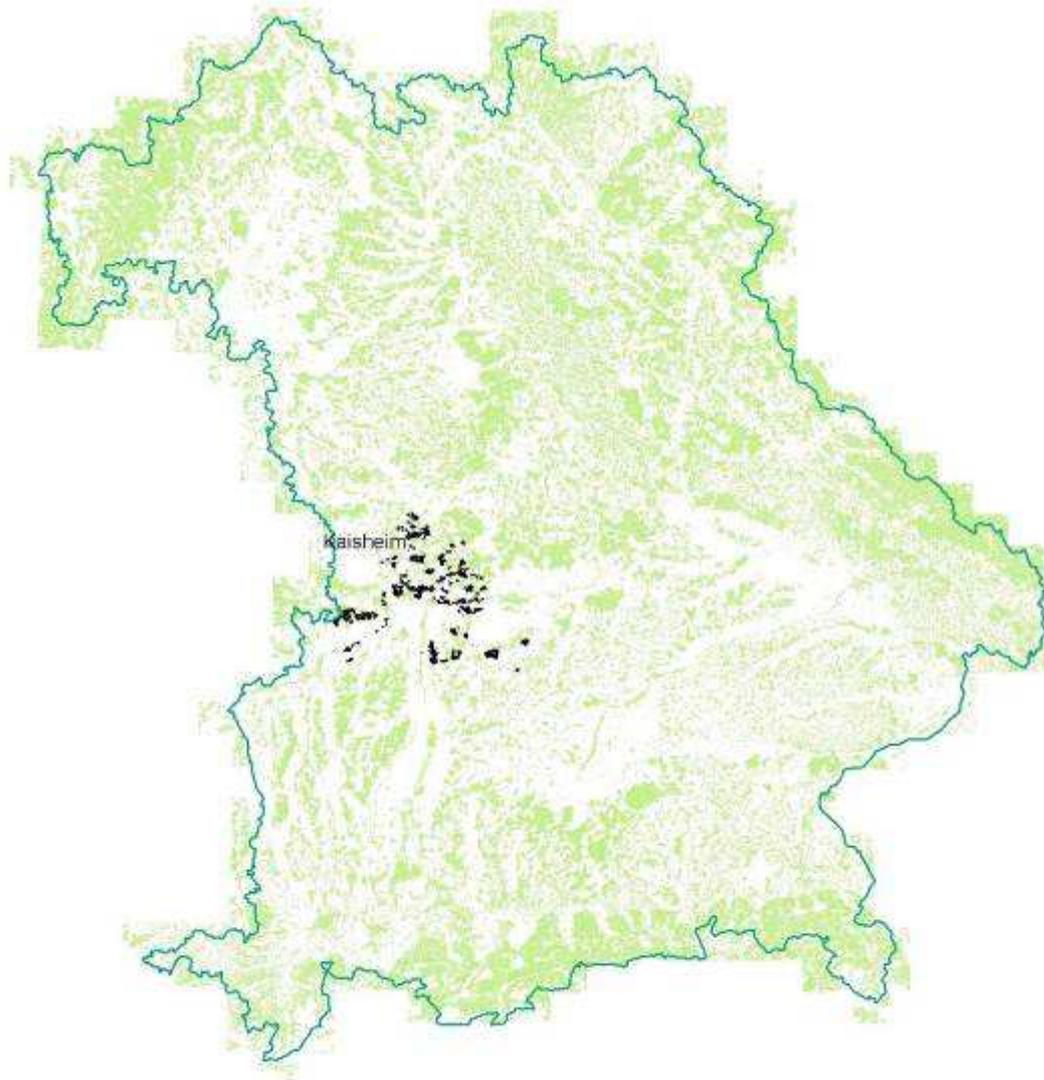


Naturschutzkonzept für den Forstbetrieb Kaisheim



Finkenstein: Weltweit einziger Standort des Bayerischen Federgrases (*Stipa bavarica*)

Stand: Juli 2014



Kaisheim (Grund) - WebKood T11 25
Copyright Bayerische Landesanstalt für Vermessung und Geoinformation

Verantwortlich für die Erstellung:

Bayerische Staatsforsten
Forstbetrieb Kaisheim
Forstbetriebsleiter Elmar Bernauer
Hauptstr. 20
86687 Kaisheim

Bayerische Staatsforsten, Zentrale
Bereich Waldbau, Naturschutz, Jagd und Fischerei
Naturschutzspezialist Klaus Huschik
Hindenburgstraße 30
83646 Bad Tölz

Hinweis

Alle Inhalte dieses Naturschutzkonzeptes, insbesondere Texte, Tabellen und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei den Bayerischen Staatsforsten. Nachdruck, Vervielfältigung, Veröffentlichung und jede andere Nutzung bedürfen der vorherigen Zustimmung des Urhebers.

Wer das Urheberrecht verletzt, unterliegt der zivilrechtlichen Haftung gem. §§ 97 ff. Urheberrechtsgesetz und kann sich gem. §§ 106 ff. Urheberrechtsgesetz strafbar machen.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Zusammenfassung.....	5
2 Allgemeines zum Forstbetrieb Kaisheim.....	7
2.1. Kurzcharakteristik der naturräumlichen Grundlagen	7
2.2. Ziele der Waldbewirtschaftung	9
3 Naturschutzfachlicher Teil	10
3.1. Einteilung der Waldbestände nach ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung	10
3.1.1. Alte naturnahe und seltene Waldbestände (Klasse 1)	10
3.1.2. Ältere naturnahe Waldbestände (Klasse 2).....	11
3.1.3. Jüngere naturnahe Waldbestände (Klasse 3)	12
3.1.4. Übrige Waldbestände (Klasse 4).....	13
3.2. Management von Totholz und Biotopbäumen	14
3.2.1. Totholzsituation am FB Kaisheim.....	15
3.2.2. Biotopbäume	16
3.2.3. Ziele	17
3.2.4. Maßnahmen	19
3.3. Naturschutz bei der Waldnutzung, Schutz des Wald- und Landschaftsbildes	20
3.3.1. Ziele	20
3.3.2. Praktische Umsetzung.....	20
3.4. Schutz der Quellen, Gewässer und Feuchtstandorte	23
3.4.1. Weiher, Waldtümpel und Feuchtbiotope	23
3.4.2. Quellen	24
3.4.3. Geschützte Waldgesellschaften im feuchten Bereich	28
3.5. Schutz von Waldgesellschaften auf trocken-warmen Standorten sowie auf Schlucht- und Blockstandorten	32
3.6. Schutzgebiete und geschützte Einzelobjekte	35
3.6.1. Naturpark und Landschaftsschutzgebiete	36
3.6.2. Naturschutzgebiete.....	38
3.6.3. Naturwaldreservate (NWR)	42
3.6.4. Natura 2000: FFH- und SPA-Gebiete	54
3.6.5. Geschützte Einzelobjekte	64
3.7. Management von Offenlandflächen und Artenschutzmaßnahmen an Gebäuden	67
3.7.1. Management von Offenlandflächen (ohne Gewässer).....	67
3.7.2. Artenschutzmaßnahmen an Gebäuden	69
3.8. Spezielles Artenschutzmanagement	71
3.8.1. Projekt „Seltene Baumarten“	71
3.8.2. Seltene Sporen- und Blütenpflanzen.....	73
3.8.3. Bayerisches Federgras.....	75
3.8.4. Biber	76

3.8.5.	Fledermäuse.....	78
3.8.6.	Vögel.....	80
3.8.7.	Amphibien, Reptilien (Herpetofauna) und Bachmuschel	82
3.8.8.	Xylobionte Käfer	85
3.8.9.	Pilze	87
3.9.	Kooperationen	89
3.9.1.	Zusammenarbeit.....	89
3.9.2.	Öffentlichkeitsarbeit	89
3.10.	Interne Umsetzung	90
	Glossar	93
	Impressum	96

1 Zusammenfassung

Im Zuge ihres Nachhaltigkeitskonzepts haben die Bayerischen Staatsforsten (BaySF) Ziele für den Naturschutz im Wald festgelegt. Das Naturschutzkonzept enthält bereits detaillierte Aussagen zum Natur- und Artenschutz in den Staatswäldern des Freistaats Bayern und wurde in einem 10-Punkte-Programm veröffentlicht. Im Regionalen Naturschutzkonzept werden diese Vorgaben auf Forstbetriebsebene in konkrete Handlungsanweisungen umgesetzt und regionale Besonderheiten des Naturschutzes herausgearbeitet.

Der Forstbetrieb Kaisheim liegt mit einer Fläche von rd. 17.000 ha in den drei forstlichen Wuchsgebieten „*Fränkischer Keuper und Albvorland*“, „*Frankenalb und Oberpfälzer Jura*“ sowie „*Tertiäres Hügelland*“. Der Laubholzanteil beträgt im Forstbetrieb 57 %, das Nadelholz nimmt 43 % ein. Auf über der Hälfte der Betriebsfläche sind naturnah zusammengesetzte Laubholzbestände vorhanden. Die naturschutzfachliche Bedeutung dieser Wälder spiegelt sich u.a. in über 5.300 ha Fauna-Flora-Habitat(FFH)-Gebieten und rd. 4.000 ha Vogelschutzgebieten (SPA) wieder. Alte und seltene Waldbestände (Klasse 1) und Naturwaldreservate kommen auf einer Fläche von 401 ha vor. Naturnahe Waldbestände älter 140 Jahre (Klasse 2) und naturnahe Bestände zwischen 100 und 140 Jahre (Klasse 3) wurden auf 370 ha bzw. 2.084 ha erfasst. Das für die Biodiversität so wichtige stehende und liegende Totholz beträgt in Summe durchschnittlich 14,7 m³/ha.

Übergeordnetes Ziel der Naturschutzarbeit ist die Erhaltung der im Forstbetrieb verbreiteten naturnahen Laubwaldbestockungen. Dem Erhalt und der Förderung der seltenen Baumarten kommt hier besondere Bedeutung zu. Hierzu beteiligt sich der Forstbetrieb aktiv am Naturschutzprojekt „Seltene Baum- und Straucharten im Bayerischen Jura“ der BaySF.

Auf nennenswerten Flächen kommen nach § 30 BNatSchG geschützte Waldgesellschaften vor, vom trockenen Orchideen-Buchenwald bis zum feuchten Auwald. Diese Flächen wurden im Rahmen der Forsteinrichtung erfasst und erfahren eine gesonderte, angepasste Waldbehandlung. Der Erhalt und der pflegliche Umgang mit diesen Wäldern ist dem Forstbetrieb ein besonderes Anliegen. Der Donau-Auwald wird weiterhin forstlich genutzt, wurde aber bei der Planung mit verminderten Nutzungssätzen bedacht. Der Forstbetrieb beteiligt sich aktiv am Naturschutz-Großprojekt „Schwäbisches Donautal“.

In den ausgewiesenen Schutzgebieten (Natura 2000, Naturschutzgebiete, Naturwaldreservate, etc.) werden die Schutzziele konsequent verfolgt und mit den zuständigen Behörden wird vertrauensvoll und konstruktiv zusammengearbeitet. Zu regionalen Gruppen der Naturschutzverbände, dem amtlichen Naturschutz und der Forstverwaltung bestehen intensive Verbindungen.

Dem Artenschutz wird durch eine naturnahe und rücksichtsvolle Waldbewirtschaftung und mit der Umsetzung der Biotopbaum- und Totholzziele Rechnung getragen. Die dynamischen Entwicklungen im Ökosystem Wald werden stets im Auge behalten und genießen den Vorrang vor einem statisch konservierenden Schutzansatz. Trotzdem sind naturschutzfachlich besonders hochwertige Flächen, wie Naturwaldreservate und Klasse 1 Waldbestände komplett aus der forstlichen Nutzung genommen.

2 Allgemeines zum Forstbetrieb Kaisheim

2.1. Kurzcharakteristik der naturräumlichen Grundlagen

Wuchsgebietszuordnung

Der Forstbetrieb Kaisheim ist mit einer Holzbodenfläche von ca. 17.000 ha in acht forstlichen Wuchsbezirken vertreten. Die nachfolgende Tabelle zeigt im Überblick die Zugehörigkeiten.

Tabelle 1: Wuchsgebietszuordnung FB Kaisheim

Wuchsbezirk/Teilwuchsbezirk	Flächenanteil
WB 5.8 Südliches Albvorland	<1 %
WB 5.9 Ries	<1 %
WB 6.2 Südliche Frankenalb und Oberpfälzer Jura TB 6.2/1 Ingolstädter Donaualb	rd. 31 % rd. 6 %
WB 6.3 Schwäbische Riesalb TB 6.3/1 Egaualb	rd. 19 % rd. 11 %
WB 12.1 Donauried	rd. 6 %
WB 12.2 Ingolstädter Donauniederung TB 12.2/1 Donauau TB 12.2/2 Donaumoos	<1% <1%
WB 12.4 Unteres Lechtal	<1%
WB 12.8 Oberbayer. Tertiärhügelland TB 12.8/1 Aindlinger Terrassentreppe	rd. 9 % rd. 17 %

Höhenlage und Klima

Die Höhenlagen im Forstbetrieb reichen von 380 bis 600 m ü. NN.

Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt zwischen 700 und 850 mm, wovon 350 bis 450 mm in der Vegetationszeit fallen. Der Jahresdurchschnittstemperatur schwankt von 7,0 bis 8,0 °C (14,0 – 16,0 °C in der Vegetationszeit), in Abhängigkeit von der Höhenlage.

Das Klima ist somit für das Waldwachstum günstig.

Auf Verebnungen und großflächigen Mulden besteht jedoch eine starke Gefährdung durch Spätfröste. Weitere Gefährdungen stellen das hohe Sturmrisiko auf den labilen Standorten und der Befall durch Borkenkäfer in trockeneren Jahren dar.

Übersicht über die Standortverhältnisse

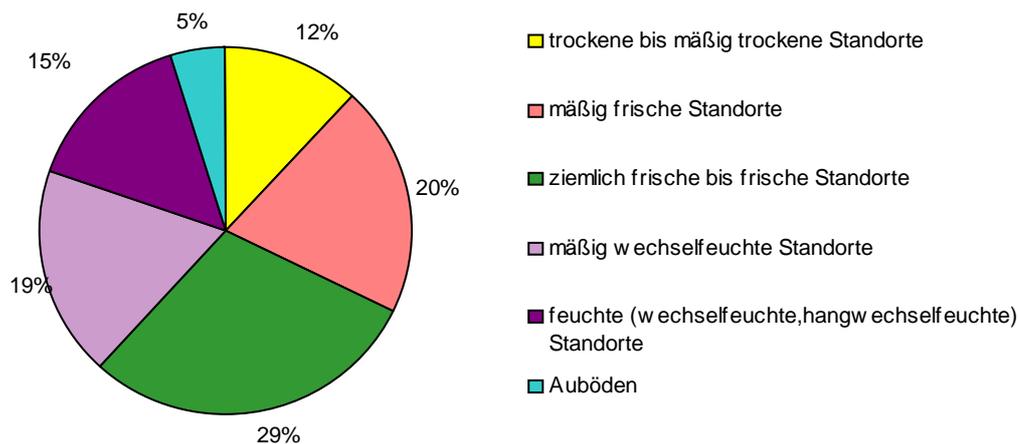


Abbildung 1: Übersicht über die Standortverhältnisse

Im Forstbetrieb ist knapp die Hälfte der Holzbodenfläche standörtlich als problematisch einzustufen. Davon sind 12 % trockene Standorte, 34 % fallen in den feuchten und wechselfeuchten Bereich.

Etwa ein Drittel der Holzbodenfläche sind frische Standorte. Örtlicher Schwerpunkt ist das ehemalige Forstamt Aichach, wo etwa 70 % der Standorte in dieser Gruppe liegen.

Auenböden nehmen 5 % der Holzbodenfläche ein. Es überwiegen die frischeren Auwaldböden.

Natürliche Waldgesellschaften

Großräumig herrschen im Forstbetrieb Buchenwaldgesellschaften vor. Neben **Hainsimsen-** und **Waldmeister-Buchenwäldern** sind dies v. a. **Waldgersten-Buchenwälder**. Auf den trockensten Standorten kommen **Seggen-Buchenwälder** vor.

In tiefer gelegenen Gebieten und in wärmebegünstigten Lagen treten in größerem Umfang auch Eichen-Buchenwaldgesellschaften hinzu (z. B. **Eichen-Hainbuchenwälder**).

In Trockentälern, auf Dolomitkuppen und sandigen Böden sind häufig **Kiefern- bzw. Kiefern-Eichenwälder** zu finden.

Entlang der Donau kommen Erlen-Eschen-Auwälder, Eschen-Ulmen-Auwälder und Eichen-Ulmen-Hartholzauwälder vor, auf trockenen Auwaldstandorten Kiefernwälder.

Auf nassen bzw. feuchten Standorten können Erlen-Eschen-Quellrinnenwälder, Schwarzerlen-Bachauwälder und Schwarzerlen-Eschen-Sumpfwälder bis hin zum Erlenbruchwald auftreten.

Auf steileren Hängen sind Schlucht- und Blockhangschuttwälder möglich (Spitzahorn-Sommerlindenwälder, Eschen-Bergahorn-Blockwälder).

2.2. Ziele der Waldbewirtschaftung

Bei der forstlichen Nutzung der Wälder ist es einerseits ein Gebot des Umweltschutzes, den nachwachsenden Rohstoff Holz der einheimischen Wirtschaft im nachhaltig möglichen Umfang zur Verfügung zu stellen, vom hochwertigen Furnierholz bis hin zum Brennholz (als Rechtholz oder Kleinselbsterber-Holz). Andererseits sind die Wälder als Lebensraum und für die Erhaltung der biologischen Vielfalt mitteleuropäischer Buchen- und Eichenwälder zu sichern.

Der scheinbare Interessenskonflikt zwischen Holzproduktion und Bewahrung des Naturerbes lässt sich mit konsequenter naturnaher Waldbewirtschaftung weitgehend auflösen.

Der Forstbetrieb verfolgt die Naturschutzziele durch die Anwendung von integrativen Konzepten auf ganzer Fläche, ergänzt um segregative Aspekte auf naturschutzfachlich ganz besonders wertvollen Flächen.

Der derzeitige Buchenanteil von 26 % soll langfristig zu Lasten der Nadelbaumarten auf 30 % erhöht und der potentiell natürlichen Vegetation weiter angenähert werden. Der Eichenanteil von derzeit 8 % soll aus ökonomischen und ökologischen Gründen ebenfalls auf 11 % ansteigen. Das Sonstige Laubholz ist mit 10 % und das Edellaubholz mit stattlichen 12 % an der Bestockung beteiligt. Der Laubholzanteil soll im Zuge der Klimavorsorge insgesamt von derzeit 56 % auf 64 % steigen.

3 Naturschutzfachlicher Teil

3.1. Einteilung der Waldbestände nach ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung

Das Ergebnis der Erhebung der Klasse-1- bis 4- Waldbestände im Forstbetrieb Kaisheim zeigt die folgende Tabelle 2.

Tabelle 2: Anteil der Waldklassen im Forstbetrieb Kaisheim

Wald- klasse	Beschreibung	Fläche (ha)	Anteil an der Holz- bodenfläche (%)
1	Alte naturnahe Waldbestände	15	2
	Naturwaldreservate	387	
2	Ältere naturnahe Waldbestände	370	2
3	Jüngere naturnahe Waldbestände (> 100j.)	2.084	12
	Jüngere naturnahe Waldbestände (< 100j.) (ohne quantifiziertes Totholzziel)	5.574	33
4	Nadelbaumdominierte Wälder	8.468	50
Summe	Holzboden	16.896	100

3.1.1. Alte naturnahe und seltene Waldbestände (Klasse 1)

Im Forstbetrieb Kaisheim kommen Klasse-1-Waldbestände auf rund 401 ha vor. Neben diesen Altbeständen sind zahlreiche naturschutzfachlich wertvolle Altbäume über die ganze Forstbetriebsfläche verteilt.

Bei den alten Waldbeständen der Klasse 1 handelt es sich um die Naturwaldreservate (NWR) und

um die über 180-jährigen Buchen- (0,8 ha) und Eichenbestände (13,8 ha), bei denen der Naturschutzaspekt im Vordergrund steht. Sie nehmen rund 2% der Holzbodenfläche ein. Neben den 12 NWR wurden weitere vier Bestände als Klasse-1-Wälder ausgeschieden. Es handelt sich um zwei Alteichenbestände im Revier Finningen und zwei kleinflächige Buchen-Eichenbestände im Revier Ammerfeld und Schrobenhausen.

Ziele und Maßnahmen

Ziel ist die Erhaltung der Klasse-1-Bestände. Deshalb werden in ihnen grundsätzlich keine regulären forstlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen durchgeführt und Holznutzung findet nicht statt.

In den alten Beständen erfolgt kein Einsatz von Kleinselbstwerbern, um Totholz anzureichern. Die wenigen Reste der alten Waldbestände sollen sich damit weitgehend natürlich entwickeln.

Langfristige Zielsetzung muss sein, geeignete Bestände aus der Klasse 2 in die Klasse 1 einwachsen zu lassen.

3.1.2. Ältere naturnahe Waldbestände (Klasse 2)

Die Wälder der Klasse 2 nehmen nach den Ergebnissen der Forsteinrichtung im Forstbetrieb Kaisheim eine Fläche von 370 ha ein (siehe Tabelle 2). Diese Waldbestände haben einen Anteil von 2 % an der Holzbodenfläche und sind für den Waldnaturschutz im Forstbetrieb von großer Bedeutung.

Es handelt sich um über 140-jährige Buchen- und Eichenbestände sowie um Edellaubholzwälder auf Sonderstandorten zwischen 100 und 140 Jahren. Führende Edellaubholzwälder über 140 Jahre kommen im Forstbetrieb derzeit nicht vor.

Ziele und Maßnahmen

In den Wäldern der Klasse 2 werden je Hektar durchschnittlich 40 m³ Totholz¹ und zehn Biotop-

¹ Der Vorrat von 40 m³/ha bezieht sich auf liegendes und stehendes Totholz ab Kluppschwelle 7 cm, einschließlich einer Pauschale von 5 m³/ha für Stockholz

bäume angestrebt.

Durch das Belassen der Biotopbäume in allen Klasse-2-Beständen sollen die natürlicherweise entstehenden Strukturen von Alters- und Zerfallsphasen zugelassen werden. Nähere Erläuterungen zum Biotopbaumkonzept folgen im Kapitel 3.2.

Um die Schwelle von 40 m³/ha Totholz in diesen Wäldern erreichen zu können, werden die Bestände vor allem durch Belassen von Kronenmaterial, das im Zuge der Holzernte anfällt, mit liegendem Totholz angereichert. In diesen Beständen werden Einzelwürfe grundsätzlich belassen, vor allem starkes Totholz der Laubbaumarten. Kleinselbstwerber werden bevorzugt in Durchforschungen eingesetzt. Die Totholzanreicherung findet vorzugsweise in den ortsfernen und steilen Lagen statt.

Bei der Anreicherung von stehendem Totholz müssen immer Verkehrssicherung und Arbeitssicherheit beachtet werden. Diesen berechtigten Ansprüchen muss je nach Einzelfall der Vorrang eingeräumt werden.

3.1.3. Jüngere naturnahe Waldbestände (Klasse 3)

Die jüngeren führenden Laubholzbestände (Klasse 3) kommen im Forstbetrieb auf einer Fläche von 7.622,5. ha vor, was 45 % der aktuellen Waldbestockung entspricht (Tabelle 2).

Ziele und Maßnahmen

Auch in den Wäldern der Klasse 3 findet das Biotopbaumkonzept Anwendung. Bereits in Beständen unter 100 Jahren werden gezielt (künftige) Biotopbäume mit Strukturmerkmalen wie Brüchen oder Faulstellen erhalten. Die modernen waldbaulichen Pflegekonzepte unterstützen diese Entwicklung, da nicht mehr wie früher vom schlechten Ende her genutzt wird, sondern ab der Jugendphase eine positive Auslese stattfindet und somit i.d.R. immer genügend Biotopbäume in den Zwischenfeldern erhalten bleiben.

Bestände mit führendem Laubholz und einem Alter zwischen 100 und 139 Jahren summieren sich auf 2.049 ha, dies entspricht 12 % der Holzbodenfläche. Auf den Flächen der über 100-jährigen Laubholzbestände wird ein Totholzvorrat von 20 m³/ha² angestrebt.

² Der Vorrat von 20 m³/ha bezieht sich auf liegendes und stehendes Totholz ab Kluppschwelle 7 cm, einschließlich einer Pauschale von 5 m³/ha für Stockholz.

In den Beständen der Klasse 3 werden die Totholzziele v.a. durch das Belassen von Hiebsresten realisiert. Für den Einsatz von Kleinselbstwerbern gelten die gleichen Vorgaben wie in den Klasse-2-Beständen.

Totholz und Biotopbäume aus der Verjüngungsnutzung werden in die nachfolgenden Jungbestände übernommen.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Waldbestände der Klasse 1, 2 und 3 in ihrer Verteilung nach Revieren. Bei der Klasse 3 sind nur die Bestände ab Alter 100 (bzw. Edellaubholz ab Alter 80) angeführt.

Tabelle 3: Klasse 1 bis 3 – Waldbestände nach Revieren

Revier	Klasse 1				Klasse 2	Klasse 3	Summe Reviere
	Alte naturnahe Wälder	Seltene Waldbestände	Naturwald-reservate	Summe Klasse 1-Wälder	Ältere naturnahe Waldbestände	Jüngere naturnahe Waldbestände	
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
2 Ammerfeld	0,6		55,8	56,4	43,1	41,5	141,0
3 Bergen			53,7	53,7	130,8	62,7	247,2
4 Straß			40,5	40,5	55,2	231,6	327,3
5 Schrobenhausen	0,2			0,2			0,2
7 Thierhaupten					0,4	10,3	10,7
8 Finningen	13,8		76,3	90,1	48,4	625,3	763,8
10 Wörnitzstein			67,2	67,2	21,4	475,5	564,1
11 Kaisheim			21,1	21,1	5,6	269,7	296,4
12 Monheim			26,7	26,7	27,2	75,5	129,4
13 Treuchtlingen			45,3	45,3	37,9	256,7	339,9
Summe Forstbetrieb	14,6		386,6	401,2	370,0	2048,8	2820,0

3.1.4. Übrige Waldbestände (Klasse 4)

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, stocken Bestände mit führendem Nadelholz auf 8.503 ha. Dies entspricht einem Anteil von 51 % der Forstbetriebsfläche.

Ziele und Maßnahmen

Auch in diesen Beständen sollen die Aspekte des Naturschutzes weitestgehend berücksichtigt

werden. Allerdings sind dem Anreichern von Totholz und dem Belassen von Biotopbäumen oftmals Grenzen durch die Waldschutz- (Borkenkäfer) und Verkehrssicherungssituation gesetzt.

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist das Arteninventar in den naturfernen Nadelholzbeständen nicht annähernd so wertvoll und schützenswert wie die traditionsreiche Fauna und Flora der naturnahen Laubholzbestockungen.

Selbstverständlich werden jedoch auch in den Klasse-4-Beständen wertvolle Biotopbäume wie Höhlen- oder Horstbäume besonders geschützt und erhalten. Außerdem finden auch die Aspekte des Kapitels 3.3 „Naturschutz bei der Waldnutzung“ in diesen Beständen Anwendung.

Die allgemeinen waldbaulichen Vorgaben, wie z.B. der Umbau von Nadelholzbeständen in Mischbestände oder die Pflegegrundsätze, die ein Belassen von Pionier- und Weichlaubebäumen vorsehen, gelten selbstredend unabhängig davon.

3.2. Management von Totholz und Biotopbäumen



Abbildung 2: Biotopbaum im Revier Monheim

Biotopbäume und Totholz sind eine wichtige Grundlage für die Artenvielfalt in den bewirtschafteten Laubwäldern. Sie bieten Nahrungs- und Nistmöglichkeiten für Waldvogelarten, Insekten und Wir-

beltiere. Pilze, Flechten und andere Pflanzenarten besiedeln oder zersetzen totes Holz und sind gleichzeitig wiederum Nahrungsgrundlage für andere Arten. Die Biotopqualität von Bäumen verhält sich meist umgekehrt proportional zu deren Nutzwert, so dass der direkte wirtschaftliche Wertverlust in vielen Fällen begrenzt ist.

3.2.1. Totholzsituation am FB Kaisheim

Bei der Inventur im Rahmen der Forsteinrichtung wurde sowohl liegendes als auch stehendes Totholz (BHD ≥ 20 cm, über 1,30 m lang bzw. hoch) getrennt nach den Baumartengruppen Nadelholz, Eiche und übriges Laubholz erfasst. Nicht eindeutig anzusprechendes Totholz wurde dem Nadelholz zugerechnet.

Der gemessene Totholzvorrat beläuft sich auf rund 6,9 m³/ha. Damit liegt ein durchschnittlicher Vorrat an Totholz vor. Bezieht man das Stockholz mit etwa 5 m³/ha Holzboden (lt. BWI II) mit ein und rechnet den aufgenommenen Totholzvorrat auf die Kluppschwelle 7 cm hoch (Umrechnungsfaktor 1,35 nach CHRISTENSEN ET AL. 2005³), beläuft sich der gesamte Totholzvorrat auf rund 14,7 m³/ha Holzboden.

Die Verteilung der Totholz mengen nach Zustandstyp liegend/stehend ist in Abbildung 3 dargestellt.

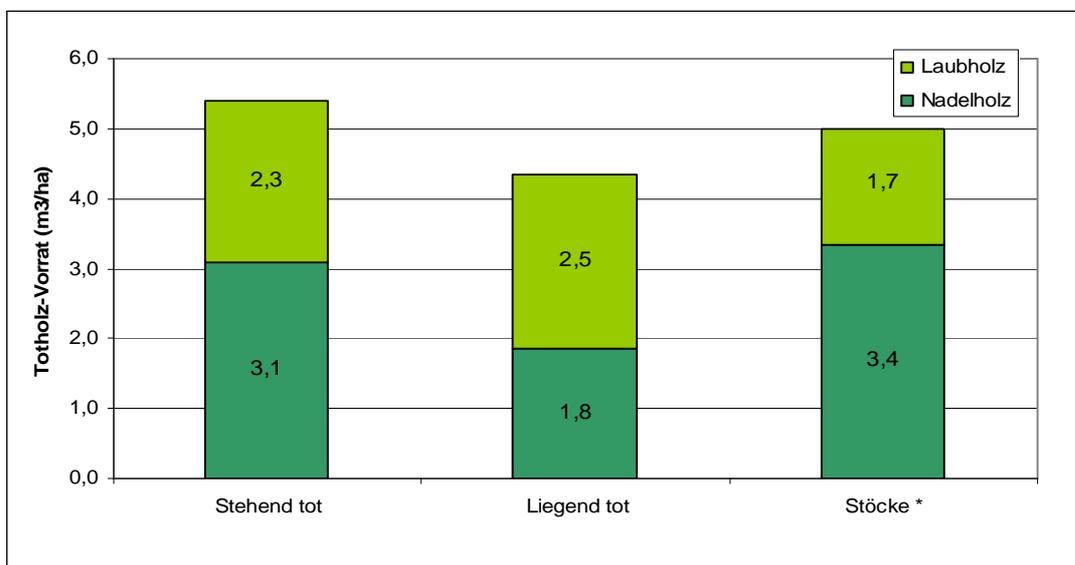


Abbildung 3: Totholzvorrat nach Zustandstyp (gemessene Inventurwerte hochgerechnet)

³ CHRISTENSEN ET AL. (2005): Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. For Ecol Manage 210: 267–282.

Das Totholz besteht etwa zu gleichen Teilen aus Nadel- und Laubholz.

Es überwiegt schwaches Totholz (Durchmesser bis 35 cm) mit einem Anteil von 63 % am Totholz-vorrat. Das für viele Totholzbewohner besonders wertvolle stärkere Totholz (ab 48 cm) macht 20 % des gemessenen Totholzes (> 20 cm) aus.



Abbildung 4: Stehendes Totholz im Revier Straß

3.2.2. Biotopbäume

Entscheidend für die Eigenschaft eines Biotopbaumes ist das Auftreten bestimmter Strukturmerkmale, die eine besondere Bedeutung für die biologische Vielfalt haben. Zu den wichtigsten Typen von Biotopbäumen gehören vor allem:

- Bäume mit Spechthöhlen oder Faulhöhlen
- Horstbäume
- Hohle Bäume und „Mulmhöhlen-Bäume“
- teilweise abgestorbene Bäume
- lebende Baumstümpfe

- Bäume mit abgebrochenen Kronen oder Zwieseln
- Bäume mit Pilzbefall
- Bäume mit starkem Epiphytenbewuchs

Weiterhin werden besonders starke Bäume als sog. „Methusaleme“ erhalten. Dies sind Bäume mit einem Brusthöhendurchmesser von > 100 cm bei Eiche, Fichte, Lärche und Tanne und > 80 cm bei allen übrigen Baumarten.



Abbildung 5: Eschen-Methusalem mit BHD > 160 cm im Revier Kaisheim

3.2.3. Ziele

In möglichst allen naturnahen Beständen älter als 100 Jahre werden durchschnittlich **zehn** Biotopbäume je ha angestrebt. Hierdurch sollen wertvolle Requisiten für Käfer, Pilze, Vögel, Fledermäuse, Flechten etc. geschützt und erhalten werden. Damit werden die Voraussetzungen geschaffen, die Arttraditionen an den nachfolgenden Bestand weiter zu geben.

In Buchenverjüngungsflächen ist dies durch die langfristigen Verjüngungszeiträume i.d.R. problemlos möglich. Bei Eichenverjüngungsflächen durch Saat oder Pflanzung ist durch das relativ schnelle, waldbaulich notwendige Vorgehen das Belassen der Biotopbäume zur Erhaltung der Arttraditionen jedoch besonders wichtig.

Das Ziel einer ökologischen Nachhaltigkeit kann nur über den Erhalt einer repräsentativen Anzahl von Biotopbäumen erreicht werden, die über ihre physiologische Altersgrenze bzw. über den nutzungsorientiert festgelegten Zieldurchmesser hinaus, erhalten und dem natürlichen Abbau überlassen werden.



Abbildung 6: Eichen-Methusalem im Revier Wörnitzstein

Die im Au- und Landwald relativ häufig vorkommenden, einzeln beigemischten Alteichen sollen aus ökologischen Gründen möglichst lange erhalten werden. Sie stellen aufgrund ihrer Langlebigkeit und Morphologie (Rindenstruktur, Stark- und Totäste, Mulmhöhlen) sehr wertvolle Habitate für viele Waldarten dar. Der Baumart Eiche kommt als Biotopbaum eine besondere Bedeutung zu, da nur wenig „buchenspezifische“ Arten existieren.⁴ Die relativ kurze evolutionsgeschichtliche Entwicklung unserer mitteleuropäischen Buchenwälder begründet wohl diese Tatsache. Die meisten Arten entwickelten sich koevolutiv in den erdgeschichtlich älteren Eichen-, Edellaubbaum- oder Pionierwäldern.

⁴ Walentowski et al. (2010): Sind die deutschen Waldnaturschutzkonzepte adäquat für die Erhaltung der buchenwaldtypischen Flora und Fauna? Eine kritische Bewertung basierend auf der Herkunft der Waldarten des mitteleuropäischen Tief- und Hügellandes. Forstarchiv 81, 195-217

3.2.4. Maßnahmen

Die wichtigsten innerbetrieblichen Umsetzungshinweise zum Biotopbaum- und Totholzkonzept werden nachfolgend aufgeführt:

- Einzelstammweises Vorgehen, d.h. bei der Hiebsvorbereitung ist bei jedem Baum zwischen Holzwert, ökologischem Wert und waldbaulicher Wirkung auf Nachbarbäume und Verjüngung abzuwägen.
- Biotopbäume und stehendes Totholz bleiben grundsätzlich bis zum natürlichen Zerfall erhalten.
- Lebende Biotopbäume (v.a. Höhlen- und Horstbäume) und ökologisch besonders wertvolles zu erhaltendes Totholz werden im Rahmen der Hiebsvorbereitung mit Sprühfarbe in Form einer grünen Wellenlinie markiert.
- Der Arbeitssicherheit gebührt der Vorrang. Der Umgang mit Totholz und Biotopbäumen ist im Hinblick auf die Arbeitssicherheit in einer Betriebsanweisung mit den Waldarbeitern geregelt.
- Wenn es notwendig ist, besitzt die Verkehrssicherung Vorrang vor dem Erhalt eines Biotopbaumes. Das bedeutet, dass im Bereich öffentlicher Straßen, von Wanderwegen sowie anderer Erholungseinrichtungen Biotopbäume, von denen eine Gefahr ausgeht, gefällt werden und nach Möglichkeit liegen bleiben. Hierbei werden eventuelle naturschutzrechtliche Prüf- und Erlaubnispflichten beachtet und eingehalten
- Minderheitenschutz für seltene Begleitbaumarten in der Bestandsbehandlung.
- Horstbäume werden besonders geschützt :
 - Kennzeichnung
 - Keine Eingriffe in unmittelbarer Umgebung
 - Bei seltenen und störungsempfindlichen Arten wie Wanderfalke, Schwarzstorch, Rotmilan oder Wespenbussard finden während der Balz-, Brut- und Aufzuchtzeiten im näheren Horstumfeld keine forstlichen und jagdlichen Maßnahmen statt. Dabei orientieren sich die BaySF an den fachlich fundierten Vorgaben der von der LWF veröffentlichten „Arbeitsanweisung zur Erfassung und Bewertung von Waldvogelarten in Natura2000-Vogelschutzgebieten (SPA)“.

Sollten trotz aller Bemühungen Biotopbäume, die besonders wertvolle Strukturmerkmale aufweisen, als solche nicht erkannt und versehentlich gefällt werden (z. B. weil vom Boden aus die entsprechenden Strukturmerkmale nicht ersichtlich sind), werden die vom Strukturmerkmal betroffenen Stammteile als liegendes Totholz im Bestand belassen.

3.3. Naturschutz bei der Waldnutzung, Schutz des Wald- und Landschaftsbildes

Die Holznutzung, aber auch andere Maßnahmen im Rahmen der Bewirtschaftung von Wäldern, beeinflussen den Naturschutz und die Artenvielfalt im Wald. Bei überlegtem Vorgehen und guter Planung lassen sich ohne übermäßigen Aufwand Nutzung und Schutz verbinden. Die Rücksichtnahme auf die Belange des Naturschutzes, der Landschaftspflege und der Wasserwirtschaft ist gesetzlicher Auftrag bei der Bewirtschaftung des Staatswaldes. Das Konzept der naturnahen Forstwirtschaft bildet die Grundlage für die Waldbewirtschaftung im Forstbetrieb Kaisheim.

3.3.1. Ziele

- Erhaltung der Artenvielfalt bei Maßnahmen der Waldbewirtschaftung
- Keine ästhetische Störung durch Müll der Zivilisationsgesellschaft oder Abfall der im Wald arbeitenden Menschen
- Pestizidfreier Wald

3.3.2. Praktische Umsetzung

- **Planung**
 - Vernetzung von waldökologisch hochwertigen Waldbeständen.
 - Auf Brut- und Aufzuchtzeiten sensibler Arten wird Rücksicht genommen.
- **Waldpflege und Holzernte**
 - Beim Auszeichnen der Hiebe werden vertikale und horizontale Strukturen angestrebt (nach Pflege- und Durchforstungskonzepten BaySF).
 - Es erfolgen keine Kahlschläge oder Räumungshiebe.
 - Reizvolle Einzelbäume und Baumgruppen werden belassen und gefördert.
 - Pionierbaumarten (z.B. Weide, Aspe, Vogelbeere, Erle etc.) und Sträucher werden bei der Jungwuchspflege grundsätzlich belassen, es sei denn, das Pflegeziel wird gefährdet.
 - Seltene Baumarten werden im Rahmen der Bestandsbehandlung gefördert.
 - Es werden keine Herbizide zur Regulierung der Begleitflora eingesetzt.
 - In Nadelholzbeständen werden Samenbäume von Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft gefördert.

- Auf Bauten von staatenbildenden Waldameisen ist bei allen Betriebsmaßnahmen besonders zu achten und eine Beschädigung zu vermeiden.

- **Waldverjüngung**

- Fremdländische Baumarten (z.B. Douglasie) und Arten die nicht zur natürlichen Waldgesellschaft gehören (z.B. Europäische Lärche) werden grundsätzlich nur trupp-, gruppen- oder horstweise beigemischt.
- Gentechnisch verändertes Saat- und Pflanzgut wird nicht verwendet.
- Nadelreinbestände werden in Laub- oder Mischbestände umgebaut.
- Sonderstandorte werden wegen des Erhalts der besonderen Flora und Fauna bei enger Verzahnung mit den angrenzenden Waldbeständen von einer aktiven Verjüngung (Pflanzung) ausgespart.
- Einzelne Altlärchen (v.a. in Laubholzbeständen), die bevorzugt als Horstbäume genutzt werden, werden als Überhälter in die nächste Generation übernommen.

- **Waldschutz**

- Grundsätzlich kein Einsatz von Insektiziden.
- Holzwertminderung durch Insekten und Vermehrung der Nadelholzborkenkäfer wird, wo immer möglich, durch rechtzeitige Holzabfuhr begegnet.
- Fichten- und Lärchengiebel aus Waldarbeiteraufarbeitung werden aus Waldschutzgründen gehackt und einer energetischen Nutzung zugeführt.
- Es werden keine Rodentizide zur Mäusebekämpfung eingesetzt.

- **Bau von Waldwegen (incl. Rückewege)**

- Neue Forststraßen sind nur in geringem Umfang (Resterschließung) geplant.
- Grabenfräsen werden nicht eingesetzt, der Einsatz des Grabenräumgerätes erfolgt in sensiblen Bereichen nicht während der Entwicklungs- und Überwinterungsphase von wassergebundenen Tierarten; hier wird vorzugsweise im Spätsommer/Frühherbst die Grabenpflege durchgeführt.
- Im Zuge von Wegeinstandhaltung oder -neubau werden weitere Feuchtbiotope geschaffen.
- Suhlen und Himmelsweiher werden periodisch im Zuge der Wegeinstandsetzung gepflegt, um deren vollständige Verlaubung und Verlandung zu verhindern.

- **Sonstige Arbeiten**

- An Waldinnen- und -außensäumen werden insektenbestäubte Waldbäume, Wildsträucher sowie Wildobst begründet oder sofern vorhanden gefördert.

- **Jagd**

- Im näheren Umkreis um besetzte Horstbäume seltener und störungsempfindlicher Brutvögel (z.B. Wanderfalke, Uhu) wird während der Balz, Brut- und Aufzuchtzeiten auf die Jagd verzichtet (siehe Kap.3.2.4).

- Eichelhäher, Waldschnepfe und Baumratter werden grundsätzlich nicht bejagt.

- Wildfarbene Katzen sind von Jagdschutzmaßnahmen ausgenommen.

- Keine Fallenjagd mit Totschlagfallen.

3.4. Schutz der Quellen, Gewässer und Feuchtstandorte

3.4.1. Weiher, Waldtümpel und Feuchtbiotope

Vorkommen

Im Rahmen der Forsteinrichtung wurden im Forstbetrieb 104 Standgewässer mit insgesamt 83 ha erfasst. Dabei handelt es sich auf 53 ha um Kleingewässer mit Verlandungszonen an den Uferbereichen. Hinzu kommt noch eine Vielzahl von kleinen Feuchtbiotopen mit jeweils sehr geringer Flächengröße.

Die Standgewässer und Feuchtbiotope bilden wertvolle Lebensräume für submerse bzw. aquatische und feuchtigkeitsliebende Vegetation, Amphibien, Libellen, Fische, kleinere Gewässerorganismen und alle davon abhängigen oder profitierenden Arten höherer trophischer Ebenen (z. B. Eisvogel, Wasserfledermaus, etc.).



Abbildung 7: naturnah gestaltete Feuchtfläche im Revier Kaisheim

Maßnahmen

- Erhalt der vorhandenen offenen Wasserflächen und periodische Pflege durch Entnahme beschattender Gehölze.
- Bei Bedarf Teilentlandung oder wo möglich Anlage neuer Tümpel und Zulassen der Sukzession auf verlandenden Feuchtbiotopen.
- Durchführung von Entlandungsmaßnahmen möglichst im Herbst.

3.4.2. Quellen⁵

Ökologische Bedeutung

Quellen haben eine hohe ökologische Wertigkeit. Die Wassertemperatur schwankt im Tages- und Jahresverlauf nur wenig. Somit bleibt die Quelle auch bei extremen Kältebedingungen frostfrei. Quellwasser weist eine geringe Sauerstoffsättigung auf, der Wasserchemismus ist sehr ausgeglichen.

Es sind vergleichsweise relativ artenarme Lebensgemeinschaften ausgebildet. Die abiotischen Bedingungen der Quellen erlauben die Ansiedlung von hoch spezialisierten Arten, die der Konkurrenz in anderen Gewässerlebensräumen unterlegen sind. Dazu gehören eiszeitliche Reliktarten, für die Quellbiotope letzte Rückzugsmöglichkeiten bilden. Ein Ausweichen auf andere Gewässerabschnitte ist meist nicht möglich. Die enge Bindung an den Lebensraum erschwert zudem den Kontakt zwischen Populationen benachbarter Quellen. Bereits geringe Veränderungen können daher zu einem nicht mehr ausgleichbaren Artenverlust führen. Bislang wurden in Europa rund 450 Tierarten als reine Quellbewohner eingestuft. Die Zahl speziell angepasster Pflanzen ist deutlich geringer. Quellen sind durch das Bundes-Naturschutzgesetz (§ 30) geschützt.

Nach dem Austrittsverhalten werden Quellen in vier Grundtypen unterschieden, die dann nach den Substratverhältnissen weiter differenziert werden können:

Sickerquellen: Quellsümpfe mit großflächig austretendem Wasser, meist vollständig bewachsen, v.a. für feuchtigkeitsliebende Pflanzenarten sehr wichtige Lebensräume

⁵ Beitrag des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV)

Tümpelquellen: Becken- oder weiherartige Quelltöpfe mit z. T. ausgeprägter Unterwasservegetation, die sich von unten her mit Wasser füllen. Der Überlauf bildet den Abfluss.

Fließquellen: Deutlich lokalisierbarer Quellaustritt mit klarer Abgrenzung zum Umfeld. Ganzjährig schüttende Fließquellen bilden den Hauptlebensraum der Quellfauna aber auch vieler submerser Moose.

Linearquellen: Nicht genau lokalisierbarer Quellaustritt mit kontinuierlicher, sickernder Wassersammlung entlang einer Tiefenlinie. Quellaustritt kann im Gelände nach oben oder unten wandern.

Der Forstbetrieb Kaisheim liegt in den vier hydrogeologischen Teilräumen „Fränkische Alb“, „Nördlinger Ries“, „Fluvioglaziale Schotter“ und „Tertiär-Hügelland“, die sich in ihren Eigenschaften deutlich unterscheiden. Im Teilraum Fränkische Alb liegen geschichtete bis massiv ausgebildete Kalk- und Dolomitgesteine vor, die einen großräumigen Kluft-Karst-Grundwasserleiter mit räumlich stark wechselnden Durchlässigkeiten bilden. In Kraternähe des Nördlinger Rieses herrschen impaktmetamorphe Festgesteine vor. Sie bilden Festgesteins-Grundwasserleiter mit geringer bis äußerst geringer Durchlässigkeit. Der Boden des Einschlagskraters ist mit tertiären bis quartären Riessee-Sedimenten bedeckt. Die Sedimente bilden einen Poren-Grundwasserleiter mit geringer bis mittlerer Durchlässigkeit.

Im Forstbetrieb finden sich folgende charakteristische Quelltypen:

Quellkomplexe kommen in der Frankenalb vor. Durch den kalkreichen Chemismus kommt es in den Quellen und Quellbächen zur Ausfällung von Quellschmelzen. Dadurch entstehen die charakteristischen Formen der Kalktuffquellen mit ihrer speziellen Flora und Fauna. Die Quellkomplexe der Frankenalb und des Nördlinger Rieses können in unterschiedlichen Kombinationen auftreten. Häufig ist die Kombination aus Sicker- und Fließquellen. Die Substrate reichen von Feinmaterial bis Grobmaterial.

Im Tertiär-Hügelland sind Quellkomplexe aus einer Kombination von Sicker- und Linearquellen häufig anzutreffen. Sie liegen meist in Tallage oder am Hangfuß. Die anorganischen Substrate bestehen aus Ton, Schluff und feinem Kies, erst mit zunehmender Entfernung von der Quelle steigt der Anteil der gröberen Kiesfraktion und Steine aus der Oberen Süßwassermolasse.

Feinmaterialgeprägte Tümpelquellen können in allen vier hydrogeologischen Teilräumen auftreten. Sie entspringen in Tallage oder am Hangfuß und können große Schüttungsmengen erreichen.

Feinmaterialgeprägte oder grobmaterialgeprägte Sicker- und Fließquellen treten an den Hanglagen der großen Flusstäler aus. Aufgrund der höheren Abflussgeschwindigkeit sammeln sich in den Sickerquellen keine organischen Substrate an. Hier kann es auch zur Bildung von Kalktuff kommen.

Die Auswertung der topografischen Karten im Maßstab 1:25.000 ergibt für den Forstbetrieb Kaisheim eine Zahl von 194 Quellstandorten, wobei die Gesamtzahl noch deutlich höher geschätzt wird. Informationen zum Zustand von Quellen liegen nur für drei Quellen im Norden des Betriebs vor. Sie sind Teil des Kartierprojekts „Zustandserfassung der Bachoberläufe und Quellen im westlichen Naturpark Altmühltal“ (RÖMHELD 1995). Alle drei Quellen wurden als naturnah eingestuft. Zwei weitere Quellen waren Teil des EU-Life-Projekts Kalktuffquellen (LBV 2007).

Ökologischer Zustand und Gefährdungsursachen

In den Wäldern ist ein vergleichsweise hoher Anteil der Quellen in relativ natürlichen Zustand. Gestörte und gefasste Quellen sind häufig an den Waldrändern in Siedlungsnähe zu finden. Allgemein können Quellen durch folgende Ursachen beeinträchtigt werden:

- Weiträumige Grundwasserabsenkung durch Entwässerung oder Trinkwassergewinnung und Trockenfallen benachbarter Quellen
- Schädigung der Quelllebensgemeinschaften durch verringerten Lichteinfall und Versauerung des Oberbodens bei nicht standortgerechter Nadelholzbestockung im direkten Quellumfeld
- Teilweise oder komplette Zerstörung durch Fassungen und Verrohrungen
- Schädigungen durch Maßnahmen, die der touristischen Erlebbarkeit von Quellen dienen
- Umgestaltung oder Zerstörung durch Anlage von Fischteichen und Weihern
- Absterben der Quellvegetation und Veränderung des Quellsubstrats durch Überdeckung mit Schlagabraum von Nadelgehölzen
- Isolierung von Bachabschnitten und Quellen sowie Beeinträchtigung der Durchwanderbarkeit von Fließgewässern durch forstlichen Wegebau und substratfreie Durchlässe
- Zerstörung oder Beeinträchtigung durch die forstliche Nutzung (z.B. bei Befahren mit schweren Forstmaschinen)

Ziele und Maßnahmen

Quellen zählen zu den nicht ersetzbaren Lebensräumen. Daher besitzt die Bestandssicherung naturnaher Quellen oberste Priorität. Wo möglich sollte die Regeneration bereits beeinträchtigter Standorte betrieben werden.

Auf folgende Ziele und Maßnahmen ist im Bereich des Forstbetriebs Kaisheim hinzuwirken:

- Erhalt der naturnahen Quellen: Der Bestand der als naturnah eingestuften Quellen soll in ihrem derzeitigen Zustand erhalten werden. Jegliche Veränderungen im Quellbereich (Fassung, Drainierung, Fischweiher) sowie im Quellumfeld (Fichtenanbau, Schuttablagerung) sind zu unterlassen (siehe BNatSchG § 30). Insbesondere sollte auf das Ausputzen, Ausgraben und das Anlegen von Waldweihern direkt in Quellen bzw. im Quellbach verzichtet werden (siehe unten).
- Rückbau von Quellfassungen: Der Anteil der durch Brunnenanlagen gefasster Quellen im Betrieb ist vergleichsweise hoch. An Standorten, die für den Tourismus bzw. kulturhistorisch keine Bedeutung haben, sollte verstärkt auf den Rückbau der Fassungen gedrängt werden. Durch solche Maßnahmen lassen sich die Lebensraumfunktionen entscheidend verbessern.
- Waldumbau: Quellbereiche und Bachtäler sind stellenweise mit Fichten bestockt. Aufgrund der negativen Einflüsse auf Flora, Fauna und Strukturreichtum der Quellen ist eine Umwandlung der Nadelholzbestände in standortgerechte Waldgesellschaften anzustreben. Das bei Durchforstungs- und Holzerntemaßnahmen anfallende Kronenmaterial sollte komplett aus Quellbereichen und dem näheren Quellumfeld entfernt werden.
- Waldweiher: Bei der Anlage neuer Feuchtbiotope ist darauf zu achten, dass diese nicht direkt in Quellen bzw. Quellbächen entstehen, sondern räumlich getrennt. Die Wasserversorgung kann über einen vom Quellbach abzweigenden Zulauf gesichert werden. Dieser Zulauf sollte so gestaltet werden, dass auch in trockenen Perioden der überwiegende Teil des Quellwassers durch den Quellbach abfließt. An bestehenden Anlagen sollte die Anlage eines Umgehungsgerinnes angestrebt werden.
- Ökologische Durchgängigkeit: Beim Neubau oder bei der Ausbesserung von Forstwegen sollte die Verbesserung bzw. Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer beachtet werden. Geeignete bauliche Mittel sind dabei Furten, Rahmenbrücken oder Durchlässe mit natürlichem Grundsubstrat. Quelloptimierungsmaßnahmen sollten mit oben genannten Mitteln ergänzt werden, wodurch sich die Erfolgsaussichten steigern lassen.

- **Waldbewirtschaftung:** Bei der Bewirtschaftung der quellnahen Bereiche muss besonders sensibel vorgegangen werden. Das Befahren von Quellbereichen mit schweren Forstmaschinen muss vermieden werden. Bei der Planung von Rückegassen sind die Quellbereiche entsprechend zu berücksichtigen.
- **Tourismus:** Die touristische Erschließung von Quellen sollte auf wenige Standorte konzentriert werden. Auf eine entsprechende Besucherlenkung ist zu achten. Verschiedene Einrichtungen lassen sich miteinander kombinieren (Wanderrastplatz, Kneipp-Anlage, Infotafeln, etc.). Weitere in unmittelbarer Nähe liegende Quellen müssen durch entsprechende Puffereinrichtung gesichert werden. Bei der Sanierung touristisch bedeutsamer Brunnen sollte eine ökologisch ausgerichtete Variante bevorzugt werden.

3.4.3. Geschützte Waldgesellschaften im feuchten Bereich

Auwald

Der Auwald ist mit einem Flächenumfang von rd. 900 ha als eigene Waldklasse durch die Forsteinrichtung erfasst und beplant. Dort wachsen auf überwiegender Fläche naturnahe Laubwälder.



Abbildung 8: Vom Biber geprägte Auwaldbestände im Revier Straß

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Auwald-Biototypen, die nach § 30 BNatSchG einem gesetzlichen Schutz unterliegen:

Tabelle 4: Auwald-Waldgesellschaften im Forstbetrieb Kaisheim

Auwald-Gesellschaft	ha
Auwälder aus Eichen, Ulmen und Eschen	652,3
Schwarzerlen-Eschen-Bachauwald	74,2
Grauerlenauwald	7,1
Weidengebüsch und -wald	12,1
gesamt	745,7

Der Auwald wird zu knapp 60 % von Edellaubbaumarten geprägt (v.a. Esche). Die Waldschutzsituation ist bei der Esche besonders besorgniserregend. Die rasante Ausbreitung des Eschen-Triebsterbens durch den Pilz „Falsches Weißes Stengelbecherchen“ (*Hymenoscyphus albidus*) lässt zahlreiche Eschen absterben.

Der Anteil der typischen Hartholzau-Baumart Eiche ist in den vergangenen Jahrzehnten auf 4 % abgesunken.

Neben einem sehr kleinen Auwald am Lech (westlich Thierhaupten) liegt der Auwald des Forstbetriebs – außer den bachbegleitenden Schwarzerlen-Eschen-Bachauwäldern - nahezu vollständig in den Donauauen.

Die natürliche Dynamik der Auenstandorte ist durch die Flussregulierung und Verbauungsmaßnahmen an der Donau weitgehend ausgeschaltet. Eine flächige Überschwemmung der Hartholzau (5 - 90 Tage im Jahr) ist nur auf wenigen Flächen an Ausleitungsstellen gegeben (z.B. Schlingenschütt). Im Rahmen des Naturschutz-Großprojekts „Schwäbisches Donautal“ sind an einigen Stellen (z. B. in der Dillinger Au) Auwaldflutungen durch weitere Ausleitungen sowie die Wiederanbindung von Altwassern geplant.

Auf knapp 75 ha sind von Schwarzerlen und Eschen dominierte bachbegleitende Auwälder (v.a. *Carici remotae-Fraxinetum*) entlang der kleineren Fließgewässer vorhanden.

Ziele und Maßnahmen

Der Erhalt und die Entwicklung der naturnahen Laubholzbestände ist das vorrangige Ziel auf den Auwaldstandorten, bei gleichzeitiger moderater Nutzung der Waldbestände (integratives Konzept).

Die älteren Auwaldbestände werden deshalb von der Forsteinrichtung überwiegend der Nutzungsart „Langfristige Behandlung“ zugeordnet und mit bemessenen Entnahmesätzen beplant.

Dem Umbau von Fichten- und Hybridpappelbeständen in naturnahe Eschen/Eichen/Ulmenwälder mit typischer Strauchvegetation aus Trauben-, Heckenkirsche, Schneeball, Hasel etc. kommt ebenfalls auf geringer Flächenkulisse eine Bedeutung zu. Der Erhalt von Stieleiche ist durch künstliche Verjüngung auf Kleinflächen (Lichtstellung auf ca. 0,5 ha) vorgesehen.

Neben der Sicherung der Naturwaldreservate Mooser Schütt, Karolinenwörth und Neugeschüttwörth stehen im Auwald auch der Erhalt und die Förderung von Altholz- und Totholzstrukturen in den bewirtschafteten Waldbeständen im Vordergrund.

Dem Schutz und der naturnahen Bewirtschaftung der Auwälder kommt im Hinblick auf die Vogelwelt und die Fledermäuse eine ganz besondere Bedeutung zu. Als ganzjähriger Lebensraum aber auch als Durchzugsgebiet und Rastplatz für viele Zugvögel und Fledermäuse bietet der Auwald lebensnotwendige Requisiten in Form von Nahrung und Quartieren. Im Erhalt von Totholz, Höhlenbäumen und strukturreichen, naturnahen Laubwäldern liegt die Schlüsselfunktion für die Qualität des Lebensraums Auwald. Auch für Blütenpflanzen in der Bodenvegetation, für Pilze und Insekten (v.a. phylophage und xylobionte Käfer) stellt der Auwald eine äußerst wertvolle, naturnahe Klimax-Waldgesellschaft dar.

Entlang der kleineren Fließgewässer werden die vorhandenen Bachauewälder weiterhin einzeltammweise, naturnah bewirtschaftet. Der Erhalt der standorttypischen Baumartenzusammensetzung ist dabei stets die Leitlinie für forstliche Maßnahmen. Stellenweise noch vorhandene Fichtenbestockungen entlang von Bachläufen werden sukzessive in Richtung der natürlichen Waldgesellschaft entwickelt.

Sumpfwälder

Im Forstbetrieb wurden im Rahmen der Forsteinrichtung auf 58,8 ha Sumpfwälder als § 30 BNatSchG-Standorte kartiert. Der Schwerpunkt liegt mit rd. 35 ha im Revier Straß und mit rd. 16 ha im Revier Finningen. Es handelt sich dabei überwiegend um Schwarzerlen-Eschen-Sumpfwälder.

Ziele und Maßnahmen

Grundsätzliches Ziel ist der Erhalt der naturnahen Feuchtwälder als Dauerbestockung. In den Sumpfwäldern finden nur eingeschränkt Hiebsmaßnahmen statt. In den wüchsigen und hochproduktiven Erlen-Eschen-Beständen ist v.a. die bodenschonende Bringung auf den vernässten Standorten eine Herausforderung. Die häufig anzutreffende artenreiche Strauchschicht wird im Zuge von Bewirtschaftungsmaßnahmen erhalten.

3.5. Schutz von Waldgesellschaften auf trocken-warmen Standorten sowie auf Schlucht- und Blockstandorten

Wälder auf Trockenstandorten nach § 30 BNatSchG kommen im Forstbetrieb auf 66 ha in Form von Seggen-Buchenwäldern vor. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt dabei auf den Kalkstandorten der südlichen Frankenalb. Die Bestände haben nur geringe Wuchsleistung und aufgrund der mangelnden Wasserversorgung bilden sie meist nur kurze und krummwüchsige Schäfte aus. In der Bodenvegetation finden sich licht- und wärmeliebende - z.T. sehr seltene - Seggen- und Orchideenarten.



Abbildung 9: Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*) und Diptam (*Dictamnus albus*), seltene Arten die auf lichten, warmen, trockenen und basenreichen Standorten im Forstbetrieb Kaisheim vorkommen.

Auf 1 ha kommt der Geißklee-Eichentrockenwald an sonnexponierten Steilhängen und Felsköpfen vor (Revier Bergen, Distrikt Molster). Die Standorte liegen an der Trockengrenze des Waldes und sind starker Ein- und Ausstrahlung sowie enormer Verdunstung ausgesetzt. Die nach § 30 BNatSchG geschützte Waldgesellschaft ist florenhistorisch bedeutsam, da sie ein Rückzugsgebiet für xerotherme Arten unterschiedlichster Herkunft bildet.

Schluchtwälder aus dem Verband der Edellaubbaum-Wälder wurden in Ausprägung der wärmebedürftigen Sommerlinden-Mischwälder auf 3,6 ha im Forstbetrieb kartiert (Revier Bergen im Wellheimer Forst).



Abbildung 10: Mehlbeere (*Sorbus aria*) und Immenblatt (*Mellitis melissophyllum*), lichtliebende Begleiter im Eichen-Trockenwald

Ziele und Maßnahmen

Ziel ist der Erhalt der natürlichen Waldgesellschaften auf den trocken-warmen Sonderstandorten. Die standortsgerecht bestockten Flächen werden nur extensiv genutzt oder sind zum größten Teil bereits in außer regelmäßigen Betrieb (a.r.B.) bzw. Hiebsruhe gestellt.



Abbildung 11: Hirschzunge (*Phyllitis scolopendrium*) und Silberblatt/Mondviole (*Lunaria rediviva*) als typische Zeiger der luftfeuchten Lagen in Schluchtwäldern

Die Erhaltung der vorhandenen Bestockung in ihrer natürlichen Artenzusammensetzung steht im Vordergrund.

Die artenreichen Waldmäntel sind auf Grund der günstigen Lichtverhältnisse strukturreich und bedürfen i.d.R. keiner besonderen Pflege.

3.6. Schutzgebiete und geschützte Einzelobjekte

Im öffentlichen Wald und insbesondere im Staatswald wurden bevorzugt Schutzgebiete und geschützte Einzelbestandteile nach den Abschnitten III und III.a des Bayerischen Naturschutzgesetzes (z.B. Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Natura 2000-Gebiete) ausgewiesen. Auch die Naturwaldreservate nach Art. 12a des Waldgesetzes für Bayern finden sich fast ausschließlich im Staatswald. Dies ist einerseits durch den hohen Anteil naturschutzfachlich wertvoller Flächen im Staatswald und andererseits durch gesetzliche Aufträge sowie Entscheidungen des Bayerischen Landtages und der Bayerischen Staatsregierung begründet.

Tabelle 5: Schutzgebietskulisse im Forstbetrieb Kaisheim

Schutzkategorie	Anzahl	Größe Gesamt (ha)	Fläche Forstbetrieb (ha)
Naturwaldreservate	12	402,4	402,4
Naturschutzgebiete	3	132,1	83,7
FFH-Gebiete	12	25.715,3	5.329,3
SPA-Gebiete	4	30.761	3.988
Landschaftsschutzgebiete	7	36.554	10.313
Naturparke	1	296.617	rd. 9.000

Die Naturschutzgebiete und Naturwaldreservate sind zum Teil gleichzeitig Bestandteile von größeren Natura-2000-Gebieten. FFH- und SPA-Gebiete überlappen sich ebenfalls.

3.6.1. Naturpark und Landschaftsschutzgebiete

Im Forstbetrieb Kaisheim liegen sieben Landschaftsschutzgebiete (LSG). 10.313 ha dieser Kulisse liegen auf Forstbetriebsflächen (s. Tabelle 6). In den Landschaftsschutzgebieten sind alle Handlungen verboten, die den Charakter der Schutzgebiete verändern oder dem Schutzzweck zuwiderlaufen. Die ordnungsgemäße Forstwirtschaft beeinträchtigt die Belange der Schutzgebiete im Regelfall nicht und ist von den festgesetzten Beschränkungen weitestgehend ausgenommen.

Dennoch werden folgende Vorgaben berücksichtigt:

- LSG Donautal westlich von Neuburg:

Schutzzone C: Auwaldbereich Mooser Schütt und Bertoldsheimer Schütt:

- Femelschlag bis max. 0,2 ha
- Hinwirken auf standortsheimische, naturnahe Baumartenzusammensetzung

Schutzzone E: Steppberger Au

- Nutzung der vorhandenen Wiesenflächen ausschließlich als Grünland

Schutzzone F: Stauwurzelbereich Bittenbrunn

- Waldbewirtschaftung wird auf den Erhalt des wertvollen Altbestandes, insbesondere der Silberweidenaue ausgerichtet.

- LSG Donau-Auen zwischen Blindheim und Tapfheim:

- Max. Aufhiebsfläche 0,3 ha
- Altbäume und Totholzpartien in günstiger Verteilung
- Außerhalb bereits bestehender Nadelholzreinbestände darf der Nadelholzanteil standortsgemäßer Baumarten max. 20 % betragen, höchstens in Gruppengröße eingebracht.

- Naturpark Altmühltal

- Von den Beschränkungen der Verordnung ausgenommen bleibt in der Schutzzone der Bau von land- oder forstwirtschaftlichen Straßen oder Wegen mit einer Fahrbahnbreite von nicht mehr als 3,80 m, hergestellt aus naturraumtypischem Material und ohne Oberflächenversiegelung“

Tabelle 6: Kulisse der Landschaftsschutzgebiete im Forstbetrieb Kaisheim

Landschaftsschutzgebiete	Größe (ha)		ID	Reviere
	Gesamt	Fläche BaySF		
Tiergarten	153	140	00129.01	Revier 8
Dillinger Au	180	66	00166.01	Revier 8
Schutz von Landschaftsteilen in der Stadt Donauwörth und in den Gemeinden Altisheim, Graisbach, Marxheim und Schäfstall	974	21	00233.01	Revier 4 (14,6 ha) Revier 11 (7,5 ha)
Schutz des Wellheimer Donautrockentales in Markt Rennertshofen, Landkreis Neuburg-Schrobenhausen	1.921	63	00357.01	Revier 3
Schutz des Donautales westlich von Neuburg im Gebiet der Stadt Neuburg sowie der Märkte Burgheim und Rennertshofen und der Gemeinde Oberhausen, Landkreis Neuburg-Schrobenhausen	2.440	941	00432.01	Revier 3 (343 ha), Revier 4 (598 ha)
Donau-Auen zwischen Blindheim und Tapfheim	1.095	261	00471.01	Revier 10
Schutzzone im Naturpark "Altmühltal"	163.296	8.821	00565.01	Revier 2 (1.716 ha) Revier 3 (1.433 ha) Revier 4 (7 ha) Revier 10 (562 ha) Revier 11 (1.848 ha) Revier 12 (1.620 ha), Revier 13 (1.635 ha)

Der Naturpark Altmühltal besitzt eine Fläche von 296.617 ha mit einer festgesetzten Schutzzone von 163.296 ha, die die Voraussetzung eines Landschaftsschutzgebietes erfüllt. Staatswaldflächen befinden sich mit 8.821 ha ausschließlich in der Schutzgebietszone (s. Abbildung 12). Im Dezember 2013 sind Änderungen zu der Verordnung von 1995 in Kraft getreten. Die festgesetzte Schutzzone wurde durch Tabu-, Ausnahme- und Prüfzonen für Windkraftanlagen ergänzt.

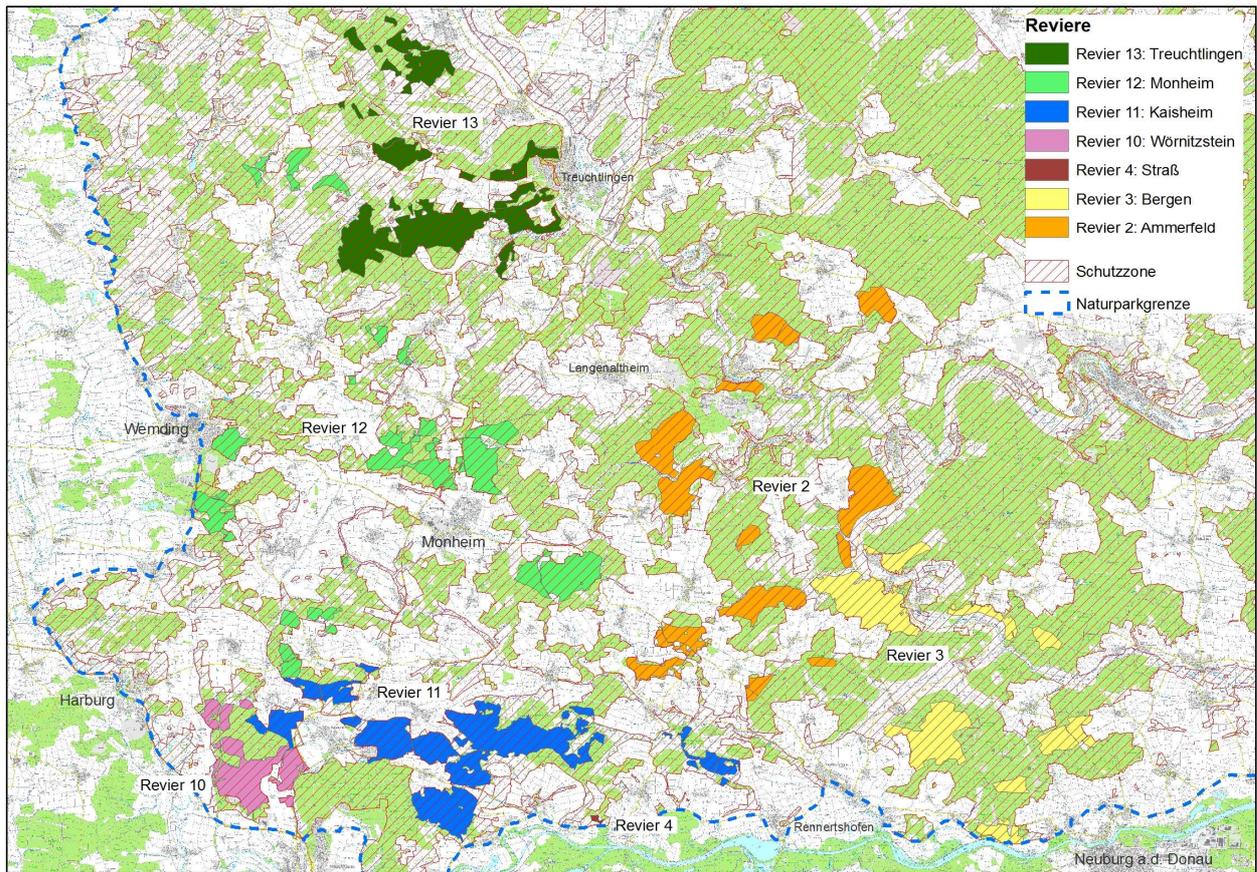


Abbildung 12: Forstreviere in der Schutzzone des Naturparks Altmühltal am Forstbetrieb Kaisheim

3.6.2. Naturschutzgebiete

Tabelle 7: Naturschutzgebiete im Forstbetrieb Kaisheim

Naturschutzgebiet	Größe (ha)		ID-Nummer
	Gesamt	Fläche Forstbetrieb	
Finkenstein	6,2	5,8	100.015
Donaualtwasser Schnödhof	79,9	40,8	100.107
NWR Neugeschüttwörth	46,0	37,1	700.023
Sa.:	132,1	83,7	

NSG Finkenstein

Das Naturschutzgebiet Finkenstein wurde im Jahr 1984 ausgewiesen und umfasst eine Fläche von 6,2 ha mit offenen Felspartien in den Gemarkungen Bittenbrunn und Oberhausen. Das NSG liegt mit 5,8 ha auf Flächen des Forstbetriebs, Revier Bergen.

Schutzgegenstand ist der Jurasteilhang mit offenen Felspartien und den darauf wachsenden wärmeliebenden Pflanzen- und Tierarten sowie die am Hangfuß liegenden Altwasserteile und Auwaldreste. Die ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung ist im Bereich der geschlossenen Waldflächen erlaubt, soweit sie der Erhaltung oder Wiederherstellung standortheimischer Waldbestände dient. Bäume mit Horsten oder Höhlen dürfen nicht gefällt werden. Näheres regelt die Verordnung im Regierungsamtsblatt Oberbayern Nr. 3/1984 vom 10.02.1984.

Die im Steilhang liegenden Bestände wurden als gesetzlich geschützte Biotope von der Forsteinrichtung in Hiebsruhe gestellt. Sie beherbergen im Bereich offener Felspartien den weltweit einzigen Standort des Bayerischen Federgrases (siehe Kap. 3.8.3).

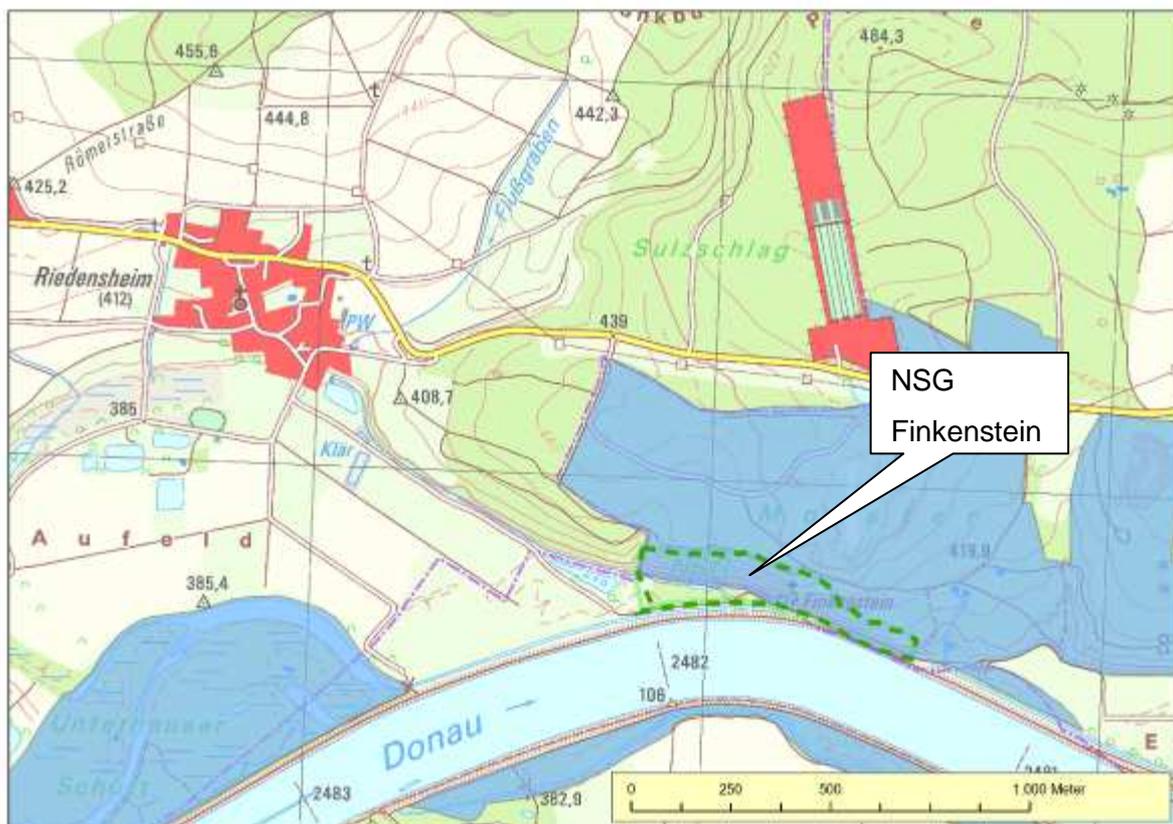


Abbildung 13: NSG Finkenstein

NSG Donaualtwasser Schnödhof

Das Schutzgebiet wurde im Jahr 1994 ausgewiesen und umfasst eine Fläche von 79,9 ha. Davon gehören 40,8 ha zum Forstbetrieb Kaisheim, Revier Straß.

Schutzzweck ist der Erhalt und Schutz der besonders gut ausgeprägten Donau-Altwasserbereiche mit den dazugehörigen bedrohten Tier- und Pflanzenarten.

Zahlreiche Verbote sollen den Schutzzweck sichern. Die ordnungsgemäße forstwirtschaftliche Bodennutzung auf bisher forstwirtschaftlich genutzten Flächen ist mit dem Ziel, die Waldungen in ihrer derzeitigen Baumartenzusammensetzung zu erhalten oder einer der natürlichen Vegetation entsprechenden standortheimischen Baumartenzusammensetzung zuzuführen, erlaubt. Es dürfen dabei aber keine Bäume mit Horsten oder Höhlen gefällt, keine Rodungen vorgenommen und keine Nadelholzkulturen über Truppgröße oder Pappelkulturen über Horstgröße oder in Reihen angelegt werden. Näheres regelt die Verordnung im Gesetz- und Verordnungsblatt 1994 vom 2. April 1994 (S. 300).

Die FE hat die Waldbestände zum Teil in Hiebsruhe gestellt.



Abbildung 14: NSG Donaualtwasser Schnödhof

NSG Naturwaldreservat Neugeschüttwörth

Das östlich der Gemeinde Gremheim, Landkreis Dillingen, gelegene Naturwaldreservat wurde 1978 als NSG ausgewiesen.

Schutzgegenstand ist das dortige Donaualtwasser und die anschließenden Auwaldgebiete. Das NSG umfasst eine Fläche von 46 ha, wovon 37,1 ha das Naturwaldreservat (NWR) auf Flächen des Forstbetriebs Kaisheim betreffen.

Durch die Ausweisung des NWR als NSG können zahlreiche Verbotstatbestände als Ordnungswidrigkeiten geahndet werden.

Näheres regelt die Verordnung im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt Nr.24/1978 vom 21.September 1978.

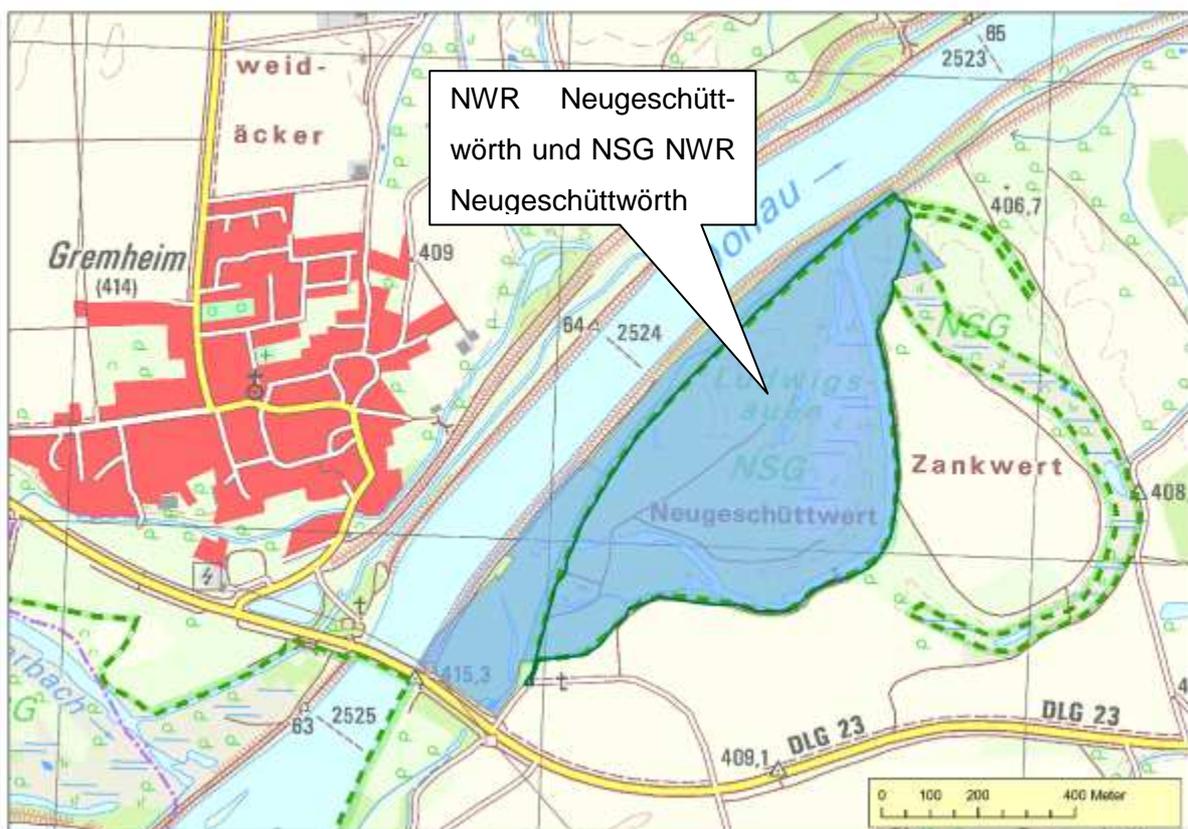


Abbildung 15: NSG Naturwaldreservat Neugeschüttwörth

3.6.3. Naturwaldreservate (NWR)

Im Forstbetrieb Kaisheim gibt es **12 Naturwaldreservate** mit einer Fläche von rd. 400 ha. Abweichend zu den Naturwaldreservaten bei den Klasse-1-Waldbeständen in Tabelle 2, die sich nur auf die Holzbodenfläche bezieht, sind in den nachfolgenden Beschreibungen und bei den Flächenangaben in Tabelle 5 auch NHB- und SF-Flächen (Nichtholzboden und sonstige Flächen wie z. B. Wiesen- oder Wasserflächen) enthalten.

Gemäß den waldgesetzlichen Vorgaben finden in den NWR dauerhaft weder Nutzungs- noch Pflegeeingriffe statt. Notwendige Maßnahmen des Waldschutzes und der Verkehrssicherung sowie wissenschaftliche Arbeiten in den Beständen erfolgen in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Forstverwaltung (AELF und LWF). Grundlage dafür sind die Bekanntmachung „Naturwaldreservate in Bayern“ (AllMBl⁶ Nr. 9/2013 vom 1. Juli 2013) in Verbindung mit der Arbeitsanweisung „Durchführung und Dokumentation von Waldschutzmaßnahmen in Naturwaldreservaten“ sowie die „vereinbarung über die Zusammenarbeit bei den Naturwaldreservaten im Staatswald“.

Tabelle 8: Naturwaldreservate im Forstbetrieb Kaisheim

Naturwaldreservate	Größe (ha)		ID-Nummer
	Gesamt	Fläche FB	
Göppelt	45,8	45,8	11
Mittleich	54,0	54,0	14
Karolinenwörth	25,7	25,7	15
Neugeschüttwörth	37,1	37,1	16
Falken	10,9	10,9	20
Sulz	23,3	23,3	21
Dumler	14,7	14,7	22
Brunnenschlag	10,2	10,2	23
Schneetal	26,7	26,7	33
Groppenhofer und Rieder Leite	55,8	55,8	57
Mooser Schütt	43,4	43,4	77
Tucherwald	54,8	54,8	153
	402,4	402,4	

⁶ Allgemeines Ministerialblatt (2013): Naturwaldreservate in Bayern. Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 1. Juli 2013 Az.: F3-7711.7-1/26

NWR Neugeschüttwörth

Das Reservat hat eine Größe von 37,1 ha und liegt ca. 1km östlich der Gemeinde Gremheim an der Donau, Revier Wörnitzstein (Kartenausschnitt siehe Abbildung 15 NSG „Naturwaldreservat Neugeschüttwörth“). Der Eschen-Ulmen-Auwald des Donaurieds wurde bereits 1978 als Reservat ausgewiesen. Es handelt sich vorwiegend um Wälder der natürlichen Waldgesellschaften des Eichen-Ulmen-Hartholzauewald und der Silberweide-Weichholzaue.

NWR Karolinenwörth

Das Reservat mit einer Größe von 25,7 ha liegt ca. 1 km südöstlich der Stadt Dillingen an der Donau in den Donauauen, Revier Finningen. Der Eschen-Ulmen-Auwald des Donaurieds wurde bereits 1978 als Reservat ausgewiesen. Es handelt sich vorwiegend um Wälder der natürlichen Waldgesellschaften des Eichen-Ulmen-Hartholzauewald und der Silberweide-Weichholzaue.

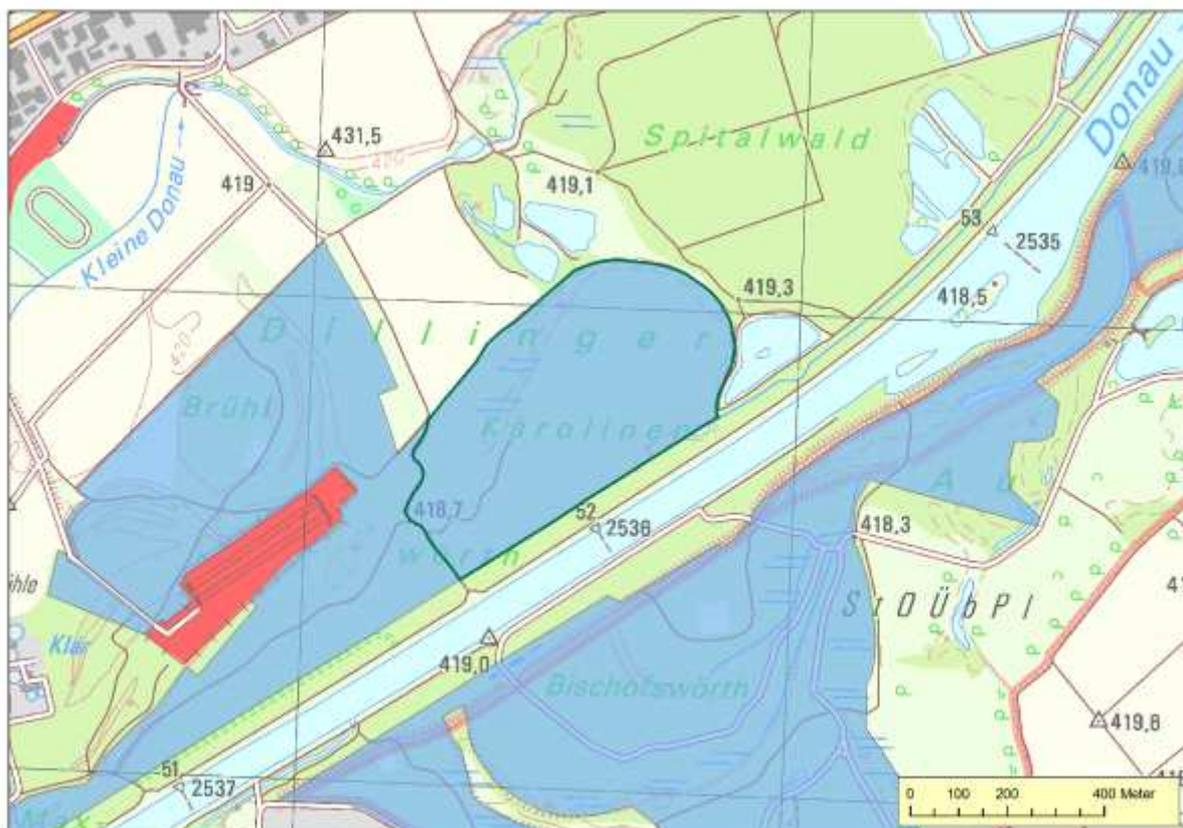


Abbildung 16: NWR Karolinenwörth

NWR Göppelt

Das NWR Göppelt liegt mit einer Größe von 45,8 ha ca. 1 km westlich von Markt Berolzheim im Revier Treuchtlingen. Der artenreiche Laubmischwald wurde im Jahre 1978 als Reservat ausgewiesen. Es handelt sich um Wälder aus der natürlichen Waldgesellschaft des Waldgersten-Buchenwaldes sowie des Schwarzerlen-Eschen-Sumpfwaldes.

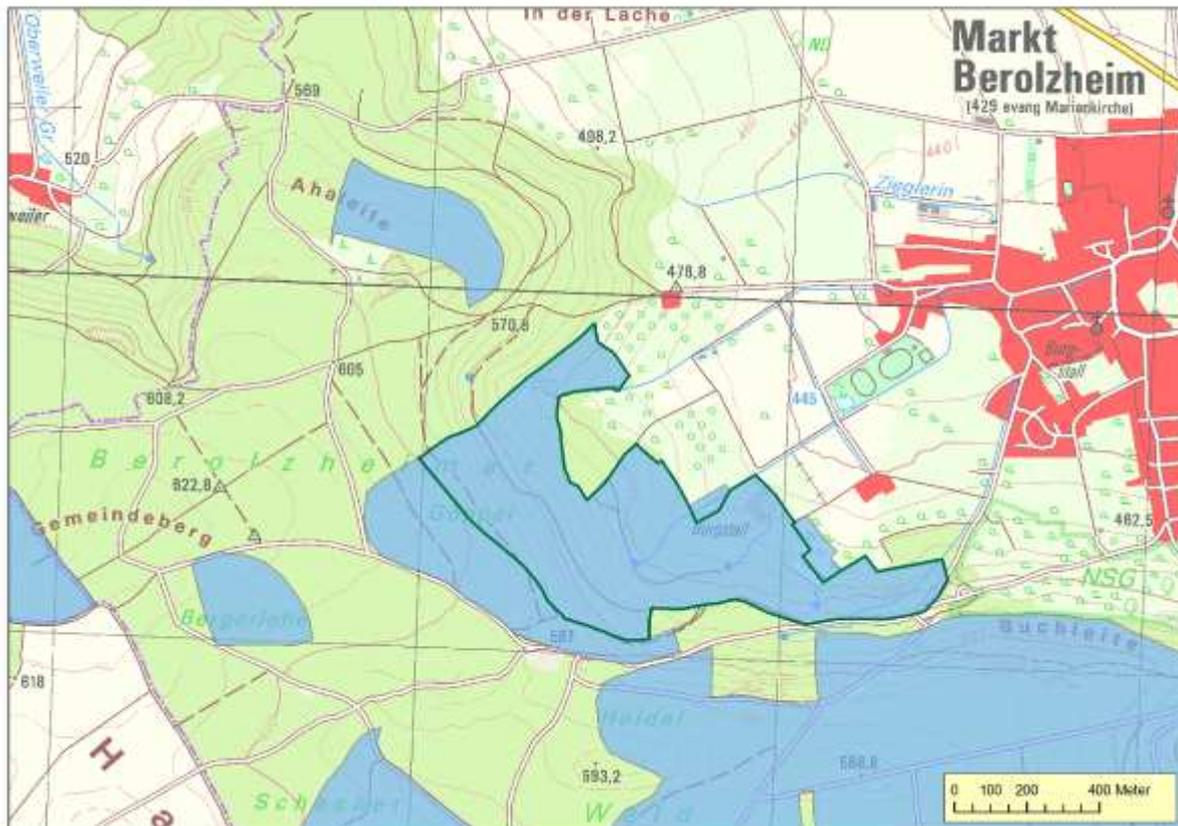


Abbildung 17: NWR Göppelt

NWR Mitteleich

Das Reservat mit einer Größe von 54,0 ha liegt ca. 2 km NNO der Ortschaft Finningen im Liezheimer Forst, Revier Finningen. Der Eichen-Hainbuchenwald auf der Riesalb (Egualb) wurde bereits 1978 als Reservat ausgewiesen. Es handelt sich um Wälder aus den natürlichen Waldgesellschaften Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald, Hügelland-Waldmeister-Buchenwald und Waldgersten-Buchenwald.

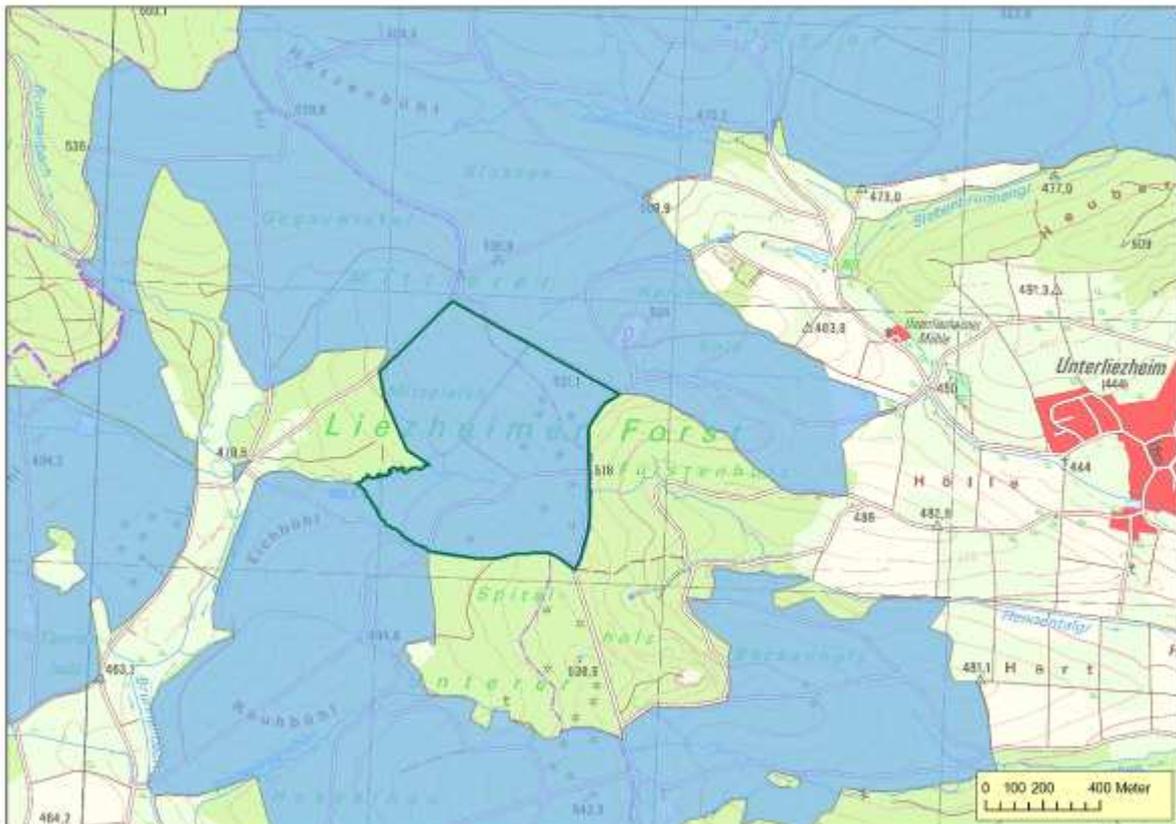


Abbildung 18: NWR Mitteleich

NWR Falken

Das Reservat hat eine Größe von 10,9 ha und liegt ca. 3 km südlich der Ortschaft Daiting, Revier Kaisheim. Bei dem Edellaubholz-Buchen-Mischwald auf der Riesalb handelt es sich um einen ehemaligen Mittelwald, der 1978 als Reservat ausgewiesen wurde.

Auf den Standorten des Reservats bilden der Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald und der Hüggelland-Waldmeister-Buchenwald die natürlich potentielle Waldgesellschaft.

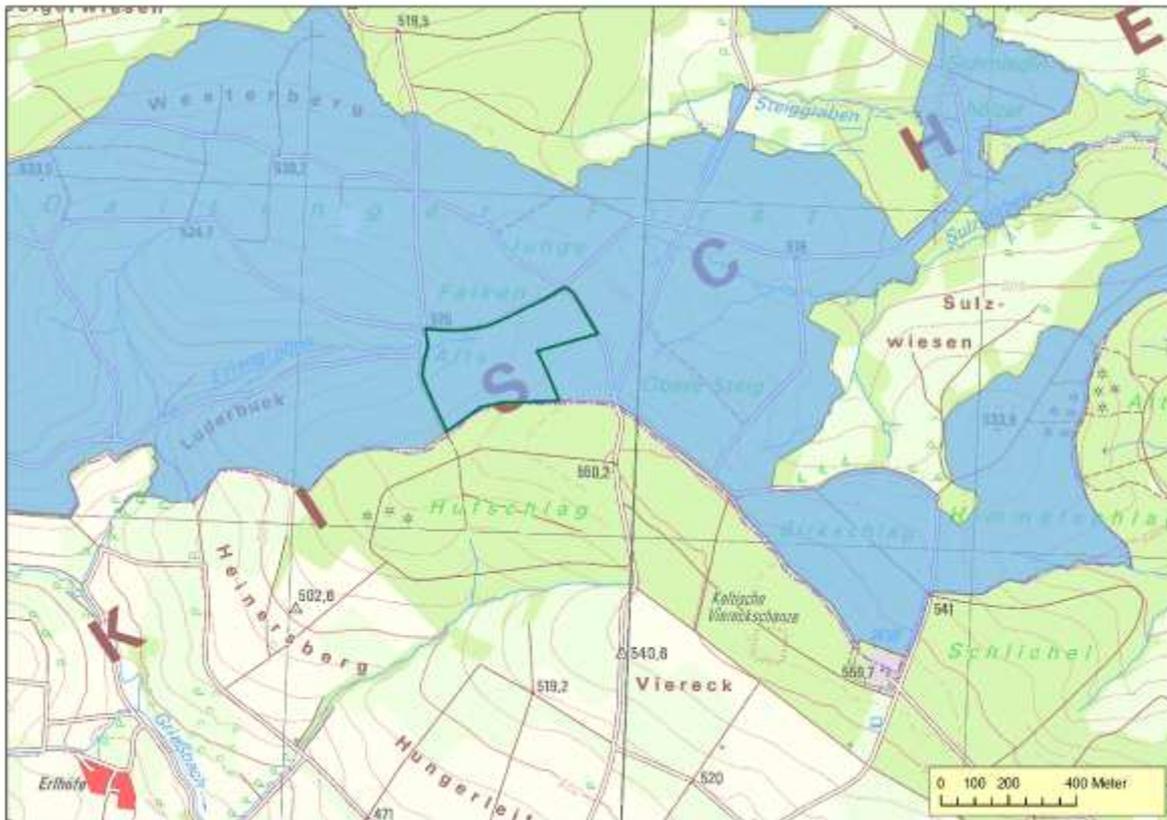


Abbildung 19: NWR Falken

NWR Sulz

Das NWR Sulz liegt mit einer Größe von 23,3 ha ca. 2 km westlich von Kaisheim, Revier Wörnitzstein. Es handelt sich um einen Eichen-Hainbuchen-Buchenwald auf der Schwäbischen Riesalb, der 1978 als Reservat ausgewiesen wurde. Als natürliche Waldgesellschaften kommen der Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald, der Waldgersten-Buchenwald sowie der Schwarzerlen-Eschen-Sumpfwald vor.

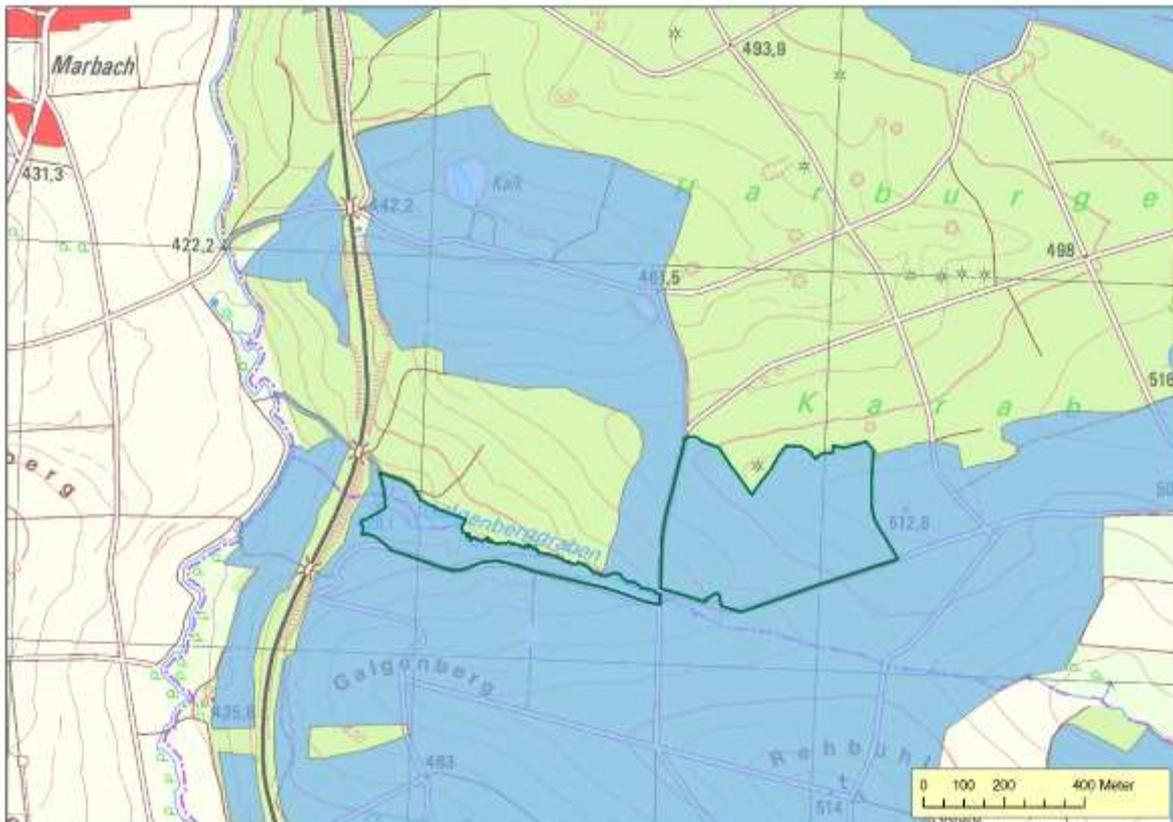


Abbildung 20: NWR Sulz

NWR Dumler

Das Reservat umfasst eine Größe von 14,7 ha und liegt ca. 2 km westlich der Ortschaft Wörnitzstein, Revier Wörnitzstein. Es handelt sich um einen Eichen-Hainbuchenwald auf der Schwäbischen Riesalb, der 1978 als Reservat ausgewiesen wurde. Auf den Standorten des Reservats bildet der Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald die potenziell natürliche Waldgesellschaft.

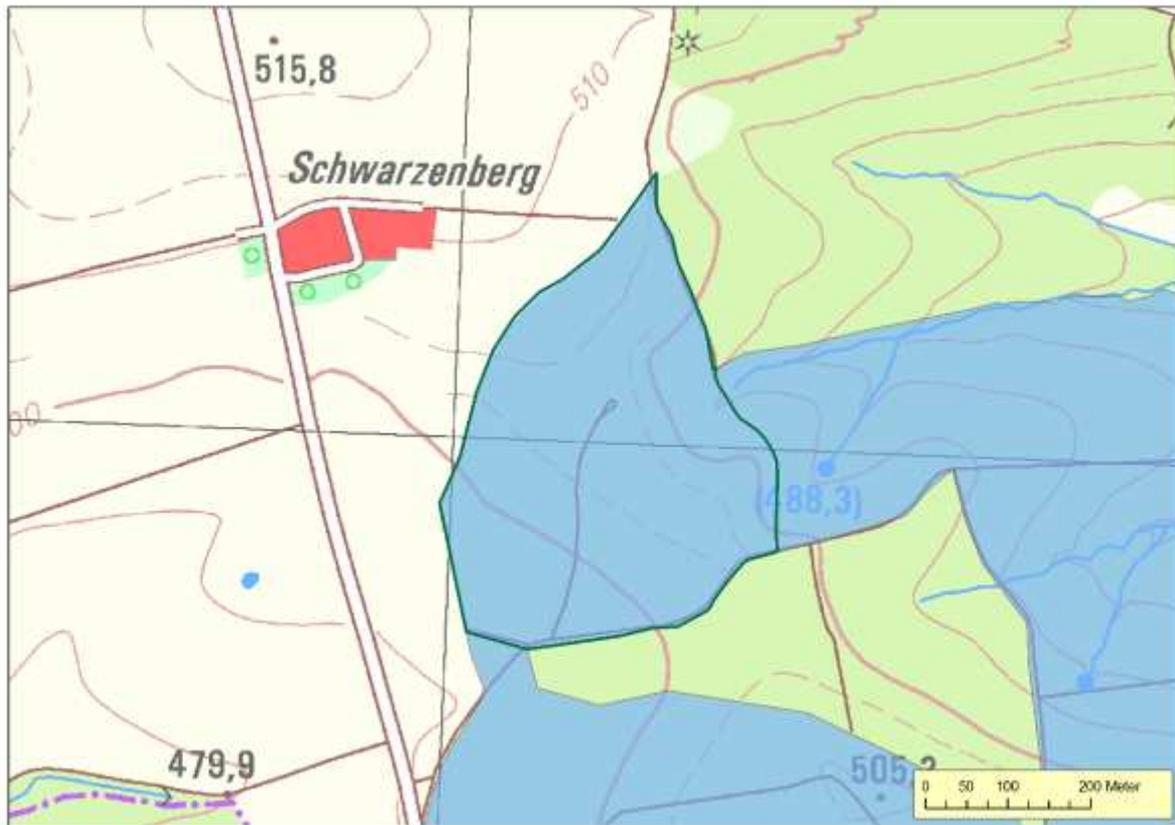


Abbildung 21: NWR Dumler

NWR Brunnenschlag

Das Reservat Brunnenschlag hat eine Größe von 10,2 ha und liegt zwischen den Ortschaften Kaisheim und Hafentreuth, Revier Kaisheim. Das NWR wird durch die Ortsverbindungsstraße in zwei Teile zerschnitten. Es handelt sich um einen Mischwald aus Esche, Bergahorn, Fichte, Buche und Eiche auf der Schwäbischen Riesalb, der 1978 als Reservat ausgewiesen wurde. Auf den Standorten des Reservats bilden Edellaubbaumwälder, Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwälder und Waldgersten-Buchenwälder die natürlichen Waldgesellschaften.

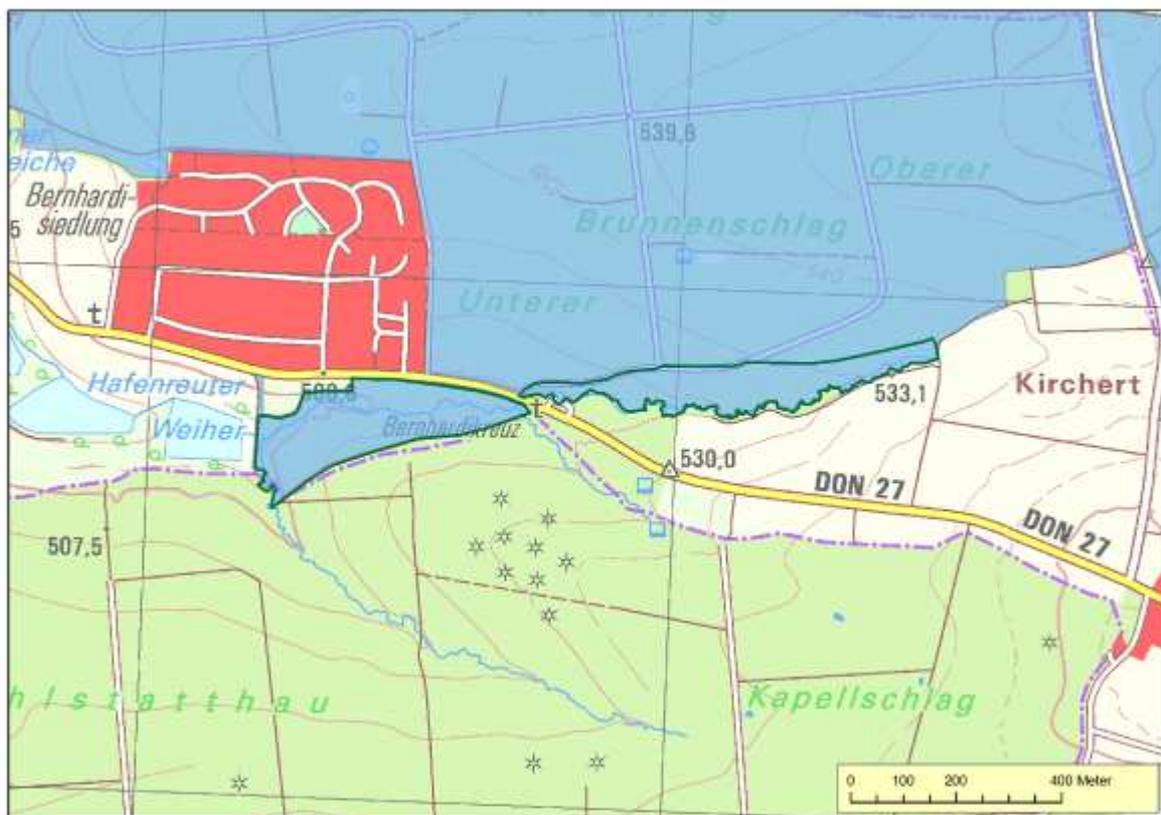


Abbildung 22: NWR Brunnenschlag

NWR Schneetal

Das Naturwaldreservat Schneetal liegt mit einer Größe von 26,7 ha am Anstieg aus dem Ries in die südliche Frankenalb unmittelbar südöstlich der Ortschaft Wemding, Revier Monheim. Es handelt sich um einen Buchen(Fichten)wald, der 1978 als Reservat ausgewiesen wurde. Als natürliche Waldgesellschaften sind aufgrund der Standortsituation der Waldgersten-Buchenwald, der Hainsimsen-Buchenwald, der Seggen-Buchenwald und Edellaubbaumwälder vertreten.

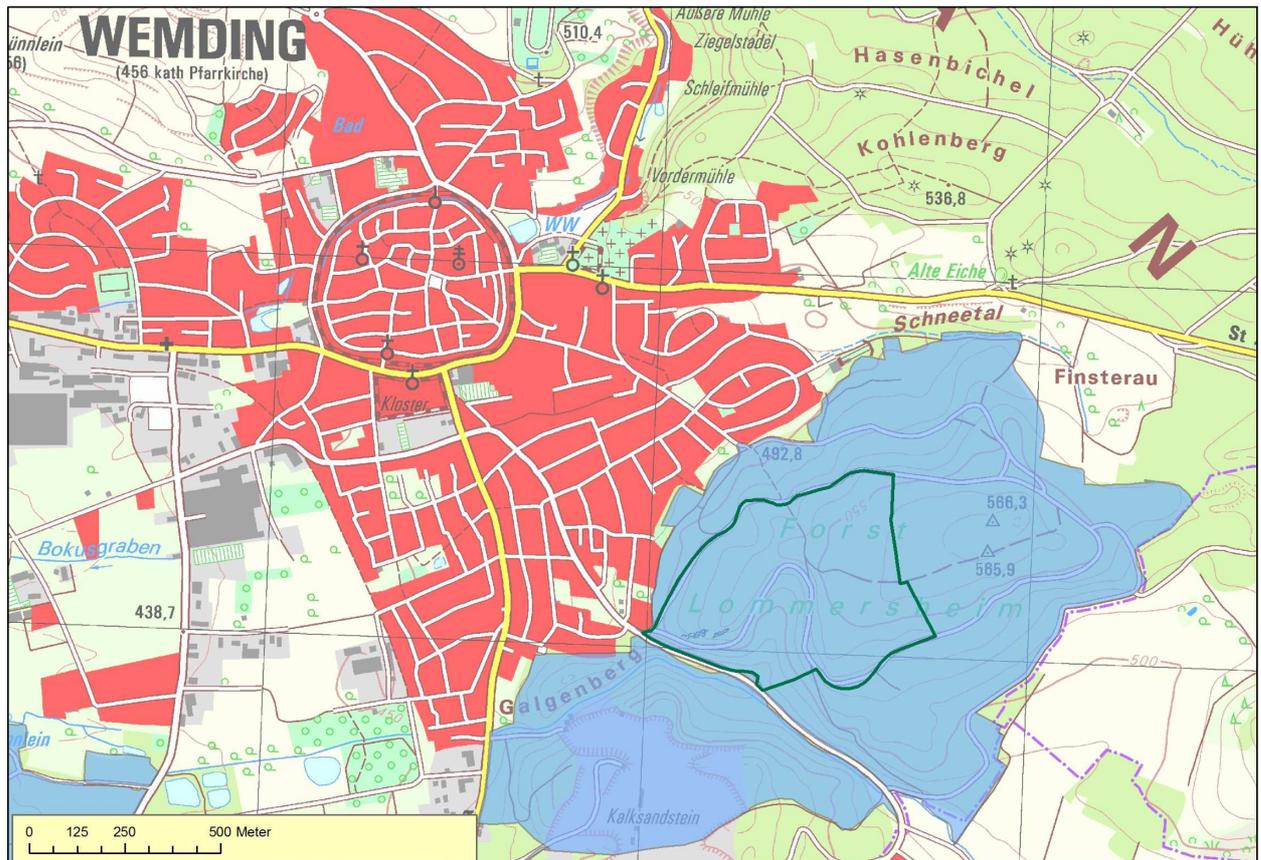


Abbildung 23: NWR Schneetal

NWR Mooser Schütt

Das Reservat liegt mit einer Größe von 43,4 ha in den Donauauen südlich Rennertshofen, Revier Straß. Die Waldbestände mit Esche, Eiche, Schwarzpappel, Weide und Feldulme wurden 1978 als Reservat ausgewiesen.

Au- und Bruchwaldstandorte bilden die Basis für den Eichen-Ulmen-Hartholzauenwald und die Silberweiden-Weichholzaue.

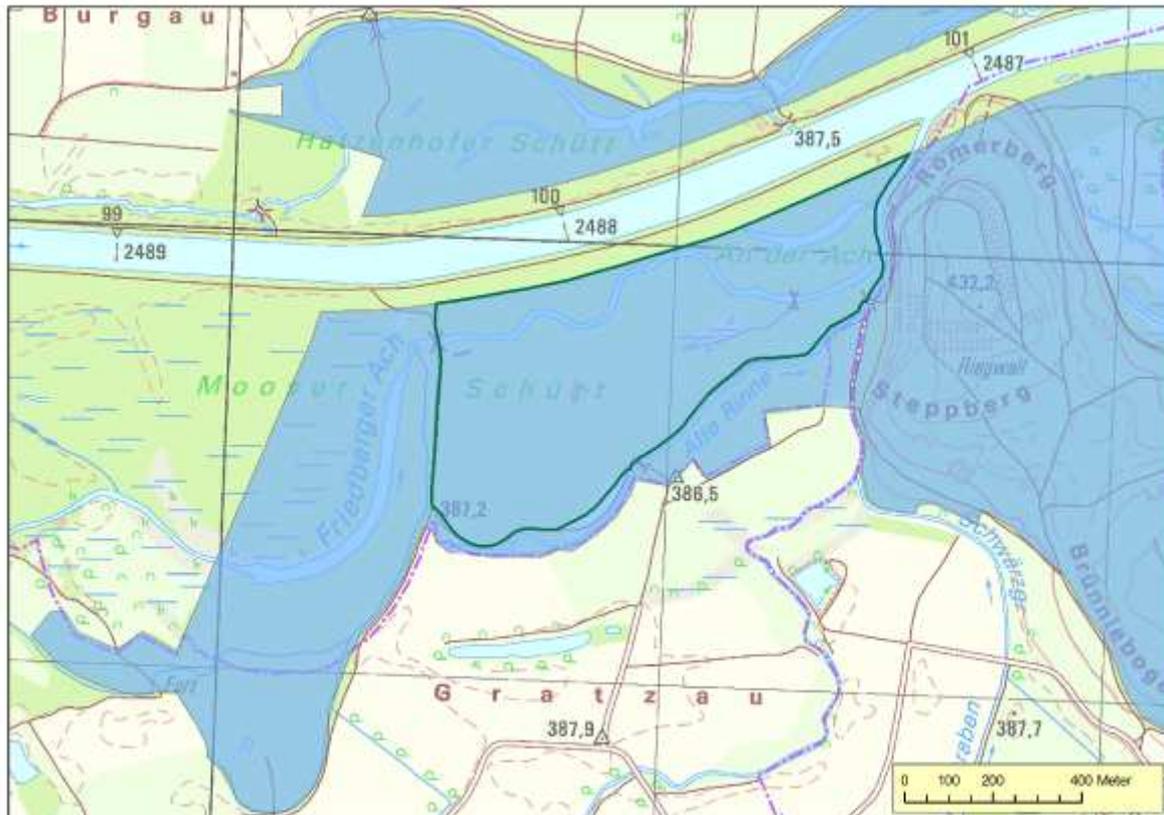


Abbildung 24: NWR Mooser Schütt

NWR Groppenhofer und Rieder Leite

Das Naturwaldreservat umfasst eine Größe von 55,8 ha und liegt östlich der Ortschaft Haunsfeld an einem südost-exponierten Hang des Wellheimer Trockentals, Revier Ammerfeld. Die Buchenwälder wurden 1978 als Reservat ausgewiesen.

Auf den Standorten des Reservats bilden Waldgersten-Buchenwälder und Seggen-Buchenwälder die natürlichen Waldgesellschaften.

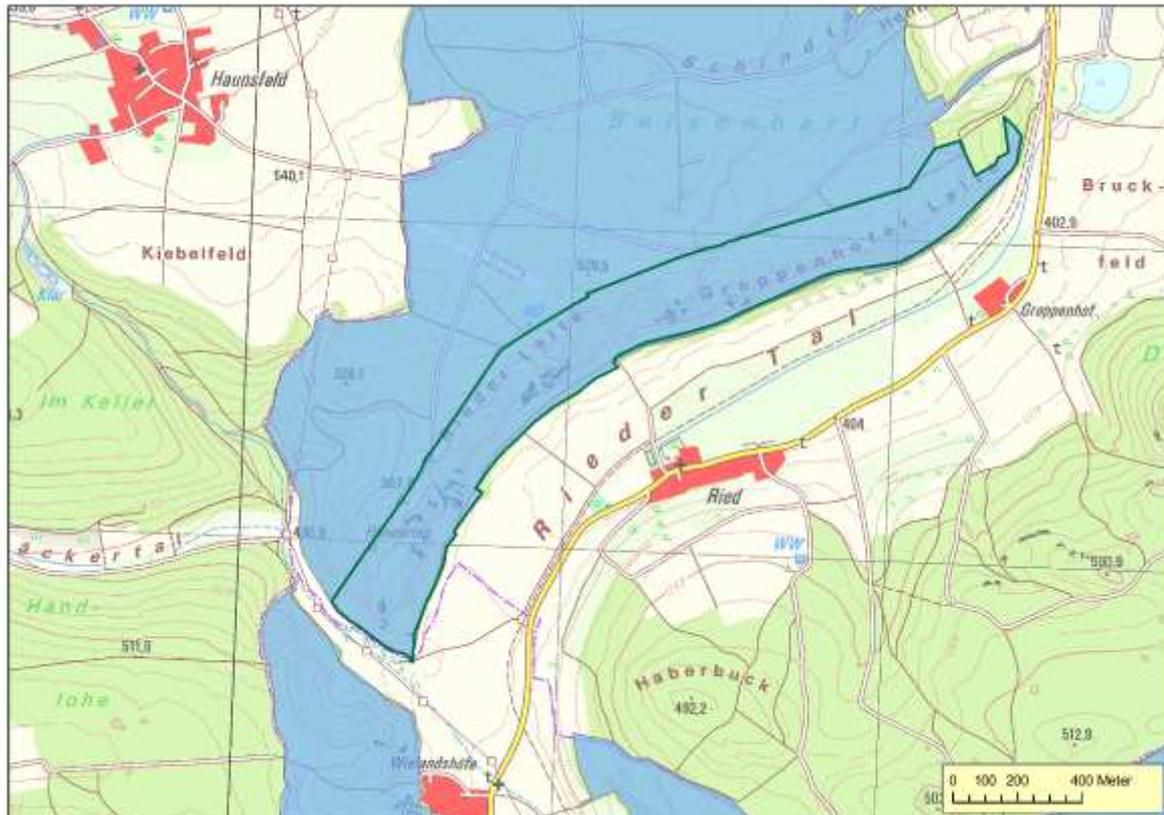


Abbildung 25: NWR Groppenhofer und Rieder Leite

NWR Tucherwald

Das Reservat liegt mit einer Größe von 54,8 ha in der südlichen Frankenalb, östlich der Ortschaft Wellheim im Wellheimer Trockental, Revier Bergen. Der südexponierte Buchen-Eichenwald mit zahlreichen Mischbaumarten wurde 1978 als Reservat ausgewiesen.

Die natürliche Waldgesellschaft im Reservat würde weit überwiegend durch den Waldgersten-Buchenwald gebildet.

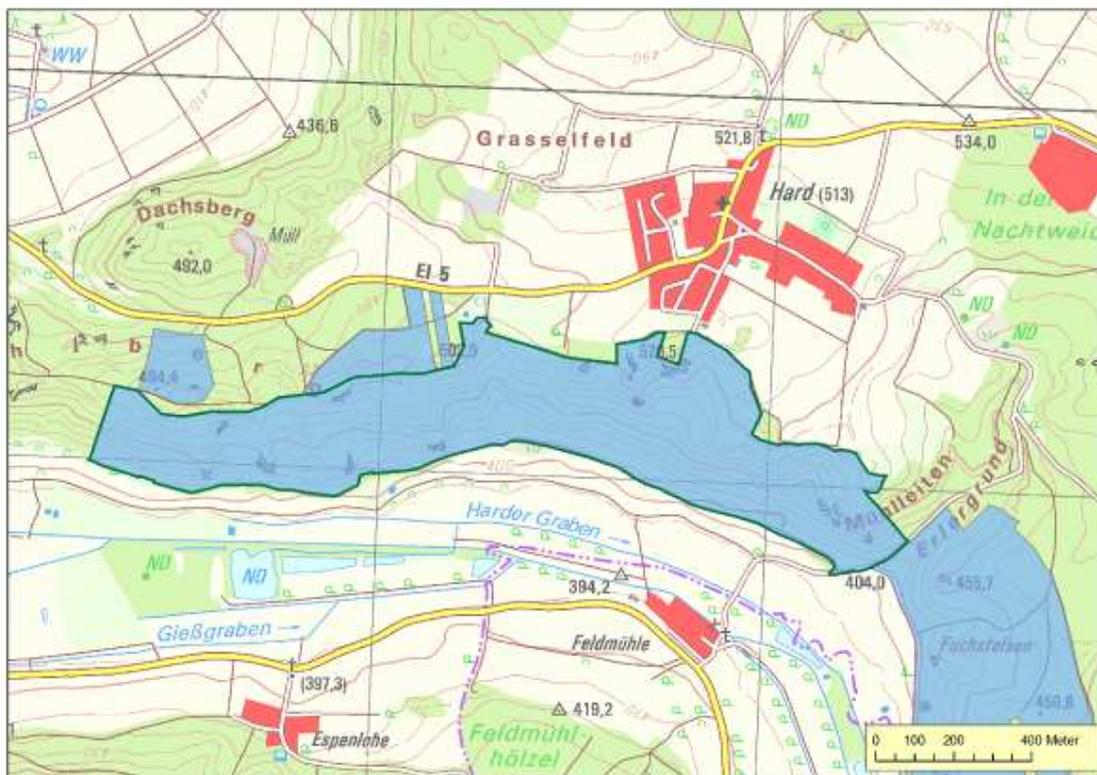


Abbildung 26: NWR Tucherwald

3.6.4. Natura 2000: FFH- und SPA-Gebiete

Natura 2000 bezeichnet ein Netz von Schutzgebieten innerhalb der Europäischen Union. Es dient der länderübergreifenden Erhaltung und dem Schutz gefährdeter wildlebender heimischer Pflanzen- und Tierarten einschließlich ihrer natürlichen Lebensräume. Das Schutzgebietssystem Natura 2000 ist in Deutschland zusammen mit der Umsetzung in nationales Recht seit April 1998 rechtsverbindlich. Für die genannten Schutzgüter gilt seit Inkrafttreten der FFH-Richtlinie ein Verschlechterungsverbot.

Der Forstbetrieb Kaisheim ist an 12 FFH-Gebieten mit einer Fläche von rd. 5.330 ha und vier SPA-Gebiet mit einer Fläche von rd. 4.000 ha beteiligt (siehe Tabelle 9).

Der Forstbetrieb bringt sich aktiv in die Diskussionsrunden („Runde Tische“) zur Erstellung der Managementpläne ein. Deren Umsetzung erfolgt planerisch im Rahmen der periodischen Betriebsplanung (Forsteinrichtung). Erhaltungsziele in den Lebensraumtypen (z. B. Totholz oder Schutz von Biotopbäumen), die die Waldstruktur betreffen wurden somit bereits durch die Forsteinrichtung (und im Regionalen Naturschutzkonzept) berücksichtigt.

Die gebietsbezogenen konkretisierten Erhaltungsziele für die FFH- und SPA-Gebiete können beim LfU eingesehen werden unter:

http://www.lfu.bayern.de/natur/natura_2000_erhaltungsziele/index.htm.

Tabelle 9: Natura-2000-Gebiet am Forstbetrieb Kaisheim (Stand: Juni 2014)

FFH-Gebiete		Größe (ha)		
ID-Nummer	Name	Gesamt	Fläche FB	Stand der Managementplanung (MP)
6833-371	Trauf der südlichen Frankenalb	4.288	455	MP fertig gestellt
7132-371	Mittleres Altmühltal mit Wellheimer Trockental und Schambachtal	4.204	99	Auftaktveranstaltung Mai 2012, in Arbeit; Fertigstellung frühestens 2015
7132-373	Buchenwälder auf der Albhochfläche	275	179	Auftakt September 2013; derzeit in Arbeit, Abschluss geplant für Ende 2014
7230-371	Donauwörther Forst mit StÜPI und Harburger Karab	2.401	890	MP fertig gestellt
7232-301	Donau mit Jura-Hängen zwischen Leitheim und Neuburg	3.282	954	abschließender Runder Tisch voraussichtlich Ende 2014
7329-372	Jurawälder nördlich Höchstädt	3.819	2.329	MP fertig gestellt
7328-301	Nebel-, Kloster- und Brunnenbach	318	3	MP fertig gestellt
7329-301	Donauauen Blindheim-Donaumünster	1.211	118	noch nicht begonnen
7328-302	Steinbruch nördlich Bergheim	0,3	0,3	MP fertig gestellt
7428-301	Donau-Auen zwischen Thalfingen und Höchstädt	5.798	274	MP liegt im Entwurf vor
7233-371	Amphibienhabitats um Neuburg	30	6	MP fertig gestellt
7531-372	Lechleite zw. Friedberg und Thierhaupten	89	22	MP im Entwurf
	Sa. FFH-Gebiet:	25.715	5.329	
SPA-Gebiet				
7132-471	Felsen und Hangwälder im Altmühltal und Wellheimer Trockental	3.612	234	Auftaktveranstaltung Mai 2012, in Arbeit; Fertigstellung frühestens 2015
7229-471	Riesalb mit Kesseltal	12.069	2.504	MP liegt im 1. Entwurf vor
7231-471	Donauauen zwischen Lechmündung und Ingolstadt	6.995	855	abschließender Runder Tisch voraussichtlich Ende 2014
7428-471	Donauauen	8.085	395	in Bearbeitung
	Sa. SPA Gebiet:	30.761	3.988	

Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH)

Nachfolgend werden die einzelnen FFH-Gebiete mit fertiggestellten Managementplan charakterisiert sowie der Erhaltungszustand und die für den Forstbetrieb relevanten Erhaltungsmaßnahmen für Lebensraumtypen (LRT) und Arten der FFH-Richtlinie beleuchtet. Die Bewertung des Erhaltungszustandes für Lebensraumtypen und Arten erfolgt auf Grundlage eines dreiteiligen Grundschemas aus dem eine Gesamtbewertung in hervorragend (A), gut (B) oder mäßig bis durchschnittlich (C) für den Erhaltungszustand hervorgeht (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10: Allgemeines Bewertungsschema zum Erhaltungszustand der Lebensraumtypen und Arten in Deutschland

	Kriterien	A	B	C
Lebensraumtyp	Habitatstrukturen	hervorragende Ausprägung	gute Ausprägung	mäßige bis schlechte Ausprägung
	Artinventar	lebensraumtypisches Artinventar vorhanden	lebensraumtypisches Artinventar weitgehend vorhanden	lebensraumtypisches Artinventar nur in Teilen vorhanden
	Beeinträchtigungen	keine / gering	mittel	stark
	Kriterien	A	B	C
Art	Habitatqualität	hervorragende Ausprägung	gute Ausprägung	mäßige bis schlechte Ausprägung
	Zustand der Population	gut	mittel	schlecht
	Beeinträchtigungen	Keine / gering	mittel	stark

Tabelle 11: Kulisse der FFH-Lebensraumtypen am Forstbetrieb Kaisheim nach Forstrevieren für FFH-Gebiete mit fertiggestellter Managementplanung

Revier	ID Nummer	Lebensraumtyp	Fläche (ha)
Revier Finningen	7329-372	Waldmeister-Buchenwald LRT 9130	325
		Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder LRT 9160	215
		Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder LRT 9170	236
		Offenland	9
		Sonstiger Lebensraum Wald	552
Revier Wörnitzstein	7230-371	Waldmeister-Buchenwald LRT 9130	125
		Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder LRT 9160	95
		Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder LRT 9170	27
		Auenwälder mit Esche und Erle LRT *91E0	7
		Sonstiger Lebensraum Wald	271
	7329-372	Waldmeister-Buchenwald LRT 9130	121
		Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder LRT 9160	79
		Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder LRT 9170	175
		Auenwälder mit Esche und Erle LRT *91E0	3
		Sonstiger Lebensraum Wald	569
Revier Kaisheim	7230-371	Waldmeister-Buchenwald LRT 9130	37
		Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder LRT 9160	69
		Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder LRT 9170	2
		Auenwälder mit Esche und Erle LRT *91E0	2
		Offenland	3
		Sonstiger Lebensraum Wald	241
Revier Kaisheim	6833-371	Waldmeister-Buchenwald LRT 9130	321
		Orchideen-Kalkbuchenwald LRT 9150	16
		Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder LRT 9170	2
		Schlucht- und Hangmischwälder LRT *9180	7
		Auenwälder mit Esche und Erle LRT *91E0	1
		Offenland	2
		Sonstiger Lebensraum Wald	92

FFH-Gebiet: Trauf der südlichen Frankenalb (6833-371)

Der Forstbetrieb Kaisheim ist mit einer Fläche von 455 ha am insgesamt 4.288 ha großen FFH-Gebiet beteiligt. Waldrelevante Schutzgüter sind die Lebensraumtypen *Hainsimsen-Buchenwald*, *Waldmeister-Buchenwald*, *Orchideen-Kalkbuchenwald*, *Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald*, *Schlucht- und Hangmischwälder* und *Auwälder mit Erle und Esche*. Anhang II-Arten mit Waldbezug sind die *Bechstein-Fledermaus*, *das Große Mausohr* und der *Eremit*. Letzterer kommt im FFH-Gebiet jedoch nicht im Staatswald vor. Die Waldlebensraumtypen und die beiden Fledermausarten sind mit „B“ im Erhaltungszustand bewertet.

Als notwendige Erhaltungsziele sind für alle Waldlebensraumtypen im Managementplan vorgesehen:

- Fortführung und ggf. Weiterentwicklung der bisherigen, möglichst naturnahen Behandlung unter Berücksichtigung der geltenden Erhaltungsziele
- Totholz- und Biotopbaumanteil erhöhen

Für die beiden Fledermausarten sind folgende notwendige Erhaltungsmaßnahmen geplant:

- Fortführung und ggf. Weiterentwicklung der bisherigen, möglichst naturnahen Behandlung unter Berücksichtigung der geltenden Erhaltungsziele
- Totholz- und Biotopbaumreiche Bestände erhalten
- Winterquartiere erhalten und optimieren
- Punktuelle Beeinträchtigungen oder Gefährdungen beseitigen
- Störungen in Kernhabitaten vermeiden: Gewährleistung der Störungsfreiheit der Winterquartiere
- Erhaltung und Optimierung von Jagdhabitaten im Wald und Offenland (i.d.R. durch Maßnahmen zur Erhaltung der vorkommenden Lebensraumtypen abgedeckt)

FFH-Gebiet „Nebel-, Kloster- und Brunnenbach“ (7328-301)

Der Forstbetrieb ist mit ca. 3 ha am insgesamt 318 ha großen FFH-Gebiet beteiligt. Schutzgüter sind Seen, Flüsse, Hochstaudenfluren und magere Flachlandmähwiesen (Lebensraumtypen nach Anhang I) sowie verschiedene Fischarten, Bachmuschel, Gelbbauchunke und der Biber (Anhang II-Arten).

Die für das FFH-Gebiet zweifellos wichtigste Art ist die Bachmuschel, deren Population (ca. 70.000 Individuen) im Gebiet zu den größten in Mitteleuropa zählt. Die Population stellt einen wichtigen Teil der Gesamtpopulation der Art dar. Das FFH-Gebiet hat für den Erhalt der Bachmuschel in

Deutschland einen hervorragenden Wert.

Die Waldflächen des Forstbetriebs wurden bei der Feinabgrenzung des Gebiets nicht in die Kulisse aufgenommen, da diese bereits im FFH-Gebiet *Jurawälder nördlich Höchstädt* enthalten sind. Lediglich das isoliert gelegene Flurstück 1139/3 nordwestlich des Eichbühl im Liezheimer Forst (Rev. Finningen) ist in der Schutzgebietskulisse enthalten, da auf der Flurnummer sowohl Wald als auch Offenland vorhanden ist.

Tatsächlich ist der Forstbetrieb daher nicht mit 3 ha an der Gebietskulisse beteiligt, sondern lediglich mit 0,2 ha. Ungeachtet dessen dürfen jedoch auch von den Nachbargrundstücken zum Schutzgebiet keine Beeinträchtigungen für die Schutzgüter ausgehen (z.B. Einleitung von Pestiziden, Düngern etc. oder Einleitung von stark mit Schwebfracht belastetem Wasser aus Entwässerungsgräben). Diese Beeinträchtigungen sind aus dem Staatswald jedoch auszuschließen.

FFH-Gebiet „Amphibienhabitate um Neuburg“ (7233-371)

Der Forstbetrieb ist mit dem Teilgebiet „Kammolchvorkommen im Hagenauer Forst“ am FFH-Gebiet beteiligt. Der Kammolch ist als Schutzgut im Standarddatenbogen gelistet.

Für den Kammolch werden im Managementplan aus dem Jahr 2005 die nachfolgend genannten Erhaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen angeführt:

- Reduktion des Entenbestandes auf ca. zwei Brutpaare
- Auslichtungsmaßnahmen im Uferbereich der Weiher im Rahmen der normalen forstlichen Pflege



Abbildung 27: Kammolch-Habitat „Hässellache“ im Revier Schrobenhausen

FFH-Gebiet „Donauwörther Forst mit Standortübungsplatz und Harburger Karab“ (7230-371)

Das FFH-Gebiet umfasst im Staatswaldbereich in den Distrikten 61 Horn-Süd, 62 Korbschlag, 63 Ottenhart und 67 Haidwang eine Fläche von 890 ha. Der Managementplan weist hier die in Tab. 11 gelisteten Wald-Lebensraumtypen aus:

Tabelle 12: Liste der im Staatswald vorkommenden Wald-Lebensraumtypen

FFH-Code	Lebensraumtyp nach Anhang I	BaySF Fläche (ha)	Erhaltungszustand (EHZ)	Im SDB verzeichnet	Nachmeldung im SDB
9130	Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum)	162	B	ja	-
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (Stellario-Carpinetum)	164	nicht bewertet	nein	ja
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)	29	nicht bewertet	nein	ja
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-padion)	10	nicht bewertet	nein	nein
	Summe Wald-Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RI	365			

Insgesamt befindet sich der LRT Waldmeister-Buchenwald in einem guten Zustand (B). Die bisherige Bewirtschaftung hat sich bewährt und soll in gleicher Weise unter Beachtung der standörtlichen Voraussetzungen weiter geführt werden. Notwendige Erhaltungsmaßnahmen sieht der Managementplan für den Waldmeister-Buchenwald nicht vor.

Zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung eines günstigen Zustands sind laut Managementplan folgende Maßnahmen **wünschenswert**:

- Erarbeitung eines Totholz- und Biotopbaumkonzeptes.
- Die in die Buchenwälder eingemischten Alteichen - vor allem im Bereich des Waldes der Stadt Donauwörth und der Harburger Karab – sollen als wertgebende Elemente (Biotopbäume) erhalten bleiben bzw. nur sukzessive genutzt werden.

Erhaltungsmaßnahmen für die beiden im Standard Datenbogen (SDB) nicht gelisteten Eichenwald-Lebensraumtypen nennt der Managementplan nicht. Er empfiehlt aber vor dem Hintergrund eines prognostizierten Klimawandels und einer damit verbundenen Anfälligkeit der Buche auf den wechselfrohen Standorten eine verstärkte Förderung von Eichen-Hainbuchen Wäldern, um mögliche

negative Auswirkungen abzupuffern.

Das großflächige Biotopbaum- und Totholzkonzept der Bayerischen Staatsforsten, das in einem integrativen abgestuften Ansatz die Nutzung der Waldflächen mit einem entsprechenden Nutzungsverzicht koppelt, wertet auch alle vorkommenden Wald-Lebensraumtypen im Sinne des Managementplanes auf.

Im FFH-Gebiet weist das regionale Naturschutzkonzept 34 ha Bestände der Klasse 1, in denen dauerhaft keine Nutzung stattfindet, sowie weitere 182 ha Bestände der Klassen 2 und 3 mit konkreten Totholz- und Biotopbaumzielen aus.

Als Offenland-Lebensraumtyp dominieren naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (LRT 6210, Festuco-Brometalia). Sie befinden sich in einem guten Erhaltungszustand.

Von den Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sind Gelbbauchunke (Erhaltungszustand B) und Bechstein-Fledermaus (Erhaltungszustand C) kartiert und bewertet.

**FFH-Gebiet „Jurawälder nördlich Höchstädt“ (7329-372),
einschließlich des FFH-Gebiets „Steinbruch nördlich Bergheim“ (7328-302)**

Das FFH-Gebiet umfasst im Staatswaldbereich in den Distrikten 53 Bergheimer Forst, 54 Liezheimer Forst, 56 Osterholz, 57 Sorig und 58 Untere Hölzer eine Fläche von rund 2.300 ha. Der Managementplan weist hier die in Tab. 12 gelisteten Wald-Lebensraumtypen aus:

Tabelle 13: Liste der im Staatswald vorkommenden Wald-Lebensraumtypen

FFH-Code	Lebensraumtyp nach Anhang I	Fläche (ha)	Erhaltungszustand (EHZ)	Im SDB verzeichnet	Nachmeldung im SDB
9130	Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum)	634	B	ja	-
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (Stellario-Carpinetum)	367	nicht bewertet	nein	ja
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)	486	B	ja	-
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-padion)	4	B	ja	-
	Summe Wald-Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RI	1.491			

Insgesamt befinden sich alle drei im SDB gelisteten Wald-Lebensraumtypen in einem guten Zustand (B). Ihre bisherige Bewirtschaftung hat sich bewährt und soll in gleicher Weise unter Beachtung der standörtlichen Voraussetzungen weiter geführt werden. Notwendige Erhaltungsmaßnahmen fordert der Managementplan für keine der gelisteten Wald-Lebensraumtypen.

Zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung eines günstigen Zustands sind laut Managementplan folgende Maßnahmen **wünschenswert**:

Waldmeister-Buchenwald:

- Erarbeitung eines Totholz- und Biotopbaumkonzeptes um auf größerer Fläche ausreichende Vorräte an Totholz und eine festgelegte Anzahl an Biotopbäumen sicher zu stellen, ohne betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte außer Acht zu lassen.
- Die in die Buchenwälder eingemischten Alteichen sollen als wertgebende Elemente (Biotopbäume) erhalten bleiben bzw. nur sukzessive genutzt werden.

Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald:

- Erarbeitung eines Totholz- und Biotopbaumkonzeptes wie oben beschrieben.
- Aktive Förderung der Baumart Eiche über die Wahl entsprechender Verjüngungsverfahren.

Bachbegleitender Erlen-Eschenwald:

- Erhöhung des Totholz- und Biotopbaumanteils.

Das großflächige Biotopbaum- und Totholzkonzept der Bayerischen Staatsforsten, das in einem integrativen abgestuften Ansatz die Nutzung der Waldflächen mit einem entsprechenden Nutzungsverzicht koppelt, wertet auch die vorkommenden Wald-Lebensraumtypen im Sinne des Managementplanes auf.

Im FFH-Gebiet weist das regionale Naturschutzkonzept des Forstbetriebs knapp 70 ha Bestände der Klasse 1, in denen dauerhaft keine Nutzung stattfindet, sowie weitere gut 900 ha Bestände der Klassen 2 und 3 mit konkreten Totholz- und Biotopbaumzielen aus.

Von den Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sind Gelbbauchunke (Erhaltungszustand B), Kammmolch (Erhaltungszustand C), Bechstein-Fledermaus (Erhaltungszustand C) sowie das Große Mausohr (Erhaltungszustand B) kartiert und bewertet.

Im Managementplan sind für alle vier Arten eine Fülle, oft objektbezogener Erhaltungs- bzw. Wiederherstellungsmaßnahmen aufgeführt. Für die beiden mit C bewerteten Arten sind neben wünschenswerten auch notwendige Maßnahmen aufgeführt.

Offenland-Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie wurden im FFH-Gebiet nicht kartiert.

Das FFH-Gebiet „Jurawälder nördlich Höchstädt“ beinhaltet das FFH-Gebiet „Steinbruch nördlich Bergheim“, das zu den bedeutendsten Vorkommen des Kammmolches in Schwaben zählt und komplett auf Staatsgrund liegt. Als notwendige Erhaltungsmaßnahme für den Kammmolch fordert der Managementplan eine Abfischungsaktion des hier vorhandenen Weihers, ein behutsames Ausbaggern (Vertiefen, Schlammfernung) und auch eine Entfernung/Auflichtung des östlich angrenzenden Gehölzbestandes, um die Beschattung zu verringern.

Zu allen übrigen FFH-Gebieten liegen derzeit keine weitergehenden Informationen vor.

Europäische Vogelschutzgebiete (Special Protection Area – SPA)

Der Forstbetrieb Kaisheim ist mit insgesamt 3.988 ha Betriebsfläche an vier SPA-Gebieten beteiligt, die sich auf sehr großen Flächen mit FFH-Gebieten überschneiden.

Abgestimmte und fertig gestellte Managementpläne liegen für diese Gebiete bisher nicht vor.

3.6.5. Geschützte Einzelobjekte

Naturdenkmale

Tabelle 14: Naturdenkmale im Staatswald, FB Kaisheim

Bezeichnung	Revier	VO vom	lfd.Nr. in VO	Landkreis
Riederlache	Ammerfeld	19.8.1982	412	Eichstätt
Erhardsbuchquelle	Bergen	19.8.1982	421	Eichstätt
Moortümpel	Bergen	19.8.1982	422	Eichstätt
Froschweiher	Bergen	19.8.1982	423	Eichstätt
Kreuzelbergweiher	Bergen	19.8.1982	424	Eichstätt
3 Alteichen, Abt. Walterin	Wörnitzstein	27.09.1956	61	Dillingen
Osterstein	Finningen	30.06.1953	71	Dillingen
3 Alteichen, Abt. Sixenschlag	Monheim		6617	Donau-Ries
Alteiche, Abt. Sulzschlag	Monheim		6623	Donau-Ries
Kurfürstenlinde bei Bittenbrunn	Bergen	21.04.1989	12	Neuburg
Eiche im Unterhauser Forst	Straß	02.02.1984	8	Neuburg



Abbildung 28: Vorgeschichtliche Kultstätte „Osterstein“ im Revier Finningen, Geotop und Naturdenkmal

Geotope

Im Forstbetrieb kommen neun registrierte Geotope⁷ vor, wovon zwei einem amtlichen Schutzstatus unterliegen.

Geschützte Geotope

Osterstein, nordöstlich von Unterfinningen (Naturdenkmal) / Revier Finningen

http://www.lfu.bayern.de/geologie/geotope_daten/geotoprecherche/doc/773r006.pdf

Finkenstein, westlich der Donaustaufe Bittenbrunn (Naturschutzgebiet) / Revier Bergen

http://www.lfu.bayern.de/geologie/geotope_daten/geotoprecherche/doc/185a002.pdf

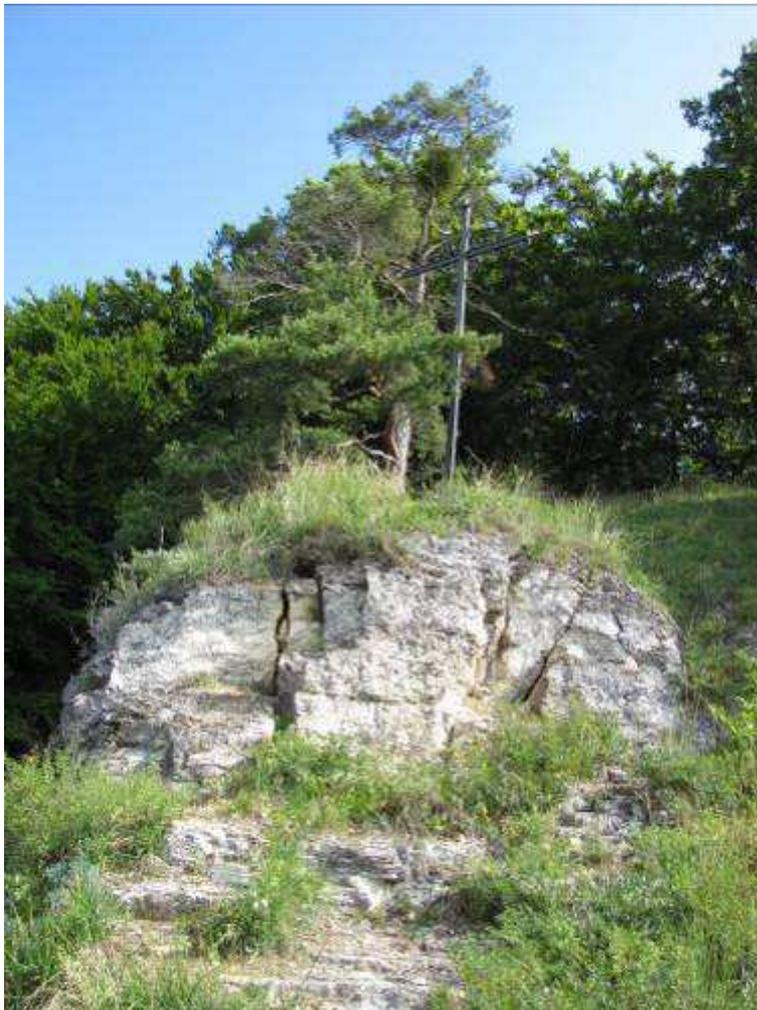


Abbildung 29: Geotop Finkenstein im gleichnamigen NSG

⁷ http://www.lfu.bayern.de/geologie/geotope_daten/geotoprecherche/index.htm

Geotope ohne amtlichen Schutzstatus:

- ⇒ Hunnenstein, südwestlich von Markt Berolzheim, Revier Treuchtlingen
- ⇒ Felsengruppe in der Groppenhofer Leite, Revier Ammerfeld
- ⇒ Felsburg mit Höhlenruine bei den Wielandshöfen, Revier Ammerfeld
- ⇒ Kreideaufschluß im Wellheimer Oberholz, Revier Bergen
- ⇒ Kreuzbergfelsen in Wellheim, Revier Bergen
- ⇒ Geologische Orgel im donauzeitlichen Ur-Iller-Schotter, Revier Straß
- ⇒ Dünenzug im Hagenauer Forst, Revier Schrobenhausen

3.7. Management von Offenlandflächen und Artenschutzmaßnahmen an Gebäuden

3.7.1. Management von Offenlandflächen (ohne Gewässer)

Mit dem Wald oft eng verzahnt ist eine Fülle von Flächen ohne oder mit nur spärlicher Bestockung, die für den Naturschutz sehr bedeutungsvoll sein können. Zusammen mit den umgebenden Waldrandbereichen stellen diese Flächen spezielle Lebensräume dar und bieten daher nicht selten Rückzugsgebiete für bedrohte Tier- und Pflanzenarten.

Nachfolgende Tabelle zeigt den Flächenumfang der einzelnen Standorte bzw. Nutzungsvarianten:

Tabelle 15: SPE-Offenlandflächen im Forstbetrieb Kaisheim

Offenlandflächen (ohne Gewässer)	gesetzlich geschütztes Biotop (ha)	SPE (ha)	Gesamt (ha)
Extensive Grünlandflächen	1,1	31,7	32,8
* Streuobstwiesen	0,5	2,8	3,3
* Extensivgrünland	0,5	5,3	5,8
* Wildwiesen	0,1	23,5	23,6
* Grenzertragsböden		0,1	0,1
Feldgehölze und Gebüsche		4,4	4,4
* Schutzpflanzungen und Gebüsche		4,4	4,4
Potentielle Sukzessionsflächen	1,6	48,8	50,4
* aufgelassene Steinbrüche, Kiesfelder, Heideflächen, Brachland	1,5	28,3	29,8
* Waldschneisen, Versorgungsleitungen, Schutzstreifen		18,3	18,3
* aufgelassene Holzlagerstreifen	0,1	2,2	2,3
Waldfreie Trockenflächen	2,4		2,4
Waldfreie Feuchtflächen	31,6	1,1	32,7
* Staudenfluren und Feuchtgebüsche	31,5	0,7	32,2
* Feuchtgrünland	0,1	0,4	0,5
Gesamt	36,7	86	122,7

So genannte **SPE-Flächen** (S = Schützen, P = Pflegen, E = Entwickeln) wurden im Zuge der Forsteinrichtung auf rd. **123 ha** erfasst und verschiedenen Lebensraumformen zugeordnet. Diese verteilen sich auf **237 Einzelflächen**. Rund 37 ha dieser Offenlandflächen sind nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotope.

Besonders erwähnenswert sind die Brennen in der Dillinger Au (Revier Finningen) und im Wanningries (Revier Bergen).



Abbildung 30: Kleine Tittingwiese, Standort u.a. von Trollblume (*Trollius europaeus*) und Knolliger Spierstaude (*Filipendula vulgaris*), Revier Ammerfeld

Ziele und Maßnahmen

Der Erhalt und die Pflege von naturschutzfachlich hochwertigen Offenlandflächen und Felsfluren ist dem Forstbetrieb ein sehr wichtiges Anliegen.

Der Forstbetrieb ist bestrebt, die Grünlandflächen (z.B. unter Freileitungen oder in Wiesentälchen) durch örtlich ansässige Landwirte extensiv bewirtschaften zu lassen. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist die einschürige Mahd zu einem möglichst späten Mähzeitpunkt (nicht vor Juli) dem Mulchen der Flächen vorzuziehen. Die SPE-Flächen werden ohne Dünge- und Pflanzenschutzmittel bewirtschaftet.

Durch den ständigen Abtransport des Mähguts können die Flächen langfristig „abgemagert“ werden und die Grasanteile zu Gunsten von blühenden Kräutern vermindert werden.

Die naturschutzfachlich besonders hochwertigen Brennen werden regelmäßig gepflegt, um die seltenen Blütenpflanzen zu erhalten.



Abbildung 31: Ochsenauge (*Bupthalmum salicifolium*) und Kreuzenzian (*Gentiana cruciata*) als Beispiel für die seltenen Blütenpflanzen der Brennen

3.7.2. Artenschutzmaßnahmen an Gebäuden

In verschiedenen Forsthütten und Betriebsgebäuden im Wald kommen Bilche (v.a. Siebenschläfer) und Fledermäuse vor.

Ziele und Maßnahmen

Ziel ist die Berücksichtigung von Naturschutzmaßnahmen im Rahmen des Gebäudemanagements. Durch kleinere Maßnahmen lassen sich häufig günstige Effekte für den Artenschutz erzielen.

Die Dachstühle an Betriebsgebäuden werden für Fledermäuse und Schleiereulen, wo möglich, offen gehalten. Häufig werden auch im Umfeld von Hütten Fledermaus- und Vogelnistkästen aufgehängt.

Bei unterkellerten Gebäuden werden, wo möglich, Einflugmöglichkeiten für Fledermäuse erhalten oder geschaffen (frostfreie Winterquartiere).



Abbildung 32: Siebenschläfer, häufiger Gast in den Forsthütten des Forstbetriebs

3.8. Spezielles Artenschutzmanagement

3.8.1. Projekt „Seltene Baumarten“

Die Bayerischen Staatsforsten sind bestrebt, seltene Baum- und Straucharten in den Wäldern zu fördern. Voraussetzung ist, dass sie standortsgerecht sind, natürlicherweise vorkommen oder nach vegetationskundlichen Kriterien natürlich vorkommen könnten.

Gründe für eine Abnahme der Bestandesdichte könnten sein:

- veränderte Waldbewirtschaftung: naturnahe und kleinteilige Verjüngungsverfahren begünstigen die Schattbaumarten, v. a. die Buche. Lichtbaumarten verlieren dabei z. Zt. Flächenanteile in bedeutendem Umfang.
- Änderung oder Aufgabe historischer Nutzungen (Mittelwald-/Niederwaldbewirtschaftung).
- fehlende Verjüngung wegen starkem Wildverbiss (z. B. Eibe).

Im Forstbetrieb Kaisheim kommen vor allem auf den wärmebegünstigten und nährstoffreichen Jura-Standorten zahlreiche seltene Baum- und Straucharten vor:

Baumarten: Mehlsbeere, Elsbeere, Speierling, Eibe, Sommerlinde, Walnuß, Wildobst

Straucharten: div. Wildrosenarten, Pfaffenhütchen, Felsenkirsche, Felsenbirne, Kreuzdorn, Pimpernuß.



Abbildung 33: Junge Speierlingspflanze im Revier Wörnitzstein

Ziele und Maßnahmen

Im Forstbetrieb sind folgende naturschutzfachlichen Zielsetzungen für Arten und Lebensräume von besonderer Bedeutung:

- Erhalt der seltenen, autochthonen Baumarten innerhalb der laubbaumreichen Wälder des Jura. Insbesondere werden Elsbeere (*Sorbus torminalis*), div. Mehlbeerarten (*Sorbus spec.*), Speierling (*Sorbus domestica*), Wildbirne (*Pyrus pyraeaster*), Wildapfel (*Malus sylvestris*) und Eibe (*Taxus baccata*) erhalten und gefördert.
- Förderung und Erhalt von seltenen, autochthonen Straucharten an Waldinnen- und Waldaußenrändern. Insbesondere handelt es sich um div. Wildrosenarten (*Rosa spec.*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaea*), Felsenkirsche (*Prunus mahaleb*), Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*), Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*) und Pimpernuss (*Staphylea pinnata*).

Der Forstbetrieb beteiligt sich an einem gemeinsamen Projekt der BaySF-Jura-Forstbetriebe (FB Kaisheim, FB Kipfenberg, FB Kelheim) zur Förderung der seltenen Baumarten und pflanzt dabei langfristig jährlich ca. 6.000 Pflanzen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Sorbus-Arten und der Eibe. Wichtig ist bei der Pflanzung v.a. auch ein geeigneter Verbisschutz, da die seltenen Arten vom Wild besonders gerne verbissen werden. Die hohen Aufwendungen für Ernte und Nachzucht von Pflanzmaterial machen einen sorgfältigen Umgang mit den Pflanzen erforderlich.

Dort wo noch Vorkommen der seltenen Baum- und Straucharten vorhanden sind, müssen diese durch Pflege und/oder Schutzmaßnahmen gefördert werden. Die Förderung umfasst neben der Standraumerweiterung und Kronenpflege zur Vitalitätssteigerung auch den evtl. Erhalt und die Kontrolle von bereits vorhandenen Schutzmaßnahmen.

Durch die Kronenpflege soll auch die Fruktifikation von älteren Individuen angeregt und gefördert werden.

Seit 2012 werden in einem **Nachzuchtprojekt** des Pflanzgartenstützpunktes Laufen der BaySF der o.g. „Jura-Forstbetriebe“ gezielt die seltenen Baumarten beerntet, nachgezogen und ausgepflanzt.

3.8.2. Seltene Sporen- und Blütenpflanzen

Aufgrund der geografischen Ausbreitung des Forstbetriebes sind zahlreiche Standortvarianten mit selteneren Sporen- und Blütenpflanzen vorzufinden. Eine Auswahl von Vorkommen seltener Pflanzenarten gibt beispielhaft die Tabelle 16 (nicht erschöpfend, z.T. auf etlichen Standorten im Forstbetrieb vorkommend).



Abbildung 34: Türkenbund (*Lilium martagon*), in mehreren Revieren vorkommende Lilienart

Tabelle 16: Seltene Blütenpflanzen im Forstbetrieb Kaisheim

Artnamen (deutsch)	Artnamen (wissensch.)	Distrikt	Revier
Europ. Froschbiss	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Dillinger Au	Finningen
Tannen-Bärlapp	<i>Huperzia selago</i>	Wellheimer Forst	Bergen
Kreuz-Enzian	<i>Gentiana cruciata</i>	Mühlheimerbuch	Ammerfeld
Schmallippiger Stendelwurz	<i>Epipactis leptochila</i>	Beixenhard	Ammerfeld
Diptam	<i>Dictamnus albus</i>	Beixenhard Biesenharder Wald	Ammerfeld Bergen
Europ. Frauenschuh	<i>Cypripedium calceolus</i>	Kerngriff Wannengries	Ammerfeld Bergen
Schwertbl. Waldvögelein	<i>Cephalanthera longifolia</i>	Wellheimer Forst	Bergen
Färber-Meister	<i>Asperula tinctoria</i>	Molster	Bergen
Bayer. Federgras	<i>Stipa bavarica</i>	Molster	Bergen
Türkenbundlilie	<i>Lilium martagon</i>	Dillinger Au	Finningen
Weißer Waldhyazinthe	<i>Platanthera bifolia</i>	Dillinger Au	Finningen
Europ. Trollblume	<i>Trollius europaeus</i>	Oberholz	Ammerfeld
Knollige Spierstaude	<i>Filipendula vulgaris</i>	Oberholz	Ammerfeld
Hirschzunge	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	Wellheimer Forst	Bergen
Ochsenauge	<i>Buphthalmum salicifolium</i>	Wannengries	Bergen
Silberblatt	<i>Lunaria rediviva</i>	Wellheimer Forst	Bergen
Arnolds-Habichtskraut	<i>Hieracium wiesbaurianum</i> ssp. <i>arnoldianum</i>	Mühlheimerbuch	Ammerfeld
Silberblatt	<i>Lunaria rediviva</i>	Wellheimer Forst	Bergen

Ziele und Maßnahmen

Ziel ist der Erhalt der seltenen Pflanzenarten durch Schutz und Pflege der bekannten Standorte.

Die Standorte mit Orchideenvorkommen sind i.d.R. bereits über § 30 BNatSchG als besondere Waldgesellschaften geschützt (frühere 13d-BayNatSchG-Standorte, z.B. der Orchideen-Buchenwald).

Bei der Bewirtschaftung werden diese Standorte bereits bei der langfristigen Forstbetriebsplanung besonders berücksichtigt und bei den anstehenden Betriebsarbeiten entsprechend sensibel be-

handelt.

Für die bekannten Vorkommen des Arnolds-Habichtskrauts (*Hieracium wiesbaurianum* ssp. *Arnoldianum* – Rote Liste D und By 2- stark gefährdet) werden eigene Pflege- und Schutzmaßnahmen durchgeführt. Da diese Art weltweit nur in der südlichen Frankenalb vorkommt, kommt dem Erhalt dieses bayerischen Endemiten eine besondere Bedeutung zu.

3.8.3. Bayerisches Federgras

Die warmen und trockenen Jurafelsen stellen Sonderstandorte dar, die einem eng eingennischten Arteninventar von Flora und Fauna einen Lebensraum bieten.

Eine Besonderheit stellt das Bayerische Federgras (*Stipa bavarica*) dar. Es gehört zu den größten Seltenheiten der bayerischen Flora, da es weltweit nur an einem einzigen Standort vorkommt. Die Pflanze bildet große ausdauernde und dichte Horste. Sie wird zwischen 0,3 und 1 m hoch und blüht nach dem Austrieb im Frühjahr im Mai bis Juni. Es wächst auf einem Trockenrasen im Naturschutzgebiet Finkenstein bei Neuburg an der Donau auf einer Fläche von ca. 30 m² mit gut 100 Horsten und hat damit die kritische Populationsgröße unterschritten. Die Art steht auf der Roten Liste Bayern mit „1“ („vom Aussterben bedroht“).

Der Forstbetrieb hat deshalb im Jahr 2009 in einem Freistellungsprojekt den Standort von Gehölzbewuchs befreit und damit für das Federgras optimiert. Die Maßnahme erfolgte in enger Abstimmung mit der Naturschutzbehörde des Landkreises Neuburg/Schrobenhausen.



Abbildung 35: Bayerisches Federgras (*Stipa bavarica*)

3.8.4. Biber

Der Biber kommt innerhalb des Forstbetriebs an allen größeren Fließgewässern bereits seit mehr als zehn Jahren vor. Vor allem im Zeitraum zwischen 2000 und 2010 fand eine deutliche Zunahme der Biberpopulation statt. Beispielhaft seien die Vorkommen in den Revieren Kaisheim, Thierhaupten und Straß genannt.

Umliegende Laubholzbestände zu den Bibervorkommen werden in Einzelfällen bis zu 200 m Entfernung zu den Gewässern als Nahrungshabitat genutzt.

Ziele und Maßnahmen

Ziel ist der Erhalt des Bibervorkommens in geeigneten Waldlebensräumen. Durch die Bautätigkeit des Bibers werden verschiedenste Kleinlebensräume und Strukturen geschaffen. Diese bieten zahlreichen Artengruppen wie z.B. Wasservögeln, Fischen, Libellen, Pflanzen der Feucht- und Nassstandorte, Amphibien, Reptilien und auch Totholznutzern günstige Lebensräume.



Abbildung 36: Biberdamm in Abt. Ratzelberg (Revier Kaisheim) und Biberfraß an Aspe

Die besiedelten Staatswaldbereiche wurden im Rahmen der Forsteinrichtung bei der Planung besonders berücksichtigt und bei besonders intensiver Nutzung durch den Biber als „a.r.B.-Flächen“ (außer regelmäßigen Betrieb) ausgewiesen.

Bibervorkommen entlang von öffentlichen Straßen bedingen einen erheblich höheren Aufwand bei der Wahrnehmung der Verkehrssicherungspflicht.



Abbildung 37: Biberdamm in Abt. Vorderbuch, Revier Thierhaupten

3.8.5. Fledermäuse

Aufgrund von Aufnahmedaten der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern sind Quartiere der folgenden 12 Fledermausarten auf Forstbetriebsflächen bzw. unmittelbar angrenzend bekannt:

Zwergfledermaus
 Großes Mausohr
 Fransenfledermaus
 Bechsteinfledermaus
 Braunes Langohr
 Wasserfledermaus
 Rauhhautfledermaus
 Breitflügelfledermaus
 Große Bartfledermaus
 Kleine Bartfledermaus
 Großer Abendsegler
 Mopsfledermaus



Abbildung 38: Bechsteinfledermaus

Mit der Bechsteinfledermaus, der Mopsfledermaus und dem Großen Mausohr wurden drei Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie nachgewiesen.

Ziele und Maßnahmen

Ziel ist der Erhalt lebensfähiger Populationen möglichst vieler Wald-Fledermausarten. Hierzu werden die wesentlichen Requisiten und Habitatstrukturen vorrangig durch den Schutz der alten Waldbestände und die Erhaltung der Biotopbäume geschaffen.

Folgende Maßnahmen zum Schutz der Fledermäuse wurden bzw. werden zusätzlich durchgeführt:

- Grundsätzlich Verzicht auf Pestizideinsatz (keine Herbizide, Insektizide oder Rodentizide nur in absoluten Ausnahmefällen)
- Schaffung frostfreier Überwinterungsmöglichkeiten (z.B. alter Munitionsbunker im Revier Monheim)

- Erhalt oder Schaffung von Einflugmöglichkeiten zu Tagesquartieren an Betriebsgebäuden (Dachstühle)
- Kontrolle noch vorhandener Fledermaus- und Vogelnistkästen erst ab Herbst, um Störungen in den Sommerquartieren zu vermeiden
- Erhalt von bedeutenden Winterquartieren



Abbildung 39: Bedeutendes Winterquartier in ehemaligem Bierkeller im Revier Treuchtlingen, (z. B. für Mops-, Fransen- und Wasserfledermaus, Gr. Mausohr und Braunes Langohr)

Als Insektenfresser sind die Fledermäuse in der nahrungslosen Winterzeit (ca. Oktober bis April) auf kühle und absolut ungestörte Verstecke angewiesen. Werden die Fledermäuse im Winterquartier gestört, besteht die Gefahr, dass durch unnötige Aktivitäten die Fettreserven nicht bis zum Ende des Winters ausreichen. Fledermäuse verlieren bereits bei ungestörtem Winterschlaf zwischen einem Viertel und einem Drittel ihres Körpergewichtes!

3.8.6. Vögel

An wertbestimmenden Waldarten kommen als Brutvögel im Forstbetrieb der Wespenbussard, Mittelspecht, Kleinspecht, Grauspecht, Grünspecht, Schwarzspecht, Hohltaube, Halsbandschnäpper, Gartenrotschwanz und Trauerschnäpper vor. Bis auf die erstgenannte Art sind alle Zeiger für strukturreiche ältere Wälder.

Von den selteneren Vogelarten sind noch Wanderfalke, Baumfalke, Roter Milan, Schwarzer Milan, Uhu, Rauhußkauz, Waldohreule, Pirol, Baumpieper, Kernbeißer, Kleiber, Gartenbaumläufer, Waldbaumläufer, Grauschnäpper, Sumpfmeise, Weidenmeise, Zilpzalp, Waldlaubsänge, Fitis, Wasserralle und Blaukehlchen als Brutvögel erwähnenswert.

Die v.g. Arten nutzen den Staatswald als Jagd- und Streifgebiet. Brut- bzw. Horststandorte auf Flächen des Forstbetriebs sind nicht für allen Arten nachgewiesen.



Abbildung 40: Grauspecht♀ (*Picus canus*), Besiedler des strukturreichen Auwaldes und der alten, totholzreichen Laubwälder

Neuerdings wurden im Bereich des Bertoldsheimer Stausees wiederholt zwei adulte Seeadler beobachtet. Es bleibt abzuwarten, ob sie sich im Gebiet niederlassen und evtl. im Staatswald einen Horstbaum wählen.

Vogelarten wie Kolkrabe, Dohle, Habicht, Sperber, Sperlingskauz, Waldkauz, Waldschnepfe, Kuckuck etc. sind in den Wäldern des Forstbetriebs relativ häufig anzutreffen.

Als Durchzugs-Gäste kommen noch sehr viele weitere Arten an der Donau vor. Die großen Flüsse mit ihren Auen bilden bedeutende Korridore auf dem Zug von Vögeln und Fledermäusen.

Ziele und Maßnahmen

Durch das Biotopbaum- und Totholzkonzept sowie den Schutz der alten Waldbestände wird langfristig das Vorkommen von strukturreichen Wäldern gesichert.

Ziel ist dabei, dass u.a. für die vorgenannten Waldarten (v.a. die Höhlenbrüter) hier optimale Brut- und Nahrungshabitate erhalten werden. Eine Gefährdung dieser anspruchsvollen Arten durch die Bewirtschaftung im Forstbetrieb ist derzeit nicht zu befürchten.

Auf den Abschuss von Eichelhähern und Waldschnepfen wird grundsätzlich verzichtet.

Querverbindungen zum Vogelschutz finden sich in verschiedenen, bereits abgearbeiteten Kapiteln des Naturschutzkonzepts wieder (z.B. Kap. 3.2 Schutz v. Biotopbäumen, Kap. 3.3 Naturschutz bei der Waldnutzung, Kap. 3.7.2 Artenschutzmaßnahmen an Gebäuden).

Dem Schutz und der naturnahen Bewirtschaftung der Auwälder kommt auch für die Vogelwelt eine ganz besondere Bedeutung zu. Als ganzjähriger Lebensraum aber auch als Durchzugsgebiet und Rastplatz für viele Zugvögel bietet der Auwald lebensnotwendige Requisiten in Form von Nahrung und Quartieren. Im Erhalt von Totholz, Höhlenbäumen und strukturreichen, naturnahen Laubwäldern liegt die Schlüsselfunktion für die Qualität des Lebensraums Auwald.

3.8.7. Amphibien, Reptilien (Herpetofauna) und Bachmuschel

In den Wäldern und auf den Offenlandflächen des Forstbetriebs sind zurzeit die Vorkommen von zehn Amphibien- und sechs Reptilienarten bekannt.

Bei den Amphibien handelt es sich um die Schwanzlurche Bergmolch, Teichmolch und Kammolch.

Von den Froschlurchen gibt es Vorkommen von Gelbbauchunke, Erdkröte, Grasfrosch, Teichfrosch, Springfrosch, Laubfrosch und Seefrosch im Forstbetrieb.



Abbildung 41: Neuanlage mehrerer Gelbbauchunken-Laichgewässer im Revier Bergen

Schwerpunktorkommen der Anhang II – Arten nach FFH-Richtlinie sind:

Gelbbauchunke: Reviere Ammerfeld, Bergen, Finningen, Kaisheim und Straß

Kammolch: Reviere Bergen, Finningen, Schrobenhausen und Straß

In diesem Zusammenhang sei auch ein Vorkommen der landesweit stark gefährdeten Bachmuschel (*Unio crassus*) (syn: Gemeine = Kleine Flußmuschel) als weitere aquatisch lebende Anhang-II-Art nach FFH-RL erwähnt. Die Bachmuschel kommt neben dem in Kap. 3.6 erwähnten FFH-

Gebiet „Nebel-, Kloster- und Brunnenbach“ auch im Distrikt Mooser Schütt in der Friedberger Ach und in der Kleinen Paar vor.

Die Reptilien sind mit der Zauneidechse, Waldeidechse (*Zootoca vivipara*), Blindschleiche, Kreuzotter, Schlingnatter und Ringelnatter vertreten.

Die Schwerpunktorkommen der Ringelnatter befinden sich im Donau-Auwald, der Kreuzotter im Revier Treuchtlingen.

Ziele und Maßnahmen

Die im Forstbetrieb vorkommende Herpetofauna soll nach Artenvielfalt und -zahl möglichst erhalten und gefördert werden. In den vergangenen Jahren wurden z.B. in enger Zusammenarbeit mit dem Bund Naturschutz, Kreisgruppe Neuburg-Schrobenhausen, Gelbbauchunken-Laichgewässer angelegt. Auch in der Zukunft ist die Anlage von weiteren Laichgewässern sinnvoll.

Allgemein werden die Vorkommen von Amphibien durch die Pflege und Neuanlage von Feuchtbiotopen geschützt und gefördert. Bei der Neuanlage von Feuchtbiotopen ist besonders darauf zu achten, dass unterschiedliche Wassertiefen (ausgedehnte Flachwasserzonen und frostfreie Tiefwasserzonen) und möglichst lange, geschwungene Uferzonen geschaffen werden. Strukturelemente wie beispielsweise Steinhäufen oder Totholz, die als Versteck-, Besonnungs- oder Überwinterungsplätze für Amphibien und Reptilien dienen, sollen im Umfeld der Feuchtbiotope neu angelegt oder erhalten werden. Wichtig ist, die Gewässer möglichst fischfrei zu halten, um den Prädatorrendruck für die Amphibien zu verringern.

An stark eingewachsenen Feuchtbiotopen wird periodisch der Baum- und Strauchbewuchs beseitigt, um vermehrt Licht und Wärme an die Wasser- und Uferflächen zu bringen. Eine stellenweise Entlandung der in den vergangenen 20 Jahren angelegten Tümpel steht für die Zukunft an. Durch Laub- und Nadelstreueintrag sind einige Stillgewässer stark mit organischem Material belastet.

Bei der Entlandung ist auf eine sukzessive Vorgehensweise zu achten. Die Maßnahmen sollen vorzugsweise im Spätherbst (Oktober) durchgeführt werden, da zu diesem Zeitpunkt die Molche bereits die Gewässer zur Überwinterung verlassen und die z.T. im Wasser überwinternden Froscharten die Tümpel noch nicht aufgesucht haben.

Für den Kammolch sind Vernetzungsbiotope im Revier Schrobenhausen zwischen Hässellache und dem Biotop im S/W-Teil des Staatswaldes angedacht. Auch das Abfischen eines bisher fischereiwirtschaftlich genutzten Stillgewässers zur Förderung des Kammolchs ist in Planung.

Die Neuanlage von Laichgewässern für die Gelbbauchunke ist i.d.R. nur dann notwendig, wenn keine Reproduktion mehr vorhanden ist (kein Laich, keine Hüpfelinge). Die Förderung der Gelbbauchunke kann i.d.R. ohne großen finanziellen Aufwand durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- ⇒ Schaffung von ephemeren Kleinstgewässern im Zuge der Wegeinstandhaltung an zur Vernäsung neigenden Kleinstandorten -z.B. bei Einsatz des Baggers mit Grabenlöffel- (Größe unterschiedlich von ca. 2 – 5 m²; unterschiedliche Tiefe -max. 30 cm-, mehrere Kleintümpel nebeneinander)
- ⇒ Belassen von unbeabsichtigt entstandenen Fahrspuren in unsensiblen Bereichen (keine Wanderwege, Bestandestiefe, wenig genutzte Erschließungslinien)
- ⇒ Vermeidung der Befahrung von wassergefüllten Fahrspuren während der Sommermonate (Ausweichspur nutzen)
- ⇒ Im Winterhalbjahr können dagegen alte, zugewachsene oder mit Laub gefüllte Fahrspuren durch bewusstes Befahren wieder „regeneriert“ werden.⁸

Die Bachmuschel ist als ständig aquatisch lebende Art auf den Betriebsflächen im Bereich der Friedberger Ach und der Kleinen Paar nicht gefährdet. Beide Fließgewässer durchfließen das Naturwaldreservat Mooser Schütt, in dem keine forstlichen Eingriffe erfolgen. Sie fließen naturnah durch den Wald und werden nicht durch Düngung, Einleitung von Abwässern, sonstigen Immissionen oder Gewässerbaumaßnahmen beeinträchtigt.

Die Kreuzotter kann durch die nachfolgend genannten Maßnahmen (v.a. in der Abt. Buchleite und Röhren im Revier Treuchtlingen) gefördert werden:

- ⇒ Offenhalten von Sonnenplätzen und Schaffung von gut besonnten Waldinnenrändern als Wanderkorridore und Jahreslebensraum (ideal sind buchtige Ränder)
- ⇒ Erhalt der feuchten Moorbereiche
- ⇒ Erhalt oder Schaffung von Reisighaufen/Steinhaufen als Tagesverstecke
- ⇒ Schaffung von größeren Totholzhaufen als potentielle Winterquartiere
- ⇒ Belassen von aufgestellten Wurzeltellern als Kleinstruktur (exponierter Sonnenplatz)
- ⇒ Verzicht auf Auspflanzung von kleinen Bestandeslücken
- ⇒ Auflichten des Waldes an Sonderstandorten wie Feuchtplätzen oder Felsbereichen

⁸ Feldmann, R. (2007): Wassergefüllte Wagenspuren auf Forstwegen – Wiederholung von Laichplatzkontrollen nach vier Jahrzehnten; Zeitschrift für Feldherpetologie 14 , Seite 163-174

- ⇒ Entbuschung der Forststraßen an südexponierten Straßenböschungen, bzw. Bestandsrändern.
- ⇒ Periodische Freistellung von Feuchtbiotopen durch Beseitigung des Baum- und Strauchbewuchses, um vermehrt Licht und Wärme an die Wasser- und Uferflächen zu bringen.
- ⇒ Hohe Einstellung des Mäh-/Mulchgerätes bei Arbeiten entlang der Forstwege, um das direkte Mortalitätsrisiko für die Kreuzotter zu verringern.

Die Vorkommen von Wald- und Zauneidechsen werden durch periodische Schaffung von offenen Strukturen gefördert. Das Freischneiden von Dämmen, Böschungen und Rändern von Forststraßen liefert neben der Erweiterung des Lichtraumprofils gleichzeitig günstige Habitatstrukturen für die Wärme liebenden Echsen.

Eigene Schutzmaßnahmen für die im Auwald überall sehr häufig anzutreffende Ringelnatter scheinen derzeit nicht geboten. Durch den Amphibienschutz wird indirekt auch die Ringelnatter gefördert, da sie sich bevorzugt von Amphibien ernährt.

3.8.8. Xylobionte Käfer

Vorkommen

Es liegt keine gleichmäßige Datenlage für den gesamten Forstbetrieb vor. Im Rahmen einer Dissertation⁹ wurden entlang der Donau in den beiden Naturwaldreservaten Mooser Schütt und Neugeschüttwörth sowie im Wannengries bei Marxheim (Wirtschaftswald) durch Benebelungen und Flugfensterfallen Arterhebungen vorgenommen.

Im NWR Mooser Schütt wurden 132 xylobionte Käferarten erfasst, darunter zwei Urwaldreliktarten (UWR) und 39 Arten der Roten Listen Deutschland und/oder Bayern. Besonders erwähnenswert ist der Wiederfund der Urwaldreliktart (UWR) „*Cryptophagus confusus*“ im NWR Mooser Schütt. Die Art galt mehr als 50 Jahre in Deutschland als verschollen. Weiterhin wurde die vom Aussterben bedrohte Art „*Euplectus kirbyi*“ aus der Familie der Palpenkäfer als Erstfund für Bayern im NWR Mooser Schütt nachgewiesen.

Im NWR Neugeschüttwörth wurden 95 xylobionte Käferarten erfasst, wovon 25 in den Roten Listen

⁹ Bail, J.G. (2007): Arborikole Lebensgemeinschaften xylobionter und phyllophager Käfer (Coleoptera) in naturnahen und anthropogen beeinflussten Donau-Auwäldern; Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

Deutschland und/oder Bayern geführt werden, darunter auch die UWR „*Corticeus fasciatus*“.

Der Wirtschaftswald im Wannengries bei Marxheim wies immerhin 98 xylobionte Käferarten auf, wovon sich 21 Arten in den Roten Listen Deutschlands und/oder Bayerns wiederfinden.

Es ist davon auszugehen, dass eine ganze Reihe weiterer xylobionter Käferarten auf den v.g. Untersuchungsflächen Vorkommen, da die mulm- und totholzbewohnenden Arten sowie auch subcorticole Arten nur nachgewiesen wurden, wenn sich die adulten Tiere gerade außerhalb ihres Entwicklungssubstrats aufhielten.

Im Revier Ammerfeld sind der „Sechstropfige Halsbock“ (*Anoplodera sexguttata*) und der Kopfhornschröter (*Sinodendron cylindricum*) nachgewiesen¹⁰. Beide Arten sind auf der Roten Liste Deutschlands und Bayerns geführt.



Abbildung 42: Kopfhornschröter (*Sinodendron cylindricum*)

Ziele und Maßnahmen

Die Häufigkeit und Vielfalt der Holzkäferfauna unterstützt die *Bayerische Staatsforsten* hauptsächlich durch den Schutz der alten Waldbestände, die Totholzanreicherung und das Biotopbaum-Management. Durch dieses Maßnahmenpaket werden die Ansprüche der Arten bezüglich Habitatqualität und Requisitenumfang bestmöglich erfüllt.

¹⁰ Information aus der ASK-Datenbank des LfU Bayern

Künstliche Maßnahmen zur Förderung einzelner Arten werden derzeit nicht durchgeführt. Es wird vielmehr versucht, durch den integrativen Ansatz einer naturnahen Waldbewirtschaftung mit dem konsequenten Erhalt von Biotopbaum- und Totholzstrukturen natürliche Schutzmaßnahmen zu verwirklichen.

3.8.9. Pilze

Vorkommen

Für den Forstbetrieb Kaisheim sind lediglich für die Naturwaldreservate Göppelt, Karolinenwörth, Neugeschüttwörth, Falken, Sulz, Brunnenschlag, Groppenhofer- und Rieder Leite sowie Mooser Schütt Daten zu Pilzvorkommen vorhanden. In diesen Reservaten wurden jedoch immerhin knapp 500 verschiedene Großpilzarten nachgewiesen.



Abbildung 43: Buchentotholz mit rotrandigem Baumschwamm (links) und Zunderschwamm (rechts). Der rotrandige Baumschwamm zersetzt als Braunfäuleerreger die Zellulose des Holzes. Der Zunderschwamm baut als Weißfäuleerreger das Lignin der Holzsubstanz ab.

Vor allem die Laubwälder des Forstbetriebs bieten auf Grund des Totholzvorrates, v. a. am starken Buchen- und Eichentotholz in allen Zersetzungsgraden, zahlreichen auf Totholz lebenden Pilzen einen günstigen Lebensraum. Das gleiche gilt für Pilzarten, die von sonstiger, toter organischer Substanz leben (saprophytisch).

Maßnahmen und Ziele

Die Häufigkeit und Vielfalt der im Wald vorkommenden Großpilze unterstützen die *Bayerischen Staatsforsten* hauptsächlich durch den Schutz der alten Waldbestände, die Totholzanreicherung und das Biotopbaum-Management (integratives Konzept). Durch dieses Maßnahmenpaket werden die Ansprüche der Arten möglichst umfassend erfüllt.

Eigene Artenschutzmaßnahmen für Pilze werden nicht durchgeführt.

3.9. Kooperationen

3.9.1. Zusammenarbeit

Der Forstbetrieb ist für alle am Natur- und Artenschutz Interessierten offen. Es besteht eine enge Zusammenarbeit mit BN Kreis- und Ortsgruppen, dem Landesbund für Vogelschutz, der Forstverwaltung, dem amtlichen Naturschutz, Vertretern aus Lehre und Forschung und auch interessierten Einzelpersonen mit Spezialwissen.

Beispielhaft können folgende Projekte in Zusammenarbeit mit Bund Naturschutz, Untere Naturschutzbehörde und Forstverwaltung genannt werden:

- „Wiederherstellung der Feuchtbiootope im Revier Kaisheim, Distrikt Haidwang“
- „Erhaltung und Förderung des Walddohlenlebensraumes in den Revieren Treuchtlingen und Thierhaupten“
- „Pflege des Bayerischen Federgrases im Revier Bergen, Distrikt Molster“
- „Pflege des Kammmolchlebensraumes im Revier Finningen, Abt. Vorderer Sandberg“
- „Pflege der Orchideenwiese im Revier Ammerfeld“
- „Pflegetmaßnahmen zur Erhaltung des Arnolds-Habichtskraut im Revier Ammerfeld, Distrikt Mühlheimerbuch“
- „Pflege von Trockenrasengesellschaften im Revier Bergen, Distrikt Wannengries“
- „Maßnahmen zur Erstattung des Lebensraumes des Waldwiesenvögeleins im Revier Bergen, Distrikt Wannengries“

Ziel ist weiterhin der integrative Ansatz, um mit den genannten Gruppen bzw. Personen erfolgreiche Projektarbeiten für den Naturschutz zu realisieren.

Notwendige Forschungsflächen werden vom Forstbetrieb grundsätzlich bereitgestellt.

3.9.2. Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit der BaySF zielt darauf ab, für das Konzept des naturnahen Waldbaus und für den integrativen Ansatz bei der Kombination von Waldbewirtschaftung und Naturschutz zu werben.

Es bestehen Verbindungen zu Printmedien, Rundfunk und Fernsehen. Diese greifen Naturschutzthemen immer wieder gerne auf und berichten bei guter Vorinformation i. d. R. sehr kompetent.

3.10. Interne Umsetzung

Ziele

- Dauerhafte Anerkennung der Bayerische Staatsforsten und regional des Forstbetriebs Kaisheim als kompetenter Partner im Natur- und Artenschutz
- Hohe Sensibilität aller Beschäftigten für Belange des Natur- und Artenschutzes
- Vorbildliche Einhaltung der rechtlichen Anforderungen zum Natur- und Artenschutz

Praktische Umsetzung

Alle Mitarbeiter des Forstbetriebes sind bei der Umsetzung der Naturschutzziele gefordert. Die Handlungsverantwortung bei konkreten Maßnahmen liegt bei den jeweils planenden oder ausführenden Beschäftigten, vom Forstbetriebsleiter bis zum Waldarbeiter.

Im Rahmen der Dienstbesprechungen werden die Revierleiter und Forstwirtschaftsmeister regelmäßig über aktuelle Themen im Bereich Naturschutz im Forstbetrieb informiert. Der Naturschutz ist eine Daueraufgabe, neue Erkenntnisse werden laufend vermittelt.

Im Zuge des „Natural-Controlling“ werden einzelne Naturschutzziele überprüft. Weiterhin soll eine intensive Zusammenarbeit mit dem Naturschutzspezialisten der *Bayerischen Staatsforsten* stattfinden.

Im Bereich Natura 2000 erfolgt eine intensive Zusammenarbeit mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie den Naturschutzbehörden.

Auswirkungen des regionalen Naturschutzkonzepts auf den Betriebsablauf

In ökonomischer Hinsicht sind vor allem die Nutzungs- und Verwertungsverzichte (im Wesentlichen Belassen von Totholz und Biotopbäumen) von Bedeutung. Daneben entsteht ein Mehraufwand für planerische bzw. organisatorische Maßnahmen, um die naturschutzfachlichen Belange im Zuge der integrativen Waldbewirtschaftung zu berücksichtigen. Die ökonomischen Auswirkungen vorstehender Aspekte tragen ausschließlich die *Bayerischen Staatsforsten*.

Für spezielle Naturschutzprojekte, die aktive Maßnahmen erfordern und die über die Anforderungen einer naturnahen vorbildlichen Waldbewirtschaftung hinausgehen, werden finanzielle Mittel aus dem Budget der *Bayerischen Staatsforsten* und Zuwendungen des Freistaats Bayern im Rahmen der „Besonderen Gemeinwohlleistungen (bGWL)“ eingesetzt.

Um die Ziele des Naturschutzkonzepts zu erreichen, müssen sich alle Mitarbeiter damit identifizieren und sie bei der täglichen Arbeit im Forstbetrieb berücksichtigen.

Die Arbeiten in naturnahen Beständen mit stehendem Totholz und Biotopbäumen bergen erhöhte Gefahren. Die größte Gefahr geht dabei vom Kronentotholz aus. Der Forstbetrieb nutzt alle Möglichkeiten um diese Gefahren zu vermindern, z. B. durch hohe Sicherheitsstandards und durch die Schulung des Risikobewusstseins aller Mitarbeiter. Die *Bayerischen Staatsforsten* haben deshalb in ihr Fortbildungsprogramm eine Schulung zum Thema „Arbeitssicherheit, Biotopbäume und Totholz“ aufgenommen.

Waldbesucher und Verkehrsteilnehmer, die Wege und öffentliche Straßen im oder entlang des Staatswaldes nutzen, sind ebenfalls einer Gefährdung durch stehendes Totholz ausgesetzt. Der Waldbesitzer ist daher in Abhängigkeit von der Verkehrsbedeutung für die Verkehrssicherung verantwortlich. Entlang stark frequentierter Wege und öffentlicher Straßen hat die Sicherheit der Menschen absoluten Vorrang vor allen anderen Interessen.

Die große Herausforderung für den Forstbetrieb ist die Synthese von Ökonomie, Ökologie und den Ansprüchen der Gesellschaft bei der Waldbewirtschaftung. Viele nicht quantifizierbare Ziele bei der Bewirtschaftung des Staatswaldes (Bsp. Trinkwasserspender, CO₂-Senke, Biotopbäume, Erholungsraum für Menschen) werden durch das Errichtungsgesetz bzw. den Bewirtschaftungsauftrag der Bayerischen Staatsforsten garantiert. So sind ökologische Parameter sozialen und ökonomischen Zielen als gleichwertige Bewirtschaftungsziele definiert.

Zu den ökologischen Parametern zählen neben Aspekten des Arten- und Biotopschutzes jedoch auch die Bereitstellung des nachwachsenden und ökologisch hochwertigen Baustoffs und Energieträgers Holz. Die reine Subsumierung der Holzernte unter betriebswirtschaftlichen oder volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten wird einer Gesamtschau der forstwirtschaftlichen Aktivitäten ebenso wenig gerecht wie die ausschließliche Betrachtung einzelner Arten.

Der von den Bayerischen Staatsforsten geforderte Bewirtschaftungsauftrag „Nachhaltig Wirtschaften“ wird sich daran messen lassen müssen, dass künftigen Generationen die gleichen Ressour-

cen, Möglichkeiten und Naturschätze im und aus dem Wald in den verschiedenen Dimensionen zur Verfügung stehen.

Dieses Naturschutzkonzept wird bei Bedarf fortgeschrieben, spätestens mit der neuen Forsteinrichtungsplanung.

Glossar

Auszeichnen

Das Markieren von Bäumen, die bei einer Durchforstung bzw. Holzernte entnommen werden sollen.

Autochthon

Als autochthon wird eine Art bezeichnet, die in ihrem derzeitigen Verbreitungsgebiet entstanden ist bzw. selbstständig eingewandert ist.

Besondere Gemeinwohlleistungen

Die BaySF erbringen, über ihre vorbildliche Bewirtschaftung hinaus besondere Gemeinwohlleistungen, kurz bGWL, im Bereich der Erholung wie auch des Naturschutzes. Die Kosten dieser Maßnahmen können zu 90% aus Haushaltsmitteln des Freistaats Bayern bezuschusst werden, den Rest trägt die BaySF.

Bestand

Ist die Bezeichnung für einen homogenen Waldteil, der sich hinsichtlich Form, Alter und Baumart von seiner Umgebung abhebt. Er stellt zugleich die kleinste Einheit des waldbaulichen Handelns für einen längeren Zeitraum dar. Man unterscheidet Reinbestände (nur eine Baumart) und Mischbestände (mehrere Baumarten).

Borkenkäfer

Eine weltweit verbreitete Käferfamilie mit 4.600 Arten, wovon etwa 95 in Deutschland vorkommen. Einige Arten neigen zur Massenvermehrung und können forstlich große Schäden anrichten. Von forstlicher Bedeutung sind in Bayern vor allem Kupferstecher und Buchdrucker.

Brusthöhendurchmesser (BHD)

Der Brusthöhendurchmesser ist der Durchmesser eines Baumes in 1,30 Meter Höhe. Er wird zur Berechnung des Holzvolumens des jeweiligen Baumes benötigt.

Durchforstung

Die Durchforstung ist eine waldbauliche Pflegemaßnahme, bei der aus einem Bestand eine bestimmte Anzahl von Bäumen entnommen wird, um den besten Bäumen im Bestand mehr Standraum zu geben. Dadurch wird der Wertzuwachs auf die Besten gelenkt. Vor allem im Nadelholz ist die Durchforstung auch für die Stabilität des Bestandes äußerst wichtig.

Festmeter (Fm)

Eine Maßeinheit für Holz. Ein Festmeter ohne Rinde entspricht einem Kubikmeter reiner Holzmasse.

Forsteinrichtung

Die mittelfristige, in der Regel 10-jährige Beplanung des Waldes. Dazu werden zunächst über eine Inventur im Wald Holzvorrat und Zuwachs nach Beständen und Baumarten ermittelt. Danach werden die betrieblichen sowie waldbaulichen Ziele geplant und der Hiebssatz wird festgelegt. Der Hiebssatz gibt die flächenbezogene nachhaltige jährlich einschlagbare Holzmenge an.

Jungbestandspflege

So wird die Behandlung junger Waldflächen bis zum Eintritt in das Stangenholzalder bezeichnet. In dieser Phase geht es vor allem darum, Mischbaumarten zu sichern und Konkurrenzpflanzen zurückzuhalten.

Kalamität

Als Kalamität werden massive Forstschäden, welche z.B. durch Witterungsextreme, Waldbrand oder Insekten hervorgerufen werden, bezeichnet.

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft bedeutet, dass nicht mehr Holz genutzt wird, als nachwächst. Aber auch im Bereich Naturschutz setzt sich der Forstbetrieb Kaisheim für den nachhaltigen Erhalt unserer Tier- und Pflanzenwelt ein.

Natura 2000

Natura 2000 ist ein europäisches Netz von Schutzgebieten zum länderübergreifenden Schutz wildlebender heimischer Pflanzen und Tierarten und deren Lebensräume. Die Natura-2000-Gebiete setzen sich aus den Fauna-Flora-Habitat-Gebieten (FFH) und den Vogelschutzgebieten (SPA) zusammen.

Naturwaldreservat

Naturwaldreservate sind Waldbestände, die der natürlichen Entwicklung überlassen werden. In ihnen finden keine regulären forstlichen Nutzungen mehr statt.

Pestizide

Ist die Bezeichnung für Pflanzenschutzmittel. Sie sollten nur im äußersten Notfall eingesetzt werden.

Potenzielle natürliche Vegetation (pnV)

Als pnV wird die Pflanzengesellschaft bezeichnet, die sich ohne menschlichen Einfluss, nachdem der Mensch die Bewirtschaftung einer Fläche aufgegeben hat, entwickeln würde. In großen Teilen Bayerns wären das Buchenwaldgesellschaften.

Standort

Die Gesamtheit der Umwelteinflüsse am Wuchsort einer Pflanze, wie Klima, Boden und Relief.

Totholz

Unter Totholz versteht man Holz stehender und liegender abgestorbener Bäume, Äste oder Baumkronen. Totholz hat erhebliche Bedeutung als Lebensraum und Nährstoffquelle.

Z-Baum

Der Zukunfts- oder Zielbaum (kurz Z-Baum) ist standortangepasst, vital, gut geformt und stabil. Diese Bäume werden durch Pflege und Durchforstungen gefördert.

Impressum

Herausgeber

Bayerische Staatsforsten AöR
Tillystrasse 2
D-93047 Regensburg
Tel.: 0049 (0) 941 6909-0
Fax: 0049 (0) 941 6909-495
E-Mail: info@baysf.de
Internet: www.baysf.de

Rechtsform

Anstalt des öffentlichen Rechts (Sitz in Regensburg)

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer

DE 24 22 71 997

Vertretungsberechtigter

Dr. Rudolf Freidhager, Vorsitzender des Vorstandes

Verantwortliche Redaktion und Gestaltung

Markus Kölbl (emailto: markus.koelbel@baysf.de)

Hinweis

Alle Inhalte dieses Naturschutzkonzeptes, insbesondere Texte, Tabellen und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei den Bayerischen Staatsforsten. Nachdruck, Vervielfältigung, Veröffentlichung und jede andere Nutzung bedürfen der vorherigen Zustimmung des Urhebers.

Wer das Urheberrecht verletzt, unterliegt der zivilrechtlichen Haftung gem. §§ 97 ff. Urheberrechtsgesetz und kann sich gem. §§ 106 ff. Urheberrechtsgesetz strafbar machen. Regensburg, den 22.09.12

Bildnachweis

Bußler, H.: Abb. 41

Mehner, A.: Abb. 40

LWF: Abb. 38

Reichert, A.: Titelbild, Abb. 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 42