Antrag auf Genehmigung

Neubau und Erschließung von Munitionslagerhäusern
im Munitionslager Altheim

Februar 2025
Geändert Juli 2025

Teil I – UVP Bericht mit integrierten Landschaftspflegerischen Begleitplan und E/A-Bilanz
Naturschutzrechtliche und Forstrechtliche Belange







ÜBERLINGEN • STUTTGART • MÜNCHEN • BERLIN
PLANSTATT SENNER GmbH

Antrag auf Genehmigung

Zum geplanten Neubau und Erschließung von Munitionslagerhäusern im Munitionslager Altheim

TEIL I – UVP Bericht mit integrierten Landschaftspflegerischen Begleitplan und E/A-Bilanz

Naturschutzrechtliche und Forstrechtliche Belange

Auftraggeber:
Oberfinanzdirektion Karlsruhe
Abteilung Bundesbau – Betriebsleitung
Moltkestraße 50
76113 Karlsruhe (Fachaufsichtsführende Ebene)

Vertreten durch:
Staatliches Hochbauamt Schwäbisch Hall
Dolanallee 7
74523 Schwäbisch Hall
Deutschland
(Baudurchführende Ebene)

Projektbearbeitung:
Planstatt Senner GmbH
Landschaftsarchitektur Stadtentwicklung Umweltplanung
Johann Senner, Freier Landschaftsarchitekt BDLA, SRL

Bearbeitung:

L. Becker | M.Sc. Umweltschutztechnik
J. Strobel | B.Sc. Biologie & Umwelt-Naturwissenschaften
M. Sindt | Ornithologe, Artenexperte
B. Schmitt | Dipl. Ing. Landespflege (FH)

Proj. Nr. 5751

Breitlestraße 21
88662 Überlingen, Deutschland

Tel.: 07551 / 9199-0
Fax: 07551 / 9199-29

info@planstatt-senner.de
www.planstatt-senner.de

Inhaltsverzeichnis

0. Ergänzungsmaterialien im Zusammenhang der Untersuchungen 6

1. Einleitung 7

2. Forstrechtliche Belange 10

3. Naturschutzrechtliche Belange 28

4. Naturschutz und forstrechtliches Maßnahmenkonzept 78

5. Allgemeinverständliche Zusammenfassung 119

6. Literatur- und Quellenverzeichnis 127

7. Anhang 131

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bauweise der Munitionslagerhäuser 8
Abbildung 2: LBP 1 - Waldfunktionenkarte des Vorhabengebiets und der Umgebung 11
Abbildung 3: Potenzielle natürliche Vegetation um das Vorhabengebiet 13
Abbildung 4: LBP 2 - Forsteinrichtungsdaten von 2013 (BFB Reußenberg) innerhalb des Vorhabengebiets 15
Abbildung 5: LBP 3 - Forsteinrichtungsdaten der Stadtwälder Höpfingen und Walldürn im Untersuchungsraum 17
Abbildung 6: LBP 4 - Übersichtskarte des Vorhabengebiets mit Untersuchungsraum und Eingriffs-/ Waldrodungsflächen 29
Abbildung 7: LBP 5 - Schutzgebietskulisse des Vorhabengebiets und der Umgebung 30
Abbildung 8: LBP 6 - Biotopverbund um das Vorhabengebiet und der Umgebung 31
Abbildung 9: LBP 7 - Biotoptypenkartierung nach Bundes-Code für das Munitionslager Altheim (Bundesforstbetrieb Reußenberg) 33
Abbildung 10: FBA 1 - Höhlenbaumkartierung 35
Abbildung 11: LBP 8 - Bodenkundliche Einheiten im Vorhabengebiet 42
Abbildung 12: Wasserdurchlässigkeit im Vorhabengebiet (gelb) und Umgebung 44
Abbildung 13: Pufferfunktion gegenüber Schadstoffen im Vorhabengebiet (gelb) und Umgebung 44
Abbildung 14: LBP 9 - Gewässernetzkarte des Vorhabengebiets und Umgebung 45
Abbildung 15: Erodierbarkeit der Böden im Vorhabengebiet und Umgebung 46
Abbildung 16: Windrose des Vorhabengebiets 48
Abbildung 17: Modell eines "idealen" Waldrandes auf 30 m Breite 98

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Forststrukturdaten des Vorhabengebiets 12
Tabelle 2: Darstellung des Bestandes und dessen Altersstruktur und Flächengröße innerhalb des Vorhabengebiets 14
Tabelle 3: Darstellung des Bestandes in den Stadtwäldern Höpfingen und Walldürn 15
Tabelle 4: Herleitung des forstrechtlichen Ausgleichsbedarfs nach Bestandstyp, Alter und Ausgleichsfaktor (LWaldG, 2019 – Handreichung) 23
Tabelle 5: Ermittlung des forstrechtlichen Ausgleichsbedarfs nach FE, 2024 (2013 + 11 Jahre) (Bundesforstbetriebsberechnung Reußenberg) 23
Tabelle 6: Zusammenfassung forstrechtlicher Ausgleich 24
Tabelle 7: Neuaufforstungen im gleichen Naturraum 3. Ordnung des Vorhabengebiets und angrenzend mit der Ökopunktgewinnung 26
Tabelle 8: Zusammenfassende Darstellung der betroffenen streng geschützten Brutvogelarten und Brutvogelarten auf der RL BW 36
Tabelle 9: Zusammenfassende Darstellung der Rufaufnahmen 37
Tabelle 10: Gesamtbewertung der bodenkundlichen Einheit für das Vorhabengebiet 41
Tabelle 11: Klimadaten für Altheim (Walldürn) 48
Tabelle 12: Bewertung Biotoptypen Bestand 70
Tabelle 13: Bewertung Biotoptypenplanung 71
Tabelle 14: Übersicht über die Bodenwertstufen 72
Tabelle 15: Bewertung Boden Bestand 72
Tabelle 16: Bewertung Boden Planung 73
Tabelle 17: Auflistung der Maßnahmen im Vorhabengebiet außerhalb der Rodungsflächen mit der Anrechenbarkeit von Ökopunkten 74
Tabelle 18. Auflistung der Maßnahmen im räumlich funktionalen Zusammenhang mit der Anrechenbarkeit von Ökopunkten 75
Tabelle 19: Übersicht der Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen auf BImA Eigentum zur Erreichung der fehlenden Ökopunkte 76
Tabelle 20: Übersicht über die Ökopunktbewertung vom naturschutzrechtlichen Ausgleich, Ersatzaufforstungen und Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen 77
Tabelle 21: Notwendiger Zeitraum für die einzelnen Arbeitsschritte 79
Tabelle 22: Anzahl und Art der anzubringenden künstlichen Nisthilfen betroffener Höhlenbrüter 94
Tabelle 23: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Tiere, Pflanzen und biol. Vielfalt 102
Tabelle 24: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Geologie und Boden i.w.S. 110
Tabelle 25: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Wasser 113
Tabelle 26: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Klima und Lufthygiene 116
Tabelle 27: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftserleben 118
Tabelle 28: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Klima und Lufthygiene 131
Tabelle 29 Bewertungsrahmen Landschaftsbildeinheiten 132
Tabelle 30: Pflanzliste der gebietsheimischen Gehölze 133

Abkürzungsverzeichnis

AuT:	Alt und Totholzkonzept
AW:	Ausgleichskörper im Wasserkreislauf
BFB:	Bundesforstbetrieb
BImA:	Bundesanstalt für Immobilienaufgaben
BNatSchG:	Bundesnaturschutzgesetz
BauNVO:	Baunutzungsverordnung
BWaldG:	Baden-Württembergisches Waldgesetz
BwDLZ	Bundeswehr-Dienstleistungszentren
CEF:	continuous ecological functionality (Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen)
E/A:	Eingriff-Ausgleich-(Bilanz)
FBA:	Fachbeitrag Arten
FE:	Forsteinrichtung
FFH:	Flora-Fauna-Habitat
Flst:	Flurstück
FP:	Filter und Puffer für Schadstoffe
FVA:	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt
HBA SHA:	Staatliche Hochbauamt Schwäbisch-Hall
HRB:	Hochwasserrückhaltbecken
IPU:	Initiale Projektunterlagen
LBP:	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LGRB:	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LLG:	Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz
LN:	Landwirtschaftliche Nutzung
LRA:	Landratsamt
LUBW:	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
LWaldG:	Landeswaldgesetz
MLH:	Munitionslagerhäuser
MunLgr:	Munitionslager
NABU:	Naturschutzbund Deutschland
NB:	Natürliche Bodenfruchtbarkeit
NV:	Standort für naturnahe Vegetation
ÖP:	Ökopunkte
ÖKVO:	Ökokontoverordnung
pnV:	potenziell natürliche Vegetation
RL BW:	Rote Liste Baden-Württemberg
RL D:	Rote Liste Deutschland
StaLA BW	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
UNB:	Untere Naturschutzbehörde
UVP:	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG:	Umweltverträglichkeitsprüfung-Gesetz
W:	Wald

0. Ergänzungsmaterialien im Zusammenhang der Untersuchungen

Teil I – UVP Bericht mit integrierten Landschaftspflegerischen Begleitplan und E/A-Bilanz

- LBP 1 - Waldfunktionenkarte des Vorhabengebiets und der Umgebung
- LBP 2 - Forsteinrichtungsdaten von 2013 innerhalb des Vorhabengebiets
- LBP 3 – Forsteinrichtungsdaten der Stadtwälder Höpfingen und Walldürn im Untersuchungsraum
- LBP 4 - Übersichtskarte des Vorhabengebiets mit Untersuchungsraum und Eingriffs-/ Waldrodungsflächen
- LBP 5 - Schutzgebietskulisse des Vorhabengebiets und der Umgebung
- LBP 6 - Biotopverbund um das Vorhabengebiet und der Umgebung
- LBP 7 - Biotoptypenkartierung nach Bundes-Code für das Munitionslager Altheim (Bundesforstbetrieb Reußenberg)
- LBP 8 - Bodenkundliche Einheiten im Vorhabengebiet
- LBP 9- Gewässernetzkarte des Vorhabengebiets und Umgebung
- LBP 10 – Maßnahmenkonzept im räumlich funktionalen Zusammenhang
- EA1 – Biotoptypenbestand
- EA2 – Biotoptypenplanung
- EA3 – Boden Bestand
- EA4 – Boden Planung

Teil II – Fachbeitrag Artenschutz (FBA)

- FBA 1 – Höhlenbaumkartierung
- FBA 2 – Brutvögel gesamt
- FBA 3 – Brutvögel RL BW & streng geschützt
- FBA 4 – Virtuelle Schwarzspechtreviere
- FBA 5 – Fledermäuse
- FBA 6 – Haselmaus
- FBA 7 – Reptilien & Amphibien

Teil III – Natura 2000 Vorprüfung

Teil IV – Anlagen

- Nr. 1 Karten
- Nr. 2 Artenlisten
- Nr. 3 Forstrechtlicher Ausgleich Maßnahmenblätter Bundesforstbetrieb Reußenberg
- Nr. 4 Forstrechtlicher Ausgleich Maßnahmenblätter und tabellarische Übersicht der Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen der Stadt Walldürn
- Nr. 5 Forstbetriebskarte von Altheim 2013 des Bundesforstbetriebs Reußenberg
- Nr. 6 Bestandsblätter der Forsteinrichtungen des Bundesforstbetriebs Reußenberg
- Nr. 7 Bestandsblätter der Forsteinrichtungen von Hardheim und Höpfingen
- Nr. 8 Berechnungen Ökopunkte zu Ersatzaufforstungsflächen und Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen
- Nr. 9 Standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalls

1. Einleitung

1.1. Rahmenbedingungen

Durch die Entscheidung zur Reaktivierung des Munitionslagers (MunLgr) Altheim (genehmigt 1987, Schließung 2016), wurde die Einrichtung des Bundes zum 01.04.2022 wieder in Betrieb genommen. Das Munitionslager liegt in der Erfelder Straße 35 in Walldürn-Altheim (74731). Das Staatliche Hochbauamt Schwäbisch-Hall (HBA SHA) im Auftrag des Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Kompetenzzentrum Baumanagement Stuttgart plant den Neubau und die Erschließung von 44 neuen Munitionslagerhäusern bzw. 15.000 m² Lagerkapazität im Munitionslager Altheim. Das MunLgr Altheim, ist als Teileinheit des MunVersZ SÜD am Standort Altheim dislozierd und ist im Organisationsbereich der Streitkräftebasis verortet. Die gesamte Liegenschaft (Flst.-Nr. 18694) befindet sich im Eigentum der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) und wird durch die Bundeswehr-Dienstleistungszentren (BwDLZ) Veitshöchheim/Objektmanagement Walldürn bewirtschaftet.

Das Staatliche Hochbauamt Schwäbisch-Hall plant und beantragt

- den Neubau und die Erschließung von Munitionslagerhäusern im Munitionslager Altheim
- eine Ausnahmegenehmigung auf Umsiedlung der Waldameise

1.2. Beschreibung des Vorhabens

Träger des Bauvorhabens ist das Staatliche Hochbauamt Schwäbisch Hall (Baudurchführende Ebene) im Auftrag des Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Kompetenzzentrum Baumanagement Stuttgart. Im Rahmen der Refokussierung der Bundeswehr auf die Landes- und Bündnisverteidigung wurde das logistische System sowie die dazugehörenden ortsfesten logistischen Einrichtungen der Bundeswehr an die aktuellen Erfordernisse einer lage- und bedarfsgerechten Verfügbarkeit an Munition und Material angepasst.

Ziele der baulichen Maßnahme umfassen den Zubau von 44 Munitionslagerhäusern (MLH) und einer möglichen Erweiterung von 18 MLH.

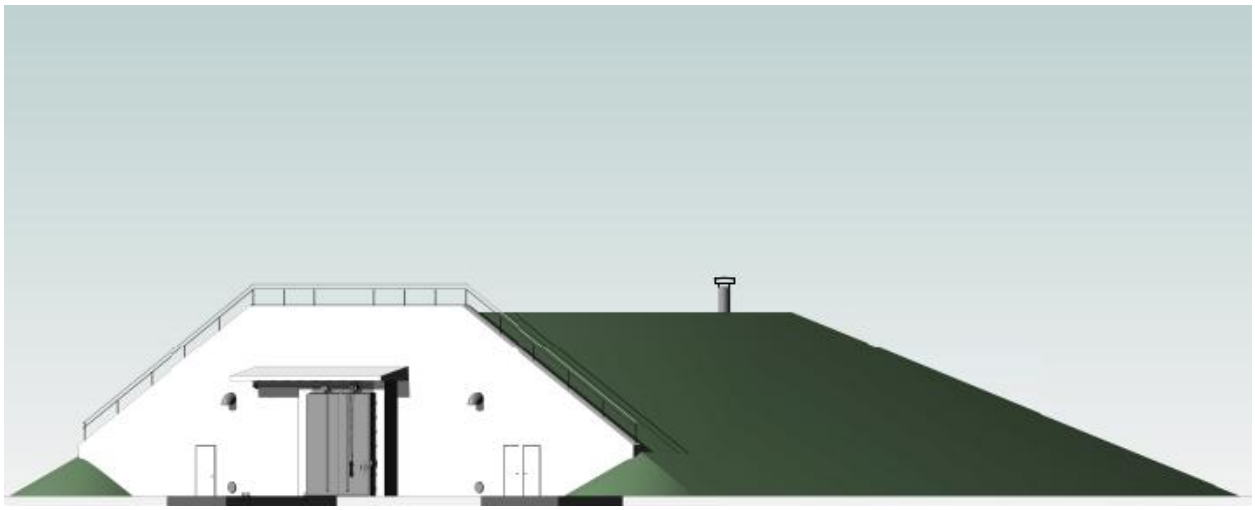

Abbildung 1: Bauweise der Munitionslagerhäuser

sowie die Erschließung der Neubaubereiche mit Wegen, Straßen, Ver- und Entsorgungsnetzen (einschl. vorbereitender Arbeiten für die baulich-technische Absicherung) und der Potenzialflächen für den Maximalausbau weiterer MLH wofür Waldrodungen von ca. 33,6 ha vorgesehen sind. Zusätzlich zu den im Vorhabengebiet geplanten Rodungsflächen (ca. 33,6 ha) sind weitere 3,1 ha betroffen, die außerhalb der Rodungsflächen liegen. Dabei handelt es sich nicht um Wälder sondern um Wiesen, Feldgehölze, Einzelbäume, Graswege, Wege/Straßen oder Bauwerke. Somit ergibt sich eine Eingriffsfläche von etwa 36,7 ha. Das Vorhabengebiet umfasst die vollständige Fläche des Munitionslagers (ca. 108 ha). Für den Untersuchungsraum wurde ein Radius von 100 m Entfernung zum Vorhabengebiet festgelegt, um die Einflüsse von außen, sowie im näheren Umfeld untersuchen zu können. Es ergibt sich daher eine Fläche von ca. 160 ha Untersuchungsraum (siehe Abbildung 2).

Die Infrastrukturvorhaben sind unter Aufrechterhaltung des Dienstbetriebs umzusetzen. Es sind Neubauten, Energieversorgung, sowie Verkehrsinfrastruktur und Entwässerungskonzepte vorgesehen.

- Bauphasen können bisher noch nicht abgeschätzt werden da dem Nutzer weder Einlagerungsmengen noch Belegungszeitpunkte bekannt sind.

Erschließung des Vorhabengebietes / Waldrodung

Das Munitionslager Altheim liegt ca. 500 m nördlich von Altheim, ein Stadtteil von Walldürn, im Neckar-Odenwald-Kreis. Die Stadt Walldürn befindet sich in ca. 12 km nordwestlicher Entfernung. Die Liegenschaft ist aus verkehrstechnischer Sicht über die Landstraße L579 an die Autobahn A81 angeschlossen und über die L518 an die Stadt Walldürn und die Bundesstraße B27 Heilbronn-Würzburg. Die Erfelder Straße führt ab dem südlichen Haupttor als Ortsverbindungsweg Richtung Erfeld und Waldstetten und ist mit „7 Tonnen begrenzt“ ausgeschildert. Lediglich land- und forstwirtschaftlicher Verkehr ist frei.

Mit gegenwärtigem Kenntnisstand soll nach einer bereichsweisen Unterholzentfernung zur Haselmausvergrämung im September, der anschließenden Entfernung von Höhlenbäumen bis Ende Oktober und die Waldrodung (ca. 33,6 ha) von 01.11.2025 bis 28.02.2026 durchgeführt werden

Geländemodellierung / Folgenutzung

Das ca. 108 ha große Vorhabengebiet erstreckt sich ca. 1.900 m von Südwesten nach Nordosten und ca. 900 m von Ost nach West. Innerhalb der Liegenschaft verlaufen ca. 7,5 km Straßen und der Außenzaun ist ca. 4,7 km lang. Der Höhenunterschied im südlichen Bereich des Vorhabengebiets beträgt 18 m (ca. 329 – ca. 347 m ü. NN) und die mittlere Steigung 5,7 %. Der Höhenunterschied des überwiegend von Waldflächen (Buchwald**,** Heumahden und Rüsselberg) bedeckten nördlichen Betriebsteils, beträgt 78 m (von ca. 342 bis ca. 410 m ü. NN) und hat eine mittlere Steigung von 5 %. Für den Bau der geplanten 44 MLH sind Geländemodellierungen des Ober- und Unterbodens von ca. 195.000 m^3 vorgesehen.

Im Rahmen der weiteren Detailplanungen zu Bau- und Erschließungsmaßnahmen werden nach Aussage (HBA SHA) ein Bodenschutz-, ein Bodenverwertungskonzept, ein Baugrundgutachten und ein Oberflächenwasserkonzept erstellt. Zur Rekultivierung der erdüberdeckten MLH, stehen Boden- und Abraummassen aus der Geländemodellierung sowie geeigneter Oberboden zur Verfügung. Das Vorhabengebiet soll in erster Linie einer militärischen Nutzung (Zweckbestimmung) zugeführt werden. Teilflächen sind für den Arten- und Biotopschutz vorgesehen.

2. Forstrechtliche Belange

2.1. Rechtlicher Hintergrund

In der Raumnutzungskarte zum Einheitlichen Regionalplan Rhein-Neckar ist das Vorhabengebiet als „Entwicklungsfläche militärische Konversion“ dargestellt. Weiterhin ist das Vorhabengebiet gem. §1 Abs.1 Nr.4 (BauNVO) im Flächennutzungsplan 2030 der GVV Hardheim – Walldürn, bereits als Sonderbaufläche des Bundes ausgewiesen. Belange der Raumordnung stehen der Planung demnach nicht entgegen.

Es handelt sich um ein Vorhaben von überragendem öffentlichem Interesse, unter Berücksichtigung von § 1(2) UVPG und § 45 (BWaldG).

Für den Antrag werden folgende Unterlagen bereitgestellt:

Teil I – UVP-Bericht mit integrierten Landschaftspflegerischen Begleitplan und E/A-Bilanz (Naturschutzrechtliche und Forstrechtliche Belange)

Teil II – Fachbeitrag Arten

Teil III – Natura 2000-Prüfung

Teil IV– Anlagen

Waldfunktionen

Gemäß § 1 LWaldG i.V.m. Plansätzen 5.3.4 und 5.3.5 des Landesentwicklungsplans (LEP), ist der Wald grundsätzlich zu erhalten. Eingriffe (Umwandlungen) sind auf das Unvermeidbare zu beschränken. Dies gilt insbesondere für Wälder in Verdichtungsräumen, für Wälder mit besonderen Schutz- und Erholungsfunktionen sowie für Wälder mit besonderem gesetzlichem Schutzstatus (z.B. Biotopschutzwald, Waldschutzgebiete). Die Gestaltung, Pflege und Entwicklung von Waldflächen mit besonderer Erholungsfunktion, sollte sich vor allem an den natürlichen Standortverhältnissen und dem Ziel der Vielgestaltigkeit und des Abwechslungsreichtums orientieren.

Laut der forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt BW (FVA), sind Erholungswälder Waldflächen, die wegen einer auffallenden Inanspruchnahme durch Erholungssuchende eine besondere Bedeutung für die Erholung der Bevölkerung haben. Die Darstellung des Erholungswaldes erfolgt in Abstufungen. Die Zuordnung richtet sich danach, wie viele Menschen potenziell im Wald anzutreffen sind:

- Stufe 1a: Wald mit sehr großer Bedeutung für die Erholung im urbanen Umfeld (wird nur in Verdichtungsräumen und Randzonen von Verdichtungsräumen ausgewiesen)

- Stufe 1b: Wald mit großer Bedeutung für die Erholung

- Stufe 2: Wald mit relativ großer Bedeutung für die Erholung

Die vorhandenen Waldfunktionen der Waldkernflächen innerhalb des umzäunten Vorhabengebiets, umfassen gemäß Waldfunktionenkartierung (FVA, 2024) eine Erholungswaldfläche (Stufe 2) von insgesamt ca. 32 ha, wovon sich ca. 18,4 ha innerhalb der Waldrodungsflächen befinden (siehe Abbildung 2). Allerdings ist die Nutzung des Erholungswaldes innerhalb des Munitionslagerdepots nicht möglich.

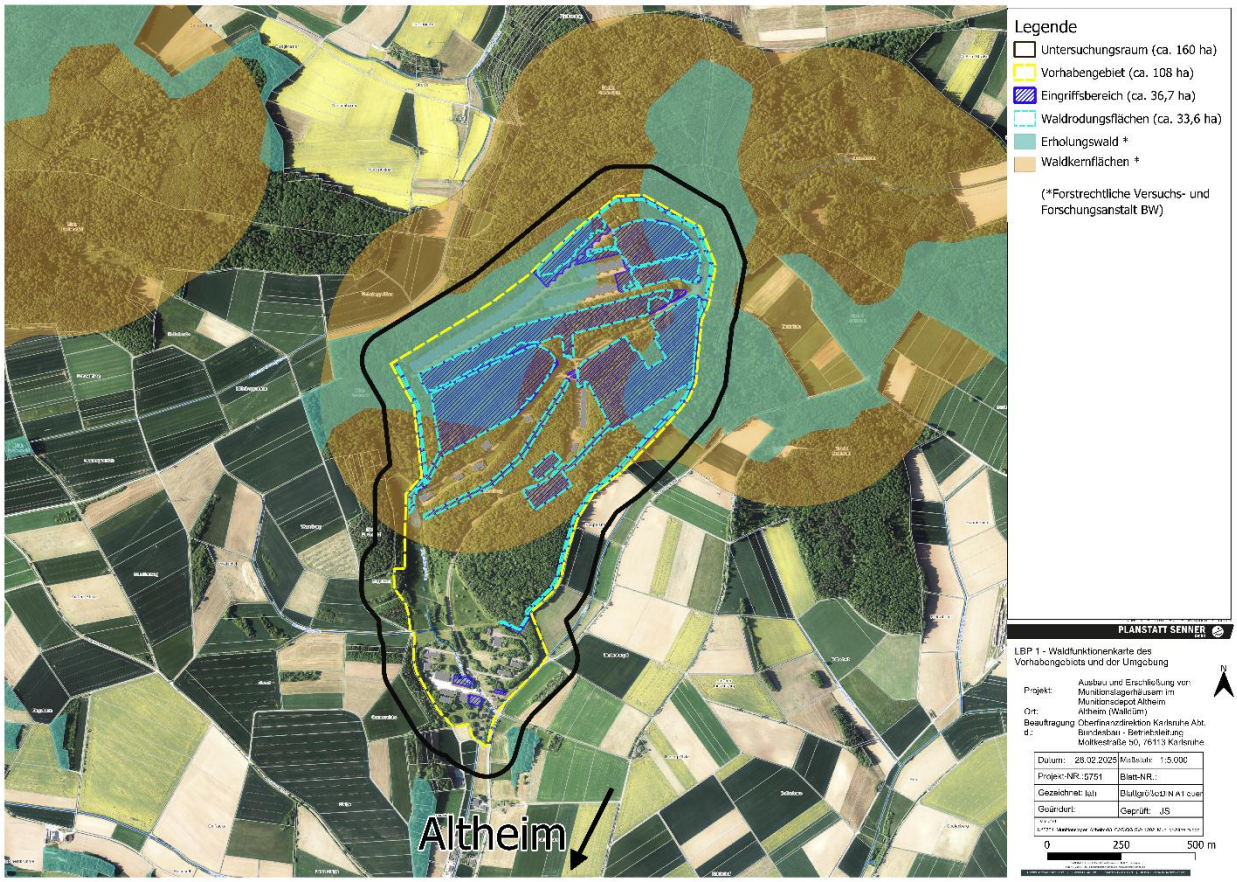

Abbildung 2: LBP 1 - Waldfunktionenkarte des Vorhabengebiets und der Umgebung

2.2. Alternative Lösungs- und Entwicklungsmöglichkeiten

Standortwahl und Alternativen

Da die sicherheitspolitischen Rahmenbedingungen für Deutschland sich grundlegend geändert haben, hat die Bundeswehr darauf mit verschiedenen Maßnahmen reagiert. Bereits im Januar 2019 wurde vor dem Hintergrund der Refokussierung auf die Landes- und Bündnisverteidigung entschieden, die Kapazitäten zur raschen Verfügbarkeit von Material und Munition der Bundeswehr zu erhöhen. Dies hat den Bedarf an zusätzlicher Infrastruktur für die Streitkräfte und für ihre Logistik erhöht.

In 2021 und 2022 wurden bereits zwei Materiallager und zwei Munitionslager reaktiviert. Insgesamt werden in Deutschland bis 2029 acht ortsfeste logistische Lagereinrichtungen wieder in Betrieb genommen. Das Munitionslager Altheim (Baden-Württemberg) ist Teil dieses Planes.

Über das gesamte Bundesgebiet verteilt liegen die Depots und Material- und Munitionslager, um die Truppe so schnell wie möglich zu versorgen. Lagerung und Bevorratung geschehen nach modernsten Verfahren, wie sie auch große Logistikunternehmen der freien Wirtschaft anwenden.

Demnach sind der Zubau und die Erschließung des Munitionslagers in Altheim (Walldürn), aufgrund des großen Bedarfs an Kapazitäten sowie des bereits bestehenden Flächen- und Ausbau-

potenzials (Erschließung des Geländes), für die Deckung der aktuellen Erfordernisse der Bundeswehr im Norden Baden-Württembergs in Anspruch zu nehmen. Die Reaktivierung mit Erweiterung eines bestehenden Munitionslagers lässt grundsätzlich geringere Auswirkungen auf Naturhaushalt und Landschaft erwarten als die Neuerschließung. Durch die Errichtung eines neuen Lagerstandortes wird zusätzlich Naturhaushalt verbraucht und beeinträchtigt. Dies wird im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung entsprechend berücksichtigt und daher die geplante Standorterweiterung gegenüber einer Neuerschließung bevorzugt.

Entwicklung des Standortes bei Nichtverwirklichung

Wenn das Vorhaben an diesem Standort nicht verwirklicht wird, bleiben ca. 33,6 ha Laubmischwald mit den entsprechenden Ökosystemdienstleistungen Versorgung (Bereitstellen von Biomasse, Wasser und Energie) und Regulierung (ausgleichende, reinigende Wirkung auf Klima, Wasser und Luft) im Raum Altheim erhalten. Der großflächige Waldkomplex, in dem sich das Vorhabengebiet befindet, wird nicht weiterhin zerschnitten und Naturhaushalt und Landschaft nicht weiter geschwächt. Der Betrieb des Munitionslagers wird wie im Bestand fortgeführt.
Um die erforderlichen Lagerkapazitäten bereitstellen zu können, wird vermutlich an anderer Stelle des Landes ein neues Munitionslager mit Bedarf an Fläche und Infrastruktur gebaut werden müssen.

2.3. Beschreibung der forstlichen Situation

2.3.1. Lage und Bedeutung im Raum

Nach der waldökologischen Standortskartierung Baden-Württembergs gehört der Wald des Untersuchungsraums und des Vorhabengebiets zum Region-/Zonalwald: „Submontaner Buchenwald mit Eichen“ (FVA, 2024). Laut der Forststrukturdaten (StaLA BW, 2022) (siehe Tabelle 1) handelt es sich beim Neckar-Odenwald-Kreis und der Kommune Walldürn um kein Waldmangelgebiet.

Tabelle 1: Forststrukturdaten des Vorhabengebiets (StaLA BW, 2022)

Forstliche Betriebsfläche/Bewaldungsprozent ha/%	Land Baden-Württemberg	Regierungsbezirk Stuttgart	Landkreis Neckar-Odenwald-Kreis	Kommune Walldürn
Gesamtfläche	3.574.785 / **100**	1.055.686 / **100**	112.595 / **100**	10.591 / **100**
Gesamtwaldfläche	1.352.304 / **37,8 %**	331.468 / **31,4 %**	46.876 / **41.63 %**	4.542 / **42.9 %**

2.3.2. Vorhabengebiet

Bestand

Standort, Forsteinrichtung

Vorhabengebiet und Untersuchungsraum sind Teil eines zusammenhängenden wertvollen Waldkomplexes in einem Gebiet ohne Waldmangel. Während das Vorhabengebiet im nördlichen Bereich mit Wäldern umrandet ist, befinden sich im Bereich südlich des Vorhabengebiets überwiegend Acker- und Wiesenflächen sowie Feldgehölze. Die Wälder sind sehr vielfältig und aus verschiedenen Baumarten zusammengesetzt.

Gemäß der potenziell natürlichen Vegetation (pnV) handelt es sich bei dem Standort inner- und außerhalb des Vorhabengebiets um folgende pnV: „*Waldmeister-Buchenwald im Übergang zu und/oder Wechsel mit Waldgersten-Buchenwald; örtlich Hainsimsen-Buchenwald*“ und „*Waldmeister-Buchenwald im Übergang zu und/oder Wechsel mit Hainsimsen-Buchenwald*“. Im Süden der Liegenschaft, außerhalb bestehender Waldflächen wird die pnV als „*Eichen-Eschen-Hainbuchen-Feuchtwald mit flussbegleitenden Auenwäldern*“ entlang des Engeldorngrabens bis nach Altheim und als „*Waldgersten-Buchenwald im Übergang zu und/oder Wechsel mit Waldmeister-Buchenwald*“ beschrieben (vgl. Abbildung 3). Durch die bisherige forstliche Nutzung ist das Vorhabengebiet bereits in folgende Waldgebiete aufgeteilt: Buchwald im Westen, Heumahden im Nordosten sowie Rüsselberg im Süden. Diese erstrecken sich zwischen 340 m bis 410 m ü. NN.

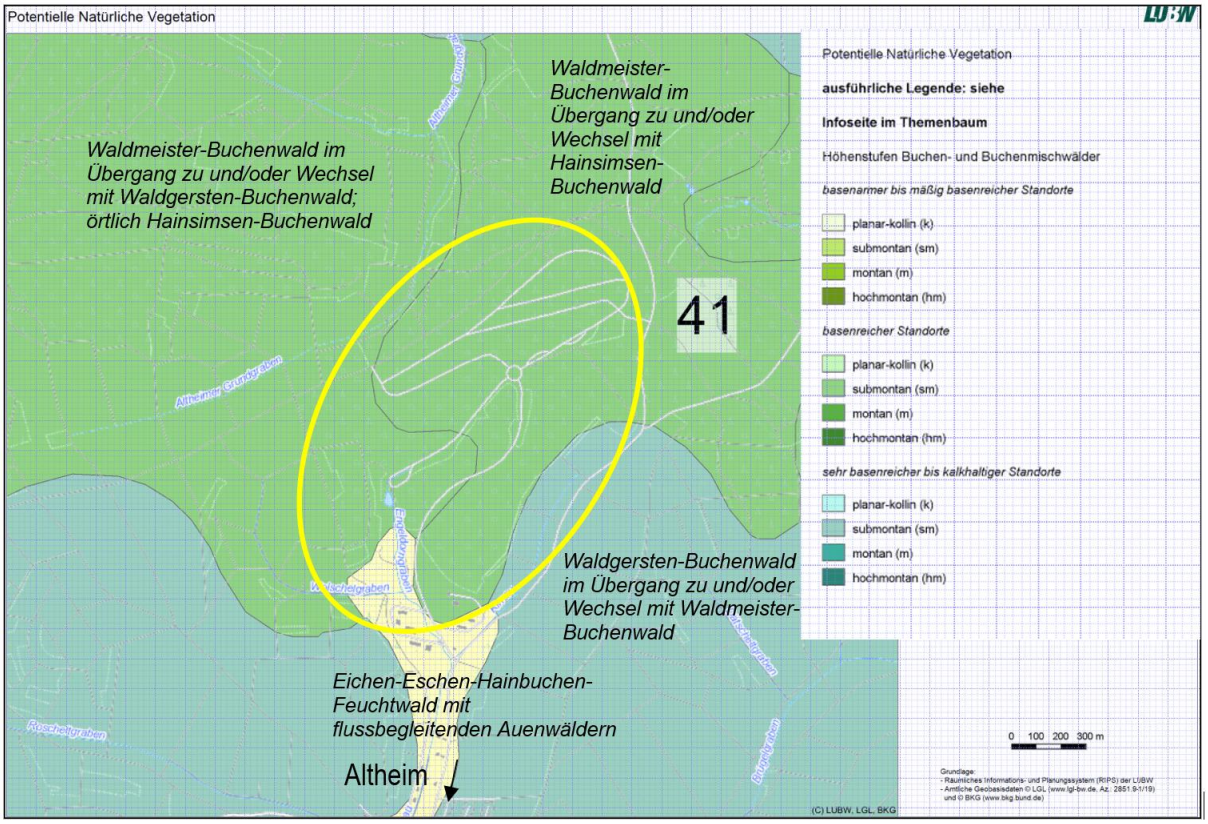

Abbildung 3: Potenzielle natürliche Vegetation um das Vorhabengebiet (LUBW), verändert durch Planstatt Senner GmbH, 2025

Das Vorhabengebiet ist Teil eines großflächigen Waldkomplexes und weist im Bestand Waldstrukturen mit diversen Altersklassen und verschiedener Baumartenzusammensetzung auf (vgl.

Tabelle 2). In Abbildung 4 ist zunächst der Waldbestand innerhalb des Vorhabengebiets gemäß der Forsteinrichtung (2013) dargestellt.

Tabelle 2: Darstellung des Bestandes und dessen Altersstruktur und Flächengröße innerhalb des Vorhabengebiets

Bezeichnung	Bestand	Alter vom Hauptbestand	Fläche im Vorhabengebiet [ha]
1a1	Bu-Ei	134 j.	15,17
1a2	Bu-Ei	177 j.	3,93
1a3	Bu-Ei	72. j.	4,41
1a4	Ki-Bu (Li,Ei)	147 j.	1,86
1b1	Ei-Bu (HBu,Li)	80 j	7,22
1b2	Dgl, rein oder gemischt mit NB	67 j.	7,12
2a1	Ei-Bu (HBu, Li)	197 j.	4,33
2a2	Dgl, rein oder gemischt mit NB	57 j.	7,43
2a3	ALn (Ki,Ei)	44 j.	1,95
2b1	Bu-Ei	187 j..	2,92
2b2	Bu, rein	112 j.	1,25
2b3	ALh-trocken (Sah,Li,Ks,Es,Els,Ei,FUl,Wob,Nu u.a.)	53 j.	3,97
2b4	Dgl, rein oder gemischt mit NB	62 j.	3,55
2b5	Bu-ELä (Ei, ALh)	82 j.	1,63
2b6	Hbu-LB/NB	43 j.	2,35
4a1	Ei-Ki-ALn (Bi,As,Wie u.a.) (Bu, Li)	98 j.	0,99
4L	-	-	0,11
Flächensumme			**70,19**

Der Hauptbestand und die Verjüngung im Süden bis Südosten besteht überwiegend aus Rot-Buche, Hainbuche und Trauben-Eiche. Punktuell sind auch weitere Laubbaumarten unterge-

mischt. Der Bestand zeichnet sich hier mit einer Altersstruktur von 140 bis 150 Jahre und stellenweise jüngeren Beständen aus. Weitere alte Bestände befinden sich mittig der Liegenschaft in einem Trauben-Eichen-Hainbuchen Laubmischwald mit einem Alter von ca. 200 Jahren und einen Rot-Buchen-Trauben-Eichen Mischbestand im Westen mit einem Alter von ca. 190 Jahren. An diese Bestände angrenzend befinden sich Bestände, die weiterhin von Rot-Buchen und Trauben-Eichen dominiert werden, wobei vereinzelt auch Edellaubhölzer (z.B. Spitz-Ahorn), Kirsche und Hainbuche dominant sind. Die Altersstruktur ist insgesamt als divers anzusehen. So befinden sich neben alten Beständen auch Bestände in mittelalten bis jungen Altersstrukturen. Im Nordosten der Liegenschaft befinden sich flächige Douglasienforste mit z.T. Fichte. Weiterhin befinden sich zwischen den Laubbaumbeständen vereinzelt Douglasien-Bestände mit Fichte.

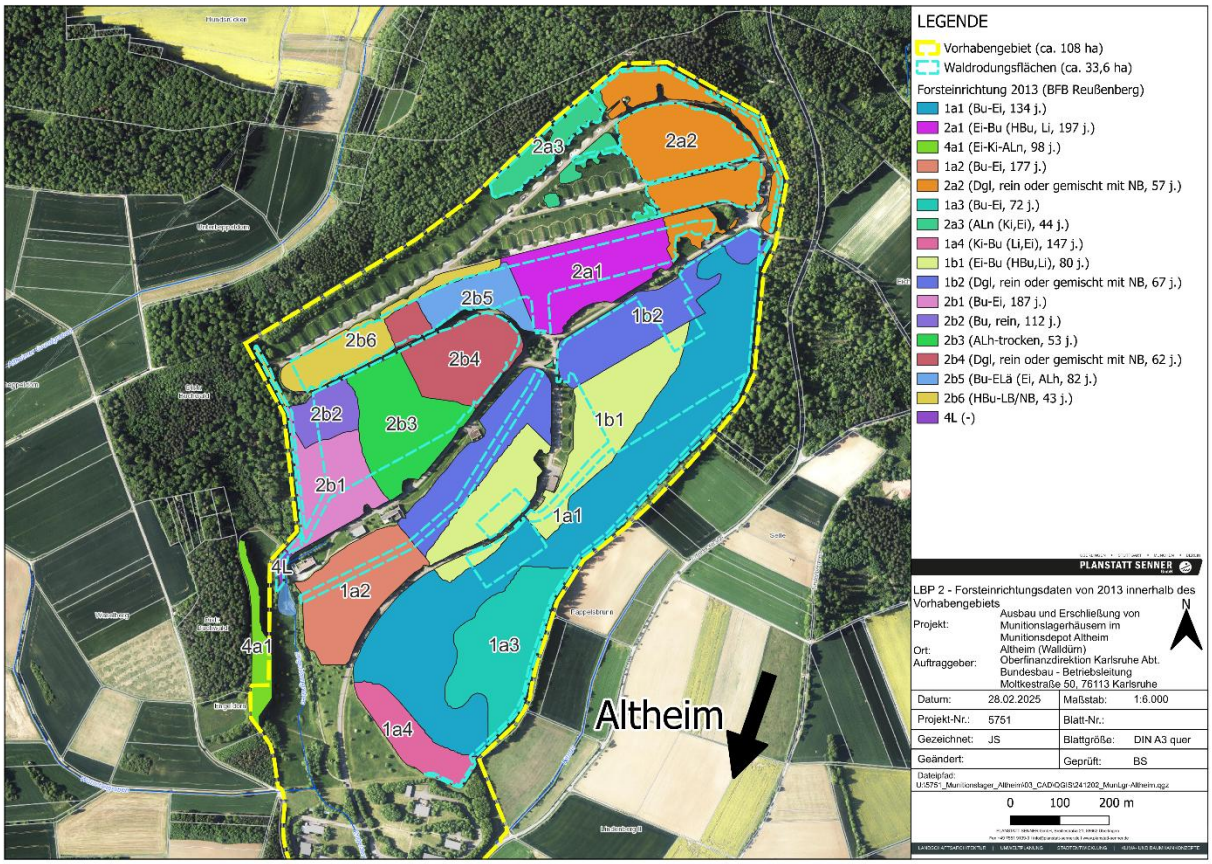

Abbildung 4: LBP 2 - Forsteinrichtungsdaten von 2013 (BFB Reußenberg) innerhalb des Vorhabengebiets

In Tabelle 3 ist weiter der Waldbestand der Stadtwälder von Höpfingen und Walldürn innerhalb des Untersuchungsraums gemäß der Forsteinrichtung von 2022 (Grundlage: Shapefiles) dargestellt. Diese Flächen befinden sich komplett außerhalb des Vorhabengebiets (siehe Abbildung 5).

Tabelle 3: Darstellung des Bestandes in den Stadtwäldern Höpfingen und Walldürn

Stadtwald	Bezeichnung	Bestand	Alter vom Hauptbestand	Fläche im Vorhabengebiet [ha]
Höpfingen	2b10	Bu-Ei	60 j.	0,68

Stadtwald	Bezeichnung	Bestand	Alter vom Haupt-bestand	Fläche im Vorha-bengebiet [ha]
Höpfingen	2e10	Ei-Bu-ELä	113 j.	1,24
Höpfingen	2t11/0	WTa-Kie-Lä	113 j	1,31
Walldürn	6b14/2	Bu	140 j.	3,03
Walldürn	7b9	Bu-Ei	95 j.	2,15
Walldürn	7b12	Bu	132 j.	0,83
Walldürn	8b2/20	Bu	222 j.	1,52
Walldürn	8b12	Bu	132 j.	1,36
Walldürn	6d7	Dgl-Fi	66 j.	1,57
Walldürn	7d2/15	Bu-Ei (Dgl)	160 j.	1,37
Walldürn	7d4	Dgl-Ei	38 j.	0,74
Walldürn	7d5	Dgl	46 j.	0,56
Walldürn	8d2	Dgl-BAh	17 j.	0,65
Walldürn	8d5	Dgl-Bu-BAh	50 j.	0,46
Walldürn	6e3	Ei-Bu	34 j.	0,51
Walldürn	7e3/10	Ei-Kie	100 j.	1,13
Walldürn	5h8	Li-Er-Ei	92 j.	0,34
Walldürn	6h7	REi-Ta-Kie	75 j.	2,59
Walldürn	7k10	Kie-Ei-Bu	94 j.	0,64
Walldürn	8k17	Kie-Bu	165 j.	1,81
Walldürn	8k18	Kie-SKi	190 j.	0,49
Walldürn	5n5	Fi	46 j.	0,42
Walldürn	7n7/1	Fi (Dgl)	90 j.	2,06
Walldürn	4t2/10	Bu-Ei-Ta	142 j.	0,69
Walldürn	6t2	Ta-Bu-HBu	19 j.	0,47

Stadtwald	Bezeichnung	Bestand	Alter vom Haupt-bestand	Fläche im Vorha-bengebiet [ha]
Walldürn	6t4	Ta-Bu	32 j.	1,01
Flächensumme				**29,63**

Die Bestände im Untersuchungsraum der Stadtwälder Höpfingen und Walldürn ähneln stark dem Bestand innerhalb der Liegenschaft. Ein Großteil der Hauptbestände besteht aus Rot-Buchen dominierten Laubmischbeständen bzw. Laub-Nadel-Mischwälder oder aus Beständen, in denen die Rot-Buche co-dominiert (ca. 16,07 ha, was ca. 54% der Flächensumme aus Tabelle 3 entspricht). Die Altersstruktur der Buchen-Wälder ist insgesamt divers, auch innerhalb eines Bestandes. Ein weiterer großer Teil der Bestände setzt sich aus Douglasienforsten zusammen, die eine innerhalb des Bestandes einheitliche Altersstruktur aufweisen. In Abbildung 5 sind die einzelnen Bestände räumlich dargestellt.

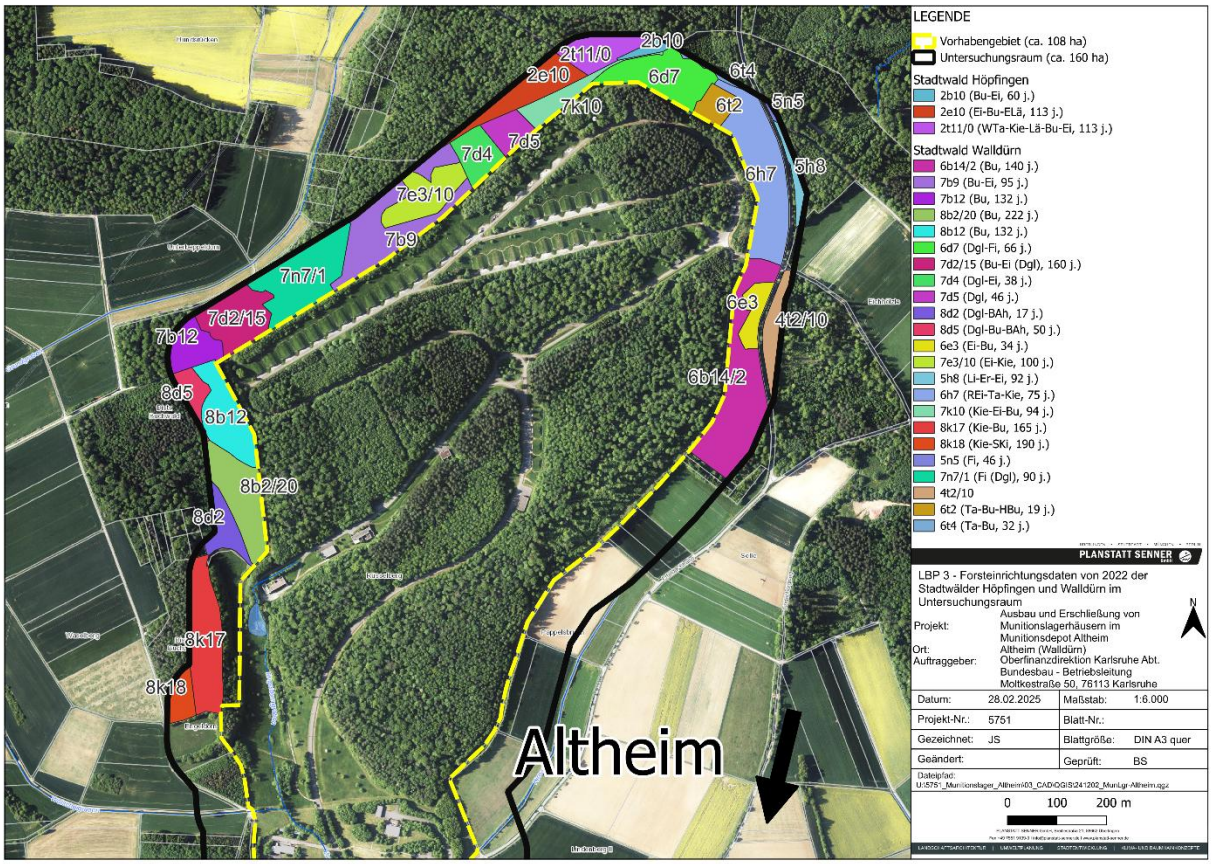

Abbildung 5: LBP 3 - Forsteinrichtungsdaten der Stadtwälder Höpfingen und Walldürn im Untersuchungsraum

Verbreitung und Seltenheit

Die Forstbestände innerhalb des Vorhabengebiets und außerhalb im Untersuchungsraum sind insgesamt ähnlich aufgebaut. Da die Forsteinrichtungen keine Daten über die Strauch- und Krautschicht beinhalten, kann nicht auf dem spezifischen Waldtyp geschlossen werden (z.B. Waldmeister- oder Hainsimsen-Buchenwald). Die pnV ist in Abbildung 3 dargestellt. Demzufolge wird die pnV im Vorhabengebiet hauptsächlich als Waldmeister-, Waldgersten- oder Hainsimsen-Buchenwald beschrieben.

Im Vorhabengebiet sowie in den umliegenden Stadtwäldern Höpfingen, Walldürn und Hardheim machen Buchenwälder flächenmäßig den größten Anteil aus. Dies deckt sich mit der potenziell natürlichen Vegetation, die Buchenwälder mit verschiedenen Ausprägungen beschreibt. Die Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) gilt im heutigen Europa als Klimaxbaumart und würde ohne anthropogene Einflüsse ca. 2/3 der Fläche der Bundesrepublik Deutschland bedecken (NABU Landesverband Saarland, 2025). Das europäische Hauptverbreitungsgebiet des Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwaldes ist Zentral-Europa. In Deutschland gehören daher Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwälder zu den häufigsten Pflanzen-Gesellschaften der natürlichen Vegetation. Die Lebensraumtypen kommen in verschiedenen Höhenlagen bis fast an die Baumgrenze und somit in praktisch allen Naturräumen Baden-Württembergs vor, seine Verbreitungsschwerpunkte liegen im Bodenseebecken, auf der Schwäbischen Alb, im Kraichgau und in der Vorbergzone des Schwarzwaldes. Die Eichen-Hainbuchenwälder sind in ganz Deutschland verbreitet, insbesondere in den Schwemmlandebenen der Mittelgebirge und der Niederungen, welche sich in Baden-Württemberg im Oberrheinischen-Tiefland und auf den Neckar-Tauber-Gäuplatten vorfinden.

Die Rot-Buche besitzt einen starken Laubfall und durchwurzelt den Boden bis in tiefere Bodenschichten intensiv, wodurch sie große bestandespflegerische Qualitäten besitzt und weitere Artengruppen bedient (krautige Pflanzen, Pilze etc.) (NABU Landesverband Saarland, 2025).

Bei genehmigungsfähigen Waldinanspruchnahmen sind die nachteiligen Wirkungen der Umwandlung auf die Schutz- oder Erholungsfunktionen des Waldes forstrechtlich auszugleichen. Im Landeswaldgesetz ist dieses funktionale Ausgleichserfordernis bei dauerhaften und befristeten Waldumwandlungen maßgeblich in § 9 Abs. 3 und § 11 Abs. 2 verortet.

Vorbelastung

Die Vorbelastung des Ökosystems Wald ergibt sich in erster Linie aus der Art und Intensität der aktuellen Nutzung. Durch den Bau und die Nutzung der schon bestehenden Infrastruktur des Munitionslagers ergeben sich bereits vorangegangene Störungen im Vorhabengebiet durch ehemalige Waldrodungen und aktuelle Belastungen durch den bereits bestehenden Lagerungsbetrieb in Form von Lärm und anderen stofflichen Emissionen. Durch Einzäunung und militärische Nutzung ist der Erholungswald innerhalb Liegenschaft nicht für die Erholungssuchende nutzbar.

Bedeutung und Empfindlichkeit

Infolge des geplanten Zubaus und Erschließung von potenziell 62 neuen Munitionslagerhäusern, kommt es zu einer Waldrodung von ca. 33,6 ha. Dabei handelt es sich um wertvolle strukturreiche

Waldbestände, die im Vergleich zu den Wirtschaftswäldern der Umgebung einem hohen Altbaum-/Höhlenbaum- und Totholzanteil aufweisen. Den Großteil der Fläche nehmen die Buchenwälder basenreicher Standorte ein, die als besonders artenreiche Lebensräume gelten. Die unterschiedlichen Altersstrukturen durch Jung- und Altbäume, sowie die verschiedenen Baumartenzusammensetzungen bieten einer Vielzahl der Fauna Lebensraum. Die Altbaumbestände weisen teilweise Bäume um die 150 Jahre oder älter auf. Mit dem Verlust des Waldes verschwinden diese Altbaumbestände und mit ihm die im Dezember 2024 kartierten 117 Höhlenbäume sowie das für verschiedene Tierarten wertvolle Totholz. Das Vorhabengebiet ist Teil eines wertvollen Waldkomplexes und ist, aufgrund des großen Brutvorkommens streng geschützter Brutvogelarten sowie dem Vorkommen zahlreicher Fledermaus- und Brutvogelarten der Roten Liste Baden-Württembergs und Deutschlands sowie der Haselmaus, eine essenzielle Fläche für Lebens- und Ruhestätte für die genannten Artengruppen.

Der Erhalt stabiler Waldökosysteme ist insbesondere in Zeiten des Klimawandels von zentraler Bedeutung. Wälder übernehmen eine Vielzahl essenzieller Funktionen für Mensch und Umwelt. Sie produzieren Sauerstoff, filtern Schadstoffe aus der Luft, regulieren die Temperatur durch Kühlung und bieten Schutz vor Bodenerosion. Wälder und Waldböden spielen eine entscheidende Rolle im Wasserkreislauf. Sie filtern Regenwasser, speichern Grundwasser und sorgen durch ihre Pufferfunktion für den Schutz vor Überschwemmungen. Der Wald im Untersuchungsraum außerhalb Vorhabengebiet hat zudem als ausgewiesener Erholungswald eine hohe Bedeutung für Erholung und den Gesundheitsschutz. Innerhalb der Liegenschaft besitzt der Wald aufgrund der prioritären Nutzung (Militär) keine Erholungsfunktion, wenngleich dieser als Erholungswald ausgewiesen ist.

Die floristische und faunistische Arten- und Strukturvielfalt auf dem Großteil der Fläche ist als hoch zu bewerten, trotz bereits vorhandener Infrastruktureinrichtungen (MLH, Straßen, Verwaltungsgebäude und Einzäunung). Dies ist bedingt durch die hohe relative Waldbedeckung des Vorhabengebiets und der dauerwaldartigen Bewirtschaftung. Da sich in nur ca. 90 m nordwestlicher Entfernung, ein FFH-Gebiet samt integriertem Waldbiotop befindet, welches sich durch ein sehr strukturreiches, stufiges und gleichaltriges Altholz charakterisiert, waren auch im Vorhabengebiet Höhlenbäume (z.B. Schwarzspechthöhlen) im Bestand zu erwarten. Dies konnte während der Höhlenbaumkartierung Januar 2024 (vgl. Teil II – Fachbeitrag Artenschutz, Planstatt Senner GmbH (2025)) bestätigt werden.

Zusammenfassend ergibt sich aufgrund der bisherigen Bewirtschaftung ein hoher Strukturreichtum und damit einhergehend eine hohe biologische Vielfalt. Daraus und aus den gesamten Ökosystemleistungen des Waldes folgt eine **hohe Bedeutung** des Vorhabengebietes für Flora und Fauna, Boden, Wasser, Klima und Landschaft und eine **sehr hohe Empfindlichkeit** gegenüber dem Vorhaben. Ein strukturreicher Wald mit hoher ökologischer Vielfalt ist widerstandsfähiger gegenüber Klimaveränderungen. Vielfalt an Baumarten und Mikrohabitaten erhöht die Anpassungsfähigkeit der Wälder, wodurch ihre Funktionen langfristig gesichert werden können.

2.4. Beschreibung der zu erwartenden Beeinträchtigungen für die forstliche Situation

Laut §1 LWaldG, ist der Wald nicht nur wegen seines wirtschaftlichen Nutzens (forstliche Nutzfunktion) bzw. der Agrar- und Infrastruktur zu erhalten, sondern unter den Bedingungen des voranschreitenden Klimawandels, vor allem wegen seiner Bedeutung für die Umwelt, insbesondere für die dauernde Funktions- und Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, das Klima, den Wasserhaushalt, die Reinhaltung der Luft, die Bodenfruchtbarkeit, die Tier- und Pflanzenwelt, das Landschaftsbild und die Erholung der Bevölkerung (Schutz- und Erholungsfunktion) erforderlichenfalls zu mehren und seine ordnungsgemäße Bewirtschaftung nachhaltig zum Schutz aller Ökosystemleistungen des Waldes zu sichern. Leitbild hierfür ist die nachhaltige, naturnahe und klimaangepasste Waldbewirtschaftung zur dauerhaften Erfüllung der Waldfunktionen.

Wirkungen für die Forstliche Situation im Raum

Da weder die Gemeinde Walldürn noch der Landkreis Neckar-Odenwald ein Waldmangelgebiet aufweisen und sich die Waldrodungsflächen von ca. 33,6 ha außerdem in einem eigenzäunten Gelände innerhalb eines Waldkomplexes am Rande des Odenwaldes befinden, sind bei entsprechender Umsetzung des erforderlichen forstrechtlichen Ausgleiches, die Wirkungen auf die forstliche Situation im Raum trotz des Time-lags von Ersatzaufforstungen und von Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen im Forst, als nicht signifikant zu beurteilen.

Wirkungen für die Forstliche Situation im Vorhabengebiet

Aufgrund von großflächigen Waldrodungen im Vorhabengebiet (ca. 1/3 der bewaldeten Fläche im gesamten Untersuchungsraum) sind Beeinträchtigungen für die Umwelt bzw. für die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft zu erwarten. Gemäß FVA BW kommen dem Wald zahlreiche Funktionen und Ökosystemleistungen zu.

Für den Menschen besitzen Wälder hauptsächlich zwei Funktionen: Sichtschutz und Erholungswald. Durch die Waldrodungen innerhalb der Liegenschaft ist die Erholungsfunktion nicht näher betroffen, da diese Wälder nicht öffentlich zugänglich sind. Um das Vorhabengebiet verläuft bereits ein Zaun mit Gras- und Forstwegen. Gerade im nördlichen Bereich ist die Liegenschaft bereits waldfrei und ein freier Blick von den Wegen in das Munitionslager Altheim ist möglich. Dies gilt auch für den südlichen Verwaltungsbereich der Liegenschaft. Im Süden des Betriebsbereiches bleiben größere Waldflächen erhalten, die einen „Sichtschutzwall“ zu Altheim und anderen umliegenden Siedlungen bilden. Eine umfangreiche Betrachtung des Landschaftsbildes folgt in Kapitel 3.5.5. Weitere Waldfunktionen kommen dem Wald im Vorhabengebiet nicht zu (vgl. Abbildung 2), nichtsdestotrotz kommt größeren Waldkomplexe auch Ökosystemleistungen zu.

Waldflächen, insbesondere in größeren Waldkomplexen, besitzen eine Ökosystemleistung bezüglich lokalen Klimas, Wasser- und Bodenschutz. So beeinflussen Waldflächen als Teil größerer Waldkomplexe unmittelbar die lokale Temperatur, Luftfeuchte aber auch Kaltluftbahnen und -entstehungsflächen sowie Strahlungs- und Lichtverhältnisse. Dieses sogenannte Waldinnenklima grenzt sich vom angrenzenden „Offenlandklima“ ab. Weiterhin dient der Wald als Sauerstofflieferant und als CO_2-Speicher (vgl. Kapitel 3.5.4). Waldflächen sorgen neben Klimaregulation auch für die Sicherstellung von Grundwasserqualität, aber auch von Oberflächengewässer.

Wälder besitzen zudem eine Wasserspeicherfunktion und vermindern somit die Gefahr von Hochwasser und den dadurch entstehenden Schäden (vgl. 3.5.3). Weiterhin schützen Waldflächen den Boden gegen Erosion, Rutschungen aber auch Aushagerung und Humusabbau (vgl. Kapitel 3.5.2).

Der Großteil dieser negativen Wirkungen auf die forstliche Situation im Vorhabengebiet können z.T. bereits durch die Lage im übergeordneten Waldkomplex (Distrikte Bodenwald, Buchwald, Pfaffensteig u. Straßenwald) abgepuffert werden. Dies geschieht durch festgesetzte Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichmaßnahmen (s. Kapitel 4) in räumlicher Nähe zur geplanten Waldrodung in den umgrenzenden Stadtwäldern Walldürn, Höpfingen und Hardheim.

Beschreibung der Erheblichkeit des Eingriffs

Die Erheblichkeit kann immer nur einzelfallbezogen ermittelt werden, wobei als Kriterien u.a. Umfang, Intensität und Dauer der Beeinträchtigung heranzuziehen sind. Rechtlich kommt es darauf an, ob ein Projekt oder Plan zu erheblichen Beeinträchtigungen führen kann, nicht darauf, dass dies nachweislich so sein wird. Eine hinreichende Wahrscheinlichkeit des Eintretens erheblicher Beeinträchtigungen genügt, um zunächst die Unzulässigkeit eines Projekts oder Plans auszulösen. Ein Eingriff ist dann nicht zuzulassen, wenn die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder nicht in angemessener Frist auszugleichen oder zu ersetzen sind.

Die Beeinträchtigungen der Waldrodung von ca. 33,6 ha sind erheblich. Allerdings können diese durch geeignete Maßnahmen wie den Erstaufforstungen sowie den Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen kompensiert werden. Die Ermittlung des forstrechtlichen Ausgleichsbedarfs wird im Kapitel 2.5 durchgeführt und dargestellt.

2.5. Forstrechtliche Eingriff / Ausgleichs Bilanz

2.5.1. Ermittlung des Ausgleichsbedarfs und Ausgleichsstrategie

Ausgleichsbedarf

Anlass: Waldumwandlungen in eine andere Nutzungsart führen zu Beeinträchtigungen der verschiedenen Waldfunktionen. Die nachteiligen Wirkungen für die Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes sind forstrechtlich auszugleichen.

Mit Ergebnis Scopingtermin (29.02.2024) wurde festgelegt, dass aufgrund der großen Rodungsflächen mit den jeweiligen Ausgleichsfaktoren auszugleichen ist.

Da das Vorhabengebiet in keinem Waldmangelgebiet liegt wurde am Scoping Termin weiterhin festgelegt, dass für das Vorhaben mit einem Rodungsbedarf von ca. 33,6 ha der erforderliche Ausgleich in Form von mindestens 32% Ersatzaufforstung und maximal 68% Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen zu erbringen ist.

Methodik

- Berechnungsvariante 1: Bilanzierung über „Flächen und Faktoren“: Grundlage zur Ermittlung des Ausgleichsbedarfs ist hierbei eine nach Bestandstypen und Alter differenzierte Darstellung der beanspruchten Waldfläche. Im öffentlichen Wald kann hierfür die Forsteinrichtung, in Teilen des Privatwaldes entsprechende Betriebsgutachten verwendet werden. Ansonsten sind die Daten anlassbezogen zu erheben. Der dem Ausgleichskonzept zu Grunde zu legende Ausgleichsbedarf errechnet sich über Multiplikation von Bestandsfläche mit Ausgleichsfaktoren. Sofern die Rahmenbedingungen von den o.g. Modellbedingungen abweichen (Waldanteil, Lage im Raum, Vorgaben aus Raumordnung und Landesplanung, Waldfunktionenanzahl, Betroffenheit von Waldbiotopen, Erholungsschwerpunkten etc.), sind die Ausgleichsfaktoren in Abstimmung mit der höheren Forstbehörde entsprechend anzupassen und verbalargumentativ zu begründen.

- Berechnungsvariante 2 - E/A-Bilanzierung über Wertpunkte der Ökokontoverordnung BW: Grundlage für die Bewertung mit Wertpunkten ist eine Biotoptypenkartierung bzw. Bestandsabgrenzung, die sich an der LUBW-Biotoptypenliste für Baden-Württemberg orientiert. Die im Bereich der naturschutzrechtlichen Eingriffsbewältigung häufig benutzte Bewertung nach Wertpunkten der Ökokontoverordnung (vergl. Anl. 2 zu § 8 Ökokonto-Verordnung vom 19.12.2010) kann auch im Zusammenhang mit der Bewertung von forstrechtlichen Eingriffen herangezogen werden. Bei der forstrechtlichen Eingriffsbewertung ist jedoch zu beachten, dass sich nach Ökokontoverordnung sich nur das Schutzgut Biotope bewerten lässt, da die für die umfassende forstliche Beurteilung wichtigen Aspekte wie Waldanteil im Bezugsraum, Betroffenheit von Waldfunktionen (z.B. Erholungsfunktion) oder raumordnerische Ziele nicht abgebildet werden.

Die Ermittlung des forstrechtlichen Ausgleichsbedarfs erfolgte vom Bundesforstbetrieb Reußenberg in Abstimmung mit der höheren Forstbehörde mit Berechnungsvariante 1. Die Ausgleichsfaktoren für die gerodeten Waldbestände sind abhängig vom Alter und Bestandstyp der Wälder und können der Tabelle 4 entnommen werden. Die Angaben zum Bestandstyp und Alter

werden den Forsteinrichtungsdaten (FE, 2013 Bundesforstbetrieb Reußenberg, Abbildung 4, Abbildung 5, Teil IV – Anlagen Nr. 5 und Nr.6) entnommen.

Tabelle 4: Herleitung des forstrechtlichen Ausgleichsbedarfs nach Bestandstyp, Alter und Ausgleichsfaktor (LWaldG, 2019 – Handreichung)

Wertefaktoren für die Herleitung des Ausgleichsbedarfs		
Bestandestyp	Alter	Ausgleichsfaktor
Kahlflächen / Jungbestände	< 25	1,00
Nadelbaumbestände (NH > 80%)	25 – 80	1,25
Nadelbaumbestände (NH > 80%)	> 80	1,50
Mischbestände (LH / NH)	25 – 80	1,50
Mischbestände (LH / NH)	> 80	2,00
Laubbaumbestände (LH > 80%)	25 – 80	1,75
Laubbaumbestände (LH > 80%)	> 80	2,50

Der Ausgleich hat grundsätzlich im selben oder im angrenzenden Naturraum III. Ordnung zu erfolgen. Der Ausgleichsbedarf (in m²) ergibt sich somit wie folgt:

Ausgleichsbedarf [m²] = Ausgleichsfaktor x zu rodende Fläche eines Bestandstyps [m²]

Laut der Grundlage zur Ermittlung des Ausgleichsbedarfs bei Waldumwandlungen nach §§ 9-11 Landeswaldgesetz (LWaldG), ergibt sich auf Basis der validierten Forsteinrichtung 2024 (FE 2013 + 11 Jahre, s. Tabelle 5) ein Ausgleichsbedarf von ca. 61,1 ha.

Tabelle 5: Ermittlung des forstrechtlichen Ausgleichsbedarfs nach FE, 2024 (2013 + 11 Jahre) (Bundesforstbetriebsberechnung Reußenberg)

FBK-Typ	Zu rodende Fläche [m²]	Alter (2024)	Faktor (2024)	notw. Ausgleich [m²]
4L	1118,1	TEi-Ki-Bu 148-j.	2	2236,3
b1/18	12927,2	Bu-TEi 188-j.	2,5	32318
b2/11	8412,0	Bu 113-j.	2,5	21030,0
a2/17	3847,3	Bu-TEi-HBu 178-j.	2,5	9618,3
a1/19	24400,0	TEi-HBu 198-j.	2,5	61000,1
a1/13	51468,9	Bu-TEi-WTa 138-j.	2	102937,8
a2/5	55920,6	Dgl-Fi-ALN-HBu-TEi 58-j.	1,5	83.880,9
a3/4	14939,5	ALN-Ah 60-j.	1,5	22409,25
a3/7	2415,8	Bu-TEi-ALH-Dgl-ELä-Fi 72-j.	1,5	3623,7
a4/14	708,5	Ki-Bu-Tei 184-j. / Bu-Els 88-j.	2	1417,0
b1/7	32821	TEi-Bu-Fi 83-j.	2	65.642
b2/6	32593,3	Dgl-Bu-Fi-TEi 73-j.	1,5	48889,95
b3/5	31205,6	FAh-HBu-TEi-ALN 64-j.	1,75	54609,8
b4/6	34484,9	Dgl-Fi-Bu-TEi 63-j.	1,5	51727,35
b5/8	13283,5	Bu-TEi-ELä-Fi 83-j.	2	26567,1
b6/4	15896,8	HBu-Fi-TEi-ALN 47-j.	1,5	23845,2
	336.443,02			**611.752,52**

Fazit:

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass sich das Vorhabengebiet in keinem Waldmangelgebiet befindet. Die Ersatzaufforstungen sowie die Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen sind im Kapitel 2.5.3 und 2.5.4 erläutert und werden hier nur tabellarisch aufgeführt.

Tabelle 6: Zusammenfassung forstrechtlicher Ausgleich

Waldmangelgebiet	nein
Gesamtrodungsfläche	ca. 33,6 ha
Forstrechtlicher Ausgleichsbedarf	ca. 61,1 ha
Ersatzaufforstung	ca. 35,23 ha
Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen	ca. 51,74 ha

2.5.2. Ausgleichsstrategie

Siehe Kapitel 4.1

Da der geplante Eingriff den Verlust von Wäldern zur Folge haben wird, konzentriert sich der Ausgleich zunächst auf Optimierungsmaßnahmen von Waldbeständen im Gebiet der Liegenschaft und der Umgebung im räumlich funktionalen Zusammenhang. Auf diesen Flächen sind geeignete Maßnahmen in Anlehnung an das Alt- und Totholzkonzept (AuT) BW (ForstBW, 2016) umzusetzen, um **„Alten Wald der Zukunft“** zu entwickeln und kontinuierlich ein stabiles Ökosystem Wald mit entsprechenden Ökosystemleistungen vor Ort bereitzustellen.

Dazu sind **5 Waldrefugien** unterschiedlicher Lage und Größe mit insgesamt ca. 19 ha einzurichten. Die Waldbestände der geplanten Waldrefugien sind mit dem Ziel Arten- u. Waldnaturschutz im Winter 2025/2026 zu durchforsten und anfallendes Kronenholz ggf. auch Stammholz als Totholz vor Ort liegen zu lassen. Erst danach erfolgt 2026 die „Flächenstilllegung“. Die Waldrefugien sind im Zuge der Forsteinrichtung abzugrenzen (Grundlage Shapefiles) und kartografisch zu erfassen.

Weiterhin sind **9 Habitatbaumgruppen** à 15 Einzelbäume wie in der Karte „LBP10 – Maßnahmenkonzept im räumlich funktionalen Zusammenhang“ dargestellt einzurichten. Mindestens ein Baum dieser Gruppe soll bereits Habitatbaumeigenschaften haben. Unter Berücksichtigung der Verkehrssicherung sind die Habitatbaumgruppen kompakt und inselartig verstreut über das gesamte Gebiet anzuordnen. Zur Steigerung der Biodiversität können die Habitatbaumgruppen vereinzelt auch Bestandteil der Waldrandstruktur sein.

Die Habitatbaumgruppen sind u.a. in ca. 30 ha **extensiver Waldwirtschaft** einzubetten. Der Totholzanteil in diesem Wald hat zwischen 30 und 60 m³/ha zu betragen. Das im Rahmen der Durchforstung anfallende Kronenholz und ggf. Stammholz von einzelnen gefällten Bäumen ist vor Ort für den natürlichen Zerfallprozess liegen zu lassen. Zusätzlich ist für den Zerfall geeignetes Holz aus der Rodung des Vorhabengebietes einzubringen. Um Vielfalt zu erzeugen ist dabei Weich- und Hartholz, Kronen- und Stammholz anzustreben. Dieses ist, ohne den Forstbetrieb zu stören,

in Form von Haufen, Wällen und Einzelbäumen verstreut in allen Kompensationsflächen einzubringen.

Zur Stabilisierung des Ökosystems und Minderung von Time-Lag-Wirkungen muss in jungen und alten Waldbeständen, die zur extensiven Waldbewirtschaftung vorgesehen sind, bereichsweise Totholz eingebracht werden. Tote oder absterbende Bäume haben einen besonderen Wert für Waldökosysteme. So bietet totes Holz im Wald Lebensraum für zahlreiche Lebewesen, ist Nährstofflieferant für den Boden und trägt als Wasserspeicher zum Temperaturausgleich bei. Auch kann es ein entscheidender Faktor für die Artenzusammensetzung und die Häufigkeit der Brutvogelgemeinschaften im Wald sein. In jüngeren Studien empfehlen Artenexperten für Laubwälder einen Totholzbestand (liegend + stehend) von 38 – 60m^3/ha bzw. 5 bis 10 % des lebenden Vorrats. Ziel des vorliegenden Maßnahmenkonzepts ist es ab dem Zeitpunkt des geplanten Eingriffs kontinuierlich **Totholz >30 m^3/ha** im Vorhabengebiet und seinem räumlich funktionalen Zusammenhang zur Verfügung zu stellen.

Weiterhin sind wie in CEF 6 beschrieben und der Karte „LBP10 – Maßnahmenkonzept im räumlich funktionalen Zusammenhang“ dargestellt, **vielfältig strukturierter Waldränder** (gestuft Krautsaum, Strauchgürtel, Waldmantel, Hochwald) in einer Tiefe von 10 - 30 m zu entwickeln und kontinuierlich als gut ausgebildetes Habitat zur Verfügung zu stellen.

In Abstimmung mit dem Bundesforstbetrieb Reußenberg ist darüber hinaus folgendes Vorgehen zur forstlichen Kompensation vorgesehen:

Auf Flächen der Standortübungsplätze von Walldürn und Külsheim sollen Aufforstungen stattfinden. Ebenfalls sollen landwirtschaftliche Flächen angekauft werden, die nach Voranfrage bei der UNB, LdwÄ als Erstaufforstungsflächen anerkannt werden und dazu genutzt werden können. Der restliche Ausgleich erfolgt über Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen. Dabei sind die Maßnahmen im gleichen oder angrenzenden Naturraum 3. Ordnung im Umkreis von 50 km umzusetzen. Bereichsweise ist die Kombination von Artenschutz- und Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen vorgesehen.

Da die Ersatzaufforstungen und die Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen für den forstrechtlichen Ausgleich des Eingriffs erforderlich werden, werden die daraus generierten Ökopunkte dem naturschutzrechtlichen Ausgleich für den Eingriff Munitionslager Altheim zugeordnet und zugerechnet.

Die durch das Vorhaben für die forstliche Situation zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen können durch Ersatzaufforstungen, Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen und geeignete Maßnahmen in Anlehnung an das Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg im räumlich funktionalen Zusammenhang kompensiert werden.

2.5.3. Ersatzaufforstung

Für Ersatzaufforstung stehen ca. 35,23 ha in den Naturräumen Neckar- und Tauber-Gäuplatten und Odenwald zur Verfügung. Dabei ist der Großteil mit etwa 30 ha im gleichen Naturraum, dem „Neckar- und Tauber-Gäuplatten“ geplant, worin sich das Vorhabengebiet befindet. Die Aufforstungsanträge werden parallel zum Genehmigungsverfahren gestellt. Die Aufforstungen sollen innerhalb von drei Jahren nach Eingriff/Rodung des Vorhabens durchgeführt werden. Der Bundesforstbetrieb Reußenberg sorgt für fachgerechte Ausführung und das Monitoring.

Nachfolgend ist eine Übersicht der verfügbaren Flächen zur Neuaufforstung, sowie der Ökopunktebilanzen für die Ersatzaufforstung aufgeführt (siehe Tabelle 7). In Abstimmung mit dem Bundesforstbetrieb Reußenberg (Januar 2025) wurden die Flächen zum Gesamtüberblick aufgeführt. Maßnahmenblätter sowie eine Tabelle über die Umwandlungen der Biotoptypen dazu finden sich in Teil IV – Anlagen Nr. 3. und Nr. 8. Insgesamt ergibt sich durch die Neuaufforstungen ein **Ökopunktegewinn** von ~~**3.585.291**~~ **3.785.991 ÖP.** Die notwendigen Standortbezogene Vorprüfungen des Einzelfalls sind der Anlage Nr. 9 zu entnehmen.

Tabelle 7: Neuaufforstungen im gleichen Naturraum 3. Ordnung des Vorhabengebiets und angrenzend mit der Ökopunktgewinnung

Gemarkung	Flurstück	Fläche [ha]	Naturraum 3. Ordnung	Ökopunkte Bilanz
Gerichtstetten	3776	2,55	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	408.000
Götzingen	18074	1,02	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	163.200
Bofsheim	12355	1,16	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	185.600
Tauberbischofsheim	10204	0,61	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	97.600
Altheim	18694/1	0,69	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	48.300
Altheim	18694/1	0,2043	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	14.301
Walldürn	4501	0,81	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	56.700
Walldürn	4501	0,59	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	5.900
Walldürn	4501	0,22	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	2.200
Walldürn	4501	1,53	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	15.300
Walldürn	4501	0,79	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	55.300
Walldürn	5880	0,86	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	8.600
Külsheim	22850	1,35	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	13.500
Külsheim	22850	1,12	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	78.400
Hardheim	8004	2,87	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	200.900
Langenburg	414	0,53	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	37.100

Langenburg	415	0,59	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	41.300
Langenburg	416	0,29	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	20.300
Langenburg	417	0,287	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	20.090
Althausen	1623	1,92	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	307.200
Uiffingen	7876	2,44	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	390.400
Uiffingen	7889	0,59	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	94.400
Külsheim	22850	1,34	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	102.200
Bofsheim	12466	0,62	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	99.200
Höpfingen	15712, 15713, 15714	2,23	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	~~156100~~ 356.800
Höpfingen	15593	2,85	Neckar- und Tauber-Gäu-platten	456.000
Nassig	15427	3,17	Odenwald	507.200
Dietenhan*	487	2	Mainfränkische Platten	
	Summe	**35,23**		~~**3.585.291**~~ **3.785.991**

*Dietenhan liegt außerhalb des gleichen oder direkt angrenzenden Naturraums und wird daher nur für den Forstausgleich und nicht für EA genutzt

2.5.4. Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen

Für den forstrechtlichen Ausgleich werden noch etwa 51,74 ha an Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen benötigt. Teil IV Anlage Nr. 8 zeigt die Aufführung von Flächen über den notwendigen Bedarf von 51,74 ha für die Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen. Dabei befinden sich etwa 15 ha auf BImA Eigentum, wovon ca. 2,7 ha innerhalb des Vorhabengebiets geplant sind.

Der Bundesforstbetrieb Reußenberg sorgt auf den Flächen der Bundesanstalt für Immobilien (BImA) für eine fachgerechte Ausführung der Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen. Sofern Kompensationsmaßnahmen auf Grundstücken, die sich nicht im Eigentum der BImA befinden, umgesetzt werden sollen, sind entsprechende vertragliche Vereinbarungen über mindestens eine Waldgeneration und die Dauer des Eingriffs zu schließen. Bei einer Kombination von Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen mit Arten- sowie Naturschutzmaßnahmen wie z.B. die Schaffung von Lebensräumen durch Waldrefugien oder Waldrandgestaltungen , muss der Nachweis des Funktionierens der Arten- und Naturschutzmaßnahmen und das Erreichen der Kompensationsziele wie allgemein üblich erbracht werden. Ein Monitoringkonzept dazu wird in der weiteren Ausführungsplanung in Abstimmung mit der UNB und der UFB erstellt.

Maßnahmenblätter sowie eine Tabelle über die Umwandlungen der Biotoptypen dazu finden sich in Teil IV – Anlagen Nr. 3, Nr.4 und Nr. 8. Einige Maßnahmen müssen als CEF Maßnahmen (s. Kapitel 4) bereits vor dem Eingriff oder der Rodung umgesetzt werden, während andere (u.a. Ausgleichsmaßnahmen s. Kapitel 4) über die folgenden Jahre hinweg und im Rahmen der Waldbewirtschaftung erfolgen sollen. Genauere Details dazu sind im Monitoringkonzept mit der Ausführungsplanung aufgeführt.

3. Naturschutzrechtliche Belange

3.1. Rechtliche Grundlagen und Inhalt des Landschaftspflegerischen Begleitplans

Die Rodung von bewaldeter Fläche führt in der Regel zu erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes, die Eingriffe in Natur und Landschaft gemäß § 14 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) bilden. Der Vorhabenträger ist demnach aufgrund des Naturschutzgesetzes verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen und unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege vorrangig auszugleichen oder in sonstiger Weise zu kompensieren (§ 15 BNatSchG). Der Vorhabenträger hat bei einem Eingriff in Natur und Landschaft, der aufgrund eines nach öffentlichem Recht vorgesehenen Verfahrens vorgenommen werden soll, die zum Ausgleich dieses Eingriffes erforderlichen Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Einzelnen, im Fachplan oder in einem Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) mit Text und Karte darzustellen (§ 17 Abs.4 BNatSchG).

3.2. Bestimmung des Untersuchungsraumes

Der Untersuchungsraum (schwarz) umfasst das Vorhabengebiet (gelb) von ca. 108 ha und schließt einen Radius von ca. 100 m außerhalb der Liegenschaft Munitionslager Altheim mit ein (Vgl. Abbildung 6). Der naturschutzrechtliche Untersuchungsraum wurde mit ca. 160 ha bewusst größer gewählt.

Die Erweiterung des Munitionslagers lässt sich in zwei Flächen unterteilen:

- Waldrodungsfläche (33,6 ha)
- Eingriffsfläche (36,7 ha)

Während die Waldrodungsfläche nur die zu rodenden Wälder beinhaltet, umfasst die Eingriffsfläche das gesamte Vorhaben inklusive Waldrodungen, Wiesenbebauungen sowie Gehölzentnahmen. Diese Eingriffsfläche stellt die Grundlage für die naturschutzrechtliche Eingriffs- Ausgleichsbilanz dar.

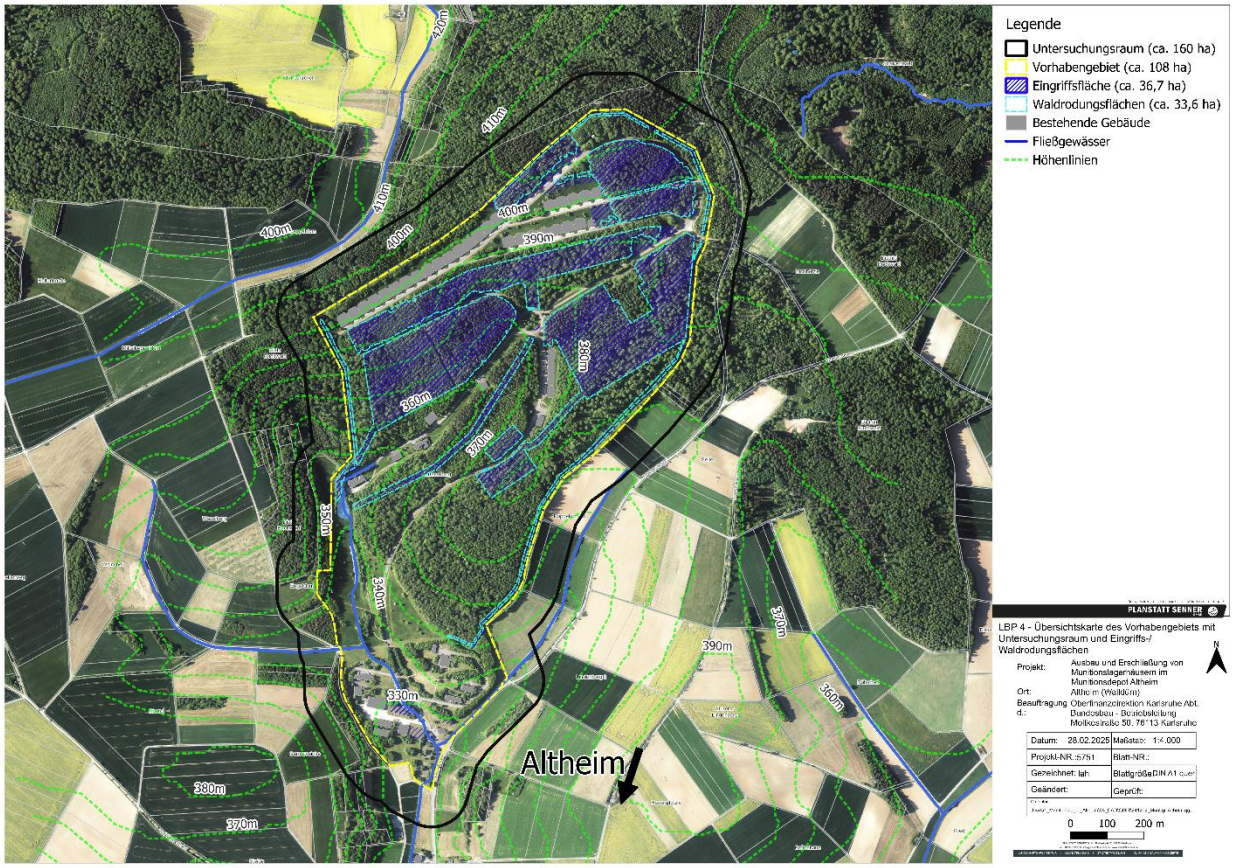

Abbildung 6: LBP 4 - Übersichtskarte des Vorhabengebiets mit Untersuchungsraum und Eingriffs-/ Waldrodungsflächen

3.3. Ziele und rechtliche Vorgaben von Naturschutz und Landschaftspflege

Innerhalb Vorhabengebiet

Im Vorhabengebiet befinden sich gem. § 30 Landeswaldgesetz Baden-Württemberg (LWaldG BW) / § 33 Naturschutzgesetz Baden-Württemberg (NatSchG BW) keine Biotope.

Innerhalb der gekennzeichneten Eingriffsfläche im Vorhabengebiet befinden sich keine Schutzgebiete (s. Abbildung 7). Direkt an der Vorhabengebietsgrenze befinden sich im Südosten zwei Offenlandbiotope, das Biotop „Feldgehölz, Gew. Pappelsbrunn, N Altheim“ (Nr. 164222250281) und weiter südlich das Biotoptyp „Feldhecke am Wolschelgraben, N Altheim“ (Nr. 164222250282). Beide liegen nicht im Eingriffsbereich.

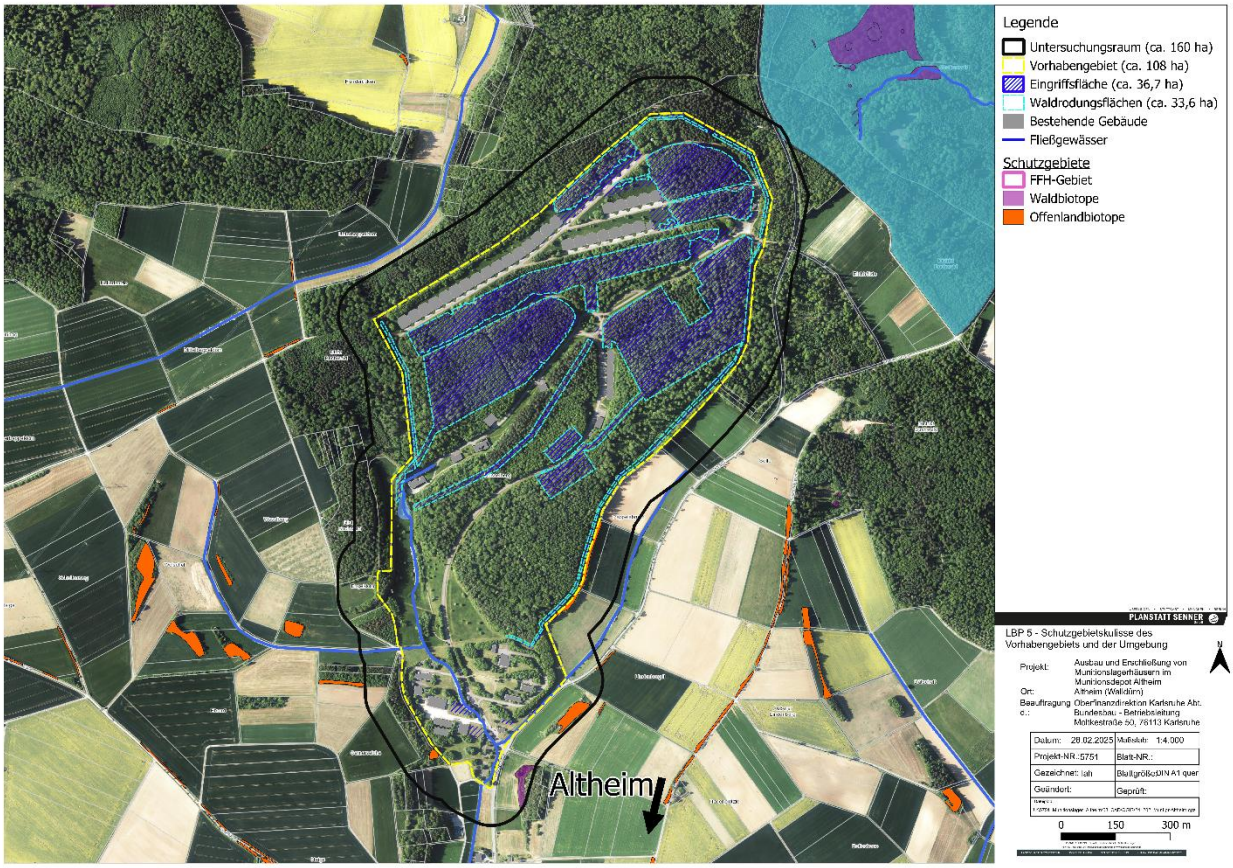

Abbildung 7: LBP 5 - Schutzgebietskulisse des Vorhabengebiets und der Umgebung

Weiterer Untersuchungsraum

Im Nordosten ragt das FFH-Gebiet „Odenwald und Bauland Hardheim“ (Nr. 6322341) in den Untersuchungsraum hinein. Es befinden sich keine weiteren Schutzgebiete im Untersuchungsraum ausgewiesen (s. Abbildung 7).

Im Untersuchungsraum befinden sich gem. § 30 Landeswaldgesetz Baden-Württemberg (LWaldG BW) keine Biotope. Allerdings befinden sich gem. § 33 Naturschutzgesetz Baden-Württemberg drei Biotope im Untersuchungsraum:

- Ca. 60 m südöstlich des Vorhabengebiets „Magerrasen Gew. Lindenberg, N Altheim“ (Nr. 164222250284)
- Südwestlich angrenzend zum Vorhabengebiet „Magerrasen im Gew. Gernerseiche, N Altheim“ (Nr. 164222250280)
- Ca. 60 m südöstlich des Vorhabengebiets „Sukzessionsfläche N Altheim“ (Biotop-Nr. 264222250311)

Abbildung 8 stellt die Biotopverbünde innerhalb des Vorhabengebiets/Untersuchungsraums sowie der umliegenden Umgebung von Altheim dar. Es befinden sich nur Biotopverbünde trockener Standorte im Vorhabengebiet und Untersuchungsraum.

Während die Biotopverbünde mittlerer Standorte weiter entfernt vom Untersuchungsraum liegen, befindet sich im mittleren bis südlichen Bereich um und im Vorhabengebiet ein großer zusammenhängender Biotopverbund trockener Standorte, wovon sich ein Suchraum (1000 m) durch das Vorhabengebiet von West nach Ost erstreckt (siehe Abbildung 8). Dieser Suchraum liegt zu kleinen Teilen innerhalb der Eingriffsfläche und beeinflusst die Vernetzung der Biotope. Ebenfalls befindet sich ein Kernraum des Biotopverbunds trockener Standorte (200 m) und auch eine kleinere Kernfläche am östlichen Rand des Vorhabengebiets. Diese werden durch den Eingriff jedoch nicht betroffen sein. Somit ist die Vernetzung der Kernflächen im Osten und Westen durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt.

Innerhalb des Untersuchungsraums aber außerhalb des Vorhabengebiets befinden sich weitere Suchräume (500 m) und Kernräume, sowie Kernflächen des Biotopverbunds trockener Standorte. Biotopverbünde des mittleren Standorts sind durch Vorhaben nicht betroffen und befinden sich in weiterer Entfernung zum Untersuchungsraum.

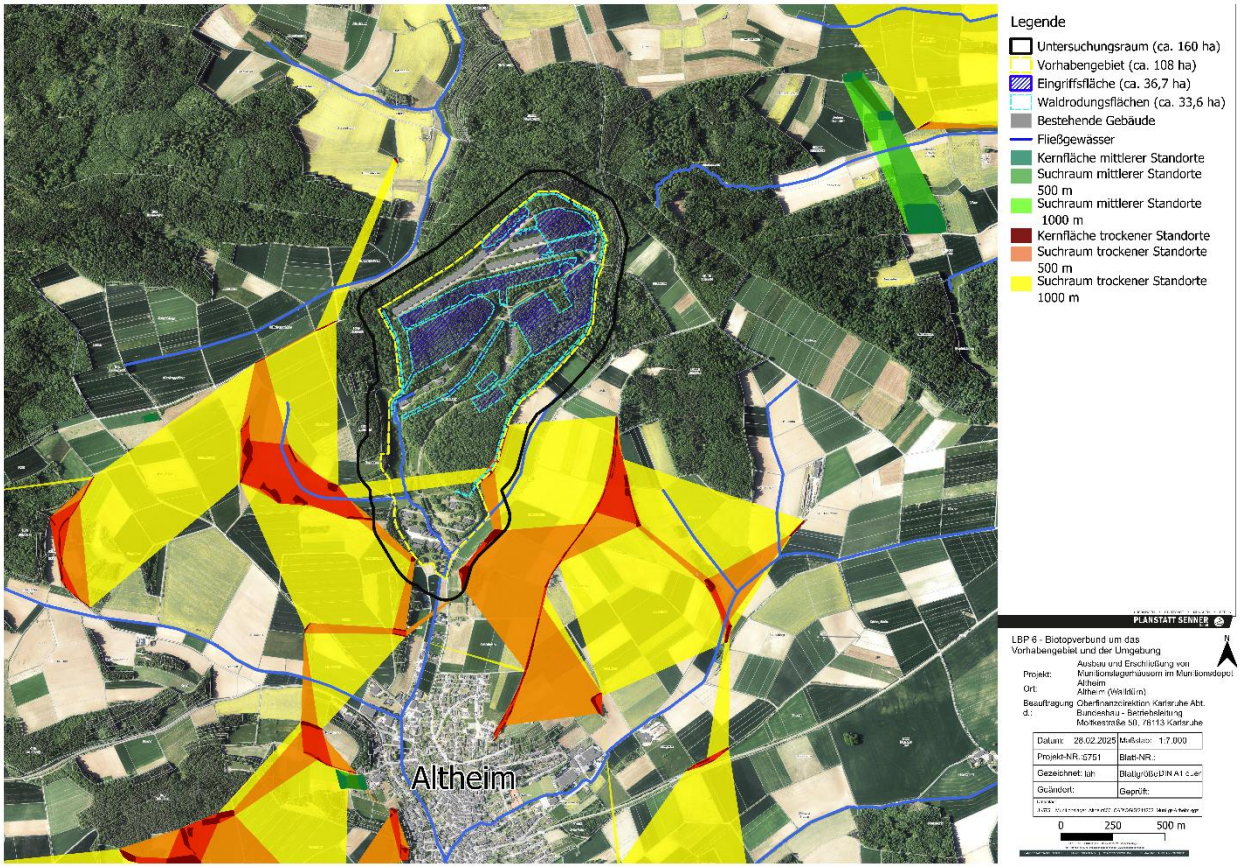

Abbildung 8: LBP 6 - Biotopverbund um das Vorhabengebiet und der Umgebung

3.4. Bestandsanalyse und Bewertung

3.4.1. Realnutzung

Vorhabengebiet und Untersuchungsraum sind Teil eines zusammenhängenden Waldkomplexes und bereichsweise umgeben von landwirtschaftlich genutzten Flächen, die Wald und Waldrandbewohnern als Nahrungshabitat dienen. Während das Vorhabengebiet überwiegend von Wald bestanden ist, befinden sich im Untersuchungsraum neben den Waldbeständen im Süden, Osten und Westen Acker- und Grünlandflächen.

Das Vorhabengebiet wird entsprechend seiner militärischen Zweckbestimmung genutzt und teilt sich in einen südlichen (Verwaltung u. Technik) Bereich mit ca. 11,5 ha, und einen ca. 96 ha großen abgesicherten nördlichen Bereich. Innerhalb dieses nördlichen Bereiches, welche von forstlicher Landnutzung (dauerwaldartiges Geländemanagement) gekennzeichnet ist, befinden sich zwischen 390 m und 400 m ü. NN die 33 x Munitionslagerhäuser (MLH) des Bestandes. Die Liegenschaft besteht aus insgesamt 61 Gebäuden (BBSHA IPU, 2023).

Im Folgenden werden alle Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege des § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB berücksichtigt. Die folgenden Absätze fassen diese Belange in Schutzgüter, angelehnt an § 2 UVPG, zusammen.

3.4.2. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Vgl. Teil II Fachbeitrag Arten und LBP 7 Biotoptypenkartierung

Pflanzen und Biologische Vielfalt

Das Vorhabengebiet ist Teil eines großflächigen Waldkomplexes und weist im Bestand große Waldstrukturen mit diversen Altersklassen, verschiedener Baumartenzusammensetzung und Vitalität auf. Die Biotopkartierung 2015 des Bundesforstbetriebes nach dem Bundes-Code (Abbildung 9) wurden für die Biotoptypen auf die Landesebene BW (nach ÖKVO, 2010) übersetzt und mit dem Bundesforstbetrieb abgestimmt, die auch für die naturschutzrechtliche Eingriffs- und Ausgleichsbilanz als Grundlage dient.

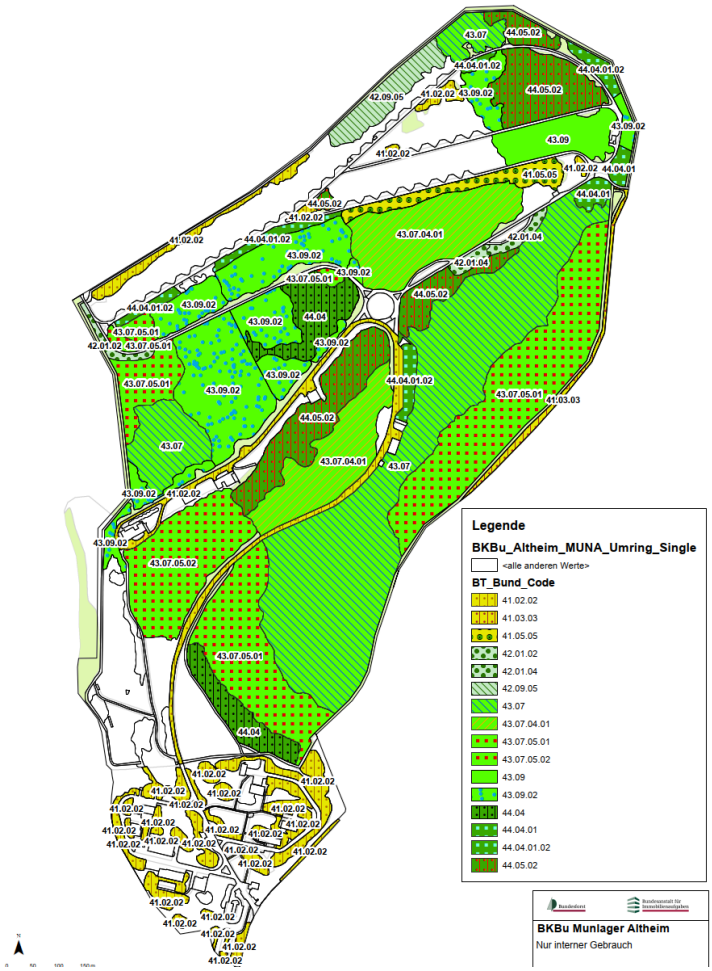

Abbildung 9: LBP 7 - Biotoptypenkartierung nach Bundes-Code für das Munitionslager Altheim (Bundesforstbetrieb Reußenberg)

Abbildung 9 zeigt das Vorhandensein von Feldgehölzen, Gebüschen, Hecken und Gehölzstrukturen (41er), sowie Waldmäntel und Vorwälder, spezielle Waldnutzungsformen (42er), Laub(misch)wälder und Forste (43er) und Nadel(misch)wälder und Forste (44er). Diese Waldstrukturen sind im gesamten Vorhabengebiet, sowie in der angrenzenden nördlichen und westlichen Umgebung vorhanden. Östlich und südlich des Vorhabengebiets befinden sich hauptsächlich Acker und Grünlandflächen.

Im Vorhabengebiet selbst ist ein Großteil der Waldstrukturen Buchenwälder auf basenreichen Standorten überwiegend im Osten der Rodungsflächen. Ebenfalls weisen die Wälder Traubeneichen-Buchenwälder sowie Hainbuchen-Eichenwälder auf, die sich im Westen gebildet haben. Mischbestände aus Nadel- und Laubbäumen finden sich in Teilen im Westen sowie im Norden vor. Angrenzend an die Mischbestände kommen Nadelbaumbestände vor. Durch die Art der Bewirtschaftung mit einen vergleichsweise hohen Totholzanteil, aufgrund der Altbaumbestände hat sich eine hohe Biodiversität mit herausragender Habitatqualität in diesen Wäldern eingestellt.

Ökologisch wertvoll sind vor allem die alten Laub- und Mischbestände, mit ihrem hohen Anteil an Hain- und Rotbuche, Traubeneiche, Feldahorn, Kirsche und andere Laubbäume niedriger und hoher Lebensdauer (ALN & ALH), die mit der Fichte, Douglasie, Weißtanne oder Europäische Lärche gemischt sein können. Dies wird bestätigt durch die im Dezember 2024 durchgeführte

Höhlenbaumkartierung und die Erhebungen und Ergebnisse des Teil II Fachbeitrag Arten. So wurden u.a. Kartierungen von 117 Höhlenbäumen innerhalb der Rodungsflächen festgestellt. Der Großteil der aufgenommenen Höhlenbäume befindet sich im mittleren Streifen, der in der Mitte der Liegenschaft von West nach Ost verläuft. Bei diesen Bereichen handelt es sich gemäß Forsteinrichtung (Abbildung 4 und Abbildung 5, Teil IV – Anlagen Nr. 5 und Nr. 6) um alte Hauptbestände (a1/13 (= 120 – 129 Jahre alte Bäume) und a1/19 (= 180 – 189 Jahre alte Bäume), bestehend hauptsächlich aus Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Trauben-Eiche (*Quercus petraea*).



Abbildung 10: FBA 1 - Höhlenbaumkartierung

Tiere

Bei der Brutvogelkartierung 2024 wurden 58 Vogelarten erfasst, davon brüten 36 Vogelarten innerhalb der Eingriffsflächen. Es wurden insgesamt sieben nach BNatSchG streng geschützte (**s**) Brutvogelarten nachgewiesen, die innerhalb des Vorhabengebiets brüteten: Grünspecht, Grauspecht, Mäusebussard, Mittelspecht, Rotmilan, Schwarzspecht und Waldkauz. Von den genannten sieben streng geschützten Brutvogelarten wurden Brutrevierzentren von zwei Arten (**Grünspecht** und **Schwarzspecht**) innerhalb der Eingriffsflächen (+ 10 m) herum kartiert. Als Arten der Vorwarnliste (**V**) der Roten Liste Baden-Württembergs (RL BW) wurden sechs Brutvogelarten aufgenommen, wovon drei Arten innerhalb der Eingriffsflächen brüteten. Davon konnten innerhalb der Eingriffsflächen die **Goldammer** und der **Grauschnäpper** mit jeweils einem Revier sowie die **Hohltaube** mit neun Revieren nachgewiesen werden. Als gefährdete (RL BW und RL D: **3**) Arten wurden insgesamt drei Brutvogelarten aufgenommen, der **Pirol**, der **Kleinspecht** und der **Star**. Alle drei Brutvogelarten haben zudem Brutreviere innerhalb der Eingriffsflächen. Insgesamt wurden zwei Brutrevierzentren für den Kleinspecht, drei Brutreviere für den Star und 13 für den Pirol aufgenommen.

Weiterhin konnten Brutvorkommen von vier stark gefährdeten (RL BW: **2**) Brutvogelarten im Untersuchungsraum nachgewiesen werden. Davon lagen zwei Reviere des **Baumpiepers**, sowie ein Revier des **Waldlaubsängers** innerhalb der Eingriffsflächen (s. Tabelle 8).

Neben den vorkommenden Brutvogelarten konnte zudem der **Kuckuck** (*Cuculus canorus*) (RL BW: **2**) innerhalb der Eingriffsflächen nachgewiesen werden. Als Brutparasit brütet der Kuckuck nicht selbst.

Für weitere aufgenommene Brutvogelarten der Roten Liste Baden-Württembergs (RL BW) (Gartenrotschwanz, Klappergrasmücke, Stockente, Bluthänfling, Feldlerche und Fitis) wurden keine Brutrevierzentren innerhalb der Eingriffsflächen nachgewiesen und sind in der weiteren artenschutzrechtlichen Prüfung nicht abzuhandeln bzw. relevant.

Die restlichen nachgewiesenen Brutvogelvorkommen innerhalb der Eingriffsflächen stammen überwiegend von ungefährdeten bzw. weit verbreiteten, ubiquitären Arten wie Amsel, Bachstelze, Blaumeise und Buchfink.

Tabelle 8: Zusammenfassende Darstellung der betroffenen streng geschützten Brutvogelarten und Brutvogelarten auf der RL BW

Betroffene Brutvogelart	Anzahl betroffener Brutreviere	RL BW	RL D	Schutzstatus (BNatSchG)
Baumpieper (*Anthus trivialis*)	2	2	V	-
Goldammer (*Emberiza citrinella*)	1	V	*	-
Grauschnäpper (*Muscicapa striata*)	1	V	*	-
Grünspecht (*Picus viridis*)	2	*	*	s
Hohltaube (*Columba oenas*)	9	V	*	-
Kleinspecht (*Dryobates minor*)	2	3	V	-
Kuckuck (*Cuculus canorus*)	1	2	V	-

Betroffene Brutvogelart	Anzahl betroffener Brutreviere	RL BW	RL D	Schutzstatus (BNatSchG)
Pirol (*Oriolus oriolus*)	13	3	V	-
Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)	2	*	*	s
Star (*Sturnus vulgaris*)	3	*	3	
Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*)	1	2	*	-

Rote Liste: RL BW = Rote Liste Baden-Württemberg, RL D = Rote Liste Deutschland, * = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = Gefährdet, 2 = Stark gefährdet; Schutzstatus: s = streng geschützt

Bei der Auswertung der Fledermausdaten vom Dauermonitoring 2024, konnten im Untersuchungsraum Rufaufnahmen von sieben verschiedenen Fledermausarten eindeutig bestimmt werden. Es wurden sehr hohe Anzahlen an Fledermaussequenzen nachgewiesen (27.128), wovon der größte Teil der Zwergfledermaus zugeordnet werden konnte. Auch die nach der Roten Liste BW vom Aussterben bedrohte Mopsfledermaus konnte nachgewiesen werden. Die *nyctaloiden*-Arten, konnten nicht näher bestimmt werden. Unter den Oberbegriff *nyctaloid* entfallen die Gattungen *Nyctalus*, *Eptesicus* und *Vespertilio.* Auch einige Rufe von Mausohrarten konnten nicht näher bestimmt werden. Aufgrund der Lage zu einer Teilfläche des FFH-Gebiets „Odenwald und Bauland Hardheim“ sind Rufaufnahmen von der Bechsteinfledermaus wahrscheinlich. Diese nutzt die angrenzende Fläche als allgemeine Lebensstätte. Alle erfassten Fledermausarten sind der Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9: Zusammenfassende Darstellung der Rufaufnahmen

Betroffene Fledermausart	Anzahl Rufaufnahmen	%-Anteil	RL BW	RL D
Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)	396	1,43%	1	2
Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)	113	0,43%	2	3
nyctaloid	3.278	12,08%		
Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)	25	0,09%	I	V
Abendsegler (*Nyctalus* sp.)	56	0,21%		
Großes Mausohr (*Myotis myotis*)	334	1,23%	2	*
Mausohren (Myotis sp.)	769	2,84%		
Rauhaut / Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii / nathusii)*	561	2,07%	D / i	*
Zwergfledermaus (P*ipistrellus pipistrellus*)	21.460	79,12%	3	*
Langohrfledermäuse (*Plecotus* sp.)	40	0,15%		
Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)	96	0,35%	i	D
Gesamt:	**27.128**	**100%**		

Rote Liste: V = Vorwarnliste, 3 = Gefährdet, 2 = Stark gefährdet, 1 = Vom Aussterben bedroht, i = Gefährdete wandernde Tierart, D = Daten defizitär

Auch Haselmausvorkommen konnten festgestellt werden. Insgesamt konnten sieben Nachweise im Vorhabengebiet erbracht werden, wovon sich vier innerhalb des Eingriffsbereichs im Osten des Vorhabengebiets befinden. Zwei der restlichen Funde sind im nicht betroffenen Süden verortet, und ein weiterer Fund liegt im Osten innerhalb des 10-m-Puffers um den Eingriffsbereich, wodurch er als vom Eingriff betroffen bewertet wird und somit die Rede von fünf betroffenen Haselmäusen die Rede ist.

Haselmäuse bevorzugen überwiegend naturnahe Wälder mit artenreichen Feldgehölzen und dichten Aufwuchs. Nur in artenreichen Beständen finden Haselmäuse ein Angebot eines variablen Nahrungsangebotes. Im Frühjahr bevorzugen Haselmäuse Beeren und Früchte, im Spätsommer und Herbst fetthaltige Samen. Somit sind Haselmäuse auf eine hohe Artenvielfalt fruchttragender Sträucher, wie Holunder (Sambucus spec.), Brombeere (Rubus spec.) und Hasel (Corylus avellana) angewiesen (Deutsche Wildtier Stiftung, 2024). Solche Strukturen sind über die gesamte Liegenschaft verteilt. Da jedoch nur die Haselmaustubes am östlichen und südlichen Rand der Liegenschaft besetzt waren, ist davon auszugehen, dass sich die vorkommende Haselmauspopulation auf den Bereich im Osten bis Südosten beschränkt.

Bei den Kontrollgängen der Reptilienbretter und den Sichtbeobachtungen konnten zwei Reptilienarten im Vorhabengebiet nachgewiesen werden. Im äußersten Nordwesten wurden zwei ungefährdete (RL BW: *) Blindschleichen, die nicht weiter artenschutzrechtlich relevant sind, festgestellt, sowie zwei streng geschützte und somit artenschutzrechtlich relevanten Zauneidechsen.

Ein streng geschützter und somit artenschutzrechtlich relevanter Nördlicher Kammmolch wurde im Süden festgestellt. Hierbei handelte es sich um ein juveniles Tier. Alle Fundpunkte befinden sich außerhalb der Eingriffsflächen.

Obwohl die Untersuchungen ausschließlich im Vorhabengebiet durchgeführt wurden, ist anzunehmen, dass der Artenreichtum auch in die umliegenden Gebiete ausstrahlt. Dies wird durch das Vorhandensein eines Biotopverbunds trockener Standorte gestützt, der das Vorhabengebiet durchzieht und die Biotope von West nach Ost miteinander verbindet. Zudem befinden sich Kernflächen am östlichen Rand des Vorhabengebiets, die durch den Eingriff beeinträchtigt werden und infolgedessen zu einer weiteren Abschwächung des Artenreichtums nach dem Eingriff führen könnten.

Vorbelastungen

Die Vorbelastungen für Tier- und Pflanzenarten, sowie ihrer Lebensräume im Vorhabengebiet resultieren in erster Linie aus Art und Intensität der aktuellen Flächennutzung. Allerdings wird die Verbundfunktion für die bewohnende Fauna im Ökosystem durch die Einzäunung des Geländes eingeschränkt. Weitere Belastungen stellen die Zerschneidung des Untersuchungsraumes und der Verlust von Lebensräumen durch Straßen, umliegende intensive Landwirtschaftsflächen und Siedlungen dar. Hiervon sind insbesondere Kleintiere betroffen.

Bedeutung und Empfindlichkeit

Vgl. Teil II - FBA

Infolge des geplanten Zubaus und Erschließung von 44 neuen und 18 möglichen weiteren MLH, kommt es zu einer Waldrodung von ca. 33,6 ha. Dies führt zu einem Verlust von wertvollen und hochwertigen Mischbeständen. Die unterschiedlichen Altersstrukturen durch Jung- und Altbäume, sowie die verschiedenen Baumartenzusammensetzungen bieten einer Vielzahl der Fauna Lebensraum. So sind beispielsweise die Sommerquartiere von Mopsfledermäusen an abstehenden Borkenschuppen oder Rissen an Bäumen genknüpft, während andere Arten, Baumhöhlen benötigen, wie beispielsweise die Bechsteinfledermaus oder die Spechte, die vor allem in Altbaumbeständen vorzufinden sind. Die Altbaumbestände sind teilweise um die 150 Jahre oder älter. Mit dem Verlust des Waldes verschwinden diese Altbaumbestände und mit ihm die 117 Höhlen sowie das wertvolle Totholz. Die hohe Artenzahl von 36 Brutvögeln, sieben Fledermausarten und fünf Haselmausfunden zeigt den wertvollen, artenreichen und naturnahen Waldzustand.

Durch die Rodung des Waldes sind neun Arten der Roten Listen BW direkt betroffen und zwei streng geschützte Arten sind. Die Tiere verlieren ihren Lebensraum wie Höhlen, Feldgehölze oder strukturreiche Waldränder. Auch die Bodenbrüter, wie der Baumpieper, die Goldammer oder der Waldlaubsänger und die Haselmaus, die direkt durch den Eingriff betroffen sind, verlieren durch die Waldumwandlung ihren natürlichen Lebensraum.

Zusammenfassend ergibt sich aufgrund der bisherigen dauerwaldartigen strukturreichen Waldzustände und einhergehenden hohen biologischen Vielfalt, eine **hohe Bedeutung** des Vorhabengebietes für Flora und Fauna, jedoch erhöht sich die **Empfindlichkeit** gegenüber dem Vorhaben durch das Vorkommen der streng geschützten (BNatSchG) und stark gefährdeten (Rote Liste BW) Tierarten auf **sehr hoch**.

3.4.3. Schutzgut Geologie, Boden i.w.S

Bestand

Das Vorhabengebiet befindet sich in der Landschaftsgliederung „Neckar- und Tauber-Gäuplatten“ (Nr. 12) im Naturraum „Bauland“ (Nr. 128) (LUBW, 2024).

Geologie

Die geologische Situation im Vorhabengebiet wird durch die offen-hügelige Muschelkalk-Landschaft des Baulandes charakterisiert, welche sich durch seine typische Karsterscheinungen (Höhlen und Dolinen) und inselartige Überlagerung des Lettenkeupers (Erfurt-Formation) auszeichnet. Der Großteil der Fläche ist durch oberen Muschelkalk geprägt und besteht überwiegend aus karbonatischen und mergeligen Schichten, die zur Bildung unterirdischer Hohlräume und zur Wasserarmut auf den Hochflächen beitragen. Das Wasser kann durch Risse, Spalten und Höhlen meist schnell in den Untergrund versickern, was bei einer möglichen Verschmutzung eine potenzielle Gefahr der Grundwasserverschmutzung bedeutet. Die im Norden des Vorhabengebiets befindlichen Lettenkeuper setzen sich aus einem Wechsel von Grundwassergeringleitern und Karstgrundwasserleitern zusammen. Der nordöstliche Bereich, sowie die westlich, und südlichen Grenzen des Vorhabengebiets setzen sich aus Verschwemmungssedimenten und Lösssedimenten zusammen, die eine geringe Porendurchlässigkeit aufweisen. (Quelle: LGRB, 2024)

Mit gegenwärtigem Stand der Kenntnisse befinden sich innerhalb des Vorhabengebietes keine Geotope.

Boden

Bei Betrachtung der verbreitet auftretende Böden, ist das Vorhabengebiet in acht bodenkundlichen Einheiten aufgeteilt (siehe Abbildung 11 und Tabelle 10). Der Boden im Vorhabengebiet lässt sich nach dem Bewertungsmodell BK50, LGRB in folgende Wertstufen klassifizieren:

Auf dem höchsten und nordwestlichsten schwach geneigten Scheitelbereich befindet sich zuerst ein kleiner Streifen von „Braunerde aus Sandstein führenden Fließerden über Sandstein des Lettenkeupers“ (**i25**), welches von einem ebenfalls kleinem Streifen des Bodentyps (**i54**) überlagert wird. Die nordwestlichen höheren (NW) Bereiche des Vorhabengebiets werden überwiegend von „Pelosol, Braunerde-Pelosol und Pseudogley-Pelosol aus tonreicher Fließerde des Lettenkeuper-Materials“ (**i23**) geprägt. Die nordöstlichsten ebenen Scheitelbereiche des Vorhabengebiets, werden von „Braunerde-Pseudogley, Parabraunerde-Pseudogley, Pseudogley und Pseudogley-Pelosol aus lösslehmreichen Fließerden über tonreicher Fließerde des Lettenkeuper-Materials“ (**i54**), von „z. T. erodierter Pseudogley-Parabraunerde aus Lösslehm“ (**i45**) in den schwach geneigten Oberhängen des östlichen Bereichs, sowie von „Pseudovergleyte erodierte Parabraunerde, Pelosol-Parabraunerde und Terra fusca-Parabraunerde aus lösslehmreichen Fließerden über tonreicher Fließerde des Lettenkeuper-Materials“ (**i41**) in schwach geneigten Scheitelbereichen, durch ihre relativ hohe Erodierbarkeit im Nordosten charakterisiert. Die zentralen Bereiche im Südosten des Vorhabengebiets hangabwärts, werden von „Pararendzina-Pelosol, Terra fusca-Rendzina, Pelosol, Terra fusca, Pararendzina und Rendzina aus geringmächtigen, tonig-steinigen Fließerden über Karbonatgestein des Oberen Muschelkalks“ (**i24**) charakterisiert. Des Weiteren werden die niedrig gelegenen Trockentalmulden von „Mittel und mäßig tiefem Kolluvium

und Pseudogley-Kolluvium über Pelosol, Parabraunerde und Pseudogley-Pelosol aus geringmächtigen holozänen Abschwemmmassen über Fließerden“ (**i70**) charakterisiert und die Sattellagen und Hangfußlagen schließlich mit der fruchtbarsten bodenkundlichen Einheit: „Tiefes Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen“ (**i65**) (BK50, LGRB 2024).

Tabelle 10: Gesamtbewertung der bodenkundlichen Einheit für das Vorhabengebiet unter Landwirtschaft (LN) und Wald (W) anhand der Steckbriefe des LGRB

Bodentyp/ Bodenbewertung	**NV**	**AW**	**FP**	**Gesamtbewertung**
i23	2,0 (mittel)	LN: 1,5 (gering - mittel)	LN.3,0 (hoch)	LN: 2,17
		W: 2,5 (mittel - hoch)	W: 2,5 (mittel - hoch)	**W: 2,33**
i24	2,0 (mittel)	LN: 2,0 (mittel)	LN: 3,5 (hoch -sehr hoch)	LN: 2,5
		W: 3,0 (hoch)	W: 3,5 (hoch – sehr hoch)	**W: 2,83**
i25	2,0 (mittel)	LN: 2,5 (mittel - hoch)	LN: 1,5 (gering - mittel)	LN: 2,0
		W: 3,5 (hoch - sehr hoch)	W: 1,0 (gering)	**W: 2,17**
i41	2,5 (mittel - hoch)	LN: 2,0 (mittel)	LN: 3,5 (hoch - sehr hoch)	LN: 2,67
		W: 3,0 (hoch)	W: 3,0 (hoch)	**W: 2,83**
i45	2,5 (mittel - hoch)	LN: 2,0 (mittel)	LN: 3,0 (hoch)	LN: 2,5
		W: 3,0 (hoch)	W: 2,0 (mittel)	**W: 2,5**
i54	2,0 (mittel)	LN: 1,0 (gering)	LN: 3,0 (hoch)	LN: 2,0
		W: 2,0 (mittel)	W: 2,0 (mittel)	**W: 2,0**
i70	2,5 (mittel -hoch)	LN: 2,0 (mittel)	LN: 3,0 (hoch)	LN: 2,5
		W: 3,0 (hoch)	W: 3,0 (hoch)	**W: 2,83**
i65	3,5 (hoch - sehr hoch)	LN: 3,0 (hoch)	LN: 4,0 (sehr hoch)	LN: 3,17
		W: 3,0 (hoch)	W: 3,0 (hoch)	**W: 3,5**

LN = Landwirtschaftliche Nutzfläche; W = Waldfläche; NV = Natürliche Bodenfruchtbarkeit; AW = Ausgleichskörper im Wasserkreislauf; FP = Filter und Puffer für Schadstoffe; Bewertungsklassen der Bodenfunktionen (0 = keine (versiegelt), 1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch, 4 = sehr hoch)

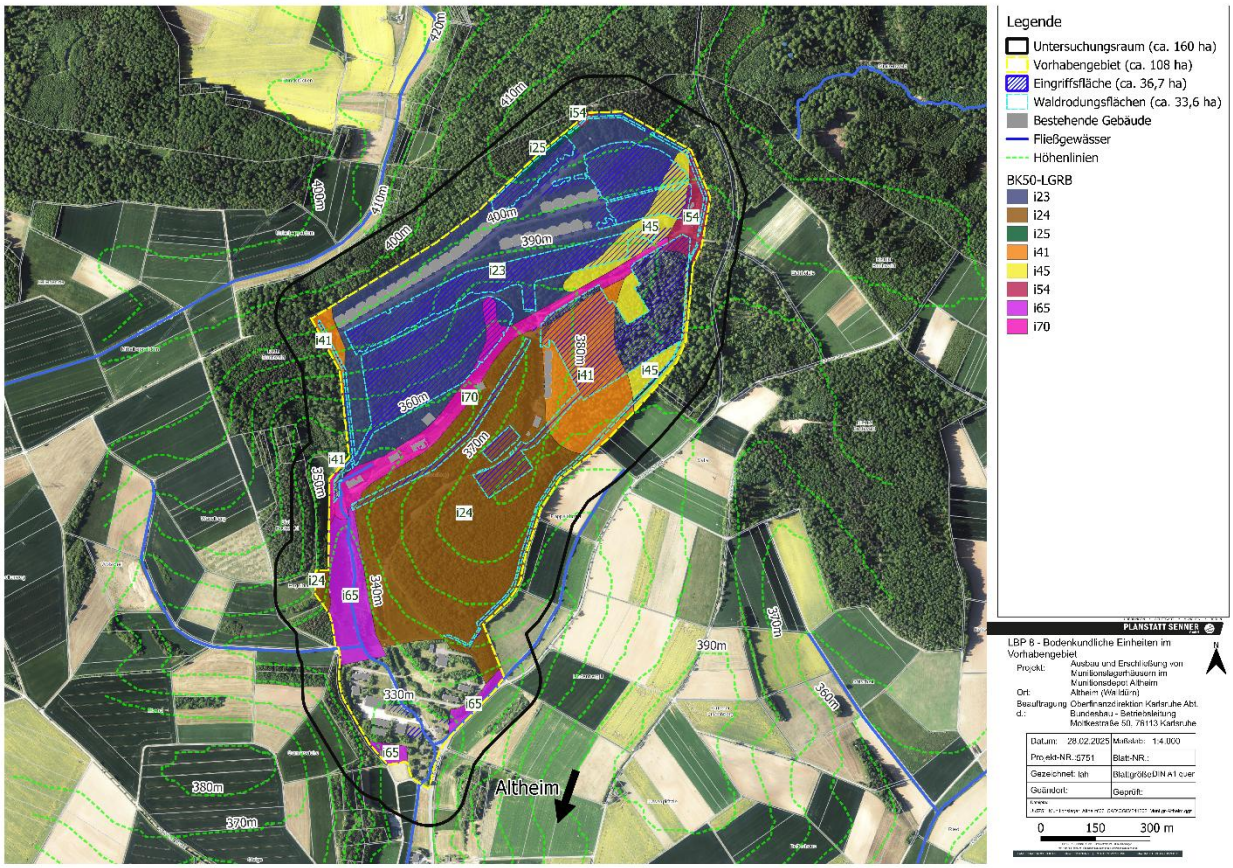

Abbildung 11: LBP 8 - Bodenkundliche Einheiten im Vorhabengebiet (LGRB)

Vorbelastungen

Durch die anthropogene, vorwiegend forstwirtschaftliche Nutzung ist der Boden des Vorhabengebiets vielfältigen Belastungen ausgesetzt. Die versiegelten Zufahrten und Wege, sowie die erdüberdeckten MLH, führen dazu, dass die Bodenfunktionen bestenfalls eingeschränkt, teilweise nicht funktionsfähig sind.

Bedeutung und Empfindlichkeit

In der Gesamtbewertung ist der Boden im Vorhabengebiet als ein Standort **mittlerer bis hoher Bedeutung** zu klassifizieren. Bei dem Bodenaushub und der Versiegelung kommt es zu einem vollständigen Verlust der natürlichen Funktionen des Bodens, weshalb die **Empfindlichkeit** hier als besonders **hoch bewertet** wird. Die Bodenverlagerung führt zwar nicht zu einem vollständigen Verlust des Bodens, beeinträchtigt jedoch dessen Struktur und Funktion in erheblichem Maße, was zu einer **mittleren bis hohen Empfindlichkeit** führt.

3.4.4. Schutzgut Wasser - Grundwasser und Oberflächengewässer

***Grundwasser* - Bestand**

Das Vorhabengebiet gehört überwiegend zur hydrogeologischen Einheit des „Oberen Muschelkalks“, die das gesamte Zentrum durchzieht. Diese Einheit ist typisch für Kluft- und Karstgrundwasserleiter, die durch charakteristische Klüfte, Risse und Höhlen im Gestein gekennzeichnet sind. Diese Strukturen sorgen für eine meist mäßige bis hohe Durchlässigkeit. In Bereichen mit Verkarstungen treten hohe Fließgeschwindigkeiten auf, die bei einer Verschmutzung von Niederschlagswasser, eine erhöhte Anfälligkeit für Grundwasserverschmutzungen und Schadstoffeinträge mit sich bringen. Aufgrund der schnellen Versickerung und der großen Hohlräume im Karst fungiert der Untergrund als ergiebige Wasserquelle. Die darüberliegenden Bodentypen beeinflussen die Wasserdurchlässigkeit des Oberbodens (gering bis mittel) sowie die Pufferwirkung, was sich auf die Grundwasserqualität und -anreicherung auswirkt. Im nördlichen Teil des „Oberen Muschelkalks“ dominieren die Bodentypen i23, i41 und i70 (siehe Abbildung 12). Diese zeichnen sich durch geringe Wasserdurchlässigkeiten aus, bieten jedoch eine mittlere-hohe Pufferwirkung gegenüber Schadstoffen (siehe Abbildung 13). Im Gegensatz dazu weist der Bodentyp i24 im südlichen Teil des „Oberen Muschelkalks“ eine mittlere Wasserdurchlässigkeit auf, kombiniert mit einer hohen Pufferwirkung. Dies unterstützt sowohl die Grundwasseranreicherung als auch die Filterung innerhalb des Bodens.

Der nördlichste und nordöstlichste Teil des Vorhabengebiets liegt in den hydrogeologischen Schichten der „Erfurt-Formation (Lettenkeuper)“ und des „Lößsediments“. Der Lettenkeuper ist durch einen Wechsel zwischen Karstgrundwasserleitern und Grundwassergeringleitern geprägt. Das Lößsediment weist ein gutes Mittelporenvolumen und gute wasserspeichernde Eigenschaften auf. Die darüberliegenden Bodentypen i45 und i54 haben eine geringe Wasserdurchlässigkeit, aber eine mittlere Pufferwirkung gegenüber Schadstoffen. Dadurch versickert nur wenig Niederschlagswasser, das jedoch effektiv gepuffert wird (siehe Abbildung 12 und Abbildung 13).

Im südlichen Bereich sowie entlang der westlichen und östlichen Grenze des Vorhabengebiets befindet sich die hydrogeologische Einheit „Verschlämmungssediment“. Hier tritt Wasser im Oberboden (Bodentypen i24 und i65) mit mittlerer Durchlässigkeit ein, erreicht jedoch aufgrund der sehr geringen bis fehlenden Porendurchlässigkeit des Gesteins nur schwer das Grundwasser. Dies führt zu einer mäßigen Ergiebigkeit bei der Grundwasseranreicherung in diesem Teil des Gebiets.

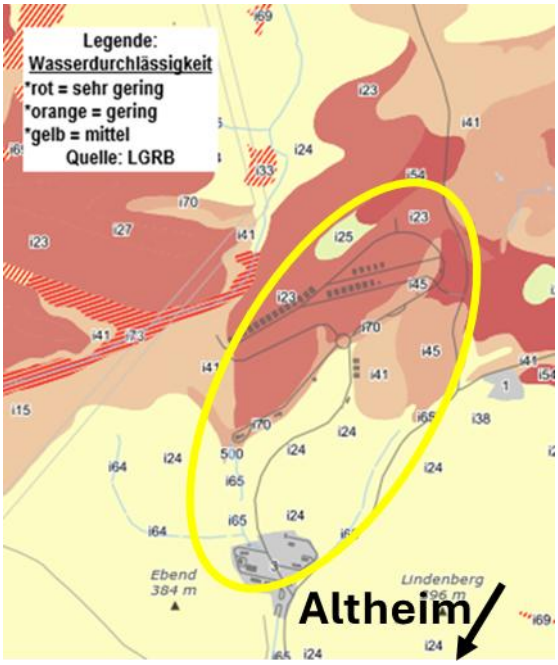

Abbildung 12: Wasserdurchlässigkeit im Vorhabengebiet (gelb) und Umgebung (Quelle: LGRB)

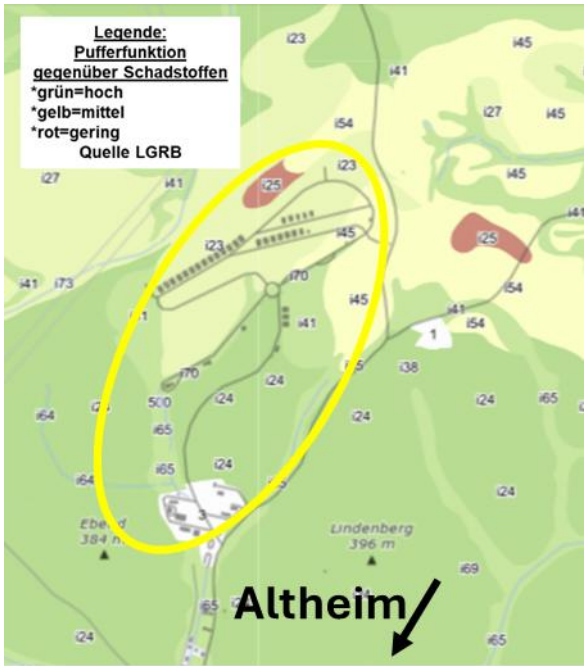

Abbildung 13: Pufferfunktion gegenüber Schadstoffen im Vorhabengebiet (gelb) und Umgebung (Quelle: LGRB)

Vorbelastungen

Vorbelastungen für den anstehenden Grundwasserköper ergeben sich aus dem Verlust von Vegetation (Laubmischwälder), Boden und Grundwasserdeckschichten infolge des bisherigen Baus des Munitionslagers. Durch die anthropogene, militärische Nutzung sind die Bodenfunktionen des Vorhabengebiets vielfältigen Belastungen ausgesetzt. Die Zufahrten und Wege sind entweder versiegelt oder durch Befahrung so stark verdichtet, dass die Bodenfunktionen bestenfalls eingeschränkt, teilweise nicht funktionsfähig sind.

Bedeutung und Empfindlichkeit

Durch das Vorhaben wird der Oberboden teilweise abgetragen, wodurch dessen schützende Pufferfunktion temporär entfällt. Besonders im Bereich des „Oberen Muschelkalks“ erhöht sich dadurch die Gefahr von Schadstoffeinträgen. Auch die Entfernung der Vegetation, die zusätzlichen Schutz vor Schadstoffen aus der Luft bot, verstärkt diese Gefahr. Infolgedessen ergibt sich eine **mittlere bis hohe Bedeutung und Empfindlichkeit** des Grundwassers gegenüber den Auswirkungen des Vorhabens. Da das Vorhaben außerhalb von Wasserschutzgebieten liegt, ergeben sich daraus generell keine gegen das Vorhaben gerichtete Bedenken. Baugrunderkundungen sind erforderlich. Die Ergebnisse sind der unteren Wasserbehörde mitzuteilen. Es wird auf die Vorgaben gemäß § 43 Wassergesetz (WG) i. V. m. § 49 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

verwiesen. Sollte es zu Grundwassereingriffen und Grundwasserbenutzungen kommen, bedürfen diese einer wasserrechtlichen Erlaubnis und sind der unteren Wasserbehörde vorab anzuzeigen.

Oberflächengewässer - Bestand

Gemäß der Gewässernetzkarte der LUBW befindet sich das Vorhabengebiet im Einzugsgebiet der „Kirnau“, einem Gewässer II. Ordnung von wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Am südwestlichsten Liegenschaftsrand des nördlichen abgesicherten Bereiches, vereinen sich der aus dem Norden des Vorhabengebiets fließende Engeldorngraben und der aus dem Westen (außerhalb der Liegenschaft) kommende Wolschelgraben, welche zusätzlich vom HRB „Engeldorn“ gespeist werden. Die Kirnau, die außerhalb der Liegenschaft im Gewann Pappelsbrunn (Nordosten) entspringt, fließt etwa 249 Meter entlang des südöstlichsten Randes der Liegenschaft. Etwa 5 Meter südwestlich des Hauptzugangs im südlichen Bereich der Liegenschaft vereint sie sich mit dem Engelsdorngraben und setzt ihren Lauf für weitere rund 121 Meter innerhalb der Vorhabengebietsgrenze in Richtung Südwesten fort. Abbildung 14 zeigt die Übersicht von Oberirdischen Gewässern in und um das Vorhabengebiet. Das Vorhabengebiet befindet sich im Teilbearbeitungsgebiet der Wasserrahmenrichtlinie des Wasserkörpers Jagst. Angrenzend befindet sich der Wasserkörper Main (LUBW). Ein Eingriff in das Fließgewässer selbst findet durch das Bauvorhaben nicht statt.

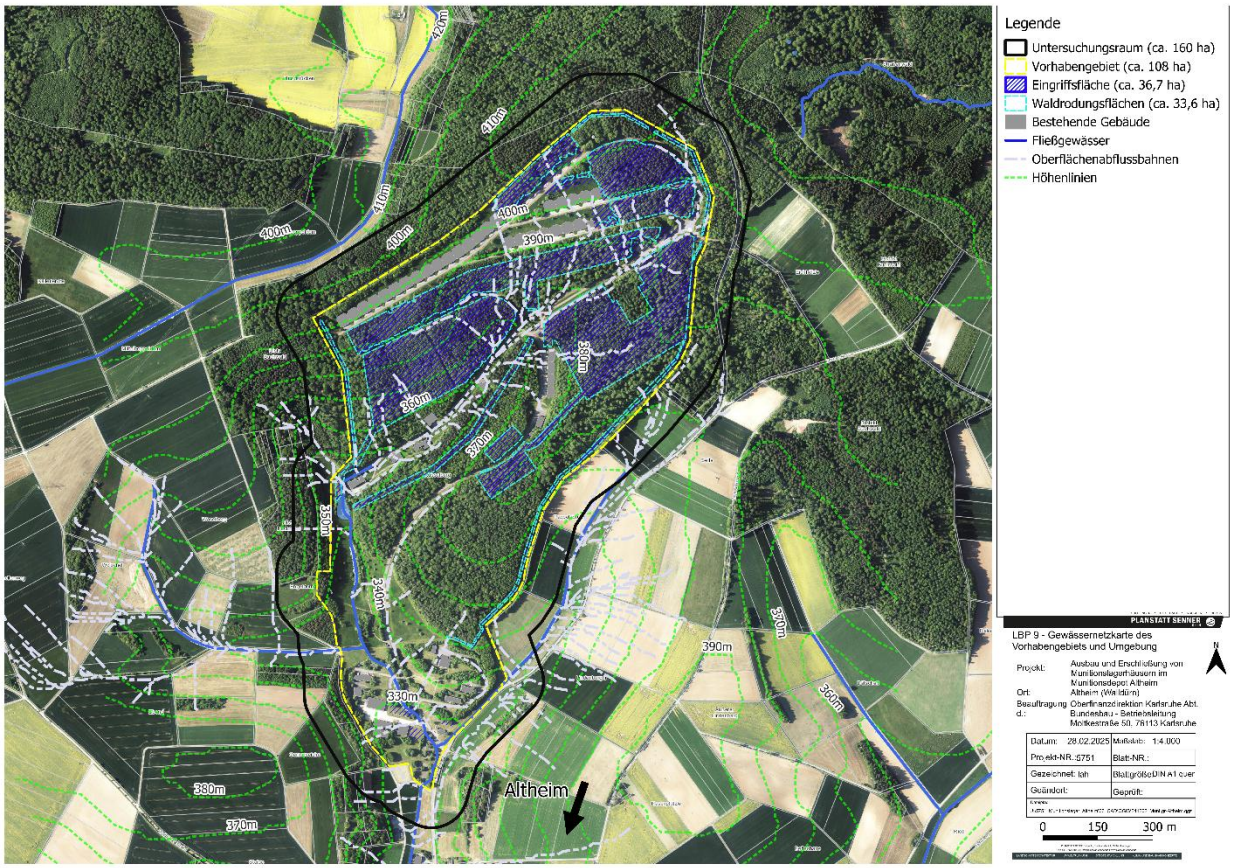

Abbildung 14: LBP 9 - Gewässernetzkarte des Vorhabengebiets und Umgebung

Innerhalb des nördlichen Absperrbereiches und unterhalb der vorhandenen MLH, wurde als Ausgleichsmaßnahme zum damaligen Bauvorhaben das HRB „Engeldorn“ errichtet. Durch den Zubau und Erschließung der MLH ändern sich aufgrund der weiteren Urbanisierung und großflächige Waldrodungen sowie Geländemodellierungen unter Umständen die hydrologischen und hydraulischen Bedingungen. Geänderte Bedingungen eines Hochwasserabflusses sind auch in Bezug auf das HRB zu berücksichtigen. Das Retentionsvolumen (23.100 m³) ist für den aktuellen Zustand im Vorhabengebiet ausreichend (Scoping, 29.02.2024), um Überflutungen im HQ-100 Bereich des flussabwärtsliegenden Altheims zu vermeiden. Daher ist auch im Rahmen des technischen Bauwerks, eine Überflutungsfläche (HRB HQ) angelegt.

Bei den schlecht durchlässigen und zur Verschlämmung neigenden Böden des höheren Bereiches im Norden des Vorhabengebiets, bestimmt insbesondere die Landnutzung, die Hangneigung und die Niederschlagsintensität die Infiltrationsleistung und die sich daraus ergebenden Oberflächenwasserabflussbahnen. Es ist somit von einer entsprechenden Retentionsfähigkeit auszugehen. Die Sickerwasserraten von anfallenden Niederschlagswasser und Grundwasserneubildung sind somit gering bis mittel einzuschätzen. Das Vorhabengebiet neigt sich schwach nach Südwesten hin ab, sodass sich ansammelndes Oberflächenwasser bei Niederschlagsereignissen in Richtung des HRB abfließt. Die erhöhte Erodierbarkeit im Norden und Nordosten des Vorhabengebiets (siehe Abbildung 15) wird durch den erhöhten Oberflächenabfluss des geneigten und schlecht durchlässigen Bodens gefördert. Mit dem Bodenabtrag durch Erosion wird nicht nur die Pufferwirkung der Böden beeinflusst, sondern auch im Boden gespeicherte Schadstoffe können somit leichter ins Oberflächengewässer gelangen. In bewaldeten Bereichen, wo keine Waldrodung stattfindet, ist von einer erhöhten Evapotranspirationsrate auszugehen und somit auch von einem erhöhten Retentionsvermögen. Insbesondere bei Starkregenereignissen bietet dieser bewaldete Bereich eine reduzierte, gleichmäßige und zeitlich verzögerte Abgabe des Niederschlagswassers in den Boden und in die Atmosphäre.

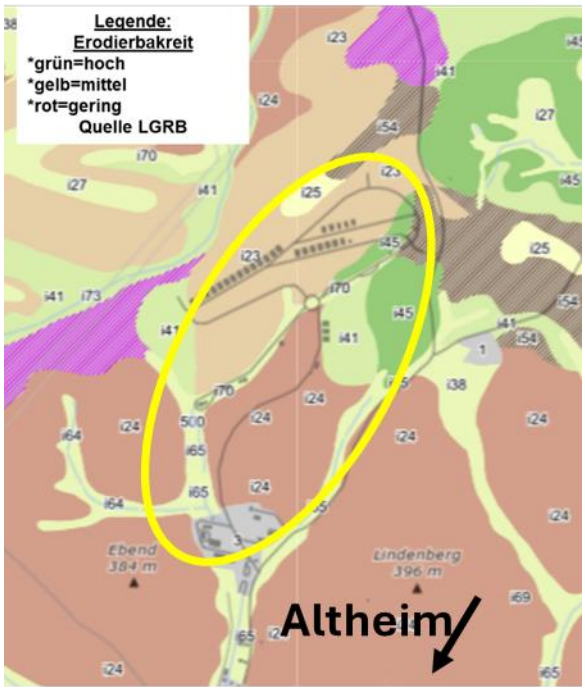

Abbildung 15: Erodierbarkeit der Böden im Vorhabengebiet und Umgebung (Quelle: LGRB)

Vorbelastungen

Aufgrund der umweltrelevanten Vornutzung können im Bereich des bestehenden Munitionslagers Untergrundverunreinigungen grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Das Abflussverhalten des Wasserkörpers, sowohl ober- als auch unterirdisch, wird durch mehrere Faktoren gestört. Die Retentionsfähigkeit des Vorhabengebiets ist aufgrund der bereits erfolgten Verdichtung der Böden durch die Forstwirtschaft oder auch aufgrund der Versiegelung durch Gebäude und Straßen vermindert, wobei sich die Reaktionszeit (Abflussgeschwindigkeit) von Regenwasser erhöht. Hauptfaktoren sind die geringe Wasserdurchlässigkeit im nördlichen Teil des Vorhabengebiets, die Bodenverdichtung durch maschinelle Bearbeitung sowie die bereits stattgefundene Geländemodellierung und Erschließung für die MLH des Bestands, sodass ein natürliches Relief bereits modifiziert wurde.

Bedeutung und Empfindlichkeit

Da kein Eingriff in die Oberflächengewässer im Vorhabengebiet selbst, durch das Vorhaben stattfindet, bestehen grundsätzlich keine Bedenken auf ihrer Empfindlichkeit. Nichtsdestotrotz, ergeben sich nach den Waldrodungen und Geländemodellierungen im Falle eines Starkregenereignisses jedoch Bedenken ob das Retentionsvermögens (23.100 m³) des HRB nach dem Eingriff ausreichend ist. Durch die geringen Wasserdurchlässigkeiten im nördlichen höher gelegenen Teil des Vorhabengebiets (siehe Abbildung 12) kann es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss kommen, der durch Versiegelung noch verstärkt wird. Auch die erdüberdeckten MLH werden wieder mit den gleichen Bodentypen versehen, die meist geringdurchlässig sind, wodurch der Rückhalt von Niederschlag in den Bodenschichten auf den MLH nur gering den Oberflächenabfluss verringert, sodass dort kein bis wenig Niederschlagswasser zurückgehalten werden kann. Nur ein Teil der Bodenfunktionen können wieder hergestellt werden. Es ist daher notwendig festzustellen, ob das bestehende HRB die vor allem durch Versiegelung zusätzlich entstehenden Oberflächenabflüsse auffangen kann. Aufgrund des erhöhten Versiegelungsgrads nach dem Bau weiterer MLH und Verkehrswegen wird sich der Oberflächenabfluss erhöhen. Das HRB wird einiges zurückhalten können, allerdings besteht die Gefahr des Schadstoffeintrags in die Gewässer.

Insgesamt wird dem Schutzgut Wasser im Hinblick auf Oberflächengewässer eine **geringe bis mittlere Empfindlichkeit und Bedeutung** zugeordnet. Zwar befinden sich im Eingriffsbereich keine Gewässer, die direkt betroffen sind, jedoch besteht die Gefahr, dass Schadstoffe durch erhöhten Oberflächenabfluss und Erosion in umliegende Gewässer eingetragen werden könnten.

3.4.5. Schutzgut Klima und Lufthygiene

Bestand

Untersuchungsraum und Vorhabengebiet sind mesoklimatisch der Region Neckar - Odenwald dem Raum Altheim zuzuordnen.

Das Vorhabengebiet befindet sich in einem großflächigen Waldkomplex und erfordert die Rodung von ca. 33,6 ha klimawirksamen, überwiegend alten Laubmischwäldern. Diese Wälder spielen eine bedeutende Rolle für das lokale und regionale Klima. In Zeiten des Klimawandels, in denen Wälder in Deutschland zum Teil nicht mehr als Kohlenstoffsenken, sondern zunehmend als Quellen von Treibhausgasen gelten, ist die Entfernung ökologisch wertvoller Waldflächen besonders kritisch zu betrachten (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2024). Darüber hinaus stellen sie einen wertvollen Lebensraum für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten dar und tragen zur Biodiversität der Region bei. Die geplante Rodung könnte daher erhebliche ökologische und klimatische Auswirkungen haben, und der Störung des lokalen Wasserhaushalts.

Das Klima in Altheim (Walldürn) ist gemäßigt warm, mit einer erheblichen Niederschlagsmenge über das Jahr hinweg. Selbst im trockensten Monat treten noch nennenswerte Niederschläge auf. Über ein Jahr verteilt summieren sich die Niederschläge zu 1.008 mm auf (zugrundeliegende Periode 1999-2019). Am wenigsten Niederschlag gibt es im Monat April. Die Niederschlagsmenge im April beträgt 68 mm. In Dezember ist mit dem meisten Niederschlag im Jahr (durchschnittlich 99 mm) zu rechnen. Im Jahresdurchschnitt beträgt die Temperatur in Walldürn 9.6 °C. Die jährliche Temperaturamplitude liegt bei 18,2 °C im langjährigen Mittel. Die zugrundeliegende Periode beruht für Temperaturen auf Daten zwischen 1999-2021.

Tabelle 11: Klimadaten für Altheim (Walldürn)

Jahresniederschlag	1.008 mm
Jahresdurchschnittstemperatur	9,6 °C
Windrichtung	SW-W, NO-O vgl. Windrose
Mittlere Zahl der Frosttage	91 - 95 Tage

Quellen: (Climate Data.org,2025 & Klimaatlas BW, 2006)

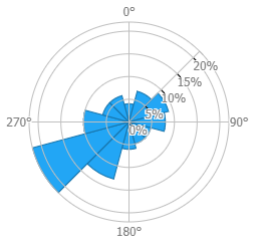

Abbildung 16: Windrose des Vorhabengebiets

Das Vorhabengebiet ist aufgrund seiner geographischen Verortung und Höhenlage, sowie seiner geomorphologischen Ausbildung und Landnutzungsverteilung, eine lokale Fläche für die Kaltluftentstehung. Die Kaltluft der höheren (>400m), nördlichen Geländebereiche mit Wiesen und Äckern, kann demnach in den niedrigen Vorhabengebietsbereich gen Hochrückhaltebecken den Hang hinunterfließen. Für die Frischluftentstehung spielt das Vorhabengebiet aufgrund seiner Lage und aufgrund des hohen Waldanteils, ebenfalls eine wichtige Rolle. Die Reliefstruktur des Vorhabengebiets, stellt eine natürliche geomorphologische Bahn (Luftleitbahn) für den Frisch- und Kaltluftabfluss dar, der die Luft dank der konkaven Struktur, ohne weiteres den Hang hinunter, am Engeldorngraben entlang, Richtung Südwesten zum Kirnautal fließen kann.

Vorbelastungen

Aufgrund von großflächigen bewaldeten Flächen, der bisherigen geringen Bebauungsdichte bzw. der lockeren Bebauungs- und Versiegelungsstruktur im Bestand, sind die klimaökologischen Vorbelastungen im Vorhabengebiet als sehr gering einzuschätzen. Die thermische Belastungssituation ist im Untersuchungsraum daher gering, obwohl die ursprüngliche geländeklimatische Situation durch die bestehende Erschließung und Infrastruktur im höheren nordwestlichen Bereich bereits verändert wurde.

Bedeutung und Empfindlichkeit

In Anlehnung an den Wertungsrahmen, Anhang 7.1

Waldgebiete zeichnen sich durch gemäßigte Temperaturschwankungen, geringere Windgeschwindigkeiten und eine höhere Luftfeuchtigkeit aus. Wälder produzieren Sauerstoff und sind von Bedeutung für die Luftfilterung und -kühlung (FNR, 2024). Das Vorhaben erfordert die Rodung von ca. 33,6 ha klimawirksamen überwiegend alten Laubmischwäldern. Die Rodung schränkt somit wichtige klimaregulierende Funktionen der Wälder ein. Von Bedeutung für die Frischluftproduktion sind Waldgebiete und großflächige Acker- und Grünlandbereiche, je nach Flächennutzung und Art der Vegetation.

Baden-Württemberg zählt mit rund 1,4 Millionen Hektar Wald und einem Waldanteil von rund 38 Prozent an der Landesfläche, zu den waldreichsten Bundesländern in Deutschland (StaLA BW, 2022). Durch Erhaltung und Mehrung der Waldfläche, durch Vermeiden von Waldumwandlungen und durch gezielte waldbauliche Maßnahmen, kann CO_2 in erheblichem Umfang gebunden werden. Allerdings sind Wälder als langlebige und nur langfristig anpassungsfähige Ökosysteme vom Klimawandel in besonderem Maße betroffen. Der Wald in Baden-Württemberg hat in seinem jetzigen Zustand auf großer Fläche nur eine eingeschränkte Robustheit gegenüber der künftigen Klimaerwärmung. Experten rechnen damit, dass die Waldökosysteme landesweit sehr anfällig auf die Klimaveränderungen reagieren werden. Der Umbau zum "klimarobusten Wald" ist daher dringlich.

Das Gebiet des geplanten Zubaus und Erschließung von MLH ist aufgrund seiner Höhenlage, ihrer geomorphologischen Ausbildung und der großflächigen Waldbereiche als Kaltluftentstehungsgebiet mit einer **hohen Bedeutung und Empfindlichkeit** einzustufen.

3.4.6. Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftserleben

Bestand

Das Vorhabengebiet liegt in der naturräumlichen Einheit des "Baulandes" (Naturraum-Nr. 128) innerhalb der Großlandschaft Neckar- und Tauber-Gäuplatten (Großlandschaft-Nr 12) und geomorphologisch im südwestdeutschen Schichtstufenland. Das Vorhabengebiet ist Teil eines großflächigen Waldkomplexes und weist im Bestand große Waldstrukturen mit diversen Altersklassen, verschiedener Baumartenzusammensetzung und Vitalität auf. Allerdings sind im Vorhabengebiet bereits Nutzungen wie Straßen, MLH und Betriebshäuser vorhanden, die das Bild einer natürlichen Landschaft stören. Angrenzend zum Gebiet befinden sich im Norden und Westen Waldgebiete und im Süden und Osten eher Ackerflächen. Das Vorhabengebiet mit Umzäunung ist vom Norden und Westen aus durch die angrenzenden Wälder nicht ersichtlich und stört von außen zumindest nicht das Landschaftsbild. Die bestehenden Waldgebiete auch innerhalb des Vorhabengebiets verhindern ebenfalls die deutliche Wahrnehmung des Munitionslagers von den umliegenden Siedlungen, wie Altheim, Rinschheim, Waldstetten, Erfeld oder Gerichtstetten aus, trotz des Geländeanstiegs Richtung Norden.

Nach der forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt BW befinden sich ca. 32 ha Erholungswald innerhalb des Vorhabengebiets, die wegen der Umzäunung noch nie genutzt werden konnten, sodass das Landschaftserleben in den Waldabschnitt bereits eingeschränkt ist und war.

Vorbelastungen

Vorbelastungen für das Landschaftsbild ergeben sich vor allem durch die lange Nutzung des Standortes als Munitionslager (Inbetriebnahme 1988, BBSHA, 2023). Demnach besteht die Umzäunung des Geländes sowie Gebäude, MLH und Straßen schon länger, wodurch dieser Abschnitt des zusammenhängenden Waldkomplexes zerschnitten und für die Menschen nicht mehr zugänglich ist. Damit ist auch die Nutzung als Erholungswald im Vorhabengebiet nicht möglich. Als weitere Vorbelastung ist die intensive landwirtschaftliche Nutzung der umliegenden Flächen.

Bedeutung und Empfindlichkeit

In Anlehnung an den Wertungsrahmen, Anhang 7.2

Wertgebend für das Vorhabengebiet ist seine Bedeutung für den Menschen als Teil der kulturtypischen Feldflur und das Landschaftserlebnis entlang der Gemeindeverbindungswege. Durch die Lage des Vorhabengebiets im Waldkomplex und im eigentlichen Naherholungsgebiet (Erholungswald), sowie der bereits starken Beeinträchtigungen durch die Abgrenzung des Munitionslagers zum bestehenden Wald und den bereits genutzten Straßen und Gebäuden, wird dem Schutzgut eine **mittlere bis hohe Landschaftsbildbedeutung und Empfindlichkeit** gegenüber dem Neubau und Erschließung von MLH im Vorhabengebiet zugewiesen.

3.4.7. Schutzgut Kultur- u. Sachgüter

Bestand

Auf der Liegenschaft befinden sich Kulturdenkmale für die archäologische Denkmalpflege nach §2 DSchG-Arch. Diese sind zwei kartierte Bereiche: „Grabhügel aus vorgeschichtlicher Zeit“. Das Vorhaben greift nicht in diese Bereiche ein. Das Sachgut Wald wird unter Kapitel 2 abgehandelt.

Vorbelastungen / Bedeutung und Empfindlichkeit

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine relevanten Vorbelastungen von bestehenden Kultur- und Sachgüter im Vorhabengebiet vorhanden.

Bedeutung und Empfindlichkeit

Die Bereiche mit Grabhügel sind als sehr hoch bedeutsam und damit als sehr hoch empfindlich gegenüber dem Vorhaben zu beschreiben. Die Kulturdenkmale sind vom Vorhaben nicht direkt betroffen. Allerdings sollen diese durch Markierungen während der Bauarbeiten gekennzeichnet werden, um sie bestmöglich vor versehentlichen Störungen zu schützen. Sollten im Zuge von Erdarbeiten archäologische Fundstellen angeschnitten oder Funde gemacht werden wird das Landesamt für Denkmalpflege benachrichtigt. §20 DSchG wird berücksichtigt. Daher wird im folgenden Text keine weitere Abhandlung darüber erfolgen.

3.5. Konfliktanalyse

Nachfolgend wird eine Konfliktanalyse über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung des Vorhabens gegeben. Aufbauend auf den Auswirkungen des Vorhabens finden sich in Kapitel 4 ausgearbeitete Kompensationsmaßnahmen.

3.5.1. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Wirkfaktor – Waldrodung von 33,6 ha

Wirkfaktor - Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse während der Baufeldfreimachung durch Geländemodellierung

Bei dem Bauvorhaben kommt es zu einer unvermeidbaren und dauerhaften Entfernung von Vegetation im Vorhabengebiet und dadurch zu einem dauerhaften Verlust von Habitaten für die vorkommenden Arten. Dabei handelt es sich größtenteils um ältere Laubmischwälder, die Teil eines noch zusammenhängenden großflächigen und sehr wertvollen Waldkomplexes sind mit zahlreichen Höhlenbäumen.

Mit der Waldrodung gehen die potenziellen Winter- und Sommerquartiere, sowie ein Nahrungshabitat von Fledermäusen verloren. Ebenso gehen die Fortpflanzungs- und die Nahrungshabitate für Avifauna verloren. Durch die Waldrodung bzw. Entfernung von Oberboden und Vegetation für den Neubau und Erschließung von MLH im Vorhabengebiet MunLgr Altheims, gehen jeweils zwei Brutreviere des nach BNatSchG streng geschützten Grünspecht und Schwarzspecht verloren.

Als Arten der Vorwarnliste (V) der Roten Liste Baden-Württembergs (RL BW) wurden sechs Brutvogelarten aufgenommen, wovon drei Arten innerhalb der Eingriffsflächen brüteten. Davon konnten innerhalb der Eingriffsflächen die Goldammer und der Grauschnäpper mit jeweils einem Revier sowie die Hohltaube mit neun Revieren nachgewiesen werden.

Als gefährdete (RL BW und RL Deutschland (RL D): 3) Arten wurden insgesamt drei Brutvogelarten aufgenommen, der Pirol, der Kleinspecht sowie der Star. Diese Brutvogelarten haben zudem Brutreviere innerhalb der Eingriffsflächen. Insgesamt wurden zwei Brutrevierzentren für den Kleinspecht und 13 für den Pirol aufgenommen. Für den Star wurden drei Brutreviere innerhalb der Rodungsflächen kartiert.

Weiterhin konnten Brutvorkommen von vier stark gefährdeten (RL BW: 2) Brutvogelarten im Untersuchungsraum nachgewiesen werden. Davon lagen zwei Reviere des Baumpiepers sowie ein Revier des Waldlaubsängers innerhalb der Eingriffsflächen.

Neben den vorkommenden Brutvogelarten konnte zudem der Kuckuck innerhalb der Eingriffsflächen nachgewiesen werden. Als Brutparasit brütet der Kuckuck nicht selbst, nutzt jedoch Nester anderer Brutvögel.

Für weitere aufgenommene Brutvogelarten der Roten Liste Baden-Württembergs (RL BW) (Gartenrotschwanz, Klappergrasmücke, Stockente, Bluthänfling, Feldlerche und Fitis) wurden keine Brutrevierzentren innerhalb der Eingriffsflächen nachgewiesen.

Die restlichen nachgewiesenen Brutvogelvorkommen innerhalb der Eingriffsflächen stammen überwiegend von ungefährdeten bzw. weit verbreiteten, ubiquitären Arten wie Amsel, Bachstelze, Blaumeise und Buchfink.

Während den Fledermauskartierungen konnten weiterhin Rufe von sieben verschiedenen Fledermausarten eindeutig identifiziert werden. Insgesamt konnten 27.128 Rufe aufgenommen werden, wovon der Großteil der Sequenzen aus der ersten Erfassungsphase im Mai stammen.

Durch die Rodung und die Errichtung der MLH kommt es ebenfalls zur Entfernung von Wurzelstöcken und Unterholz, dass die nach BNatSchG streng geschützte Haselmaus als Habitat und Winterruheplatz nutzt.

Die Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse, während der Baufeldfreimachung und Geländemodellierung, hat ebenso wie die Waldrodung einen Lebensraumverlust von Tieren und Pflanzen zur Folge. Durch die Geländemodellierung werden Lebensräume verändert und zerstört. Aufgrund der unebenen Geländesituation in Altheim erfolgt eine Geländemodellierung. Dabei wird Boden an bestimmten Stellen abgetragen und an anderer Stelle wieder aufgeschüttet, um eine ebene Fläche zu schaffen. Diese Maßnahme beeinträchtigt die Bodenfunktionen durch die Entfernung des Oberbodens, was negative Auswirkungen auf die Vegetation, wie etwa eine Verschlechterung des Wasserhaushalts, zur Folge hat. Zudem führt der großflächige Eingriff in den Boden zum Verlust von Bruthabitaten bodenbrütender Vogelarten wie dem Baumpieper, der Goldammer und dem Waldlaubsänger.

Vermeidung und Minimierung: Die Waldrodung und die Entfernung von Vegetation ist soweit möglich unter günstigen Witterungsbedingungen durchzuführen, um erhebliche Beeinträchtigungen für die Bodenstruktur und die Bodenqualität zu vermeiden (V9). Zur weiteren Vermeidung und Minimierung der Auswirkungen wird auf eine gezielte Bauzeitenregelung bei der Baufeldfreimachung gesetzt (VA1), dazu zählt zudem die Beachtung der jeweiligen Bauzeiten-/Rodungsregelungen für Haselmaus, Fledermäuse und Brutvögel.

Die Einhaltung der Bauzeitenregelung (VA1) sowie die ökologische Baubegleitung (Vergrämungsmaßnahmen) (VA2) verringern insbesondere für Fledermäuse und Haselmäuse das Risiko einer direkten Gefährdung. Dadurch wird den Tieren vor den Rodungsarbeiten die Möglichkeit gegeben, rechtzeitig vor Beginn der Winterruhe in sichere Gebiete abzuwandern. Ebenso ist durch die ökologische Baubegleitung festzustellen, in welchen Bereichen Waldameisenvölker betroffen sind und bei Betroffenheit die Umsiedlung vorzunehmen (VA4). Ergänzend tragen die Maßnahmen zum Erhalt und Förderung von Vegetation (V7, M2-M4, M7, M8) dazu bei, die vorkommenden Arten zu schützen.

Um die Beeinträchtigung des Bodens und dessen Lebensgemeinschaften, während der Baufeldfreimachung und der Geländemodellierung zu vermeiden und zu minimieren, müssen die Maßnahmen V8-V11 sowie M5 beachtet werden.

Durch die Umsetzung eines ganzheitlichen artenschutz- und naturschutzfachlichen Ausgleichskonzepts werden Beeinträchtigungen von Lebensräumen während und nach dem Bauvorhaben so gering wie möglich gehalten. Trotz der ergriffenen Maßnahmen bleiben die Auswirkungen auf die Flora und Fauna erheblich, da durch den großflächigen Verlust wertvoller Habitatstrukturen und artenreicher Lebensräume ein signifikanter Eingriff in das Ökosystem Wald erfolgt.

► Die Wirkungen sind unvermeidbar, nicht auf ein unerhebliches Maß minimierbar und deshalb insgesamt erheblich.
► Natur-, forst- und artenschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen werden **erforderlich.**

Wirkfaktor – Zerschneidungs- und Barriereeffekte
(Baustelleneinrichtung, Materiallagerung, interne Transportwege, MLH-Trassen, Munitionsaarbeitshäuser)

Während des Bauvorhabens stellen Baustelleneinrichtungen, Wege, Ver- und Entsorgungsverbindungen Barrieren dar, die für manche Arten ein unüberwindbares Hindernis in deren Lebensraum darstellen. Baubedingt sind diese Barrierewirkungen jedoch nur temporär. Die Errichtung der MLH, Munitionsarbeitshäuser und der Straßen führt im Vorhabengebiet weiterhin zu Barrieren- und Zerschneidungseffekten.

Vermeidung und Minimierung: Mit dem Erhalt und Schutz nicht von der Planung betroffener Gehölze sollen wertvolle Habitate erhalten bleiben (V7) und zu jeder Zeit gewährleistet werden, dass ausreichend Rückzugsorte für die Fauna gegeben sind (M2). Damit können die Zerschneidungseffekte minimiert werden. Ebenso soll durch die ökologische Baubegleitung gewährleistet werden, dass es baubedingt nicht zu Zerschneidungen durch Baustellenzäune, Materialien und Geräte kommt (VA2). Demnach sind auch Maßnahmen gegen Vogelschlag (VA3) beim Bau neuer Munitionsarbeitshäuser vorzunehmen.

Zusätzlich tragen gezielt eingerichtete Rückzugshabitate (M2), die aktive Förderung der Lebensraumvernetzung (M3), die Wiederherstellung typischer Landschaftselemente (M8) sowie die Wiederaufforstung innerhalb und angrenzend an das Vorhabengebiet (M7) dazu bei, Zerschneidungseffekte abzumildern. Die Begleitung der Bauarbeiten durch umweltfachliche Baubegleitung und Monitoring ist von entscheidender Bedeutung (V8). Sie gewährleistet, dass Eingriffe in die Umwelt auf ein Minimum reduziert werden, mögliche Konflikte frühzeitig erkannt und die ergriffenen Schutzmaßnahmen effektiv umgesetzt werden.

Durch die Umsetzung eines ganzheitlichen artenschutz- und naturschutzfachlichen Ausgleichskonzepts werden Beeinträchtigungen von Lebensräumen während und nach dem Bauvorhaben so gering wie möglich gehalten.

► Die zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Wirkfaktor – Nichtstoffliche Emissionen (Akustische und optische Störreize)

Das Bauvorhaben verursacht unvermeidbare optische und akustische Emissionen, die die Fauna beeinträchtigen. Geländemodellierung, Maschineneinsatz sowie Rodung und Vegetationsentfernung führen zu visuellen und akustischen Reizen, die Flucht- und Stressreaktionen bei der Avifauna und den Fledermäusen, sowie der Haselmaus auslösen. Dies kann zum Verlust von Lebensräumen, Störungen der Fortpflanzung und einer Vertreibung von Arten wie bodenbrütenden Vögeln wie dem Baumpieper, der Goldammer oder dem Waldlaubsänger, Säugetieren wie

der Haselmaus und Reptilien / Amphibien wie die Zauneidechse und der Kammmolch führen. Besonders während der Brutzeit sind diese Auswirkungen kritisch.

Anlagenbedingt sind vor allem durch die Beleuchtung optische Störungen zu erwarten, die sich insbesondere negativ auf nachtaktive Arten wie Fledermäuse auswirken.

Betriebsbedingt entstehen akustische Beeinträchtigungen durch Lagerung, Verladung, Instandhaltungsarbeiten und das Befahren der Wege im Gebiet. Diese Geräusche können bei der Avifauna und Fledermäusen Stress und Fluchtreaktionen auslösen und betroffene Bereiche zu Meidegebieten machen (BfN, 2025 und Garniel, A., et al. 2007). Durch die Nutzung des Gebiets kann es zu akustischen Störungen durch den Lagerungsbetrieb kommen. Eine Anpassung und Gewöhnung an den Lagerungsbetrieb der bereits vorkommenden Fauna hat wahrscheinlich bereits stattgefunden.

Vermeidung und Minimierung: Die Minimierung akustischer und optischer Störreize während der Bauarbeiten ist essenziell, um die Auswirkungen auf die Tierwelt so gering wie möglich zu halten. Dies wird durch den Einsatz von Maschinen und Geräten, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, erreicht (M1). Leisere Motoren, sowie elektrisch oder hydraulisch betriebene Geräte können die Lärmemissionen signifikant reduzieren. Die Bauzeitenregelung (V1) sowie die ökologische Baubegleitung (VA2) vermeidet akustische und optische Belastungen in sensiblen Zeiträumen (Fortpflanzungs- und Ruhephasen). Weiterhin sollte auf nächtliche Arbeiten zwischen März und Oktober weitestgehend verzichtet werden (VA5), um nachaktive Fledermäuse so gering wie möglich zu beeinträchtigen. Eine Beeinträchtigung der Fledermäuse und anderer nachtaktiver Arten kann zu dem durch Umsetzung eines ökologischen Beleuchtungskonzept (VA6) reduziert werden

► Die zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Wirkfaktor - Sonstige mechanische Einwirkungen durch Personen- und Fahrzeugaktivität

Die baubedingten Maßnahmen führen zu mechanischen Einwirkungen auf den Boden, die Vegetation und die Fauna. Durch den Einsatz schwerer Maschinen und Fahrzeuge sowie die Bewegungen von Baupersonal kommt es zu einer Bodenverdichtung, bei der die Poren im Boden zusammengedrückt werden. Dies beeinträchtigt die Bodenfunktionen, wie die Wasseraufnahme, die Durchlüftung und die Lebensbedingungen für Bodenorganismen und der Vegetation. Darüber hinaus wird die Vegetation zerstört, da Pflanzen durch Überfahren, Abtragen oder Überdecken mit Material entfernt oder beschädigt werden. Diese Eingriffe führen zum Verlust von Lebensräumen und Nahrungsquellen für zahlreiche Tierarten.

Die Fauna wird ebenfalls gestört, insbesondere durch die Aktivität von Fahrzeugen und Personen auf der Baustelle. Bodenlebende Tiere wie Amphibien, Kleinsäuger oder Insekten können verletzt oder getötet werden. Zusätzlich verursachen die Bewegungen und die Geräusche von Maschinen und Baupersonal Flucht- und Vermeidungsverhalten bei Vögeln, Säugetieren und Reptilien. Dadurch kann es zu einer dauerhaften Verdrängung von Arten und zur Beeinträchtigung der lokalen Tierpopulation kommen.

Der Betrieb der MLH nach Abschluss des Bauvorhabens führt zwar nicht zur direkten Zerstörung von Habitaten, verursacht jedoch eine dauerhafte Beeinträchtigung der bestehenden Lebensräume. Die regelmäßige Befahrung ist ein wesentlicher Bestandteil des Betriebs des Munitionslagers sowie der Pflege der erdüberdeckten Lagerhäuser.

Vermeidung und Minimierung: Um die Einwirkungen durch mechanische Belastungen von Maschinen zu verringern, ist sicherzustellen, dass ausschließlich Maschinen verwendet werden, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen (M1). Um Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen und damit Belastungen der Flora und Fauna zu vermeiden, sollte wenn möglich keine Vegetation bei ungünstigen Witterungsverhältnissen entfernt werden (V9). Zudem ist auf einen generell schonenden Umgang mit dem Boden zu achten (M5). Andernfalls kann es ohne die schützende Vegetationsdecke zu Bodenerosion kommen, oder durch den Einsatz schwerer Maschinen zu einer zusätzlichen Bodenverdichtung. Dies hätte negative Auswirkungen auf den Wasser- und Nährstoffhaushalt des Bodens und damit auf die Vegetation und die Fauna. Während der gesamten Bauphase sollen die Maßnahmen durch eine ökologische, sowie umweltfachliche Baubegleitung überwacht werden (VA2, V8). Der Erhalt und Schutz nicht betroffener Vegetationsstrukturen wie Gehölzen (V7, M2) sowie die Förderung einer effektiven Lebensraumvernetzung (M3) tragen wesentlich dazu bei, die Einwirkungen auf die betroffenen Arten zu reduzieren. Das Aufeinandertreffen von Menschen, Maschine und Tier wird minimiert, wodurch auch das Risiko direkter Gefährdungen oder Tötungen erheblich verringert wird.

► Die zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Wirkfaktor - Veränderung der Folgenutzung nach Umsetzung des Bauvorhabens

Das Bauvorhaben führt zu einer Nutzungsänderung der Fläche im Vorhabengebiet. Durch die Rodung von knapp 33,6 ha entfällt die bisherige forstwirtschaftliche Nutzung und mit ihm die Wälder mit einer sehr hohen Habitatqualität. Ein Großteil der Fläche im Vorhabengebiet wird versiegelt (ca. 4 ha), teilversiegelt (ca. 0,9 ha) oder als bauliche Anlage erdüberdeckt, wodurch das Gebiet zerschnitten wird und für die Vegetation nur eingeschränkt nutzbar ist.

Auf den Erdüberdeckungen der MLH sollen sich extensive artenreiche Wiesen aus hochwertigem Magerwiesen-Saatgut entwickeln, während andere gerodete Flächen aufgrund des dominierenden Ladebetriebs (z. B. rund um Ladezonen und Rangierflächen) zu Intensivwiesen umgestaltet werden. Die restliche Fläche außerhalb der Rodungsbereiche im Vorhabengebiet bleibt mit den bisherigen Forstbestand erhalten (soweit es möglich ist). Die Veränderung der Landnutzung sorgt für einen Verlust wertvoller Waldhabitate.

Durch die Ansaat von Grünland (Magerwiesen-Ansaat) auf den Erdüberdeckungen der MLH entstehen neue Nahrungshabitate für die vorkommenden und potenziell weiteren Arten (z.B. Grünspecht). Durch die extensive Pflege (ggf. mittelfristige Beweidung) werden die neu geschaffenen Habitate erhalten und es werden unnötige Störungen vermieden. Die Flächen in der Eingriffsfläche können sich weitgehend zielgerichtet entwickeln. Es entstehen positive Effekte.

Betriebsbedingt kommt es zwar zu keiner direkten Zerstörung von Habitaten, jedoch zu einer zeitweisen Beeinträchtigung der noch existierenden Habitate durch Lärm- und Lichtemissionen.

Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen: Um die Auswirkungen auf Flora und Fauna so gering wie möglich zu halten, dürfen von der Planung ausgeschlossene Gehölze, bestehende Rückzugshabitate, Vernetzungsstrukturen nicht entfernt werden und müssen gefördert werden (V7, M2, M3). Im Anschluss an die Fertigstellung und Inbetriebnahme des Munitionslagers ist auf einer Wiesenfläche von ca. 0,2 ha innerhalb des Vorhabengebiets in der Nähe des HRBs ein Traubeneichen-Mischwald aufzuforsten (M7). Außerdem sollte nach der Bauphase eine Wiederherstellung des typischen Landschaftbildes mit den dazugehörigen Gestaltungselementen wie artenreichen Saumstrukturen (M8) erfolgen. Dies fördert die Lebensraumvernetzung innerhalb des Standortes und der Umgebung. Des Weiteren sollten Maßnahmen gegen Vogelschlag an den Munitionsarbeitshäusern beachtet werden (VA3).

Lichtemissionen können durch gezielte Maßnahmen reduziert werden. Hierzu zählt der zweckgebundene Einsatz der Beleuchtung, sodass sie nicht dauerhaft eingeschaltet ist. Zudem sollte das Licht ausschließlich auf die erforderlichen Nutzflächen gelenkt werden. Die Verwendung von Lichtquellen mit einem möglichst geringen Blauanteil trägt zusätzlich zur Minimierung der Auswirkungen bei.

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

► Kompensationsmaßnahmen werden **erforderlich.**

Zusammenfassung der Konfliktanalyse für Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt:

Die durch die geplante Erweiterung des Munitionslagers zu erwartenden Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. Es werden daher Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut erforderlich.

3.5.2. Schutzgut Geologie, Boden i.w.S.

Wirkfaktor - Waldrodung von ca. 33,6 ha

Im Zuge des Bauvorhabens wird die Vegetation des Waldes im Vorhabengebiet entfernt. Durch das Wegfallen der schützenden Vegetation ist insbesondere auf den Rodungsflächen mit einem erhöhten Erosionsrisiko durch Regenfälle zu rechnen. Die geringe Wasserdurchlässigkeit und die hohe Verschlämmungsneigung der vorherrschenden Bodentypen i23, i41, i45 und i54 erschweren die Wasseraufnahme und fördern den erosiven Oberflächenabfluss. Die verstärkte Erosion verursacht den Verlust der Bodenfruchtbarkeit und beeinträchtigt wesentliche Bodenfunktionen. Insbesondere die Filter- und Pufferwirkung sowie die Wasserspeicherung des Bodens werden deutlich verringert (LGRB).

Vermeidung und Minimierung: Die Waldrodung und die Entfernung von Vegetation soll soweit möglich unter günstigen Witterungsbedingungen durchgeführt werden, um Beeinträchtigungen für die Bodenstruktur und die Bodenqualität zu vermeiden (V9). Die Arbeiten sind unter umweltfachlicher, in diesem Fall bodenkundlicher Baubegleitung durchzuführen (V8). Für den weiteren Umgang mit dem anstehenden Boden ist neben einem Bodenschutz- und Bodenverwertungskonzept auch ein Oberflächenwasserkonzept zu entwickeln und umzusetzen (V10, V12).

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können mit Umsetzung eines Bodenschutzkonzeptes unter bodenkundlicher Baubegleitung voraussichtlich auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Wirkfaktor – Humus- bzw. Oberbodenabtrag

Für den Bau der Munitionslagerhäuser (MLH) sowie der zugehörigen Straßen, Leitungen und Trassen muss der Oberboden abgetragen und verlagert werden. Dadurch wird die natürliche Filterfunktion und Kohlenstoffspeicherung des humosen Waldbodens beeinträchtigt. Zudem werden die bestehenden Bodengemeinschaften gestört. Der abgetragene Oberboden muss in Einzelfällen, wo er nicht direkt wieder eingebaut werden kann, in Mieten zwischengelagert werden. Diese Lagerweise führt zu Verdichtung und kann die biochemischen Prozesse im Boden beeinflussen. Gleichgewichte werden gestört und Prozesse laufen anders ab als unter natürlichen Umständen.

Vermeidung und Minimierung: Ein sparsamer und schonender Umgang mit dem Boden ist zwingend erforderlich (M5). Es sollte darauf geachtet werden, dass so wenig wie möglich des Mutterbodens das Vorhabengebiet verlässt. Ein sorgfältiger Umgang mit dem Boden ist sicherzustellen, unter anderem durch die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts sowie einer umweltfachlichen als bodenkundlichen durchgeführten Baubegleitung (V8, V10). Archäologische Fundstellen sind dem Landesamt für Denkmalpflege beim Regierungspräsidium Karlsruhe (Referat 21) unverzüglich zu melden (M9).

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können mit Umsetzung eines Bodenschutz- und Bodenverwertungskonzeptes unter bodenkundlicher Baubegleitung voraussichtlich auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Wirkfaktor - Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse während der Baufeldfreimachung durch Geländemodellierung

Die Geländemodellierung ist nach der Waldrodung von ca. 33,6 ha, ein zentrales Element des Bauvorhabens. Dieser Mutterboden ist nicht ersetzbar. Die Entnahme der Bestandsvegetation sowie der Bodenabtrag und Modellierung des Geländes verändern und beeinträchtigen den Bodenhaushalt, die Biodiversität und den Artenhaushalt. Die Bodenfunktionen (Speicher-, Puffer-, Reglerfunktion) werden gestört und teilweise temporär außer Kraft gesetzt. Die Eingriffe auf das Schutzgut Boden sind, obwohl zeitlich begrenzt, als erheblich einzustufen. Das modellierte Gelände wird anschließend erschlossen, bebaut und rekultiviert.

Vermeidung und Minimierung: Mit Beachtung des sparsamen und schonenden Umgangs mit dem Boden können durch das Vorhaben zu erwartende Beeinträchtigungen minimiert werden (M5).

Durch die Umsetzung eines Bodenschutz- und Bodenverwertungskonzeptes sowie durch eine umweltfachkundliche Baubegleitung (V8, V10) können durch das Vorhaben zu erwartenden Beeinträchtigungen vermieden und minimiert werden.

Es ist drauf zu achten, dass der Boden-/Wasserhaushalt nach Fertigstellung weitestgehend wieder hergestellt wird (M4). Archäologische Fundstellen sind dem Landesamt für Denkmalpflege beim Regierungspräsidium Karlsruhe (Referat 21) unverzüglich zu melden (M9).

Der Verlust von lokalen Bodenfunktionen bedeutet jedoch eine erhebliche Beeinträchtigung des Boden- und Wasserhaushalts.

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

► Kompensationsmaßnahmen werden **erforderlich.**

Wirkfaktor – Sonstige mechanische Einwirkungen durch Personen- und Fahrzeugaktivität

Während und nach Umsetzung des Bauvorhabens, wird das Schutzgut Boden durch Aktivitäten auf der Oberfläche beansprucht. Belastungen verdichten die Strukturen, indem Poren zerstört werden. Dies beeinträchtigt die Durchlüftung und alle Bodenfunktionen. Zudem wird die Qualität als Habitat für Organismen verringert.

Vermeidung und Minimierung: Bei allen Arbeiten im Gelände ist grundsätzlich darauf zu achten, dass nur Maschinen verwendet werden, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, um Belastungen bzgl. stoffliche Einträge, Verdichtungen u.a. zu vermeiden (M1). Außerdem ist beim Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen wie Ölen, Benzin etc. darauf zu achten, Einträge in den Boden zu vermeiden (V11). Um die Bodenverdichtung zu minimieren, sollten für Baustelleneinrichtungen nur geringwertige Fläche verwendet werden (M10).

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Wirkfaktor – Veränderung der Folgenutzung nach Bauvorhaben

Nach Abschluss des Bauvorhabens, wird der Boden bereichsweise im Vorhabengebiet unter umweltfachkundlicher Baubegleitung aufgetragen und wieder nutzbar gemacht. Flächen, die nicht als Grünland oder Wald gestaltet werden, sind als versiegelte oder teilversiegelte Bereiche vorgesehen.

Für die geplanten Gebäude (ca. 0,6 ha) und Munitionslagerhäuser (ca. 11,3 ha) wird eine Gesamtfläche von ca. 11,9 ha beansprucht. Für die Erschließung des Geländes ist durch den Bau von Straßen von einer Vollversieglung von ca. 3,1 ha, einer Teilversieglung von ca.1,0 ha der geplanten Eidechsenkiesflächen und den erdüberdeckten baulichen Anlagen (MLH) der Vorhabenflächen auszugehen.

Die MLH gelten als erdüberdeckte bauliche Anlagen, da sie mit einer 65-75 cm dicken Bodenschicht überdeckt werden. Unter dieser Bodenschicht befindet sich jedoch eine versiegelte Betonoberfläche, wodurch die natürlichen Bodenfunktionen, wie Wasserspeicherung, Filter- und Pufferwirkung, nicht vollständig wiederhergestellt werden können. Auf die erdüberdeckten MLH erfolgt die Ansaat mit Saatgut der Magerwiese, um hochwertigen Lebensraum zu schaffen. Da aktuell nur gemulcht werden kann, wird sich eine weniger artenreiche Fettwiese entwickeln. Diese Folgennutzung kann sich positiv auswirken, ersetzt jedoch keinen vollwertigen Waldboden. Die ökologischen Funktionen und die Wertigkeit des ursprünglichen Waldbodens werden dadurch nicht vollständig wiederhergestellt.

Vermeidung und Minimierung: Durch Beachtung des sparsamen und schonenden Umgangs mit dem Boden können durch das Vorhaben zu erwartende Beeinträchtigungen minimiert werden (M5). Die Begrünung des Vorhabengebietes (Erdüberdeckung der Munitionslagerhäuser) hilft dabei die Auswirkungen von Versieglungen zu minimieren (M4). Durch Vollversiegelung, Teilversiegelung und den erdüberdeckten baulichen Anlagen (MLH) gehen ca. 16,3 ha lokale Bodenfunktionen verloren. Dies ist als erhebliche Beeinträchtigung zu beschreiben.

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

► Kompensationsmaßnahmen werden **erforderlich.**

Zusammenfassung der Konfliktanalyse für Geologie, Boden i.w.S:

Die durch die geplante Erweiterung des Munitionslagers zu erwartenden Auswirkungen auf das Schutzgut Geologie, Boden i.w.S. können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. Es werden daher Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut erforderlich.

3.5.3. Schutzgut Wasser – Grundwasser und Oberflächengewässer

Wirkfaktor – Waldrodung von ca. 33,6 ha Fläche

Wirkfaktor – Humus- bzw. Oberbodenabtrag

Wirkfaktor - Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse während der Baufeldfreimachung durch Geländemodellierung

Im Zuge des Bauvorhabens wird die Vegetation des Waldes im Vorhabengebiet entfernt, Oberboden und Abraum abgetragen und Gelände modelliert. Dementsprechend werden Regulationsfunktionen verändert. Darunter zählt die Reduktion der Retentionsfähigkeit, die Verminderung der Reinigungsleistung, die Verminderung der Versickerungsrate und Änderungen des Niederschlageintrags und Verdunstung.

Die Waldrodung führt zu einem Anstieg in Bezug auf die Quantität des Oberflächenabflusses und in Bezug auf die Beschleunigung des Abflusses (IGB, 2014). Da bewaldete Böden einen Großteil des Regenwassers aufnehmen, reduziert der Verlust der Vegetation diese Fähigkeit erheblich. Die verminderte Infiltration von Regenwasser hat langfristige Folgen. Die Grundwasserneubildung nimmt ab, wodurch der Grundwasserspiegel sinken könnte. Gleichzeitig trocknet der Boden ohne die schützende Vegetationsdecke schneller aus. In Kombination mit dem erhöhten Oberflächenabfluss kann dies bei Starkregenereignissen zu negativen Auswirkungen wie verstärkter Erosion, Überflutungen und einer geringeren Wasserrückhaltung im Boden führen (NatureFund, 2025). Aufgrund des bestehenden Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) mit 23.100 m³ Kapazität im Engeldorngraben können die erhöhten Abflüsse abgemildert werden. Ebenso wird durch die Geländemodellierung das Gelände geebnet, wodurch der Hangabfluss abgemildert wird.

Der Bodenabtrag, Bodenauftrag und die anschließende Rekultivierung der erdüberdeckten neuen MLH, verlangsamt sukzessive die Versickerungsfähigkeit bzw. Grundwasserneubildungsrate des Bodens. Im niedrigen Bereich des Potenzialbereichs besteht daher (Oberer Muschelkalk) die Gefahr, dass Niederschlag und Schadstoffe in den Grundwasserkörper gelangen ohne zuvor mächtige Bodenschichten (Bodenabtrag durch Geländemodellierung) zu durchfließen. Die relativ hohe Filter- und Pufferfunktion der Bodentypen (i23, i24, i41, i45, i65 u. i70) geht während der Geländemodellierung kurzzeitig verloren bzw. wird beeinträchtigt, wodurch das Risiko des Schadstoffeintrags aus der Atmosphäre erhöht wird.

Vermeidung und Minimierung:

Eine Minimierung dieser Effekte durch ein umfassendes Regenwassermanagement, die schadlose Ableitung und Versickerung des Niederschlagswassers und die Umsetzung von Bodenschutzmaßnahmen sind zwingend erforderlich (V8-V13 und M4-M6). Der Wald und die Waldböden leisten als wichtige Wasserschutzgebiete mit Sicker- und Filterfunktionen einen wesentlichen Beitrag, der durch das Bauvorhaben erheblich beeinträchtigt wird. ca. 36,7 ha lokale Bodenfunktionen zum Wasserhaushalt werden zerstört und gehen verloren.

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

► Kompensationsmaßnahmen werden **erforderlich.**

Wirkfaktor – Sonstige mechanische Einwirkungen durch Personen- und Fahrzeugaktivität

Wirkfaktor – Stoffliche Emissionen

Während und nach Umsetzung des Bauvorhabens, werden die Schutzgüter Boden und Wasser durch Aktivitäten von Personen und Fahrzeugen auf der Oberfläche, wie beispielsweise bei Begehungen auf dem Grasweg am Zaun entlang, beansprucht. Mechanische Belastungen verdichten die Struktur, indem Mikro- und Makroporen zerstört werden, was nicht nur die Habitatqualität von Organismen im Boden beeinträchtigt, sondern auch die Bodenfunktionen wie beispielsweise Wasserspeicherung, Versickerung oder Durchlüftung. Zudem führt eine erhöhte Verdichtung zu einem gesteigerten Oberflächenabfluss, da weniger Wasser versickern kann und somit abfließt.

Stoffliche Emissionen können sowohl während des Betriebs als auch durch unvorhergesehene Ereignisse wie Unfälle auftreten. Eine der größten Gefahren besteht im Austritt umweltgefährdender Stoffe wie Kraftstoffe, Öle oder chemische Substanzen. Diese Stoffe können in den Boden eindringen und sowohl das Grundwasser als auch das Oberflächenwasser verunreinigen. Besonders kritisch ist dies in Bereichen mit geringer Bodenfilterfunktion, wie etwa im Norden mit dem Bodentyp i25, oder in Gebieten, die durch Bodenaushub und Auftrag im Rahmen der Geländemodellierung temporär verändert werden. In diesen Bereichen können Schadstoffe schneller in das Grundwasser gelangen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass Emissionen wie Müll, Plastikrückstände oder andere Abfälle in die Umwelt gelangen. Diese Stoffe können durch menschliche Aktivitäten oder unsachgemäße Entsorgung in die Umgebung eingetragen werden und stellen eine zusätzliche Belastung für Boden, Wasser und die Tierwelt dar.

Durch die stofflichen und mechanischen Belastungen ergeben sich dadurch unmittelbare Beeinträchtigungen, die sowohl die Qualität als auch die Quantität des Schutzgutes Wasser beeinträchtigen.

Vermeidung und Minimierung:

Bei allen Arbeiten im Gelände ist grundsätzlich darauf zu achten, dass nur Maschinen verwendet werden, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, um Belastungen bzgl. stoffliche Einträge, Verdichtungen u.a. zu minimieren (M1). Außerdem ist beim Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen wie Ölen, Benzin etc. darauf zu achten, Einträge in den Boden zu vermeiden (V11). Ein gezielter und schonender Umgang mit den betroffenen Flächen trägt zur langfristigen Sicherung von Boden- u. Wasserhaushalt bei. Es sollte eine umweltfachkundliche Baubegleitung erfolgen (V8). Generell sollte darauf geachtet werden nur bereits verdichtete/versiegelte Flächen für Baustelleneinrichtungen etc. zu verwenden und so wenig neue Fläche zu beeinträchtigen (M10).

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Wirkfaktor – Veränderung der Folgenutzung nach Bauvorhaben

Durch die Gebäude und Verkehrsflächen im Vorhabengebiet kommt es zu einer Vollversieglung von ca. 4,0 ha, einer Teilversieglung von ca. 1,0 ha sowie den erdüberdeckten baulichen Anlagen von ca. 11,3 ha und damit zu einer verringerten Grundwasserneubildung und einem erhöhten Oberflächenabfluss. Die Gefahr, dass Niederschlag und Schadstoffe in den Grundwasserkörper

gelangen ohne zuvor mächtige Bodenschichten (Bodenabtrag) zu durchfließen ist, aufgrund der Teil- und Vollversieglung, erhöht. Zudem kommt es zu einer verminderten Versickerung und damit zu einer möglichen Absenkung des Grundwasserspiegels.

Minimierung und Vermeidung: Mit Beachtung des sparsamen und schonenden Umgangs mit dem Boden können durch das Vorhaben zu erwartende Beeinträchtigungen minimiert werden (M5). Zur Reduktion der negativen Auswirkungen auf Boden und Wasserhaushalt wird eine Begrünung der MLH sowie eine Wiederaufforstung im Vorhabengebiet vorgesehen (M3, M7).

Zur ganzheitlichen Regenwasserbewirtschaftung wird ein Regen-/Oberflächenwasserkonzept für die gesamte Liegenschaft entwickelt (V12). Das gesamte anfallende Regenwasser ist innerhalb der Liegenschaft zurückzuhalten und soweit möglich zu versickern. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten ist vorgesehen, das Regenwasser in temporär wasserführenden Tümpeln/Mulden und dem bereits bestehenden HRB zu sammeln und zurückzuhalten. Dabei ist die Rückhaltekraft des HRB nach Eingriff zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen (M6). Zusätzlich ist das Wasser, unter Berücksichtigung der vorkommenden Waldgesellschaft, wo immer möglich in die angrenzenden Wälder zu leiten. Dort dient es der Retention und kann gegebenenfalls versickern. Während aller Arbeitsphasen wird ein fachgerechter Umgang mit Oberflächenwasser sichergestellt, um eine nachhaltige Bewirtschaftung zu gewährleisten.

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Zusammenfassung der Konfliktanalyse für Grund- und Oberflächenwasser:

Die durch die geplante Erweiterung des Munitionslagers zu erwartenden Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. Es werden daher Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut erforderlich.

3.5.4. Schutzgut Klima und Lufthygiene

Zur Bewertung der klimatischen Auswirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen existieren keine Grenzwerte. Deshalb werden in der Regel die Änderungen zwischen der Ist-Situation und dem Planfall dargestellt und diese Änderungen den typischen räumlichen und zeitlichen Schwankungsbreiten gegenübergestellt.

Wirkfaktor – Waldrodung von ca. 33,6 ha Fläche

Wirkfaktor – Humus- bzw. Oberbodenabtrag

Wirkfaktor – Stoffliche Emissionen

Wirkfaktor - Folgenutzung

Es wird erwartet, dass die geplante Rodung von etwa 33,6 ha klimawirksamen Waldes, die fehlende Vegetationsbedeckung und die Versiegelung der Fläche zu einer verstärkten Erwärmung der Bodenschichten führen. Zudem wird durch das Fehlen der Waldvegetation in den betroffenen Bereichen die Verdunstung (Abkühlung durch Evapotranspiration) reduziert. Die größten Veränderungen in Bezug auf Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit sind direkt in den gerodeten Flächen zu erwarten. Die geplante Begrünung der MLH mit extensiver Wiese kann jedoch eine dauerhafte Aufheizung des Bodens reduzieren und die Entstehung von Kaltluft zumindest teilweise erhalten. Dennoch wird das Mikroklima verändert. Durch die Versiegelung von Straßen und Gebäuden entstehen stark erwärmte Freiflächen, die zu höheren Temperaturen in der Landschaft führen. Besonders in niederschlagsarmen Perioden verstärkt sich das Wasserdefizit, was den Hitze- und Trockenstress für Bäume und andere Organismen erhöht. Daher müssen die mikroklimatischen und hydrologischen Auswirkungen von Straßen gründlich berücksichtigt werden (Gohr et al., 2020).

Die Rodung beeinträchtigt wichtige klimaregulierende Funktionen der Wälder, wie Sauerstoff Produktion und die Luftfilterung sowie Kühlung (WWF, 2021). Dies stellt insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels ein Problem dar. Auch der Verlust des humosen Oberbodens verringert eine zentrale Funktion im Kohlenstoffkreislauf, da Humus als Speicher für Kohlenstoff eine wichtige Rolle spielt (Walser et al., 2021).

Da die Waldvegetation, die maßgeblich zur Verdunstung beiträgt, in den Rodungsbereichen fehlt, sinkt die Wasserverdunstung durch Evapotranspiration, was die Trockenheit des Bodens verstärkt und den natürlichen Wasserkreislauf weiter beeinträchtigt (Umweltbundesamt, 2022).

Während der Bau- und Rodungsarbeiten kann es durch den Einsatz von Baumaschinen, Materialabtrag und die An- und Ablieferung von Baumaterial zu zusätzlichen Schadstoff- und Staubbelastungen kommen, was zeitweise die Luftqualität beeinträchtigen kann.

<u>Vermeidung und Minimierung:</u>

Die Rodung des Waldes beeinträchtigt das Mikroklima und den Wasserkreislauf erheblich. Sie führt zu einer verringerten Kaltluftproduktion, einer abgeschwächten Kühlung, weniger Wasserspeicherung im Boden und einer reduzierten Evapotranspiration. Die Umsetzung der Maßnahmen V7, V10, V11, M4, M5 und M7, M8 kann den Verlust von ca. 33,6 ha klimawirksamen älteren Laubmischwälder lediglich minimieren. Es verbleiben noch erhebliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Klima Lufthygiene.

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

► Kompensationsmaßnahmen werden **erforderlich.**

Zusammenfassung der Konfliktanalyse für Klima und Lufthygiene:

Mit Rodung von ca. 33,6 ha überwiegend älteren Laubmischwälder ist von erheblichen Beeinträchtigungen der mesoklimatischen Situation auszugehen. Die Umsetzung des Vorhabens reduziert die örtliche Wohlfahrtsfunktion der Wälder mit den ausgleichenden und reinigenden Wirkungen insbesondere für Klima, Luft und Wasser.

Die durch die geplante Erweiterung des Munitionslagers zu erwartenden Auswirkungen auf die mesoklimatische Situation können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. Es werden daher Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut Klima Lufthygiene erforderlich.

3.5.5. Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftserleben

Wirkfaktor – Waldrodung von 33,6 ha Fläche

Das geplante Vorhaben wird Landschaftsbild und Landschaftserleben im Raum beeinträchtigen. Der Waldkomplex mit seinen diversen Altersstrukturen und verschiedenen Baumbeständen wird durch die Rodung von ca. 33,6 ha deutlich verkleinert. Allerdings gibt es im Vorhabengebiet bereits Nutzungen wie Straßen, MLH und Gebäude, die das Bild einer natürlichen Landschaft stören. An das Vorhabengebiet grenzen im Norden und Westen Waldflächen und im Süden und Osten Ackerflächen an. Das Vorhabengebiet ist aufgrund der angrenzenden Wälder von Norden und Westen her nicht sichtbar und stört das Landschaftsbild zumindest nicht von außen. Die vorhandenen Waldflächen innerhalb des Vorhabengebiets verhindern auch, dass das Munitionsdepot von den umliegenden Siedlungen wie Altheim, Rinschheim, Waldstetten, Erfeld oder Gerichtstetten trotz des Geländeanstiegs im Norden deutlich sichtbar ist. Teile des nördlichen und nordwestlichen Vorhabengebiets sind laut der forstrechtlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg als Erholungswald gekennzeichnet. Diese Funktion ist aber bereits seit der Inbetriebnahme des Munitionslagers 1988 gestört. Durch die Umzäunung ist das Munitionslager keiner Erholungsnutzung zugänglich.

Vermeidung und Minimierung: Durch Erhalt der umliegenden Wälder im Norden und Westen, sowie innerhalb des Vorhabengebiets im nicht betroffenen zentralen Bereich wird das Landschaftsbild von außen zumindest nicht stark gestört (V7). Ebenso werden die gerodeten Bereiche nach Fertigstellung der Bebauung mit kulturraumtypischen Gestaltungselementen versehen, um das Landschaftsbild auch innerhalb des Vorhabengebiets wiederherzustellen (M8). Auch Wiederaufforstungen (M7) sind geplant und sorgen damit für eine Erweiterung des Sichtschutzes.

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Wirkfaktor - Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse während der Baufeldfreimachung durch Geländemodellierung

Wirkfaktor – Folgenutzung

Durch die großflächige Entfernung von Altholzbeständen auf ca. 33,6 ha wird das Landschaftsbild verändert. Ebenso betrifft dies die Umwandlung geschlossener Waldflächen in vollversiegelte Arbeitshäuser und Erschließungen durch Verkehrswege, sowie erdüberdeckte MLH und offenes Grünland. Hinzu kommt die Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse (Modellierung) auf den zertalten Hochflächen des flachkuppig gegliederten Geländerückens. Diese Eingriffe erfolgen im offen-hügeligen, mäßig geneigten Bauland durch Bodenabtrag, Geländemodellierung und Bodenauftrag.

Das geplante Vorhaben wird durch die dauerhafte Waldumwandlung und Veränderung der Geländemorphologie für den Neubau und die Erschließung von MLH und Veränderte Folgenutzung das Landschaftsbild und Landschaftserleben im Raum beeinträchtigen.

Vermeidung und Minimierung: Mit einer geeigneten Geländemodellierung (M4), die auf den schonenden Umgang mit dem Boden achtet (M5), sowie ein Bodenschutzkonzept (V10) berücksichtigt und auf den Erhalt von nicht vom Eingriff betroffenen Gehölzen achtet (V7) wird das Landschaftsbild neugestaltet. Nach Geländemodellierung ist das Gelände mit naturraumtypischen und gebietsheimischen Gehölzstrukturen zu durchgrünen (M8, vgl. Anhang 7.3).

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Wirkfaktor – Zerschneidungs- und Barriereeffekte
(Baustelleneinrichtung, Materiallagerung, interne Transportwege, MLH-Trassen)

Die Beeinträchtigungen räumlich-funktionaler Beziehungen durch Zerschneidung und Barriereeffekte können durch ein gut gesteuertes Vorgehen während der Geländemodellierung (Bodenabtrag, Bodenauftrag und Rekultivierung) minimiert werden. Dauerhafte Zäune und Straßen im Gebiet verstärken diese Effekte, wirken sich jedoch aufgrund der ohnehin eingeschränkten Betretbarkeit des Gebiets kaum auf das allgemeine Landschaftsbild und das Landschaftserleben aus. Zudem war das Gebiet bereits vor dem Vorhaben durch Wege, Gebäude und Zäune zerschnitten, was die zusätzlichen Auswirkungen weiter abschwächt. Die Zäune sind nicht im Offenland sichtbar, sondern in vielfältige Biotopstrukturen eingebettet, und minimieren die sonst höhere Verschlechterung der Biodiversität und des Landschaftsbildes.

Vermeidung und Minimierung: Mit dem Erhalt und Schutz nicht von der Planung betroffener Gehölze und sonstigen Vegetationsstrukturen (V7), einer geeigneten Geländemodellierung (M4), der Förderung von Lebensraumvernetzung innerhalb Liegenschaft und der Gestaltung von landschaftstypischen Strukturen (M3) und der Bepflanzung mit heimischen Gehölzen (M8, vgl. Anhang 7.3) können die zu erwartenden Beeinträchtigungen in geeigneter Weise minimiert werden.

► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.

Zusammenfassung der Konfliktanalyse für Landschaftsbild und Landschaftserleben:

Die durch die geplante Erweiterung des Munitionslagers zu erwartenden Auswirkungen auf das Landschaftsbild und Landschaftserleben können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden. Es werden daher keine Kompensationsmaßnahmen für das Schutzgut erforderlich.

3.5.6. Schutzgut Kultur- u. Sachgüter

Obwohl sich auf der Liegenschaft drei kartierte Kulturdenkmale „Grabhügel aus vorgeschichtlicher Zeit“ für die archäologische Denkmalpflege nach §2 DSchG-Arch befinden, werden sie vom Eingriff nicht betroffen. Bestehende Grabhügelfelder werden archäologisch „gesichert“ und möglicherweise rückgebaut.

Vermeidung und Minimierung: Kulturdenkmale sind vom Eingriff nicht betroffen. Sollten im Zuge von Erdarbeiten archäologische Fundstellen angeschnitten oder Funde gemacht werden wird das Landesamt für Denkmalpflege benachrichtigt. §20 DSchG wird berücksichtigt.

► Kompensationsmaßnahmen sind **nicht erforderlich.**

3.6. Wechselwirkungen

Unter Wechselwirkungen werden im Sinne des UVPG die vielfältigen Beziehungen zwischen Menschen, Tieren, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft verstanden. Im vorliegenden Fall der geplanten Erweiterung des Munitionslagers Altheim sind Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern zu erwarten. Über die geplante Nutzung des Vorhabengebiets ergeben sich auch Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Wasser und Landschaftsbild. Auch sind Wechselwirkungen mit dem Umsetzen der Kompensations- und CEF-Maßnahmen im räumlich funktionalen Zusammenhang zu erwarten. So dienen die vorgeschlagenen Maßnahmen für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt infolge der Schaffung strukturreicher Habitate auch der Verbesserung für das Schutzgut Landschaftsbild und -erleben. Allumfassend können Kaskaden des Vorhabens und der Rekultivierung schutzgutübergreifend betrachtet werden.

3.7. Leitbild und Bestimmung der Folgenutzung

Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft ist im Vorhabengebiet und im weiteren Untersuchungsraum zu erhalten und zu entwickeln. Deshalb sollen die für die verschiedenen Schutzgüter erforderlichen Kompensationsmaßnahmen vorrangig im Vorhabengebiet und im räumlich funktionalen Zusammenhang durchgeführt werden.

Die geplante Erweiterung mit MLH soll landschaftsgerecht mit arten- und strukturreichen Wald-Hecken- u. Gehölzstrukturen, Extensivgrünland und Saumstrukturen in die Umgebung eingebunden werden. Dabei soll der bestehende Wald im Vorhabengebiet sowie angrenzend soweit möglich erhalten und erweitert werden.

Eine vollständige Bodenrekultivierung mit Wiederherstellung der Bodenfunktionen soll Grundlage einer erfolgreichen Erweiterung von extensiven Grünlandflächen sein. Im Zuge der Rekultivierung des geplanten Neubaus von erdüberdeckten MLH, sind die gerodeten Flächen nach Möglichkeit der extensiven Grünlandnutzung zuzuführen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Versickerungsfähigkeit der Standorte möglichst wieder hergestellt wird.

Aus Sicht des Arten- und Naturschutzes ist die Sicherung bzw. Bereitstellung vielfältiger Habitatstrukturen von oberster Priorität. Daher ist neben dem konkreten Vorhabengebiet auch der umgebende Bereich in die Betrachtung einzubeziehen, um so die Vernetzungsmöglichkeiten mit der Umgebung zu gewährleisten

3.8. Naturschutzrechtliche Eingriffs- und Ausgleichsbilanz

Anwendung der Eingriffsregelung

Die Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung umfasst die quantitative Erfassung und Bewertung von Bestand und Eingriff. Die Bewertung des Bestands und der Planung erfolgte gemäß der „Verordnung des Umweltministeriums über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen“ (Ökokonto-Verordnung - ÖKVO) vom 19. Dezember 2010.

Hierbei sind die Bewertungen der Schutzgüter Pflanzen und Tiere, Boden sowie Wasser maßgeblich. Der Kompensationsbedarf in Ökopunkten (ÖP) wird jeweils ermittelt, addiert und funktionsübergreifend kompensiert.

3.8.1. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Auf den Flächen des Vorhabengebietes Munitionslager Altheim wird momentan an den Waldfunktionen ausgerichtetes forstliches Geländemanagement betrieben. Geeignete Lebensräume für eine artenreiche Tier- und Pflanzenwelt sind auf der ganzen Waldrodungsfläche (ca. 33,6 ha) vorhanden. Dabei sind die Altholzbestände und ihre Waldrandstruktur nicht nur für die betroffenen streng geschützten Spechtarten (z.B. Grün- und Schwarzspecht) von Bedeutung, sondern auch für die betroffenen Rote-Liste-Arten Baumpieper, Goldammer, Hohltaube, Kleinspecht, Kuckuck, Star, Pirol und den Waldlaubsänger von hoher Bedeutung.

Wie bereits beschrieben sind die Vorhaben bezogenen, unvermeidbaren erheblichen Auswirkungen der großflächigen Waldrodung und Geländemodellierung für den Neubau und die Erschließung von Munitionslagerhäusern, als Eingriff i.S.d. § 14 BNatSchG in die Schutzgüter Pflanzen und Tiere zu werten.

Die Bewertung erfolgt über den Biotopwert (ÖP/m²) der erfassten Biotoptypen. In Tabelle 3 werden die bestehenden Biotoptypen im Eingriffsbereich dargestellt und bilanziert. Die Biotoptypen sind im beiliegenden Plan EA 1 – Biotoptypen Bestand (Anlage Nr. 1) dargestellt.

Zusätzlich zu den im Vorhabengebiet geplanten Rodungsflächen (ca. 33,6 ha) sind weitere ca. 3,1 ha betroffen, die außerhalb der Rodungsflächen liegen. Dabei handelt es sich zusätzlich zu den betroffenen Wäldflächen um Wiesen, Feldgehölze, Einzelbäume, Graswege, Wege/Straßen oder Bauwerke. Da auch auf diesen weiteren ca. 3,1 ha ein Eingriff stattfindet, wie beispielsweise der Bau von Munitionsarbeitshäusern oder Straßenverlegungen bzw. -erweiterungen, sind diese Flächen ebenfalls in der EA zu berücksichtigen. Somit ergibt sich eine Eingriffsfläche von etwa **36,7 ha.**

Als Datengrundlage für die Forsteinrichtungen im Vorhabengebiet bzw. der betroffenen Rodungsflächen stehen die Biotoptypenkartierungen vom Bundesforstbetrieb Reußenberg aus dem Jahr 2015 (siehe Abbildung 9), sowie die Forstbetriebskarte aus dem Jahr 2013 mit den dazugehörigen Bestandsblättern (Forsteinrichtung) (siehe Teil IV – Anlagen Nr. 5 und Nr. 6) zur Verfügung. Diese Daten wurden herangezogen, um auf die Biotoptypen der Ökokontoverordnung (ÖKVO) zu schließen. Es wurde untersucht, welcher Hauptbestand an Bäumen (Bestandsblätter) in den einzelnen Flächen der Biotoptypenkartierungskarte vorzufinden sind und demnach einem Biotoptyp der ÖKVO zugeordnet. Die Waldbiotoptypen (50er-Biotoptypen)

wurden mit dem Bundesforstbetrieb abgestimmt. Die restlichen Biotoptypen wurden anhand der Begehung sowie anhand des Luftbilds bestimmt.

Tabelle 12: Bewertung Biotoptypen Bestand

Biotoptyp	**Fläche** [m²]	**Bio-topwert** [ÖP/m²]	**ÖP**
Bestand			
33.41 Fettwiese mittlerer Standorte	14.425	13	187.525
33.61 Intensivwiese als Dauergrünland	4.892	6	29.352
41.10 Feldgehölz	3.101	17	52.717
45.30a Baumgruppen auf sehr gering bis geringwertigen Biotoptypen	100	8	800
45.30b Baumgruppen auf mittelwertigen Biotoptypen	122	6	732
55.20 Buchenwald basenreicher Standorte	145.146	33	4.789.818
55.50 Traubeneichen-Buchen-Wald	11.532	38	438.216
56.10 Hainbuchen-Wald mittlerer Standorte	36.456	33	1.203.048
58.10 Sukzessionswald aus Laubbäumen	12.692	19	241.148
59.20 Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen	67.793	14	949.102
59.40 Nadelbaumbestand	62.824	14	879.536
60.10 Von Bauwerken bestandene Fläche	85	1	85
60.21 Völlig versiegelte Straße oder Platz	153	1	153
60.23 Weg mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter	921	2	1.842
60.25 Grasweg	7.230	6	43.380
Σ	**367.472**		**8.817.454**

In Tabelle 13 werden die Biotoptypen nach Umsetzung der Planung dargestellt und bilanziert. Die Biotoptypen sind im beiliegenden Plan EA 2 – Biotoptypen Planung (Anlage Nr.1) dargestellt.

Die Erdüberdeckungen der Munitionslagerhäuser, sowie das umliegende Grünland werden als extensive Fettwiese mittlerer Standorte (Biotoptyp Nr. 33.41) geplant (siehe A6). Aufgrund des Bodenauftrags von 65-75 cm auf den Munitionslagerhäusern kann dieser Biotoptyp mit dem typischen Biotopwert (13) bepunktet werden. Zusätzlich werden im Eingangsbereich der Munitionslagerhäuser Kies/ Schotterflächen (Biotoptyp Nr. 60.23) für Amphibien und Reptilien geplant. Die Traversen sollen als extensive Fettwiese (Biotoptyp Nr. 33.41) angelegt, gepflegt und weiterentwickelt werden, während die umliegenden Flächen als „Intensivwiese“ (Biotoptyp Nr. 33.61) vorgesehen sind. Entlang des neu errichteten Zauns wird der Biotoptyp „Grasweg“ (Biotoptyp Nr. 60.25) zugeordnet, da dieser kürzer zu halten ist und öfter begangen wird. Eine Fläche von 0,37 ha wird temporär durch Containerlagerungen genutzt, wodurch der Boden und die darunterliegende geplante Fettwiese ihre Funktion und Artenvielfalt verliert und dadurch abgewertet wird (Fettwiese abgewertet).

Tabelle 13: Bewertung Biotoptypenplanung

Biotoptyp	**Fläche** [m²]	**ÖP**	**Bilanz-wert**
33.41 Fettwiese mittlerer Standorte	169.724	13	2.206.412
33.41 Fettwiese mittlerer Standorte (abgewertet)	3.791	8	30.328
33.41 Fettwiese mittlerer Standorte (erdüberdeckte Munitionslagerhäuser)	113.819	13	1.479.647
33.61 Intensivwiese als Dauergrünland	26.097	6	156.582
60.10 Von Bauwerken bestandene Fläche	8.874	1	8.874
60.21 Völlig versiegelte Straße oder Platz	31.211	1	31.211
60.23 Weg mit wassergebundener Decke, Kies oder Schotter	9.253	2	18.506
60.25 Grasweg	4.703	6	28.218
Σ	**367.472**		**3.959.778**

Bestand Biotope	8.817.454	ÖP
Planung Biotope	3.959.778	ÖP
Differenz	**- 4.857.676**	**ÖP**

Durch das Vorhaben und die Rekultivierung entsteht für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ein **Defizit von 4.857.676 Ökopunkten**.

3.8.2. Schutzgut Geologie, Boden i.w.S

Im Rahmen der Bewertung sind gemäß dem Bewertungsmodell der Ökokontoverordnung dem Schutzgut Boden pro Wertstufe der Gesamtbewertung der Böden 4 Ökopunkte (ÖP) je m² zuzuordnen. Die der Berechnung zugrunde gelegten Wertstufen der Böden sind in Tabelle 14 dargestellt. Als vollversiegelte Flächen gelten Straßen (Biotoptyp Nr. 60.21) und Bauwerke (Biotoptyp Nr. 60.10). Teilversiegelte Flächen, sind teilweise wasserdurchlässig und spiegeln sich im Biotoptyp (Biotoptyp Nr. 60.23) wider. Die MLH weisen über einer Betondecke eine ca. 65-75 cm dicke Bodenüberdeckung auf. Diese werden nach der ÖKVO als „Überdeckung baulicher Anlagen“ mit 4 ÖP/m² bewertet. Das Vorhabengebiet wurde bereits anthropogen beeinflusst, wodurch sich der Bodentyp und die Bodeneigenschaften bereits verändert haben.

Gemäß den bodenkundlichen Einheiten des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) können dem Vorhabengebiet acht verschiedene Bodentypen zugeordnet werden. Der größte Teil besteht aus den Bodentypen i23 „Pelosol und Braunerde-Pelosol aus Fließerde aus Lettenkeuper-Material“ und i24 „Pelosol, Terra fusca, Pararendzina und Rendzina aus Fließerden und Kalkstein“, die sich im Zentrum des Vorhabengebiets durchziehen. Getrennt werden die beiden Bodentypen durch i70 „Mittel und mäßig tiefes Kolluvium und Pseudogley-Kolluvium“. Der Osten des Vorhabengebiets wird durch die Bodentypen i41 „Parabraunerde und Pelosol-Parabraunerde aus lösslehmreichen Fließerden“ und i45 „Pseudogley-Parabraunerde, z. T. erodiert, aus Lösslehm (ku-Gebiet)“ dominiert. Im nördlichen Bereich befinden sich kleinere Abschnitte der Bodentypen i25 „Braunerde aus Sandstein führenden Fließerden über Lettenkeuper-Sandstein“, sowie i54 „Braunerde-Pseudogley und Pseudogley aus Fließerden aus Lettenkeuper-Material“. I65 „Tiefes Kolluvium aus holozänen Abschwemmmassen“ ist im Süden vorzufinden. Die restlichen Flächen sind keinem spezifischen Bodentyp

zugeordnet und wird daher als „Innenbereich/Innenbereich“ klassifiziert (siehe Abbildung 11). Dies führt zu einer Wertestufe von 1,0. Die Bodentypen für die Berechnung der EA sind den Plänen EA3-Bodentypen Bestand und EA4-Bodentypen Planung zu entnehmen (siehe Anlage Nr. 1).

Tabelle 14: Übersicht über die Bodenwertstufen

Typ	NV	NB	AW	FP	Wertstufe	ÖP/m² *
Versiegelt	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Teilversiegelt	--	0,0	1,0	1,0	0,67	2,68
Überdeckung baulicher Anlagen[1] (MLH)	--	--	--	--	--	4,0
Unversiegelt Innenbereich/Siedlung	--	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0
Unversiegelt i23	--	2	2,5	2,5	2,33	9,33
Unversiegelt i24	--	2	3	3,5	2,83	11,33
Unversiegelt i25	--	2	3,5	1	2,17	8,67
Unversiegelt i41	--	2,5	3	3	2,83	11,33
Unversiegelt i45	--	2,5	3	2	2,50	10,00
Unversiegelt i54	--	2	2	2	2,00	8,00
Unversiegelt i65	--	3,5	4	3	3,50	14,00
Unversiegelt i70	--	2,5	3	3	2,83	11,33

*Wertstufe x 4 = ÖP/m²

[1]nach ÖKVO

ÖP = Ökopunkte; LN = Landwirtschaftliche Nutzung; W = Wald: NV = Standort für Naturnahe Vegetation; NB = Natürliche Bodenfruchtbarkeit; AW = Ausgleichskörper im Wasserkreislauf; FP = Filter und Puffer für Schadstoffe

Tabelle 15: Bewertung Boden Bestand

Biotoptyp	Fläche [m²]	Wertstufe	ÖP / m²	Bilanzwert
Versiegelt	238	0,0	0,00	0
Teilversiegelt	921	0,67	2,68	2.468
Unversiegelt Innenbereich/Siedlung	3.337	1,0	4,0	13.348
Unversiegelt i23	193.126	2,33	9,32	1.799.934
Unversiegelt i24	32.070	2,83	11,32	363.032
Unversiegelt i25	3.409	2,17	8,68	29.590
Unversiegelt i41	44.197	2,83	11,32	500.310
Unversiegelt i45	66.104	2,50	10,00	661.040
Unversiegelt i54	10.357	2,00	8,00	82.856
Unversiegelt i65	99	3,50	14,00	1.386
Unversiegelt i70	13.614	2,83	11,32	154.110
Σ	**367.472**			**3.608.074**

Tabelle 16: Bewertung Boden Planung

Biotoptyp	Fläche [m²]	Wertstufe	ÖP / m²	Bilanzwert
Versiegelt	40.085	0,0	0,00	0
Teilversiegelt	9.253	0,67	2,68	24.798
Überdeckung baulicher Anlagen (MLH)	113.819	--	4,0	455.276
Unversiegelt Innenbereich/Siedlung	1.779	1,0	4,0	7.116
Unversiegelt i23	86.763	2,33	9,32	809.554
Unversiegelt i24	27.011	2,83	11,32	305.765
Unversiegelt i25	2.976	2,17	8,68	25.832
Unversiegelt i41	33.301	2,83	11,32	376.967
Unversiegelt i45	33.910	2,50	10,00	339.100
Unversiegelt i54	9.184	2,00	8,00	73.472
Unversiegelt i70	9.391	2,83	11,32	106.306
Σ	**367.472**			**2.524.186**

Bestand Boden	3.608.074	ÖP
Planung Boden	2.524.186	ÖP
Differenz	**- 1.083.888**	**ÖP**

Durch das Vorhaben und die Rekultivierung entsteht für das Schutzgut Boden und Fläche ein **Defizit von 1.083.888 Ökopunkten**.

Schutzgutübergreifende Betrachtung

Das Vorhaben bringt Eingriffe in die Schutzgüter Pflanzen und Tiere sowie Boden mit sich.

Schutzgut Pflanzen und Tiere, Biologische Vielfalt	4.857.676 ÖP
Schutzgut Boden und Fläche	+1.083.888 ÖP
Gesamtbilanz	**5.941.564 ÖP**

Durch das Vorhaben im Gebiet ergibt sich ein Defizit in Höhe von 5.941.564 Ökopunkten, das ausgeglichen werden muss.

3.8.3. Kompensationskonzept

Maßnahmen im Vorhabengebiet außerhalb Rodungsfläche

Grundsätzliches Ziel der Kompensation ist die Funktionsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft innerhalb des Munitionslagers Altheim und der angrenzenden Umgebung zu erhalten und zu optimieren. Deshalb ist es von höchster Priorität alle Flächen in der Liegenschaft, die für keine Erweiterungen mehr gebraucht werden, soweit möglich für Kompensation zu nutzen.

Folgende Nutzungen und Flächen sind Tabelle 17 zu entnehmen. Anrechenbar nach der ÖKVO 2010 BW sind die entstehenden Waldrefugien mit 4 ÖP/m², da sie gemäß dem Alt- und Totholzkonzept von ForstBW umgesetzt werden müssen. Nach Absprache mit dem Landratsamt Neckar-Odenwald-Kreis erfolgt zudem eine Bepunktung der Extensivierungen von Wäldern durch die Biotopaufwertung, die aufgrund von Habitatbaumgruppen und Totholzerhöhung > 30 m³/ha sowie der Anlegung strukturreicher Waldränder erfolgen. Diese Flächen werden pauschal mit 2 ÖP/m² bewertet. Sofern die Waldränder über der extensiven Waldwirtschaftsflächen oder den Waldrefugien liegen, werden die Flächen nur einmal berechnet bzw. mit den höheren Werten bepunktet. Die geplante Neuaufforstungsfläche, wird anschließend als extensive Waldwirtschaft gepflegt und wird nur für die Neuaufforstung bepunktet.

Tabelle 17: Auflistung der Maßnahmen im Vorhabengebiet außerhalb der Rodungsflächen mit der Anrechenbarkeit von Ökopunkten

Arten- u. strukturreiche Waldrandgestaltung mit Habitatfunktion für Haselmaus, Baumpieper, Goldammer, Pirol, Breitflügelfledermaus, Großes Mausohr und Rauhautfledermaus	61.572 m² * 2 ÖP/m²	**123.144 ÖP**
Extensive Waldwirtschaft in Form von Alt- und Totholzkonzept BW	146.095 m² * 2 ÖP/m²	**292.190 ÖP**
Habitatbaumgruppen	4 Stück innerhalb Vorhabengebiet	
Waldrefugien	111.554 m² * 4 ÖP/m²	**446.216 ÖP**
Lebensraumgestaltung mit Wurzelstöcken/Gesteinen für die Zauneidechse	1 Fläche	
Kästen Avifauna	Insgesamt 266 Stück Innerhalb/Außerhalb Vorhabengebiet, genaue Verortung durch Artenexperten	
Kästen Fledermaus	Insgesamt 234 künstliche Nisthilfen abzüglich Fledermaustürme (100 Nisthilfen gedeckt) primär innerhalb Liegenschaft. 67 Fledermaushöhlen und 67 Flachkästen	

Fledermaustürme	Insgesamt 5 Fledermaustürme mit 20 Spaltenquartieren innerhalb Liegenschaft	
Umsetzung und erfolgreicher Fortbestand dieser Maßnahmen ist über ein Monitoring zu überwachen und zu dokumentieren.		

Anrechenbar sind somit für die Maßnahmenflächen innerhalb des Vorhabengebiets **861.550 ÖP.**

Maßnahmen im räumlich funktionalen Zusammenhang

Die für den Artenschutz im räumlich funktionalen Zusammenhang durchzuführenden Maßnahmen werden den naturschutzrechtlichen Ausgleich zugeordnet. Folgende Nutzungen und Flächen sind Tabelle 18 zu entnehmen.

Tabelle 18. Auflistung der Maßnahmen im räumlich funktionalen Zusammenhang mit der Anrechenbarkeit von Ökopunkten

Arten- u. strukturreiche Waldrandgestaltung mit Habitatfunktion für Haselmaus, Baumpieper, Goldammer, Pirol, Breitflügelfledermaus, Großes Mausohr und Rauhautfledermaus	20.734 m² * 2 ÖP/m²	**41.468 ÖP**
Extensive Waldwirtschaft in Form von Alt- und Totholzkonzept BW	155.195 m² * 2 ÖP/m²	**310.390 ÖP**
Habitatbaumgruppen	5 Stück außerhalb Vorhabengebiet	
Waldrefugien	83.026 m² * 4 ÖP/m²	**332.104 ÖP**
Kästen Avifauna	Insgesamt 266 Stück Innerhalb/Außerhalb Vorhabengebiet, genaue Verortung durch Artenexperten	
Kästen Fledermaus	Insgesamt 234 künstliche Nisthilfen abzüglich Fledermaustürme (100 Nisthilfen gedeckt) primär innerhalb Liegenschaft. 67 Fledermaushöhlen und 67 Flachkästen	
Fledermaustürme	/	
Eine vertragliche Sicherung der Flächen und Maßnahmen ist über mind. eine Waldgeneration und für die Dauer des Eingriffs zu gewährleisten.		
Umsetzung und erfolgreicher Fortbestand dieser Maßnahmen ist über ein Monitoring zu überwachen und zu dokumentieren.		

Anrechenbar sind somit für die Maßnahmenflächen außerhalb des Vorhabengebiets im räumlich funktionalen Zusammenhang **683.962 ÖP.**

Maßnahmen im geeigneten Naturraum

Die für den forstrechtlichen Ausgleich durchzuführenden Ersatzaufforstungen und die Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen, die sich entsprechend Ökokontoverordnung für den naturschutzrechtlichen Ausgleich im geeigneten Naturraum befinden, werden den Eingriffen Erweiterung Munitionslager Altheim zugordnet. In Kapitel 2.5.3 wurden die Ökopunkte durch Ersatzaufforstungen ermittelt. Die nach Einbezug der Maßnahmen innerhalb des Vorhabengebiets und im räumlich funktionalen Zusammenhang fehlenden Ökopunkte können durch Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen bereits mit einem Überschuss auf Flächen der BImA erlangt werden (siehe Tabelle 19).

Tabelle 19: Übersicht der Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen auf BImA Eigentum zur Erreichung der fehlenden Ökopunkte

Gemarkung	**Flurstück**	**Fläche [m²]**	**Naturraum**	**Ökopunkte Bilanz**
Königheim	10451	7000	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	126.000
Königheim	10700, 10686, 10687, 10691, 10625/1-4, 10619, 10450	8000	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	144.000
Königheim	10450	42800	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	770.400
Königheim	10450	16000	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	288.000
Altheim	18694	27000	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	486.000
Külsheim	22850	6000	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	108.000
Külsheim	22850	6000	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	0
Külsheim	22850	6000	Neckar- und Tauber-Gäuplatten	108.000
	Summe	**118.800**		**2.030.400**

Tabelle 20 zeigt eine Übersicht über die gesamten Ökopunkte zu den anrechenbaren Maßnahmen.

Gesamtbetrachtung Eingriff

Tabelle 20: Übersicht über die Ökopunktbewertung vom naturschutzrechtlichen Ausgleich, Ersatzaufforstungen und Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen

Naturschutzrechtlicher Ausgleichsbedarf Munitionslager Altheim	**5.941.564 ÖP**
- Maßnahmen im Vorhabengebiet außerhalb Rodungsfläche	861.550 ÖP
- Maßnahmen im räumlich funktionalen Zusammenhang	683.962 ÖP
verbleibender Ökopunktebedarf Munitionslager Altheim	**4.396.052 ÖP**
- Maßnahmen im geeigneten Naturraum (Ersatzaufforstungen)	~~3.585.291~~ 3.785.991 ÖP
verbleibender Ökopunktebedarf Munitionslager Altheim: werden über Maßnahmen im geeigneten Naturraum (Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen) kompensiert	~~**810.761**~~ **610.061 ÖP**
Um das Kompensationsziel „Alter Wald der Zukunft“ zu erreichen, ist eine vertragliche Sicherung der Flächen und Kompensationsmaßnahmen ist über mind. eine Waldgeneration und für die Dauer des Eingriffs zu gewährleisten. Dies ist in den Verträgen mit den Kommunen zu berücksichtigen.	
Umsetzung, Funktionsnachweis, das Erreichen des Kompensationsziels und der dauerhafte erfolgreiche Fortbestand dieser Maßnahmen ist über ein Monitoring zu überwachen und zu dokumentieren.	

*anrechenbar für Ökopunkte, da im gleichen/ angrenzenden Naturraum 3. Ordnung

Abschließend ist festzustellen, dass für alle Schutzgüter geeignete Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen durchgeführt werden können und dass bei Umsetzung aller beschriebenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen den gesetzlichen Anforderungen der Eingriffsregelung und des Artenschutzes entsprochen werden kann.

4. Naturschutz und forstrechtliches Maßnahmenkonzept

4.1. Maßnahmenkatalog der Kompensationsmaßnahmen

Auf Grundlage § 13-18 BNatSchG und § 44 BNatSchG; vgl. Karte LBP 10 – Maßnahmenkonzept

Grundsätzliches Ziel der Rekultivierung ist die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft innerhalb vom Munitionslager Altheim und der angrenzenden Umgebung zu erhalten und zu optimieren.

Dabei ist das in einem großflächigen Waldkomplex gelegene Vorhabengebiet abwechslungsreich mit extensivem Grünland (über MLH) und artenreichen Wald-, Waldrandstrukturen als stabiles Ökosystem zu entwickeln und zu pflegen.

Da durch das Vorhaben ca. 33,6 ha arten- und strukturreiche ältere Waldbestände verloren gehen, sind zur Stabilisierung des örtlichen Ökosystems Wald die verbleibenden Wälder des Munitionslager Standortes sowie die Wälder der angrenzenden Umgebung bereichsweise extensiv zu bewirtschaften, das Erntealter und der Totholzanteil zu erhöhen. Dadurch sind geeignete Ersatzhabitate für die durch das Vorhaben betroffenen Arten zu schaffen und zu entwickeln. Um den Fortbestand der jeweils betroffenen Populationen am Standort zu sichern, sind die naturschutz- und artenschutzrechtlichen Maßnahmen über mind. eine Waldgeneration bzw. entsprechend der Dauer des Eingriffs durch Eintrag in die Forsteinrichtung (Eigentum BImA) oder durch Vertrag (Eigentum Kommune) kontinuierlich sicherzustellen.

Wie dem Kapitel 3.7 zu entnehmen ist ergibt sich für den Eingriff in den Standort Altheim ein naturschutzrechtlicher Kompensationsbedarf von 5.941.564 ÖP

Dieser Ökopunktebedarf kann wie folgt getilgt werden:

- Maßnahmen im Vorhabengebiet außerhalb Rodungsfläche ca. 861.550 ÖP
- Maßnahmen im räumlich funktionalen Zusammenhang ca. 683.962 ÖP
- Maßnahmen im geeigneten Naturraum (Ersatzaufforstungen und Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen ca. 4.396.052 ÖP

Naturschutzrechtliche Kompensationen werden in Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung, Ausgleich, Ersatz und vorgezogenem Ausgleich (CEF) unterschieden.

Das Maßnahmenkonzept besteht aus dem folgenden textlichen Ausführungen und der Karte LBP 10 - Maßnahmenkonzept im räumlich funktionalen Zusammenhang.

Hinweis: Bei allen Maßnahmen innerhalb des Munitionslagers Altheim hat die seitens des militärischen Nutzers geforderte Wahrung der Verkehrssicherheit und des vorbeugenden Brandschutzes grundsätzlich Vorrang, so dass diese bereits soweit möglich und erkennbar bei der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen Berücksichtigung finden müssen.

Maßnahmen zur Vermeidung

Unter **Vermeidung (V)** sind alle Handlungen zu verstehen, die darauf abzielen „Beeinträchtigungen überhaupt nicht entstehen zu lassen“ (LANA, S.64, 1996). Die Pflicht, vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen, ist bei jedem eingriffsrelevanten Vorhaben bzw. bei jeder eingriffsrelevanten Maßnahme und Handlung zu berücksichtigen. Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen werden zusätzlich mit dem Buchstaben A markiert (VA).

VA1	**Bauzeiten- und Rodungsregelung**

Aus artenschutzrechtlichen Gründen zur Vermeidung von Verbotstatbeständen nach §§ 39 und 44 BNatSchG sind die Waldrodungen im Zeitraum von 01. Oktober bis 28. Februar durchzuführen und somit außerhalb der Vegetationszeit bzw. außerhalb der Brut- und Nistzeit von Vögeln. Die Wurzelstöcke werden gezogen, wenn alle Gehölze eingeschlagen und von den Rodungsflächen entfernt sind.

Um Haselmäuse auf den Rodungsflächen rechtzeitig zu vergrämen, ist im September mit geeignetem Gerät das Unterholz zu entfernen. Dadurch wird vermieden, dass Haselmäuse durch die Rodungsarbeiten getötet werden. Das Schnittgut ist unverzüglich zu entfernen, sodass die Haselmäuse keinen Unterschlupf auf der Vergrämungsfläche finden. Dies verhindert ein Zurückwandern (angelehnt an, Furkert B. & Remeikiene J., 2023).

Die Vergrämungsrichtung hat innerhalb der Liegenschaft von innen nach außen zu erfolgen, sodass die Tiere in die vorbereiteten Ausgleichsflächen gedrängt werden und sich nach der durchgeführten Vergrämung nicht auf isolierten Inseln befinden. Die Vergrämung findet innerhalb eines 150 m Radius (Revierradius der Haselmaus) um die kartierten Haselmausfundpunkte innerhalb der Rodungsflächen statt. Dies entspricht einer Vergrämung auf einer Flächengröße von ca. 8,4 ha.

Zusätzlich, sodass sich Fledermäuse nicht in Winterquartiere in Baumhöhlen begeben können, sind die kartierten Höhlenbäume innerhalb der ausgewiesenen Rodungsflächen (insgesamt 117 Stück) im Oktober zu fällen. Nach dem Zeitpunkt (ab November) kann nicht weiter gewährleistet werden, dass sich Fledermäuse bereits in Winterquartieren befinden. Die gefällten Höhlenbäume werden z.T. als liegendes Totholz in die Flächen, auf denen extensive Waldwirtschaft durchgeführt wird, direkt nach dem Fällen eingebracht.

Ergänzend ist die Maßnahme VA2 zu beachten (vgl. Tabelle 21).

Tabelle 21: Notwendiger Zeitraum für die einzelnen Arbeitsschritte

Zeitraum	**Arbeitsschritt**	**Ökologische Baubegleitung (VA2)**
September	Vergrämung Haselmaus (Unterholzentfernung)	ja
Oktober	Entnahme Höhlenbäume	
01. Oktober – 28. Februar	Generelle Waldrodung	nein

VA2	**Ökologische Baubegleitung – Arten**
	Zur Vermeidung von versehentlichen Individuentötungen (vor allem bei Fledermäusen und der Haselmaus), sind die Vergrämung der Haselmaus im September, das Entfernen der Höhlenbäume für Fledermäuse im Oktober (s. **VA1**) von einem Fachgutachter der ökologischen Baubegleitung (ÖBB) zu begleiten und zu dokumentieren. Die Aufgabe der ÖBB beläuft sich somit auf die Begleitung der Baustelle aus artenschutzrechtlicher Sicht und der Überprüfung der Einhaltung der naturschutzfachlichen Auflagen bzw. Nebenbestimmungen der Genehmigung und der Einhaltung naturschutzrechtlicher Vorschriften, Normen und Regelwerke. Bei drohenden Umweltschäden wird der Auftraggeber informiert und Empfehlungen für die Vermeidung drohender Umweltschäden werden ausgesprochen. Es findet eine laufende Berichtserstellung der einzelnen Termine statt. Die erfolgreiche Umsetzung der CEF- und naturschutzrechtlicher Ausgleichsmaßnahmen ist ebenfalls von der ÖBB zu begleiten und zu dokumentieren.
VA3	**Maßnahmen gegen Vogelschlag**
	Zur Vermeidung von Kollisionen von Vögeln mit Glasscheiben dürfen für den Bau der Munitionsarbeitshäuser • keine freistehenden transparenten Scheiben • keine hochgradig reflektierenden Glas- oder Metallelemente • keine Eckverglasungen oder große gegenüberliegende Scheiben mit Durchsicht verwendet werden. Fensterscheiben der Gebäude im Geltungsbereich mit über 3 m² zusammenliegender Fläche müssen entsprechend dem Stand der Wissenschaft sichtbar gemacht werden (Rössler et al., 2022): • Vermeidung von Spiegelung durch Verwendung reflexionsarmen Glases und • Verwendung (hoch) wirksam geprüfter Markierungen gem. Broschüre „Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht – 3., überarbeitete Auflage“ der Vogelwarte Sempach (Rössler et al., 2022) Die Markierung muss sich über die gesamte Glasfläche erstrecken.
VA4	**Umsiedlung Waldameise**
	Um weiterhin insektivoren Vögeln innerhalb der Liegenschaft eine Nahrungsgrundlage zu bieten, sind von der Waldrodung betroffene Waldameisenvölker umzusiedeln. Für die Umsiedlung eines Waldameisenvolkes ist es zwingend notwendig, dass die Königin mitumgesiedelt wird. Der geeignete Zeitpunkt für die Umsiedlung liegt zwischen März bis Mitte Mai 2025, da in dem Zeitraum die Königin im oberen Teil der Nestkuppel lebt und mit großer Sicherheit mit umgesiedelt werden kann. Umsiedlungen ab Mitte Mai sind meist nicht erfolgreich. An dem neuen Standort dürfen derzeit keine anderen Ameisenvölker vorhanden sein. Das Nest soll nach Osten bis Südwesten für ausreichend Sonnenlicht exponiert sein. Auch die Bodenvegetation soll möglichst licht sein, um Beschattung weitgehend zu vermeiden. Die Gefahr von Staunässe ist auszuschließen. Um zu verhindern, dass die Waldameisen an

	den alten Standort zurückkehren, muss der neue Standort mindestens 300 m vom Altstandort entfernt liegen. Als geeigneter Umsiedlungsstandort eignen sich Baumstümpfe mit festem Kern. Dies ist bei gut grabbaren Böden jedoch nicht zwingend notwendig. Die Bergung der Waldameisen erfolgt fachgerecht und händisch. Für das Einräumen sind Transportbehälter (60 – 120 l Fässer) zu verwenden, welche gut an den neuen Standort transportiert werden können. Auf den Einsatz von Maschinen (z.B. Bagger) ist nach Möglichkeit zu verzichten. Hiermit wird eine Ausnahmegenehmigung auf Umsiedlung bei der Unteren Naturschutzbehörde beantragt.
VA5	**Reduzierung / Verzicht nächtlicher Bauarbeiten**
	Um Störungen auf Fledermäuse zu minimieren, sind nächtliche Arbeiten auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Nächtliche Arbeiten sind während der Winterruhe der Fledermäuse (Ende Oktober bis Anfang März) ohne weitere Probleme durchzuführen. Während dieser Zeit sind Fledermäuse nicht aktiv. Je nach Witterung kann sich dieser Zeitraum anpassen. Die Nachtbauarbeiten (eine Stunde vor Sonnenuntergang bis einer Stunde nach Sonnenaufgang) sind über das gesamte Jahr sind auf ein Mindestmaß zu reduzieren, sodass lichtempfindliche Fledermausarten während ihrer Transferflüge so wenig wie möglich gestört werden.
VA6	**Ökologisches Beleuchtungskonzept**
	Über eine fachgerechte Planung der Beleuchtungsanlagen ist eine Reduzierung der Lichtimmissionen zu erzielen, sodass schädliche Einwirkungen auf die Umwelt verhindert werden. Dies kann während der Bauphase wie folgt realisiert werden: • Baumaßnahmenorientierte Verwendung des Lichts (Abschaltung bzw. starke Reduktion bei ruhenden Arbeiten) unter Berücksichtigung der für den Arbeitsschutz notwendigen Beleuchtung. • Anordnung und Höhe der Scheinwerfer, die je nach aktueller Tätigkeit und genutzter Fläche angepasst wird; eine maximale Lichthöhe von 10 m über Geländeniveau. • Geeignete Wahl des Typs von Flutlichtern (symmetrische, asymmetrische Flutlichter). • Minimierung von „Aufwärts gerichtetem Licht“ (Upward Light Ratio) durch Begrenzung der Aufneigung von Scheinwerfern auf maximal 40°. Beleuchtungsanlagen sind weiter wie folgt zu gestalten: • Anstrahlung des zu beleuchtenden Objekts nur in notwendigem Umfang, Zeitraum und Intensität • Vermeidung der Anstrahlung von Naturobjekten (z.B. Bäume, Gehölze, Gewässer, etc.) oder Quartieren von Vögeln und Fledermäusen (z.B. Nistkästen) • Verwendung von Leuchtmitteln, die warmweißes Licht bis max. 3000 Kelvin (idealerweise unterhalb 2400 Kelvin) mit möglichst geringen Blauanteilen ausstrahlen

	• Verwendung von Natriumdampflampen und warmweißen LED-Lampen statt Metallhalogen- und Quecksilberdampflampen • Verwendung von Leuchtmitteln mit keiner höheren Leuchtstärke als erforderlich, zur Ermittlung erforderlichen Beleuchtungsstärke ist DIN EN 13201-2 zu berücksichtigen • Verwendung von Leuchtengehäusen, die kein Licht in oder über die Horizontale abstrahlen, Anstrahlung der zu beleuchtenden Flächen grundsätzlich von oben nach unten • Einsatz von UV-absorbierenden Leuchtenabdeckungen • Staubdichte Konstruktion des Leuchtengehäuses, um das Eindringen von Insekten zu verhindern • Oberflächentemperatur des Leuchtengehäuses max. 40° C, um einen Hitzetod anfliegender Insekten zu vermeiden (sofern leuchtenbedingte Erhitzung stattfindet)
V7	**Schutz und Erhalt nicht von der Planung betroffener Gehölze und sonstigen Vegetationsstrukturen**
	Die bestehenden Wald- u. Gehölzstrukturen in direktem Umfeld des Eingriffs, die nicht direkt durch die Planung betroffen sind, sind zu erhalten und zu pflegen. Kronen, Stämme und Wurzelbereiche der Bäume und Gehölze sind mit geeigneten Mitteln vor Beschädigungen zu schützen. Die Bestimmungen der DIN 18920 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen“ sowie der RASLP4 sind einzuhalten.
V8	**Umweltfachliche Baubegleitung und Monitoring**
	Die Umsetzung der aufgeführten Maßnahmen zu Vermeidung, Minimierung, Ausgleich und Ersatz von Beeinträchtigungen von Natur ist von Fachkräften im Bereich Grundwasser- und Bodenschutz, sowie der Wiederherstellung von Landschaftscharakteristiken zu überprüfen, die Ergebnisse zu dokumentieren und den Fachbehörden vorzulegen. Weiterhin ist das Funktionieren, das Erreichen und der dauerhafte Fortbestand des Kompensationsziels der naturschutzrechtlichen Kompensationsmaßnahmen zu überwachen und zu dokumentieren (Umfang und Zeiten in Abstimmung mit den zuständigen Behörden).
V9	**Vermeidung von ungünstigen Witterungsbedingungen bei der Entfernung von Vegetation**
	Zur Vermeidung zusätzlicher Beeinträchtigungen für Bodenqualität und Bodenstruktur soll soweit möglich die Entfernung der Vegetation unter günstigen Witterungsverhältnissen stattfinden.
V10	**Erstellen eines Bodenschutz- und Bodenverwertungskonzeptes im Rahmen Ausführungsplanung**
	Wesentliche inhaltliche Punkte des Bodenschutz- u. Bodenverwertungskonzepts müssen sein: • Flächengröße, und Menge der betroffenen Bodentypen

	• Fachgerechter Abtrag und ggf. Zwischenlagerung von Oberboden incl. Humus in der Liegenschaft • Fachgerechter Wiedereinbau von Oberboden incl. Humus in der Liegenschaft • Fachgerechter Wiedereinbau von Oberboden incl. Humus extern (Ort und Menge) • Fachgerechter Umgang mit Boden in allen Arbeitsphasen • U.a.
V11	**Fachgerechter Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen**
	Beim Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen wie Ölen, Benzin etc. muss darauf geachtet werden, dass ein Eintrag in Boden und Gewässer vermieden wird. Werden Altlasten während den Bodenarbeiten gefunden, sind die Arbeiten unverzüglich einzustellen und die Altlasten zu melden.
V12	**Erstellen eines Oberflächenwasserkonzeptes im Rahmen Ausführungsplanung**
	Anfallendes Oberflächenwasser ist innerhalb des Munitionslager Altheim oberflächig zurückgehalten und soweit möglich zu versickern. Wichtige dabei zu berücksichtigende Punkte sind: • Das gesamte anfallende Regenwasser soll in der Liegenschaft verbleiben • Je nach örtlicher Situation ist das anfallende Regenwasser in temporär wasserführenden Tümpel, Mulden und Gräben zu sammeln und zurückzuhalten • Je nach örtlicher Situation und unter Berücksichtigung der vorkommenden Waldgesellschaft ist anfallendes Regenwasser, wo immer möglich in die angrenzenden Wälder zur Retention und ggf. Versickerung zu leiten • Fachgerechter Umgang mit Oberflächenwasser in allen Arbeitsphasen • Maßnahmen im Gewässerrandbereich, wie beispielsweise das Entfernen von standortgerechten Bäumen oder Sträuchern oder auch das Ablagern von Gegenständen am Gewässerrand, die den Wasserabfluss behindern oder fortgeschwemmt werden können, werden im Oberflächenwasserkonzept behandelt und sind mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen. • U.a.
V13	**Umgang mit Grundwasser**
	Sollte im Zuge der Bauarbeiten/Geländemodellierung Grundwasser erschlossen werden (gesättigter Bereich), so ist dieser Aufschluss nach § 49 Abs. 2 und 3 Wasserhaushaltsgesetz für Baden-Württemberg (WHG) in Verbindung mit § 43 Abs. 6 Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) unverzüglich beim Landratsamt Neckar-Odenwaldkreis anzuzeigen. Eine dauerhafte Grundwasserabsenkung ist nicht zulässig.

Maßnahmen zur Minimierung

Unter **Minimierung (M)** sind alle Handlungen zu verstehen, die darauf abzielen „ein Vorhaben planerisch und technisch so zu optimieren, dass die möglichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben weitmöglichst minimiert werden. […] Die teilweise Vermeidung von Beeinträchtigungen wird als Minderung bezeichnet.“ (LANA, S.63, 1996)

M1	**Verwendung von Maschinen des aktuellen Standes der Technik**
	Es sind nur Maschinen zu verwenden, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, um unnötige Belastungen und Störungen auf empfindliche Vogel- und Fledermausarten bezüglich Lärms, Abgasen, Lichtemissionen etc. zu minimieren.
M2	**Erhalt von Rückzugshabitaten und der bestehenden Vernetzung der Habitate**
	Es ist zu jedem Zeitpunkt der baulichen Maßnahmen sicherzustellen, dass ausreichend Rückzugsorte für die Fauna gegeben sind. Unnötiges Entfernen von Gehölzen ist zu unterlassen. Größere Barrieren während der Baumaßnahmen zwischen den Waldhabitaten sind zu vermeiden.
M3	**Förderung von Lebensraumvernetzung innerhalb Liegenschaft und mit der angrenzenden Umgebung**
	Zur Förderung der Lebensraumvernetzung wird auf die Erdüberdeckungen der Munitionslagerhäuser extensives Grünland angelegt. Ebenso ist unter Berücksichtigung der Anforderungen an den Brandschutz die Schaffung von Habitatbaumgruppen sowie von Waldrefugien mit Totholzansammlungen geplant, die zu Trittsteinhabitaten führen und somit die Lebensräume besser vernetzen. Auch strukturreiche Waldränder vernetzen die Biotope. Vor den Munitionslagerhäusern ist das Anlegen von Kies/ Schotterflächen vorgesehen. Diese Bereiche bieten insbesondere Lebensraum für Zauneidechsen und zeitweise Reptilien und vernetzen die Biotope innerhalb des Vorhabengebiets miteinander. Zusätzlich trägt die speziell gestaltete Lebensraumstruktur für Zauneidechsen in unmittelbarer Nähe der Munitionslagerhäuser zur Aufwertung der Habitate bei und schafft ein Trittsteinbiotop. Im Gegensatz zu den Kies- und Schotterflächen sind hier unter Berücksichtigung der Brandschutzanforderungen Wurzelstöcke und Gesteine vorgesehen, die eine differenzierte Habitatstruktur gewährleisten.
M4	**Geländemodellierung**
	Herstellung einer geeigneten Geländemodellierung mit Kaltluftabfluss und kulturraumtypischer Landschaft mit Forstwirtschaft und Biotopflächen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Boden- und Wasserhaushalt nach Fertigstellung wiederhergestellt werden muss.
M5	**Sparsamer und schonender Umgang mit dem Schutzgut Boden**
	Umsetzung eines Bodenschutz- und Bodenverwertungskonzepts unter bodenkundlicher Baubegleitung. • Ober- und Unterboden müssen auf getrennten Depots zwischengelagert werden. Nach DIN 19731 und DIN 18915 ist Bodenmaterial von unterschiedlicher Qualität (z.B. humoses Oberbodenmaterial und nicht humoses Material) sowohl beim Ausbau als auch bei der Lagerung getrennt zu halten. Fremdmaterialien oder Bauabfälle dürfen nicht auf den Bodendepots gelagert oder eingemischt werden.

	• Bodendepots sind locker und nur im trockenen Zustand mit dem Bagger zu schütten, damit die biologische Aktivität und der Gasaustausch erhalten bleiben. Bei längeren Niederschlägen sollten die Arbeiten unterbrochen werden. Idealerweise werden die ausgebauten Böden sofort und ohne Zwischenlagerung wieder eingebaut. Sollte aufgrund der örtlichen Situation dies erst mit Verzögerung möglich werden, gelten dann folgende Grundregeln: • Der Untergrund der Bodendepots sollte so gewählt werden, dass keine Staunässe entsteht (z.B. Mulden vermeiden) und das Bodenmaterial gut entwässert wird. Nach DIN 19731 ist das zwischengelagerte Bodenmaterial vor Verdichtung und Vernässung zu schützen. Die Depots sind dabei so zu gestalten, dass die Oberflächen eine Neigung von mindestens 4 % aufweisen, damit das Niederschlagswasser abfließen kann. Ideal ist eine steile Trapezform. Gegebenenfalls sind Entwässerungsgräben anzulegen.
M6	**Anpassung und Optimierung des bestehenden Retentionsbeckens im Rahmen Ausführungsplanung**
	Als Teil eines ganzheitlichen und nachhaltigen Oberflächenwasserkonzepts soll das bestehende Regenwasserrückhaltebecken an die Erweiterung des Munitionslagers angepasst und optimiert werden.
M7	**Wiederaufforstung innerhalb Vorhabengebiet**
	Im Anschluss an die Fertigstellung und Inbetriebnahme des Munitionslagers ist auf einer Wiesenfläche von ca. 0,2 ha innerhalb des Vorhabengebiets in der Nähe des HRBs ein Traubeneichen-Mischwald aufzuforsten.
M8	**Wiederherstellung des Landschaftsbildes mit für den Kulturraum typischen Gestaltungselementen (siehe Pflanzliste Anhang 7.3)**
	Das Vorhabengebiet liegt im Naturraum „Neckar-Tauber-Gäuplatten“ – „Bauland“. Dieser Naturraum ist charakteristisch für Hecken, Gebüsche, Fettwiesen, Streuobstbestände, Laubmischwälder und Magerrasen (Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz BW). Demnach wird das Vorhabengebiet nach Eingriffsende mit extensiven Fettwiesen und artenreichen Saumstrukturen mit Übergang zu einem Waldrand/Wald gestaltet. Ebenso werden niedrigwachsende Gebüsch/ Heckenstrukturen, im Vorhabengebiet beispielsweise in bestehenden Waldrändern ergänzend gepflanzt. Durch geeignete Artenwahl kann die Biodiversität dabei erhöht werden. Dabei gilt der Grundsatz Notwendiges verstärken/verbessern und Fehlendes zu ergänzen.
M9	**Archäologische Funde gemäß § 20 Denkmalschutzgesetz**
	Sollten im Zuge von Erdarbeiten archäologische Fundstellen (z. B. Mauern, Gruben, Brandschichten) angeschnitten oder Funde gemacht werden (z. B. Scherben, Metallteile, Knochen), ist das Landesamt für Denkmalpflege beim Regierungspräsidium Karlsruhe (Referat 21) unverzüglich zu benachrichtigen. Auf § 20 DSchG wird verwiesen.
M10	**Nutzung geringwertiger Flächen für Baustelleneinrichtungen**

	Für die Lagerung von Baumaterialien, Baustraßen und sonstige Baustelleneinrichtungen sind Flächen in Anspruch zu nehmen, die einen geringen Wert für den Naturhaushalt haben, da die Ausführung der verschiedenen Funktionen stark beeinträchtigt werden kann. Hierunter fallen Flächen, die bereits versiegelt sind oder waren sowie durch starke Verdichtung bereits beeinträchtigte Flächen.

Maßnahmen zum Ausgleich

§15 (2) BNatSchG - *Der Verursacher ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist.*

Ausgleichsmaßnahmen Munitionslager Altheim	
A1	**Einrichten von Waldrefugien** (in Ergänzung zu Kapitel 2.5.2)
	Mit natürlicher Biodiversität und Strukturvielfalt, intakten Böden, Nährstoff- und Wasserhaushalt sollen die Ökosystemleistungen für die Zukunft gesichert werden. Das Waldrefugium trägt wesentlich zur Verbesserung der Bodenfunktionen bei. Die Anreicherung mit organischen Substanzen wie Laub und Totholz steigert die Bodenfruchtbarkeit und verbessert dadurch die Wasserspeicherkapazität des Bodens. Ebenso verbessert das ungestörte Wurzelwachstum die Bodenstruktur, die Durchlüftung und vermindert die Erosion. Gleichzeitig fungieren Waldrefugien als natürliche Filter: Die dichte Vegetation hält Schadstoffe zurück und speichert Regenwasser und sorgt für eine langsame Abgabe des Wassers. Dadurch werden Oberflächenabflüsse reduziert und Spitzenbelastungen im Wasserabfluss wirksam abgemildert. (WSL Birmendorf, 2019), (WWF, 2024). Das Ausgleichskonzept sieht umfangreiche Waldrefugien vor, um die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff zu erhalten. Um die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft am Ort des Eingriffs und seinem Wirkraum zu erhalten und erhebliche Beeinträchtigungen für die Schutzgüter zu kompensieren, werden zu dem artenschutzrechtlichen Erfordernis von ca. 8 ha Waldrefugium (vgl. CEF2) weitere ca. 11 ha Waldrefugium erforderlich. U.a auch deshalb weil die für den artenschutzrechtlichen Ausgleich benötigten ca. 42,5 ha extensive Waldwirtschaft in der Liegenschaft und räumlich funktionalen Zusammenhang nicht vorhanden sind und deshalb über ökologisch höherwertige Waldrefugien kompensiert werden müssen. Daher sind für den erforderlichen Ausgleich 5 Waldrefugien unterschiedlicher Lage und Größe mit insgesamt ca. 19 ha einzurichten. Die Waldbestände der geplanten Waldrefugien sind mit dem Ziel Arten- u. Waldnaturschutz im Winter 2025/2026 zu durchforsten und anfallendes Kronenholz ggf. auch Stammholz als Totholz vor Ort liegen zu lassen. Erst danach erfolgt 2026 die

	„Flächenstilllegung“. Die Waldrefugien sind im Zuge der Forsteinrichtung (Grundlage Shapefiles) abzugrenzen und kartografisch zu erfassen.
A1.1	**Innerhalb Munitionslager Altheim ca. 11 ha**
	Funktion: • Mit ca. 11 ha ist das Waldrefugium mit Refugialhabitatfunktion bedeutender Bestandteil des artenschutzrechtlichen Ausgleichskonzepts. Damit ist insbesondere das in diesem Gebiet kartierte Schwarzspechthabitat zu optimieren und kontinuierlich als Lebensraum in gutem Zustand bereitzustellen. • Steigerung der Biodiversität im Gebiet der Liegenschaft und im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff. • Bedeutendes Element für die Entwicklung des „Alten Waldes der Zukunft“ im Raum. • Eine ausreichende Naturverjüngung hat für die nötige Stabilität und Resilienz des langlebigen Ökosystems Wald zu sorgen. • Bereitstellen von ungestörten Flächen und Möglichkeiten für Vögel- und Fledermauskästen und von Fledermaustürmen • Bereitstellen von ungestörten Flächen für Waldameisenhaufen. • Sollten im Laufe der Jahre ausnahmsweise Pflegearbeiten zur Verkehrssicherung erforderlich werden, sind diese unter Berücksichtigung des Artenschutzes durchzuführen.
A1.2	**Außerhalb Munitionslager Altheim ca. 8 ha**
	Funktion: Waldrefugium auf Flst. Nr. 18691 • Westlich der Liegenschaft auf Gemarkung Altheim ergänzt ein Waldrefugium mit ca. 2 ha die bereits bestehenden Waldrefugien der Gemeinde Altheim. • Erhaltungsmaßnahme für das durch den Eingriff betroffene Schwarzspechtrevier. • Steigerung der Biodiversität im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff. • Bereitstellen von ungestörten Flächen und Möglichkeiten für Vögel- und Fledermauskästen. • Bereitstellen von ungestörten Flächen für Waldameisenhaufen. • Sollten im Laufe der Jahre ausnahmsweise Pflegearbeiten zur Verkehrssicherung erforderlich werden, sind diese unter Berücksichtigung des Artenschutz durchzuführen. • Bedeutendes Element für die Entwicklung des „Alten Waldes der Zukunft“ mit Trittstein- und Refugialhabitatfunktion im Raum. Waldrefugium auf Flst. Nr. 6621 • Nördlich der Liegenschaft auf Gemarkung Waldstetten ist ein Waldrefugium mit ca. 3 ha. Gemäß Forsteinrichtung (Grundlage Shapefiles) befindet sich das Waldrefugium zum größten Teil in einem Gebiet b10. Am westlichen Rand ragt e10 und b4 in die Fläche rein. Am südöstlichen Rand befinden sich d1/10, b10 und n3. • Erhaltungsmaßnahme für das durch den Eingriff betroffene Schwarzspechtrevier. • Steigerung der Biodiversität im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff. • Bereitstellen von ungestörten Flächen und Möglichkeiten für Vögel- und Fledermauskästen. • Bereitstellen von ungestörten Flächen für Waldameisenhaufen.

	• Sollten im Laufe der Jahre ausnahmsweise Pflegearbeiten zur Verkehrssicherung erforderlich werden, sind diese unter Berücksichtigung Artenschutz durchzuführen. • Bedeutendes Element für die Entwicklung des „Alten Waldes der Zukunft“ mit Trittstein- und Refugialhabitatfunktion im Raum. Waldrefugium auf Flst. Nr. 5235 • Nordöstlich der Liegenschaft auf Gemarkung Erfeld im FFH-Gebiet sind zwei Waldrefugien mit insgesamt ca. 3 ha zu errichten. • Das westlichere Waldrefugium (Fläche ca. 1,4 ha) soll auf den Forstbeständen b11/1, b8 und n3 gemäß Forsteinrichtung (Grundlage Shapefiles) errichtet werden. • Das östlichere Waldrefugium (Fläche ca. 1,7 ha) soll auf den Forstbeständen b8 und n3 gemäß Forsteinrichtung (Grundlage Shapefiles) errichtet werden. • Erhaltungsmaßnahme für das durch den Eingriff betroffene Schwarzspechtrevier. • Steigerung der Biodiversität im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff. • Bereitstellen von ungestörten Flächen und Möglichkeiten für Vögel- und Fledermauskästen. • Bereitstellen von ungestörten Flächen für Waldameisenhaufen. • Sollten im Laufe der Jahre ausnahmsweise Pflegearbeiten zur Verkehrssicherung erforderlich werden, sind diese unter Berücksichtigung Artenschutz durchzuführen. • Bedeutendes Element für die Entwicklung des „Alten Waldes der Zukunft“ mit Trittstein- und Refugialhabitfunktion im Raum.
A2	**Einrichten von Habitatbaumgruppen** (in Ergänzung zu Kapitel 2.5.2)
	9 Habitatbaumgruppen à 15 Einzelbäume: Ein Baum dieser Gruppe hat bereits Habitatbaumeigenschaften wie beispielsweise Höhlen, Ausflüsse, Wucherungen, oder Kronentotholz aufzuweisen. Insbesondere aus Gründen der Verkehrssicherung sind die 9 Habitatbaumgruppen kompakt als Inseln und wenigstens 1 Baumlänge von Wegen entfernt auszuweisen. Zur Steigerung der Biodiversität können die Habitatbaumgruppen vereinzelt auch Bestandteil der Waldrandstruktur sein. Je nach standörtlicher Situation der Habitatbaumgruppe hat diese einen Totholzbestand von 15 - 20 m³ / ha aufzuweisen. Um die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft am Ort des Eingriffs und seinem Wirkraum zu erhalten und erhebliche Beeinträchtigungen für die Schutzgüter zu kompensieren, werden zu dem artenschutzrechtlichen Erfordernis von 7 Habitatbaumgruppen (vgl. CEF3) weitere 2 Habitatbaumgruppen erforderlich. Zur Stabilisierung des Ökosystems und Minderung von Timelag Wirkungen muss in jungen und alten Waldbeständen aller Kompensationsflächen bereichsweise Totholz eingebracht und geeignete Baumgruppen für das "Altwerden" ausgesucht und gezielt gefördert werden.
A2.1	**Innerhalb Munitionslager Altheim 4 Stück**
	<u>Funktion:</u> • Bedeutender Bestandteil des artenschutzrechtlichen Ausgleichskonzepts. Damit muss insbesondere den vorkommenden höhlenbrütenden Vogel- und Fledermausarten im Gebiet geeignete Ausweichmöglichkeit gegeben werden. Ziel dabei ist kontinuierlich geeigneten Lebensraum auch innerhalb der Liegenschaft zur Verfügung zu stellen.

	• Bereitstellen von Möglichkeiten für Vögel- und Fledermauskästen und von Fledermaustürmen • Als Trittsteinbiotop und bedeutender Bestandteil des ganzheitlichen, klimaresilienten Ökosystems Wald mit Waldrefugium, Habitatbaumgruppen, extensive Waldwirtschaft und Totholz . • Steigerung der Biodiversität in der Liegenschaft. • Element für die Entwicklung des „Alten Waldes der Zukunft“ in der Liegenschaft.
A2.2	**Außerhalb Munitionslager Altheim 5 Stück**
	Funktion: • Zwei Habitatbaumgruppen müssen zusammen mit Waldrefugien, und extensiver Waldwirtschaft einen Naturschutzschwerpunkt westlich der Liegenschaft bilden und mit Biodiversität und Strukturvielfalt ein stabiles und resilientes Ökosystem Wald am Standort mit Refugialhabitatfunktion etablieren. • Bereitstellen von ungestörten Möglichkeiten für Vögel- und Fledermauskästen. • Drei Habitatbaumgruppen östlich der Liegenschaft umgeben von extensiver Waldwirtschaft müssen die Haselmaushabitate (Waldrandstrukturen) in geeigneter Weise ergänzen. • Als Trittsteinbiotop bedeutender Bestandteil des ganzheitlichen, klimaresilienten Ökosystems Wald mit Waldrefugium, Habitatbaumgruppen, extensive Waldwirtschaft und Totholz. • Bedeutendes Element für die Entwicklung des „Alten Waldes der Zukunft“ im Raum.
A3	**Extensive Waldwirtschaft ca. 30 ha** (in Ergänzung zu Kapitel 2.5.2)
	Dabei sind die Umtriebszeiten der Baumarten Buche, Eiche, Tanne, Lärche, Kiefer (je nach Baumart >160 Jahre) zu erhöhen. Auch ist das Wachstum von gezielt ausgewählten Einzelbäumen intensiv z.B. durch Freistellen u.ä. zu fördern. Bestimmte Mischbaumarten z.B. Kirsche, Elsbeere u.ä. sind gezielt zu fördern und die Umtriebszeiten entsprechend zu erhöhen. Alle 7 – 10 Jahre sollte eine gezielte Durchforstung stattfinden. Der Totholzanteil in diesem Wald hat zwischen 30 und 60 m^3 / ha zu betragen. Auch ist das Kronenholz von einzelnen gefällten Bäumen einfach vor Ort liegen zu lassen. Zusätzlich soll für den Zerfall geeignetes Holz aus der Rodung des Vorhabengebietes eingebracht werden. Das organische Material wie Totholz und Laub sorgen für eine gesteigerte Bodenfruchtbarkeit. Ebenfalls sorgt die extensive Nutzung für eine Verbesserung der Wasserspeicherung durch die geringen maschinellen Belastungen und Verdichtungen. Um die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft am Ort des Eingriffs und seinem Wirkraum zu erhalten und erhebliche Beeinträchtigungen für die Schutzgüter zu kompensieren, werden insbesondere mit artenschutzrechtlichem Erfordernis ca. 42,5 ha extensive Waldwirtschaft (vgl. CEF4) erforderlich. In der Liegenschaft und dem räumlich funktionalen Zusammenhang können jedoch nur ca. 30 ha der extensiven Waldwirtschaft zugeführt werden. Wie bereits unter A1 beschrieben sind ca. 11 ha mit ökologisch höher wertigem Waldrefugium zu ersetzen. Mit ausreichender Naturverjüngung ist für die nötige Stabilität und Resilienz des langlebigen Ökosystems Wald zu sorgen.

A3.1	**Innerhalb Munitionslager Altheim ca. 15 ha**
	Funktion: • Extensive Waldwirtschaft hat zusammen mit Habitatbaumgruppen und Waldrefugium innerhalb Liegenschaft einen Naturschutzschwerpunkt mit Refugialhabitatfunktion zu bilden und das Ökosystem Wald aufzuwerten. • Bereitstellen von Möglichkeiten für Vögel- und Fledermauskästen und von Fledermaustürmen • Ziel ist es auch im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff das Ökosystem „Alter Wald der Zukunft“ zu entwickeln / etablieren und als Lebensraum kontinuierlich der Tier- und Pflanzenwelt zur Verfügung zu stellen. • Mit natürlicher Biodiversität und Strukturvielfalt, intakten Böden, Nährstoff- und Wasserhaushalt sind die Ökosystemleistungen für die Zukunft zu sichern.
A3.2	**Außerhalb Munitionslager Altheim ca. 15 ha**
	Funktion: • Extensive Waldwirtschaft hat zusammen mit Habitatbaumgruppen und Waldrefugium außerhalb, westlich der Liegenschaft einen Naturschutzschwerpunkt mit Refugialhabitatfunktion zu bilden. • Extensive Waldwirtschaft hat zusammen mit Habitatbaumgruppen östlich der Liegenschaft geeignete Haselmaushabitate zur Verfügung zu stellen. • Bereitstellen von Möglichkeiten für Vögel- und Fledermauskästen. • Ziel ist es auch im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff das Ökosystem „Alten Wald der Zukunft“ zu entwickeln / etablieren und als Lebensraum kontinuierlich der Tier- und Pflanzenwelt zur Verfügung zu stellen. • Mit natürlicher Biodiversität und Strukturvielfalt, intakten Böden, Nährstoff- und Wasserhaushalt sind die Ökosystemleistungen für die Zukunft zu sichern.
A4	**Waldumbau innerhalb Munitionslager ca. 2,7 ha** (in Ergänzung zu Kapitel 2.5.2)
	Auf ca. 2,7 ha soll ein Douglasienaltbestand in ein Traubeneichenmischwald umgewandelt und extensiv bewirtschaftet werden. Funktion: Der Waldumbau dient zum einen dem forstrechtlichen Ausgleichsbedarfs, zum anderen soll dieser zusammen mit der extensiven Waldwirtschaft, den Habitatbaumgruppen und dem Waldrefugium innerhalb der Liegenschaft als Naturschutzschwerpunkt mit Refugialhabitat fungieren.
A5	**Anlage von arten- und strukturreichen Waldrandstrukturen ca. 20 ha (**in Ergänzung zu Kapitel 2.5.2)

Dynamischer und artenreicher Waldrand bestehend aus Krautsaum, Strauchgürtel und Waldmantel. Auf engsten Raum wechseln Licht und Wärmeverhältnisse und sorgen für unterschiedliche Pflanzen- und Tiergemeinschaften.

Um die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft am Ort des Eingriffs und seinem Wirkraum zu erhalten und erhebliche Beeinträchtigungen für die Schutzgüter zu kompensieren, werden zu dem artenschutzrechtlichen Erfordernis von ca.10,75 ha artenreiche Waldrandstrukturen (vgl. CEF6) weitere ca. 9,25 ha artenreiche und vielfältig strukturierte Waldränder erforderlich. U.a auch deshalb um die Vernetzung von Lebensräumen innerhalb der Liegenschaft und dem räumlich funktionalen Zusammenhang gewährleisten zu können.

Je nach vorherrschender Bestandsituation sind folgende Maßnahmen erforderlich:

Pflanzung von heimischen Gehölzen (siehe Pflanzliste Anhang 7.3)

Die vorhandenen Waldrandstrukturen sind bereichsweise an geeigneten Stellen durch die Pflanzung von Frucht- u. Dornensträucher zu ergänzen.

Regelmäßige angepasste Pflege – zur Steigerung der Biodiversität durch mehr Licht, mehr Wärme und mehr Strukturen

- Die Gestaltung des Waldrandes ist auf die besonderen Waldrandfunktionen, Schutzfunktion und Biotopverbund auszurichten.
- Die Waldränder sind vorrangig aus der Dynamik der Bestandsentwicklung heraus zu formen und zu entwickeln.
- Bei einem Pflegeeinsatz ist ein kräftiger Eingriff auf ganzer Tiefe der Waldrandstruktur durchzuführen. Dabei soll der Kronenschluss noch um die 30% betragen.
- Einzelne magere und offene Bodenstellen sind freizustellen damit Licht und Wärme bis auf den Boden durchdringt.
- Die Pflege hat abschnittsweise und Motor - manuell zu erfolgen. Dabei ist auf ökologisch wertvolle Kleinstrukturen wie z.B. Totholz, Stubben, Reisig- und Lesesteinhaufen, Geländestufen, vertikale Erdanrisse, besonnte, offene Bodenstellen zu achten und bei Fehlen zu ergänzen.
- Standortangepasste, heimische Baum- und Straucharten sind durch die Pflege gezielt zu fördern. Vorwald- und Lichtbaumarten sowie seltene Gehölze (Artenschutz) sind dabei besonders zu beachten.
- Belassen von alten knorrigen Eichen oder Dornsträucher, die nie gepflanzt wurden (autochthone regionalspezifische Herkunft).
- Erhalt von Bäume mit Efeubewuchs und Höhlenbäume, dicke Weiden auch Pioniergehölze wie Zitterpappeln, Birken oder Seltenheiten wie Elsbeere.
- Das bei der Pflege anfallende Holz ist wie mehrfach beschrieben zur Steigerung des Totholzanteils in die Flächen mit extensiver Waldwirtschaft einzubringen.
- Der krautigen Vegetation ist genügend Raum zu geben. Der Erhalt von ausreichend großen Abschnitten mit einer gut ausgebildeten Strauch- und Krautschicht ist kontinuierlich durch geeignete Pflege zu gewährleisten.

A5.1	**Innerhalb Munitionslager Altheim ca. 14 ha**
	Funktion: • Gerade die Waldränder innerhalb der Liegenschaft mit unmittelbarer Nähe zum Eingriffsort müssen zwischen anthropogener Anlage und Nutzung (Betrieb) und verbleibenden Vegetationsstrukturen vermitteln und Lebensraum- und Refugialhabitatfunktion übernehmen. • Als zumeist linienhaftes Element verbinden / vernetzen die Waldränder über größere Entfernung Lebensräume in der Liegenschaft. • Waldränder sind charakteristische Elemente der Jahrhunderte alten Kulturlandschaft und prägen das Landschaftsbild und sind charakteristische Vertreter der heimischen Pflanzen- und Tierwelt.
A5.2	**Außerhalb Munitionslager Altheim ca. 6 ha**
	Funktion: Waldrand auf Flst. Nr. 18695 • Westlich der Liegenschaft auf Gemarkung Altheim sind arten- und strukturreiche Waldränder zu entwickeln und kontinuierlich als geeigneter Lebensraum für Fledermäuse, Goldammer, Baumpieper oder Waldlaubsänger bereitzustellen. • Steigerung der Biodiversität im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff. • Hat den westlichen Naturschutzschwerpunkt zu ergänzen und als Refugialhabitat zu dienen. Waldrand auf Flst. Nr. 18695 • Nördlich der Liegenschaft auf Gemarkung Waldstetten sind arten- und strukturreiche Waldränder zu entwickeln und kontinuierlich als geeigneter Lebensraum für Fledermäuse, Goldammer, Baumpieper oder Waldlaubsänger bereitzustellen. • Steigerung der Biodiversität im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff. • Hat einen geeigneten Übergang in die nähere Umgebung zu schaffen. Waldrand auf Flst. Nr. 18695 • Östlich an die Liegenschaft angrenzend auf Gemarkung Altheim sind arten- und strukturreiche Waldränder zu entwickeln und kontinuierlich als geeigneter Lebensraum für die Haselmaus bereitzustellen. • Steigerung der Biodiversität im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff.
A6	**Anlage von extensivem Grünland ca. 28 ha** (vgl. Karte EA2 – Biotoptypenplanung)
	Mit natürlicher Biodiversität und Strukturvielfalt, intakten Böden, Nährstoff- und Wasserhaushalt sind die Ökosystemleistungen von Wiesengrünland (Lebensraum, Futter, Wasserspeicher, Kohlenstoffsenke, kulturraumtypisches Landschaftselement u.a.) für die Zukunft sicherzustellen. Das Ausgleichskonzept sieht die Neuanlage von artenreichem extensiv genutztem Grünland auf den erdüberdeckten Munitionslagerhäuser, sowie auf den angrenzenden Grünflächen vor, um

	die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft im räumlich funktionalen Zusammenhang zum Eingriff zu erhalten. Auf den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmittel ist zu verzichten. Es ist ein gebietsheimisches, artenreiches Magerwiesen Saatgut (dreiviertel der üblich verwendeten Saatgutmenge) anzusäen (§ 40 BNatSchG). Da aktuell nur gemulcht werden kann, wird sich erst einmal eine artenreiche Fettwiese entwickeln. Durch die Nutzung des hochwertigen Saatguts soll sich Lebensraum mit diversen Nahrungspflanzen bilden. Die Flächen sind in den ersten Jahren zweimal jährlich zu mähen und das Mahdgut ist soweit möglich abzutragen. Bei den Pflegearbeiten ist auf die Brutzeit bodenbrütender Arten zu achten. Im 1. Jahr nach Ansaat sind bei unerwünschtem Samenpotenzial im Boden zusätzliche Pflegeschnitte (Schröpfschnitt) notwendig. <u>Funktion:</u> • Bedeutender Bestandteil des Ausgleichskonzept Steigerung der Biodiversität. • Fortpflanzungs- und Nahrungshabitat. • Lebensraum mit Trittsteinbiotopfunktion. • Einbindung in die umgebende Landschaft. • Verhindern von Bodenerosion. • Wasserspeicher und Verbesserung Boden- und Wasserhaushalt und der mikroklimatischen Situation.
(A7)	**Empfehlung zur Entwicklung eines ganzheitlichen Weidemanagements und Einrichtung einer gut funktionierenden Weidewirtschaft über Grünland ca. 28 ha**
	Es wird empfohlen zur Erhöhung der Lebensraumqualitäten und der Biodiversität in der Liegenschaft eine gezielte Beweidung der extensiven Grünlandflächen mittelfristig zu etablieren. Durch die Beweidung könnte die aufwändige Motor - manuelle Arbeit, der aufwändige Abtransport von Schnittgut vermieden und eine gute Landschaftspflege und ein guter Artenschutz erreicht werden. Die Weidewirtschaft könnte die Aspekte Biodiversität, Klimaschutz, Bodenfruchtbarkeit und Tiergerechtigkeit vereinen.
A8	**Vertragliche Sicherung**
	Wie bereits mehrfach beschrieben, erfolgt der Eingriff in einen bedeutenden Standort mit alten Wäldern und herausragenden Artenvorkommen. Um die lokalen Populationen der vorkommenden Arten kontinuierlich zu erhalten und die rechtlich geforderte naturschutz- und artenschutzrechtliche Kompensation erreichen zu können, muss sog. „Alter Wald der Zukunft“ aufgebaut werden. Dies kann nur über einen langen Zeitraum geschehen. Daher müssen Fläche und Maßnahmen zur Kompensation im räumlich funktionalen Zusammenhang und weiter entfernt liegend mind. über eine Waldgeneration und über die Dauer des Eingriffs vertraglich gesichert werden.

Maßnahmen zum vorgezogenen Ausgleich von Beeinträchtigungen (CEF)

Definition: Unter Ausgleich sind alle Maßnahmen zu verstehen, die darauf abzielen, die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederherzustellen und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederherzustellen oder neu zu gestalten. (BNatSchG). Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF, continuous ecological functionality) müssen ihre Funktion vor Durchführung des Eingriffs erfüllen.
Zuordnung von Flächen und/oder Maßnahmen zum Ausgleich im Sinne des BNatSchG § 44 Abs. 5.

CEF1.1 | Anbringung künstlicher Nisthilfen – Brutvögel

Um höhlenbewohnenden Vögeln Quartiere anzubieten, sind vor den Rodungsmaßnahmen künstliche Baumquartiere anzubringen. Für jedes entfallende Brutvogelrevier einer ubiquitären Brutvogelart (Blaumeise, Gartenbaumläufer, Haubenmeise, Kohlmeise, Kleiber, Sumpfmeise, Tannenmeise und Zaunkönig) ist eine geeignete Nisthilfe im Verhältnis 1:1 an Bäumen innerhalb der Liegenschaft sowie auf direkt angrenzenden Flächen der Stadtwälder anzubringen. Für streng geschützte und auf der RL BW und RL D stehende Höhlenbrüter, die Nistkästen annehmen (Grauschnäpper, Star und Hohltaube) sing geeignete Nisthilfen im Verhältnis 1:3 anzubringen. In Tabelle 22 ist die Anzahl der für eine Brutvogelart geeigneten Nisthilfen angegeben.

Tabelle 22: Anzahl und Art der anzubringenden künstlichen Nisthilfen betroffener Höhlenbrüter

Art	Anzahl betroffener Reviere	Anzahl anzubringender Nisthilfen	Typ Nisthilfe
Ubiquitäre Höhlenbrüter			
Blaumeise	24	**24**	Einflugloch Ø 26 mm
Gartenbaumläufer	5	**5**	Baumläuferhöhle 2B
Haubenmeise	2	**2**	Einflugloch Ø 26 mm
Kohlmeise	26	**26**	Einflugloch Ø 32 mm
Kleiber	20	**20**	Einflugloch Ø 32 mm Kleiberhöhlen
Sumpfmeise	4	**4**	Einflugloch Ø 26 mm
Tannenmeise	8	**8**	Einflugloch Ø 26 mm
Zaunkönig	27	**27**	Zaunkönigkugel Halbhöhlenkästen (30 x 27 mm Fluglochweite)
Streng geschützte und auf der RL BW stehende Höhlenbrüter			
Grauschnäpper	1	**3**	Halbhöhle
Hohltaube	9	**27**	Hohltaubenhöhle (80x90 mm Fluglochweite)
Star	3	**9**	Starenhöhle (Einflugloch Ø 45 mm)

Die Nisthilfen sind in einer Höhe von 3 – 4 m anzubringen. Alle Kästen sind an der Südost- oder Ostseite von Bäumen anzubringen, bei Vermeidung direkter Sonneneinstrahlung. Ein freier Anflug ist zu gewährleisten. Angebrachte Nisthilfen sind jährlich zu kontrollieren und zu reinigen. Die Wahl der genauen Standorte sowie die Anbringung der Nistkästen muss im Vorfeld mit Fachexperten für Vogelschutz besprochen werden.

CEF1.2 | Anbringung künstlicher Nisthilfen – Fledermäuse

Um Fledermäuse, die Baumquartiere beziehen, Quartiere anzubieten, sind vor Beginn der Rodungsarbeiten künstliche Baumquartiere (Flachkästen und Fledermaushöhlen) anzubringen sowie Fledermaustürme aufzustellen. Innerhalb der Rodungsflächen wurden insgesamt 117 Höhlenbäume kartiert. Da nicht mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann, welche Höhlenbäume von Fledermäusen als Winterquartier oder Sommerquartier genutzt werden, ist ein Ausgleich im Verhältnis 1:2 zu erbringen. Somit sind insgesamt 234 künstliche Fledermausquartiere im räumlich funktionalen Umfeld anzubringen.

Um diese Maximalanzahl an anzubringenden Nisthilfen zu reduzieren, sind über die gesamte Liegenschaft verteilt insgesamt **fünf** Fledermaustürme anzubringen. Fledermaustürme bieten Platz für 20 Spaltenquartiere, welche nach unten geöffnet sind (Regierungspräsidium Karlsruhe, 2023). Der Fledermausturm wird auf einem ca. 6 m hohen Stahlmast montiert. Durch die Montage von insgesamt fünf Fledermaustürmen mit jeweils 20 Spaltenquartieren, sind von den 234 anzubringenden Nisthilfen bereits 100 gedeckt. Sodass in und um der Liegenschaft flächig künstliche Fledermausquartiere angebracht werden, sind die restlichen notwendigen 134 Quartiere auf jeweils **67** Fledermaushöhlen und **67** Flachkästen zu verteilen. Für die Anbringung ist die Ost- bis Südseite von Bäumen zu wählen. Die Nisthilfen sind in einer Mindesthöhe von 5 m anzubringen. Durch verschiedene Ausrichtung von Fledermauskästen, auch in Richtung Süden, bilden sich verschiedene Mikroklimata aus. Da manche Fledermausarten ihre Quartiere je nach Temperatur wechseln, können sich die Fledermäuse so an verschiedene Witterungsverhältnisse anpassen. So bevorzugt z.B. die Zwergfledermaus während ihrer Wochenstubenzeit eher hohe Temperaturen in den Nistkästen. Ein freier Anflug ist zu gewährleisten. Angebrachte Nisthilfen sind jährlich zu kontrollieren und zu reinigen.

Die Wahl der genauen Standorte sowie die Anbringung der Nistkästen müssen im Vorfeld mit Fachexperten für Fledermausschutz besprochen werden. Sodass in und um der Liegenschaft flächig künstliche Fledermausquartiere angebracht werden, sind die restlichen notwendigen 134 Quartiere auf jeweils **67** Fledermaushöhlen und **67** Flachkästen zu verteilen. Das Ausbringen seminatürlicher Nisthilfen für die Fledermaus ist hierbei zu bevorzugen.

CEF2 | Ausweisung von Waldrefugien

Für den Schwarzspecht als Schirmart für Höhlenbrüter sind insgesamt **8 ha** Waldrefugien im räumlich-funktionalen Umfeld des Eingriffes auszuweisen. Auch Freibrüter wie der Pirol und auch Waldfledermäuse profitieren unmittelbar von der Ausweisung von Waldrefugien. Der Begriff des Waldrefugiums entstammt aus dem Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg

(ForstBW, 2016) und die Maßnahme ist daran orientiert. Waldrefugien sind auf Dauer eingerichtete Waldflächen und unterliegen keiner forstlichen Bewirtschaftung und dienen dem Prozessschutz. Außerhalb der Liegenschaft sind im Stadtwald Walldürn, Gemeindewald Höpfingen und Hardheim weitere Waldrefugien auszuweisen. Eines befindet sich mit einer Flächengröße von ca. 2 ha auf dem Flurstück 18691 (Gemarkung Altheim). Die Verortung der noch verbleibenden Waldrefugien ist im räumlich-funktionalen Zusammenhang auf den Gemarkungen Waldstetten (Gemeindewald Höpfingen) bzw. Erfeld (Gemeindewald Hardheim) auf einer Flächengröße von insgesamt mindestens 6 ha umzusetzen. Dadurch kann ein möglichst großer Abstand zwischen den einzelnen Waldrefugien sichergestellt werden, sodass möglichst wenig intraspezifische Konkurrenz beim Schwarzspecht auftritt. Die Bestände, in denen Waldrefugien auszuweisen sind, sollten bereits möglichst nahe der wirtschaftlichen Hiebreife sein oder diese bereits überschritten haben. Das Erntealter von Stiel-Eiche und Rot-Buche beträgt zwischen 120 bis 180 Jahre.

CEF3 | Entwicklung von Habitatbauminseln

Zusätzlich zu den Waldrefugien sind für weitere Höhlenbrüter, die keine Nistkästen annehmen (Grünspecht und Kleinspecht), sowie Haselmäuse Habitatbauminseln, angelehnt an das Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg, zu entwickeln. Das Zentrum einer Habitatbaumgruppe besteht aus einem sogenannten „Kristallationsbaum“. Darunter zählen (Groß-)Höhlenbäume, Bäume mit größeren Stammverletzungen, Horstbäume, Uraltbäume aber auch stehendes Totholz. Habitatbäume können i.d.R. in allen Beständen ausgewählt werden, in denen Dauerwald oder extensive Waldwirtschaft vorgesehen ist. Eine Habitatbaumgruppe besteht aus den Kristallionspunkt und ca. 15 weiteren herrschenden bzw. mitherrschenden Bäumen. Auch in Jungbeständen oder entlang des Waldrands können Habitatbaumgruppen ausgewählt werden, falls solche Baumgruppen darin vorkommen. Die Ausweisung von Habitatbaumgruppen erfolgt während der Hiebsanweisung durch den Revierleiter. Bäume, die zu einer Habitatbaumgruppe gehören, sind farblich zu markieren.

Pro ausfallendes Revier der zwei genannten Spechtarten (Grün- und Kleinspecht mit jeweils zwei Revieren) sind Habitatbaumgruppen in Verhältnis 1:1 (= 4) auszugleichen. Um den Time-Lag zu berücksichtigen, wird dieser Wert mit dem Faktor 1,5 multipliziert. Somit sind insgesamt **6** Habitatbaumgruppen für die ausfallenden Brutreviere zu entwickeln. Um die Strukturvielfalt innerhalb des für die Haselmaus zu entwickelndem Waldrand zu erhöhen (s. CEF6), ist weiterhin eine Habitatbaumgruppe in räumlicher Nähe auszuwählen. Somit sind insgesamt **7** Habitatbaumgruppen zu entwickeln.

CEF4 | Extensivierung forstlicher Betriebsflächen

Um die verbleibenden Waldflächen langfristig strukturreich zu gestalten, ist auf einer Fläche von insgesamt **42,50 ha** innerhalb der Liegenschaft und den direkt angrenzenden Flächen der Stadtwälder Walldürn, der Gemeindewälder Höpfingen und Hardheim die Waldbewirtschaftung extensiv und ökologisch zu gestalten. Dies hilft neben dem Pirol, für den insgesamt 13 Reviere entfallen, auch weiteren Freibrütern (Baumpieper, Waldlaubsänger etc.) und Waldfle-

dermäuse (Großes Mausohr, Mopsfledermaus). Hierfür ist eine Reduzierung forstwirtschaftlicher Eingriffe in den Wald notwendig. Dies beinhaltet die Erhöhung der Hiebsreife alter Bäume. Bäume, welche ein großes Alter erreichen können, bieten als „Uraltbäume“ sowohl ein hohes Nahrungsangebot (z.B. Käfer in abgeplatzter Rinde) als auch Brut- und Nistmöglichkeiten für Vögel und Fledermäuse in Form von Baumhöhlen. Für jede Baumart ist deren „typisches“ Umtriebsalter zu erhöhen (> 160 Jahre für Rot-Buche, > 200 Jahre für Stiel- und Trauben-Eiche). Ein weiterer Aspekt der extensiven bzw. ökologischen Waldwirtschaft ist die Durchforstung. Um die Entwicklung dieser „Uraltbäume“ zu fördern, sind sie von sogenannten „Bedrängern“ freizustellen.

Die Durchforstung hat das Ziel den Waldbestand und dessen Zusammensetzung zu stabilisieren und zu lenken. Die Durchforstung soll alle 7 bis 10 Jahre, wenn möglich in größeren Intervallen, durchgeführt werden. Dadurch werden auch Nahrungssträucher und -bäume (z.B. Kirsche, Elsbeere Vogelbeere) gezielt gefördert. Eine Funktionskontrolle ist nach jeder Durchforstung durchzuführen.

CEF5 | Einbringen und belassen von Totholz

In den extensiv bzw. ökologisch genutzten Wäldern ist, um ein größeres Nahrungsangebot von insektivoren Brutvögeln und Fledermäusen zu schaffen, ein gewisser Totholzanteil zu belassen. Dieser Anteil beträgt bis zu 60 m³ / ha, jedoch mindestens **30 m³ / ha**. Dabei ist das Kronenholz (unter Berücksichtigung der Brandschutzvorgaben) von einzelnen gefällten Bäumen (z.B. im Rahmen der Durchforstung nach CEF4) im Wald liegen zu lassen. Auch sonstig anfallendes Totholz ist auf der Fläche zu belassen. Abgestorbene Bäume (natürlich entstandenes Totholz) sind zu belassen, sofern diese nicht die Verkehrssicherung beeinträchtigen oder aus Brandschutzgründen entfernt werden müssen. Zusätzlich zu dem auf natürliche Weise entstehenden Totholz, ist aus der Waldrodung im Vorhabengebiet geeignetes Holz auf die Zielflächen der extensiven Waldwirtschaft zu verteilen.

CEF6 | Entwicklung strukturreicher Waldränder

Diese Maßnahme ist notwendig, um für Waldfledermäuse in der räumlich-funktionalen Umgebung zum Eingriff geeignete Leitlinien und Nahrungsflächen bereitzustellen. Auch Freibrüter wie die Goldammer profitieren von strukturreichen Waldrändern.

Auf geeigneten Flächen innerhalb der Liegenschaft sowie direkt an die Liegenschaft angrenzend im Stadtwald von Walldürn sind auf 10 - 30 m Breite strukturreiche Waldränder zu entwickeln. Flächen im Stadtwald Walldürn, die gemäß der Forsteinrichtung (Grundlage Shapefiles) Douglasienforste sind, sind von dieser Maßnahme auszuschließen. Die Gesamtfläche dieser Maßnahme beträgt innerhalb der Liegenschaft ca. 5,00 ha und innerhalb des Stadtwald Walldürns eine Fläche von ca. 5,75 ha. Dies entspricht einer Gesamtfläche von ca. **10,75 ha**.

Ein „idealer“ Waldrand gliedert sich in Krautsaum, Gehölzmantel und Traufbäume („pultdachförmige Struktur) (vgl. Abbildung 17).

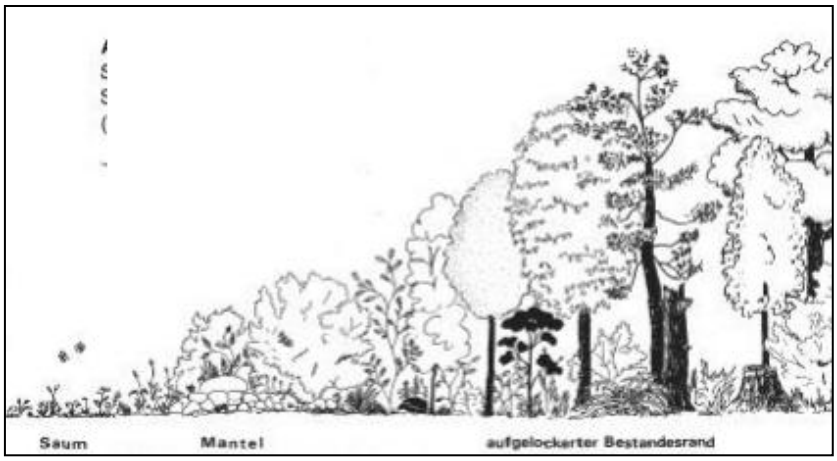

Abbildung 17: Modell eines "idealen" Waldrandes auf 30 m Breite (FVA, 1996), verändert durch Planstatt Senner GmbH (2025)

Entsprechend dieses Modells ist durch Waldrandpflege ein strukturreicher, zum Teil lückig ausgeprägter Waldrand mit vorgelagertem Saum zu gestalten und ist dauerhaft zu erhalten. Die Gehölze werden hierbei alle 10 – 15 Jahre abschnittsweise auf dem Stock gesetzt, was wiederrum der Strukturvielfalt innerhalb des Waldrandes dient. Dies drängt auch aufkommende Bäume zurück, welche im Schlusswald vorkommen. Eine Überwachsung kann dadurch verhindert werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass bereits solitär aufwachsende bzw. bestehende Bäume, welche die Habitatbauminseln (CEF3) bilden, davon ausgenommen sind. Diese vielfältig gestalteten Waldränder bieten zahlreiche Nahrungs-, Brut- und Versteckmöglichkeiten für Brutvögel und Fledermäuse und sind essenziell für den Biotopverbund innerhalb der Waldränder.

CEF7 | Herstellung eines Haselmaushabitats

Vor dem Beginn der Vergrämung sind auf der Zielfläche Haselmaustubes anzubringen. Die Menge der Nisthilfen orientiert sich hierbei an der Anzahl der Haselmausfunde. Es sind pro Fund (insgesamt 5 Funde) das fünffache an Tubes / Kobeln anzubringen. Somit sind **25 Haselmaustubes** auf der Zielfläche anzubringen. Die genauen Standorte der künstlichen Nisthilfen sind vor Ort durch eine fachkundige Person festzulegen.

Um die Zielfläche auch langfristig als optimales Haselmaushabitat zu entwickeln, ist zusätzlich auf einer Gesamtlänge von 700 m und einer durchschnittlichen Waldrandbreite von 30 m (vgl. CEF6), was einer Gesamtfläche von ca. **2,1 ha** entspricht, ein strukturreicher Waldrand mit Futtersträuchern und eingebetteten Habitatbäumen (s. CEF3) anzulegen. Dies erfolgt nach einer gezielten Pflege innerhalb des Waldrandes im Vorjahr. Um ein optimiertes Haselmaushabitat herzustellen, sind eine Vielzahl (mindestens 7 verschiedene Arten) diverser früchtetragende Sträucher zu pflanzen. Beispielhafte Sträucher sind Brombeere (*Rubus* sect. *rubes*), Gemeine Hasel (*Corylus avellana*), Weißdorne (*Crataegus monogyna & C. laevigata)*, Holunder (*Sambucus nigra* & *S. racemosa*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) oder Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*). Der optimale Pflanzzeitpunkt ist im Herbst.

Die Maßnahme ist einmal jährlich zu monitoren (Erfolgskontrolle). Hierbei sind die künstlich angebrachten Tubes / Kobel zu reinigen und bei Bedarf zu reparieren. Ausfallende Futtersträucher sind adäquat zu ersetzen. Es ist eine dauerhafte Funktionalität sicherzustellen.

Ersatzmaßnahmen außerhalb Munitionslager Standort im Naturraum Neckar- und Tauber-Gäuplatten

§15 (2) BNatSchG - *Der Verursacher ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist*.

Siehe Ausführungen Kapitel 2.5

E1	**Ersatzaufforstungen**
	Anpflanzung von Laubmischwald: • Pflanzung und Saat mit herkunftsgesichertem Material mit Aufforstungsgenehmigung (§ 25 LLG) / Sukzession (§27 Abs. 3 LLG) • Planung, Antrag und Umsetzung erfolgt durch Bundesforstbetrieb Die Übersicht der Maßnahmenblätter zu den Ersatzaufforstungen, sowie eine tabellarische Übersicht über die Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen findet sich in Teil IV – Anlagen Nr. 3 und Nr. 4.
E2	**Schutz- u. Gestaltungsmaßnahmen**
	Weiterentwicklung von bestehenden Waldrändern Folgende Ziele werden dabei verfolgt: • Ein struktur- und artenreicher Waldrand soll durch einen optimalen Aufbau gestaltet werden, der einen Saum aus Stauden und Kräutern sowie einen Mantel aus Sträuchern umfasst. Zum Wald hin sollen locker verteilte, höherwüchsige Bäume einen harmonischen Übergang schaffen. Die Übergangszone zum geschlossenen Wald ist aufgelockert zu gestalten, wobei der Hauptbestand überwiegend aus Bäumen besteht. Diese Zone solle eine Tiefe von rund 30 Metern haben, um sowohl ökologische als auch ästhetische Ansprüche zu erfüllen. • Darüber hinaus sollen Habitatstrukturen geschaffen oder aufgewertet werden, um die vorhandenen Arten in ihrem Bestand zu stärken. Durch standortangepasste Maßnahmen wird die Struktur- und Artenvielfalt, und somit die Biodiversität, gezielt gefördert. Zudem trägt der artenreiche Waldrand zur Unterstützung

der lokalen Biotopvernetzung bei und leistet so einen wichtigen Beitrag zum Erhalt eines funktionierenden Ökosystems.

<u>Mögliche Maßnahmen je nach anzutreffender örtlicher Situation.</u>

- Um artenreiche und ökologisch wertvolle Waldränder zu gestalten, sollten verschiedene Maßnahmen berücksichtigt werden. Mindestens 0,2 Hektar große, sonnige und gebuchtete Flächen sollten für die Entwicklung einer vielfältigen Krautschicht vorgesehen werden. Dabei ist auf einen wertvollen Aufbau der Strauch- und Baumschichten zu achten, wobei 30 % der Fläche bis zur Zerfallsphase erhalten bleiben und einer Nutzung entzogen werden.
- Zur Förderung der natürlichen Verjüngung sollten Sträucher und Baumstöcke ein- bis zweimal pro Jahrzehnt zurückgeschnitten und die Biomasse vollständig entfernt werden. Je nach Ausprägung der Krautschicht sind unterschiedliche Pflegemaßnahmen erforderlich: Flächen mit einer deckenden Krautschicht, reich an Blühpflanzen, sollten nach August gemäht werden, wobei maximal zwei Drittel der Fläche bearbeitet werden. Staudenfluren werden nach der ersten Blüte, etwa im Juni, gemulcht, wobei eine Schnitthöhe von mindestens fünf Zentimetern eingehalten wird. Flächen mit geringer Krautschicht und zunehmendem Gehölzaufwuchs sollten auf den Stock gesetzt und die Biomasse ausgetragen werden.
- Bei allen Arbeiten am Waldrand ist besonderes Augenmerk auf das Vorkommen seltener und geschützter Arten zu legen. Zudem sollte der Totholzanteil erhöht werden, indem starkes Alt- und Totholz erhalten und Derbholz sowie Reisig als Strukturen belassen werden. Zur Aufwertung des Lebensraums können Beeren- und Dornensträucher gepflanzt werden. Eingriffe in den Baumbestand sollten schonend erfolgen, indem Baumstümpfe von etwa einem Meter Höhe verbleiben, um zusätzliche Strukturen zu schaffen.
- Als zentrale Maßnahme gilt der Erhalt starker Altbäume und toter Holzstrukturen am Waldrand. Lichtliebende Baum- und Straucharten, wie Elsbeere, Speierling, Pionierarten (z. B. Aspe, Birken, Weiden, Erlen und Eberesche) sowie Eichen, Ahornarten, Linden, Flatterulme, Kiefer und Eibe, sollten besonders gefördert werden.
- Durch eine Auflichtung des Kronendaches können Lichtbaumarten am Waldrand bessere Verjüngungsbedingungen erhalten.

<u>Waldumbau</u>

- Der Waldumbau beschreibt die gezielte Umgestaltung von Wäldern, um sie an veränderte klimatische Bedingungen anzupassen und ihre ökologische Stabili-

	tät zu erhöhen. Dabei werden gebietsfremde Baumarten durch gebietsheimische Arten ersetzt, um die natürliche Widerstandsfähigkeit des Waldes zu stärken. • Beim Waldumbau von Kiefern-Mischbeständen werden Flächen schonend und schrittweise umgestaltet, ohne vollständige Kahlschläge und komplette Neuanpflanzungen. Stattdessen bleibt ein lichter Schirm aus Altbäumen mit einer Bestandesdichte (Bestockungsgrad) von etwa 0,3 bis 0,4 erhalten. Der ursprüngliche Bestand wird erst nach Jahren geerntet, sobald die neue Pflanzung ausreichend gewachsen ist und gegebenenfalls mehr Licht benötigt. • Der Umbau der naturfernen Nadelholzbestände, insbesondere der labilen Fichtenbestände, erfolgt aus Stabilitäts- bzw. Waldschutzgründen flächenhaft. Diese Bestände werden gemäß der in den Maßnahmenblättern dargestellten Zielbestandsbestockung umgebaut und entwickelt. Hierfür wird standortgerechtes, gebietsheimisches Pflanzgut gepflanzt. • Zudem wird großflächige Naturverjüngung gezielt gefördert, um den Wald an die klimatischen Veränderungen anzupassen. Dabei müssen auch gebietsheimische Nadelbaumarten eingebunden werden, wenn sie zur langfristigen Stabilität des Waldes beitragen.

4.2. Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Nachstehend sind die artenschutz- und naturschutzrelevanten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie erforderliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen aufgeführt. Diese dienen der Minimierung erheblicher Auswirkungen und Beeinträchtigungen auf ein unerhebliches Maß. Die beschriebenen CEF-Maßnahmen dienen insbesondere dazu, Verstöße gegen die Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG zu verhindern.

Tabelle 23: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Tiere, Pflanzen und biol. Vielfalt

Vorhabenbedingte Auswirkungen	**Maßnahme**	
Entfernung von Vegetation - Waldrodung von ca. 33,6 ha incl. 117 Stück kartierten Höhlenbäumen Verlust von zahlreichen Lebensräumen und Biologischer Vielfalt Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse während der Baufeldfreimachung durch Geländemodellierung ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. ► Kompensationsmaßnahmen werden erforderlich.	Vermeidung	VA1, VA2, VA4, V7, V9
	Minimierung	M2-M4, M7, M8
	Ausgleich	A1-A5, A7, A8, CEF
	Ersatz	E1, E2
Zerschneidungs- und Barriere-Effekte ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.	Vermeidung	VA2, VA3, V7, V8
	Minimierung	M2, M3, M7, M8, M11
Nichtstoffliche Emissionen durch akustische und optische Störreize ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.	Vermeidung	VA1, VA2, VA5
	Minimierung	M1
Sonstige mechanische Einwirkungen durch Personen- und Fahrzeugaktivität ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.	Vermeidung	VA2, V7, V8, V9
	Minimierung	M1, M2, M3, M5
Veränderung der Folgenutzung ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. ► Kompensationsmaßnahmen werden erforderlich.	Vermeidung	VA3, V7
	Minimierung	M2, M3, M7, M8
	Ausgleich	A1-A8, CEF
	Ersatz	E1, E2

Im Rahmen des Bauvorhabens wird die Vegetation im Vorhabengebiet dauerhaft entfernt, was einen Verlust von Lebensräumen für die vorkommenden Arten bedeutet. Besonders betroffen ist der ökologisch wertvolle Mischwald mit alten Baumbeständen und reichem Unterwuchs,

der innerhalb eines zusammenhängenden Waldkomplexes liegt und zahlreiche Arten beheimatet. Die Rodung beeinträchtigt sowohl die Biodiversität als auch die Lebensraumstrukturen für Waldtiere und Arten aus Übergangsbereichen. Zudem kann es durch die Rodung und Erschließung des Geländes zur Tötung und Verletzung von Individuen kommen.

Der Verlust des Waldes durch das Bauvorhaben soll durch einen forstrechtlichen Ausgleich kompensiert werden, indem eine Aufforstung auf einer Fläche von etwa 35,23 ha erfolgt, die sich im Umkreis von 50 km um das Vorhabengebiet befinden. Ergänzend dazu werden Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen im räumlich funktionalen Zusammenhang und in einem Umkreis von 50 km umgesetzt, um die Biodiversität zu fördern und wertvolle Lebensräume zu schaffen.

Die natur- und artenschutzrechtliche Kompensation soll vorrangig im Vorhabengebiet und im räumlich funktionalen Zusammenhang stattfinden. Arten- und Naturschutzmaßnahmen sollen dabei soweit möglich miteinander kombiniert werden und sind vertraglich soweit erforderlich zu sichern.

Rodung und Umsiedlung von Arten:

Durch eine sorgfältige Planung kann das Risiko für geschützte Arten während des Vorhabens minimiert werden. So wird die Rodung im Winter durchgeführt, wodurch das Tötungsrisiko gemäß den artenschutzrechtlichen Vorgaben (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) gesenkt wird. Brutvögel und Jungvögel sind zu dieser Zeit nicht gefährdet, da sie weder Gelege noch Nachwuchs haben. Die adulten Tiere können bei Bedrohungen wegfliegen. Somit wird sich das baubedingte Tötungsrisiko lediglich temporär erhöhen.

Ergänzend wird durch Vergrämungsmaßnahmen, wie das Entfernen des Unterholzes im September, sichergestellt, dass Arten wie die Haselmaus rechtzeitig geeignete Ausweichhabitate erreichen. Dabei ist darauf zu achten, dass eben solche geeigneten Gebiete für die Haselmaus zur Verfügung stehen bzw. erreichbar sind. Die im Osten betroffenen Haselmäuse werden auf die Flächen östlich der Liegenschaft vergrämt. Diese Flächen befinden sich im Revierradius (150 m) der Haselmausfunde, wodurch davon auszugehen ist, dass die Haselmaus diese Fläche bereits nutzt. Zusätzlich müssen die Waldränder der Ausgleichshabitate „Haselmausfläche Nr. 1 + Nr. 2“ zusätzlich durch die Anlage von Nahrungssträuchern aufgewertet werden. Um den Waldrand und die angrenzenden Flächen für die Haselmaus weiter zu optimieren, sind künstliche Nisthilfen für die Haselmaus auf der Zielfläche anzubringen.

Waldameisenvölker aus Rodungsgebieten müssen vor der Rodung umgesiedelt werden, wobei die Königin mitumgesiedelt werden muss. Der ideale Zeitraum für die Umsiedlung ist von März bis Mitte Mai, da die Königin in dieser Zeit in der Nestkuppel lebt. Am neuen Standort dürfen keine anderen Ameisenvölker sein und das Nest sollte nach Osten bis Südwesten ausgerichtet sein, um ausreichend Sonnenlicht zu erhalten. Schatten durch dichte Bodenvegetation oder Staunässe ist zu vermeiden. Der neue Standort muss mindestens 300 m vom alten Standort entfernt sein, um eine Rückkehr zu verhindern. Ebenfalls sollte der neue Standort nicht in Bereiche verlegt werden, die einer regelmäßigen wiederkehrenden maschinellen Bearbeitung unterliegen. Geeignete Standorte sind Baumstümpfe mit festem Kern, wobei dies bei gut grabbaren Böden nicht zwingend ist. Die Umsiedlung erfolgt händisch und fachgerecht mit Transportbehältern (60–120 l), während Maschinen möglichst nicht eingesetzt werden.

Zum Schutz der Fledermäuse werden im Oktober die kartierten Höhlenbäume aus der Rodungsfläche entfernt, sodass sich die Fledermäuse nicht in ihre Winterquartiere in Baumhöhlen begeben können. Während der tatsächlichen Bauphase ist darauf zu achten, dass nächtliche Arbeiten auf ein Mindestmaß reduziert werden und die Baustelle auf angepasste Weise beleuchtet wird, sodass lichtempfindliche Arten (z.B. das Große Mausohr oder die Mopsfledermaus) während der Jagd nur geringfügig gestört werden. Auch die neu zu errichtenden Arbeitshäuser sind artenfreundlich zu beleuchten.

Die Wälder und Vegetationsstrukturen der näheren Umgebung bieten aufgrund ihrer Biotopverbundsfunktion temporär allen betroffenen Arten während der Bauphase ausreichend Ausweichmöglichkeiten und Rückzugshabitate an. Diese Gebiete werden durch gezielte Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen weiter aufgewertet. Zudem muss sichergestellt werden, dass für die verdrängten Brutvogelarten sofort geeignete Nistmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Dies erfolgt über das Anbringen von künstlichen, vogelartspezifischen Nisthilfen inner- und ggf. außerhalb der Liegenschaft an Bestandsbäumen. Da von der Rodung ausschließlich Baumhöhlen und keine Gebäudequartiere betroffen sind, sind die Nisthilfen ausschließlich an Bestandsbäume anzubringen. Für die Spechtarten (Buntspecht, Grünspecht, Kleinspecht und Schwarzspecht) liegen keine Nachweise für erfolgreiche Bruten in künstlich angebrachten Nisthilfen vor oder gelten als Ausnahme (Glutz von Blotzheim et al. 1994). Somit ist die Prognosesicherheit für das Anbringen künstlicher Nisthilfen für die Spechtarten als sehr gering zu bewerten. Auch für die Fledermäuse gehen durch die Rodung von Höhlenbäume wichtige Nist- und Überwinterungsquartiere verloren. Daher müssen auch für die Fledermausarten künstliche sowie teilweise seminatürliche Nisthilfen im räumlich funktionalen Zusammenhang angebracht werden. Um die tatsächliche Anzahl der anzubringenden Nisthilfen weiter zu reduzieren, sind insgesamt fünf Fledermaustürme innerhalb der Liegenschaft anzubringen. Für typische Waldfledermäuse wie z.B. die Mopsfledermaus, die natürliche Höhlen und Spalten bevorzugen sind zudem natürliche Höhlen- und Spaltenbildung an Bäumen zusätzlich zu fördern, um langfristig einen geeigneten Lebensraum für die vorkommenden Fledermausarten anzubieten. Dies wird durch Kompensationsmaßnahmen wie Waldrefugien und Habitatbauminseln geschaffen.

Die neu zu bauenden Arbeitshäuser sind vogelschlagsicher zu bauen.

Zusätzliche Maßnahmen tragen dazu bei, die Auswirkungen für einzelne Arten weiter zu verringern. Besonders wichtig ist das Hinzuziehen einer ökologischen Baubegleitung, während der Unterholzentfernung bei der Haselvergrämung im September 2025 und bei der Entnahme von Höhlenbäumen im Oktober 2025. Um keine größeren Schäden für den Boden und die Bodenlebewesen hervorzurufen, ist die Vegetation unter günstigen Witterungsverhältnissen zu entfernen. Die Minimierung akustischer und optischer Störreize während der Bauarbeiten ist essenziell, um die Auswirkungen auf die Tierwelt so gering wie möglich zu halten. Dies wird durch den Einsatz von Maschinen und Geräten, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, erreicht. Leisere Motoren, sowie elektrisch oder hydraulisch betriebene Geräte können die Lärmemissionen signifikant reduzieren, wodurch auch die Stressreaktionen bei Arten vermindert werden. Rücksichtsvolles Arbeiten reduziert die Auswirkungen zusätzlich auf ein umweltverträgliches Maß.

Vernetzung, Schaffung von Habitaten:

Für die betroffenen Arten ist es wichtig, dass die von der Planung nicht betroffenen Vegetationsstrukturen wie z.B. die umliegenden Wälder und die verbleibenden Wälder/ Waldränder im Vorhabengebiet erhalten werden. Diese Elemente ermöglichen eine sichere Fortbewegung der Tiere und minimieren das Kollisionsrisiko mit Fahrzeugen während und nach der Bauphase. Darüber hinaus bieten diese Strukturen Rückzugs- und Brutmöglichkeiten sowie wertvolle Nahrungshabitate. Sie tragen zur Reduzierung von Stressreaktionen bei den Arten bei, insbesondere während sensibler Phasen wie der Brutzeit, was für den Fortbestand der Populationen von großer Bedeutung ist. Besonders wichtig ist der Erhalt vollständiger Lebensräume, etwa für die Haselmaus, die nicht von den geplanten Rodungen betroffen ist.

Eine weitere wichtige Maßnahme ist die Begrünung der MLH, die mit einer 65-75 cm starken Bodensubstratschicht überdeckt und mit Magerwiesen Saatgut angesät werden. Das dabei entstehende Grünland ist wie das existierende Grünland auf den bestehenden Munitionslagerhäusern zu pflegen. Dadurch entsteht kurzfristig ein Wiesenbild, das dem einer Magerwiese ähnelt und weist einen hohen Blüh- und Artenreichtum auf. Extensiv bewirtschaftetes Grünland zählt zu den artenreichsten Lebensräumen der Agrarlandschaft und bietet zahlreichen Pflanzen- und Tierarten einen wertvollen Lebensraum und verringert gleichzeitig den Zerschneidungseffekt innerhalb Vorhabengebiet und näherer Umgebung. Es bietet Nahrung und Lebensraum für Avifauna wie Grünspecht, Mäusebussard und Sperber. Zudem profitiert der Fitis von der Extensivierung der Altgrasstreifen auf und um die schon bestehenden MLH.

Die Vernetzung des Vorhabengebietes mit der umgebenden Landschaft ist ein essenzieller Faktor, um die biologische Vielfalt zu bewahren. Ein funktionierender Genfluss innerhalb der Landschaft ist entscheidend, damit Artenvielfalt erhalten bleibt und sich Populationen stabil entwickeln können. Allerdings stellt die Umzäunung des Munitionslagers eine potenzielle Barriere für Kleintiere dar, die den Austausch zwischen den Lebensräumen beeinträchtigen kann. Für die Haselmaus stellt der Zaun allerdings keine Barriere dar.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Wiederherstellung des Landschaftsbildes. Durch die Umsetzung von Maßnahmen, die für den Kulturraum typisch sind, werden vielfältige Strukturen geschaffen, die einerseits Lebensraum für verschiedene Arten bieten und andererseits wichtige Vernetzungsfunktionen erfüllen. Solche Gestaltungsmaßnahmen fördern nicht nur die ökologische Funktionalität, sondern tragen auch zur ästhetischen und kulturellen Aufwertung der Region bei.

Die geplanten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen schützen nicht nur die betroffenen Arten, sondern auch andere Schutzgüter wie Boden, Wasser und das Landschaftsbild. So wird darauf geachtet, dass Vegetationsentfernungen soweit möglich bei günstigen Wetterbedingungen durchgeführt werden, um Beeinträchtigungen der Bodenqualität und -struktur zu vermeiden. Ein gesunder Boden trägt zur Erhaltung des Wasserhaushalts und zur Stabilität der umliegenden Vegetation bei. Daher ist es wichtig, ein Bodenschutzkonzept zu erstellen und umzusetzen, um die Lebensgrundlage von Pflanzen und Tieren zu schützen. Dazu gehört auch der sparsame Umgang mit dem Boden während der Geländemodellierung und des weiteren Bauvorhabens, bei dem ein Oberbodenabtrag notwendig ist.

Um die Auswirkungen der Geländemodellierung zu minimieren, sollte darauf geachtet werden, dass bei der Herstellung des Geländes auch Biotopflächen und Habitate angelegt werden, um der Flora und Fauna genügend Raum für eine erneute Besiedelung bieten zu können.

Diese Maßnahmen zur Wiederherstellung von charakteristischen Landschaftstypen, sowie auch eines schonenden Umgangs mit den Schutzgütern Boden und Wasser, werden durch eine umweltfachliche Baubegleitung und ein Monitoring begleitet.

Trotz der aufgeführten Maßnahmen zur Verminderung und Minimierung bleiben erhebliche Auswirkungen bestehen. Für den großflächigen Verlust von Lebensräumen sollen forstrechtliche Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen in Verbindung mit dem Artenschutz sowohl innerhalb als auch außerhalb der Liegenschaft im räumlich-funktionalen Zusammenhang umgesetzt werden.

Die Ausgleichsmaßnahmen zielen darauf ab, in unmittelbarer Nachbarschaft zu den vom Eingriff betroffenen alten Waldbeständen einen nach AuT Konzept BW sogenannten „Alten Wald der Zukunft“ zu entwickeln und die biologische Vielfalt sowohl am Ort des Eingriffs als auch in der näheren Umgebung langfristig zu erhalten. Diese Maßnahmen sollen mindestens eine Waldgeneration überdauern oder für die gesamte Dauer des Eingriffs umgesetzt werden.

Waldrefugien:

Waldrefugien sind ein bedeutender Bestandteil des artenschutzrechtlichen Ausgleichskonzepts. Sie sollen die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft im räumlich-funktionalen Zusammenhang mit dem Eingriff erhalten und kontinuierlich sichern. Die Flächen werden nach zielgerichteter Durchforstung (Arten- und Waldnaturschutz) 2025 ihrer natürlichen Entwicklung bis zum Zerfall überlassen. Es soll bestimmten Arten wie z.B. Schwarzspecht, Hohltaube, verschiedenen Fledermäusen kontinuierlich geeigneter Lebensraum zur Verfügung gestellt werden und der Fortbestand der jeweiligen lokalen Population gesichert werden.

Höhlenbrüter profitieren in besonderem Maße von Waldrefugien, da sie Alt- und Totholz sowie Habitatbäume enthalten und fördern. Maßnahmen von welchen der Schwarzspecht, eine Leit- und Schirmart unter den vorkommenden Höhlenbrütern, profitiert, fördert auch andere Höhlenbrüter quantitativ und qualitativ. Zudem fördert die Erhöhung des natürlichen Alters von Waldbäumen die Totholzbildung, die wiederum Lebensraum für xylobionte Insekten bietet. Diese Insekten dienen als Nahrungsgrundlage für den Schwarzspecht, der sich fast ausschließlich von ihnen ernährt (Thibault et. Al, 2019). Laut Fachbeitrag Arten (FBA) ist eine Fläche von 8 ha notwendig, um den Lebensraumverlust zu kompensieren. Neben den vorkommenden Höhlenbrütern profitieren auch verschiedene Fledermausarten von dieser Maßnahme. Diese verbessern die Habitatbedingungen für Arten wie die Mopsfledermaus, die ehemalige Spechthöhlen als Quartier nutzen (LfU, online).

Der Pirol, eine Schirmart für Freibrüter und typischer Bewohner alter Wälder, profitiert von diesen Ansätzen.

Habitatbauminseln:

Neben der Ausweisung von Waldrefugien ist die Entwicklung mehrerer Habitatbauminseln in räumlich-funktionaler Nähe zu den Rodungsflächen erforderlich. Laut FBA sind 6 Habitatbauminseln notwendig, um ausreichend Ausgleichreviere zu schaffen. Diese Maßnahmen dienen nicht nur dem Artenschutz, sondern auch der Entwicklung eines „Alten Waldes der Zukunft“. Sie fördern die Schaffung und den Erhalt von Ökosystemleistungen der Wälder sowie deren Resilienz gegenüber äußeren Einflüssen.

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist daher die Einrichtung zwei weiterer Habitatbaumgruppen über die im FBA ermittelten Mindestanforderungen hinaus erforderlich, um langfristig die biologische Vielfalt und Stabilität des Waldökosystems zu stärken.

Extensive Waldwirtschaft:

Die Maßnahmen wie Waldrefugien und Habitatbauminseln zielen darauf ab, alte Wälder sowie die Biodiversität zu erhalten und zu fördern. Viele Arten profitieren von diesen Maßnahmen. Wirklich wertvolle Waldstrukturen, wie beispielsweise Totholzanreicherung, natürliche Waldränder und Übergänge oder vernetzte Baum- und Strauchstrukturen entstehen jedoch nur in Verbindung mit einer extensiven Waldbewirtschaftung. Gerade für den Walderhalt in Zeiten des Klimawandels bedarf es solche vorbeugenden Maßnahmen zum Erhalt und Schutz der Vitalität und Biodiversität. Vitale Wälder mit hoher Resilienz sind das Ziel dieser Maßnahmen.

Die Freistellung einzelner ausgewählter Habitatbäume durch die zielgerichtete intensive Entfernung konkurrierender Bedrängerbäume unterstützt zudem die Entwicklung sogenannter „Zukunftsbäume“. Eine gezielte Durchforstung ist in einem Intervall von 7 bis 10 Jahren vorgesehen.

Die Kombination aus extensiver Waldbewirtschaftung, Totholzeintrag und Habitatbauminseln führt aus naturschutzfachlicher Sicht zu einer signifikanten Verbesserung der Habitatqualität und ist daher auch zu den Ökopunkten anrechenbar. Fehlt jedoch eines dieser Elemente, kann keine nachhaltige Verbesserung der Habitatqualität gewährleistet werden. In diesem Fall bleibt die Maßnahme zwar aus artenschutzrechtlicher Sicht anrechenbar, erfüllt jedoch nicht die langfristigen naturschutzfachlichen Ansprüche.

Die positive Wirkung extensiver Waldbewirtschaftung zeigt sich bereits in den aktuellen Beständen im Vorhabengebiet. Allerdings erfordert die Schaffung ökologisch stabiler Wälder aus naturschutzfachlicher Perspektive mehr als eine ordnungsgemäße Waldbewirtschaftung.

Totholz:

Besonderer Wert wird auf den Erhalt von Alt- und Totholz gelegt, das eine zentrale Rolle im Waldökosystem spielt. So bietet totes Holz im Wald Lebensraum für zahlreiche Lebewesen, ist Nährstofflieferant für den Boden und trägt als Wasserspeicher zum Temperaturausgleich bei. Auch kann es ein entscheidender Faktor für die Artenzusammensetzung und die Häufigkeit der Brutvogelgemeinschaften im Wald sein. Dies entspricht den zentralen Zielen der Naturschutzstrategie Baden-Württemberg sowie der Gesamtkonzeption Waldnaturschutz von ForstBW (ForstBW, 201). Durch diese Maßnahmen können in unmittelbarer Nähe zum Eingriffsort, in Verbindung mit bestehenden alten Waldbeständen, arten- und naturschutzfachlich

wertvolle Strukturen geschaffen werden. Diese Strukturen erfüllen wichtige Trittstein- und Vernetzungsfunktionen, die den Erhalt und die Förderung der Artenvielfalt in der Region sicherstellen.

In extensiv bewirtschafteten Wäldern ist ein Totholzanteil von >30 m³ pro Hektar gewährleisten. Dies begünstigt die Vielfalt xylobionter Insekten und schafft ein reichhaltiges Nahrungsangebot für alle insektivoren Brutvogel- und Fledermausarten. Ziel des Maßnahmenkonzepts ist es kontinuierlich ausreichend Totholz im Vorhabengebiet und seinem räumlich funktionalen Zusammenhang zur Verfügung zu stellen. Zur Stabilisierung des Ökosystems und Minderung von Timelag Wirkungen ist insbesondere in jungen Waldbeständen bereichsweise Totholz einzubringen.

Waldrandgestaltung:

Die Waldränder in unmittelbarer Nähe zum Eingriffsort sollen eine vermittelnde Funktion zwischen der anthropogenen Nutzung und den verbleibenden Vegetationsstrukturen übernehmen. Sie bieten Lebensraum und Rückzugsflächen (Refugialhabitat) für verschiedene Arten. Auf engem Raum entstehen durch wechselnde Licht- und Wärmewerte unterschiedliche Pflanzen- und Tiergemeinschaften, die zu einer hohen Biodiversität beitragen.

Als linienhafte Elemente fördern Waldränder die Vernetzung und Verbindung von Lebensräumen innerhalb und außerhalb der Liegenschaft. Gleichzeitig prägen sie das Landschaftsbild als charakteristische Elemente der Kulturlandschaft und bieten Lebensraum für typische heimische Pflanzen- und Tierarten.

Die Waldränder, die 10 - 30 Meter breit angelegt werden, werten geringwertige Waldbestände, z. B. für Waldfledermäuse, auf, indem sie neue Nahrungsflächen und Orientierungshilfen schaffen. Zusätzlich dienen sie als Lebensraum für die Haselmaus, die von der Pflanzung nahrungsreicher Gehölze wie Eberesche, Roter Heckenkirsche, Gemeiner Hasel und Weißdorn profitiert. Die Installation künstlicher Nisthilfen ergänzt das Angebot für die Haselmaus.

Diese Maßnahmen tragen zur Lebensraumvernetzung zwischen dem Eingriffsgebiet und der Umgebung bei und kompensieren Verluste für Avifauna, Fledermäuse und die Haselmaus. Darüber hinaus fördern sie die biologische Vielfalt und stärken die Funktion des Waldrands als Refugialhabitat.

Extensives Grünland:

Eine extensive, angepasste Grünlandpflege ist entscheidend, um essenzielle Nahrungshabitate für den Feldsperling, den Grünspecht, den Mäusebussard und die Waldohreule zu fördern und zu stärken. Diese Maßnahmen wirken den anlagebedingten Beeinträchtigungen entgegen und erfüllen die Lebensraumansprüche dieser Arten, die von (halb)offenen Agrarlandschaften mit einem hohen Anteil an Grünland profitieren. Durch die Extensivierung von Grünland auf und um die MLH werden essenzielle Nahrungshabitate sichergestellt. Extensiv bewirtschaftetes Grünland zählt zu den artenreichsten Lebensräumen der Agrarlandschaft und bietet zahlreichen Pflanzen- und Tierarten einen wertvollen Lebensraum und verringert gleichzeitig den

Zerschneidungseffekt innerhalb Vorhabengebiet und näherer Umgebung. Es wird empfohlen die extensiven Grünflächen für die Weidewirtschaft zu nutzen.

Monitoring:

Um die erfolgreiche Umsetzung, das Funktionieren, das Erreichen und den dauerhaften Fortbestand des Kompensationsziels der naturschutzrechtlichen Kompensationsmaßnahmen gewährleisten zu können, ist ein zwischen LRA, Fachbüro und Bundesforstbetrieb gut abgestimmtes Monitoring erforderlich. In der weiteren Ausführungsplanung wird ein Monitoringkonzept erstellt.

Die beschriebenen Maßnahmen kompensieren die Eingriffe für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt im erforderlichen Maß.

4.3. Schutzgut Geologie, Boden i.w.S.

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Maßnahmen sollen zur Vermeidung, Minimierung und Kompensation der Auswirkungen des Vorhabens für das Schutzgut Boden umgesetzt werden.

Tabelle 24: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Geologie und Boden i.w.S.

Vorhabenbedingte Auswirkungen	**Maßnahme**	
Waldrodung von ca. 33,6 ha Fläche ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungsmaßnahmen ausreichend vermieden werden.	Vermeidung	V8, V9, V10, V12
Humus und Oberbodenabtrag ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.	Vermeidung	V8, V10
	Minimierung	M5, M9
Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse während der Baufeldfreimachung durch Geländemodellierung ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. ► Kompensationsmaßnahmen werden erforderlich.	Vermeidung	V8, V10
	Minimierung	M4, M5, M9
	Ausgleich	A1, A3, A8
	Ersatz	E1
Sonstige mechanische Einwirkungen durch Personen- und Fahrzeugaktivität ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.	Vermeidung	V11
	Minimierung	M1, M10
Veränderung der Folgenutzung ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. ► Kompensationsmaßnahmen werden erforderlich	Vermeidung	-
	Minimierung	M4, M5
	Ausgleich	A1, A3, A8
	Ersatz	E1

Das Schutzgut Boden weist im Vorhabengebiet acht Bodeneinheiten auf, wovon die meisten als mittel- bis hochwertig angesehen werden. Der Bodentyp i65, der sich am östlichen und westlichen Rand des Vorhabengebiets befindet, weist eine sehr hohe Bewertung auf. Der Eingriff beeinträchtigt die Bodenfunktionen, teils vorübergehend, teils vollständig, wodurch Maßnahmen notwendig sind.

Die Vegetations- und Humusschicht als auch die geplante Geländemodellierung muss vor dem Bau der geplanten Infrastruktur fachgerecht unter bodenkundlicher Baubegleitung und unter Bereitstellung eines Bodenschutzkonzepts abgetragen werden. Dies soll soweit möglich unter trockenen Bodenverhältnissen stattfinden, da der Boden im Vorhabengebiet einen hohen Ton-

bis Lehmanteil hat und deswegen, vor allem im feuchten Zustand, sehr anfällig für Bodenverdichtung ist. Die Auswirkungen können so auf ein umweltverträgliches Maß minimiert werden. Gerade durch die Entfernung der schützenden Vegetation steigt das Erosionsrisiko. Dieses kann durch ein geeignetes Regenwassermanagement schon während des Bauvorhabens minimiert werden.

Nach dem Abtrag der Humusschicht muss diese, soweit noch kein direkter Wiedereinbau im Vorhabengebiet möglich ist, auf Lagerflächen in Mieten gelagert werden, da sich die Qualität und die Funktionalität des Bodens sonst verschlechtert. Die Qualitätsbeeinträchtigung kann durch fachgerechte Lagerung minimiert werden. Essenziell dafür ist die Vermeidung von Vernässung, Verdichtung und Luftausschluss. Diese Bedingungen können gewährleistet werden, indem die nötigen DIN-Normen (DIN 19731 und DIN 18915) beachtet und umgesetzt werden. Sowohl Aus- als auch Einbau sollen zum richtigen Zeitpunkt und zu den richtigen Witterungsverhältnissen stattfinden, um Bodenverdichtung zu vermeiden. Die Lagerung und der Einbau sollen im Rahmen der umweltfachlichen Baubegleitung, insbesondere der bodenkundlichen Überwachung, kontrolliert werden. Mit diesen Maßnahmen können die Beeinträchtigungen ausreichend minimiert werden. Zudem müssen archäologische Funde gemäß des §20 Denkmalschutzgesetztes während der Erdarbeiten unverzüglich an das Landesamt für Denkmalpflege beim Regierungspräsidium Karlsruhe gemeldet werden, um Beeinträchtigungen des Schutzguts Kultur- u. Sachgüter direkt bei Funden minimieren zu können.

Um die Auswirkungen der Geländemodellierung zu minimieren, sollten die typischen Kaltluftabflussbahnen im Vorhabengebiet sowie das kulturlandschaftstypische Erscheinungsbild bewahrt oder wiederhergestellt werden. Dabei ist besonders auf den Schutz und die Wiederherstellung des Boden- und Wasserhaushalts zu achten, da diese für die natürliche Klimaregulation, die Wasserrückhaltung und die Stabilität der Vegetation entscheidend sind.

Sowohl während der Bauphase als auch im Lagerungsbetrieb ist ein fachgerechter Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen zwingend erforderlich. Einträge von Schadstoffen etc. in Boden sorgen für schädliche Bodenveränderungen, die Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorrufen können. Werden Altlasten während den Bodenarbeiten gefunden, sind die Arbeiten zum Schutz von Mensch und Umwelt unverzüglich einzustellen und zu melden (LBodSchAG).

Generell ist darauf zu achten, die Bodenverdichtung und die daraus resultierenden Folgen, wie eingeschränkte Durchlüftung, gestörten Bodenwasserhaushalt und erhöhten Oberflächenabfluss zu so gering wie möglich zu halten. Daher ist es besonders wichtig, während der Bauphase sowohl Maschinen des aktuellen Standes der Technik zu verwenden als auch auf bereits bestehende versiegelte oder anderweitig verdichtete Flächen zurückzugreifen. Diese sollten vorrangig für die Lagerung von Baumaterialien und Baustelleneinrichtungen genutzt werden, um wertvolle Bodenfunktionen nicht weiter einzuschränken oder irreversibel zu zerstören. Reduzieren des Reifendrucks zum Beispiel oder die Montage von breiteren Reifen kann Kontaktflächendruck reduzieren und somit auch die Bodenverdichtung minimieren (Umweltbundesamt, 2019).

Die Aufbringung von Boden auf die Munitionslagerhäuser und die extensive Begrünung ermöglichen zwar keine vollständige Wiederherstellung des ursprünglichen, wertvollen Waldbodens, tragen jedoch dazu bei, die Eingriffsfolgen zu minimieren und können sogar positive

Effekte erzielen. Insbesondere zeichnet sich die extensive Nutzung durch einen minimalen Einsatz von Maschinen, Düngemitteln und Pestiziden aus, wodurch externe anthropogene Einflüsse auf den Boden reduziert werden.

Trotz der aufgeführten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen haben die Geländemodellierung sowie die geplante Folgenutzung durch Versiegelung und Verdichtung erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Boden. Boden ist eine knappe und schützenswerte Ressource, deren vielfältige Funktionen – wie Lebensraum, Filter- und Pufferwirkung – erhalten werden müssen. Die durch das Bauvorhaben bedingte Modellierung, Versiegelung und Verdichtung beeinträchtigen diese Funktionen erheblich und führen teilweise zu ihrem vollständigen Verlust. Daher sind entsprechende Kompensationsmaßnahmen unverzichtbar.

Um die Bodenfunktionen im räumlich-funktionalen Zusammenhang zu verbessern und die durch einen Eingriff verursachte Beeinträchtigung der Bodenfunktionen zu kompensieren, bieten extensiv bewirtschaftete Wälder und insbesondere die Anlage von Waldrefugien eine effektive Möglichkeit, die Bodenfunktionen in der unmittelbaren Umgebung des Vorhabengebiets aufzuwerten. Durch die reduzierte Nutzung in extensiv bewirtschafteten Wäldern oder den vollständigen Nutzungsverzicht in Waldrefugien kommt es an diesen Standorten zu einer deutlichen Verbesserung der Bodenfunktionen. Die Zunahme des Totholzanteils im Wald fördert, sobald Totholz zersetzt ist die Bodenfruchtbarkeit und verbessert die Wasserspeicherkapazität. Darüber hinaus trägt ungestörtes Wurzelwachstum zu einer höheren Bodenqualität bei, indem es die Bodenstruktur durch bessere Durchlüftung optimiert und Erosion vermindert. Auch Ersatzaufforstungen können zur Verbesserung der Bodenfunktionen beitragen. Durch die Aufforstung ackerbaulich genutzter oder als Grünland bewirtschafteter Flächen werden die Filter- und Pufferfunktion des Bodens sowie der Bodenwasserhaushalt deutlich gestärkt. Zudem fördern die zunehmende Verwurzelung und der wachsende Anteil an Totholz im Laufe der Zeit eine wirksame Reduzierung von Bodenerosion. Auch der Waldumbau vom Nadelwald (Douglasienwald) zu Laub-Mischwäldern (Traubeneichen-Mischwälder) verfolgt das Ziel eines stabilen Waldes mit verbesserter Humusbildung und Bodenaktivitäten, wodurch sich auch wiederrum der Oberflächenabfluss und die Erosion reduzieren (Klimapraxis, 2022).

Durch die Umsetzung eines Bodenschutz- und Bodenverwertungskonzeptes, die begleitende umweltfachliche und bodenkundliche Betreuung und einem generellen sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden während der Bauphase können die Eingriffe vermieden und minimiert werden. Der Verlust vom lokalen Bodenfunktionen wird durch die beschriebenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert. Die Maßnahmen sind vertraglich zu sichern.

Die beschriebenen Maßnahmen kompensieren die Eingriffe für das Schutzgut Boden im erforderlichen Maß.

4.4. Schutzgut Wasser – Grundwasser und Oberflächengewässer

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Maßnahmen sollen zur Vermeidung, Minimierung und Kompensation der Auswirkungen des Vorhabens für das Schutzgut Wasser umgesetzt werden.

Tabelle 25: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Wasser

Vorhabenbedingte Auswirkungen	Maßnahme	
• Waldrodung von ca.33,6 ha Fläche • Humus und Oberbodenabtrag • Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse während der Baufeldfreimachung durch Geländemodellierung ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. ► Kompensationsmaßnahmen werden erforderlich.	Vermeidung Minimierung Ausgleich Ersatz	V8-V13 M4-M6 A1, A3, A4, A8 E1, E2
• Sonstige mechanische Einwirkungen durch Personen- und Fahrzeugaktivität • Stoffliche Emissionen ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.	Vermeidung Minimierung	V8, V11 M1, M10
• Veränderung der Folgenutzung ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.	Vermeidung Minimierung	V12 M3, M5-M7

Grundwasser und Oberflächengewässer

Durch den Eingriff sind keine Oberflächengewässer betroffen. Auch liegen keine Wasserschutzgebiete im Vorhabengebiet. Allerdings gehen durch Vollversiegelung, Teilversiegelung und den erdüberdeckten baulichen Anlagen (MLH) ca. 16,3 ha lokale Bodenfunktionen verloren. Diese müssen durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden.

Die Vermeidung erosiven Oberflächenabflusses, der durch die Baufeldfreimachung und die Entfernung der Vegetation verstärkt wird, ist insbesondere im Hinblick auf die geklüfteten und verkarsteten Untergründe von Bedeutung. Hier besteht die Gefahr des schnellen, ungefilterten Eintrags von Niederschlagswasser ins Grundwasser. Um dem entgegenzuwirken, sind eine umweltfachkundige Baubegleitung, ein umfassendes Regenwassermanagement sowie ein durchdachtes Bodenschutzkonzept dringend erforderlich.

Negative Einflüsse auf den Grundwasserkörper können weiter minimiert werden, indem Bodenarbeiten soweit möglich bei trockenen und günstigen Witterungsverhältnissen durchgeführt werden. Dies reduziert die Gefahr von Bodenverdichtung bei nassem Boden und mindert den Sedimentaustrag. Sollte zudem im Zuge der Bauarbeiten/Geländemodellierung Grundwasser erschlossen werden ist dieser Aufschluss nach § 49 Abs. 2 und 3 Wasserhaushaltsgesetz für Baden-Württemberg (WHG) in Verbindung mit § 43 Abs. 6 Wassergesetz für Baden-

Württemberg (WG) unverzüglich beim Landratsamt Neckar-Odenwald-Kreis anzuzeigen. Eine dauerhafte Grundwasserabsenkung ist nicht zulässig.

Bei der Geländemodellierung sollte der Boden- und Wasserhaushalt nach Abschluss der Arbeiten weitgehend wiederhergestellt werden. Dabei ist ein sparsamer und schonender Umgang mit den Ressourcen von entscheidender Bedeutung, um die für den Wasserhaushalt essenziellen Bodenfunktionen zu bewahren und langfristig sicherzustellen. Dies ist entscheidend, um die an den lokalen Wasserhaushalt angepassten Lebensgemeinschaften und das Ökosystem nicht weiter negativ zu beeinträchtigen. Ein gezielter und schonender Umgang mit den betroffenen Flächen trägt zur langfristigen Sicherung von Boden- u. Wasserhaushalt bei.

Zur Minimierung der Auswirkungen ist ein Oberflächenwasserkonzept erforderlich, das Maßnahmen wie Retention, Versickerung und Filterung in angrenzenden Waldflächen und bestehenden HRB vorsieht. Ein erosiver Stoffeintrag in diese sensiblen Bereiche muss verhindert werden, um Eutrophierung zu vermeiden und die ökologischen Lebensgemeinschaften zu erhalten.

Bei allen Arbeiten im Gelände ist grundsätzlich darauf zu achten, dass nur Maschinen verwendet werden, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, um Belastungen wie stoffliche Einträge, Verdichtungen und andere negative Auswirkungen zu minimieren, wobei insbesondere die Vermeidung von stofflichen Einträgen in Oberflächengewässer und Grundwasser durch einen fachgerechten Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen von besonderer Bedeutung ist.

Da die Versiegelung im Vorhabengebiet vor allem negative Auswirkungen auf den Wasserhaushalt hat, müssen die Bodenfunktionen im Hinblick auf das Schutzgut Wasser stets berücksichtigt werden. Extensiv bewirtschaftete Wälder und insbesondere die Anlage von Waldrefugien bieten hierbei eine wirksame Möglichkeit, die Bodenfunktionen und damit auch den Wasserhaushalt in der unmittelbaren Umgebung des Vorhabengebiets zu verbessern. Die reduzierte Nutzung in extensiv bewirtschafteten Wäldern oder der vollständige Nutzungsverzicht in Waldrefugien führen an diesen Standorten zu einer deutlichen Verbesserung der Bodenfunktionen. Der erhöhte Anteil an Totholz fördert den Humusaufbau, was die Wasserspeicherkapazität steigert. Zudem verbessert ungestörtes Wurzelwachstum die Bodenqualität durch eine optimierte Durchlüftung und eine Verringerung von Erosion. Auch Ersatzaufforstungen tragen zur Verbesserung der Bodenfunktionen bei und fördern so die Grundwasseranreicherung und -qualität. Durch die Aufforstung landwirtschaftlich genutzter oder als Grünland bewirtschafteter Flächen werden die Filter- und Pufferfunktion des Bodens verbessert. Zusätzlich verringert die zunehmende Verwurzelung in Kombination mit einem wachsenden Totholzanteil die Bodenerosion wirksam.

Ein weiterer Beitrag zur Verbesserung der Wasserhaushaltsfunktionen im Boden kann durch den Waldumbau von bestehenden Douglasienbeständen hin zu Trauben-Eichen-Mischwäldern geleistet werden. Laub- und Mischbestände fördern eine höhere Grundwasserneubildung, da Laubwälder während der laubfreien Zeit – etwa ein halbes Jahr – kein Wasser aus dem Boden aufnehmen, wodurch mehr Wasser im Boden angereichert wird. Zudem sorgen die ausgedehnten Laubkronen für eine stärkere Beschattung, die den Waldboden im Sommer länger feucht hält. Der Laubfall trägt zusätzlich zur Humusanreicherung bei, was die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens weiter verbessert (Klimapraxis, 2022).

Trotz dieser Maßnahmen bleibt der Eingriff durch die Rodung erheblich. Die Beeinträchtigung des lokalen Boden- und Wasserhaushalts kann allerdings durch die beschriebenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden. Die Maßnahmen sind vertraglich zu sichern.

Die beschriebenen Maßnahmen kompensieren die Eingriffe für das Schutzgut Wasser im erforderlichen Maß.

4.5. Schutzgut Klima und Lufthygiene

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Maßnahmen sollen zur Vermeidung, Minimierung und Kompensation der Auswirkungen des Vorhabens für das Schutzgut Klima/ Lufthygiene umgesetzt werden.

Tabelle 26: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Klima und Lufthygiene

Vorhabenbedingte Auswirkungen	**Maßnahme**	
• Waldrodung von ca. 33,6 ha • Humus- bzw. Oberbodenabtrag • Stoffliche Emissionen • Folgenutzung ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht auf ein unerhebliches Maß verringert werden. ► Kompensationsmaßnahmen werden erforderlich.	Vermeidung	V7, V10, V11
	Minimierung	M4, M5, M7, M8
	Ausgleich	A1, A3, A4, A5, A6, A8
	Ersatz	E1 und E2

Die großflächige Rodung (ca. 33,6 ha) hat erhebliche Auswirkungen auf die geländeklimatische Situation. In Zeiten des Klimawandels, in denen Wälder in Deutschland nicht mehr als Kohlenstoffsenken, sondern zunehmend als Quellen von Treibhausgasen gelten, ist die Entfernung ökologisch wertvoller Waldflächen besonders kritisch zu betrachten (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2024). Es verbleiben auch nach Minimierungsmaßnahmen noch erhebliche Auswirkungen, die ausgeglichen werden müssen. Mit der fortschreitenden Klimaerwärmung und extremer werdenden Wetterereignissen wächst die Bedeutung kühlender Landschaftselemente, wie Wälder, erheblich. Wälder reduzieren Temperaturspitzen, bieten Kühlung und mindern Wasserverluste – essenzielle Funktionen, die nicht nur die Stabilität der Waldökosysteme selbst sichern, sondern auch den Landschaftswasserhaushalt stabilisieren. Zwar kann durch eine Überdeckung der MLH mit extensivem Grünland und den Erhalt nicht betroffener Strukturen die Aufheizung, sowie weiterer Anlagen von extensivem Grünland der Bodenflächen auf die MLH herum teilweise vermindert und die Kaltluftproduktion in gewissem Maße erhalten werden. Allerdings lassen sich die vollständigen ökologischen Funktionen des Waldes dadurch nicht wiederherstellen.

Auch durch den Abtrag des humosen Oberbodens geht eine wichtige klimaregulierende Funktion verloren. Humus nimmt als Speichermedium von Kohlenstoff eine zentrale Funktion im Kohlenstoff-Kreislauf ein. Weswegen es auch an dieser Stelle wichtig ist den Bodenschutz nochmal zu betrachten, um die Verlustwirkungen zu minimieren. Dazu zählt die Umsetzung eines Bodenschutzkonzeptes, der fachgerechte Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen sowie die Minimierung der Bodenverdichtung durch Verwendung von Maschinen des aktuellen Standes. Eine sorgfältige Geländemodellierung, die die Bodenfunktionen weitgehend bewahrt und nicht zu stark verändert, sowie ein sparsamer und schonender Umgang mit dem Boden sind weitere Maßnahmen, die zu nachhaltigen Schutz- der Bodenfunktionen beitragen und bedacht werden sollten. Die Verwendung von Maschinen des aktuellen Standes vermindert zu dem den Eintrag von klimaschädlichen Abgasen.

Die klimatische Entwicklung der letzten Jahre hat bereits zu deutlichen Vitalitätsverlusten in vielen Wäldern geführt. Dies verdeutlicht die Dringlichkeit, intakte Waldflächen zu bewahren und die regulierenden Ökosystemleistungen aufrechtzuerhalten. Eine Ersatzaufforstung sollte daher vorrangig im räumlich-funktionalen Zusammenhang und/oder im gleichen Naturraum erfolgen, um sowohl mikroklimatische als auch mesoklimatische Klimafolgen möglichst gering zu halten. Insgesamt sind etwa 35,23 ha Erstaufforstungen im Umkreis von 50 km um das Vorhabengebiet vorgesehen. Diese befinden sich im gleichen Naturraum „Neckar-Tauber-Gäuplatten“ oder im angrenzenden „Odenwald“. Auch die ca. 51,74 ha Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen wie der Waldumbau von Nadel- zu Laub- und Mischwäldern hat eine positive Wirkung auf das Klima. Laubwälder erzeugen im Vergleich zu Nadelwäldern einen deutlich stärkeren Kühleffekt. Gleichzeitig verbessert der Waldumbau den Boden- und Wasserhaushalt (siehe Kapitel 4.3 und 4.4), was ebenfalls einen positiven Einfluss auf das Klima hat. Die geplanten Kompensationsmaßnahmen tragen dazu bei, indem sie Biodiversität, Strukturvielfalt und ökologische Stabilität fördern. Habitatbaumgruppen und Waldrefugien, zusammen mit einer naturnahen Waldwirtschaft, tragen dazu bei, das Klima im Waldinneren zu stabilisieren. Sie erhöhen die Widerstandsfähigkeit des Waldes gegenüber Schädlingen, Trockenheit und extremen Wetterereignissen. Die Förderung eines intakten Boden- und Wasserhaushaltes verbessert die Speicherkapazität und trägt zur Klimaanpassung bei. Die Anreicherung von Totholz und Humusproduktion unterstützt den Kohlenstoffkreislauf und schafft CO_2-Senken. Ziel ist die Entwicklung vitaler, klimaresilienter Wälder, die langfristig als stabile und widerstandsfähige Ökosysteme bestehen können (Gohr et. al 2020).

Zum Schutz der verbleibenden Waldflächen ist es essenziell, strukturreiche Waldränder zu gestalten, die das Mikroklima des Waldes stabilisieren und die Bäume vor Schwächung schützen. Eine strukturreiche Waldrandentwicklung entlang der schützenswerten Waldrefugien und weiterer Waldstrukturen trägt maßgeblich zum Schutz der angrenzenden Baumbestände bei. Indem sie scharfe Wirtschaftsgrenzen auflöst, reduziert sie Randeffekte wie Sonnenbrand, Windwurf und Trockenstress, die insbesondere an abrupten Übergängen zwischen Offenland und Wald auftreten. Durch die Schaffung eines sanften Übergangs entsteht eine natürliche Pufferzone, die nicht nur den inneren Wald stabilisiert, sondern auch zahlreichen Tier- und Pflanzenarten wertvollen Lebensraum bietet (Costa 2000). Diese Maßnahmen fördern die ökologische Stabilität der Waldökosysteme und unterstützen deren langfristige Resilienz gegenüber äußeren Einflüssen.

Es sind umfassende Schutzmaßnahmen erforderlich, um die ökologischen Funktionen des Waldes zu sichern und die nachteiligen Folgen der Rodung soweit wie möglich zu kompensieren. Die Maßnahmen sind vertraglich zu sichern.

Die beschriebenen Maßnahmen kompensieren die Eingriffe für das Schutzgut Klima und Lufthygiene im erforderlichen Maß.

4.6. Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftserleben

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Maßnahmen sollen zur Vermeidung, Minimierung und Kompensation der Auswirkungen des Vorhabens für das Schutzgut Klima Landschaftsbild und Landschaftserleben umgesetzt werden.

Tabelle 27: Maßnahmenkatalog zum Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftserleben

Vorhabenbedingte Auswirkungen	**Maßnahme**	
• Waldrodung von ca. 33,6 ha Fläche - Entfernung von zum Teil alten innerhalb großflächigen Waldkomplex und umgebenden Sichtschutzwald • Veränderung der geomorphologischen Verhältnisse während der Baufeldfreimachung durch Geländemodellierung • Veränderung der Folgenutzung ► Beeinträchtigung Landschaftsbild / Landschaftserleben ► Die durch das Vorhaben zu erwartenden Wirkungen können durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß verringert werden.	Vermeidung	V7, V10
	Minimierung	M3, M4, M5, M7, M8

Die in der Zeit des Baus der MLH durch die Entfernung von Wald und durch die Veränderung der morphologischen Verhältnisse für Landschaftsbild und Landschaftserleben temporär zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen können durch geeignete Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduziert werden. Daher werden keine weiteren Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftserleben erforderlich. Ausschlaggebend hierbei ist der Schutz und Erhalt der nicht von der Planung betroffenen Vegetationsstrukturen und der umgebenden Waldflächen. Die Anlage von Grünland im Vorhabengebiet um die geplante Infrastruktur bzw. auf die überdeckten Munitionslagerhäuser sowie die Schaffung artenreicher Saumstrukturen erschafft charakteristische Landschaftsstrukturelemente und reduziert die Wirkungen auf das örtliche Erscheinungs- und Landschaftsbild. Auch die Wiederaufforstung sorgt dafür die Waldrodung im zusammenhängen Waldkomplex zu mindern. Ebenso ist bei der Geländemodellierung auf einen sorgsamen Umgang mit dem Grund und Boden zu achten und ein Bodenschutzkonzept zu erstellen, um nach dem Eingriff die Landschaft wiederherstellen zu können.

Die beschriebenen Maßnahmen vermeiden und minimieren die Eingriffe für das Schutzgut Landschaftsbild / Landschaftserleben im erforderlichen Maß.

5. Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Erforderlichkeit der Erweiterung des Munitionslagers

Die Bundesrepublik Deutschland muss gerade in den aktuellen Krisenzeiten Verteidigungsfähig sein zum Schutz der Bevölkerung. Der Ausbau des Munitionslagers steht damit unter Überragendem öffentlichen Interesse und der Sicherheit des Landes und unter Berücksichtigung von § 1(2) UVPG und § 45 (BWaldG). Der Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit des Depot kommt deshalb auch eine vorrangige Bedeutung zu, was sich auch auf die dauerhafte Pflege und Unterhaltung unter Berücksichtigung von Vorgaben und Notwendigkeiten im vorbeugenden Brandschutz und der Verkehrssicherheit von Bäumen auswirkt.

Alternativenprüfung

Der Zubau und die Erschließung des Munitionslagers in Altheim (Walldürn) ist aufgrund des großen Bedarfs an Lagerungskapazitäten sowie des bereits bestehenden Flächen- und Ausbaupotenzials (Erschließung des Geländes), für die Deckung der aktuellen Erfordernisse der Bundeswehr im Norden Baden-Württembergs alternativlos. Belange der Raumordnung stehen der Planung nicht entgegen.

Die Reaktivierung mit Erweiterung eines bestehenden Munitionslagers lässt grundsätzlich geringere Auswirkungen auf Naturhaushalt und Landschaft erwarten als die Neuerschließung. Durch die Errichtung eines neuen Lagerstandortes wird zusätzlich Naturhaushalt verbraucht und beeinträchtigt. Dies wird im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung entsprechend berücksichtigt und daher die geplante Standorterweiterung gegenüber einer Neuerschließung bevorzugt.

Entwicklung des Standortes bei Nichtverwirklichung

Wenn das Vorhaben an diesem Standort nicht verwirklicht wird, bleiben ca. 33,6 ha Laubmischwald mit den entsprechenden Ökosystemdienstleistungen Versorgung (Bereitstellen von Biomasse, Wasser und Energie) und Regulierung (ausgleichende, reinigende Wirkung auf Klima, Wasser und Luft) im Raum Altheim erhalten. Der großflächige Waldkomplex, in dem sich das Vorhabengebiet befindet, wird nicht weiterhin zerschnitten und Naturhaushalt und Landschaft nicht weiter geschwächt.

Der Betrieb des Munitionslagers wird wie im Bestand fortgeführt. Dafür würde vermutlich aufgrund des oben beschriebenen Bedarfs an anderer Stelle ein neues Munitionslager mit Bedarf an Fläche und Infrastruktur gebaut werden.

Forstrechtliche Belange

Allgemein

Durch den Zubau und die Erschließung des Munitionslagers werden insgesamt ca. 33,6 ha Mischwald, eines zusammenhängenden großflächigen Waldkomplexes gerodet. Dabei befindet sich der Eingriff im bereits bestehenden Munitionslager und in einem umzäunten Bereich. Der Eingriff findet im Landkreis Neckar-Odenwald-Kreis in Walldürn statt, das zu keinem Waldmangelgebiet zählt. Allerdings weist das zu rodende Waldgebiet einen artenreichen Waldbestand mit diversen, z.T. alten Altersstrukturen und vielen Habitatbäumen mit Höhlen auf. Bisher wird das Vorhabengebiet vom Bundesforstbetrieb mit einer Dauerwaldbewirtschaftung genutzt. Das Vorhabengebiet ist im Norden und Westen umringt von weiteren umgrenzenden Wäldern, die ähnlich aufgebaut sind.

Betroffenheit

Da weder die Gemeinde Walldürn noch der Landkreis Neckar-Odenwald ein Waldmangelgebiet aufweisen, und sich die Waldrodungsflächen von ca. 33,6 ha außerdem in einem eingezäunten Gelände innerhalb eines Waldkomplexes befinden, sind bei entsprechender Umsetzung des erforderlichen forstrechtlichen Ausgleiches, die Wirkungen auf die forstliche Situation im Raum trotz des Time-lags von Ersatzaufforstungen und von Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen im Forst, als nicht signifikant zu beurteilen.

Aufgrund von großflächigen Waldrodungen im Vorhabengebiet sind Beeinträchtigungen für die Funktions- u. Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft zu erwarten. Konkret kann sich dadurch die mikroklimatische Situation und der Boden- u. Wasserhaushalt im Vorhabengebiet und seinem räumlich funktionalen Zusammenhang verändern. Aber auch negative Wirkungen auf die Bodenfunktionen im Zusammenhang mit der Bodenfruchtbarkeit, der Reinhaltung von Luft und der biologischen Vielfalt von Fauna und Flora sind möglich. Gemäß FVA BW kommen dem Wald zahlreiche Funktionen und Ökosystemleistungen zu.

Kompensation

Da der geplante Eingriff den Verlust von Wäldern zur Folge haben wird, konzentriert sich der Ausgleich zuerst auf Optimierungsmaßnahmen von Waldbeständen im Gebiet der Liegenschaft und der Umgebung im räumlich funktionalen Zusammenhang. Auf diesen Flächen sind geeignete Maßnahmen in Anlehnung an das Alt- und Totholzkonzept (AuT) BW umzusetzen, um „Alten Wald der Zukunft“ zu entwickeln und kontinuierlich ein stabiles, klimaresilientes Ökosystem Wald mit entsprechenden Ökosystemleistungen Vorort bereitzustellen.

Die durch das Vorhaben für die forstliche Situation zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen können durch Ersatzaufforstungen auf einer Fläche von etwa 35,23 ha, Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen auf einer Fläche von etwa 51,74 ha und geeignete Maßnahmen in Anlehnung an AuT im Gebiet der Liegenschaft und dem räumlich funktionalen Zusammenhang kompensiert werden.

Naturschutz- und artenschutzrechtliche Belange

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Allgemein

Das Vorhabengebiet ist Bestandteil eines zusammenhängen Waldkomplexes mit ökologisch wertvollen alten Laub- und Mischwäldern. Durch die hohen Altersstrukturen konnten bei der Kartierung 2024 117 Höhlenbäume festgestellt werden, die sich innerhalb der Rodungsfläche befinden. Durch die wertvollen Altbestände zeigt sich auch eine faunistische Artenvielfalt innerhalb des Eingriffsbereichs, die sich durch die Erfassung von 36 Brutvogelarten, wovon neun Arten auf der Roten Liste sind und zwei nach BNatSchG streng geschützt sind.

Ebenfalls zeigt die Vielzahl an detektierten Fledermausdaten (sieben eindeutig detektierten Fledermausarten) sowie die fünf Funde der Haselmaus innerhalb des Eingriffsbereichs die ökologische Wertigkeit des Vorhabengebiets. Obwohl die Untersuchungen ausschließlich im Vorhabengebiet durchgeführt wurden, ist anzunehmen, dass der Artenreichtum auch in die umliegenden Gebiete ausstrahlt. Dies wird durch das Vorhandensein eines Biotopverbunds trockener Standorte gestützt, der das Vorhabengebiet durchzieht und die Biotope von West nach Ost miteinander verbindet.

Betroffenheit

Infolge des Zubaus und der Erschließung des Munitionslagers kommt es zu einer Waldrodung von ca. 33,6 ha. Dies führt zu einem Verlust von wertvollen und hochwertigen Mischbeständen. Die unterschiedlichen Altersstrukturen von jungen und alten Bäumen sowie die verschiedenen Baumartenzusammensetzungen bieten Lebensräume für eine vielfältige Fauna. Einige der alten Bäume sind rund 150 Jahre alt oder mehr. Mit dem Verlust des Waldes verschwinden diese alten Baumbestände und mit ihnen die 117 Höhlenbäume und das wertvolle Totholz. Die hohe Artenzahl von 36 Brutvögeln, sieben Fledermausarten, fünf Haselmausfunden innerhalb des Eingriffsbereichs und das Vorkommen von Zauneidechsen und Kammmolchen im Vorhabengebiet zeigen den wertvollen, artenreichen und naturnahen Zustand des Waldes. Die Tiere verlieren durch die Waldrodung ihren Lebensraum wie Höhlen, Gehölze oder strukturreiche Waldränder.

Kompensation

Die Kompensationsmaßnahmen zielen darauf ab, in unmittelbarer Umgebung zu den vom Eingriff betroffenen alten Waldbeständen einen sogenannten „Alten Wald der Zukunft“ zu entwickeln und die biologische Vielfalt sowohl am Ort des Eingriffs als auch in der näheren Umgebung langfristig zu erhalten.

Die Kombination aus Waldrefugien, Habitatbauminseln, Totholzeinbringung und extensiver Waldbewirtschaftung gewährleistet die Funktions- und Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaft im räumlich-funktionalen Zusammenhang mit den Eingriffen. Diese Maßnah-

men schaffen kontinuierlich geeigneten Lebensraum und sichern den Fortbestand lokaler Populationen. Ziel ist es, die Ökosystemleistungen der Wälder zu erhalten und ihre Resilienz gegenüber äußeren Einflüssen zu stärken. Ergänzt werden diese Ansätze durch die Gestaltung naturnaher Waldränder und die Extensivierung von Grünland, wodurch wertvolle Lebensräume erhalten und die Lebensraumvernetzung gestärkt werden.

Die Ersatzaufforstungen erfolgen im räumlich-funktionalen Zusammenhang und im gleichen Naturraum, vorzugsweise auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Mit einer forstrechtlichen Gesamtausgleichsfläche von etwa 61,1 ha innerhalb eines Umkreises von 50 km werden wichtige Ökosystemleistungen wie Biodiversität, Strukturvielfalt, intakte Böden sowie ein stabiler Nährstoff- und Wasserhaushalt für künftige Generationen gesichert. Ergänzende Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen tragen zusätzlich dazu bei, die biologische Vielfalt zu fördern und wertvolle Lebensräume zu schaffen.

Die durch das Vorhaben für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen können durch die beschriebenen Maßnahmen kompensiert werden.

Schutzgut Geologie, Boden Fläche

Allgemein

Das Vorhabengebiet liegt in einer hügeligen Muschelkalklandschaft mit typischen Karsterscheinungen wie Höhlen und Dolinen, überlagert von Lettenkeuper-Schichten. Der größte Teil der Fläche ist oberer Muschelkalk bestehend aus karbonatischen und mergeligen Schichten, die zur Bildung von unterirdischen Hohlräumen führen und die Hochflächen wasserarm machen. Das Wasser kann durch Risse, Spalten und Höhlen meist schnell in den Untergrund versickern, was bei einer möglichen Verschmutzung eine potenzielle Gefahr der Grundwasserverschmutzung bedeutet. Im Norden des Vorhabengebiets besteht der Lettenkeuper aus Grundwassergeringleitern und Karstgrundwasserleitern. An den Rändern des Vorhabengebiets finden sich Sedimente mit geringer Porendurchlässigkeit. Geotope sind nicht bekannt. Das Vorhabengebiet steigt generell Richtung Norden steiler an.

Im Vorhabengebiet treten acht bodenkundliche Einheiten auf, die sich im Norden in einen sehr gering wasserdurchlässigen Teil mit mittlerer Pufferfunktion gegenüber Schadstoffen und im Süden in einen Teil mittlerer Wasserdurchlässigkeit und hoher Pufferwirkung aufteilen.

Betroffenheit

Durch die Waldrodung im Vorhabengebiet, die Geländemodellierung und dem damit verbunden Bodenaushub wird der Boden stark beeinflusst. Temporär können sich dadurch Gefahren eines Schadstoffeintrags ergeben, da der Boden seine Pufferwirkung verlieren könnte und die karst- und kluftartigen Gesteinsschichten eine schnelle Versickerung zulassen. Ebenfalls führt

die geplante Versiegelung durch hinzukommende Straßen oder Gebäude oder auch die erdüberdeckten Munitionslagerhäuser zu einem vollständigen Verlust der lokalen Boden- und Wasserhaushaltsfunktionen.

Kompensation

Zur Kompensation von Eingriffen und zur nachhaltigen Verbesserung der Bodenfunktionen bieten verschiedene Maßnahmen eine wirksame Lösung. Extensiv bewirtschaftete Wälder und Waldrefugien, die im räumlich funktionalen Zusammenhang geplant sind, spielen hierbei eine zentrale Rolle. Durch reduzierte Nutzung oder vollständigen Nutzungsverzicht werden die Bodenfruchtbarkeit gesteigert, die Wasserspeicherkapazität erhöht und Erosion durch die Bildung von Totholz und ungestörtes Wurzelwachstum effektiv vermindert. Ergänzend tragen die ca. 35,23 ha Ersatzaufforstungen von ackerbaulich genutzten oder als Grünland bewirtschafteten Flächen zur Stärkung der Filter- und Pufferfunktionen sowie zur Verbesserung des Bodenwasserhaushalts bei. Diese Effekte werden durch zunehmende Verwurzelung und die langfristige Entwicklung von Totholz noch verstärkt.

Darüber hinaus unterstützen die Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen, wie der Waldumbau von Nadelwäldern hin zu stabilen Laub-Mischwäldern die Humusbildung und regt die Bodenaktivität an. Dies führt nicht nur zu einer weiteren Verbesserung der Bodenfunktionen, sondern reduziert auch den Oberflächenwasserabfluss und die Erosion nachhaltig.

Die durch das Vorhaben für das Schutzgut Geologie und Boden zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen können durch die beschriebenen Maßnahmen kompensiert werden.

Schutzgut Wasser

Allgemein

Durch den Eingriff sind keine Oberflächengewässer und keine Wasserschutzgebiete betroffen. Die Grundwasservorkommen sind stark an die geologischen und bodenkundlichen Gegebenheiten geknüpft. Somit ergibt sich für das Vorhabengbiet eine sehr geringe Wasserdurchlässigkeit mit mittlerer Pufferfunktion im Norden und im Süden eine mittlere Wasserdurchlässigkeit mit hoher Pufferfunktion.

Betroffenheit

Durch das Vorhaben wird der Oberboden teilweise abgetragen, wodurch dessen schützende Pufferfunktion für das Grundwasser temporär entfällt. Besonders im Bereich des „Oberen Muschelkalks“ erhöht sich dadurch die Gefahr von Schadstoffeinträgen. Auch die Entfernung der Vegetation, die zusätzlichen Schutz vor Schadstoffen aus der Luft bot, verstärkt diese Gefahr.

Da kein Eingriff in die Oberflächengewässer im Vorhabengebiet selbst stattfindet, bestehen grundsätzlich wenig Bedenken auf ihrer Empfindlichkeit. Nichtsdestotrotz, ergeben sich nach den Waldrodungen und Geländemodellierungen im Falle eines Starkregenereignisses jedoch Bedenken, ob das Retentionsvermögens des bestehenden HRB ausreichend ist. Durch die geringen Wasserdurchlässigkeiten im nördlichen höher gelegenen Teil des Vorhabengebiets kann es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss kommen, der durch Versiegelung noch verstärkt wird.

Kompensation

Durch das Einrichten von extensiv bewirtschafteten Wäldern und Waldrefugien können Bodenfunktionen und Wasserhaushalt in der näheren Umgebung zum Eingriff verbessert werden. Eine reduzierte Nutzung oder ein Nutzungsverzicht fördern den Humusaufbau, steigern die Wasserspeicherkapazität und verringern Erosion durch ungestörtes Wurzelwachstum. Zunehmende Verwurzelung und Totholzbildung reduzieren zudem die Bodenerosion.

Auch Ersatzaufforstungen von ackerbaulich genutzten oder als Grünland bewirtschafteten Flächen stärken die Filter- und Pufferfunktion sowie den Bodenwasserhaushalt.

Die Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen wie der Waldumbau von Nadel zu Laub- und Mischwäldern verbessert die Wasserhaushaltsfunktionen weiter. Laub- und Mischwälder fördern die Grundwasserneubildung, da sie während der laubfreien Zeit kein Wasser aus dem Boden entziehen. Ihre Kronen spenden mehr Schatten, halten den Boden länger feucht, und der Laubfall steigert die Humusbildung und Wasseraufnahmefähigkeit.

Aufgrund des potenziell höheren Oberflächenabflusses ist zur Minimierung der Auswirkungen ein Oberflächenwasserkonzept umzusetzen, das Maßnahmen wie Retention, Versickerung und Filterung in angrenzenden Waldflächen und bestehenden HRB vorsieht, sodass das Niederschlagswasser im Vorhabengebiet zurückgehalten wird.

Die durch das Vorhaben für das Schutzgut Wasser zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen können durch die beschriebenen Maßnahmen kompensiert werden.

Schutzgut Klima und Lufthygiene

Allgemein

Das Vorhabengebiet ist mesoklimatisch der Region Neckar - Odenwald dem Raum Altheim zuzuordnen. Die großflächige Waldrodung stellt erhebliche ökologische und klimatische Auswirkungen, einschließlich des Verlusts von Lebensräumen und der Störung des lokalen Wasserhaushalts, dar. Das Vorhabengebiet ist aufgrund seiner geographischen Verortung und Höhenlage sowie seiner geomorphologischen Ausbildung und Landnutzungsverteilung eine lokale Fläche für die Kaltluftentstehung. Für die Frischluftentstehung spielt das Vorhabengebiet aufgrund seiner Lage und durch den hohen Waldanteil, ebenfalls eine wichtige Rolle. Die Reliefstruktur des Vorhabengebiets stellt eine natürliche geomorphologische Bahn (Luftleitbahn)

für den Frisch- und Kaltluftabfluss dar, die die Luft dank der konkaven Struktur ohne weiteres den Hang hinunter am Engeldorngraben entlang, Richtung Südwesten zum Kirnautal führen kann.

Betroffenheit

Aufgrund der mikroklimatischen Bedeutung des Vorhabengebiets als Kaltluft- und Frischluftentstehungsgebiet und der klimatischen Auswirkungen bei Verlust von Wäldern sorgt der Eingriff für eine hohe Betroffenheit für das Schutzgut Klima.

Kompensation

Die Ersatzaufforstungen auf einer Fläche von ca. 35,23 ha schaffen neue Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete im gleichen oder angrenzenden Naturraum. Strukturreiche Waldränder tragen wesentlich zur Stabilisierung des Waldmikroklimas bei. Gleichzeitig führen Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen wie Waldumbaumaßnahmen, bei denen Nadelwälder in Laub- und Mischwälder umgewandelt werden, sowie die Anlage von extensiv bewirtschaftetem Grünland zu einer Erhöhung der Kühlungseffekte des Mikroklimas.

Die durch das Vorhaben für das Schutzgut Klima und Lufthygiene zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen können durch die beschriebenen Maßnahmen kompensiert werden.

Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftserleben

Allgemein

Das Vorhabengebiet liegt in der naturräumlichen Einheit des „Baulandes“ innerhalb der Großlandschaft Neckar- und Tauber-Gäuplatten. Das Vorhabengebiet ist Teil eines großflächigen Waldkomplexes mit diversen Altersstrukturen und Baumartenzusammensetzungen. Da das Munitionslager allerdings schon seit 1988 besteht, sind bereits Nutzungen wie Straßen, MLH und Betriebshäuser vorhanden, die durch einen Zaun umgrenzt sind. Die im Norden und Westen an das Vorhabengebiet befindlichen angrenzenden Wälder sowie die Wälder innerhalb des Vorhabengebiets verhindern die direkte Wahrnehmung des Munitionslagers von außen. Im Osten und Süden ist das Vorhabengebiet weitestgehend von Ackern und Wiesenflächen umgeben. Der Erholungswald, der sich durch das Gebiet erstreckt, ist wegen der Umzäunung nicht nutzbar, sodass das Landschaftserleben in diesem Waldabschnitt bereits eingeschränkt war und ist.

Betroffenheit

Da das Munitionslager bereits seit 1988 besteht und somit durch diverse Nutzungen und Bauten vorbelastet ist, sowie der Erholungswald durch das umzäunte Gebiet nicht nutzbar ist, ist

das Landschaftserleben eingeschränkt. Die umliegenden Wälder sowie die stehengebliebenen Waldabschnitte innerhalb des Vorhabengebiets sorgen zumindest dafür, dass sich das Landschaftsbild nicht deutlich verändert.

Die durch das Vorhaben für das Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftserleben zu erwartenden Beeinträchtigungen können durch die beschriebenen Maßnahmen im erforderlichen Maß vermieden und minimiert werden.

Schutzgut Kultur- u. Sachgüter

Allgemein

Auf der Liegenschaft befinden sich Kulturdenkmale für die archäologische Denkmalpflege nach § 2 DSchG-Arch. Diese sind zwei kartierte Bereiche: „Grabhügel aus vorgeschichtlicher Zeit“. Das Vorhaben greift nicht in diese Bereiche ein.

Betroffenheit

Kulturdenkmale sind vom Eingriff nicht betroffen. Sollten im Zuge von Erdarbeiten archäologische Fundstellen angeschnitten oder Funde gemacht werden wird das Landesamt für Denkmalpflege benachrichtigt. § 20 DSchG wird berücksichtigt. Es sind keine Kompensationsmaßnahmen notwendig.

Für das Schutzgut Kultur- und Sachgüter werden durch das Vorhaben keine Beeinträchtigungen erwartet.

6. Literatur- und Quellenverzeichnis

Literatur

BBSHA (2023): Initiale Projektunterlage (IPU) zum Neubau von Munitionslagerhäuser und Erschließung im Munitionslager Altheim

Costa, R. (2000): „Waldrand - Lebensraum voller Überraschungen“. Faktenblatt 7, 1. Auflage. Amt für Wald Graubünden. 11 S.

Gohr, C., Blumröder, J. S., & Ibisch, P. L. (2020). Thermische Wirkungen von Waldökosystemen und Autobahnen unter den Bedingungen des Klimawandels. Greenpeace e.V.

Garniel, A. et al.(2007): Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 / Kurzfassung. – FuE Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. 273 S.. – Bonn, Kiel.

Glutz von Blotzheim, U.N. (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 9 – Columbiformes – Piciformes – Tauben, Kuckucke, Eulen, Ziegenmelker, Segler, Racken, Specht, Handbuch der Vögel Mitteleuropas 9. Aula Verlag GmbH, Wiebelsheim.

Klimaatlas BW (2006): Klimaatlas – Klimadaten für GIS

Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) (1996). Methodik der Eingriffsregelung. Gutachten zur Methodik, Ermittlung und Beschreibung und Bewertung von Eingriffen in die Landschaft, zur Bemessung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie von Ausgleichszahlungen. Teil I bis III. Stuttgart.

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2002). Naturschutz-Praxis, Landschaftspflege 1: Gebietsheimische Gehölze in Bade-Württemberg. 1. Auflage. Karlsruhe.

LWaldG (2019): „Waldumwandlungen nach §§ 9-11 Landeswaldgesetz – Handreichung zur Ertsellung einer forstrechtlichen Eingriffs- und Ausgleichsbilanz – Hinweise, Anregungen, Handlungsoptionen“

Rössler, M., W. Doppler, R. Furrer, H. Haupt, H. Schmid, A. Schneider, K. Steiof & C. Wegworth (2022): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. 3., überarbeitete Auflage. Schweizerische Vogelwarte Sempach CH.

Scoping (29.02.2024): „Besprechungsprotokoll“ in der Theodor-Heuss-Kaserne, Stuttgart

Thibault et. al (2019): Totholz im Wald – Entstehung, Bedeutung und Förderung (Hrsg. Eidg. Forschungsanstalt WSL)

Trautner J (2000): Naturschutzfachliche Bewertung mit wirbellosen Tierarten. In: Kurz H, Haack A (Hrsg.): Aktuelle Bewertungssysteme in der naturschutzfachlichen Planung: 33–55. VSÖ-Publikationen 4. Hamburg (ad fontes).

Gesetze

Baugesetzbuch (**BauGB**)

Baunutzungsverordnung (**BauNVO**)

Bundesbodenschutzgesetz (Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, **BBodSchG**)

Bundesnaturschutzgesetz (Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, **BNatSchG**)

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (**UVPG**)

Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz **- DSchG**)

Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes, **LBodSchAG**)

Landesplanungsgesetz (**LplG**)

Naturschutzgesetz (Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft, **NatSchG**)

Richtlinien für die Anlage von Straßen – Landschaftspflege: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen (**RASLP 4**)

Raumordnungsgesetz (**ROG**)

Richtlinie 79/409/EWG (Rat der Europäischen Gemeinschaften 1979) über die Erhaltung wildlebender Vogelarten: **Vogelschutzrichtlinie.**

Richtlinie 92/43/EWG (Rat der Europäischen Gemeinschaften 1992) zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tier und Pflanzenwelt (**Fauna-Flora-Habitat**) **FFH-Richtlinie**.

Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz **- LWaldG**)

Wassergesetz für Baden-Württemberg (**WasserG**)

Wasserhaushaltsgesetz (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, **WHG**)

Kartendienste

Geoportal Raumordnung Baden-Württemberg – Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau (**GDI-BW**): KARTENVIEWER

Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (**LGL**): Open GeoData Portal

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (**LGRB**): Kartenviewer

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (**LUBW**): Daten- und Kartendienst

Online-Quellen

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (online): „Arteninformationen“, online abgerufen im Februar 2025 auf https://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2024): „Bundeswaldinventur: Deutscher Wald durch Klimakrise erheblich geschädigt“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/108-bundeswaldinventur.html

Bundesamt für Naturschutz (BfN, 2025): „ FFH-VP-Info - 5 Nichtstoffliche Einwirkungen Akustische Reize (Schall)“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Wirkfaktor.jsp?m=1,2,4,0

Deutsche Wildtier Stiftung (2024): „Haselmaus“, online abgerufen im Dezember 2024 auf: https://www.deutschewildtierstiftung.de/wildtiere/haselmaus

Climate Data.org (2025): „Climate Data for Cities Worldwide”, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://en.climate-data.org/

FNR. (2019, Dezember 5). Wald und Boden – Kohlenstoffspeicher. Online abgerufen im Dezember 2024 auf: https://wald.fnr.de/wissen/themendossiers/kohlenstoffspeicher/details/wald-boden-kohlenstoffspeicher

Forstlich Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA, 2024): „Waldfunktionenkartierung“, online abgerufen im Dezember 2024 auf: https://www.fva-bw.de/daten-tools/geodaten/open-data

Forstlich Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA, 1996): „Merkblätter Waldökologie -Lebensraum Waldrand“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.fva-bw.de/fileadmin/publikationen/merkblatt/mb_48.pdf

ForstBW (2016): „Alt- und Totholzkonzept Baden-Württemberg“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.fva-bw.de/fileadmin/publikationen/sonstiges/aut_konzept_2017.pdf

Furkert B. & Remeikiene J. (2023): Kurzbericht Haselmauserfassung 2022 – Neubau der Ortsumegehung Bad Camberg mit den Stadtteilen Erbach und Würges im Zuge der Bundesstraße 8“ im Auftrag von Hessen mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://verwaltungsportal.hessen.de/sites/default/files/media_documents/0458_PN_U12_4_2_Kurzbericht_Haselmaus_Erfassung_2022_20240208.pdf

Klimapraxis (2022): „Waldumbau“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.wasser-retention.de/massnahmen/waldumbau

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB, 2014): „Abholzung bedroht Artenvielfalt in Fließgewässern“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.igb-berlin.de/news/abholzung-bedroht-artenvielfalt-fliessgewaessern#:~:text=Je%20mehr%20Wald%20abgeholzt%20wird,von%20Boden%20und%20B%C3%A4umen%20aufgenommen.

Landesanstalt für Geologie Baden-Württemberg (LGRB): „LGRBwissen - Bodenkunde“, online abgeru fen zwischen Februar und Dezember 2024 auf: https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/bodenkunde

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW): „Rote Listen und Artenverzeichnisse“, online abgerufen im Juni 2024 auf: https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/rote-listen

Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz BW: „Naturräume Baden-Württembergs: Neckar- und Tauber-Gäuplatten“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://lr.landwirtschaft-bw.de/,Lde/Startseite/Allgemeines/Neckar-+und+Tauber-Gaeuplatten

Ministerium für Umwelt, Energie, Naturschutz und Forsten, Freistaat Thüringen: „Erhalt und Entwicklung von Kaltluftentstehungsgebieten und -leitbahnen“, online abgerufen im Januar 205 auf: https://www.klimaleitfaden-thueringen.de/erhalt-und-entwicklung-von-kaltluftentstehungsgebieten-und-leitbahnen

NABU, Landesverband Saarland (2025): „Lebensraum alter Buchenwald“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://wertvollerwald.nabu-saar.de/alter-buchenwald/lebensraum-buchenwald

NatureFund (2025): „Wälder und ihre Wichtigkeit für einen funktionierenden Wasserkreislauf“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.naturefund.de/wissen/aufforstung/oekosystem_wald/wald_wasserkreislauf

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (StaLA BW, 2022): Forststruktur“, online abgerufen im Februar 2024 auf: https://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Agrarstruktur/Forstbetriebe-LR.jsp

Umweltbundesamt (2019): „Verdichtung- Bodenverdichtung – ein Problem?“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/verdichtung#bodenverdichtung-ein-problem

Umweltbundesamt (2022): „Klimafolgen: Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/klimafolgen-handlungsfeld-wald-forstwirtschaft#trocken-und-hitzestress

Walser, M., Mathis, D. S., Köchli, R., Stierli, B., Maeder, M., & Brunner, I. (2021). „Der Waldboden lebt – Vielfalt und Funktion der Bodenlebewesen“.

WSL Birmendorf (2019): „Totholz im Wald – Entstehung Bedeutung und Förderung, Merkblatt für die Praxis“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:20025/datastream/PDF

WWF (2021): „Wälder und Klimaschutz“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/wald-und-klima/waelder-und-klimaschutz

WWF (2024): „Die Rolle von Totholz im Wald Wasserkreislauf“, online abgerufen im Januar 2025 auf: https://www.wwf.at/fachwissen/die-rolle-von-totholz-im-wald-wasserkreislauf/

7. Anhang

7.1. TEIL SCHUTZGUT KLIMA UND LUFTHYGIENE

Tabelle 28: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Klima und Lufthygiene

Bewertungskriterien mit Bedeutung / Empfindlichkeit	
• Flächen und Gebiete mit überregionaler Bedeutung für Klimaschutz und Klimaanpassung • Gebiete mit sehr hoher Senkenleistung für Treibhausgase • Überregional bedeutsame Luftaustauschbahnen • Gebiete mit herausragender lufthygienischer Wirkung (z.B. Wälder, größere Feldgehölze) • Gebiete mit herausragender klimatischer Ausgleichswirkung (z.B. Wälder, Moore, Seen) • Gebiete mit herausragender bioklimatischer Wirkung (z.B. Wälder, Seen, größere Feldgehölze) • Luftaustauschbahnen zwischen Kaltluftproduktionsflächen und belasteten Siedlungsgebieten • Wälder, Moore, Grünland mit sehr hoher Bindungsfähigkeit für Treibhausgase	sehr hoch
• Flächen und Gebiete mit regionaler Bedeutung für Klimaschutz und Klimaanpassung • Gebiete mit hoher Senkenleistung für Treibhausgase • regional bedeutsame Luftaustauschbahnen • PV-Freiflächenpotenzial geeignet lt. Energieatlas BW • Gebiete mit regional bedeutsamer lufthygienischer Wirkung (z.B. Wälder, Feldgehölze) • Gebiete mit regional bedeutsamer klimatischer Ausgleichswirkung (z.B. Wälder, Moore, Seen) • Gebiete mit regional bedeutsamer bioklimatischer Wirkung (z.B. Wälder, Seen, größere Feldgehölze) • Luftaustauschbahnen zwischen Kaltluftproduktionsflächen und belasteten Siedlungsgebieten • Wälder, Moore, Grünland mit hoher Bindungsfähigkeit für Treibhausgase	hoch
• Flächen und Gebiete mit lokaler Bedeutung für Klimaschutz und Klimaanpassung • Gebiete mit Senkenleistung für Treibhausgase • Lokal bedeutsame Luftaustauschbahnen • PV-Freiflächenpotenzial bedingt geeignet lt. Energieatlas BW • Räume mit siedlungsrelevanten klimatischen Ausgleichsfunktionen • siedlungsrelevante Kaltluftentstehungsgebiete (offene Ackerfläche) • Luftaustauschbahnen zu Siedlungsgebieten • Flächen mit bioklimatischer Ausgleichwirkung • Flächen mit Bindungsfähigkeit für Treibhausgase	mittel
• Flächen und Gebiete mit geringer Bedeutung für Klimaschutz und Klimaanpassung • Gebiete mit geringer Senkenleistung für Treibhausgase • Flächen mit geringer Bedeutung für den Luftaustausch • nicht siedlungsrelevante Kaltluftentstehungsgebiete (offene Acker- und Grünlandflächen mit siedlungsabgewandtem Abfluss / nur lufthygienisch belastete Siedlungsräume) • Flächen mit geringer Bindungsfähigkeit für Treibhausgase • Räume mit Vorbelastung (Versiegelung / Schadstoffbelastungen (z.B. entlang von Hauptverkehrswegen, Gewerbegebiete, dicht bebaute Siedlungsgebiete	gering

7.2. TEIL LANDSCHAFT

Bewertungsrahmen Landschaftsbildeinheiten

Tabelle 29 Bewertungsrahmen Landschaftsbildeinheiten

		Ausprägung			
Vielfalt	Relief	Sehr stark ausgeprägt, sehr vielfältig	Stark ausgeprägt, vielfältig	Durchschnittlich ausgeprägt	Gering ausgeprägt, eben
	Nutzungen	Sehr große Nutzungsvielfalt	Große Nutzungsvielfalt	Durchschnittliche Nutzungsvielfalt	Monotone Nutzungsstruktur
	Vertikale Gliederung	Sehr vielfältige vertikale Gliederung	Vielfältige vertikale Gliederung	Durchschnittliche vertikale Gliederung	Keine vertikale Gliederung
	Gewässer	Sehr hohe Gewässervielfalt	Hohe Gewässervielfalt	Durchschnittliche Gewässervielfalt	Geringe Gewässervielfalt
Natürlichkeit	Vegetation	Sehr hohe Natürlichkeit	Hohe Natürlichkeit	Durchschnittliche Natürlichkeit	Naturfern, intensiv genutzt
	Geschlossenheit	Sehr hohe Geschlossenheit, nicht gestört	Hohe Geschlossenheit, wenig gestört	Durchschnittliche Geschlossenheit, mäßig gestört	Geringe Geschlossenheit, stark gestört
Eigenart	Ursprünglichkeit	Nicht verändert, ursprünglich	Wenig verändert, fast ursprünglich	Mäßig verändert, z. T. überformt	stark verändert, überformt
	Charakter	Sehr stark ausgeprägter Landschaftscharakter	Stark ausgeprägter Landschaftscharakter	Durchschnittlich ausgeprägter Landschaftscharakter	Kein ausgeprägter Landschaftscharakter
	Einzigartigkeit	Einzigartig, sehr hoher Wiedererkennungswert	Selten, hoher Wiedererkennungswert	Häufig, durchschnittlicher Wiedererkennungswert	Beliebig, kein ausgeprägter Wiedererkennungswert
Vielfalt		**sehr hoch**	**hoch**	**mittel**	**gering**
Natürlichkeit		**sehr hoch**	**hoch**	**mittel**	**gering**
Eigenart		**sehr hoch**	**hoch**	**mittel**	**gering**
Landschaftsbildqualität		**sehr hoch**	**hoch**	**mittel**	**gering**

Die Landschaftsbildqualität wird als gewichtetes arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelkriterien ermittelt. Bestehende Vorbelastungen werden dabei wertmindernd in Ansatz gebracht.

7.3. PFLANZLISTE DER GEBIETSHEIMISCHEN GEHÖLZE

Die nachfolgende Liste stellt eine Auswahl an gebietsheimischen Gehölzen dar, die für die Pflanzung im Vorhabengebiet im Sinne der Maßnahmen verwendet werden sollen (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2002). Altheim befindet sich im Herkunftsgebiet „7 Süddeutsches Hügel- und Bergland“. Prioritär zu setzende Gehölze/Sträucher sind hervorgehoben.

Tabelle 30: Pflanzliste der gebietsheimischen Gehölze

Lateinischer Name	Deutscher Name
Acer campestre	Feldahorn
Acer pseudoplatanus	Berg-Ahorn
Acer platanoides	Spitz-Ahorn
Alnus glutinosa	Schwarz-Erle
Betula pendula	Hänge-Birke
Carpinus betulus	Hainbuche
Cornus sanguinea	Roter Hartriegel
Corylus avellana	**Gewöhnlich Hasel**
Crataegus laevigata	**Zweigriffeliger Weißdorn**
Crataegus monogyna	**Eingriffeliger Weißdorn**
Euonymus europaeus	Gewöhnliches Pfaffenhütchen
Fagus sylvatica	Rotbuche
Frangula alnus	**Faulbaum**
Fraxinus excelsior	Gewöhnliche Esche
Ligustrum vulgare	Gewöhnlicher Liguster
Populus tremula	Espe
Prunus avium	**Vogelkirsche**
Prunus padus subsp. padus	Gewöhnliche Traubenkirsche
Prunus spinosa	**Schlehe**
Quercus petraea	Trauben-Eiche
Quercus robur	Stiel-Eiche
Rhamnus cathartica	Echter Kreuzdorn
Rosa canina	**Echte Hunds-Rose**
Rosa rubiginosa	**Wein-Rose**
Salix caprea	Sal-Weide
Salix cinerea	Grau-Weide
Salix purpurea	Purpur-Weide
Salix rubens	Fahl-Weide
Salix triandra	Mandel-Weide
Salix viminalis	Korb-Weide
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder
Sambucus racemosa	Trauben-Holunder
Sorbus domestica	**Speierling**
Sorbus torminalis	**Elsbeere**
Tilia cordata	Winter-Linde