



05

STADT SCHWETZINGEN

Begründung Teil 2 Umweltbericht

zum

vorhabenbezogenen Bebauungsplan
mit örtlichen Bauvorschriften

„Solarpark Tompkins Barracks“

Fassung zur frühzeitigen Beteiligung

Umweltbericht zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit örtlichen Bauvorschriften „Solarpark Tompkins Barracks“

Projekt-Nr.

23109

Bearbeiter

Dipl. Ing. A. Uhlig

Interne Prüfung:

Datum

17.01.2024



Bresch Henne Mühlinghaus Planungsgesellschaft mbH

Büro Bruchsal

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

fon 07251-98198-0

fax 07251-98198-29

info@bhmp.de

www.bhmp.de

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Jochen Bresch

Sitz der GmbH

Heinrich-Hertz-Straße 9

76646 Bruchsal

AG Mannheim HR B 703532

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung.....	1
1.1. Inhalt und Ziele des Bauleitplans.....	1
1.2. Untersuchungsgebiet	1
1.3. Übergeordnete Vorgaben.....	3
1.3.1 Regionalplan	3
1.3.2 Flächennutzungsplan und Landschaftsplan	3
1.3.3 Schutzgebiete und -objekte.....	4
2. Alternativenprüfung	5
3. Beschreibung und Bewertung des Bestands.....	6
3.1. Schutzgut Pflanzen und Tiere inkl. biologischer Vielfalt.....	6
3.1.1 Bestand.....	6
3.1.2 Vorbelastung.....	6
3.1.3 Bewertung.....	7
3.2. Schutzgut Boden und Fläche	7
3.2.1 Bestand.....	7
3.2.2 Vorbelastung.....	9
3.2.3 Bewertung.....	9
3.3. Schutzgut Wasser.....	9
3.3.1 Bestand.....	9
3.3.2 Vorbelastung.....	10
3.3.3 Bewertung.....	10
3.4. Schutzgut Klima und Luft	10
3.4.1 Bestand.....	10
3.4.2 Vorbelastung.....	11
3.4.3 Bewertung.....	11
3.5. Schutzgut Mensch.....	12
3.5.1 Bestand.....	12
3.5.2 Vorbelastung.....	12
3.5.3 Bewertung.....	12
3.6. Schutzgut Landschaft.....	12
3.6.1 Bestand.....	12
3.6.2 Vorbelastung.....	13
3.6.3 Bewertung.....	13
3.7. Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	13

3.7.1 Bestand.....	13
3.7.2 Vorbelastung.....	13
3.7.3 Bewertung.....	13
3.8. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	14
4. Ermitteln und Bewerten der Umweltwirkungen durch die Planung.....	15
4.1. Wirkungsprognose Nullfall.....	15
4.2. Wirkungsprognose Planfall.....	15
4.2.1 Baubedingte Wirkungen.....	17
4.2.2 Anlagebedingte Wirkungen	18
4.2.3 Betriebsbedingte Wirkungen	22
4.2.4 Wirkungen auf Schutzgebiete und -objekte	23
4.2.5 Besonderer Artenschutz nach § 44 BNatSchG.....	26
4.2.6 Umweltschadensgesetz	27
4.2.7 Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und Katastrophen.....	29
4.2.8 Nutzung erneuerbarer Energien und sparsame/effiziente Nutzung von Energie	29
5. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung	29
6. Ermittlung des Kompensationsbedarfs	34
6.1. Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt	34
6.2. Schutzgut Boden und Fläche	34
6.3. Weitere Schutzgüter.....	34
6.4. Fazit schutzgutbezogene Bilanz.....	34
7. Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz	34
8. Hinweise zur Maßnahmenumsetzung und Monitoring	35
9. Monitoring.....	35
10. Technische Verfahren, Hinweise auf Schwierigkeiten.....	35
11. Allgemein verständliche Zusammenfassung	36
12. Literaturverzeichnis	36

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. 1: Lage des Geltungsbereiches im Stadtgebiet, Vegetationsstrukturen im Luftbild.....	2
Abb. 2: Vorrang- und Vorbehaltsgebiete des Regionalplans.....	3
Abb. 3: Schutzgebiete im Plangebiet.....	5
Abb. 4: Bodenkundliche Kartiereinheiten im Untersuchungsgebiet	8
Abb. 5: Auszug aus der Erläuterungskarte Natur, Landschaft und Umwelt (Ost) des Regionalplans.....	11

Tabellenverzeichnis	Seite
Tab. 1: Zuordnung der Wertspannen der Ökokonto-Verordnung	7
Tab. 2: Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen durch die Planung.....	15
Tab. 3: Verwendete Abkürzungen für die Schutzgüter.....	16
Tab. 4: Baubedingte Wirkungen	17
Tab. 5: Anlagebedingte Wirkungen.....	18
Tab. 6: Betriebsbedingte Wirkungen.....	22
Tab. 7: Maßnahmen zum Vermeiden und Vermindern negativer Auswirkungen auf die Schutzgüter.	30
Tab. 8: Rechnerische Bilanz für Eingriffe in Biotope.	34
Tab. 9: Rechnerische Bilanz für Eingriffe in den Boden.	34
Tab. 10: Gesamtkompensationsbedarf Ökopunkte	34
Tab. 11: Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	35

1. Einleitung

Der Umweltbericht enthält gemäß den Anforderungen der Anlage 1 zu § 2 Abs. 4 und § 2a und 4c BauGB eine Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Bauleitplans mit Angaben über Standorte, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden der Planung.

1.1. Inhalt und Ziele des Bauleitplans

Der Vorhabenträger FEH Bauwerk GmbH plant den Bau einer PV-Freiflächenanlage in der Stadt Schwetzingen.

Für eine ausführliche Vorhabensbeschreibung und eine detaillierte Flächenaufteilung im Geltungsbereich wird an dieser Stelle auf Teil 1 der Begründung verwiesen.

Wird anhand der Flächenbilanz im weiteren Verfahren ergänzt.

1.2. Untersuchungsgebiet

Das Bauvorhaben liegt im Nordteil der Schwetzingen Gemarkung auf der Konversionsfläche der ehemals militärisch genutzten Tompkins Barracks, siehe Abb. 1.

Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von rd. 6,2 ha.

Die Fläche ist aktuell eingezäunt und liegt seit dem Abzug der amerikanischen Armee 2012 brach. Im Norden und Osten der Fläche schließen sich Äcker an, im Westen die Ausläufer des Waldgebietes Hirschacker und Dossenwald.

Die nächstgelegene Bebauung im Stadtgebiet von Schwetzingen befindet sich mit dem Stadtteil Hirschacker südwestlich ca. 300 m sowie mit dem Industriegebiet Jungholz östlich ca. 240 m entfernt.

Der Geltungsbereich ist Teil einer größeren städtebaulichen Entwicklungsmaßnahme. Die ehemaligen amerikanischen Kasernen Tompkins Barracks (ca. 36 ha) und die Kilbourne Kaserne (ca. 5,4 ha) sollen einer Nachnutzung zugeführt werden.

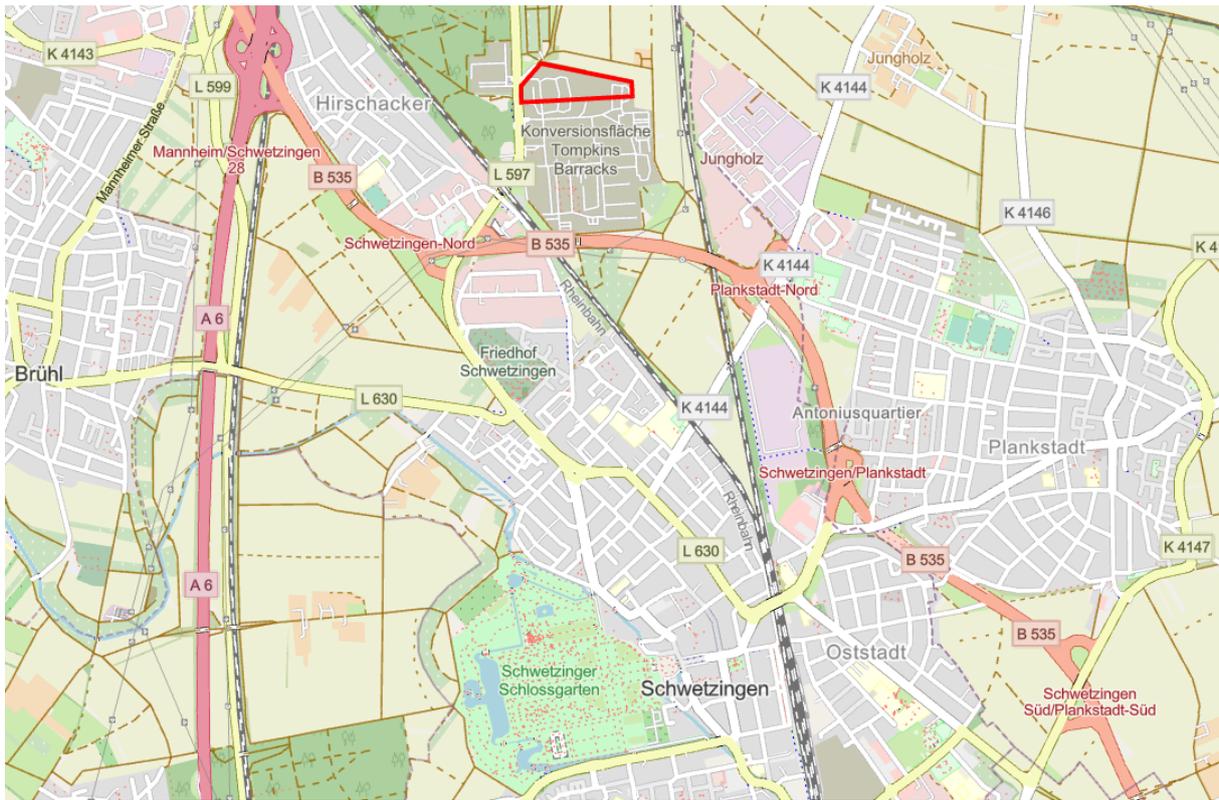


Abb. 1: Lage des Geltungsbereiches im Stadtgebiet, Vegetationsstrukturen im Luftbild (Quelle Luftbild Esri, OSM)

1.3. Übergeordnete Vorgaben

Im Folgenden werden die in Fachplänen und für Schutzgebiete festgelegten Ziele des Umweltschutzes gemäß Anlage 1 BauGB Nr. 1b beschrieben, die für diesen Bauleitplan von Bedeutung sind und die Art, wie diese Ziele und die Umweltbelange bei der Aufstellung des Bebauungsplans berücksichtigt werden müssen.

Die übergeordneten raumordnerischen Vorgaben werden in der städtebaulichen Begründung zum Bebauungsplan detailliert dargestellt. Die folgenden Ausführungen beschränken sich daher auf übergeordnete naturschutzrechtliche Vorgaben.

1.3.1 Regionalplan

Im Regionalplan der Metropolregion Rhein-Neckar ist das Plangebiet als Entwicklungsfläche militärische Konversion ausgewiesen (Einheitlicher Regionalplan Rhein-Neckar, Stand 15.12.2014). Vorgaben zur Freiraumstruktur bestehen innerhalb des Plangebietes nicht, sind aber unmittelbar benachbart, siehe Abb. 2.

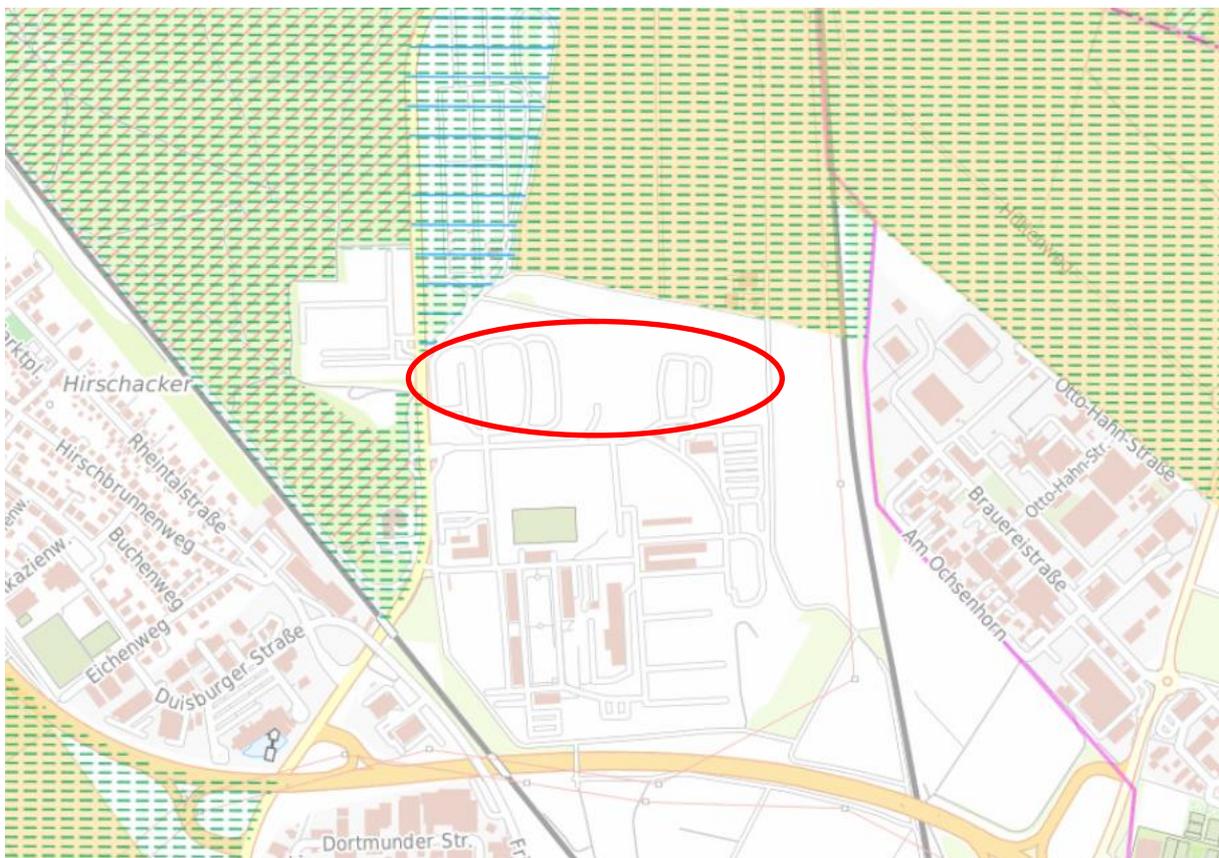


Abb. 2: Vorrang- und Vorbehaltsgebiete des Regionalplans

Legende der Schraffuren:

grün = regionaler Grünzug, braun = Vorranggebiet Naturschutz Landschaftspflege, blau = Vorbehaltsgebiet Grundwasserschutz, gelb = Vorranggebiet Landwirtschaft

Quelle: (AROK, 2023)

1.3.2 Flächennutzungsplan und Landschaftsplan

Schwetzingen ist Mitglied des Nachbarschaftsverbandes Mannheim-Heidelberg, der die gemeindeübergreifende Entwicklung der Raum- und Siedlungsstruktur steuert. Der geltende

Flächennutzungsplan für den Nachbarschaftsverband stellt im Plangebiet eine Entwicklungsfläche der Zeitstufe I dar. Landschaftsplanerische Ziele oder nachrichtliche Darstellungen, die bei der Aufstellung des Bauleitplans zu berücksichtigen sind, enthält der Flächennutzungsplan für das Plangebiet nicht.

Der Nachbarschaftsverband Mannheim-Heidelberg beabsichtigt die Aufstellung eines kommunalen Biotopverbundplans. Das Ausschreibungsverfahren ist noch nicht beendet, die Bearbeitung hat noch nicht begonnen. Es liegen noch keine Ziele und Maßnahmen aus dem Biotopverbundplan vor, die in der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind.

1.3.3 Schutzgebiete und -objekte

Das Plangebiet befindet sich im Wasserschutzgebiet „WSG-031-WW Rheinau Rhein-Neckar AG MA“ in der Schutzzone III A. Die Verbote der Rechtsverordnung sind bei der Realisierung der Freiflächen-PV-Anlage zu berücksichtigen.

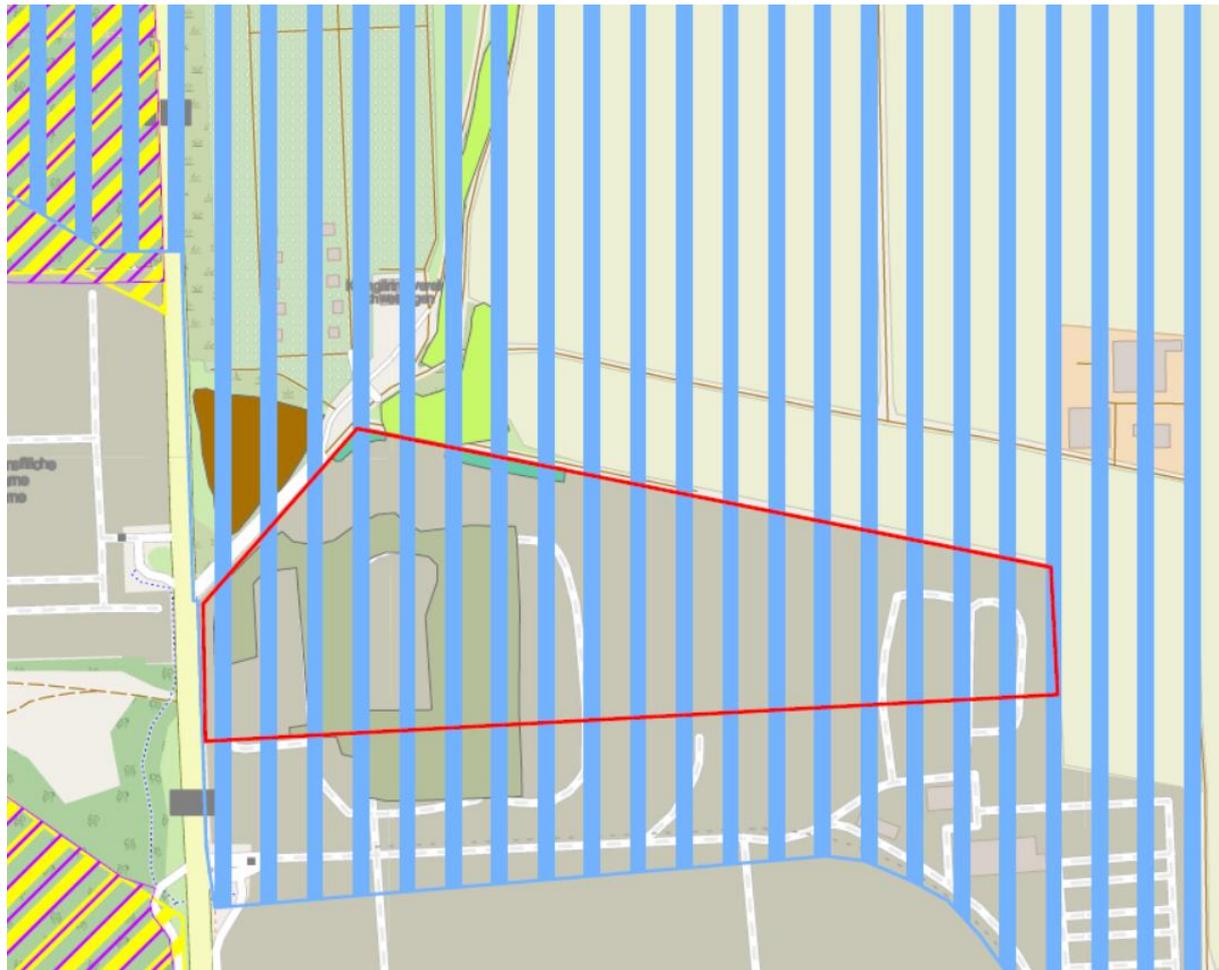
Innerhalb des Plangebietes befinden sich mehrere gesetzlich geschützte Offenlandbiotope:

- Sandmagerrasen auf den Tompkins-Barracks (Biotop Nr. 165172260254)
- Sandrasen auf Tompkins-Barracks (Biotop Nr. 165172260255)

mit Trocken- und Magerrasen, Wacholder-, Zwergstrauch- und Ginsterheiden jeweils einschließlich ihrer Staudensäume. Ein weiteres Offenlandbiotop (Feldgehölz) schließt im Norden unmittelbar an das Plangebiet an. Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass gem. § 30 Abs. 2 BNatSchG alle Handlungen verboten sind, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung der gesetzlich geschützten Biotope führen können. Mögliche Wirkungen des Vorhabens sind in der Wirkprognose des Umweltberichtes zu beurteilen, siehe Kap. 4.2.

In ca. 100-200 m Entfernung zum Plangebiet befindet sich das FFH-Gebiet Nr. 6617-341 „Sandgebiete zwischen Mannheim und Sandhausen“. Mögliche Wirkungen des Vorhabens sind in der Wirkprognose des Umweltberichtes zu beurteilen, siehe Kap. 4.2.

Im Plangebiet sind keine Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Waldschutzgebiete, Naturdenkmale, geschützten Landschaftsbestandteile, Geotope verortet oder archäologische Fund-/Verdachtsstellen und Kulturdenkmale bekannt (LGL, 2023).



Legende

-  Geltungsbereich
-  WSG Zone III und IIIA
-  FFH-Gebiet
-  Landschaftsschutzgebiet

§ Offenlandbiotop

-  Feldgehölze nördlich Schwetzingen - Hirschacker
-  Sandmagerrasen auf den Tompkins-Barracks
-  Sandrasen auf Tompkins-Barracks
-  Sandrasen nördlich Schwetzingen

Abb. 3: Schutzgebiete im Plangebiet

Quelle: Daten- und Kartendienst der LUBW (Datenabruf 12/2023)

2. Alternativenprüfung

Anderweitige Planungsmöglichkeiten, die unter Berücksichtigung der Ziele und des räumlichen Geltungsbereiches des Bauleitplans innerhalb der Stadt Schwetzingen in Betracht kommen, sind auf der Flächennutzungsplan-Ebene zu prüfen. Siehe dazu die Ausführungen in der Begründung zur FNP-Änderung.

3. Beschreibung und Bewertung des Bestands

Es erfolgt eine Bestandsbeschreibung der einschlägigen Aspekte des derzeitigen Umweltzustandes einschließlich der Umweltmerkmale der Gebiete, die voraussichtlich erheblich beeinflusst werden, nach den Anforderungen der Anlage 1 BauGB Nr. 2.

Die Bewertung des Untersuchungsgebietes für das jeweilige Schutzgut erfolgt in den Abstufungen **untergeordnete / allgemeine / besondere** Bedeutung, sofern nicht konkretere Bewertungsgrundlagen vorliegen (z. B. Biotopwerte gem. ÖKVO, ALB-Bodenbewertung).

3.1. Schutzgut Pflanzen und Tiere inkl. biologischer Vielfalt

3.1.1 Bestand

Biotop- und Nutzungstypen

Eine Erfassung der Biotop- und Nutzungstypen nach dem Kartierschlüssel der LUBW ist im Frühjahr 2024 vorgesehen.

Tiere

Im Oktober 2023 erfolgte eine Geländebegehung zur artenschutzrechtlichen Relevanzprüfung. Insbesondere die Sand- und Sandmagerrasen bieten seltenen und geschützten Arten Lebensräume, wie z. B. Nelken-Schmielenhafer (*Aira caryophyllea*), Silbergras (*Corynephorus canescens*) und Sand-Fingerkraut (*Potentilla incana*) sowie das stark gefährdete Kegelfrüchtige Leimkraut (*Silene conica*). Aber in den umgebenen, seit Jahren brach liegenden Flächen des Kasernengeländes besteht aufgrund der besonderen standörtlichen Bedingungen (Dünenlandschaft) Habitatpotenzial für die Sand-Silberscharte, Wildbienen, Tagfalter und Heuschrecken.

In der Kartiersaison 2024 sind im Ergebnis der artenschutzrechtlichen Relevanzprüfung Erfassungen der artenschutzrechtlich relevanten Brutvögel, Fledermäuse, Reptilien, Amphibien sowie ergänzend der vorgenannten Arten(-gruppen) vorgesehen.

Die Ergebnisse werden im weiteren Bauleitplanverfahren ergänzt.

Biologische Vielfalt

Wird anhand der Ergebnisse der faunistischen Erfassungen und der Biotoptypenkartierung im weiteren Bauleitplanverfahren ergänzt.

3.1.2 Vorbelastung

Vorbelastungen für das Schutzgut Pflanzen und Tiere sowie biologische Vielfalt sind durch diverse Altlasten (Abscheider, Gefahrstofflager, Öllagerschuppen, militärische Lagerflächen, Öltanks) im Plangebiet möglich.

3.1.3 Bewertung

Biotopwert

Die Bewertung der Biotop- und Nutzungstypen erfolgt gemäß der Ökokonto-Verordnung (MUNV, 2010) entsprechend ihrer naturschutzfachlichen Wertigkeit in einer Spanne zwischen 1 und 64 Wertpunkten. In einer fünfstufigen Bewertungsskala können die Wertpunktspannen von I = keine bis sehr geringe naturschutzfachliche Bedeutung bis V = sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung zusammengefasst werden, siehe hierzu Tab. 1 (LUBW, 2005).

Tab. 1: Zuordnung der Wertspannen der Ökokonto-Verordnung

Wertspanne (ÖKVO)	Wertstufen (LUBW, 2005)	Biotop-/Nutzungstyp (BT-Code)	Naturschutzfachliche Bedeutung
1-4	I	<i>wird im weiteren Verfahren ergänzt</i>	keine - sehr gering
5-8	II		gering
9-16	III		mittel
17-32	IV		hoch
33-64	V		sehr hoch

Wird anhand der Ergebnisse der Biotoptypenkartierung ergänzt.

Faunistische Lebensraumqualität

Wird anhand der Ergebnisse der faunistischen Erfassungen ergänzt.

Biologische Vielfalt und Biotopverbund

Die Sandmagerrasen im Norden des Plangebietes sind Kernflächen des landesweiten Biotopverbunds. Von hier aus bestehen Anknüpfungspunkte im Suchraum des Biotopverbunds trockener Standorte in Richtung der Dünenbereiche im Dossenwald.

Für wandernde terrestrische Großsäuger hat das Plangebiet keine besondere Bedeutung. Die Korridore des Generalwildwegeplans verlaufen entlang des Rheins bzw. im Kraichgau in mehr als 5 bzw. 13 km Entfernung.

Zusammenfassende Bewertung

Wird im weiteren Verfahren ergänzt.

3.2. Schutzgut Boden und Fläche

3.2.1 Bestand

Das Plangebiet befindet sich im Rheingraben am Rand des Heidelberger Loches, einer Tiefscholle, bei der die Quartärbasis bei bis 250 m NN liegt. Der Untergrund wird unter einer bis 1 m mächtigen anthropogenen Auffüllung aus rund 350 m mächtigen, quartären, fluviatilen und äolischen Ablagerungen aufgebaut. Diese bestehen im Bereich der Tompkins Barracks

aus Sanden und Lössen mit wechselnden geringen Anteilen von gröber klastischem Material sowie Tonen. Hierbei handelt es sich um eine klassische Wechsellagerung fluviatiler und äolischen Ablagerungen mit einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern (Angaben aus der Altlastenbearbeitung Phase IIa, zur Verfügung gestellt von der BIMA).

Im Plangebiet sind aufgrund der Lage in bereits überprägten Siedlungsbereich keine bodenkundlichen Kartiereinheiten ausdifferenziert. Der geologische Untergrund im Plangebiet besteht vorwiegend aus Sanden und Schwemmmaterial. Darüber haben sich Braunerden (w 28, w 32, w 35) und Pseudogleye (w 48) entwickelt. Die in Abb. 4 dargestellten umgebenden Bodeneinheiten dürften aufgrund der langjährigen militärischen Vornutzung starken Veränderungen durch Bodenauftrag, Abgrabung und Umlagerung sowie Bodenverdichtung und Fremdmaterialien unterliegen.

Besonders schutzwürdige Geotope oder Moorböden sind im Plangebiet nicht vorhanden. Die standörtlichen Voraussetzungen und die Nähe zu den Dünenbereichen im Dossenheim lassen jedoch Entwicklungspotenzial zu Dünen vermuten.

Eine Bewertung der Böden unter landwirtschaftlichen Gesichtspunkten ist angesichts der Überprägung und vormals militärischen Bebauung nicht zielführend.

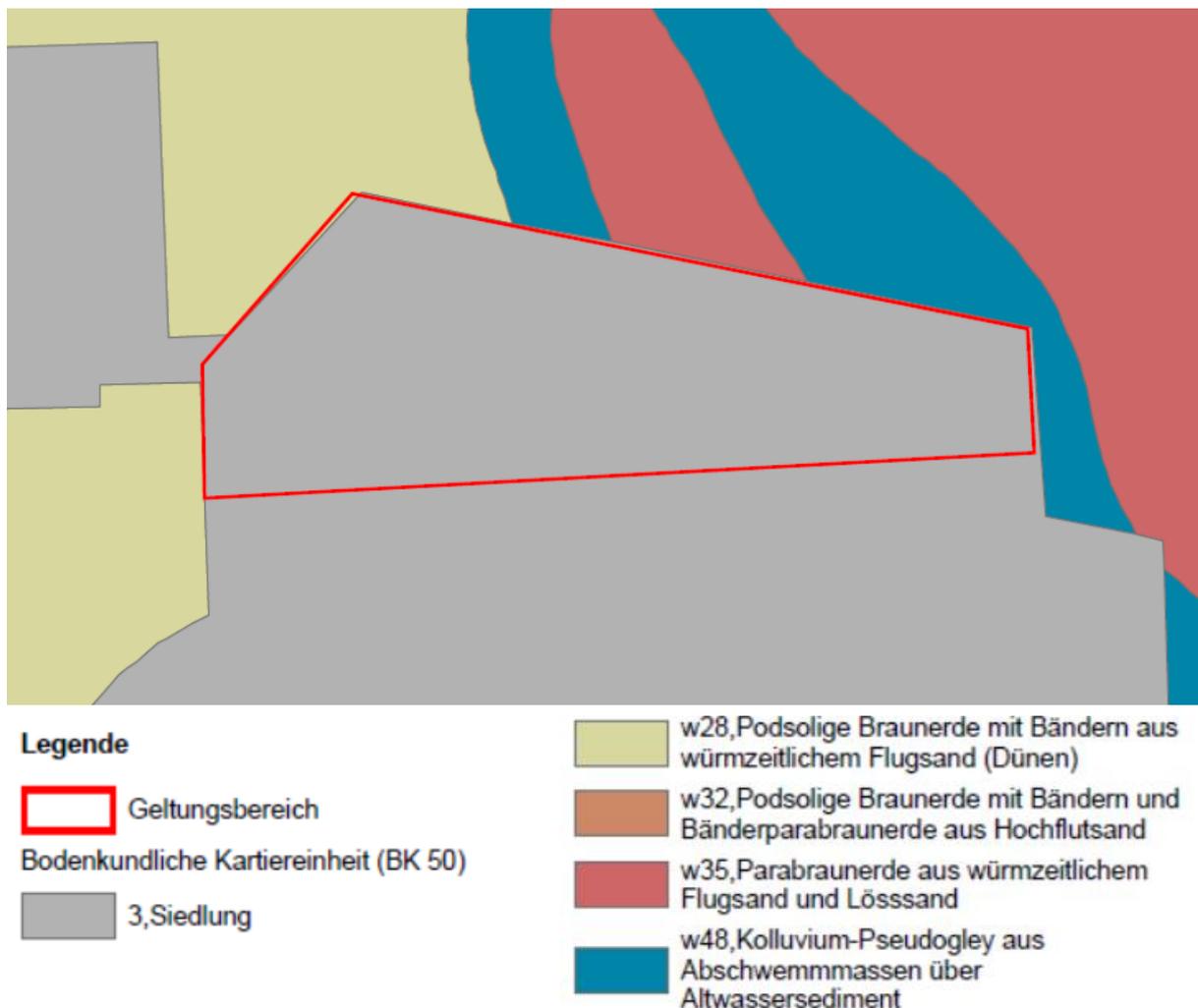


Abb. 4: Bodenkundliche Kartiereinheiten im Untersuchungsgebiet
(Quelle LGRB BK 50)

3.2.2 Vorbelastung

Vorbelastungen für das Schutzgut Boden sind durch diverse Altlasten (Abscheider, Gefahrstofflager, Öllagerschuppen, militärische Lagerflächen, Öltanks) im Plangebiet möglich.

3.2.3 Bewertung

Eine differenzierte Bewertung der Bodenfunktionen:

- natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf
- Filter und Puffer für Schadstoffe
- Sonderstandort für natürliche Vegetation

nach den methodischen Hinweisen der LUBW ist im stark überprägten Plangebiet nicht möglich. Das als Siedlungsbereich anzusehende Plangebiet ist hinsichtlich der Bodenfunktionen ohne Funktionserfüllung.

In der Bodenkarte von Baden-Württemberg (BK 50) ist für das Plangebiet dementsprechend auch keine Gesamtbewertung angegeben.

Der Geltungsbereich ist teilweise versiegelt. *Weitere Angaben zur Bebauung/Flächenversiegelung erfolgen nach der Biotoptypenkartierung.*

3.3. Schutzgut Wasser

3.3.1 Bestand

Grundwasser

Hydrogeologisch befindet sich das Plangebiet nahezu vollständig im Flugsandsediment. Die Deckschicht hat bis zum Porengrundwasserleiter eine mäßige bis gute Durchlässigkeit und eine meist mäßige bis geringe Ergiebigkeit.

Die nächstgelegene Grundwassermessstelle befindet sich in rd. 8 km Entfernung in Ladenburg (107/305-0 GWM 105A, Ladenburg). Dort liegt der Grundwasserpegel im langjährigen Mittel (1994 – 2023) bei 10,49 m unter Flur mit einer durchschnittlichen Schwankung von 1,82 m (LUBW, 2023). Das Plangebiet befindet sich in einer vergleichbaren Höhenlage von ca. 98 m ü. NN. Das Grundwasser steht nach den Erkenntnissen aus der Altlastenbearbeitung Phase IIa rd. 9-10 m unter Geländeoberkante an. Der Grundwasserstand ist in Flussnähe stark vom Rheinwasserstand beeinflusst. Es ist nicht von oberflächennahen Grundwasserständen auszugehen.

Der Geltungsbereich liegt vollständig innerhalb des Wasserschutzgebietes „WSG-031-WW Rheinau Rhein-Neckar AG MA“ (WSG-Nr. 222031) in der Schutzzone III A.

Oberflächenwasser

Innerhalb des Geltungsbereiches befinden sich keine Oberflächengewässer. Das nächste Oberflächengewässer ist der ca. 1,4 km südlich verlaufende Leimbach. Es sind im Geltungsbereich keine Hochwasserrisiken zu erwarten. Das Plangebiet befindet sich außerhalb des HQ100 und HQ extrem (LUBW, 2023).

3.3.2 Vorbelastung

Vorbelastungen für das Schutzgut Wasser sind durch diverse Altlasten (Abscheider, Gefahrstofflager, Öllagerschuppen, militärische Lagerflächen, Öltanks) im Plangebiet möglich.

Aufgrund der positiven Grundwasserkontrollen und der Gesamtsituation 2022 waren keine weiteren Untersuchungen für die Gefahrenerkundung des Pfades Boden-Grundwasser erforderlich. Es besteht im Ergebnis der Altlastenbewertung kein Handlungsbedarf. Die noch nicht eindeutig geklärten Verdachtsbereiche sollen bei zukünftigen Erdausbauarbeiten untersucht werden. Bei Auffälligkeiten im Zusammenhang mit Bodeneingriffen erfolgt ggf. eine Neubewertung.

3.3.3 Bewertung

In der ausgewiesenen Wasserschutzzone III A mit hoher Bedeutung für die Trinkwassergewinnung im Einzugsgebiet ist das Plangebiet von besonderer Bedeutung für das Schutzgut Wasser.

3.4. Schutzgut Klima und Luft

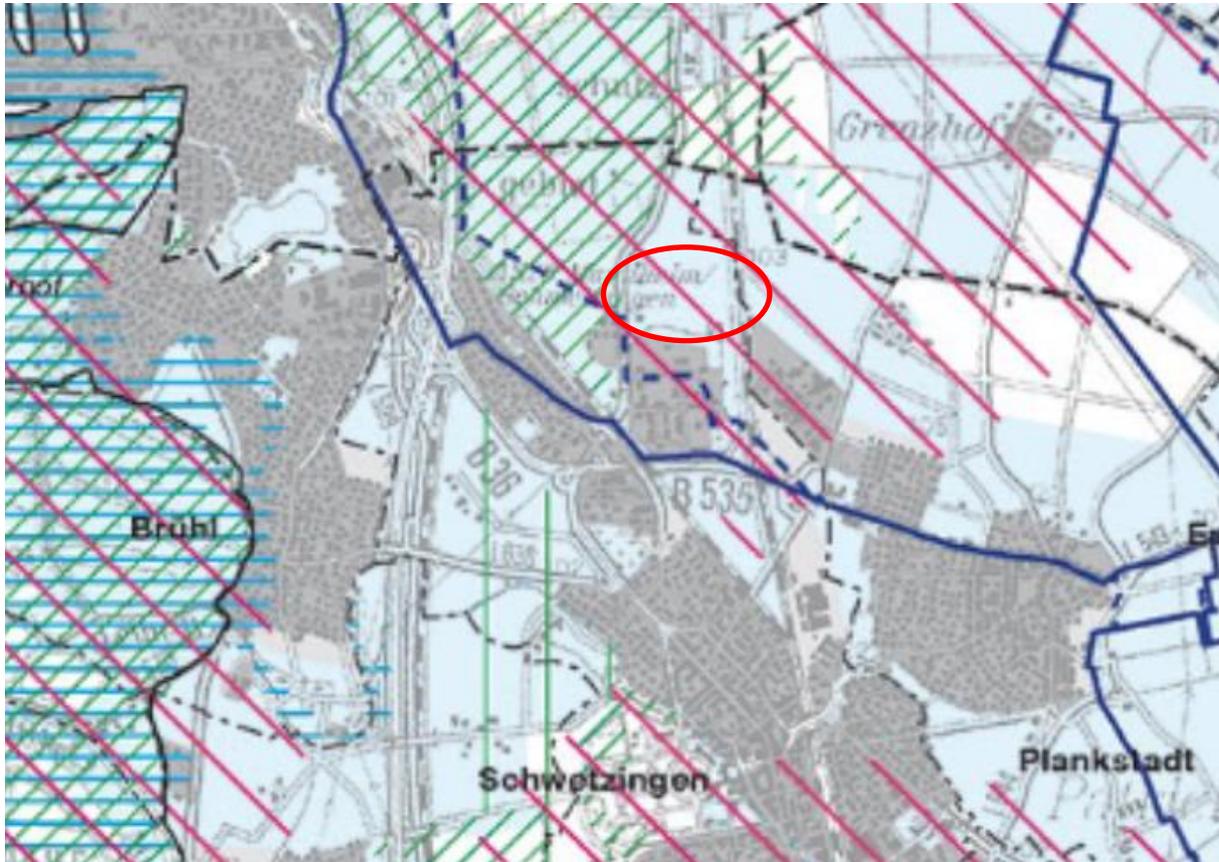
3.4.1 Bestand

Großklimatisch wird die Region Rhein-Neckar durch die Lage im Rheintalgraben geprägt und gehört zu den wärmsten Regionen Deutschlands bei geringen bis mäßigen Niederschlägen. Charakteristisch sind häufige Südwest-Wetterlagen mit Luftmassen aus dem westlichen Mittelmeerraum und im Winter typische Inversionswetterlagen.

Das Geländeklima des Plangebiets wird maßgeblich durch die im Umfeld vorhandenen Strömungsbarrieren (Kasernengebäude, Waldflächen) und die ackerbauliche Nutzung (Kaltluftentstehung) geprägt.

Die Fläche wärmt sich tagsüber, je nach Versiegelungsgrad und Vegetationsbedeckung, unterschiedlich stark auf. Nachts kann durch die Abkühlung lokal Kaltluft entstehen. Durch die abschirmende Wirkung der Waldflächen, der großen Entfernung zum innerstädtischen Siedlungsbereich und der wenig bewegten Topografie ist das bioklimatisch positive Kaltluftpotenzial für Schwetzungen nur von untergeordneter Bedeutung. Das großflächige Waldgebiet nördlich vom Plangebiet hat hinsichtlich der Klimafaktoren Temperatur und Luftfeuchtigkeit eine ausgleichende Wirkung.

Im Plangebiet sind im langjährigen Mittel 2007 – 2016 rd. 1224 kWh/kWp/Jahr Sonneneinstrahlung zu erwarten (<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflächen/hintergrundinformationen/solare-einstrahlung>). Das entspricht rd. 96 % des landesweiten Höchstwertes und unterstreicht das Potenzial in der Region für die Nutzung der Solarenergie.



Klima

 Flächen mit hoher bis sehr hoher klimaökologischer Bedeutung

Abb. 5: Auszug aus der Erläuterungskarte Natur, Landschaft und Umwelt (Ost) des Regionalplans

3.4.2 Vorbelastung

Vorbelastungen für das Schutzgut Klima und Luft gibt es im Untersuchungsgebiet nicht.

3.4.3 Bewertung

Im regionalen Maßstab ist das Plangebiet in der Erläuterungskarte Natur, Landschaft und Umwelt (Ost) des Regionalplans Teil einer großen Fläche mit hoher bis sehr hoher klimaökologischer Bedeutung im Ballungsraum der Metropolregion, siehe Abb. 5.

Im lokalen Maßstab nimmt das Plangebiet jedoch keine besondere klimaökologische Ausgleichsfunktion für die nächstgelegenen Siedlungsbereiche wahr und ist daher von untergeordneter Bedeutung für das Schutzgut Klima und Luft.

Im Plangebiet sind im langjährigen Mittel 2007 – 2016 rd. 1224 kWh/kWp/Jahr Sonneneinstrahlung zu erwarten (<https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/hintergrundinformationen/solare-einstrahlung>). Das entspricht rd. 96 % des landesweiten Höchstwertes und unterstreicht das Potenzial in der Region für die Nutzung der Solarenergie.

3.5. Schutzgut Mensch

Für das Schutzgut Mensch werden die Funktionen als Wohn- und Arbeitsort einschließlich menschlicher Gesundheit betrachtet.

3.5.1 Bestand

Das Plangebiet besitzt aufgrund der gegenwärtig aufgegebenen Nutzung keine Funktion als Arbeits- oder Wohnort. Die nächstgelegene Wohnnutzung befindet sich mit der Erstaufnahmeeinrichtung für Flüchtlinge in Gebäuden auf dem ehemaligen Kasernengelände in 250 m Entfernung. Die nächstgelegenen Siedlungsbereiche im Stadtgebiet von Schwetzingen befinden sich mit dem Stadtteil Hirschacker südwestlich (ca. 300 m) sowie mit dem Industriegebiet Jungholz östlich (ca. 240 m) in vergleichbaren Entfernungen.

3.5.2 Vorbelastung

Im Untersuchungsgebiet bestehen keine nennenswerten Vorbelastungen für das Schutzgut Mensch.

3.5.3 Bewertung

Der Einfluss der Flächen auf die menschliche Gesundheit ist von untergeordneter Bedeutung. Das Plangebiet mit derzeit aufgelassener Nutzung ist von geringer Bedeutung für das Schutzgut Mensch.

3.6. Schutzgut Landschaft

Die mit den menschlichen Sinnesorganen wahrnehmbaren - also überwiegend visuellen - Eindrücke der Landschaft, also das Landschaftsbild, werden im Hinblick auf Vielfalt, Eigenart und Schönheit behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt beim Aspekt der landschaftsgebundenen Erholung.

3.6.1 Bestand

Das Plangebiet in ebener Lage ist von ehemaligen militärischen Liegenschaften (Tompkins Barracks, Kilbourne Kaserne) umgeben. Im Norden bestimmen ein kleinteilig parzellierter Kleingartenverein, Ackerflächen und ein Aussiedlerhof das Landschaftsbild. Im Westen begrenzen die Ausläufer des Dossenwaldes die Sichtbeziehungen. Das Landschaftserleben wird durch die Lage zwischen zwei Bahnstrecken und die viel befahrene Friedrichsfelder Landstraße (L 597) beeinflusst. Das Plangebiet selbst ist eingezäunt und nicht frei zugänglich.

Der Landschaftsraum, in dem sich das Plangebiet befindet, ist urban überprägt und hat in der direkten Umgebung keinen naturraumtypischen Charakter.

Im näheren Planungsumfeld verlaufen keine regional bedeutenden Rad- oder Wanderwege. Im nordwestlich gelegenen Dossenwald gibt es eine Vielzahl an Rad- und Wanderwegen, die für die Naherholung genutzt werden. Eine Wegeverbindung zum Plangebiet oder über das Kasernengelände bis zum Stadtgebiet Schwetzingen besteht jedoch nicht. Die Landstraße ist eine nur unkomfortabel überwindbare Barriere zwischen dem Naherholungsgebiet Dossenwald und dem Kasernengelände.

3.6.2 Vorbelastung

Als Vorbelastung für das Schutzgut Landschaft ist die viel befahrene Friedrichsfelder Landstraße (L 597) sowie (ungenutzte) Überreste der militärischen Vornutzung im Plangebiet und dessen Umgebung anzusehen.

3.6.3 Bewertung

Das Untersuchungsgebiet ist von geringer Bedeutung für das Schutzgut Landschaft.

Im Zusammenhang mit der städtebaulichen Entwicklungsmaßnahme der beiden ehemaligen Kasernengelände und deren Nachnutzung sind größere Veränderungen im Landschaftsbild und Landschaftserleben zu erwarten.

3.7. Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

3.7.1 Bestand

Im Plangebiet befinden sich keine Kultur- und Sachgüter.

3.7.2 Vorbelastung

Es liegt eine Luftbildauswertung zu Kriegseinwirkungen und Nutzung im 2. Weltkrieg vor (M&P, 2013), in der für das Plangebiet diverse militärische Stellungen in militärischen Übungsgebieten dargestellt sind.

In der Kampfmittelerkundung für das Kasernengelände hat sich ein Kampfmittelverdacht für das Plangebiet nicht bestätigt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf (M&P, 2013)

3.7.3 Bewertung

Das Untersuchungsgebiet ist von untergeordneter Bedeutung für das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter.

3.8. Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Im Plangebiet sind die grundsätzlichen, allgemeinen Wechselbeziehungen zwischen den durch den geologischen Untergrund geprägten Boden- und Wasserverhältnissen, dem Relief und der Naturraumnutzung durch die ehemalige militärische Nutzung stark überprägt und teilweise entkoppelt (Geologie/Boden). Das stark urban geprägte Landschaftsbild und die Artendiversität auf den brach gefallen Flächen widerspiegeln dies ebenfalls. Besondere Bedeutung haben Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Boden und Wasser im Wasserschutzgebiet.

4. Ermitteln und Bewerten der Umweltwirkungen durch die Planung

Die Wirkungsprognose hat zum Ziel, die mit der Planung verbundenen Wirkungen auf die Schutzgüter darzustellen und zu ermitteln, inwieweit diese Wirkungen zu erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen führen können.

Dazu wird im ersten Schritt abgeschätzt, welche Entwicklungen und Veränderungen der Umwelt im Untersuchungsgebiet und dessen Umgebung innerhalb der nächsten 10-15 Jahre voraussichtlich ohne die Planung eintreten werden und wie sich die Umweltsituation in Bezug auf die Schutzgüter in Zukunft voraussichtlich entwickelt (= Nullfall).

Diesem so ermittelten, nach derzeitiger Kenntnis für die Zukunft absehbaren Zustand der Schutzgüter wird die prognostizierte Entwicklung mit realisierter Planung gegenübergestellt (= Planfall).

4.1. Wirkungsprognose Nullfall

Folgendes Szenario ist ohne eine Folgenutzung im Untersuchungsgebiet denkbar:

Ohne Errichtung einer Freiflächen-PV-Anlage werden sich die bislang weitgehend offenen Flächen voraussichtlich durch fortschreitende Ruderalisierung und Gehölzsukzession verändern. Damit wird sich die Artenvielfalt auf dem Spezialstandort Sandmagerrasen langfristig verringern. Für die Schutzgüter Boden, Wasser, Klima und Luft, Mensch, Kultur- und sonstige Sachgüter sind keine grundlegenden Veränderungen zu erwarten.

4.2. Wirkungsprognose Planfall

In der Wirkungsprognose werden - unter Berücksichtigung der Veränderungen im Nullfall - die zu erwartenden zusätzlichen Auswirkungen der Planung auf die Umwelt detailliert benannt und bewertet.

Gem. Anlage 1 BauGB Nr. 2b Ziff. aa) bis hh) sind insbesondere die folgenden Ursachen für erhebliche Umweltauswirkungen zu berücksichtigen, sofern sie für die konkrete Planung relevant sind, siehe Tab. 2.

Tab. 2: Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen durch die Planung.

Bei Relevanz für die Planung siehe Angaben in Kap. 4.2.1 bis 4.2.7	
Bau und Vorhandensein des geplanten Vorhabens, ggf. Abrissarbeiten	ja
Inanspruchnahme von natürlichen Ressourcen (Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt)	ja
Art und Menge an Emissionen von Schadstoffen, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme und Strahlung sowie sonst. Belästigungen (z.B. Licht, Bewegungsunruhe)	(ja) Bauzeit
Art und Menge der erzeugten Abfälle, ihre Beseitigung bzw. Verwertung	nein

Bei Relevanz für die Planung siehe Angaben in Kap. 4.2.1 bis 4.2.7	
Risiken für die menschliche Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt (z.B. Unfälle, Katastrophen)	nein
Kumulation mit umweltrelevanten Auswirkungen aus benachbarten Plangebieten unter Berücksichtigung von Umweltproblemen in Bezug auf Gebiete mit spezieller Umweltrelevanz oder die Nutzung natürlicher Ressourcen	nein
Auswirkungen auf das Klima (z. B. Treibhausgasemissionen) und Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels	(ja) positiv
(Risiken durch) eingesetzte Techniken und Stoffe	nein

Wegen der unterschiedlichen Dauer und Intensität von Eingriffen wird differenziert in:

- **baubedingte Wirkungen:** zeitlich auf die Bauzeit begrenzt; selten nachhaltige Wirkung
- **anlagebedingte Wirkungen:** dauerhaft auftretende Wirkungen durch den Baukörper an sich
- **betriebsbedingte Wirkungen:** Wirkungen, die durch den Betrieb der Anlage zu dauerhaften Änderungen der Schutzgüter führen können.

Die Bewertung erfolgt in den Kategorien „**wesentliche**“ und „**untergeordnete**“ Wirkungen. Wesentliche Wirkungen können erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes zur Folge haben, die kompensiert werden müssen. Aus untergeordneten Wirkungen entstehen in der Regel keine erheblichen Beeinträchtigungen.

In den folgenden tabellarischen Wirkungsprognosen werden die von einem Wirkfaktor betroffenen Schutzgüter mit den in Tab. 3 genannten Abkürzungen aufgelistet. Wenn artenschutzrechtliche Belange betroffen sind, wird dies in einer eigenen Spalte (**A**) hervorgehoben. Fett dargestellte Schutzgüter unterliegen voraussichtlich wesentlichen Wirkungen, normal gedruckte untergeordneten. Kursiv sind Risiken bei Havarien oder Unfällen gekennzeichnet.

Tab. 3: Verwendete Abkürzungen für die Schutzgüter.

F: Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt	W: Wasser	M: Mensch
A: Artenschutz	K: Klima und Luft	S: Kultur- und Sachgüter
B: Boden	L: Landschaft	<-> Wechselwirkungen

4.2.1 Baubedingte Wirkungen

Tab. 4: Baubedingte Wirkungen

Baustellenverkehr (Schadstoff-, Lärmemissionen und Erschütterung)	F	A	B	W	-	-	-	-	<->
<ul style="list-style-type: none"> ▪ XXX Wochen Bauzeit, i. d. R. tagsüber. ▪ kein Schwerlastverkehr, Anlieferung auf den bestehenden Wegen, die dafür bereits ausreichend befestigt sind. ▪ keine großflächigen Erdarbeiten 									
<p>Wirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ F/A: Wird im Ergebnis der faunistischen Kartierungen ergänzt. ▪ B/W: Im Bauablauf bestehen Risiken bei unsachgemäßem Betrieb oder defekte Baumaschinen (Ölverlust) durch Schadstoffeintrag in den Boden und ins Grundwasser. Aufgrund der Lage in einem Wasserschutzgebiet Zone III ist eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Stoffeinträgen vorhanden. Die Wirkung wäre im Havariefall wesentlich. Es sind Maßnahmen zur Risikominimierung vorzusehen. <p>Auf die übrigen Schutzgüter sind keine relevanten Wirkungen zu erwarten.</p>									

Flächenüberprägung durch den Baustellenbetrieb (Bodenverdichtung)	F	-	B	-	-	-	-	-	<->
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einsatz von Baufahrzeugen, Einrichtung von temporären Baustellenebenenflächen (Lager). ▪ keine Baustraße oder befestigte Baunebenflächen ▪ Verlegung von Erdkabeln in offener Bauweise (Kabelgraben mit Sandbettung). ▪ Rammen der Modultischpfosten 									
<p>Wirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ B: Im Plangebiet kommen keine verdichtungsgefährdeten Böden vor. Die während der Bauzeit eingesetzten Fahrzeuge erfordern hinsichtlich des ausgeübten Bodendrucks keine grundsätzlichen Einschränkungen. Beeinträchtigungen der empfindlichen Vegetationsdecke auf den Sandmagerrasen können bei der Baudurchführung jedoch nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Es sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich. <p>Auf die übrigen Schutzgüter sind keine relevanten Wirkungen zu erwarten.</p>									

4.2.2 Anlagebedingte Wirkungen

Tab. 5: Anlagebedingte Wirkungen

Flächeninanspruchnahme durch Modulbelegung (Überdeckung, Beschattung, Blendwirkung)	F	A	B +	W	K	M	L	-	<->
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufstellen von Modultischen mit Solarmodulen auf rd. XXX ha Fläche innerhalb des überbaubaren Bereichs ▪ Südexposition der Modultische ▪ Abstand innerhalb der Modulreihen rd. XXX m ▪ Grundflächenzahl (GRZ) von 0,5 (überbaubarer Bereich rd. XXX ha) ▪ Verankerung der Modultisch-Unterkonstruktion über Rammfundamente (ohne Betonsockel) 									
<p>Wirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ B: Die mit Modulbelegung verbundene Bodenruhe wirkt sich positiv auf das Schutzgut Boden (Bodengenese, Bodenorganismen, Humus) aus. ▪ F: Die Überdeckung durch die Module verändert das Licht- und Feuchteregime auf der Fläche. Die Teilbereiche unter den Modultischen werden trockener, die Bereiche neben den Tischen durch den Regenwasserabfluss von den PV-Modulen tendenziell nasser. Das Lichtregime wird sich je nach Lichteinfall unter den geneigten Modulen reduzieren. Sonnenliebende Pflanzen werden teilweise von Pflanzen mit geringeren Lichtansprüchen in den von Modulen beschatteten Bereichen verdrängt werden. Die floristische und faunistische Artenzusammensetzung wird sich ausgehend von den derzeitigen Brachestadien und (teil-)versiegelten Flächen im zukünftigen Dauergrünland verbessern. Die Sandmagerrasen werden nicht mit Modulen überstellt und sind im Belegungsplan ausgespart. Durch eine angepasste Flächenpflege kann eine hohe Biodiversität neben den Modulen erhalten und langfristig ggf. sogar erhöht werden. Insgesamt sind positive Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt zu erwarten. <p>Annahmen über Wasservögel, die die Oberfläche fälschlicherweise als Wasserfläche wahrnehmen, konnten durch Studien bisher nicht bestätigt werden. Blendwirkung auf andere Artengruppen (Insekten, Kleinsäuger, Amphibien, Reptilien usw.) sind nicht zu erwarten.</p> <p>A: Wird im Ergebnis der faunistischen Kartierungen ergänzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ W: Die Niederschlagsverteilung und der Feuchtehaushalt im Boden wird lokal durch die Modulüberdeckung verändert und erfährt eine kleinräumige Differenzierung. Die Gesamtwasserspende bleibt weitgehend unverändert, sodass keine negativen Folgen für den Grundwasserhaushalt zu erwarten sind. ▪ K: Die Temperatur liegt unter den Modulen tagsüber unter der Umgebungstemperatur, nachts darüber. Dies führt zu einer verminderten Kaltluftproduktion auf den überdeckten Flächen. Da die teilweise versiegelte Vorhabenfläche keine klimatische Ausgleichsfunktion für belastete Siedlungsbereiche hat, ist die Wirkungen für das Schutzgut Klima/Luft untergeordnet. 									

- **L:** Das Landschaftsbild wird durch die technische Uniformität des Vorhabens in einer urban geprägten Umgebung nur gering verändert. Eine Einsehbarkeit der PV-Anlage besteht aufgrund der durch Bebauung und Wald bzw. Bewuchs größtenteils verstellten Sichtbeziehungen nur im unmittelbaren Nahbereich. Von den nächstgelegenen Stadtteilen aus besteht keine direkte Sicht auf den Geltungsbereich. Der gesamte einsehbare Sichtbereich besteht aus Ackerflächen, auf denen sich Naherholungssuchende nur selten und zeitlich begrenzt aufhalten.

Mit einer Höhe von maximal 3,5 m über Geländeniveau ist die PV-Freiflächenanlage eine vergleichsweise bodennahe bauliche Anlage. Im Gegensatz zu Gebäuden, Hallen oder Masten ist kein Durchbrechen der natürlichen Horizontlinie zu erwarten. Die wesentliche Wirkung einer PV-Freiflächenanlage ist eine Änderung der Oberflächentextur, die je nach Witterungslage und Lichteinfall vom Betrachter wahrgenommen werden kann. Aufgrund der geringen Höhe, der nicht untypischen Erscheinung von PV-Freiflächenanlagen in der Agrarlandschaft und dem eingeschränkten Sichtraum ist dies eine untergeordnete Wirkung.

- **M:** Die nächstgelegenen Ortsteile in der O-W-gerichteten Reflexionsrichtung der südexpontierten Module sind von Wald oder Gehölzen abgeschirmt. Die viel befahrene Friedrichsfelder Landstraße (L 597) verläuft unmittelbar entlang der westlichen Plangebietsgrenze. Eine Reflexion mit flachem Ausfallwinkel ist nur bei tiefstehender morgendlicher Sonne in Richtung Westen möglich. Auf dem nur ca. 80 m kurzen Teilstück beträgt die Verweildauer durchfahrender Fahrzeuge mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit 100 km/h weniger als 3 Sekunden. Der Verkehrsfluss erfolgt seitlich zur Reflexionsrichtung und nicht frontal. Moderne Module haben zudem mittlerweile eine Zelleffizienz mit einem großen Absorptionsgrad erreicht und reflektieren nur einen sehr geringen Anteil des eintreffenden Sonnenlichts. Eine Irritations- oder Gefährdungssituation durch die PV-Anlage für Wohngrundstücke oder Straßen kann ausgeschlossen werden bzw. ist nicht zu erwarten. Die Wirkung ist von untergeordneter Bedeutung.

Auf Kultur- und Sachgüter sind keine relevanten Wirkungen zu erwarten.

Flächenüberprägung für techn. Nebenanlagen (Bodenverdichtung, Versiegelung)	-	-	B	-	-	-	-	-	<->
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 Trafo-/Übergabestationen und 1 Stromspeicher mit geringer Grundfläche von insgesamt max. 100 m² zzgl. geschotterter Aufstellfläche ▪ Herstellung einer geschotterten Zufahrt im Süden ▪ Verlegung von Erdkabeln innerhalb des überbaubaren Bereiches und bis zum Netzanschlusspunkt (außerhalb des Geltungsbereiches) 									
<p>Wirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ B: Die Flächenneuversiegelung ist aufgrund der insgesamt sehr geringen Nettobaufläche von geringer Größenordnung. Der Verlust der natürlichen Bodenfunktionen und der Grundwasserneubildung ist dennoch eine wesentliche und damit ausgleichspflichtige Wirkung. Die geschotterte Zufahrt zum Solarpark und die zulässige Errichtung von Nebenanlagen haben einen Teilverlust der natürlichen Bodenfunktionen zur Folge. Die Anlage von inneren Wartungswegen ist nicht vorgesehen. <p>Die übrigen Schutzgüter sind von den o.g. Wirkungen nicht betroffen.</p>									

Barrierewirkung durch die Zaunanlage	F	-	-	-	-	-	L	-	-
<ul style="list-style-type: none"> ▪ maximal 2,0 m hohen Zaun um den gesamten Geltungsbereich 									
<p><u>Wirkungen auf die Schutzgüter:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ F: Zaunanlagen sind prinzipiell Barrieren für größere Säugetiere (Rehwild, Schwarzwild, etc.). Das rd. 6,2 ha große Plangebiet befindet sich nicht in der freien Landschaft, sondern im eingezäunten ehemaligen Kasernengelände und ist damit nicht frei zugänglich. Es entsteht dadurch keine zusätzliche Barrierewirkung, die über das bisher vorhandene Maß hinausgeht. Der für Großsäuger auch zukünftig dauerhaft nicht passierbare Bereich des Solarparks ist vergleichsweise klein, die Tiere können seitlich ausweichen. Damit kleinere Säugetiere und andere Tiergruppen die Zaunanlage problemlos passieren können sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich. ▪ L: Eine Zaunanlage wird als technisches Element in der freien Landschaft wahrgenommen. Aufgrund der geringen Einsehbarkeit des Vorhabenstandorts wird die Wirkung auf das Schutzgut Mensch als untergeordnet bewertet. <p>Die übrigen Schutzgüter sind von den o.g. Wirkungen nicht betroffen.</p>									

Stoffliche Immissionen in die Umwelt (aus den Anlagenbestandteilen)	-	-	B	W	-	-	-	-	<->
<ul style="list-style-type: none"> ▪ B/W: Potenzielle Quelle stofflicher Immissionen sind die verzinkten Stahlelemente der Modultische, Schwermetallverbindungen in den Solarmodulen, Öle in der Trafostation und Reinigungsmittel. 									
Wirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter:									
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nennenswerte Zinkeinträge in Boden und Wasser werden nicht erwartet, da die Bauteile der Untertischkonstruktion durch die Module überdeckt werden und größtenteils vor Niederschlägen geschützt sind. Bei der vorgesehenen Rammtiefe werden grundwasserführende Schichten am Vorhabenstandort nicht erreicht. Aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet sind Sicherheitsvorkehrungen zur Einhaltung der Verbote der Rechtsverordnung zu treffen. Es sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich. 									
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Von den in Solarmodulen enthaltenen Stoffen sind besonders Cadmium und Blei umweltrelevant. Die Schichtdicken der CdS- und CdTe-Schichten von haben sich in den letzten Jahren sehr stark vermindert, an effektiveren noch dünneren Halbleiterschichten wird geforscht. In letzter Zeit kommen vermehrt bleifreie Kontaktierungen und Lote zum Einsatz. Das in Nicht-Silizium-Halbleiter-Modulen enthaltene Cadmium liegt nicht elementar, sondern als Cd-Tellurid bzw. Cd-Sulfid gebunden vor. Diese Verbindungen sind äußerst stabil und sehr gering wasserlöslich. Da die Halbleiterschicht, samt Kontakten und Verbindern, von einer Glasverbundfolie sowie einer Front- und Rückglasscheibe umgeben ist, ist sie nicht unmittelbar der Witterung ausgesetzt. Daher ist ein Cadmиеintrag von intakten Modulen in den Boden nach derzeitigem Kenntnisstand bauartbedingt nicht zu erwarten. Kristalline Silizium-Module werden ebenfalls laminiert und außerdem zusätzlich von einer Glasscheibe abgedeckt. Bei kristallinen Silizium-Modulen ist das in den Metallisierungspasten und Lötstellen enthaltene Blei also nicht unmittelbar der Witterung ausgesetzt. Ein direkter Bleieintrag von intakten Modulen in den Boden ist daher ebenfalls nicht zu erwarten. 									
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein Ölaustritt aus Transformatoren in die Umwelt kann Verunreinigungen für Boden und Wasser zur Folge haben. Das wäre im Havariefall eine wesentliche Wirkung. Aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet sind bauliche und technische Vorkehrungen zur Risikominimierung vorzusehen (z. B. Verwendung biologisch abbaubarer Öle, Auffangwanne, automatisierte Überwachung). Es sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich. 									
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Verwendung von chemischen Reinigungsmitteln bei der Reinigung der Solarmodule kann langfristig ebenfalls wesentliche Auswirkungen auf Boden und Wasser zur Folge haben. Die Verwendung nicht biologisch abbaubarer Reinigungsmittel ist daher zu vermeiden. 									
Die übrigen Schutzgüter sind von den o.g. Wirkungen nicht betroffen.									

4.2.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Tab. 6: Betriebsbedingte Wirkungen

Emissionen von Lärm oder Strahlung (Geräusche, elektromagnetische Felder, Strahlung)	-	-	-	-	K +	-	-	-	<->
<ul style="list-style-type: none"> Es treten keine hochfrequenten elektromagnetischen Strahlungen wie beim Mobilfunk auf. Es ist mit sehr schwachen elektrischen und magnetischen Wechselfeldern im unmittelbaren Nahbereich von Wechselrichtern und Trafostationen zu rechnen. Bedarfsabhängige Beleuchtung an der Trafostation bei Wartungsarbeiten, keine Dauerbeleuchtung der PV-Anlage. 									
<p>Wirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter:</p> <ul style="list-style-type: none"> F/M: Da Trafostation, Wechselrichter und Stromspeicher in großer Entfernung zu den Wohngebäuden der nächstgelegenen Ortschaften aufgestellt werden, sind keine Lärmbelästigungen oder sonstigen unzulässigen Geräuschmissionen zu erwarten. Eine dauerhafte Beleuchtung im Solarpark ist nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen. Es treten keine negativen Wirkungen auf das Schutzgut Mensch auf. K: Die Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen wirkt sich positiv auf das Klima aus und ist ein angestrebtes gesamtgesellschaftliches Ziel. Die Energieerzeugung aus fossilen Brennstoffen kann dadurch langfristig ersetzt werden. Die positive Wirkung des Vorhabens, als ein Baustein der regenerativen Energieerzeugung, auf das Klima ist wesentlich. <p>Die übrigen Schutzgüter sind von den o.g. Wirkungen nicht betroffen.</p>									

Zusätzliches Verkehrsaufkommen bei Pflege / Wartung (Bewegungsunruhe, Lärm)	F	A	-	-	-	-	-	-	<->
<ul style="list-style-type: none"> Dauerpflege Grünland mit landwirtschaftlichen Maschinen bedarfsabhängige Zufahrten mit Pkw (Serviceteam) zu Wartungsarbeiten 									
<p>Wirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter:</p> <ul style="list-style-type: none"> F/A: Die Grünlandpflege erfolgt mit landwirtschaftlichem Gerät. Nach Inbetriebnahme des Solarparks wird die Vorhabenfläche ausschließlich im Bedarfsfall zu Montage- und Wartungsarbeiten an der technischen Anlage zusätzlich befahren. Im Vergleich zur benachbarten landwirtschaftlichen und gewerblichen Nutzung ist kein erhöhtes Verkehrsaufkommen zu erwarten. Die (Stör-)Wirkung auf die Schutzgüter ist untergeordnet. <p>Die übrigen Schutzgüter sind von den o.g. Wirkungen nicht betroffen.</p>									

4.2.4 Wirkungen auf Schutzgebiete und -objekte

Gesetzlich geschützte Biotope

Die gesetzlich geschützten Biotope Sandrasen (an der nordwestlichen Plangebietsgrenze) und Sandmagerrasen (im Westteil des Plangebiets) wurden bereits in der Vorplanung von einer Modulbelegung ausgenommen.

Die Wirkprognose, eine Beurteilung nach § 30 Abs. 2 BNatSchG (Verbot Zerstörung/Beeinträchtigung) sowie ggf. erforderliche Maßnahmen werden im Ergebnis der faunistischen Erfassungen und der Biotoptypenkartierung im weiteren Verfahren ergänzt.

Natura 2000 Gebiete

Das FFH-Gebiet 6617-341 „Sandgebiete zwischen Mannheim und Sandhausen“ befindet sich in ca. 100 bis 200 m Entfernung westlich des Plangebietes im Dossenheimer Wald. Es ist vom Plangebiet durch die Friedrichsfelder Landstraße L 597 und die ehemalige Kilbourne Kaserne getrennt.

Aufgrund der Lage außerhalb des FFH-Gebietes können bau- und anlagebedingte Wirkungen durch die Planung von vornherein ausgeschlossen werden. Flächen innerhalb des FFH-Gebietes werden weder temporär noch dauerhaft in Anspruch genommen. Eine Zerstörung oder Beeinträchtigung von FFH-Lebensraumtypen oder Lebensstätten der Zielarten sowie deren Erhaltungs- und Entwicklungsziele innerhalb des FFH-Gebietes ist nicht zu befürchten.

Die betriebsbedingten Wirkungen eines Solarparks sind überwiegend auf das Plangebiet selbst beschränkt. Lediglich bei flachstehender morgendlicher Sonne sind Reflexionen an den südgeneigten Modulen in Richtung Westen theoretisch möglich, unter den tatsächlichen meteorologischen Bedingungen jedoch seltene Ereignisse. Lebensräume und Lebensstätten im Wald werden durch die Vielzahl lichtbrechender Strukturen davon nicht beeinträchtigt. Der Effekt der deutlich tiefer in den Wald eindringenden Lichtkegel vom Autoverkehr auf der stark befahrene Friedrichsfelder Landstraße L 597 ist demgegenüber ungleich größer und als Vorbelastung am Waldrand bereits vorhanden.

Die Zielarten des FFH-Gebietes sind äußerst standortgebunden (Sand-Silberschärpe) oder benötigen Lebensräume, die im Plangebiet nicht vorkommen (Grüne Flussjungfer an Fließgewässern, Kammmolch und Gelbbauchunke an Kleingewässern und Winterlebensräume im Wald, Hirschkäfer und Heldbock an alten Eichen). Lediglich die Spanische Flagge kommt neben Waldrändern und Lichtungen auch in Randbereichen von Magerrasen mit Hochstaudenfluren vor, wie sie auch im Plangebiet vorzufinden sind. Die Sand- und Sandmagerrasen werden in der Planung von einer Modulbelegung ausgenommen. Entlang der Modultischreihen und der Zaunanlage des Solarparks werden sich bei entsprechender Pflege vergleichbare Lebensräume entwickeln. Die viel befahrene Landstraße zwischen dem FFH-Gebiet und dem Plangebiet ist für Schmetterlinge jedoch eine deutliche Barriere. Potenzielle Lebensräume jenseits der Landstraße im ehemaligen Kasernengelände der Tompkins Barracks sind nur in sehr geringer Flächengröße vorhanden. Ein populationsrelevanter Individuenaustausch zwischen dem FFH-Gebiet und östlich benachbarten Ruderalflächen ist nicht zu erwarten.

Zusammenfassend ergibt die Vorprüfung der Verträglichkeit mit dem o. g. FFH-Gebiet, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Schutz- und Erhaltungsziele durch die Planung des Solarparks nicht zu erwarten sind.

Wasserschutzgebiet

Gemäß § 5 bis § 8 der Rechtsverordnung zum Wasserschutzgebiet „WSG-031-WW Rheinau Rhein-Neckar AG MA“ vom 07.01.2014 gelten in der Schutzzone III A diverse Verbote und Einschränkungen. Im Folgenden wird für die beim Solarpark relevanten Regelungen geprüft, ob die Planung mit der Rechtsverordnung vereinbar ist bzw. mit welchen Maßnahmen eine Vereinbarkeit gewährleistet werden kann.

§ 5 Landwirtschaftliche ... Nutzungen:

(Die für den Solarpark relevanten Regelungen sind unterstrichen)

Ziff. 1-4, 20 Verwenden von Pflanzenschutzmitteln in/an Gewässern, Aufbringen mit Flugzeugen oder Hubschraubern, Behandeln von Stammholz mit Pflanzenschutzmitteln. Lagern, Zubereiten der Behandlungsflüssigkeiten, Befüllen von Geräten sind unter Einschränkungen zulässig.

Im Solarpark wird die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln ebenso wie chemische Mittel zur Reinigung der PV-Module generell ausgeschlossen (siehe Vermeidungsmaßnahme V-Nr.)

Ziff. 11 Errichten / Erweitern von Tierpferchen sind zulässig in der Zeit, die für eine Abweidung der unmittelbar angrenzenden Grünflächen erforderlich ist, ohne flächige Verletzung der Grasnarbe.

Ziff. 14 Errichten / Erweitern von Weiden, Koppeln sind zulässig, wenn Besatzdichte und Beweidungsziel dem nachwachsenden Futterangebot angepasst sind, ohne flächige Verletzung der Grasnarbe und sofern Viehtränken regelmäßig umgesetzt werden.

Eine Beweidung des Solarparks und insbesondere der Sandmagerrasen wird angestrebt, um die Artendiversität zu fördern. Die vorgenannten Verbote werden bei der Grünlandherstellung und -bewirtschaftung im Solarpark im Pflegekonzept berücksichtigt (siehe Ausgleichsmaßnahme A-Nr.).

Ziff. 17 Verwenden von Kettenschmierstoffen für Motorsägen, Zulässig sind nur biologisch schnell abbaubare Kettenschmierstoffe.

Während der Bauaufreimung sind einzelne Gehölze im Plangebiet zu entfernen. In den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan wird die o. g. Einschränkung als Maßnahme zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB aufgenommen (siehe Vermeidungsmaßnahme V-Nr.).

§ 6 Wassergefährdende Stoffe, Abwasser, Abfall:

Ziff. 1 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen außerhalb landwirtschaftlicher, gartenbaulicher und forstwirtschaftlicher Nutzung. Dieser ist nur zulässig, sofern durch

Vorkehrungen sichergestellt ist, dass ein Eindringen wassergefährdender Stoffe in den Boden / das Grundwasser nicht erfolgen kann.

Im Solarpark werden 2 Trafostationen und ein PV-Speichercontainer aufgestellt. In diesen Bauteilen sind in geringen Mengen wassergefährdende Stoffe enthalten. Die Bauteile haben eine Typenzulassung und sind auch zur Aufstellung in Wasserschutzgebieten geeignet.

Als Vorsorgemaßnahme werden im Solarpark unbeschichteten Anlagenteile aus Materialien, die Blei, Kupfer oder deren Legierungen enthalten ausgeschlossen. Unbeschichtete verzinkte Materialien dürfen nicht an den der Witterung ausgesetzten Anlagenbestandteilen verwendet werden bzw. bis in bodenfeuchte Bereiche hinein reichen (siehe Vermeidungsmaßnahme V-Nr.).

Ziff. 8 Versickern und Versenken von Abwasser und Niederschlagswasser. Zulässig ist die Niederschlagswasserbeseitigung unter Beachtung der geltenden Rechtslage

Im Solarpark fällt in der Betriebszeit kein Abwasser an. Das von den Modulen ablaufende Regenwasser wird ohne Regenwassersammlung und -ableitung über die belebte Oberbodenschicht versickert. Das entspricht der geltenden Rechtslage.

Ziff. 10 Wiedereinbau von Bodenmaterial aus dem Bereich einer Altlast oder einer schädlichen Bodenveränderung am Ort der Entnahme.

Für die befestigte Zufahrt zum Solarpark, das Aufstellen von Trafostationen und PV-Speicher sowie bei den Kabelgräben ist kleinflächig Oberbodenabtrag und ggf. auch Niveaueingleich erforderlich. Im Plangebiet sind diverse Altlasten bekannt. Im Ergebnis der Altlastenbeurteilung gab der Fachgutachter folgende Einschätzung (MCPM 1107, 2023): Es ist nur in einem begrenzten Flächenanteil mit Bodenkontaminationen zu rechnen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Falle von Erdaushubarbeiten Mehrkosten für Verwertung / Entsorgung anfallen können.

In den textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan wird das o. g. Verbot als Maßnahme zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB aufgenommen (siehe Vermeidungsmaßnahme V-Nr.).

§ 7 Bauliche Nutzungen:

Ziff. 1 Das Errichten und Erweitern von baulichen Anlagen ist nur dann zulässig, sofern kein Eingriff in das Grundwasser erfolgt.

Der im Plangebiet vorliegende Grundwasserstand von 9- 10 m unter Flur (siehe Kap. 3.3.1) befindet sich deutlich unterhalb der vorgesehenen Rammtiefe der Modultischständer von XXX m.

Ziff. 3 Handlungen bei der Ausführung von Hoch- und Tiefbauten, durch die das Grundwasser verunreinigt werden kann, insbesondere Baustelleneinrichtungen, Baustofflager, ... Toiletten, Betankungen, Warten von Fahrzeugen und Baumaschinen. Diese sind nur zulässig auf flüssigkeitsdichten Flächen oder in Einrichtungen, die ein Eindringen von grundwasserschädlichen oder -beeinträchtigenden Stoffen ausschließen.

Die Zwischenlagerung der Bauelemente (z. B. Stahlelemente, Module) auf den Baustellennebenflächen im Plangebiet ruft keine Risiken für das Grundwasser hervor. Die übrigen vorgenannten Handlungen können mit entsprechenden Schutzmaßnahmen oder außerhalb des Plangebietes erfolgen. Mit einer bodenkundlichen Baubegleitung kann die Einhaltung der Rechtsverordnung überwacht werden (siehe Vermeidungsmaßnahme V-Nr.).

Ziff. 4 Ausweisen neuer Wohn-, Gewerbe- und Industriegebiete. Dies ist nur zulässig, soweit mit den Schutzziele vereinbar, wenn keine Verbote entgegenstehen, wenn in den Festsetzungen zum Bebauungsplan auf die Bestimmungen der Verordnung hingewiesen wird und soweit die geplante Bebauung nicht den Belangen der Grundwasserneubildung entgegensteht.

Das Baugebiet ist Teil der im FNP dargestellten Entwicklungsfläche der Zeitstufe I. Ein Hinweis auf die einzuhaltenden Bestimmungen der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebietes wird in den B-Plan aufgenommen. Es ist keine Regenwassersammlung und -ableitung vorgesehen. Das auf den geneigten Modulen auftreffende Regenwasser wird seitlich abfließen und nach wie vor in gleicher Menge im Plangebiet versickern. Die Grundwasserneubildung wird durch den Solarpark nicht verändert.

§ 8 Sonstige Nutzungen:

Sind für den Solarpark nicht relevant.

- Die Planung einschließlich der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen ist mit den Verboten und Regelungen der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebietes vereinbar.

4.2.5 Besonderer Artenschutz nach § 44 BNatSchG

Der § 44 des BNatSchG gilt für alle europäischen Vogelarten sowie alle Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie (streng geschützte Arten). Relevant für Baumaßnahmen sind die Zugriffs- und Störungsverbote des § 44 Abs. 1 Ziff. 1 bis 4. So ist es verboten:

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören. Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich dadurch der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert.
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Für folgende streng geschützte europäische Vogelarten bzw. Arten des Anhang II bzw. IV der FFH-Richtlinie ist ein Vorkommen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen bzw. aufgrund der

Habitateneignung zu erwarten und es kann eine Betroffenheit durch die Planung nicht von vornherein ausgeschlossen werden:

- *Art(-gruppe)*

Für die *Artnamen* wird eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung durchgeführt (siehe Anlage).

Die aus artenschutzrechtlichen Gründen erforderlichen Maßnahmen werden in das Vermeidungs- und Ausgleichskonzept des Umweltberichtes integriert (siehe Kap. 5 und 7):

- *Art(-gruppe): V-Nr. „Kurzbezeichnung“*
- *Art(-gruppe): A_{CEF-1} „Kurzbezeichnung“*

Wird im Ergebnis der faunistischen Kartierung im weiteren Verfahren ergänzt.

4.2.6 Umweltschadensgesetz

Das Umweltschadensgesetz (USchadG) dient der Umsetzung der EU-Umwelthaftungsrichtlinie und formuliert Mindestanforderungen für die Vermeidung sowie Sanierung der Schädigung von **Arten und natürlichen Lebensräumen**, der **Biodiversität** sowie von **Gewässern** und des **Bodens**.

Seit Inkrafttreten des Umweltschadensgesetzes (USchadG) im Jahr 2007 besteht in Verbindung mit weiterführenden Regelungen im BNatSchG, WHG und BBodSchG die Verpflichtung zur Vermeidung von Umweltschäden. Als Umweltschäden gemäß § 2 USchadG gelten:

- (1) Schädigungen von bestimmten Arten und natürlichen Lebensräumen nach Maßgabe des § 19 BNatSchG ('Biodiversitätsschäden'),
- (2) Schädigungen von Gewässern nach Maßgabe des § 90 WHG,
- (3) Schädigungen des Bodens nach Maßgabe des § 2 BBodSchG.

Arten, natürliche Lebensräume und Biodiversität

Der Schutzbereich „Arten und natürliche Lebensräume“ umfasst:

- Zugvogelarten nach Artikel 4 Absatz 2 VSchRL und deren Lebensräume,
- Vogelarten nach Anhang I VSchRL und deren Lebensräume,
- Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II FFH-RL sowie deren Lebensräume
- Tier- und Pflanzenarten nach Anhang IV FFH-RL sowie deren Fortpflanzungs- und Ruhestätten,
- Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse nach Anhang I FFH-RL

Eine Schädigung von Arten und natürlicher Lebensräume ist jeder Schaden, der erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustands dieser Lebensräume oder Arten hat (§ 19 Abs. 1 BNatSchG).

Nach derzeitiger Auslegung bezieht sich das Umweltschadensgesetz (in Anlehnung an die EU-Umwelthaftungsrichtlinie / Stellungnahme der EU-Kommission auf eine entsprechende

Anfrage der Bundesregierung // Deutscher Bundestag / Drucksache 16/3806.13.12.2006) auf alle gelisteten Lebensräume und Arten, und zwar auch außerhalb der nach der FFH- und Vogelschutzrichtlinie ausgewiesenen Gebiete.

Das Vorkommen von Tier- und Pflanzenarten nach Anhang IV der FFH-RL sowie von Vogelarten des Anhangs I der VRL einschließlich ihrer Lebensstätten wird in Kap. 3.1.1 und in der artenschutzrechtlichen Vorprüfung (siehe Anlage) und der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (siehe Anlage, *wird im weiteren Verfahren nach Abschluss der Kartierungen ergänzt*) zum Umweltbericht dargestellt.

Es sind keine **Arten** der FFH- bzw. der Vogelschutzrichtlinie ergänzend zu den in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung behandelten Arten im Untersuchungsgebiet relevant.

Folgende Biotoptypen wurden im Untersuchungsgebiet außerhalb eines FFH-Gebietes kartiert, die bei entsprechender Ausprägung **FFH-Lebensraumtypen** (FFH-LRT) darstellen könnten:

- Biotoptyp Code Nr. 36.62 Sandrasen kalkfreier Standorte
 - Biotoptyp Code Nr. 36.44 Sandmagerrasen
(Quelle: LUBW Stand 2021)
- ➔ beides ggf. LRT 2330 Dünen mit offenen Grasflächen mit *Corynephorus* und *Agrostis* (Dünen im Binnenland)

Die Ausprägung dieser Biotoptypen wird in der Kartierung 2024 überprüft.

Die Ermittlung und Beschreibung möglicher Schädigungen der erfassten Lebensraumtypen sowie der Arten und ihrer Lebensstätten durch die Planung erfolgen in der Wirkungsanalyse in Kap. 4.2 des Umweltberichtes sowie in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung in der Anlage zum Umweltbericht.

Das Maßnahmenkonzept des Umweltberichtes gewährleistet eine **Vermeidung/Verminde-
rung** (siehe Kap. 5) von ansonsten zu erwartenden Beeinträchtigungen. Im Ergebnis sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustandes der betroffenen Lebensräume und Arten nicht zu besorgen. Hinsichtlich der relevanten Lebensräume sowie Arten und ihrer Lebensstätten sind somit keine Schädigungen i.S. des USchadG zu prognostizieren.

Boden / Gewässer / Grundwasser

Die Schutzgüter sind in Kap. 3 (Bestand und Bewertung) des Umweltberichtes behandelt. Die Wirkungsprognose erfolgt in Kap. 4, Vermeidungsmaßnahmen werden in Kap. 5 sowie Kompensationsmaßnahmen in Kap. 7 dargelegt.

Bei der Planung in einem Wasserschutzgebiet sind die Verbote und Einschränkungen der Rechtsverordnung zu beachten. Neben den Festsetzungen im Bebauungsplan ist eine bodenkundliche Baubegleitung vorgesehen, die das projektspezifische Maßnahmenkonzept zur Risikominimierung während der Bauzeit überwacht. Auf Grund der festgesetzten Vorkehrungen

und Maßnahmen sind bei Realisierung der Planung keine Schädigungen des Bodens und des Grundwassers i. S. des USchadG zu erwarten.

Gewässer sind im Plangebiet nicht betroffen.

4.2.7 Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und Katastrophen

Das zulässige Vorhaben erfordert weder das Lagern, den Umgang, die Nutzung oder die Produktion von gefährlichen Stoffen i. S. des ChemG bzw. der GefStoffV oder von Gefahrgütern i. S. des Gesetzes über die Beförderung gefährlicher Güter oder radioaktiver Stoffe.

Besondere Risiken durch Katastrophen sind für das Plangebiet nur aufgrund der Lage im Oberrheingraben bekannt. Schwetzingen gehört zur Erdbebenzone 1. Das bedeutet, dass rechnerisch mit 90 % Wahrscheinlichkeit in 50 Jahren ein Beben der Intensität zwischen 6,5 und < 7,0 nicht überschritten wird (GFZ, 2023). Das ist im Hochbau bei einer Gebäudeplanung zu berücksichtigen, für den Solarpark jedoch nicht relevant. Es bestehen keine daraus resultierenden Risiken für den Naturhaushalt oder den Gebietsschutz. Weitere besondere Anfälligkeiten sind aufgrund der Lage des Plangebietes außerhalb von Gefährdungszonen für Überschwemmungen, Extremwetter o. ä. nicht bekannt.

PV-Freiflächenanlagen zeichnen sich während Bau und Betrieb durch keine besondere Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen aus. Es bestehen keine Risiken für den Naturhaushalt oder den Gebietsschutz durch das mit dem Bebauungsplan zulässige Vorhaben.

4.2.8 Nutzung erneuerbarer Energien und sparsame/effiziente Nutzung von Energie

Das Vorhaben dient explizit der Stromerzeugung aus erneuerbarer Sonnenenergie. Damit einher geht eine gesamtgesellschaftliche Einsparung von CO₂.

5. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung

Gemäß der Anlage 1 BauGB Nr. 2c werden im Folgenden Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der in Tab. 4 genannten nachteiligen Auswirkungen und ggf. deren Überwachung **vorgeschlagen**.

In der tabellarischen Darstellung werden die Maßnahmen beschrieben und begründet und die Schutzgüter gekennzeichnet, die davon profitieren (Abkürzungen siehe Tab. 3). Fett gedruckt ist das Schutzgut dargestellt, für das die Maßnahme konzipiert ist, normal gedruckt die Schutzgüter, die zusätzlich von der Maßnahme profitieren.

Bei jeder Maßnahme wird erläutert, ob sie in den B-Plan bzw. in die Hinweise übernommen bzw. warum sie im Abwägungsprozess begründet abgelehnt wurde. Für Maßnahmen, die bereits gem. den fachgesetzlichen Anforderungen zu erfüllen sind, ist eine planungsrechtliche Sicherung im B-Plan nicht erforderlich.

Das Maßnahmenkonzept wird im weiteren Verfahren noch ergänzt bzw. konkretisiert.

Tab. 7: Maßnahmen zum Vermeiden und Vermindern negativer Auswirkungen auf die Schutzgüter.

V-1	Boden-/Grundwasserschutz bei Bau und Betrieb	-	-	B	W	K	M	-	-	<->
<ul style="list-style-type: none"> - Andienung des Geländes über bereits bestehende (Zufahrts-)Straßen oder Baustraßen. - Befahrung nur bei trockenen Bodenverhältnissen. Sind die Voraussetzungen für eine witterungsbedingte Befahrbarkeit nicht gegeben, sind entsprechende lastenverteilende Maßnahmen für Baustraßen, Baustelleneinrichtungs- und andere Baunebenflächen zu treffen. - Einsatz von technisch einwandfreien, lärmgedämmten Baumaschinen und Baufahrzeugen mit Sicherungssystemen gegen den Austritt von Schmierstoffen und Hydrauliköl (technisch neuester Stand). Auffangwannen und Bindemittel sind in ausreichender Menge und Kapazität auf der Baustelle vorzuhalten. - Einsatz geeigneter, biologisch leicht abbaubarer Schmier- und Hydrauliköle - Im Havariefall mit Austritt schädlicher Stoffe in den Boden ist ein Bodenaustausch und eine fachgerechte Entsorgung vorzusehen. - Im Bauablauf sind zum sachgemäßen Umgang und zur rechtskonformen Verwertung des Bodenmaterials die DIN 18915 und DIN 19731 zu berücksichtigen. - Bei Erdarbeiten ist Ober- und Unterbodenmaterial gemäß DIN 19731 getrennt abzutragen und qualitätserhaltend getrennt zwischenzulagern und lagegerecht (Unter-/Oberboden) wieder einzubauen. - Bei Bodenabtrag und Wiedereinbau sowie bei der Verwendung externer Substrate sind die Richtlinien der BBodSchV, die Materialwerte und -klassen nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sowie die Regelungen der Rechtsverordnung des Wasserschutzgebietes einzuhalten. - Der Wiedereinbau von Boden vor Ort hat Vorrang vor Verwendung/Entsorgung außerhalb der Baustelle. Auf die Anforderungen gem. § 3 bis § 6 BBodSchV wird verwiesen. Der Wiedereinbau von Bodenmaterial aus dem Bereich einer Altlast oder einer schädlichen Bodenveränderung am Ort der Entnahme ist gem. Rechtsverordnung dieses WSG jedoch verboten. - Bei der Errichtung der Anlagen ist das Entstehen von Wasserwegsamkeiten durch entsprechende Einbautechnik sowie sorgfältiges Arbeiten zu vermeiden (Erosionsschutz). - Bodenverdichtungen sind nach Bauende mit geeigneten Lockerungsverfahren zu rekultivieren <p>Die Vorhabenflächen dürfen nach Fertigstellung der PV-Anlage ausschließlich zu Montage- und Wartungsarbeiten der technischen Anlagen, zur Grünlandpflege mit landwirtschaftlichem Gerät sowie von der Feuerwehr befahren werden.</p>										
<p><u>Begründung:</u> Gesetzlicher Bodenschutz (BBodSchG, BBodSchV, EBV): Schutz vor dem Eindringen von Schadstoffen in Boden und Grundwasser. Vermeidung von Bodenverdichtungen auf zukünftigen Grünflächen mit Versickerungs- und Biotopfunktionen Rechtsverordnung des Wasserschutzgebietes</p>						<p>Hinweis zum B-Plan auf fachgesetzliche Anforderung</p>				

V-2	Beschränkung der Modul-/Gebäudehöhen	-	-	-	-	-	-	L	-	<->
<p>Beschränkung der Höhe baulicher Anlagen auf 3,5 m über dem gewachsenen Gelände.</p>										
<p><u>Begründung:</u> Die Fernwirkung der Anlage wird reduziert.</p>						<p>Übernahme in B-Plan</p>				

V-3	Beleuchtungsverbot	F	A	-	-	-	M	L	-	<->
Eine permanente nächtliche Beleuchtung der PV-Anlage bzw. der Nebenanlagen ist nicht zulässig.										
<u>Begründung:</u> Die (nächtliche) Fernwirkung der Anlage wird reduziert, Lockwirkungen werden vermieden.						Übernahme in B-Plan				

V-4	Mindest-Bodenabstand der Module	F	-	-	-	-	-	-	-	<->
Ein Mindestabstand der Module zum Boden von 0,80 cm ist einzuhalten.										
<u>Begründung:</u> Der Mindestabstand sichert eine dauerhaft geschlossene Vegetationsdecke auf der Vorhabenfläche (ARGE Monitoring PV-Anlagen, 2007).						Übernahme in B-Plan				

V-5	Mindest-Bodenabstand des Zauns	F	A	-	-	-	-	-	-	<->
Die Zaunanlage ist aus luft-, licht- und kleintierdurchlässigen Strukturen, wie z.B. Maschendraht- oder Stabgitterzaun, sockellos herzustellen. Die Unterkante des Zaunes muss mind. 15 cm Abstand zum Boden haben. Die Verwendung von Stacheldraht ist unzulässig. Alternativ sind bei bodenebener Errichtung des Zauns Röhren oder andere geeignete Maßnahmen vorzusehen, die die Durchlässigkeit für Kleinsäuger gewährleisten.										
<u>Begründung:</u> Eine Einzäunung hat bei der überplanten Flächengröße eine Barrierewirkung für die Tierwelt, insbesondere für Mittel- und Kleinsäuger wie z. B. Feldhase, Fuchs oder Igel. Der Mindestabstand gewährleistet die Durchgängigkeit des Gebiets für diese Tiere.						Übernahme in B-Plan				

V-6	Verbot grundwassergefährdender Materialien	-	-	B	W	-	-	-	-	<->
Die Anwendung von Pflanzenschutz- oder Düngemitteln sowie von chemischen Mittel zur Reinigung der PV-Module ist ausgeschlossen. Unbeschichtete Anlagenteile aus Materialien, die Blei, Kupfer oder deren Legierungen enthalten, sind unzulässig. Unbeschichtete verzinkte Materialien dürfen nicht an den der Witterung ausgesetzten Anlagenbestandteilen verwendet werden bzw. nicht bis in bodenfeuchte Bereiche hinein reichen. Es dürfen nur unbelastete, nicht auswasch- oder auslaugbare Stoffe und Baumaterialien verwendet werden.										
<u>Begründung:</u>						Übernahme in B-Plan				

<p>Von den Modulen abfließendes Wasser trifft direkt auf den Boden, es erfolgt keine Behandlung des Niederschlagswassers. Metalloberflächen und chemische Reinigungsmittel stellen eine Quelle für die Belastung der Böden und des Grundwassers mit den genannten Schwermetallen bzw. Schadstoffen dar. In besonderen Gefährdungslagen in Wasserschutzgebieten, bei oberflächennah anstehendem Grundwasser oder Böden mit sehr geringer Filterfunktion und/oder geringem pH-Wert sind als Vorsorgemaßnahme die Risiken für Schwermetalleinträge zu minimieren.</p>	
--	--

V-7	Risikominimierung im WSG	-	-	B	W	-	-	-	-	<->
<ul style="list-style-type: none"> - keine Transformatoren mit Mineralöl als Isolier- und Kühlmittel, alternativ z. B. biologisch abbaubare Öle oder Trockentransformatoren. - kein Betanken von Fahrzeugen und Baumaschinen im WSG - möglichst Verwendung biologisch abbaubarer Schmierstoffe / Öle in den Baufahrzeugen - Verwenden von Kettenschmieren für Motorsägen nur mit biologisch schnell abbaubaren Kettenschmierstoffen. - Materialien dürfen nur so gelagert werden, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist. - Alle auf der Baustelle Beschäftigten sind vor Beginn der Arbeiten auf die Lage im WSG hinzuweisen und entsprechend zu unterweisen. 										
<p><u>Begründung:</u></p> <p>Von den Modulen abfließendes Wasser trifft direkt auf den Boden, es erfolgt keine Behandlung des Niederschlagswassers. Metalloberflächen und chemische Reinigungsmittel stellen eine Quelle für die Belastung der Böden und des Grundwassers mit den genannten Schwermetallen bzw. Schadstoffen dar. In besonderen Gefährdungslagen in Wasserschutzgebieten, bei oberflächennah anstehendem Grundwasser oder Böden mit sehr geringer Filterfunktion und/oder geringem pH-Wert sind als Vorsorgemaßnahme die Risiken für Schwermetalleinträge zu minimieren.</p>						<p>Hinweise zum B-Plan auf WSG-Rechtsverordnung</p>				

V-8	Versickerungsfähige Oberflächenbefestigungen	-	-	B	W	K	-	-	-	<->
<p>Verwendung versickerungsfähiger Bauweisen (Schotterrasen, Rasengitterstein, Rasenfugenpflaster, Split o.ä.) für die Befestigung von Zufahrten, Wegen und Aufstellflächen.</p>										
<p><u>Begründung:</u></p> <p>Mit versickerungsfähigen Oberflächenbeläge können die Funktionen des gewachsenen Bodens (z.B. Filterung, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, Pflanzenstandort) zumindest teilweise erhalten werden.</p> <p>Strukturreiche Oberflächen mit Fugen können Feuchtigkeit länger speichern und sorgen somit für eine geringere Aufheizung des Bodens. Hellere Bodenbeläge reflektieren Strahlung</p>						<p>Übernahme in B-Plan</p>				

<p>stärker und speichern diese weniger, somit kommt es zu geringerer Wärmeabstrahlung.</p>	
--	--

V-9	Bauzeitenbeschränkung	F	A	-	-	-	-	-	-	-<->
<p>Baufeldräumungen und bauvorbereitende Arbeiten sind nur außerhalb des generellen Vogelbrutzeitraumes, d. h. zwischen dem 1. Oktober bis 28. Februar durchzuführen. <i>Wird im Ergebnis der faunistischen Kartierungen im weiteren Verfahren ggf. ergänzt.</i></p>										
<p><u>Begründung:</u> Mit der Bauzeitenbeschränkung werden artenschutzrechtliche Verbotstatbestände vermieden.</p>						<p>Übernahme in B-Plan</p>				

V-10	Schutzzaun um § Biotope	F	A	-	-	-	-	-	-	-<->
<p>Die gesetzlich geschützten Biotopflächen sind während der gesamten Bauzeit mit einem Bauzaun vor einer Flächeninanspruchnahme, Befahren, Materialablagerung etc. zu schützen.</p>										
<p><u>Begründung:</u> Damit werden Beeinträchtigungen der empfindlichen Vegetationsdecke der Sand- und Sandmagerrasen vermieden.</p>						<p>Übernahme in B-Plan</p>				

V-11	Eingrünung der Anlage	F	A	-	-	-	-	-	-	-<->
<p><i>randliche Heckeneingrünung versus Kulissenwirkung für Bodenbrüter</i> <i>Wird im Ergebnis der faunistischen Kartierungen im weiteren Verfahren ergänzt.</i></p>										
<p><u>Begründung:</u> Wird ergänzt.</p>						<p>Wird ergänzt.</p>				

6. Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Für Boden und Biotope erfolgt eine quantitative Bilanzierung des Eingriffs nach der Ökokontoverordnung (ÖKVO) Baden-Württembergs (MUNV, 2010). Für die übrigen Schutzgüter, für die eine solche anerkannte Bilanzierungsmethode nicht vorliegt, erfolgt diese verbal-argumentativ.

6.1. Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Tab. 8: Rechnerische Bilanz für Eingriffe in Biotope.

Wird im weiteren Verfahren ergänzt.

6.2. Schutzgut Boden und Fläche

Tab. 9: Rechnerische Bilanz für Eingriffe in den Boden.

Wird im weiteren Verfahren ergänzt.

6.3. Weitere Schutzgüter

Wird im weiteren Verfahren ergänzt.

6.4. Fazit schutzgutbezogene Bilanz

Die Gesamtbilanz Ökopunkte Biotope und Boden ist in Tab. 10 zusammengestellt.

Tab. 10: Gesamtkompensationsbedarf Ökopunkte

Kompensationsbedarf Biotope und Boden	
Kompensationsüberschuss Biotoptypen:	_____ ÖP
Kompensationsbedarf Boden:	_____ ÖP
Summe:	_____ ÖP
<i>Der Eingriff ist ausgeglichen bzw. es besteht externer Kompensationsbedarf.</i>	

Wird im weiteren Verfahren ergänzt.

7. Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz

In den folgenden Tabellen werden Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz benannt, die geeignet sind, die Wirkungen auf die Schutzgüter vollständig zu kompensieren und damit eine ausgeglichene Eingriffs-/Ausgleichsbilanz zu erreichen.

Wie bei Vermeidung und Verminderung werden zur Beschreibung und Begründung der Maßnahme die Schutzgüter aufgezählt, die von der Maßnahme profitieren (Abkürzungen siehe

Tab. 3). Fett gedruckt ist das Schutzgut dargestellt, für das die Maßnahme konzipiert ist, normal gedruckt die Schutzgüter, die zusätzlich von der Maßnahme profitieren.

Tab. 11: Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

A-Nr.	Kurzbezeichnung	F	A	B	W	K	L	M	S	<->
	<i>Flurstück/Gemarkung, Flächengröße, Eigentümer</i> <i>Biotopaufwertung um XXX Ökopunkte / Habitataufwertung für Art XXX</i> <i>Maßnahmenbeschreibung:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Zielzustand und erforderliche Funktionserfüllung: XXX</i> ▪ <i>dauerhafte Pflege: XXX</i> 									
	<u><i>Begründung:</i></u> <i>Ausgleich nach Landesnaturschutzgesetz</i> <i>artenschutzrechtliche Maßnahme (CEF)</i> <i>Die Maßnahme dient XXX</i>									<i>Übernahme in B-Plan</i> <i>vertragliche Sicherung</i>

Das Maßnahmenkonzept wird im weiteren Verfahren ergänzt.

8. Hinweise zur Maßnahmenumsetzung und Monitoring

Wird im weiteren Verfahren ergänzt.

9. Monitoring

Wird im weiteren Verfahren ergänzt.

10. Technische Verfahren, Hinweise auf Schwierigkeiten

Wird im weiteren Verfahren ergänzt.

11. Allgemein verständliche Zusammenfassung

Wird im weiteren Verfahren ergänzt.

12. Literaturverzeichnis

- AROK. (2023). *Automatisiertes Raumordnungskataster: Datenauszug zum Plangebiet, Datenabfrage 06.12.2023.*
- GFZ. (2023). *Geoforschungszentrum Potsdam: Abfrage der Zuordnung Schwetzungen zur Erdbebenzonen vom 07.12.2023. www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage.*
- LGL. (2023). *Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung: Daten- und Kartendienst der LUBW www.udo.lubw.baden-wuerttemberg.de Datenabruf am 06.12.2023.*
- LGRB. (2023). *Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg: Bodenkarte 1:50.000 www.maps.lgrb-bw.de.*
- LUBW. (2005). *Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Empfehlungen für die Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft in der Bauleitplanung sowie Ermittlung von Art und Umfang von Kompensationsmaßnahmen sowie deren Umsetzung.*
- LUBW. (2023). *Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Daten- und Kartendienst. Hochwasserrisikokarten. Datenabruf 12/2023.*
- LUBW. (2023). *LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Auszug aus dem Grundwassermessnetz Baden-Württemberg Datenabruf am 27.09.2023 unter https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/1578436/GuQ_Statistik_01702735.pdf.*
- M&P. (2013). *Mull und Partner Ing.-Ges. mbH: Ergebniskarte Kriegseinwirkungen und Nutzung 2. Weltkrieg.*
- M&P. (2013). *Mull und Partner Ing.-Ges. mbH: Historisch-genetische Kurzrekonstruktion Kilbourne-Barracks/Tompkins Barracks. Darstellung der kampfmittelverdächtigen Flächen und Bewertungskategorien.*
- MCPM 1107. (2023). *Sachstand Altlasten (BoGwS) der WE 136745 Tompkins Barracks. Hier: Teilfläche, die als EE-Fläche genutzt werden soll. Bearbeiter Dipl.-Geol. F. Forster.*
- MUNV. (2010). *Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr: Ökokontoverordnung (ÖKVO). Verordnung über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen.*