



Verwaltung:  
Steigwiesen 5  
D-88090 Immenstaad

Telefon: 0 75 45 / 93 18-0  
Telefax: 0 75 45 / 93 18-50

E-Mail: [kies.beton@meichle-mohr.de](mailto:kies.beton@meichle-mohr.de)  
<http://www.meichle-mohr.de>

## **Abbauantrag mit Landschaftspflegerischem Begleitplan zum Nassabbau im Stadtwald Radolfzell**

Fassung: Juni 2024

# Abbauantrag mit Landschaftspflegerischem Begleitplan zum Nassabbau im Stadtwald Radolfzell

**Antragsteller:**

**Meichle & Mohr GmbH**  
Steigwiesen 5  
88090 Immenstaad

**Immenstaad, den 20.06.2024**



---

Unterschrift

**Planer:**

 **EBERHARD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN**  
UMWELT. LANDSCHAFT. FREIRAUM.

August-Borsig-Straße 13 | 78467 Konstanz | eberhard-landschaftsarchitekten.de

**Konstanz, den 20.06.2024**



---

Unterschrift

**Abbauantrag mit Landschaftspflegerischem Begleitplan  
zum Nassabbau Phase II im Stadtwald Radolfzell  
Erläuterungsbericht**

Auftraggeber:	Meichle & Mohr GmbH Steigwiesen 5 88090 Immenstaad
Auftragnehmer:	EBERHARD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN ENTWICKLUNGS- & FREIRAUMPLANUNG Inhaberin Iris Kley-Diener August-Borsig-Straße 13 78467 Konstanz
Projektbearbeitung:	Stephan Kunz, Meichle + Mohr GmbH Tel.: +49 (0)7545 9318 – 41 Stephan.kunz@meichle-mohr.de  Dipl.-Ing. (TU) Wolfgang Schettler Tel.: +49 (0)7531 8129 -15 schettler@eberhard-landschaftsarchitekten.de  Dipl. Biol. Ines Lepp Tel.: +49 (0)7531 8129 -39 lepp@eberhard-landschaftsarchitekten.de
Projektnummer	003-19
Fachgutachter	Hydro-Data GmbH Löwengasse 10 78315 Radolfzell  Büro für Gewässerkunde und Landschaftsökologie Klaus-Jürgen Boos Ziehrerstr. 11 66130 Saarbrücken  Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH Johann-Strauß-Str. 22 70794 Filderstadt  Diplombiologe Roland Banzhaf An der Halde 23 88267 Vogt  DEKRA AUTOMOBIL GMBH – Industrie, Bau und Immobilien Industriestraße 28 70565 Stuttgart  Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft Für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach  Flickinger & Tollkühn GmbH Am Josenberg 10 78355 Hohenfeld-Kalkofen

**INHALT****SEITE****Teil A**

<b>1. Einführung</b>	2
1.1 Anlass und Aufgabenstellung	2
1.2 Beschreibung des Abbaubereiches	2
1.3 Voruntersuchungen	5
1.4 Rechtliche Grundlagen	6
1.5 Inhalt und Methodik der landschaftspflegerischen Begleitplanung	7
1.6 Bestimmung des räumlichen Untersuchungsbereiches	8
<b>2. Vorgaben</b>	12
2.1 Vorgaben der Raumordnung	12
2.2 Vorgaben der Bauleitplanung	14
2.3 Rechtliche Festsetzungen	17
2.4 Fachplanerische Vorgaben	17

**Teil B**

<b>3. Bestandsaufnahme und Bewertung</b>	20
3.1 Vorbemerkung	20
3.2 Naturräumliche Zuordnung	20
3.3 Ermitteln, Darstellen und Beurteilen des Naturhaushaltes im Untersuchungsraum	21
3.3.1 Boden	21
3.3.2 Grundwasser	23
3.3.3 Oberflächengewässer und Oberflächenwasser	25
3.3.4 Luft und Klima	26
3.3.5 Tiere und Pflanzen	28
3.4 Ermitteln, Darstellen und Beurteilen des Landschaftsbildes im Untersuchungsraum	31
3.4.1 Landschaftsbild	31
3.4.2 Landschaftsbezogene Erholung	32
3.5 Vorbelastungen	33

**Teil C**

<b>4. Beschreibung des geplanten Abbauvorhabens</b>	35
4.1 Beschreibung der Lagerstätte	35
4.2 Grundwasser und Monitoring	35
4.3 Abbauerweiterung auf Phase II – Flächen- und Massenbilanz – Gesamtfläche	40
4.4 Abbauverfahren und Geometrie	40
4.5 Bauliche Anlagen und betriebliche Einrichtungen	40
4.5.1 Bauliche Anlagen	40
4.5.2 Nebenflächen / Lagerflächen	40
4.5.3 Verkehrliche Erschließung	41
4.6 Umstellung Kieswäsche – Rückleitung Kieswaschwasser	41
4.7 Flachwasserzonen – Anpassung Phase I & Erweiterung Phase II	43
4.8 Vorzeitige, temporäre Flächeninanspruchnahme für Artenschutz in Phase III	44
4.9 Räumliche und zeitliche Ordnung des Abbaus	44
4.10 Behandlung von Boden und Abraum sowie nicht verwertbarem Material aus dem Abbau	45
4.11 Zu erwartende Emissionen / Umweltbelastungen	45
4.11.1 Lärmemissionen	45



4.11.2	Staubemissionen	46
4.11.3	Kieswäsche	46
4.11.4	Verschmutztes Oberflächenwasser und Abwasser	47
4.11.5	Reststoffe	47
4.12	Sicherheitsabstände und größere Schutzvorkehrungen	47
<b>5.</b>	<b>Konfliktanalyse</b>	<b>49</b>
5.1	Eingriff in Natur und Landschaft	49
5.1.1	Ermittlung und Darstellung der den Eingriff auslösenden Faktoren	50
5.1.2	Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen	50
5.1.3	Ermittlung der unvermeidbaren erheblichen Beeinträchtigungen	51
5.2	Waldinanspruchnahme	68
<b>Teil D</b>		
<b>6.</b>	<b>Rekultivierungsplanung</b>	<b>75</b>
6.1	Rekultivierungskonzept und Folgenutzung des Kieseesees	75
6.2	Rekultivierungs- und Gestaltungskonzept	76
6.2.1	neuer Kiesesee – Abbau Phase II, Rekultivierung Phase I und Flachwasserzone	76
6.2.2	Naturschutzfachliche Maßnahmen in Phase II und III	78
6.2.3	Maßnahmenverzeichnis	79
6.2.4	Bodenauftrag und Begrünung	83
6.3	Abschnitte des genehmigten Trockenabbaus	83
6.4	Ersatzaufforstungen	84
<b>7.</b>	<b>Gegenüberstellung von Beeinträchtigungen und Vorkehrungen zur Vermeidung und Minderung sowie von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen</b>	<b>91</b>
<b>Teil E</b>		
<b>8.</b>	<b>Abschließende Betrachtung</b>	<b>103</b>
8.1	Geplantes Vorhaben	103
8.2	Auswirkungen auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild	104
8.3	Auswirkungen der Waldinanspruchnahme und Waldausgleich	107
8.4	Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen	108
8.5	Rekultivierungsplanung	109
8.6	Fazit	111
<b>9.</b>	<b>Hinweise zur Umsetzung des Konzeptes – Antrag auf Planfeststellung</b>	<b>112</b>
<b>Teil F</b>		
<b>10.</b>	<b>Quellen, Literatur</b>	<b>116</b>

Anhang 1: Plausibilisierung der Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung in der Phase I, II und III im Stadtwald Radolfzell

**Abbildungen :**

Abb. 1.1	Lage des beantragten Abbaugebietes	4
Abb. 1.2	Ablauf und Arbeitsschritte des LBP	7
Abb. 1.3	engerer Untersuchungsraum & ausgewählte Schutzgebieten	10
Abb. 1.4	Landschaftsausschnitt mit Flächen für den forstrechtlichen multifunktionalen Ausgleich	11
Abb. 2.1	Auszug Teilregionalplan Oberflächennahe Rohstoffe (2004 / verbindlich 2005)	15
Abb. 2.2	Vorranggebiete Teilregionalplan 2021 (beschlossen, noch nicht veröffentlicht)	16
Abb. 2.3	Darstellung der rechtsgültigen Wasserschutzgebiete	18
Abb. 3.1	Bodeneinheiten	22
Abb. 3.2	Grundwassergleichen, Fließverhältnisse, Grundwasserscheide (HYDRO-DATA GmbH, 2024)	25
Abb. 3.3	Wertstufen im faunistischen Untersuchungsgebiet	31
Abb. 4.1	Grundwassergleichen, Fließverhältnisse, Grundwasserscheide (HYDRO-DATA GmbH, 2024)	37
Abb. 4.2	Entwicklung der Grundwasser- und Seespiegels im Zuge der Abbauphasen	37
Abb. 4.3	aktualisierte hydrogeologische Situation mit Fenstern CDE und Zwischenschicht	38
Abb. 4.4	Basis CD im Untersuchungsraum	39
Abb. 4.5	Darstellung zu Auffüllungen im Bereich See Phase I	42
Abb. 4.6	Verlegung Flachwasserzone – neuer Bereich	43
Abb. 4.7	Prinzipdarstellung zur Modellierung der Flachwasserzone	44
Abb. 5.1	Prognoseberechnungen für Abbau und Klimawandel (HYDRO-DATA GmbH, 2024)	57
Abb. 5.2	Übersichtsplan Wasserspiegelmessungen 2021, Monitoring Phase I	57
Abb. 5.3	Abstrom Richtung Frauenwiesquelle in Abhängigkeit von Abbau und Klimawandel	58
Abb. 5.4	Prognose Wassertemperatur Istzustand (derzeitige Seeform) ohne Vorhaben	58
Abb. 5.5	Nitratzu- und -abflüsse durch See in vier Planszenarien	59
Abb. 5.6	Maßnahmen des Artenschutzes	65
Abb. 5.7	dauerhafte Waldumwandlungen im Plangebiet	70
Abb. 5.8	Tabellarische Auflistung der Flächen zur Ermittlung des forstrechtlichen Kompensationsbedarfs	71
Abb. 5.9	Bedeutung einzelner Zonen im Untersuchungsraum	73
Abb. 6.1	Maßnahmenverzeichnis	80
Abb. 6.2	Bilanzierung der internen/ externen (Ersatz-)Aufforstungsflächen	86
Abb. 6.3	Übersichtskarte zu den externen Ersatzaufforstungen im Hegau	87
Abb. 6.4	exemplarische Darstellung zur Bewertung potenzieller (Ersatz-)Aufforstungsflächen	88
Abb. 7.1	Eingriffs- und Ausgleichsbilanz – Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes	92
Abb. 7.2	Eingriffs- und Ausgleichsbilanz – Landschaftsbild	100
Abb. 8.1	Flächen- und Volumenbilanz im Abbaugebiet	103

## **Teil A**

- Einführung
- Ziele und Vorgaben

# 1. Einführung

## 1.1 Anlass und Aufgabenstellung

### Geplantes Vorhaben

Im Bereich des Stadtwaldes Radolfzell bestehen große nutzbare Rohstoffvorkommen von sehr guter Qualität. Die Waldflächen werden deshalb im Regionalplan als 'Vorrangbereich für Rohstoffabbau' ausgewiesen und seit Jahrzehnten zur Kiesgewinnung genutzt. Die Firma Meichle & Mohr GmbH beabsichtigt,

- die bisher nur im Trockenabbau genutzten Kiesvorkommen im Bereich Phase II durch die Aufnahme des Nassabbaus möglichst optimal zu nutzen sowie in den Randbereichen durch einen noch möglichen Trockenabbau zu ergänzen und
- dadurch gleichzeitig auch den Flächenbedarf für den Abbau zu reduzieren,
- eine Verlegung der Flachwasserzone im vorhandenen Baggersee der Phase I zur Anbindung an die in Phase II geplante Flachwasserzone,
- die Umstellung der Kieswäsche in Form des Verzichts auf Flockungshilfsmittel zur Behandlung des anfallenden Schlammwassers zugunsten einer Einleitung und Sedimentation der Schlämme aus dem Abbau der Phase II in den See der Phase I
- die artenschutzfachlichen Ausgleichsmaßnahmen in Phase III
- die Aufforstung der durch das Vorhaben in Anspruch genommenen Flächen plan-intern und extern.

Durch die Bestandsaufnahme der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse konnten abbauwürdige Kiese bis in große Tiefen überwiegend im wassererfüllten Bereich nachgewiesen werden. Potenziell abbaubar ist nach der Prospektion im Vorfeld zu Phase I eine Gesamtfläche von rd. 112 ha. Der nutzbare Kiesvorrat beläuft sich in diesem Bereich auf ca. 40-43 Mio m<sup>3</sup> und würde unter Zugrundelegung aktueller Abbaumengen den Bedarf für einen Zeitraum von derzeit etwa 80 Jahren decken (2007: ca. 100 Jahre). Gegenstand des vorliegenden Abbauantrages ist die **Phase II** des Vorhabens. Der Antrag umfasst die Fläche, die in einem Zeitraum von etwa 15 bis 20 Jahren abgebaut werden soll. Zusätzlich sollen in **Phase III temporär 4,5 ha** Wald in Anspruch genommen werden, um dort vorgezogen Maßnahmen des Artenschutzes durchzuführen. Hierdurch entstehen Ausweichflächen für die im bereits trocken abgebauten Bereich der Phase II vorkommenden Arten. Diese Nutzung in Phase III widerspricht aufgrund ihrer temporären Natur nicht den Zielen der Raumordnung, die dort eine Vorrangfläche zur Sicherung oberflächennaher Rohstoffe ausweist, da ein späterer Abbau bei gleichzeitiger Verlagerung der Flächen für den Artenschutz möglich bleibt.

## 1.2 Beschreibung des Abbaubereiches

### Lage im Raum

Die beantragte Abbaufäche liegt auf dem Gebiet der Stadt Singen im Waldgebiet 'Hart' zwischen Radolfzell-Böhringen im Südosten und Singen-Friedingen im Nordwesten (vgl. **Abb. 1.1**). Die Fläche begrenzen

- die K 6164 und die B 33 neu im Norden und Nordosten,
- der Kammernweg und das bestehende Kieswerk der Firma Meichle & Mohr im Osten,
- die bereits rekultivierten Flächen des Abbaubereiches der vormaligen Kiesgesellschaft Radolfzell im Süden und Südwesten sowie
- der genehmigte Trockenabbau im Hartwald auf der Westseite von Phase II.

**Beantragte Abbaufäche** Die Größe der beantragten Konzessionsfläche beträgt rd. 23,66 ha. Auf einer Fläche von rd. 17,57 ha wird zusätzlich Grundwasser freigelegt (Seefläche gesamt, neu: 36,04 ha). Die Konzessionsfläche vergrößert sich durch Phase II auf insgesamt ca. 53,2 ha. Das abbaubare Kiesvolumen beläuft sich auf rd. 6,55 Mio m<sup>3</sup> netto (d.h. ohne Schlammanteil). Von der geplanten Erweiterung sind die Flurstücke 2279 (Teilfläche) auf der Gemarkung Singen-Friedingen (im Besitz der Stadt Radolfzell) und 3271 betroffen. Änderungen zum Ziel-/ Rekultivierungszustand ergeben sich zudem auf Flurstück 2279 (Ostteil) durch den Entfall der dort ursprünglich geplanten Flachwasserzone im Bereich des Schlammbeckens (Verlegung nach Norden) zugunsten einer Aufforstung sowie der (Ersatz-)Aufforstung der alten Schlammbecken und auf Flurstück 1807/1 (westliche Teilfläche) auf der Gemarkung Überlingen am Ried (Singen; im Besitz des Katholischen Kirchenfonds Überlingen am Ried) in Form des zuvor beschriebenen Entfalls der Flachwasserzone (Schlammbecken). Der Übersichtslageplan (**Abb. 1.1**) zeigt die Abgrenzung der beantragten Abbaufäche.



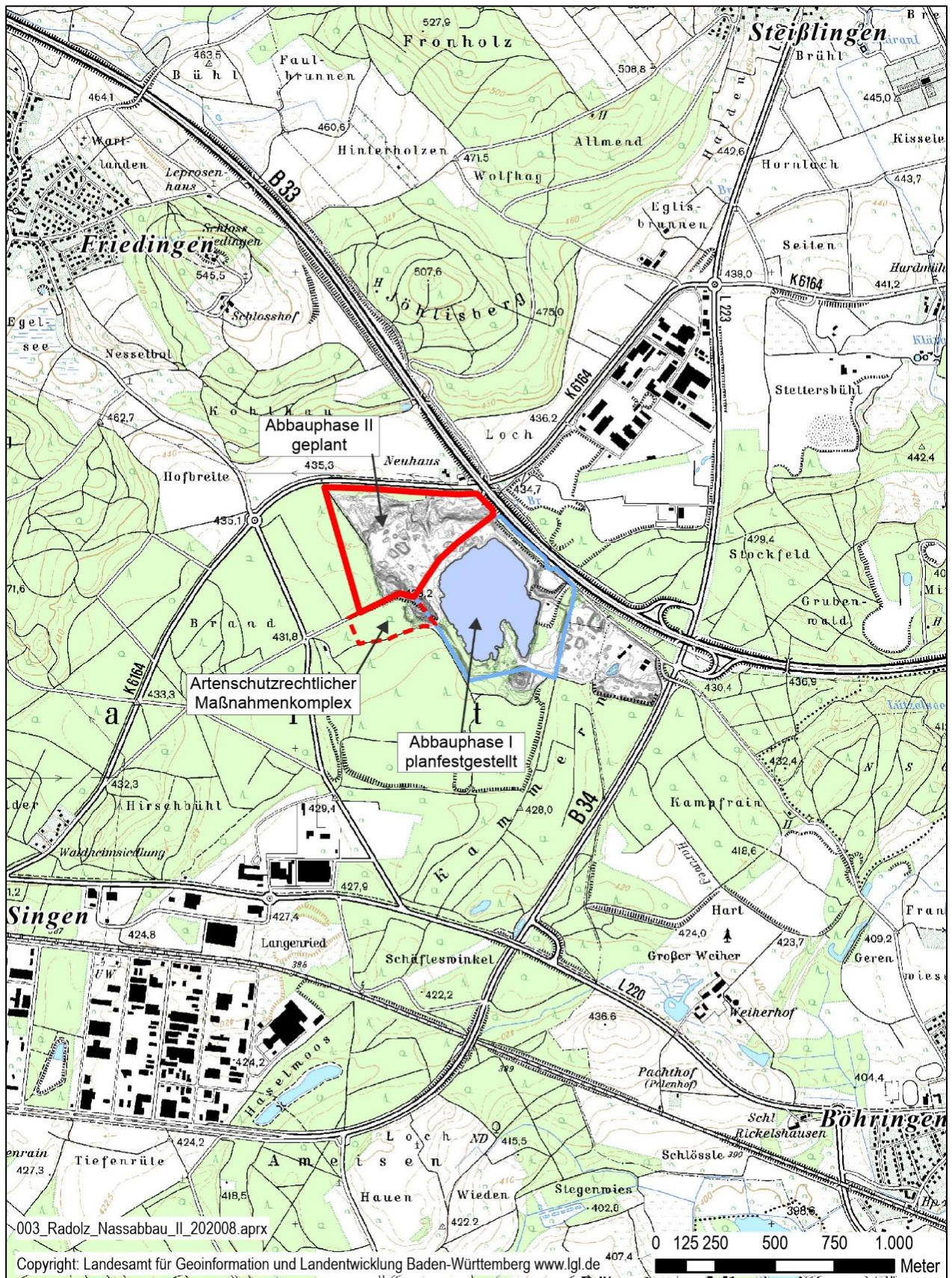


Abb. 1.1: Lage des Plangebietes



**Bestand** Den derzeitigen Zustand der geplanten Abbaufäche dokumentiert der **Bestandsplan (Unterlage 1.1.2)**. Auf der Antragsfläche wird/ wurde bereits weitestgehend Kies im Trockenabbau gewonnen. Hier soll innerhalb der Phase II nun auf 17,57 ha ein Nassabbau stattfinden. Lediglich Randbereiche im Norden entlang der K6164 und im Nordwesten an der Grenze zu Phase III sind noch unverritzte, für den Trocken- als auch den Nassabbau nutzbare Flächen.

### 1.3

#### Voruntersuchungen

Zum geplanten Nassabbau wurden mit Antragsstellung für Phase II die folgenden umweltfachlichen Beiträge erarbeitet, auf deren Ergebnisse der vorliegende Abbauantrag aufbaut:

- UVP-Bericht zum Nassabbau Phase II im Stadtwald Radolfzell,  
Bearb.: Eberhard Landschaftsarchitekten, Konstanz, Januar 2024,
- Geplante Erweiterung Kiesnassabbau Stadtwald Radolfzell Phase II, Landkreis Konstanz, Hydro- und rohstoffgeologisches Gutachten mit Prognoseberechnungen,  
Bearb.: HYDRO-DATA GmbH, Radolfzell, Dezember 2023,
- Limnologische Untersuchungen, Erweiterung des Baggersees im Stadtwald Radolfzell,  
Bearb.: Büro für Gewässerkunde und Landschaftsökologie Klaus-Jürgen Boos, Saarbrücken, Januar 2024,
- Radolfzell Stadtwald – Erweiterung Nassabbau Phase II, Fauna – Bestand, Bewertung und Artenschutz,  
Bearb.: Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH, Dezember 2023,
- Prognose von Schallimmissionen,  
Bearb.: Dekra, Dezember 2023.
- vegetationskundliche Kartierung, dargestellt in Unterlage 1.1.2 (Bestandsplan)  
Bearb.: Roland Banzhaf, 2022
- Geotechnischer Bericht, Nassabbau Radolfzeller Stadtwald – Phase II, Standsicherheit der Abbauböschung zur Kreisstraße K6164, Januar 2024  
Bearb.: Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH
- Bodenschutzkonzept  
Bearb.: Flickinger & Tollkühn, 2024

Im Zuge des Verfahrens für Phase I wurden bereits die nachfolgenden Unterlagen erarbeitet:

- Umweltverträglichkeitsstudie zum Nassabbau im Stadtwald Radolfzell,  
Bearb.: Entwicklungs- und Freiraumplanung Eberhard + Partner, Konstanz;  
August 2006,
- Hydrogeologische und rohstoffgeologische Untersuchungen 'Stadtwald Radolfzell' 2006,  
Bearb.: Hydro-Data, Radolfzell; Juni 2006,
- Limnologisches Gutachten zur UVU Nassabbau Stadtwald Radolfzell - Gemarkung Singen - Meichle & Mohr GmbH,  
Bearb.: Büro für Gewässerkunde und Landschaftsökologie Klaus-Jürgen Boos, Saarbrücken und Baden-Baden; August 2006,

- Stellungnahme zur Gefährdung des geplanten Kieselbaggersees durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe,  
Bearb.: Ingenieurbüro Lohmayer GmbH & Co. KG, Karlsruhe; Juli 2006.

Aufgrund dieser Untersuchungen bestehen gegen das geplante Vorhaben aus umweltfachlicher Sicht **keine Bedenken**. Die hydrogeologischen Gegebenheiten sowie das vorgesehene Betriebskonzept gewährleisten eine umfassende Minimierung des Gefährdungspotenzials insbesondere für das Grundwasser sowie eine weitgehende Ausgleichbarkeit unvermeidbarer Beeinträchtigungen der Umwelt (vor allem durch den dauerhaften Waldverlust/ die entfallende Rekultivierung). Gleichzeitig ergibt sich nach der limnologischen Begutachtung für den geplanten, erweiterten Baggersee eine positive Entwicklungsprognose, die auch längerfristig und unter Berücksichtigung von Effekten des Klimawandels keine nachteiligen Veränderungen im See selbst sowie keine Belastungen für das Grundwasser erwarten lässt.

## 1.4

### Rechtliche Grundlagen

#### Wasserrecht

##### Nassauskiesung

Da beim Abbau von Kies Grundwasser freigelegt (Nassabbau) wird, ist für die Erweiterung eine Genehmigung durch das Landratsamt Konstanz in Form einer **Planfeststellung nach § 68 WHG** erforderlich.

#### Naturschutzrecht

##### Eingriffsregelung

Das geplante Vorhaben führt zu erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie des Landschaftsbildes, die gemäß **§ 14 Abs. 1 BNatSchG einen Eingriff in Natur und Landschaft** darstellen.

Das Naturschutzgesetz verpflichtet den Vorhabenträger als Verursacher

- vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen (§ 15 Abs. 1 BNatSchG),
- unvermeidbare Beeinträchtigungen auszugleichen (§ 15 Abs. 2 BNatSchG),
- nicht ausgleichbare Beeinträchtigungen auf sonstige Weise (durch Ersatzmaßnahmen) auszugleichen (§ 15 Abs. 2 BNatSchG).

Nach § 17 Abs. 4 BNatSchG hat der Antragsteller folgende Angaben in einem zur Beurteilung seines Vorhabens angemessenem Umfang zu machen:

- Ort, Art und zeitlicher Ablauf des Eingriffes,
- Darstellung der Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen einschließlich der Angaben zur tatsächlichen und rechtlichen Verfügbarkeit der erforderlichen Flächen.

#### UVPG und UVwG

Gemäß Nr. 17.2.1 Anlage 1 UVPG (vgl. Forstrecht, s.u.) sowie Nr. 4.2.1 Anlage 1 UVwG ist für das gesamte Vorhaben die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich. Diese schließt auch die im Rahmen einer standortbezogenen oder allgemeinen Vorprüfung einbezogenen Vorhabenbestandteile nach den Nr. 13.18.1, 17.1.2 und 17.1.3 Anlage 1 UVPG mit ein. Die Rahmenbedingungen der UVP sowie des anzufertigenden Berichts hierfür sind in **Unterlage 2** (UVP-Bericht) ausführlicher dargestellt.



## Forstrecht

Unbefristete Waldumwandlung

Beim Nassabbau unter Waldflächen entstehen in der Folge Nutzungsformen, die nicht dem Landeswaldgesetz unterliegen. Daher werden derartige Abbauflächen als unbefristete Umwandlung im Sinne des § 9 LWaldG behandelt. **§ 9 Abs. 3 LWaldG** fordert bei der endgültigen Waldumwandlung den **flächen- und funktionsgleichen Ersatz** durch Ersatzaufforstungen möglichst im näheren Umfeld des Eingriffes. Ebenso werden die in Phase III gelegenen 4,5 ha Fläche zur temporären Nutzung für artenschutzfachliche Maßnahmen bereits dauerhaft umgewandelt, da dort später ebenfalls ein Nasskiesabbau erfolgen soll. Sollte dieser wider Erwarten nicht genehmigungsfähig sein, so könnte die hierfür bereits erbrachte Ersatzaufforstung für andere Vorhaben angerechnet werden und zusätzlich die Wiederaufforstung beantragt werden, wenngleich dies u.U. einer detaillierten artenschutzfachlichen Beurteilung bedürfte. Des Weiteren wird für die Verlängerung des Betriebs des Zwischenlagers über den 31.12.2024 hinaus eine Änderung der befristeten Umwandlungsgenehmigung in eine unbefristete Umwandlungsgenehmigung nach § 9 LWaldG erforderlich.

## 1.5

**Inhalt und Methodik der landschaftspflegerischen Begleitplanung**

## Fachspezifische Anforderungen

Der Inhalt und die Methodik des vorliegenden LBP orientieren sich vor allem an den folgenden fachspezifischen Vorgaben, Arbeitshilfen und Leitfäden:

- 'Leitfaden für die Eingriffs- und Ausgleichsbewertung bei Abbauvorhaben' (LfU 1997),
- 'Forstliche Rekultivierung' des Landesarbeitskreises 'Forstliche Rekultivierung von Abbaustätten' (ISTE 2011),
- 'Empfehlungen zur naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei Rohstoffabbauvorhaben' (BfN 2003),
- 'Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft. Empfehlungen für die Planung und Genehmigung des Abbaus von Kies und Sand' (LfU 2004),
- Merkblatt DWA – M 615. Gestaltung und Nutzung von Baggerseen' (DWA 2017).

## Ablauf und Inhalt des LBP

Die notwendigen Arbeitsschritte und wesentlichen Inhalte der landschaftspflegerischen Begleitplanung, die sich beim geplanten Abbauvorhaben unter Beachtung der fachspezifischen Anforderungen ergeben, zeigt **Abb. 1.2**.

**Abb. 1.2:** Ablauf und Arbeitsschritte des LBP

Arbeitsschritt	Inhalt
<b>1. Bestimmung des räumlichen Untersuchungsgebietes</b>	Festlegen des vom geplanten Vorhaben voraussichtlich betroffenen Raumes
<b>2. Bestandsaufnahme und Bewertung von Natur und Landschaft (Schutzgüter)</b>	Ermitteln, Darstellen und Beurteilen von Naturhaushalt und Landschaftsbild hinsichtlich der Wert- und Funktionselemente von allgemeiner Bedeutung sowie der Wert- und Funktionselemente von besonderer Bedeutung
<b>3. Konfliktanalyse</b>	- Ermitteln und Darstellen der den Eingriff auslösenden Faktoren (Projektwirkungen),

Arbeitsschritt	Inhalt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermitteln, Darstellen und Bewerten (Erheblichkeit, Dauer) der Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild</li> </ul>
<b>4. Vermeidung von Beeinträchtigungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermeiden bzw. Mindern von Beeinträchtigungen und Optimieren des Abbauvorhabens,</li> <li>- Darstellen unvermeidbarer Beeinträchtigungen</li> </ul>
<b>5. Beurteilung der Ausgleichsfähigkeit unvermeidbarer Beeinträchtigungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einschätzen der Ausgleichbarkeit,</li> <li>- Festlegen von Ausgleichsmaßnahmen,</li> <li>- Ermitteln der verbleibenden nicht ausgleichbaren Beeinträchtigungen</li> </ul>
<b>6. Festlegung von Ersatzmaßnahmen für nicht ausgleichbare Beeinträchtigungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermitteln des Defizits bei den Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes,</li> <li>- Entwickeln von erforderlichen Ersatzmaßnahmen zur Entwicklung gleichwertiger Funktionen auf geeigneten Flächen im Umland</li> </ul>
<b>7. Gegenüberstellung von Beeinträchtigungen und Vorkehrungen zur Vermeidung und Minderung, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gegenüberstellen von Beeinträchtigungen und Vorkehrungen zur Vermeidung und Minderung, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in einer Schutzgut-Bilanzierung zum Vergleich von Wertigkeiten vor dem Eingriff mit dem prognostizierten Zustand zu einem gegebenen Zeitpunkt nach dem Eingriff, Beurteilung der Kompensation,</li> <li>- Ermitteln einer erforderlichen Ausgleichsabgabe (soweit Kompensationsdefizite nachgewiesen werden, die nicht real ausgeglichen werden können).</li> </ul>
<b>8. Vorgaben für die Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rekultivierung und Umweltbauleitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestimmungen zum weiteren Verfahren einschließlich der Vorgaben für die Landschaftspflegerische Ausführungsplanung / Fachbauleitung,</li> <li>- Festlegen der Regelungen zur Erfolgskontrolle nach Durchführung der Kompensationsmaßnahmen (Monitoring)</li> </ul>

Quelle: in Anlehnung an LfU 1997 und BfN 2003

## 1.6

### Bestimmung des räumlichen Untersuchungsbereiches

#### Abgrenzungskriterien

Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes (Plangebiet) für den LBP ist unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten, der potenziellen Auswirkungen des geplanten Vorhabens sowie des Flächenbedarfs für etwaige Kompensationsmaßnahmen erfolgt.

#### Abgrenzung

Nach den Ergebnissen der Umweltverträglichkeitsprüfung ergibt sich ein engerer und ein weiterer Untersuchungsraum:

- Der **engere Untersuchungsraum** (= Plangebiet) resultiert aus dem Einwirkungsbereich der vorhabenbedingten Effekte auf Natur und Landschaft und kann sich

nach der Auswirkungsprognose im Wesentlichen auf die beantragte Abbaufäche und ihre unmittelbare Umgebung beschränken (vgl. **Abb. 1.3**).

- Die forst- und naturschutzrechtliche Kompensation des vorhabenbedingten Waldverlustes erfordert die **Betrachtung eines größeren Landschaftsausschnittes**. Suchraum für mögliche Ersatzaufforstungen sowie für die multifunktional durchführbaren naturschutzfachlichen Kompensationsmaßnahmen bildete der weitere Untersuchungsraum gemäß **Abb. 1.4**.

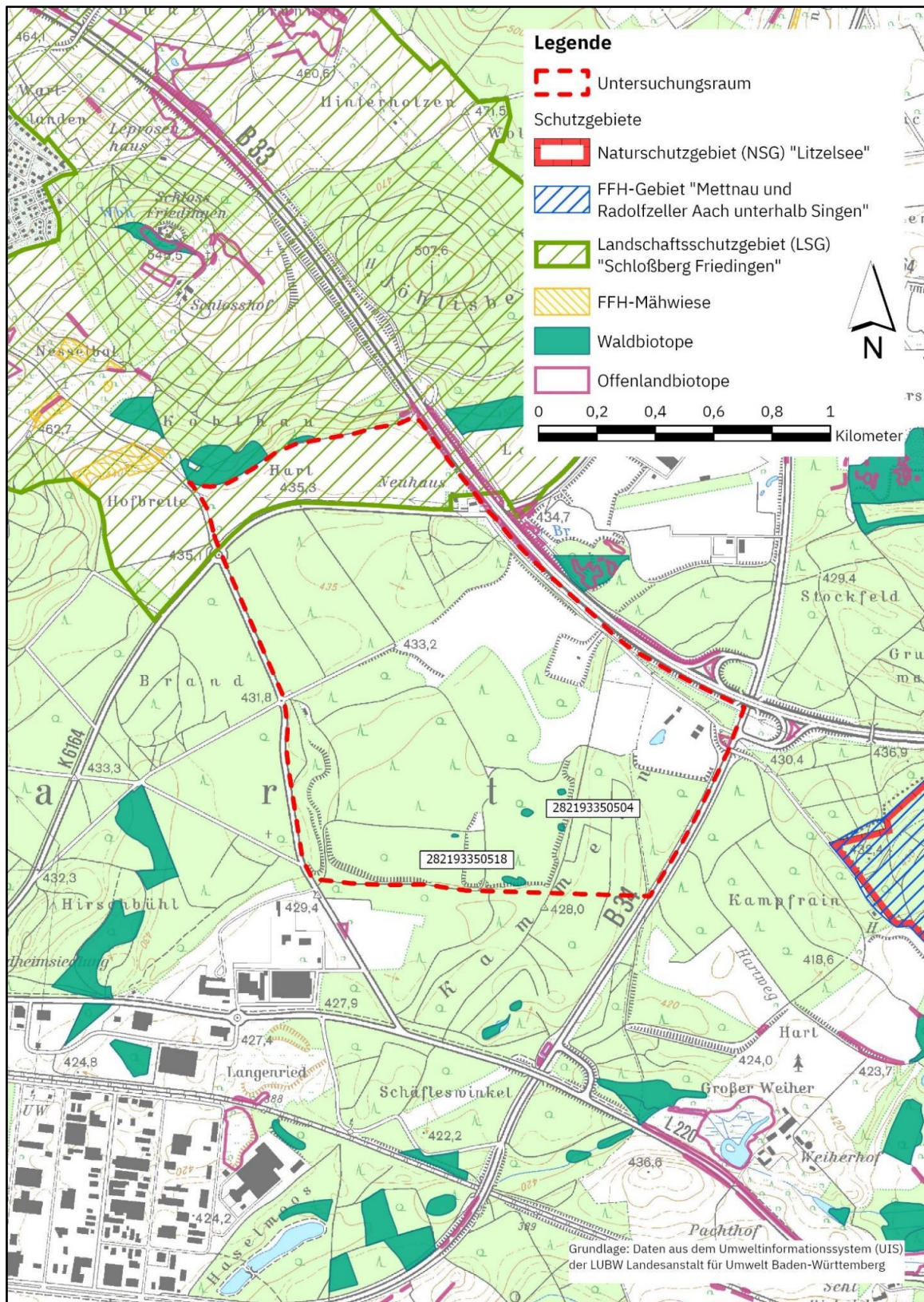
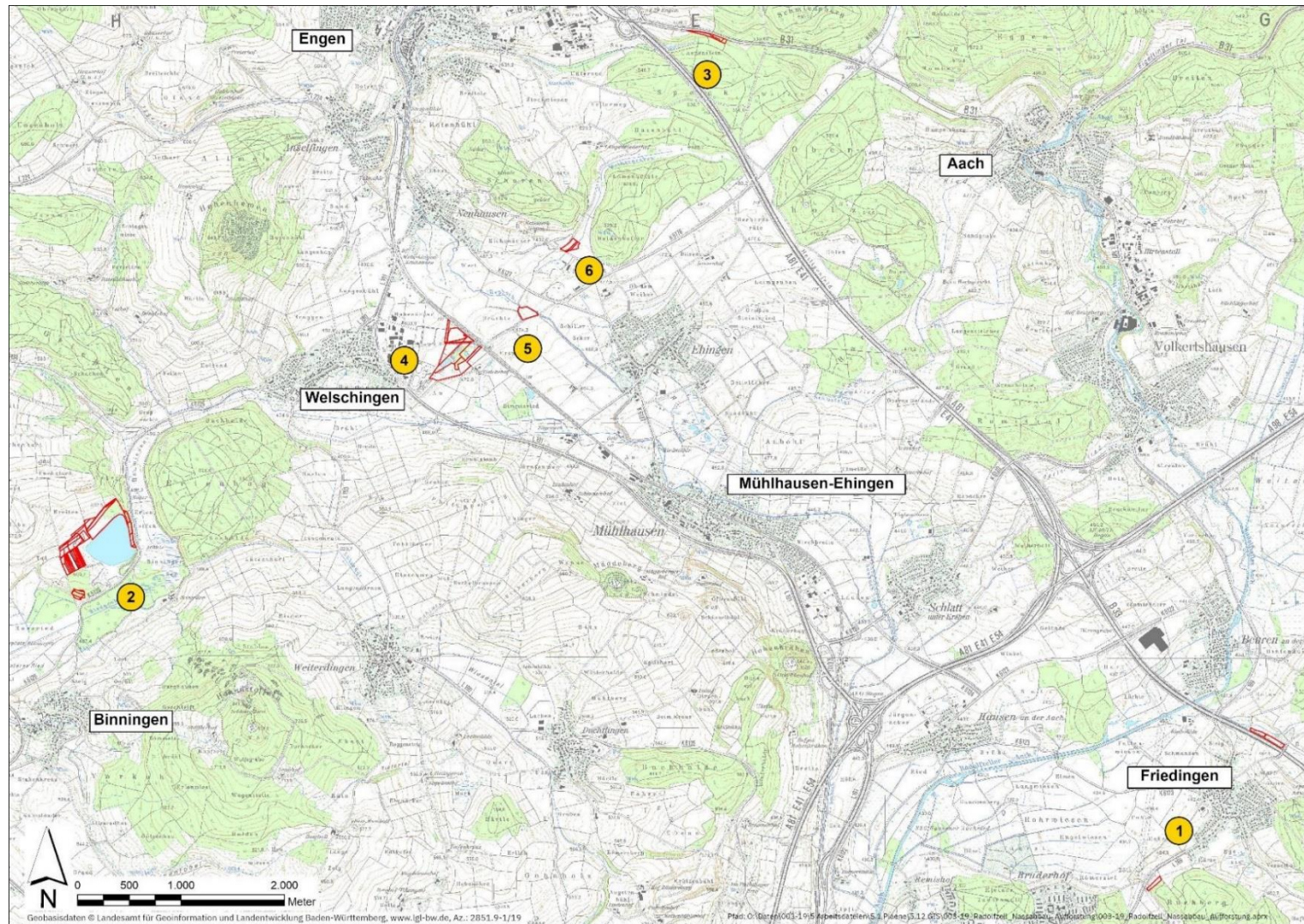


Abb. 1.3: engerer Untersuchungsraum &amp; ausgewählte Schutzgebiete



# Abbauantrag mit LBP zum Nassabbau im Stadtwald Radolfzell



**Abb. 1.4:** Landschaftsausschnitt mit Flächen für den forstrechtlichen/ multifunktionalen Ausgleich

## 2. Vorgaben

### 2.1 Vorgaben der Raumordnung

Regionalplanung  
alt & neu

Der noch rechtsgültige, „alte“ **Teilregionalplan Oberflächennahe Rohstoffe für die Region Hochrhein-Bodensee** (verbindlich ab dem 27.01.2005) weist die geplante Erweiterungsfläche für den Abbau (Phase II) bereits als **Gebiet für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe (Abbauggebiet, Vorranggebiet Nr. 8)** aus. Die Inanspruchnahme von **4,5 ha in Phase III** zur Durchführung artenschutzfachlicher Maßnahmen betrifft ebenfalls das ausgewiesene Vorranggebiet. Phase I ist eine **genehmigte Abbaufäche (Trocken- und Nassabbau)**.

**Gemäß Plansatz 1.2 (alter Gesamtplan) werden die Gebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe (Abbaugebiete) "... zur Deckung des mittelfristigen Bedarfs an oberflächennahen Rohstoffen (Zeitraum 15 Jahre) ausgewiesen; in ihnen**

- *ist der Rohstoffabbau aus raumordnerischer Sicht möglich,*
- *hat der Rohstoffabbau Vorrang vor konkurrierenden Nutzungsansprüchen; dabei ist in den Bereichen zur Sicherung von Wasservorkommen (Grundwasserschonbereiche) ein Abbau nur zulässig, wenn bei Abbau und Rekultivierung der Schutz des Grundwassers gewahrt bleibt..."*

Eine vergleichbare Formulierung gem. den o.g. beiden Punkten findet sich auch als Ziel Z2 in Vorranggebieten zum Abbau oberflächennaher Rohstoffe der Teilfortschreibung des Regionalplans (2021; noch nicht rechtskräftig/ verbindlich erklärt).

Für den Abbau und die Rekultivierung bzw. Renaturierung formuliert der Teilregionalplan (alt) in Plansatz 1.1 die folgenden Grundsätze:

*"In den Gebieten für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe **soll der Abbau so flächensparsam wie möglich erfolgen**. Auf eine möglichst vollständige Nutzung des Vorkommens bis zur größtmöglichen, zustimmungsfähigen Abbautiefe soll hingewirkt werden... Soweit es wasserwirtschaftlich vertretbar ist, sollen Rohstoffvorkommen in ihrer gesamten Mächtigkeit abgebaut werden. Dies schließt im Einzelfall nach eingehender hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Untersuchung die **Freilegung des Grundwassers** ein.*

*Für alle Abbaustellen sollen Abbau- und Rekultivierungspläne erstellt und Abbau- und Rekultivierungsabschnitte festgelegt werden.*

*Abbau und Rekultivierung sollen sich der Eigenart der Landschaft und den Erfordernissen der Ökologie anpassen. Insbesondere in regionalen Grünzügen sowie in städtisch-industriell und in intensiv landwirtschaftlich genutzten Bereichen sollen zumindest Teile von ehemaligen Abbaustätten im Sinne eines ökologischen Ausgleichs der natürlichen Regeneration überlassen werden.*

*Sekundärbiotope, die in Folge des Abbaus entstanden sind, sollen bei der Rekultivierung bzw. Renaturierung im Sinne des naturschutzrechtlichen Ausgleichs berücksichtigt werden...."*

Eine vergleichbare Formulierung hierzu findet sich auch als Grundsatz G3 zum Rohstoffabbau der Teilfortschreibung des Regionalplans (2021). Bezüglich Abbau und Rekultivierung heißt es, abgewandelt zur obigen Form unter Grundsatz G5 zudem:

*„Die Abbaustandorte sollen nach Beendigung des Rohstoffabbaus grundsätzlich möglichst zeitnah rekultiviert und renaturiert werden sowie die Einbindung in die Landschaft sichergestellt werden. Abbau und Rekultivierung sollen sich der Eigenart der Landschaft und den Erfordernissen der Ökologie anpassen. Für Abbau, Renaturierung, Rekultivierung und Folgenutzung sollen Gesamtkonzepte entwickelt werden, die den Anforderungen des Natur- und Landschaftsschutzes, des Biotopverbunds, des Boden- und Wasserschutzes sowie der Land- und Forstwirtschaft entsprechen. Eine Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen ist, soweit technisch möglich und nach den Maßgaben der Rekultivierungs- und Renaturierungsplanung gewollt, anzustreben. Bauliche Anlagen sollen zurückgebaut werden. Eine bauliche Nutzung der Flächen für die Betriebsanlagen und der Regieflächen soll nach Beendigung des Abbaus in der Regel ausgeschlossen werden.“*

Der **2021 als Satzung beschlossene**, aber noch nicht für verbindlich erklärte **Teilregionalplan Oberflächennahe Rohstoffe** weist die Abbaufäche (Phase II) demnach als Vorranggebiet zum Abbau (**KN-14 AG**) und die 4,5 ha in Phase III als Sicherungsgebiet (**KN-12 SG**) aus. Als Ziel Z2 für Gebiete zur Sicherung oberflächennaher Rohstoffe ist betreffend die **Fläche von 4,5 ha in Phase III** insbesondere relevant:

*„Die Vorranggebiete zur Sicherung von Rohstoffen (Sicherungsgebiete) dienen der Deckung des langfristigen Bedarfs. Sie sind **von Nutzungen freizuhalten, die einem späteren Rohstoffabbau entgegenstehen** oder diesen erschweren.“*

Eine **temporäre Zwischennutzung der Fläche für artenschutzfachliche Zwecke** sowie das bei einem dort geplanten zukünftigem Abbauvorhaben gegebene Erfordernis, diese Maßnahmen außerhalb dieses Vorranggebiets durchzuführen, wurde damit als Konsens der beteiligten Fachbereiche (einschließlich der Raumordnung) aufgefasst.

Nassabbau

**Zum Nassabbau führt der alte Teilregionalplan folgendes aus: „Aus Gründen der Ressourcenschonung sollen Rohstoffvorkommen „möglichst bis zur Erschöpfung der Lagerstätte“ (Landesentwicklungsplan 2002, S.55 Begründung) abgebaut werden. Damit ist grundsätzlich auch Abbau in das Grundwasser möglich, soweit dies nach eingehender hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Untersuchung vertretbar ist. ... Im Sinne der Nachhaltigkeit des Rohstoffabbaus und der sparsamen Flächeninanspruchnahme soll vor der Umwandlung von Sicherungsgebieten in Abbaugebiete die Möglichkeit des Abbaus bis in das Grundwasser in bestehenden Abbaugebieten eingehend untersucht werden.“**

Regionaler Grünzug

Die geplante Erweiterungsfläche sowie die westliche, nördliche und südliche Randzone des Untersuchungsraumes sind Bestandteil eines großräumigen regionalen Grünzuges, den der Regionalplan 2000 im Raum Singen und Radolfzell ausweist (vgl. UVP-Bericht).

Gemäß Plansatz 3.1.1 dienen die regionalen Grünzüge *„...der Sicherung des Frei- raumes und haben siedlungsstrukturierende Funktionen. Sie nehmen in Verbindung mit den schutzbedürftigen Bereichen ökologische Ausgleichsfunktionen dort wahr, wo ökologische Funktionen, die Landwirtschaft oder Naherholungsgebiete durch die Siedlungsentwicklung gefährdet sind.“*

*In den Grünzügen sind die ökologischen Funktionen und die landschaftsgebundene Erholung zu sichern und zu entwickeln. Nutzungen in den Grünzügen dürfen diesem Ziel nicht widersprechen.... Der Abbau von oberflächennahen Rohstoffen gemäß*

*Plansatz 1.2 (Teilregionalplan) ist zulässig. Die Folgenutzung der Abbaubereiche muss den Zielen der Grünzüge entsprechen."*

#### Grünzäsur

Am Südrand des Untersuchungsraumes stellt die Raumnutzungskarte des Regionalplanes 2000 eine Grünzäsur dar (vgl. **Unterlage 2**, UVP-Bericht). Die Grünzäsur reicht von Böhringen und Überlingen a.R. bis nach Singen und Rielasingen/Worblingen. Gemäß Plansatz 3.1.2 haben Grünzäsuren *"....siedlungs- und freiraumstrukturierende Aufgaben, siedlungsnaher Ausgleichs- und Erholungsfunktionen sowie landschaftsökologische Funktionen. Durch die Ausweisung von Grünzäsuren soll einem Zusammenwachsen der Siedlungen oder der Zersiedlung der freien Landschaft entgegengewirkt werden..... Der Abbau von oberflächennahen Rohstoffen ist nicht zulässig."*

## 2.2

### Vorgaben der Bauleitplanung

#### Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan der Vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft Singen, Rielasingen-Worblingen, Steißlingen und Volkertshausen (FNP 2020, 27.05.2020; Plandarstellung vom 21.08.2023) stellt den Untersuchungsraum als **'Fläche für Abgrabungen oder die Gewinnung von Bodenschätzen'** und als 'Rekultivierungsfläche' dar.

#### Landschaftsplan

Im Landschaftsplan 2020 der VVG Singen werden die betroffenen Flächen als 'Schutzbedürftiger Bereich für Kiesabbau' und Wald ausgewiesen.

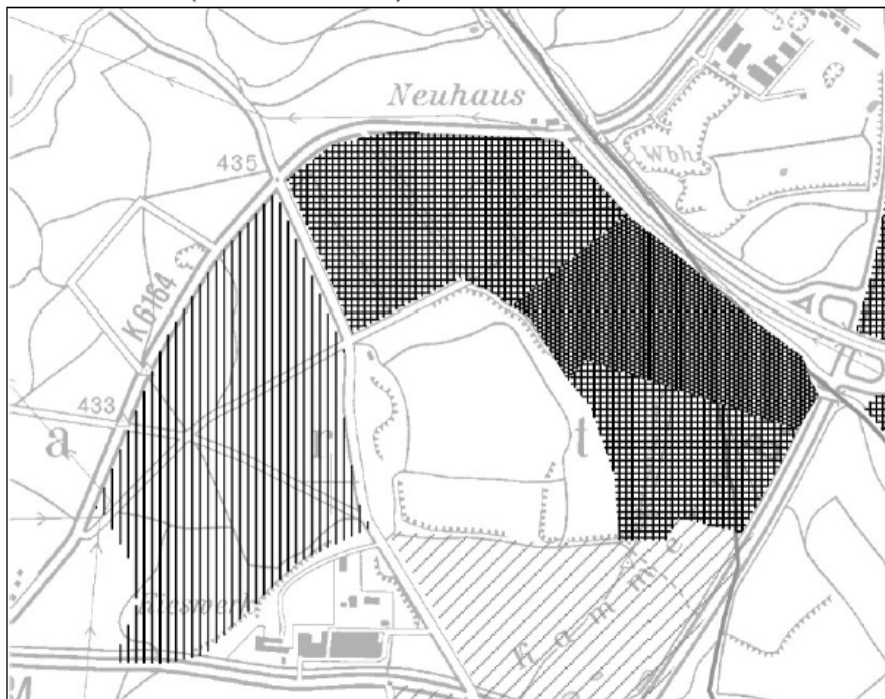


## REGIONALVERBAND HOCHRHEIN-BODENSEE

# Teilregionalplan Oberflächennahe Rohstoffe - Abbauggebiete (Vorranggebiete)

<b>Abbaustelle (LGRB-ID)</b> RG 8219-5 <b>Vorkommen (LGRB)</b> L8318-RV5  <b>Nr Vorranggebiet</b> 8	<b>Rohstoffgruppe (Hauptverwendung)</b>  <b>LGRB</b> Kies, sandig (Straßenbau, Betonzuschlag)  <b>Stratigraphische Zuordnung</b> Würm-Komplex (qWK)  <b>Potenzial-Bewertung LGRB</b> Hohes Lagerstättenpotenzial (Teilfläche L 8318-RV5,2 geringes Lagerstättenpotenzial)	<b>Standortgemeinde</b> Singen  <b>Ortsteil</b> Friedingen  <b>Gewann</b> Stadtwald, Hardt  <b>Landkreis</b> Konstanz
<b>Name Abbauggebiet (Vorranggebiet)</b> 8 <b>Singen - Friedingen (Stadtwald)</b>		<b>Ausweisung im TRP</b> <b>Abbauggebiet (Vorranggebiet)</b>

Planausschnitt (Maßstab 1:20.000)



- |   |   |
|---|---|
|  Abbauggebiet (Vorranggebiet) (PS 1.2) |  Ausschlussgebiet Rohstoffabbau (PS 1.4) |
|  Sicherungsgebiet (PS 1.3)             |  Abbau (genehmigt, in Abbau)             |

Abb. 2.1: Auszug Teilregionalplan Oberflächennahe Rohstoffe (2004 / verbindlich 2005)

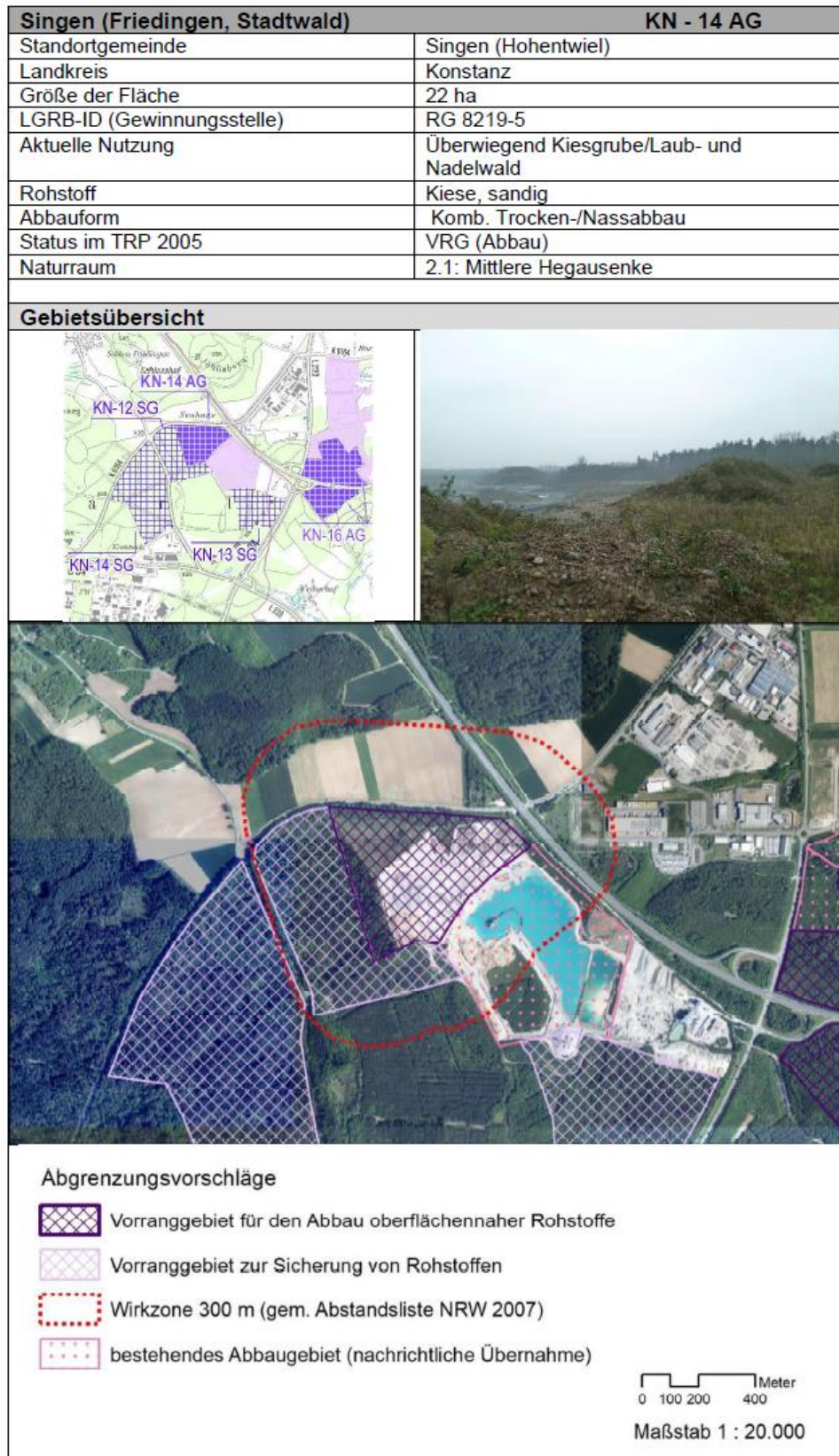


Abb. 2.2 : Vorranggebiete Teilregionalplan 2021 (beschlossen, noch nicht veröffentlicht)

## 2.3

### Rechtliche Festsetzungen

#### Wasserschutz

Innerhalb der Erweiterungsfläche liegen die folgenden, förmlich/ rechtskräftig geschützten Bereiche:

- gemeinsame Zone III (ungegliedert) des WSG (Wasserschutzgebiet) der Grundwasserfassungen 'Frauenwiesquellen' der Stadt Radolfzell (WSG-Nr. 335045),
- Zone III und IIIA des WSG 'TB Remishof, Brunnengruppen Nord und Münchried' der Stadt Singen (WSG-Nr. 335064).

Nach dem fachtechnischen Abgrenzungsvorschlag für die Brunnengruppe Münchried [Hydrogeologisches Abschlussgutachten zur Abgrenzung eines Wasserschutzgebietes für die Brunnengruppe Münchried (Tiefbrunnen IV, VI und VII) der Stadtwerke Singen, Bericht LGRB vom 11.10.2006] liegt die geplante Erweiterungsfläche der Abbauphase II außerhalb des Schutzgebietes der Brunnengruppe Münchried. Dies trifft auch für die fachtechnischen Abgrenzungsvorschläge für die Brunnengruppe Nord und TB Remishof zu.

Nach dem Abschlussgutachten des LGRB vom 18.05.2004 für die Frauenwiesquellen gehört das Vorhabengebiet zur Zone III B (vgl. **Abb. 2.3**).

#### Naturschutz

Im Bereich des geplanten Vorhabens bestehen keine Natura 2000- und Naturschutzgebiete, keine Vogelschutz-, FFH- oder Landschaftsschutzgebiete. Die beantragte Abbaufäche betrifft explizit nicht das Landschaftsschutzgebiet Nr. 3.35.007 (Schlossberg Friedingen, N' K6164) und ebensowenig gesetzlich geschützte Biotope.

#### Waldumwandlung

Die Fläche des geplanten Nassabbaus liegt im Waldverband. Für den laufenden Trockenabbau besteht eine Erlaubnis auf befristete Waldumwandlung nach § 11 LWaldG mit der Verpflichtung, die ausgekieste Fläche nach Beendigung des Abbaus wieder aufzuforsten.

## 2.4

### Fachplanerische Vorgaben

#### Waldfunktionenkarte

Nach der Waldfunktionenkarte BW erfüllen noch bestehende Waldbestände im Bereich der beantragten Abbauerweiterung vor allem die Funktion des Erholungswaldes der Stufen 1b (kleinflächig entlang K6164) und 2. Im Untersuchungsraum außerhalb der geplanten Erweiterung finden sich zudem Wald mit Sichtschuttfunktion (Südwesten und Nordosten) und Regionaler Klimaschutzwald (tlw. auf trocken abgebauter Erweiterungsfläche).

#### Pilotprojekt 'Konfliktarme Baggerseen' (Kaba)

Die komplexen Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und dem Grundwasser wurden im Rahmen des Projektes 'Konfliktarme Baggerseen' (KaBa) - einem gemeinsamen Forschungsvorhaben von LfU, LGRB, GSF und ISTE - untersucht (LGRB 2001). Nach den Ergebnissen der Untersuchung ist die Anlage von Baggerseen im Hinblick auf den Grundwasserschutz an folgende wichtige Voraussetzungen gebunden (LGRB 2001, S. 6) :

- *Anlage des Baggersees unter Berücksichtigung der Grundwasserfließverhältnisse,*
- *Gestaltung der Baggerseemorphometrie nach limnologischen Erfordernissen,*
- *bei hydrochemischen Kontrasten kein stockwerksübergreifender Abbau,*
- *bei ordnungsgemäßer Kiesgewinnung, Kiesaufbereitung und Kiesverarbeitung ist ein Eintrag von grundwassergefährdenden Substanzen im Gefolge der Kiesgewinnung nicht zu erwarten; besonderes Augenmerk ist jedoch auf den Einsatz von Hilfsstoffen, wie z.B. Flockungshilfsmitteln, zu richten,*



- Schutz vor belasteten oberirdischen Zuflüssen,
- umweltverträgliche Folgenutzungen, die nicht mit größeren Einträgen von eutrophierungsrelevanten Stoffen oder Schadstoffen in den Baggersee verbunden sind,
- keine Einlagerung von Fremdmaterial in Baggerseen."

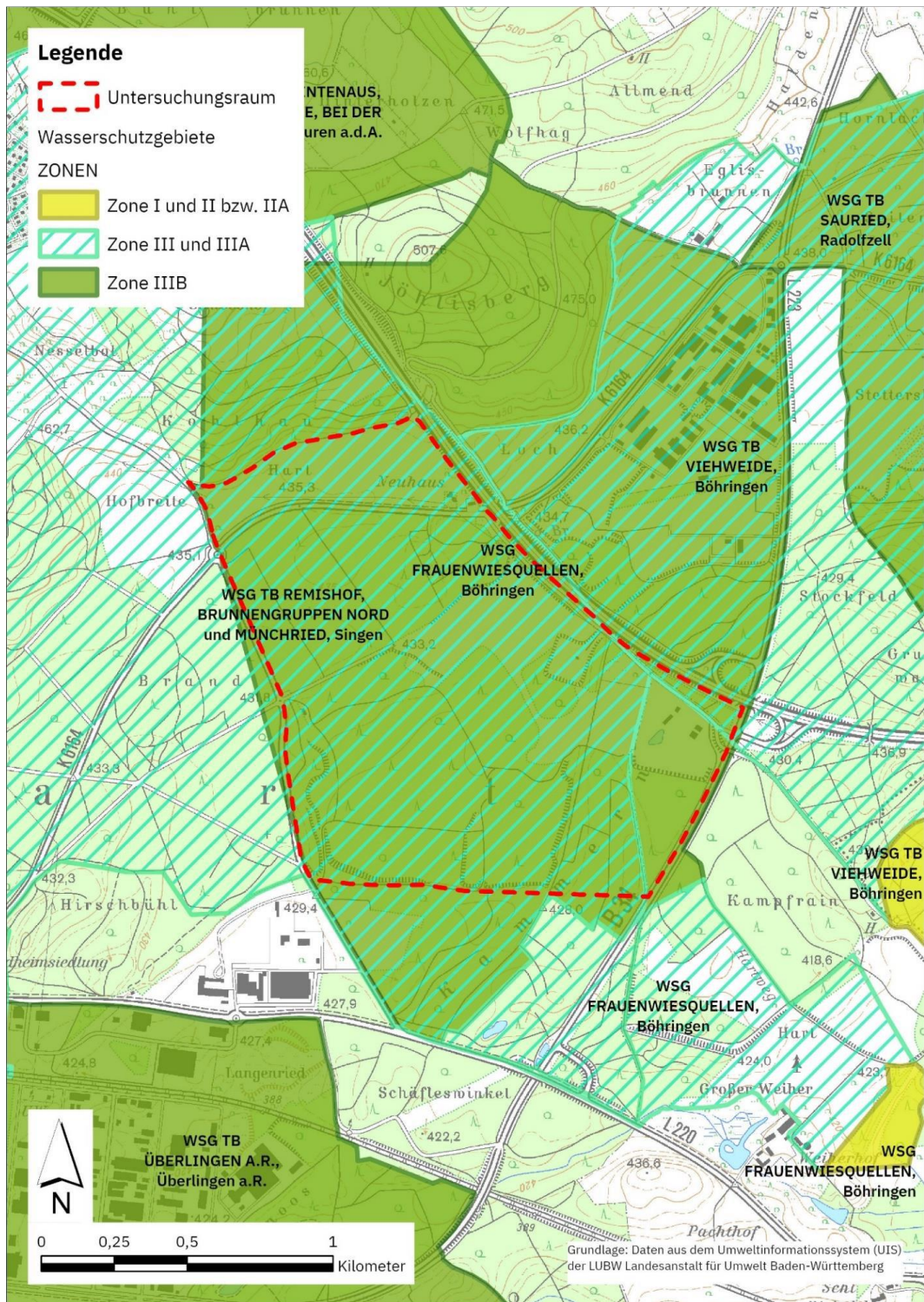


Abb. 2.3 : Darstellung der rechtsgültigen Wasserschutzgebiete

## **Teil B**

- Bestandsaufnahme
- Landschaftsbewertung

### 3. Bestandsaufnahme und Bewertung

#### 3.1 Vorbemerkung

Schutzgüter der Eingriffsregelung

Gegenstand der Bestandsaufnahme und Bewertung sind gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild.

Sie werden anhand der folgenden Schutzgüter (Wert- und Funktionselemente) beschrieben:

- biologische Vielfalt,
- Boden, Wasser, Luft und Klima, Tiere und Pflanzen sowie das Wirkungsgefüge zwischen ihnen,
- Vielfalt, Eigenart, Schönheit sowie Erholungswert von Natur und Landschaft.

Bewertung

Ihre Ausprägung im Untersuchungsraum wird erfasst und bewertet nach

- Wert- und Funktionselementen mit allgemeiner Bedeutung für die dauerhafte Sicherung des Naturhaushaltes und für das Landschaftsbild,
- Wert- und Funktionselementen mit besonderer Bedeutung, die natürlich oder naturnah, selten, gefährdet und/oder nicht wiederherstellbar sind.

Schutzgüter der UVP

Die Schutzgüter gemäß § 2 Abs. 1 UVPG sind Gegenstand des UVP-Berichtes (s. **Unterlage 2**). Die Bestandanalyse der in der UVP gegenüber der Eingriffsregelung zusätzlich behandelten Schutzgüter und Sachverhalte hat dabei folgendes Ergebnis erbracht:

Bezüglich des Schutzguts 'Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter' liegen im Untersuchungsraum keine Angaben zu Kulturdenkmalen und schutzwürdigen Objekten vor. Sonstige Sachgüter neben dem Kiesvorkommen sind im Untersuchungsraum nicht vorhanden. Die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind jeweils in die Bewertungen der Schutzgüter eingeflossen. Dabei haben sich keine Hinweise auf Wechselwirkungen ergeben, die über das allgemeine Wirkungsgefüge des Naturhaushaltes hinausgehen und die nicht durch die Erfassung und Bewertung der Schutzgüter abgebildet werden können. Auf Grund der bereits vorliegenden umwelt- und naturschutzfachlichen Unterlagen zum vorangegangenen Trockenabbau und laufenden Nassabbau der Phase I sowie der Fachgutachten, die zum geplanten Vorhaben erstellt wurden, sind keine Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Bestandsdaten aufgetreten. Hinweise auf fehlende oder unzureichende Datengrundlagen haben sich nicht ergeben.

Folglich kann für die zuvor aufgeführten Themenbereiche auf eine ausführliche Darstellung in separaten Kapiteln verzichtet werden.

#### 3.2 Naturräumliche Zuordnung

Das geplante Abbaugebiet liegt innerhalb der Großlandschaft „Voralpines Hügel- und Moorland“. Nach der naturräumlichen Gliederung (Benzing 1964) gehört der Untersuchungsraum zur 'Großen Hegauniederung', die eine Untereinheit des 'Nördlichen Bodensee-Hegau-Beckens' darstellt. Der Naturraum umfasst die flachwellige Senkenlage nordwestlich des Untersees. In der Eiszeit bildete das Gebiet das Hauptbecken

des Radolfzeller Rheingletschers, der über die Wanne des Untersees nach Nordwesten vorstieß.

### 3.3

### Ermitteln, Darstellen und Beurteilen des Naturhaushaltes im Untersuchungsraum

#### 3.3.1

#### Boden

Eine ausführliche Darstellung zum Schutzgut Boden findet sich in **Unterlage 2** (Kap. 3.3.4, UVP-Bericht) sowie **Unterlage 8** (Bodenschutzkonzept, Flickinger & Tollkühn 2024).

#### Bestandsbeschreibung

Die natürliche Bodendecke ist im geplanten Abbauabschnitt der Phase II beim vorangegangenen Trockenabbau bereits weitgehend abgetragen worden. Im Bereich der abgebauten Flächen finden sich verbreitet kiesig – sandige, z.T. steinige Standorte sowie Ablagerungen und Aufschüttungen aus unterschiedlichen Substraten mit heterogener Struktur. Unverritzte Flächen bestehen noch in einem schmalen Streifen am Nordrand der Vorhabenfläche entlang der K 6164 sowie unter dem Wald am Westrand des geplanten Abbaubereiches (gesamt ca. 6,4 ha); rekultivierte Bereiche umfassen 4,5 ha im Bereich Phase III.

#### Bewertung

Nach der Bodenkartierung (vgl. **Abb. 3.1**) handelt es sich dabei um eine *Parabraunerde aus Schmelzwasserschottern* (Bodeneinheit U68 in der BK 50), deren Leistungsfähigkeit (Gesamtbewertung) als mittel bis hoch (Wertstufe 2,83 unter Wald) eingestuft wird. Die Böden der nach dem Trockenabbau bereits wieder rekultivierten und aufgeforsteten Flächen südlich des geplanten Abbauabschnittes der Phase II, d.h. auch auf den temporär für artenschutzfachliche Maßnahmen in Anspruch zu nehmende Flächen (aber: dauerhafte Waldumwandlung), werden in der BK 50 der Bodeneinheit „U164 – Kalkhaltiger Auftragsboden aus kiesigem Auftragsmaterial“ zugeordnet. Sie besitzen unter Wald eine mittlere Leistungsfähigkeit (Gesamtbewertung der Stufe 2,17).

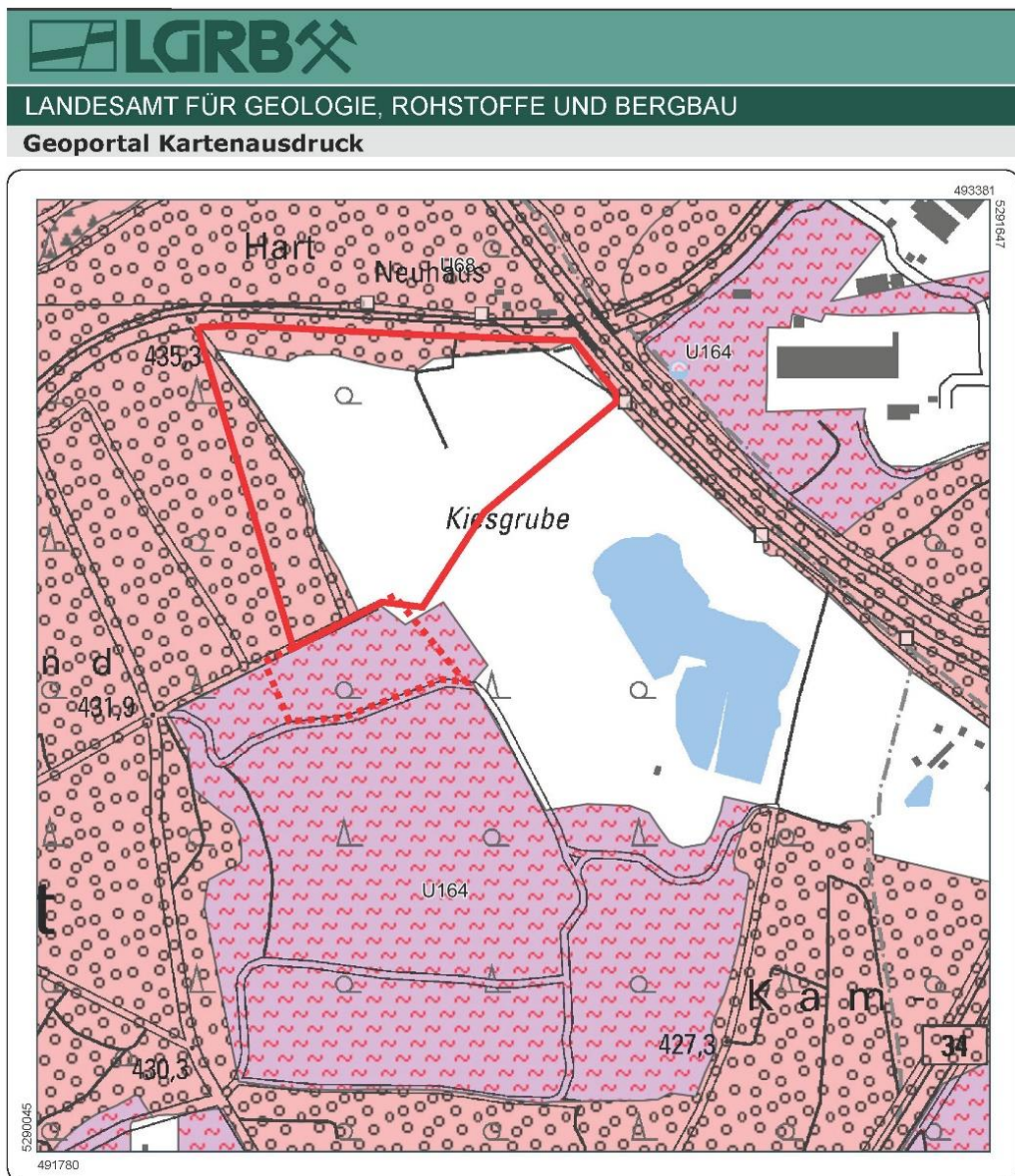
#### Empfindlichkeit





Eine **höhere Empfindlichkeit** gegenüber abbaubedingten Effekten (insbesondere Abtrag, Umlagerung, Verdichtung, zeitweiliger Verlust der natürlichen Ertragsfähigkeit, möglicher Schadstoffeintrag) besteht bei den **noch unverritzten Böden** sowie bei den schon **rekultivierten Standorten** in Phase III.

#### Wert- und Funktionselement mit besonderer Bedeutung

Nach der Gesamtbewertung sind die vom Vorhaben betroffenen Böden von mittlerer bzw. mittlerer bis hoher Bedeutung. Eine besondere Funktionserfüllung besteht bei den noch unverritzten Böden im Bereich der beantragten Abbaufäche sowie den Auftragsböden hinsichtlich ihrer Funktionen als Ausgleichskörper im Wasserhaushalt.





-  Abgrenzung der Phase II des Nassabbaus
-  Entwicklung eines Offenlandkomplexes
-  Parabraunerde, Parabraunerde-Braunerde und Pseudogley-Parabraunerde aus Terrassensedimenten, Fluss- und Schmelzwasserschottern (U68)
-  Kalkhaltiger Auftragsboden aus kiesreichem Auftragsmaterial (U164)

**Abb. 3.1:** Bodeneinheiten



### 3.3.2

#### Grundwasser

##### Vorbemerkung

Die Analyse umfasst

- die Bedeutung von Grundwasser als abiotischer Bestandteil von Ökosystemen und als Lebensgrundlage für alle Lebewesen,
- das Vermögen des Untersuchungsraumes zur Neubildung und Speicherung von Grundwasser.

Die Bewertung von Bedeutung und Empfindlichkeit des Schutzgutes erfolgt anhand der umfänglichen hydrogeologischen Untersuchungen und des limnologischen Fachgutachtens, die aus der Region bereits vorliegen sowie aktuell im Rahmen des Antragsverfahrens für die Erweiterung des Nassabbaus erstellt worden sind (s. HYDRO-DATA GmbH 2023; **Unterlage 3 & 4**).

##### Geologische Situation

Die quartäre Sedimentfüllung des Singener Beckenkomplexes besteht aus Ablagerungen des Riss- und Würmglazials. Nach der hydro- und rohstoffgeologischen Untersuchung (**Unterlage 3**, HYDRO-DATA, 2023) umfasst der geplante Abbauabschnitt der Phase II fluviatile Schotter und Sande (Vorstoßschotter und Eiszerfallsedimente) der Ilensee – Formation. Die Ablagerungen wurden während der Eisvorstöße des Rheingletschers zur Äußeren Jungendmoräne bzw. zum Altmoränen – Innenwall gebildet. Lokal sind Diamikte eingelagert. Diese Sedimentfüllung des Singener Beckens lässt sich hydrogeologisch in die drei Grundwasserstockwerke E, D und C untergliedern, die durch Zwischenschichten (feinkörnige Beckensedimente, Diamikte) hydraulisch voneinander getrennt sind. Bereichsweise fehlen diese Zwischenschichtsedimente, so dass sogenannte hydraulische Fenster (DE, CD, CDE) entstehen, in denen keine hydraulische Trennung zwischen den betroffenen Grundwasserstockwerken existiert. Im Stockwerk CD wird von einer hydraulischen Durchlässigkeit der grundwasserführenden Bereiche in der Größenordnung von  $k_f = 1,62 \cdot 10^{-3}$  ausgegangen (s. HYDRO-DATA GmbH 2023; **Unterlage 3**).

##### Bestandsbeschreibung

Das geplante Vorhaben liegt im Bereich eines Fensters CD, in dem ein direkter hydraulischer Kontakt zwischen den Grundwasserstockwerken C und D besteht und so ein einheitliches Stockwerk CD gebildet wird. Das oberflächennahe Stockwerk E führt im Bereich des Erweiterungsgebietes kein Grundwasser. **Abb. 3.2** illustriert die Lage der Vorhabenfläche in der beschriebenen hydrogeologischen Situation. Südwestlich und westlich des Sees Phase I & II strömt das Grundwasser von der Grundwasserscheide im Bereich Singen in Richtung Vorhabenfläche bzw. See Phase I mit einem Gefälle von ca.  $2,4 \cdot 10^{-4}$  bis  $4,2 \cdot 10^{-4}$ , durchströmt diese (Gefälle: ca.  $9 \cdot 10^{-4}$  bis  $2 \cdot 10^{-3}$ ) und fließt schließlich in süd-südöstliche Richtung u.a. zur Fassung bei der Frauenwiesquelle ab. (s. HYDRO-DATA GmbH 2023; **Unterlage 3**)

Die Einordnung des Bestands sowie die Bewertung des Grund-/ Seewassers erfolgte anhand der limnologischen Untersuchung (s. **Unterlage 4**) und der Definition eines mesotrophen Ziel-/ Sollzustands. Aus den Temperaturlängsprofilen und den Leitfähigkeitsmessungen wird ebenfalls ein Grundwasserzustrom – mit geringerer Temperatur und Leitfähigkeit als im Abstrom – aus Nordwesten (Phase II) zum See Phase I bestätigt. Die Verweilzeit des Grundwassers im See 1 (Istzustand) beträgt etwa 10,5 Jahre. Analysen des seenahen Grundwassers an vier Messstellen charakterisieren den Grundwasserleiter als oxisch mit geringem bis mäßigen aeroben Kohlenstoff- und Nitrat-Abbau. Phosphor als primärer Parameter für Nährstoffeintrag ist in sehr geringen Konzentrationen vorhanden. Eine eutrophierende Wirkung damit nicht gegeben. Das hohe N:P Verhältnis spricht für einen oberstromigen Phosphatrückhalt. Hohe

Hydrogenkarbonat- und Calciumgehalte ermöglichen zudem eine gute Abpufferung von Nährstoffeinträgen und schaffen günstige Voraussetzungen für eine langfristig hohe Seewasserqualität. Zwischen den Messstellen bestehen starke Schwankungen von Leitfähigkeit (544-894  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), Chlorid (12,9-65 mg/l), und Natrium (7,3-42 mg/l). Die Temperatur betrug zwischen 10,5 und 11,9 °C.

#### Bedeutung und Empfindlichkeit

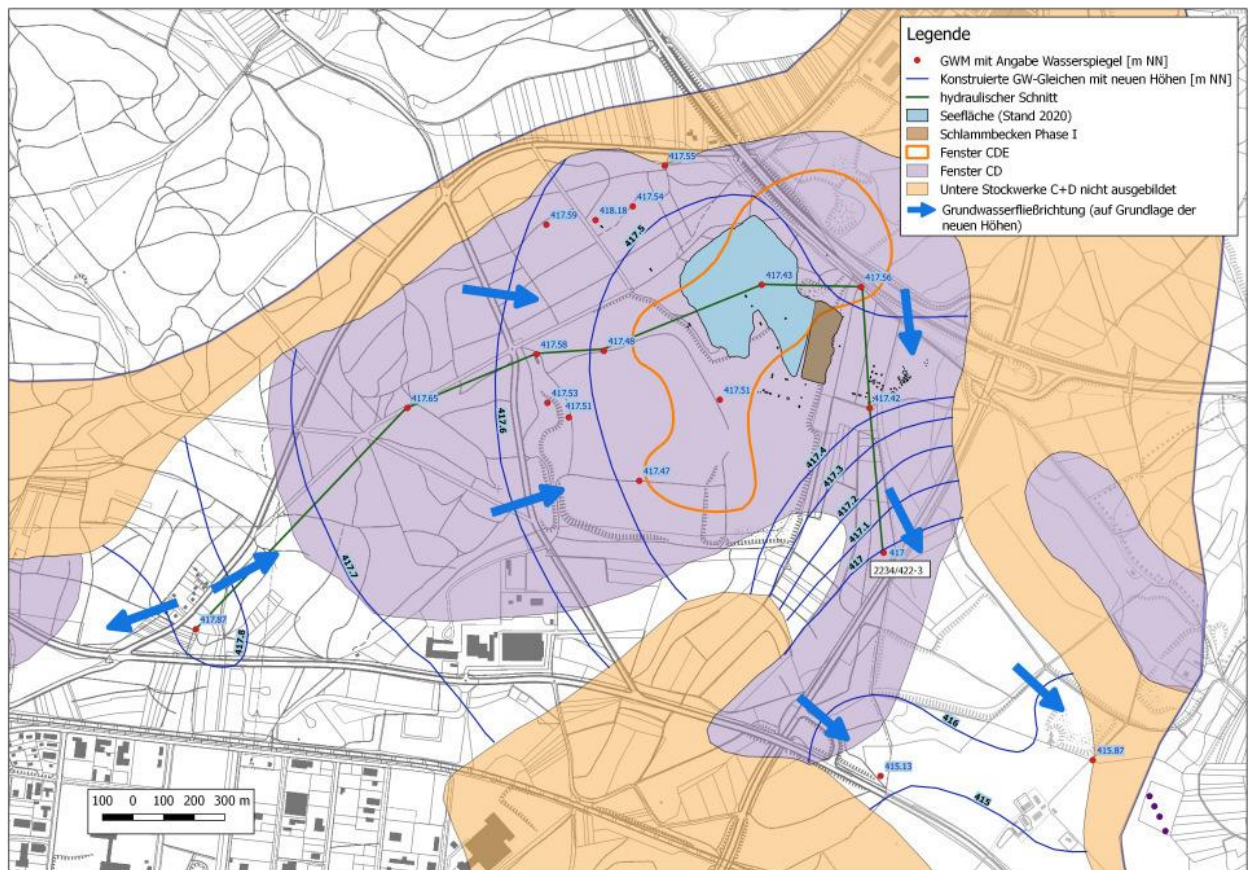
Eine höhere Empfindlichkeit des Grundwassers im Hinblick auf die vorgenannten analytischen Parameter ließ sich lediglich für Messstelle SWR 1/20 im unmittelbaren Bereich der B33 nachweisen, da hier die höchsten der o.a. Natrium- und Chloridwerte gemessen wurden. Diese resultieren vermutlich aus der straßengebundenen Streusalzung.

Der geplante Abbauabschnitt der Phase II liegt innerhalb der Zone III B des fachtechnisch abgegrenzten Wasserschutzgebietes der Frauenwiesquellen. Diese Fassungsanlage gehört zur öffentlichen Trinkwasserversorgung der Stadt Radolfzell. Das vorhandene Grundwasservorkommen ist auf Grund seiner Ergiebigkeit, des bestehenden Schutzstatus und der Funktionen im Landschaftswasserhaushalt von hoher Bedeutung und besitzt demgemäß eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Beeinträchtigungen von Dargebot und Qualität. Es wird davon ausgegangen, dass aus dem Nassabbau (Stockwerk CD bzw. D) etwa 35 l/s abströmen (s. HYDRO-DATA GmbH 2023; **Unterlage 3**). Zusätzlich zu diesem Abstrom in Richtung Frauenwiesquellen (Quellschüttung und Mangesser Bach) werden diese aus dem oberflächennahen Stockwerk E/F gespeist. Die dortige Quellschüttung betrug in der Trockenperiode (2018-2020) etwa rund 10 l/s, erhöhte sich 2021 aber um 6-7 l/s, wovon alleine etwa 4 l/s durch Sanierung der Quellstränge generiert werden konnte und damit grob mit etwa 15 l/s an Quellschüttung gerechnet werden kann.

Das Vorhaben liegt nicht in den fachtechnisch abgegrenzten Zonen IIIA und IIIB des WSG für die Tiefbrunnen IV, VI und VII der Brunnengruppe „Münchried“ (vgl. LGRB, 11.10.2006), da keine hydraulische Verbindung nachgewiesen werden konnte. Für die TB Überlingen a.R. sowie Rielasingen-Worblingen (TB Rielasingen I & II) gilt dasselbe.

#### Wert- und Funktionselement mit besonderer Bedeutung

Das Grundwasservorkommen und die Grundwasserneubildung im Untersuchungsraum erfüllen auf Grund der Qualität/Beschaffenheit und des Dargebotes die Voraussetzungen für Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung.



**Abb. 3.2:** Grundwassergleichen, Fließverhältnisse, Grundwasserscheide (Unterlage 3, S. 24)

### 3.3.3

#### Oberflächengewässer und Oberflächenwasser

##### Vorbemerkung

Eine ausführliche Darstellung zur Erfassung des Schutzguts findet sich in **Unterlage 2** (Kap. 3.3.6, UVP-Bericht mit den dort genannten Quellen) sowie insbesondere **Unterlage 4** (Limnologie, BGL, 2024).

##### Bestandsbeschreibung

Innerhalb der beantragten **Abbaufäche** liegen im Zuge des Kiesabbaus entstandene temporäre Kleingewässer auf gut durchlässigem kiesig-sandigen Untergrund. Ebenfalls sind einzelne Kleingewässer auf verdichteten Standorten vorhanden.

Das größte Gewässer im Untersuchungsraum ist der bereits im Zuge des Nassabbaus entstandene Grundwassersee im Bereich von Phase I. Die Details zur Bestandsaufnahme von See Phase I sind in **Unterlage 4** zu finden. Dem mesotrophen Gewässer mit submerser Vegetation v.a. in Form von Characeen wird unter entsprechender Berücksichtigung von Flachwasserbereichen **ein hohes Entwicklungspotenzial hinsichtlich des Naturschutzes** attestiert (Untersuchung Pätzold, Erhebung vom 06.09.2019). Der Istzustand erfüllt die Zielsetzung eines mesotrophen Gewässers mit: relativer Mächtigkeit der sauerstoffarmen Wasserschicht von 10-30 %, Chlorophyll-a Gehalte im Saisonmittel von 6 bis 9,6 µg/l, Cyanobakterien <5 µg/l (Badegewässerqualität) und Sichttiefe >2 m (Stagnationsphase) bzw. 3,2-2,5 m (Saisonmittel).

Der Gütezustand (v.a. Kap. 5-7, **Unterlage 4**) des Sees lässt sich wie folgt beschreiben:

- ab 2019 Schichtungseffekte bei Temperatur, Zunahme allerdings auf wenige Meter (ca. 4) beschränkt,
- hohe Sauerstoffwerte bis zum Gewässergrund,
- Leitfähigkeit weitgehend identisch über die Wassertiefe in Stagnations- und Zirkulationsphase,
- Phosphor-Gehalt (Belastungsindikator Algenwachstum): nährstoffarm, mesotroph bis oligotroph,
- Hohes Fe:P Verhältnis (deutlich über stöchiometrisch erforderlichen Größen), d.h. weitgehende P-Fällung ermöglicht,
- Nitratgehalte von 8 bis 17 mg/l für Seen vergleichsweise hoch, aber keine erheblichen negativen Beeinflussungen des Nährstoffhaushalts, da Nitrat auch zur Stabilisierung des Sauerstoffhaushalts beitragen kann; aufgrund der Verweilzeit erfolgt nach der Prognose für den Istzustand grundsätzlich allerdings etwa eine Halbierung der Nitratgehalte während der Seepassage,
- Geringes Aufkommen von Phytoplankton (Biomasseanteil 0,1 mg/l).

Die Sichttiefe ist indes im aktiven Baggersee kein geeigneter Trophieindikator, da die mineralische Trübung aus der Kiesentnahme resultiert.

Die Modellierung bzw. Prognose zum Istzustand (s. Kap. 5.1; s. **Unterlage 4**, v.a. Kap. 8) zeigt ohne Berücksichtigung des beantragten Vorhabens keine güterelevante Verschlechterung der Sauerstoffwerte - auch unter Einbeziehung der Klimaänderung - eine niedrige Nährstoffbelastung (Phosphorgehalt), niedrige Chlorophyll-a Gehalte mit oligotrophem Zustand, keine Problematik bezüglich Cyanobakterien und ein durchgehendes Erreichen der Sichttiefen (Orientierungswert) für mesotrophe Gewässer im Saisonmittelwert.

Wert- und Funktionselement mit besonderer Bedeutung

Insbesondere bei den **länger wasserführenden Kleingewässern** auf dem trocken abgebauten Bereich der Phase I wird von einer **hohen Bedeutung** für stark gefährdete Amphibienarten ausgegangen (Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH, 2023, **Unterlage 5**)

Im beantragten Abbaubereich besteht auf den nicht befestigten oder baulich genutzten Flächen eine **hohe Bedeutung bezüglich des Retentionsvermögens** und unter Wald auch eine abflussverzögernde Wirkung.

See Phase I beherbergt darüber hinaus Arten der Roten Liste (BW, D), die jedoch nicht nach BNatSchG besonders geschützt sind: Köcherfliege, Eintagsfliege und Wassertreter.

### 3.3.4

#### Luft und Klima

Vorbemerkung

Eine ausführliche Darstellung zur Erfassung des Schutzguts findet sich in **Unterlage 2** (Kap. 3.3.7, UVP-Bericht mit den dort genannten Quellen).

Allgemeine Klimasituation

Die klimatischen Gegebenheiten der Hegauniederung zeichnen sich durch vergleichsweise günstige Wärmeverhältnisse, relative Trockenheit und eine lange Vegetationsperiode aus. Die ökologische Standorteignungskarte (MLR 1990) weist für den Standortkomplex der 'Schotterebenen des Großen Hegaubeckens', zu dem der Untersuchungsraum gehört, verbreitet die Wärmestufe 6 (mäßig warm, Jahresmittel der Lufttemperatur zwischen 8 und 8,5° C) sowie in den besonders begünstigten Lagen auch

---

	<p>Wärmestufe 8 (warm, Jahresmittel der Lufttemperatur 8,5 - 9° C) aus. Der vieljährige Mittelwert 1991-2020 der Lufttemperatur an der Station Singen beträgt 9,6 °C und der Jahresniederschlag 788 mm. Der Untersuchungsraum zählt damit zu den trockenen Landstrichen im Landkreis Konstanz.</p>
Bioklima	<p>Die bioklimatischen Verhältnisse der Großen Hegauniederung kennzeichnet eine besondere Empfindlichkeit. Aufgrund der Lage im Bodenseebecken ist die Inversionshäufigkeit hoch. Insbesondere die herbstlichen und winterlichen Hochnebefelder, weniger der Bodennebel, wirken wie ein 'Deckel' (Braxmeier 1988) über dem Bodenseebecken, der den Luftaustausch verringert und die Anreicherung von Belastungen und Schadstoffen in der bodennahen Luftschicht begünstigt.</p>
Vorhabenfläche	<p>Die lokalklimatischen Verhältnisse weichen im Bereich der Trockenabbaufäche und der noch jungen Rekultivierungsflächen von denen des umgebenden ursprünglichen Landschaftsraumes ab. Hier sorgt die weitestgehend fehlende (Trockenabbau, See I) bzw. die noch <b>nicht vorhandene höhere Vegetation</b> für eine im Vergleich zum Umland <b>geringere Luftumschichtung</b>, eine stärkere Erwärmung bei Sonneneinstrahlung sowie eine verstärkte Entwicklung und Ansammlung von Kaltluft in Strahlungsnächten.</p>
Bedeutung	<p>Die ausgleichende klimatische Wirkung des Waldes ist auf der Vorhabenfläche nicht mehr bzw. nur über kleinere noch bewaldete Teilbereiche gegeben. Jedoch nimmt der im Zuge der Phase I bereits hergestellte See durch sein Wärmespeichervermögen eine Ausgleichfunktion in seiner Umgebung ein. Zudem fand über die Seefläche für den modellierten Zeitraum der Vergangenheit (2008-2023) im Istzustand (vgl. <b>Unterlage 4</b>) – mit Ausnahme der Jahre 2018 und 2022 – eine Grund- bzw. Seewasserneubildung statt. Dem Hartwald kommt als einzigem größeren geschlossenen Waldgebiet des Naturraumes eine besondere klimatische Bedeutung zu. Er beeinflusst das regionale Bioklima vor allem dadurch, dass er klimatische Extreme (Temperaturen, Wind, Niederschläge) mildert und dass er die vertikale Luftturbulenz und –durchmischung verstärkt.</p>
Empfindlichkeit	<p>Die klimatischen Ausgleichsfunktionen des Hartwaldes sind vor allem gegenüber anlagebedingten Projektwirkungen (insbesondere Beseitigung der Vegetationsdecke, Reliefveränderung, Versiegelung und Überbauung) sowie gegenüber betriebsbedingten Immissionen (Stäube, Abgase) empfindlich. Im Bereich der Antragsfläche ergibt sich eine erhöhte Empfindlichkeit nur ansatzweise beim verbliebenen Waldbestand auf den Restabschnitten und bei den jungen Aufforstungsflächen (Phase III). Die übrigen Flächen besitzen aufgrund der fehlenden Boden- und Vegetationsdecke derzeit lediglich eine geringe Empfindlichkeit.</p>
Wert- und Funktionselement mit besonderer Bedeutung	<p>Die Vorhabenfläche stellt auf Grund ihrer geringen lokalklimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktion kein Wert- und Funktionselement mit besonderer Bedeutung dar.</p>

### 3.3.5

#### Tiere und Pflanzen

##### Vorbemerkung

Die Bedeutung des Untersuchungsraumes für Tiere und Pflanzen wird anhand des Biotoppotenzials beschrieben. Durch das Biotoppotenzial wird das Vermögen der Landschaft charakterisiert, den heimischen Tier- und Pflanzenarten sowie ihren Gesellschaften ('Biozönosen') dauerhafte Lebensmöglichkeiten zu bieten. Das Biotoppotenzial umfasst damit sowohl die Bereiche, die von seltenen und bedrohten Arten besiedelt werden ('Biotope'), als auch alle anderen Lebensräume. Eine ausführliche Darstellung zur Erfassung des Schutzguts findet sich in **Unterlage 2** (Kap. 3.3.2, UVP-Bericht mit den dort genannten Quellen) sowie insbesondere **Unterlage 5** (Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH, 2023) und **Unterlage 1.1.2** (Bestandsplan mit Kartierung Banzhaf 2022). Die Erfassung der Flora und Fauna umfasst jeweils auch das weitere Umfeld des Vorhabens.

##### Vorbemerkung

##### Vegetation / Flora

Der bereits trocken abgebaute Teilbereich der Phase II wurde als Rohbodenstandort nicht vegetationskundlich kartiert. Dies gilt ebenfalls für den Nassabbau See Phase I, das dortige Schlammbecken und die Betriebsflächen.

Die Vorhabenfläche umfasst grundsätzlich die Änderungen im Plangebiet Phase I, den weiteren Abbau in Form der Konzessionsgrenze von Phase II und die naturschutzfachlichen Maßnahmen innerhalb der Phase III (Teilfläche).

##### Bestandsbeschreibung

Der Bestand gliedert sich in den von der Kartierung erfassten Bereichen (s. Ausführungen oben) gemäß **Unterlage 1.1.2** wie folgt:

- Phase I: Am Nordrand parallel zum Ulrichweg bzw. der B33 liegt an der Uferböschung ein Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen (59.20) vor, welcher sich an der Grenze in den Bereich der Phase II fortsetzt
- Phase II Nord: Entlang der K6164 von Ost nach West hauptsächlich Sukzessionswald aus Laub- und Nadelbäumen (58.20), Pionier- und Ruderalvegetation (35.60) und Eichen-Sekundärwald (56.40).
- Im Nordwesten von Phase II: Gebüsche mittlerer Standorte (42.20)
- Am Westrand von Phase II entlang der Grenze zu Phase III: hauptsächlich Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen (59.20) mit Bereichen von Buchen-Wald basenreicher Standorte (55.20)
- Innerhalb der für naturschutzfachliche Maßnahmen geplanten Flächen der Phase III überwiegend Laubbaum-Bestand (59.10) und Nadelbaum-Bestand (59.40), untergeordnet auch Sukzessionswald aus Laub- und Nadelbäumen (58.20) und Pionier- und Ruderalvegetation (35.60)

##### Bedeutung

Eine **höhere Bedeutung** des Bestands in Form der **Flora** ist, ungeachtet der Funktionen für den Artenschutz, **hauptsächlich am Nord- und Westrand** der geplanten Abbauerweiterung durch die Phase II gegeben. Naturschutzfachlich bedeutsame Pflanzenvorkommen beschränken sich nach der vegetationskundlichen Kartierung auf ein Kleinstvorkommen des Rosmarin – Weidenröschen (*Epilobium dodonaei*), das ein typischer Besiedler kiesiger Rohböden in der Region ist. Die Art gilt nicht als gefährdet, ist aber dennoch keineswegs häufig (Banzhaf 2022).

### Fauna

Das Untersuchungsgebiet umfasst neben dem geplanten Abbauabschnitt der Phase II die südlich und westlich anschließenden Waldflächen sowie die nord- und südwestlichen Randzonen des bestehenden Kieselsees in Phase I. Die faunistische Bestandskartierung hat den Nachweis der folgenden fachlich-naturschutzrechtlich relevanten Tierarten und Artengruppen umfasst bzw. erbracht (s. **Unterlage 5**): **Europäische Vogelarten, Fledermäuse, Haselmaus, Reptilien, Amphibien, Nachtkerzenschwärmer.**

Vogelarten	Erfasst wurden wertgebende <b>naturschutzfachlich relevante Brutvogelarten</b> , hier Uferschwalbe, Flussregenpfeifer, Bluthänfling, Goldammer, Klappergrasmücke, Dorngrasmücke, Nachtigall, Neuntöter, Turteltaube, Grauschnäpper, Mittelspecht und außerdem <b>weitere wertgebende Arten</b> im Umfeld des geplanten Abbaugebiets, hier Wespenbussard, Grünspecht, Habicht, Mäusebussard, Schwarzmilan, Waldkauz.
Fledermäuse	<b>Streng geschützte Fledermausarten</b> , die im Bereich des Abbaugebiets und dessen Umgebung mittels Netzfang oder Detektor nachgewiesen werden konnten <sup>1</sup> , sind die in Anhang IV der FFH-RL aufgeführte Mopsfledermaus, Breitflügelfledermaus, Wasserfledermaus, Großes Mausohr, Kleine Bartfledermaus, Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Weißrandfledermaus, Raufhautfledermaus, Zwergfledermaus, Braunes Langohr.
Haselmaus	Nachweise der <b>Haselmaus</b> gelangen im Bereich des Untersuchungsraumes hauptsächlich <b>am Rand der geplanten Konzessionsgrenze</b> von Phase II zu III sowie am Ulrichweg, außerhalb des geplanten Nassabbaus. Weitere Vorkommen werden fachgutachterlich unterstellt. Eine Aktualisierung des Bestands der Haselmaus ist aus fachlichen Gründen nicht erforderlich, da in der Zwischenzeit keine Änderungen eingetreten sind, die maßgebliche Änderungen der Besiedlung erwarten ließen (s. hierzu auch Trautner & Mayer 2021: Veralteten faunistische Daten und Bewertungen nach 5 Jahren – und sind sie bis dahin aktuell genug? Ein Rückblick und Update, Natur und Recht (43) Seiten: 315-320).
Reptilien	Im Bereich der Phase II wurden zahlreiche Exemplare der <b>Zauneidechse</b> nachgewiesen. Zudem wurde jeweils <b>ein einzelnes Exemplar der Schlingnatter</b> als auch der <b>Westlichen Blindschleiche (nicht gefährdet in DEU bzw. B-W)</b> erfasst.
Amphibien	Im geplanten Abbauabschnitt sowie seiner unmittelbaren Umgebung wurden die in Anhang IV der FFH-RL gelisteten Arten <b>Kreuzkröte, Laubfrosch, Gelbbauchunke und Springfrosch</b> nachgewiesen. Neben diesen wurden noch die nicht als gefährdet klassifizierten Arten Teichfrosch und Bergmolch im Gebiet nachgewiesen (keine

<sup>1</sup> Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Zugriffs- und Besitzverbote nach § 44 (6) BNatSchG nicht für gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen gelten (6) *Die Zugriffs- und Besitzverbote gelten nicht für Handlungen zur Vorbereitung gesetzlich vorgeschriebener Prüfungen, die von fachkundigen Personen unter größtmöglicher Schonung der untersuchten Exemplare und der übrigen Tier- und Pflanzenwelt im notwendigen Umfang vorgenommen werden.* Auch § 4 Abs. 1 Nr. 1 der BArtSchV greift hier nicht, da dieser „außer beim Vogelfang, für Netze und Fallen nur (gilt), wenn mit ihnen Tiere in größeren Mengen oder wahllos gefangen oder getötet werden können.“ Dies war jedoch nicht der Fall.

Ein Ausfüllen eines HaBiDeS-Berichts ist nicht erforderlich, da bei entsprechenden Untersuchungen keine Tiere dauerhaft entnommen werden, sondern unmittelbar nach deren Bestimmung und im Einzelfall nach deren Besenderung zur Quartierermittlung wieder freigelassen werden (die Sender fallen nach wenigen Tagen wieder ab, so dass hier keine längerfristigen Beeinträchtigungen vorliegen).

---

	Kartendarstellung vorhanden) und darüber hinaus wird auch ein (individuenarmes) Vorkommen von Teichmolch und Erdkröte im Untersuchungsgebiet gutachterlich unterstellt.
Nachtkerzenschwärmer	Im geplanten Abbaugbiet der Phase II wurden Exemplare von Nachkerze/ Weidenröschen kartiert. Vom Nachtkerzenschwärmer findet sich <b>eine einzelne Frass-/ Kotspur am Westrand</b> des bereits trocken abgebauten Bereichs der Phase II.
Bedeutung	<p>Die Wertigkeit des Bestandes im faunistischen Untersuchungsgebiet wird in <b>Abb. 3.3:</b> aufgezeigt. <b>Regional bedeutsam</b> sind demnach die <b>(Rohboden-)Standorte des vorangegangenen Trockenabbaus</b> sowie die angrenzenden Waldrandbereiche (für Offenlandarten, Amphibien, Jagdhabitat Fledermäuse), örtlich bedeutsam die im Norden und Westen anschließenden Waldbereiche (Brutvogelvorkommen, Jagdhabitat Fledermäuse, Landlebensraum einzelner Amphibienarten) in und angrenzend zur Phase II.</p> <p>Der einer Überplanung unterliegende Vorhabenbereich von See Phase I wurde im Hinblick auf seine Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz von Pätzold (2019; s. <b>Unterlage 4</b>, S. 45) wie folgt charakterisiert:</p> <p><i>„Dem jungen, noch artenarmen See wird für die regionale wie überregionale Flora durch das Vorkommen bisher weniger zumeist kommuner Arten aktuell eine geringe Bedeutung zugewiesen. Als Lebensraum für Armleuchteralgen weist das Gewässer trotz Baggertätigkeit einen guten Erhaltungszustand auf. Es ist nur eine Frage der Zeit bis Wasservögel weitere Makrophyten-Arten aus dem nahe gelegenen Bodensee-raum in den See einbringen. Der Baggersee hat ein hohes Potenzial sich zu einem naturschutzfachlich hochwertigen Stillgewässer zu entwickeln. Wichtig ist dabei der Erhalt von Flachwasserbereichen und ein zumindest bereichsweises Vorkommen mit nicht allzu steil abfallenden Unterwasserböschungen.“</i></p>



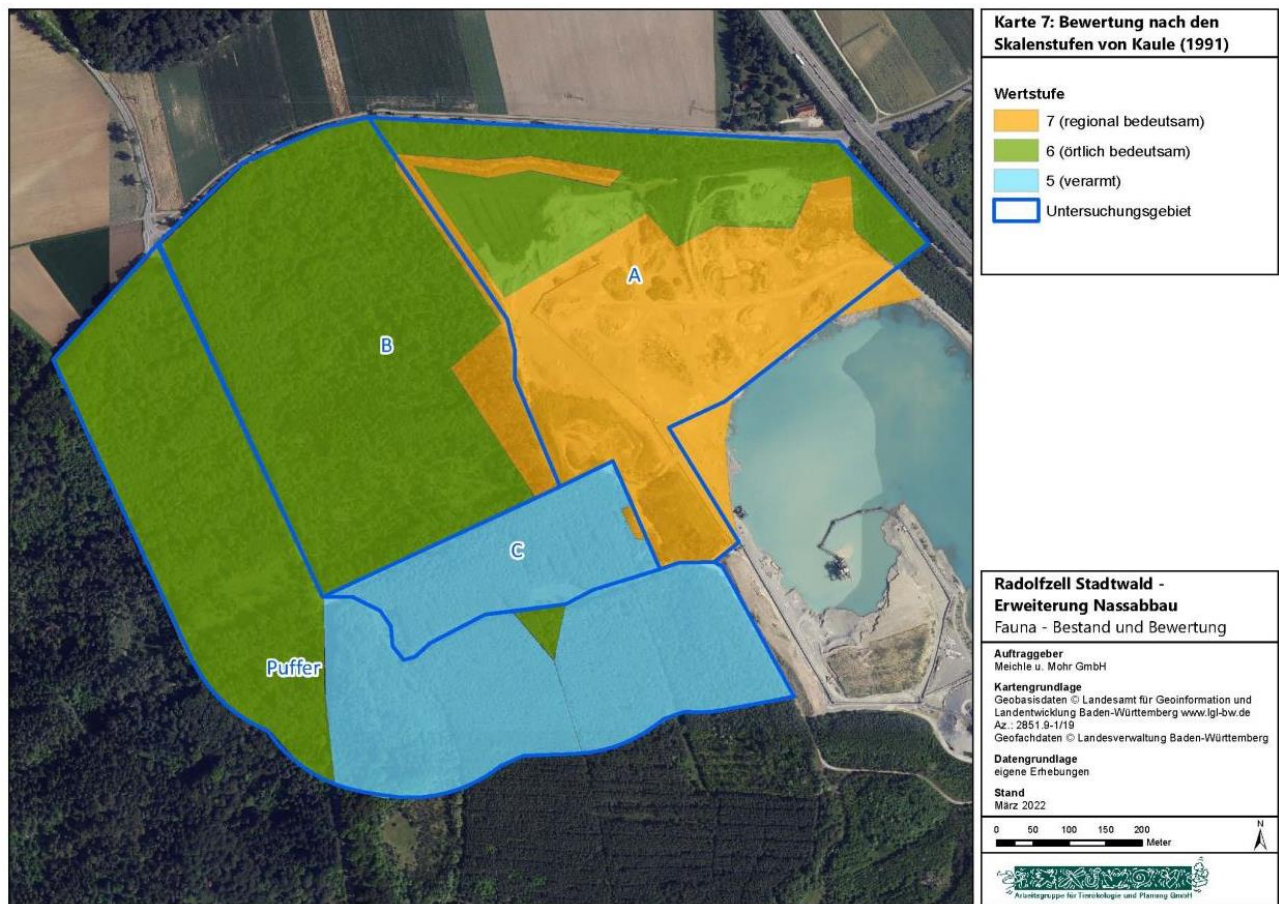


Abb. 3.3: Wertstufen im faunistischen Untersuchungsgebiet

### 3.4 Ermitteln, Darstellen und Beurteilen des Landschaftsbildes im Untersuchungsraum

**Vorbemerkung** Eine ausführliche Darstellung zur Erfassung des Schutzguts findet sich in **Unterlage 2** (Kap. 3.3.1 & 3.3.8, UVP-Bericht mit den dort genannten Quellen).

#### 3.4.1 Landschaftsbild

**Bestand** Die heutige Oberflächengestalt im Untersuchungsraum wird in erheblichem Maß vom Kiesabbau geprägt. Das ursprüngliche Geländeniveau lag bei etwa 435 m ü. NN und wurde beim Trockenabbau um rd. 18 m abgesenkt. Das Landschaftsbild im Bereich der geplanten Erweiterung des Nassabbaus in der Phase II bestimmen derzeit vor allem Kies-, Betriebs- und sonstige Lagerflächen – in den Randbereichen auch Waldflächen. Südöstlich davon liegen der Baggersee des aktuellen Nassabbaus der Phase I sowie die Betriebsflächen und Einrichtungen des bestehenden Kies- und Betonwerkes der Fa. Meichle & Mohr GmbH. Die Flächen, die im Westen und Süden an den geplanten Abbauabschnitt der Phase II angrenzen, sind teilweise bewaldet. Der Wald im Westen stockt dabei auf (noch) unverritzten Standorten. Vorherrschende Waldtypen sind nach der vegetationskundlichen Untersuchung Buchen-Wald basenreicher Standorte (55.20), Laubbaum-Bestand (59.10) und Mischbestand aus Laub- und Nadelbäumen (59.20). Der südlich der geplanten Erweiterungsfläche anschließende Wald besteht überwiegend aus älteren Aufforstungen (aus dem Zeitraum vor 1993), die im Zuge der Rekultivierung trocken abgebauter Flächen angelegt wurden. Die Bestände weisen verbreitet einen höheren Nadelholzanteil auf. Neben reinen

Laubbaumbeständen (59.10) und Mischbeständen aus Laub- und Nadelbäumen (59.20) finden sich mit einem größeren Flächenanteil auch reine Nadelholzbestände (59.40).

Bedeutung	Die aktuellen Abbau- und Betriebsflächen der Phase I und II sind flächig anthropogen überformt und besitzen deshalb nur eine geringe landschaftsästhetische Bedeutung. Bei den Beständen auf den Rekultivierungsflächen südlich der geplanten Erweiterung ergibt sich auf Grund ihrer Strukturarmut und Gleichförmigkeit sowie ihres hohen Nadelholzanteiles nur eine mäßige bis geringe Bedeutung für das Landschaftsbild. Eine <b>höhere Bedeutung</b> besteht lediglich bei den <b>Gehölz- und Waldbeständen</b> , die das vorhandene Abbaugelände (Phase I) und die geplante Erweiterung (Phase II) gegenüber dem <b>Ulrichweg und der K 6164</b> sowie am <b>Westrand</b> im Übergangsbereich zur Phase III abschirmen und landschaftlich einbinden. Die <b>Mischwaldbestände westlich des geplanten Abbaubereiches</b> der Phase II werden wegen ihrer Baumartenzusammensetzung (hoher Anteil an Laubbäumen) und des abwechslungsreicheren Waldbildes als <b>hoch bedeutsam</b> eingestuft
Empfindlichkeit	Die Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber abbauspezifischen Belastungsfaktoren (Beseitigung der Vegetationsdecke, Überformung der natürlichen Geländegestalt, Errichtung von Betriebsanlagen, Immissionen) steigt mit der gestalterischen Wertigkeit bzw. Bedeutung. Danach ergibt sich bei den Rekultivierungsflächen sowie beim verbliebenen Waldabschnitt eine etwas höhere Empfindlichkeit hinsichtlich des Landschaftsbildes, während die übrigen Bereiche nur als gering empfindlich einzustufen sind.
Wert- und Funktionselement mit besonderer Bedeutung	Wert- und Funktionselemente mit besonderer landschaftsgestalterischer Bedeutung bilden <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Wald- und Gehölzbestände am Nord- und Westrand der Vorhabenfläche sowie</li> <li>- der Mischwald westlich von Phase II.</li> </ul>

### 3.4.2

#### Landschaftsbezogene Erholung

Vorbemerkung	Eine ausführliche Darstellung zur Erfassung des Schutzguts findet sich in <b>Unterlage 2</b> (Kap. 3.3.1.2, UVP-Bericht mit den dort genannten Quellen).
Bestandsbeschreibung	Der überwiegende Teil der Erweiterungsfläche ist bereits durch den vorherigen Trockenabbau geprägt. Er weist offene Kies- sowie Lagerflächen auf und erfüllt keine Erholungsfunktionen. Am Nordrand der Vorhabenfläche ist noch ein schmaler Waldstreifen vorhanden, der wie die westlich und südlich angrenzenden Waldbestände (in den Phasen III und IV) in der Waldfunktionenkartierung als Erholungswald der Stufe 2 (Wald mit relativ großer Bedeutung für die Erholung) ausgewiesen wird. Die Erholungsfunktionen werden allerdings durch die zum Teil strukturarmen und nadelholzdominierten Waldbestände sowie die Nähe zum aktuellen Abbaubereich eingeschränkt. Außerdem besteht ein vergleichsweise großer Abstand zu den umgebenden Siedlungsgebieten (in Friedingen, Steißlingen, Böhringen, Überlingen am Ried). Die Waldflächen im Untersuchungsraum gehören damit nicht mehr zu den siedlungsnahen Erholungsräumen, die durch die ortsansässige Bevölkerung bei der sogenannten Kurzzeiterholung (am Feierabend und Wochenende) in einem Radius bis zu etwa 750 m um die Ortslage bevorzugt aufgesucht werden.

---

Bedeutung	Aufgrund des laufenden Kiesabbaus sowie der strukturarmen und nadelholzdominierten Waldbestände wird im Bereich der Vorhabenfläche nur von einer vergleichsweise geringen Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung ausgegangen.
Empfindlichkeit	Die Empfindlichkeit der Erholungsfunktionen gegenüber Beeinträchtigungen durch den Kiesabbau (Flächenentzug, Barriereeffekte, Immissionen) nimmt mit der Erholungseignung und -bedeutung der betroffenen Flächen zu. Bei den Waldbeständen im beantragten Abbauggebiet und seiner Umgebung ergibt sich damit eine geringe Empfindlichkeit der Erholungsfunktionen gegenüber potentiellen Auswirkungen des geplanten Nassabbaus.
Wert- und Funktionselement mit besonderer Bedeutung	Aufgrund der aktuellen Nutzungssituation (Abbauflächen, junge Aufforstungen) und der bestehenden Vorbelastungen bildet die Antragsfläche kein Wert- und Funktionselement mit besonderer Bedeutung oder Empfindlichkeit für die landschaftsbezogene Erholung.

### 3.5

#### **Vorbelastungen**

Aktuelle Beeinträchtigungen und Vorbelastungen der Schutzgüter im Untersuchungsraum resultieren vor allem aus dem vorangegangenen Trockenabbau im Bereich der geplanten Erweiterung des Nassabbaus (Phase II), dem laufenden Abbaubetrieb in der Phase I sowie der Aufbereitung und Verarbeitung des gewonnenen Rohstoffes im bestehenden Kieswerk. Art und Umfang der Belastungen werden bei der Bestandserfassung und Bewertung der Schutzgüter im Rahmen der Raumanalyse (**Unterlage 2**, Kap. 3.3.1 – 3.3.9) berücksichtigt und beschrieben.

## **Teil C**

- Beschreibung des geplanten Abbauvorhabens
- Konfliktanalyse

## 4. Beschreibung des geplanten Abbauvorhabens

Darstellung **Planunterlagen 1.1.2 – 1.1.6**  
**Unterlage 1.2, Artenschutz**

### 4.1 Beschreibung der Lagerstätte

Großes nutzbares  
 Rohstoffvorkommen

Im Vorhabengebiet bestehen die folgenden geologischen Verhältnisse:  
*„Die geplante Abbauerweiterung beinhaltet die fluviatilen Schotter und Sande (Vorstoßschotter und Eiszerfallssedimente) der Ilmensee-Formation. Es handelt sich um Sedimentablagerungen, die während der Eisvorstöße des Rheingletschers zur Äußeren Jungendmoräne bzw. zum Altmoränen-Innenwall gebildet wurden. Diese quartäre Beckenfüllung lässt sich in ein Oberes, Mittleres und Unteres Kieslager (Ilmensee-Schotter) untergliedern, in der jeweils eine Zwischenschicht eingeschaltet ist. Die Kieslager bilden eigene Grundwasserstockwerke (E, D, C), die durch die Zwischenschichten hydraulisch voneinander getrennt sind. Lokal fehlen diese Zwischenschichtssedimente und es entstehen sogenannte hydraulische Fenster (DE, CD, CDE), eine hydraulische Trennung zwischen den betroffenen Grundwasserstockwerken ist dann nicht mehr vorhanden.“* (HYDRO-DATA GmbH 2023, S. 11f; s. **Unterlage 3**) bis zu 40 m.

#### Rohstoffgeologische Verhältnisse

Das Rohstoffvorkommen im Bereich der geplanten Erweiterung des Nassabbaus ist als qualitativ hochwertig einzustufen. Die abbaubaren Nutzsichten bestehen aus sandigen, teils steinigen und z.T. kiesigen Sanden mit alpinem Geröllspektrum und einer Kornverteilung von ca. 20 % Sand (0,063 – 2 mm) und ca. 72 % Kiesanteil. Nach der rohstoffgeologischen Erkundung beträgt die nutzbare Kiesmächtigkeit im Grundwasserstockwerk CD innerhalb der geplanten Vorhabenfläche zwischen 47 m bis über 56 m. Unter Berücksichtigung der teilweise noch nicht abgebauten Vorräte im Stockwerk E ergeben sich damit Gesamtmächtigkeiten des Rohstoffvorkommens von 55 m bis über 64 m. Das Verhältnis der in den Kieslagern eingeschalteten Zwischenschichten (Abraum) und den Nutzsichten bewegt sich zwischen 1:6,1 in den günstigsten Bereichen und immerhin noch 1:3,2 in den Bereichen mit einer größeren Mächtigkeit der Zwischenschichten. (vgl. UVP-Bericht, **Unterlage 2**; s. **Abb. 4.2**)

### 4.2 Grundwasser und Monitoring

Aus dem Bereich des geplanten Nassabbaus liegen langjährige Messung zu den Grundwasserständen (z.T. seit 2004) und –qualitäten (Leitfähigkeit, Temperatur, Chemie) vor. Ein festes Monitoringprogramm zum Nassabbau (Phase I) besteht seit 2008. Im Zuge der geplanten Abbauerweiterung wurden 2020-2022 zudem ergänzend Bohrungen abgeteuft und zu Messstellen ausgebaut, kontinuierliche Wasserspiegelmessungen, Bohrlochmessungen (Temperatur, Leitfähigkeit) und Stichtagsmessungen in ausgewählten Grundwasseraufschlüssen durchgeführt. Es wurden hydrochemische Untersuchungen an Grundwasserproben vorgenommen, das Monitoring zu Phase I fortgeführt und das Grundwasserströmungsmodell aktualisiert sowie für die Zukunft unter verschiedenen Vorgaben prognostiziert. Eine teilweise Neueinmessung der Pegeloberkanten von Grundwassermessstellen führte zu einer Verfeinerung des Lagebildes.



Das im Zuge der Untersuchungen für einen Nassabbau im Bereich Phase II vorgeschlagene und abgestimmte Programm wurde umgesetzt (s. **Unterlage 2**). Es erfolgte 2023 eine hydrochemische und isotopehydrologische Bestandsaufnahme.

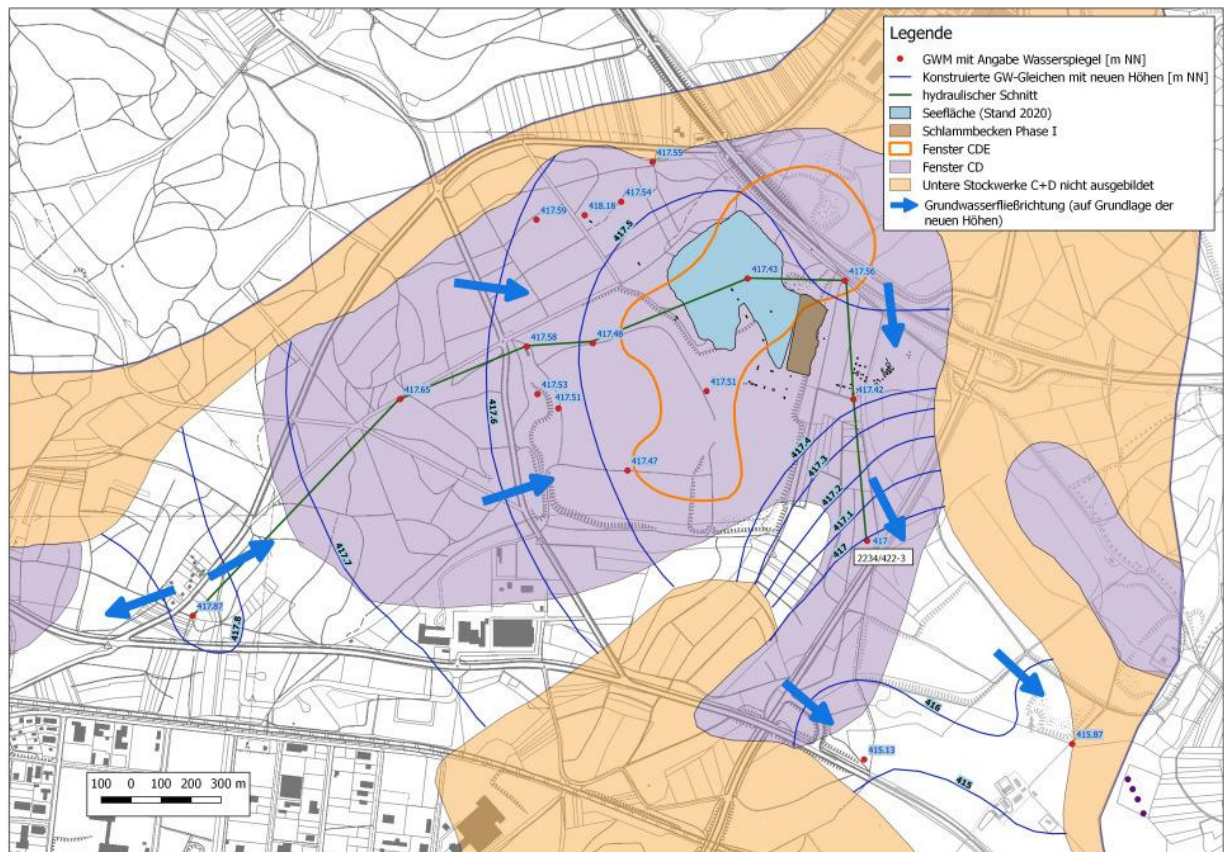
Auch die Schüttung der Frauenwiesquellen wurde intensiv betrachtet (s. **Unterlage 2**, hier Kap. 3.3.2). Insbesondere wurden verschiedene Fälle zur Entwicklung des Kieseesees, des Grundwasserspiegels, des Grundwasserabstroms nach Süden und der sich verändernden Parameter der Verdunstung bzw. des Niederschlags prognostiziert, welche auch die landesrechtlichen Vorgaben zum Thema Klimawandel beinhalten, sowie eine Teilverfüllung des Sees der Phase I berücksichtigen (s. Kap. 4.6 und **Unterlage 2**).

Eine hydraulische Verbindung zwischen der Abbauerweiterung und der Brunnengruppe Münchried, des Brunnens Überlingen am Ried oder TB I & II Rielasingen wurde nicht nachgewiesen.

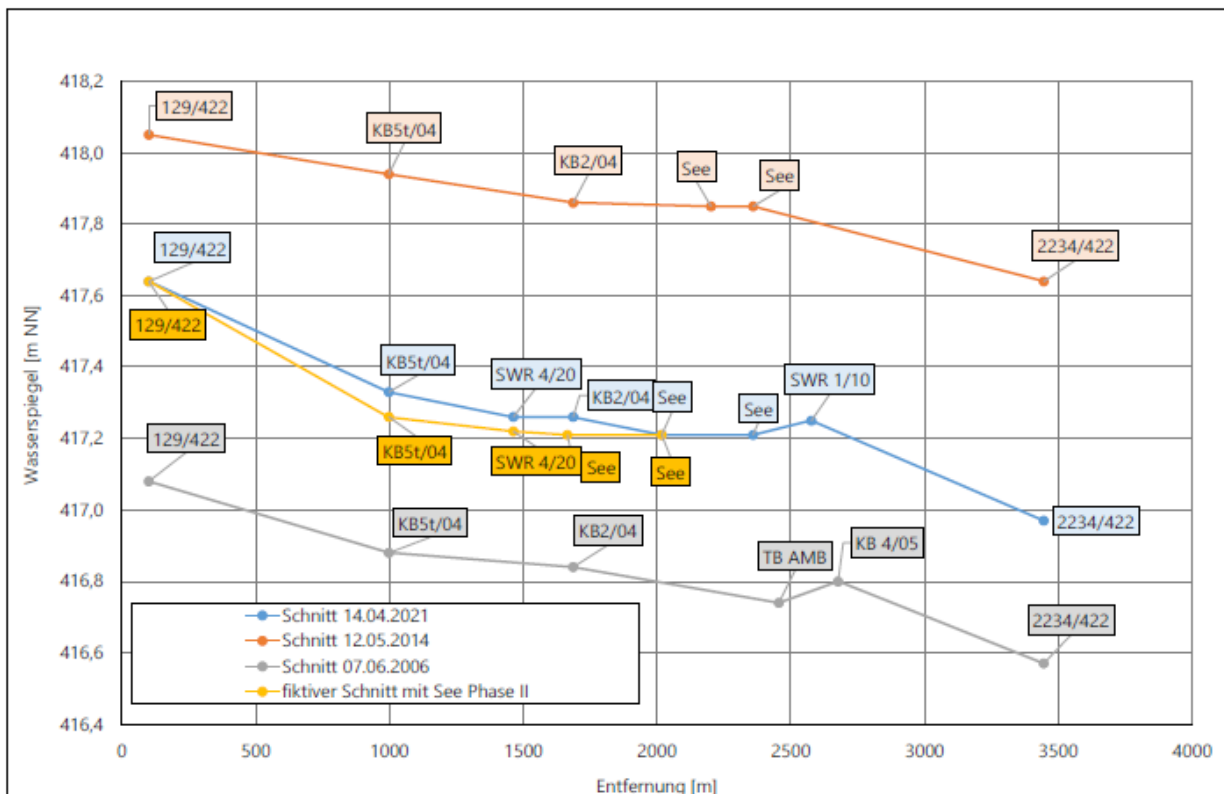
Ergänzend zeigt sich, dass die Basis der grundwasserführenden, vom Abbauvorhaben betroffene Schicht CD nach Norden bzw. Osten z.T. unter 355 m ü.NN. einfällt. Daher wird auch von einem Abbau bis auf die genannte Höhe ausgegangen, der einen See mit einer Tiefe von etwa 62 m schafft (Seespiegel bei 417 m ü. NN). Das Vorhaben betrifft einen grundwasserführenden Körper, der von Westen bzw. Südwesten von der Grundwasserscheide im Bereich Singen angeströmt wird und aus dem ein Abstrom nach Süden bzw. Südosten, schlussendlich in Richtung Frauenwiesquellen erfolgt. Das obere Kiesstockwerk E führt im untersuchten Abbauggebiet kein Grundwasser und ist zum großen Teil bereits trocken ausgekiest. Die zeitliche Entwicklung des Grundwasserfließsystems im betroffenen Bereich wurde prognostiziert. (Hydro-Data 2023, S. 50, s. **Unterlage 3; Abb. 5.1**).

Das Monitoring wird in enger behördlicher Abstimmung fortgeführt werden.

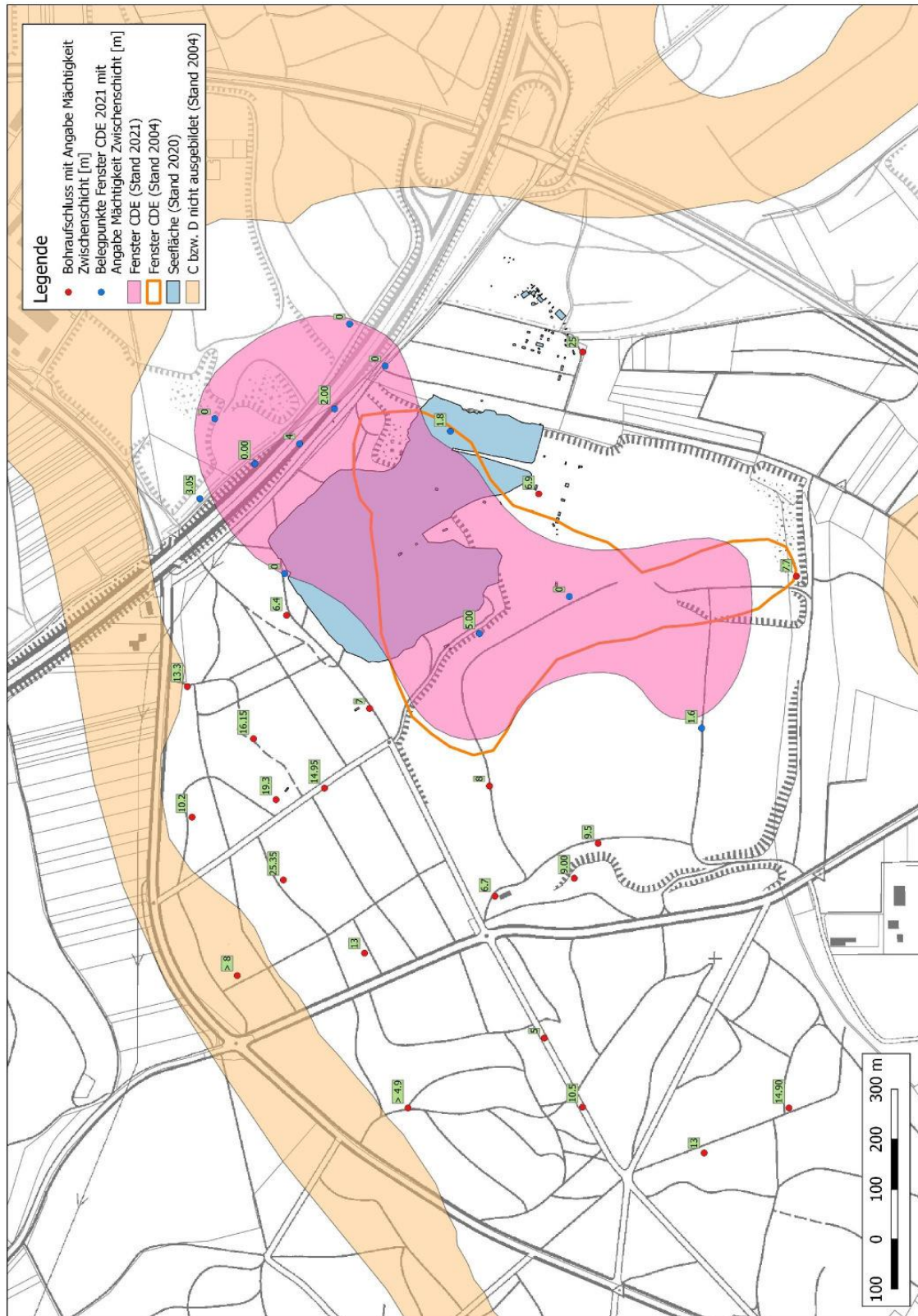
Umfangreiche limnologische Untersuchungen und Prognosen (**Unterlage 4**) ergänzen die Beschreibung des geplanten Vorhabens in Form der erweiterten Freilegung von Grundwasser durch Herstellung eines vergrößerten Sees (Phase I & II).



**Abb. 4.1:** Grundwassergleichen, Fließverhältnisse, Grundwasserscheide (Unterlage 3, Hydro-Data 2023, S. 24)

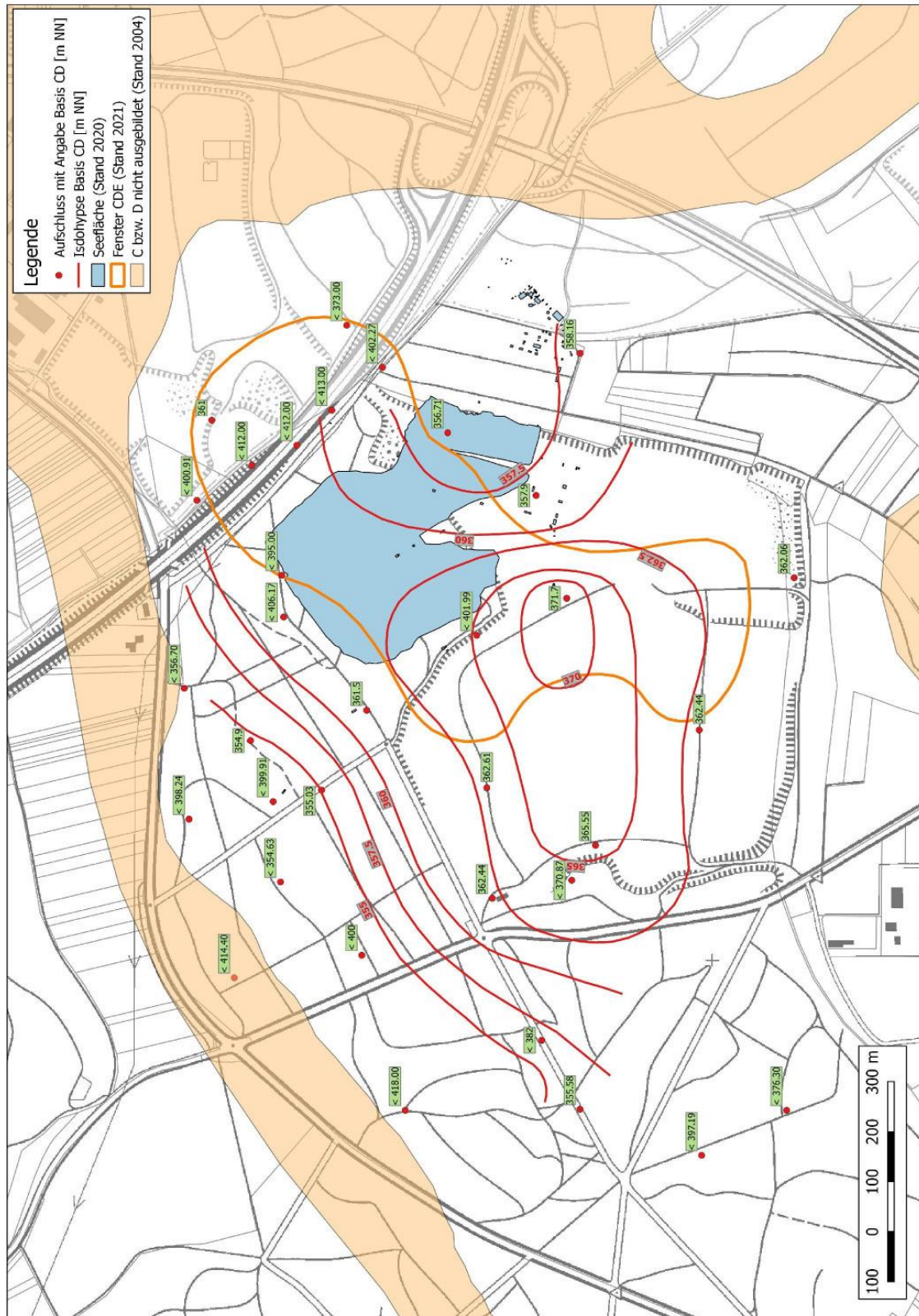


**Abb. 4.2:** Entwicklung des Grundwasser- und Seespiegels im Zuges der Abbauphasen



**Abb. 4.3:** aktualisierte hydrogeologische Situation mit Fenstern CDE und Zwischenschicht (Unterlage 3, Hydro-Data 2023, S. 14)





**Abb. 4.4:** Basis CD im Untersuchungsraum (Unterlage 3, Hydro-Data, 2023, S. 16)

**4.3****Abbauerweiterung auf Phase II – Flächen- und Massenbilanz – Gesamtfläche**

Die Flächen- und Massenbilanz des beantragten Nassabbaus sieht wie folgt aus. Bei einer geplanten jährlichen Abbaumenge zwischen 375.000 und 435.000 m<sup>3</sup> ergibt sich eine voraussichtliche Abbaudauer von ca. 15 bis 20 Jahren mit insgesamt etwa 14,3 Mio. t Kies (ca. 6,55 Mio. m<sup>3</sup>) netto. Die maximale Abbautiefe liegt bei etwa 355 m ü.NN. Der Kiessee dehnt sich damit um etwa 17,57 ha aus und erreicht eine Tiefe von über 60 m. Die Konzessionsfläche Phase II beträgt etwa 23,66 ha.

Hierdurch entsteht eine zusammenhängende Konzessionsfläche von Phase I und II mit etwa 53,2 ha. Die Vorhabenfläche erweitert sich um 4,5 ha in Phase III zur temporären Durchführung artenschutzfachlicher Maßnahmen. Der Gesamtsee wird ca. 36,04 ha umfassen.

**4.4****Abbauverfahren und Geometrie****Schwimmbagger**

Der Nassabbau erfolgt mittels einer Schwimmgreiferanlage (Schwimmbagger; Greifervolumen 12 m<sup>3</sup>, Leistung 300-600 m<sup>3</sup>/h). Vom Schwimmgreifer wird das gewonnene Material über eine Schwimmbandstraße an Land transportiert, mit einem Landband zum Steilförderband und darüber auf Halde geschüttet, wo es zunächst entwässert. Mittels Unterflurbandabzug gelangt das noch erdfeuchte Material dann auf die ebenfalls bereits bestehende Bandstraße und wird von dort dem Kieswerk zugeführt. Nicht verwertbare Zwischenschichten werden bereits beim Abbau separiert und mittels einer ponton-getragenen Rohrleitung an eine geeignete Stelle im See transportiert, die laut Planung zur Auffüllung (vgl. **Abbauplan, Unterlage 1.1.3**) vorgesehen ist. Der Zugang zum Schwimmbagger wird über die Schwimmbandstraße gewährleistet.

Die Böschungsgestaltung (vgl. **Unterlage 1.1.5**; Kap. 6) sieht grob dargestellt wie folgt aus:

- (temporärer) Unterwasserdamm zwischen Phase I und II mit 1:1,5 (s. Kap. 4.6)
- Trockenabbauaböschung entlang der K6164 mit 1:2 (s. geotechnische Stellungnahme, **Unterlage 7.1**)
- Unterwasserböschung Phase II parallel K6164 & B33 1:2,1 od. flacher (s. ebd.)
- Unterwasserböschung entlang der B33 mit 1:2,5 (Phase I gem. Kiesleitfaden)
- (temporäre) Unterwasserböschung parallel zur Grenze Phase II/III mit 1:1,5 (analog zu Grenze Phase I/II)
- Trockenabbauaböschung entlang B33 mit 1:1,5 (Phase I) bzw. 1:2

**4.5****Bauliche Anlagen und betriebliche Einrichtungen****4.5.1****Bauliche Anlagen**

Der durch Nassabbau gewonnene Kies wird im bestehenden Kieswerk der Fa. Meichle & Mohr GmbH verarbeitet. Zum gesamten Werksstandort gehören die Kiesaufbereitungsanlage, die „Brecherei“, ein Betonwerk, die Verwaltung, der Fuhrpark und der Werkstattbereich sowie Baustraßen zum internen Kiestransport.

**4.5.2****Nebenflächen / Lagerflächen**

Die Flächen zur Vorratshaltung (inkl. Rohkieshalde), Lagerung von Zwischen- und Fertigprodukten, Arbeitsmaterialien etc. verbleiben am bisherigen Standort beim Werk.



## 4.5.3

**Verkehrliche Erschließung**

Das Abbaugebiet im Stadtwald Radolfzell und der benachbarte Werksstandort liegen **abseits störungsempfindlicher Siedlungsgebiete**. Der geringste Abstand zu den nächstgelegenen Ortschaften Böhringen und Friedingen beträgt rd. 1,5 km Luftlinie. Über die direkt an das Abbaugebiet angrenzenden Straßen (B 33, B 34, L 223) besteht eine sehr günstige direkte Anbindung an das übergeordnete Straßennetz.

## 4.6

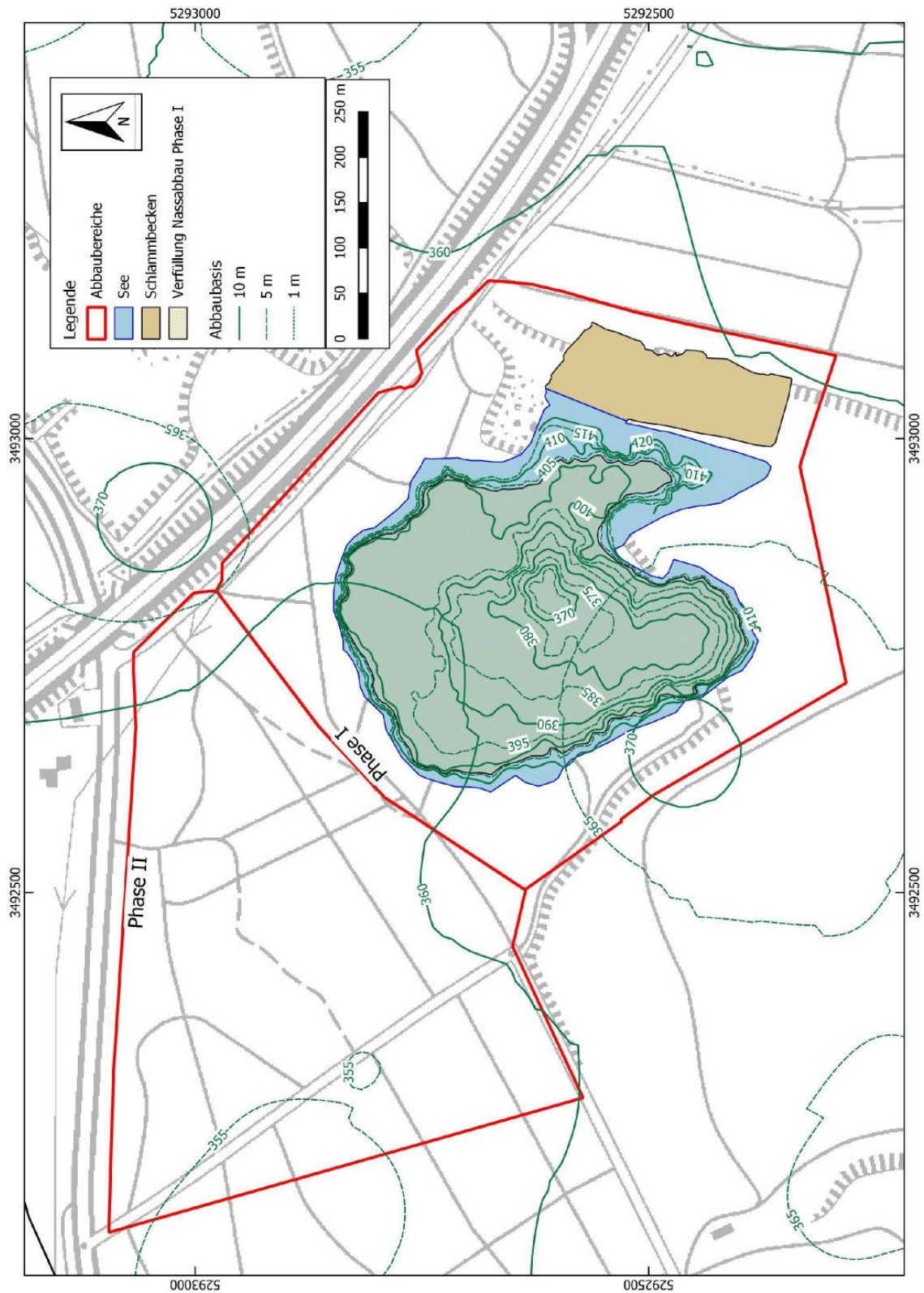
**Umstellung Kieswäsche – Rückleitung Kieswaschwasser**

Das Kieswaschwasser enthält mineralische Feststoffe v.a. in Form von Feinbestandteilen mit einer Korngröße  $<0,063$  mm. Die betriebliche Planung sieht deshalb vor, in den See Rückspülwasser (ohne Flockungshilfsmittel) aus der Kieswäsche zur Sedimentation von Waschschlamm einzuleiten (vgl. **Abbauplan, Unterlage 1.1.3**). Das Becken wird bis maximal 403 m ü. NN, d.h. etwa 14 m unter Wasseroberfläche mit Waschschlamm verfüllt. Durch die breitflächige Verteilung des Waschwassers mittels ponton-getragener Rohrleitung, die das Waschwasser unter dem Seewasserspiegel einleitet, wird erreicht, dass erhebliche Anteile der im Waschwasser mitgeführten Stoffe sedimentieren. Durch die geringe Einströmgeschwindigkeit finden merkliche Eintrübungen nur im Randbereich der Einleitstelle statt. Das überschlägig ermittelte Schlammvolumen aus dem Abbau von Phase II ergibt somit eine Verfüllung von See Phase I bis auf eine Höhe von etwa 395 m. Aus limnologischer Sicht wäre eine anschließende, weitere Verfüllung (z.B. mit Material aus Phase III) positiv bzw. ein Optimierungsvorschlag (s. **Unterlage 4**, Kap. 11), der den Zustrom von sauerstoffarmem Tiefenwasser aus dem flacheren Seebereich (Phase I) in den Hauptsee unterbindet und u.U. den Seeboden näher an bzw. in die belichtete Zone hineinragen lassen könnte. Zu beachten sind jedoch die vorgenannten hydrogeologischen Limitierungen (max. Verfüllhöhe 403 m ü. NN).

Bei der Berechnung wird der Anteil an unbrauchbarem Material (ohne Zwischenschicht) mit rd. 5-7 % der abgebauten Kiesmenge angesetzt. (s. **Unterlage 2 & 3**).

Damit verbleibt über dem sedimentierten Waschschlamm ein ausreichend mächtiger Seewasserkörper und im Südteil (bestehendes Schlammbecken) eine ausreichende Höhendifferenz, um dort die Unterströmbarkeit sowie den Kontakt zwischen dem Wasserkörper im Kiessee und dem Grundwasser zu gewährleisten (keine Plombierung, vgl. **Abb. 4.5 & Abb. 3.2 in Unterlage 3**).

Zur Rückhaltung des in Phase I eingeleiteten Schlammes wird ein Unterwasserdamm mit einer Böschungsneigung von 1:1,5 zumindest temporär bis mindestens auf die Höhe von 395 m ü. NN erhalten, um ein Einfließen des Schlammes in den Abbaubereich der Phase II und damit eine Resedimentation über dem anstehenden Kies der Phase II zu verhindern.



## 4.7

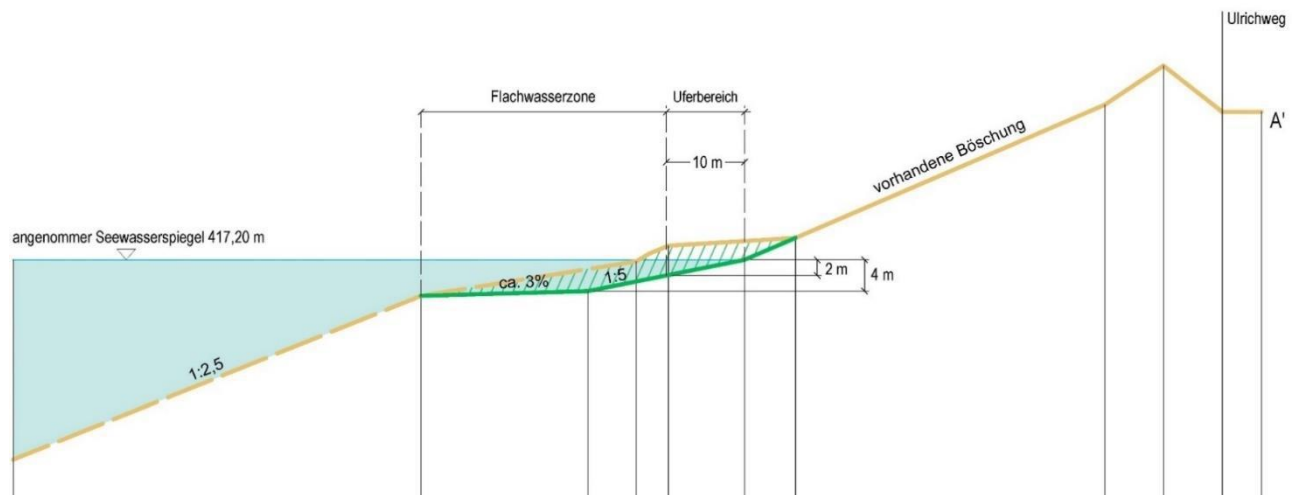
**Flachwasserzonen – Anpassung Phase I & Erweiterung auf Phase II**

Die Herstellung der ursprünglich geplanten Flachwasserzone auf den Schlammabsetzbecken (s. **Abb. 4.5**, oben) entfällt aufgrund der technisch nicht möglichen Umsetzbarkeit und der fortlaufenden Nutzung als Sedimentationsbecken. Hierdurch wurde der vorgesehene Bereich, ein zuvor teilweise ausgebaggter randlicher Kieskörper, komplett mit Waschschlamm verfüllt. Somit steht eine Nutzung als Flachwasserzone/ Seefläche den tatsächlichen Gegebenheiten entgegen. Ersatzweise wird die Flachwasserzone nun in gleicher Größenordnung (mind. 20% der Uferlinie) am Ufer parallel zum Ulrichweg angelegt, sodass sie bei einer Fortführung des Nassabbaus in Phase II dort fortgesetzt werden kann (s. **Abb. 4.6**). Die ursprünglich geplante Flachwasserzone wird im Rahmen des beantragen Vorhabens somit per Planfeststellung als aufzuforstende Landfläche ausgewiesen (s. **Unterlage 1.1.4**). Die geometrische Form der Flachwasserzone ergibt sich aus dem Kiesleitfaden und ist als Prinzipskizze in **Abb. 4.7** dargestellt.



**Abb. 4.6:** Verlegung Flachwasserzone – neuer Bereich





**Abb. 4.7:** Prinzipdarstellung zur Modellierung der Flachwasserzone

#### 4.8

##### **Vorzeitige, temporäre Flächeninanspruchnahme für den Artenschutz in Phase III**

Aus artenschutzfachlichen Erwägungen wurde eine zeitlich vorgezogene Inanspruchnahme von Flächen (Rodung von ca. 4,5 ha) in Phase III geplant. Schlussendlich soll damit den Erfordernissen geschützter Arten im Vorfeld und begleitend zum beantragten Abbau Rechnung getragen werden (vgl. Maßnahmen in **Unterlagen 1.1.3, 1.1.4; s. auch Kap. 6**). Eine konfliktarme, möglichst flexible Gestaltung des Abbaus trägt schließlich zur ununterbrochenen wie effizienten Rohstoffgewinnung, –verarbeitung und –versorgung bei. Der temporäre Charakter der Flächennutzung widerspricht auf dem Vorranggebiet zur Sicherung oberflächennaher Rohstoffe nicht den Zielen der Raumordnung, da er nur eine temporäre Nutzungsform mit zusätzlicher Waldumwandlung darstellt. Die Ausweisung von Flächen für den Artenschutz soll zukünftig entweder dem Abbau voranschreiten oder eigens flächig regionalplanerisch/ raumordnerisch ausgewiesen werden.

#### 4.9

##### **Räumliche und zeitliche Ordnung des Abbaus**

Ein zeitlich-räumlich untergliederter Abbau ist nicht vorgesehen, da der Abbau sowohl den jeweils aktuellen Erfordernissen des Artenschutzes angepasst werden soll als auch unterschiedliche Rohstoffqualitäten und -mächtigkeiten sowie voraussichtlich Korngrößenverteilungen vorliegen, d.h. im Zuge des fortschreitenden Abbaus berücksichtigt werden müssen. Zudem ist eine flächige Herstellung des Sees Phase II im Bereich der zukünftig tiefsten Zone erforderlich. Auch eine Koordinierung des Nass- und Trockenabbaus entlang der Grenze zur Phase III und der K6164 kann nur durch den flexiblen Einsatz des Schwimmbaggers über die geplante Abbauzeit gewährleistet werden. Die vorläufige und auch die endgültige Herstellung des Damms zwischen See Phase I und II in Abhängigkeit vom Gesamtanteil an Feinsedimenten in Phase II und die künftigen Überlegungen zur Konzeption der Phase III bedingen einen mehrmaligen und flexiblen, d.h. zeitlich nicht festgelegten Einsatz/ Abbau im genannten Bereich. Auch eine zeitlich nicht festgelegte Gewinnung des Rohstoffs im Grenzbe- reich zwischen Phase I und II oberhalb des Unterwasserdamms aber in

verhältnismäßig geringen Tiefen trägt – insbesondere bei etwaigen Schwierigkeiten im tiefsten Abbaubereich oder in der teils nicht nutzbaren Zwischenschicht – zur kontinuierlich zu erhaltenden Rohstoffsicherung bei.

Zur Abschätzung des zeitlichen Horizonts für die Abbauplanung können jedoch realistische Abbaumengen und –zeiträume angesetzt werden. Das berechnete Rohstoffvorkommen beläuft sich auf ca. 14,3 Mio. to (ca. 6,55 Mio. m<sup>3</sup>). In Abhängigkeit der konjunkturellen Lage wird der Bedarf mit

- 715.000 to/a (328.000 m<sup>3</sup>/a) bei einer Abbaudauer von 20 Jahren
- 841.000 to/a (386.000 m<sup>3</sup>/a) bei einer Abbaudauer von 17 Jahren
- 953.333 to/a (437.309 m<sup>3</sup>/a) bei einer Abbaudauer von 15 Jahren

angenommen (HYDRO-DATA GmbH 2023, s. **Unterlage 3**).

#### 4.10

#### **Behandlung von Boden und Abraum sowie von nicht verwertbarem Material aus dem Abbau**

##### Boden

Die ursprüngliche Bodendecke ist in weiten Teilen der Antragsfläche bereits im Zuge des Trockenabbaus abgetragen und zur Rekultivierung abgebauter Flächen im Südteil der Kiesgrube verwendet und ggfs. zwischengelagert worden. Unverritzte Standorte mit der ursprünglichen Bodendecke bestehen nur noch im Norden (entlang der K6164) und Westen an der Grenze von Phase II und III. Auftragsböden (Rekultivierungen/ Aufforstungen) finden sich im Bereich der naturschutzfachlichen Flächen der Phase III (4,5 ha).

Bilanzierung mit Stand Ende 2023 (s. **Bestandsplan, Unterlage 1.1.2**):

- |   |          |
|---|----------|
| - Abbaufächen ohne Bodendecke (bewaldet)              | 17,30 ha |
| - unverritzte Standorte mit ursprünglicher Bodendecke | 6,40 ha  |
| - Rekultivierungsflächen                              | 4,50 ha. |

Die noch vorhandenen Böden und die Rekultivierungssubstrate, die im Zuge des geplanten Nassabbaus abgetragen werden, können nur noch z.T. am Ort - insbesondere bei der Rekultivierung der Ufer- und Schutzzonen am Nord- und Ostrand des künftigen Kieseess - wieder eingebaut werden. Am West- und Südufer steht die Rekultivierung unter dem Vorbehalt einer späteren Weiterführung des Nassabbaus, die in diesen Bereichen angestrebt wird. Das überschüssige Bodenmaterial wird deshalb einer fachgerechten Verwertung außerhalb der Antragsfläche unter Beachtung der einschlägigen fachlichen Regelungen (BBodSchV, DIN 19731 "Verwertung von Bodenmaterial") zugeführt.

##### Abraum- und nicht verwertbares Material aus dem Abbau

Im Zuge der Nassauskiesung werden voraussichtlich rd. 2.150.000 m<sup>3</sup> vermeintlich unbrauchbares Material anfallen, das direkt aus der Zwischenschicht ed kommt oder bei der Kieswäsche anfällt. Dieses Material wird im See der Phase I abgelagert.

#### 4.11

#### **Zu erwartende Emissionen / Umweltbelastungen**

##### 4.11.1

##### **Lärmemissionen**

##### Kiesabbau

Die Lärmentwicklung beschränkt sich auf die Betriebszeiten und wird durch den Einsatz von Bandstraßen zum Transport des Kiese minimiert.

##### Kies- und Betonwerk, Werkstatt

Geräuschemissionen entstehen nur während der Betriebszeit der Anlagen. Dabei wirkt sich vor allem die geschlossene Bauweise des Kieswerkes lärmindernd aus. Durch



die Einhausung werden die Belastungen, die die besonders lärmträchtigen Arbeitsschritte bei der Aufbereitung des Kiesel verurursachen, erheblich reduziert. Bei der Einschätzung der Lärmsituation ist außerdem zu berücksichtigen, dass Vorbelastungen des Werksstandortes durch den Verkehrslärm von der B 33, der B 34 und der K6164 bestehen.

#### Schallprognose

Der Vorhabenträger beauftragte in Abstimmung mit dem Gewerbeaufsichtsamt die Erstellung einer Prognose zu den zu erwartenden Schallimmissionen (**s. Unterlage 6**). Hierzu führte die Dekra Berechnungen, aber auch detaillierte Messungen vor Ort durch.

Als beurteilungskritisch wurde der Nachtzeitraum während der Arbeitstage erachtet (außerhalb der Arbeitszeit von MO bis SA, 6-22 h). Hier ist insbesondere das im Zuge des Nassabbaus in Phase II nähere Heranrücken des Schwimmbaggers an die im Außenbereich liegende Bebauung „Neuhaus“ maßgeblich. Es wurden nachts drei Betriebsfälle geprüft: Schwimmbagger + „Brecherei“ (1); nur Schwimmbagger (2); nur „Brecherei“ (3).

Ergebnis: Bei Fall 3 werden die Immissionsrichtwerte unterschritten, bei Fall 1 wird ein Immissionsrichtwert (an IO1) überschritten. Bei Fall 2 wird am IO1 der Immissionswert erreicht. Am IO2 (Motorrad-Clubhaus) wird der Nachtwert für Wohnhäuser überschritten, aber der hierfür analog zu den LAI-Hinweisen relevante Tagwert deutlich unterschritten.

Fall 2 ist der betrieblich notwendige Fall. Es wird von einer Zulässigkeit dieses Betriebszustandes ausgegangen, da aufgrund der Gegebenheiten vor Ort keine immissionsschutzrechtlichen Probleme zu erwarten sind.

Eine orientierende Abschätzung für die Immissionssituation bei Friedingen (1,5 km Entfernung) ergab, dass dort ein Beurteilungspegel in der Größenordnung von  $L_{R, Nacht}^2$  von etwa 30 dB(A) zu erwarten ist und der Tagwert von 45 dB(A) damit deutlich unterschritten wird.

Der Schwimmbagger kann also tagsüber (6-22 Uhr) parallel zur „Brecherei“ eingesetzt werden, nachts (22-6 Uhr) wird jedoch nur der Schwimmbagger betrieben.

#### 4.11.2

##### **Staubemissionen**

##### Kiesabbau

Durch den Transport des abgebauten, feuchten Kiesel über Bandstraßen zum Werk wird die Staubentwicklung im Vergleich zum LKW-Transport weitgehend reduziert.

##### Kieswerk

Eine Staubentwicklung wird dadurch unterbunden, dass das erdfeuchte Material aus dem Abbau im Werk zeitnah dem Waschprozess unterzogen wird.

#### 4.11.3

##### **Kieswäsche**

##### Kieswäsche

Künftig entfällt der Einsatz von Flockungshilfsmittel im Rahmen der Kieswäsche. Stattdessen ist die Verwendung von Frischwasser vorgesehen, das aus dem Kieselsee entnommen werden soll. Die benötigte Menge beträgt derzeit rd. 100 l/s (rd. 3,15 mio l/Jahr). Davon werden künftig rd. 90-95 l/s als Rücklaufwasser (Rückspülung aus der Kieswäsche) wieder in den See geleitet. Damit beläuft sich die effektive Entnahme auf rd. 5 l/s (Verlust durch Verdunstung und Haftwasser). Dieser Verlust könnte durch eine Zuführung aus dem werkseigenen Brunnen in Böhringen temporär ausgeglichen werden. Die Entnahmemenge von bis zu 10 l/s aus dem Brunnen

<sup>2</sup> Beurteilungspegel im Nachtzeitraum (22 Uhr – 6 Uhr, lauteste volle Nachtstunde)

dient allerdings auch der Versorgung des Betriebsgebäudes sowie des Betonwerks. Die Entnahme von Oberflächenwasser aus dem See erfolgt beim Rohkieslager. Das Frischwasser (100 l/s) wird von dort über eine Leitung parallel zur Bandstraße zum Kieswerk transportiert. Das Rückspülwasser aus der Kieswäsche läuft dann wiederum parallel zur Frischwasserleitung in einer Schlammleitung zum See (an Land) und von dort schließlich über eine ponton-getragene, verziehbare Schwimmleitung in die Mitte bzw. den nördlichen Teil des Sees der Phase I zur Einspülung (Wasserrückführung) und Sedimentation des Feinstkorns aus dem Abbau (s. konzeptionelle Darstellung **Unterlage 1.1.3**). Im Rahmen der geplanten Phase II erfolgt eine Teilverfüllung von See 1 bis auf eine Höhe von 394 m üNN. Die hydrogeologisch maximal zulässige Höhe liegt bei 403 m üNN, bei der weiterhin eine Durchströmung des Sees und ein ungehinderter Abfluss des Grund-/ Seewassers in Richtung Süd-Südosten (Frauenwiesquellen) gewährleistet bleibt (s. Kap. 4.6).

#### 4.11.4

#### Verschmutztes Oberflächenwasser und Abwasser

##### Kiesabbau

Durch den normalen Abbaubetrieb werden keine das Oberflächen- oder Grundwasser gefährdende Stoffe freigesetzt. Die Risiken etwaiger Schadensfälle bei Schwimmbagger und anderen Arbeitsgeräten werden durch den Einsatz von biologisch abbaubaren Hydraulikölen minimiert.

##### Kies- und Betonwerk, Werkstatt

Schmutzwasser (Fäkalabwässer, Abwässer aus der Fahrzeugwaschanlage und Tanklagervorplatz) wird geordnet entsorgt (Ableitung zur Kläranlage). Das übrige Oberflächenwasser aus dem Werksbereich wird in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad einer Vorbehandlung unterzogen und danach in den Betriebskreislauf eingespeist bzw. über den Bodenfilter versickert.

#### 4.11.5

#### Reststoffe

##### Aufbereitung

Bei der Kieswäsche fallen mineralische Schlämme an, die heute in der Regel mangels Markt nicht weiter verwendet werden. Sie werden über das Rückspülwasser wieder dem See zugeführt und zur Sedimentation gebracht (vgl. Kap. 4.5.3), sodass gleichzeitig auch das genutzte Wasser (zu > 90%) wieder in den Kreislauf zurückgelangt. Sonstige Reststoffe entstehen nicht.

#### 4.12

#### Sicherheitsabstände und äußere Schutzvorkehrungen

##### Sicherheitsabstände und Gewässerrandstreifen

Aus Gründen der Sicherheit (Standssicherheit der Böschungen über und unter Wasser, Schutz vor dem Eintrag von Verunreinigungen) werden folgende Mindestabstände zwischen Abbaugelände und angrenzenden Bereichen eingehalten (s. **Unterlage 1.1.5, Schnitte**):

- Kiessee zu B33: ca. 60 m
- anbaufreie Zone zu K6164: 10 m; Abstand zu Kiessee >45 m
- Abstand Trockenabbau gegenüber Phase III & IV: 10m; Abstand zu Kiessee >35 m

##### Äußere Schutzmaßnahmen

Zur **Abschirmung des Seebereiches** gegenüber einem unbefugten Zutritt und zur Unterbringung einer unregelmäßigen, 'wildem' Bade- und Freizeitnutzung sieht das Konzept folgende Maßnahmen vor (s. **Abbauplan, Unterlage 1.1.3; Schnitte Unterlage 1.1.5**) :

- Anlage einer äußeren Verwallung mit dichter Bepflanzung aus stachel- und dornenbewehrten Gehölzen entlang der nordöstlichen Konzessionsgrenze des beantragten Nassabbaus Phase II (gemäß Beispielen, die sich bei Baggerseen im Oberrheingebiet aber auch im Rahmen von Phase I bewährt haben),
- Sperrung des Ulrichweges sowie weiterer Wege, die eine Zufahrt zum See ermöglichen, z.B. durch Schranken.
- Entlang der K6164 Errichtung und Bepflanzung eines Schutzwalls analog zum Wall entlang des Ulrichwegs zur Abschirmung gegenüber dem dortigen Verkehr und einem Zutritt

Mit der Umsetzung der Maßnahmen wird unverzüglich nach Zulassung des Vorhabens begonnen, um der Entwicklung einer Freizeitnutzung und der Ausbildung von Nutzungstraditionen von vornherein Einhalt zu gebieten.

## 5. Konfliktanalyse

### 5.1 Eingriff in Natur und Landschaft

#### Vorbemerkung

Im Rahmen der naturschutzrechtlichen Konfliktanalyse wird ermittelt,

- von welchen Vorhabenwirkungen und in welcher Weise die Wert- und Funktionselemente des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes beeinträchtigt werden,
- welche Bedeutung diesen Beeinträchtigungen beizumessen ist, insbesondere ihrer Erheblichkeit, Dauer und Ausgleichbarkeit i.S. der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung.

Art und Ausmaß der Wirkungen des Vorhabens sind mit der Bedeutung und Empfindlichkeit der betroffenen Wert- und Funktionselemente der Schutzgüter des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes zu verknüpfen, um eine Aussage über den zu erwartenden Grad der Beeinträchtigungen zu erhalten. Danach ist zu beurteilen, ob die Beeinträchtigungen als erheblich im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zu werten sind. Die Beurteilung der Erheblichkeit erfolgt anhand der Ziele und Grundsätze von Naturschutz und Landschaftspflege, die sich aus den Naturschutzgesetzen sowie den räumlich konkreten Vorgaben der Landschaftsplanung ergeben. Ein Überblick zum methodischen Vorgehen im Rahmen der Beschreibung der Umweltauswirkungen findet sich in **Unterlage 2** (Kap. 5.1).

Kritisch zu bewerten ist, dass bei einem Teil der Flächen bezüglich des Eingriffs in Natur und Landschaft (vgl. Schutzgüter) sowie der Auswirkungsprognose sowohl der tatsächlich gegebene Zustand der Flächen als auch der Referenzzustand (vgl. **Unterlage 2**, Kap. 4) bei Nicht-Durchführung des Vorhabens betrachtet werden müssen. Konkret bedeutet dies z.B. für die trocken abgebauten Flächen Phase II: für die forstrechtliche und bodenschutzfachliche Bewertung ist die gemäß bisheriger/ ursprünglicher Trockenabbaugenehmigung durchzuführende Rekultivierung und Wiederbewaldung relevant. Durch den geplanten Nassabbau wird hierin vorhabenspezifisch eingegriffen, wofür ein Ausgleich zu leisten ist. Andererseits sind auf den offenen Abbaufolgeflächen gemäß § 44 BNatSchG geschützte Arten mit ihren Fortpflanzungs- und Ruhestätten angesiedelt, die im Zuge des Vorhabens als reale Gegebenheit berücksichtigt und bei einem Eingriff mit Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden müssen. Möglicherweise wäre dies allerdings auch bei einer – ursprünglich geplanten – waldbaulichen Rekultivierung der Fall, weshalb sich diesbezüglich zunächst ein Widerspruch ergeben würde, der aber hier aufgrund seiner nun theoretischen Natur nicht weiter betrachtet wird.

Für die Beurteilung der Gewässerentwicklung mussten gemäß der limnologischen Untersuchung für die Bewertung des Vorhabens und der Prognose zu dessen Wirkungen im Sinne der Konfliktanalyse vier Fälle unterschieden werden (s. **Unterlage 4**): der Istzustand (derzeitige Seeform), der Planzustand (geplante/ beantragte Erweiterung), der Nullfall (Herstellung des bereits genehmigten Sees mit noch möglicher restlicher Auskiesung), Rekultivierung 2006 (Herstellung Seeform in der alten, genehmigten Form).

#### Plausibilisierung der Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung

Zur Plausibilisierung des Ausgleichsumfangs wird der Kompensationsbedarf – in Ergänzung zur einzelfallbezogenen, verbal-argumentativen Gegenüberstellung – in Anhang 1 auch nach dem formalisierten Bewertungsverfahren der Ökokonto-Verordnung

des Landes Baden-Württemberg (ÖKVO) vom 19.12.2010 rechnerisch hergeleitet und überprüft.

### 5.1.1

Mögliche Projekt-  
wirkungen  
(Wirkfaktoren)

#### **Ermittlung und Darstellung der den Eingriff auslösenden Faktoren**

Im gegebenen Fall verursachte bereits der Trockenabbau auf einem Großteil der Phase II erhebliche Beeinträchtigungen für eine Reihe von Schutzgütern. Der Nassabbau wird vor allem durch die Freilegung des Grundwassers und die entfallende Rekultivierung der abgebauten Flächen im Bereich des Kiessees zu z.T. erheblichen zusätzlichen Beeinträchtigungen und z.T. zu dauerhaften Funktionsverlusten von Schutzgütern führen. Prinzipiell mögliche Projektwirkungen des Nassabbaus lassen sich in anlage- sowie abbau- und betriebsbedingte Effekte untergliedern. Ein Überblick zu möglichen Effekten, die sich aus der Waldinanspruchnahme, dem geplanten Nassabbau, der Kieswäsche und Resedimentation oder den Planänderungen in Phase I, wie z.B. bei Flachwasserzone und Aufforstung, ergeben könnten (direkte Umweltauswirkungen) oder die sekundäre Umweltauswirkungen und kumulative Effekte hervorrufen könnten, findet sich ebenfalls in **Unterlage 2** (Kap. 5.2).

### 5.1.2

Vorbemerkung

#### **Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen**

Die naturschutzrechtlichen Regelungen verpflichten den Vorhabenträger als Verursacher,

- vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen ('Vermeidungsgebot') und
- unvermeidbare Beeinträchtigungen so gering wie möglich zu halten ('Minimierungsgebot').

Vermeidung von Beeinträchtigungen hat vor Minderung, Minimierung von Beeinträchtigungen vor Ausgleich zu erfolgen. Die Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. Minderung von Beeinträchtigungen sind über alle Planungsstufen hinweg zu berücksichtigen. In diesem Sinne ist während der Projektbearbeitung bereits eine schrittweise Optimierung des Vorhabens erfolgt.

Konzept

Das vorliegende Konzept umfasst die folgenden **Vorkehrungen und Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen**:

- Einsatz von biologisch abbaubaren Hydraulikölen bei den Arbeitsgeräten,
- Einsatz eines elektrisch betriebenen Schwimmbaggers,
- Transport des abgebauten Kieses über Bandstraßen zur Weiterverarbeitung im Werk,
- Kieswäsche unter Verzicht auf den Einsatz von Flockungshilfsmitteln,
- Berücksichtigung der Jahreszeit bei der Vegetationsbeseitigung, d.h. Durchführung von Fällarbeiten nur außerhalb der Brutperiode und mit zeitversetzter Rodung nach Fällung,
- fachgerechter Abtrag und Lagerung des Oberbodens,
- zeitliche Steuerung des Abbaus unter Berücksichtigung temporär entstehender schutzwürdiger Bereiche (z.B. Kleinstgewässer, Aufforstung/ Rodung Gehölzriegel entlang der K6164 und der ufernahen Besiedlungsflächen), insbesondere für Erstbesiedler (wie z.B. Uferschwalben),
- Gestaltung der See- und Uferform in Abhängigkeit von Standsicherheit, limnologischen Erfordernisse, zur bestmöglichen Rohstoffnutzung und für Ziele des Arten- und Naturschutzes,



- Anlage von Flachwasserzonen am nördlichen und nordöstlichen Ufer zur Verstärkung der vertikalen Zirkulation im Baggersee und zur Stabilisierung der Gewässerökologie und Verlängerung der Zonen in Phase II über das notwendige Maß hinaus bereits im Vorgriff (zu Phase III),
- Durchführung eines Monitoringprogrammes zur Überwachung der Qualität von See- und Grundwasser, d.h. regelmäßiges Messen der Wasserstände, regelmäßiges Be- proben zur Untersuchung der Wasserqualität im See sowie im Zu- und Abstrombe- reich (Definition des Monitoring-Programms s.u.),
- Einrichtung einer Fachbauleitung sowie Einbeziehung der Antragsfläche in das lau- fende Monitoringprogramm zum Arten- und Biotopschutz (Arbeitsgruppe für Tier- ökologie und Planung, Ansprechperson Herr Bräunicke),
- umfangreiche Maßnahmen zum Artenschutz (FCS, CEF, abbaubegleitend) in der Phase II (z.B. Flussregenpfeifer, Uferschwalbe) und flächig vorgezogen in Phase III (4,5 ha Standortgestaltung für Pionier- und Offenlandbesiedler),
- extensive Folgenutzung des Gesamtsees zur Minimierung des Risikos von Schad- stoffeinträgen etc.,
- interne Aufforstungen (Schlammbecken) und externe Ersatzaufforstungen als kli- matische, bodenschutzfachlich, artenschutzfachlich und hydrologisch wirksame Maßnahme zur Minderung von Beeinträchtigungen durch das Vorhaben,
- Errichtung von Schutzwällen und Abschirmungsmaßnahmen nach außen (z.B. ent- lang von K6161, B33),
- Einhaltung einer definierten, maximalen Verfüllhöhe von See Phase I mit Wasch- schlamm (bis auf 403 m üNN) zur Gewährleistung der Durchströmbarkeit und des Grundwasserabflusses nach Süden in Richtung der Frauenwiesquellen,
- Hydrogeologisches und limnologisches Monitoring (gem. Kiesleitfaden LfU 2004 und in behördlicher Abstimmung),
- Rückleitung des Waschwassers in den See als Maßnahme zum Ausgleich bei der Massenbilanz,
- weitere Nutzung des Brunnens Böhlingen zur Ergänzung des Wasserbedarfs / Be- schränkung der Seewasserentnahme sowie zur Gewährleistung einer (auch be- trieblich) ausgeglichenen Wasserbilanz,
- optional gemäß limnologischer Untersuchung (BGL 2024, **Unterlage 4**): Erhöhung des Unterwasserdamms zwischen Seen Phase I & II sowie des Seebodens in Phase I durch Verfüllung höher als 395 m üNN zur Optimierung der Strömungsver- hältnisse und ggfs. Besiedlungsmöglichkeit der Seesohle in der belichteten Zone,
- optional (s. ebd): PV- und seethermische Energiegewinnung mit zusätzlichen Effek- ten in Form der Reduktion der Verdunstungsrate und der Möglichkeit einer tech- nisch gesteuerten Beeinflussung der Gewässergüte.

### 5.1.3

### **Ermittlung der unvermeidbaren erheblichen Beeinträchtigungen**

#### Vorbemerkung

Die Einschätzung, ob eine Beeinträchtigung erheblich ist, erfolgt nach den einschlä- gigen fachlichen Vorgaben und Konventionen<sup>1</sup>.

Danach gilt :

- Die Beurteilung muss im konkreten Einzelfall unter Berücksichtigung des Leitbildes für Naturschutz und Landschaftspflege erfolgen.
- Bei Wert- und Funktionselementen mit besonderer Bedeutung für die nachhaltige Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild ist

<sup>1</sup> insbesondere Arbeitsgruppe 'Eingriffsregelung' 1995; LfU 1998; BfN 2003

grundsätzlich jeder Verlust oder Teilverlust als erhebliche Beeinträchtigung einzustufen. Eine solche Beeinträchtigung liegt auch vor, wenn durch Trennwirkung oder Immissionen wesentliche Einzelfunktionen (z.B. die Lebensraumfunktionen für bedeutsame Artenvorkommen) verloren gehen.

- Beeinträchtigungen von Wert- und Funktionselementen mit allgemeiner Bedeutung sind einzelfallbezogen zu beurteilen. Sie sind dann erheblich, wenn die Erfüllung der an diese gebundenen Funktionen auf Dauer nicht mehr oder nur noch teilweise gewährleistet ist. Dabei ist zu prüfen, in welchem Verhältnis Art und Ausmaß der Veränderung zur betroffenen Funktion und zum Funktionsraum stehen.

### 5.1.3.1

#### **Direkte Auswirkungen des Nassabbaus auf Naturhaushalt, Landschaftsbild und Erholungswert der Landschaft**

Ergebnisse der Konfliktanalyse

Die Analyse der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild hat die nachfolgenden Konfliktschwerpunkte und erheblichen Beeinträchtigungen erbracht.

Generelle Wirkungen

Anlagebedingter Effekt, welcher von genereller Bedeutung für die Schutzgüter ist, stellt in der Regel die Flächeninanspruchnahme dar und kann zu **erheblichen Beeinträchtigungen** führen. Daneben sind mögliche anlagebedingte Effekte in Form von Auswirkungen auf Grundwasserhaushalt, -höhen, -fließfeld und -beschaffenheit. Abbau- und betriebsbedingte Effekte können resultieren aus Emissionen des Abbaubetriebs oder ebenfalls Auswirkungen auf die See-/ Grundwasserbeschaffenheit ergeben. Indirekte und sekundäre Effekte sind ergänzend zu betrachten. Näheres hierzu wird in **Unterlage 2** (Kap. 5.2) untersucht.

Nur sehr begrenzte Wiederherstellung der Bodendecke möglich

#### Schutzgut 'Boden'

Auf der geplanten Nassabbaufläche sind die ursprünglichen Böden im Bereich der Phase II (Trockenabbau) bereits weitgehend abgetragen worden, in den Grenzbereichen zur K6164 und Phase III allerdings noch unverritzt. Im Unterschied zum Trockenabbau führt der Nassabbau aber zu einem **dauerhaften Verlust und zur Zerstörung der Bodendecke und damit zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut**. Es entfällt die Regeneration

- der Lebensraumfunktionen für Tiere und Pflanzen,
- der Regelungsfunktionen im Naturhaushalt und
- der Schutzfunktionen für das Grundwasser, die nach dem Trockenabbau mit dem Auftrag der Rekultivierungsböden erfolgt wäre.

Die Wiederherstellung bzw. sukzessive Entwicklung einer Bodendecke im Zuge der Rekultivierung unterbleibt im Bereich des Kieseesees (rd. 17,57 ha) sowie bei den Flächen, die aus naturschutzfachlichen Gründen von einem Oberbodenauftrag ausgenommen werden (s. Kap. 6.2.1; 4,5 ha in Phase III). Letztere dienen jedoch temporär anderen, priorisierten Maßnahmen, welche die Lebensraumfunktion spezieller Arten auf der Fläche gewährleisten sollen. Außerdem wären nach der genehmigten Rekultivierungsplanung des Trockenabbaus auch 20% nicht regulär waldbaulich mit Oberbodenauftrag zu rekultivierende Fläche vorgesehen. Bezogen auf die Konzessionsfläche von Phase II mit 23,66 ha entspricht dies 4,74 ha. Damit ist die Bilanz hinsichtlich der Rohbodenstandorte im Plangebiet in etwa ausgeglichen. Die temporäre Natur der Maßnahme in Phase III (rd. 4,5 ha) steht dem nicht entgegen, da

Rohbodenstandorte innerhalb von Rekultivierungen des Trockenabbaus durch eine fortschreitende Sukzession ebenfalls nur temporärer Natur wären.

Die ursprünglichen Bodenverhältnisse wären zwar auf Flächen des Trockenabbaus sowie auf den noch unverritzten Waldflächen (ca. 6,4 ha, s. **Abb. 5.7**) entlang der K6164 sowie am Westrand von Phase II) nicht mehr gleichartig wiederherstellbar; die betroffenen Bodenfunktionen könnten jedoch durch eine fachgerechte Rekultivierung mittelfristig wieder weitgehend (gleichwertig) regeneriert werden, wie in den Antragsunterlagen zum Trockenabbau vom 11.03.2002 dargelegt wird.

Andererseits fallen im Plangebiet nun bislang nicht geplante Rekultivierungen im Bereich der Schlammbecken (Phase I; 4,5 ha) sowie die Wiederaufforstung entlang der K6164 (1,67 ha) an, welche mit einer bodenfachlichen Rekultivierung und damit den mittelfristig wieder herstellbaren Schutz- und Regelungsfunktionen des Bodens auf diesen Flächen einhergehen. Zudem kann auch beim Schutzgut Boden von einer schutzgutübergreifenden Kompensation ausgegangen werden durch die externen Ersatzaufforstungen und die damit geänderte, bodenschutzfachlich günstigere Nutzungsform von Landwirtschaft auf (extensive) Forstwirtschaft.

Weiterhin erfolgt eine bodenkundliche Baubegleitung und die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts (**Unterlage 8**).

Keine Gefährdung

#### Schutzgut 'Grundwasser'

Das geplante Vorhaben betrifft ein **hoch bedeutsames Grundwasservorkommen**. Durch den Nassabbau wird die Schutzfunktion der **Grundwasserüberdeckung dauerhaft beseitigt** und das **Grundwasser freigelegt**. Zur Abschätzung der damit verbundenen Risiken sind umfangreiche hydrogeologische und limnologische Erhebungen und Untersuchungen (zuletzt: Hydro-Data, 2024, **Unterlage 3**; BGL, 2024, **Unterlage 4**) durchgeführt worden, die

- mögliche Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf Qualität und Quantität des vorhandenen Grundwasservorkommens beschreiben,
- mögliche Auswirkungen der Erweiterung auf die Grundwasserscheide zum Singener Becken prognostizieren,
- eine durch die vergrößerte Seefläche ausgelöste Seespiegelkipfung betrachten,
- das Gefährdungspotenzial für die Trink- und Brauchwassernutzung beurteilen,
- die künftige limnologische Güteentwicklung des Kiesesee prognostizieren,
- die Auswirkungen des Vorhabens auf den Abstrom zur Frauenwiesquelle untersuchen,
- die Auswirkungen des Klimawandels mit und ohne Kiesabbau vergleichen,
- den Einfluss einer Teilverfüllung von See Phase I mit umgelagertem, teilweise unbrauchbarem Material aus der Zwischenschicht (ed) von Phase II über den Schwimmbagger sowie von Waschschlamm aus der Aufbereitung des Kiesel vor Ort über das Kieswerk in die Phase I bewerten bzw. die Randbedingungen hierfür festlegen.

Die Untersuchungen kommen zum Ergebnis, dass der geplante Nassabbau **keine erheblichen anlagebedingten Beeinträchtigungen** für das vorhandene Grundwasservorkommen verursacht und dass aufgrund der betrieblichen Schutz- und Optimierungsmaßnahmen auch **keine besonderen abbau- und betriebsbedingten Auswirkungen und Gefährdungen** zu erwarten sind.

**Von entscheidender Bedeutung sind die nachfolgend zusammengefasst**

**dargestellte Sachverhalte.**

Zugrunde gelegte Daten und Prognosen bezüglich der Berücksichtigung des Klimawandels stammen vom Arbeitskreis Klimaveränderung und Wasserwirtschaft (KLIWA), vom Deutschen Wetterdienst und vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg. Hier wird zwischen 2020 und 2050 ein Rückgang der Grundwasserneubildung um 20 bis 25 % prognostiziert. Aufgrund des Klimawandels wird bei der Modellierung zunächst mit einer um im Mittel um 0,8 % reduzierten Grundwasserneubildung pro Jahr gerechnet, die mit einer nach den vorgenannten Quellen um zusätzliche 0,8 % erhöhten Verdunstung auf freier Wasseroberfläche kumuliert – postuliert in einer um bis zu 0,0208 l/s reduzierten Neubildung im Bereich der Seefläche. Über 15 Jahre ergibt dies 0,312 l/s. Der durch den Klimawandel zusätzlich prognostizierte Verdunstungsverlust entspricht einer Abnahme der Grundwasserneubildung um 0,027 % pro Jahr oder 0,4 % über 15 Jahre aufsummiert.

Die erstellten Prognoseberechnungen behandeln die Auswirkungen der Abbauerweiterung auf die Grundwasserscheide zum „Singener Becken“, die Frage der Seespiegelkippung, die Auswirkungen der geplanten Verbringung von Waschschlamm auf das Grundwasserfließverhalten, den Abstrom zu den Frauenwiesquellen sowie die Auswirkungen des Klimawandels mit oder ohne Kiesnassabbau.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass durch eine Auskiesung in Form der Materialentnahme das Porenvolumen in der gesättigten Zone auf 100 % (ausschließlich Wasser) erhöht wird, da das zusätzlich geschaffene Speichervolumen durch Grundwasser ausgeglichen werden muss (Zufluss aus der näheren Umgebung). Dies bewirkt einen zu einer Grundwasserentnahme vergleichbaren Effekt. Ein Gleichgewichtszustand – mit vergleichbarem Zu- und Abstrom zum und vom See – stellt sich erst nach dem Abbau wieder ein.

Kompensiert wird die o.g. Entnahme während des Abbaus teilweise durch die Teilverfüllung von See Phase I mit Waschschlamm und Abraum.

Bei der Prognose der Grundwasserneubildung wurde zudem berücksichtigt, dass im Bereich der sich vergrößernden Seefläche aufgrund der Verdunstung keine Neubildung erfolgt (**Unterlage 3**, Kap. 5.2, S. 84 ff.).

Durch die angenommene Kiesentnahme in Phase II ist mit einem Rückgang des Grundwasserspiegels nach ca. 15 Jahren um etwa 0,4-0,5 m zu rechnen (ohne Berücksichtigung Klimawandel), welcher sich nach Abbauende auf das ursprüngliche Niveau vor dem Nassabbau von Phase I zurück entwickelt/ anhebt. Eine Reduzierung der Schüttungsmenge der Frauenwiesquellen findet nach Abbauende folglich nicht mehr statt. Die Auswirkungen sind somit temporär.

Wird der Klimawandel berücksichtigt, so ist mit einem Rückgang des Wasserspiegels um ca. 0,9 m zu rechnen, der trotz eines gewissen Erholungseffekts in Form eines Wiederanstiegs nach Abbau von Phase II noch verbleibt. Der Grundwasserspiegel gelangt demnach nicht auf das ursprüngliche Niveau vor dem Nassabbau von Phase I zurück. Die in diesem Abschnitt genannten Effekte sind in **Abb. 5.1** (Lage der Messstelle s. **Abb. 5.2**) illustriert.

Unter Berücksichtigung von Nassabbau Phase I & II ergibt sich durch den Klimawandel demzufolge eine zusätzliche Absenkung des Grundwasserspiegels um ca. 0,4-0,5 m nach 15 Jahren (s. **Abb. 5.1**). Der Abstrom reduziert sich in diesem Zeitraum dadurch um 2,5-3,0 l/s, wobei sich dies auf einen Rückgang bei der Frauenwiesquelle um unter 1,5 l/s auswirkt, da hier nur ca. 30-50% der Abstrommenge gefasst werden;

ohne Klimawandel würde der Rückgang durch Phase II beim Grundwasserabstrom etwa 1,1 l/s betragen und die Abnahme der Schüttung an den Frauenwiesquellen folglich ca. 0,6 l/s.

Ohne Effekte des Klimawandels ergäbe sich 10-12 Jahre nach Abbauende wieder das vormalige Niveau von Grundwasserabstrom und Schüttung (Frauenwiesquellen) – mit Berücksichtigung des Klimawandels bleibt der Abstrom um 2-3 l/s geringer, die Schüttung um 1-1,5 l/s dementsprechend niedriger. Die Darstellungen werden in **Abb. 5.3** veranschaulicht und beruhen auf dem aktuellen Untersuchungsstand.

Im Jahr 2021 erfolgte eine Reinigung der Quelfassungen und dadurch eine technisch bedingt erhöhte bzw. wieder verbesserte Schüttung. Die Maßnahme bewirkte, bei Vergleich der über 1996-2009 gemittelten Schüttungsdaten mit dem Zeitraum nach April 2021, eine Erhöhung der Quellschüttung um 2,52 l/s.

Die Lage der Grundwasserscheide zum Singener Becken wird, wie die Prognosemodelle zeigen, durch die Erweiterung nicht signifikant beeinflusst – sowohl mit als auch ohne Berücksichtigung des Klimawandel-Modells.

Gemäß Fachgutachten (s. **Unterlage 3**, S. 92) zeigt sich ergänzend: „Der Vergleich der Berechnung mit Nassabbau Phase II ohne und mit Teilverfüllung (Feinsedimente aus Kieswäsche) des Nassabbaus Phase I zeigt am Beispiel der berechneten Grundwassergleichen 15 Jahre nach Beginn Abbau Phase II keinen signifikanten Einfluss ( $< 0,1$  m) auf die Grundwasserfließverhältnisse (Abb. 5.12).“

#### Monitoring & weitere Untersuchungen und Prognosen

Das bisherige Monitoring-Programm umfasst Wasserspiegelmessungen, hydrochemische Untersuchungen und Sedimentanalysen. Im Zuge der geplanten Erweiterung auf Phase II bzw. der Bestandsaufnahme 2023 wurde das Programm um isotopehydrologische und z.T. weitere hydrochemische Untersuchungen ergänzt. Die Ergebnisse sind in Anlage 6 zu **Unterlage 3** aufgeführt. Eine bewertende Darstellung erfolgt mit dem Monitoring-Bericht im Frühjahr 2024. Die Frühjahrsbeprobung sowie die im Rahmen der Bestandsaufnahme abgestimmten Messungen werden vorläufig beibehalten. Schlussendlich wird in enger behördlicher Abstimmung die Festlegung des zukünftigen Monitoring-Programms für die Erweiterung um Phase II erfolgen.

#### Grund-/ Seewasser

Für den Zustand des Grund-/ Seewassers wurden umfangreiche Modelle erstellt (s. **Unterlage 4**). Die vier Modelle (vgl. Kap. 5.1) berücksichtigen einen 20-jährigen Entwicklungszeitraum mit den Jahren 2008 bis 2023, den Test-Referenz-Jahren 2015 und 2045 des DWD (Basis: 24 regionale Klimamodelle aus 1995-2012 als TRY2015 und 2031-2060 als TRY2045) sowie Datensätze mit sehr kaltem Winterhalbjahr und sehr warmem Sommerhalbjahr. Im Ergebnis zeigt sich, dass der modellierte Planzustand einen höheren Grundwasserzufluss aufweist als der Istzustand.

#### Grundwasserbeschaffenheit

Die erhobenen Messwerte belegen einen oxischen Grundwasserleiter im seenahen Bereich. Die Phosphorgehalte sind sehr gering, so dass für den geplanten See kein Eutrophierungspotenzial durch den Grundwasserzustrom besteht. Nitrat erreicht im Grundwasser nur moderate Konzentrationen (Deinitrifikationsvorgänge im Grundwasserleiter). Das Grundwasser verfügt über eine **hohe chemische Pufferkapazität**, die auch der Wasserqualität des geplanten Sees zugutekommen wird. Nach der Prognose im limnologischen Fachbeitrag (s. **Unterlage 4**) resultieren aus der geplanten Erweiterung der Nassauskiesung (Planfall) **keine Belastungspotenziale für die**

**Grundwasserqualität.** Die Abbaubedingungen im seenahen Grundwasser und im Kiessee sind weitgehend identisch. Mit einer Veränderung der Stoffcharakteristik ist bei der Passage des Grundwassers durch den See nur in Form einer prognostizierten Halbierung der Nitratgehalte zu rechnen.

Zulauf von  
Oberflächenwasser

Beeinträchtigungen der Wassergüte im entstehenden See durch den Zulauf von Oberflächenwasser und evtl. daraus resultierende Belastungen der Beschaffenheit des unterstromigen Grundwassers sind **nicht zu erwarten**. In der Umgebung des geplanten Kiessees liegen keine Oberflächengewässer. Auch außergewöhnliche Zuflüsse von Oberflächenwasser (durch Überschwemmungen) sind im Plangebiet nicht zu erwarten.

Genutzte Grund-  
wasservorräte

Das vom geplanten Vorhaben betroffene Grundwasservorkommen ist räumlich begrenzt. Zu den **Tiefbrunnen 'Viehweide' und 'Sauried'**, die östlich des Untersuchungsraumes liegen, bestehen **keine hydraulischen Verbindungen**. Nach Westen hin belegen die Untersuchungen eine Grundwasserscheide mit einer **hydraulischen Trennung** zwischen dem Grundwasservorkommen im Stadtwald Radolfzell und im Stadtgebiet Singen. Mögliche Auswirkungen des Nassabbaus auf die **Brunnen Alcan, Maggi, G. Fischer, Münchried, Rielasingen und Überlingen a.R.** können damit ausgeschlossen werden. Eine **hydraulische Verbindung** ist lediglich in südöstlicher Richtung zum Böhlinger Kiesfeld nachgewiesen worden, aus dem die **Frauenwiesquellen** gespeist wird (s. Ausführungen oben). Der Abfluss aus dem Projektgebiet erfolgt über den Grundwasserleiter D und wird im Übergangsbereich vom Singener Becken zu den Frauenwiesquellen durch eine Barriere aus schlecht durchlässigem Material begrenzt. Nähere Ausführungen zur Betrachtung von Fragestellungen zum Grundwasser finden sich oben.

In Verbindung mit den vorgesehenen Vorgaben und dem Monitoringprogramm zur Überwachung von Grundwasser und Kiessee ergeben sich *„keine Hinweise auf eine nachteilige Auswirkung des geplanten Abbauvorhabens auf die öffentliche Trinkwasserversorgung der Stadt Singen, Zweckverband Überlingen am Ried und Gemeinde Rielasingen-Worblingen“* (s. **Unterlage 3**, S. 109). Auch unter Berücksichtigung von Effekten des Klimawandels *„ist die Versorgung der Stadt Radolfzell mit Trinkwasser aus den „Frauenwiesquellen“ nicht gefährdet. Von der Gesamtschüttung wird derzeit nur ein Teil für die Trinkwasserversorgung genutzt. Bei Rückgang der Schüttungsrate steht die bisher nicht genutzte Menge zur Verfügung.“* Ebenso wenig ergeben sich Rückschlüsse auf eine etwaige Beeinträchtigung der Güte des Grundwassers.



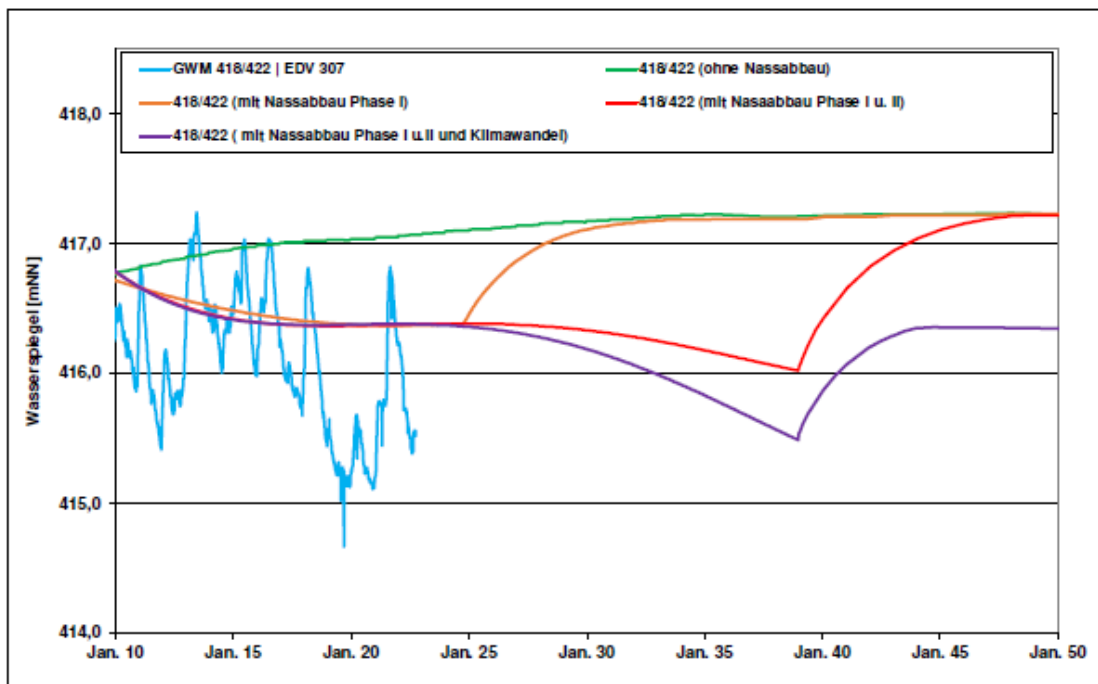


Abb. 5.9b Prognoseberechnungen (geglättete Trendlinien) der Grundwasserganglinie 418/422 (EDV-Nr. 307) mit konstanter Neubildung und Leakagehöhe

Abb. 5.1: Prognoseberechnungen für Abbau und Klimawandel (Abb. 5.9b aus **Unterlage 3**, S. 89)

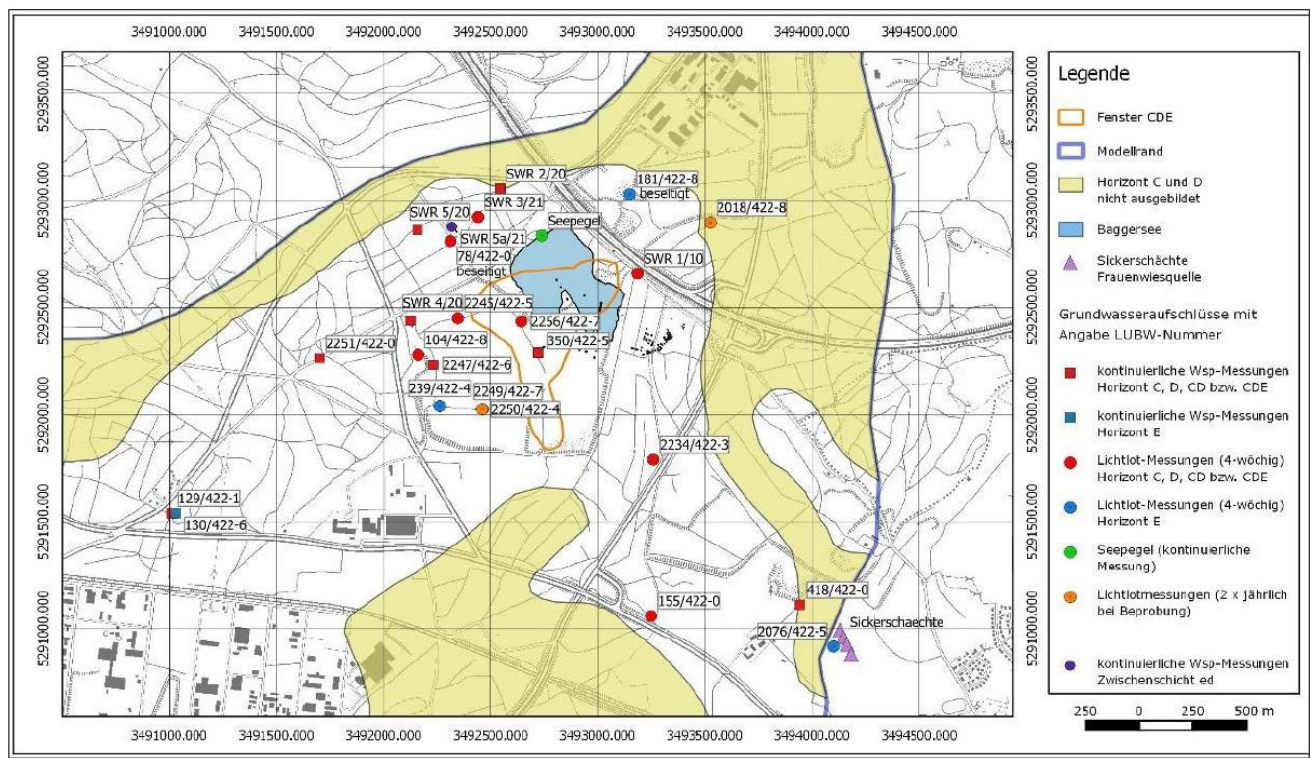


Abb. 5.2: Übersichtsplan Wasserspiegelmessungen 2021, Monitoring Phase I (Abb. 6.1 aus **Unterlage 3**, S. 103)

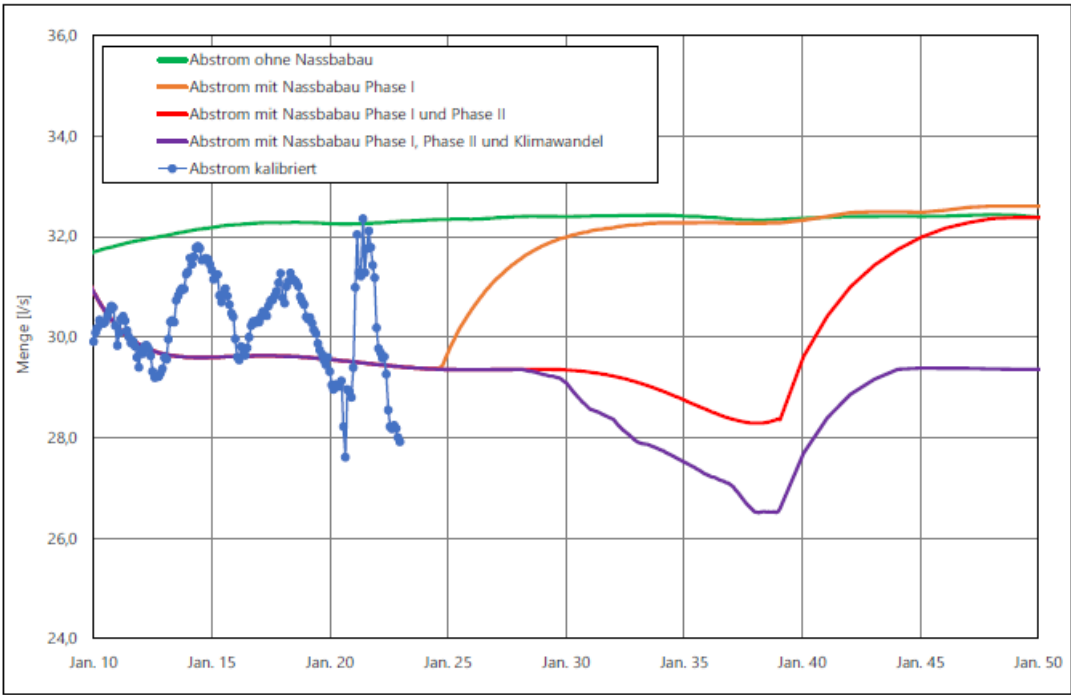


Abb. 5.14    Abstrom in Richtung Böhringer Kiesfeld mit Frauenwiesquelle mit Auswirkung des Nassabbbaus Phase II und der Klimaänderung

Abb. 5.3: Abstrom Richtung Frauenwiesquellen in Abhängigkeit von Abbau und Klimawandel (Abb. 5.14 aus Unterlage 3, S. 98), Messstelle 418/422

Keine Beeinträchtigung    Schutzgut 'Oberflächenwasser und Oberflächengewässer'

Das geplante Vorhaben betrifft keine natürlichen Fließ- oder Stillgewässer. In Phase II werden lediglich geringfügig natürlich entstandene oder abbaubedingt verdichtete Kleingewässer in Anspruch genommen, welche auf der artenschutzfachlichen Maßnahmenfläche in Phase III neu entstehen werden. Der Funktionsverlust als Lebensraum für Tiere und Pflanzen in Phase II kann sowohl durch die spezielle Gestaltung vorgenannter Fläche, die internen Maßnahmen in Phase I (Aufforstung) und II (zeitliche Staffelung von einzelnen Abbau- und Rekultivierungsmaßnahmen), den entstehenden Kiessee sowie die externen Aufforstungen kompensiert werden. Es sind daher **keine unvermeidbaren erheblichen Beeinträchtigungen** zu erwarten.

Bezüglich der Entwicklung des entstehenden Kiessees ist neben den Ausführungen zum „Schutzgut Grundwasser“ noch die limnologische Prognose zu ergänzen. Die Wassertemperaturen entwickeln sich wie in **Abb. 5.4** dargestellt (**Unterlage 4**, S. 65):

	historischer Zeitraum 2009-2023			Zukunftszeitraum (4 Jahre aus 2030-2060 )		
	Epilimnion	Wassertiefe (WT)=20m	3m ü. Grd.	Epilimnion	Wassertiefe (WT)=12m	3m ü. Grd.
Mittelwert [°C]	11,75	10,39	9,79	12,04	10,67	10,10
Minimum [°C]	3,55	4,02	3,43	5,05	5,14	5,19
Maximum [°C]	23,37	18,77	18,00	22,97	18,65	18,09

Abb. 5.4: Prognose Wassertemperatur Istzustand (derzeitige Seeform) ohne beantragtes Vorhaben (BGL, 2024, S. 65)

Die Prognosen bzw. Zustandsvergleiche (vgl. o., s. Kap. 5.1) ergeben weiterhin:

- einen geringeren Volumenanteil des Sees unterhalb 42 m (375 m ü. NN) für den Planfall (11 %) im Vergleich zum Istzustand (13,9%),
- eine längere Verweilzeit des Grundwassers im See (12,4 vs. 10,5 Jahre),
- die stärkste Durchmischung im unteren Metalimion (20 m Tiefe) sowie 3 m über Grund im Vergleich aller Zustände,
- eine Volldurchmischung des Sees bezüglich der Temperatur in den Winterhalbjahren und eine Stratifizierung in den Sommerhalbjahren bei den Prognosen aller vier Varianten,
- die günstigste Entwicklung im Planfall bezüglich Sichttiefe, Chlorophyll-a Gehalte (geringste Algenentwicklung Planfall),
- sehr niedrige Phosphorgehalte (niedrige Nährstoffbelastung im oligotrophen Bereich) aller Varianten aber besonders im Planfall,
- einen Sauerstoffeintrag während der Zirkulationsphasen bis zum Gewässergrund und keinerlei Überschreitung des mesotrophen Orientierungswerts für die sauerstoffarme Wassersäule über Grund im Planfall,
- bezüglich der Nitratbelastung (s. **Abb. 5.5**) eine Reduzierung durch Passage des Grundwassers im See, mit längster Verweilzeit im Planfall (Halbierung Gehalte).

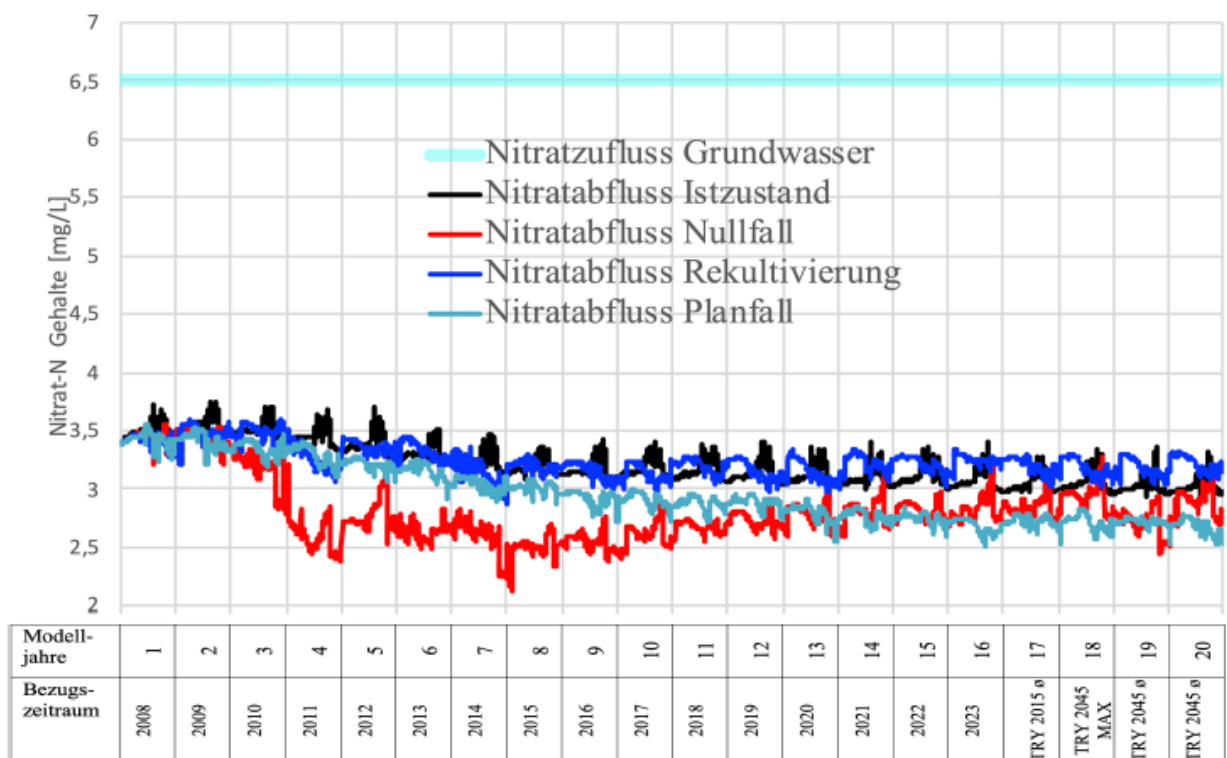


Abbildung 9.3: Simulationswerte der mittleren Nitrat-N Konzentrationen des infiltrierenden Seewassers

**Abb. 5.5:** Nitratzu- und abflüsse durch See in vier Planszenarien (BGL, 2024, S. 105; **Unterlage 4**)

keine erheblichen Auswirkungen

#### Schutzgut 'Luft und Klima'

Verhältnisse sind durch das Vorhaben keine erheblichen anlagenbedingten Auswirkungen oder durch die Erweiterung in Phase II auch keine (zusätzlichen) Belastungen der lufthygienischen Verhältnisse zu erwarten. Durch die Waldinanspruchnahme von 29,06 ha (23,66 ha zzgl. 0,86 ha in Phase I (Zwischenlagerfläche) und 4,5 ha Phase III) ist noch kein Ausmaß erreicht, dass im Hartwald mit etwa 1100 ha zu einer erheblichen Minderung der klimatischen Schutz- und Ausgleichsfunktionen des Waldgebietes führen würde. Außerdem ist auch beim Wasserkörper des Kiessees von einer gewissen ausgleichenden Wirkung auf die örtlichen klimatischen Gegebenheiten auszugehen.

Die Änderung der Landnutzung führt allerdings im Vorhabengebiet zu einem dauerhaften Verlust der Funktionen, die der Wald als Treibhausgasspeicher und -senke erfüllt. Diese Funktionen entfallen mit der Waldinanspruchnahme, wären ursprünglich aber mit der waldbaulichen Rekultivierung im Rahmen des genehmigten Trockenabbaus wieder regeneriert worden. Das Funktionsdefizit, das damit entsteht, wird unter Berücksichtigung einschlägiger fachlicher Vorgaben durch Ersatzaufforstungen im Abbaubereich sowie im westlichen Hegau kompensiert. Das Konzept umfasst dabei Flächen, die bereits vorgezogen (in Verbindung mit der Phase I des Nassabbaus) aufgeforstet worden sind und deshalb schon nennenswerte Funktionen als THG-Senke erfüllen können, sowie die zeitnahe Aufforstung der weiteren erforderlichen Flächen mit standortgerechten Baum- und Gehölzarten. Der Kiessee bietet darüber hinaus die Möglichkeit, mittel- bis langfristig mit einer schwimmenden Photovoltaikanlage oder einer seethermischen Folgenutzung noch einen zusätzlichen Beitrag zu einer wirksamen Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zu leisten.

Fragen zur möglichen Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber dem Klimawandel bzw. dessen Einfluss auf Belange des Grundwassers werden bei diesem Schutzgut dargestellt.

Verlust terrestrischer Lebensräume

#### Schutzgut 'Tiere und Pflanzen'

Der Kiessee führt für Tiere und Pflanzen zu einem **dauerhaften Verlust von terrestrischen Lebensräumen**. Durch das geplante Vorhaben entfallen neben dem Wald auch charakteristische offene und halboffene Lebensraumstrukturen des Trockenabbaus, die zeitlich begrenzt als Sekundärbiotop besondere Funktionen für den Arten- und Biotopschutz übernehmen können. Diesem Defizit steht nach der Prognose im limnologischen Fachbeitrag (s. **Unterlage 4**) ein **hohes Besiedlungspotenzial der aquatischen und semiterrestrischen Lebensräume im künftigen Kiessee und seinen Randzonen** gegenüber. Zusätzlich werden CEF-, FCS- und abbabegleitende Maßnahmen im Abbaubereich (Abbau und Rekultivierungsmaßnahmen in den Randzonen, Aufforstung der Schlammbecken, Anlage von Flachuferbereichen etc.) umgesetzt, externe Aufforstungen durchgeführt, ein temporärer Nutzungsverzicht am Jöhlsberg berücksichtigt und als schwerpunktmäßig greifende Maßnahme etwa 4,5 ha in Phase III zur Besiedlung spezieller Arten gestaltet. (s. **Unterlage 1.1.3 und 1.1.4**; s. Kap 5.1.3.4 & 6). Hierdurch können Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG für Fledermäuse, Nachtkerzenschwärmer und wertgebende Brutvogelarten vermieden werden. Eine gebietsexterne **Kompensation für die unvermeidbaren erheblichen Beeinträchtigungen durch Lebensraumverluste für waldbewohnende Tierarten** kann durch die **Ersatzaufforstungen im Hegau** multifunktional erfolgen.

Es besteht jedoch bei den Abbaufolgeflächen mit hoher (regionaler) Bedeutung für die Artvorkommen auf offenen und halboffenen **Flächen eine erhebliche**

**Beeinträchtigung durch den sukzessiven Lebensraumverlust** im Zuge der Abbauerweiterung sowie der damit möglicherweise verbundenen Gefährdung von Individuen. Dies betrifft vor allem Arten nach Anhang IV der FFH-RL sowie einige europäische Vogelarten, welche in Kap. 5.1.3.4 näher dargestellt werden.

Verbleibende Risiken bzw. unvermeidbare Verbotstatbestände gemäß § 44 BNatSchG müssen über **artenschutzrechtliche Ausnahmen** abgesichert werden (s. Kap. 5.1.3.4 sowie **Unterlage 1.2**). Dies betrifft: **Haselmaus, Gelbbauchunke, Kreuzkröte, Springfrosch, Laubfrosch, Zauneidechse und Schlingnatter**.

Hinsichtlich der Vegetation und Flora sind die vom Trockenabbau geprägten Flächen von geringer Bedeutung sowie die Waldflächen am Nord- und Westrand von höherer Bedeutung. Die anlagebedingten Auswirkungen sind bei offenen/ halboffenen Lebensräumen als gering und bei den Waldbeständen als mittel einzuschätzen. Gesetzlich geschützte Biotope, nach Anhang IV der FFH-Richtlinie streng geschützte Pflanzenarten oder FFH-Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie sind von der Erweiterung nicht betroffen. Erhebliche abbau- und betriebsbedingte Auswirkungen sind bei der Weiterführung des Nassabbaus nicht zu erwarten. **Erhebliches Konfliktpotenzial resultiert jedoch aus der nicht mehr umsetzbaren Rekultivierung** des Trockenabbaus.

Veränderung des Landschaftscharakters

#### Schutzgut 'Landschaftsbild'

Das Landschaftsbild wird bereits im Zuge des Trockenabbaus sowie der befristeten Waldumwandlung in erheblichem Maße umgestaltet. Die Grundwasserfreilegung und die Entstehung eines Kieseess führen zu einer **zusätzlichen Überformung und Veränderung der gestalterischen Gegebenheiten**. Mögliche negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild lassen sich allerdings durch eine naturnahe Gestaltung des Kieseess und seiner Uferzonen weitgehend mindern. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass ähnliche Landschaftselemente auch von Natur aus in der Hegauniederung auftreten (z.B. Litzelsee, Böhringer See, Steißlinger See) und als Vorbild für eine landschaftsgemäße Gestaltung dienen können.

**Erhebliche temporäre Beeinträchtigungen** ergeben sich nur für die unverritzten Waldstandorte entlang der K6164 und an der Grenze Phase II/III, welche hauptsächlich im Trockenabbau ausgekieset, anschließend verfüllt und sukzessive bzw. gezielt der Wiederbewaldung zur Verfügung stehen. Im Bereich Phase III (4,5 ha) findet eine Überformung der jungen, strukturarmen Bestände statt. Diese kann dem Landschaftsbild aber durch eine im Einklang mit den Erfordernissen des Artenschutzes stehende und nach Maßnahmendurchführung in Form einer zur umgebenden Kulturlandschaft abwechslungsreichen Flora und Fauna zugutekommen.

Entfall der Rekultivierung

#### Schutzgut 'Landschaftsbezogene Erholung'

Die ursprünglich zu rekultivierenden Flächen in Phase II stehen im Zuge des Nassabbaus keiner späteren Nutzung im Sinne der landschaftsbezogenen Erholung mehr zur Verfügung, insbesondere auch durch die geplante extensive Nutzung, die Böschungs- und Ufergestaltung. Daher **entfallen Flächen mit einer potenziell hohen Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung**. Hinsichtlich betriebsbedingter Immissionen beschränken sich die Auswirkungen im Wesentlichen auf die Waldrandbereiche entlang des Abbaugebiets und führen darüber hinaus zu keinen erheblichen Auswirkungen.

## 5.1.3.2

**Indirekte, Sekundäre Auswirkungen**

Keine erheblichen  
Beeinträchtigungen

Aufbereitung und Verarbeitung des geförderten Kiesel

**Erhebliche zusätzliche Umweltauswirkungen und Beeinträchtigungen** sind durch die Aufbereitung und Verarbeitung des geförderten Kieselmaterials **nicht zu erwarten**. Die erforderlichen betrieblichen Anlagen und Nebenflächen (zur Vorratshaltung, Lagerung von Zwischen- und Fertigprodukten, Arbeitsmaterialien etc.) stehen im Kieswerk weitgehend zur Verfügung. Zusätzliche Einrichtungen sowie Flächen werden nicht benötigt. Der Abtransport der Produkte sowie die Zufuhr von Betriebsmitteln erfolgen wie bisher über die Straße. Das Kieswerk besitzt dazu einen optimalen Anschluss an das regional und lokal bedeutsame Straßennetz (B 33 in Richtung Radolfzell und Konstanz sowie Autobahnkreuz Hegau, B 34 in Richtung Singen, L 223 in Richtung Steißlingen). Das vorhabenbedingte Verkehrsaufkommen kann über die vorhandenen, leistungsfähigen Straßen abgewickelt werden, ohne dass Belastungen für empfindliche Siedlungsgebiete in der Umgebung des Vorhabens entstehen. Aus Schallprognose und -messungen (s. **Unterlage 6**) ergeben sich keine zu erwartenden erheblichen nachteiligen Beeinträchtigungen durch den Abbaubetrieb. In den betrieblichen Abläufen zur Verarbeitung des abgebauten Kiesel im Werk ergeben sich außer bei der Kieselwäsche keine wesentlichen Veränderungen. Der Einsatz von Flockungshilfsmitteln in der Kieselwäsche entfällt künftig. Stattdessen wird das Wasser aus der Kieselwäsche in den See der Phase I eingeleitet. Wie das limnologische Gutachten (**Unterlage 4**) sowie das hydrogeologische Gutachten (**Unterlage 3**) zeigen, geht vom Rückspülwasser – bei Beachtung der maximal zulässigen Verfüllhöhe von 403 m ü. NN – keine Gefährdung des Kieselsees und des Grundwassers aus. Bei den abschlämmbaren Teilen von Sand und Kies handelt es sich um nicht verunreinigte mineralische Substanzen, die **weder die Wassergüte noch den trophischen Zustand des Baggersees nachteilig beeinflussen**.

Positive Entwicklungsaussichten

Voraussichtliche Güteentwicklung im geplanten Kieselsee

Für die geplante Erweiterung des Baggersees um Phase II ergibt sich nach der limnologischen Begutachtung (**Unterlage 4**; vgl. Kap. 5.1.3.1) eine **positive Entwicklungsprognose**, die auch längerfristig keine nachteiligen Veränderungen im See selbst sowie keine Belastungen für das Grundwasser erwarten lässt. Dabei ist insbesondere auch zu berücksichtigen, dass der gesamte See auch künftig vorrangig dem Wasser- und Naturschutz dienen soll und dass **Bade- und Wassersport-Aktivitäten** als wesentliche potenzielle Belastungsfaktoren durch **Schutzvorkehrungen weitgehend unterbunden** werden.

## 5.1.3.3

**Auswirkungen auf das Europäische ökologische Netz 'Natura 2000'**

Keine Auswirkungen

Durch die geplante Erweiterung des Abbaus in Phase II, die artenschutzfachlichen Maßnahmen in Phase III oder die Änderungen in Phase I (Verlegung Flachwasserzone, Verfüllung, Aufforstung Schlammbecken) oder die Umstellung der Kieselwäsche sind keine „Natura 2000“-Gebiete betroffen, Auswirkungen auf solche also nicht zu erwarten.



## 5.1.3.4

**Auswirkungen auf die Habitate besonders und streng geschützter Tier- und Pflanzenarten**

## Vorbemerkung

Die Vorgaben des § 44 BNatSchG machen eine zusätzliche Betrachtung der 'streng geschützten Arten' bei Eingriffsvorhaben erforderlich.

Besonders geschützte Arten:

Besonders geschützt sind alle wild lebenden Tier- und Pflanzenarten, die

- im Anhang A oder B der EG-VO Nr. 338/97 (Washingtoner Artenschutzübereinkommen) aufgeführt sind,
- im Anhang IV der FFH-RL (92/43 / EWG) aufgeführt sind,
- europäische Vogelarten im Sinne der VRL (79/409 EWG) sind oder
- in der BArtSchV als besonders geschützt gekennzeichnet sind.

Streng geschützte Arten:

Ein Teil der besonders geschützten Arten genießt einen gesteigerten Schutz. Zu den streng geschützten Tier- und Pflanzenarten zählen

- die Arten nach Anhang A der EG-VO Nr. 338/97 (Washingtoner Artenschutzübereinkommen),
- die Arten nach Anhang IV der FFH-RL,
- die nach der BArtSchV streng geschützten Arten.

Eine detaillierte Untersuchung zu den Vorkommen der besonders und streng geschützten Arten hat stattgefunden (s. **Unterlage 5**). Die Ergebnisse, Bestandsaufnahme, Schutz-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen wurden hier ebenfalls erarbeitet. Erforderliche **artenschutzrechtliche Ausnahmeanträge sind in Unterlage 1.2 zusammengestellt**.

## Vorkommen

Im Bereich der geplanten Nassabbaufäche sind die ursprünglichen Waldlebensräume derzeit bereits weitgehend beseitigt. Eine Ausnahme bildet lediglich der entlang der K6164 und parallel zur Grenze der Phasen II und III verbliebene Wald (s. **Abb. 5.7**). Aufgrund der Böschungssituationen kann aber – zumindest entlang der K6164 – nach dem ergänzenden Trockenabbau im Zuge der Phase II wieder ein Waldstreifen mit etwa 1,67 ha entstehen. Im Rahmen des laufenden Monitoringprogrammes zum Arten- und Biotopschutz ist dies vor allem als Leitstruktur für Fledermäuse positiv. Auf der zum Nassabbau vorgesehenen Fläche (17,57 ha) sowie der daran angrenzenden Ufer- und Böschungsfläche (vgl. gesamte Konzessionsfläche Phase II ca. 23,66 ha) kommen folgende nach Anhang IV der FFH-Richtlinie streng geschützte Arten sowie europäische Vogelarten vor, bei denen fachgutachterlich mit **erheblichen Auswirkungen** gerechnet wird, die nur zum Teil durch geeignete Maßnahmen vermieden werden können:

- Arten, für die **verbotsvermeidende Maßnahmen** i.S. des § 44 Abs. 5 BNatSchG möglich und planerisch berücksichtigt sind: Nachtkerzenschwärmer, Fledermäuse, Bluthänfling, Dorngrasmücke, Flussregenpfeifer, Goldammer, Grauschnäpper, Mittelspecht, Neuntöter, Star, Sumpfrohrsänger, Uferschwalbe, Höhlenbrüter und Halbhöhlenbrüter.
- Arten, für die trotz Durchführung von Maßnahmen eine **artenschutzrechtliche Ausnahme** (vgl. **Unterlage 1.2**) erforderlich wird: Springfrosch, Laubfrosch, Gelbbauchunke, Kreuzkröte, Schlingnatter, Zauneidechse, Haselmaus.

Eine detaillierte Darstellung der Situation findet sich in **Unterlage 5** nebst den beige-fügten Kartierungsunterlagen.

Die **fachgutachterlich erforderlichen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen** sind in nachfolgender Tabelle (**Abb. 5.6, aus Unterlage 5, S. 50 ff.**) aufgeführt und umfassen insgesamt eine **Fläche von ca. 20,7 ha**; die Konzessionsfläche der Phase II beträgt 23,66 ha, der zusätzlich entstehende Kiessee 17,57 ha.

Kompensation erheblicher Beeinträchtigungen

Die Auswirkungen des geplanten Vorhabens insbesondere auf die wertgebenden Arten von offenen und halboffenen Abbaufolgeflächen sind als **erheblich** einzuschätzen. Durch die künftige Wasserfläche ergibt sich ein deutlicher Lebensraumverlust. Dieser muss in Form von offenen und halboffenen Lebensräumen im Bereich der Phase III (4,5 ha) kompensiert werden, im Zuge der Gestaltung der Randzonen des Baggersees neu konzipiert werden (z.B. Waldstreifen entlang K6164, Gebüsche am Ufer), durch interne und externe Aufforstungen kompensiert und durch Waldrandgestaltung (Grenze Phase II/III) ersatzweise neu geschaffen, extern durch Nutzungsverzicht bereitgestellt (bestehende temporäre Flächensicherung am Jöhlisberg) sowie abbaubegleitend geschaffen werden (z.B. Flachufer für Flussregenpfeifer, Steilböschung Uferschwalbe).

Abbauflächen schaffen Strukturen für Artenschutz

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den Abbaufolgeflächen um sekundäre Biotopstrukturen handelt, die im Regelfall (d.h. ohne gezielte Pflegeeingriffe) nur zeitlich befristet von Bestand sind. Ihr Anteil verringert sich auch beim Trockenabbau im Zuge der vorgeschriebenen waldbaulichen Rekultivierung bzw. der natürlichen Sukzession, die im Plangebiet vergleichsweise rasch zu Gebüsch- und Vorwaldstadien führt.

**Abb. 5.6:** Maßnahmen des Artenschutzes (**Unterlage 5**, S. 50 ff, Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, 2023) – Teil 1

Maßnahme	Typ	Kurzbeschreibung	Für Arten-(gruppen)	Fläche
Minderung von Individuenverlusten bei der Freimachung geplanter Abbauflächen	M/V	Freimachung der geplanten Abbauflächen und der für den Offenlandkomplex vorgesehenen Aufforstung außerhalb der Vegetationsperiode im Zeitraum November bis Februar zur Vermeidung/Minderung von Individuenverlusten; Entfernen der Wurzelstöcke erst im anschließenden Frühjahr (ca. ab Ende April) zur Aktivitätszeit der Haselmaus.	Vögel Fledermäuse m. E. auch Haselmaus	Alle betroffenen Waldflächen
Entwicklung Offenlandkomplex - mit Gewässeranlage	FCS	Anlage von etwa 10 größeren, überwiegend flachen Laichgewässern mit Rohbodencharakter auf stark verdichtetem Standort. Temporäre Sicherung des nördlich der Maßnahmenfläche gelegenen Laichgewässerkomplexes bis Maßnahmengewässer nachweislich von den betroffenen Arten besiedelt wurden. Turnusmäßige Neuanlage entsprechender Gewässer im mehrjährigen Abstand nach entsprechenden Hinweisen aus dem Monitoring.	Kreuzkröte Gelbbauchunke Laubfrosch Springfrosch	ca. 1 ha
– junge Sukzessionsflächen	CEF/FCS	Junge Sukzessionsflächen mit hohem Offenbodenanteil und einzelnen wenigen Domengebüschen. Freimachen der aktuell baumbestandenen Fläche s.o.; Abschieben des Oberbodens bis auf den Kieskörper; Sukzession ohne Ansaat; periodische Nachpflege im Bedarfsfall, ggf. auch durch erneutes Abschieben auf Teilflächen nach Hinweisen aus dem Monitoring.	Neuntöter Dorngrasmücke Goldammer	4 ha

Maßnahme	Typ	Kurzbeschreibung	Für Arten-(gruppen)	Fläche
Gestaltung/Bepflanzung Wall südlich der K 6164	FCS	Bepflanzung des Walls im oberen Drittel und der Nordseite mit höherem Anteil an beerentragenden Sträuchern; Südseite zumindest abschnittsweise Aufbringen von Material, auf dem die Sukzession im Allgemeinen nur sehr langsam fortschreitet (gröberer Kies, Nagelfluh o.ä.).	Haselmaus Zauneidechse Schlingnatter	Bepflanzung ca. 1 ha
Schaffen eines breiteren Sukzessionsstreifens am westlichen Waldrand über dessen gesamte Länge	CEF	Nach Fällen und Roden der Waldfläche (Vorgehen wie bei Offenlandkomplex) abschieben eines mindestens 10 m breiten Streifens bis auf den Kieskörper. Die Fläche wird anschließend der Sukzession überlassen.	Fledermäuse Zauneidechse Schlingnatter Brutvögel Offenland (letztere v.a. Nahrungsflächen)	>0,8 ha
Aufhängen künstlicher Nisthilfen in angrenzenden, älteren Gehölzbeständen	CEF	Halbhöhlenkasten (6x), z. B. Schwegler 2H Starenhöhle (5x), z.B. Schwegler 3S Meisenkästen (10x), z. B. Schwegler 1B: 5x 32mm, 5x 26mm Einflugöffnung Fledermausrundkästen, z. B. 10 x 2F von Schwegler	Grauschnäpper häufige Höhlenbrütende Vogelarten Fledermäuse	-
Aufforstung der ehem. Schlammteiche östl. See Phase I (ohne externe Flächen)	FCS	Aufforsten der Schlammbecken östlich des Kies-Sees der Phase I. Auf etwa 20 % der Fläche Waldentwicklung über Sukzession ggf. mit lockerer Initialpflanzung.	Haselmaus	ca. 3,5 ha
Dauerhafte Sicherung eines hiebreifen Laubholz-Altbestands	CEF	Als funktionserhaltende Maßnahme kann die Sicherung eines ca. 10 ha großen, hiebreifen Laubholz-Altbestands am nahe gelegenen Südhang des Jöhlisbergs nördlich der K 6164 berücksichtigt werden, da diese Maßnahme bisher als funktionserhaltende Maßnahme für Fledermäuse und häufige Gehölz bewohnende (v. a. Baumhöhlen nutzende) Vogelarten im Rahmen des Gesamtkonzepts Kiesabbaugebiet Steißlingen dient. Der Mittelspecht ist dort jedoch nicht betroffen.	Mittelspecht	ca. 10 ha
Anlage einer Steilböschung mit Sandlinsen	CEF	Vor Inanspruchnahme des vorhandenen Koloniestandorts Entwicklung einer ausreichend dimensionierten Steilböschung mit Sandlinsen z. B. am künftigen	Uferschwalbe	-
		Westrand des Sees der Phase II, an dem in einem schmalen Streifen noch Trockenabbau vorgesehen ist.		

**Abb. 5.6:** Maßnahmen des Artenschutzes (Unterlage 5, S. 50 ff, Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, 2023) – Teil 2

Maßnahme	Typ	Kurzbeschreibung	Für Arten-(gruppen)	Fläche
Sicherung offener Kiesflächen/Flachufer im Randbereich des Nassabbaus	CEF	Jeweils temporäre Sicherung von potenziell gut geeigneten Brutplätzen des Flussregenpfeifers vorzugsweise im Randbereich des bestehenden Nassabbaus. Zur Vermeidung von Störungen während der Brutzeit ist an den Außengrenzen der Maßnahmenfläche ein ergänzender Schutz vor Befahren oder Betreten der Flächen erforderlich, z. B. durch einen niedrigen Steinwall o.ä. und ggf. dem zusätzlichem Einsatz eines mobilen Schafzauns (bei einem Zauneinsatz müsste sichergestellt sein, dass dieser während der gesamten Einsatzzeit sehr gut gespannt bleibt). Zudem ist eine Einweisung des vor Ort tätigen Personals erforderlich. Nach Möglichkeit Erhalt entsprechender Flächen jeweils über mehrere Jahre. Anpassung an den fortschreitenden Nassabbau im Rahmen turnusmäßiger Abstimmungen vor Brutbeginn zur Festlegung inkl. Dokumentation entsprechender Maßnahmenflächen.	Flussregenpfeifer	2 x 0,1 - 0,15 ha
Auflichtung im Bereich des Nagelfluh-Haufens südwestlich des Werksgeländes	FCS	Durchforstung im Nahbereich des Nagelfluh-Haufens (v. a. auf dessen Südseite) mit dem Ziel einer deutlichen Verbesserung der Besonnung dieses Bereichs. Keine Rodung, jedoch Abtransport des anfallenden Materials. Zur Lage s. Maßnahmenplan im Anhang.	Schlingnatter	ca. 0,2 ha

**Abb. 5.6:** Maßnahmen des Artenschutzes (**Unterlage 5**, S. 50 ff, Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, 2023) – Teil 3

Die gutachterlich benannten artenschutzrechtlichen Maßnahmen werden in Kap. 6.2.1 und 6.2.2 näher beschrieben sowie in den **Unterlagen 1.1.3, 1.1.4 und 1.1.6** lagemäßig dargestellt.

#### 5.1.3.5

#### Weitere Auswirkungen auf Schutzgebiete, Schutzobjekte und Schutzgüter

Hinweise auf eine Betroffenheit von schutzgutübergreifenden Wechselwirkungskomplexen, die als entscheidungsrelevant einzuschätzen wäre und die nicht bereits im Rahmen der Auswirkungsprognose der einzelnen Schutzgüter ermittelt wurde, liegt nicht vor.

Auswirkungen auf weitere Schutzgebiete sind nicht gegeben, insbesondere nicht auf:

- gesetzlich geschützte Biotope
- das Landschaftsschutzgebiet „Schlossberg Friedingen“,



- auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
- das WSG Überlingen am Ried, Brunnengruppe Münchried und TB Rielasingen I & II: Die geplante Erweiterung des Nassabbaus in der Phase II liegt außerhalb der Einzugsgebiete der fachtechnisch abgegrenzten bzw. rechtskräftig ausgewiesenen WSG.

Das Wasserschutzgebiet Frauenwiesquellen wird in Kap. 5.1.3.1 behandelt. Eine Gefährdung des dort genutzten Grundwassers für die Trinkwasserversorgung ist nicht zu besorgen.

Ein besonderes Risiko von schweren Unfällen oder Katastrophen ist im Rahmen der vorgelegten Planung nicht erkennbar. Darüber hinaus sind keine nennenswerten sekundären Folgewirkungen oder Kumulationseffekte mit den Auswirkungen anderer Vorhaben oder Tätigkeiten im Untersuchungsraum festgestellt worden. Ebenso wenig ergaben sich Hinweise auf Auswirkungen auf das großräumige Klima durch das vorgesehene Konzept/ Vorhaben. Fragen zur möglichen Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber dem Klimawandel bzw. dessen Einfluss auf Belange des Grundwassers werden bei diesem Schutzgut behandelt.

## 5.2

### Waldinanspruchnahme

#### Vorbemerkung

Der geplante Nassabbau führt im Bereich des künftigen Baggersees zu einem dauerhaften Waldverlust, der den Regelungen von § 9 LWaldG unterliegt (unbefristete Waldumwandlung). Möglichkeiten, die Auswirkungen des geplanten Nassabbauvorhabens auf den Wald zu minimieren, sind nur bedingt vorhanden. Der ursprüngliche Wald wurde im Bereich der Phase II bereits weitgehend im Zuge des genehmigten Trockenabbaus ausgestockt. Aus Sicht der nachfolgenden Nassauskiesung ist deshalb vorrangig eine **möglichst optimale Ausnutzung des vorhandenen Kiesvorkommens** anzustreben, um dadurch den Flächenbedarf und die dauerhafte Waldinanspruchnahme durch den Rohstoffabbau zu reduzieren. Die auf Phase III dauerhaft umzuwandelnde Fläche betrifft Aufforstungen auf Trockenabbau und dient temporär naturschutzfachlichen Zwecken, anschließend wird ebenso vorrangig eine möglichst optimale Ausnutzung des vorhandenen Kiesvorkommens angestrebt. Durch eine Verlängerung des Betriebs der Zwischenlagerflächen in Phase I über den 31.12.2024 hinaus, wird eine Änderung die bisher befristeten Umwandlungsgenehmigung in eine unbefristete Umwandlungsgenehmigung erforderlich. Weiterhin besteht innerhalb der Konzessionsgrenzen von Phase I die Möglichkeit, die alten Schlammbecken aufzuforsten, um so die Auswirkungen direkt innerhalb des Vorhabenbereichs zu minimieren. Für die Inanspruchnahme des Waldstreifens im Randbereich entlang der K 6164 (1,67 ha) wird eine befristete Umwandlungsgenehmigung beantragt.

#### Betroffene Waldbestände

Die Waldinanspruchnahme betrifft beim geplanten Vorhaben überwiegend junge Aufforstungen auf rekultivierten Standorten im Südteil des Plangebiets (4,5 ha in Phase III). Der ursprüngliche Waldbestand auf Phase II wurde bereits im Zuge des Trockenabbaus weitgehend gerodet. Lediglich im Grenzbereich von Phase II und III sowie entlang der K6164 findet sich noch originärer Wald (s. **Abb. 5.7**) auf etwa 6,4 ha. Mit den vorgenannten 4,5 ha (Aufforstungen) ergeben sich 10,9 ha tatsächlich bestehende vom Vorhaben betroffene Waldbestände.

Die gesamte beantragte Konzessionsfläche zum Abbau sowie die artenschutzfachliche Fläche in Phase III sind Wald im Sinne des LWaldG. Der Waldstreifen entlang

der K 6164 (1,67 ha) wird nur befristet umgewandelt, da die Böschung nach dem Abbau des noch vorhandenen Kiesvorrates mit gebietseigenem Abraum und unbelastetem Fremdmaterial neu modelliert und wiederbewaldet wird. Damit sieht die Bilanzierung des dauerhaften Waldverlustes gemäß § 9 LWaldG im Plangebiet wie folgt aus:

21,99 ha Konzessionsfläche Phase II (1,67 ha am Nordrand bereits abgezogen)  
 + 0,86 ha Zwischenlagerfläche  
 + 4,49 ha naturschutzfachliche Maßnahmenfläche in Phase III  
**27,34 ha dauerhafter Waldverlust**

In **Unterlage 1.7** ist der Antrag auf Waldumwandlung enthalten.

Der genaue Kompensationsbedarf an Wald wird in der forstrechtlichen Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung (s. **Unterlage 1.6**) detailliert dargelegt. Er wird anhand von Ausgleichsfaktoren ermittelt. Die Bilanzierung hat einen zusätzlichen Ausgleichsbedarf von 2,06 ha ergeben. Somit beläuft sich der **Gesamtausgleichsbedarf an Wald** auf **29,4 ha**.

Folgende Flächen werden zur Kompensation herangezogen:

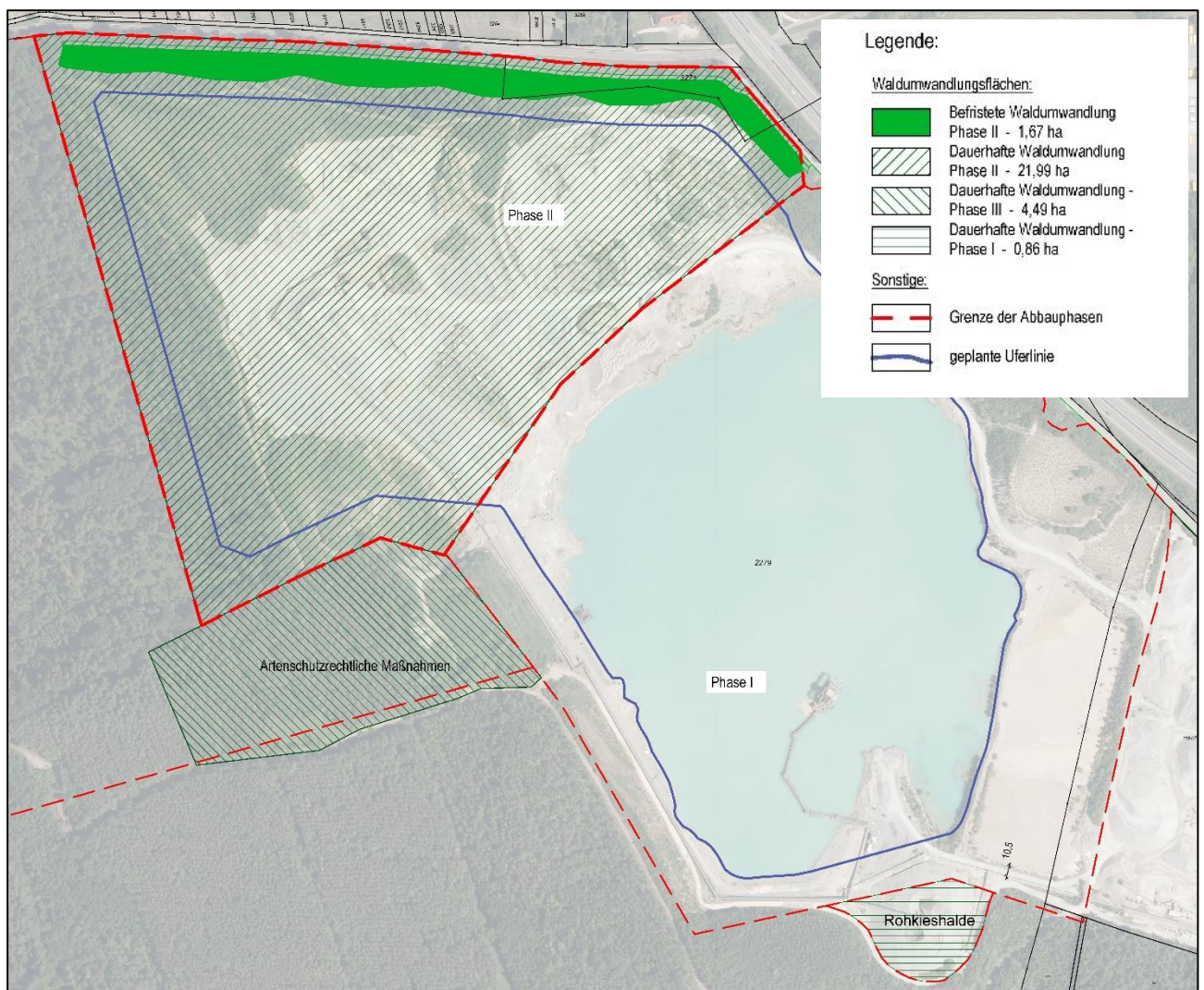
- 4,53 ha Aufforstung der ehemaligen Schlammabsetzbecken
- 1,50 ha Anerkennung des Gehölzbewuchses auf der Böschung zwischen dem Ulrichweg und dem bestehenden Kiessee der Phase I als Wald
- 9,95 ha Anrechnung eines im Zuge der Phase I genehmigten Überschusses an bereits durchgeführten Aufforstungen.

Dies ergibt in Summe einen Kompensationsumfang von 15,98 ha. Die hiernach verbleibenden 13,42 ha (29,4 ha – 15,98 ha) werden im Zuge externer Ersatzaufforstungen kompensiert (s. Aufforstungsanträge, **Unterlage 1.4**). Der dabei anfallende Überschuss wird auf künftige Vorhaben angerechnet. **Abb. 5.8** fasst die Ermittlung der beanspruchten Waldflächen sowie der Kompensationsflächen zusammen.

Ergebnisse der  
Konfliktanalyse

Die Analyse der **Waldinanspruchnahme** durch den Nassabbau zeigt, dass **erhebliche Beeinträchtigungen** der Schutzgüter von Naturhaushalt und Landschaftsbild vorrangig durch den **Entfall der waldbaulichen Rekultivierung** nach Beendigung des genehmigten Trockenabbaus zu erwarten sind. Die **unbefristete Waldumwandlung** führt

- zu einem **dauerhaften Verlust von Waldflächen mit besonderen Schutzfunktionen** (regionaler Klimaschutzwald, Erholungswald, Wasserschutzwald),
- zu einem **dauerhaften Lebensraumverlust für walddgebundene Tier- und Pflanzenarten**,
- einer Störung funktionaler Zusammenhänge (Zerschneidungseffekt),
- im Zuge der Rodung einmalig zu Lärm- und Schadstoffimmissionen durch Maschineneinsatz sowie einen Umbruch der vorhandenen Bodenstruktur bei den noch unverritzten Standorten.



**Abb. 5.7:** dauerhafte Waldumwandlungen im Plangebiet

## Abbauantrag mit LBP zum Nassabbau im Stadtwald Radolfzell

**Forstrechtliche Bilanzierung dauerhafte Waldumwandlungen Phase I bis III  
mit time-lag Maßnahmen, Stadtwald Radolfzell Nass- und Trockenkiesabbau**

Waldfläche	Gemarkung	Gewann/ Eigentum	Flurstücke	Fläche Flst/ beantr.	Kalk. Konto	Entscheidung	Anmerkung
Aufforstung	Engen	Oberes Brudertal	2602-2604	0,76	0,76	09.03.2006	(0,29+0,19+0,28) ha
Aufforstung	Engen	Oberes Brudertal	2622-2627	0,98	0,98	09.03.2006	(0,11+0,13+0,09+0,09+0,12+0,45) ha
Aufforstung	Engen	Oberes Brudertal	2630	0,39	0,39	09.03.2006	
Lagerfläche Kieslager	Überlingen am Ried		1807/1	1,5	-1,5	09.03.2006	Betriebsfläche
Aufforstung	Engen	Langenhag	3358-3369	3,39	3,39	16.10.2006	
Aufforstung	Ehingen	Hegisbühl	3910, 3911	2,83	2,83	16.10.2006 und 27.04.2012	
Aufforstung	Neuhausen	Auf dem Gelände	1174, 1175, 1179	17,1	6,79	07.11.2007	(0,21+6,34+0,24) ha
Aufforstung	Welschingen	Brächle	3511, 3513	15,05	15,05	23.01.2008	(5,02+10,03) ha
Aufforstung	Neuhausen	Fehrend	795/1, 799-802	2,4 o. 6,38 (731/1)	2,3	20.05.2008 und 21.06.2012	
Plan Nassabbau, Phase I	Friedingen	Stadt Radolfzell	2279	28,97	-28,97	21.05.2008	Inanspruchnahme mit Phase I
Plan Nassabbau, Phase I	Überlingen am Ried	Kirchenfonds	1807/1	1,3	-1,3	21.05.2008	Inanspruchnahme mit Phase I
Plan Nassabbau, Phase I	Überlingen am Ried	MM	1794/2	0,03	-0,03	21.05.2008	Inanspruchnahme mit Phase I
Nasskieslager (entfristen)	Friedingen	Stadt Radolfzell	2279	1,08	-0,86	26.02.2009	0,8 ha befristet; Konzessionsfläche auf 31,1 ha vergr.; s.u.
Ausgl. Verlängerung I-III, V	Friedingen	Stadt Radolfzell	2279	2,96	-2,96	31.8.12, 31.7.14	für befr. WU, 2,3 ha Fehrend u. 0,66 ha v. Hegisbühl
Ulrichweg & Nasskieslager	versch. Phase II	Stadt Radolfzell	2279	4,562	0	Schreiben MM befr.,	(Nasslager 0,8 + Wege 0,78) = 1,58 ha
Aufforstung	Steißlingen	Im Weiher / Schray	2309	2,6217	2,21	22.09.2014	für KW2001, nicht KW Schray, s.ff.
Aufforstung	Steißlingen	Erbsacker / Schray	7024	0,1818	0,18	21.05.2015 und 04.12.2015;	Anerkennung Sukzession
Aufforstung	Steißlingen	Erbsacker / Schray	7025	0,2304	0,23	21.05.2015 und 04.12.2015;	Anerkennung Sukzession
Ulrichweg & Kiesstraße	versch. Phase II	Stadt Radolfzell	2279	0,78	-0,51	04.12.2015	Aufforstungskonto gem. Entsch. 2015: -0,56 ha
Ulrichweg & Kiesstraße	versch. Phase II	Stadt Radolfzell	2279	0,78	-0,51	04.12.2015	Aufforstungskonto gem. Entsch. 2015: -0,56 ha
Ausgl. Verlängerung I-V	Nassabbau	Stadt Radolfzell	2279	5	-5	12.12.2016	time-lag, später Rückbuchung, dann unbefristete WU, s.u.
Aufforstung	Ehingen	Sandbühl	3751	6,64	6,64	12.12.2016	davon 5 ha für time-lag zugeordnet
Anrechnung über Phase I u. II	Ehingen, Neuhausen	Hegisbühl, Fehrend	s.o.	2,96	2,96	in Plan Phase II	Anerkennungsfähigkeit gem. Entsch. 31.08.2012; s.u.
Nasslager in Plan Phase I und II				0,86	0,86	in Plan Phase II	Nasslager (Rückbuchung), Entfristung korrigierte Fläche s.u.
Anrechnung über Phase I u. II	Ehingen	Sandbühl	3751	6,64	5	in Plan Phase II	Anerkennungsfähigkeit gem. Entsch. 12.12.2016; s.u.
Bilanzierung bereits im Vorfeld zu Phase II durchgeführter Aufforstungen, Überschuss in ha:					9,95	ab Dez 15 mit Rückbuchung time-lag (dauerhafte WU in Plan Phase I-III s.u.)	
Kompensationsbedarf gemäß Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung (Unterlage 1.6)							
Vorhaben Phase I	Friedingen	Stadt Radolfzell	2279	0,86	-0,86	Planfeststellung	Nasskieslager 0,86 ha; vorige Buchung korrigiert
Vorhaben Phase II	Friedingen	Stadt Radolfzell	2279	21,99	-21,99	Planfeststellung	Ausgleich 1:1; schließt (2,96+5) ha Fläche time-lag ein
Vorhaben Phase III	Friedingen	Stadt Radolfzell	2279	4,4932	-6,55	Maßnahmenfläche Artenschutz 4,5 ha, Ausgleichsbedarf 6,5578 ha	
					29,4		
29,40 ha - 9,95 ha = 19,45 ha							
Ausgleichsbedarf verbleibend	Friedingen	Stadt Radolfzell	2279		-19,45	Planfeststellung	Überschuss - Vorhaben Phase I-II & III
Aufforstung	Friedingen, Überlingen a. R.		2279, 1807/1	4,5	4,53	Planfeststellung	Schlammbecken Phase I
Anerkennung Sukzession	Friedingen		2279	1,5	1,5	Planfeststellung	Gehölzstreifen Phase I, parallel B33; Anerkennung Wald
externe Aufforstungen im Hegau 17,97 ha (siehe Unterlage 1.3 und 1.4):							
Aufforstung	Friedingen	Rebmannsweiher, Talbühl		1,96	1,96	Gen. mit Plan	Flächen gem. Rücksprache LRA KN
Aufforstung	Binnigen	Oberer Sand, Gehren, Eichen		8,78	8,78	Gen. mit Plan	Flächen gem. Rücksprache LRA KN
Aufforstung	Engen	Hohenstein		0,47	0,47	Gen. mit Plan	Flächen gem. Rücksprache LRA KN
Aufforstung	Welschingen	Dachterzart, Kleine Döllen, Grub		4,96	4,96	Gen. mit Plan	Flächen gem. Rücksprache LRA KN
Aufforstung	Ehingen	Im Loch		1,54	1,54	Gen. mit Plan	Flächen gem. Rücksprache LRA KN
Aufforstung	Neuhausen	Zinnwerber		0,26	0,26	Gen. mit Plan	Flächen gem. Rücksprache LRA KN
Ergebnis mit Planfeststellung Phase I-III mit Aufforstungen zur Kompensation von Phase II-III:					4,55	Überschuss für andere Vorhaben	

Flächenüberschuss aus Phase II: 4,55 ha auf folgende Flurstücke zuordnen:

Flst. 1758/1 Engen (0,47 ha), 3526 & 3528 Engen-Welschingen (0,38 + 1,66 ha), 3894 Mühlhausen-Ehingen (1,54 ha) und 824 Engen-Neuhausen (0,26 ha) zuordnen;

Abb. 5.8: Tabellarische Auflistung der Flächen zur Ermittlung des forstrechtlichen Kompensationsbedarfs



Davon sind vor allem die folgenden Schutzgüter und Schutzgutfunktionen betroffen:

#### Schutzgut 'Grundwasser'

Der noch vorhandene Wald (Phase III; Phase II entlang K6164 und Westrand zur Phase III) stellt im Hinblick auf den Schutz der besonderen hydrogeologischen Gegebenheiten im Plangebiet eine günstige Bodennutzungsform dar. Er leistet sowohl auf den unverritzten Standorten (Phase II) als auch auf den rekultivierten Flächen (4,5 ha Phase III) nach dem Trockenabbau sowie auch nach einer ursprünglich geplanten Rekultivierung im Bereich von Phase II einen wesentlichen Beitrag zum Wasserschutz, indem er der Reinhaltung von Oberflächen- und Grundwasser dient und eine ausgleichende, stabilisierende Wirkung auf den Wasserhaushalt ausübt. Außerdem ist die Waldbewirtschaftung kaum mit einer Gefährdung des Grundwassers durch Verunreinigungen verbunden. Mit dem Entfall der waldbaulichen Rekultivierung nach dem Nassabbau (auf 17,57 ha Seefläche) und der Rodung der Maßnahmenfläche für den Artenschutz in Phase III (4,5 ha) lässt sich diese Schutzwirkung nicht mehr regenerieren. Für die letztgenannte, temporäre Maßnahme trifft dies zwar aufgrund des noch nicht durchzuführenden Abbaus prinzipiell nicht zwangsläufig zu (da Rekultivierung noch möglich), allerdings soll der Wald forstrechtlich direkt dauerhaft umgewandelt werden, sodass ungeachtet der Genehmigungsfähigkeit des Kiesabbaus auf der Fläche kein Wald mehr hergestellt werden muss.

Die Schutzwirkung des Waldes bleibt jedoch in der Gesamtbilanz des weiteren Raumes durch die flächengleichen internen/ externen Aufforstungen erhalten.

#### Schutzgut 'Luft und Klima'

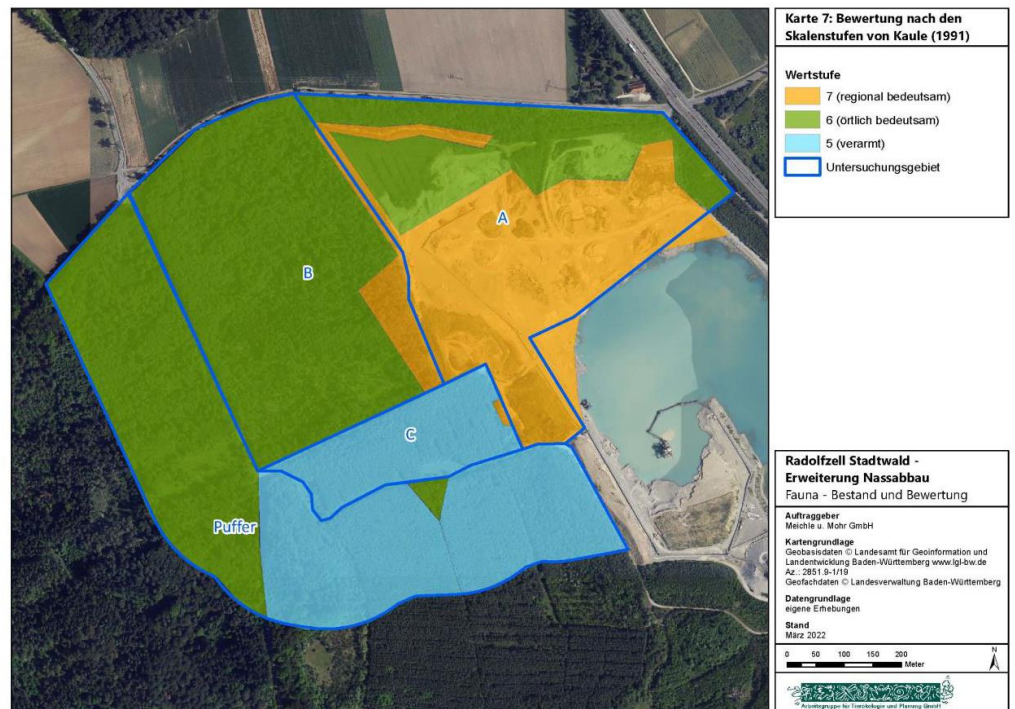
Das geplante Vorhaben führt zu einem dauerhaften Verlust von Waldbeständen mit regional bedeutsamer Klimaschutzfunktion. Bei der Beurteilung ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Umfang der vom geplanten Vorhaben beanspruchten Waldfläche im Vergleich zur Gesamtgröße des Hartwaldes (ca. 1100 ha) noch relativ gering ist. Die Umwandlungsfläche für den Kiessee beträgt rd. 17,57 ha und macht zusätzlich der Phase I mit dann insgesamt etwa 36,04 ha Seefläche (d.h. nicht begrünter/ bestockter Fläche) nur etwa 3,3 % des rd. 1.100 ha großen Waldgebietes aus, das auf dem Singener Kiesfeld nördlich der Bahnlinie Singen-Radolfzell stockt.

#### Schutzgut 'Tiere und Pflanzen'

Die vorhandenen Wald- und Gehölzbestände auf der Antragsfläche im Bereich Phase II (parallel K6164 und Grenze Phase II/III) sind überwiegend von örtlicher Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz (**s. Abb. 5.9**). Durch die Entfernung der gesamten Vegetationsdecke im Zuge der Kahllegung ergeben sich Habitatverluste und Bestandsrückgänge bei wertgebenden Arten der Waldfauna bzw. im Übergangsbereich des Waldrandes, speziell für Fledermäuse und Brutvögel (s. Karten zu **Unterlage 5**). Die durch Rodung auf Phase II neu geschaffenen und gestaltbaren Waldränder zu Phase III können die Funktionen für die zuvor genannten Arten jedoch übernehmen. Die jüngeren Aufforstungsflächen im Bereich Phase III, in denen auch die Maßnahmen für den Artenschutz durchgeführt werden sollen, wurden als verarmt beschrieben. Demnach steht hier einer Ansiedlung anderer, wertgebender Arten mittels Schaffung von geeigneten Habitaten für Rohboden- und Offenlandbesiedler fachgutachterlich nichts entgegen.

Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass mit dem Nassabbau auch die Möglichkeit, die Lebensraumverluste für waldgebundene Tier- und Pflanzenarten durch eine waldbauliche Rekultivierung der betroffenen Flächen - zumindest mittel- bis langfristig - wieder zu kompensieren entfällt.





**Abb. 5.9:** Bedeutung einzelner Zonen im Untersuchungsraum

#### Schutzgut 'Landschaftsbild'

Erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ergeben sich durch die Ausstockung des noch vorhandenen Waldbestandes im Westteil der Vorhabenfläche sowie des Waldstreifens entlang der K 6164. Bei den übrigen Flächen sind zwar auf Grund des vorherigen Trockenabbaus keine gestalterisch bedeutsamen Flächennutzungen und -strukturen mehr betroffen; allerdings entfällt die ursprünglich geplante Wiederbewaldung und die damit verbundene Wiederherstellung des Landschaftsbildes. Maßnahmen, mit denen eine Kompensation dieser Beeinträchtigungen geleistet werden kann, sind

- die Aufforstung der Schlammabsetzbecken östlich und nordöstlich von See 1 mit einem standortgerechten Laubmischwald,
- die Wiederherstellung eines strukturreichen Waldstreifens entlang der K 6164 zur landschaftlichen Einbindung des Abbaubereiches sowie
- die naturnahe Gestaltung des Kiessees, die dem Charakter der natürlich entstandenen Seen in der Umgebung gleichkommt.

#### Schutzgut 'Landschaftsbezogene Erholung'

Die Eignung der Vorhabenfläche für die landschaftsbezogene Erholung ist auf Grund des vorangegangenen Trockenabbaus sowie der Einschränkungen durch den laufenden Abbaubetrieb nur sehr gering. Mit der Weiterführung des Nassabbaus in der Phase II entfallen – wie in der Phase I – die ursprünglich geplante waldbauliche Rekultivierung und die damit verbundene Wiederherstellung der Funktionen für die landschaftsbezogene Erholung. Mit den Zielsetzungen von Wasser- und Naturschutz als vorrangige Folgenutzungen für den Kiessee kann auch nach dem Abbauende nur von einer extensiven, begrenzten Erholungsnutzung (ohne Bade- und Wassersportaktivitäten) ausgegangen werden.

## **Teil D**

- Rekultivierungsplanung
- Eingriffs- und Ausgleichsbilanz

## 6. Rekultivierungsplanung

Darstellung

**Rekultivierungsleitplan, Unterlage 1.1.4**

**Schnitte, Unterlage 1.1.5**

**Externe artenschutzrechtliche Maßnahmen, Unterlage 1.1.6**

### 6.1

#### **Rekultivierungskonzept und Folgenutzung des Kieseesees**

Leitbild

Aus den Ergebnissen der umfangreichen hydrogeologischen Erkundungen und Untersuchungen sowie der umwelt- und naturschutzfachlichen Beiträge leiten sich **Wasser- und Naturschutz** als **Schwerpunkte für die Folgenutzung des Baggersees** ab. Diese Zielsetzungen resultieren vor allem aus der Lage des geplanten Kieseesees innerhalb eines Wasserschutzgebietes sowie aus der Erfordernis, den vorhabenbedingten Lebensraumverlust für waldgebundene Tier- und Pflanzenarten durch die Entwicklung von Lebensräumen für aquatische und amphibische Artengemeinschaften zu kompensieren. Aufgrund der geringen Phosphorgehalte, die im Seewasser zu erwarten sind, sowie der umfangreicheren Flachwasserzonen, die im Zuge der Abbauerweiterung entstehen, ergeben sich nach der limnologischen Prognose (s. **Unterlage 4**) gute Wachstumsbedingungen für Wasserpflanzen (höhere Wasserpflanzen einschließlich Armleuchteralgen). Die aquatischen Lebensräume werden danach die Charakteristika eines **makrophytendominierten Klarwassersees** aufweisen. Die bisherige Erhebung (Phase I) spricht aufgrund der schon im jungen, noch aktiv abgebauten See (vgl. Sedimentumsatz) als mäßig eingestuftes Makrozoobenthos (Erhebung Dipl.-Biologe/ Limnologe Dietmar Bernauer, Kerzenheim, 06.04.2021) mit den gefährdeten Arten Köcherfliege, Eintagsfliege und Wassertreter (RL D, aber nicht besonders geschützt), der Verbreitung der submersen Makrophyten (v.a. Wasserpflanzen nährstoffarmer Seen; guter Erhaltungszustand als Lebensraum für Armleuchteralgen; perspektivisch weitere Makrophyten-Arten und Wasservögel aus Bodenseeraum zu erwarten) sowie der Zusammensetzung des Phytoplanktons (kaum Cyanobakterien, hauptsächlich Dinoflagellaten) für die genannte Einschätzung. Der entstehende Gesamtsee soll ebenfalls einen mesotrophen Zielzustand (Planzustand Abbauende Phase II) erreichen. Voraussetzungen sind, dass die relative Mächtigkeit der sauerstoffarmen Wasserschicht über Grund weniger als 30 % umfasst, die Chlorophyllgehalte im Saisonmittel 6-9,6 µg/l betragen, die Cyanobakterien <5 µg/l liegen und die Sichttiefe während der Stagnation >2 m bzw. im Saisonmittel 3,2-2,5 m erreichen.

Das Rekultivierungs- und Nutzungskonzept ist deshalb darauf ausgerichtet,

- etwaige Einträge von Verunreinigungen und Schadstoffen in das See- und Grundwasser grundsätzlich zu vermeiden sowie
- alle Nutzungen zu unterbinden, die zu einer möglichen Verschlechterung der Qualität von See- und Grundwasser führen können.

**Intensivere Freizeitaktivitäten** (Baden, Wassersport) laufen den Zielsetzungen des Gewässerschutzes zuwider. Eine Badenutzung des Sees wird erfahrungsgemäß nicht gänzlich auszuschließen sein, soll aber nicht durch bauliche und gestalterische Maßnahmen gefördert werden, d.h.

- Verzicht auf die Anlage eines Badebereiches,
- keine Schaffung von Parkmöglichkeiten in Seenähe,
- zurückhaltende Erschließung des Seegebietes.

Das Konzept sieht nur die Zulassung einer extensiven fischereilichen Nutzung vor, die eine ökologisch orientierte Bewirtschaftung des Sees gewährleistet und dem Schutz der einheimischen Fischarten sowie der autochthonen Fischbestände und ihrer Lebensräume dient.

## 6.2

### Rekultivierungs- und Gestaltungskonzept

Vorrangige Ziele des Rekultivierungs- und Gestaltungskonzeptes bestehen darin,

- eine weitere positive limnologische Entwicklung des Kiessees zu gewährleisten und zu fördern (s. Kap. 6.2.1)
- die überdurchschnittliche, bereichsweise sogar sehr hohe Bedeutung des Kiesabbaugebietes für den Arten- und Biotopschutz (s. Kap. 6.2.2) dauerhaft zu sichern und
- den geplanten weiteren Rohstoffabbau und die arten- sowie naturschutzrechtlichen Belange möglichst eng zu koordinieren und aufeinander abzustimmen.

Eine Zusammenstellung der geplanten landschaftspflegerischen und naturschutzfachlichen Maßnahmen im Abbaubereich und seiner engeren Umgebung enthält das Maßnahmenverzeichnis in Kap. 6.2.3. Die erforderlichen Ersatzaufforstungen, die extern im westlichen Hegau erfolgen, werden in Kap. 6.4 dargestellt.

### 6.2.1

#### neuer Kiessee – Abbau Phase II, Rekultivierung Phase I und Flachwasserzonen

Das Rekultivierungs- und Gestaltungskonzept für den künftigen Kiessee orientiert sich an den einschlägigen Vorgaben (insbesondere LfU 2004 sowie Empfehlungen aus den vorgelagerten Untersuchungen zum geplanten Vorhaben).

#### Böschungs- und Ufergestaltung

Die Böschungen und Uferzonen des Kiessees werden gemäß **Unterlage 1.1. 5** wie folgt gestaltet:

##### Nordöstliche Uferzone entlang des Ulrichweges bzw. parallel B33 (Schnitt C & D)

- Anlage der Unterwasserböschung mit einer Neigung von 1:2,5 (Nordostufer, Schnitt D, Phase I) bzw. von 1:2,1 oder flacher (Schnitt D, Phase II),
- Gestaltung des Ufers im Wasserwechselbereich mit einer Neigung von 1:5 zum Schutz gegen Wellenschlag,
- Modellierung der Böschung oberhalb der Arbeits- und Pflegeberme sowie der Böschungen des Schutzwalles entlang des Ulrichweges mit einer Neigung von 1:1,5 im Bereich Phase I (Die Standsicherheit der Böschungen gegenüber dem Ulrichweg und der B 33 neu wurde durch das Gutachten von Kempfert + Partner Geotechnik für Phase I nachgewiesen) bzw. 1:2,1 im Bereich der Phase II.
- Flachwasserzone nach den Vorgaben der LfU (Kiesleitfaden, LfU 2004) mit 10 bis 40 m Breite.
- Im Bereich Phase I Anhebung der Seesohle durch **Verfüllung** bis max. 403 m üNN; in einer ersten Stufe, d.h. mit Material aus Phase II voraussichtlich bis 394 m üNN mit **etwa 2,15 Mio. m³ an unbrauchbarem Material**.

Nördliche Uferzone parallel zur K6164 (Schnitt A & B)

- Anlage eines 2 m hohen, bepflanzten Walls zur Abschirmung gegenüber der K6164, Neigung der Waldböschung 1:1,5 (Pflanzliste: Traubeneiche (*Quercus petraea*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Ahorn (*Acer*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Feldahorn (*Acer campestre*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Wildobst, Hundsrose (*Rosa canina*), Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*), Gemeine Hasel (*Coryllus avellana*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*))
- Überwasser-/ Trockenabbauaböschung mit 60° Trockenabbau und anschließender Modellierung auf 1:2
- Flachwasserzone mit 10 m Breite und Neigung 1:5 (vgl. o.) voraussichtlich auf der gesamten Länge der Nordgrenze von Phase II, über die erforderlichen 20% der Uferlänge hinaus (als Anrechnungspotenzial für Abbauvorhaben Phase III)
- Unterwasserböschungen mit 1:2,1 oder flacher gemäß geotechnischer Stellungnahme (s. **Unterlage 7.1**)
- Abbau bis auf eine Seesohle von 355 m üNN.

Westliche und südliche Uferzone entlang der Grenze Phase II/III (Schnitt F)

- Anlage der Unterwasserböschung mit einer Neigung von 1 : 1,5,
- Modellierung und Begrünung der landseits anschließenden Flächen mit 1:1,5; Pflanzung bzw. Waldrandgestaltung und natürliche Sukzession.

Grenze von Phasen I & II (Schnitt E)

- Anlage/ Modellierung/ Belassen eines Unterwasserdamms von der Seesohle mit 355 m ü. NN oder höher bis auf geplant 395 m ü. NN (bzw. maximal 403 m üNN)
- Unterwasserböschungen des später (bei Abbau Phase III oder IV) ggfs. abbaubaren Damms mit einer Neigung von 1: 1,5. Die steilere Abbauböschung dient der möglichst optimalen Nutzung der vorhandenen Kiesvorräte sowie der Reduzierung der Flächeninanspruchnahme.
- bereits zu Beginn (teilweiser) oberflächennaher Abtrag der Fläche über dem Damm zur Erschließung von Phase II mittels „Durchstich“ für den Schwimmbagger.

Das Rekultivierungskonzept für die südlichen und westlichen Uferzonen steht dabei unter dem Vorbehalt, dass der Vorhabenträger in diesen Bereichen aufgrund des hochwertigen Rohstoffvorkommens eine spätere Weiterführung des Nassabbaus anstrebt.

Bei der Böschungsgestaltung oberhalb des Wasserspiegels wird im Rahmen der Ausführung eine gewisse Variabilität, d.h. ein Wechsel zwischen flacheren und steileren Uferpartien als Grundlage für die Wiederbesiedlung mit einer standorttypischen Pionierflora und -fauna angestrebt.

**Seesohle**

Die Seesohle wird aus wasserwirtschaftlichen und limnologischen Gründen weitgehend eben ausgebildet. Trichterförmige Vertiefungen und Erhebungen werden wegen möglicher ungünstiger Auswirkungen auf das Durchmischungsverhalten vermieden (s. **Unterlage 1.1.5**) bzw. in Phase I ohnehin durch Sedimentation von Feinmaterial

(Waschschlamm) aus der Kieswäsche und dem Abbau des vor Ort gewonnenen Kie-  
ses prozessbedingt ausgeglichen.

#### Flachwasserzonen

Zur Unterstützung des Seemetabolismus sowie zur Optimierung der Naturschutzfunk-  
tionen werden **ausgedehnte Flachwasserzonen** geschaffen. Sie liegen im Norden  
von Phase II und schließen an die im Nordosten von Phase I teilweise bereits beste-  
henden und noch gezielt auszuformenden Flachwasserzonen an. In Phase II verlau-  
fen sie parallel zur K6164 nach Westen bis an die Grenze von Phase III. Der Anteil  
der Flachwasserzonen erreicht damit nach der Rekultivierungskonzeption deutlich  
>20 % der Uferlinie des Baggersees, womit die Einhaltung des in der Fachliteratur  
genannten Richtwertes (mindestens 20 % der Uferlinie gemäß LfU 2004) gewährleis-  
tet ist und der „Überschuss“ bei der zukünftigen Konzeption eines Gesamtsees über  
die Phase I und II ggfs. in die Phase III ff. hinaus berücksichtigt werden soll. Die Flach-  
wasserzonen dienen

- der Verstärkung der vertikalen Zirkulation im Wasserkörper (zum Transport von sau-  
erstoffreichem Wasser in die Tiefenzonen),
- der Stabilisierung der Gewässerökologie und
- der Schaffung von Lebensräumen für charakteristische Arten und Artengemein-  
schaften nährstoffarmer Stillgewässer.

Die **Verlegung der Flachwasserzonen ist Bestandteil des Vorhabens** im Plange-  
biet. Es findet diesbezüglich eine Plangestaltung in der Art statt, dass die geplante  
Flachwasserzone in Phase I im Bereich des Sedimentationsbeckens entfällt und die  
dortige Geometrie gemäß derzeitigem Bestand erhalten bleibt. Das bereits über den  
Wasserspiegel des abgetrennten Sees Phase I hinaus verfüllte Becken wird rekulti-  
viert und aufgeforstet; ebenso wie weitere Flächen auf ehemaligen Absetzbecken

## 6.2.2

### Naturschutzfachliche Maßnahmen in Phase II und III

#### Naturschutzfachliche Optimierung

Das Rekultivierungskonzept, unter welchem hier neben dem Abbaubereich in Phase  
II auch die Gestaltung von 4,5 ha in Phase III<sup>1</sup> subsummiert wird, umfasst noch eine  
Reihe weiterer Maßnahmen, die eine **Erhöhung der Strukturvielfalt** sowie eine **För-  
derung charakteristischer Arten von Abbaufolgeflächen** zum Ziel haben.

Dazu sind die nachfolgenden Maßnahmen geplant, die in den **Unterlagen 1.1.3 &  
1.1.4** dargestellt werden. **Die temporäre Gestaltung eines Offenlandkomplexes  
von 4,5 ha im Bereich der Phase III** erfordert eine dauerhafte Waldumwandlung,  
Rodung und Oberbodenabtrag, widerspricht aufgrund ihres temporären Charakters  
aber nicht einem zukünftigen Abbau auf dem Vorranggebiet zur Sicherung oberflä-  
chennaher Rohstoffe (vgl. Ziele der Raumordnung). Als Teil des beantragten Vorha-  
bens wird sie sowohl in diesem Kapitel (Rekultivierung) als auch bei der Vorhabenbe-  
schreibung und Konfliktanalyse aufgeführt (u.a. Kap. 4 & 5).

- in Phase III Entwicklung eines temporären Offenlandkomplexes mit ca. 10 größe-  
ren, überwiegend flachen Laichgewässern mit Rohbodencharakter auf verdichte-  
tem Standort unter temporärem Erhalt von nördlich davon gelegenen

<sup>1</sup> Die Fläche wurde in enger Abstimmung mit dem Fachgutachter (Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, Herr Bräunicke) fest-  
gelegt. Aus Abb. 5.6: Maßnahmen des Artenschutzes (**Unterlage 5**, S. 50 ff, Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, 2023) wird  
ersichtlich, dass die Fläche gutachterlicherseits ausreichend dimensioniert ist. Als Standortalternativen für den Maßnahmenkomplex  
sind die ehemaligen Schlammabsetzbecken am Ulrichweg sowie das aktuelle Becken am Kammernweg geprüft worden. Die Becken  
sind allerdings auf Grund ihrer fehlenden Erreichbarkeit für wertgebende, bodengebundene Arten (insbesondere Amphibien und  
Reptilien), die im Bereich der Offenlandflächen in Phase II vorkommen, nicht geeignet.



Laichgewässern in Phase II bis zur Besiedlung der neu geschaffenen Gewässer; turnusmäßige Neuanlage der in Phase III geschaffenen Gewässer in mehrjährigem Abstand; es handelt sich dabei um eine zeitlich befristete Maßnahme in einem im Regionalplan als Vorranggebiet zur Sicherung oberflächennaher Rohstoffe ausgewiesenen Bereich; die zeitlich befristete Maßnahme reicht also von der Genehmigung von Phase II bis zum dortigen Abbauende.

- Anlage junger Sukzessionsflächen in Phase III auf abgeschobenen Rohbodenstandorten mit periodischen Pflegemaßnahmen zum Erhalt des Offenlandcharakters
- Zeitlich gestaffelte Rodung und Wiederherstellung des Waldbestandes (1,75 ha) entlang der K6164 nach Abbau, als Nahrungshabitat und Leitstruktur für Fledermäuse; für die Haselmaus Strauchunterpflanzung mit nuss- und beerentragenden Sträuchern auf 5% der Fläche oder mehr; im ufernahen Bereich Sukzessionsstreifen mit temporärer Offenhaltung für Zauneidechse und Schlingnatter
- Schaffung einer ca. 10 m breiten Sukzessionsfläche als Waldrand entlang der Westgrenze von Phase II und III
- Aufforstung der ehemaligen Schlammabsetzbecken nach Umstellung der Kieswäsche mit einem standortgerechten Laubmischwald und vorheriger Rekultivierung; Entwicklung über Sukzession in den steileren Böschungsbereichen
- Anlage einer Steilwand als Bruthabitat für die Uferschwalbe am Westrand von Phase II vor Inanspruchnahme des davor genutzten Koloniestandorts
- temporäre Sicherung offener, kiesiger Flachuferbereiche im Umfang von 0,2 ha am Kiessee als Brutplätze für den Flussregenpfeifer
- in Phase III Aufhängen von 31 künstlichen Nisthilfen für höhlenbrütende Vogelarten sowie Fledermäuse
- Auflichten von Nagelfluhablagerungen südwestlich des Werksgebietes auf maximal 0,2 ha Fläche für die Schlingnatter
- im direkten Umfeld, am Jöhlsberg, Mitnutzung eines hiebreifen Laubholz-Altholzbestandes als funktionserhaltende Maßnahme für den Mittelspecht; die von der Kieswerk Schray GmbH & Co. KG im Sinne einer Ausgleichsmaßnahme als Habitat für Fledermäuse gesicherte Fläche wird (auch für den Mittelspecht) mit ca. 10 ha bis einschließlich 2050 aus der Nutzung genommen.

### 6.2.3

#### Maßnahmenverzeichnis

Das Maßnahmenverzeichnis enthält eine Zusammenstellung der geplanten landschaftspflegerischen und naturschutzfachlichen Maßnahmen, die im Abbaugbiet und seiner engeren Umgebung geplant sind.

**Abb. 6.1: Maßnahmenverzeichnis****Maßnahmentyp:****V** Vermeidungs- / Minimierungsmaßnahme**A** Ausgleichsmaßnahme**Index:****CEF** Artenschutzrechtliche Maßnahme zur Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten (continuous ecological functionality)**FCS** Artenschutzrechtliche kompensatorische Maßnahme zur Sicherung eines guten Erhaltungszustandes (favourable conservation status)

<b>Abbauplan, Unterlage 1.1.3</b>	
<b>Maßnahmen-Nr. / Beschreibung</b>	
<b>1.</b>	<b>Unterwasserdamm und Schlammereinlagerung</b>
<b>1.1. V</b>	Belassung eines Unterwasserdammes zwischen See 1 und See 2 gemäß Schnitt E-E' zur Rückhaltung und Sedimentation der Schlämme aus der Kieswäsche im See 1.
<b>1.2 VCEF</b>	Einlagerung des Schlammes aus der Kieswäsche gemäß Vorgaben der hydrogeologischen Untersuchung.
<b>2.</b>	<b>Flachwasserzone in See 1</b>
<b>2 A</b>	Anlage der gemäß Kiesleitfaden (LfU 2004) erforderlichen Flachwasserzonen am nordöstlichen Ufer (als Ersatz für die technisch nicht herstellbaren Flachwasser am Ostufer).
<b>3.</b>	<b>Freimachung geplanter Abbauflächen</b>
<b>3 V</b>	Freimachung der geplanten Abbauflächen und der für den temporären Offenlandkomplex vorgesehenen Flächen in Phase III außerhalb der Vegetationsperiode im Zeitraum Oktober bis Februar zur Vermeidung / Minderung von Individuenverlusten bei wertgebenden Arten (Vögel, Fledermäuse, Haselmaus); Entfernen der Wurzelstöcke erst im anschließenden Frühjahr (ca. ab Ende April) zur Aktivitätszeit der Haselmaus.
<b>4.</b>	<b>Entwicklung eines temporären Offenland-Komplexes</b>
<b>4.1 A FCS</b>	Anlage von ca. 10 größeren, überwiegend flachen Laichgewässern mit Rohbodencharakter auf stark verdichtetem Standort. Temporäre Sicherung des nördlich der Maßnahmenfläche gelegenen Laichgewässerkomplexes bis Maßnahmengewässer nachweislich von den betroffenen Arten besiedelt wurden.
<b>4.2 A CEF/FCS</b>	Anlage junger Sukzessionsflächen mit hohem Anteil offener Bodenflächen und einzelnen wenigen Dornengebüschen. Freimachen der aktuell baumbestandenen Fläche. Abschieben des Oberbodens bis auf den Kieskörper; Sukzession ohne Ansaat.
<b>5.</b>	<b>Böschungsgestaltung entlang K6164</b>
<b>5 V</b>	Wegen der besonderen Bedeutung als Nahrungshabitat für Fledermäuse nur schrittweise und zeitlich gestaffelte Rodung des Waldstreifens entlang der K6164. Abbau des noch vorhandenen Kiesvorrates im Trockenschnitt, zeitnahe Wiederherstellung der Böschung mit Abraum und unbelastetem Fremdmaterial sowie einer Böschungsneigung gemäß geotechnischer Vorgabe (s. Schnitt B-B', Unterlage 1.1.5). Wallschüttung entlang der Kreisstraße in Verlängerung des bestehenden Walles entlang des Ulrichweges (s. Schnitt A-A', Unterlage 1.1.5).

<b>Abbauplan, Unterlage 1.1.3</b>	
<b>Maßnahmen-Nr. / Beschreibung</b>	
<b>6.</b>	<b>Optimierung des Waldrandes am Westrand der Vorhabenfläche</b>
<b>6 A CEF</b>	Nach Fällen und Roden der Waldfläche (Vorgehen wie bei Offenlandkomplex) Abschieben eines mindestens 10m breiten Streifen bis auf den Kieskörper. Fläche anschließend der Sukzession überlassen.
<b>7.</b>	<b>Waldentwicklung - Aufforstung der Schlammabsetzbecken östlich von See 1</b>
<b>7.1 A FCS</b>	Aufforstung der ehemaligen Schlammabsetzbecken mit einem standortgerechten Laubmischwald. Auf etwa 20% der Fläche (vorzugsweise den Böschungsbereichen) Waldentwicklung über Sukzession zulassen, gegebenenfalls mit lockerer Initialpflanzung
<b>7.2 A CEF</b>	Aufforsten des aktuellen Schlammabsetzbeckens nach der Umstellung der Kieswäsche mit einem standortgerechten Laubmischwald sowie Aufbau eines Ufergehölzbestandes im Uferbereich des Kieseesees. Auf etwa 20% der Fläche (vorzugsweise im Uferbereich) Waldentwicklung über Sukzession zulassen, gegebenenfalls mit lockerer Initialpflanzung.
<b>8.</b>	<b>Anlage einer Steilwand mit Sandlinsen als Bruthabitat für Uferschwalbe</b>
<b>8 A CEF</b>	Vor Inanspruchnahme des vorhandenen Koloniestandortes der Art durch den Abbau Herstellung einer Steilböschung mit Sandlinsen am Westrand der Phase II.
<b>9.</b>	<b>Temporäre offene Kiesflächen / Flachufer im Randbereich des Kieseesees</b>
<b>9.1 A CEF</b>	Jeweils temporäre Sicherung von potentiell gut geeigneten Brutplätzen des Flußregenpfeifers in Abstimmung auf den Abbaufortschritt, vorzugsweise im Randbereich des Kieseesees, Absperren der Brutplätze während der Brutzeit.
<b>9.2 V</b>	Sicherung der vorhandenen Amphibienlaichgewässer bis die Gewässer bei Maßnahme 4.1A FCS funktionsfähig und besiedelt sind
<b>10.</b>	<b>Nisthilfen</b>
<b>10 A CEF</b>	Aufhängen künstlicher Nisthilfen für häufige, höhlenbrütende Vogelarten sowie Fledermäuse in angrenzenden, älteren Gehölzbeständen; Positionierung und Anbringung der Kästen in Abstimmung mit der Forst- und Naturschutzverwaltung; regelmäßige (jährliche) Bestandskontrolle und Reinigung der Quartiere nach üblichem fachlichem Standard; bei Bedarf Reparatur bzw. Ersatz.
<b>11.</b>	<b>Fachbauleitung und Monitoring</b>
<b>11 V</b>	Weiterführung <ul style="list-style-type: none"> <li>des bestehenden Monitoringprogrammes zur Überwachung der Auswirkungen des Abbaubetriebes auf die Gewässerökologie und das umgebende Grundwasservorkommen;</li> <li>der abbaubegleitenden Fachbauleitung zum Management wertgebender und geschützter Arten.</li> </ul>

<b>Rekultivierungsleitplan, Unterlage 1.1.4</b>	
<b>Maßnahmen-Nr. / Beschreibung</b>	
<b>12.</b>	<b>Künftiges Nutzungskonzept</b>
<b>12.1 V</b>	Festlegung von Wasser- und Naturschutz als vorrangige Folge- /Nachnutzungen des Baggersees. Ausschluss intensiver Freizeitnutzungen (wie Baden und sonstiger Wassersportaktivitäten) wegen der Lage im Wasserschutzgebiet sowie zur Sicherung des besonderen naturschutzfachlichen Entwicklungspotentials.
<b>12.2 A</b>	Abtrag des Dammes zwischen See 1 und See 2 bis auf die Höhe, die zur Rückhaltung des Waschlammes in See 1 erforderlich ist.
<b>12.3 V</b>	Abschirmung des Kiessees gegenüber einem ungeregelten Zutritt und einer ungeordneten Bade- und Freizeitnutzung durch <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Verlängerung des Walles mit dichter Abpflanzung entlang des Ulrichweges</li> <li>- einen Wall mit dichter Abpflanzung entlang der K6164</li> </ul>
<b>13.</b>	<b>Flachwasserzonen im See 2</b>
<b>13.1 A</b>	Anlage der Flachwasserzonen im See 2 am nordöstlichen und nördlichen Ufer im funktionalen und räumlichen Verbund mit den verlegten Flachwasserzonen im See1.
<b>13.2 A</b>	Vorgezogene (optionale) Weiterführung der Flachwasserzonen über das für See 2 erforderliche Maß hinaus zur Sicherstellung eines funktionalen und räumlichen Verbundes im Vorgriff auf einen künftigen Nassabbau in der Phase III
<b>14.</b>	<b>Management des Offenlandkomplexes</b>
<b>14.1 A FCS</b>	Turnusmäßige Neuanlage der flachen Amphibien-Laichgewässer im Abstand von 1 bis maximal 3 Jahren nach Maßgabe des naturschutzfachlichen Monitorings*.
<b>14.2 A FCS</b>	Zum Erhalt des Offenlandcharakters Rücksetzung der Sukzession durch periodische Pflegemaßnahmen; gegebenenfalls auch durch Abschieben des Bewuchses auf Teilflächen nach Maßgabe des artenschutzfachlichen Monitorings*.
<b>15.</b>	<b>Bepflanzung des Waldes und der Böschung am Nordufer (K6164)</b>
<b>15 A FCS</b>	Aufbau eines Waldstreifens mit dichter Strauchunterpflanzung, vor allem mit nuss- und beerentragenden Arten, als Habitat für die Haselmaus, als Leitstruktur für Fledermäuse sowie zur äußeren Abschirmung des Abbaubereiches. Im unteren Bereich dieser Böschung zumindest abschnittsweise Aufbringen von Material, auf dem die Sukzession im Allgemeinen nur langsam voranschreitet (gröberer Kies, Nagelfluh o.ä.). Offenhaltung als Habitat für Zauneidechse und Schlingnatter.

\* Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, Ansprechpartner Herr Bräunicke

Externe artenschutzrechtliche Maßnahmen, Unterlage 1.1.6	
Maßnahmen-Nr. / Beschreibung	
16.	<b>Auflichten der Nagelfluhablagerungen südwestlich des Werksgeländes</b>
16 A FCS	Durchforstung im Nahbereich der westlichen Nagelfluh-Haufen (v.a. auf deren Südseite) mit dem Ziel einer deutlichen Verbesserung der Besonnung dieses Bereiches. Keine Rodung, jedoch Abtransport des anfallenden Materials (s. auch Unterlage 1.1.6 - Plan 5).
17.	<b>Altholzbestand am Jöhlisberg</b>
17 A CEF	Sicherung eines hiebreifen Laubholz-Altholzbestandes am Jöhlisberg (Stadtwald Radolfzell, Distrikt 8), als funktionserhaltende Maßnahme für den Mittelspecht gemäß vertraglich bestehender Vereinbarung zwischen der Vorhabensträgerin und der Stadt Radolfzell. (s. auch Unterlage 1.1.6 - Plan 5)

#### 6.2.4

#### Bodenauftrag und Begrünung

Oberbodenauftrag und Humusierung

Oberboden wird nur in den Bereichen aufgebracht, in denen eine flächige Bepflanzung vorgesehen ist. Dies sind im Wesentlichen die Böschungen und Schutzwälle entlang des Ulrichswegs und der K6164 sowie die **waldbaulichen Rekultivierungsflächen auf den Schlammbecken** (ohne Böschungsbereiche) im Bereich Phase I. In den übrigen Bereichen wird auf einen Oberbodenauftrag weitgehend verzichtet, um die Vielfalt der Standortbedingungen zu erhöhen. Die Rohbodenflächen, die durch den Abbau entstanden sind, werden im unmittelbaren Uferbereich belassen. Ziel ist, Habitate für Pionierarten zu schaffen sowie Standorte mit geringer Bodenentwicklung und geringem Nährstoffangebot für Spezialisten zu erhalten. Auf der Maßnahmenfläche im Bereich **Phase III (4,5 ha; s.o.)** wird für die in Kap. 5 genannten Arten ebenfalls weitgehend ein **Rohbodenstandort mit Entfernung des Oberbodens** geschaffen.

Begrünung und Bepflanzung

Die Begrünung der Uferzonen, der landseitigen Gewässerrandstreifen und Schutzzone sowie der Böschungsbereiche erfolgt aus naturschutzfachlichen Gründen (z.B. zur Förderung der Haselmaus) überwiegend im Zuge der natürlichen Sukzession. Bepflanzungen beschränken sich im Wesentlichen auf erosionsgefährdete Uferabschnitte im Wasserwechselbereich (Initialbegrünung mit standortgerechten Gehölzen, vor allem mit Weiden und Erlen), auf die Böschung am Ulrichweg, die Schutzwälle zur äußeren Abschirmung des Sees (dichte, schnell wachsende strauchreiche Bepflanzungen) bzw. zur Förderung von Leitstrukturen für Fledermäuse, z.B. entlang der K6164.

#### 6.3

#### Abschnitte des genehmigten Trockenabbaus

Die Abbauabschnitte I-VII des am 04.02.2004 genehmigten Trockenabbaus sind ganz oder teilweise vom beantragten Nassabbau betroffen oder wurden bereits vom Nassabbau in Phase I beansprucht und demnach in der Rekultivierung überplant. Die vom geplanten Vorhaben nicht betroffenen Flächen (Teilflächen Abschnitte VI & VII) könnten gemäß dem genehmigten Rekultivierungsleitplan nach Beendigung eines etwaigen Trockenabbaus und in Abhängigkeit von der Zulassung eines anschließenden Nassabbaus in Phase III waldbaulich rekultiviert werden. Dabei würde die vorgeschriebene Geländemodellierung ggfs. modifiziert, um einen möglichst landschaftsgemäßen Übergang zum geplanten Kiessee zu schaffen.

Alternativ hierzu kann vom Vorhabenträger die beabsichtigte Weiterführung des Nassabbaus in diesem Bereich, d.h. Richtung Phase III, angestrebt werden und dementsprechend die erforderlichen Antragsunterlagen zu gegebener Zeit vorgelegt werden.

## 6.4

### Ersatzaufforstungen

#### Realausgleich

Für die unbefristete Waldumwandlung nach § 9 LWaldG ist ein Realausgleich in Form einer Neuaufforstung zu leisten. Das Konzept sieht vor, die erforderlichen Ersatzaufforstungen grundsätzlich innerhalb von drei Jahren nach Genehmigung sukzessive im Naturraum des Hegaus, teilweise aber auch innerhalb des Plangebiets (Aufforstung der Schlammbecken nordöstlich und östlich von See 1 mit rd. 4,53 ha und Wiederherstellung eines Waldstreifens entlang der K 6164 mit rd. 1,67 ha) durchzuführen.

#### Kompensationsumfang

Der auszugleichende Waldverlust durch das beantragte Vorhaben beläuft sich auf rd. **29,4 ha** (Herleitung siehe Unterlage 1.6 Forstrechtliche Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung). Die Kompensation erfolgt über die Anrechnung bereits getätigter Ersatzaufforstungen und Sukzessionswaldflächen sowie interne und externe Ersatzaufforstungen (siehe **Abb. 5.8**)

#### (1) Kompensationsbedarf

21,99 ha dauerhafter Waldverlust im Konzessionsgebiet der Phase II

6,55 ha (4,49 ha Waldinanspruchnahme für Offenlandkomplex in Phase III, ermittelt über Ausgleichsfaktor)

0,86 ha (Umwandlung in dauerhafte Waldinanspruchnahme im Bereich der Zwischenlagerfläche)

**29,40 ha** Kompensationsbedarf insgesamt

#### (2) Kompensation (Maßnahmen im Abbaubereich / Überhang aus Phase I)

4,53 ha Aufforstungen der Schlammabsetzbecken

1,50 ha Anerkennung eines Gehölzstreifens in der Phase I als Wald

9,95 ha vorgezogene (anrechenbare) Aufforstungen aus Phase I

**15,98 ha** Aufforstungsflächen insgesamt

#### (3) Bilanz

**13,42 ha** verbleibender Bedarf an externen Ersatzaufforstungen für dauerhafte Waldumwandlungen gemäß § 9 LWaldG.

#### Externes Konzept

Das forstrechtliche Kompensationskonzept umfasst die in **Abb. 6.2** zusammengestellten Flächen.

Die Lage der externen Aufforstungsflächen ist der **Abb. 6.2** zu entnehmen. Die fachliche Prüfung potentieller Aufforstungsflächen (s. **Unterlage 1.3**) ist anhand eines „Steckbriefes“ erfolgt, wie ihn **Abb. 6.4** exemplarisch für die Aufforstungsfläche Nr. 4 Dachterzart / Kleine Döllen zeigt. Die Flächen befinden sich im Eigentum der Firma 'Baggergesellschaft Immenstaad, Meichle & Mohr GmbH + Co. KG' und sind damit verfügbar. Der Gesamtumfang der Flächen, die für eine Aufforstung als geeignet

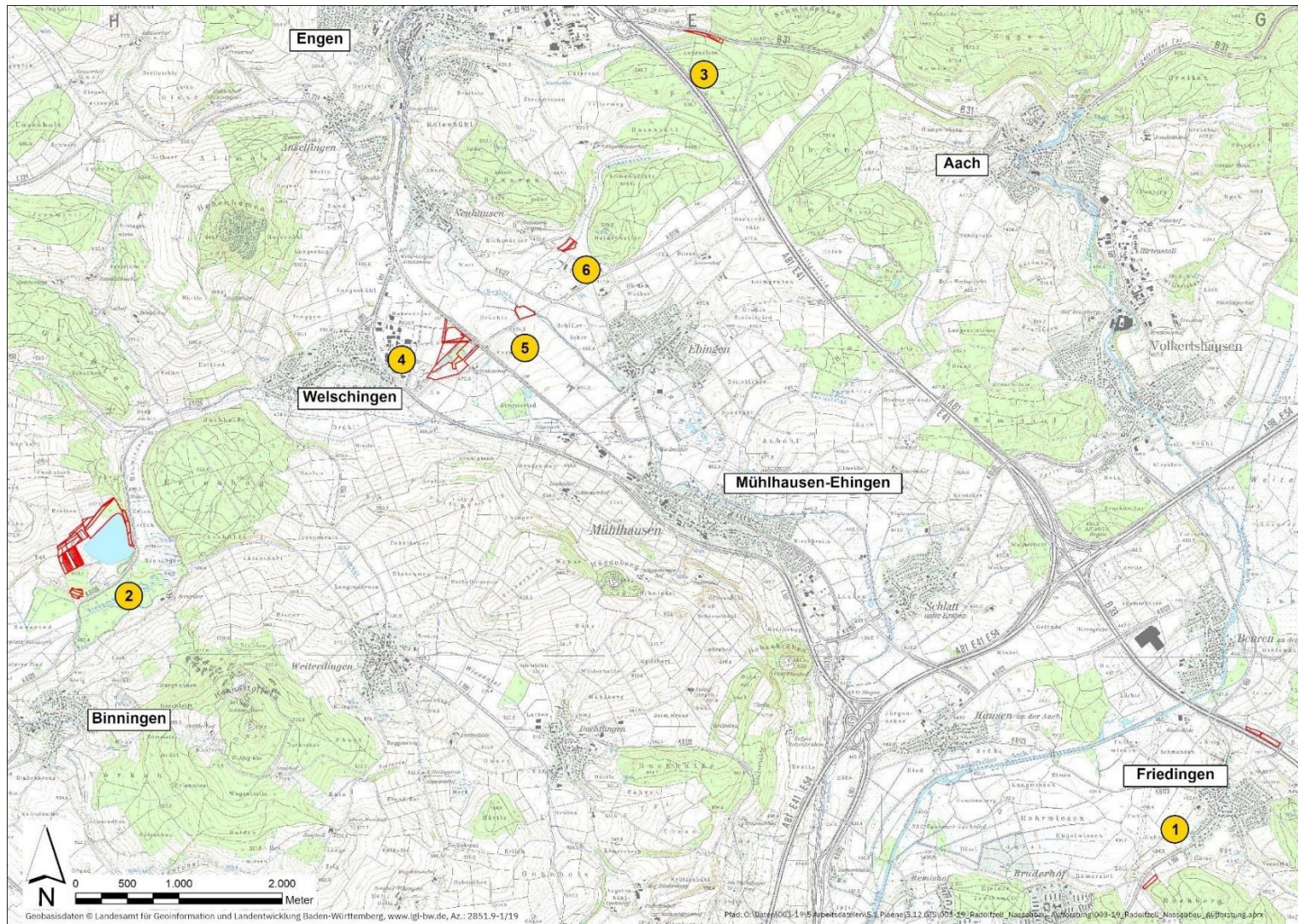


beurteilt worden sind, beträgt rd. **17,97 ha**. Daraus ergibt sich ein **Überschuss** an potentiell aufforstungsfähigen Flächen in Höhe von **4,55 ha** (= 17,97 ha – 13,42 ha). Die **Aufforstungsanträge** gemäß § 25 Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz (LLG) werden mit **Unterlage 1.4** gestellt. Eine Vorabstimmung samt Festlegung der Rahmenbedingungen für die Aufforstungen fand zwischen Vorhabenträger, Planungsbüro, UNB, HNB, UFB, HFB, ULB und UWB bereits statt.

Die geeigneten Betriebszieltypen für die Aufforstungen werden unter Berücksichtigung der standörtlichen Gegebenheiten sowie der künftigen Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes in Abstimmung mit der Forstverwaltung und der Genehmigungsbehörde festgelegt. Zielsetzung bildet der Aufbau standortgerechter, klimaresilienter und artenreicher Laubmischwälder. Bei Bedarf wird zur Vorbereitung der Aufforstung noch eine gesonderte Standortkartierung durchgeführt. Die Gestaltung der Waldränder erfolgt gemäß einschlägig fachlicher Vorgaben, insbesondere des FVA-Merkblattes Nr. 48 'Lebensraum Waldrand. Schutz und Gestaltung'. Ziel ist der Aufbau strukturreicher, gestufter Randzonen aus gebietseigenen Gehölzarten, die dem späteren Hauptbestand des Waldes vorgelagert sind (Orientierung der Artenauswahl an bereits bestehenden Mantel- oder Heckengesellschaften in der Umgebung, zusätzlich Einbringung selten gewordener Baumarten wie Speierling, Mehlbeere, Elsbeere und Wildobstarten) und sich an den Abstandsvorgaben des Nachbarrechtsgesetzes ausrichten.

Darstellung in Abb.	Bezeichnung und Lage	Beschreibung	Fläche (ha)	Anmerkung
1	<b>'Singen-Friedingen'</b> Rebmansweiher, Talbühl	bislang ackerbaulich bzw. landwirtschaftlich genutzte, aneinanderliegende Flächen längs zur B33 (Rebmansweiher) bzw. an vorhandenen Waldbestand angrenzender Acker (Talbühl)	1,96	z.T. Befreiung LSG „Schlossberg Friedingen“; Abstandsflächen aus NRG über Waldrandgestaltung berücksichtigen, spezielle Pflanzungen erforderlich (Suchraum Biotopverbund); Leitungstrasse berücksichtigen
2	<b>Hilzingen-Binningen'</b> Oberer Sand, Gehren, Eichen	Grünlandflächen südwestlich Binninger See an vorhandenem Waldbestand anschließend (Oberer Sand), im und am Hangbereich zum See (Gehren) sowie Sukzessionsflächen direkt nördlich des Sees (Eichen)	8,78	z.T. Befreiung LSG „Hegau“; Abstandsflächen aus NRG über Waldrandgestaltung berücksichtigen, spezielle Pflanzungen erforderlich (Suchraum/ Kernfläche Biotopverbund); Lücken/ Teilbereiche durch Sukzession schließen; Einsaat Futter-Esparsette; z.T. Laubbaumarten trockenwarmer Standorte festlegen
3	<b>'Engen-Engen'</b> Hohenstein	Als Grünland genutzte Lücke zwischen vorhandenem Waldbestand und Straße	0,47	Straßenböschung nicht bepflanzen
4	<b>'Engen-Welschingen'</b> Dachterzart, Kleine Döllen, Grub	Beieinander liegende Flächen entlang der Bahngleise, angrenzend zu vorhandenem Waldbestand und bisher landwirtschaftlich genutzt (Dachterzart, Kleine Döllen); landwirtschaftlich genutzte und Sukzessionsflächen um Asphaltmischanlage (Grub)	4,96	Berücksichtigung KV-Leitung; Abstandsflächen aus NRG über Waldrandgestaltung beachten, spezielle Pflanzungen erforderlich (Suchraum/ Kernfläche Biotopverbund); Erhaltung Biotop (Grub)
5	<b>'Mühlhausen-Ehingen'</b> Im Loch	Landwirtschaftlich/ ackerbaulich genutzte Fläche angrenzend an eine bestehende Aufforstungsfläche	1,54	spezielle Pflanzungen erforderlich (Suchraum Biotopverbund)
6	<b>'Engen-Neuhausen'</b> Zinnwerber	Grünland angrenzend an vorhandenem Waldbestand	0,26	Abstandsflächen aus NRG über Waldrandgestaltung berücksichtigen, spezielle Pflanzungen erforderlich (Suchraum/ Kernfläche Biotopverbund)
Untert. 1.1.3	<b>Schlammbecken Phase I</b> Im Plangebiet	Ehemalige und derzeit noch genutzte Schlammabsetzbecken; ursprünglich nicht zur Aufforstung vorgesehen, dahingehende Überplanung.	4,53	Die ehemaligen Schlammbecken im Nordosten von Phase I können direkt rekultiviert und aufgeforstet werden sowie das derzeit noch aktiv genutzte Becken nach Umstellung der Kieswäsche und Verzicht auf Flockungshilfsmittel im Zuge des Abbaus von Phase II.
bilanziert	<b>Überschuss Phase I</b> im Hegau	Bereits im Vorgriff zum jetzigen Antrag aufgeforstet	9,95	Genehmigte und durchgeführte Aufforstungen im Hegau

**Abb. 6.2:** Bilanzierung der internen/ externen (Ersatz-)Aufforstungsflächen

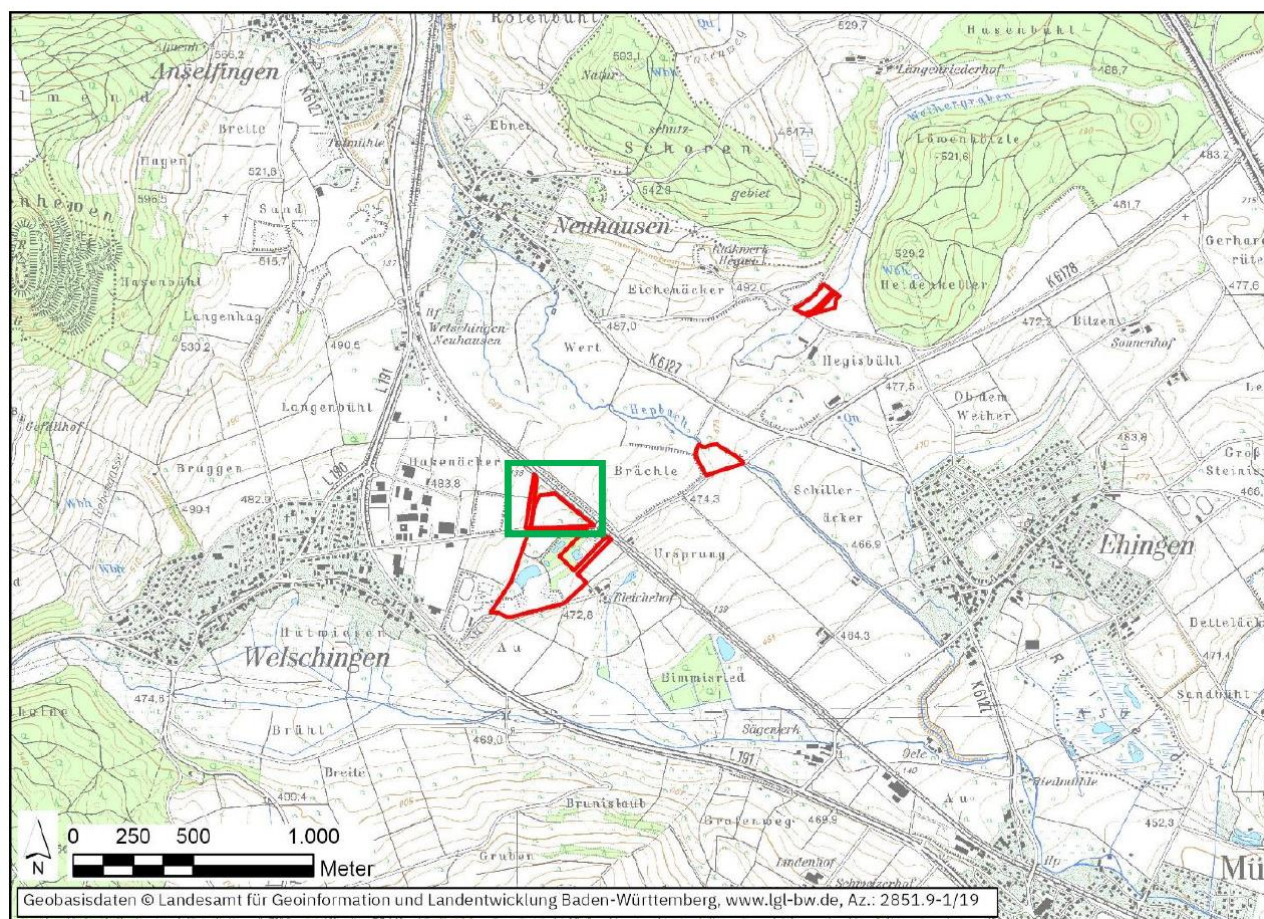


**Abb. 6.3:** Übersichtkarte zu den externen Ersatzaufforstungen im Hegau (Untersuchungsraum auf westliches Hegaubecken ausgedehnt)

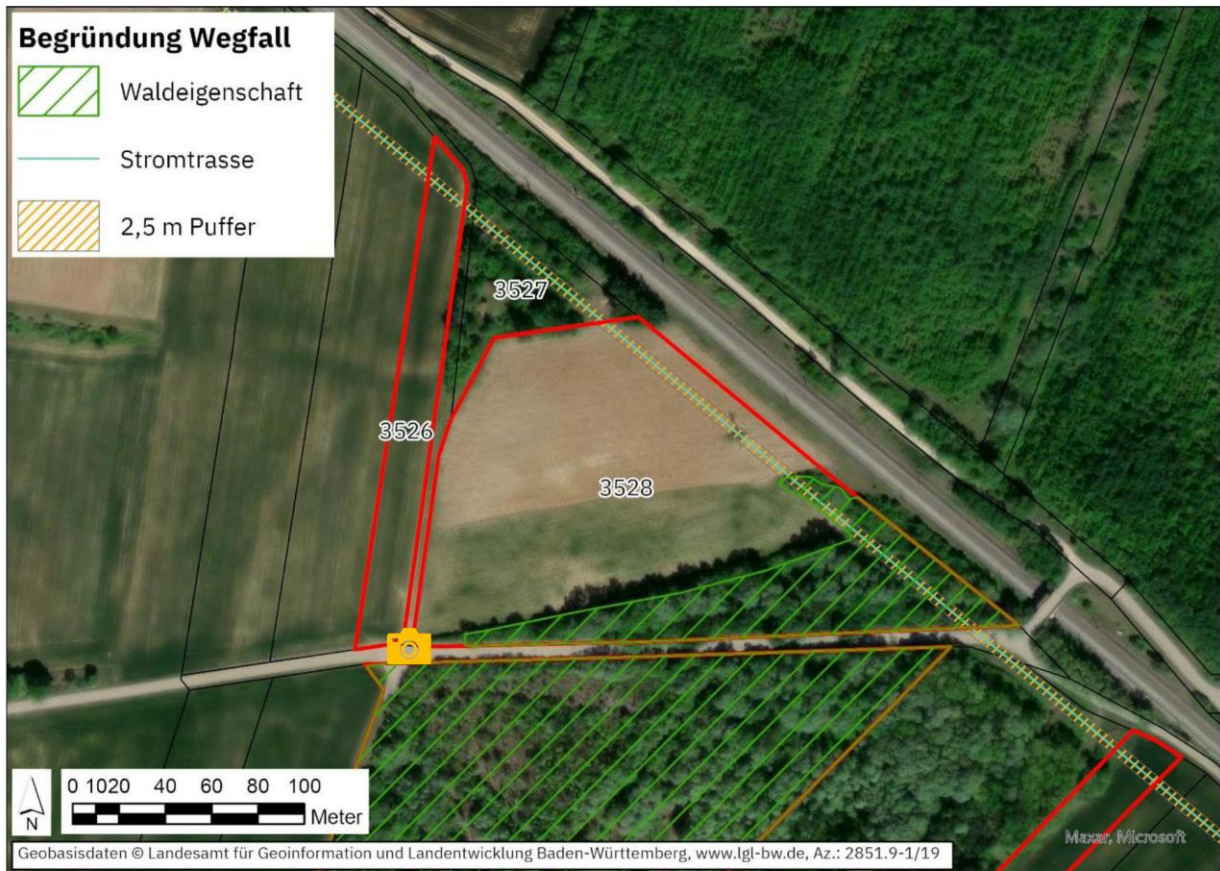


**Steckbrief - Aufforstungsfläche Nr. 4 – Dachterzart/Kleine Döllen**

Gemeinde	Engen	
Gemarkung	Welschingen	
Gewann	Dachterzart	Kleine Döllen
Flurstücknummer	3528	3526
Eigentümer		
Flächengröße (ha)	2,3043	0,3945

**Übersichtsplan - M 1:25.000 (im Original) - Topografische Karte****Abb. 6.4 (3 S.): exemplarische Darstellung zur Bewertung potenzieller (Ersatz-)Aufforstungsflächen – Teil 1**



**Detailplan - M 1:2.500 (im Original) - Luftbild****Fotodokumentation**

**Abb. 6.4 (3 S.):** exemplarische Darstellung zur Bewertung potenzieller (Ersatz-)Aufforstungsflächen – Teil 2

Lagebeschreibung - Topografie, Lage, aktuelle Nutzung	
Topografie	ebene Flächen
Lage	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dachterzart: im Norden und Süden von Feldgehölz umgeben, Im Osten, nach einem kurzen Grünstreifen liegen Bahngleise; im Westen schließt Acker an</li> <li>– Kleine Döllen: Im Norden liegen Bahngleise, im Süden schließt eine Straße an, im Osten und Westen besteht Acker</li> </ul>
aktuelle Nutzung	beide Flächen sind landwirtschaftlich genutzt

Rechtliche Festsetzungen und planerische Vorgaben	
angrenzende Waldflächen	im Norden und Süden des Gewanns Dachterzart sind zwei angrenzende Offenlandbiotope (Feldgehölz und Feldhecke 'Siechenwies' & Feldgehölze und Magerrasen 'Dachertart') ausgewiesen
geplante Aufforstungsfläche:	
Regionalplanung	keine Ausweisungen
Boden	landwirtschaftliche Vorrangflur II (Wirtschaftsfunktionenkarte)
Wasser	WSG TB BRÄCHLE, TB OBERWIESEN und BITZENQUELLE, Engen (Zone III und IIIA) betroffen
Natur und Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 3528: die Gehölzstrukturen im Süden der Fläche sind als Offenlandbiotop ausgewiesen</li> <li>– das Gewann Dachterzart liegt im Kernraum und -fläche des Biotopverbunds der trockenen Standorte; das Gewann Kleine Döllen liegt teilweise im 500 m Suchraum des Biotopverbunds der trockenen Standorte</li> </ul>
Beurteilung des Kreisforstamts	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dachterzart: Teilfläche anrechenbar nach Entlass aus der Pflegepflicht durch das Landwirtschaftsamt und Aufnahme in den Waldverband. Nicht bewaldete Flächen müssen bepflanzt werden (Erstaufforstung)</li> <li>– Kleine Döllen: Erstaufforstung OK</li> </ul>
forstwirtschaftliche Beurteilung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 3526: gebuchteten gestuften breiten Waldrand anlegen</li> <li>– 3528: leichte Senkenlage mit erhöhter Spätfrostgefährdung. Im Zentrum der Fläche befindet sich ein staunasser Streifen.</li> <li>– Aufforstung im staunassen Bereich mit Stieleiche und Hainbuche.</li> <li>– Gesamte Fläche mit Vorwald überstellen (Spätfrost)</li> <li>– Entlang der Bahnlinie und der Stromleitung: breiter Waldrand</li> </ul>

Gesamtbewertung der Fläche
<p>Es handelt sich hier um die Arrondierung vorhandener Waldflächen.</p> <p>Die Aufforstung der Fläche wird als <b>bedingt geeignet</b> eingestuft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Berücksichtigung der vorhandenen <b>KV-Leitung</b> im Nordosten,</li> <li>– Berücksichtigung des <b>Kernraumes</b> des trockenen <b>Biotopverbunds</b></li> <li>– Berücksichtigung <b>Nachbarrecht</b>.</li> </ul>

**Abb. 6.4** (3 S.): exemplarische Darstellung zur Bewertung potenzieller (Ersatz-)Aufforstungsflächen – Teil 3



## **7. Gegenüberstellung von Beeinträchtigungen und Vorkehrungen zur Vermeidung und Minderung sowie von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen**

In den **Abb. 7.1** und **7.2** werden die durch das Abbauvorhaben verursachten, erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter (Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes, Wert- und Funktionselemente des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes mit allgemeiner und mit besonderer Bedeutung) den vorgesehenen Maßnahmen im Sinne einer abschließenden, qualitativ-wertenden Gesamtbetrachtung gegenübergestellt. Die 'Bilanzierung' bezieht sich dabei sowohl auf die naturschutzrechtlichen als auch auf die forstrechtlichen Sachverhalte.

**Abb. 7.1:** Eingriffs- und Ausgleichsbilanz - Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes

Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<b>1. Boden</b> <b>1.1 Bodenabtrag und -umlagerung</b> Verlust der natürlichen Bodenfunktionen (Standort für die natürliche Vegetation sowie für Kulturpflanzen, Filter und Puffer für Schadstoffe, Ausgleichskörper im Wasserhaushalt) und der Archivfunktion durch den Abtrag und die Umlagerung der ursprünglichen Bodendecke; Umfang der Beeinträchtigung: Wie die nachfolgende Bilanz zeigt, unterliegt die Bodendecke im Bereich der Nassauskiesung und der Phase III bereits starken Veränderungen, die vor allem auf den vorgelagerten Trockenabbau und Rekultivierungen (Phase III) zurückgehen : - Flächen ohne Bodendecke (Trockenabbau) : 17,3 ha - unverritzte Standorte mit ursprünglicher Bodendecke 6,4 ha - bereits wieder rekultivierte Flächen auf Phase III 4,5 ha	<b>Minimierung :</b> Fachgerechter Ausbau und Behandlung der noch vorhandenen ursprünglichen Böden sowie der Rekultivierungssubstrate gemäß den einschlägigen Vorschriften und Regelwerken, insbesondere - nach den Anforderungen des § 12 BBodSchV sowie - nach den Vorgaben der DIN 19731 'Verwertung von Bodenmaterial'. Es erfolgt eine bodenkundliche Baubegleitung und die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts ( <b>Unterlage 8</b> ).	<b>Ausgleich :</b> Wiedereinbau von kulturfähigem Bodenmaterial im Bereich der Böschungen und Schutzwälle entlang von Ulrichweg und K6164 (ca. 1,75 ha) sowie im Bereich der ehemaligen Schlammbecken (ca. 4,53 ha) sowie standortgemäße Begrünung der Flächen als Waldstandorte. <b>Ersatz :</b> - fachgerechte Verwertung des überschüssigen Bodenmaterials außerhalb der Antragsfläche, - standortgemäße Aufforstung und bodenschonende Bewirtschaftung bisher landwirtschaftlich genutzter Flächen (Ersatzaufforstungen im Hegau mit 17,97 ha).	Im Unterschied zum Trockenabbau entfällt im Bereich der geplanten Nassauskiesung die Wiederherstellung der Bodendecke im Zuge der Rekultivierung weitgehend. Die dadurch verbleibenden Beeinträchtigungen des Schutzgutes sind intern nur bedingt ausgleichbar und lassen sich nur in sonstiger Weise (d.h. durch Ersatzmaßnahmen) kompensieren. Dazu erfolgt - eine fachgerechte externe Verwertung des überschüssigen kulturfähigen Bodenmaterials sowie - eine Förderung natürlicher Bodenfunktionen durch die Nutzungsumwandlung und -extensivierung bei intensiv bewirtschafteten Ackerflächen im Bereich der Großlandschaft (Hegau), die bereits im Umfang von 5,37 ha vorgezogen im Zuge der Genehmigung von Phase I durchgeführt wurden.
<b>1.2 Verlust von Waldstandorten</b> Dauerhafter Verlust der natürlichen (waldbaulichen) Ertragsfähigkeit im Bereich der Antragsfläche; Art und Umfang der Beeinträchtigungen: Aufgrund des vorgelagerten Trockenabbaus beansprucht das geplante Vorhaben überwiegend Kiesrohböden, die zur Rekultivierung vorgesehen sind, junge Aufforstungen auf bereits wieder rekultivierten Standorten (Phase III) sowie noch ursprünglichen Wald auf unverritzten Standorten. Betroffen sind	<b>Minimierung :</b> Möglichst optimale Ausnutzung des vorhandenen Kiesvorkommens zur Reduzierung der Flächen und dauerhaften Waldinanspruchnahme durch den Rohstoffabbau.	<b>(Forstrechtlicher) Ausgleich:</b> Anlage von internen und externen Ersatzaufforstungen mit standortgemäßer Baumartenmischung sowie strukturreichen, gestuften Randzonen im Abbaugelände sowie im Hegau. Gewährleistung des erforderlichen Ausgleichs im Umfang von 23,46 ha durch - die Aufforstung der Schlammabsetzbecken nordöstlich und östlich von See 1 (rd. 4,53 ha), - die Anrechnung des Gehölzbestandes auf der Böschung zwischen dem Ulrichweg und dem Kiessee der Phase I als Wald (1,50 ha),	Die Aufforstungen leisten den <b>Realausgleich</b> für die unbefristete Waldumwandlung, die nach § 9 LWaldG im Bereich der Antragsfläche erforderlich ist. Als naturschutzrechtliche Ersatzmaßnahme dienen sie gleichzeitig auch der Kompensation der dauerhaften Lebensraumverluste, die sich für waldbundene Arten durch den Entfall der waldbaulichen Rekultivierung ergeben (vgl. Punkt 5.1).

Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<ul style="list-style-type: none"> <li>- rd. 21,99 ha Konzessionsfläche Phase II</li> <li>- rd. 0,86 ha Zwischenlagerfläche</li> <li>- rd. 4,49 ha naturschutzfachliche Maßnahmenfläche in Phase III</li> </ul> <p>Für den Waldverlust von 27,34 ha ergibt sich unter Berücksichtigung der Ausgleichsfaktoren ein Kompensationsbedarf von rd. 29,40 ha.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Anrechnung von vorgezogenen bereits umgesetzten Aufforstungen aus Phase I (rd. 9,95 ha) sowie</li> <li>- die Aufforstung externer Flächen im Hegau (rd. 13,42 ha).</li> </ul>	
<p><b>2. Grundwasser</b>  <b>2.1 Dauerhafte Grundwasserfreilegung im Bereich des Kieseesees</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beeinträchtigung des Grundwasserhaushaltes: Veränderung der Grundwasserneubildung durch Aufdeckung der Grundwasseroberfläche mit Änderung des Niederschlagseintrages und der Verdunstung in Verbindung mit Veränderungen durch den Klimawandel; Effekte auf Trinkwasserfassungen</li> </ul>	<p>Teilweise Minimierung der Wasserverluste bzw. der Verdunstungseffekte durch zusätzliche Nutzung des Brunnens Böhlingen, differenzierte Modellierung zur Erfassung der verschiedenen Effekte</p>	<p>Rückleitung des unbelasteten Waschwassers aus der Kiesaufbereitungsanlage Maßnahmen an der Quelfassung (Reinigung der Sicherleitungen, wie 2021) können zur Erhöhung der Schüttungsmengen aus dem – bislang ohnehin nur teilweise genutzten – Grundwasserabstrom vom Kiesesee Richtung Böhlinger Kiesfeld beitragen</p>	<p>Erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>nicht zu erwarten</b>. Die Bilanzierung des Grundwasserhaushaltes ändert sich in Form des Grundwasserspiegels temporär solange der Abbaubetrieb läuft. Danach nivelliert sich dieser wieder auf den ursprünglichen Zustand vor dem Abbau. Lediglich der prognostizierte, nicht abbaubedingte Effekt des Klimawandels sorgt für eine dauerhafte Absenkung, die jedoch den nur teilweise gefassten Abstrom in Form der Schüttung an den Frauenwiesquellen nicht signifikant beeinflusst. Der Wasserhaushalt des Sees wird nach Angabe des limnologischen Gutachtens (<b>Unterlage 4</b>) durch den Grundwasserzufluss bestimmt, welcher sich im Planzustand gegenüber dem Istzustand erhöht.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veränderung der Grundwasserdynamik und des Fließfeldes durch die Materialentnahme sowie der Grundwasserbeschaffenheit durch die hydraulische Verbindung von unterschiedlichen Grundwasserstockwerken</li> </ul>	<p>Rückspülwasser enthält Feinsediment und trägt somit zu einer Reduzierung der Materialentnahme bei.</p> <p>Vermeidung einer Veränderung des Fließfeldes durch Berücksichtigung der maximal zulässigen Verfüllhöhe von See Phase I mit Waschschlamm und Abraum aus (der Aufbereitung von) Phase II. Nach Berechnung der hydrogeologischen Untersuchung (s.</p>	---	<p>Erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>nicht zu erwarten</b>: Die Prognoseberechnungen mit dem aktuellen, dreidimensionalen Grundwasserströmungsmodell zeigen, dass der Einfluss des Nassabbaus auf die Fließverhältnisse in den unterschiedlichen Grundwasserstockwerken im Projektgebiet temporär ist und keine signifikanten Auswirkungen hervorruft. Insbesondere wird die Grundwasserscheide zum Singener Becken erhalten. Lediglich der Einfluss des</p>

Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit durch die Aufhebung hydrochemischer Schichtungen sowie durch biochemische Prozesse</li> </ul>	<p><b>Unterlage 3)</b> ist maximal eine Auffüllung bis auf 403/405 m üNN möglich ohne merklichen Einfluss auf die Grundwasserfließverhältnisse und den Abstrom nach Süden in Richtung der Frauenwiesquellen. Aktuell geplant ist eine Verfüllung von See 1 bis auf 394 m üNN.</p> <p><b>Minimierung :</b> Durchführung eines Monitoringprogrammes zur Überwachung der Qualität von See- und Grundwasser.</p>	--	<p>Klimawandels auf den Grundwasserspiegel ist dauerhafter Natur. Nach den Proben, die aus dem seenahe Grundwasser und dem See entnommen wurden, ist keine negative Beeinflussung des Grundwassers durch das Vorhaben zu besorgen. Die Prognose ergibt eine positive Seeentwicklung mit einem nährstoffarmen (oligotrophen) Trophiestatus, guter Zirkulation und wenig (Nährstoff-)Belastung. Die langen Verweilzeiten im See begünstigen einen Nitratabbau.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit durch außergewöhnliche Oberflächenwasserzuflüsse (Überschwemmungen)</li> </ul>	<p><b>Minimierung :</b> Durchführung eines Monitoringprogrammes zur Überwachung der Qualität von See- und Grundwasser.</p>	---	<p>Erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>nicht zu erwarten</b>: Der Zustrom aus dem betroffenen Grundwasserleiter ist als oxisch charakterisiert. Das Grundwasser im See verfügt über eine <b>hohe chemische Pufferkapazität</b>, die auch der Wasserqualität des geplanten Sees zugutekommen wird. Nach der Prognose im limnologischen Fachbeitrag (<b>Unterlage 4</b>) resultieren aus der geplanten Nassauskiesung <b>keine Belastungspotenziale für die Grundwasserqualität</b>. Die Abbaubedingungen im Grundwasser und im Kiessee sind weitgehend identisch. Mit einer negativen Veränderung der Stoffcharakteristik ist bei der Passage des Grundwassers durch den See nicht zu rechnen; Nitratgehalte reduzieren sich.</p>
<p><b>2.2 Gefährdung der Grundwasserqualität</b> durch Verunreinigungen und Stoffeinträge aus dem Abbaubetrieb.</p>	<p><b>Minimierung :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz von biologisch abbaubaren Hydraulikölen bei den Arbeitsgeräten,</li> <li>- elektrischer Betrieb des Schwimmbaggers</li> </ul>	--	<p>Beeinträchtigungen der Wassergüte im entstehenden See durch den Zulauf von Oberflächenwasser und evtl. daraus resultierende Belastungen der Beschaffenheit des unterstromigen Grundwassers sind <b>nicht zu erwarten</b>. In der Umgebung des Kiessees liegen keine Oberflächengewässer. Auch außergewöhnliche Zuflüsse von Oberflächenwasser (Überschwemmungen) sind nicht zu erwarten.</p> <p>Erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>nicht zu erwarten</b>. Das abbau- und betriebsbedingte Gefährdungspotenzial ist als sehr gering einzuschätzen, wie um-</p>

Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<p><b>2.3 Dauerhafter Verlust von Waldbeständen mit besonderen Wasserschutzfunktionen</b></p> <p>Der ursprüngliche Wald ist zwar zu einem erheblichen Teil im Rahmen des laufenden Trockenabbaus ausgestockt worden, die geplante Nassauskiesung führt aber zu einem Entfall der waldbaulichen Rekultivierung und damit zu einem irreversiblen Verlust der besonderen Wasserschutzfunktionen des Waldes im Bereich der Antragsfläche. Außerdem werden bereits rekultivierte Standorte (Phase III) und unverritzte Flächen (Westgrenze Phase II, K6164) in Anspruch genommen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport des abgebauten Kiesel über Bandstraßen zur Weiterverarbeitung im Werk,</li> <li>- Durchführung eines Monitoringprogrammes zur fortlaufenden Überwachung der Qualität von See- und Grundwasser,</li> <li>- Verzicht auf den Einsatz von Flockungsmitteln in der Kieswäsche.</li> </ul> <p>Als Minimierungsmaßnahme ist die vollständige flächensparende Auskiesung bestehender Standorte vor Inanspruchnahme neuer Flächen gegeben.</p>	<p><b>(Forstrechtlicher) Ausgleich :</b></p> <p>Teilweise Ausgleich durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Aufforstung der Schlammabsetzbecken nordöstlich und östlich von See 1,</li> </ul>	<p>fangreiche Untersuchungen am bestehenden Baggersee der Phase I zeigen. Mögliche Beeinträchtigungen können auch durch ein noch in enger behördlicher Abstimmung zu erstellendes Monitoringprogramm vermieden/ minimiert werden. Insbesondere werden voraussichtlich Ergänzungen hinsichtlich isotopehydrologischer und z.T. auch hydrochemischer Untersuchungen von Grund-, See- und Quellwasser durchgeführt werden.</p> <p>Der Verlust des Waldes ist im Bereich der Antragsfläche nur teilweise ausgleichbar, da die waldbauliche Rekultivierung nach Abschluss der Auskiesung auf der Seefläche (rd. 17,57 ha, zzgl. waldbaulich nicht nutzbarer Grenzbereiche) entfällt. Das Gefährdungspotential für die Güte vom See- und Grundwasser durch etwaige Einträge von Verunreinigungen und Schadstoffen wird mit der Festlegung vom Natur- und Wasserschutz als Schwerpunkte für die Folgenutzung des Kieselsees und den Ausschluss intensiverer Nutzungen (insbesondere von Freizeitaktivitäten) gemindert. Die Aufforstungen im Hegau gewährleisten den <b>forstrechtlichen Ausgleich</b> nach § 9 LWaldG. Im Sinne des Naturschutzgesetzes stellen sie Ersatzmaßnahmen dar (Kompensation in sonstiger Weise).</p>
<p><b>3. Oberflächenwasser / Oberflächen-gewässer</b></p> <p><b>3.1 Veränderung der Retentions-, Selbst-reinigungs- und Lebensraumfunktionen von Oberflächengewässern</b></p> <p>Im Bereich der Antragsfläche sowie in ihrer Umgebung bestehen keine natürlichen Fließ- oder Stillgewässer.</p>	--	--	--
<p><b>3.2 (Mittel- bis langfristige) Veränderung der Gewässerökologie im geplanten Kieselsee</b></p>	<p><b>Minimierung :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschränkung der Folgenutzung des Kiesel-sees auf Wasser- und Naturschutz,</li> </ul>	--	<p>Für den geplanten Baggersee ergibt sich nach der limnologischen Begutachtung eine <b>positive Entwicklungsprognose</b>, die auch längerfristig keine</p>



Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<p>mit Beeinträchtigung der Lebensgemeinschaften am und im See sowie der Grundwasserqualität</p>	<p>Ausschluss intensiverer Freizeitnutzungen (Baden, Wassersport),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestaltung der Seeform nach den Vorgaben des Kiesleitfadens (LfU, 2004) mit den dazugehörigen Flach- und Wechselwasserbereichen im erforderlichen Umfang, d.h.</li> <li>- Anlage von Flachwasserzonen am nördlichen und nordöstlichen Ufer zur Verstärkung der vertikalen Zirkulation im Baggersee und zur Stabilisierung der Gewässerökologie,</li> <li>- Einhaltung von erforderlichen Mindestabständen gegenüber Straßen (B 33) sowie Wirtschaftswegen (Kammernweg),</li> <li>- Anlage einer äußeren Verwallung mit dichter Bepflanzung aus stachel- und dornenbewehrten Gehölzen entlang der Konzessionsgrenze (am Ulrichweg) des beantragten Nassabbaus einer Verlängerung des Walls entlang zur K6164,</li> <li>- Sperrung des Ulrichweges sowie weiterer Wege, die eine Zufahrt zum See ermöglichen.</li> </ul>		<p>nachteiligen Veränderungen im See selbst sowie keine Belastungen für das Grundwasser erwarten lässt (vgl. <b>Unterlage 4</b>). Eine Durchmischung des Sees ist derzeit – auch abbaubedingt – gegeben. Die Besiedlung des Sees Phase I ist für den noch jungen Zustand ausreichend vorhanden.</p>
<p><b>3.3 Veränderung des Wasserdargebotes und der Wasserqualität im Kiessee</b> durch die Entnahme von Frischwasser für die Kieswäsche und durch die Einleitung des Rückspülwassers aus der Kieswäsche, Beeinträchtigung der Gewässerbiozöten durch hohe Schwebstoff-Fracht (Störung von Selbstreinigungsfunktionen und Lebensraumfunktionen).</p>	<p><b>Minimierung :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verzicht auf den Einsatz von Flockungsmitteln in der Kieswäsche,</li> <li>- gleichmäßige Einleitung von Rückspülwasser aus der Kieswäsche von Phase II und Einlagerung der Waschschlämme aus Phase II im See der Phase I (Teilverfüllung) bis auf eine Höhe von 394 m üNN. (hydrogeologisch ist dabei eine Sedimentation maximal bis auf eine Höhe von 403/405 m üNN. möglich)</li> </ul>	<p><b>Ausgleich :</b> Kompensation der Fehlmenge von rd. 5l/sec Waschwasser durch die Zuführung von Wasser aus dem werkseigenen Brunnen in Böhningen (10 l/s inkl. Verbrauch Betonwerk und Betriebsgebäude). Verbrauch des Kieswerks bleibt bei ca. 100 l/s.</p>	<p>Erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>nicht zu erwarten</b>. Wie das limnologische Gutachten zeigt (vgl. <b>Unterlage 4</b>), gehen vom Rückspülwasser keine Gefährdungen des Kiessees und des Grundwassers aus. Bei den abschlämmbaren Teilen von Sand und Kies handelt es sich um nicht verunreinigte mineralische Substanzen, die <b>weder die Wassergüte noch den trophischen Zustand des Baggersees nachteilig beeinflussen</b>. Im limnologischen Gutachten (s. <b>Unterlage 4</b>) ist sogar eine Erhöhung der Teilverfüllung, d.h. eine weitere Anhebung des Seebodens von Phase I als mögliche Optimierungsmaßnahme angeführt.</p>

Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<b>4. Luft und Klima</b> <b>4.1 Beeinflussung des Geländeklimas</b> durch die Wasserfläche des Baggersees (Dämpfung von Temperaturen durch das gegenüber Landflächen größere Wärmespeichervermögen, veränderte Verdunstungsraten).	--	--	Erhebliche Beeinträchtigungen sind <b>nicht zu erwarten</b> . Aufgrund der vergleichsweise geringen Seegröße im Vergleich zum Hartwald ist mit keinen umweltfachlich relevanten Auswirkungen auf das Lokalklima zu rechnen, die nennenswert über das Abbaugebiet hinausreichen. Hinsichtlich möglicher Veränderungen der Verdunstungsraten (Anstieg durch Klimawandel um 0,8 % p.a. prognostiziert) wird davon ausgegangen, dass sich im Vergleich zum ursprünglichen Wald durch den Abbau nur unerhebliche zusätzliche Effekte (Mehrverdunstung) ergeben.
<b>4.2 Dauerhafter Verlust von Waldflächen mit regionaler Klimaschutzfunktion</b> Der ursprüngliche Wald ist zwar bereits weitgehend im Rahmen des laufenden Trockenabbaus ausgestockt worden, die geplante Erweiterung der Nassauskiesung führt aber zu einem Entfall der waldbaulichen Rekultivierung und damit zu einem irreversiblen Verlust von Waldflächen in Phase II und III mit potenziell besonderen klimatischen Ausgleichs- und Schutzfunktionen im Bereich der Antragsfläche.	<b>Minimierung:</b> Interne Ersatzaufforstungen von bisher nicht geplanten 4,5 ha (Schlammbecken) + 1,75 ha (Wiederaufforstung entlang K6164).	<b>(Forstrechtlicher) Ausgleich :</b> Anlage von Ersatzaufforstungen mit standortgemäßer Baumartenmischung sowie gestuften, strukturreichen Randzonen im Hegau, Umfang der Aufforstungsflächen insgesamt rd. 17,67 ha zzgl. bereits durchgeführter Aufforstungen aus der Phase I im Umfang von 5,37 ha.	Der Verlust des regionalen Klimaschutzwaldes ist im Bereich des Abbaubereiches nur in begrenztem Umfang durch die Aufforstung der Schlammabsetzbecken nordöstlich und östlich von See 1 sowie die Wiederherstellung eines Waldstreifens entlang der K 6164 ausgleichbar. Die Kompensation des im Vorhabenbereich verbleibenden Defizites erfolgt durch die externen Maßnahmen im Hegau. Die Ersatzaufforstungen gewährleisten dabei den forstrechtlichen Ausgleich nach § 9 LWaldG. Im Sinne des Naturschutzgesetzes stellen sie Ersatzmaßnahmen dar (Kompensation in sonstiger Weise).
<b>5. Tiere und Pflanzen</b> <b>5.1 Dauerhafte Lebensraumverluste für walddgebundene Tier- und Pflanzenarten sowie ihre Biozönosen</b>	Detaillierte Darstellung in Kapitel 5.1.3.1 & 5.1.3.4 <b>Minimierung</b> der Beeinträchtigungen durch: - Waldausstockung und Freimachung der geplanten Abbauflächen und der für den	Detaillierte Darstellung in Kapitel 5.1.3.1 & 5.1.3.4 <b>Ausgleich :</b> - Aufforstung der ehemaligen Schlammabsetzbecken nordöstlich von See 1 mit	Detaillierte Darstellung in Kapitel 5.1.3.1 & 5.1.3.4 Die zu erwartenden Beeinträchtigungen walddgebundener Arten und ihrer Lebensräume sind im

Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<p>Vegetation und Flora sind im Bereich der Vorhabenfläche bereits in erheblichem Maß durch den vorangegangenen Trockenabbau geprägt. Das geplante Vorhaben beansprucht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in der Phase II noch rd. 6,4 ha bestehenden Wald mit mittlerer fachlicher Bedeutung sowie rd. 17,3 ha bereits offenliegender Flächen des Trockenabbaus mit geringer bis sehr geringer vegetationskundlicher Bedeutung und</li> <li>- in der Phase II rd. 4,5 ha Wald auf Rekultivierungsflächen des früheren Trockenabbaus.</li> </ul> <p>Die Inanspruchnahme der Wald- und Gehölzbestände führt zu erheblichen Auswirkungen auf eine Reihe wertgebender, europarechtlich geschützter Tierarten. Betroffen sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehrere Vogelarten (Verlust bzw. Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten vor allem für Mittelspecht, Grauschnäpper, Star, verbreitete, nicht gefährdete Höhlenbrüter),</li> <li>- Verschiedene Fledermausarten (Verlust von Jagdgebieten entlang der Waldränder, Beeinträchtigung einer Vernetzungsstruktur durch die Ausstockung des Waldstreifens entlang der K 6164),</li> <li>- Die Haselmaus (Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Umfang von ca. 2,5 ha).</li> </ul> <p>Außerdem entfällt im Bereich des Kieselsees die Möglichkeit, nach Beendigung des Abbaus wieder Wald zu entwickeln und damit die Lebensraumverluste für waldbewohnende Arten und ihre</p>	<p>temporären Offenlandkomplex vorgesehene Flächen in Phase III außerhalb der Vegetationsperiode im Zeitraum Oktober bis Februar zur Vermeidung/Minderung von Individuenverlusten bei wertgebenden Arten (Vögel, Fledermäuse, Haselmaus); Entfernen der Wurzelstöcke erst im anschließenden Frühjahr (ca. ab Ende April) zur Aktivitätszeit der Haselmaus,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schrittweise und zeitlich gestaffelte Rodung des Waldstreifens entlang der K 6164 unter Berücksichtigung der besonderen Bedeutung als Nahrungshabitat und Leitstruktur für Fledermäuse,</li> <li>- zeitliche Steuerung des Abbaus und der Rekultivierung unter Berücksichtigung temporär entstehender schutzwürdiger Bereiche insbesondere für Erstbesiedler,</li> <li>- Einrichtung einer Fachbauleitung sowie Einbeziehung der Antragsfläche (Phase I, Erweiterung Phase II, Phase III mit 4,5 ha) in das laufende Monitoringprogramm zum Arten- und Biotopschutz.</li> </ul>	<p>einem standortgerechten Laubmischwald. Auf etwa 20% der Fläche (vorzugsweise den Böschungsbereichen) Waldentwicklung über Sukzession zulassen, gegebenenfalls mit lockerer Initialpflanzung,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufforsten des aktuellen Schlammabsetzbeckens östlich von See 1 nach der Umstellung der Kieswäsche mit einem standortgerechten Laubmischwald sowie Aufbau eines Ufergehölzbestandes im Uferbereich des Kieselsees. Auf etwa 20% der Fläche (vorzugsweise im Uferbereich) Waldentwicklung über Sukzession zulassen, gegebenenfalls mit lockerer Initialpflanzung,</li> <li>- Aufhängen künstlicher Nisthilfen für häufige, höhlenbrütende Vogelarten sowie Fledermäuse in angrenzenden, älteren Gehölzbeständen,</li> <li>- Sicherung eines hiebreifen Laubholz-Altholzbestandes am Jöhlisberg (Stadtwald Radolfzell, Distrikt 8), als funktionserhaltende Maßnahme für den Mittelspecht gemäß vertraglich bestehender Vereinbarung zwischen der Vorhabensträgerin und der Stadt Radolfzell (Sicherung der Fläche bis 2050).</li> </ul>	<p>Abbaugelände durch die geplanten Aufforstungsmaßnahmen sowohl flächenmäßig als auch funktional nur z.T. ausgleichbar. Nicht ausgleichbare Beeinträchtigungen verbleiben im Vorhabengelände im Bereich der geplanten Vergrößerung des Kieselsees sowie der geplanten Offenlandflächen auf Grund der entfallenden waldbaulichen Rekultivierung, die nach dem Trockenabbau vorgesehen war. Die Kompensation des dauerhaften Verlustes waldbbezogener Lebensräume und ihrer Artengemeinschaften erfolgt deshalb gleichwertig, d.h. als Ersatz in Verbindung mit den Ersatzaufforstungen außerhalb des Abbaugeländes im Naturraum des westlichen Hegaus (s. <b>Unterlage 1.3</b> und <b>1.4</b>).</p> <p>Bei den europarechtlich geschützten Arten, die an Wald- und Gehölzbeständen gebunden sind, lässt sich außer bei der Haselmaus eine Verwirklichung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 BNatSchG vermeiden (s. dazu <b>Unterlage 5</b> in Verbindung mit <b>Unterlage 1.2</b>). Für die Haselmaus wird deshalb eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG beantragt. Die Voraussetzungen dafür werden aus fachgutachterlicher Sicht als gegeben erachtet.</p>

Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<p>Biozönosen zumindest mittel- bis langfristig zu kompensieren.</p> <p><b>5.2 Lebensraumverluste für Tierarten auf offenen und halboffenen Abbaufolgefächern und Waldrandbereichen</b></p> <p>Die geplante Nassauskiesung beansprucht charakteristische offene und halboffene Lebensraumstrukturen des Trockenabbaus, die zeitlich befristet als Sekundärbiotope vor allem auf Grund des Vorkommens wertgebender, europarechtlich geschützter Tierarten von besonderer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz sind. Im Zuge des geplanten Nassabbaus ergeben sich Beeinträchtigungen für eine Reihe typischer Arten von Abbaufolgefächern. Betroffen sind insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mehrere Vogelarten (Flußregenpfeifer, Uferschwalbe, Neuntöter, Dorngrasmücke, Goldammer)</li> <li>- mehrere Amphibien- und Reptilienarten (Kreuzkröte, Gelbbauchunke, Laub- und Springfrosch; Zauneidechse und Schlingnatter) sowie</li> <li>- Der Nachtkerzenschwärmer</li> </ul> <p>Bei diesen Arten führt der geplante Nassabbau (Phase II) auf Grund der Inanspruchnahme der offenliegenden Flächen des vorangegangenen Trockenabbaus gemäß Abbaufortschritt zu einem sukzessiven Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie zu Gefährdungen durch den Abbaubetrieb.</p>	<p><b>Minimierung</b> der Beeinträchtigungen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zeitliche Steuerung des Abbaus und der Rekultivierung unter Berücksichtigung temporär entstehender schutzwürdiger Bereiche insbesondere für Erstbesiedler,</li> <li>- Einrichtung einer Fachbauleitung sowie Einbeziehung der Antragsfläche (Phase I, Erweiterung Phase II, Phase III mit 4,5 ha) in das laufende Monitoringprogramm zum Arten- und Biotopschutz sowie regelmäßige Plausibilisierung des Maßnahmenkonzepts.</li> </ul>	<p><b>Ausgleich:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neuanlage bzw. Optimierung terrestrischer Lebensräume zunächst innerhalb der Phase II auch in den Abstands- und Schutzzonen um den Kiessee mit Belassung von Rohbodenflächen im Uferbereich als potentieller Brutplatz für den Flußregenpfeifer;</li> <li>- (vorgezogene) Entwicklung und turnusmäßige Pflege des Offenlandkomplexes im Bereich der Phase III mit Anlage von flachen Laichgewässern für wertgebende Amphibienarten und von jungen Sukzessionsflächen für wertgebende Vogelarten (Neuntöter, Dorngrasmücke, Goldammer);</li> <li>- Schaffung eines breiteren Sukzessionsstreifens vor dem Wald am Westrand der Vorhabenfläche für Fledermäuse, Reptilien und Brutvögel des Offenlandes;</li> <li>- Habitatgestaltung sowie Optimierung für Zauneidechse und Schlingnatter im unteren Bereich der Böschung entlang der K 6164 und im Bereich der Nagelfluhhäufen südwestlich des Werksgeländes der Vorhabenträgerin;</li> <li>- Anlage einer Steilböschung am Westrand der Vorhabenfläche als Bruthabitat für die Uferschwalbe.</li> </ul>	<p>Zur Minimierung bzw. Kompensation von anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen der wertgebenden Arten von offenen und halboffenen Lebensräumen, die im Zuge des vorangegangenen Trockenabbaus entstanden sind, ist ein flexibles Konzept vorgesehen, das</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Bereitstellung der erforderlichen Habitate für die jeweiligen relevanten Arten während des geplanten Nassabbaus gewährleistet und</li> <li>- Dies im Rahmen der geplanten Fachbauleitung und des Monitoringprogrammes mit dem Abbaufortschritt und den betrieblichen Belangen abstimmt.</li> </ul> <p>Wie die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (s. <b>Unterlage 5</b>) zeigt, ist mit diesem Konzept allerdings bei den betroffenen europarechtlich geschützten Amphibien- und Reptilienarten keine vollständige Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen im Hinblick auf die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG möglich. Für diese Arten wird deshalb eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG beantragt (s. <b>Unterlage 1.2</b>). Die Voraussetzungen dafür werden aus fachgutachterlicher Sicht als gegeben erachtet.</p>

**Abb. 7.2** : Eingriffs- und Ausgleichsbilanz - Landschaftsbild

Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<p><b>1. Landschaftsbild</b></p> <p><b>1.1 Veränderung der vorhandenen Landschaftsstruktur und der landschaftlichen Eigenart</b> durch die tiefgreifende Umgestaltung des Reliefs und durch die dauerhafte Beseitigung des Waldes.</p>	--	<p><b>Ersatz :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturnahe Gestaltung der Gewässerufer und -form,</li> <li>- landschaftsgerechte Begrünung der Ufer- und Schutzzonen durch eine standortgemäße Bepflanzung sowie durch die bereichsweise Zulassung der natürlichen Sukzession,</li> <li>- Aufforstung der Schlammabsetzbecken nordöstlich und östlich von See 1 mit einem standortgerechten Laubmischwald.</li> </ul>	<p>Bei Realisierung des vorgesehenen landschaftsgestalterischen Konzeptes sind <b>keine verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten</b>. Das Landschaftsbild wird bereits im Zuge des Trockenabbaus sowie der befristeten Waldumwandlung in erheblichem Maß umgestaltet. Die Anlage des Kiessees führt zwar zu einer zusätzlichen Überformung und Veränderung der landschaftlichen Eigenart. Die Auswirkungen auf das Landschaftsbild lassen sich allerdings durch die naturnahe Gestaltung des Kiessees und seiner Uferzonen weitgehend mindern. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ähnliche Landschaftselemente auch von Natur aus in der Hegauniederung vorkommen (z.B. Litzelsee, Böhringer See, Steißlinger See).</p>
<p><b>1.2 Störung des Landschaftsbildes während der Betriebsphase</b> durch die offenen Abbauflächen und Betriebseinrichtungen.</p>	<p><b>Minimierung .</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verlängerung des Walles mit dichter Bepflanzung entlang des Ulrichweges bis zur K 6164 sowie Anlage eines begrünten Walles am Nordrand der Vorhabenfläche zur Abschirmung des Kiessees gegenüber der Kreisstraße,</li> <li>- rasch an den Abbaufortschritt gebundene Renaturierung der ausgekiesten Rand- sowie der fertiggestellten Uferzonen des Baggersees.</li> </ul>	--	<p>Mögliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes während der Betriebsphase werden durch die vorgesehenen Maßnahmen auf ein <b>unerhebliches Maß minimiert</b>.</p>

Beeinträchtigung	Vorkehrungen zur Vermeidung/ Minimierung	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	Fazit
<p><b>2. Landschaftsbezogene Erholung</b>  Aufgrund des bereits laufenden Trocken-  abbaus sind durch die beantragte Nass-  auskiesung keine erheblichen zusätzli-  chen Beeinträchtigungen der Funktionen  für die landschaftsbezogene Erholung zu  erwarten. Der sich vergrößernde Kiessee  kann sich mit einer Zielsetzung für Was-  ser- und Naturschutz nach dem Abbau  harmonisch in die Umgebung einfügen  und analog zu natürlichen Seen in der  Umgebung (z.B. Steißlinger See) einen  Beitrag zur landschaftlichen Vielfalt und  Schönheit leisten, sodass keine über das  Plangebiet hinausgehenden Beeinträchti-  gungen gegeben sind. Der Verlust von  Rekultivierungsflächen mit potenziell ho-  her Bedeutung für die landschaftsbezo-  genen Erholung ist jedoch gegeben.</p>	<p>--</p>	<p><b>Ersatz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Naturnahe Gestaltung des Kiessees und seiner Uferzonen sowie der Böschungsbe- reiche entlang des Ulrichweges und der K 6164,</li> <li>- Landschaftsgerechte Begrünung durch eine standortgemäße Bepflanzung sowie durch die bereichsweise Zulassung der na- türlichen Sukzession,</li> <li>- Aufforstung der Schlammabsetzbecken nordöstlich und östlich von See 1</li> </ul>	<p>Mit dem geplanten Rekultivierungskonzept wird eine landschaftsgerechte Neugestaltung des Abbaugie- bietes gewährleistet, bei der davon auszugehen ist, dass sich der Kiessee nach Beendigung des Abbaus ge- stalterisch nicht mehr störend (als Fremdkörper) aus- wirkt. Eine extensive landschaftsbezogene Erho- lungsnutzung ist damit potentiell möglich, wird aber voraussichtlich durch verbleibende Vorbelastungen (insbesondere durch den Straßenverkehr) wie bisher auch weiterhin eingeschränkt werden.</p>



## **Teil E**

- Abschließende Betrachtung
- Hinweise zur Umsetzung des Konzeptes

## 8. Abschließende Betrachtung

### 8.1 Geplantes Vorhaben

Die beantragte Abbaufäche der Phase II liegt auf dem Gebiet der Stadt Singen im Waldgebiet 'Hart' zwischen Radolfzell-Böhringen im Südosten und Singen-Friedingen im Nordwesten. Ihre Größe beträgt einschließlich der randlichen Sicherheits- und Pufferzonen rd. 23,66 ha. Auf einer darin enthaltenen Fläche von rd. 17,57 ha wird im Zuge der Abbauphase II zusätzlich Grundwasser freigelegt. Die restliche Flächendifferenz ergibt sich aus Randzonen, der Böschungsgestaltung und der wiederbewaldbaren Fläche entlang der K6164. Nachfolgend dargestellt (s. **Abb. 8.1**) wird die Flächen- und Volumenbilanz des Vorhabens verdeutlicht. Das Vorhaben besteht neben der genannten **Erweiterung um Phase II** aus einer temporären **Flächeninanspruchnahme (4,5 ha)** in Phase III für **Belange des Artenschutzes**, der Umgestaltung des Plangebiets der Phase I (**Verlegung Flachwasserzonen**, unten nicht bilanziert; **Aufforstung Schlammbecken** ca. 4,53 ha) sowie der Umstellung bei der Kieswäsche in Form des **Verzichts auf Flockungshilfsmittel** zugunsten einer Rückspülung des Wasser-Feinsediment-Gemisches in einen unter der Wasseroberfläche abgetrennten Teil der Phase I. Auf der Antragsfläche für die Abbauerweiterung Phase II wurde bereits in größeren Teilen Kies im Trockenabbau gewonnen. Unverritzte Waldstandorte sind in den Randbereichen noch im Umfang von ca. 6,4 ha vorhanden (Westgrenze Phase II zu Phase III und entlang der K6164). Der Nassabbau in Phase I ist weit vorangeschritten und eine Erweiterung zur Sicherung der regionalen Rohstoffversorgung über den möglichst vollständigen Abbau auf einem Vorranggebiet zum Abbau oberflächennaher Rohstoffe (vgl. Regionalplan, s. Kap. 1) dringend geboten.

Fläche / Volumen	Phase II	Phase I+II	Weitere Angaben
(1) Konzessionsfläche	23,66 ha	53,2ha	
(2) Fläche des Kieseesees (bei einem mittleren Wasserstand von 417,00 m ü. NN)	17,57 ha	36,04 ha	
(3) Abbauvolumen	gesamt 6,55 Mio. m <sup>3</sup> (netto, ohne Schlammanteil)		
(4) Schlamm- und Abraumeinlagerung in See 1			2,15 Mio. m <sup>3</sup>
(5) Flächeninanspruchnahme für den naturschutzfachlichen Offenlandkomplex in Phase III			4,49 ha

**Abb. 8.1:** Flächen- und Volumenbilanz im Abbaugebiet (s. **Unterlage 2**, S. 96)

Das berechnete Rohstoffvorkommen beläuft sich auf ca. 14,3 Mio. to (ca. 6,55 Mio cbm netto, ohne Schlammanteil). In Abhängigkeit von der konjunkturellen Lage wird der Bedarf mit 715.000 to/a (328.000 m<sup>3</sup>/a) bei einer Abbaudauer von 20 Jahren, 841.000 to/a (386.000 m<sup>3</sup>/a) bei einer Abbaudauer von 17 Jahren und 953.333 to/a (437.309 m<sup>3</sup>/a) bei einer Abbaudauer von 15 Jahren angenommen (HYDRO-DATA GmbH 2023, **Unterlage 3**).

## 8.2

Ergebnisse der  
Konfliktanalyse

### Auswirkungen auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild

Die Analyse der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die **Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und das Landschaftsbild** hat die nachfolgenden Ergebnisse und Beeinträchtigungen erbracht:

#### Schutzgut 'Boden'

Im Bereich des laufenden Trockenabbaus (ca. 17,7 ha) sowie der rekultivierten Maßnahmenfläche in Phase III (4,49 ha) sind die ursprünglichen Böden bereits abgetragen und auf letztgenannter Fläche wieder aufgebracht worden (anschließend Aufforstung). Der geplante Nassabbau beansprucht neben den o.a. überprägten Standorten noch 6,4 ha unverritzte Waldböden, die temporären artenschutzfachlichen Maßnahmen in Phase III betreffen Auftragsböden im Umfang von 4,49 ha, da im Zuge der Flächengestaltung der Oberboden entfernt werden soll und nach den temporären Maßnahmen ein weiterer Kiesabbau geplant ist (daher auch dauerhafte Waldumwandlung). Im Unterschied zum Trockenabbau führt auch das beantragte Vorhaben in Form des Nassabbaus (Seefläche 17,57 ha) zu einem **dauerhaften Verlust der Bodendecke**. Eine Wiederherstellung von Bodenfunktionen (insbesondere der Schutz- und Ausgleichsfunktionen im Wasserhaushalt) ist im Zuge einer fachgerechten Rekultivierung nur im Bereich des geplanten Waldstreifens entlang der K6164 (1,67 ha) und als planinterne Kompensationsmaßnahme durch die Rekultivierung der Schlammbecken (4,53 ha) im Bereich Phase I möglich. Die externen Aufforstungsmaßnahmen schaffen durch Umwandlung insbesondere auch intensiv landwirtschaftlich genutzter Flächen ebenfalls einen Ausgleich durch günstigere Bodennutzungsformen bzw. -standorte.

#### Schutzgut 'Grundwasser'

Durch den Nassabbau wird die Schutzfunktion der **Grundwasserüberdeckung dauerhaft beseitigt** und das **Grundwasser freigelegt**. Zur Abschätzung der damit verbundenen Risiken sind umfangreiche hydrogeologische und limnologische Erhebungen und Untersuchungen durchgeführt worden. Die Untersuchungen kommen zum Ergebnis, dass der geplante Nassabbau **keine erheblichen anlagebedingten Beeinträchtigungen** für das vorhandene Grundwasservorkommen verursacht und dass aufgrund der betrieblichen Schutz- und Optimierungsmaßnahmen auch **keine besonderen abbau- und betriebsbedingten Auswirkungen und Gefährdungen** zu erwarten sind (s. **Unterlage 3**). Insbesondere ist nicht von signifikanten Auswirkungen auf die genutzten Grundwasservorkommen der Stadt Radolfzell bei den Frauenwiesquellen auszugehen. Andere Wasserschutzgebiete sind nicht betroffen (vgl. fachtechnische Abgrenzungen). Nach einer temporären Absenkung des Grundwasserspiegels durch den Abbau wird sich nach dessen Ende (ohne Berücksichtigung des Klimawandels) langfristig wieder das ursprüngliche Niveau einpendeln. Aber auch unter Berücksichtigung der vorgegebenen Parameter zum Klimawandel bei den Modellierungen zeigt sich unter Annahme einer jeweils jährlich um 0,8% reduzierten Neubildungsrate eine verbleibende Absenkung des Grundwasserspiegels, die kombiniert mit den Abbauphasen I und II nicht zu signifikanten Auswirkungen auf die Schüttungsrate des durch die Frauenwiesquellen ohnehin nur teilweise genutzten Abstroms aus dem Baggersee führt. Derartige Effekte konnten bereits durch technische Maßnahmen (Sanierung Sickerleitungen 2021) mehr als kompensiert werden.

### Schutzgut 'Oberflächenwasser und Oberflächengewässer'

Das geplante Vorhaben betrifft keine natürlichen Fließ- oder Stillgewässer. Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes verursacht lediglich die Inanspruchnahme der natürlich entstandenen und z.T. künstlich angelegten Kleingewässer auf dem Trockenabbau Phase II (**Sekundärbiotope auf Abbaufolgeflächen**). Der Funktionsverlust als **Lebensraum für Tiere** und Pflanzen kann allerdings durch die Maßnahmenfläche (4,5 ha) mit neu zu schaffenden Rohbodenstandorten, Laichgewässern und jungen Sukzessionsstadien in **Phase III** kompensiert werden. Für den geplanten Baggersee ergibt sich nach der limnologischen Begutachtung (vgl. **Unterlage 4**) eine **positive Entwicklungsprognose**, die auch längerfristig keine nachteiligen Veränderungen im See selbst sowie keine Belastungen für das Grundwasser erwarten lässt. Dabei ist insbesondere auch zu berücksichtigen, dass der See künftig vorrangig dem Wasser- und Naturschutz dienen soll. Unter anderem wird zusammenfassend ausgeführt (s. S. 116 ebd.):

*„Sowohl für den Nullfall, die Rekultivierung und den Planfall können auf Basis der Modellberechnungen günstige Entwicklungsprognosen gestellt werden. Namentlich in Bezug auf den Nährstoffhaushalt (Phosphorbelastung), die Algenentwicklung (Chlorophyll-a), das Cyanobakterienaufkommen und die Transparenz des Wasserkörpers ist mit einer sehr guten Wasserqualität bei einem niedrigem Trophiestatus (oligotroph) zu rechnen. Die gesetzte Zielgröße (mesotroph) wird also sogar übertroffen. Auch ohne den auskiesungsbedingten Energieeintrag ist für die Varianten Rekultivierung 2006 und Planfall mit einer vollständigen Zirkulation des Wasserkörpers zu rechnen, so dass in den Zirkulationsphasen ein Sauerstoffeintrag bis zum Gewässergrund erfolgt.“*

### Schutzgut 'Luft und Klima'

Im Bereich des Kiessees tritt gegenüber den trocken abgebauten, unrekultivierten Flächen eine **Veränderung des Geländeklimas** ein. Der Wasserkörper des Baggersees besitzt ein größeres Wärmespeichervermögen als die angrenzenden Landflächen und wirkt ausgleichend auf die örtlichen Klimaverhältnisse. Auf Grund der vergleichsweise noch geringen Seegröße ist allerdings mit **keinen umweltfachlich relevanten Auswirkungen** auf das Lokalklima zu rechnen, die nennenswert über das Abbaugelände hinausreichen. Hinsichtlich **möglicher Veränderungen der Verdunstungsraten** wird davon ausgegangen, dass sich im Vergleich zum ursprünglichen Wald **nur unerhebliche zusätzliche Effekte** (Mehrverdunstung) ergeben. Neben einer reduzierten Grundwasserneubildung um jährlich 0,8% im Zuge des Klimawandels wird auch von einer zusätzlichen Reduzierung durch Verdunstungseffekte auf dem See um ebenfalls 0,8% pro Jahr in der Modellierung ausgegangen. Beide Effekte tragen in Summe nach 15 Jahren zwar zu einem Rückgang der Grundwasserneubildung auf der Seefläche Phase II (17,57 ha; im Modell aufgerundet auf 20 ha) von 0,312 l/s bei, damit liegen die Verlustraten aber noch deutlich unterhalb der natürlichen Schwankungen.

### Schutzgut 'Tiere und Pflanzen'

Der Kiessee führt für Tiere und Pflanzen zu einem **dauerhaften Verlust von terrestrischen Lebensräumen**. Durch das geplante Vorhaben entfallen neben dem Wald auch charakteristische offene und halboffene Lebensraumstrukturen des Trockenabbaus, die zeitlich begrenzt als Sekundärbiotope besondere Funktionen für den Arten- und Biotopschutz übernehmen können. Diesem Defizit steht nach der Prognose im limnologischen Fachbeitrag (vgl. **Unterlage 4**) ein **hohes Besiedlungspotenzial der aquatischen und semiterrestrischen Lebensräume im künftigen Kiessee**

**und seinen Randzonen** gegenüber. Zur Kompensation für den Verlust offener und halboffener Lebensraumstrukturen durch den Nassabbau in Phase II wird eine temporäre, gleichartige Maßnahmenfläche in Phase III (4,5 ha) hergestellt. Darüber hinaus umfasst das Kompensationskonzept abbaubegleitende, zeitlich gesteuerte Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen, Aufforstungen im Abbaubereich sowie extern im Hegau und eine Maßnahme zum temporären forstlichen Nutzungsverzicht.

#### Schutzgut 'Landschaftsbild'

Das Landschaftsbild wird bereits im Zuge des Trockenabbaus sowie der befristeten Waldumwandlung in erheblichem Maße umgestaltet. Die Grundwasserfreilegung und die Entstehung eines Kieselbades führen zu einer **zusätzlichen Überformung und Veränderung der gestalterischen Gegebenheiten**. Mögliche negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild lassen sich allerdings durch eine naturnahe Gestaltung des Kieselbades und seiner Uferzonen weitgehend mindern. In Verbindung mit einer gewissen Abschirmung des Vorhabens durch Bepflanzungen führt dies zu einem langfristig harmonisch mit der Umgebung zusammenwirkenden Gelände, die auch bereits während der Betriebsphase **keine erheblichen negativen Auswirkungen** auf die umgebende Landschaft erzeugt.

#### Schutzgut 'Landschaftsbezogene Erholung'

**Nachteilige Auswirkungen** des geplanten Nassabbaus auf Funktionen des Plangebietes für die landschaftsbezogene Erholung sind auf Grund der Lage abseits von Siedlungsgebieten sowie der bereits bestehenden Vorbelastungen (insbesondere durch den Rohstoffabbau sowie den Straßenverkehr) **nicht zu besorgen**. Mit dem geplanten Rekultivierungskonzept wird eine landschaftsgerechte Neugestaltung des Abbaubereiches gewährleistet, bei der davon auszugehen ist, dass sich der Kieselbad nach Beendigung des Abbaus gestalterisch nicht mehr störend (als Fremdkörper) auswirkt. Eine extensive landschaftsbezogene Erholungsnutzung ist damit potentiell möglich, wird aber voraussichtlich durch verbleibende Vorbelastungen (insbesondere durch den Straßenverkehr) weiterhin eingeschränkt werden.

#### Natura 2000

Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf Natura 2000 Gebiet sind nicht gegeben.

#### Betroffenheit besonders und streng geschützter Arten

Im Bereich der Antragsfläche tritt eine Reihe europarechtlich streng geschützte Arten auf. Die **Auswirkungen des Nassabbaus** auf diese Arten sind **als erheblich einzuschätzen**. Durch die künftige Wasserfläche ergibt sich ein deutlicher Lebensraumverlust, gleichwohl auch beim Nassabbau in den Randzonen des Baggersees offene und halboffene Lebensräume verbleiben, die von den o.g. Arten besiedelt bzw. zur Nahrungssuche genutzt werden können. Zusätzlich ist neben Maßnahmen im Konzessionsgebiet (Abbau Phase II) jedoch die Durchführung weiterer, temporärer **Gestaltungsmaßnahmen auf 4,5 ha außerhalb des Abbaubereichs** in Phase III erforderlich. Halboffene und offene Rohboden- und junge Sukzessionsstandorte mit Laichgewässern müssen hier geschaffen werden. Trotz der vorgesehenen Ausgleichs-, Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ist für die Arten Haselmaus, Kreuzkröte, Springfrosch, Laubfrosch, Zauneidechse und Schlingnatter noch von Individuenverlusten bzw. Verlusten von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auszugehen, die eine Beantragung artenschutzrechtlicher Ausnahmen nach § 45 Abs. 7 BNatSchG erforderlich machen (s. **Unterlage 1.2**). Außerdem ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den nun in Anspruch zu nehmenden Flächen in Phase II um Abbaufolgeflächen mit sekundären Biotopstrukturen handelt, die im Regelfall (d.h. ohne gezielte

Pflegeeingriffe) nur zeitlich befristet von Bestand sind – insbesondere aufgrund der ohne einen Nassabbau bestehende Rekultivierungspflicht für den Trockenabbau, die mit 20% Fläche als Pionierstandorte zu gestalten wäre, welche im Laufe der Zeit verbuschen würden.

### 8.3

#### Auswirkungen der Waldinanspruchnahme und Waldausgleich

Betroffene  
Waldbestände

Die Waldinanspruchnahme betrifft beim geplanten Vorhaben überwiegend junge Aufforstungen auf rekultivierten Standorten in Phase III (4,49 ha), noch unverritzte Waldstandorte im Norden und Westen von Phase II (6,4 ha) sowie trocken abgebaute Flächen im Umfang von ca. 18,12 ha (davon 17,26 ha in Phase II und 0,86 ha in Phase I (Zwischenlagerfläche)).

Ergebnisse der  
Konfliktanalyse

Die Analyse der Waldinanspruchnahme durch den Nassabbau zeigt, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter von Naturhaushalt und Landschaftsbild vorrangig durch den **Entfall der waldbaulichen Rekultivierung** nach Beendigung des genehmigten Trockenabbaus sowie die Rodung derzeit noch vorhandener Waldbestände zu erwarten sind. Der Waldstreifen entlang der K 6164 von 1,67 ha wird befristet umgewandelt und nach dem Abbau sowie der Wiederherstellung der Böschung wieder aufgeforstet. Die **dauerhafte Waldumwandlung** auf insgesamt rd. 27,34 ha führt zu einem

- **dauerhaften Verlust von Waldflächen mit besonderen Schutzfunktionen** (regionaler Klimaschutzwald, Wasserschutzwald, Sichtschutzwald), sowie zu
- einem **dauerhaften Lebensraumverlust für walddgebundene Tier- und Pflanzenarten**.
- einem damit verbundenen **dauerhaften Verlust hinsichtlich der Schutzfunktionen des Bodens** auf den betroffenen Standorten.

Forstrechtliche Bilanz

Die detaillierte forstrechtliche Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung ist Unterlage 1.6 zu entnehmen. Dauerhaft umgewandelt werden insgesamt 27,34 ha (Zwischenlagerfläche in Phase I: 0,86 ha, 21,99 ha in Phase II und 4,49 ha in Phase III). Nach der forstrechtlichen Bilanzierung von Eingriff und Ausgleich ergibt sich ein Ausgleichbedarf an Wald von insgesamt **29,40 ha**.

Das Maßnahmenkonzept sieht vor, den ermittelten Waldverlust durch gebietsinterne sowie externe Aufforstungen zu kompensieren. Neben der ursprünglich nicht vorgesehenen waldbaulichen Rekultivierung der Absetzbecken im Bereich Phase I (4,53 ha), der Anrechnung der 1,5 ha großen Gehölzbestandes auf der Böschung zwischen Ulrichweg und dem See der Phase I sowie der Anrechnung bereits im Vorgriff aufgeforsteter Flächen (9,95 ha) werden externe Ersatzaufforstungen im Hegau über mindestens 13,42 ha (möglich: 17,97 ha) durchgeführt. Ein daraus verbleibender Überschuss an Aufforstungen im Hegau von 4,55 ha kann schließlich für andere Vorhaben angerechnet werden. Eine mit der Forstverwaltung abgestimmte Zusammenstellung der forstrechtlichen Bilanzierungsflächen erfolgt in Abb. 8.2. Unterlage 1.7 enthält den Antrag auf Waldumwandlung. Die erforderlichen Aufforstungsanträge gemäß § 25 LLG werden mit **Unterlage 1.4** zu diesem Antrag gestellt.



## 8.4

**Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen**

Abbau- und Betriebskonzept umfassen bereits eine Reihe von Vorkehrungen und Maßnahmen, die zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen beitragen. Dazu gehören insbesondere

- Einsatz von biologisch abbaubaren Hydraulikölen bei den Arbeitsgeräten,
- Einsatz eines elektrisch betriebenen Schwimmbaggers und Transport des abgebauten Kiesel über Bandstraßen zur Weiterverarbeitung im Werk,
- Kieswäsche unter Verzicht auf den Einsatz von Flockungshilfsmitteln,
- Durchführung von Fällarbeiten nur außerhalb der Brutperiode von Vögeln sowie der Aktivitätszeit von Fledermäusen und zeitversetzte Rodung von Wurzelstöcken nach der Ausstockung von Wald- und Gehölzbeständen zum Schutz der nach Anhang IV der FFH-Richtlinie streng geschützten Haselmaus,
- fachgerechter Abtrag und Lagerung des Oberbodens,
- zeitliche Steuerung des Abbaus unter Berücksichtigung temporär entstehender schutzwürdiger Bereiche,
- Gestaltung der See- und Uferform in Abhängigkeit von Standsicherheit, limnologischen Erfordernissen sowie zur bestmöglichen Rohstoffnutzung bei gleichzeitiger Verträglichkeit mit Belangen des Arten- und Naturschutzes,
- Anlage von Flachwasserzonen am nördlichen und nordöstlichen Ufer zur Verstärkung der vertikalen Zirkulation im Baggersee und zur Stabilisierung der Gewässerökologie,
- Durchführung eines Monitoringprogrammes zur Überwachung der Qualität von See- und Grundwasser,
- Einrichtung einer Fachbauleitung sowie Einbeziehung der Antragsfläche in das laufende Monitoringprogramm zum Arten- und Biotopschutz,
- umfangreiche Maßnahmen zum Artenschutz (FCS, CEF, abbaubegleitend) in der Phase II und flächig vorgezogen in Phase III (4,5 ha temporär),
- extensive Folgenutzung des Gesamtsees zur Minimierung des Risikos von Schadstoffeinträgen etc.,
- interne Aufforstungen (Schlammbecken) und externe Ersatzaufforstungen,
- Errichtung von Schutzwällen und Abschirmungsmaßnahmen nach außen,
- Einhaltung einer definierten, maximalen Verfüllhöhe von See Phase I zur Gewährleistung der Durchströmbarkeit und des Grundwasserabflusses,
- hydrogeologisches und limnologisches Monitoring,
- Rückleitung des Waschwassers in den See zum Ausgleich bei der Massenbilanz,
- weitere Nutzung des Brunnens Böhlingen zur Ergänzung des Wasserbedarfs

Im Ergebnis stellt sich insbesondere heraus (**Unterlage 2**, UVP-Bericht, S. 89): *„Die Analyse zeigt, dass vor allem die Vorkommen wertgebender und z. T. gemeinschaftsrechtlich geschützter Arten im Bereich der Vorhabenfläche sowie die aufgrund des geplanten Nassabbaus entfallende waldbauliche Rekultivierung zu potentiellen Schädigungen der Umwelt im Sinne des USchadG führen können. Mit der Umsetzung des oben beschriebenen Konzeptes aus Maßnahmen und Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung von Auswirkungen sowie zur Kompensation unvermeidbarer*

*erheblicher Beeinträchtigungen der Schutzgüter werden aber die Voraussetzungen geschaffen, mögliche Umweltschäden gemäß des USchadG zu vermeiden.“*

## 8.5

### Rekultivierungsplanung

#### Leitbild

Aus den Ergebnissen der umfangreichen hydrogeologischen Erkundungen und Untersuchungen sowie der umwelt- und naturschutzfachlichen Beiträge leiten sich **Wasser- und Naturschutz** als **Schwerpunkte für die Folgenutzung des Baggersees** ab. Diese Zielsetzungen resultieren vor allem aus der Lage des geplanten Kiesees innerhalb eines Wasserschutzgebietes sowie aus der Erfordernis, den vorhabenbedingten Lebensraumverlust durch die Entwicklung von Lebensräumen für aquatische und amphibische Arten zu kompensieren. Zudem werden in der Rekultivierungsplanung neue offene bzw. halboffene Lebensräume auf Rohbodenstandorten und junge Sukzessionsstadien sowie neue Waldstandorte geschaffen. Das Rekultivierungs- und Nutzungskonzept von Phase II ist insbesondere im Hinblick auf den See darauf ausgerichtet,

- etwaige Einträge von Verunreinigungen und Schadstoffen in das See- und Grundwasser grundsätzlich zu vermeiden sowie
- alle Nutzungen zu unterbinden, die zu einer möglichen Verschlechterung der Qualität von See- und Grundwasser führen können.

**Intensivere Freizeitaktivitäten** (Baden, Wassersport) laufen den Zielsetzungen des Gewässerschutzes zuwider. Eine Badenutzung des Sees wird erfahrungsgemäß nicht gänzlich auszuschließen sein, wird aber nicht durch bauliche und gestalterische Maßnahmen gefördert, d.h. Verzicht auf die Anlage eines Badebereiches, keine Schaffung von Parkmöglichkeiten in Seenähe, zurückhaltende Erschließung des Seegebietes.

Den vorsorglichen Belangen des Gewässer- bzw. Grundwasserschutzes wird auch durch einen Verzicht auf die weitere Verwendung von Flockungshilfsmitteln bei der Kieswäsche während der Abbauphase II zugunsten einer Rückleitung des Wasser-Feinsediment-Gemisches in den Seebereich Phase I Rechnung getragen.

#### Äußere Schutzvorkehrungen

Die aus Gründen der Sicherheit (Standssicherheit, Schutz vor Eintrag von Verunreinigungen), zur Abschirmung und als Abstandsfläche erforderlichen Distanzen zwischen Straßen-, Böschungs-, Trocken- und Nassabbaubereichen werden aus Sicht des Vorhabenträgers, d.h. aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen planerisch adäquat berücksichtigt. Zur **Abschirmung des Seebereiches** gegenüber einem unbefugten Zutritt und zur Unterbindung einer ungeregelten, 'wilden' Bade- und Freizeitnutzung sieht das Konzept darüber hinaus folgende Maßnahmen vor :

- Anlage einer äußeren Verwallung mit dichter Bepflanzung aus stachel- und dornenbewehrten Gehölzen entlang der Konzessionsgrenzen,
- Sperrung des Ulrichweges sowie weiterer Wege, die eine Zufahrt zum See ermöglichen.

#### Flachwasserzonen

Zur Unterstützung des Seemetabolismus sowie zur Optimierung der Naturschutzfunktionen werden **ausgedehnte Flachwasserzonen** geschaffen. Sie liegen jedoch nicht wie im Rahmen von Phase I ursprünglich geplant am Ostufer des Sees im Bereich des Sedimentationsbeckens für das Rückspülwasser aus der Kieswäsche von Phase I bzw. im Auffüllbereich am Nordufer. Durch die aktuelle Planung wird im Vorhaben-gebiet eine ausgedehnte Flachwasserzone geschaffen, welche im Norden von Phase

I bereits teilweise besteht, dort final modelliert und in Phase zwei parallel zum Ulrichweg und schließlich nach Westen parallel zur K6164 bis an die Grenze zu Phase III fortsetzt. Dadurch wird ein Anteil an Flachwasserzonen von deutlich über den geforderten 20% der Uferlinie erreicht. Diese Erweiterung soll schließlich bei einer geplanten Fortsetzung des Abbaus um Phase III bei der dann nochmals vergrößerten, gesamthaft entstehenden Seefläche berücksichtigt werden. Die Flachwasserzonen dienen

- der Verstärkung der vertikalen Zirkulation im Wasserkörper (zum Transport von sauerstoffreichem Wasser in die Tiefenzonen),
- der Stabilisierung der Gewässerökologie und
- der Schaffung von Lebensräumen für charakteristische Arten und Artengemeinschaften nährstoffarmer Stillgewässer.

#### Naturschutzfachliche Optimierung

Das Rekultivierungskonzept, zu dem hier neben der teilweisen Neugestaltung von Phase I und der Rekultivierung von Phase II nach Abbau auch die Flächengestaltung (Teilvorhaben) in Phase III im Umfang von 4,5 ha sowie die externen Maßnahmen gezählt werden, umfasst ein artenschutzfachliches und forstliches Konzept, das eine **Erhöhung der Strukturvielfalt** sowie eine **Förderung charakteristischer Arten von Abbaufolgeflächen** sowie wald- und waldrandgebundener Tierarten zum Ziel hat. Dazu zählen:

- Optimierung des neu zu schaffenden Waldrandes entlang der Grenze Phase II/III
- Schaffung und Management eines temporären Offenlandkomplexes in Phase III (4,5 ha),
- Bepflanzung und Waldentwicklung entlang der K 6164 sowie den Absatzbecken,
- Auflichten von Nagelfluhablagerungen südwestlich des Werksgeländes,
- Mitnutzung des gesicherten Altholzbestandes am Jöhlißberg im Rahmen der bestehenden vertraglichen Vereinbarung
- Herstellung und gezielte Modellierung ausgedehnter Flachwasserzonen in Phasen I und II
- Festlegung von Wasser- und Naturschutz als Schwerpunkte für die Folge-/Nachnutzung des Kiessees (mit erforderlicher Abschirmung),
- Freimachung geplanter Abbauflächen unter Beachtung des Artenschutzes (zeitliches Management und Monitoring auf Vorhabenflächen)
- vorgezogene Anlage einer jeweils neuen Steilwand für die Uferschwalbe vor Abbau entsprechender Bereiche.

Oberboden wird in den Bereichen aufgebracht, in denen eine flächige Bepflanzung/Begrünung vorgesehen ist. Dies sind im Wesentlichen die Böschungen und Schutzwälle entlang des Ulrichwegs und die Wiederaufforstungen an der K6164 sowie der Absatzbecken im Bereich der Phase I. In den übrigen Bereichen werden teilweise ufernahe Rohbodenflächen, die durch den Abbau entstanden sind/ entstehen werden, als Habitate für Pionierarten belassen.

Die Begrünung der Uferzonen sowie der landseitigen Gewässerrand- und Sicherheitsstreifen soll gemischt in Form von natürlicher Sukzession (z.B. als Haselmausmaßnahme) als auch durch gezielte Aufforstung (waldbauliche Rekultivierung, Leitstrukturen für Fledermäuse am Nordrand der Vorhabenfläche) erfolgen. Bepflanzungen werden insbesondere auch auf ggfs. erosionsgefährdeten Uferböschungen

(Initialbegrünung mit standortgerechten Gehölzen) sowie auf Schutzwällen zur äußeren Abschirmung des Sees/ Abbaubereichs (dichte, strauchreiche Bepflanzungen mit einem hohen Anteil von stachel- und dornenbewehrten Gehölzen) vorgenommen.

## 8.6

### Fazit

Aus fachlicher Sicht wird davon ausgegangen, dass die Umweltauswirkungen und Eingriffsfolgen der Erweiterung des Nassabbaus um die Phase II mit der Umsetzung der vorliegenden umweltfachlichen, waldbaulichen und naturschutzrechtlichen Konzeption bewältigt werden können. Das Konzept gewährleistet, dass

- das Gefährdungspotential für Qualität und Dargebot des Grundwassers im Untersuchungsraum auf Grund der hydrogeologischen Gegebenheiten sowie der geplanten betrieblichen Schutz- und Vorsorgemaßnahmen weitgehend zu minimieren ist,
- der vergrößerte Kieselsee unter Berücksichtigung der extensiven Folgenutzung nach der limnologischen Prognose ein positives Entwicklungspotential zu einem naturschutzfachlich hochwertigen Gewässer besitzt,
- durch die vorgesehenen Vermeidungs-, Minimierungs-, Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes unterlassen werden (§ 15 Abs. 1 BNatSchG),
- unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen durch die vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen weitgehend ausgeglichen und durch notwendige Ersatzmaßnahmen insgesamt kompensiert werden können (§ 15 Abs. 2 BNatSchG),
- im Zusammenwirken aller vorgesehenen Maßnahmen nach Beendigung des Eingriffes die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes gleichartig wieder hergestellt bzw. in gleichwertiger Weise ersetzt sind und das Landschaftsbild wieder hergestellt oder landschaftsgerecht neu gestaltet ist (§ 15 Abs. 2 BNatSchG),
- der Erhaltungszustand der Populationen der vom Vorhaben betroffenen europarechtlich geschützten Arten auf Grund der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie der funktionserhaltenden Maßnahmen (CEF-Maßnahmen) bzw. der kompensatorischen Maßnahmen (FCS-Maßnahmen) im Rahmen einer artenschutzrechtlichen Ausnahme nicht verschlechtert wird,
- der nach Art und Umfang notwendige forstrechtliche Ausgleich für den vorhabendingten Waldverlust durch Ersatzaufforstungen im Abbaubereich sowie extern im Naturraum des westlichen Hegaus erfolgt.

## 9. Hinweise zur Umsetzung des Konzeptes – Antrag auf Planfeststellung

**Hinweise** Die Abbau- und Rekultivierungsarbeiten sowie die Ersatzaufforstungen werden in enger Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde sowie der Naturschutz- und Forstverwaltung durchgeführt (Fachbauleitung). Die Erfolgskontrolle von Rekultivierungs- und Renaturierungsmaßnahmen erfolgt im Rahmen des laufenden Monitoringprogrammes zum Arten- und Biotopschutz. Die ständige Überwachung der Qualität des Grundwassers und des Wassers im künftigen Kiessee gewährleistet das bereits angelaufene wasserwirtschaftliche Monitoringprogramm.

**Zeitplan für die Maßnahmenumsetzung** Die Umsetzung der artenschutzfachlich relevanten Maßnahmen erfolgt gemäß nachfolgend aufgeführtem Zeitplan.

(1) Maßnahmen, die zum Zeitpunkt der Genehmigung umgesetzt werden (

<b>4.</b>	<b>Entwicklung eines temporären Offenland-Komplexes</b>
<b>4.1 A FCS*</b>	Anlage von ca. 10 größeren, überwiegend flachen Laichgewässern mit Rohbodencharakter auf stark verdichtetem Standort. Temporäre Sicherung des nördlich der Maßnahmenfläche gelegenen Laichgewässerkomplexes bis Maßnahmengewässer nachweislich von den betroffenen Arten besiedelt wurden.
<b>4.2 A CEF/FCS*</b>	Anlage junger Sukzessionsflächen mit hohem Anteil offener Bodenflächen und einzelnen wenigen Dornengebüschen. Freimachen der aktuell baumbestandenen Fläche. Abschieben des Oberbodens bis auf den Kieskörper; Sukzession ohne Ansaat.

<b>9.</b>	<b>Temporäre offene Kiesflächen / Flachufer im Randbereich des Kiessees</b>
<b>9.1 A CEF</b>	Jeweils temporäre Sicherung von potentiell gut geeigneten Brutplätzen des Flußregenpfeifers in Abstimmung auf den Abbaufortschritt, vorzugsweise im Randbereich des Kiessees, Absperren der Brutplätze während der Brutzeit.
<b>9.2 V</b>	Sicherung der vorhandenen Amphibienlaichgewässer bis die Gewässer bei Maßnahme 4.1A FCS funktionsfähig und besiedelt sind

<b>16.</b>	<b>Auflichten der Nagelfluhablagerungen südwestlich des Werksgebietes</b>
<b>16 A FCS*</b>	Durchforstung im Nahbereich der westlichen Nagelfluh-Haufen (v.a. auf deren Südseite) mit dem Ziel einer deutlichen Verbesserung der Besonnung dieses Bereiches. Keine Rodung, jedoch Abtransport des anfallenden Materials

<b>17.</b>	<b>Altholzbestand am Jöhlißberg</b>
<b>17 A CEF</b>	Sicherung eines hiebreifen Laubholz-Altholzbestandes am Jöhlißberg (Stadtwald Radolfzell, Distrikt 8), als funktionserhaltende Maßnahme für den Mittelspecht gemäß vertraglich bestehender Vereinbarung zwischen der Vorhabensträgerin und der Stadt Radolfzell

\* Durchführung nur im Zeitraum Oktober bis Februar

(2) Maßnahmen, die kurzfristig nach der Genehmigung (im Zeitraum bis zu 3 Jahren) umgesetzt werden

<b>7.</b>	<b>Waldentwicklung - Aufforstung der Schlammabsetzbecken östlich von See 1</b>
<b>7.1 A FCS</b>	Aufforstung der ehemaligen Schlammabsetzbecken mit einem standortgerechten Laubmischwald. Auf etwa 20% der Fläche (vorzugsweise den Böschungsbereichen) Waldentwicklung über Sukzession zulassen, gegebenenfalls mit lockerer Initialpflanzung

<b>10.</b>	<b>Nisthilfen</b>
<b>10 A CEF</b>	Aufhängen künstlicher Nisthilfen für häufige, höhlenbrütende Vogelarten sowie Fledermäuse in angrenzenden, älteren Gehölzbeständen; Positionierung und Anbringung der Kästen in Abstimmung mit der Forst- und Naturschutzverwaltung; regelmäßige (jährliche) Bestandskontrolle und Reinigung der Quartiere nach üblichem fachlichem Standard; bei Bedarf Reparatur bzw. Ersatz.

- (3) Maßnahmen, die in Abstimmung auf den jeweiligen Stand und Fortschritt des Abbaubetriebs umgesetzt werden

<b>3.</b>	<b>Freimachung geplanter Abbauflächen</b>
<b>3 V</b>	Freimachung der geplanten Abbauflächen außerhalb der Vegetationsperiode im Zeitraum Oktober bis Februar zur Vermeidung / Minderung von Individuenverlusten bei wertgebenden Arten (Vögel, Fledermäuse, Haselmaus); Entfernen der Wurzelstöcke erst im anschließenden Frühjahr (ca. ab Ende April) zur Aktivitätszeit der Haselmaus.

<b>5.</b>	<b>Böschungsgestaltung entlang K6164</b>
<b>5 V</b>	Wegen der besonderen Bedeutung als Nahrungshabitat für Fledermäuse nur schrittweise und zeitlich gestaffelte Rodung des Waldstreifens entlang der K6164. Abbau des noch vorhandenen Kiesvorrates im Trockenschnitt, zeitnahe Wiederherstellung der Böschung mit Abraum und unbelastetem Fremdmaterial sowie einer Böschungsneigung gemäß geotechnischer Vorgabe. Wallschüttung entlang der Kreisstraße in Verlängerung des bestehenden Walles entlang des Ulrichweges
<b>6.</b>	<b>Optimierung des Waldrandes am Westrand der Vorhabenfläche</b>
<b>6 A CEF</b>	Nach Fällen und Roden der Waldfläche (Vorgehen wie bei Offenlandkomplex) Abschieben eines mindestens 10m breiten Streifen bis auf den Kieskörper. Fläche anschließend der Sukzession überlassen.

<b>7.2 A CEF</b>	Aufforsten des aktuellen Schlammabsetzbeckens nach der Umstellung der Kieswäsche mit einem standortgerechten Laubmischwald sowie Aufbau eines Ufergehölzbestandes im Uferbereich des Kiessees. Auf etwa 20% der Fläche (vorzugsweise im Uferbereich) Waldentwicklung über Sukzession zulassen, gegebenenfalls mit lockerer Initialpflanzung.
------------------	--

<b>8.</b>	<b>Anlage einer Steilwand mit Sandlinsen als Bruthabitat für Uferschwalbe</b>
<b>8 A CEF</b>	Vor Inanspruchnahme des vorhandenen Koloniestandortes der Art durch den Abbau Herstellung einer Steilböschung mit Sandlinsen am Westrand der Phase II.

<b>14.</b>	<b>Management des Offenlandkomplexes</b>
<b>14.1 A FCS</b>	Turnusmäßige Neuanlage der flachen Amphibien-Laichgewässer im mehrjährigen Abstand nach Maßgabe des naturschutzfachlichen Monitorings.
<b>14.2 A FCS</b>	Zum Erhalt des Offenlandcharakters Rücksetzung der Sukzession durch periodische Pflegemaßnahmen; gegebenenfalls auch durch Abschieben des Bewuchses auf Teilflächen nach Maßgabe des artenschutzfachlichen Monitorings.
<b>15.</b>	<b>Bepflanzung des Waldes und der Böschung am Nordufer (K6164)</b>
<b>15 A FCS</b>	Aufbau eines Waldstreifens mit dichter Strauchunterpflanzung, vor allem mit nuss- und beerentragenden Arten, als Habitat für die Haselmaus, als Leitstruktur für Fledermäuse sowie zur äußeren Abschirmung des Abbaubereiches. Im unteren Bereich dieser Böschung zumindest abschnittsweise Aufbringen von Material, auf dem die Sukzession im Allgemeinen nur langsam voranschreitet (größerer Kies, Nagelfluh o.ä.). Offenhaltung als Habitat für Zauneidechse und Schlingnatter.



**Beantragung**

Aus den durchgeführten Untersuchungen, der erstellten gutachterlichen Einschätzungen, der vorgelegten Abbau- und Rekultivierungsplanung sowie den erforderlichen Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen leitet der Vorhabenträger aus dem vorgelegten Antrag die Umweltverträglichkeit des Vorhabens ab. Der Vorhabenträger beantragt daher:

- die Planfeststellung und Freigabe der Phase II zum Abbau mit dem beschriebenen Abbau- und Rekultivierungskonzept,
- die Planänderungen in Phase I inklusive der teilweisen Seeverfüllung, den Änderungen bei der Lage der Flachwasserzone (Verlegung) und den betreffenden Aufforstungen der Schlammbecken mittels Planfeststellung sowie
- die Planfeststellung zur temporären Nutzung der artenschutzfachlichen Kompensationsfläche in Phase III samt unbefristeter Waldumwandlung und Freigabe zur Rodung mit anschließender Nutzung bis zur Beantragung des dortigen Kiesabbaus; (Die Waldumwandlung ist dauerhaft aufgrund der externen Kompensation sowie eines zukünftig im Sinne der Regionalplanung vorgesehenen Abbaus, eine Beschränkung für die naturschutzfachliche Nutzung soll auf die Dauer des Abbaus in Phase II befristet werden, d.h. auf voraussichtlich mindestens 15 bis maximal 20 Jahre).
- die Erteilung von artenschutzrechtlichen Ausnahmen, welche trotz der Vermeidungs-, Minimierungs- und Kompensationsmaßnahmen für erforderlich gehalten werden für folgende Arten: Haselmaus, Kreuzkröte, Gelbbauchunke, Laubfrosch, Springfrosch, Zauneidechse, Schlingnatter.
- die Erteilung der Genehmigung nach § 25 LLG für die externen Ersatzaufforstungen im Hegau.

## Teil F

- Quellen

**10.****Quellen, Literatur**

Arbeitsgruppe Eingriffsregelung der Landesanstalten/-ämter für Naturschutz und des Bundesamtes für Naturschutz (1995): Empfehlungen zum Vollzug der Eingriffsregelung Teil II: Inhaltlich-methodische Anforderungen an Erfassungen und Bewertungen. Bonn.

BfN - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Empfehlungen zur naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei Rohstoffabbauvorhaben. Bearb.: MÜLLER-PFANNENSTIEL, K.; TRÄNKLE, U.; BEISSWENGER, F. & MÜLLER, W. Bonn-Bad Godesberg 2003.

FVA - Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg: Lebensraum Waldrand. Schutz und Gestaltung.- In: Merkblätter der FVA Baden-Württemberg Nr. 48/1996. Freiburg.

ISTE - Landesarbeitskreis 'Forstliche Rekultivierung von Abbaustätten' (2011): Forstliche Rekultivierung.-Schriftenreihe der Umweltberatung im ISTE, Band 3. Ostfildern.

KAULE; G. (1991) : Arten- und Biotopschutz. Stuttgart.

LfU - Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

- (Hrsg.) : Leitfaden für die Eingriffs- und Ausgleichsbewertung bei Abbauvorhaben. In: Fachdienst Naturschutz. Eingriffsregelung 1. Karlsruhe 1998,
- (Hrsg.) : Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft. Empfehlungen für die Planung und Genehmigung des Abbaus von Kies und Sand.- In: Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 88. Karlsruhe 2004.

LGRB - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (Hrsg.):

- Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser. Ergebnisse isotopehydrologischer und hydrochemischer Untersuchungen im Teilprojekt 6 des Forschungsvorhabens 'konfliktarme Baggerseen (KaBa)' - In: Informationen 10. Freiburg i. Br. 2001.
- Bodenkarte BK 50, LGRB Kartenviewer, <https://maps.lgrb-bw.de/>, Dezember 2023

MLR - Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (Hrsg.):

- (1990): Ökologische Standorteignungskarte für den Landbau in Baden-Württemberg 1 : 250.000. Bearb. WELLER. Stuttgart.
- (1994): Waldfunktionenkartierung Blatt L 8318 Singen. Stuttgart.

Regionalverband Hochrhein-Bodensee:

- (Hrsg.): Regionalplan 2000 Region Hochrhein-Bodensee. Waldshut-Tiengen 1998.
- (Hrsg.): Teilregionalplan Oberflächennahe Rohstoffe für die Region Hochrhein-Bodensee. Waldshut-Tiengen 2005.
- (Hrsg.): Teilregionalplan Oberflächennahe Rohstoffe für die Region Hochrhein-Bodensee. Bad Säckingen 2021. (beschlossen, aber noch nicht für verbindlich erklärt)

Stadt Singen (Hrsg.):

- Flächennutzungsplan 2020 der Vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft Singen (Htwl.), Rielasingen-Worblingen, Steißlingen, Volkertshausen. 20. Änderung vom 05.7.2023. Singen (Htwl.) 27.05.2020 / 21.08.2023.
- Landschaftsplan 2020 der VVG Singen, Rielasingen-Worblingen, Steißlingen, Volkertshausen (2005); Bearb.: Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnik und Bauwesen mbH Dr. Eisele. Rottenburg 21.11.2005.

## **Gutachten und Sonderuntersuchungen**

### Im Vorfeld zu Phase I

Arbeitsgemeinschaft: Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung H. Reck und J. Trautner, und AGL, Büro für Landschaftsökologie + Landschaftsplanung (1994): Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zum Kiesabbau im Stadtwald Radolfzell. Fachgutachten 'Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume'. Gutachten im Auftrag der Kiesgesellschaft Radolfzell mbH & Co. KG. Filderstadt

Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung J. Trautner (1997-2006): Monitoring zu Flora/Fauna im Kiesabbaugebiet Stadtwald Radolfzell 1997-2006. Untersuchung im Auftrag der Firma Meichle & Mohr GmbH (Immenstaad) und des Umweltfonds der Stadt Radolfzell. Filderstadt.

Büro für Gewässerkunde und Landschaftsökologie Klaus-Jürgen Boos (2006): Limnologisches Gutachten zur UVU Nassabbau Stadtwald Radolfzell-Gemarkung Singen - Meichle & Mohr GmbH. Gutachten im Auftrag der Firma Meichle & Mohr GmbH (Immenstaad). Saarbrücken und Baden-Baden.

Entwicklungs- und Freiraumplanung Eberhard + Partner (1998): Umweltverträglichkeitsstudie zum Kiesabbau im Stadtwald Radolfzell. Gutachten im Auftrag der Firma Meichle & Mohr GmbH (Immenstaad). Konstanz.

Entwicklungs- und Freiraumplanung Eberhard + Partner (2006): Umweltverträglichkeitsstudie zum Nassabbau im Stadtwald Radolfzell; erstellt im Auftrag der Firma Meichle & Mohr GmbH (Immenstaad). Konstanz.

Hydro-Data (2006): Hydrogeologische und rohstoffgeologische Untersuchungen 'Stadtwald Radolfzell' 2006. Gutachten im Auftrag der Firma Meichle & Mohr GmbH (Immenstaad). Radolfzell.

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG (2006): Nassauskiesung Stadtwald Radolfzell - Gefährdung des geplanten Kiessees durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe. Gutachten im Auftrag der Firma Meichle & Mohr GmbH (Immenstaad). Karlsruhe.

Menz & Weik GbR Landschaftsarchitekten + Ingenieure (2006): UVS Nassabbau Stadtwald Radolfzell / Kartierung und Beschreibung der Biotoptypen. Kartierung im Auftrag der Firma Meichle & Mohr GmbH (Immenstaad). Tübingen.

Zur Beantragung von Phase II

ARBEITSGRUPPE FÜR TIERÖKOLOGIE UND PLANUNG GMBH (2023): Radolfzell Stadtwald – Erweiterung Nassabbau Phase II, Fauna – Bestand, Bewertung und Artenschutz. Filderstadt.

BANZHAF, ROLAND (2022): vegetationskundliche Kartierung, dargestellt in Unterlage 1.1.2 (Bestandsplan, EBERHARD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN, Konstanz 2023).

BERNAUER (2021): Erfassung Makrozoobenthos am 06.04.2021, Radolfzell am Bodensee, dargestellt in Unterlage 4 (BGL, Saarbrücken 2024).

BGL – BÜRO FÜR GEWÄSSERKUNDE UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2024): Limnologische Untersuchungen, Erweiterung des Baggersees im Stadtwald Radolfzell. Saarbrücken.

DEKRA AUTOMOBIL GMBH INDUSTRIE, BAU, IMMOBILIEN (2023): Prognose von Schallimmissionen. Stuttgart.

DR. EBEL & CO. INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEOTECHNIK UND WASSERWIRTSCHAFT MBH (2024): Geotechnischer Bericht, Nassabbau Radolfzeller Stadtwald – Phase II, Standsicherheit der Abbauböschung zur Kreisstraße K6164. Bad Wurzach.

EBERHARD LANDSCHAFTSARCHITEKTEN (2024): UVP-Bericht zum Nassabbau Phase II im Stadtwald Radolfzell. Konstanz.

HYDRO-DATA GmbH (2024): Geplante Erweiterung Kiesnassabbau Stadtwald Radolfzell Phase II, Landkreis Konstanz, Hydro- und rohstoffgeologisches Gutachten mit Prognoseberechnungen. Radolfzell.

INGENIEURBÜRO FLICKINGER & TOLLKÜHN GmbH (2024): Projektspezifisches Bodenschutzkonzept

PÄTZOLD (2019): Erhebungen zu Makrophyten am 06.09.2019, Radolfzell am Bodensee, dargestellt in Unterlage 4 (BGL, Saarbrücken 2024).