

# ENERGIESPEICHER RIEDL

DONAU-  
KRAFTWERK  
JOCHENSTEIN  
AKTIENGESELLSCHAFT

Planfeststellungsverfahren



Oberbodenmanagement Phase 1  
Verwertung Oberboden Potenzialstudie



Erstellt	R&H Umwelt GmbH	M. Eberle	18.01.2021
Geprüft	R&H Umwelt GmbH	M. Münker	18.01.2021
Freigegeben	DKJ / ES-R	C. Rucker <i>Kinder</i>	25.01.2021
	Unternehmen / Abteilung	Vorname Nachname	Datum

Fremdfirmen-Nr.:												Aufstellungsort:						Bl. von Bl.									
												+															
Unterlagennummer												KKS												DCC(UAS)			
Vorzeichen	SKS	Projekt-Nr.	Gliedernszeichen	Ersteller	Gliedernszeichen	Zählteil	Dokumenttyp	Nummer	Gliedernszeichen	Blatnummer	Gliedernszeichen	Änderungsindex	Planstatus	Planart	Vorzeichen	GA	Funktion/ Bauwerk	Aggregat/ Raum	Vorzeichen								
S1	S2	S3														G	F0	F1	F2	F3	FN	A1	A2	AN	A3	Vorzeichen	
*	A	A	A	~	A	N	N	N	/	A	A	A	N	/	A	N	N	N	N	/	N	N	/	A	A	A	
*	J	E	S	-	A	0	0	1	-	R	U	H	U	1	-	B	4	0	4	0	-	0	0	-	F	E	=
																N	N	A	A	N	N	A	A	N	N	N	A
																&	A	A	A	N	N	N					

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	4
2.	Aufgabenstellung .....	5
3.	Verwendete Unterlagen .....	5
4.	Untersuchungsraum .....	6
4.1	Betroffenheit von Oberboden .....	6
4.2	Umgang mit Oberboden .....	7
5.	Anforderungen an den Umgang mit Oberboden.....	7
5.1	Rechtliche Anforderungen .....	7
5.2	Fachliche Anforderungen.....	8
6.	Ermittlung des Oberboden-Aufkommens .....	9
6.1	Betroffene Flächen .....	9
6.1.1	Vorhabenflächen (unmittelbare Flächeninanspruchnahme) .....	9
6.1.2	LBP-Flächen (mittelbare Flächeninanspruchnahme) im weiteren Umfeld des Speichersees .....	12
6.2	Mächtigkeiten .....	15
6.3	Mengen.....	18
6.3.1	Speichersee mit BE- und ZL-Flächen incl. Bereich Donau.....	18
6.3.2	LBP-Flächen im Umfeld des Speichersees .....	19
6.3.3	Gesamtes Oberbodenaufkommen .....	19
6.4	Qualitäten .....	20
7.	Zwischenlagerung und Transport .....	21
8.	Verwertung von Oberboden.....	21
8.1	Grundsätzliches .....	21
8.2	Verwertungsflächen.....	23
8.2.1	Ackerbauliche Nutzflächen .....	23
8.2.2	Wiedereinbau Speichersee Böschungsbereich .....	24
8.2.3	Grünlandflächen.....	24
8.3	Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Oberboden .....	24
9.	Nachsorge.....	25
10.	Kritische Punkte .....	25
11.	Empfehlungen .....	26

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektübersicht (DKJ) ..... 4  
Abbildung 2: Schürfe und Bohrungen im Baufeld Speichersee (ifb, 2013) ..... 15

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Flächenbeanspruchung durch ZL- und BE-Flächen .....	10
Tabelle 2. Flächenzuordnung Hochfläche (Bereich Speichersee) und Talraum (Bereich Donau)	11
Tabelle 3: LBP-Flächen mit Oberbodenabtrag im Umfeld des Speichersees .....	13
Tabelle 4: LBP-Flächen Edlhof .....	14
Tabelle 5: Mächtigkeiten der „oberen Schicht“ aus Schürfen und Erkundungsbohrungen .....	16
Tabelle 6 Oberbodenvolumina bei 0,355 m Bestandsmächtigkeit .....	18
Tabelle 7: Hintergrundgehalte und Vorsorgewerte (Überschreitungen <b>fett</b> ) .....	201



## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1      Übersicht**  
1.1      Übersichtslageplan TK 25.000 mit Untersuchungsraum
- Anlage 2      Standort mit Vorhaben**  
2.1      Oberboden-Abtrags Flächen
- Anlage 3      Flächen und Flurgliederung im Luftbild**  
3.1      Vorhaben und LBP-Maßnahmen im Luftbild- Ostteil  
3.2      Vorhaben und LBP-Maßnahmen im Luftbild- Westteil
- Anlage 4      Flächennutzungskarte**  
4.1      Potenzielle ackerbauliche Verwertungsflächen - Ostteil  
4.2      Potenzielle ackerbauliche Verwertungsflächen - Westteil



## 1. Einleitung

Im Jahr 1952 vereinbarten Regierungsabkommen der Regierungen der Bundesrepublik Deutschland, des Freistaates Bayern und der Republik Österreich zur Donaukraftwerk Jochenstein AG (DKJ) wurde der Bau und die möglichst wirtschaftliche Nutzung der Kraftwerksanlage Jochenstein an der Grenzstrecke der Donau vereinbart. Zu den im Regierungsübereinkommen genannten Kraftwerksanlagen zählt auch ein Pumpspeicherwerk, dessen Errichtung bis heute nicht erfolgte.

Die derzeit herrschenden Rahmenbedingungen in der Europäischen Energiewirtschaft mit dem Willen, erneuerbare Energieträger nachhaltig in die Energieaufbringung mit einzubeziehen und der sich daraus ergebenden Notwendigkeit, die erzeugte Energie aus volatilen Energieträgern (Wind, Photovoltaik) zu speichern, bedingen eine steigende Nachfrage nach Energiespeichern. Dabei stellen Pumpspeicherkraftwerke aus Wasserkraft die mit Abstand effizienteste und nachhaltigste Möglichkeit dar.

Vor diesem Hintergrund plant die Donaukraftwerk Jochenstein AG im Oberwasserbereich des Kraftwerkes Jochenstein die Errichtung eines modernen Pumpspeicherkraftwerkes, im Folgenden als „Energiespeicher Riedl“ bezeichnet. Die Grundkonzeption des Energiespeichers Riedl ist in dargestellt.

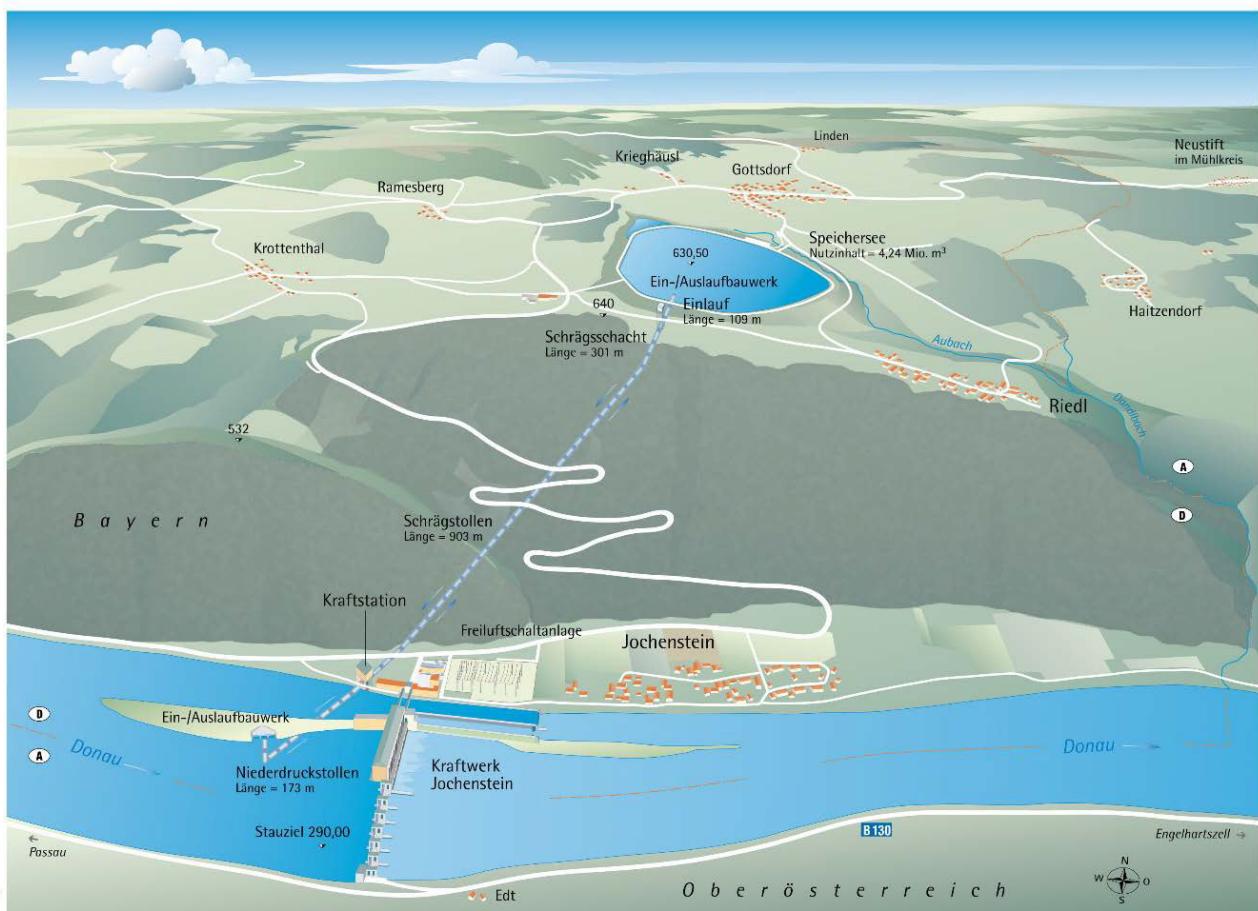


Abbildung 1: Projektübersicht (DKJ)

Das Wasser für die neue Anlage wird der Donau aus dem Stauraum Jochenstein am rechten Ufer des Trenndamms der bestehenden Laufwasserstufe über ein Ein-/Auslaufbauwerk sowohl entnommen als auch zurückgegeben. Ein neu errichteter Speichersee, welcher in der "Riedler Mulde" südwestlich der Ortschaft Gottsdorf und nördlich der Ortschaft Riedl vorgesehen ist, wird als Oberbecken verwendet.

Die beiden Wasserkörper werden durch Stollen zu einer Kraftstation als Schachtbauwerk im Talbodenbereich von Jochenstein verbunden, in welcher die beiden Pumpen und Turbinen aufgestellt sind. Die erzeugte elektrische Energie wird in einem unterirdischen Kabelkanal in die bestehende Schaltanlage des Kraftwerkes Jochenstein eingespeist. Alle Anlagenteile des Energiespeichers Riedl befinden sich auf deutschem Staatsgebiet.

## 2. Aufgabenstellung

Für den im Zuge der Vorhabenumsetzung Energiespeicher Riedl anfallenden Oberbodenabtrag wird eine Verwertung, nach Möglichkeit in vollem Umfang, im Umfeld des Vorhabens angestrebt. Mit diesem Ziel ist ein Oberboden-Management-Konzept vorgesehen, in dem die fachlichen und formalen Anforderungen dargestellt und projektbezogen die Umsetzung in qualitativer und quantitativer Hinsicht entwickelt werden. Von einer parzellenbezogenen Ausarbeitung wird im gegenwärtigen Planungsstand vereinbarungsgemäß abgesehen.

Grundlage eines entsprechenden Konzeptes sind die im bisherigen Verfahrenslauf entwickelten Unterlagen, namentlich

- Antragsunterlagen 2016 (übermittelt auf DVD)
- Ergänzende Unterlagen und aktuelle Ausarbeitungen (übermittelt mit E-Mail vom 01.08.2019)
- amtliche Kartengrundlagen

Im Laufe der Bearbeitung vorgelegte Unterlagen wurden zusätzlich berücksichtigt.

Geländeerhebungen sind nicht vorgesehen. Das Konzept beschränkt sich auf den humosen Oberboden im Sinne von DIN 19731.

Ergebnis des Oberbodenmanagement-Konzepts ist

- die Darstellung der im Bauvorhaben anfallenden Mengen sowie des projektinternen wie externen Verwertungsbedarfs und -potenzials
- die Zusammenstellung und Erläuterung der fachlichen Anforderungen an Abtrag, ggf. Zwischenlagerung und Deklaration, Transport und Wiedereinbau einschließlich Rekultivierung und Folgebewirtschaftung und deren Umsetzung im Projekt
- Hinweise zur Baustellenlogistik, soweit vom Oberbodenhandlung betroffen
- Mögliche Hindernisse bei der Umsetzung der Oberbodenverwertung und entsprechende Vorsorge- und Abhilfemaßnahmen

## 3. Verwendete Unterlagen

BBodSchG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten

BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlasten-Verordnung

DIN 19731 (1998): Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial; Mai 1998

DIN 19639 (2019): Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben; September 2019

DIN 18915 (2018): Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Juni 2018



DKJ (2016): Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren; Sammlung auf Datenträger, März 2016,

DKJ (2019): Projektauftaktbesprechung beim AG in Jochenstein, 11.09.2019, mündliche Mitteilungen

Ifb (2013): Baugrundgutachten Speichersee, Geotechnischer Bericht, Gutachten der Ifb Eigenschenk im Auftrag der Donaukraftwerk Jochenstein AG

LABO (2002): Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV; September 2002 (in Bayern nicht eingeführt)

LfU (2011): Hintergrundwerte von anorganischen und organischen Schadstoffen in Böden Bayerns; Vollzugshilfe für den vorsorgenden Bodenschutz; Textteil und Karte

LfU-Merkblatt (2018): Umgang mit Bodenaushub bau Baumaßnahmen, Entwurf Stand 24.08.2018

LfU/LfL (2014): Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigen Böden; August 2014

LfU/LfL (2016): Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial; April 2016

R&H Umwelt (2013a): Umweltverträglichkeitsstudie ESR, Fachbeitrag Boden und Landwirtschaft

Schober (2012): Landschaftspflegerischer Begleitplan – Bestand, Bewertung, Eingriff, Dr. H.M. Schober, Gesellschaft für Landschaftsarchitektur [JES-A001-SCHL1-B40039-00-BFE]

Schober (2019a): Auftragsstärke Oberboden auf LBP-Flächen; Mitteilung vom 06.12.2019 (E-Mail)

WWA (2020): Ausschlussflächenkarte nach §12 BBodSchV

## 4. Untersuchungsraum

### 4.1 Betroffenheit von Oberboden

Die Errichtung des Energiespeicher Riedl umfasst die drei räumlich getrennten Baubereiche (Anlage 2),

- Bereich „Speichersee“: mit Speicherbecken und zugehörigen technischen Einrichtungen auf der Hochfläche als dauerhafte Bauwerke sowie Baustelleneinrichtungsflächen BE 4 und BE 5 und Zwischenlagerflächen ZL 2 und ZL 3 als temporären Flächen (Anlage 2)
- Bereich „Donau“: mit Ein-/Auslaufbauwerk Donau, Energieableitung und weiteren zugehörigen, dauerhaften technischen Einrichtungen sowie Baustelleneinrichtungsflächen BE 1, BE 2, BE 3 und Zwischenlagerfläche ZL 1 als temporäre Flächen im Talbereich Jochenstein (Anlage 2)
- Bereich „Gewässerökologische Maßnahmen“ (GÖM) mit u.a. Neuerrichtung eines Stillgewässers am Edlhof flussaufwärts sowie weitere vorhabenbezogene naturschutzfachliche Maßnahmen (gemäß LBP)

In diesen Bereichen des Vorhabens ist Oberboden abzutragen und durch Wiedereinbau oder externe Verwertung zu erhalten.

Der nach Abtrag des Oberbodens anfallende Aushub aus dem mineralischen Untergrund wird im Bauvorhaben wiederverwertet, so dass kein Abtransport anfällt:

*„Der Speichersee wurde im Massenausgleich geplant. Dies bedeutet, dass das vorhandene abgetragene Erdmaterial zur Herstellung des Ringdammbauwerkes verwendet wird. Zu- oder Abfuhr von Dammbaumaterialien sind daher nicht notwendig.“* (DKJ, 2018a, S.7).

Die bisherigen Ausgangsdaten werden zunächst unter Kapitel 4 zusammengestellt und beschrieben, bevor unter Kapitel 6 eine fachspezifische Ableitung von Flächen, Mächtigkeit und Volumina vorgenommen wird.

## 4.2 Umgang mit Oberboden

Die technische Planung sieht für den anfallenden Oberboden im Bereich Speichersee bislang folgendes Vorgehen vor:

Oberboden und humose Überlagerungsschichten werden abgetragen und auf den Zwischenlagerflächen 2 und 3 in Mieten gelagert. Mit den für die Erdbauwerke unbrauchbaren Bodenmaterialien wird das nördliche alte Aubachtal aufgefüllt und der Weiher Mühlberg erstellt.

Vom abgetragenen Oberboden werden 30% vor Ort auf Zwischenlager gelegt und nach Herstellung des Dammbauwerks auf die luftseitigen Böschungen aufgebracht. Die restlichen 70% werden auf landwirtschaftliche Flächen in der Umgebung wieder aufgebracht.

Im Bereich Donau und Energieableitung ist bislang folgendes Vorgehen vorgesehen:

Ein Abtrag von Oberboden findet im Bereich der Energieableitung und im Bereich Donau statt. Der Oberboden bei der Energieableitung wird zu 100% zwischengelagert und nach der Maßnahme wieder angedeckt. Im Bereich Donau erfolgt ein Abtransport von ca. 50%, die restlichen Mengen werden zwischengelagert und nach Fertigstellung der Maßnahme wieder angedeckt.

## 5. Anforderungen an den Umgang mit Oberboden

### 5.1 Rechtliche Anforderungen

Rechtliche Grundlage für den Umgang mit *Boden* sind das BBodSchG in Verbindung mit BBodSchV. Die Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden regelt §12 BBodSchV. Bezogen auf das Vorhaben sind vor allem folgende Regelungen von Bedeutung:

Grundsätzliche Anforderungen

- (1) Zulässig sind allein „*Bodenmaterial und Baggergut nach DIN 19731 (Ausgabe 5/98) und Gemische von Bodenmaterial ...*“, d.h. die Verwertung von Oberböden erfüllt die Anforderungen
- (2) Voraussetzung ist, dass „*die Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen nicht hervorgerufen wird*“ und „*mindestens eine der in §2 Abs. 2 Nr. 1 und 3 Buchstabe b und c des BBodSchG genannten Bodenfunktionen nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt wird*“, d.h. die natürlichen Boden-

Funktionen bzw. die Nutzungs-Funktionen für Siedlung/Erholung oder Land- und Forstwirtschaft nicht beeinträchtigt werden

(3) Notwendige Untersuchungen sind vorab durchzuführen.

Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung

- (4) „*sollen die Schadstoffgehalte in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 % der Vorsorgewerte nicht überschreiten*“, d.h. eine Beurteilung der stofflichen Beschaffenheit ist erforderlich
- (5) Ist „*die Ertragsfähigkeit nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen*“
- (6) „*soll nach Art, Mengen und Schadstoffgehalt geeignetes Bodenmaterial auf- oder eingebracht werden*“
- (7) Ist „*die Nährstoffzufuhr nach Menge und Verfügbarkeit dem Pflanzenbedarf der Folgevegetation anzupassen*“

Ausgeschlossen werden sollen

- (8) „*Böden, welche die Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 des BBodSchG in besonderem Maße erfüllen*“, d.h. Böden mit hoher Bedeutung für die natürlichen und die archiv- und natur-/kulturgeschichtlichen Bodenfunktionen

In der Ausführung des Bodenauftrags sollen

- (9) „*Verdichtungen, Vernässungen und sonstige nachteilige Bodenveränderungen durch geeignete technische Maßnahmen sowie durch Berücksichtigung der Menge und Zeitpunkt des Aufbringens vermieden werden*“. Bei einem Bodenauftrag „*mit einer Mächtigkeit von mehr als 20 cm ist auf die Sicherung oder den Aufbau eines stabilen Bodengefüges hinzuwirken*“.

Absatz (10) bis (12) sind bei erhöhten Schadstoffgehalten, Bodenumlagerung im Zuge von Sanierungsvorhaben oder lokalen Erosionsereignissen relevant.

Wird der Bodenaushub am Herkunftsplatz wiederverwendet, unterliegt dies nicht den Regelungen des §12 BBodSchV.

Eine besondere Stellung unter den Bodenmaterialien kommt dem Oberboden zu. Definiert ist dieser als „*oberste humose und belebte Schicht des Mineralbodens, die durch physikalische, chemische und biologische Vorgänge entstanden ist*“ (DIN 19639, 2019), bezeichnet auch als „*Mutterboden*“. Eigens unter Schutz gestellt ist er nach §202 BauGB:

„*Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen.*“ (§202 BauGB).

## 5.2 Fachliche Anforderungen

Die fachliche Konkretisierung der bodenschutzrechtlichen Anforderungen sind u.a. den zugehörigen DIN-Vorschriften zu entnehmen, Bezogen auf das Vorhaben sind vor allem folgende Regelungen relevant:

- DIN 19731 (Mai 1998), Verwertung von Bodenmaterial
- DIN 18915 (Juni 2018), Vegetationstechnik im Landschaftsbau
- DIN 19639 (September 2019), Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben

- LfU Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigem Boden (August 2014)
- LfU Merkblatt – Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial (April 2016)
- LABO Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV (September 2002)

Die daraus abgeleiteten Vorgaben werden unter Kapitel 8 zugrunde gelegt.

## 6. Ermittlung des Oberboden-Aufkommens

### 6.1 Betroffene Flächen

#### 6.1.1 Vorhabenflächen (unmittelbare Flächeninanspruchnahme)

Vom Vorhaben Energiespeicher Riedl werden unmittelbar folgende Flächen in Anspruch genommenen

- Speichersee (zugleich Baustelleneinrichtungsfläche (BE) 4), untergliedert in
  - o eigentliche Wasserfläche (näherungsweise Sohle + Innenböschung)
  - o Außenböschung
- Baustelleneinrichtungsflächen BE 1 – BE 5
- Zwischenlagerflächen ZL 1 – ZL 3

Oberboden, der zu Beginn der Bauarbeiten abgetragen wird,

- kann im Bereich des Speichersees i.e.S. nicht wieder eingebaut werden und erfordert eine externe Verwertung (dauerhaft)
- kann auf Flächen, die für LBP-Maßnahmen beansprucht werden, nicht oder allenfalls eingeschränkt wieder aufgetragen werden (anteilig dauerhaft)
- kann auf Flächen, die wieder der ursprünglichen landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden, wieder aufgetragen werden (vorübergehend)

LBP-Maßnahmen haben in der Regel eine Standortextensivierung zum Ziel. Eine Wiederandeckung von Oberboden wird daher allenfalls stark eingeschränkt berücksichtigt: Im Bereich der Außenböschungen (LBP Gestaltungsmaßnahme G1) durch „**stellenweise Andeckung von Oberboden und Pflanzung von standortheimischen Gehölzen**“ bzw. flächig als „**Magerstandort ohne oder mit nur geringer Oberbodenandeckung**“ (G1 landschaftsgerechte Gestaltung und Einbindung des Speichersee in die vorhandene Kulturlandschaft, in: Schober, 2012, Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen; Hervorhebung ergänzt). Die im Bereich der Flächen ZL 3 und BE 5 für LBP-Maßnahmen vorgesehenen Teilflächen werden bezüglich der dort platzierten Gehölzgruppen der Gestaltungsmaßnahme 1 (Außenböschungen) entsprechend mit einer „**stellenweise Andeckung von Oberboden und Pflanzung von standortheimischen Gehölzen**“ berücksichtigt.

Bei den im Talraum gelegenen Flächen werden bei der Zuordnung zu dauerhafter bzw. temporärer Beanspruchung zwei Fälle unterschieden:

- Flächen, auf denen eine landwirtschaftliche Nutzung wieder hergestellt werden wird, werden wie auf der Hochfläche als temporär beansprucht eingestuft; dies betrifft BE 3 (mehrheitlich landwirtschaftliche Nutzung)
- Flächen, auf denen LBP-Maßnahmen ohne Oberbodenauflage folgen, werden dann als temporär beansprucht eingestuft, wenn der bestehende Flächencharakter bereits keinen nennenswerten Oberbodenhorizont erwarten lässt, und damit keine Bodenabfuhr erforderlich wird. Die betrifft die Flächen ZL 1 (überwiegend Brachland) und BE 2 (überwiegend Brachland, auch Parkflächen), sowie die Fläche BE 1 (die aufgrund der bestehenden Bebauung und Lagerflächennutzung mit nur 50% ihrer Gesamtfläche angesetzt wird).



In der Konsequenz liegt im Talraum keine dauerhafte Beanspruchung von Flächen vorgegeben, die eine Abfuhr von Oberboden erforderlich machen würde.

Mittelbar werden weitere Flächen im Zuge von LBP-Maßnahmen außerhalb des Baufeldes beansprucht, diese werden unter 6.1.2 berücksichtigt.

Die beschriebenen Flächen aus dem Baufeld sind in nachfolgender Tabelle auf der Grundlage der aktuellen Unterlagen der technischen Planung (Stand Oktober 2020) sowie des LBP (2013) zusammengestellt.

Tabelle 1. Flächenbeanspruchung durch ZL- und BE-Flächen

Bauwerk	Kurz - bez.	Fläche gesamt (Planangaben)	Flächenan-satz Oberboden	dauer-haft	tempo-rär	
FLÄCHEN	ESR	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	
Trenndamm	ZL 1	5.300	<b>5.300</b>	0	5.300	Magerstandort ohne Oberbo-dendeckung
Landwirt-schaft, süd-westlich Speichersee	ZL 2	53.500	<b>53.500</b>	0	53.500	Wiederherstellung landwirt-schaftlicher Nutzflächen
Landwirt-schaft, östlich Speichersee	ZL 3	27.200	<b>27.200</b>	10.880	16.320	Wiederherstellung landwirt-schaftlicher Nutzflächen (100 %Oberbodenauftrag auf Teilfläche), Extensivierung Grünland (20% Oberbodenauftrag auf Teilfläche)
Trenndamm	BE 1	9.600	<b>4.800</b>	0	4.800	Magerstandort ohne Oberbo-dendeckung, Wiederher-stellung des ursprünglichen Zustandes (bebaut)
westlich Kraftwerk	BE 2	11.500	<b>11.500</b>	0	11.500	Magerstandort ohne Oberbo-dendeckung, Wiederher-stellung des ursprünglichen Zustandes (bebaut)
südlich und östlich Freischaltanlage	BE 3	12.700	<b>12.700</b>	0	12.700	Wiederherstellung landwirt-schaftlicher Nutzflächen, Wiederherstellung des ur-sprünglichen Zustandes (un-bebaut)
- zzgl Park-platz		2.600				
Speichersee	BE 4	422.000	<b>422.000</b>	387.400	34.600	Außenböschungen, überwie-gend Magerstandort ohne Bodenandeckung; auch Ex-tensivierung Grünland, Feuchtwiesen (20% Oberbo-dendeckung auf Außenbö-schungsfläche)
- davon Soh-le		164.000				Speichersee i.e.S.
- davon In-nenböschung		85.000				Speichersee i.e.S.
westlich Spei-chersee	BE 5	16.500	<b>16.500</b>	5.775	10.725	Wiederherstellung landwirt-schaftlicher Nutzflächen (100 % Oberbodenandeckung auf Teilfläche), Extensivierung Grünland (30% Oberbo-dendeckung auf Teilfläche)
<b>gesamt SUMME</b>		560.900	<b>553.500</b>	<b>404.055</b>	<b>149.445</b>	

### Plangrundlagen:

- JES-A001-PERM-A80001-00
- JES-A001\_SCHL1-A40042-00

Vom Bauvorhaben werden dieser Aufgliederung entsprechend

- insgesamt 55,3 ha,
- davon 40,4 ha dauerhaft durch Speichersee und LBP-Maßnahmen innerhalb des Baufeldes (ZL-, BE-Flächen)
- und 14,9 ha vorübergehend beansprucht.

Die Flächen sind in Tabelle 2 den Bereichen „Speichersee“ und „Donau“ zugeordnet (Anlage 2). Mit der getrennten Darstellung der Bereiche „Speichersee“ (Hochfläche) und „Donau“ (Talraum mit Maschinenhaus/Ein-Auslaufbauwerk) wird dem Ziel, Transporte zwischen Hochfläche und Talraum Jochenstein auf ein Minimum zu beschränken, entsprochen.

Tabelle 2. Flächenzuordnung Hochfläche (Bereich Speichersee) und Talraum (Bereich Donau)

	Flächen (m <sup>2</sup> )		
	gesamt	dauerhaft	temporär
Speichersee Sohle und Innenböschung	422.000	387.400	
Speichersee Außenböschung			34.600
BE5 + ZL 2 + ZL 3	97.200	16.655	80.545
<b>Summe Hochfläche</b>	<b>519.200</b>	<b>404.055</b>	<b>115.145</b>
BE 2		0	11.500
BE 1		0	4.800
BE 3		0	12.700
ZL 1		0	5.300
<b>Summe Talraum</b>	<b>34.300</b>	<b>0</b>	<b>34.300</b>
<b>Summe gesamt</b>	<b>553.500</b>	<b>404.055</b>	<b>149.445</b>

Von der gesamten Flächeninanspruchnahme von 55,3 ha entfällt der überwiegende Teil von 51,9 ha auf den Bereich „Speichersee“, auf den Bereich Donau entfallen 3,4 ha.

#### Bereich Speichersee

Im „Bereich Speichersee“ als Schwerpunkt des Oberbodenaufkommens werden rund 40,4 ha dauerhaft beansprucht. Ein Oberbodenauftrag verbleibt im Wesentlichen für die komplementären Flächen von 11,5 ha, die wieder einer landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden bzw. im Zuge von LBP-Maßnahmen in geringem Maße auf Außenböschung des Speichersees (Ansatz 20% des ursprünglichen Umfangs).

#### Bereich Donau

Im Bereich Donau umfasst das Baufeld mit ZL- und BE-Flächen einen Umfang von 3,4 ha. Auf diesen Flächen ist ein Wiederauftrag von Oberboden möglich, entweder durch Wiederherstellung der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung oder aufgrund des bereits aktuell allenfalls geringfügigen Oberbodenvorkommens bei künftigen LBP-Maßnahmen. Eine Abfuhr von Oberboden aus dem Talraum wird dadurch nicht erforderlich.



## Gewässerökologische Maßnahmen

Die einzige hinsichtlich des Bodenschutzes relevante gewässerökologische Maßnahme (Anlage Stillgewässer) findet im Bereich Edlhof statt. Diese Begleitmaßnahme ist Teil der LBP-Maßnahmen und vom Bauvorhaben daher nur mittelbar betroffen. Die GÖM am Edlhof wird räumlich eigenständig und losgelöst von den beiden anderen Bereichen bezüglich Oberbodens gehandhabt.

### **6.1.2 LBP-Flächen (mittelbare Flächeninanspruchnahme) im weiteren Umfeld des Speichersees**

#### Bereich Speichersee (ohne Böschungen und BE-/ZL-Flächen)

Oberboden fällt darüber hinaus auch im weiteren Umfeld des Vorhabens im Zuge von LBP-Maßnahmen an (Tabelle 3). Betroffen sind Flächen, auf denen im Zuge von Extensivierungsmaßnahmen Oberboden abgetragen wird mit dem Ziel, nährstoffarme und artenreiche Grünlandstandorte zu entwickeln (Anlage 3.1, 3.2).

So ist westlich von Krottenthal auf bislang ackerbaulich genutzten Flächen die „*Umwandlung von Acker in extensives Grünland durch Abschieben des nährstoffreichen Oberbodens und Ansaat einer Glatthaferwiese ...*“ als Ausgleichsmaßnahme des LBP geplant (CEF+A2, in: Schober, 2012; Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen, Krottenthal).

Diejenigen ackerbaulich genutzten Flächen außerhalb des Speichersee-Areals, die durch LBP-Maßnahmen von Oberbodenabtrag betroffenen sind, sind in Tabelle 3 nach graphischer Ermittlung aus den verfügbaren Unterlagen zusammengestellt; sie summieren sich auf rund **9,2 ha** ackerbaulicher Nutzfläche, auf der durch Extensivierung zusätzlich Oberbodenabtrag erfolgt. Die auf 6,3 ha vorgesehene Extensivierung von bestehendem Grünland gehen aufgrund des nicht vorgesehenen Oberbodenabtrags nicht in diese Flächen mit ein.



Tabelle 3: LBP-Flächen mit Oberbodenabtrag im Umfeld des Speichersees

<b>LBP-Flächen im Umfeld des Speichersees</b>		<b>Acker in Grünland</b>	<b>Grünlandextensivierung</b>
Lage	Fl.-Nr. (Teilfläche)	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
A6 - Umwandlung Acker in extensives Grünland Flächen südlich ZL 2	1191 1189 1188 1187/1 1187 1186/1 1186 1185	25.342 2.167 4.246 7.931 6.527 8.763 4.247 6.751 0	15.290
CEF A2 - Umwandlung Acker in extensives Grünland u.a. südwestlich von Krottenthal	1764 1765 1766/1 1766 1581	42.195 5009 4611 20424 7085 5066	0
CEF A1 - Grünlandextensivierung westlich von Krottenthal	1626		31.667
CEF - A4 Umwandlung Acker in extensives Grünland am Beginn der Talstraße	2010 2013 2018	24.603 6.801 14.027 3.775	0
CEF A5 - Grünlandextensivierung am Beginn der Talstraße	2011		16.389
<b>Summe gesamt</b>		<b>92.140</b>	<b>63.346</b>

Die Angaben im LBP (2012) sind im geringen Ausmaß zur Flächennutzung nicht immer deckungsgleich mit den Angaben zur tatsächlichen Nutzung (Bayern Atlas) bzw. zur erkennbaren Nutzung im Luftbild. Im vorliegenden Konzept werden jedenfalls die Angaben aus dem LBP zugrunde gelegt. Im Rahmen der Detailplanung werden die Flächen und Nutzung auf den dann aktuellen Stand überprüft.

#### Bereich Donau

Im Bereich Donau ist eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme mit Oberbodenabtrag durch LBP-Maßnahmen außerhalb des Baufeldes nicht vorgesehen.

#### Bereich Edlhof

Im Bereich der GÖM Edlhof (Tabelle 4) wird Oberboden dauerhaft durch die Anlage von Stillgewässern und Amphibientümpeln abgetragen. Die Flächen summieren sich gemäß LBP auf 1,4 ha.

Tabelle 4: LBP-Flächen Edlhof

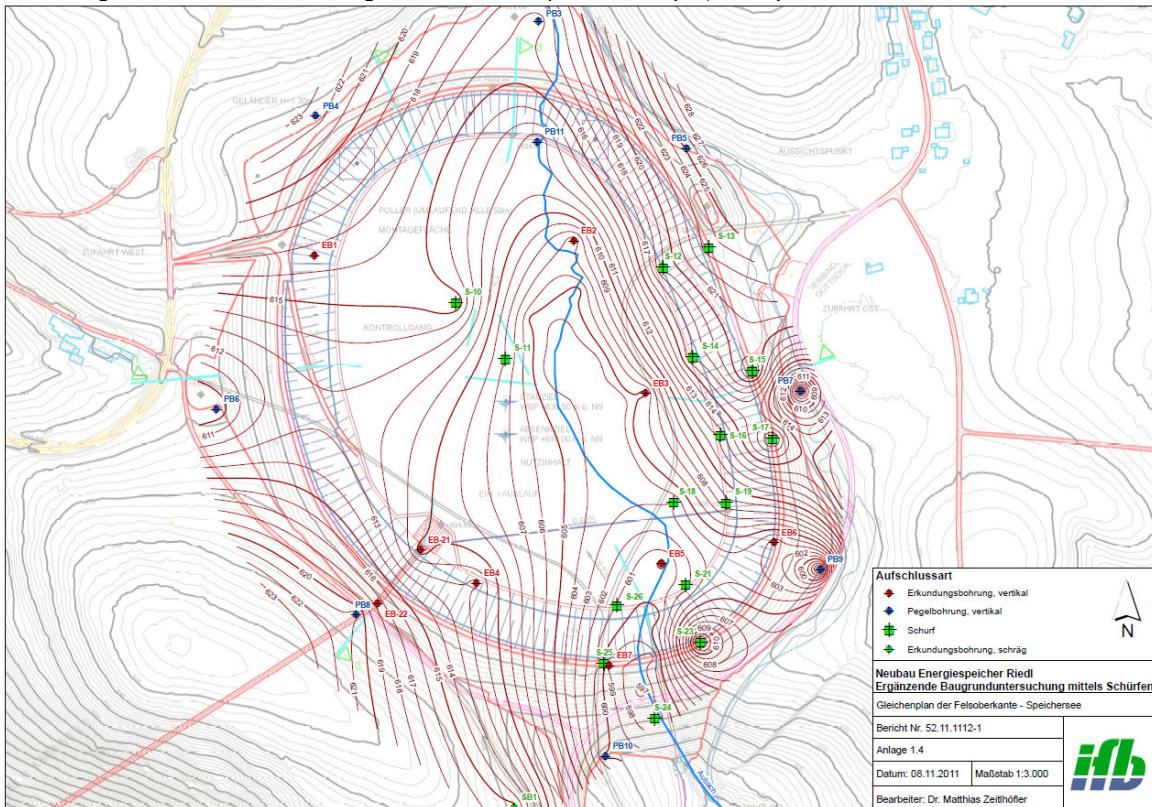
<b>GÖM Edlhof (V5 gemäß LBP)</b>		Fläche (m <sup>2</sup> )
Edlhof	4.477	Stillgewässer West
	8.077	Stillgewässer Ost
	304	Amphibientümpel 1
	715	Amphibientümpel 2
	2267	560
		Amphibientümpel 3
<b>Summe GÖM</b>		<b>14.133</b>

Analog werden die Angaben für die GÖM übernommen, dass hier ein vollständiger Wiedereinbau ohne Abtransport erfolgt.

## 6.2 Mächtigkeiten

Über die Mächtigkeit des **Oberbodens** geben 31 Schürfe Auskunft, die im Zuge der geologischen Erkundung ausgeführt wurden, daneben im Vorfeld abgeteufte Bohrungen (Abbildung 2 ifb, 2013; Tabelle 5).

Abbildung 2: Schürfe und Bohrungen im Baufeld Speichersee (ifb, 2013)



Die Schürfe decken im Wesentlichen das Areal des geplanten Speichersees, ohne Außenböschungen und temporäre Flächeninanspruchnahmen, ab. Aus den Profilaufnahmen der Schürfe leitet sich eine typische Mächtigkeit des Oberbodens im Bereich des Speichersees von 0,3 – 0,4 m ab.

Die bereits 2011 im Vorfeld der 31 Schürfe ausgeführten Erkundungsbohrungen (EB) und Pegelbohrungen (PB), soweit sie in (ifb, 2013) dokumentiert sind, bestätigen diese Oberboden-Mächtigkeiten.

Tabelle 5: Mächtigkeiten der „oberen Schicht“ aus Schürfen und Erkundungsbohrungen

Schurf	obere Schicht cm	Bodenart	humos	Sonstiges	Bezeichnung
S1	30	U, s, t`	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S2	30	U, s	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S3	30	U, s, t`	h	starke organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S4	40	U, s	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S5	40	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S6	30	U, s	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S7	40	Torf, fs	h	Wurzeln	Oberboden
S8	40	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S9	40	s	h	organ. Beimengungen	Oberboden (Mutterboden)
S10	40	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S11	30	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S12	50	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S13	40	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S14	40	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S15	40	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S16	30	U, s	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S17	30	U, s, t`	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S18	30	A - U, s, t	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden (über A mit Ziegelbruch bis 1,6 m uGOK)
S19	30	U, s	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S20	30	A - U, s, t	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden (über A mit z.T. organ. Beimengungen bis 1,2 m uGOK)
S21	40	--	h	Wurzeln	Oberboden (Mutterboden)
S22	45	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S23	25	U, fs	h	starke organ. Beimengungen, stark Wurzeln	Oberboden
S24	160	Torf, s		starke organ. Beimengungen, stark Wurzeln	Moorboden (nass)
S25	30	U, s	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S26	30	U, s	h	organ. Beimengungen, Wurzeln	Oberboden
S27	60	U, s, t`	--	organ. Beimengungen	--
S28	40	U, x, t	--	organ. Beimengungen	--
S29	30	U, s	h	organ. Beimengungen, einzelne Steine	Oberboden

Schurf	obere Schicht	Bodenart	humos	Sonstiges	Bezeichnung
	cm				
S30	30	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
S31	40	U, s	h	organ. Beimengungen	Oberboden
EB2	40	U, t	--	organisch, Wurzeln	Mutterboden
EB3	40	--	--	Wurzeln	Mutterboden
EB5	20	U, t`	--	organisch, Wurzeln	Mutterboden
EB6	25	U	--	organisch, Wurzeln	Mutterboden
EB7	40	U, s	--	organisch, Wurzeln	Mutterboden
PB3	35	U	--	organisch, Wurzeln	Mutterboden
PB7	0	S, g, u	--	--	--
PB8	40	U, t`	--	organisch, Wurzeln	Mutterboden
PB9	70	U, s`, t`	--	organisch, Wurzeln	Mutterboden
Mittel	38,8	gesamt			
<b>Mittel</b>	<b>35,5</b>	ohne untypische Torfprofile			
min	0	gesamt		PB7	
max	160	gesamt		Torf, S24	

In zwei der Aufschlüsse wird **Torf** angetroffen: unmittelbar nördlich des bestehende Stillgewässers am Dandlbach in S7 in einer Mächtigkeit von 0,4 m, und in der ca. 400 m südlich gelegenen S24 in einer Mächtigkeit von 1,60 m. In den jeweils benachbarten Aufschläßen wird kein Torf angesprochen, so dass von lokal begrenzten Vorkommen auszugehen ist.

In zwei weiteren Aufschläßen wird **Auffüllung** angetroffen: am südlichen Rand des Stillgewässers in S18 in einer Mächtigkeit von 1,60 m, sowie etwa 120 m südöstlich an S20 in einer Mächtigkeit von 1,20 m. Anthropogene Beimengungen wurden allein in S18 angetroffen. Da die nahe gelegenen Nachbaraufschlüsse keine Auffüllungen zeigen, ist von nur kleinräumigen Vorkommen auszugehen.

Über die 31 Schürfe, 5 Erkundungsbohrungen und 4 Pegelbohrungen, errechnet sich eine mittlere Mächtigkeit des Oberbodens von 38,8 cm über alle Aufschlüsse. Da die Profile mit Torf qualitativ und bezüglich der Mächtigkeit kleinräumige Sonderstandorte sind, werden sie bei der rechnerischen Ermittlung der mittleren Oberbodenmächtigkeit ausgeklammert. So resultiert aus den Profilen der Aufschlüsse eine *mittlere Oberbodenmächtigkeit* von **35,5 cm**, die der Mengenermittlung zugrunde gelegt wird.

Diese Angaben beziehen sich auf das Areal des Speichersees. Die Übertragung auf benachbarte oder weiter entfernte Flächen geht von grundsätzlich vergleichbaren Gegebenheiten aus. Es gibt keine Hinweise, dass der charakteristische Bodenaufbau im betrachteten Gebiet signifikant abweicht.

Bezüglich der Mächtigkeit der angesprochenen Oberbodenhorizonte lässt die überwiegende Muldenlage der zugrunde gelegten Aufschlüsse aus der geologischen Erkundung erwarten, dass die dort vorliegenden Oberboden Mächtigkeiten gegenüber der weiteren Umgebung eher stärker ausgebildet sind. Die daraus abgeleiteten Mengen liegen somit eher auf der sicheren Seite.



## 6.3 Mengen

### 6.3.1 Speichersee mit BE- und ZL-Flächen incl. Bereich Donau

Mit den voranstehend genannten Flächen und Mächtigkeiten resultieren die in nachfolgender Tabelle 6 zusammengestellten Volumina, berechnet aus der rechnerisch mittleren Mächtigkeiten des Oberbodens von 35,5 cm.

Tabelle 6 Oberbodenvolumina bei 0,355 m Bestandsmächtigkeit

	Volumina (m <sup>3</sup> )		
	gesamt	dauerhaft	temporär
Speichersee Sohle und Innenböschung		137.527	
Speichersee Außenböschung			12.283
BE5 + ZL 2 + ZL 3		5.913	28.593
<b>Summe Hochfläche</b>	<b>184.316</b>	<b>143.440</b>	<b>40.876</b>
BE 2		0	4.083
BE 1		0	1.704
BE 3		0	4.509
ZL 1		0	1.882
<b>Summe Talraum</b>	<b>12.177</b>	<b>0</b>	<b>12.177</b>
<b>Summe gesamt</b>	<b>196.493</b>	<b>143.440</b>	<b>53.053</b>

Mit dem Vorhaben verbunden ist demnach rechnerisch

- ein Oberbodenabtrag von 196.000 m<sup>3</sup>
- eine Oberbodenabfuhr von 143.000 m<sup>3</sup>, ausschließlich im Bereich der Hochfläche
- eine Oberbodenandeckung bzw. -wiedereinbau von bis zu 53.000 m<sup>3</sup> (aufgrund der geringen Mächtigkeiten im Talraum (ZL1, BE1 und BE2) liegen die tatsächlichen Mengen niedriger)

#### Bereich Speichersee (Hochfläche)

Vom Gesamtaufkommen aus dem Baufeld (ZL- und BE-Flächen) „Speichersee“ von 184.000 m<sup>3</sup> sind 143.000 m<sup>3</sup> zur Verwertung zur bringen, für 41.000 m<sup>3</sup> stehen Flächen zum Wiedereinbau im Baufeld zur Verfügung.

Im Gesamtaufkommen an Oberboden sind die beiden lokalen Besonderheiten Torf (Verwertung bspw. für LBP-Maßnahmen) und Auffüllungen (Deklaration vor Verwertung) eigenständig zu handhaben.

Eine Abschätzung des Umfangs des *Torfvorkommens* stützt sich auf die Geländemorphologie. Im Umfeld von S7 ist, ausgehend von einer geschätzten Fläche von 5.000 m<sup>2</sup>, ein Torfvorkommen von etwa 2.000 m<sup>3</sup>, an S24 mit 2.500 m<sup>2</sup> von etwa 4.000 m<sup>3</sup> zu erwarten, d.h. in der Summe ein Torfaufkommen von rund 6.000 m<sup>3</sup>. Dies stünde vorzugsweise für naturschutzfachliche Maßnahmen, bspw. bei der Wiederherstellung des Aubachs, zur Verfügung.

Für Oberboden über *Auffüllungen*, für die weder aus der Geländemorphologie noch aus der Nutzungsgeschichte Anhaltspunkte für eine Mengeschätzung bestehen, ist

eine begründete Volumenschätzung nicht möglich. Oberboden über Auffüllungen sollte getrennt erfasst und vorrangig außerhalb von landwirtschaftlichen Flächen nach den Vorgaben von §12 BBodSchV verwertet oder ersatzweise fachgerecht entsorgt werden. Eine Deklaration ist aufgrund der Verdachtsmomente erforderlich.

Die ermittelten Korrekturvolumina für die Sonderstandorte mit Torf liegen bei etwa 3 – 4 % des Gesamtvolumens an Oberboden. Diese Zahlen können allenfalls grob Größenordnungen angeben, da für eine genauere Eingrenzung zusätzliche Geländeaufnahmen erforderlich wären. In die Mengenbilanz gehen diese Korrekturvolumina aufgrund des stark untergeordneten Beitrags nicht ein.

#### Bereich Donau (Talraum)

Vom Gesamtaufkommen aus dem Baufeld (ZL- und BE-Flächen) „Donau“ von 12.100 m<sup>3</sup> ist keine Abfuhr zur Verwertung erforderlich, für das gesamte Aufkommen ist ein Wiedereinbau möglich.

#### **6.3.2 LBP-Flächen im Umfeld des Speichersees**

##### Bereich Speichersee (ohne Böschungen und BE-/ZL-Flächen)

Ein zusätzliches Oberbodenaufkommen resultiert aus LBP-Maßnahmen auf bislang ackerbaulich genutzten Flächen im Umfeld des Speichersees. Mit einer Fläche von 9,2 ha gemäß Tabelle 3 ist rechnerisch bei einer mittleren Mächtigkeit von **35,5 cm** von rund **33.000 m<sup>3</sup>** Oberboden auszugehen.

##### Bereich GÖM Edlhof

Für den Bereich Edlhof resultiert mit einer Fläche von 1,4 ha (Tabelle 4) rechnerisch bei einer mittleren Mächtigkeit von **35,5 cm** eine Oberbodenaufkommen von ca. **5.000 m<sup>3</sup>**.

#### **6.3.3 Gesamtes Oberbodenaufkommen**

Zusammenfassend beläuft sich das zu erwartende *Oberbodenaufkommen* aus dem Baufeld auf rund

- **184.000 m<sup>3</sup>** aus dem direkt von Bauvorhaben betroffenen „Bereich Speichersee“ (Speichersee mit zugehörige Baustelleneinrichtungen und Zwischenlagerflächen); diese Volumina sollen soweit möglich vor Ort wieder eingebaut, im Übrigen zur Verwertung in die Umgebung abtransportiert werden
- **12.000 m<sup>3</sup>** aus dem „Bereich Donau“ mit Energieableitung, wovon die gesamte Menge vor Ort wieder eingebaut wird.

Außerhalb des Baufeldes sind dies

- **33.000 m<sup>3</sup>** aus den indirekt durch LBP-Maßnahmen im weiteren Umfeld betroffenen ackerbaulichen Flächen, die dort ortsnah wiedereingebaut werden können
- **5.000 m<sup>3</sup>** aus dem „Bereich GÖM Edlhof“, das unabhängig vom „Bereich Speichersee“ gehandhabt wird

Von einem Oberboden-Gesamtaufkommen innerhalb und außerhalb des Baufeldes von rund 235.000 m<sup>3</sup> im Vorhaben entfallen mit 185.000 m<sup>3</sup> knapp 80 % auf das Baufeld Speichersee. Der anfallende Oberboden kann dort mit 41.000 m<sup>3</sup> nur untergeordnet vor Ort wieder eingebaut werden. Begründet ist dies neben der Flächenanspruchnahme des Speichersees i.e.S. durch LBP-Maßnahmen im Baufeld. Bezogen bspw. die dessen Außenböschungen ist eine Oberbodenandekung begrenzt:



*„Auf den Dammflächen des ES-R soll die Begrünung auf allenfalls sehr geringmächtigem Oberboden erfolgen“* (Schober, 2019; E-Mail-Mitteilung). Im Sinne einer vorsichtigen Betrachtung werden Auftragsmengen von im Mittel nur 7 – 9 cm (entspricht 20 % der rechnerischen ursprünglichen Stärke) angesetzt.

Der so auf der Hochfläche verbleibende, überwiegende Anteil von **143.000 m<sup>3</sup>** ist zur Verwertung abzutransportieren.

Im Talraum sind die gesamten 12.000 m<sup>3</sup> wieder zum Einbau vorgesehen.

Die gesamte zur Verwertung zu verbringende Oberbodenmenge liegt so bei rund **143.000 m<sup>3</sup>**, die komplett auf den Bereich Hochfläche entfallen

Bei den Flächen im weiteren Umfeld des Speichersees (LBP, 33.000 m<sup>3</sup>), und Edlhof (5.000 m<sup>3</sup>) ist ein Einbau überwiegend vor Ort bzw. in der unmittelbaren Nachbarschaft zugrunde zu legen. Transportvorgänge aus dem Baufeld heraus sind hier allenfalls untergeordnet zu erwarten und werden daher nicht eigens ausgewiesen.

## 6.4 Qualitäten

Der vom Vorhaben betroffene Oberboden kann, von wenigen Ausnahmen abgesehen, als stofflich unvorbelastet gelten. Begründet ist dies darin, dass

- ein geogen bedingt erhöhter Schadstoffgehalt im Vorhabengebiet nicht ausgeprägt vorliegt (LfU, 2011); die Hintergrundwerte (BAG Einheit 56) liegen unterhalb bzw. regionaltypisch etwas über den Vorsorgewerten nach BBodSchV, herausragende Gehalte liegen nicht vor
- ein nutzungsbedingter Schadstoffeintrag durch Klärschlamm-Auftrag in der Region nicht praktiziert wird (DKJ, 2019, mündl. Mitteilung)
- Emittenten, die für einen Schadstoffeintrag über Immissionen verantwortlich wären, auch im weiteren Umfeld des ländlich geprägten Vorhabengebietes nicht bestehen
- Altstandorte und Altablagerungen im Bereich des Bauvorhabens als Ursache für schädliche Bodenveränderungen nicht zu erwarten sind (R & H Umwelt, 2013)

Allein die im Zuge der geologischen Erkundung angetroffenen Auffüllungen an zwei Schurf Punkten (S18 und S20) sind Anlass für eine möglicherweise schädliche Bodenveränderung, die auch den dort überlagernden Oberboden beeinträchtigen könnte. Ein Aushub dieser Bereiche ist unter fachgutachterlicher Überwachung unter gesicherter Trennung von Oberboden auf Auffüllung durchzuführen, Oberboden wie auch Auffüllungsmaterial sind gesondert in Haufwerken zu lagern und abfallrechtlich zu deklarieren. Dies gilt analog für möglicherweise weitere im Zuge des Bodenabtrags angetroffene Auffüllungen oder sonstige Verdachtsmomente.

Die natürlichen Hintergrundgehalte sind in Tabelle 7 aus LfU (2011) übernommen und den Vorsorgewerten nach BBodSchV gegenübergestellt. Grundlage für die Auswahl ist die BAG Einheit 56, Granit, untergeordnet Granodiorit, Redwitzit, z.T. mit Löß und Lößlehm, gefiltert auf Oberboden unter landwirtschaftlicher Nutzung. Aufgrund des auf der Hochfläche Riedl vorherrschenden Bodentyps Braunerde aus skelettführendem (Kyr-)Sand bis Grussand (Granit oder Gneis) (UmweltAtlas Bayern, Redaktionsstand 2020), wurde bezüglich der Bodenart die Untereinheit Granit (ausschließlich dominierend) mit Löß und Lößlehm (gering – untergeordnet) herangezogen.

Tabelle 7: Hintergrundgehalte und Vorsorgewerte (Überschreitungen fett)

mg/kg	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
Vorsorgewert L/U	--	70	1	60	40	50	0,5	150
Vorsorgewert S	--	40	0,4	30	20	15	0,1	60
Granit mit Löß und Lößlehm	11	51	0,25	36	17	16	0,17	115

Die Vorsorgewerte für die Bodenart Sand werden von den dokumentierten Hintergrundwerten im Oberboden über Granit für Chrom, Kupfer, Nickel und Zink überschritten.

Die Vorsorgewerte für die Bodenart Lehm/Schluff bleiben unberührt.

## 7. Zwischenlagerung und Transport

Die Zwischenlagerung von abgetragenem Oberboden ist, wo dies möglich ist, zu vermeiden. Eine direkte Verladung und der Transport zum Verwertungsort sind zu bevorzugen. Geeignete trockene Boden- und Witterungsverhältnisse sind Voraussetzung.

Soweit eine Zwischenlagerung notwendig wird, sind die fachlichen Vorgaben nach DIN 19731 (1998) zugrunde zu legen:

- Der Oberbodenabtrag erfolgt nach Mahd bzw. Rodung der Fläche zur Minimierung der Vegetationsbiomasse
- Die Bodenkonsistenz ist trocken oder allenfalls feucht (halbfest bis steifplastisch bei bindigen Böden), ein Ausbau stark feuchter oder nasser Böden muss unterbleiben
- Die Mietenhöhe ist bei Oberboden auf maximal 2 m zu beschränken und nicht mit Fahrzeugen zu befahren, um eine zusätzliche Verdichtung zu vermeiden
- Die Mieten sind vor Vernässung zu schützen und an der Oberfläche zu profilieren und zu glätten; bei einer Lagerungsdauer über 6 Monate ist die Miete mit tiefwurzelnden, winterharten und wasserzehrenden Pflanzen zu begrünen

Eine fachgerechte Zwischenlagerung setzt ausreichende Lagerflächen voraus, die eine Abführung von Niederschlagswasserzutritt ohne Stauwasserbildung erlauben.

Die Anforderungen an die Zwischenlagerung von Oberboden sind bezüglich Bodenkonsistenz und Ausschluss einer Befahrung auch auf die Be- und Entladung beim Transport zu übertragen.

Der Transportvorgang zum Verwertungsort wird im Zuge der technischen Planung bearbeitet.

## 8. Verwertung von Oberboden

### 8.1 Grundsätzliches

Der im Vorhaben anfallende Oberboden ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und nach den Vorgaben von §12 BBodSchV zu verwerten. Vorrangig sind hierfür landwirtschaftlichen Flächen geeignet, um deren Nutzungsfunktion nach § 2 Abs. 3 c BBodSchG nachhaltig zu sichern und ggf. aufzuwerten. Damit wird zugleich eine



Empfehlung aus dem UVS-Fachbeitrag „Boden und Landwirtschaft“ aufgegriffen, mit der eine anteilige Kompensation von Flächenverlusten durch erhöhte Ertragsfähigkeit bewirkt werden soll.

*„Zielflächen einer Bodenverwertung sollten vorrangig Ackerstandorte geringer Wertigkeit, ersatzweise Intensivgrünlandstandorte, bei landwirtschaftlichen Betrieben mit quantitativen Flächeneinbußen (vorzugsweise in der Umgebung der Maßnahme) sein; in beiden Fällen bietet sich eine qualitative Kompensation durch Aufwertung der Bodenfruchtbarkeit an. Eine Verwertung auf ertragsschwachem bzw. extensivem Grünland dagegen steht naturschutzfachlichen Zielen entgegen und ist nachdrücklich zu vermeiden.“ (R & H Umwelt, 2013a)*

Eine Verwertung von Oberboden ist im näheren und weiteren Umfeld des Speichersees (Anlage 1) vorgesehen. Die bevorzugten Areale wurden mit der Antragstellerin im Vorfeld abgestimmt. Die nördlich von Gottsdorf gelegene Flur bleibt dabei ausgespart, um Ortsdurchfahrten von Schwerlastverkehr zu vermeiden. Im Gegenzug wird die westlich bzw. nordwestlich gelegene Flur um Stollberg bzw. Wesseslinden als Areal möglicher Verwertungsflächen einbezogen.

Die Flächendifferenzierung nach ihrer Nutzungsform ist in Anlage 4.1 und 4.2 für das betrachtete Gebiet dargestellt. Grundlage der Flächenzuordnung sind die Daten der Bayerischen Vermessungsverwaltung, „tatsächliche Nutzung“, bereitgestellt über den Bayern Atlas Plus (Abruf 16.09.2019). Unterschieden werden die landwirtschaftlichen Nutzungen „Ackerland“ und „Grünland“, sowie die für eine Oberbodenverwertung ausgeklammerten Nutzungen „Wald“, „Industrie, Gewerbe“, und „gemischte Nutzung“.

Die Flächenzuordnung wurde anhand von Luftbildern der Bayerischen Vermessungsverwaltung, bereitgestellt über den Bayern Atlas Plus (Abruf 12.11.2019), einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Dies erfolgte durch Auswertung der Luftbilder auf nutzungsspezifische Merkmale für jede der landwirtschaftlichen Flächen. Lineare Strukturen wurden als für Ackerbau typische, strukturlose Flächen als für Grünland kennzeichnende Merkmale gewertet. Eine an Anlage 4 angelegte Darstellung des Geländes im Luftbild liegt in Anlage 3 bei.

Eine abschließende Prüfung erfordert eine Geländebegehung mit parzellenbezogener Aufnahme der aktuellen Nutzung. Diese Detailschärfe ist in der gegenständlichen Phase 1 des Oberbodenkonzepts noch nicht vorgesehen, sondern wird erst im Rahmen der Detailplanung durchgeführt.

Unter den bislang landwirtschaftlich genutzten Flächen werden als potenzielle Verwertungsstellen von Oberboden

- vorrangig ackerbaulich bewirtschaftete Flächen ausgewählt
- die für LBP-Maßnahmen vorgesehenen Flächen auf der Ebene des vorliegenden Konzepts (Schober, 2019a) für einen Oberbodenauftrag ausgeklammert; bei Bedarf ist in künftigen parzellenscharfen Aufstellungen eine Einzelbewertung bezüglich der Eignung für einen Oberbodenauftrag vorzunehmen (siehe 6.1.2).
- Grünland ausgeklammert

Die Auswahl deckt sich mit der Ausschlussflächenkarte nach §12 BBodSchV, die für den Landkreis Passau vorliegt (WWA, 2020).

Ein Oberbodenauftrag auf Flächen mit mehr als 60 Bodenpunkten nach Bodenschätzung ist, von begründeten Einzelfällen abgesehen, zu vermeiden (UMS, 12.01.2012, in LfU (2016)). Entsprechende Böden liegen im Untersuchungsgebiet nicht vor

Der Oberbodenauflag soll vorrangig auf ebenen Flächen erfolgen, um Erosionsverlust bei stärker geneigtem Relief zu vermeiden. Die ursprüngliche Geländemorphologie soll beibehalten werden. Wo die landwirtschaftlichen Flächen an Waldrandbereiche anschließen, ist aus naturschutzfachlicher Sicht eine Extensivierung mit den Eigentümern frühzeitig abzustimmen.

Die Empfehlungen der „LABO Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV“ sind, da keine landespezifische Regelung vorliegt, fachliche Orientierung bei der Umsetzung.

Die Ermittlung der Flächengrößen erfolgt auf der Ebene der Flurstücke durch zeichnerischen Abgriff. Sie konzentriert sich auf ackerbaulich ausgewiesene Standorte. Wo Flurgrenzen und Nutzungsgrenzen nicht deckungsgleich sind, werden die betroffenen Flächen weiter untergliedert bzw. mit benachbarten zusammengefasst, so dass eine präzisierte Aufstellung ackerbaulich bewirtschafteter Flächen resultiert. Analog werden Flächen, die von LBP-Maßnahmen beansprucht werden, differenziert.

Bedingt durch das manuelle Ermittlungsverfahren ist mit einer Unschärfe gegenüber den im Grundbuch dokumentierten Flächengrößen zu rechnen. Da die Parzellengröße nicht immer deckungsgleich mit der Flächennutzung ist, kommt die so manuell ermittelte Umgrenzung den tatsächlichen Nutzflächen näher.

## 8.2 Verwertungsflächen

### 8.2.1 Ackerbauliche Nutzflächen

Ackerbaulich genutzte Flächen, die für eine Oberbodenverwertung vorrangig betrachtet werden, lassen sich untergliedern in

- vom Vorhaben nicht beanspruchte Flächen, die für einen Oberbodenauflag grundsätzlich in Betracht kommen; d.h. die überwiegende Zahl der im näheren und weiteren Umfeld des Speichersees gelegenen Ackerstandorte
- vom Vorhaben vorübergehend beanspruchte Flächen, die für einen Oberbodenauflag nach Abschluss der Baumaßnahmen grundsätzlich wieder in Betracht kommen; dies sind vor allem die BE und ZL-Flächen
- vom Vorhaben dauerhaft direkt beanspruchte Flächen, die für einen Oberbodenauflag nicht zur Verfügung stehen; dies ist der Speichersee mit Wasserfläche, Innenböschung und Weg, sowie die zugehörigen Böschungsbereiche aufgrund der weitgehenden Einschränkungen des LBP gegenüber einem Oberbodenauflag
- die vom Vorhaben dauerhaft indirekt beanspruchten Flächen, die für Ausgleichs- und weitere Maßnahmen des LBP einen Bodenauftrag nicht erlauben und z.T. selbst Quelle von Oberbodenabtrag (Umwandlung von Acker in extensives Grünland) sind.

Die für eine Oberbodenverwertung im Untersuchungsgebiet (Anlage 1) grundsätzlich verfügbaren Flächen ackerbaulicher Standorte, die weder durch das Vorhaben selbst noch durch LBP-Maßnahmen dauerhaft beansprucht werden, sind in Anlage 4.1 (Ostteil) und Anlage 4.2 (Westteil) im Lageplan dargestellt. Aus der Summe der dort dokumentierten, aus der angegebenen „tatsächlichen Nutzung“ (Bayern Atlas) in Verbindung mit Luftbildauswertung abgeleiteten Flächengrößen ergibt sich eine potenzielle ackerbauliche Verwertungsfläche im Untersuchungsgebiet von **184 ha**.

Der erwartete Oberbodenabtrag von 184.000 m<sup>3</sup> gemäß 6.3 aus dem Bereich Speichersee kann mit einem Flächenumfang von 184 ha ackerbaulicher Standorte – unter Vernachlässigung einer Verwertung auf LBP-Flächen nach 8.2.2 – mit einer mittleren Auftragsstärke von rechnerisch 10 cm verwertet werden. Von dieser Menge können nach 6.3.3 rund **41.000 m<sup>3</sup> vor Ort** (on site) für die Rekultivierung von baulich ge-



nutzten Flächen mit der ursprünglichen Oberbodenmächtigkeit wieder eingebaut werden, so dass etwa **143.000 m<sup>3</sup>** zum **Abtransport** zur Verwertung (off site) verbleiben

Unter Berücksichtigung einer zusätzlichen Oberbodenmenge von rd. 33.000 m<sup>3</sup>, die aufgrund von LBP-Maßnahmen im weiteren Umfeld des Bauvorhabens Speichersee nach 6.3.2 anfallen, resultiert eine rechnerische Auftragsstärke von rd. 12 cm.

Aus den Bereich Donau fallen bis zu rund 12.000 m<sup>3</sup> Oberboden an, die komplett wieder eingebaut werden kann.

Eine mittlere **Auftragsstärke von rund 10 -12 cm** erhöht sich in dem Maße, wie einzelne landwirtschaftliche Acker-Flächen zum Oberbodenaufrag nicht zur Verfügung stehen. Folglich wird bspw. eine Auftragsstärke von 20 cm erreicht, wenn knapp die Hälfte der potenziell verfügbaren Auftragsflächen im Rahmen der Detailplanung (Habitate, Vorbehaltungsflächen) und konkreten Abstimmung mit den Grundeigentümern (Konsensfindung) nicht zur Verfügung stehen sollten. Landschaftliche Vorbehaltungsgebiete oder sehr magere Standorte sind von den betrachteten Flächen nicht betroffen.

Eine durch Auflockerungsvorgänge anfänglich höhere Mächtigkeit des aufgetragenen Bodens wie auch des Transportvolumens bleiben dabei unberücksichtigt.

Aufgrund des somit vorhandenen Puffers an Fläche bzw. Volumen, kann eine vollständige, fachgerechte Verwertung des überschüssigen Oberbodenvolumens in den betrachteten Arealen gesichert angesetzt werden.

### **8.2.2 Wiedereinbau Speichersee Böschungsbereich**

Ein Wiedereinbau von Oberboden im Bereich der luftseitigen Dammböschungen des Speichersees ist aufgrund der dort vorgesehenen LBP-Maßnahmen allenfalls stark eingeschränkt möglich (siehe 6.1.2). Eignung und ggf. Bedarf eines Bodenauftrags sind im Einzelfall mit den fachlichen Anforderungen des LBP abzugleichen. Ein Oberbodenaufrag in diesem Bereich, so er denn überhaupt möglich ist, kann nur geringmächtig erfolgen. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird im Zuge des vorliegenden Oberbodenkonzepts von einer nur untergeordneten Oberbodenverwertung auf den Böschungsflächen von 20 % des ursprünglichen Aufkommens, das sind rund 7 cm, ausgegangen.

### **8.2.3 Grünlandflächen**

Grünlandflächen als weiter landwirtschaftliche Nutzungsform bleiben aufgrund der verfügbaren Flächengröße ackerbaulicher Standort ausgeklammert.

## **8.3 Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Oberboden**

Der Auftrag von Oberboden auf die zur Verwertung vorgesehen landwirtschaftlichen Flächen oder ggf. LBP-Flächen hat so zu erfolgen, dass Verdichtungen, Erosion, Verfärbung oder andere schädliche Bodenveränderungen vermieden werden. Mit diesem Ziel sind gemäß DIN 19731 u.a.

- Kulturarbeiten nur bei trockener Witterung und trockenen Böden (siehe Anforderungen an Zwischenlagerung) durchzuführen
- Der Auftrag in einem Arbeitsgang ohne Befahrung bereits aufgebrachten Bodens vorgenommen werden; eine Aufspülung oder Aufschlämmung ist nicht zulässig
- Eine Befahrung mit Radfahrzeugen zu vermeiden zugunsten von Kettenfahrzeugen (Pressung max. 15 kPa)

- Eine Auftragshöhe von 20 cm zu bevorzugen; die Bodenarten von aufzubringendem Bodenmaterial und Standort sollten sich möglichst entsprechen
- Die Auftragsflächen ggf. zu unterteilen in Teilflächen von max. 10.000 m<sup>2</sup>, um eine zügige Umsetzung zu ermöglichen
- Nach Abschluss des Auftrags umgehend eine Einebnung vorzunehmen

Um die laufende landwirtschaftliche Bewirtschaftung unter diesen Vorgaben so wenig wie möglich zu beeinträchtigen, sind als zeitliche Fenster möglich

- der Zeitraum nach Abschluss der Ernte und vor Neuansaat von winterharten Kulturen (Wintergetreide, Raps, Zwischenfruchtanbau) bei trockenen Bodenverhältnissen in den Monaten August/September
- die Wintermonate auf nicht bzw. mit Zwischenfrucht bestellten Flächen (vorher Mahd) bei tragfähigem gefrorenem Boden im Dezember, Januar, Februar

Eine detaillierte Ausarbeitung der Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Oberboden unter Einbeziehung weiterer fachlicher Vorgaben und Handlungshilfen ist nachfolgenden Planungsschritten vorbehalten.

## **9. Nachsorge**

Nach Auftrag des Bodens sind Maßnahmen der Nachsorge nach DIN 19731 zur Wiederherstellung und Sicherung der Gefüge-Stabilität zu empfehlen und zumindest bei Auftragshöhen über 20 cm, soweit diese im Einzelfall verwirklicht werden, zu berücksichtigen.

- Bewirtschaftung ausschließlich bei trockenem Boden
- Ganzjährige Begrünung durch Zwischenfruchtanbau
- Erste Folgekultur (mehrjährige) intensiv wurzelnde Pflanzen
- Hackfrüchte und Mais in der Fruchfolge möglichst erst nach sechs Jahren
- bedarfsabhängig Kalkung (Bodenuntersuchung)

Bei einer Auftragshöhe von maximal 20 cm ist zumindest auf die ersten beiden Aufzählungspunkte zu achten.

## **10. Kritische Punkte**

Die Bearbeitung erfolgte auftragsgemäß im Sinne eines Konzepts auf der Grundlage vorliegender Unterlagen ohne zusätzliche Geländeuntersuchungen und nicht parzellenscharf. Dem entsprechend bestehen folgenden Unschärpen.

- Die Mächtigkeitsbestimmung des anfallenden Oberbodens basiert auf vorliegenden punktuellen Aufschlüssen aus dem Baufeld des Speichersees nach geologischer Ansprache; über die gesamte Abtragfläche kann eine davon etwas abweichende mittlere Mächtigkeit nicht ausgeschlossen werden. Die abgeleitete Oberbodenmächtigkeit ist jedoch als hoch einzuschätzen, so dass die ermittelten Oberbodenmengen als vorsichtige Abschätzung gelten können
- Die Flächenermittlung beruht auf einer parzellenbezogenen manuellen Auswertung, die losgelöst von den Flurgrenzen die tatsächliche Nutzung sowohl nach amtlichen Angaben (Bayernatlas) als auch nach Luftbildauswertung bestimmt. Die Nutzungen werden zudem z.T. flurstückübergreifend praktiziert; umgekehrt sind auch innerhalb einer Flurgrenze wechselnde Nutzungen zu beobachten. Dies wurde in der Auswertung konsequent berücksichtigt. Die aktuellen Nutzungen können davon z.T. abweichen



- Auf den LBP-Flächen wird gemäß Angaben des Fachbüros (Schober, 2019a) davon ausgegangen, dass kein nennenswerter Oberbodenauftrag möglich ist; eine präzisierte Betrachtung bedarf einer maßnahmenbezogenen Auswertung durch den Fachgutachter

## 11. Empfehlungen

Die Ergebnisse des vorliegenden Oberboden-Managementkonzepts zeigen, dass für das erwartete Oberbodenaufkommen von **184.000 m<sup>3</sup>** aus dem Bereich Speichersee mit rund 184 ha ackerbaulich genutzter Flächen im Untersuchungsraum ein ausreichendes Verwertungspotenzial vorliegt. Von diesem Gesamtaufkommen entfallen etwa **41.000 m<sup>3</sup>** auf eine on site Verwertung auf vorübergehend beanspruchten Flächen, **143.000 m<sup>3</sup>** sind zur Verwertung auf benachbarte und im weiteren Umfeld gelegene Flächen abzutransportieren.

Im Bereich Donau fallen rechnerisch bis zu rund **12.000 m<sup>3</sup>** Oberboden an, die komplett auf den beanspruchten Flächen wiederverwertet werden können. Ein Abtransport ist im Talraum nicht erforderlich.

Die rechnerische Auftragsstärke für das gesamte Oberbodenaufkommen von rund **10 cm** bietet noch erhebliche Reserven. Auch die Einbeziehung von Oberbodenmengen, die infolge von Extensivierungsmaßnahmen des LBP im Umfeld des Vorhabens anfallen, hat eine nur geringe Erhöhung der Auftragsstärke auf 12 cm zu Folge.

Eine Auftragsstärke von 20 cm, wie sie nach DIN 19731 als Obergrenze anzusetzen ist, wird erst bei Ausfall von etwa 50 % der potenziellen Verwertungsflächen, im Wesentlichen ackerbauliche Flächen, erreicht.

Auf Grundlage dieser konservativen Abschätzung, welche die grundsätzliche Machbarkeit der Umsetzung belegt, ist in nachfolgenden Planungsschritten die tatsächlich mögliche Verwertung unter Einbeziehung der Grundeigentümer bzw. Pächter sowie flächenspezifischer Einzelmerkmale parzellenscharf zu ermitteln.

