

# Gesamtanlage

## Technische Beschreibung





# Inhaltsverzeichnis

1.	Art und Umfang des Vorhabens .....	10
1.1.	Kurzbeschreibung .....	10
1.2.	Anlagenhauptdaten .....	11
1.3.	Abgrenzung des Vorhabens, Schnittstellen .....	11
1.4.	Sparten (Einbauten) und Kreuzungsbauwerke.....	12
1.5.	Laufwasserkraftwerk Jochenstein - Kurzbeschreibung .....	13
1.6.	Organismenwanderhilfe KW Kochenstein – Kurzbeschreibung .....	16
2.	Beschreibung der baulichen und elektro-maschinellen Anlagenteile .....	17
2.1.	Allgemeines.....	17
2.2.	Übersicht .....	18
2.2.1	Grafische Anlagenübersicht .....	19
2.2.2	Übersicht der technischen Anlagendaten .....	19
2.3.	Verkehrswege.....	21
2.3.1.	Bereich Speichersee .....	21
2.3.2.	Bereich Kraftwerk Jochenstein .....	22
2.3.3.	Donauradweg .....	22
2.3.4.	Schifffahrtsstraße Donau.....	22
2.4.	Technische Auslegungsgrundsätze der Anlagen .....	22
2.4.1.	Bautechnische Anlagen .....	22
2.4.2.	Maschinenbauliche Anlagen, Stahlwasserbau .....	22
2.4.3.	Elektrische Anlagen .....	22
2.4.4.	Verzeichnis der Normen und Vorschriften .....	22
2.5.	Speichersee.....	29
2.5.1.	Bautechnische Beschreibung Speichersee.....	30
2.5.2.	Freibord .....	32
2.5.3.	Kontrollgang und Überwachungssystem .....	33
2.5.4.	Verlegung des Aubachs und Entwässerung der luftseitigen Damm- und Auffüllungsflächen.....	37
2.5.5.	Ein- und Auslaufbauwerk Speichersee.....	39
2.6.	Hochdruckseitiger Triebwasserweg .....	44
2.7.	Kraftstation .....	45
2.7.1.	Lage und Aufschließung .....	47
2.7.2.	Bautechnische Beschreibung.....	47
2.7.3.	Maschinelle Ausrüstung.....	51
2.7.4.	Elektrotechnische Ausrüstung .....	57
2.7.5.	Steuerungs-, Überwachungs- und Schutzsysteme .....	60
2.7.6.	Zufahrt zur Kraftstation .....	64
2.7.7.	Trinkwasserversorgung .....	64
2.7.8.	Behandlung der anfallenden Wässer .....	64
2.8.	Niederdruckseitiger Triebwasserweg .....	65
2.9.	Ein-/Auslaufbauwerk Donau .....	66
2.9.1.	Bautechnische Beschreibung.....	67
2.9.2.	Stahlwasserbau .....	68
2.10.	Energieab- und -zuleitung, Schaltanlage.....	69
2.10.1.	Bautechnische Beschreibung.....	69
2.10.2.	Elektrische Leitungsanlagen.....	69
2.10.3.	Ausbau Freiluftschaltanlage Jochenstein .....	69
2.11.	Brandschutz- und Fluchtwegekonzept Kraftstation.....	69
2.11.1.	Vorbeugender Brandschutz.....	70
2.11.2.	Abwehrender Brandschutz .....	71
2.11.3.	Fluchtwegekonzept .....	72
2.12.	Schleusenanlage .....	73
2.12.1.	Brücke über das Unterhaupt .....	73
2.12.2.	Erhöhung der lichten Durchfahrtshöhe an den Kran- und Kabelbrücken .....	74
3.	Durchführung des Vorhabens .....	75



3.1.	Allgemeines .....	75
3.1.1.	Bauseits vorgesehene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (A-priori Maßnahmen) .....	75
3.1.2.	Arbeitszeiten auf der Baustelle .....	77
3.2.	Übersicht der Baubereiche .....	79
3.2.1.	Baubereich Speichersee (BBSS) .....	79
3.2.2.	Baubereich Donau und Kraftstation (BBD) .....	80
3.2.3.	Baubereich Triebwasserweg (BBTWW) .....	81
3.2.4.	Baubereiche Gewässerökologische Maßnahmen (BBGÖM) .....	81
3.3.	Verkehrswege .....	81
3.3.1.	Baustellenverkehr Bereich Jochenstein .....	82
3.3.2.	Baustellenverkehr Bereich Speichersee .....	82
3.4.	Bauvorbereitung .....	82
3.4.1.	Allgemeines .....	82
3.4.2.	Baubereich Speichersee .....	83
3.4.3.	Baubereich Donau und Kraftstation .....	84
3.4.4.	Baubereich Triebwasserweg .....	86
3.4.5.	Baubereich Gewässerökologische Maßnahmen .....	87
3.5.	Bauablauf Brücke über das Unterhaupt .....	87
3.6.	Bauablauf Anhebung der Kran- und Kabelbrücken .....	88
3.7.	Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Gewässerschutz .....	89
3.7.1.	Baubereich Ein- Auslaufbauwerk Donau .....	89
3.7.2.	Baubereich Triebwasserweg .....	89
3.7.3.	Baubereich Kraftstation und BE-Fläche 3 .....	90
3.7.4.	Baubereich Speichersee .....	90
3.8.	Baustelleneinrichtung .....	91
3.8.1.	Allgemeines .....	91
3.8.2.	Gefahrenstoffe .....	92
3.8.3.	Baustellenerschließung .....	92
3.8.4.	Herstellung und Renaturierung der BE- und Zwischenlagerflächen .....	92
3.8.5.	Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen Donau .....	93
3.8.6.	Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen Speichersee .....	97
3.8.7.	Baustelleneinrichtung Baubereich Triebwasserweg .....	102
3.8.8.	Baustelleneinrichtung Gewässerökologische Maßnahmen .....	102
3.9.	Bauablauf Speichersee .....	103
3.9.1.	Oberbodenabtrag, -verbringung und -zwischenlagerung: .....	104
3.9.2.	Gewässerverlegung Aubach .....	105
3.9.3.	Baudurchführung Erdbau Speichersee .....	105
3.9.4.	Herstellung Kontrollgang .....	108
3.9.5.	Be-/Entlüftungsschacht, Zugang zum Kontrollgang .....	108
3.9.6.	Filterschichten mit Entwässerungs- und Kontrollsystemen .....	108
3.9.7.	Abdichtung des Speichersees .....	109
3.9.8.	Wege und Straßen im Speicherseebereich .....	109
3.9.9.	HEM Montagen und Technische Ausstattung .....	109
3.9.10.	Rückbau der temporären Verkehrsumleitungen .....	109
3.10.	Bauablauf Ein-/Auslaufbauwerk Speichersee, Einlaufstollen und Schieberkammer .....	110
3.10.1.	Allgemeines .....	110
3.10.2.	Aushub / Ausbruch und Sicherung .....	110
3.10.3.	Grundwasserabfuhr und Wasseraufbereitung .....	111
3.10.4.	Betonbau .....	111
3.10.5.	Montagen .....	111
3.11.	Bauablauf Triebwasserweg .....	111
3.11.1.	Allgemeines .....	112
3.11.2.	Untertagearbeiten vom Talboden ausgehend .....	112
3.11.3.	Untertagearbeiten vom Speichersee ausgehend .....	112
3.11.4.	Bergwasserabfuhr und Wasseraufbereitungsanlagen .....	113
3.11.5.	Bewetterung .....	114
3.11.6.	Logistik Materialumschlag .....	114



3.11.7.	Brech- und Siebanlagen, Betonmischanlagen .....	117
3.11.8.	Auskleidung .....	117
3.11.9.	Injektionen .....	118
3.11.10.	Korrosionsschutz (gepanzerter Abschnitte) .....	119
3.12.	Bauablauf Kraftstation .....	120
3.12.1.	Allgemeines .....	121
3.12.2.	Ausbruch und Sicherung .....	122
3.12.3.	Bergwasserabfuhr und Wasseraufbereitungsanlage .....	122
3.12.4.	Betonbau .....	122
3.12.5.	Montagen .....	124
3.13.	Bauablauf Ein- und Auslaufbauwerk Donau .....	124
3.13.1.	Allgemeines .....	125
3.13.2.	Betonbau .....	125
3.13.3.	Montagen .....	125
3.14.	Bauablauf Energieableitung und Erweiterung Freiluftschaltanlage ...	126
3.14.1.	Allgemeines .....	126
3.14.2.	Bauarbeiten .....	126
3.14.3.	Montagearbeiten der elektrotechnischen Einrichtungen .....	127
3.15.	Bauablauf Gewässerökologische Maßnahmen .....	127
3.15.1.	Allgemeines .....	127
3.15.2.	Vorschüttungen Hafen Racklau und Innstadt .....	127
3.15.3.	Neuerrichtung Stillgewässer Edlhof .....	127
3.15.4.	Adaptierung Kernmühler und Mannheimer Sporn .....	128
3.15.5.	Errichtung, Sanierung Leitwerk Erlau, Adaptierung Altarm Obernzell	128
3.16.	Baustellenräumung und Rekultivierung .....	128
3.17.	Baulegistik .....	129
3.17.1.	Materialbewirtschaftung .....	129
3.17.2.	Baugeräteleiste .....	138
3.17.3.	Leistungsansätze Bauarbeiten .....	139
3.17.4.	Terminprogramm .....	139
3.17.5.	Transportkonzept .....	140
3.18.	Kumulationswirkung Verkehr .....	147
3.18.1.	Generell .....	147
3.18.2.	Transportfahrten .....	147
3.18.3.	Sondertransporte .....	148
3.18.4.	Personentransporte .....	148
3.19.	Immissionen .....	149
3.19.1.	Sprengtechnik und Erschütterungen .....	149
3.19.2.	Schall .....	149
3.19.3.	Luftreinhaltung .....	149
3.19.4.	Elektromagnetische Felder .....	149
3.19.5.	Licht .....	149
3.20.	Sicherheits- und Gefahrenkonzepte .....	150
3.20.1.	Arbeitsschutz .....	150
3.20.2.	Abfallkonzept .....	151
3.20.3.	Gefahrstoffe .....	152
3.20.4.	Schutzkonzept vor Wassergefährdenden Stoffen: .....	153
3.20.5.	Brandschutz .....	154
4.	Betriebsführung des Vorhabens .....	156
4.1.	Betriebsweise ES-R .....	156
4.1.1.	Grundsätzliche Betriebsweise .....	156
4.1.2.	Betriebsarten .....	156
4.1.3.	Wasserhaushaltsregelung Donau – Minimierung Schwall und Sunk ..	157
4.1.4.	Speicherabsenkung und -entleerung .....	157
4.1.5.	Feststoffbewirtschaftung Speichersee .....	159
4.2.	Sicherheits- und Gefahrenkonzepte .....	160
4.2.1.	Brandbekämpfung, Verhalten im Brandfall .....	160
4.2.2.	Objektschutz .....	161
4.2.3.	Arbeitnehmerschutz .....	161



4.2.4.	Gefahrstoffe in der Betriebsphase .....	162
4.3.	Emissionsrelevante Betriebszustände .....	163
4.3.1.	Emissionen im Betrieb .....	163
4.3.2.	Massenermittlung für Wartungszwecke .....	164
4.3.3.	Transporte .....	165
4.4.	Kumulationswirkung Verkehr .....	167
4.4.1.	Generell .....	167
4.4.2.	Transportfahrten und Fahrtbewegungen .....	167
4.4.3.	Sondertransporte .....	167
4.4.4.	Personenverkehr .....	167
4.4.5.	Zusammenfassung Transporte .....	168
4.5.	Immissionen .....	169
4.5.1.	Schall .....	169
4.5.2.	Luft .....	169
4.5.3.	Elektromagnetische Felder .....	169
4.5.4.	Licht .....	169
5.	Anlagen .....	170
5.1.	Bauablauf Speichersee – Feldweise Darstellung .....	170
5.2.	Sprengablauf Niederdruckstollen .....	171
5.3.	Sprengablauf Schrägstollen .....	173
5.4.	Sprengablauf Schrägschacht .....	176
5.5.	Darstellung von Baugeräten .....	178
5.5.1.	Geräteauflistung .....	178
5.5.2.	Brech- und Siebanlage mobil – Bereich Speichersee .....	179
5.5.3.	Brech- und Siebanlage mobil – Bereich Donau .....	184
5.5.4.	Erd-Mischanlage mobil – Bereich Speichersee .....	188
5.5.5.	Betonmischanlage – Bereich Donau und Speichersee .....	189
5.5.6.	Asphaltemischanlage – Bereich Speichersee .....	192
5.5.7.	Asphaltfertiger - Speichersee Sohle .....	195
5.5.8.	Muldenfahrzeug .....	197
5.5.9.	Hydraulischer Tieflöffelbagger .....	201
5.5.10.	Radlader Speichersee .....	203
5.5.11.	Radlader / Stapler .....	204
5.5.12.	Radlader untertage .....	205
5.5.13.	Bohrgerät untertage .....	205
5.5.14.	Strossenbohrgerät .....	206
5.5.15.	Rotationsbohrgerät .....	206
5.5.16.	Spundwandrammgerät .....	207
5.5.17.	Betonspritzgerät .....	207
5.5.18.	Erdwalze .....	208
5.5.19.	Glattradwalze .....	209
5.5.20.	Planierdraupe .....	209
5.5.21.	Grader .....	210
5.5.22.	Häcksler .....	210
5.5.23.	Raupenfräse / Wurzelfräse .....	211
5.5.24.	Traktor mit Egge .....	212
5.5.25.	Seilwindanlage .....	212
5.5.26.	Seilbagger .....	214
5.5.27.	Baukran (Trenndamm, Kraftstation und Speichersee) .....	215
5.5.28.	Mobilkran .....	216
5.5.29.	Luttenlüfter .....	217
5.5.30.	Reifenwaschanlage .....	218
5.5.31.	Bewässerungskanone .....	219
5.5.32.	Betonmischwagen .....	221
5.5.33.	Saugfahrzeug .....	221
5.5.34.	Tankwagen .....	222
5.5.35.	Betonpumpe .....	223
5.5.36.	Schreitbagger .....	225
5.5.37.	Saugbagger .....	226



5.5.38. Hafenbagger .....	227
5.5.39. Schubleichter .....	229
5.6. Leistungsansätze Bauarbeiten .....	231
5.7. Lichtkonzept .....	233
5.7.1. Einleitung .....	233
5.7.2. Allgemeines zu den verwendeten Leuchten .....	233
5.7.3. Zusammenfassung .....	234
5.7.4. Lager- und Parkflächen (Normkategorie 5.9.1) .....	234
5.7.5. BE Flächen (Normkategorie 5.1.2) .....	236
5.7.6. Baustrassen (Normkategorie 5.1.2) .....	239
5.7.7. Arbeitsbereich Erdarbeiten und untergeordnete Arbeiten (Normkategorie 5.3.1) .....	240
5.7.8. Umschlagsflächen zur Beladung der Schubleichter (Normkategorie 5.4.4) .....	244
5.7.9. Bereich für Betonarbeiten (Normkategorie 5.3.3) .....	244
5.7.10. Exemplarische Darstellung .....	247

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Graphische Anlagenübersicht .....	19
Abbildung 2: Prinzipdarstellung der elektrotechnischen Ausrüstung .....	58
Abbildung 3: Prinzipdarstellung elektrische Eigenbedarfsanlagen .....	59
Abbildung 4: Prinzipdarstellung prozeßnahe Leittechnik .....	60
Abbildung 5: Prinzipdarstellung übergeordnete Leittechnik .....	61
Abbildung 6: Hydraulisches Übersichtsschema Energiespeicher Riedl .....	63
Abbildung 7: exemplarische Standorte von Brech- und Siebanlage mit Mischanlage, Betonmischanlage und Asphaltmischanlage .....	102
Abbildung 8: Transportabschnitte Oberbodenmaterial Speichersee .....	104
Abbildung 9: Baufelder Speichersee .....	106
Abbildung 10: Flowchart Abtrag / Aushub – Dammschüttung und Wiederverwertung Material Speichersee .....	135
Abbildung 11: Flowchart Abtrag / Aushub und Wiederverwertung Material Baubereich Donau .....	137
Abbildung 12: Transportwege Bereich Speichersee .....	141
Abbildung 13: Transportabschnitte Oberbodenmaterial Speichersee .....	142
Abbildung 14: Transportwege Bereich Donau .....	143
Abbildung 15: Transportabschnitte GÖM .....	144
Abbildung 16: Speicherentleerung über Bypass - Füllstand und Inhalt über Entleerdauer ....	158
Abbildung 17: Speicherentleerung über Bypass - Schieberdurchfluss, Speicherseefläche, -inhalt, -kote .....	159
Abbildung 18: wassergefährdende Betriebsmittel für die Betriebsphase .....	162
Abbildung 19: Lichtverteilkurve TEC MAR Stealth mod/U0 .....	234
Abbildung 20: Beleuchtungsstärke einer Stealth mod/U0 mit 16W, montiert auf 6m .....	235
Abbildung 21: Asymmetrische Beleuchtungsstärke in Lampenrichtung für eine Stealth mod/U0 30W auf 6m montiert mit einem Anstellwinkel von 30° .....	235
Abbildung 22: Planauszug Lager- und Parkflächen ESR Speichersee .....	235
Abbildung 23: Planauszüge Park- und Lagerflächen ESR Talboden .....	235
Abbildung 24: Planauszug Parkfläche ESR Talboden .....	236
Abbildung 25: Lichtverteilkurve des Nano LORD mod/AR. ....	236
Abbildung 26: Beleuchtungsstärken basierend auf voll symmetrischer Verteilung (quer zur Ausrichtung) .....	237
Abbildung 27: Beleuchtungsstärke basierend auf der asymmetrischen Lichtverteilkurve (in Lampenrichtung) .....	237
Abbildung 28: Lichtverteilkurven der Lord 4 mod/PR .....	237



Abbildung 29: Beleuchtungsstärke basierend auf der symmetrischen Verteilung.....	237
Abbildung 30: Planauszüge BE-Flächen ESR Talboden .....	238
Abbildung 31: Planauszüge BE-Flächen ESR Speichersee .....	238
Abbildung 32: Lichtverteilkurve der Airon 1 mod/U0. ....	239
Abbildung 33: Beleuchtungsstärken basierend auf voll symmetrischer Verteilung (quer zur Ausrichtung) .....	239
Abbildung 34: Beleuchtungsstärke basierend auf der asymmetrischen Lichtverteilkurve (in Lampenrichtung). ....	239
Abbildung 35: Lichtverteildiagramm Powermoon SL 2000 .....	240
Abbildung 36: Lichtverteilkurve zur Lord Street mod/ST .....	240
Abbildung 37: Beleuchtungsstärken basierend auf voll symmetrischer Verteilung (quer zur Ausrichtung) .	241
Abbildung 38: Beleuchtungsstärke basierend auf der asymmetrischen Lichtverteilkurve (in Lampenrichtung).	241
Abbildung 39: Lichtverteilkurven der Lord 4 mod/PR .....	241
Abbildung 40: Beleuchtungsstärke basierend auf der symmetrischen Verteilung. ....	241
Abbildung 41: Planauszug Baufeld ESR Talboden .....	242
Abbildung 42: Planauszug Baufeld rings um Schachtkopf ESR Speichersee .....	242
Abbildung 43: Planauszug Beispiel Baufeld Erdarbeiten ESR Speichersee .....	243
Abbildung 44: Planauszug Baufeld GÖM.....	243
Abbildung 45: Beleuchtungsstärke Lord 4 auf 15m .....	244
Abbildung 46: Umschlag- und Verladefläche für Schubleichter stromaufwärts vom KW Jochenstein. ....	244
Abbildung 47: Lichtverteilkurve LORD 4 mod/PR.....	245
Abbildung 48: Beleuchtungsstärke von einer LORD 4 mod/PR, 300 W auf 10 m.....	245
Abbildung 49: Lichtverteildiagramm Powermoon SL 2000 .....	245
Abbildung 50: Baufeld Betonbau am Schachtkopf ESR Speichersee.....	246
Abbildung 51: Baufelder Betonbau im Talboden ESR .....	246
Abbildung 52: Baufeld Betonbau GÖM .....	246

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Baumaßnahmen BBSS.....	80
Tabelle 2: Baumaßnahmen Baubereich Donau .....	80
Tabelle 3: Baumaßnahmen BBTWW .....	81
Tabelle 4: Baumaßnahmen BBGÖM.....	81
Tabelle 5: Bauvorbereitung im Baubereich BBSS .....	83
Tabelle 6: Bauvorbereitung im Baubereich BBD .....	84
Tabelle 7: Baubetrieb - Schutterung durch Lotschacht.....	116
Tabelle 8: Rezepturen Konstruktionsbeton, Spritzbeton und Asphalt .....	132
Tabelle 9: Gegenüberstellung Aushub / Wiedereinbau Bereich Speichersee .....	133
Tabelle 10: Gegenüberstellung vorhandene/verwendete Zuschläge Bereich Speichersee.....	134
Tabelle 11: Klassifikation Bodengruppen nach Frostempfindlichkeit, gem. ZTV E-StB 09.....	134
Tabelle 12: Gegenüberstellung vorhandener/verwendeter Aushub Baubereich Donau.....	136
Tabelle 13: Gegenüberstellung vorhandene/verwendete Zuschläge Baubereich Donau .....	136
Tabelle 14: Zusammenstellung der Massen für Transporte.....	137
Tabelle 15: Zusammenfassung Massen GÖM .....	138
Tabelle 16: Transportabschnitte ES-R .....	140
Tabelle 17: Zusammenfassung Material- und Personentransporte .....	145
Tabelle 18: Transportdiagramm ES-R / 2.....	146
Tabelle 19: Transportdiagramm GÖM .....	146
Tabelle 20: Transporte ES-R + GÖM .....	166
Tabelle 21: Transporte ES-R+ GÖM, FSA und OWH.....	168



Tabelle 22: Leistungsansätze Bauarbeiten .....	232
Tabelle 23: Zusammenfassung der verwendeten Leuchten. ....	234





## 1. Art und Umfang des Vorhabens

Das Vorhaben der Donaukraftwerke Jochenstein AG (DKJ) umfasst die Errichtung und den Betrieb des Energiespeichers Riedl (ES-Riedl). Vorhabensbestandteile sind alle notwendigen Einrichtungen, welche zusätzlich zu den bestehenden Anlagen für den Bau und den Betrieb erforderlich sind.

Wesentliche, für den Betrieb des ES Riedl erforderliche Anlagen, sind bereits vorhanden und werden im Rahmen bestehender Genehmigungen mitbenützt. Das ist vor allem die Freiluftschaltanlage Jochenstein, wo die Energieeinleitung erfolgt.

Geografisch liegt das Vorhaben nahe der bestehenden Wasserkraftwerksanlage Jochenstein, rd. 24 km stromabwärts von Passau im Markt Untergießbach im Landkreis Passau/Bayern.

Das Projekt ES Riedl besteht im Wesentlichen aus folgenden Neuanlagen:

- Speichersee (Oberbecken)
- Hochdruckseitige Triebwasserführung bestehend aus
  - Ein- und Auslaufbauwerk Speichersee
  - Kraftabstieg
  - Verteilrohrleitungen
- Kraftstation bestehend aus
  - Maschinenschacht
  - Krafthausgebäude
  - Kabelkanal und Energieableitung
  - Zufahrt
- Niederdruckseitige Triebwasserführung, bestehend aus
  - Verteilrohrleitungen
  - Niederdruckstollen
  - Übergangsbauwerk (Lotschacht)
  - Verbindungsstollen
  - Ein- und Auslaufbauwerk Donau
- Brücke über die Schleusenunterhäupter
- Zwischenlagerflächen
- Vorübergehende Einrichtungen zur Baustromversorgung und Bauabwicklung

### 1.1. Kurzbeschreibung

Das Projekt ES Riedl mit einer Leistung von 300 MW im Turbinen- und Pumpbetrieb stellt eine hydraulische Verbindung zwischen dem Energiespeicher (Speichersee) und der Donau über einen rund 1,53 km langen unterirdischen Triebwasserweg her. Ausgehend vom Ein- und Auslaufbauwerk im Speichersee verbindet ein 1,31 km langer Kraftabstieg (Einlauf, Schrägschacht und Schrägstollen) den Speichersee mit der Kraftstation. In der Kraftstation werden zwei Maschinensätze, - bestehend aus Pumpe, Wandler, Francisturbine und Motorgenerator - installiert. Über einen etwa 0,22 km langen Niederdruckstollen wird das Triebwasser in die Donau geleitet bzw. entnommen.





## 1.2. Anlagenhauptdaten

▪ Anzahl Maschinensätze	2
▪ Engpassleistung	+/- 300 MW
▪ Maschinensatz-Nennleistung Turbinenbetrieb:	2 x 155 MW
▪ Maschinensatz-Nennleistung Pumpbetrieb:	2 x 150 MW
▪ Nenn-Scheinleistung Generator/Motor:	2 x 170 MVA
▪ Nenn-Ausbaudurchfluss Turbinenbetrieb:	108 m <sup>3</sup> /s
▪ Nenn-Ausbaudurchfluss Pumpbetrieb:	83 m <sup>3</sup> /s
▪ Maximaldurchfluss Turbinenbetrieb	114 m <sup>3</sup> /s
▪ Maximaldurchfluss Pumpbetrieb	85 m <sup>3</sup> /s
▪ Maximale Bruttofallhöhe	342,50 m
▪ Mittlere Bruttofallhöhe	331,50 m
▪ Minimale Bruttofallhöhe	319,70 m
▪ Speicherschwerpunkt (Nutzinhalt)	621,50 m ü.NN
▪ Speichersee: max. Speichereinhalt	4,85 Mio m <sup>3</sup>
nutzbarer Inhalt	4,24 Mio. m <sup>3</sup>
Spiegelfläche Stauziel	24,2 ha
Max. Spiegelschwankungen	20,5 m

## 1.3. Abgrenzung des Vorhabens, Schnittstellen

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
GESAMTANLAGE ABGRENZUNG DER VORHABENSBESTANDTEILE ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A10009-00	6	TP 1.4

Für das Vorhaben ES Riedl sind im Wesentlichen zwei Hauptabgrenzungen zu bestehenden Kraftwerksanlagen bzw. zum Übertragungsnetz gegeben:

- 1) Ein-/Auslaufbauwerk Donau <> Donau
- 2) Energieableitung <> Netzanbindung in Freiluftschaltanlage Jochenstein

### zu 1): Ein-/Auslaufbauwerk Donau:

Zur Entnahme und Rückgabe des Triebwassers aus der Donau ist die Neuerrichtung eines Ein- und Auslaufbauwerkes am Trenndamm zwischen Vorhafen zur Schleusenanlage und Donau vorgesehen (im Plan JES-A001-PERM1-A10009-00 mit „Abgrenzung 1“ dargestellt).

### zu 2): Energieableitung, Anschluss an das Übertragungsnetz (Netzzutritt):

Die Energieableitung erfolgt mit 220 kV Nennspannung von der Kraftstation mittels zweier Höchstspannungs-Kabelsysteme, welche zuerst in einem Kabelkanal, dann als eingegrabene Leitungen in einem Betonbett zur Freiluftschaltanlage des Kraftwerkes Jochenstein geführt werden. Die Einspeisung erfolgt in zwei Schaltfelder, die in der Genehmigung 1955 als Reservefelder vorgesehen sind. Die Abgrenzung zum Bestand ist im Plan JES-A001-PERM1-A10009-00 mit „Abgrenzung 2“ dargestellt.

Die Freiluftschaltanlage ist nicht Teil des gegenständlichen Planfeststellungsverfahrens und wird nur im Hinblick auf Auswirkungen sowie immissionsrechtliche Kumulationswirkung mit dem Energiespeicher Riedl betrachtet.



## 1.4. Sparten (Einbauten) und Kreuzungsbauwerke

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
GESAMTANLAGE EINBAUTEN (SPARTEN) ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A10005-01	6	TP 1.2
GESAMTANLAGE EINBAUTEN (SPARTEN) BEREICH DONAU	1:1000	JES-A001-PERM1- A10005-02	6	TP 1.2
KRAFTSTATION EINBAUTEN (SPARTEN) LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1- A40004-00	8	TP 4.1
SPEICHERSEE EINBAUTEN (SPARTEN) PLANUNG LAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A20001-00	7	TP 3.1

Im Bereich des Speichersees sind eine 20 kV-Leitung, eine 110 kV-Leitung (abgeschaltet, Rückbau Herbst 2020) und eine Ableitung vom Triebwerk Dandlbach (Erdverlegung im Zuge des Projektes) vorhanden. Die Wasserver- und Abwasserentsorgungsleitungen im Südwesten und Nordosten des Speichersees sind von der Maßnahme nicht betroffen. Die Trinkwasserleitung von Riedl zum Riedler Hof im Westen des Speichers liegt im Beckenbereich. Diese wird in die Verbindungsstraße nach Riedl verlegt. Die bestehenden Brauchwasserquellen werden im Zuge der Aushubarbeiten für die Beckenaufstandsfläche neu gefasst, zu einer neu zu errichtenden Zisterne im Bereich des Zugangs zum Kontrollgang ausgeleitet und an die bestehende Leitung angebunden.

Entsprechend den Plänen des Netzbetreibers wird die 110 kV Freileitung Hauzenberg - Ranna, welche das Becken von West nach Ost quert, vor Errichtung des ES-R abgeschaltet und rückgebaut. Die 20 kV-Freileitung wird im Zuge der Baumaßnahmen umgelegt. Während der Bauzeit wird diese Leitung zur Stromversorgung der Baumaßnahmen am Speichersee genutzt. Die bestehende Energieableitung vom Triebwerk Dandlbach wird im Bereich des neuen Aubachs an die alte Ortsverbindungsstraße Gottsdorf-Riedl verlegt.

Im Bereich der neuen Kraftstation befinden sich Fernmeldekabel der Telekom und der DKJ sowie 10 kV Pumpwerksanspeisungen der DKJ. Diese werden im Zuge der Baumaßnahme gegebenenfalls verlegt.

Die 400 V-Leitung und die Trinkwasserleitung auf dem Trenndamm im Bereich des neuen Ein-/Auslaufbauwerks Donau befinden sich auf dem Betriebsgelände der DKJ und werden gegebenenfalls verlegt.

Die Durchfahrtshöhe für Schiffe an den Schleusen der Staustufe Jochenstein ist im Oberwasser durch zwei kombinierte Kabel- und Kranbrücken auf 7,80 m begrenzt. Durch den Betrieb des Energiespeichers Riedl kommt es im Oberwasser zu zusätzlichen Wasserspiegelschwankungen und somit zu einer Verringerung der Durchfahrtshöhe. Im Zuge der Baumaßnahme wird die Brückenuntersicht mindestens auf die geforderten 8 m über dem zukünftigen höchsten schiffbaren Wasserstand (HNN) angehoben.



## **1.5. Laufwasserkraftwerk Jochenstein - Kurzbeschreibung**

Das Donaukraftwerk Jochenstein wurde in den Jahren 1953 bis 1956 auf Basis des Wasserrechtsbescheides (wasserrechtliche Bewilligung) des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 12.02.1953 und der vorsorglichen Anordnung des Landratsamtes Passau vom 22.12.1952 errichtet.

Die Betriebsführung des Donaukraftwerkes Jochenstein erfolgt im Auftrag der Donaukraftwerk Jochenstein AG durch die Grenzkraftwerke GmbH.

Mit Bescheid des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Zl. 16.501/04-I 6/03, vom 23.06.2003 wurde die Einbindung des Grenzkraftwerkes Jochenstein in die Zentralwarte der Grenzkraftwerke GmbH (ZW-GKW) wasserrechtlich bewilligt.

Die aufgrund der Einbindung in die ZW-GKW bescheidgemäß aufzustellende allgemeine Betriebsvorschrift regelt die Wehrbetriebsordnung mit der Wehrsteuerung, das Verhalten bei Brand, die Organisation des Kraftwerksbetriebes und die Hochwasserabfuhr. Sie ersetzt die bisher gültige Wehrbetriebsordnung für das Donaukraftwerk Jochenstein vom 14.04.1964 (Neufassung vom 01.09.1981). Die Wehrbetriebsordnung wurde mit Schreiben des Landratsamtes Passau (643/2-Donau), eingegangen bei der GKW am 25.07.2007, genehmigt.

### Allgemeine Anlagenbeschreibung

Unter Berücksichtigung der maximalen Ausnutzung der Konzessionsstrecke, der Erhaltung des Jochenstein-Felsens und der geologischen Verhältnisse wurde die Kraftwerksachse in Strom-km 2.203,33 festgelegt. Die Kraftwerksachse ist als Bogen mit einem Radius von 1.500 m mit Mittelpunkt im Unterwasser ausgeführt.

Die Wehranlage liegt auf der österreichischen Flussseite, die Schleusenanlage auf der deutschen Seite. Dazwischen ist das Maschinenhaus angeordnet. Die Staatsgrenze verläuft in der ursprünglichen Flussmitte durch Wehrfeld 5. Durch die vorgegebene Flusskrümmung und den oberwasserseitig zwischen Schleuseneinfahrt und Kraftwerkseinlauf angeordneten Trenndamm hat die Kraftanlage die Form eines Buchtenkraftwerkes.

Der überwiegende Teil der Anlage ist auf gesundem Gneis/Granit gegründet. Das Bauwerk schließt an beiden Seiten an das steil ansteigende Felsufer an. Dammbauten und Dichtungsschirme sind dadurch nicht erforderlich.

Das Stauziel von 290,00 m ü. NN (290,34 m ü. Adria) muss bescheidmäßig konstant gehalten werden. Die Stauwurzel liegt im Unterwasserbereich der Oberliegerkraftwerke Ingling am Inn bzw. Kachlet an der Donau. Für Wasserführungen über 4.000 m<sup>3</sup>/s ist der Bezugspegel Erlau, welcher sich 10 km stromaufwärts von der Staustufe befindet, zu beachten. Am Pegel Erlau darf die Kote von 291,10 m ü. NN bis zur völligen Staulegung am Kraftwerk Jochenstein nicht überfahren werden. Die Ausbauwassermenge der Turbinenanlage beträgt 2.050 m<sup>3</sup>/s bei einer Fallhöhe von 8,15 m. Bei der mittleren Wasserführung beträgt die Fallhöhe 9,0 m.

Die bei Hochwasser durch die Kraftwerksanlage abführbare Wassermenge wurde durch Modellversuche 1952 an der TU Graz mit 11.280 m<sup>3</sup>/s ermittelt (6 Wehrfelder je 1.600 m<sup>3</sup>/s plus Südschleuse 1.470 m<sup>3</sup>/s plus Nordschleuse 210 m<sup>3</sup>/s). Das jährliche Regelarbeitsvermögen beträgt 850 GWh. Die Engpassleistung beträgt 132 MW.



Betrieb und Erhaltung des Rückstauraumes sowie des Unterwasserbereiches wurden mit der „Verhandlungsniederschrift über die Übergabe der Schifffahrtsanlagen der Staustufe Jochenstein“ vom 19.12.1967 von den jeweiligen nationalen Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltungen übernommen.

### Wehranlage

Die Wehranlage Jochenstein besteht aus sechs Wehrfeldern mit einer Lichtweite von je 24 m. Die dazwischen liegenden Pfeiler haben eine Breite von 6 m. Die Verschlüsse sind als Doppelhakenschütz ausgeführt und werden über Laschenketten einzeln oder im Paket gehoben und gesenkt. Die Stauwandhöhe einschließlich 30 cm Freibord beträgt 11,80 m.

Der Wehrboden besteht aus der Wehrschwelle, dem anschließenden Tosbecken und einer Gegenschwelle. Über die Wehrpfeiler führt vom österreichischen Ufer bis zur Schleuse die mit maximal 10 Tonnen befahrbare Wehrbrücke. Die Wasserabfuhr kann durch Überfall über das gesenkte Oberschütz, durch Anheben des Unterschützes oder in Kombination von Überfall und angehobenem Unterschütz erfolgen. Für die Hochwasserabfuhr (Staulegung) können die Schütze als zusammengefahrenes Paket gemeinsam nach oben ausgefahren werden, so dass freier Durchfluss entsteht.

Der Antrieb erfolgt über zwei Windwerke je Wehrfeld, welche in den Wehrtürmen untergebracht sind. Der Gleichlauf wird über elektrische Wellen (Asynchronschleifringläufermotore mit zusammengeschalteten Läuferkreisen) hergestellt. Jedes Wehrfeld ist mit einer autarken Feldsteuerung ausgerüstet, die Befehlsgabe erfolgt wahlweise vor Ort, von der Notbedienebene in der Schaltwarte oder von der übergeordneten Kraftwerksleittechnik in der Schaltwarte. Die Dichtungskanten, die Unterschütze sowie die Zwischendichtungen werden bei Frost elektrisch beheizt.

Das Wasserabfuhrvermögen eines Oberschützes beträgt bei maximaler Absenkung 425 m<sup>3</sup>/s. Das Wasserabfuhrvermögen eines Unterschützes beträgt bei maximaler Anhebung und Stellung des Oberschützes in Staustellung bei 7 m Fallhöhe (entspricht einer Gesamtwasserführung der Donau von ca. 3.000 m<sup>3</sup>/s) 930 m<sup>3</sup>/s. Das Wasserabfuhrvermögen einer Wehröffnung bei im Paket in Höchststellung gefahrenem Unter- und Oberschütz beträgt 1.680 m<sup>3</sup>/s. Die Fahrgeschwindigkeit der Schütze beträgt 0,4 m/min. Jedes Wehrfeld kann separat über Schlitzdammbalken oberwasser- und unterwasserseitig abgedämmt und so für Inspektion und Revision trockengelegt werden. Das Einsetzen der Schlitzdammbalken erfolgt von der Wasserseite mittels Schwimmkran.

### Maschinenhaus

Ein 5 m breiter Trennpfeiler trennt das Wehr vom anschließenden Maschinenhaus. Das Maschinenhaus umfasst die fünf je 26,4 m breiten Turbinenblöcke und den zur Schleuse hin anschließenden 13,2 m breiten Montageplatz. In Stromrichtung sind die Turbinenblöcke in Einlaufblock, Mittelblock und Auslaufblock getrennt. Das Maschinenhaus hat quer zur Stromrichtung eine Länge von 152,4 m und in Stromrichtung eine Breite von 71,7 m. Die Höhe von der Gründungssohle bis zum Dachfirst beträgt 51,87 m.

Die Maschinenhaushalle ist eine Stahlskelettkonstruktion mit nachträglich zur Versteifung mit Beton ummantelten Stützen, die auf einem Stahlbetonunterbau aufrufen. Die Außenseiten der Stützen sind mit Granitwerksteinen verkleidet, die Zwischenfelder mit Ziegelmauerwerk ausgemauert. Zwei Maschinenhauslaufkrane von je 75 Tonnen bestreichen das Krafthaus und queren anschließend die Doppelschleuse mittels der als Kranbahn ausgebildeten Kabelbrücken. Dadurch wird die Kraftwerkshalle mit dem am linken Ufer gelegenen Montagehof verbunden.



Der Einlaufrechen ist 18 m hoch. Die lichte Stabweite beträgt 120 mm. Das sich vor dem Einlaufrechen ansammelnde Geschwemmsel wird durch zwei Rechenreinigungsmaschinen entfernt, mittels LKW zu einer auf der Trenndamminsel liegenden Zwischendeponie verbracht und von dort zur Entsorgung bzw. Verwertung abtransportiert.

In den Turbinenblöcken sind Kaplan-turbinen mit senkrechter Welle mit einer Nennleistung von 28,9 MW bei einer Nennfallhöhe von 8,15 m eingebaut. Das maximale Schluckvermögen einer Turbine beträgt 410 m<sup>3</sup>/s. Die Nenndrehzahl liegt bei 65,2 U/min. Auf die Turbinen in Schirmbauweise aufgesetzt befinden sich die Generatoren mit einer Leistung von 35 MVA, einem Leistungsfaktor von 0,8 und einer Nennspannung von 9 kV. Jeder Generator arbeitet in Blockschaltung mit einem Drehstromtransformator, welcher außerhalb der Krafthauhalle am oberstromigen Rechenpodium aufgestellt ist. In den Drehstromtransformatoren mit einer Nennleistung von je 35.000 kVA wird die Energie von 9 auf 220 kV umgespannt und über Hochspannungskabel zur Freiluftschaltanlage abgeführt.

### Schleusenanlage

Die Schleusenanlage liegt am Nordufer in der Sehne der bestehenden Flusskrümmung. Sie umfasst den oberen und unteren Vorhafen und zwei nebeneinander liegende, voneinander unabhängige Schleusen-kammern. Jede Schleusen-kammer hat eine lichte Breite von 24 m und eine Nutzlänge von 230 m. Die Schleusen-mauern sind als Schwergewichtsmauern auf den Fels aufgesetzt. Die Schleusen-sole wird durch den naturbelassenen Fels gebildet.

Als Unterhauptverschlüsse sind Stemmtore mit eingebauten Rollschützen eingesetzt. Die Drempe der beiden Unterhäupter liegen auf Kote 275,00 m ü. NN. Zum Schutz der Unterhauptverschlüsse vor Schiffsstoß sind den Stemmtoren kammerseitig Seilfanganlagen vorgelagert. Die Oberhauptverschlüsse wurden konstruktiv unterschiedlich ausgeführt.

Das Oberhaupt der Südschleuse hat einen tief liegenden Drempe und einen dem Doppelhakenschütz des Wehres ähnlichen Verschluss mit 12,3 m Konstruktionshöhe. Diese Bauform erlaubte während der Bauabwicklung vor Stauerrichtung die Führung der Schifffahrt durch die Südschleusen-kammer. Zudem ist der Verschluss der Südschleuse für die Hochwasserabfuhr geeignet.

Der Oberhauptverschluss der Nordschleuse setzt auf einem hoch liegenden Drempe mit Kote 286,00 m ü. NN auf und besteht aus einem einfachen Hub-/Senktor.

Die Befüllung der Schleuse erfolgt durch Anheben bzw. Senken der Oberhauptverschlüsse. Die Entleerung erfolgt durch Öffnen der in die Stemmtore eingelassenen Rollschütze.

Im Bereich des Schleusenoberhauptes werden die Schleusen-kammern durch die als Kranbahn verwendeten Kabelbrücken des Krafthauskranes überspannt. In Achse der Unterhauptverschlüsse befindet sich der Schleusensteuerstand. Die Betriebsführung und Bedienung der Schleusenanlage im KW Jochenstein erfolgt durch das Personal des Wasser- und Schifffahrtsamtes Regensburg.



## **1.6. Organismenwanderhilfe KW Jochenstein – Kurzbeschreibung**

Die Donaukraftwerk Jochenstein AG (DKJ) plant die Errichtung einer Organismenwanderhilfe (OWH) als Umgehung für aquatische Lebewesen um das Kraftwerk Jochenstein an der Donau. Die Organismenwanderhilfe ermöglicht die Überwindung der Staustufe und stellt damit die Vernetzung der Wasserkörper der Donau zwischen den Stauräumen Aschach und Jochenstein her. Zudem wird mit der Organismenwanderhilfe neuer Lebensraum für Flora und Fauna geschaffen.

Mit der Errichtung der OWH werden die Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie bzw. §§ 34 f. WHG erfüllt, die Staustufe Jochenstein ökologisch durchgängig zu machen.

Die Organismenwanderhilfe soll linksufrig als naturnahes Umgehungsgerinne errichtet werden. Die in Schleifen und Mäandern angelegte OWH weist eine nutzbare Länge von ca. 3.350 Metern auf.

Auf den ersten ca. 800 m (zwischen Einlauf und dem Ende der Freiluftschananlage) verläuft die OWH weitgehend parallel neben der Kreisstraße PA 51. Danach schwenkt die OWH in mehreren Mäanderschleifen in Richtung Donau und erreicht diese am unterwasserseitigen Ende der Schleuse Jochenstein. Im Ortsbereich Jochenstein verläuft die OWH parallel zur Ufermauer der unteren Schifffahrtseinrichtung. Im Anschluss an den Ortsbereich verläuft die OWH mäandrierend und in einer großen Schleife in Freiflächen östlich von Jochenstein. Kurz nach der Staatsgrenze Deutschland – Österreich mündet die OWH in die Donau.

Die Anlage soll zum überwiegenden Teil auf deutschem Staatsgebiet liegen. Ein kleiner Teil der Mündung der Organismenwanderhilfe liegt innerhalb des Gewässerbereiches der Donau auf österreichischem Staatsgebiet.





## 2. Beschreibung der baulichen und elektro-maschinellen Anlagenteile

### 2.1. Allgemeines

Nachfolgend werden häufig verwendete Abkürzungen und Begriffe erklärt:

A	Österreich
D	Deutschland
ABA	Abwasserbeseitigungsanlage
AbwV	Abwasserverordnung
A <sub>i</sub>	Querschnittsfläche innen
AMBV	Arbeitsmittelschutzverordnung
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
AW	Abwasser
BaustellV	Baustellenverordnung
BE	Baustelleneinrichtung
BG	Betriebsgebäude
BHQ	Bemessungshochwasserzufluss
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BWSB	Betriebswassersammelbehälter
B <sub>s</sub>	Sohlbreite
D	Durchmesser
DC	Direct Current (Gleichstrom)
DepV	Deponieverordnung
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKJ	Donaukraftwerk Jochenstein AG
DN	Nennweite
DRL	Druckrohrleitung
DVWK	Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
Ø <sub>a</sub>	Außendurchmesser
Ø <sub>i</sub>	Innendurchmesser
EB	Eigenbedarf
EG	Erdgeschoß
EGW	Einwohnergleichwert – Referenzwert für Schmutzfracht aus Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft
EMF	Elektro-magnetische Felder
ES-R	Energiespeicher Riedl
EW	Einwohnerwert – Vergleichswert für im Abwasser enthaltene Schmutzfrachten
FLSA	Freiluftschaltanlage
GIS	Gasisolierte Schaltanlage
GKW	Grenzkraftwerke GmbH
H	Höhe
HD	Hochdruck
HSW	höchster schiffbarer Wasserstand
HNN	haut niveau navigable (mit dem HSW gleichbedeutend)
I	Neigung
KDB	Kunststoff - Dichtungsbahn
KW	Kraftwerk
L	Länge
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
IgF	letzte gültige Fassung



LWL	Lichtwellenleiter
MA	Maschinenachse
MAK	Maximale Arbeitsplatz Konzentration
M IndBauRL	Muster Industriebaurichtlinie
m ü.NN	Meter über Normalnull
mWS	Meter Wassersäule
ND	Niederdruck
o.a.	oben angeführt
OG	Obergeschoß
OW	Oberwasser
PETN	Nitropenta (Sprengstoff)
PSW	Pumpspeicherwerk
Q <sub>a</sub>	Ausbaudurchfluss
Q <sub>PU</sub>	Durchfluss Pumpe
Q <sub>TU</sub>	Durchfluss Turbine
RWA	Rauch-Wärme-Abzugsanlage
s	Wandstärke
SCADA-System	Supervisory Control and Data Acquisition (Überwachen und Steuern technischer Prozesse)
SiGe	Sicherheits- und Gesundheitsschutz
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SV	Sachverständiger
TNT	Trinitrotoluol (Sprengstoff)
TRVB	Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz
TWVA	Trinkwasserversorgungsanlage
UG	Untergeschoß
Um	Höchste Spannung für Betriebsmittel
UW	Unterwasser
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
V	Volumen
v <sub>i</sub>	Schwinggeschwindigkeit in [mm/s]
LärmVibrationsArbSchV	Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
WAA	Wasseraufbereitungsanlage
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt
WWA	Wasserwirtschaftsamt

## 2.2. Übersicht

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Anlage TA 11.3 - GESAMTANLAGE BAUWERKSVERZEICHNIS	A4	JES-A001-PERM1- B10008-00	13	TA 11.3

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
GESAMTANLAGE ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A10002-00	6	TP 1.1
GESAMTANLAGE ORTOFOTOLAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A10003-00	6	TP 1.1
GESAMTANLAGE 3D -GRAPHIK	-	JES-A001-PERM1- A10004-00	6	TP 1.1
GESAMTANLAGE TECHNISCHER GRUNDLAGENPLAN ENGER UNTERSUCHUNGSBEREICH	1:5000	JES-A001-PERM1- A10007-00	6	TP 1.4



## 2.2.1 Grafische Anlagenübersicht

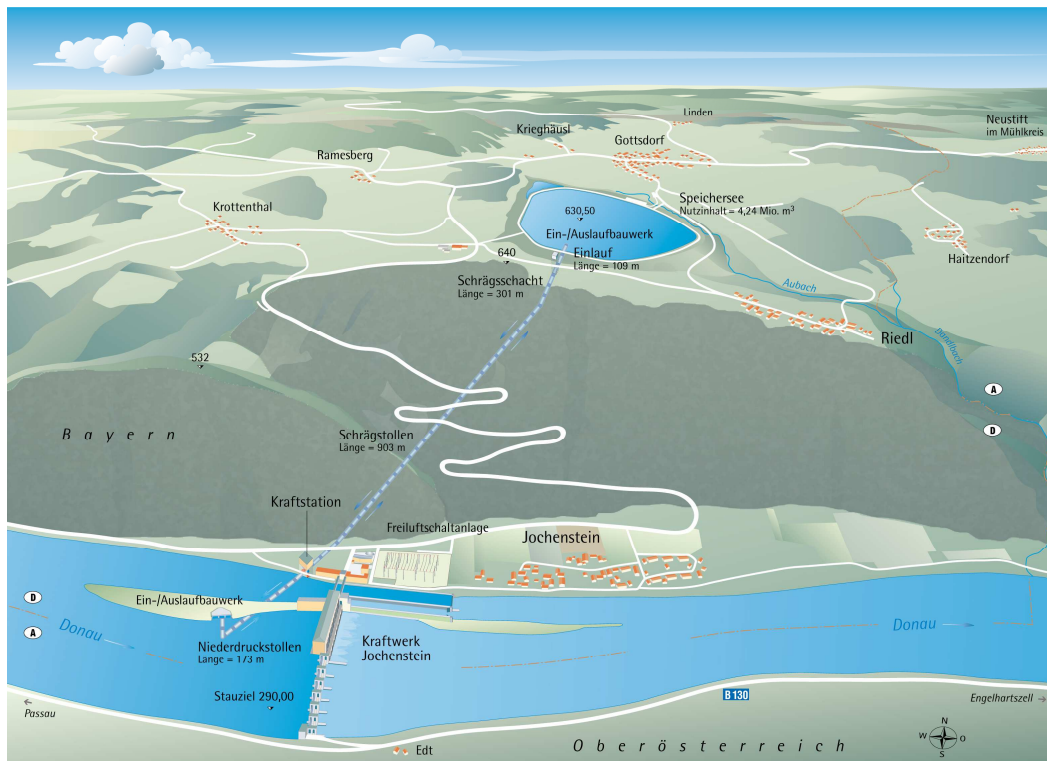


Abbildung 1: Graphische Anlagenübersicht

## 2.2.2 Übersicht der technischen Anlagendaten

<b>Speichersee</b>	Stauziel Absenkziel Nutzbarer Speichereinhalt	SZ = +630,50 m ü.NN AZ = +610,00 m ü.NN $V_{\text{nutz}} = 4,24 \text{ Mio. m}^3$
<b>Ein-/Auslauf Speichersee</b>	Achse Einlauf Rechenfläche Rechenfeld Länge Einlaufstollen Einlaufstollen (Hufeisen) Kreisquerschnitt Auskleidung Neigung	$H_A = 601,60 \text{ m ü.NN}$ $A_R = 73,20 \text{ m}^2$ $B/H = 9,15/8,00 \text{ m}$ $L_S = 108,58 \text{ m}$ $D_i = 4,80 \text{ m}$ $\varnothing_i = 4,30 \text{ m}$ Schalbeton 0,60 bzw. 0,50 m $I = 10,5 \text{ \% fallend}$
<b>Schieberkammer</b>	Verschluss	1 Klappe: B/H (licht) = 3,70/3,70 m
<b>Schrägschacht</b>	Länge Sprengvortrieb (von oben) Innendurchmesser Auskleidung Neigung	$L_S = 300,97 \text{ m}$ $\varnothing_a = 5,20 \text{ m}$ $\varnothing_i = 4,30 \text{ m}$ Panzerung/Hinterfüllbeton 0,45 m $I = 90,04 \text{ \% fallend}$
<b>Schrägstollen</b>	Länge Sprengvortrieb (Hufeisen) Innendurchmesser Auskleidung Neigung	$L_S = 903,05 \text{ m}$ $H/D = 5,25/5,20 \text{ m}, B_S = 4,00 \text{ m}$ $\varnothing_i = 4,30 \text{ m}$ Panzerung/Hinterfüllbeton 0,45 m $I = 15,00 \text{ \% fallend}$

<b>Kraftstation</b>	Typ: Schachtkrafthaus mit 2 Maschinensätzen	
Krafthausgebäude	max. Abmessungen aussen	L/B/H= 48,24/31,24/17 m
Maschinenschacht	max. Abmessungen Ausbruch	D/H <sub>max</sub> = 35,00/62,17 m
	Francisturbine (mech. Leistung)	2 x 159 MW
	Turbinenachse	H <sub>TU</sub> = +251,90 m ü.NN
	Ausbaudurchfluss	Q <sub>TU</sub> = 54,00 m <sup>3</sup> /s
	Einstufige Pumpe (mech.Leistg.)	2 x 149,5 MW
	Pumpenachse	H <sub>PU</sub> = +240 m ü.NN
	Ausbaudurchfluss	Q <sub>PU</sub> = 41,50 m <sup>3</sup> /s
	Kupplung Turbine-Pumpe	hydraulischer Wandler
	Bruttofallhöhe	H <sub>max</sub> /H <sub>min</sub> = 342,50/319,70 m
	Synchron- Generator/Motor	2 x 170 MVA
	Drehzahl des gesamten Satzes	n = 500 U/min
	Hauptumspanner	2x3-Phasen Trafos 15/220 kV
	Verschlüsse HD-seitig	4 Kugelschieber Ø 2,10 m
	Verschlüsse ND-seitig	4 Klappen Ø 3,40
<b>HD-Verteilrohrleit.</b>	Länge je Strang	L = 81,58 m
	Sprengvortrieb (Hufeisen)	H/D = 4,00/3,80 m, B <sub>s</sub> = 2,20 m
	Innendurchmesser	Ø <sub>i</sub> = 3,00/2,60 m
	Auskleidung	Panzerung / Hinterfüllbeton
	Neigung	horizontal bzw. 22,5°
<b>ND-Verteilrohrleit.</b>	Länge je Strang	L = 39,70 bzw. 33,44 m
	Sprengvortrieb (Hufeisen)	H/D = 4,30/4,20 m, B <sub>s</sub> = 3,00 m
	Innendurchmesser	Ø <sub>i</sub> = 3,40 m
	Auskleidung	Panzerung / Hinterfüllbeton
	Neigung	horizontal bzw. schräg
<b>Verbindungsstollen</b>	Länge	L <sub>s</sub> = 120,75 m
	Sprengvortrieb (Hufeisen)	H/D=5,25/5,20m,B <sub>s</sub> =4,00 m
	Auskleidung	Spritzbeton n. Erfordernis, Betonsohle
	Neigung	I = 15 % fallend
<b>Niederdruckstollen</b>	Länge	L <sub>s</sub> = 172,48 m
	Sprengvortrieb (Hufeisen)	H/D=5,90/5,80m,B <sub>s</sub> =4,00 m
	Innendurchmesser	Ø <sub>i</sub> = 4,80 m
	Auskleidung	Ringbeton d = 0,50 m
	Neigung	I = 1 % steigend
<b>Lotschacht</b>	Höhe	L = 52,41 m
	Sprengvortrieb	Ø <sub>a</sub> = 12,00 m
	Innendurchmesser	Ø <sub>i</sub> = 10,00 m
	Auskleidung	Ringbeton d = 1,00 m
<b>Ein-/Auslaufbauwerk</b> <i>Donau</i>	Achse Einlauf	H <sub>A</sub> = +281,60 m ü.NN
	2 Rechenfelder	B/H = 11,60/10,80 m
	Lage, Donau-km	2.203,58
	max. Betriebsspiegel	+290,30 m ü.NN
	min. Betriebsspiegel	ca. +288,00 m ü.NN
	Stauziel	+290,00 m ü. NN



**Energieableitung** Typ: 2 x 220 kV Kabelsystem,  
Erd- bzw. im Kanal verlegt L = 230,00 m

**Zwischenlagerflächen** Gesamtflächenbedarf A = 84.700 m<sup>2</sup>  
 Zwischenlagerfläche 1 Unterwasser A = 5.300 m<sup>2</sup>  
 Zwischenlagerfläche 2 Speichersee A = 53.500 m<sup>2</sup>  
 Zwischenlagerfläche 3 Speichersee A = 27.200 m<sup>2</sup>

**Baustellenflächen** Gesamtflächenbedarf A = 474.800 m<sup>2</sup>  
 BE- Fläche 1 Ein-/Auslaufbauwerk Donau A = 9.600 m<sup>2</sup>  
 Sprengmitteldepot A = 100 m<sup>2</sup>  
 BE- Fläche 2 Kraftstation A = 11.300 m<sup>2</sup>  
 BE- Fläche 3 Hauptbaulager A = 15.300 m<sup>2</sup>  
 BE- Fläche 4 Speichersee A = 422.000 m<sup>2</sup>  
 BE- Fläche 5 Nebenbaulager Speichersee A = 16.500 m<sup>2</sup>

## 2.3. Verkehrswege

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 10.5 - GESAMTANLAGE</b> VERKEHRSAUFKOMMEN MATERIALTRANSPORTE PERSONENTRANSPORTE	A4	JES-A001-PERM1- B10006-00	13	TA 10.5

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
VERKEHRSWEGE ZUFAHRTSSTRASSEN ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:25000	JES-A001-PERM1- A70001-00	10	TP 7
VERKEHRSWEGE INSTANDHALTUNGS- UND WIDMUNGSPLANPLAN LAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A70002-00	10	TP 7
VERKEHRSWEGE VERLEGUNG VERBINDUNGSSTRASSE GOTTSDORF - RIEDL LAGEPLAN, REGELQUERSCHNITT	1:2000	JES-A001-PERM1- A71001-01	10	TP 7
VERKEHRSWEGE VERLEGUNG VERBINDUNGSSTRASSE GOTTSDORF - RIEDL LÄNGSSCHNITT	1:2000	JES-A001-PERM1- A71001-02	10	TP 7
BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN LAGEPLAN	1:1000	JES-A001-PERM1- A82002-01	10	TP 8
BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN SCHNITTE	1:1000	JES-A001-PERM1- A82002-02	10	TP 8

### 2.3.1. Bereich Speichersee

Die Zufahrt zum Speichersee erfolgt über die Kreisstraßen PA 50 und PA 51 über die Ortschaften Ramesberg und Gottsdorf, sowie über die Kreisstraße PA 51 über Jochenstein. Die westliche Zufahrt zum Speichersee über die Kreisstraße PA 51 erfolgt über eine Rampe mit einem Höhenunterschied von ca. 4,0 m. Die östliche Zufahrt zum Speichersee erfolgt über die verlegte Verbindungsstraße Gottsdorf - Riedl über eine Rampe mit etwa 1,0 m Höhenunterschied.



### **2.3.2. Bereich Kraftwerk Jochenstein**

Die Zufahrt zur Kraftstation erfolgt über die Kreisstraße PA 51 und die bestehende Zufahrt zum Schleusenwärterhaus. Zudem kann die Kraftstation über die Bundeswasserstraße erreicht werden.

### **2.3.3. Donauradweg**

Der bestehende Donauradweg von Passau nach Wien führt an der Donau abgewandten Seite der Kraftstation entlang. Dadurch wird der Radweg vom Betriebsgelände abgegrenzt.

### **2.3.4. Schifffahrtsstraße Donau**

Im Bereich der Schifffahrtsstraße wird eine Betriebsbrücke am Schleusenunterhaupt errichtet, sowie die bestehende Kran- und Kabelbrücke am Schleusenoberhaupt angehoben. Es befinden sich keine Anlagenteile innerhalb der Schifffahrtsstraße.

## **2.4. Technische Auslegungsgrundsätze der Anlagen**

### **2.4.1. Bautechnische Anlagen**

Die baulichen Anlagen werden gemäß den letztgültigen Normen und Vorschriften und dem Stand der Technik errichtet, sowie auflagengemäß betrieben und instand gehalten. Die wesentlichsten Normen und Vorschriften sind unter Kapitel 2.4.4 angeführt.

### **2.4.2. Maschinenbauliche Anlagen, Stahlwasserbau**

Die maschinenbaulichen Anlagen werden gemäß den letztgültigen Normen und Vorschriften (DIN, EN und IEC) und dem Stand der Technik errichtet, sowie auflagengemäß betrieben und instand gehalten. Die wichtigsten Normen und Vorschriften sind unter Kapitel 2.4.4 angeführt.

### **2.4.3. Elektrische Anlagen**

Die elektrischen Anlagen werden entsprechend den letztgültigen Normen und Vorschriften (DIN, EN und IEC) und dem Stand der Technik errichtet, sowie auflagengemäß betrieben und instand gehalten. Die wichtigsten Normen und Vorschriften sind unter Kapitel 2.4.4 angeführt.

### **2.4.4. Verzeichnis der Normen und Vorschriften**

#### **Bautechnik**

Für die Bautechnik kommen die gültigen Normen gemäß Eurocode zur Anwendung:

0	Grundlagen
1	Einwirkungen
2	Betonbau
3	Stahlbau
4	Verbundbau
7	Grundbau



Im Folgenden werden auszugsweise wesentliche, für die bautechnischen Anlagen verwendete Normen angeführt:

**DIN EN 1537**

Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Verpressanker

**DIN EN 1990**

Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002

**DIN EN 1990/A1**

Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002/A1:2005

**DIN EN 1990/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

**DIN EN 1991-1-1**

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke; Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002

**DIN EN 1991-1-1/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten für Gebäude

**DIN EN 1991-1-2**

Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen; Brandeinwirkungen auf Tragwerke; Deutsche Fassung EN 1991-1-2:2002

**DIN EN 1991-1-2/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen - Brandeinwirkungen auf Tragwerke

**DIN EN 1991-1-3**

Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-3: 2003

**DIN EN 1991-1-3/NA 1**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten

**DIN EN 1991-1-4**

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005

**DIN EN 1991-1-4/A1**

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten

**DIN EN 1991-1-4/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten

**DIN EN 1991-1-5**

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen - Temperatureinwirkungen; Deutsche Fassung EN 1991-1-5:2003

**DIN EN 1991-1-5/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen -Temperatureinwirkungen



**DIN EN 1992-1-1**

Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004

**DIN EN 1992-1-1/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

**DIN EN 1992-1-2**

Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004

**DIN EN 1992-1-2/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall

**DIN EN 1992-2**

Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005

**DIN EN 1993-1-2/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall

**DIN EN 1993-6/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 6: Kranbahnen

**DIN EN 1994-2**

Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton - Teil 2: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für Brücken; Deutsche Fassung EN 1994-2:2005

**DIN EN 1997-1**

Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009

**DIN EN 1997-1/NA**

Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln

**DIN EN 1997-2**

Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007

**DIN EN 1998-5**

Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte; Deutsche Fassung EN 1998-5:2004

**DIN EN 12110**

Tunnelbaumaschinen - Druckluftschleusen - Sicherheitstechnische Anforderungen

**DIN EN 12111**

Tunnelbaumaschinen - Teilschnittmaschinen, Continuous Miners und Schlagkopfmaschinen - Sicherheitstechnische Anforderungen

**DIN EN 12111 AC**

Tunnelling machines - Road headers, continuous miners and impact rippers - Safety requirements (Corrigendum of English version)



**DIN EN 12336**

Tunnelbaumaschinen – Schildmaschinen, Pressbohrmaschinen, Schneckenbohrmaschinen, Geräte für die Errichtung der Tunnelauskleidung – Sicherheitstechnische Anforderungen

**DIN EN 12715**

Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Injektionen

**DIN EN 12716**

Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Düsenstrahlverfahren (Hochdruckinjektion, Hochdruckbodenvermörtelung, Jetting)

**DIN EN 13256**

Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung im Tunnelbau und in Tiefbauwerken (EN 13256:2000 + AC:2003)

**DIN EN 13491**

Geosynthetische Dichtungsbahnen – Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Tunneln und Tiefbauwerken erforderlich sind

**DIN 1045**

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton

**DIN 1048**

Prüfverfahren für Beton

**DIN 4020**

Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke

**DIN 1054**

Sicherheitsnachweise im Erd und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

**DIN 4150**

Erschütterungen im Bauwesen –

**DIN 18299–18459**

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)

**DIN 18232**

Rauch- und Wärmefreihaltung (u.A. RWA)

**DIN 18234**

Baulicher Brandschutz im Industriebau

**DIN EN ISO 14122-1**

Sicherheit von Maschinen-Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen- Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen

**DIN EN ISO 14122-4**

Sicherheit von Maschinen-Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen-Ortsfeste Steigleitern

**DIN 19700-10**

Stauanlagen-Gemeinsame Festlegungen

**DIN 19700-11**

Stauanlagen-Talsperren

**DIN 19700-14**

Stauanlagen-Pumpspeicherbecken

**ATV-DVWK-M 502**

Berechnungsverfahren für Staudämme – Wechselwirkung zwischen Bauwerk und Untergrund





**DVWK 246/1997**

Freibordbemessung an Stauanlagen

**DVWK 223/1992**

Asphaltdichtungen für Talsperren und Speicherbecken

**DWA-M 514**

Bauwerksüberwachung an Talsperren

**Vorbeugender Brandschutz****DIN 14011-5**

Begriffe aus dem Feuerwehrwesen, Brandschutzeinrichtungen, Ausg. 05.1980

**DIN 14096**

Brandschutzanordnung

**DIN 14230**

Unterirdische Löschwasserbehältnisse, Ausg. 04.1991

**DIN 14675**

Brandmeldeanlagen

**DIN 18082-18095**

Feuerschutzabschlüsse

**DIN EN 3**

Abwehrender Brandschutz

**DIN EN 54**

Bestandteile automatischer Brandmeldeanlagen, Brandmeldezentralen

**M IndBauRL**

Brandschutz im Industriebau

**Maschinenbau / Stahlbau****DIN EN 1993-1-9**

Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

**DIN 19704**

Stahlwasserbauten

**DIN 18800-1 bis 7**

Stahlbauten

**ISO 4413**

Hydraulik; Richtlinien für die Ausführung ölhydraulischer Anlagen

**DIN 4320**

Wasserturbinen; Benennung nach der Wirkungsweise und nach der Bauweise

**DIN 19752**

Wasserkraftnutzung; Regeln für Planung und Betrieb

**EN 45510-5-4**

Leitfaden für die Beschaffung von Ausrüstungen für Kraftwerke; Wasserturbinen, Speicherpumpen und Pumpturbinen

**EN 60041**

Abnahmeversuche zur Bestimmung der hydraulischen Eigenschaften von Wasserturbinen, Speicherpumpen und Pumpturbinen

**EN 60193**

Hydraulische Turbinen, Speicherpumpen und Pumpturbinen; Modellabnahmeprüfungen





**EN 60204**

Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen

**EN 13445-1 bis 6**

Unbefeuerte Druckbehälter

**VDI 2230**

Berechnung von Schraubverbindungen

**DIN 15018**

Krane

**ASME code**

Boiler and pressure vessel code, section VIII, Division 2

**AD Merkblätter**

Berechnung von Druckbehältern

**FKM-Richtlinie**

Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile

**IEC 60545**

Richtlinie für Übergabe, Betrieb und Wartung von Wasserturbinen

**Korrosionsschutz****DIN EN ISO 1461**

Feuerverzinkung

**EN ISO 12944**

Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme

**Elektrotechnik, Leittechnik****DIN VDE 0100**

Errichten von Niederspannungsanlagen

**DIN EN 50522**

Erdung von Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV

**DIN EN 62305**

Blitzschutz

**DIN EN 50110**

Betrieb von elektrischen Anlagen

**DIN EN 61936**

Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV

**DIN EN 60071-1**

Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen

**DIN EN 60034**

Drehende elektrische Maschinen

**DIN EN 60076**

Leistungstransformatoren

**DIN EN 60044**

Messwandler

**DIN EN 60793**

Lichtwellenleiter

**DIN EN 60204**

Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen



**DIN EN 50272-2**

Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen – Teil 2: Stationäre Batterien

**DIN EN 60060**

Hochspannungs-Prüftechnik

**DIN EN 62271-203**

Hochspannungs-Schaltgeräte und –Schaltanlagen Teil 203: Gasisolierte metallgekapelte Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 52 kV

**DIN EN 62369**

Ermittlung der Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich 0 GHz bis 300 GHz durch Geräte mit kurzer Reichweite für verschiedene Anwendungen

**IEC 60870-5-101...104, IEC 61850**

Kommunikationsstandard für Fernwirktechnik, Schutztechnik für serielle Verbindungen und Netzwerke, Schaltanlagenleittechnik

**DIN EN 60439-1, -2, -3**

Niederspannungsschaltgerätekombination

**EMV-Richtlinie 2004/108/EG, Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG**

EU-Richtlinien für Schaltschränke der Kraftwerksleittechnik und deren Betriebsmittel

**DIN EN 60950**

Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik

**EN 55081 Teil2**

EMV Produktfamiliennorm, Störaussendung Informationstechnische Einrichtungen

**EN 55082 Teil2**

EMV Fachgrundnorm, Störfestigkeit im Industriebereich

**IEC/EN 61000-4-2, 3, 4, 5, 8, 11, 12**

Isolationsprüfung – Überprüfung der Störfestigkeit

**IEC 62067**

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 150 kV ( $U_m = 170$  kV) up to 500 kV ( $U_m = 550$  kV) - Test methods and requirements

**IEC 60885**

Electrical test methods for electric cables. Part 1-3

**IEC 60811**

Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables

**EN 60811**

Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen  
Allgemeine Prüfverfahren



## 2.5. Speichersee

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
GEOLOGISCHER BERICHT	A4	JES-A001-IFBE1-B40085-00	11	TA 3
LANDSCHAFTS-PFLEGERISCHER BEGLEITPLAN MASSNAHMEN	A4	JES-A001-SCHL1-B40039-00	3, 4	4.1
BAUGRUNDGUTACHTEN	A4	JES-A001-IFBE1-B40085-11	11a	TA 3.11
UVS Geologie und Hydrogeologie	A4	JES-A001-IFBE1-B40020-00	14	UVS 2.1
GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME DAMMBAU SPEICHERSEE	-	JES-A001-MESS1-B40410-00	13	TA 10.11
SPEICHERSEE STANDSICHERHEITSNACHWEIS	A4	JES-A001-MESS1-21001-00	12	TA 6.3
VOLUMENBERECHNUNG VON FELSMATERIAL, ENTNAHME BEREICH SPEICHERSEE	-	JES-A001-IFBE1-B40411-00	11a	TA 3.12
BEURTEILUNG DES ABBAUMATERIALS SPEICHERSEE ZUR BETONHERSTELLUNG	-	JES-A001-MATC-B40409-00	11a	TA 3.13
BEURTEILUNG DES ABBAUMATERIALS SPEICHERSEE ZUR ASPHALTHERSTELLUNG	-	JES-A001-TUMC1-B40412-00	11a	TA 3.14
OBERBODENMANAGEMENT PHASE 1, VERWERTUNG OBERBODEN, POTENTIALSTUDIE	-	JES-A001-RUHU1-B40404-00	17	UVS 11.11

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
SPEICHERSEE LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1-A21001-00	7	TP 3.1
SPEICHERSEE SCHNITTE 1-1 UND 2-2	1:1000	JES-A001-PERM1-A21002-01	7	TP 3.1
SPEICHERSEE SCHNITT 3-3	1:1000	JES-A001-PERM1-A21002-02	7	TP 3.1
SPEICHERSEE WEIHER MÜHLBERG SCHNITT 4-4 UND 5-5	1:1000	JES-A001-PERM1-A21002-03	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DAMMKRONENWEG SCHNITTE	1:50	JES-A001-PERM1-A21007-00	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DRAINAGESYSTEM LAGEPLAN UND DETAILS	1:50	JES-A001-PERM1-A21004-00	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DAMMAUFBAU DAMM IM EINSCHNITT REGELQUERSCHNITT	1:250/1:10	JES-A001-PERM1-A21008-01	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DAMMAUFBAU DAMM VOR RIEDL REGELQUERSCHNITT	1:250/1:10	JES-A001-PERM1-A21008-02	7	TP 3.1
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1-A24001-01	7	TP 3.2
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH, ENTNAHMEBAUWERK; NOTÜBERLAUF AUBACH, ÜBERLAUF WEIHER; STRASSENÜBERFÜHRUNG	1:50	JES-A001-PERM1-A24001-04	7	TP 3.2



Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
SPEICHERSEE ZUFAHRTSSTRASSE WEST LAGEPLAN, LÄNGSSCHNITT UND REGELQUERSCHNITT	1:500/1:100 /1:50	JES-A001-PERM1- A25001-00	7	TP 3.3
SPEICHERSEE ZUFAHRTSSTRASSE OST LAGEPLAN, LÄNGSSCHNITT UND REGELQUERSCHNITT	1:500/1:100 /1:50	JES-A001-PERM1- A25002-00	7	TP 3.3
SPEICHERSEE ZUFAHRTSSTRASSE KONTROLLGANG LAGEPLAN, LÄNGSSCHNITT UND REGELQUERSCHNITT	1:500/1:100 /1:50	JES-A001-PERM1- A25003-00	7	TP 3.3

### 2.5.1. Bautechnische Beschreibung Speichersee

Das Becken wurde so geplant, dass es größtenteils im Massenausgleich hergestellt werden kann. Die Böschungen auf der Luftseite betragen an der südlichen, der Ortschaft Riedl zugewandten Seite, dem Hauptdamm, 1:3. Hier erreicht der Absperrdamm eine maximale Höhe von Böschungsfuß zu Krone von etwa 35 m. Die restlichen Böschungen am Nebendamm haben eine Neigung von 1:5. Je nach tatsächlich zur Verfügung stehenden, brauchbaren Massen und den Platzverhältnissen sollen die Böschungen in Bereichen auch flacher gestaltet werden, um eine bessere Einbindung in die Landschaft, sowie eine bessere Bewirtschaftung der Flächen zu ermöglichen. Das aufgefüllte Tal nördlich des Speichersees, sowie einzelne an das Becken anschließende Flächen sollen nach Vorgaben der Landschaftsplanung gestaltet werden. Der aus dem digitalen Geländemodell ermittelte gesamte Abtrag/Ausbruch inklusive Oberboden beträgt rund 1,93 Mio. m<sup>3</sup>. Für den Bau der Dämme und der luftseitigen Auffüllungen werden rund 1,97 Mio. m<sup>3</sup> Bodenmaterial benötigt.

Die Sohle des Beckens hat in Nord-Süd-Richtung ein Gefälle von rd. 1 %. Die max. Sohlhöhe im Norden liegt auf 609,5 m, die min. Sohlhöhe im Süden (Einlaufbereich) auf 605,3 m.

Um die zur Wirbelvermeidung notwendige Überdeckung des Ein- und Auslaufbauwerks zu gewährleisten, ist das Becken vor dem Ein-/Auslaufbauwerk um rund 5 m eingetieft. Dieser Bereich stellt bei einer vollständigen Entleerung des Beckens den Tiefpunkt des Beckens dar. Um dies zu gewährleisten hat die Sohle im südlichen Bereich des Beckens ein gegen Norden geneigtes Gefälle von bis zu 0,5 %. Die Schnittpunkte der beiden gegeneinander geneigten Sohlflächen haben damit ein Gefälle von 0,25 % in Richtung Ein-/Auslaufbauwerk. Eine vollständige Entleerung ist somit ohne Hilfsmittel gewährleistet.

Der Damm wird entsprechend den während des Aushubs angetroffenen Materials als homogenes Bauwerk hergestellt. Ein Großteil des Dammkörpers besteht aus Felsmaterial oder Felsmaterial mit Gneiszersatz vermischt und wird lagenweise eingebaut. Besondere Anforderungen werden an die Schichten unter den Dichtungsdrainagen gestellt. Demnach wird Gneiszersatz so aufbereitet, dass eine Dichtigkeit von  $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s erreicht wird. Wenn erforderlich, erfolgt die Untermischung von geringen Anteilen an Tonmehl (bis zu drei Massenprozent). Die Breite wurde an den Böschungen im Dammbereich mit 0,9 m Stärke orthogonal gewählt, dies entspricht horizontal einer Mindestbreite von 2,0 m (Walzenbreite). An der Sohle wird die Bremsschicht mit einer Stärke von 0,3 m ausgeführt. Die geforderte Qualität der Dicht- und Drainageschichten wird durch ständige Kontrollen im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung gewährleistet.

Der Hauptdamm wird direkt auf Fels, der Nebendamm auf den Gneiszersatz – Grus (SP5) gegründet. Eine mineralische Drainageschicht zwischen durchlässigem Dammbaumaterial und dichtem Untergrund gewährleistet die Abfuhr anfallender Sickerwässer. Das in der Dammaufstandsfläche anfallende Sickerwasser (aus



Niederschlag) wird abschnittsweise in Längsdrainagen zusammengeführt und entwässert auf die Luftseite (siehe Plan JES-A001-PER1-A21008-02). Wo eine Entwässerung auf die Luftseite nicht möglich ist (v. a. in Bereichen des östlichen Beckens, wie in Plan JES-A001-PER1-A21004-00 dargestellt, wird das Wasser ebenfalls abschnittsweise gesammelt und in einer geschlossenen, belüfteten und spülbaren Leitung zum Kontrollgang abgeführt (siehe Plan JES-A001-PER1-A21008-01).

Zur Vermeidung von Unterdrücken wird die Drainageschicht unter der Asphaltabdichtung belüftet. Dazu werden die Spül- und Belüftungsrohre der Drainageleitungen in ihrem obersten Abschnitt, in dem sie die Drainageschicht queren, geschlitzt (Plan JES-A001-PER1-A21008-01). In den Dammbereichen, in denen der Dammkörper in Richtung Luftseite entwässert und somit keine Spül- und Belüftungsleitungen vorgesehen sind, werden Belüftungsrohre mit Wetterschutzkappe in die Drainageschicht geführt. Alternativ kann auch die Schottertragschicht unter dem Dammkronenweg zur Luftseite hin offen ausgeführt werden, damit dadurch eine Belüftung gewährleistet ist.

Das Becken kann gemäß geotechnischen Bericht vollständig auf tragfesten Untergrund aus Gneissersatz - Grus bzw. Gneis gegründet werden. Das Becken wird sowohl in der Sohle als auch in den Böschungen mit einer einschichtigen Oberflächendichtung aus Asphalt gedichtet. Die 6 cm starke Asphaltabdichtungsschicht wird auf eine 8 cm starke Binderschicht aufgebracht. Darunter befindet sich in den Böschungen und in der Sohle eine 30 cm starke Drainageschicht aus mineralischem Filter (zur Gewährleistung der Befahrbarkeit während der Bauzeit 2/32). Dieser gewährleistet zum einen die Abführung von durch die Dichtung tretendem Sickerwasser und zum anderen die Befahrbarkeit während der Herstellung des Dichtungsaufbaus. Eine ausführliche Beschreibung der Abfuhr von Sickerwässern ist in Abs. 2.5.3 gegeben.

Der Speichersee ist mit einem Gesamtvolumen bis Stauziel von 4,85 Mio. m<sup>3</sup> geplant. Der Nutzinhalt beträgt dabei 4,24 Mio. m<sup>3</sup>. Der südliche Dammbereich in Richtung Riedl hat eine maximale luftseitige Böschungshöhe von etwa 35 m bei einer Neigung von 1:3.

Die 5 m breite Dammkrone wird mit einer Querneigung von 2,5 % in Richtung Luftseite versehen. Die Asphaltdeckschicht der Dammkrone wird direkt an die oberste Schicht der Böschungsdichtung angeschlossen um ein Eindringen von Wasser von der Dammkrone in die Drainageschichten zu unterbinden. Die Frostschutzschicht der Krone wird vollständig zur Luftseite des Damms entwässert. Falls erforderlich wird im Übergangsbereich vom Frostschutzkies zum Gneissersatz ein Trennvlies eingelegt.

Die Zufahrt zur 5 m breiten Dammkrone erfolgt über zwei Rampen, eine im Westen, die andere im Osten des Beckens. Auf Kronenhöhe der westlichen Zufahrt ist ein Lager- und Montageplatz vorgesehen. Die östliche Zufahrt ist über den Besucherparkplatz zu erreichen. Zur Absturzsicherung sind in den Zufahrtsbereichen auf der Dammkrone Leitplanken angebracht.

Das Becken wird umlaufend mit einem 1,30 m hohen Geländer umschlossen. Dieses wird zwischen wasserseitiger Böschung und Kronenweg errichtet, wodurch die Zugänglichkeit der Krone für die Öffentlichkeit ermöglicht wird. Im unteren Bereich des Geländers wird eine Kleintiersperre angebracht. Um in das Becken gefallenen Tieren und Menschen ein Herausklettern zu ermöglichen, werden in Abständen von etwa 150 m Ausstiegshilfen hergestellt. Zusätzlich werden Rettungsringe an mehreren Stellen rund um das Becken angebracht.

Die beiden Zufahrten zum Becken werden mit einer Schranke verschlossen und sind für den öffentlichen motorisierten Verkehr gesperrt.



Die Beckensohle ist über zwei 5 m breite Rampen zu erreichen. Die westliche Rampe hat ein maximales Gefälle von bis zu 15 %, die östliche Rampe von maximal 10 %. In Abständen von 100 m entlang der Dammkrone werden Poller verankert, die zur Befestigung schwimmender Geräte dienen. Zusammengebaut werden diese Geräte auf dem Montageplatz der westlichen Zufahrt. Zur Aufnahme der auf die Poller wirkenden Kräfte werden diese auf ein in den Dammkörper geankertes Betonfundament montiert.

Im Bereich der östlichen Zufahrt wird ein Aussichtspunkt errichtet. Die Fläche liegt in Abstimmung mit der Landschaftsplanung auf einem neu zu errichtenden Hügel um 4,5 m über der Dammkrone auf 637,0 m ü.NN. Der freie Blick über die Wasserfläche und den Weiher „Mühlberg“ am Dammfuß ist dadurch gegeben. Die Aussichtsfläche ist mit einem Geländer als Absturzsicherung umgeben. Auf der Fläche befinden sich Bänke und Informationstafeln. Die Fläche ist zu allen Seiten hin mit etwa 1:2 geböscht. Der Zugang erfolgt über eine Treppe, einen gekiesten Weg und eine kleine Brücke über den Aubach. Direkt neben der neuen Ortsverbindungsstraße Gottsdorf – Riedl wird ein Besucherparkplatz errichtet. Ein weiterer soll am westlichen Dammfuß errichtet werden.

Der Damm wird von einem unbefestigten Wegenetz umspinnen. Weiterführende Erläuterungen zu Wegenetz und sonstigen landschaftsplanerischen Begleitmaßnahmen sind im Bericht zum LBP zu finden.

### 2.5.2. Freibord

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 6.3</b> - SPEICHERSEE FREIBORDBERECHNUNGEN	A4	JES-A001-PER1-23001-00	12	TA 6.3
<b>Anlage TA 4</b> - EXPERTISE ZUM BEMESSUNGSWIND ÜBER DER GE-PLANTEN STAUANLAGE OBERBECKEN DES PSW „ENERGIESPEICHER RIEDL“	A4	JES-A001-DWD_1-B40008-00	12	TA 4

Der Freibord wurde nach DIN 19700, Teil 11 und DVWK 246/1997 ermittelt.

Die Freibordberechnungen zeigen den Fall für maximale Streichlänge auf den höchsten Dammschnitt vor Riedl (330°) und den Fall für maximale Windgeschwindigkeit (bei entsprechend maximaler Streichlänge – 270°). Die Windgeschwindigkeiten stammen aus dem Windgutachten des Deutschen Wetterdienstes (DWD).

Der maßgebende Freibord ergibt sich für BHQ<sub>1</sub> im Fall 270°. Demnach ist ein Freibord von 1,28 m notwendig. Das Stauziel bei BHQ<sub>1</sub> setzt sich zusammen aus dem Stauziel des Speichers bei 630,50 m ü.NN und dem Niederschlag, der bei einem 1000-jährlichen Niederschlagsereignis im Becken zurückgehalten werden muss. Der Bemessungsniederschlag (72 Stunden) wurde vom zuständigen Wasserwirtschaftsamt in Deggendorf zur Verfügung gestellt und beträgt demnach 221 mm. Somit ergibt sich das Hochwasserstauziel Z<sub>H1</sub> zu 630,72 m ü.NN. Der vorhandene Freibord bei BHQ<sub>1</sub> bis zur Krone bei 632,50 m ü.NN beträgt demnach 1,78 m und übersteigt den notwendigen Wert somit um 50 cm.

Der zusätzlich vorhandene Freibord von 50 cm für BHQ<sub>1</sub> und 80 cm für BHQ<sub>2</sub> bietet gem. DIN 19700 Teil 10, Kap. 11, Abs. 5 und DIN 19700 Teil 11, Kap. 4.3.1, Abs. 9 ein über die Hochwasserbemessungsfälle hinaus vorhandenes Maß an Sicherheit für die Dammbauwerke.



### 2.5.3. Kontrollgang und Überwachungssystem

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 3</b> GEOLOGISCHER BERICHT	A4	JES-A001-IFBE1-B40085-00	11	TA 3
<b>Anlage UVS 2</b> - UVS GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	A4	JES-A001-IFBE1-B40020-00	14, 15	UVS 2

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
SPEICHERSEE DRAINAGESYSTEM LAGEPLAN	1:2000/1:10	JES-A001-PERM1-A21004-00	7	TP 3.1
SPEICHERSEE KONTROLLGANG QUERSCHNITT	1:200	JES-A001-PERM1-A21005-01	7	TP 3.1
SPEICHERSEE BE- UND ENTLÜFTUNGSSCHACHT LAGEPLAN UND SCHNITTE	1:200/1:50	JES-A001-PERM1-A21005-02	7	TP 3.1
SPEICHERSEE KONTROLLGANG ABWICKLUNG (LÄNGSSCHNITT)	1:2000/1:1000	JES-A001-PERM1-A21005-03	7	TP 3.1
SPEICHERSEE ZUGANG KONTROLLGANG LAGEPLAN UND SCHNITTE	1:2000/1:1000	JES-A001-PERM1-A21005-04	7	TP 3.1
SPEICHERSEE ÜBERWACHUNGSSYSTEM LAGEPLAN	1:2000/1:100	JES-A001-PERM1-A21006-00	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DAMMAUFBAU DAMM IM EINSCHNITT REGELQUERSCHNITT	1:250/1:10	JES-A001-PERM1-A21008-01	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DAMMAUFBAU DAMM VOR RIEDL REGELQUERSCHNITT	1:250/1:10	JES-A001-PERM1-A21008-02	7	TP 3.1
SPEICHERSEE ZUFAHRTSSTRASSE KONTROLLGANG LAGEPLAN, LÄNGSSCHNITT UND REGELQUERSCHNITT	1:500/1:100 /1:50	JES-A001-PERM1-A25003-00	7	TP 3.3

#### 2.5.3.1. Kontrollgang

Das Becken liegt in einer Talsenke (Riedler Mulde) welche vom Aubach durchflossen wird. Gemäß dem Geologischen Bericht liegen die Isolinien der Wasserstände im Beckenbereich bereichsweise knapp unter der Geländeoberkante. Wegen der in der Regel geringen Ergiebigkeiten unter wechselnden Kluftsituationen ist die Grundwasserführung meist nur von lokaler Bedeutung, d.h. es ist kein lokaler Grundwasserkörper vorhanden. Gespeist wird das Grundwasser auch nach Errichtung des Bauwerks von den höher gelegenen Talflanken.

Aufgrund des teilweise hoch anstehenden Grundwassers wird ein am wasserseitigen Böschungsfuß um das Becken verlaufender Kontrollgang errichtet, von dem aus es möglich sein wird, das dem Becken zulaufende Grundwasser kontrolliert zu fassen. Nach Angabe aus dem Geologischen Bericht JES-A001-IFBE1-B40085-00 beträgt der Trockenwetterabfluss im Gesamtbereich des Beckens in der Summe nur 3-5 l/s und kann als Folge von Schneeschmelze oder sehr ergiebigen Niederschlägen auf das 5 bis 10-fache ansteigen.



Der Kontrollgang hat eine lichte Höhe von 2,40 m und eine lichte Breite von 2,00 m. Eine rechteckige Rinne (30/30) befindet sich in der luftseitigen Seite des Bodens des Kontrollgangs. Der nach außen durch den Damm führende Zugang zum Kontrollgang hat dieselben Dimensionen. Die Abflussrinnen werden hier zusammengeführt und nach außen geleitet. Zur sicheren Abfuhr des Wassers aus dem Kontrollgang hat die Rinne hier eine Tiefe von 50 cm bei 50 cm Breite. Entlang des Zugangsstollens ist die Rinne mit einem begehbaren Gitterrost abgedeckt. Strom-, Steuer-, Mess- und Datenkabel werden seitlich entlang des Kontrollgangs und des Zugangs geführt.

Das Sickerwasser aus der Beckensohle, den Böschungen und den Grundwasserfassungen wird an den entsprechenden Stellen in den Kontrollgang geleitet (Abs. 2.5.3.2). Das in den Sohl drainagen aufgefangene Wasser wird quer durch den Kontrollgang über kleine, abgedeckte Rinnen zur großen, kontrollgangparallelen Rinne (30/30) geführt. Über diese Rinne wird das Wasser dann zum Zugangsstollen im Süden des Beckens geführt. Die Rinne bekommt das gleiche Gefälle wie der Kontrollgang. Vom Hochpunkt beim Belüftungsstollen aus hat der Kontrollgang in beide Richtungen auf eine Länge von rund 470 m ein kontinuierliches Gefälle von 0,85 %. Die restlichen etwa 280 m je Seite bekommt der Kontrollgang ein Gefälle von 0,75 %. Somit hat die Rinne eine Leistungsfähigkeit bei bordvollem Abfluss von rund 160 l/s (bei 0,85 %: 170 l/s). Das aus den Sohl- und Böschungsfeldern zulaufenden Wasser kann bei Bedarf direkt per Hand an den Zuläufen in den Kontrollgang gemessen werden.

Am Zusammentreffen des Kontrollgangs mit dem Zugangsstollen fließt das drainierte Wasser von beiden Kontrollgangenden in jeweils ein Messbecken und von dort über ein Messwehr. Über Wasserstandsmessungen im Messbecken können hier online in Echtzeit die Summen des drainierten Wassers separat aus dem westlichen und östlichen Kontrollgang gemessen werden. Von dort weg fließt das Wasser mit einem Gefälle von etwa 0,50 % in einer Rinne (50/50) entlang des Zugangsstollens in Richtung Ausgang. Die Abflussleistung beträgt hier bordvoll rund 240 l/s. Am Ende des Zugangs zum Kontrollgang läuft das Drainagewasser über eine Rohrleitung DN 300 ins Freie. Danach gelangt das Wasser über das mit Wasserbausteinen befestigte Gerinne in den Aubach. Durch die DN300 Rohrleitung können ohne Rückstau 500 l/s abgeführt werden. Um das Eindringen von Tieren in die Leitung zu verhindern wird am Auslauf eine Froschklappe angebracht.

Auf der Nordseite des Beckens ist zur Be- und Entlüftung des Kontrollgangs ein entsprechender Schacht geplant. Dieser liegt im Hochpunkt des Kontrollgangs. Ein kleines Gebäude auf der luftseitigen Böschung erlaubt das Betreten des Schachtes. Die Belüftung erfolgt über Lüftungsgitter. Um eine Begehung des Schachtes zu ermöglichen sind hier Steigleitern mit Podesten vorgesehen. Ein Rückenschutz ist hier gem. DIN 14122-4 nicht notwendig. Die maximale Steighöhe von 6,0 m zwischen den Podesten ist eingehalten. Der Zugang zum Be- und Entlüftungsstollen hat eine Breite von 1 m, eine Höhe von 2,3 m und ein Gefälle von 12 %. Um im Notfall eine Seilbergung von Personen zu ermöglichen sind die Podeste hochklappbar. Der Anschluss der Asphaltabdichtung an Massivbauwerke erfolgt unter Berücksichtigung der Anforderungen des DVWK Merkblatts 223/1992 mit einem Asphaltkeil im Anschluss an den Beton des Kontrollgangs.

### **2.5.3.2. Überwachungssystem**

Die Überwachung des Beckens gliedert sich in die visuellen Kontrollen und die Messung von Sickerwässern, Wasserdrücken und Verformungen sowie des Stauspiegels. Des Weiteren sind noch mehrere Grundwasserpegel und eine Wetterstation vorgesehen.

Die visuellen Kontrollen umfassen unter anderem die Begehung des Kontrollganges, die Kontrolle der Einzeldrainagen auf eventuelle neue Einsickerungen, die Kontrolle





der Messwehre, die Begehung der Dammkrone und Kontrolle der luft- und wasserseitigen Böschungen, einen Vergleich des automatisch erfassten Stauspiegels mit den an den Lattenpegel abgelesenen sowie eine Kontrolle der Einrichtungen für den Objektschutz.

Sickerwässer aus der Sohle des Beckens gelangen unter dem Binder in die 30 cm starke Schicht aus kiesigem Material (2/32). Als Stauer befindet sich darunter entweder dichter Fels oder falls erforderlich durch Bodenaustausch auf eine Durchlässigkeit von  $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s vergüteter Boden. Auf diesem mit Gefälle bedachten Stauer gelangt das Wasser abschnittsweise in Drainagerohre DN200 (SN8, 2/3 gelocht) und durch diese zum Kontrollgang.

Durch den umlaufenden Kontrollgang und dessen Tiefenlage kann zusickerndes Grundwasser nicht unter die dichte Schicht der Beckensohle gelangen. Klüfte, durch die das Wasser weite Strecken zurücklegen könnte werden beim Bau des Beckens ermittelt, nachverfolgt und durch geeignete Maßnahmen bereits am luftseitigen Dammfuß verpresst. Dadurch wird eine weitreichende Grundwasserabsenkung verhindert. Eventuell kann es zweckmäßiger sein, auftretende Wasseraustritte in der Sohle lokal zu fassen und getrennt abzuleiten. Zur Kontrolle der Wirksamkeit werden nach Angabe des baubegleitenden Geologen kritische Stellen im Sohlbereich mit Piezometern ausgestattet.

Der Innendurchmesser von DN200 erlaubt eine Befahrung der Leitungen mit einer Kamera. Die Radien in den Drainageleitungen betragen zur besseren Befahrbarkeit stets über 2,0 m. Der längste Leitungsstrang mit 205 m befindet sich in der Sohle. Die Sohl drainage verläuft im Großteil des Beckens parallel entlang der Beckensohle. Im nördlichen Teil des Beckens knickt die stauende Schicht in Richtung Kontrollgang. Somit kann in diesem Bereich das Sickerwasser direkt der entlang des Kontrollgangs verlaufenden Drainage zugeführt werden. Im südlichen Beckenbereich ist in der Beckensohle eine Neigungsänderung. Die Drainageschicht verläuft von hieraus allerdings weiter mit einem Gefälle von 1 % in Richtung Süden.

Die Drainageschicht der Sohle ist ohne Schotte in 22 (S1-S22), die der Böschung ebenfalls ohne Schotte in 24 Felder (B1-B24) unterteilt. Um die Felder in der Sohle separat messen zu können, werden die Drainageleitungen an der Grenze zwischen zwei Sohlfeldern in einen Graben gelegt. Da die Drainagefläche keine Querneigung erhalten soll, werden die Sohlfelder von der Beckenachse fallend in Richtung Beckenlängsneigung angeordnet, sodass das anfallende Sickerwasser mit einem Gefälle von 0,25 % dem Kontrollgang zugeführt und dort gemessen werden kann. Sickerwasser aus dem Bereich um das Ein-/Auslaufbauwerk wird direkt dem Kontrollgang zugeführt.

Um im Falle einer Verlegung die Sohl drainage von der anderen Seite befahren zu können, werden im Hochpunkt zweier Sohl drainagefelder unter der Beckendichtung verborgene Schächte eingebaut und eingemessen. Hierdurch wird bei entleertem Becken die Einbringung einer Kamera von der anderen Seite ermöglicht.

Der Aufbau der Böschungsdrainagen entspricht grundsätzlich dem der Sohle. Die stauende Schicht besteht hier aus bindigem Boden mit einer Durchlässigkeit von ebenfalls  $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s. Durch das Böschungsgefälle von 1:2 gelangt das Wasser in die parallel des Kontrollgang führende Drainageleitung DN200 (SN8, 2/3 gelocht), welche abschnittsweise in den Kontrollgang geführt wird.

Werden in den Einschnittsbereichen des Beckens beim Bau Klüfte oder lokale Sickerungen angetroffen, so werden diese vor dem Kontrollgang lokal gefasst und diesem zugeführt. Im Fels wird dieses durch Drainagematten zwischen Fels und Kontrollgang ausgeführt. Gegebenenfalls wird der Fels freigelegt und der Kontrollgang erhält eine lokale Aussparung zur Fassung des Sickerwassers.



Bei lokalen Sickerungen im Gneiszersatz wird eine Drainagepackung auf die betroffenen Stellen aufgebracht und in den Kontrollgang entwässert.

Die Dammaufstandsfläche wird, soweit von der Topografie möglich, in Richtung luftseitigen Dammfuß entwässert (Plan JES-A001-A21008-02). In Bereichen, in denen eine Entwässerung zur Luftseite nicht möglich ist, wird das Sickerwasser entlang des dichten Materials in einer Drainageleitung gesammelt und dem Kontrollgang zugeführt. Dies betrifft den nordöstlichen Dammbereich (Plan JES-A001-A21004-00). Ob die mineralische Drainage in diesem Fall am Gneiszersatz endet und von dort in geschlossenen Leitungen in Richtung wasserseitiger Böschung und Kontrollgang geleitet wird, oder die flächige Drainage bis zur dichten Schicht unter der Böschungsdrainage geführt wird, hängt vom jeweiligen Material der Aufstandsfläche und der Dichtigkeit des Gneiszersatzes ab.

Um in den Einschnittsbereichen den Aufbau von Druck von unten auf die dichte Schicht unterhalb der Böschungsdrainage zu vermeiden, werden im Bereich lokaler Sickerungen, analog zur Fassung lokaler Sickerungen am Kontrollgang, Drainagepackungen oder Drainageteppiche vorgesehen. Da Drücke unter der Dichtung auf alle Fälle auszuschließen sind, werden in den übrigen Bereichen vertikale Schlitzte in der Dichtschicht unter der Böschungsdrainage vorgesehen. Aufgrund der deutlich geringeren Wasserdurchlässigkeit des unter dem bindigen Boden anstehenden Materials (Gneiszersatz), ist mit relevanten Wasserverlusten aus der Drainageschicht nicht zu rechnen. Um die Filterkriterien im Bereich der Schlitzte einzuhalten wird bei Bedarf ein Trennvlies eingelegt.

Alle Drainagen haben zwei offene Enden und sind somit belüftet. Dadurch sind auch die Spülung und Funktionskontrolle der Drainagen möglich.

Es wird darauf geachtet, möglichst alle von außen zutretende Wässer getrennt von den Sickerwässern aus dem Becken zu fassen und bis zum Zugangsstollen zu leiten und dort separat zu messen. Eine geringe „Vermischung“ der beiden Wässer bedeutet aber für eine den Erfordernissen entsprechende Überwachung keine nennenswerte Einschränkung.

Zur Erfassung der Verformung wird der Absperrdamm mit Messeinrichtungen und Vermessungspunkten gemäß dem Merkblatt DWA-M 514 ausgestattet. Demnach werden auf der Krone in Abständen von 50 m Vermessungspunkte für ein geometrisches Präzisionsnivellement eingebaut. In den Kontrollgang werden ebenfalls im Abstand von 50 m Vermessungspunkte für ein geometrisches Präzisionsnivellement befestigt. Die Lagebestimmung wird an zwei Querschnitten im Dammbereich in Richtung Riedl und an einem Querschnitt in Richtung Westen vorgenommen. Hierzu werden entsprechende Vermessungspunkte auf der Krone und der luftseitigen Böschung installiert. Auf Vermessungspunkte im Speichersee wird verzichtet. In denselben drei Querschnitten werden die Sickerlinien gemessen. Dafür werden Standrohrpegel auf der luftseitigen Böschung und im Bereich des Dammfußes in den Untergrund eingebaut. Vor Beginn der Bauarbeiten wird im Bereich des Speichersees ein Fixpunktnetz errichtet.

Festpunkte und Grundwassermessstellen sind im hydrogeologischen Gutachten JES-A001-IBE1-B40020-00 dargestellt.

Für den Kraftwerksbetrieb und zur Überwachung des Speichersees wird der Stauspiegel mit drei unabhängigen, automatisierten Pegeln erfasst. Der gegenseitige Abgleich auf Plausibilität der Messwerte garantiert zuverlässige und redundante Wasserspiegeldaten. Zusätzlich sind drei Lattenpegel auf der wasserseitigen Böschung angebracht, jeweils einer an den Zufahrten und einer im Bereich des Ein-/Auslaufbauwerks. Ein Niederschlagsmesser bzw. eine kleine Wetterstation ist zur guten Erreichbarkeit im Bereich der östlichen Zufahrt vorgesehen. Automatisch erfasst werden, wie bereits erwähnt, die Messwerte der drei Pegel und der beiden



Sickerwassermesswehre. Die Messdaten werden in die Kraftwerkswarte und in die ständig besetzte Zentralwarte übertragen. Nähert sich der Stauspiegel dem Stauziel, so wird eine entsprechende Meldung abgesetzt und bei Erreichen des Stauzieles erfolgt ein automatischer Pumpenstopp. Für die Sickerwassermesswerte werden Grenzwerte vorgegeben. Werden diese erreicht, so wird in den Warten ebenfalls eine entsprechende Meldung abgesetzt.

#### 2.5.4. Verlegung des Aubachs und Entwässerung der luftseitigen Damm- und Auffüllungsflächen

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 6.1</b> - SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH HYDRAULISCHE BERECHNUNG	A4	JES-A001-PERM1- B22001-00	12	TA 6.1
BEREICH SPEICHERSEE OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG	A4	JES-A001-PERM1- B20003-00	12	TA 6.4

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1- A24001-01	7	TP 3.2
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH LÄNGSSCHNITT	1:2000/1:20	JES-A001-PERM1- A24001-02	7	TP 3.2
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH QUERSCHNITTE	1:500	JES-A001-PERM1- A21001-03	7	TP 3.2
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH, ENTNAHMEBAUWERK; NOTÜBERLAUF AUBACH, ÜBERLAUF WEIHER; STRASSENÜBERFÜHRUNG	1:50	JES-A001-PERM1- A24001-04	7	TP 3.3

##### 2.5.4.1. Verlegung Aubach

Der bestehende Aubach unterquert die PA 50 bei Gottsdorf und verläuft dann dem Leitbild eines mäandrierenden Wiesenbaches entsprechend in der Talsenke bis zur Ortslage Riedl. Dort mündet von Osten kommend der Neuwiesbach und sie vereinigen sich zum Dandlbach. Das Sohlgefälle beträgt heute im Mittel etwa 3 %, variiert jedoch aufgrund der Geländetopographie stark. So sind zwischendurch sowohl deutlich flachere als auch deutlich steilere Gefällestrrecken vorhanden. Nach Angaben des WWA Deggendorf beträgt der Mittlere Abfluss im Aubach im Bereich des zukünftigen Speichers 25 l/s. Im Rahmen der hydrogeologischen Beweissicherung wurde der Abfluss des Aubachs per monatlicher Stichtagsmessung von Oktober 2010 bis November 2011 aufgenommen und ist im Gutachten Geologie- und Hydrogeologie JES-A001-IBE1-B40020-00 angegeben. Dieser betrug im Mittel ca. 17 l/s an der Messstelle im Bereich der Unterquerung der Ortsverbindungsstraße und 22,5 l/s im Bereich südlich der Unterquerung der Ortsverbindungsstraße Gottsdorf nach Riedl.

Infolge der Baumaßnahme ist der Aubach im gesamten Bereich ab ca. 120 m südlich der Unterquerung der Ortsverbindungsstraße bei Gottsdorf bis nördlich von Riedl bereits vor Beginn der Baumaßnahme auf einer Länge von rd. 1.260 m aus seinem ursprünglichen Bett an die östliche Talflanke zu verlegen.

Bis zur Querung der Fußgängerbrücke als Zugang zum Aussichtshügel verläuft der Aubach wie auch heute schon in Teilbereichen relativ geradlinig mit einem Gefälle von mindestens 0,5%. Bei etwa km 0+150 ist ein Entnahmebauwerk mit Schieber vorgesehen, um bei Bedarf Wasser aus dem Aubach dem neuen Weiher „Mühlberg“,



nördlich des Speichers zuzuführen. Ein Notüberlauf in den Weiher bei etwa km 0+250 verhindert bei Extremhochwassern ein unplanmäßiges Überlaufen des Aubachs im nördlichen Abschnitt. Der Weiher dient somit im Extremfall als Puffer zur Kappung extremer Hochwasserscheitel im Aubach. Bei etwa 0+500 mündet der Überlaufkanal aus dem Weiher in den Aubach.

Auf weiten Strecken bekommt der Aubach ein Gewässerbett von 20 m Breite. Hier kann er nach den Vorgaben der Landschaftsplanung mäandrieren. Das minimale Gefälle in den Mäanderschleifen beträgt dabei 0,5%. Das Gefälle des Korridors beträgt im Bereich östlich des Speichers rund 1%. Im südlichen, vom Damm abgerückten Steilabschnitt überwindet der Aubach zukünftig einen Höhenunterschied von knapp 30 m. Hier hat der Korridor ein Gefälle von etwa 11 %. Die beiden 20 m Korridore werden im starken Einschnitt durch einen 5 m breiten, 1 % geneigten Korridor verbunden.

Die Gewässersohle wird mit gewässertypischem Sohlsubstrat wieder hergestellt. Je nach Durchlässigkeit der oberen Bodenschichten muss das gesamte Bachbett abgedichtet werden, damit kein zusätzliches Sickerwasser unter das Dammbauwerk gelangt. Die Unterquerung von zwei den Gewässerverlauf kreuzenden Straßen (östliche Zufahrt Dammkrone und Unterquerung Ortsverbindungsstraße Gottsdorf - Riedl) erfolgt mit Wellblechdurchlässen. Die exemplarisch vorgesehenen Durchlässe haben lt. Hersteller eine Abflussleistung bei dem vorhandenen Gefälle von 1% von jeweils 12 m<sup>3</sup>/s (zum Vergleich: das HQ10.000 des Aubach im Querschnitt südlich des Speichersees beträgt rd. 8,5 m<sup>3</sup>/s).

Die Sicherung des Korridors erfolgt durch natürlichen Bewuchs und entsprechende Sohlstabilisierungsmaßnahmen. Im dammnahen Bereich ist der Aubach auf ein BHQ<sub>1</sub> ausgelegt. Da das Steilstück getrennt durch einen Geländesprung von den Dammbauwerken abgetrennt ist, genügt hier eine Bemessung auf etwa HQ<sub>100</sub>.

Als maximales Bemessungshochwasser wurden entlang der niedrigen, flach geböschten Dämme im Osten des Speichers ein HQ<sub>5.000</sub> (Talsperrensituation 2) angesetzt.

Ein Rückstau von Wasser an der Mündung des umgelegten Aubachs in sein ursprüngliches Bett zum Dammfuß ist nicht möglich da die Höhendifferenz bis dort mehrere Meter beträgt.

#### **2.5.4.2. Entwässerung der luftseitigen Dammlächen**

Das an den luftseitigen Dammlächen anfallende Oberflächenwasser wird am Dammfuß in einem kleinen Graben gefasst und entwässert entsprechend der anstehenden Geländetopographie.

Auf der östlichen Seite des Speichersees fließt das Oberflächenwasser entweder direkt oder entlang der neuen Ortsverbindungsstraße Gottsdorf - Riedl in den verlegten Aubach. Die nördlichen Flächen um den Speichersee entwässern in den dort angelegten Weiher „Mühlberg“ und somit in den Aubach, in den der Überlauf mündet.

Ein geringer Teil der westseitigen Flächen (in Höhe des Riedler Hofs) münden in eine am Dammfuß natürlich anstehende Geländemulde. Hier befindet sich eine kleine Auffüllungsfläche mit einer neu zu errichtenden Versickerungsanlage.

Die südwestlichen und südlichen Flächen entwässern entsprechend der natürlichen Geländetopographie in Richtung des nordwestlich der Ortslage Riedl gelegenen Geländeeinschnitts und dann in den Aubach. Die Ableitung des Oberflächenwassers



oberhalb der neuen Ortsverbindungsstraße Gottsdorf - Riedl ist in Plan JES-A001-A21004-00 dargestellt.

#### 2.5.4.3. Be- und Entwässerung der Auffüllungsflächen

Der nördlich des Speichersees gelegene Weiher „Mühlberg“ wird von oberflächlich ablaufendem Niederschlagswasser gespeist, welches am nördlich angrenzenden Hang sowie an der Luftseite des Damms anfällt. Zusätzlich besteht die Option einen Teilabfluss des etwas höher liegenden Aubachs am nördlichsten Punkt des Weihers „Mühlberg“ einzuleiten und somit diesen künstlich zu bewässern. Die Entwässerung von Überwasser erfolgt in der südöstlichsten Ecke über ein befestigtes Gerinne in den Aubach.

Der Weiher „Mühlberg“ hat eine maximale Tiefe von rund 10 m. Ein Durchfrieren im Winter ist somit ausgeschlossen. Die Sohle des Weihers liegt in Höhe des bestehenden Geländes oder darüber.

Um die nordwestlichen Auffüllungsflächen am Dammfuß entwässern zu können bekommen diese ein geringes Gefälle in Richtung Weiher.

Die Wasserbilanz des Weihers mit einer Wasserfläche von rund 5.900 m<sup>2</sup> wurde ermittelt über die Differenz aus mittlerem jährlichen Niederschlag und der mittleren jährlichen Evaporation zu rund 490 mm/a und einer Abschätzung der Abflussspenden aus dem Einzugsgebiet (rund 0,12 km<sup>2</sup>). Es kann bei den stark schluffigen Böden erwartet werden, dass etwa 70 % des Niederschlagswassers aus dem dichten Wald, der etwa die Hälfte des Einzugsgebiets ausmacht und etwa 77 % des Niederschlagswassers von den umliegenden Wiesen in Richtung Weiher abfließen (Analogie zum SCS-Verfahren). In der Jahressumme beträgt der Wasserüberschuss somit rund 44.000 m<sup>3</sup>, was einem mittleren Abfluss von etwa 1,4 l/s entspricht. Mit einem Austrocknen des Weihers ist somit nicht zu rechnen.

Um sonstige Wasserverluste aus dem Weiher „Mühlberg“ und den übrigen Auffüllungsflächen in den Untergrund zu vermeiden, werden diese vollständig mit natürlichem Material abgedichtet. Die Schürfe im Beckenbereich haben gezeigt, dass die oberen Bodenschichten (Schichtpaket 2) aus sandigem, schluffigem, bis tonigem Material mit geschätzten Durchlässigkeiten zwischen  $1 \cdot 10^{-7}$  bis  $1 \cdot 10^{-10}$  m/s aufgebaut sind. Reicht die Dichtigkeit oder die Menge des tatsächlich angetroffen Materials nicht aus, wird toniges Material angeliefert.

Die kleine westliche Fläche auf Höhe des Riedler Hofs wird ausschließlich vom Oberflächenwasser der umliegenden Damm- und Geländeflächen gespeist. Eine aufgrund der Topographie (Geländemulde) zwingend notwendige Entwässerung erfolgt über im Untergrund eingebaute Rigolen.

#### 2.5.5. Ein- und Auslaufbauwerk Speichersee

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
SPEICHERSEE EIN-/AUSLAUFBAUWERK MIT SCHIEBERKAMMER LAGEPLAN	1:200/1:50	JES-A001-PERM1- A22002-01	7	TP 3.1
SPEICHERSEE EIN-/AUSLAUFBAUWERK MIT SCHIEBERKAMMER SCHNITTE	1:200/1:50	JES-A001-PERM1- A22002-02	7	TP 3.1





### 2.5.5.1. Bautechnische Beschreibung

Der Tiefpunkt des Beckens liegt beim Ein-/Auslaufbauwerk. Das ermöglicht die vollständige Entleerung des Beckens ohne Hilfsmittel.

Die verlängerte Oberkante des Einlaufkastens befindet sich auf 603,83 m ü.NN und liegt damit 6,17 m unter dem niedrigsten Absenkziel von 610,00 m ü.NN. Um die Bildung von Wirbeln beim Turbinieren zu vermeiden, kann die erforderliche Überdeckung aus den Diagrammen nach Gordon (1970) abgeschätzt werden. Für symmetrische Zulaufbedingungen gilt demnach:

$$s = 0,5 v (d)^{0.5} \quad \text{mit} \quad \begin{aligned} s &= \text{Überdeckung über Einlaufoberkante} \\ v &= 3,60 \text{ m/s} = \text{Geschwindigkeit im Einlauf i. M.} \\ d &= 4,80 \text{ m} = \text{lichte Höhe des Einlaufs} \end{aligned}$$

Die mindestens erforderliche Überdeckung ergibt sich daraus zu 3,95 m und ist kleiner als die minimale vorhandene Überdeckung.

Ab etwa 10 m vor der Öffnung wird der horizontale Kanal aufgeweitet, um am Rechen beim Turbinieren des Ausbaudurchflusses von 108 m<sup>3</sup>/s eine Geschwindigkeit von 1,5 m/s nicht zu überschreiten. Die gesamte Fläche des senkrecht stehenden Rechens beträgt somit 73,2 m<sup>2</sup>. Der lichte Stababstand des Rechens beträgt 50 mm. Aspekte des Fischschutzes sind nicht zu berücksichtigen.

Zum Setzen der Revisionsverschlüsse in die entsprechenden Nischen kann das Betonbauwerk auf 5,0 m Breite befahren werden.

Der Anschluss des Betonbauwerks an die Beckensohle wird unter Berücksichtigung der Vorgaben aus dem DVWK-Merkblatt 223/1992 ausgeführt. Da sich das Bauwerk im Fels befindet und keine unplanmäßigen Bewegungen zu erwarten sind, wird der Anschluss entsprechend ohne Dehnungselement ausgeführt.

Der nach dem Ein-/Auslauf folgende quadratische Kanal hat eine lichte Höhe von 4,8 m und führt bis zum Beginn der Verzugstrecke an der Schieberkammer rund 70 m mit einem Gefälle von 10,5 % durch den Fels.

Im Bereich der Verschlussklappe wird der quadratische Querschnitt mit einem Öffnungswinkel von 7° auf 3,70 x 3,70 m verringert. Bis zum Ende der Schieberkammer wird der Querschnitt quadratisch weiter geführt. Im Bereich der Schieberkammer befindet sich eine Zustiegsmöglichkeit durch einen Druckdeckel DN 1.800. Hier kann bei Revisionen ein zerlegbarer Befahrwagen in den Triebwasserweg eingesetzt werden. Im selben Abschnitt findet auch die Verschwenkung des orthogonal durch den Damm führenden Triebwasserkanals in Richtung Norden statt. Nach der Verschwenkung folgt der Verzug vom quadratischen Querschnitt auf den kreisrunden Querschnitt mit Innendurchmesser 4,30 m und im weiteren Verlauf mit einer Neigung von I=90,04 % in den nach unten führenden Triebwasserstollen.

Die Schieberkammer ist über der Absperrklappe angeordnet. Der Zugang zur Schieberkammer erfolgt von der Verbindungsstraße zwischen Riedler Hof und Riedl. Das Gebäude kann von der Stirnseite betreten werden. Über einen Treppenturm gelangt man in etwa 30 m Tiefe zum Druckdeckel des Triebwasserweges.

Über die abhebbare Stahldachkonstruktion der Schieberkammer können nach Entfernen der Schwerlastgitter, Lasten von einem Schwerlastkran ein- oder ausgehoben werden. Mittels einer Kranbahn, welche über dem Druckdeckel neben der Einhuböffnung angebracht ist, können kleinere Lasten nach unten gelassen werden.



Im Falle von Inspektions- oder Revisionsarbeiten am Triebwasserweg wird das Becken ausreichend weit abgesenkt um zum einen die Dammbalken an der Öffnung des Ein-/Auslassbauwerks zu setzen und zum anderen ausreichend Auffangvolumen für Regenereignisse vorhalten zu können. Nach der Revisionsmaßnahme wird über mobile Baustellenpumpen oder Ziehen der obersten Dammbalken der Triebwasserweg gefüllt und die Dammbalken im druckausgeglichenem Zustand gezogen. Die Plattform über dem Ein-/Auslauf ist während der gesamten Revisionszeit über einen Abzweig in der Zufahrt zum Becken erreichbar.

#### **2.5.5.2. Elektro-maschinelle Ausrüstung**

Das Ein-/Auslaufbauwerk des Speichersees inklusive der Schieberkammer enthält folgende stahlwasserbaulichen und maschinentechnischen Komponenten:

- Dammbalkenverschluss (mit Seiten- und Sohl-Armierung im Betonbauwerk)
- Rechen (mit Armierung im Betonbauwerk sowie Unterstützungsträgern)
- Absperrklappe (mit hydraulischem Antrieb und Steuerung)
- Be- und Entlüftungsleitung
- Füllleitung/Bypassleitung Absperrarmatur Speicher (auch Speichernotentleerung)
- Zustiegsmöglichkeit zum Triebwasserstollen
- Befahrwagen mit Windwerk
- Hebevorrichtungen zum Kleinteiletransport in der Schieberkammer

Die elektrotechnischen Komponenten des Speichersees inkl. der Schieberkammer, wie:

- Transformator,
- Elektroverteiler
- Prozeßleittechnik inkl. Datenerfassung für das Überwachungssystem des Speichersees
- Kommunikationstechnik

sind auf den Betonböden der Schieberkammer auf Höhe +626,50 m ü.NN untergebracht.

#### Dammbalkenverschluss:

Der Dammbalkenverschluss (Revisionsverschluss) dient zum Abschließen des Triebwasserweges bei Inspektions- oder Revisionsarbeiten am Triebwasserweg und besteht aus mehreren Dammbalken, die die Einlauföffnung auf die gesamte Breite bis auf Kote 608,00 m ü.NN absperren können. Vor dem Setzen der Dammbalken wird der Speichersee zur Schaffung von Auffangvolumen für Regenereignisse unter diese Kote abgesenkt. Das Setzen und Ziehen der Dammbalken (in den stahlgepanzten Nischen) erfolgt im druckausgeglichenen Zustand mittels Zangenbalken und Mobilkran.

#### Rechen:

Die Rechenstäbe bestehen aus vertikal durchgehenden Rechteckprofilen und werden mit Abstandhalter zu einzelnen Feldern verbunden. Die Rechenfelder werden gegen die Wangenmauern verspannt und an Sohl- und Kopfarmierung befestigt. Aus statischen Gründen sind horizontale Rechenunterstützungsträger vorgesehen, an denen die Rechenfelder ebenfalls befestigt werden. Dies gewährleistet einen absolut schwingungsarmen Betrieb des Rechens.





### Absperrklappe, Konstruktion:

Als Betriebsverschluss bzw. Notverschluss ist eine notschlusstaugliche Absperrklappe vorgesehen.

Die Klappe, bestehend aus einer versteiften rechteckigen Platte von 3,7 m Breite und 4,3 m Höhe (schräge Länge) ist am oberen Ende gelenkig gelagert und ragt in AUF-Stellung nicht in den Triebwasserweg, sondern befindet sich in einem entsprechenden Gehäusekasten. In ZU-Stellung schließt die Klappe mit etwa 60 Grad zur Sohle ab und sperrt sich Richtung Kraftstation. Die Dichtung der Absperrklappe erfolgt durch eine an der Klappenkonstruktion umlaufende Gummidichtung. Die Auslegung der Absperrklappe erfolgt auf einem Nenndruck von etwa 5 bar.

Die Vorteile dieser Absperrklappe liegen in der einfachen Konstruktion und der Gegebenheit, dass die Klappe selbst ohne eigenen Antrieb im Pumpbetrieb durch den Wasserstrom geöffnet werden könnte, während sie sich im Turbinenbetrieb immer sperren würde. Mithilfe der Absperrklappe kann im Notschlussfalle wie auch betriebsmäßig der Druckschacht und der Druckstollen ohne Speicherentleerung über die Kraftstation geleert werden.

### Absperrklappe, Antrieb:

Als Antrieb der Absperrklappe ist eine in der Schieberkammer situierte ölhydraulische Servoanlage vorgesehen, die die Klappe öffnet, in AUF-Stellung hält und selbst bei Notschluss die Klappe gedämpft schließen lässt. Der Servomotor ist über ein entsprechendes Hebelsystem an der Klappe angeschlossen, welches in dem Gehäuse-Dom untergebracht ist. Die Druckölstation für den Servomotor ist mit elektrischen Zahnradpumpen, einer manuellen Handpumpe und einem kleinem Hydraulikspeicher ausgestattet, um die inneren Ölleckagen im System zu ergänzen, ohne die Pumpe bei jedem Nachregeln zu benötigen.

### Absperrklappe, Steuerung:

Das Schließen der Klappe erfolgt eigensicher (ohne externe Energiezuführung) aufgrund des Eigengewichtes und der ausgeprägten Schließ Tendenz unter Strömung. Sie wird in Schließstellung durch den hochdruckseitig wirkenden Wasserdruck stetig in den Dichtungssitz gedrückt. Die Auslösung des Schließvorganges erfolgt durch ein nach dem Nullstromprinzip steuerndes Schließventil.

Das Öffnen der Absperrklappe ist nur bei Druckausgleich möglich, die entsprechende Verriegelung erfolgt durch eine automatisch wirkende Differenzdruckmesseinrichtung. Die Auslösung der Absperrklappe erfolgt automatisch über den hydraulischen Schutz.

### Be- und Entlüftungsleitung:

Für die Belüftung und Entlüftung des HD-Triebwasserweges beim Füllen und Entleeren sowie beim Schließen der Absperrklappe unter Strömung im Turbinenbetrieb ist eine Belüftungsleitung vorgesehen, die den Unterdruck begrenzt. Die Be- und Entlüftungsleitung (DN 600) führt vom Triebwasserweg talseitig der Klappe durch die Schieberkammer ins Freie, die Öffnung ist mit einem Schutzgitter versehen.

### Füllleitung/Bypassleitung Absperrarmatur:

Der Druckausgleich zum Öffnen der Absperrklappe geschieht mithilfe einer Füllleitung, die die Absperrklappe umgeht. Diese Füllleitung oder Bypassleitung (DN 600) enthält eine eigene Absperrarmatur zum Steuern der Füllgeschwindigkeit des Triebwasserweges. Der Antrieb der Füllarmatur erfolgt mithilfe eines Servomotors, der vorhandenen Druckölstation der Absperrklappe sowie durch eine Handpumpe. Die



Füllleitung des hochdruckseitigen Triebwasserweges (Bypassleitung zur Absperrarmatur Speicher) dient neben dem Druckausgleich der Absperrklappe auch zur Speicher-Notentleerung (Betriebsweise siehe Kapitel 4.1)

#### Zustiegsmöglichkeit zum Triebwasserweg:

Über ein druckdichtes Mannloch im Dom der Absperrklappe kann bei offener aber auch bei geschlossener Klappe (bei weit abgesenkten Speicher und gesetzten Dammbalken) in den quadratischen Kanal zwischen Ein-/Auslauf und Klappe eingestiegen werden.

Der Zustieg zum talseitigen Bereich der Absperrklappe (also des Druckschachtes und des Druckstollens bis zur Kraftstation) erfolgt über den Druckdeckel in der Schieberkammer. Dies ist sowohl bei offenem Zustand der Absperrklappe (bei entleertem Speicher oder gesetzte Dammbalken) und auch im geschlossenem Zustand möglich.

Zur Entwässerung des anfallenden Schwitzwassers ist im Bereich des Zustiegs ein kleiner Pumpensumpf vorgesehen, der (vor dem Einstieg in den Triebwasserweg) mithilfe einer mobilen Tauchpumpe entleert wird.

#### Befahrwagen mit Windwerk:

Im Bereich des Zustiegs zum Triebwasserweg ist auch eine Montageplattform für das Windwerk des Befahrwagens angeordnet.

Der Befahrwagen wird in vormontierten Baugruppen in der Schieberkammer abgelassen und durch den Zustieg in den Triebwasserweg eingeführt und dort zusammengesetzt. Mit Hilfe des Windwerkes und des Befahrwagens ist der hochdruckseitige Triebwasserweg zu inspizieren bzw. zu revidieren.

#### Hebevorrichtung zum Kleinteiletransport in der Schieberkammer:

Wie zuvor beschrieben werden für den Hub von größeren Teilen mittels Autokran das Dach der Schieberkammer abgehoben und die Teile abgelassen. Für den Transport von Kleinteilen und Betriebsmittel dient eine Kranschiene mit Laufkatze und Hebezeug (etwa 20 kN Hublast) neben dem Eingang.



## 2.6. Hochdruckseitiger Triebwasserweg

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 7.1</b> - TRIEBWASSERWEG FALLHÖHENVERLUSTE	A4	JES-A001-PERM1- B30001-00	12	TA 7.1
<b>Anlage TA 7.2</b> - TRIEBWASSERWEG INSTATIONÄRE HYDRAULISCHE BERECHNUNG	A4	JES-A001-UIHS1- B40041-00	12	TA 7.2
<b>Anlage TA 7.3</b> - TRIEBWASSERWEG VORBEMESSUNG AUSKLEIDUNG	A4	JES-A001-PERM1- B30003-00	12	TA 7.3
<b>Anlage TA 3</b> GEOLOGISCHER BERICHT	A4	JES-A001-IFBE1- B40085-00--00	11	TA 3
<b>Anlage UVS 2</b> - UVS GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	A4	JES-A001-IFBE1- B40020-00	14, 15	UVS 2

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
TRIEBWASSERWEG LÄNGSSCHNITT UND REGELPROFILE	1:2500 /1:100 LÄNGSSCHNITT	JES-A001-PERM1- A30002-00	6	TP 2 UND REGELPROFILE
TRIEBWASSERWEG LAGEPLAN	1:2500 /1:100 LAGEPLAN	JES-A001-PERM1- A30003-00	6	TP 2
TRIEBWASSERWEG BEREICH KRAFTSTATION LÄNGSSCHNITT	1:500 /1:100 LAGEPLAN	JES-A001-PERM1- A30004-00	6	TP 2
TRIEBWASSERWEG BEREICH KRAFTSTATION LAGEPLAN	1:500 LAGEPLAN	JES-A001-PERM1- A30005-00	6	TP 2
GESAMTANLAGE 3-D GRAPHIK	LAGEPLAN	JES-A001-PERM1- A10004-00	6	TP 1.1

Wie bereits im vorhergegangenen Kapitel beschrieben, ist im Anschluss an das Ein-/Auslaufbauwerk im Speichersee zunächst ein betonierter Einlaufstollen vorgesehen, mit einer Neigung von 10,5 %. Vor dem Schrägschacht ist eine Schieberkammer mit einer Absperrklappe. Der Einlaufstollen wird vor und nach der Klappe auf jeweils 5 m Länge verzogen. Den Übergang zum Schrägschacht bildet ein Vertikalkrümmen mit Radius 10 m. Der Schrägschacht hat eine Neigung von 90,04 % und eine Länge von 300,97 m. Mit einem weiteren Vertikalkrümmen mit Radius 50 m schließt der Schrägstollen mit einer Neigung von 15 % und einer Länge von 903,05 m bis zum Hosenrohr der hochdruckseitigen Verteilrohrleitung an.

Der hochdruckseitige Triebwasserweg ist auf die gesamte Länge gepanzert ausgeführt, hinterbetoniert und injiziert. Das gilt ebenso für die Verzugsstrecken und das Kastenprofil im Bereich der Verschlussklappe. Der Innendurchmesser von Schrägschacht und Schrägstollen wurde mit  $\varnothing_i = 4,3$  m festgelegt, damit ergibt sich für den Ausbaudurchfluss im Turbinenbetrieb von  $Q_{TU} = 108$  m<sup>3</sup>/s eine maximale Fließgeschwindigkeit von  $v = 7,44$  m/s. Der Ausbruchquerschnitt ist ein Hufeisenprofil mit  $D_i = 6,40$  m und Sohlbreite 4,0 m. Daraus resultiert für die Hinterbetonierung der Stahlpanzerung eine Wandstärke von 0,50 m. Für den Abbau eines möglichen Bergwasserdruckes im Ringspalt Panzerung - Beton bei einer Entleerung des Triebwasserweges werden Druckentlastungsventile vorgesehen. Als vorläufige Annahme wird von 4 Ventilen je 9m- Rohrschuss ausgegangen, um einen ausreichend raschen Druckabbau zu erreichen.

Die hochdruckseitige Verteilrohrleitung ist gepanzert und beginnt mit einem symmetrischen Hosenrohr mit Öffnungswinkel 45° in horizontaler Lage, mit dem sich der Schrägstollen zunächst auf 2 Rohrstränge mit  $\varnothing_i = 3,00$  m aufteilt. Mit je einem weiteren symmetrischen Hosenrohr mit Öffnungswinkel 45° in schräger Lage teilen

sich die beiden Stränge in jeweils die Turbinenzulaufleitung mit  $\varnothing_i = 3,00$  m und die Pumpenablaufleitung mit  $\varnothing_i = 2,60$  m auf. Die mittlere Länge jeweils eines Stranges beträgt 82 m.

Der maximale statische Innendruck bei Stauziel +630,50 m ü. NN im Speichersee beträgt 390,50 mWS (HD-Verteilrohrleitung Pumpe), der dynamische Innendruck infolge Druckstoß bei Abschaltvorgängen der Turbinen liegt um rd. 20 % höher. Der dynamische Anteil des Druckstoßes bei dem maßgeblichen Betriebslastfall wird durch den gewählten Maschinensatz vorgegeben. Für den Außendruck ist der Bergwasserspiegel maßgeblich, der je nach Gebirgsüberdeckung mit max. 200 mWS anzunehmen ist. Für die Bemessung der Stahlpanzerung wird eine Gebirgsmitwirkung entsprechend der geologischen Gegebenheiten berücksichtigt, um die erforderlichen Blechstärken zu optimieren.

In der Betonauskleidung bzw. im Hinterfüllbeton werden ein Wasserleitungsrohr DN100, 2 Kabelschutzrohre DN100 für 9 kV- Kabel und 2 Kabelschutzrohre DN50 für Lichtwellenleiter (LWL) mit verlegt.

## 2.7. Kraftstation

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 10.2 -</b> MASCHINENSCHACHT AUSBRUCH UND SICHERUNG VORSTATIK	A4	JES-A001-PERM1- B40001-00	13	TA 10.2
<b>Anlage TA 8.1 - KRAFTSTATION</b> VORSTATIK	A4	JES-A001-PERM1- B40002-00	13	TA 8.1
<b>Anlage TA 3</b> GEOLOGISCHER BERICHT	A4	JES-A001-IFBE1- B40085-00	11	TA 3
<b>Anlage UVS 2 - UVS</b> GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	A4	JES-A001-IFBE1- B40020-00	14, 15	UVS 2
<b>Anlage TA 9.3</b> BLENDWIRKUNG FASSADE	A4	JES-A001-WSVV1- B40058-00	13	TA 9.3
<b>Anlage TA 8.7 - KRAFTSTATION</b> Betriebswasser und Ölschutzmaßnahmen	A4	JES-A001-PERM1- B40005-00	13	TA 8.7
<b>Anlage TA 8.6 - KRAFTSTATION</b> ABLEITUNG NIEDERSCHLAGSWASSER	A4	JES-A001-PERM1- B40004-00	13	TA 8.6

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT PUMPENSAUGROHR EBENE 1 AUF KOTE 236.92	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-01	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT PUMPENFLUR EBENE 2 AUF KOTE 250.00	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-02	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT WANDLEREBENE EBENE 3 AUF KOTE 246.00	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-03	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT TURBINENACHSE EBENE 4	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-04	8	TP 4.1



Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
AUF KOTE 251.90				
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT TURBINENFLUR EBENE 5 AUF KOTE 254.97	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-05	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT GENERATORFLUR EBENE 6 AUF KOTE 259.60	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-06	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 7 AUF KOTE 264.60	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-07	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 8 AUF KOTE 270.67	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-08	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 9 AUF KOTE 276.74	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-09	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 10 UND 10a AUF KOTE 283.16 UND 286.01	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-10	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT QUERSCHNITT 20-20 MASCHINENACHSE M1 TEIL 1 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-12	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT QUERSCHNITT 20-20 MASCHINENACHSE M1 TEIL 2 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-13	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT LÄNGSSCHNITT 21-21 IN MASCHINENACHSE TEIL 1 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-14	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT LÄNGSSCHNITT 21-21 IN MASCHINENACHSE TEIL 2 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-15	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT LÄNGSSCHNITT 22-22 IN MASCHINENACHSE TEIL 1 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-16	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT LÄNGSSCHNITT 22-22 IN MASCHINENACHSE TEIL 2 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-17	8	TP 4.1
KRAFTSTATION EINBAUTEN (SPATEN NEU) LAGEPLAN	1:100	JES-A001-PERM1- A41004-00	8	TP 4.1
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE GRUNDRISS EBENE 11 AUF KOTE 291.19	1:100	JES-A001-DENZ1- A40007-00	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE GRUNDRISS EBENE 11A AUF KOTE 296.36	1:100	JES-A001-DENZ1- A40007-02	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE	1:100	JES-A001-DENZ1- A40007-03	9	TP 4.3



Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
QUERSCHNITT 22-22				
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE ANSICHT NORDOST UND NORDWEST	1:100	JES-A001-DENZ1- A40007-04	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE ANSICHT SÜDWEST UND SÜDOST	1:100	JES-A001-DENZ1- A40007-05	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE AUSSENANLAGEN	1:100	JES-A001-DENZ1- A40007-06	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE DACHTERASSE AUF KOTE 307.00	1:100	JES-A001-DENZ1- A40007-07	9	TP 4.3
KRAFTSTATION SCHLEUSENDIENSTGEBÄUDE NEU ANSICHT NORDWESTEN	1:100	JES-A001-VHBH3- A40008-00	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KÜHLWASSERSYSTEM WÄRMEEINBRINGUNG IN DONAU	1:100	JES-A001-PERM1- A40010-00	8	TP 4.1
KRAFTSTATION NICHT VERUNREINIGTES BETRIEBSWASSER	1:100	JES-A001-PERM1- A40009-00	8	TP 4.1
KRAFTSTATION NICHT VERUNREINIGTES BETRIEBSWASSER	1:100	JES-A001-PERM1- A40009-00	8	TP 4.1
KRAFTSTATION VERUNREINIGTES BETRIEBSWASSER ÖLSCHUTZMASSNAHMEN	1:100	JES-A001-PERM1- A40007-00	8	TP 4.1
KRAFTSTATION UND DONAU TRINKWASSERVERSORGUNG BRAUCH- UND ABWASSER SCHEMA		JES-A001-PERM1- A40005-00	8	TP 4.1
KRAFTSTATION BEFESTIGTE FLÄCHEN BESTAND; ABLEITUNG NIEDERSCHLAGSWASSER IN HAUPTSAMMLER; LAGEPLAN UND LÄNGSSCHNITT	1:1.000 1:2.000	JES-A001-PERM1- A40009-00	9	TP 4.3

### 2.7.1. Lage und Aufschließung

Die Kraftstation liegt am orographisch linken Donauufer auf Höhe des oberen Vorhafens der Schleusanlage, auf dem Werksgelände des KW Jochenstein und besteht aus einem Maschinenschacht mit 2 Maschinensätzen und einem darüber angeordneten Krafthausgebäude.

Die betriebliche Hauptzufahrt zur Kraftstation zweigt von der bestehenden Zufahrt von der PA 51 zum Schleusenwärterhaus ab.

### 2.7.2. Bautechnische Beschreibung

#### Beschreibung der Anlagenteile

Aus statischen Gründen wurde für den Querschnitt des Maschinenschachtes ein Kreis mit Ausbruchdurchmesser 35 m gewählt. Im Überlagerungsbereich bis zum anstehenden Fels erfolgt der Aushub/Ausbruch im Schutz einer überschnittenen Bohrpfahlwand mit Pfahldurchmesser 1,20 m, im Fels mittels Sicherung durch Anker, Spritzbeton und Baustahlgitter. Der Maschinenschacht hat eine maximale Tiefe von 62 m.

Die beiden Maschinensätze mit vertikaler Welle bestehen jeweils aus einer Francisturbine, einer Pumpe, einem Wandler und einem Synchron- Motorgenerator. Die Turbinenachse ist auf Kote +251,90 m. Als hochdruckseitiger Verschluss ist je Maschinensatz, - zusätzlich zum Leitapparat -, ein notschlusstauglicher Kugelschieber





mit  $\varnothing_i = 2,10$  m vorgesehen. Auf der Unterwasserseite ist je eine Klappe mit  $\varnothing_i = 3,40$  m angeordnet.

Die Pumpenachse ist auf Kote +240,00 m. Als hochdruckseitiger Verschluss dient je Maschinensatz ein baugleicher, notschlusstauglicher Kugelschieber mit  $\varnothing_i = 2,10$  m, auf der Unterwasserseite ebenfalls je eine Klappe mit  $\varnothing_i = 3,40$  m.

Der Maschinenschacht wird über ein Haupt- und ein Nebentreppenhaus, sowie einen Lift erschlossen.

Auf dem untersten Niveau (Ebene 1) befinden sich der Sammelbehälter 1 für die Betriebswässer, der Sammelbehälter 2 für die Krafthausentwässerung und der Sammelbehälter 3 als Rückhaltebecken für den Koaleszenzabscheider im Schadensfall, der im Normalfall trocken ist. Die Sammelbehälter 1 und 2 sind durch eine Leitung (DN 500) mit Absperrarmatur verbunden. Der Sammelbehälter 1 ist mit 2-facher Sicherheit für die Wasseraufnahme bei Entleerung von Wandler und Pumpe bei Turbinenstart beider Maschinen ausgelegt und hat ein Fassungsvermögen von 450 m<sup>3</sup>. Der Sammelbehälter 2 für die Krafthausentwässerung hat ein Fassungsvermögen von 145 m<sup>3</sup>, der Behälter 3 von 49 m<sup>3</sup>. Der Zulauf der Bodenabläufe in den Sammelbehälter 2 erfolgt über die Koaleszenzabscheideranlage (Schlammfang, Koaleszenzabscheider, Probeentnahme) und einer Hebeanlage. Die reinen Bergwässer werden mit einem Trennsystem direkt in Sammelbehälter 1 eingeleitet. Für die Pumpen der Maschinensätze befinden sich auf Ebene 1 auch die beiden Pumpensaugleitungen mit den Absperrklappen. Der Ein- und Ausbau der Klappen erfolgt durch Anheben auf Pumpenflurniveau mittels Deckenschiene und zweimaliges Querverfahren zur zentralen Absenköffnung. Der Ausbau der unteren Pumpenwelle und des Saugrohres ist über die zentrale Absenköffnung durch Querverfahren auf Gleitschienen möglich. Weiterhin befinden sich auf Ebene 1 die Lagerölversorgungen für die Pumpen. Auf dieser Ebene sind keine sensiblen Anlageteile, wie z.B. Steuerschränke, situiert.

Am Pumpenflur (Ebene 2) befinden sich die beiden einstufigen Pumpen der Maschinensätze und die Pumpendruckleitungen mit den beiden Kugelschiebern. Die Pumpenachse ist auf Kote +240,00 m. In der Rückpumpstation sind für die Füllung des Druckschachtes (erstmalige Füllung bzw. nach Speicherentleerung aufgrund Revisionsmaßnahmen) 2 Pumpen mit einer Förderleistung von in Summe 300 m<sup>3</sup>/h angeordnet. Des Weiteren sind hier für die Restentleerung des hochdruckseitigen Triebwasserweges 6 Pumpen mit einer Förderleistung von in Summe 4.200 m<sup>3</sup>/h installiert. Die Ableitung der verpumpten Wässer erfolgt über 2 Leitungen DN450 in die niederdruckseitige Pumpenzulaufleitung der Maschine 1. In der Entwässerungspumpstation sind 3 Pumpen mit einer Förderleistung von in Summe 960 m<sup>3</sup>/h vorgesehen. Die Ableitung von Sammelbehälter 2 erfolgt über eine Steigleitung DN300 im Maschinenschacht bis auf Geländeniveau und weiter in den bestehenden Regenwasserkanal (Eiprofil 70/105) des Kraftwerkes Jochenstein. Der Ein- und Ausbau der Kugelschieber erfolgt über die zentrale Absenköffnung und zweimaliges Querverfahren mit einem speziellen Transportwagen. Dazu müssen in die Absenköffnung Stahlträger in vorbereitete Aussparungen eingelegt werden. Auf dieser Ebene befinden sich auch die Druckölspeicher und Steuerschränke für Kugelschieber und Absperrklappen der Pumpen, sowie die Steuerschränke für die Lagerölversorgung der Pumpen. Der Ausbau der Pumpen erfolgt über die zentrale Absenköffnung durch Querverfahren auf Gleitschienen.

Die Wandlerebene (Ebene 3) ist auf Kote +243,01 m. Der Ein- und Ausbau der Wandler erfolgt wiederum mittels Deckenschienen zur zentralen Absenköffnung. Auf Wandlerebene befinden sich in getrennten Räumen die Schaltschränke für die „Rück“-Pumpen, sowie die Kühlwasseranlage. Auf dieser Ebene sind ebenso die Druckölerzeugung für die Kugelschieber und Absperrklappen, die Lagerölversorgung für Wandler und Turbine inklusive der jeweiligen Kühleinrichtungen und Steuerschränken untergebracht. Des Weiteren befinden sich hier die Steuerschränke





für die Absperrklappen der Turbinen. Niederdruckseitig werden die Turbinensaugleitungen jeweils nach unten auf Wandlerebene verzogen, wo auch die beiden Absperrklappen angeordnet sind.

Ebene 4 (Turbinenspiralachse) ist auf Kote +248,90 m. Die Turbinenspiralen mit Achse auf Kote +251,90 m sind vollständig einbetoniert, dazwischen ist die zentrale Absenköffnung, die in diesem Geschoss mit einer Betonfertigteilabdeckung versehen ist. Hochdruckseitig sind die Turbinendruckleitungen mit den beiden Kugelschiebern angeordnet. Der Ein- und Ausbau erfolgt analog zu dem der Pumpenkugelschieber. Niederdruckseitig ist die Geschossdecke über den Absperrklappen ausgespart, um deren Ein- und Ausbau nach oben über Deckenschienen zu ermöglichen. Auf dieser Ebene befinden sich auch die Druckölspeicher inkl. der Steuerschränke für die Kugelschieber und der Absperrklappen der Turbinen inkl. der Steuerschränke. Ebenso befindet sich hier die Steuerung der Kühlwasseranlage.

Der Turbinenflur (Ebene 5) ist auf Kote +254,97 m. Von hier sind die mit Gitterrosten abgedeckten Leitapparate der beiden Francisturbinen zugänglich, dazwischen ist wieder die mit einer Betonfertigteilabdeckung versehene zentrale Absenköffnung. Des Weiteren sind hier die Turbinenregler (inkl. Druckölspeicher) und zugeordnete Schaltschränke aufgestellt. Auf dieser Ebene befindet sich auch die Lagerölversorgung der Generatoren, die Druckluftversorgung (für die Windkessel der Druckölspeicher Turbinenregler, Kugelschieber und Absperrklappen), die Blasluftversorgung und die Arbeitsluftversorgung inkl. der jeweiligen Kühleinrichtungen und Steuerschränke. In eigenen Räumen sind die Maschinentechnikwerkstatt und das zugeordnete Werkzeuglager (M-Lager) untergebracht.

Der Generatorflur (Ebene 6) befindet sich auf Kote +259,60 m. In großen Teilen dieses Geschosses sind Doppelböden für eine einfache Verlegung der Kabelverbindungen und Leitungen vorgesehen. Im Mittelteil befinden sich die beiden Ringräume für die Motorgeneratoren (inkl. der Kühleinrichtungen), und dazwischen wieder die zentrale Absenköffnung, die ebenfalls mit einer Betonfertigteil- Abdeckung versehen ist. Die Generatorableitung der beiden Maschinensätze führt mit jeweils 3 gekapselten Rohren  $\varnothing$  0,80 m unter der Decke geradlinig bis zur Schachtwand, wird hier abgewinkelt und senkrecht zur Maschinenhalle geführt. In eigenen Räumen sind die Elektrotechnikwerkstatt und das zugeordnete Werkzeuglager (E-Lager), sowie ein Lager für die Maschinen- Ersatzteile untergebracht.

Auf Ebene 7 auf Kote +264,60 m befinden sich in getrennten Räumen die Leittechnik M1 und M2, die Erregung M1 und M2, ein Lager für Elektrotechnik- Ersatzteile, und ein Sanitäts- und Notfallstützpunkt. Auch hier sind in den E-Räumen Doppelböden für eine einfache Verlegung der Kabelverbindungen und Leitungen vorgesehen.

Auf Ebene 8 auf Kote +270,67 m sind hochdruckseitig der Gleich- und Wechselrichterraum und der Batterieraum, und niederdruckseitig ein Archiv angeordnet. Der Mittelbereich ist ab diesem Geschoß nach oben offen bis zur Maschinenhalle.

Auf Ebene 9 auf Kote +276,74 m befinden sich hochdruckseitig der 400V-Schaltanlagenraum und die 400V- Notstromschiene, und niederdruckseitig die beiden EB- Trafos.

Ebene 10 auf Kote +283,16 m ist das 1. Tiefgeschoß unter Maschinenhallenniveau. Hier sind hochdruckseitig die Lüftungsanlage (inkl. Heizung) und niederdruckseitig die beiden 9kV- Räume (Redundanz) angeordnet. Unter den Trafoboxen erfolgt außerhalb des Maschinenschachtes die erdverlegte Energieableitung von den Hauptumspannern, bzw. in zwei getrennten Kabelgängen die Anbindung der beiden 9kV- Räume. Von hier aus erfolgt die Kabelführung (9 kV) über ein Leerrohr im



hochdruckseitigen Triebwasserweg in Richtung Schieberschacht am Ein-/Auslaufbauwerk Speichersee.

Die Maschinenhalle (Ebene 11) ist auf Kote +291,19 m und hat Außenabmessungen (inkl. Fassadenelement) von L/B/H = 48,24/31,24/16,80 m. Auf der nordöstlichen Längsseite sind im 2-geschossigen Zugangsbereich auf Maschinenhallenflur der Haupteingang (stirnseitig), der Lift mit Vorraum, Sanitäräume getrennt nach Damen und Herren, Fortluftableitung und das Haupttreppenhaus angeordnet. An der östlichen Gebäudewand ist der Raum für den Notstromdiesel mit den erforderlichen Zu- und Abluftöffnungen und dem zwischen der Fassadenverkleidung und dem Massivbauwerk hochgeführten Abgasrohr, sowie ein Lagerraum angeordnet. Im Obergeschoss auf Kote +296,36 ist die übergeordnete Leittechnik untergebracht. Auf der südwestlichen Längsseite befinden sich ein Nebeneingang, die Sprühflutanlage und das Nebentreppenhaus. Dieses hat über einen geschlossenen Fluchtgang mit dem Nebeneingang auf der südöstlichen Stirnseite einen Zugang ins Freie. Im Obergeschoss auf Kote +296,36 ist das Haupttreppenhaus über eine offene Galerie und einen Verbindungs- Übergang an das bestehende Betriebsgebäude des Kraftwerks Jochenstein angebunden. Die beiden nach vorne und oben offenen Hauptumspannerboxen sind an der südwestlichen, zur Donau hin gelegenen Längswand der Maschinenhalle geplant. Das Zufahrtstor zur Maschinenhalle befindet sich an der westlichen Stirnseite.

Der massive Baukörper des Krafthausgebäudes erhält eine Verblendfassade aus kleinteiligen, unterschiedlich geneigten Glas- bzw. Alublechkassetten mit glatter Oberfläche. Dadurch wird ein Bezug zu den Natursteinfassaden des Bestandes assoziiert. Die Glas- bzw. Alukassetten werden im Raster 1,0 x 1,0 m angeordnet und sind in 5 verschiedenen Stellungen angebracht.

- |                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| (1) keine Drehung             | 0°             |
| (2) Drehung um 7° nach oben   | vertikal +7°   |
| (3) Drehung um 7° nach unten  | vertikal -7°   |
| (4) Drehung um 7° nach rechts | horizontal +7° |
| (5) Drehung um 7° nach links  | horizontal -7° |

Zur Vermeidung von Blendwirkungen auf die Schifffahrt wird auf der Nordwest-Fassade auf die Stellungen (1), (5) verzichtet.

Fensterelemente mit Glasbausteinen in der Südost- und Südwest-Fassade ermöglichen Einblicke in das Innere des Gebäudes. Die Anbindung an das Schleusendienstgebäude erfolgt in Form einer aufgeständerten, geschwungenen und röhrenförmigen Stahlkonstruktion aus Stahlringen mit einem Weg aus Stahlbetonfertigteilstücken und transparenten Membranwänden.

Es ist vorgesehen das Dach des Krafthausgebäudes mit 2 vom Kraftwerksbetrieb abgetrennten Treppenhäusern (Besuchertreppenhaus und Fluchttreppe) sowie zusätzlichem Besucher-Aufzug zu erschließen und für die Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Die maximale Anzahl der Personen wird durch technische Einrichtungen wie zum Beispiel Drehkreuz auf unter 200 Personen begrenzt. Auf dem Dach werden Öffnungen vorgesehen, die einen Einblick in den Maschinenraum ermöglichen.

### Statisches System

Der Ausbau des Maschinenschachtes besteht im Bereich der hydraulischen und elektrischen Maschinen aus einer massigen Stahlbetonkonstruktion, die in der Lage ist, die aus dem Betrieb der Maschinensätze auftretenden Kräfte geordnet in den Fels abzuleiten.

Der Tiefbau, zum größten Teil Massenguss mit einer Oberflächenbewehrung zur Rissbreitenbeschränkung wird direkt an den Fels bzw. die Baugrubensicherung, -



bestehend aus überschrittenen Bohrpfählen, anbetoniert. Bei den beiden Generatordecken ist eine spezielle Injektionsfuge zwischen den am Fels anbetonierten Randbalken und den eigentlichen Decken vorgesehen. Diese Injektionsfuge soll eine Einspannung der Generatordecken in den Fels und damit eine steife Konstruktion zur Ableitung der Horizontalkräfte gewährleisten. Zusätzlich wird die obere Generatordecke als vorgespanntes Stahlbetontragwerk ausgebildet.

Das Krafthausgebäude kragt über den Schachtquerschnitt aus und ist in Stahlbetonskelettbauweise geplant. Die Säulen für die Kranbahn müssen mittels einzelner Bohrpfähle bis auf den Fels gegründet werden, um Setzungsunterschiede zu vermeiden. Für die Sohlplatte des Krafthausgebäudes ist aus dem gleichen Grund ein Raster von Bohrpfählen vorgesehen.

Die Bemessung erfolgt nach den derzeit gültigen einschlägigen Deutschen und Europäischen Normen.

### **2.7.3. Maschinelle Ausrüstung**

#### **2.7.3.1. Übersicht und Konzept**

Die maschinelle Ausrüstung des Maschinenschachtes besteht im Wesentlichen aus:

- 2 baugleichen Maschinensätzen bestehend aus Francisturbine, Pumpe und Wandler
- 4 notschlusstaughlichen Kugelschiebern als hochdruckseitige Abschlussorgane
- 4 notschlusstaughlichen Klappen als niederdruckseitige Abschlussorgane
- Kühlwasseranlage
- Löschwasseranlage
- Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage
- Förderanlagen

#### **2.7.3.2. Maschinensatz**

##### Turbinen

Die hydraulisch-mechanische Energieumwandlung im Turbinenbetrieb erfolgt ausschließlich in den beiden Francisturbinen:

- Maschinentype: nicht reversible, drehzahlstarre Francisturbinen
- Nennleistung (mechanisch): 2 x 159 MW
- Nenndrehzahl: 500 U/min
- Turbinenachse: 251,90 mÜNN
- Nenn-Ausbau durchfluss: 2 x 54,00 m³/s
- Laufraddurchmesser: ca. 2.440 mm

Die Turbine ist mit allen ihren Hilfsbetrieben grundsätzlich dauerhaft ausgelegt, sie besteht aus rotierenden und stehenden Komponenten.

Rotierende Komponenten:

- Laufrad mit seinen Labyrinth
- Turbinenwelle
- Zwischenwelle
- Verbindungselemente

Stehende Komponenten:

- Spirale (Spiralgehäuse)
- Turbinendeckel
- Leitapparat
- Saugrohr
- Radial-Lager
- Wellendichtungen



**Hilfsbetriebe:**

- dem elektrohydraulischen Regler (auch für den Wandler)
- der Druckluftversorgung (Windkessel für Turbine, Kugelschieber und Absperrklappen)
- Lagerölversorgung (auch für das Radiallager des Wandlers)
- Blasluftversorgung

Das Laufrad ist hydraulisch so geformt, dass ein möglichst großer Betriebsbereich sowie ein hoher Wirkungsgrad realisiert werden. Die Abdichtung zu dem stehenden Gehäuseteil erfolgt über eine Labyrinthdichtung, aus Verschleißgründen ist das Gehäuse mit austauschbaren Labyrinthringen versehen. Die Labyrinthringe können (bei entleerter Turbine) mittels Wasser gekühlt werden.

Über die Turbinenwelle, auf der das Laufrad montiert ist, wird das Laufrad geführt und die Rotationsenergie aus dem Turbinenbetrieb Richtung Motorgenerator abgeleitet. Die Turbinenwelle wird von einem Radiallager in Position gehalten.

Die Zwischenwelle, welche zwischen der Generatorwelle und der Turbinenwelle sitzt, ist seitlich ausbaubar und erlaubt somit die Montage und Revision der Turbinenkomponenten ohne den darüberliegenden Generator demontieren zu müssen.

Die rotierenden Teile sind mit lösbaren Verbindungselementen verbunden.

Das Spiralgehäuse als Fortsetzung des hochdruckseitigen Triebwasserweges führt das Triebwasser (ab dem Kugelschieber und über den regelbaren Leitapparat) dem Laufrad zu. Der Turbinendeckel schließt das Spiralgehäuse über dem Laufrad und dem Leitapparat ab.

Die Regulierung der Durchflussmenge der Turbine erfolgt durch den Leitapparat, der auch als primäres Absperrorgan der Turbine dient. Der Antrieb des Leitapparates erfolgt durch ölhydraulische, auf dem Turbinendeckel aufgebaute Servoantriebe, die von einer Hydraulikanlage inkl. Steuerung (Turbinenregler) versorgt werden. Die Hydraulikanlage ist auch mit einem Energiespeicher in Form von Windkesseln (Druckbehälter mit Öl und Druckluftpolster) ausgestattet.

Die für die Windkessel erforderliche Druckluft wird von dem Druckluftsystem, bestehend aus Kompressor, Druckluftaufbereitung und Druckluftbehälter bereitgestellt.

Das Saugrohr wiederum führt das Triebwasser von der Turbine (ab dem Laufrad bis zum niederdruckseitigen Absperrklappe) über dem niederdruckseitigen Triebwasserweg der Donau zu. Das Saugrohr und das Spiralgehäuse werden zum Abtrag der Deckelkräfte und der Rüttelkräfte einbetoniert, wie dies bereits bei vielen ähnlichen Maschinen praktiziert wurde. Um die Rüttelkräfte im Saugrohr gering zu halten, wird die Möglichkeit der Einblasung von Stabilisationsluft vorgesehen.

Die radialen Lasten der Turbinenwelle werden über das Turbinenführungslager (Radiallager), das sich am Turbinendeckel abstützt, abgeführt. Die Lager werden zur Schmierölversorgung und zur Wärmeabfuhr mit einem Lagerölsystem versehen. Das Lagerölsystem besteht aus Lageröltank, Ölpumpen, Filter und Ölkühlung. Je nach Lieferant ist aber auch eine Lagerkonstruktion mit Zwangsumlaufschmierung anstelle der Ölpumpen möglich. Die axialen Lasten von dem formschlüssig verbundenen Strang „Motorgenerator-Turbine-Wandler“ werden über das Axiallager beim Motorgenerator abgetragen.

Die Gleitringdichtung, welche als hydrostatische Dichtung ausgebildet ist, stellt die ordnungsgemäße Abdichtung zwischen den rotierenden und den stationären



Komponenten der Turbine sicher. Als Sperrwasser wird gereinigtes Betriebswasser verwendet (welches nach der Kühlwasseraufbereitung entnommen wird).

Turbinenentleerung:

Während des ausschließlichen Pumpbetriebes ist eine entleerte Turbine erforderlich, da in der mitlaufenden, luftgefüllten Turbine die Verluste minimiert werden. Bei diesem Verfahren wird der hochdruckseitige Kugelschieber geschlossen, Druckluft aus Druckbehältern des Blasluftsystems in die Turbine eingeblasen und dadurch das Wasser in den niederdruckseitigen Triebwasserweg verdrängt.

Die Füllung der Druckluftbehälter erfolgt durch elektromotorisch angetriebene Druckluftkompressoren.

### Pumpen

Die hydraulisch-mechanische Energieumwandlung im Pumpbetrieb erfolgt ausschließlich in den beiden Pumpen:

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| ▪ Maschinentype:             | einstufige, einflutige Pumpen |
| ▪ Nennleistung (mechanisch): | 2 x 149,5 MW                  |
| ▪ Nenndrehzahl:              | 500 U/min                     |
| ▪ Pumpenachse:               | 240,00 mÜNN                   |
| ▪ Nenn-Ausbaudurchfluss:     | 2 x 41,50 m³/s                |
| ▪ Laufraddurchmesser:        | ca. 3.240 mm                  |

Die Pumpe ist mit allen ihren Hilfsbetrieben grundsätzlich dauerhaft ausgelegt, sie besteht aus rotierenden und stehenden Komponenten.

Rotierende Komponenten:

- Laufrad mit seinen Labyrinth
- Pumpenwelle
- Verbindungselemente

Stehende Komponenten:

- Saugrohr
- Pumpendeckel
- Spirale (Spiralgehäuse)
- Lager
- Wellendichtungen

Hilfsbetriebe

- Lagerölversorgung

Das Laufrad ist hydraulisch so geformt, dass ein möglichst hoher Wirkungsgrad möglich ist. Die Abdichtung zu dem stehenden Gehäuseteil erfolgt über eine Labyrinthdichtung, aus Verschleißgründen ist das Gehäuse mit austauschbaren Labyrinthringen versehen. Über die Pumpenwelle, auf der das Laufrad montiert ist, wird das Laufrad geführt und die Rotationsenergie des Motorgenerators in Richtung Pumpe abgeleitet. Die Pumpenwelle wird von einem Radiallager und einem kombinierten Radial-/Axiallager in Position gehalten. Die rotierenden Teile sind mit lösbaren Verbindungselementen verbunden.

Das Saugrohr als Fortsetzung des niederdruckseitigen Triebwasserweges führt das Triebwasser von der ND- Absperrklappe dem Pumpenlaufrad zu. Der Pumpendeckel schließt das Spiralgehäuse über dem Laufrad ab.

Das Spiralgehäuse führt das Triebwasser vom Laufrad zum hochdruckseitigen Kugelschieber in Richtung Speicher ab.

Die radialen Lasten der Pumpenwelle werden über das Pumpenführungslager (Radiallager), das sich am Pumpendeckel abstützt, abgeführt. Die axialen Lasten von



dem formschlüssig verbundenen Strang „Pumpe-Wandler“ werden über das kombinierte Radial-/Axiallager unter der Pumpe abgetragen. Die Lager werden zur Schmierölversorgung und zur Wärmeabfuhr mit einem Lagerölsystem versehen. Das Lagerölsystem besteht aus Lageröltank, Ölpumpen, Filter und Ölkühlung. Je nach Lieferant ist aber auch eine Lagerkonstruktion mit Zwangsumlaufschmierung anstelle der Ölpumpen möglich.

Die Gleitringdichtung, welche als hydrostatische Dichtung ausgebildet ist, stellt die ordnungsgemäße Abdichtung zwischen den rotierenden und den stationären Komponenten der Pumpe sicher. Als Sperrwasser wird gereinigtes Betriebswasser verwendet (welches nach der Kühlwasseraufbereitung entnommen wird).

Die Pumpe bleibt sowohl im Pump- als auch im Turbinenbetrieb mit Wasser gefüllt. Im Turbinenbetrieb ist die Pumpe über die geöffnete Kupplung vom restlichen Maschinenstrang abgetrennt und befindet sich im Stillstand.

#### Wandler (mit Kupplung)

Zum Stillsetzen der Pumpe während des Turbinenbetriebes sowie Anfahren der Pumpe in den Pumpbetrieb ist der Wandler mit Kupplung vorgesehen.

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| ▪ Maschinentype: | Wandler mit Zahnkupplung |
| ▪ Drehzahl:      | 0 bis 500 U/min          |

Der Wandler besteht aus rotierenden und stehenden Komponenten.

Rotierende Komponenten:

- 2 Laufräder
- Verbindungselemente

Stehende Komponenten:

- Gehäuse
- Leitapparat
- Fülldüsen
- Lager
- Zahnkupplung mit Antrieb

Der Wandler ist nur kurzzeitig (beim Pumpen An- und Abfahren) im Betrieb. Hierzu wird der Wandler mithilfe von Fülldüsen mit Wasser gefüllt. Das interne Pumpenlaufrad des Wandlers (montiert auf der Turbinenwelle) führt dem internen Turbinenlaufrad des Wandlers (montiert auf der Pumpenwelle) Wasser zu und setzt es in Bewegung und beschleunigt so die Pumpe bis auf Nenndrehzahl. Bei synchroner Drehzahl der Pumpe mit dem Motorgenerator wird die Kupplung (angetrieben über einen hydraulischen Servomotor) geschlossen. Zum Regeln dieses Prozesses verfügt der Wandler über einen internen Leitapparat, der den im Kreis laufenden Wasserstrom innerhalb des Wandlers reguliert. Dieser Leitapparat wird ebenfalls von einem hydraulischen Servomotor bewegt.

Der Wandler mit Kupplung wird von dem Turbinenregler mit Drucköl versorgt und gesteuert.

Zur radialen Führung der Turbinenwelle im Wandlergehäuse ist ein Radiallager vorgesehen, welches durch eine Druckölstation mit Öl zu Schmier- und Kühlzwecken versorgt wird.





### 2.7.3.3. Kugelschieber

Für den hochdruckseitigen Verschluss des Triebwasserweges werden je Maschinensatz zwei notschlusstaugliche Kugelschieber ausgeführt, einen für die Turbine und einen für die Pumpe. Die Auslegung der Kugelschieber erfolgt mit einem Nenndurchmesser DN 2.100 mm und einem Nenndruck von 48 bar. Das Öffnen der Kugelschieber erfolgt bei Druckausgleich. Die Füllung der Turbinenspiralen erfolgt durch entsprechende externe Füllleitungen, die Pumpe ist immer gefüllt und erzeugt den entsprechenden Gegendruck beim Anfahren mit dem Wandler.

Das Öffnen und Schließen der Kugelschieber erfolgt über ölhydraulische Antriebe und entsprechende Druckölstationen. Die Kugelschieber sind notschlusstauglich, sie schließen im Notfall unter allen Betriebszuständen selbsttätig. Der hierzu erforderliche Öldruck wird über entsprechende Druckspeicher stetig bereitgestellt.

Zwischen Kugelschieber und Turbinen- bzw. Pumpenspirale werden kraftausgeglichene Dehnungsbüchsen installiert, die sicherstellen, dass die Kugelschieberschließkräfte nicht auf die Spiralen einwirken. Somit ist gewährleistet, dass keine axialen Zwängungskräfte zwischen den Verteilrohrleitungen und den Spiralen auftreten. Die Lastabtragung der Kugelschieberschließkräfte (Deckelkräfte) erfolgt über die hochdruckseitig angeordneten Rohrfestpunkte.

### 2.7.3.4. Klappen

Als Verschlussorgane der Maschinensätze zum niederdruckseitigen Triebwasserweg hin werden je Maschinensatz zwei Absperrklappen ausgeführt, also eine für Turbine und eine für die Pumpe. Die Auslegung der Klappen erfolgt mit einem Nenndurchmesser DN 3.400 mm und einem Nenndruck von 8 bar.

Diese Absperrklappen werden vornehmlich als Revisionsverschlüsse für die Instandhaltung der Pumpen bzw. Turbinen benötigt. Sie werden aus Gründen der Anlagensicherheit notschlusstauglich ausgeführt.

Der Notschluss erfolgt durch Auslösung vor Ort oder von Ferne (Warte oder Überflutungsschutz der Kraftstation). Zum Schutz der Maschinensätze, insbesondere aber der Pumpe darf das Schließen der Saugrohrverschlüsse nur bei geschlossenem hochdruckseitigen Kugelschieber erfolgen, dazu wird eine mechanische/hydraulische Verriegelung dieser niederdruckseitigen Absperrklappe bis zum Erreichen der Schließstellung des hochdruckseitigen Kugelschiebers ausgeführt.

Durch die exzentrische Lagerung des Klappentellers wird die geschlossene Klappe bei Druckbeaufschlagung von der Hochdruckseite (Speicher) her geöffnet und somit vor Überbelastung geschützt. Bei einer Druckbeaufschlagung von der Niederdruckseite (Donau) her schließt die Klappe.

Durch diese exzentrische Ausführung der Klappendrehachse zur Rohrachse hat die Klappe in der Schließstellung (und hochdruckseitigen Druckausgleich oder Druckentlastung) durch den niederdruckseitigen wirkenden Wasserdruck Schließ Tendenz und wird daher stetig in den Dichtungssitz gedrückt. Die Dichtung der Absperrklappen erfolgt durch eine am Klappenteller befestigte Gummidichtung. Das Schließen der Saugrohrverschlüsse erfolgt selbsttätig (ohne externe Energiezufuhr).

Das Öffnen bzw. die Offenhaltung der Absperrklappen erfolgt durch ölhydraulische Antriebe.

Die Absperrklappengehäuse sind über Flanschverbindungen mit dem niederdruckseitigen Einlaufrohr verbunden. Zum Pumpen- bzw. Turbinensaugrohr hin





sind sie (ebenso nicht kompensiert) mittels der konstruktiv erforderlichen Zwischenrohre (Ausbaustücke) verbunden. Die Ableitung der Axialkräfte (Deckelkräfte) erfolgt über die Schubringe der Verteilrohrleitung.

#### **2.7.3.5. Kühlwasseranlage**

Die Wärmeabfuhr von den maschinennahen Kühlern (Motorgenerator- und Transformatorkühler sowie Lager- und Reglerölkühler), von den Kompressoren sowie von der Gebäudeklimatisierung, wird über funktions- und anlagenzugeordnete, geschlossene zentrale Kühlkreise (Primärkreise) erfolgen. Diese führen die Wärme über (zentrale Plattenwärmetauscher) den zugeordneten offenen Kühlkreis (Sekundärkreis), der vom niederdruckseitigen Triebwasser über eine Filterstation gespeist wird, ab.

Durch das Zweikreissystem ist sichergestellt, dass keine Verunreinigungen des Triebwassers erfolgen können.

Alle Betriebs- und sicherheitsrelevanten Anlagenteile der Kühlwasserversorgung werden redundant ausgeführt.

Die Aufstellung der zentralen Anlagenteile der Kühlwasseranlage erfolgt in einem räumlich getrennten Kühlwasserraum.

Nach der Reinigungsstation wird auch ein Teil des gereinigten Betriebswassers für die Labyrinthdichtungen abgezweigt.

#### **2.7.3.6. Heizungs-, Lüftungs und Klimaanlage**

Die Be- und Entlüftung der gesamten Kraftstation geschieht von einer Lüftungszentrale aus. Für die Lüftungszentrale kommt eine zentrale Mess-, Steuer- und Regeleinheit in vollautomatisierter Ausführung zum Einsatz.

Die Frischluftzuführung in die Kraftstation erfolgt über den Frischluftkanal, der bei der Nordwestfassade des Hochbaues beginnt. Nach Kühlung bzw. Erwärmung der Frischluft in der Lüftungszentrale wird die Luft über das Zuluftkanalnetz zu den einzelnen Be- und Entlüftungsbereichen der Kraftstation verteilt. In umgekehrter Richtung wird die Luft aus der Kraftstation über Abluftkanäle, Lüftungszentrale und den Fortluftkanal ins Freie geleitet.

Eine zusätzliche Entlüftung für Sonderabluft ist für die Batterieräume ausgeführt, diese wird über eigene Kanäle und Abluftventilatoren ins Freie geführt. Die dazu benötigte Zuluft wird aus der Kraftstation entnommen.

Das Haupt- und Nebentreppenhaus, sowie der Raum „Notfallstützpunkt“ ist im Betriebsfall mit einem Überdruck beaufschlagt, welcher über die Lüftungsanlage versorgt wird. Im Brandfall (Auslösen eines Brandmelders) wird die Lüftungsanlage abgeschaltet und die Treppenhäuser und der Notfallstützpunkt werden mit einer gesonderten Überdruckbelüftung rauchfrei gehalten.

Für Räume, in denen die Abwärme nicht mehr mit einer konventionellen Lüftung abgeführt werden kann, sind Klimageräte im Einsatz, welche über Wasserwärmetauscher (siehe auch Kühlwassersystem) betrieben werden.

Der Raum für das Notstromdieselaggregat erhält Zu- und Abluftöffnungen im Massivbau in den Zwischenraum zum Fassadenelement.



### 2.7.3.7. Förderanlagen

Unter Förderanlagen ist hier die Ausstattung mit Hubförderer (Krane, Aufzüge, Hebezeuge) und Flurförderzeuge zusammengefasst.

#### Krane:

Im Krafthausgebäude (Hochbau) ist ein Brückenkran, Spurweite etwa 23,3 m, mit 240 to Tragfähigkeit am Haupthub geplant. Ebenso befindet sich am Brückenkran ein Nebenhub mit geringerer Kapazität. Beide bedienen die Kraftstation bis zur untersten Ebene.

#### Hebezeuge, Flurförderzeuge:

Für Montagen am Maschinensatz sowie für Arbeiten in den Werkstätten sind noch diverse kleinere Krananlagen (meist Schiene, Laufkatze, Hebezeug) sowie Flurförderzeuge bzw. Gleisanlagen vorgesehen.

#### Aufzug:

Zum Personen- und Lastentransport in der Kraftstation befindet sich ein Personen- und Lastenaufzug für 21 Personen oder 1.600 kg.

#### Befahreinrichtungen:

Für die Befahrung des Triebwasserweges zwecks Inspektions- und Revisionsarbeiten sind für Material- und Personentransporte für den hochdruckseitigen Teil ein Befahrwagen mit Winde, für den niederdruckseitigen Teil eine entsprechende Einrichtung zur Überwindung des Lotschachtes vorgesehen.

## 2.7.4. Elektrotechnische Ausrüstung

### 2.7.4.1. Übersicht und Konzept

In der Kraftstation sind folgende elektrotechnische Anlagen vorgesehen:

- 2 baugleiche Maschinensätze bestehend aus Motorgenerator mit Nebenanlagen
- 2 Transformatoren
- 2 Schaltfelder in der 220 kV Schaltanlage Jochenstein
- Eigenbedarfsversorgungsanlagen
  - Mittelspannungs-Schaltanlagen
  - 2 Eigenbedarfstransformatoren
  - Niederspannungsschaltanlagen
  - Notstrom-Dieselaggregat
  - Gleichrichter und Notstromanlagen
  - Batterien
- Licht- und Kraftinstallation
- Erdungsanlagen und Blitzschutz

In dem nachstehenden Einlinenschaltbild ist das Prinzip der elektrischen Anbindung der Maschinensätze an die bestehende 220kV Schaltanlage Jochenstein dargestellt. Dazu wird je ein Motorgenerator über einen eigenen Hochspannungstransformator und eine Kabelverbindung an die Schaltanlage Jochenstein angeschlossen. Für Diagnosemessungen sind Trenner zwischen Generator und Transformator, sowie zwischen Transformator und 220kV Schaltanlage Jochenstein vorgesehen. Zum



Schutz der elektrischen Komponenten vor unzulässigen Überspannungen kommen Überspannungsableiter zum Einsatz.

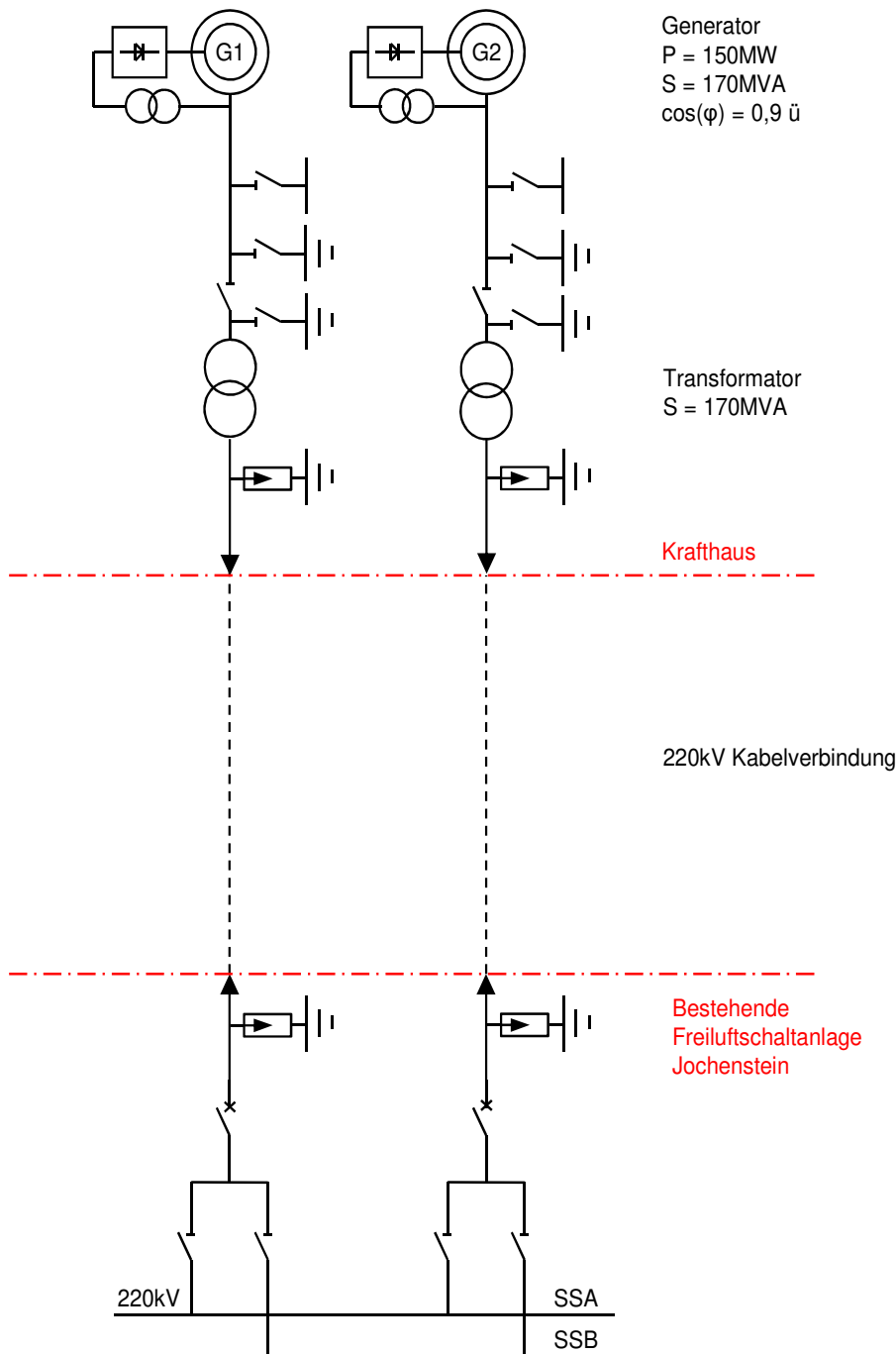


Abbildung 2: Prinzipdarstellung der elektrotechnischen Ausrüstung

#### 2.7.4.2. Generatoren

Die Generatoren mit einer Bemessungsscheinleistung von je 170 MVA und einer Drehzahl von 500 U/min werden als drehzahlstarre Synchrongeneratoren ausgeführt. Auf Grund des gewählten Maschinensatzes mit getrennter Pumpe und Turbine ist nur eine Drehrichtung vorgesehen. Die Erregungsenergie wird direkt von der Generatorausleitung bezogen. Die Synchronisierung der Generatoren an das elektrische Netz erfolgt hochspannungsseitig in der bestehenden Schaltanlage Jochenstein.

### 2.7.4.3. Transformatoren

Die Transformatoren werden als ölgefüllte Hochspannungstransformatoren ausgeführt. Zur Vermeidung von Brandlasten innerhalb der Kraftstation erfolgt die Aufstellung der Transformatoren in an das Krafthausgebäude angebaute Transformatorboxen.

### 2.7.4.4. Schaltfelder in der Schaltanlage Jochenstein

Zur elektrischen Einbindung und Synchronisierung der Maschinensätze des Energiespeichers Riedl werden in der bestehenden 220kV Schaltanlage Jochenstein 2 Reserveschaltfelder sowohl elektrisch als auch leittechnisch ausgebaut. Die Verbindung der Schaltfelder mit den Transformatoren erfolgt über zwei 220kV Kabelsysteme.

### 2.7.4.5. Eigenbedarfsanlagen

Das Prinzip der sicheren Eigenbedarfsversorgung ist in dem nachstehend dargestellten Einlinienschaltbild dargestellt.

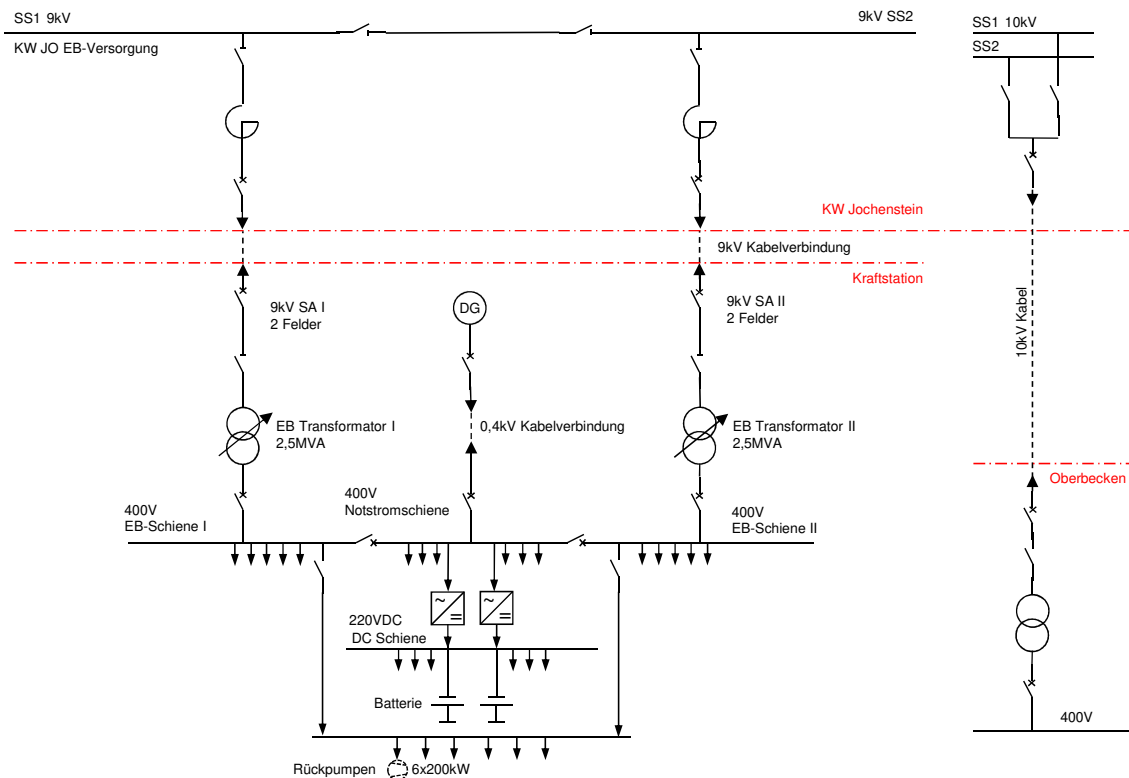


Abbildung 3: Prinzipdarstellung elektrische Eigenbedarfsanlagen

Die Versorgung des Eigenbedarfs des Energiespeicher Riedls erfolgt durch den gesicherten Eigenbedarf des bestehenden Kraftwerks Jochenstein. Dieser kann sowohl von den inselbetriebsfähigen Generatoren des KW Jochensteins, als auch von der 220kV Hochspannungsleitung gespeist werden. Die Anbindung erfolgt durch eine voll redundante Kabelverbindung zur 9kV Mittelspannungsschaltanlage des KW Jochenstein. Die Kabelverbindungen erfolgen auf getrennten Brandabschnittswegen. Auf Mittelspannungsebene wird der Energiespeicher Riedl mit brandabschnittsgetretenen 9 kV Schaltanlagen ausgerüstet. Von jeder der beiden Schaltanlagen ist die Versorgung des gesamten Eigenbedarfs über je einen regelbaren EB-Transformator möglich. Die Auslegung der EB-Transformatoren ist so, dass jeder unabhängig die Gesamtleistung übertragen kann.

Zusätzlich ist es möglich die gesicherte Notstromschiene von einem in der Kraftstation situierten unabhängigen Dieselaggregat zu versorgen. Von der gesicherten Notstromschiene werden wichtige Verbraucher wie z.B. die Notentwässerungspumpen, sowie zwei unabhängige Gleichrichter versorgt. Diese Gleichrichter speisen die DC-Schiene. Zudem wird die DC Schiene unterbrechungsfrei von zwei unabhängigen, in eigenen Brandabschnitten aufgestellten Batteriesystemen gespeist. Alle Schutz- und Informationstechnischen Geräte werden von der DC Schiene versorgt.

Die Versorgung der elektrischen Verbraucher beim Speichersee erfolgt von der 10 kV Schaltanlage des KW Jochenstein.

## 2.7.5. Steuerungs-, Überwachungs- und Schutzsysteme

### 2.7.5.1. Übersicht

Wie bereits angeführt, ist das Kraftwerk für den ferngesteuerten und -überwachten, unbesetzten, vollautomatischen Betrieb ausgelegt.

Als Prozeßleittechnik wird ein intelligentes, SPS-basiertes, dezentral und hierarchisch aufgebautes System zum Einsatz gelangen.

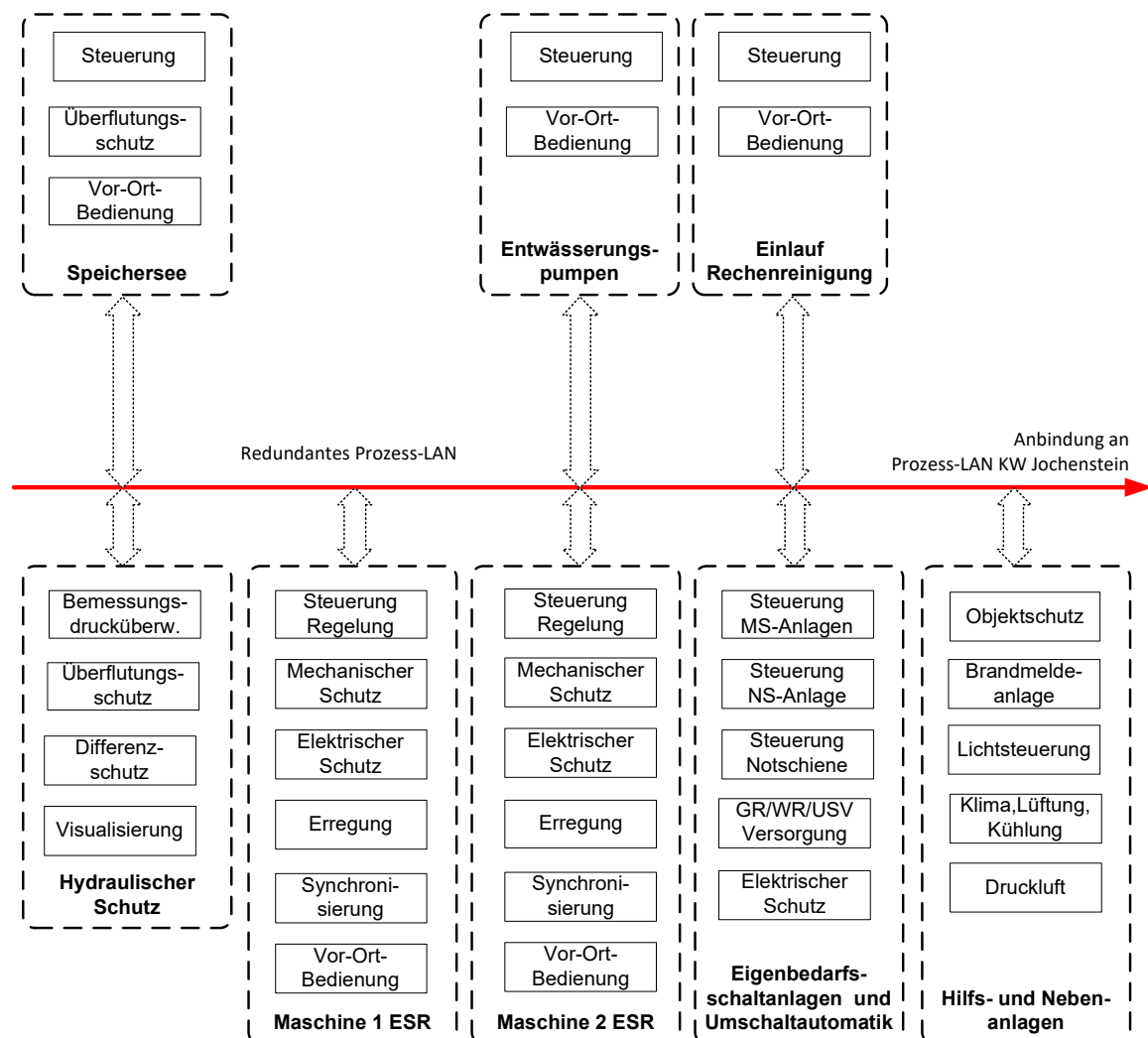


Abbildung 4: Prinzipdarstellung prozeßnahe Leittechnik

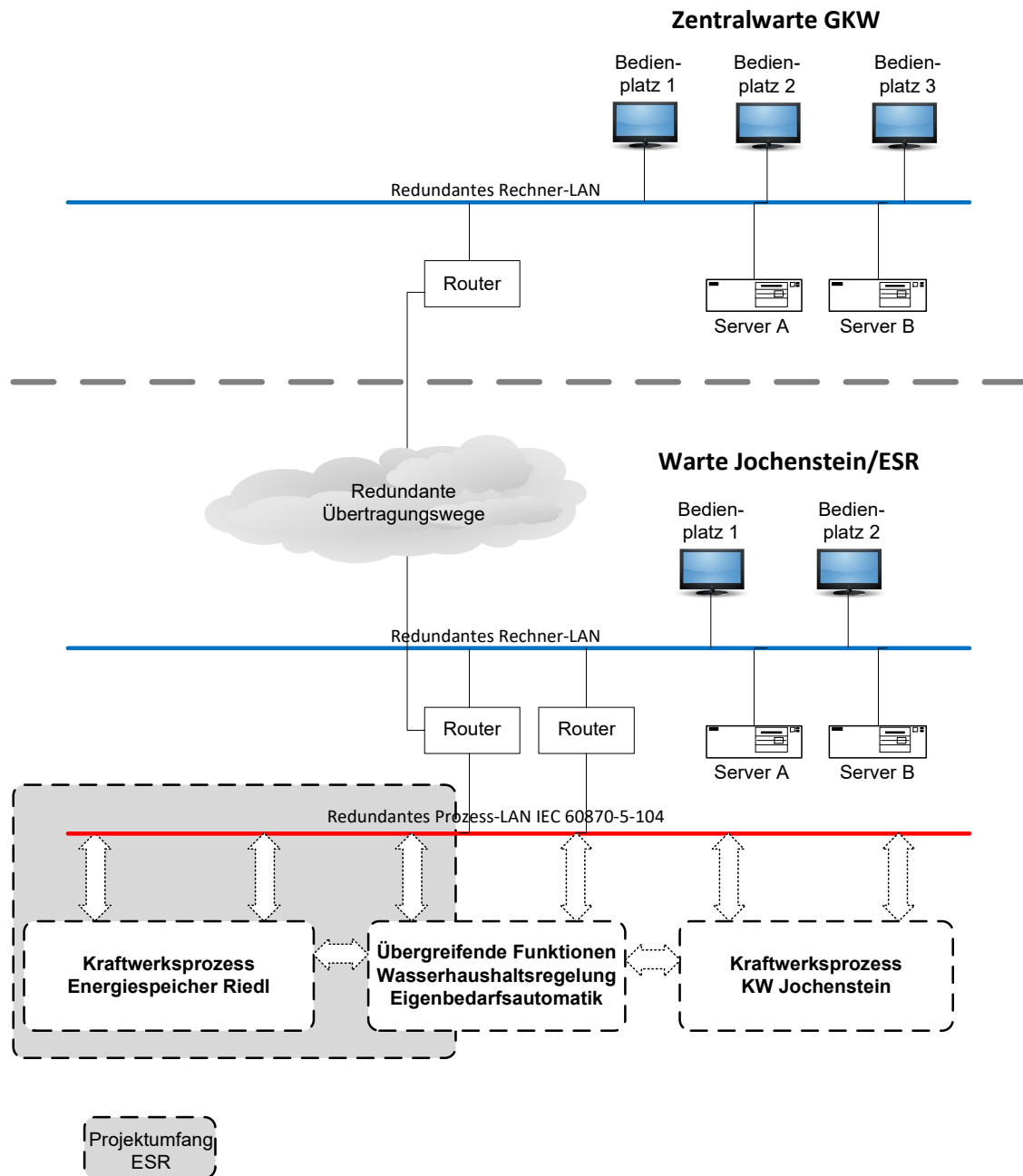


Abbildung 5: Prinzipdarstellung übergeordnete Leittechnik

Für jede technologische Funktionseinheit wie

- Speichersee mit Einlaufbauwerk
- Maschinensätze 1 + 2 inkl. dazugehöriger Absperrorgane
- Transformatoren 1 + 2 und jeweils dazugehöriger Energieausleitung,
- Elektrische Eigenbedarfs-Schaltanlagen,
- Entwässerungspumpen,
- Hydraulischer Schutz
- Sonstige Hilfs- und Nebeneinrichtungen, und die
- Rechenreinigungsmaschine beim Ein- und Auslaufbauwerk Donau

werden autark funktionierende Automatisierungskomponenten eingesetzt.

Für die elektrischen Betriebsmittel wie Generatoren, Transformatoren und Schaltanlagen ist zusätzlich ein schnell und von der Prozessleittechnik unabhängig wirkender elektrischer Schutz vorgesehen.

Für redundante Betriebsmittel wie elektrische Eigenbedarfsversorgung, Entwässerungen etc. sind automatische Umschalteneinrichtungen geplant.

Für den Energiespeicher Riedl und das Laufwasserkraftwerk Jochenstein übergreifende Funktionen wie die Wasserhaushaltsregelung und die Eigenbedarfsversorgung erfolgen Datenkopplungen und eine gegenseitige Beeinflussung bzw. Abstimmung der Prozesse.

Für die Vor-Ort-Steuerung im Krafthaus wird je Maschinensatz eine Bildschirmbedieneinrichtung vorgesehen, wobei von jeder dieser beiden Bildschirmbedieneinrichtungen die Steuerung und Überwachung der gesamten Kraftwerksanlage inklusive aller Hilfs- und Nebeneinrichtungen möglich sein wird.

Zusätzlich erhalten wichtige, räumlich abgesetzte Betriebsmittel wie z.B. Entwässerungspumpen, die Absperrklappe beim Speicher und die Rechenreinigungsmaschine eine autarke Vor-Ort-Steuerung.

Die Kommunikationssysteme zwischen den Automatisierungskomponenten (Process-Local-Area-Network und dazugehörige Router und Server) und den bestehenden übergeordneten Bedien- und Überwachungseinrichtungen (SCADA-Systeme) werden bzw. sind redundant ausgeführt.

Die Bedienung und Beobachtung der gesamten Speicherkraftwerksanlage ist möglich von:

- Den jeweiligen Vor-Ort-Bedienstellen der beiden Maschinensätze (jeweiliger Leittechnikraum)
- der Kraftwerkswarte Jochenstein/ESR im Betriebsgebäude des Laufwasserkraftwerkes, und
- der Zentralwarte GWK

#### **2.7.5.2. Hydraulischer Schutz**

Für den Schutz vor Überflutungen sowohl innerhalb wie auch außerhalb der Kraftwerksanlage sind schnell wirkende, automatische, von der sonstigen Prozessleittechnik unabhängige Schutzeinrichtungen wie folgt vorgesehen:

- Bemessungsdrucküberwachung der Druckrohrleitungen
  - Erkennt und begrenzt zu hohen Druck im hoch- bzw. niederdruckseitigen Triebwasserweg
  - Wirkt auf Turbinenregler und begrenzt die Stellgeschwindigkeit des Leitapparates
- Durchfluss-Differenzschutz
  - Erkennt und begrenzt unzulässige Leckagen der Hochdruck-Druckrohrleitung (DRL).
  - Wirkt auf die Verschlussorgane der DRL (Absperrklappe und Kugelschieber).
- Überflutungsschutz
  - Erkennt und vermeidet unzulässige Wasserstände in der Schieberkammer Absperrklappe Speicher und im Maschinenschacht
  - Wirkt auf Entwässerungspumpen und ggf. auf die jeweiligen Verschlussorgane.
- Überpumpschutz
  - Vermeidet ein Überpumpen/Überfluten des Speichersees
  - Wirkt auf (Haupt-)Pumpensteuerung.





# Projekt

## Energiespeicher Riedl Übersichtsschema Hydraulischer Schutz

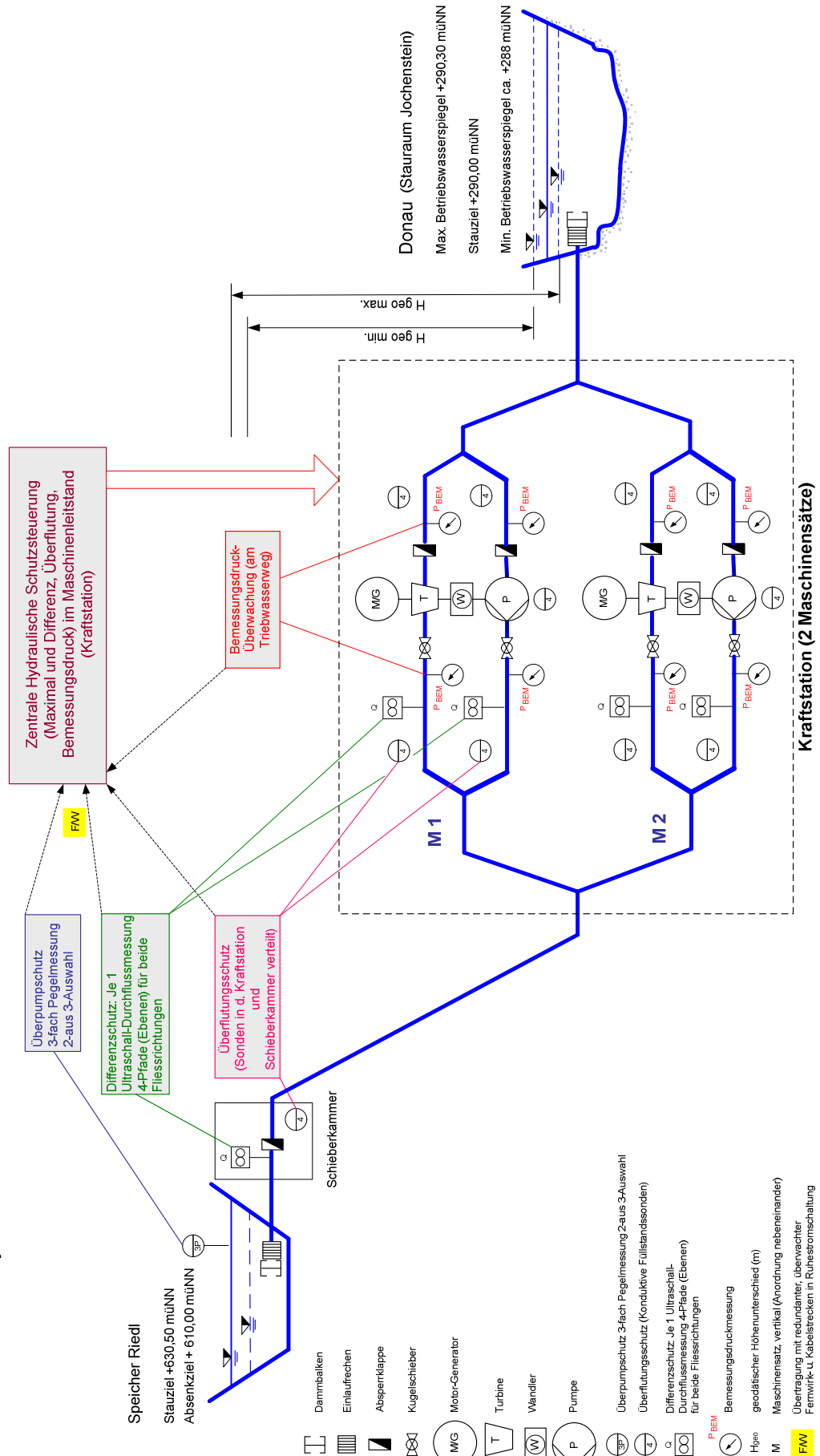


Abbildung 6: Hydraulisches Übersichtsschema Energiespeicher Riedl

### **2.7.5.3. Kommunikationssysteme**

#### **2.7.5.3.1. Fernmelde- und Telefonanlage**

Für die Kommunikation der im Kraftwerk Beschäftigten wird die bestehende Fernmelde- und Telefonanlage des Laufwasserkraftwerkes (mit Festnetzapparaten und Repeatern für Schnurlosapparate) für alle neuen Gebäude- und Anlagenteile des Energiespeichers Riedl erweitert.

#### **2.7.5.3.2. Personen-Rufanlage**

Des Weiteren ist eine Rufanlage mit Lautsprechern für Personenruf und –alarmierung installiert, welche ebenfalls auf die neuen Anlagenbereiche des Energiespeichers Riedl erweitert wird.

#### **2.7.5.3.3. Betriebsdatennetz, IT-Infrastruktur**

Das bestehende Betriebsdatennetz und die Büro-IT-Infrastruktur des Laufwasserkraftwerkes werden ebenfalls auf die Anlagenbereich des Energiespeichers Riedl ausgedehnt.

### **2.7.6. Zufahrt zur Kraftstation**

Die Zufahrt zum Krafthausgebäude erfolgt von der Kreisstraße PA 51 auf das Werksgelände des KW Jochenstein. Durch die donauseitige Anordnung von Zufahrt und Transformatorenboxen ist die Anlieferung der schweren Lieferteile der Elektro- und Maschinenbau- Komponenten sowohl auf dem Land- wie auch Wasserweg möglich.

### **2.7.7. Trinkwasserversorgung**

Die Trinkwasserversorgung für die Kraftstation erfolgt von der bestehenden, durch die DKJ betriebenen, örtlichen Trinkwasserversorgungsanlage für die Ortschaft Jochenstein, welche aus den Brunnen GJ4 und GJ5 gespeist wird. Vom Trinkwassernetz im Kraftwerk Jochenstein wird eine Leitung zur Kraftstation geführt.

Auf dem orografisch linken Donauhang auf Höhe der Freiluftschaltanlage befindet sich ein Hochbehälter mit 45 m<sup>3</sup> Nutz- und 100 m<sup>3</sup> Löschwasserinhalt. Die größten Verbraucher sind neben den Bewohnern, Gast- und Beherbergungsbetriebe der Ortschaft Jochenstein das Kraftwerk sowie das Haus am Strom. Der Verbrauch des Kraftwerks ist durch technische und organisatorische Modernisierungen seit Jahren rückläufig. Der zusätzliche Verbrauch an Trinkwasser durch die Mitarbeiter des ES-R ist daher vernachlässigbar. Zur Sicherung der Wasserqualität werden die gemäß Trinkwasserverordnung vorgeschriebenen chemischen, physikalischen und bakteriologischen Untersuchungen wie bisher in regelmäßigen Abständen durchgeführt.

### **2.7.8. Behandlung der anfallenden Wässer**

Für alle in der Kraftstation anfallenden Wässer ist ein Trennsystem vorgesehen.

In den Sammelbehälter 1 werden ausschließlich Grundwasser und nicht verunreinigte Betriebswässer (z.B. Turbinenentleerung) eingeleitet. Das im Bereich der freiliegenden Schachtwände anfallende Berg- und Grundwasser wird in einem baulich getrennten System – bestehend aus Sammelrinnen entlang der Schachtwänden - in den einzelnen Geschossen gesammelt und in einem eigenen Leitungssystem in den Sammelbehälter 1 abgeleitet.

Alle verunreinigten Wässer werden über Bodenabläufe in den einzelnen Räumen und ein weiteres getrenntes Rohrsystem in ein Koaleszenzabscheidersystem



(Schlammfang, Koaleszenzabscheider, Probeentnahme) abgeführt, gereinigt, und in den Sammelbehälter 2 geführt.

Bei einer Überlastung des Koaleszenzabscheiders schließt automatisch der selbsttätige Verschluss und die verunreinigten Wässer werden in den Sammelbehälter 3 abgeleitet. Die Entleerung dieses Behälters erfolgt im Anlassfall durch Umfüllen in Transportbehälter zur weiteren fachgerechten Entsorgung.

Die Abwässer aus den Sanitärräumen in den Tiefgeschoßen des Maschinenschachtes der Kraftstation werden über Hebeanlagen auf Geländeniveau angehoben und ebenso wie jene aus den Sanitärräumen des Kraftausgebäudes über eine kurze Stichleitung an den bestehenden Abwasserkanal des Kraftwerkes Jochenstein angebunden, und somit der öffentlichen Abwasserentsorgung von Jochenstein zugeführt. Für den Betrieb des ES-R ist mit einer Zunahme der Personalstärke von ca. 10 Betriebsangehörigen auszugehen. In Anlehnung an die DIN 4261-1 wird als EGW des ES-R mit 2 Betriebsangehörige entsprechen 1EW (Fabriken und Werkstätten) angesetzt.

Die Ausbaugröße der Kläranlage Jochenstein beträgt nach Mitteilung des Marktes Untergriesbach 300 Einwohnerwerte (EW), die Auslastung betrug im Jahr 2011 lediglich 135 EW und zeigt nur leicht steigende Tendenz. Somit ist noch eine ausreichende Reserve für die zusätzlichen 5 EW bei der Kläranlage gegeben.

Die Schemata zum Entwässerungs- und Abwassersystem sind auf Plan JES-A001-PERM1-A40004-00 dargestellt.

## 2.8. Niederdruckseitiger Triebwasserweg

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 7.1 - TRIEBWASSERWEG FALLHÖHENVERLUSTE</b>	A4	JES-A001-PERM1-B30001-00	12	TA 7.1
<b>Anlage TA 7.2 - TRIEBWASSERWEG INSTATIONÄRE HYDRAULISCHE BERECHNUNG</b>	A4	JES-A001-UIHS1-B40041-00	12	TA 7.2
<b>Anlage TA 7.3 - TRIEBWASSERWEG VORBEMESSUNG AUSKLEIDUNG</b>	A4	JES-A001-PERM1-B30003-00	12	TA 7.3
<b>Anlage TA 3 GEOLOGISCHER BERICHT</b>	A4	JES-A001-IFBE1-B40085-00--00	11	TA 3
<b>Anlage UVS 2 - UVS GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE</b>	A4	JES-A001-IFBE1-B40020-00	14, 15	UVS 2

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
TRIEBWASSERWEG LÄNGSSCHNITT UND REGELPROFILE	1:2500 / 1:100 LÄNGSSCHNITT	JES-A001-PERM1-A30002-00	6	TP 2 UND REGELPROFILE
TRIEBWASSERWEG LAGEPLAN	1:2500 / 1:100 LAGEPLAN	JES-A001-PERM1-A30003-00	6	TP 2
TRIEBWASSERWEG BEREICH KRAFTSTATION LÄNGSSCHNITT	1:500 / 1:100 LAGEPLAN	JES-A001-PERM1-A30004-00	6	TP 2
TRIEBWASSERWEG BEREICH KRAFTSTATION LAGEPLAN	1:500 LAGEPLAN	JES-A001-PERM1-A30005-00	6	TP 2
GESAMTANLAGE 3-D GRAPHIK	LAGEPLAN	JES-A001-PERM1-A10004-00	6	TP 1.1

An das Turbinensaugrohr jedes Maschinensatzes schließt die Turbinenablaufleitung mit  $\varnothing_i = 3,40$  m an, und an die Pumpe die Pumpenzulaufleitung mit ebenfalls  $\varnothing_i =$

3,40 m. Die beiden Rohrleitungen vereinigen sich jeweils mit einem asymmetrischen Hosenrohr mit Öffnungswinkel 45° in vertikaler Lage zu einem gemeinsamen Strang je Maschinensatz, und werden anschließend durch ein weiteres symmetrisches Hosenrohr mit Öffnungswinkel 45° in horizontaler Lage zusammengeführt. Die gesamte niederdruckseitige Verteilrohrleitung ist gepanzert ausgeführt. Die mittlere Länge jeweils eines Stranges von den Turbinen beträgt 40 m und von den Pumpen 33 m.

Der Niederdruckstollen beginnt im Anschluss an das Hosenrohr der niederdruckseitigen Verteilrohrleitung. Er steigt mit 1,00 % und hat eine Länge von 172 m bis zum Fußpunkt des rd. 43 m hohen Lotschachtes beim Ein-/Auslaufbauwerk Donau.

Beim Schachtfuß geht der Stollen mit einem Vertikalkrümmen in den Lotschacht über, in dem auch die Profilaufweitung erfolgt.

Der Innendurchmesser des Niederdruckstollens beträgt wie beim Schrägstollen  $\varnothing_i = 4,80$  m, damit ergibt sich für den Ausbaudurchfluss im Turbinenbetrieb von  $Q_{TU} = 108 \text{ m}^3/\text{s}$  eine maximale Fließgeschwindigkeit von  $v = 5,97 \text{ m/s}$ .

Als Ausbruchquerschnitt wurde ein Hufeisenprofil mit  $H/D = 5,90/5,80$  und Sohlbreite 4,00 m gewählt, um die erforderliche Stärke von 0,50 m für die Ringbetonauskleidung zu erreichen.

Der maximale statische Innendruck bei max. Betriebswasserspiegel in der Donau beträgt 53 mWS, der dynamische Innendruck infolge Druckstoss bei den Schaltvorgängen der Maschinensätze ca. 75 mWS. Für den Außendruck ist der Grundwasserspiegel maßgeblich, der im Bereich der Unterquerung des Vorhafens mit max. 50 mWS anzunehmen ist.

## 2.9. Ein-/Auslaufbauwerk Donau

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 9.1</b> –BEREICH DONAU HYDRAULISCHE VERHÄLTNISSE IM OBERWASSERDER STAUSTUFE JOCHENSTEIN	A4	JES-A001-RMDC1- B62001-00	13	TA 9.1
<b>Anlage TA 10.3</b> –BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWER DONAU BAUGRUBENUMSCHLIESSUNG VORSTATIK	A4	JES-A001-RMDC1- B62002-00	13	TA 10.3
<b>Anlage TA 5</b> –HYDROLOGIE UND HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN FÜR DIE DONAUSTAURÄUME	A4	JES-A001-VHBN1- B40010-00	12	TA 5
<b>Anlage A 4.4.1</b> GUTACHTEN FISCHSCHUTZKONZEPT	A4	JES-A001-VHBH3- B40107-00	29	A 4.4.1
<b>Anlage TA 3</b> GEOLOGISCHER BERICHT	A4	JES-A001-IFBE1- B40085-00--00	11	TA 3

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWERK ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PER1- A61001-00	10	TP 6
BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWERK LAGEPLAN	1:200	JES-A001-PER1- A62001-01	10	TP 6

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWERK SCHNITTE	1:200	JES-A001-PERM1- A62001-02	10	TP 6
BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWERK BAUGRUBENUMSCHLIESSUNG SCHNITTE	1:200	JES-A001-PERM1- A62001-03	10	TP 6

### 2.9.1. Bautechnische Beschreibung

Die Entnahme von Wasser im Pumpbetrieb und die Rückgabe beim Turbinenbetrieb erfolgt über ein Bauwerk, welches sich auf der im Oberwasser des Kraftwerks Jochenstein anschließenden Trenndamm in der Donau etwa bei Donaukilometer 2203,58 befindet.

Das Bauwerk ist um rund 10 Grad zur Uferlinie gedreht. Diese Anordnung stellt sicher, dass bei Pumpbetrieb der Einlaufrechen möglichst gleichmäßig beaufschlagt wird.

Die gesamte Breite des Einlaufs beträgt 24,00 m und ist in zwei Felder von je 11,60 m lichter Breite unterteilt. Als Revisionsverschlüsse dienen die für das Kraftwerk Jochenstein vorhandenen Dammbalken mit entsprechender lichter Weite von 24,00 m, die in die Dammbalkennischen eingeführt werden und Revisionsarbeiten am Rechen im Trockenem erlauben. Die Revisionsverschlüsse werden mit dem Schwimmkran Jochenstein gesetzt. Die lichte Höhe des Einlaufs am Rechen beträgt 10,80 m.

Mit dem Einlaufquerschnitt von 250,60 m<sup>2</sup> beträgt die mittlere Rechenanströmungsgeschwindigkeit im Volllast-Pumpbetrieb 0,34 m/s.

Der minimale Betriebswasserspiegel im Stauraum des KW Jochenstein ist ca. 288,0 m ü. NN., wobei dieser Wert eine betriebsinterne Festlegung der technischen Planung für den Energiespeicher Riedl ist und nicht auf einer Bescheidaufgabe des bestehenden Laufwasserkraftwerkes fußt. Die Oberkante des Einlaufes befindet sich auf 286,50 m ü.NN und liegt damit 1,50 m unter dem minimalen Betriebswasserspiegel.

Um die Bildung von Wirbeln beim Pumpen zu vermeiden, kann die erforderliche Überdeckung aus den Diagrammen nach Gordon (1970) abgeschätzt werden. Für asymmetrische Zulaufbedingungen gilt demnach:

$$s = 0,7 \cdot v \cdot (d)^{0,5} \quad \text{mit} \quad \begin{aligned} s &= \text{Überdeckung über Einlaufoberkante} \\ v &= 0,33 \text{ m/s} = \text{Geschwindigkeit im Einlauf i. M.} \\ d &= 10,80 \text{ m} = \text{lichte Höhe des Einlaufs} \end{aligned}$$

Die mindestens erforderliche Überdeckung ergibt sich daraus zu 0,76 m und ist kleiner als die minimale vorhandene Überdeckung. Die Vermeidung des Lufteinzugs wurde zudem mit den numerischen Berechnungen für die tatsächlichen Anströmungsverhältnisse untersucht und bestätigt.

Die Trennwand in der Mitte des Einlaufquerschnitts dient der homogenen Anströmung in das Bauwerk. Die Trennwand endet am Beginn des Vertikalschachts (Unterkante Trennwand bei 271,20 m ü.NN). Die positive Wirkung der Trennwand wurde im Rahmen der Untersuchungen in JES-A001-RMDC1-B62001-00 nachgewiesen.



Im Einlaufbauwerk befindet sich ein um 20° geneigter Vertikalrechen mit einem lichten Stababstand von 50 mm. Das von der Rechenreinigungsanlage abgestreifte Rechengut wird in einen Container geleert und zusammen mit dem Rechengut aus dem Kraftwerk Jochenstein einem Entsorger zur Verwertung übergeben.

Um zu verhindern, dass Fische zum Einlaufrechen gelangen, wird eine Fischschutzanlage errichtet.

Am Zulauf dient eine ca. 1m über die Einlaufplatte hinausragende Spundwand als Geschiebeabweisschwelle. Davor wird aus ökologischen Gründen die Gewässersohle um ca. 2 m gegenüber der Einlaufplatte eingetieft. Bei großen Anlandungen muss dieser Bereich unterhalten werden.

Über den Lotschacht wird das Bauwerk mit dem Niederdruckstollen verbunden. Eine verschließbare Öffnung über dem Schacht ermöglicht einen Zugang zum Niederdruckstollen auch nach Fertigstellung des Bauwerks.

### **2.9.2. Stahlwasserbau**

Das Ein-/Auslaufbauwerk an der Donau enthält folgende stahlwasserbaulichen und maschinentechnischen Komponenten:

- Dammbalkenverschluss (mit Seiten- und Sohl-Armierung im Betonbauwerk)
- Rechen (mit Armierung im Betonbauwerk sowie Unterstützungsträgern),
- Rechenreinigungsmaschine mit Rechengutcontainern

#### Dammbalkenverschluss

Als Dammbalkenverschluss (Revisionsverschluss) zum Abschließen des Triebwasserweges bei Inspektions- oder Revisionsarbeiten werden die vorhandenen Dammbalken des Laufwasserkraftwerkes (für Wehr und Schleuse) verwendet. Die beiden Einlauföffnungen werden jeweils auf die gesamte Breite bis auf Kote 291,00 m ü NN abgesperrt. Das Setzen und Ziehen der Dammbalken (in die stahlgepanzerten Nischen) erfolgt im druckausgeglichenen Zustand mittels Zangenbalken mit dem vorhandenen Schwimmkran.

Die Dammbalken werden von ihren Lagerplätzen direkt übernommen und in die Nischen eingesetzt.

#### Rechen

Zum Schutz der Anlage und aus ökologischen sowie sicherheitstechnischen Gründen ist ein Vertikalrechen vorgesehen. Die Rechenstäbe bestehen aus durchgehenden Rechteckprofilen und werden mit Abstandhalter zu einzelnen Feldern verbunden und gegen die Wangenmauern und dem Trennpfeiler verspannt. Der lichte Rechenabstand beträgt 50 mm.

#### Rechenreinigungsmaschine (RRM) mit Rechengutcontainer

Zur Reinigung bzw. Freihalten des Rechens ist eine RRM erforderlich. Als RRM wird eine vollautomatisch arbeitende RRM zur Anwendung kommen, die das Rechengut in die Container ablegt. Die Container werden mittels LKW zu entsprechend zugelassenen Verwertungsunternehmen transportiert, die das Rechengut nach Sortierung verwerten.

Die Ansteuerung der RRM erfolgt per Zeitintervall, nach Rechendifferenz oder manuell.





## 2.10. Energieab- und -zuleitung, Schaltanlage

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
ENERGIEAB- UND ZULEITUNG LAGEPLAN UND REGELQUERSCHNITT	1:1000/1:50	JES-A001-PERM1- A51002-00	10	TP 5
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 10 UND 10a AUF KOTE 283.16 UND 286.01	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-10	8	TP 4.1

### 2.10.1. Bautechnische Beschreibung

Die Energieableitung erfolgt von den Haupttransformatorboxen in Richtung des bestehenden Kabelkanals in einem neuen Kabelkanal. Im selben Kabelkanal werden die Steuer- und Eigenbedarfs- Kabel geführt, bis diese Kabel in den bestehenden Kanal führen. Die Energiekabel führen, vor der Einmündung in den bestehenden Kabelkanal erdverlegt weiter entlang der Kreisstraße PA 51 bis zu den beiden geplanten neuen Feldern in der Freiluftschaltanlage Jochenstein. Vor der Anbindung an die Schaltfelder unterqueren die jeweiligen Kabelbündel den bestehenden Kabelkanal.

Die Radien der Energieab- und Zuleitungskabel betragen stets mindestens 5,0 m.

### 2.10.2. Elektrische Leitungsanlagen

Zur Verbindung des Energiespeichers Riedl mit der Schaltanlage Jochenstein kommen zwei 220 kV- Kabelsysteme zum Einsatz.

### 2.10.3. Ausbau Freiluftschaltanlage Jochenstein

Die Einbindung der Energieableitung erfolgt durch Ausbau vorhandener Reserveschaltfelder an der Westseite der bestehenden Schaltanlage.

## 2.11. Brandschutz- und Fluchtwegekonzept Kraftstation

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 8.2</b> - GESAMTANLAGE BRANDSCHUTZNACHWEIS	A4	JES-A001-PERM1- B10011-00	13	TA 8.2
<b>Anlage TA 8.5</b> - KRAFTSTATION PRÜFBERICHT BRANDSCHUTZ	A4	JES-A001-PHIP1- B40101-00	13	TA 8.5

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
KRAFTSTATION FLUCHTWEGE		JES-A001-PERM1- A40001-00-	9	TP 4.2
KRAFTSTATION BRANDSCHUTZPLÄNE		JES-A001-PERM1- A40002-00-	9	TP 4.2
GESAMTANLAGE EINBAUTEN (SPARTEN) ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A10005-01	6	TP 1.2
GESAMTANLAGE EINBAUTEN (SPARTEN) BEREICH DONAU	1:1000	JES-A001-PERM1- A10005-02	6	TP 1.2

### **2.11.1. Vorbeugender Brandschutz**

#### Vermeidung von Brandlasten

Sämtliche tragenden und relevanten Bauteile werden in massiver und brandbeständiger Bauweise (Stahlbeton, EI 90/REI 90) hergestellt.

Alle Türen in brandabschnittsbildenden Wänden (einschließlich der Zugangstüren zu den als Brandabschnitte ausgebildeten Technikräumen) werden brandbeständig EI 90 ausgeführt.

Das Rollltor am Eingang zum Krafthausgebäude wird in EI 30 ausgeführt.

Die beiden Boxen für die 220kV Hauptumspanner sind gegen das Krafthausgebäude durch die Stahlbetonwand abgeschottet und nach vorn und oben offen. In diesen Trafoboxen werden automatische stationäre Löschanlagen (Sprühflutanlage) vorgesehen. Durch diese ist ein Löschen unmittelbar nach einer möglichen Detektion gegeben, eine Brandausbreitung wird im Ansatz verhindert und somit sind auch keine wesentlichen thermischen Beeinträchtigungen an Bauteilen zu erwarten.

Sämtliche Eigenbedarfstransformatoren innerhalb der Kraftstation werden zwecks Reduzierung der Brandlast als Giesharztransformatoren ausgeführt.

Betreffend die Anforderungen an die konstruktionsbegrenzenden Bauteile hinsichtlich des Brandwiderstands (bauliche Ausführung) kann bei der geplanten Ausführung der Aushub-/Ausbruchsicherung des Maschinenschachtes von einer ausreichenden Standfestigkeit ausgegangen werden. Erforderliche Dämmmaterialien werden grundsätzlich in nichtbrennbarer Ausführung (Brennbarkeitsklasse A – Steinwolle, Mineralwolle) ausgeführt.

Das Raumprogramm bzw. die Nutzungen, die Größe und Lage der einzelnen Räume bzw. der Brandabschnitte sind in den Planunterlagen dargestellt.

#### Brandabschnittsbildung

Mit der Bildung von baulichen Brandabschnitten werden die Brandausbreitung und Folgeschäden wesentlich reduziert. Jeder Brandabschnitt wird als abgeschlossener Bereich ausgebildet. Maschinelle und elektrische Einrichtungen werden nach funktionellen Gesichtspunkten in die Abschnittsbildung mit einbezogen.

Sämtliche Türen werden in Brandklasse EI 90 mit Selbstschließer, einzelne Tore in EI 30 ausgeführt, und öffnen in Fluchtrichtung. Die Wanddurchführungen von Lüftungsleitungen in benachbarte Brandabschnitte werden mit Brandschutzklappen entsprechender Brandschutzklasse gesichert. Alle Kabeldurchführungen in benachbarte Brandabschnitte werden ebenfalls mit Brandabschottungen ausgebildet.

Alle Lüftungskanäle für die Entrauchung, die durch mehrere Brandabschnitte führen, werden in EI 90 ausgeführt. In der Maschinenhalle werden die Entrauchungskanäle in EI 90 ausgeführt. Zudem werden in diesem Bereich im Brandfall wegen des großen Raumvolumens und der großen Höhe des Krafthausgebäudes durch die sich ausbreitenden Rauchgase nur vergleichsweise niedrige Temperaturen auf die Entrauchungskanäle wirken.

In den beiliegenden Plänen sind die einzelnen Brandabschnitte in verschiedenen Farben dargestellt, des Weiteren sind die stationären Löscheinrichtungen (Hydranten) eingetragen. Die Handfeuerlöscher werden vor Inbetriebnahme der Kraftwerksanlage



in Anzahl, Art und Aufstellungsort festgelegt und gemeinsam mit der Feuerwehr abgestimmt.

### Brandschutzklappen

In Zu- und Abluftleitungen, die durch verschiedene Brandabschnitte führen, werden automatisch schließende Brandschutzklappen eingebaut. Bei Auslösung einer Brandmeldung in einem bestimmten Brandabschnitt schließen über die Steuerung der Brandmeldeanlage für diesen angesprochenen Brandabschnitt sämtliche Brandschutzklappen automatisch. Die Lüftungsanlage wird ebenfalls automatisch abgestellt. Außerdem hat jede Klappe ein thermisches Auslöseelement installiert, d.h. die Klappe schließt bei einer Temperatur von ca. +70° C selbsttätig. Nach dem Quittieren des Alarms werden die Brandschutzklappen durch einen elektrischen Antrieb geöffnet und in „Offenstellung“ gehalten.

Die Brandschutzklappen der einzelnen Brandabschnitte können elektrisch, mittels Motor, von einer zentralen Stelle aus (Feuerwehrbedienfeld) wieder in Offenstellung gebracht werden.

## **2.11.2. Abwehrender Brandschutz**

### Brandfrüherkennung

Die Brandmeldezentrale des Krafthauses ist im Vorraum des Eingangsbereiches zum Krafthausgebäude situiert. Hier ist ebenfalls ein Feuerwehrbedienfeld installiert, und ein weiteres beim Zufahrtstor zum Krafthausgebäude. Diese ermöglichen mit einem auf der Frontseite montierten Einsatztableau und der Einzelmelder - Identifikation einen raschen und gezielten Einsatz für die Feuerwehr. Beim Eingangsbereich zum Krafthausgebäude und beim Zufahrtstor sind jeweils orange Blitzleuchten vorgesehen. Diese werden bei Brandalarm durch die Brandmeldezentrale automatisch eingeschaltet.

Für die Alarmierung der Personen im Brandfall wird eine Alarmierungsanlage mit akustischen und optischen Signalisierungseinrichtungen installiert. Der Schallpegel für diese Beschallungsanlage muss mindestens 10 Dezibel über dem Umgebungsgeräuschpegel liegen. In jenen Bereichen mit hoher Lärmemission wird eine optische Alarmierung mit Blitzleuchten vorgesehen.

Es werden optische Brandmelder und Wärmemelders installiert. Des Weiteren sind noch Druckknopfmelder im Maschinenschacht vorgesehen. Alle Brandmeldungen werden in der Brandmeldezentrale zusammengefasst und einzeln angezeigt. Die Brandmeldungen werden auch in der Kraftwerkswarte Jochenstein und in der Zentralwarte der GKW angezeigt. Die Brandmeldeanlage wird gemäß der gültigen Normen und einschlägigen Richtlinien instand gehalten.

### Löscheinrichtungen

#### *Stationäre Löscheinrichtung*

In der Kraftstation ist im Bereich des Treppenhauses in jedem Geschoss je ein Wandhydrant vorgesehen. Diese sind mit einem 30 m langen, abrollbaren C-Schlauch ausgestattet. Die Wandhydranten werden so ausgeführt, dass jederzeit bzw. automatisch nach Öffnen des Wandhydrantengehäuses Löschwasser in ausreichender Menge und mit ausreichendem Druck zur Verfügung steht.

#### *Löschwasserbereitstellung und Löschwasserversorgung*

Die Löschwasserversorgung erfolgt teilweise durch das bestehende Löschwasserleitungsnetz des KW Jochenstein.



Die Löschwasseranlage besteht aus dem Leitungssystem zu den Wandhydranten in den einzelnen Geschossen der Kraftstation inklusive der erforderlichen Armaturen. Der Löschwasserbedarf über einen Zeitraum von zwei Stunden beträgt mindestens 192 m<sup>3</sup>/h. Die Löschwasserversorgung und die Versorgung der Wandhydranten erfolgt z. T. über den Kabelgang (ca. 50 m<sup>3</sup>/h aus dem Hochbehälter – vorhandenes Löschwasservolumen: 100 m<sup>3</sup>). Darüber hinaus wird an der Donau eine geeignete Wasserentnahme mit zwei stationär montierten Saugrohren mit Anschlüssen für die Feuerwehr vorgesehen.

Das Wasser für die Sprühflutanlage für die Hauptumspanner wird aus dem Löschwasserwassernetz des Kraftwerks Jochenstein bereitgestellt.

Die Löschwasser- und Trinkwasserleitung ist in den Spartenplänen dargestellt.

#### *Handfeuerlöscher*

In der Kraftstation werden die für den Brandschutz erforderlichen Handfeuerlöscher montiert. Die Aufstellungsorte werden im Brandschutzplan definiert. Für Revisionsarbeiten werden nach Bedarf Notfallboxen aufgestellt, die als Mindestausstattung Feuerlöscher, Löschdecken, Brandfluchthauben, Selbstretter, Leuchtstäbe und Lampen enthalten.

#### Entrauchung

Folgende Bereiche werden entraucht:

- Entrauchung der Maschinenhalle durch einen fix verlegten Lüftungskanal unter der Decke.
- Die Geschoße vom Maschinenhallenniveau bis zum Turbinenflur werden stockwerksweise entraucht. Zusätzlich kann mittels transportablen Abluftgeräten welche an das Entrauchungskanalsystem angeschlossen werden, entraucht werden. Die nachführende Frischluft bei einer Entrauchung wird über gesonderte Lüftungsschächte geschossweise zugeführt.
- Die Luft aus diesen Schächten wird auch für die Überdruckbelüftung der Treppenhäuser, des Lifts und des Sanitäts- und Notfallstützpunkt verwendet.
- Des Weiteren kann im Revisionsfall Abluft gezielt von Arbeitsbereichen über das Entrauchungskanalsystem abgeführt werden.

### **2.11.3. Fluchtwegekonzept**

#### Fluchtweggestaltung

Die Fluchtwegkennzeichnung erfolgt durch eine normgemäße Fluchtwegorientierungsbeleuchtung.

#### Fluchtwege

Der gesamte Maschinenschacht ist von der Maschinenhalle bis zur untersten Ebene 1 durch ein Haupt- und ein Nebentreppenhaus erschlossen. Die beiden Treppenhäuser sind in dem kreisförmigen Schachtquerschnitt diametral gegenüber angeordnet, um die Fluchtwege möglichst kurz zu halten. Generell sind die Fluchtwege von jedem Punkt der Kraftstation bis zu dem nächsten gesicherten Bereich (Treppenhaus mit Überdruckbelüftung) nicht länger als 50 m. Diese Auslegung basiert auf der M IndBauRL Sicherheitskategorie K2 – Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage.



### Fluchtweg 1

Der Fluchtweg 1 führt vom Haupttreppenhaus (mit Überdruckbelüftung) durch den Haupteingang ins Freie.

### Fluchtweg 2

Der Fluchtweg 2 führt vom Nebentreppenhaus und einen geschlossenen Gang (mit Überdruckbelüftung) durch den Nebeneingang im Südosten ins Freie.

### Fluchtweg 3

Der Fluchtweg 3 führt vom Krafthausgebäude durch den Nebeneingang im Südwesten oder Südosten ins Freie.

### Überdruckbelüftung

Zur Sicherstellung der hygienischen Anforderungen an die Raumluft bzw. zur Abdeckung der Transmissions- und Kühllast werden Lüftungsanlagen eingesetzt. Die Luftkonditionierung erfolgt in der Lüftungszentrale auf Ebene 10. Die beiden Treppenhäuser und der Lift inklusive Vorräume werden im normalen Betriebsfall über diese Lüftungsanlage mit einem geringen Überdruck versehen. Beim Auslösen eines Brandmelders wird die gesamte Lüftungsanlage (bis auf die Überdruckerhaltung) abgeschaltet.

Im Brandfall wird über ein gesondert geführtes Lüftungssystem der Überdruck aufrechterhalten bzw. erhöht (das im Betriebsfall für den Überdruck verantwortliche Lüftungssystem wird abgeschaltet).

Die Auslegung der Druckbelüftungsanlage erfolgt gemäß einschlägigen Normen und Richtlinien, nach dem Aufenthaltskonzept.

## 2.12. Schleusenanlage

### 2.12.1. Brücke über das Unterhaupt

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 10.7</b> -BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN STATISCHER NACHWEIS	A4	JES-A001-PERM1-B82003-01	13	TA 10.7
<b>Anlage TA 10.8</b> - BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN STANDSICHERHEIT SCHLEUSENWÄNDE STATISCHER NACHWEIS	A4	JES-A001-PERM1-B82003-02	13	TA 10.8
<b>Anlage TA 10.9</b> -KAMMERWAND SCHLEUSE BEEINFLUSSUNG DURCH BAUSTELLENVERKEHR STATISCHER NACHWEIS	A4	JES-A001-PERM1-B82004-00	13	TA 10.9

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN - LAGEPLAN	1:200	JES-A001-PERM1-A82002-01	10	TP 8
BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN - SCHNITTE	1:200/ 1:50	JES-A001-PERM1-A82002-02	10	TP 8

Zur besseren Erreichbarkeit des Trenndamms mit dem Ein-/Auslaufbauwerks Donau ist für die Bauzeit die Errichtung einer Brücke über das Unterhaupt der Schleuse Jochenstein geplant. Diese Brücke soll auch nach der Bauzeit erhalten bleiben und die Zufahrt zum Trenndamm für Betriebsfahrzeuge ermöglichen.

Die Brücke ist als zweifeldrige Plattenbalkenbrücke mit jeweils ca. 28 m Spannweite geplant. Die Fahrbahnbreite beträgt 3 m, die Breite 4 m.

Um einen geringstmöglichen Einfluss auf die Schifffahrt zu haben, sollen beide Felder als Fertigteile eingehoben und dann der Überbau unter laufendem Verkehr ergänzt werden. Das Einheben wird vom betriebseigenen Schwimmkran Jochenstein erfolgen, welcher auch die Revisionsverschlüsse setzt. Die Brückenunterkante liegt bei mindestens 291,46 m ü.NN, also mindestens 8,0 m über dem HSW von 283,46 m ü.NN (HSW lt. KWQD 96). Um die Brückenlager einzubauen ist es erforderlich, die Wände des Unterhauptes und der Mittelwand lokal auszubrechen um die Auflager herzustellen. Die Fahrbahnoberkante kommt auf ca. 292,24 m ü.NN, ca. 50 cm über der bestehenden Schleusenoberkante bzw. über dem Gelände zu liegen. Auf der Nordseite wird der Höhenversatz über eine ca. 10 m lange Rampe überbrückt, das anschließende Gelände wird bis zum bestehenden Betriebsweg asphaltiert. Auf der Südseite fällt das Gelände unmittelbar hinter der Wand des Unterhauptes ab. Hier wird durch Anschüttung innerhalb von Winkelstützwänden eine Verbreiterung der Schleusenplanie derart ermöglicht, dass die Fahrzeuge den 90° Bogen in Richtung bestehendem Betriebsweg fahren können.

#### **2.12.2. Erhöhung der lichten Durchfahrtshöhe an den Kran- und Kabelbrücken**

Die Durchfahrtshöhe für Schiffe an den Schleusen der Staustufe Jochenstein ist im Oberwasser durch zwei kombinierte Kabel- und Kranbrücken auf 7,80 m begrenzt. Durch den Betrieb des Energiespeichers Riedl kommt es im Oberwasser zu zusätzlichen Wasserspiegelschwankungen und somit zu einer Verringerung der Durchfahrtshöhe. Im Zuge der Baumaßnahme wird die lichte Durchfahrtshöhe auf mindestens 8,0 m über HNN vergrößert.





### 3. Durchführung des Vorhabens

#### 3.1. Allgemeines

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 10.6</b> - GESAMTANLAGE BAUGERÄTELISTE	A4	JES-A001-PERM1- B10007-00	13	TA 10.6
<b>Anlage TA 10.5</b> - GESAMTANLAGE VERKEHRS-AUFKOMMEN MATERIALTRANSPORTE, PERSONENTRANSPORTE	A4	JES-A001-PERM1- B10006-00	13	TA 10.5
<b>Anlage TA 10.4</b> - GESAMTANLAGE MASSENERMITTLUNG	A4	JES-A001-PERM1- B10004-00	13	TA 10.4
<b>Anlage TA 10.10</b> – BAUSTELLENEINRICHTUNG WASSERAUFBEREITUNG	A4	JES-A001-PERM1- B82001-00	13	TA 10.10

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
TERMINPROGRAMM	-	JES-A001-PERM1- B10006-01	6	TP1.3
TERMINPROGRAMM SPEICHERSEE	-	JES-A001-PERM1- B10006-02	6	TP1.3
TERMINPROGRAMM GÖM	-	JES-A001-PERM1- B10006-03	6	TP1.3
BAUERSCHLIESSUNGSSTRASSEN BAUZEITLICH LAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A80002-00	10	TP 8
BAUSTELLENEINRICHTUNG ABSETZ- UND NEUTRALISATIONSBECKEN LAGEPLAN	1:1000/50	JES-A001-PERM1- A82007-01	10	TP 8
BAUSTELLENEINRICHTUNG ABSETZ- UND NEUTRALISATIONSBECKEN GRUNDRISS SCHNITTE	1:50	JES-A001-PERM1- A82007-02	10	TP 8

##### 3.1.1. Bauseits vorgesehene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (A-priori Maßnahmen)

Folgende bautechnische Optimierungen und Vorgaben zur Vermeidung bzw. Verminderung von negativen Auswirkungen, welche teilweise den Maßgaben des Raumordnungsbeschlusses der Regierung von Niederbayern entsprechen, wurden bei der Planung des Vorhabens Energiespeicher Riedl vorgenommen bzw. berücksichtigt:

- 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.
- Beim Bauablauf zur Errichtung des Speichersees werden die Abschnitte nahe Gottsdorf und Riedl als erstes errichtet, um eine Abschirmung durch den neu erstellten Damm zu erreichen.
- Nach Herstellung der beckenseitigen Dammböschungen werden diese bis zum Auftragen des Asphaltes vollflächig mit einem Trennvlies abgedeckt. Dies verhindert Staubentwicklung durch Abwehungen. Nach Herstellung der luftseitigen Dammböschungen werden diese abschnittsweise mit einem Naturfasergeotextil und abschließend mit Oberboden abgedeckt. Diese Abdeckung vermindert ebenfalls eine Staubentwicklung durch Abwehungen.



- Vornehmlich unterirdische Anordnung der Triebwasserwege und der Kraftstation, dadurch Reduktion der Emissionen.
- Drückende Bewetterung für den Vortrieb des Ein-/Auslaufstollens in einer eingehausten Containerlösung (Ventilator mit Schalldämpfer innerhalb des Containers)
- Drückende Bewetterung des Schrägschachtes in der Windenhalle, welche über dem Schachtkopf situiert ist (Ventilator mit Schalldämpfer).
- Die erforderlichen Betonmassen werden überwiegend vor Ort erzeugt. So entfallen weitere LKW-Fahrten für den Antransport von Beton und Zuschläge.
- Die Hallen für die Reparaturen von Großmaschinen beim Speichersee und im Talboden werden schallschutzverkleidet ausgebildet und bieten Platz für je 2 Großmaschinen.
- Der Abtransport des untertägigen Ausbruchmaterials aus Stollen und Schächten erfolgt im Baubereich Donau über die Wasserstraße Donau. Dadurch werden die Fahrten auf öffentlichen Verkehrswegen (z.B. B388) minimiert.
- Die gewässerökologischen Maßnahmen werden bis auf die Maßnahme Edlhof vom Wasser aus hergestellt. Die Zufuhr des erforderlichen Steinmaterials erfolgt ebenfalls über die Wasserstraße Donau.
- Die LKW Fahrten im Bereich der Dolomitenstraße wurden reduziert, welche durch die naturkundefachlich geschützten Bereiche (z.B. FFH Gebiet) führt. Es erfolgen bis auf nicht vermeidbare Einzeltransporte keine LKW Fahrtbewegungen zwischen den Baubereichen Speichersee und Donau.
- Entfall der LKW Fahrten im Bezug auf die Zufuhr von Zuschlagstoffen (Beton, Asphalt) und Drainagematerial im Bereich der Zufahrtstraße PA51.
- Um die Immissionsbelastung für die Bevölkerung zu minimieren, wird kein Baustellenverkehr durch den Ortskern von Gottsdorf geführt.
- Durch die Anordnung der Hauptbaustelleneinrichtungsflächen oberwasserseitig des bestehenden Gebäudekomplexes des KW Jochenstein in Verbindung mit dem bauzeitlich vorgesehenen 2-stöckigen Containerriegel im Anschluss an das Schleusendienstgebäude (= Bauleitung) wird eine Immissionsreduktion für das Haus am Strom und die Ortslage Jochenstein erreicht.
- Der zweistöckige Containerriegel der Mannschaftenunterkünfte auf der Baustelleneinrichtungsfläche nördlich von Jochenstein wird so angeordnet, dass Immissionen in der Ortslage Jochenstein bestmöglich vermieden werden.
- Die gleichzeitige Herstellung des Triebwasserweges von zwei Angriffspunkten führt zu einer optimierten Gesamtbauzeit von ca. vier Jahren.
- Es werden Baugeräte nach dem Stand der Technik eingesetzt (LKW der EURO 6 – Abgasnorm, Baumaschinen obertägig mit Abgasstufe IV, untertägig Abgasstufe V, Schubleichter Euro-Norm IIIB).
- Angepasste Arbeitszeiten auf der Baustelle (siehe Kapitel 3.1.2).
- Es werden Sichtschutzanlagen in Form von üblichen Bauzäunen als Eingrenzung von Zwischenlager- und Baustellenflächen errichtet. Die Felder der Bauzäune werden mit textilem Gewebe bespannt, die somit einen kombinierten Sicht- und Staubschutz bieten (= Maßgabe aus dem Raumordnungsbeschluss).
- Brech- und Siebanlage sowie Mischanlage werden mit fest installierten Berieselungseinrichtungen ausgestattet (Beregnung, Mikrobedüsungen, Wassernerbelerzeuger).
- Zwischenlager von Gesteinsbruch, Schotter oder Zuschlagsstoffen werden bei der Manipulation (bei Schütt- und Ladetätigkeiten) ausreichend feucht gehalten (Berieselung, Beregnung).
- Die Zu- und Abfahrten sowie die Verkehrswege im Hauptbaulager (BE-Flächen 1, 2 und 5) sind asphaltiert, die Straßen auf der BE-Fläche 4 werden als hydraulische gebundene Straßen ausgeführt.
- Unbefestigte Fahrwege werden an trockenen Tagen während der Benutzungszeit feucht gehalten.



- Verschmutzungen von öffentlichen Straßen durch den baubedingten Verkehr werden nach dem Stand der Technik vermieden. Dazu werden im Ausfahrtsbereich des Hauptbaulagers BE-Fläche 2 sowie der BE-Fläche 5 Reifenwaschanlagen situiert und betrieben. Die nachfolgenden Straßenstücke dienen als Abrollstrecke und werden bei sehr trockenen Verhältnissen regelmäßig gekehrt bzw. gereinigt.
- Zwischenlager von Erdaushubmaterial und Humus werden - soweit vegetationstechnisch möglich - mit einer Zwischensaat begrünt.

### 3.1.2. Arbeitszeiten auf der Baustelle

Plan- und Dokumentenbezug:

Anlage	Kapitel	File Name	Ordner Nr.	Register
ERLÄUTERUNGSBERICHT	4.2	JES-A001-VHBH3-B40036-00	1	2.1

Die Arbeitszeiten auf der Baustelle sind wie folgt geplant:

1. Obertägige Bautätigkeiten
  - a. Von Montag bis Freitag von 7:00 bis 20:00 und Samstag von 7:00 bis 12:00.
  - b. Keine Bautätigkeit von Samstag 12:00 bis Sonntag 24:00 und an Feiertagen
2. Untertägige Arbeiten (einschl. obertägiger Versorgung):
  - a. Vortriebsarbeiten Hochdruckstollen: 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)
  - b. Vortriebsarbeiten Niederdruckstollen: Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - c. Untertägige Sprengungen zwischen 6:00 und 22:00.
  - d. Schweißarbeiten Panzerung: Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
3. Obertägige Versorgungsarbeiten:
  - a. Materialtransporte: Logistik zum Schacht auf der BE-Fläche 4  
Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)  
Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - b. Winden-/Krananlage  
Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)  
Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - c. Ventilation  
Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)  
Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage) – jedoch nur in Ausnahmesituation, falls natürliche Lüftung nicht ausreicht.

Für die Errichtung des Energiespeichers Riedl ist eine Dauer von rd. 4 Jahren vorgesehen.

Die **Übertage** statt findenden Arbeiten konzentrieren sich auf die folgenden Bereiche:

- Bereich Speichersee
  - Errichtung des Ringdammes mit Massenausgleich aus den Aushubarbeiten für den Speichersee
  - Errichtung des Ein-/Auslaufbauwerkes, des Einlaufstollens mit Schieberkammer und der Nebenanlagen (Kontrollgang, usw.) im Speichersee



- Aufbringung der Abdichtung für den Speichersee am Ringdamm
- Verlegung Aubach und Gestaltungsmaßnahmen am Speichersee mit Begleitwegen
- Betrieb der Zwischenlagerflächen 2 und 3
- Bereich Kraftstation
  - Aushub/Ausbruch und Errichtung des Maschinenschachtes
  - Schutterung des Ausbruchmaterials über die Unterhauptbrücke zum Trenndamm
  - Errichtung des Krafthausgebäudes mit Trafoboxen
- Bereich Ein-/Auslaufbauwerk Donau
  - Aushub/Ausbruch und Errichtung des Lotschachts für den Niederdruckstollen
  - Schutterung und Umladung des Ausbruchmaterials aus den untertägigen Baubereichen
  - Betrieb der Zwischenlagerfläche 1
  - Errichtung des Ein-/Auslaufbauwerkes
- Bereich Energieab-/zuleitung
  - Errichtung des Kabelweges von der Kraftstation zur bestehenden Freiluftschaltanlage
- Bereich Schleusen
  - Erhöhung der lichten Durchfahrtshöhe unter dem bestehenden Kran und den Kabelbrücken über die Schleusenanlage
  - Errichtung der Brücke über das Unterhaupt der Schleusen

Die **Untertage** statt findenden Arbeiten konzentrieren sich auf den Bereich der Triebwasserführung:

- Sprengvortrieb des Niederdruckstollens, des Verbindungsstollens und des Schrägstollens (von unten) und Schutterung des Ausbruchmaterials über den Lotschacht.
- Sprengvortrieb des Schrägschachtes (von oben) und Schutterung des Ausbruchmaterials zum Speichersee.
- Ausbau des Triebwasserweges.

Die einzelnen Bauphasen sind im Terminprogramm JES-A001-PERM1-B10006-01 dargestellt. Die Verkehrsbewegungen in den einzelnen Baubereichen sind im Dokument JES-A001-PERM1-B10006-00 dargestellt.

In die Einhaltung aller im Projekt vorgesehenen Maßnahmen zur Minimierung der Umweltauswirkungen in der Errichtungsphase und die Einhaltung der Vorschriften der Behörde werden die ausführenden Unternehmen mit eingebunden.

Vor Beginn der Bau- und Montagearbeiten wird ein Sicherheits- und Gesundheitsplan (SiGe- Plan) erstellt und ein Sicherheitskoordinator (SiGeKo) bestellt. Das Bauvorhaben wird unter Einhaltung der einschlägigen Gesetze, Normen und sonstigen Vorschriften nach dem neuesten Stand der Technik ausgeführt werden. Während der Errichtungsphase werden alle ökologischen und technischen Maßnahmen durch die Bestellung einer fächerübergreifenden qualifizierten örtlichen Bauaufsicht überwacht.

Die Untertagebauwerke werden beginnend mit dem an der Donau gelegenen Lotschacht, anschließend mit dem Niederdruckstollen und den Triebwasser- und Verteilrohrleistungsstollen im Sprengvortrieb aufgeföhren. Daran anschließend erfolgt der Sprengvortrieb für den Schrägstollen. Die Ausbruchmassen werden über den an der Donau gelegenen Lotschacht mittels Krananlage auf Schubleichter verbracht. Der Schrägschacht des hochdruckseitigen Triebwasserweges wird von oben nach unten im Sprengvortrieb hergestellt, und die Ausbruchmassen mittels Schutterwagen und Winde zum Speichersee verbracht.



Gleichzeitig zum Beginn der Arbeiten am Lotschacht erfolgt der Ausbruch des Maschinenschachtes in offener Bauweise im zyklischen Sprengvortrieb. Die Ausbruchmassen werden per LKW über das Werksgelände zum Trenndamm transportiert und dort weiterverarbeitet bzw. auf Schubleichter zum Abtransport verladen.

Die Betonarbeiten am Ein-/Auslaufbauwerk an der Donau werden nach der Vollendung des Ausbruchs der Untertagebauwerke errichtet.

### 3.2. Übersicht der Baubereiche

Plan- und Dokumentenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
GESAMTANLAGE ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A10002-00	6	TP 1.1
GESAMTANLAGE ORTOFOTO LAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A10003-00	6	TP 1.1
TRIEBWASSERWEG LÄNGSSCHNITT UND REGELPROFILE	1:2500	JES-A001-PERM1- A30002-00	6	TP 2
SPEICHERSEE LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1- A21001-00	7	TP 3.1
BEREICH DONAU EIN- /AUSLAUFBAUWERK ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1- A61001-00	10	TP 6
BE-/ZWISCHENLAGERFLÄCHEN BEREICH SPEICHERSEE LAGEPLAN	1:5000/1:2000	JES-A001-PERM1- A81001-00	10	TP 8
BAUSTELLEINRICHTUNG BEREICH KRAFTSTATION UND EIN- /AUSLAUFBAUWERK DONAU LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1- A82001-00	10	TP 8
AQUATISCHE MAßNAHMEN BAYERN ÜBERSICHTSPLAN	1:25.000	JES-A001-SCHL1- A40043-00	3	LBP 4.1.5
MAßNAHME HAFEN RACKLAU STAURAUM JOCHENSTEIN KM 2228,17 - KM 2227,3, RECHTES UFER	1:2000/1:250	JES-A001-SÜTO1- A50002-00	28	A 4.3.3
MAßNAHME INNSTADT INN KM 0,55 - DONAU KM 2225,00, RECHTES UFER	1:1000/1:250	JES-A001-SÜTO1- A50003-05	28	A 4.3.3
ADAPTIERUNG KERNMÜHLER SPORN KM 2220,0 - KM 2220,2, LINKES UFER	1:1000/1:100	JES-A001-EZB_1- A50001-00	28	A 4.3.3
ADAPTIERUNG MANNHEIMER SPORN KM 2218,8 - 2219,4, LINKES UFER	1:1000/1:100	JES-A001-EZB_1- A50001-02	28	A 4.3.3
MAßNAHME EDLHOF STAURAUM JOCHENSTEIN KM 2217,9 - KM 2216,85, LINKES UFER	1:2000/1:250	JES-A001-SÜTO1- A50002-04	28	A 4.3.3
MAßNAHME LEITWERK ERLAU STAURAUM JOCHENSTEIN KM 2214,4 - KM 2214,0, LINKES UFER	1:1000/1:500	JES-A001-SÜTO1- A50002-05	28	A 4.3.3
MAßNAHME ALTARM OBERNZELL KM 2211,7 - 2212,1, LINKES UFER	1:1000/1:100	JES-A001-EZB_1- A50001-03	28	A 4.3.3

Die obertägigen und untertägigen Baumaßnahmen zur Errichtung des Projektes Energiespeicher Riedl finden im Wesentlichen auf folgenden Baubereichen statt:

- Baubereich Speichersee (BBSS)
- Baubereich Triebwasserweg (BBTWW)
- Baubereich Donau (BBD)
- Baubereich Gewässerökologische Maßnahmen (BBGÖM)

Die Zuordnung der Baumaßnahmen zu den einzelnen Baufeldern ist in Kapitel 3.2.1 bis 3.2.2 beschrieben.

#### 3.2.1. Baubereich Speichersee (BBSS)



Der Baubereich Speichersee umfasst folgende Bauwerke, Baumaßnahmen und Flächen:

Baumaßnahme	Art
Oberbodenabtrag und -verbringung	obertägig
Baustelleneinrichtungsflächen BE 4 und BE 5	obertägig
Installationsarbeiten	obertägig
Verlegung Sparten	obertägig
Bauzeitliche Trinkwasserleitung u. Stromversorgung	obertägig
Verlegung Aubach, Gestaltung Biotop Weiher Mühlberg	obertägig
Errichtung Straßen und Wege im Beckenbereich	obertägig
Zwischenlagerflächen 2 und 3	obertägig
Speicherbecken inkl. Erdbau u. Beckenabdichtung	obertägig
Drainagesystem Speichersee	obertägig
Betonarbeiten Ein-/Auslaufbauwerk	obertägig
Betonarbeiten Kontrollgang inkl. Be-/Entlüftungsschacht	obertägig
Montagearbeiten HEM	obertägig
Oberbodenauftrag und Rekultivierungsarbeiten, LBP - Maßnahmen	obertägig

Tabelle 1: Baumaßnahmen BBSS

Die Stollenbauwerke sowie der Schacht der Schieberkammer aus dem BBSS sind im Kapitel 3.2.3 aufgeführt.

### 3.2.2. Baubereich Donau und Kraftstation (BBD)

Der Baubereich Donau umfasst folgende Bauwerke, Baumaßnahmen und Flächen:

Baumaßnahme	Art
Oberbodenabtrag und -verbringung	obertägig
Baustelleneinrichtungsflächen BE 1, BE 2 und BE 3	obertägig
Bauzeitliche Trinkwasserleitung u. Stromversorgung	obertägig
Zwischenlagerfläche 1	obertägig
Errichtung Straßen und Wege im Baubereich Donau	obertägig
Brücke über Schleusenunterhaupt	obertägig
Ein- Auslaufbauwerk Donau	obertägig
Krafthausgebäude	obertägig
Maschinenschacht	obertägig
Trafoboxen	obertägig
Montagearbeiten HEM	obertägig
Energieableitung	obertägig
Oberbodenauftrag und Rekultivierungsarbeiten, LBP - Maßnahmen	obertägig

Tabelle 2: Baumaßnahmen Baubereich Donau

Die Stollenbauwerke aus dem BBD sind im Kapitel 3.2.3 aufgeführt.





### 3.2.3. Baubereich Triebwasserweg (BBTWW)

Baumaßnahme	Art
Abteufung und Betonarbeiten Schieberkammer	ober- und untertägig
Ein- und Auslaufstollen	untertägig
Schrägschacht	untertägig
Schrägstollen	untertägig
Hochdruck-Verteilrohrleitung	untertägig
Niederdruckstollen	untertägig
Niederdruck-Verteilrohrleitung	untertägig
Umgehungsstollen	untertägig
Lotschacht des Ein- Auslaufbauwerkes Donau	untertägig

Tabelle 3: Baumaßnahmen BBTWW

### 3.2.4. Baubereiche Gewässerökologische Maßnahmen (BBGÖM)

Die Baubereiche für die Gewässerökologischen Maßnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Baumaßnahme	Art
Vorschüttung Hafen Racklau (Donau-Strom-km 2.228,17 – Strom-km 2.227,3 - rechtes Ufer)	obertägig
Vorschüttung Innstadt (Inn Flkm 0,55 - Donau Strom-km 2.225,0 - rechtes Ufer)	obertägig
Adaptierung Kernmühler Sporn, Stauraum Jochenstein (Donau Strom-km 2220,0 - Strom-km 2220,2; linkes Ufer)	obertägig
Adaptierung Mannheimer Sporn, Stauraum Jochenstein (Donau Strom-km 2218,8 - Strom-km 2219,4; linkes Ufer)	obertägig
Neuerrichtung Stillgewässer Edlhof, Stauraum Jochenstein (Donau Strom-km 2.217,9 – Strom-km 2.216,85, linkes Ufer)	obertägig
Errichtung, Sanierung Leitwerk Erlau, Stauraum Jochenstein (Donau Strom-km 2.214,4 – Strom-km 2.214,0, linkes Ufer)	obertägig
Adaptierung Altarm Obernzell, Stauraum Jochenstein (Donau Strom-km 2211,7 - Strom-km 2212,1; linkes Ufer)	obertägig

Tabelle 4: Baumaßnahmen BBGÖM

## 3.3. Verkehrswege

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 10.6</b> - GESAMTANLAGE BAUGERÄTELISTE	A4	JES-A001-PERM1-B10007-00	13	TA 10.6
<b>Anlage TA 10.5</b> - GESAMTANLAGE VERKEHRS-AUFKOMMEN MATERIALTRANSPORTE, PERSONENTRANSPORTE	A4	JES-A001-PERM1-B10006-00	13	TA 10.5

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
GESAMTANLAGE TERMINPROGRAMM		JES-A001-PERM1-A10006-00	6	TP 1.3
BAUERSCHLIESSUNGSSTRASSEN BAUZEITLICH LAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1-A80002-00	10	TP 8
VERKEHRSWEGE VERLEGUNG VERBINDUNGSSTRASSE GOTTSDORF - RIEDL LAGEPLAN, REGELQUERSCHNITT	1:2000	JES-A001-PERM1-A71001-01	10	TP 7

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
VERKEHRSWEGE VERLEGUNG VERBINDUNGSSTRASSE GOTTS DORF - RIEDL LÄNGSSCHNITT	1:2000	JES-A001-PERM1- A71001-02	10	TP 7

### 3.3.1. Baustellenverkehr Bereich Jochenstein

Die Zufahrt zur Baustelleneinrichtung, vornehmlich im Werksgelände des Kraftwerkes Jochenstein, ist über die Kreisstraße PA 51 möglich. Der Baubetrieb soll so koordiniert werden, dass der Baustellenverkehr durch die anliegenden Ortschaften auf ein Minimum begrenzt wird. So soll das ausgebrochene Material aus der Stollenherstellung über mobile Brech- und Siebanlagen aufbereitet und z.T. zur Betonherstellung verwendet werden. Nicht verwendbares bzw. überschüssiges Material wird auf Schubleichter geladen und auf der Donau zur Verwendung durch Dritte verschifft.

Sondertransporte werden soweit möglich über die Bundeswasserstraße Donau abgewickelt.

Die Schiffsanlegestelle für das „Haus am Strom“ am linken oberen Vorhafen wird für die Bauphase stromaufwärts verschoben, um Beeinträchtigungen mit dem Baubetrieb zu vermeiden. Gegebenenfalls muss die Baufläche temporär geteilt werden, um das gefahrlose Aus- und Einsteigen von Fahrgästen zu gewährleisten.

Der Donauradweg wird während der Bauphase östlich entlang der BE-Fläche 3 von der Kreisstraße PA51 zur Uferstraße von Jochenstein geführt.

### 3.3.2. Baustellenverkehr Bereich Speichersee

Die bestehenden Verkehrswege im Bereich des Speichersees werden bauzeitlich für den Baustellenverkehr genutzt. Die Verbindung zwischen Gottsdorf und Riedl wird über die alte Verbindungsstraße (Flurbereinigungsstraße) aufrechterhalten, bis die neue Verbindungsstraße etwa 1,5 Jahre später fertig gestellt ist. Eine weitere Möglichkeit der Verbindung von Riedl nach Gottsdorf ist eine westliche Umfahrung der Baustelle über Riedler Hof – PA51 - nach Gottsdorf.

Für die Verbindung zwischen Riedl und der PA 51 zum Riedler Hof wird eine bauzeitliche Straße für den öffentlichen Verkehr südlich entlang der Zwischenlagefläche 2 errichtet, die definitive Trassierung dieser Verbindung erfolgt im Zuge der endgültigen Geländegestaltung.

Die bestehenden Verkehrswege im Bereich des Speichersees werden bauzeitlich für den Baustellenverkehr genutzt und wo nicht vorhanden, mit einer hydraulisch gebundenen Tragschicht befestigt. Alle bauzeitlichen Baustraßen ab dem bestehenden Verkehrsnetz zum jeweiligen Baubereich werden mit Asphalt befestigt ausgebildet.

## 3.4. Bauvorbereitung

### 3.4.1. Allgemeines

Zur Vorbereitung der Baumaßnahmen werden einzelne und in sich geschlossene Installationsarbeiten und Bauaktivitäten ausgelöst, um mit Baustart die erforderlichen Versorgungen der einzelnen Baufelder sichergestellt zu haben.



Zudem werden beispielsweise die Arbeiten des Oberbodenabtrags in allen Baufeldern nach Möglichkeit den Bauvorbereitungsarbeiten zugewiesen, um sicherzustellen, dass die Vorgaben aus dem Umweltschutz im Bezug zu den Brutzeiten eingehalten werden.

Der größte Teil der Bauvorbereitungsmaßnahmen wird in einem Zeitraum von weniger als einem halben Jahr durchgeführt.

### 3.4.2. Baubereich Speichersee

Der Baubereich Speichersee umfasst im Wesentlichen die in Tabelle 5 angeführten obertägigen Bauvorbereitungsmaßnahmen. Dem Baubereich ist das Baufeld Speichersee zugeordnet, sowie die Baustelleneinrichtungsflächen BE-Fläche 4 und 5 sowie die Zwischenlagerflächen 2 und 3.

Aktivität	Dauer	Kapitel
Freimachen Gehölz	2.0 MT	3.4.2.1
Verlegung Sparten	1.5 MT	3.4.2.2
Baustromversorgung	1.0 MT	3.4.2.3
Bauzeitliche Trinkwasserleitung und Schmutzwasserentsorgung	1.5 MT	3.5
Bauzeitliche Straßen im Beckenbereich	1.5 MT	3.4.2.4
Oberbodenabtrag BE-Flächen und Zwischenlagerflächen	4 MT	3.4.2.5

Tabelle 5: Bauvorbereitung im Baubereich BBSS

#### 3.4.2.1. Freimachen Gehölz

Vor Inangriffnahme der Bau- und Installationsarbeiten wird das im Baubereich vorhandene Gehölz nach Erfordernis entfernt und ordnungsgemäß entsorgt.

#### 3.4.2.2. Verlegung Sparten

Die 20 kV Freileitung, die sich im Bereich des Speichersees befindet, wird im Zuge der Baumaßnahmen umgelegt.

Die 110 kV Freileitung Hauzenberg - Ranna, welche das Becken von West nach Ost quert, wurde bereits vom Netzbetreiber abgeschaltet und wird von diesem rückgebaut.

Die Trinkwasserleitung von Riedl zum Riedler Hof im Westen des Speichers liegt ebenfalls im Beckenbereich. Diese wird in die Verbindungsstraße nach Riedl (bauzeitliche Straße) verlegt.

#### 3.4.2.3. Baustromversorgung

Die Baustromversorgung im Bereich des Speichersees erfolgt durch einen Anschluss an die bestehende 20 kV Leitung. Diese Leitung wird im Rahmen des Projektes verlegt und verkabelt (siehe Kap. 3.4.2.2).

Der Baustellen-Transformator, welcher auf der BE-Fläche 5 platziert wird, versorgt auch die BE-Fläche 4 mit Strom. Als Notstromversorgung wird neben dem Transformator ein Diesellager aufgestellt. Es wird ausschließlich für die Notversorgung (Betonanlage, Not-Lüftungsanlage, Pumpen im fallenden Vortrieb, Notbeleuchtung) verwendet. Das Aggregat wird wöchentlich mittels eines Funktionstest überprüft. Hierbei wird das Aggregat gestartet und mit einem fünfminütigen Test der Funktionsprüfung unterzogen.



Die Arbeiten umfassen die Herstellung der Foundation für den Transformator, der Notstromversorgung und die Verlegearbeiten der Kabeleinführungen in den Trafo.

Das Vorgehen ist analog dem Ablauf der bauzeitlichen Versorgungen. Die Verteilung innerhalb des Baufeldes erfolgt im Zuge der bauzeitlichen Straßen als offene Kabelverlegung, da die Kabel immer wieder im Zuge des Baufortschrittes umgelegt werden müssen.

#### 3.4.2.4. Bauzeitliche Straßen im Beckenbereich

Die bestehenden Verkehrswege im Bereich des Speichersees werden bauzeitlich für den Baustellenverkehr genutzt und wo nicht vorhanden, mit einer hydraulisch gebundenen Tragschichte befestigt. Alle bauzeitlichen Baustraßen ab dem bestehenden Verkehrsnetz zum jeweiligen Baubereich werden mit Asphalt befestigt ausgebildet.

Für die Verbindung zwischen Riedl und der PA 51 zum Riedler Hof wird eine bauzeitliche Straße mit einem Asphaltaufbau für den öffentlichen Verkehr südlich entlang der Zwischenlagerfläche 2 errichtet.

#### 3.4.2.5. Oberbodenabtrag im Bereich BE-Flächen und Zwischenlagerflächen

Der Oberboden auf den BE-Flächen und auf den Zwischenlagerflächen wird vor der Hauptbaumaßnahme abgetragen und nach Möglichkeit direkt auf landwirtschaftlichen Flächen im Umfeld des Speichersees eingebaut.

Der Oberboden, der für den Wiedereinbau auf dem Baufeld bevorratet wird, wird auf den Zwischenlagerfläche 3 zwischengelagert.

#### 3.4.3. Baubereich Donau und Kraftstation

Der Baubereich Donau umfasst im Wesentlichen die in Tabelle 6 angeführten obertägigen Bauvorbereitungsmaßnahmen. Dem Baubereich ist das Baufeld Kraftstation, Energieableitung und Ein- Auslaufbauwerk Donau zugeordnet, sowie die Baustelleneinrichtungsflächen BE-Flächen 1, 2 und 3 und die Zwischenlagerfläche 1.

Aktivität	Dauer	Kapitel
Freimachen Gehölz	0.5 MT	3.4.3.1
Verlegung Sparten	0.5 MT	3.4.3.2
Temporärer Parkplatz	0.5 MT	3.4.3.3
Abbruch Schleusendienstgebäude	0.5 MT	3.4.3.4
Bauzeitliche Trinkwasserleitung und Schmutzwasserkanal	0.5 MT	3.5
Baustromversorgung	0.5 MT	3.4.3.5
Bauzeitliche Straßen	0.25 MT	3.4.3.6
Brücke über Schleusenunterhaupt	1.5 MT	3.4.3.7
Bauzeitliche Anlegestelle Schubleichter	0.5 MT	3.4.3.8
Oberbodenabtrag im Bereich BE-Flächen und ZL-Fläche	2 MT	3.4.3.9
Abdichten Zwischenlagerflächen	1 MT	3.4.3.10

Tabelle 6: Bauvorbereitung im Baubereich BBD

##### 3.4.3.1. Freimachen Gehölz

Vor Inangriffnahme der Bau- und Installationsarbeiten wird das im Baufeld vorhandene Gehölz nach Erfordernis entfernt und ordnungsgemäß entsorgt.

### **3.4.3.2. Verlegung Sparten**

Im Bereich der neuen Kraftstation befinden sich Fernmeldekabel der Telekom und der DKJ sowie 10 kV Pumpwerksanspeisungen der DKJ, welche zum Teil verlegt werden.

Die 400 V Leitung und die Trinkwasserleitung auf dem Trenndamm im Bereich des neuen Ein- Auslaufbauwerks Donau befinden sich auf dem Betriebsgelände der DKJ und werden gegebenenfalls verlegt.

### **3.4.3.3. Temporärer Parkplatz**

Im Norden der Ortschaft Jochenstein und südlich der PA51 wird ein temporärer Parkplatz für Zubringerverkehr von Besuchern und Radfahrern erstellt. Dieser dient als Ersatz für den bestehenden Parkplatz auf den BE-Flächen der Baustelle des ES-R. Der Parkplatz ist Teil der BE-Fläche 3.

### **3.4.3.4. Abbruch Schleusendienstgebäude**

Als eine der ersten Arbeiten vor der Installation auf der BE-Fläche 1 erfolgt der Teilabbruch des Schleusendienstgebäudes, nahe dem Krafthauschacht.

### **3.4.3.5. Baustromversorgung**

Die Baustromversorgung für den Bereich Kraftstation ist über ein 10 kV Kabel vom KW-Jochenstein vorgesehen. Zur Versorgung der größten Verbraucher, Entwässerungspumpen, Trocknungsanlagen für Korrosionsschutz, diverse Aggregate usw. wird eine Leistung von 2 MVA vorgesehen.

An der Donau im Bereich der BE-Fläche 1 ist die Baustromversorgung über ein 10 kV Kabel vom KW Jochenstein vorgesehen. Zur Versorgung der größten Verbraucher, Brecheranlage, Entwässerungspumpen (2 Pumpen redundant), Trocknungsanlagen für Korrosionsschutz usw. wird eine Leistung von 2 MVA vorgesehen.

Eine Übergabestation mit Transformator verteilt den Strom auch über den Vertikalschacht Untertage.

Als Notstromversorgung wird während der Bauphase sowohl bei der BE-Fläche 1 als auch für den Bereich Kraftstation ein mobiles Dieselaggregat verwendet.

Das Notstromdieselaggregat wird direkt beim Standort des Transformators situiert und versorgt die sicherheitsrelevanten Verbraucher (z.B. Pumpenanlagen, Lüftung, Beleuchtung). Das Aggregat wird wöchentlich mittels eines Funktionstests überprüft. Hierbei wird das Aggregat gestartet und mit einem fünfminütigen Test der Funktionsprüfung unterzogen.

Die Leitungsverlegung ist temporär und erfordert keine Grab-/Auffüllarbeiten. Die Leitung wird oberirdisch in einem entsprechenden Schutzrohr verlegt.

### **3.4.3.6. Bauzeitliche Straßen**

Die bestehenden Verkehrswege im Bereich des Betriebsgeländes des Kraftwerk Jochenstein werden bauzeitlich für den Baustellenverkehr genutzt.

Ein Umbau bestehender Verkehrswege ist nur als Verbreiterung im Bereich von Einlenkern und engen Kurven erforderlich. Die bauzeitlichen Straßen sind generell befestigt ausgebildet.



#### **3.4.3.7. Brücke über Schleusenunterhaupt**

Die Verbindung der Baubereiche Kraftstation und Ein- Auslaufbauwerk an der Donau erfolgt über eine neue Brücke über das Unterhaupt der Schleusenanlage. Über diese Brücke erfolgt der Transport von u.a. Aushubmaterial zum Trenndamm, Baustelleneinrichtungen, Beton und sonstigen Bau- und Bauhilfsmaterialien.

Die Brücke bleibt nach der Baumaßnahme erhalten und die Zufahrt zum Trenndamm ist damit auch im Betrieb möglich.

#### **3.4.3.8. Bauzeitliche Anlegestelle Schubleichter**

Für die Be- und Entladung der Schubleichter wird eine bauzeitliche Anlegestelle realisiert. Diese erfolgt mittels Ponton-Lösung am rechten Ufer des Trenndamms. Die Be- und Entladung erfolgt mittels LKW oder mobilem Greifgerät.

Die Anlieferung der Stahlpanzerung und anderer Baustoffe wie z.B. Bewehrungsstahl ist ebenfalls über Schubleichter vorgesehen. Um Stückgut umschlagen zu können, ist das mobile Ladegerät mit Wechsellvorrichtung als Anschlagmittel vorgesehen.

Die schweren Panzerungen werden über die Schleusenanlage und die dortige Portalkrananlage des KW Jochenstein umgeschlagen.

Die Schubleichter werden auch für den Abtransport von nicht verwendbarem bzw. überschüssigem Material genutzt. Das Material wird auf die Schubleichter mittels mobilem Gerät verladen und auf der Donau zur Verwendung durch Dritte verschifft.

#### **3.4.3.9. Oberbodenabtrag im Bereich BE-Flächen**

Der Oberboden auf den BE-Flächen wird vor der Hauptbaumaßnahme abgetragen und nach Möglichkeit direkt auf landwirtschaftlichen Flächen im Umfeld des Baubereiches oder mittels Schubleichter abtransportiert.

Der Oberboden, der für den Wiedereinbau auf dem Baufeld bevorratet wird, wird auf der BE-Fläche 1 zwischengelagert.

#### **3.4.3.10. Abdichten Zwischenlagerfläche**

Um eine allfällige Kontamination des Untergrundes zu vermeiden, ist bei der Zwischenlagerfläche 1 eine Abdichtung mittels Asphalt mit umfassendem Dränggraben und Pumpensumpf vorgesehen. Die Oberflächenwässer werden über eine Wasseraufbereitungsanlage geleitet und gereinigt.

#### **3.4.4. Baubereich Triebwasserweg**

Der Baubereich des Triebwasserweges wird vom Baubereich des Speichersees sowie vom Baubereich Donau bedient. Die Bauvorbereitungsmaßnahmen für den Baubereich Triebwasserweg sind damit in den Beschreibungen in Kapitel 3.4.2 und 3.4.3 berücksichtigt.





### 3.4.5. Baubereich Gewässerökologische Maßnahmen

Der Baubereich der Gewässerökologischen Maßnahmen umfasst die Baufelder Racklau, Innstadt, Leitwerk Erlau, Stillgewässer Edlhof, Kernmühler und Mannheimer Sporn sowie Altarm Obernzell.

Die Gewässerökologischen Maßnahmen werden bis auf die Maßnahme der Stillgewässer Edlhof vom Wasser aus, mittels Schubleichtern und Schubbooten hergestellt. Für die Arbeiten vom Wasser aus sind keine Baustellenvorbereitungen erforderlich.

Bei der Maßnahme Edlhof wird die B388 für die Erstellung zweier Rohrdurchlässe mit Wellrohren temporär umgelegt. Parallel dazu wird der Oberboden im Baufeld abgetragen. Darüber hinaus sind für diesen Baubereich kurze Erschließungswege zu den Maßnahmenflächen zu erstellen. Die Bauststrassen im Bereich Edlhof werden hydraulisch gebunden ausgeführt.

### 3.5. Bauablauf Brücke über das Unterhaupt

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 10.7 -BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN</b> STATISCHER NACHWEIS	A4	JES-A001-PERM1-B82003-01	13	TA 10.7
<b>Anlage TA 10.8 -BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN</b> STANDSICHERHEIT SCHLEUSENWÄNDE STATISCHER NACHWEIS	A4	JES-A001-PERM1-B82003-02	13	TA 10.8
<b>Anlage TA 10.9 -KAMMERWAND SCHLEUSE</b> BEEINFLUSSUNG DURCH BAUSTELLENVERKEHR STATISCHER NACHWEIS	A4	JES-A001-PERM1-B82004-00	13	TA 10.9

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN - LAGEPLAN	1:200	JES-A001-PERM1-A82002-01	10	TP 8
BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN - SCHNITTE	1:200/ 1:50	JES-A001-PERM1-A82002-02	10	TP 8

Die Brücke ist noch vor Beginn der Arbeiten an der Kraftstation und dem niederdruckseitigen Triebwasserweg fertigzustellen, um die Einrichtung der Baustelle am Mitteldamm und den Transport der Lockergesteinsmassen aus dem Kraftwerksschacht durch LKW von Anfang an zu gewährleisten.

Zunächst sind die Nischen für die Lager innerhalb der Wände des Unterhauptes und der Mittelwand vorzubereiten. Da diese ca. 1,5 m unter den Wandoberkanten zu liegen kommen sind die Wände entsprechend auszubrechen. Die auf Fels gegründeten Mittel- und Seitenwände des Unterhauptes sind als Gewichtsmauern ausgeführt und können die zusätzliche Kraft in den Untergrund abführen. Für die Abbrucharbeiten wird ein Gerüst erforderlich, welches in den Kammerquerschnitt hineinragt. Während dieser Arbeiten, die insgesamt wenige Wochen in Anspruch nehmen werden, ist daher nur abwechselnd eine Schleuse betriebsbereit.



Nachdem die Lager ausgerichtet und eingebaut sind werden die einzelnen Brückenfelder vom Schwimmkran, welcher auch die Revisionsverschlüsse setzt, eingehoben. Dazu werden die einzelnen Balken auf Schuten zur Verladestelle gefahren. Die Schuten sind dann so zu stellen, dass die Träger in Einbaulage abgehoben werden können. Die Brückenträger werden auf dem Wasserweg antransportiert und mit dem Schwimmkran eingehoben. Nachdem die Brückenträger auf die Lager gestellt und gegeneinander ausgesteift wurden, kann die Schalung für die Ortbetongergänzung der Fahrbahnplatte und der Kappen montiert werden. Nachdem diese Schalung montiert ist, kann der Betrieb in der jeweiligen Kammer wieder aufgenommen werden und mit dem Bau des anderen Feldes begonnen werden.

### **3.6. Bauablauf Anhebung der Kran- und Kabelbrücken**

Die Anhebung der Brückenuntersicht zur Gewährleistung der 8,0 m lichten Durchfahrtshöhe bei maximalem Betriebswasserspiegel im Oberwasser von 290,30 m ü.NN soll durch Anheben der gesamten Brückenträger um 50 cm erfolgen. Hierzu sind die Brücken zunächst von den anschließenden Gebäuden zu trennen. Ebenfalls ist die auf den Trägern verlaufende Kranbahn zu trennen.

In den Brückenträgern verlaufen die Energiekabel (oberwasserseitige Brücke), eine Vielzahl von Steuerkabeln sowie Leitungen für die Löschwasserversorgung. Die Energiekabel werden im Vorfeld der Baumaßnahme erneuert und mit ausreichender Längenreserve eingelegt. Für die Steuerkabel sind vor dem Anheben die Kabeltrassen anzupassen, um Reservelängen zu gewinnen. Die starren Wasserleitungen werden getrennt und nach dem Anheben mit einem Zwischenstück verlängert wieder zusammengefügt. Während der Bauzeit wird die Löschwasserversorgung über mobile Pumpen mit vorgehaltener Notstromversorgung gewährleistet.

Die Anhebung erfolgt über hydraulische Pressen. Für diese sind im Vorfeld entsprechende Hilfskonstruktionen einzuschweißen, zudem müssen die Brücken in ihrer Lage gesichert werden. Wegen der großen Hubhöhe erfolgt die Anhebung schrittweise mit Zwischenauflagerung und Unterfüttern der Pressenwiderlager. Allerdings muss die Anhebung der Brücken in einem Stück, also jeweils über beide Kammern gleichzeitig erfolgen. Für dieses schrittweise Anheben wird je Brücke ein Zeitbedarf von 2 bis 3 Tagen als realistisch eingeschätzt. Während des Anhebevorgangs kann die Schifffahrt aufrechterhalten werden. Gemäß Auskunft des WSA Regensburg können aber ggf. Sicherungsmaßnahmen erforderlich werden, die das Lichtraumprofil einschränken.

Die bestehenden Laufstege werden mit angehoben. Dadurch verändert sich die Situation an den Gebäudezugängen. An der oberwasserseitigen Brücke wird es erforderlich, die Zugangsöffnungen nach oben zu erweitern und den Höhengsprung innerhalb der Gebäude durch Rampen und Treppenpodeste zu überbrücken. An der unterwasserseitigen Brücke können die Laufstege wegen des größeren Abstandes zum Lichtraumprofil der Schiffe noch vor den Durchgängen durch eine veränderte Tragkonstruktion wieder abgesenkt werden, so dass hier an den Durchgängen keine Anpassungsmaßnahmen erforderlich werden.



### 3.7. Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Gewässerschutz

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
KRAFTSTATION EINBAUTEN (SPATEN NEU) LAGEPLAN	1:100	JES-A001-PERM1- A41004-00	8	TP 4.1
SPEICHERSEE EINBAUTEN (SPARTEN) PLANUNG LAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A20001-00	7	TP 3.1
KRAFTSTATION UND DONAU TRINKWASSERVERSORGUNG BRAUCH- UND ABWASSER SCHEMA		JES-A001-PERM1- A40005-00	8	TP 4.1
SPEICHERSEE TRINKWASSERVERSORGUNG BRAUCH- UND ABWASSER SCHEMA		JES-A001-PERM1- A20002-00	7	TP 3.1
BAUSTELLENEINRICHTUNG ABSETZ- UND NEUTRALISATIONSBECKEN LAGEPLAN	1:1000/1:50	JES-A001-PERM1- A82007-01	10	TP 8
BAUSTELLENEINRICHTUNG ABSETZ- UND NEUTRALISATIONSBECKEN GRUNDRISS SCHNITTE	1:50	JES-A001-PERM1- A82007-02	10	TP 8

#### 3.7.1. Baubereich Ein- Auslaufbauwerk Donau

Die Trinkwasserversorgung der BE-Flächen im Baubereich Ein- Auslaufbauwerk Donau erfolgt aus der örtlichen Wasserversorgung der Ortschaft und des Kraftwerks Jochenstein.

Für die Brauchwasserversorgung erfolgt eine Entnahme aus der Donau mittels Pumpen, mit einem Spitzenwert in der Größenordnung von maximal  $1 \div 2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Das v.a. aus der Felszerkleinerung anfallende Wasser in der Größenordnung von ca. 20 l/s wird gesammelt und der auf der BE-Fläche 1 installierten Wasseraufbereitungsanlage zugeführt und in die Donau geleitet.

#### 3.7.2. Baubereich Triebwasserweg

Beim Triebwasserweg fällt in der Errichtungsphase während des Ausbruches aus den Klüften austretendes Bergwasser an. Der Ausbruch wird jedoch zeitnah mit Spritzbeton und Ankern gesichert, was wiederum eine Abdichtung des Hohlraumes bewirkt. Aufgrund der geologischen Aufschlüsse wird mit rd. 15 l/s anfallendem Grund- bzw. Bergwasser gerechnet.

Das anfallende Wasser in der unteren Vortriebsstrecke wird vor Ort gesammelt und entlang der Stollensohle zu einem Pumpensumpf am Fußpunkt des Lotschachtes geleitet und von diesem über eine Pumpleitung an die Oberfläche gepumpt. Dort wird das Wasser in einer Wasseraufbereitungsanlage auf der BE-Fläche 1 aufbereitet und anschließend in die Donau geleitet.

Das Bergwasser, das beim Schrägschachtvortrieb anfällt, muss bis zum Durchschlag in den Schrägstollen sektionsweise zum Schachtkopf überpumpt werden, für die weitere Behandlung.



### 3.7.3. Baubereich Kraftstation und BE-Fläche 3

Beim Maschinenschacht fällt in der Errichtungsphase während des Aushubes/Ausbruches Grund- bzw. Bergwasser an. Der Ausbruch wird jedoch zeitnah mit Spritzbeton und Ankern gesichert, was wiederum eine Abdichtung des Hohlraumes bewirkt. Aufgrund der geologischen Aufschlüsse wird mit rd. 15 l/s anfallendem Grund- bzw. Bergwasser gerechnet.

Das anfallende Wasser wird auf der jeweiligen Ausbruchsohle zu einem Pumpensumpf geleitet und von diesem über eine Pumpleitung an die Oberfläche gepumpt. Dort wird das Wasser in einer Wasseraufbereitungsanlage auf der BE-Fläche 2 aufbereitet und anschließend in die Donau geleitet (siehe auch Kapitel 3.12.3).

Das Abwasser aus den sanitären Anlagen wird durch einen Anschluss an das Ortskanalnetz direkt der örtlichen Kläranlage in Jochenstein zugeführt.

Auf der Baustelleneinrichtungsfläche 3 sind Mannschaftsunterkünfte für das Untertägige Baustellenpersonal (ca. 30 Personen) im Mehrschichtbetrieb vorgesehen. Diese werden mit je 1 EW angesetzt. Das Restliche im Baubereich Donau tätige Baustellenpersonal (ca. 60 Personen) werden in Anlehnung an die DIN 4261-1 mit 2 Personen entsprechen 1 EGW angesetzt, so dass mit einem Gesamtaufkommen von 60 EW für den Baubereich Donau ausgegangen werden kann. Nach Auskunft der örtlichen Behörden hat die Kläranlage in Jochenstein bei einer Ausbaugröße von 300 EW (Einwohnerwerte) im Jahr 2011 eine Auslastung von 135 EWG. Somit besteht mit 165 EWG noch ausreichend Kapazität für den Baubetrieb.

### 3.7.4. Baubereich Speichersee

Die Trinkwasserversorgung der BE-Flächen im Baubereich des Speichersees erfolgt aus der öffentlichen Wasserversorgung der Ortschaften Gottsdorf/Riedl. Zu Spitzenzeiten sind auf der Baustelle im Baubereich des Speichersees rund 130 Personen beschäftigt. Bei einem Trinkwasserbedarf von bis zu 30 Litern pro Person und Tag werden demnach etwa 4 m<sup>3</sup> Wasser benötigt. Hinzu kommt das Betonanmachwasser. Die Betonmischanlage hat eine Leistung von maximal 60 m<sup>3</sup> am Tag. Bei einem Bedarf von rund 0,2 m<sup>3</sup> Wasser pro m<sup>3</sup> Beton kommen zu Spitzenzeiten noch 12 m<sup>3</sup> Wasser pro Tag hinzu.

Sämtliches Brauchwasser für die Befeuchtung der Baufelder, Zwischenlagerflächen und Baustraßen sowie für die Felszerkleinerung wird ebenfalls durch einen Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung Gottsdorf bezogen.

Insgesamt wird eine Wassermenge von bis zu 4l/s aus dem Netz der öffentlichen Wasserversorgung entnommen.

Genügen zu Spitzenzeiten die freien Kapazitäten in der öffentlichen Wasserversorgung nicht, wird Trinkwasser in entsprechenden Behältern zwischengespeichert und vorgehalten.

Das Abwasser aus den Sozialräumen wird in Tanks gesammelt und bei Bedarf der Kläranlage in Gottsdorf (eventuell direkter Anschluss über Pumpstation und temporäre Leitung) oder der Kläranlage in Untergriesbach zugeführt. In Anlehnung an die DIN 4261-1 werden 2 Personen auf der Baustelle als 1 EGW angesetzt. Es sind keine Unterkünfte im Baubereich Speichersee für Baustellenpersonal vorgesehen.

Die Ausbaugröße der Kläranlage Gottsdorf beträgt nach Mitteilung der örtlichen Behörde in Untergriesbach 1000 Einwohnerwerte (EW), bei einer Auslastung im Jahr 2011 von 795 EW (927 EW; TW Wert).



Es ist somit im Umfeld der Baumaßnahme ausreichend Kapazität in den Kläranlagen zur Aufnahme der zusätzlichen rund 70 EW durch die Bauphase.

Das v.a. aus der Felszerkleinerung anfallende Wasser wird je nach Chemismus und Zusammensetzung vor Ort in Absetzbecken geleitet und wieder verwendet.

### 3.8. Baustelleneinrichtung

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
BAUSTELLENEINRICHTUNG BE-FLÄCHEN UND ZWISCHENLAGERFLÄCHEN ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A80001-00	10	TP 8
BAUERSCHLIESSUNGSSTRASSEN BAUZEITLICH LAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1- A80002-00	10	TP 8
BE-/ZWISCHENLAGERFLÄCHEN BEREICH SPEICHERSEE LAGEPLAN	1:5000/ 1:2000	JES-A001-PERM1- A81001-00	10	TP 8
BAUSTELLENEINRICHTUNG BEREICH KRAFTSTATION UND EIN-/AUSLAUFBAUWERK DONAU LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1- A82001-00	10	TP 8
BAUSTELLENEINRICHTUNG SPRENGMITTELDEPOT LAGEPLAN, SCHNITTE	1:500	JES-A001-PERM1- A82006-00	10	TP 8
BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN - LAGEPLAN	1:200	JES-A001-PERM1- A82002-01	10	TP 8
BRÜCKE ÜBER SCHLEUSEN - SCHNITTE	1:200/1:50	JES-A001-PERM1- A82002-02	10	TP 8
BAUSTELLENEINRICHTUNG ABSETZ- UND NEUTRALISATIONSBECKEN LAGEPLAN	1:1000/1:50	JES-A001-PERM1- A82007-01	10	TP 8
BAUSTELLENEINRICHTUNG ABSETZ- UND NEUTRALISATIONSBECKEN GRUNDRISS SCHNITTE	1:50	JES-A001-PERM1- A82007-02	10	TP 8

#### 3.8.1. Allgemeines

Die Einrichtung und der Betrieb der Baustellenbereiche hängt wesentlich vom Baukonzept sowie vom genauen Bauablauf der ausführenden Unternehmer ab. Sowohl hinsichtlich Baukonzept als auch für den Bauablauf werden den Bietern im Rahmen der Ausschreibung die wesentlichen Eckpunkte und Randbedingungen mitgeteilt, bzw. vorgegeben (z.B. zulässige Bauzeiten, Standorte für lärmintensive Einrichtungen, Maßnahmen zur Schall- und Staubreduktion etc.). In diesem Rahmen können von den ausführenden Firmen sowohl Bauablauf als auch Baukonzept weiter optimiert werden.

In den nachfolgenden Kapiteln zur Baustelleneinrichtung werden für die einzelnen Baufelder die zur Erstellung der Anlage notwendigen Installationen beschrieben, die von den ausführenden Firmen berücksichtigt werden müssen.

Soweit Vorgaben zur Lage der einzelnen Anlagen innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen erforderlich sind, wird der voraussichtliche Standort angeführt. Die Situierung von Anlagen, zu deren Standort keine besonderen

Vorgaben bestehen, wird von der ausführenden Firma entsprechend den Erfordernissen des Bauablaufes festgelegt.

Teilweise ist mit Fortgang der Bauarbeiten ein – gegebenenfalls auch mehrmaliges – Umsetzen von Anlagen innerhalb des Baufeldes erforderlich (z.B. Brech- und Siebanlage sowie Misanlage für Schüttgut Dammbau im Speichersee).

Als Beleuchtungsmittel werden auf den Baufeldern monochrome Gelblichtlampen oder warmweiße oder gelbe LED – Leuchten verwendet.

### 3.8.2. Gefahrenstoffe

Die Antragsstellerin stellt sicher, dass die Obergrenze der zu lagernden Gefahrenstoffe (gem. 12. BImSchV) nicht überschritten wird. Eine Stoffbilanzermittlung nach den räumlich getrennten einzelnen Betriebsstätten (Baubereiche) erfolgt 3 Monate vor Baubeginn durch den beauftragten Unternehmer.

Es wird festgelegt, dass alle auf den Baubereichen erforderlichen Behälter den Vorgaben für bauartgeprüften Behältern entsprechen.

Gemäß den durchgeführten Bodenanalysen in den Baubereichen gibt es derzeit keine Hinweise auf gefährliche Inhaltsstoffe wie z.B. Arsen. Es wird diesbezüglich auch auf das Gutachten Dokument JES-A001-IFBE1-B40415-00 verwiesen.

### 3.8.3. Baustellenerschließung

Plan- und Dokumentenbezug:

Anlage	Maßstab	File Name	Ordner Nr.	Register
VERKEHRSWEGE, ZUFAHRTSSTRAßEN ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:25.000	JES-A001-PERM1-A70001-00	10	TP7
VERKEHRSWEGE, INSTANDHALTUNGS- UND WIDMUNGSPPLAN LAGEPLAN	1:5.000	JES-A001-PERM1-A70002-00	10	TP7
ERSCHLIEßUNGSSTRAßEN BAUZEITLICH, LAGEPLAN	1:5.000	JES-A001-PERM1-A80002-00	10	TP8

Der Plan JES-A001-PERM1- A70001-00 zeigt eine Übersicht über die Erschließung der Baubereiche aus dem öffentlichen Verkehrswegenetz. Der Baubereich Speichersee ist über die Kreisstraßen PA50 und PA51 erreichbar, der Baubereich Donau über die PA51 und die Donau.

Der Plan JES-A001-PERM1-A80002-00 zeigt die Nutzung bestehender und neu zu errichtender Wege und Straßen in den Baubereichen im Detail.

### 3.8.4. Herstellung und Renaturierung der BE- und Zwischenlagerflächen

Die Baustelleneinrichtungsflächen werden geräumt und der Oberboden abgetragen. Dieser wird dann in einer Höhe von 2 m in Randbereichen der BE-Flächen gelagert. Nach Herstellung der innerhalb der BE-Flächen liegenden Baustraßen werden die restlichen Flächen je nach Anforderung an die entsprechende Nutzung während der Bauphase vorbereitet. Wird schluffiger/toniger Untergrund angetroffen, so wird dieser z.B. durch Zugabe von gebrochenem Fels und/oder Bindemittel stabilisiert. Auf den BE-Flächen an der Donau werden die Hauptbaustraßen asphaltiert. Nach Fertigstellung der Anlage wird der Oberboden wieder aufgebracht.





### 3.8.5. Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen Donau

#### 3.8.5.1. Übersicht

Plan- und Dokumentenbezug:

Anlage	Maßstab	File Name	Ordner Nr.	Register
BAUSTELLENEINRICHTUNG, BEREICH KRAFTSTATION UND EIN-/AUSLAUFBEREICH DONAU, LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1-A82001-00	10	TP8
SPRENGMITTELDEPOT LAGEPLAN, SCHNITTE	1:500	JES-A001-PERM1-A82006-00	10	TP8
BAUSTELLENEINRICHTUNG, ABSETZ- UND NEUTRALISATIONSBECKEN, LAGEPLAN	1:1000/1:50	JES-A001-PERM1-A82007-01	10	TP8

Für die Erstellung der Kraftstation, des Niederdruckstollens und des Ein-Auslaufbauwerkes sind folgende Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) im Bereich des Trenndamms zwischen dem oberen Vorhafen der Schleusenanlage und der Donau sowie orografisch links der Schleusenanlage vorgesehen.

- BE-Fläche 1:
  - Lage: Trenndamm zwischen oberem Oberhafen der Schleusenanlage und Donau
  - Größe: 0,96 ha
  - Nutzung: Feldbüros, Rettungshubschrauberlandeplatz, Bauwasserbehandlungsanlage, Brech- und Siebanlage, Betonmischanlage, Betonlabor, Baulager, Werkstätten, Bürocontainer
- BE-Fläche 2:
  - Lage: zwischen PA 51 und Vorhafen der Schleusenanlage
  - Größe: 1,15 ha
  - Nutzung: Container Bauleitung, Werkstatt und Ersatzteillager, Tankstelle, Lagerflächen, Bauwasserbehandlungsanlage, Parkplätze, Reifenwaschanlage, Hubschrauberlandeplatz
- BE-Fläche 3:
  - Lage: neben PA51 und westlich von Jochenstein
  - Größe: 1,53 ha
  - Nutzung: Lagerfläche, Bürokomplex für Unternehmer, Kantine, Mannschaftsunterkünfte, Parkplätze, temporärer Parkplatz
- Zwischenlagerfläche 1:
  - Lage: Trenndamm zwischen oberem Vorhafen der Schleusenanlage und Donau
  - Größe: 0,53 ha
  - Nutzung: Zwischenlager Ausbruchmaterial, Oberboden, Beladevorrichtung Schubleichter, Sprengmitteldepot, Verkehrswege

#### 3.8.5.2. BE-Fläche 1 – Trenndamm

Für die BE-Fläche 1 sind u.a. die folgenden Einrichtungen geplant:

- Übergeordnet
  - Feldbüros  
Neben dem zentralen Hauptbaubüro ist ein abgesetztes Feldbüro bei der Baustelle Lotschacht vorgesehen. Das Feldbüro ist modular als Containerlösung für 5 Arbeitsplätze des Unternehmers, 2 Arbeitsplätze der Bauüberwachung sowie als Aufenthaltsbereich ausgelegt.
  - Rettungshubschrauberlandeplatz



- Technische Einrichtungen und Produktionsbetriebe
  - Bauwasserbehandlungsanlage  
Die Bauwasserbehandlungsanlage ist zur Reinigung von anfallenden Berg-, Oberflächenwasser- und im Bereich der Baufläche anfallende beispielsweise mit Zementschlamm, Treibstoff, Öl, oder dergleichen verschmutzte Wässer und zur Nitrit-/Ammoniumreduktion vorgesehen. Die Anlage wird modular aufgebaut. Die Anlage fördert das gereinigte Wasser in die Vorflut (Donau).
  - Brech- und Siebanlage  
Über die Brech- und Siebanlage wird das beim Aushub bzw. Ausbruch gewonnene Material in die einzelnen Korngrößenfraktionen gebrochen sowie aufgeteilt. Die Anlage befindet sich direkt bei der Betonmischanlage mit einer Lagerkapazität der Komponenten des aufbereiteten Materials für einen Wochenzyklus.
  - Betonmischanlage  
Im Baubereich des Lotschachtes ist die Betonmischanlage als mobile Kompaktanlage vorgesehen.
  - Betonlabor  
Einrichtung eines Betonlabors für die Eigen- als auch die Fremdprüfung.
  - Vortriebseinrichtungen Nieder- und Hochdruckstollen  
Im Baubereich des Lotschachtes beim Ein- Auslaufbauwerk ist für den Nieder-/Hochdruckstollen eine Vortriebsinstallation vorgesehen. Im Fußbereich des Lotschachtes ist die Bewetterung situiert. Am Schachtkopf ist somit nur die Ansauglutte der Frischluftzufuhr erforderlich. Die Vortriebseinrichtungen sind im Schachtfuß vorgesehen. Anfänglich erfolgt eine Abstellung noch am Schachtkopf, sobald der Vortrieb die entsprechende Länge aufweist, werden die Einrichtungen Untertage vorgesehen.
  - Einrichtungen Lotschacht  
Am Schachtkopf des Lotschachtes ist ein Turmdrehkran für die Logistik im Lotschacht selbst sowie für die Vortriebe vorgesehen. Die Schutterung erfolgt mittels Hubmulden.
  - Transformator und Notstromdieselaggregat  
Nahe des Lotschachtes werden ein Transformator und ein Notstromdieselaggregat situiert. Das Dieselaggregat versorgt die sicherheitsrelevanten Verbraucher (z.B. Pumpenanlagen, Lüftung, Beleuchtung), wenn die Stromversorgung ausfallen sollte. Das Aggregat wird wöchentlich mittels eines Funktionstests überprüft. Hierbei wird das Aggregat gestartet und mit einem fünfminütigen Test der Funktionsprüfung unterzogen.
- Verkehrsflächen
  - Baustraßen  
Innerhalb des Baufeldes sind mit hydraulisch gebundener Tragschicht befestigte Straßen vorgesehen. Die Hauptbaupisten erfolgen je Ausbruch zur Brech- und Siebanlage, Mischanlage sowie retour.
  - Befeuchtung Transportwege, Umschlagbereiche und Lager  
Die unbefestigten und befestigten Transportwege im Baubereich sowie zu den Zwischenlagern und Baustelleneinrichtungsflächen werden zur Staubbekämpfung während der Baumaßnahme kontinuierlich mit



Wasser benetzt. Die Umschlagvorgänge auf dem Zwischenlager, bei der Brech- und Siebanlage sowie bei der Betonmischanlage erfolgt ebenfalls mittels Versprühen von Wassernebel in den kritischen Bereichen (ähnliches Prinzip wie Schneekanonen).

### 3.8.5.3. BE-Fläche 2 – Kraftstation

Für die BE-Fläche 2 sind u.a. die folgenden Einrichtungen geplant:

- Büros und Sanitäreinrichtungen - Containerriegel  
Neben dem zentralen Hauptbaubüro ist ein abgesetztes Feldbüro bei der Baustelle Kraftstation vorgesehen. Das Feldbüro ist modular als 2-stöckige Containerlösung für 5 Arbeitsplätze des Unternehmers, 2 Arbeitsplätze der Bauüberwachung sowie als Aufenthaltsbereich ausgelegt. Diese Containeranlage schließt an das Schleusendienstgebäude an und dient als Abschirmung der Arbeiten Kraftstation in Richtung Jochenstein.
- Technische Einrichtung und Produktionsbetriebe
  - Werkstatt und Ersatzteillager  
Die Werkstatt und das Ersatzteillager sind als Hallen-/Containerlösung für die Arbeiten vorgesehen. Die Halle wird schallschutzverkleidet ausgebildet und bietet Platz für 2 Reparaturplätze von Großmaschinen. Über der Halle ist das Baubüro vorgesehen. Seitlich der Werkstatt sind in Containerlösungen die Ersatzteilverhaltung vorgesehen. Vor der Werkstatt wird eine ausreichende Abstellfläche für die Baugeräte angeordnet.
  - Tankstelle  
Auf der befestigten Vorfläche der Werkstatt ist eine Tankstelle für die Großmaschinen vorgesehen.
  - Lagerflächen  
Es sind allgemeine Lagerflächen für Umschlagsgut wie Stahl, Bewehrung, Bauholz, Schalungselemente etc., Vorfertigung und Lagerung von Schalungselementen (inklusive Sonderschalungen für Schachtbauwerke, Stollen etc.) vorgesehen.  
Stahlwasserbauteile sowie Komponenten für die elektromechanische und elektrische Ausrüstung für die Kraftstation und den Triebwasserweg werden entsprechend dem Ablaufprozess für die Montagen ebenfalls auf dieser Fläche zwischengelagert.
  - Bauwasserbehandlungsanlage  
Die Bauwasserbehandlungsanlage ist zur Reinigung von anfallenden Oberflächen- und Bauwasser im Bereich der BE-Fläche vorgesehen. Die Anlage wird modular aufgebaut. Die Anlage fördert das gereinigte Wasser in die Vorflut (Donau).
  - Transformator und Notstromdieselaggregat  
Nahe des Lotschachtes werden ein Transformator und ein Notstromdieselaggregat situiert. Das Dieselaggregat versorgt die sicherheitsrelevanten Verbraucher (z.B. Pumpenanlagen, Lüftung, Beleuchtung), wenn die Stromversorgung ausfallen sollte. Das Aggregat wird wöchentlich mittels eines Funktionstests überprüft. Hierbei wird das Aggregat gestartet und mit einem fünfminütigen Test der Funktionsprüfung unterzogen.



- Verkehrsflächen
  - Baustraßen, Parkplätze, Besucherparkplätze und Abstellflächen  
Die Verkehrsflächen werden mit Asphalt befestigt ausgebildet. Das Oberflächenwasser wird der Bauwasserbehandlungsanlage zugeführt.
  - Reifenwaschanlage  
Für die von der BE-Fläche auf das öffentliche Straßennetz ausfahrenden Fahrzeuge wird bei der Ein-/Ausfahrt der BE-Fläche eine Reifenwaschanlage vorgesehen.
  - Befeuchtung Transportwege  
Die befestigten Transportwege auf der BE-Fläche werden zur Staubbekämpfung während der Baumaßnahme kontinuierlich mit Wasser benetzt sowie mit einer Kehrmaschine gereinigt.

#### 3.8.5.4. BE-Fläche 3

Für die BE-Fläche 3 sind u.a. die folgenden Einrichtungen geplant:

- Büros und Sanitäreinrichtungen
  - Zentrales Hauptbaubüro  
Das zentrale Hauptbaubüro für alle Baubereiche ist auf der BE-Fläche 3 für alle Unternehmer und die Bauüberwachung vorgesehen. Das Baubüro ist 2-stöckig geplant. Im EG und im OG sind Sanitärbereiche sowie Umkleideräume für Angestellte und Besucher geplant.
  - Zentrale Unterkunft  
Die Unterkunft ist auf der BE-Fläche 3 für alle Unternehmer und die Bauüberwachung vorgesehen. Die Unterkunft ist 2-stöckig vorgesehen.
  - Kantine  
Die Kantine ist in Containermodulbauweise 2-stöckig vorgesehen. Die Kantine verfügt über Lager-/Koch- und Sanitärbereiche im EG, sowie einen Speisebereich und einen Aufenthaltsbereich im 2. Stock.
- Technische Einrichtung und Produktionsbetriebe
  - Lagerflächen: Entlang der bauzeitlichen Verkehrswege ist eine Lagerfläche für Kleinmaterial vorgesehen.
- Verkehrsflächen
  - Baustraßen, Parkplätze, Besucherparkplätze und Abstellflächen  
Die Verkehrsflächen auf der BE-Fläche 3 werden mit Asphalt befestigt ausgebildet. Das Oberflächenwasser wird über eine Entwässerung gefasst, über einen Ölabscheider geleitet, zur BE-Fläche 2 gepumpt, über die dort aufgestellte Gewässerschutzanlage geführt und in die Donau eingeleitet.
  - Reinigung Transportwege  
Die befestigten Transportwege auf der BE-Fläche werden während der Baumaßnahme kontinuierlich mit einer Kehrmaschine gereinigt.
  - Baustraßen, Parkplätze, Besucherparkplätze und Abstellflächen  
Die Verkehrsflächen auf der BE-Fläche 3 werden mit Asphalt befestigt ausgebildet. Das Oberflächenwasser wird über eine Entwässerung gefasst, über einen Ölabscheider geleitet, zur BE-Fläche 2 gepumpt, über die dort aufgestellte Gewässerschutzanlage geführt und in die Donau eingeleitet.



### 3.8.5.5. Zwischenlagerfläche 1

- Lagerfläche Ausbruchmaterial  
Das über den Lotschacht geförderte Ausbruchsmaterial wird per LKW direkt zur Zwischenlagerung transportiert. Die Beschickung der Brech-/Siebanlage erfolgt per LKW. Das überschüssige Ausbruchsmaterial wird per mobiler Ladeeinheit auf die Schubleichter geladen. Um eine allfällige Kontamination des Untergrundes zu vermeiden, ist bei der Zwischenlagerfläche 1 eine Abdichtung mittels Asphalt mit umfassendem Drängraben und Pumpensumpf vorgesehen. Die Oberflächenwässer werden über eine Wasseraufbereitungsanlage geleitet und gereinigt.
- Sprengstofflager  
Das Sprengstofflager für Kleinmengen (Zünder/Zündschnur) wird im hinteren Teil der BE-Fläche untergebracht. Die fachgerechte Lagerung erfolgt gemäß den Vorschriften „Sprengstoffgesetz-SprengG 2012“ sowie „Lagerrichtlinie übertage“. Die Lagerung der Komponenten für den Emulsionssprengstoff obliegt nicht dem SprengG 2012. Die Mischung erfolgt vor Ort (Einsatzort) mittels Misch- und Pumpfahrzeug. Die Mengenschwelen der 12. BImSchV werden nicht erreicht, somit fällt die Zwischenlagerfläche nicht unter deren Anwendungsbereich.

Auf der Zwischenlagerfläche 1 wird darüber hinaus folgendes vorgesehen:

- Zwischenlager Oberboden
- Gewässerschutzanlage
- Verkehrswege

### 3.8.5.6. Auswirkung Baustelleneinrichtungen auf Hochwasserabfluss Donau

Alle BE- Flächen oberstrom des KW Jochenstein liegen hochwassersicher mindestens 1 m über dem höchsten Stauspiegel. Das Baulager in der Nähe der Ortschaft Jochenstein ist ebenfalls hochwassersicher. Deshalb sind keine Maßnahmen erforderlich (Auffüllungen, Eindeichungen), die einen Einfluss auf den Hochwasserabfluss hätten.

### 3.8.6. Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen Speichersee

Plan- und Dokumentenbezug:

Anlage	Maßstab	File Name	Ordner Nr.	Register
BE-/ZWISCHENLAGERFLÄCHEN, BEREICH SPEICHERSEE LAGEPLAN	1:5000, 1:2000	JES-A001-PERM1-A81001-00	10	TP8

Für die Erstellung des Speichersees sind Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) im Bereich zwischen Riedler Hof, Riedl und Gottsdorf vorgesehen.

- BE-Fläche 4 - Speichersee:
  - Lage: zwischen Riedler Hof, Riedl und Gottsdorf
  - Größe: 42,2 ha
  - Nutzung: allgemeine Baustelleneinrichtung, Dammbau, Weiher Mühlberg, Aubachgerinne, Feldebüros, Brech- und Siebanlage, Zwischenlagerfläche Stahlwasserbau, Betonmischanlage, Mobile Brech- und Siebanlage sowie Mischanlage, Windenhalle inkl. Bewetterung, Bauwasserbehandlung, Rückhaltebecken, Absetzbecken, Sprengmitteldepot



- BE-Fläche 5 – Nebenbaulager Speichersee:
  - Lage: nördlich von Riedler Hof
  - Größe: 1,65 ha
  - Nutzung: allgemeine Baustelleneinrichtung, Baulager, Bauwasserbehandlung, Werkstatt und Ersatzteillager, Tankstelle, Büroanlage auf Werkstatt, Asphaltmischanlage, Transformator, Notstromdieselaggregat, Tonmehllager, Parkplätze
- Zwischenlagerfläche 2:
  - Lage: zwischen Riedler Hof und Riedl
  - Größe: 5,35 ha
  - Nutzung: Zwischenlagerfläche für Oberboden, Kies und Aushub
- Zwischenlagerfläche 3:
  - Lage: nördlich von Riedl
  - Größe: 2,72 ha
  - Nutzung: Zwischenlagerfläche für Oberboden, Kies und Aushub

#### 3.8.6.1. BE-Fläche 4 – Speichersee

Für die BE-Fläche 4 sind u.a. die folgenden Einrichtungen geplant:

- Übergeordnet
  - Feldbüros  
Neben den zentralen Baubüros ist ein Feldbüro bei den festen Anlagen (Brech- und Siebanlage, Mischanlage, Betonmischanlage) für den Anlagenführer vorgesehen. Dieses ist in der Anlage als Arbeitsplatz integriert
- Technische Einrichtungen und Produktionsbetriebe
  - Bauwasserbehandlungsanlage  
Die Bauwasserbehandlungsanlage ist zur Reinigung von anfallenden Oberflächen- und Bauwasser im Bereich der Baufläche, zur Behandlung von Trübung, Neutralisation, Ölabscheidung (Treibstoff, Öl) und zur Nitrit-/Ammoniumreduktion vorgesehen. Die Anlage wird modular aufgebaut.

Es ist eine Anlage im Beckenbereich vorgesehen, welche aufgrund des Bauablaufes mehrmals umgesetzt werden muss. Die Anlage fördert das gereinigte Wasser den Rückhaltebecken im südlichen Abschluss der BE-Fläche zu.

- Absetzbecken, Rückhaltebecken und Ableitung im südlichen Bereich der BE-Fläche  
Das anfallende Oberflächenwasser, sowie das gereinigte Brauchwasser aus dem Baufeld Speichersee wird über ein temporäres Absetzbecken in ein Rückhaltebecken geleitet und von dort über den Kollektor zur Luftseite des Dammes vor Riedl und anschließend in den Aubach eingeleitet.
- Brech- und Siebanlage, Mischanlage  
Über die Brech- und Siebanlage wird das beim Aushub bzw. Ausbruch gewonnene Material in die einzelnen Korngrößenfraktionen gebrochen sowie aufgeteilt.  
Das beim Aushub gewonnene Material wird in der Brech- und Siebanlage aufbereitet und mittels Mischanlage entsprechend der erforderlichen Kornzusammensetzung gemischt. Die Mischanlage befindet sich direkt neben der Brech- und Siebanlage, wo das Material auch vor Ort wieder eingebaut wird. Die Anlagen befinden sich direkt in





der Beckenfläche und müssen mit dem Baufortschritt des Beckenbaus mehrmals umgesetzt werden.

Die Abwurfhöhe beträgt 1 m ab den Auswurfbändern der Anlage. Zur Staubbekämpfung sind die Abwürfe mit Wasserbesprühung vorgesehen. Die Verteilung auf Halde des aufbereiteten, bzw. gemischten Materials erfolgt mittels Radlader.

Aus Witterungsgründen wird eine mobile Zelthalle vorgesehen.

- **Betonmisanlage**  
Im Beckenbereich ist die Betonmisanlage als mobile Klein-Kompaktanlage vorgesehen. Direkt bei der Anlage befindet sich auch die Komponentenlagerung des aufbereiteten Materials aus der Brech- und Siebanlage. Die Anlage wird so situiert, dass der Hauptbedarf an Beton im Feld F04 für die Hinterfüllung der Stahlpanzerung, den Ausbau des Ein-/Auslaufstollens, sowie den Bau von Schieberschacht und Ein-/Auslaufbauwerk abgedeckt wird.
- **Vortriebseinrichtungen Stollen**  
Im Beckenbereich beim Ein-/Auslaufbauwerk ist für den Ein-/Auslaufstollen eine Vortriebsinstallation vorgesehen. Vor dem Stollenportal, im Voreinschnitt für das Bauwerk selbst, wird die Bewetterung für den Vortrieb in einer eingehausten Containerlösung situiert. Im Nahbereich des Stollenportals ist eine Abstellfläche für die Vortriebsgerätschaften (Bohrjumbo, Spritzbetongerät, Ladegerät, Transportgerät) vorgesehen.
- **Vortriebseinrichtungen Schrägschacht**  
Im Beckenbereich beim Schieberschacht ist ein bauzeitliches Stollenportal in Verlängerung des Schrägschachtes erforderlich. Die Bewetterung erfolgt bis zum Durchstich des Ein-/Auslaufstollens getrennt für beide Stollen.
- **Windenhalle**  
Für die Vortriebslogistik des Triebwasserweges ist eine Windenhalle über dem Schachtmund des Schrägschachtes vorgesehen. In der Windenhalle sind eine mobile Windenanlage sowie die Bewetterungseinrichtungen untergebracht.
- **Stahlwasserbau - Lagerfläche**  
Für die Einbringung der Stahlpanzerung in den Triebwasserweg wird der Schrägschacht temporär bis zum Schieberschacht verlängert. Die Stahlpanzerung wird aus Rohrschüssen mit 9 m Länge im Bereich des Ein-/Auslaufbauwerkes zwischengelagert. Die einzelnen Rohre werden sukzessive von der Lagerfläche genommen, mittels Winde in den Schrägschacht abgelassen, dort montiert und hinterbetoniert.
- **Sprengstofflager**  
Das Sprengstofflager für Kleinmengen (Zünder/Zündschnur) wird im nördlichen Teil der BE-Fläche 4 untergebracht. Die fachgerechte Lagerung erfolgt gemäß den Vorschriften „Sprengstoffgesetz-SprengG 2012“ sowie „Lagerrichtlinie übertage“. Die Lagerung der Komponenten für den Emulsionssprengstoff obliegt nicht dem SprengG 2012. Die Mischung erfolgt vor Ort (Einsatzort) mittels Misch- und Pumpfahrzeug. Die Mengenschwellen der 12. BImSchV werden nicht erreicht, somit fällt diese BE-Fläche nicht unter deren Anwendungsbereich.
- **Verkehrsflächen  
Bastraßen**  
Innerhalb des Baufeldes sind mit hydraulisch gebundene Tragschichten



befestigte Straßen vorgesehen. Die Hauptbaupisten erfolgen je Abbau-/Dammbaufeld zur Brech- und Siebanlage / Misanlage sowie retour. Auch die Zwischenlagerflächen 2 sowie 3 werden mit dem Baustraßennetz direkt verbunden.

- Befeuchtung Transportwege, Umschlagbereiche und Lager  
Die unbefestigten und befestigten Transportwege im Beckenbereich sowie zu den Bodenlagern und Baustelleneinrichtungsflächen werden zur Staubbekämpfung während der Baumaßnahme kontinuierlich mit Wasser benetzt. Die Staubbekämpfung im Bereich der Umschlagvorgänge in die Brech- und Siebanlage / Misanlage sowie bei der Betonmisanlage erfolgt mittels Versprühen von Wassernebel (ähnliches Prinzip wie Schneekanonen).

### **3.8.6.2. BE-Fläche 5 – Nebenbaulager Speichersee**

Für die BE-Fläche 5 sind u.a. die folgenden Einrichtungen geplant:

- Büros und Sanitäreinrichtungen
  - Zentrales Baubüro  
Für den Baubereich Speichersee ist ein abgesetztes zentrales Baubüro für alle Unternehmer und die Bauüberwachung erforderlich. Gesamthaft sind ca. 25 Container auf der BE-Fläche 5 für 10 Personen des Unternehmers, 4 Personen der Bauüberwachung sowie ein Besprechungszimmer vorgesehen. Das Baubüro wird über der Werkstatt / Ersatzteillager errichtet.
  - Erste-Hilfe-Station und Rettungshubschrauberlandeplatz
- Technische Einrichtung und Produktionsbetriebe
  - Werkstatt und Ersatzteillager  
Werkstatt und Ersatzteillager sind als Hallen-/Containerlösung vorgesehen. Die Halle ist schallschutzverkleidet auszubilden und bietet Platz für 2 Reparaturplätze von Großmaschinen. Über der Halle ist das Baubüro vorgesehen. Seitlich der Werkstatt ist die Ersatzteilverhaltung in Containerlösung vorgesehen. Vor der Werkstatt wird eine ausreichende Abstellfläche für die Baugeräte angeordnet.
  - Labor  
Einrichtung eines Erdbaulabors, Betonlabors sowie Asphaltlabors sowohl für die Eigen- als auch die Fremdprüfung.
  - Tankstelle  
Auf der befestigten Vorfläche der Werkstatt ist eine Tankstelle für die Großmaschinen vorgesehen.
  - Lager- und Vorfabrikationsflächen  
Allgemeine Lagerflächen für Umschlagsgut wie Stahl, Bewehrung, Bauholz, Schalungselemente etc., Vorfertigung und Lagerung von Schalungselementen (inklusive Sonderschalungen für Ein-/Auslaufbauwerke, Stollen etc.), Silos für die Lagerung von Tonmehl
  - Bauwasserbehandlungsanlage  
Die Bauwasserbehandlungsanlage ist zur Reinigung von anfallenden Oberflächen- und Bauwasser im Bereich der BE-Fläche 5 vorgesehen. Die Anlage wird modular aufgebaut. Das gereinigte Wasser wird zu den Rückhaltebecken auf BE-Fläche 4 und weiter bis in den Aubach geleitet.



- Asphaltmischanlage  
Auf der BE-Fläche 5 wird auch die Asphaltmischanlage für die Asphaltierungsarbeiten im Becken situiert.
- Transformator und Notstromdieselaggregat  
Auf der BE-Fläche 5 werden auch ein Transformator und ein Notstromdieselaggregat situiert. Das Notstromdieselaggregat versorgt die sicherheitsrelevanten Verbraucher (z.B. Pumpenanlagen, Lüftung, Beleuchtung). Das Aggregat wird wöchentlich mittels eines Funktionstests überprüft. Hierbei wird das Aggregat gestartet und mit einem fünfminütigen Test der Funktionsprüfung unterzogen.
- Verkehrsflächen
  - Baustraßen, Parkplätze, Besucherparkplätze und Abstellflächen:  
Die Verkehrsflächen auf der BE-Fläche 5 werden mit Asphalt befestigt ausgebildet. Das Oberflächenwasser wird über eine Entwässerung gefasst und der Bauwasserbehandlungsanlage zugeführt.
  - Reifenwaschanlage  
Für die von der BE-Fläche 5 bzw. aus dem Baufeld Speichersee auf das öffentliche Straßennetz ausfahrenden Fahrzeuge wird eine Reifenwaschanlage vor der Toranlage vorgesehen. Das Abwasser wird der Bauwasserbehandlungsanlage zugeführt.
  - Befeuchtung Transportwege  
Die befestigten Transportwege auf der BE-Fläche 5 werden während der Baumaßnahme kontinuierlich zur Staubbekämpfung mittels Saugwagen benetzt sowie mit einer Kehrmaschine gereinigt.

### 3.8.6.3. Zwischenlagerflächen 2 und 3

Auf der Zwischenlagerfläche 3 wird Oberboden auf Mieten aufgesetzt, welcher im Baubereich nach Abschluss der Arbeiten wieder auf den Dammaußenflächen, den BE-Flächen und Zwischenlagerflächen aufgebracht wird.

Die Zwischenlagerflächen 2 und 3 dienen der temporären Lagerung von Dammbaumaterial und Überschussmaterial, das nicht direkt in die Dämme und als Geländeauffüllungen wieder eingebaut werden kann.

Die Zwischenlagerung von Aushub und Dammschüttmaterial erfolgt zudem im Beckeninneren.

### 3.8.6.4. Baustelleneinrichtungen für Betonbau, Erdbau und Asphalteinbau

Wie aus der Baugeräteliste Dokument JES-A001-PERM1-B10007-00 hervorgeht, kommen im Baufeld Speichersee eine Brech- und Siebanlage, eine Mischanlage und eine Beton- und eine Asphaltmischanlage zum Einsatz.

Die Betonmischanlage wird im Bereich des Ein-/Auslaufbauwerks aufgestellt, da hier der Schwerpunkt der Betonarbeiten liegt.

Der Standort für die Brech- und Siebanlage sowie Mischanlage wird an den Bauablauf angepasst, die in Abbildung 7 dargestellten Standorte sind exemplarisch. Im Sinne einer Maximalbetrachtung wird der Standort im Zuge der Erstellung des Speichersees variiert (siehe Darstellung der einzelnen Etappen des Baues in Kapitel 5.1).

Der Standort der Asphaltmischanlage wurde auf dem Gelände der BE-Fläche 5 festgelegt, um eine unterbrechungsfreie Herstellung des Asphalts sicher zu stellen. Die Asphaltmischanlage ist gesamthaft maximal 11 Monate auf der BE-Fläche 5



aufgebaut, jedoch nur 7 Monate in Betrieb. Die Anlage wird über eine Winterpause von 4 Monaten außer Betrieb genommen und vorübergehend stillgelegt.

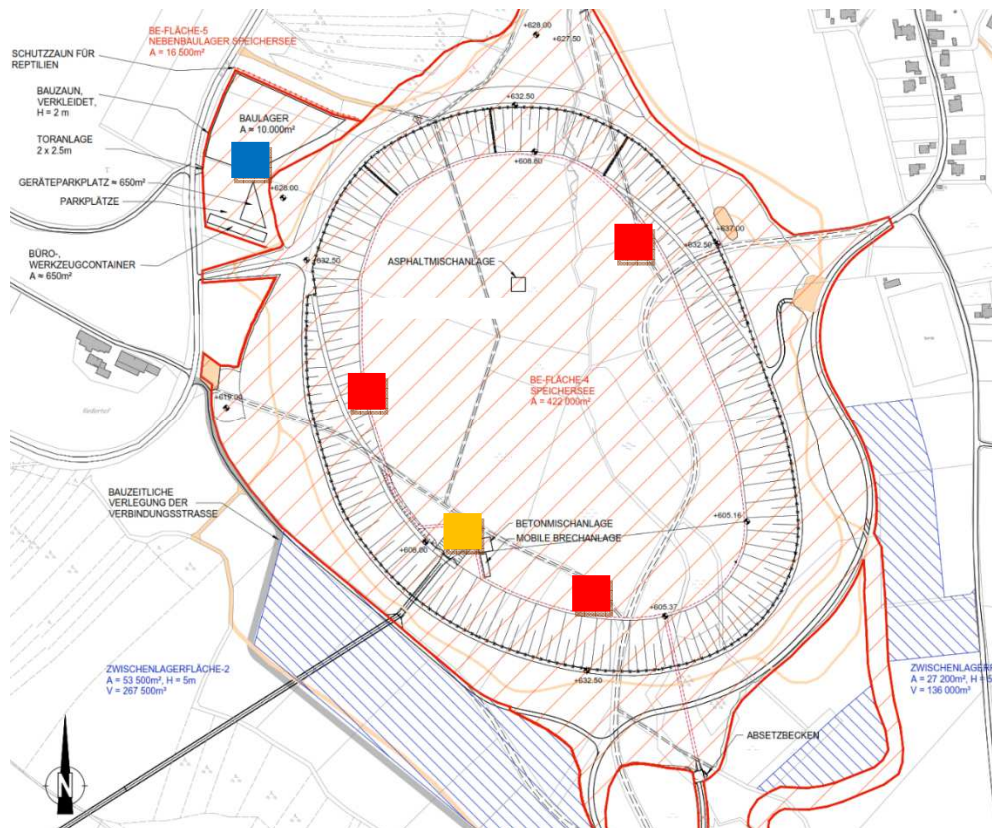


Abbildung 7: exemplarische Standorte von Brech- und Siebanlage mit Mischanlage, Betonmischanlage und Asphaltmischanlage

- Standort für eine Brech- und Siebanlage mit Mischanlage (exemplarisch)
- Standort für eine Betonmischanlage
- Standort für eine Asphaltmischanlage

### 3.8.7. Baustelleneinrichtung Baubereich Triebwasserweg

Die Baustelleneinrichtung für den Triebwasserweg ist in den Kapiteln 3.8.5 und 3.8.6 beschrieben. Weitere Einrichtungen sind für die Arbeiten Untertage als eigenständige Baustelleneinrichtung nicht erforderlich.

### 3.8.8. Baustelleneinrichtung Gewässerökologische Maßnahmen

Für die gewässerökologischen Maßnahmen werden keine gesonderten Baustelleneinrichtungen benötigt, da es sich primär um Erdbaumaßnahmen handelt, die vom Wasser aus mittels Schubleichtern und Schubbooten durchgeführt werden. Benötigte Einrichtungen wie z.B. WC - Anlagen werden auf den Schubleichtern untergebracht. Am Edlhof wird eine mobile WC-Anlage aufgestellt.

### 3.9. Bauablauf Speichersee

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
GEOLOGISCHER BERICHT	A4	JES-A001-IFBE1-B40085-00--00	11	TA 3
LANDSCHAFTS-PFLEGERISCHER BEGLEITPLAN MASSNAHMEN	A4	JES-A001-SCHL1-B40039-00	2, 3	4.1
SPEICHERSEE STANDSICHERHEITSNACHWEIS	A4	JES-A001-PERM1-B21001-00	12	TA 6.3
GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME DAMMBAU SPEICHERSEE	A4	JES-A001-MESS1-B40410-00	13	TA 10.11
VOLUMENBERECHNUNG VON FELSMATERIAL ENTNAHME BEREICH SPEICHERSEE	A4	JES-A001-IFBE1-B40411-00	11a	TA 3.12
BEURTEILUNG DES ABBAUMATERIALS SPEICHERSEE ZUR BETONHERSTELLUNG	A4	JES-A001-MATC-B40409-00	11a	TA 3.13
BEURTEILUNG DES ABBAUMATERIALS SPEICHERSEE ZUR ASPHALTERSTELLUNG	A4	JES-A001-TUMC1-B40412-00	11a	TA 3.14
OBERBODENMANAGEMENT PHASE 1, VERWERTUNG OBERBODEN, POTENTIALSTUDIE	A4	JES-A001-RUHU1-B40404-00	17	UVS 11.11

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1-A24001-01	7	TP 3.2
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH LÄNGSSCHNITT	1:2000/20	JES-A001-PERM1-A24001-02	7	TP 3.2
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH QUERSCHNITTE	1:2000/20	JES-A001-PERM1-A24001-03	7	TP 3.2
SPEICHERSEE KONTROLLGANG ABWICKLUNG (LÄNGSSCHNITT)	1:1000/ 2000	JES-A001-PERM1-A21005-03	7	TP 3.1
SPEICHERSEE LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1-A21001-00	7	TP 3.1
SPEICHERSEE SCHNITTE 1-1 UND 2-2	1:1000	JES-A001-PERM1-A21002-01	7	TP 3.1
SPEICHERSEE SCHNITT 3-3	1:1000	JES-A001-PERM1-A21002-02	7	TP 3.1
SPEICHERSEE WEIHER MÜHLBERG SCHNITT 4-4 UND 5-5	1:500	JES-A001-PERM1-A21002-03	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DAMMKRONENWEG SCHNITTE	1:50	JES-A001-PERM1-A21007-00	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DRAINAGESYSTEM LAGEPLAN UND DETAILS	1:2000/1:10	JES-A001-PERM1-A21004-00	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DAMMAUFBAU DAMM IM EINSCHNITT REGELQUERSCHNITT	1:250/1:10	JES-A001-PERM1-A21008-01	7	TP 3.1
SPEICHERSEE DAMMAUFBAU DAMM VOR RIEDL REGELQUERSCHNITT	1:250/1:10	JES-A001-PERM1-A21008-02	7	TP 3.1



Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
SPEICHERSEE ZUFAHRTSSTRASSE KONTROLLGANG LAGEPLAN, LÄNGSSCHNITT UND REGELQUERSCHNITT	1:500/1:100 /1:50	JES-A001-PERM1- A25003-00	7	TP 3.3
SPEICHERSEE GEWÄSSERVERLEGUNG AUBACH, ENTNAHMEBAUWERK; NOTÜBERLAUF AUBACH, ÜBERLAUF WEIHER; STRASSENÜBERFÜHRUNG	1:50	JES-A001-PERM1- A24001-04	7	TP 3.2

### 3.9.1. Oberbodenabtrag, -verbringung und -zwischenlagerung:

Zu Beginn der Erdbaumaßnahmen werden im gesamten Baubereich Speichersee der Oberboden und humose Überlagerungsschichten entfernt.

Etwa 70% des Oberbodens werden in einzelnen Bauabschnitten entsprechend dem Terminprogramm entfernt und nach Möglichkeit direkt auf landwirtschaftlichen Flächen im Umfeld des Speichersees eingebaut.

Abbildung 8 zeigt die mittleren Transportwege zur Aufbringung des Oberbodens auf landwirtschaftlichen Flächen im Nahbereich des Speichersees.

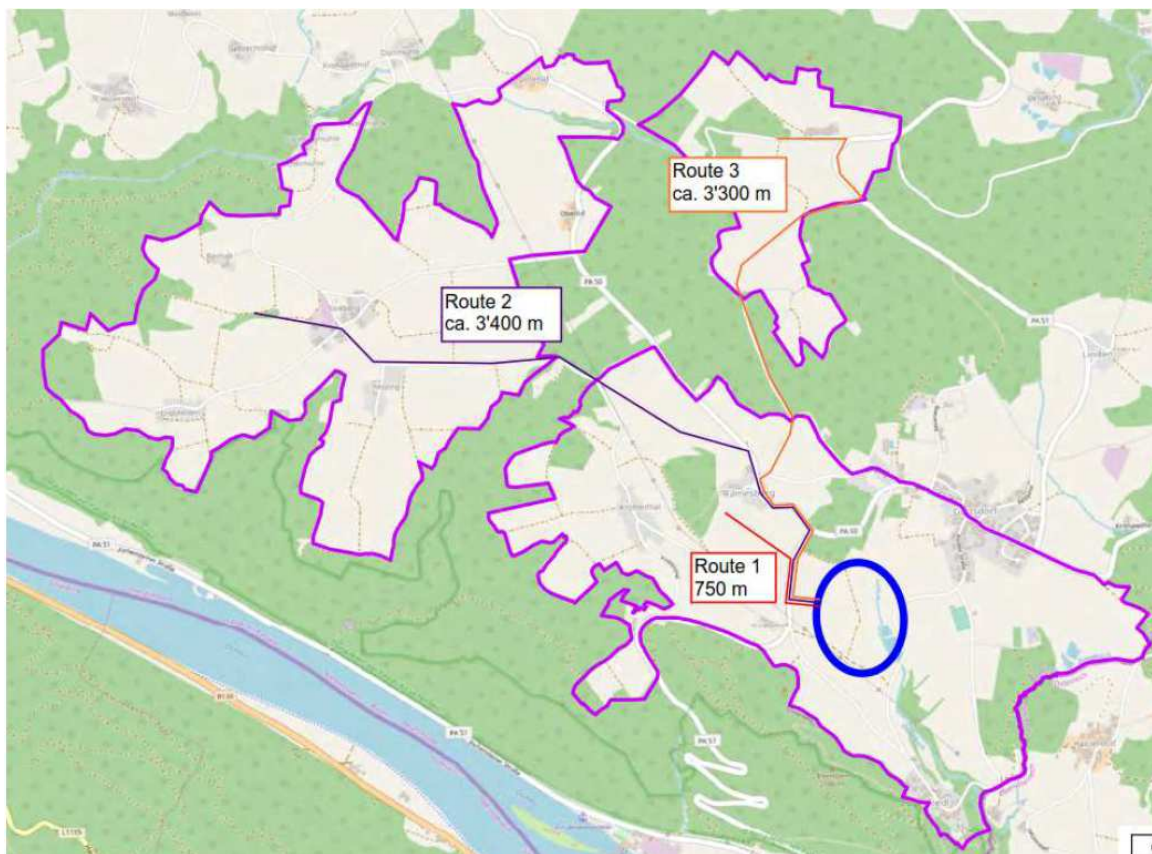


Abbildung 8: Transportabschnitte Oberbodenmaterial Speichersee

Der Oberboden, der für den Wiedereinbau auf den Zwischenlagerflächen bevorratet wird (etwa 30% des abgetragenen Oberboden), wird auf der Zwischenlagerfläche 3 in Mieten bis zum Einbau zwischengelagert.

Details zum Umgang mit dem Oberboden sind in Dokument JES-A001-RUHU1-B40404-00 beschrieben.



Sonstige nicht für die Herstellung der Erdbauwerke des Beckens verwendbare Bodenmaterialien werden im Bereich der nördlichen Auffüllungsflächen zur Anpassung des Geländes eingebaut und verbleiben dort.

### **3.9.2. Gewässerverlegung Aubach**

Der Aubach wird vorgängig der Errichtung des Speichersees im gesamten Bereich ca. 115 m südlich der Unterquerung der PA 50 (Ramesberg- Gottsdorf) bis nördlich von Riedl auf einer Länge von rd. 1300 m an die östliche Talflanke verlegt. Für Böschungen, die Gestaltung des Baches wird geeignetes bindiges Bodenmaterial aus dem Beckenbereich entnommen. Die vollständige Dichtung des Aubachs ist mittels entsprechend tonigem, natürlichen Material aus dem Speicherbereich vorgesehen. Ist entsprechendes natürliches Material nicht in ausreichender Menge verfügbar, ist eine Kunststoffdichtung vorgesehen.

Während der Herstellung des neuen Aubachs bzw. des Aubachkorridors verbleibt der Bach in seinem bestehenden Bett. Vor Beginn der Errichtung des Speichersees wird der neue, auf ein BHQ<sub>2</sub> ausgelegte Aubachkorridor im Norden an den Aubach angeschlossen, sodass die Hochwassersicherheit auch während der Bauphase stets gegeben ist.

Die Modellierung des Aubaches und die Ausbildung der Mäander erfolgt parallel zu den Aushub- / Dammbauarbeiten in den Feldern D13 bis D08 (siehe und Anlage 5.1).

### **3.9.3. Baudurchführung Erdbau Speichersee**

#### **3.9.3.1. Feldweise Erstellung des Speichersees**

Die Errichtung des Speichersees ist auf einzelnen Baufelder vorgesehen, die auch die Reihenfolge der Bauabwicklung wiedergibt, um durch die fertiggestellten Bauwerke „Abschirmungseffekte“ betreffend Immissionen zu erreichen.

Die Felder sind in dargestellt, die einzelnen Etappen des Baues sind in Kapitel 5.1 dargestellt. Der Bauablauf der Erstellung des Speichersees ist im Terminprogramm (JES-A001-PERM1-A10006-01) beschrieben.

Der Triebwasserweg ist zeitkritisch und wird so rasch wie möglich in Angriff genommen. Daher beginnt der Aushub für den Bau des Ringdammes bei den Feldern D04/F04. Bei Erreichung der Felskote wird mit dem Abteufen des temporären Schrägschachtes in der Achse des Schrägschachtes des Triebwasserweges begonnen. Die Arbeiten am Triebwasserweg sind in Kapitel 0 beschrieben.

Nach dem Abtrag auf den Feldern D04/F04 wird mit den Abtragsarbeiten in den Feldern D13/F13 fortgesetzt. Es folgen die Abtragsarbeiten auf den weiteren Felder im Uhrzeigersinn bis zu den Feldern D14/F14/F13. Etwas nachlaufend zu den Abtragsarbeiten erfolgt der Dammbau, ebenfalls zunächst bei D13 im Uhrzeigersinn bis D14.

Prinzipiell wird jedes Feld D (Dammbereich) und F (Feldbereich) gemäß dem Bauablaufschema sukzessive hergestellt. Mit dem Abtragsmaterial des Folgestückes wird der Dammbau der vorherigen Felder hergestellt.

Der Bau des Dammes auf Feld D04 erfolgt in zwei Abschnitten. Der erste Abschnitt des Dammbaues bei D04 erfolgt nach Erstellung des Betonbaues für das Ein-/Auslaufbauwerk. Der 2. Teil erfolgt erst nach Fertigstellung des Ausbruches und des Teilausbaues der Schieberkammer.



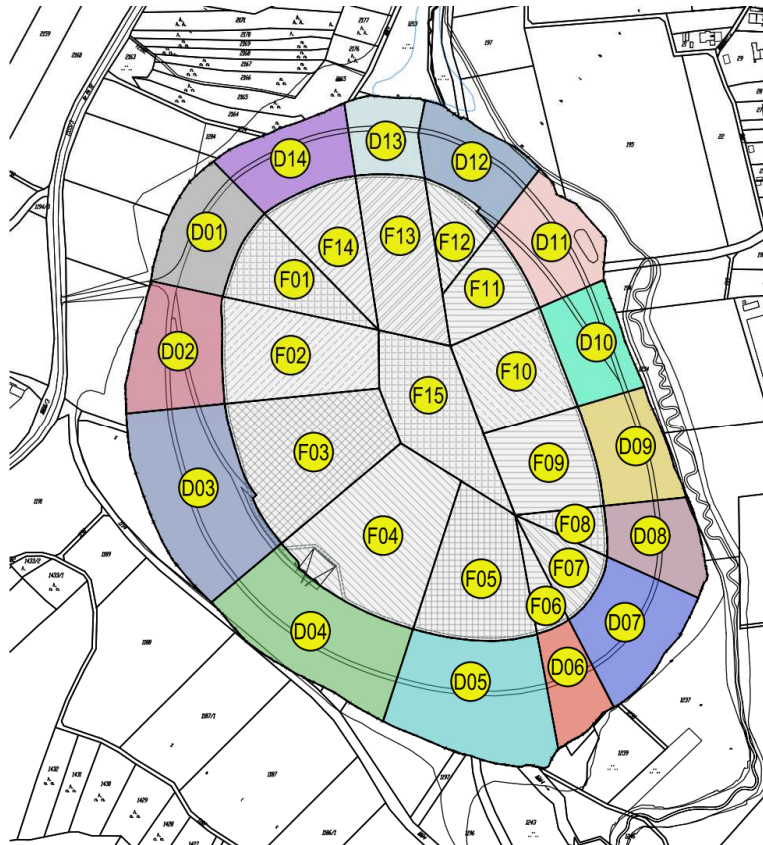


Abbildung 9: Baufelder Speichersee

### 3.9.3.2. Aushub/Ausbruch und Sicherung

Zur Herstellung der Beckenkontur und des umschließenden Ringdammes im Massenausgleich erfolgen die Erdbewegungen weitgehend kontinuierlich ohne wesentliche Zwischenlagerung. Hierzu werden zunächst die im Bereich des künftigen Kontrollganges vorhandenen Überlagerungen entfernt und im äußeren Bereich des Ringdamms eingebaut.

Anschließend erfolgt der Aushub bzw. Ausbruch des Querschnittes für den Kontrollgang und des Einschnittes für den horizontalen Hochdruck-Einlaufstollen. In Bereichen mit Lockergesteinen erfolgt der Aushub frei geböscht. In felsigen Bereichen erfolgt der Ausbruch je nach Felsklasse und Klüftung durch Reißen, Meißeln oder Sprengen.

### 3.9.3.3. Abtrag und Zwischenlagerung

Das beim Abtrag anfallende Material wird jeweils der Brech- und Siebanlage im Beckeninneren zugeführt (gilt speziell für Fels), dort für den Einbau aufbereitet und entsprechend dem Baufortschritt in den nachfolgenden Auftragsfeldern eingebaut bzw. auf den Zwischenlagerflächen oder im Beckeninneren zwischengelagert. Material, das nicht aufbereitet werden muss (z.B. Lockermaterial) wird direkt wieder in den Dammfeldern eingebaut oder zwischengelagert.

In Bereichen mit Lockermaterial erfolgt der Aushub frei geböscht. In felsigen Bereichen erfolgt der Ausbruch je nach Felsklasse und Klüftung durch Reißen, Meißeln oder Sprengen. Die Bereiche mit Lockerungssprengungen sind in Anlage 5.1, letzte Seite dargestellt.

Der kompakte Gneis wird im Hangbereich mittels Lockerungssprengungen terrassenförmig abgetragen. Der Ablauf sieht hierbei das vertikale Abbohren mittels

Strossenbohrgerät bis auf Aushubteufe vor. Die Sprenglöcher werden mit Sprengstoff geladen und verdämmt. Die Sprengung erfolgt als Terrasse in den freien Raum des vorgängig abgetragenen Abschlages. Der Freiheitsgrad für die Sprengung kann so optimal genutzt werden. Direkt mit der Sprengung erfolgt die Staubbekämpfung der Abbaufont mittels Benebelung. Das Lösen des kompakten Fels im Bereich der Sohle des Speichersees erfolgt analog.

#### **3.9.3.4. Herstellung von Mischungen**

Aus bodenmechanischer Sicht ist eine Mischung aus dem vergleichsweise feinkörnigen Gneiszersatz (sandig/kiesiges Material) und dem Felsbruch des anstehenden Gneises am besten geeignet, um ein Dammschüttmaterial mit möglichst guter Verarbeitbarkeit, hoher Steifigkeit, ausreichender Scherfestigkeit sowie einem günstigen Langzeitsetzungsverhalten zu erzielen (siehe auch JES-A001-MESS1-B40410-00).

Die geeigneten Mischungsverhältnisse von Felsausbruch und Gneiszersatz variieren je nach Kornverteilung der jeweiligen Materialien.

Die Mischung der Komponenten (verwitterter Gneiszersatz SP4 und zu brechender Gneis SP6) erfolgt zum Teil mit einer mobilen Mischanlage durch Gewichtskontrolle der zugegebenen Komponenten. Diese Mischanlage wird neben der mobilen Brech- und Siebanlage aufgestellt und während des Bauablaufes mitgezogen (siehe Anlage 5.1).

Wo es aufgrund der Abbauverhältnisse und der Lagerungsdichten am Feld möglich ist, erfolgt der Mischvorgang direkt an der Abbaustelle mittels Abbaugerät durch Umlagerung. Das Umlagern an der Abbaustelle erfolgt dabei indem die zu mischenden Materialien lagenweise mit Schichtstärken von rund 20 cm bis 40 cm im entsprechenden Verhältnis aufgeschüttet werden. Die gesamte Schütthöhe entspricht dabei der Höhe einer Abbaufont für den gewählten Baggertyp (z.B. 2 bis 3 m). Anschließend wird das so angeschüttete Material von einer Abbaufont abgetragen und auf die Transportgeräte verladen, zur Einbaustelle transportiert und mit der Schubraupe verteilt.

Durch das Abbauen, Laden, Abladen und Verteilen erfährt das Material eine Vermischung, die für die homogenen Schüttbereiche ausreichend ist. Dazu sind vorab Mischversuche durchzuführen.

#### **3.9.3.5. Frostsicheres Material**

Im Bereich der Felder D01, D13 und D14 wird frostsicheres Gestein für Baumaterialien wie Beton- und Asphaltzuschlag, Filter- und Drainagematerial etc. erschlossen. Das zu verwendende Material steht oberflächennahe an. Entsprechend der Erfordernis wird das Material sukzessive abgebaut und aufbereitet. Die Ergebnisse der Beurteilung der Eignung des Materials finden sich in den Dokumenten JES-A001-TUMC1-B40412-00 und JES-A001-IFBE1-B40416-00.

#### **3.9.3.6. Dammschüttung und Materialeinbau**

Der Einbau des Materials für den Dammkörper erfolgt in Lagen von 30 bis 100 cm vorauslaufend zur luftseitigen Geländeauffüllung. Der Aufbau der Oberflächen mit 50 cm bindigem Boden, Drainageschicht usw. wird nachlaufend in der Schräge hergestellt. Für jedes Material werden im Vorfeld Probeverdichtungen durchgeführt, um die genaue Anzahl der nötigen Übergänge, Lagestärken usw. für die jeweiligen Materialien festlegen zu können.



In Dammlängsrichtung erfolgt der Einbauvorgang entsprechend abgetreppt. Nach Profilierung der wasserseitigen Dammflächen wird die Bremsschicht (Gneiszersatz mit Tonmehlzugabe nach Erfordernis) sukzessive aufgetragen.

Zum Ausgleich zu erwartender Setzungen wird der Damm überhöht hergestellt. Die zu erwartenden Setzungen in den jeweiligen Dammabschnitten werden im Rahmen der Ausführungsplanung ermittelt.

Das Niederschlagswasser aus dem Beckenbereich wird zur Bauzeit durch den Zugang zum Kontrollgang abgeführt (siehe dazu Bericht Oberflächenentwässerung Speichersee JES-A001-PER1-B20003-00).

Nach Herstellung der beckenseitigen Dammböschungen werden diese bis zum Auftragen der Filterschicht und des Asphaltbelles vollflächig mit einem Trennvlies abgedeckt. Dies verhindert Staubentwicklung durch Abwehungen bzw. verhindert die Erosion durch Regen.

Die luftseitige Geländeanschüttung wird sukzessive mit der Dammschüttung nachlaufend nachgezogen. Nach Herstellung der luftseitigen Dammböschungen werden diese abschnittsweise mit einem Naturfasergeotextil und abschließend mit Oberboden abgedeckt. Diese Abdeckung vermindert ebenfalls eine Staubentwicklung durch Abwehungen.

#### **3.9.4. Herstellung Kontrollgang**

Vom Be- und Entlüftungsschacht am Hochpunkt in der Mitte des Kontrollgangs aus bekommt der Kontrollgang für rund 470 m in die jeweilige Richtung ein Gefälle von 0,85 %. In den restlichen 280 m wird der Kontrollgang mit 0,75 % Gefälle ausgeführt.

Nach Abschluss des Abtrages eines jeweiligen Feldes erfolgt vor Beginn der Auftragsarbeiten die Herstellung des Kontrollgangs in Ortbetonbauweise. Je nach tatsächlich angetroffener Geologie wird abschnittsweise die Baugrube im Fels oder entsprechend flacher geböscht im Lockergestein erstellt. Der Betonbau erfolgt in 2 Arbeitsschritten mit der Herstellung der Bodenplatte sowie nachlaufend als zweiter Arbeitsgang der Wände und der Decke.

Im Fels wird zuerst die Sohle auf der gesamten Ausbruchbreite betoniert. Hierzu wird die Baugrube ohne zu Schalen entsprechend verfüllt. Der zu schalende Rest wird mittels wandernder Schalung erstellt. Im Lockergestein wird dieser Bereich mit Gneiszersatz verfüllt.

#### **3.9.5. Be-/Entlüftungsschacht, Zugang zum Kontrollgang**

Der Be-/Entlüftungsstollen hat ein Gefälle von etwa 12 %, der Be-/Entlüftungsschacht ist senkrecht. Die Herstellung von Be-/Entlüftungsschacht und -stollen erfolgt nach den Abtragsarbeiten und vor den Dammschüttmaßnahmen für das Feld D14.

Der Zugang zum Kontrollgang bekommt ein Gefälle von etwa 0,5 %. Der Zugang zum Kontrollgang wird nach dem Abtrag und vor den Auftragsarbeiten am Feld D05 erstellt.

#### **3.9.6. Filterschichten mit Entwässerungs- und Kontrollsystemen**

Nach Herstellung der Böschungsinnenflächen des Beckens werden die Filterschichten samt Entwässerungs- und Kontrollsystemen hergestellt.

Die parallel zum Kontrollgang verlaufenden Drainagerohre werden auf einem Mörtelbett verlegt und durch vorgesehene Öffnungen in das Innere des Kontrollgangs



geführt. Um die Befahrung der Leitungen zu gewährleisten soll der Radius mindestens 2,0 m betragen. Die genaue Anzahl und Lage der Piezometer wird z. T. erst im Zuge der Arbeiten, wenn die Geologie frei liegt, festgelegt.

Die in Fallrichtung verlaufenden Drainagerohre werden senkrecht an die Außenwand des Kontrollganges angeschlossen.

Die Drainagerohre im Bereich der Beckensohle müssen mit einem konstanten Gefälle in Richtung Kontrollgang geführt werden. Damit das Sickerwasser aus dem entsprechenden Abschnitt in das Drainagerohr gelangt, werden die Rohre in Gräben verlegt.

Die 30 cm Filterschichten werden 2-lagig eingebracht und verdichtet. Für die Filterschichte wird geeignetes Felsmaterial aus dem Speichersee und dem Druckschacht aufbereitet.

### **3.9.7. Abdichtung des Speichersees**

Nach Einbau der Filterschichten mit Entwässerungs- und Kontrollsystemen erfolgt der Einbau der Asphaltbetonabdichtung des Speichersees.

Die Asphaltbetonabdichtung wird an den wasserseitigen Dammböschungen bandweise in Fallrichtung von der Speicherseekrone aus mit einem Straßenfertiger aufgebracht.

Nach Abschluss dieser Arbeit wird die Asphaltbetonabdichtung an der Beckensohle mit einem Straßenfertiger eingebaut. Es entsteht so ein Unterbruch in den Asphaltbetonarbeiten. Die Anlage auf der BE-Fläche 5 wird während des ca. 4 mehrmonatigen Unterbruchs (Wintermonate) vorübergehend außer Betrieb genommen.

### **3.9.8. Wege und Straßen im Speicherseebereich**

Mit den Asphaltbetonarbeiten im Speichersee werden auch die Unterhaltswege, der Dammkronenweg sowie die Zufahrtsstraßen definitiv ausgebildet und mit einer Asphaltfahrbahn auf dem mineralischen Unterbau versehen. Vorgängig werden die Fundationen für die Poller, der Aussichtshügel und die Parkflächen hergestellt. Abschließend erfolgt die Montage der Poller und die Einfriedung mittels der Umzäunung / Geländer.

### **3.9.9. HEM Montagen und Technische Ausstattung**

Nach der Fertigstellung der Betonbauwerke des Kontrollganges samt Zugang sowie des Be- und Entlüftungsschachtes erfolgt die Montage der technischen Ausrüstung wie der Lüftung und Beleuchtung des Inspektionsgangs, Ausrüstung Be- und Entlüftungsschacht (Leitern, Podeste, Tore), Mess- und Überwachungseinrichtungen Speichersee.

### **3.9.10. Rückbau der temporären Verkehrsumleitungen**

Nach dem Abschluss der Arbeiten am Speichersee wird der neue Abschnitt der Verbindungsstraße Gottsdorf – Riedl, welcher über den Hauptdamm führt, fertig gestellt und dem Verkehr freigegeben. Die verlegte Straße ist in den Plänen JES-A001-PERM1-A71001-01 und JES-A001-PERM1-A71001-02 dargestellt.





Ebenfalls wird die temporäre Verbindungsstraße Riedl – PA51 Riedler Hof auf die permanente künftige Trasse südlich des Speichersees gelegt und wieder in Betrieb genommen.

### 3.10. Bauablauf Ein-/Auslaufbauwerk Speichersee, Einlaufstollen und Schieberkammer

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
SPEICHERSEE EIN-/AUSLAUFBAUWERK MIT SCHIEBERKAMMER LAGEPLAN	1:200/1:50	JES-A001-PERM1- A22002-01	7	TP 3.1
SPEICHERSEE EIN-/AUSLAUFBAUWERK MIT SCHIEBERKAMMER SCHNITTE	1:200/1:50	JES-A001-PERM1- A22002-02	7	TP 3.1

#### 3.10.1. Allgemeines

Die Errichtung des Ein- /Auslaufbauwerks Speichersee und des Hochdruck-Einlaufstollens sowie die Schieberkammer mit dem Zugangsbauwerk und dem Anschluss des HD-Einlaufstollens an den Schrägschacht wird als eigener Bauabschnitt definiert.

#### 3.10.2. Aushub / Ausbruch und Sicherung

Im Anschluss der Fertigstellung des Schrägschachts wird der Einlaufstollen errichtet. Der hochdruckseitige Einlaufstollen (5,40 m innen) wird im zyklischen Sprengvortrieb hergestellt.

Das Ein- /Auslaufbauwerk wird im Anschluss an den Einlaufstollen hergestellt. Der Anschluss der Flügelmauern und der restlichen, die Beckendichtung durchdringenden Betonelemente, wird im Zuge der Dichtungsherstellung des Damms hergestellt.

Die Aufschließung für den Aushub/Ausbruch des Einlaufstollens und des Ein-/Auslaufbauwerks erfolgt über die Zwischenlagerfläche 2 bzw. BE-Fläche 4.

Je nach Eignung und Bedarf wird das Aushub- und Ausbruchmaterial als Beton-Zuschlagstoff aufbereitet oder als Dammbaumaterial wiederverwendet.

Beim Sprengausbruch werden Emulsionssprengstoffe entsprechend Zulassung (frei von Nitropenta- PETN und von TNT) verwendet, die bezüglich der Umweltverträglichkeit dem Stand der Technik entsprechen. Somit ist keine, die weitere Verwendung des Ausbruchsmaterials einschränkende Schadstoffbelastung, gegeben.

Als Ausbruchssicherung des Einlaufstollens im Felsbereich ist der Ausbau mit Ankern, Baustahlgittern, Spritzbeton und Stahlbögen vorgesehen, wobei sich die Dimensionierung des Ausbaues und die Kombination der Sicherungsmittel nach den geologischen Verhältnissen richten.

Der Ausbruch wird in Form von geologischen Aufnahmen hinsichtlich Ausbruchssicherung, Geologie, Grundwasser (Menge und Beschaffenheit), und durchgeführter geotechnischer Messungen dokumentiert.





### 3.10.3. Grundwasserabfuhr und Wasseraufbereitung

Das Grundwasser, das während des Aushubes/Ausbruches des Einlaufstollens anfällt, wird über einen Pumpensumpf am tiefsten Punkt über die BE-Fläche 4 zu einem Absetz- / Rückhaltebecken und eine Bauwasserbehandlungsanlage geleitet, dort gereinigt und anschließend über den Zugang Kontrollgang in den Aubach geleitet.

### 3.10.4. Betonbau

Nach Fertigstellung der Baugrube wird die Sohle des Einlaufstollens betoniert. Die Wände werden einseitig gegen den Fels eingeschalt und betoniert. Der Betonbau des Ein- /Auslaufbauwerks erfolgt nach Fertigstellung des HD-Einlaufstollens.

Der Ausbau der Schieberkammer wird im Bereich der Absperrklappe als massige Stahlbetonkonstruktion in Pumpbeton ausgeführt. Der Hochbau des Schieberschachts wird als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt und im Zuge der Dammschüttung in den Damm integriert.

### 3.10.5. Montagen

Alle maschinellen, elektro- und leittechnischen Einrichtungen werden in einem möglichst fortgeschrittenen Montagezustand angeliefert. Gegebenenfalls sind vor Ort weitere Montagearbeiten vor Einbau der Anlagenteile erforderlich.

Sämtliche Montagearbeiten erfolgen unter Einhaltung der einschlägigen Vorschriften und Normen und insbesondere unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Belange bzw. den Festlegungen des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes (SiGe-Plan) für die Errichtung des Energiespeichers Riedl. Des Weiteren wird die DIN EN ISO 14122-1 Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen berücksichtigt.

Der Einlaufrechen wird vor Fertigstellung der Gesamtanlage in Teilen angeliefert und vor Ort montiert.

## 3.11. Bauablauf Triebwasserweg

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 7.1</b> - TRIEBWASSERWEG FALLHÖHENVERLUSTE	A4	JES-A001-PERM1- B30001-00	12	TA 7.1
<b>Anlage TA 7.2</b> - TRIEBWASSERWEG INATIONÄRE HYDRAULISCHE BERECHNUNG	A4	JES-A001-UIHS1- B40041-00	12	TA 7.2
<b>Anlage TA 7.3</b> - TRIEBWASSERWEG VORBEMESSUNG AUSKLEIDUNG	A4	JES-A001-PERM1- B30003-00	12	TA 7.3
<b>Anlage TA 3</b> GEOLOGISCHER BERICHT	A4	JES-A001-IFBE1- B40085-00--00	11	TA 3
<b>Anlage UVS 2</b> - UVS GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	A4	JES-A001-IFBE1- B40020-00	14, 15	UVS 2

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
TRIEBWASSERWEG LÄNGSSCHNITT UND REGELPROFILE	1:2500 /1:100 LÄNGSSCHNITT	JES-A001-PERM1- A30002-00	6	TP 2 UND REGELPROFILE
TRIEBWASSERWEG LAGEPLAN	1:2500 /1:100 LAGEPLAN	JES-A001-PERM1- A30003-00	6	TP 2
TRIEBWASSERWEG BEREICH KRAFTSTATION LÄNGSSCHNITT	1:500 /1:100 LAGEPLAN	JES-A001-PERM1- A30004-00	6	TP 2

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
TRIEBWASSERWEG BEREICH KRAFTSTATION LAGEPLAN	1:500 LAGEPLAN	JES-A001-PERM1- A30005-00	6	TP 2
GESAMTANLAGE 3-D GRAPHIK	LAGEPLAN	JES-A001-PERM1- A10004-00	6	TP 1.1

### 3.11.1. Allgemeines

Der Niederdruckstollen, die Verteilrohrleitungsstollen, der Verbindungsstollen und der Schrägstollen werden ausgehend vom Fußpunkt des Lotschachtes des Ein-Auslaufbauwerkes Donau im Sprengvortrieb aufgeföhren.

Für den Schrägschacht ist ein Sprengvortrieb vom Speichersee aus vorgesehen.

### 3.11.2. Untertagearbeiten vom Talboden ausgehend

Der Ausbruch des Niederdruckstollens erfolgt mit einem Hufeisenprofil mit Höhe 5,90 m, Kalottendurchmesser 5,80 m und Sohlbreite 4,00 m. Im Verbindungsstollen und im gepanzerten Schrägstollen ist der erforderliche Ausbruchquerschnitt ein Hufeisenprofil mit Höhe 5,25 m, Kalottendurchmesser 5,20 m und Sohlbreite 4,00 m. Das Gefälle des Niederdruckstollens zur Kraftstation beträgt 1% und die des Verbindungs- und Schrägstollens 15 %. Damit ist eine radgebundene Schutterung ohne Winde oder Vorspann möglich.

Die Verteilrohrleitungsstollen werden vom Verbindungsstollen aus ebenfalls im zyklischen Sprengvortrieb ausgebrochen.

Die Sprengabläufe sind Kapitel 5.3 zu entnehmen.

Die Vortriebsstrecken werden in Form von Stollenbändern hinsichtlich Ausbruchsklasse und Vortriebssicherung, Geologie, Bergwässer (Menge und Beschaffenheit), und durchgeführter geotechnischer Messungen dokumentiert.

Für die Sicherung der ausgebrochenen Vortriebsstrecken ist der Ausbau mit Ankern, Baustahlgitter, Spritzbeton und Stahlbögen vorgesehen, wobei sich die Dimensionierung des Ausbaues und die Kombination der Sicherungsmittel nach den geologischen Verhältnissen und angetroffenen Vortriebsklassen richten.

Während der Unterquerung des Oberhafens erfolgt eine systematische und rundumlaufende Vorausinjektion mittels Micro-Zementinjektionen, welche während der Querung des Oberhafens allfällige Klüfte schließt und den Wasserzutritt verhindert. Es wird bei Bedarf ein vorauslaufender Spießschirm vorgesehen.

### 3.11.3. Untertagearbeiten vom Speichersee ausgehend

Für den Schrägschacht ist ein mechanisierter Sprengvortrieb (Ketten-/Windengebundene Einrichtung) mit Ausbruchdurchmesser 5,20 m von oben nach unten - vom Bereich der Aushubfelder D04/F04 beim Speichersee aus vorgesehen (siehe auch Kapitel 0). Dabei beginnt der Schachtbau bei der freigelegten Felsoberfläche und es wird in Richtung Schrägschacht vorgetrieben. Im Zuge des Vortriebes wird auch die Vortriebssicherung eingebaut. Die Sprengabläufe sind Kapitel 5.4 zu entnehmen.

Die Vortriebsstrecken werden in Form von Stollenbändern hinsichtlich Ausbruchsklasse und Vortriebssicherung, Geologie, Bergwässer (Menge und Beschaffenheit), und durchgeführter geotechnischer Messungen dokumentiert.



Für die Sicherung der ausgebrochenen Vortriebsstrecken ist der Ausbau mit Ankern, Baustahlgitter, Spritzbeton und Stahlbögen vorgesehen, wobei sich die Dimensionierung des Ausbaues und die Kombination der Sicherungsmittel nach den geologischen Verhältnissen und angetroffenen Vortriebsklassen richten.

Nach dem Ausbruch des Schrägschachtes wird mit dem Ausbruch des Ein-/Auslaufstollens fortgesetzt. Anschließend erfolgt der Ausbruch der Schieberkammer, sprengtechnisch mit Schutterung nach oben. Nach dessen Fertigstellung wird der Ein-/Auslaufstollen ausgebaut und dann das Ein-/Auslaufbauwerk erstellt (siehe Kapitel 3.10).

#### **3.11.4. Bergwasserabfuhr und Wasseraufbereitungsanlagen**

Das Bergwasser, das in der unteren Vortriebsstrecke anfällt, wird in der Sohle des Ausbruchspröfils frei abgeleitet und zunächst zu einem Pumpensumpf am Schachtfuß des Lotschachtes geführt. Von dort wird es zur BE- Fläche 1 verpumpt und in einer Wasseraufbereitungsanlage (WAA) behandelt. Von der WAA wird das gereinigte Wasser in die Donau geleitet.

Ab dem Zusammenschluss des Schrägschachtes mit dem Schrägstollen fällt auch das Bergwasser vom Schrägschacht und Ein-/Auslaufstollen Speichersee am Tiefpunkt des Lotschachtes an.

Aufgrund der geologischen Aufschlüsse wird mit rd. 15 l/s anfallendem Grund- und Bergwasser gerechnet. Weiterführende Informationen können dem Fachgutachten Geologie- und Hydrogeologie JES-A001-IFBE1-B40020-00 sowie dem Geologischen Bericht JES-A001-IFBE1- B40085-00--00 entnommen werden.

Die Wasseraufbereitungsanlage (WAA) hat ein entsprechendes Becken für das Absetzen der Feststoffe, für das Absaugen eventueller Ölfilme – die durch den Betrieb von Maschinen im Stollen verursacht werden, sowie für die Neutralisation der Wässer. Die Entsorgung der abgesetzten bzw. abgesaugten Schadstoffe erfolgt durch dazu befugte Entsorgungsunternehmen.

Die Bergwässer werden durch eine CO<sub>2</sub>-Behandlung neutralisiert, d.h. auf einen pH-Wert zwischen 6,5 und 8,5 eingestellt.

Die WAA wird auf einen Bergwasserzutritt von maximal 60 l/s ausgelegt. Dieser Wert wurde auf Grundlage von theoretischen Überlegungen vorläufig festgelegt. Zu Beginn der Vortriebsarbeiten wird zunächst eine Einheit mit 60 l/s Durchsatzvermögen errichtet. Übersteigt im Zuge der Vortriebe der Bergwasserzutritt die Menge von 50 l/s und ist eine weitere Zunahme wahrscheinlich, so wird eine weitere Einheit entsprechend dem prognostizierten Anfall eingerichtet.

Die WAA wird gemäß AbwV auf folgende Reinigungsleistung ausgelegt:

- abfiltrierbare Stoffe 30 mg/l (Steine und Erden)
- absetzbare Stoffe 0,3 ml/l
- pH 6,5 bis 8,5 ständig
- Summe Kohlenwasserstoffe 100 mg/l

Mit den üblich konzipierten Wasseraufbereitungsanlagen können nur die abfiltrierbaren und absetzbaren Stoffe sowie der pH-Wert beeinflusst werden. Aus diesem Grund wird die Oberfläche an der Auslauftauchwand des Absetzbeckens abgestimmt und über einen Koaleszenzabscheider geführt. Mit dieser Maßnahme kann erforderlichenfalls zusätzlich der Kohlenwasserstoffgehalt (Öl, etc.) reduziert werden.



Hinsichtlich der Analytik auf geogen bedingte Grenzwertüberschreitungen wird ein Analyseprogramm installiert. Die Laboruntersuchungen werden auf Sulfat, Sulfid, Arsen, organische Kohlenwasserstoffe (allgemein), Aluminium und Quecksilber erfolgen.

Zur Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte und in Hinblick auf Betonaggressivität wird neben der laufenden Mengenmessung das Bergwasser laufend auf die Leitfähigkeit, die Temperatur, sowie auf chemische Parameter, wie Härte, Kohlensäure, etc. untersucht.

Das Bergwasser, das beim Schrägschachtvortrieb anfällt, wird bis zum Durchschlag in den Schrägstollen sektionsweise zum Schachtkopf Speichersee gepumpt und dort einer eigenen Behandlung zugeführt (siehe Kapitel 3.10.3).

#### **3.11.5. Bewetterung**

Die Bewetterung der Vortriebsstrecke von Niederdruckstollen, Verbindungsstollen, und Schrägstollen erfolgt mit einem am Schachtkopf des Lotschachtes beim Ein-/Auslaufbauwerk Donau situierten, schallgedämmten Radiallüfter. Über diesen wird Frischluft angesaugt und über Luttenrohre bis an die Ortsbrust geblasen. Die verbrauchte Luft wird von der ständig nachströmenden Frischluft verdrängt und über den Stollenquerschnitt in Richtung Schachtkopf gedrückt.

Für die Bewetterung der Vortriebsstrecke des Schrägschachtes wird am Schachtkopf in der schallgedämmten Windenhalle ein schallgedämmter Radiallüfter aufgestellt und über Luttenrohre Frischluft bis an die Ortsbrust geblasen.

Ab dem Zusammenschluss des Schrägschachtes mit dem Schrägstollen ist durch den Luftdruckunterschied eine natürliche Belüftung sichergestellt, die in den Bauphasen der Schweiß-/Betonierarbeiten der Panzerung noch durch die installierten Einrichtungen unterstützt wird.

#### **3.11.6. Logistik Materialumschlag**

Das gesamte Ausbruchmaterial des Triebwasserweges - mit Ausnahme des Schrägschachtes - wird radgebunden zum Fußpunkt des Lotschachtes beim Ein-/Auslaufbauwerk Donau transportiert. Hier erfolgt die Umladung auf Kranschütten. Mittels eines Seilbaggers wird das Material über den Lotschacht zur Oberfläche gehoben und auf Schubleichter für den weiteren Abtransport auf der Donau geladen, oder als Betonzuschlag vor Ort verwendet.

Die Umladestation am Fußpunkt des Lotschachtes dient auch als Zwischenlager für die Pufferung von Ausbruchmaterial, das nach den letzten Abschlügen zwischen 22:00 und 6:00 hierher transportiert wird. Die Schutterung an die Oberfläche erfolgt dann ausschließlich von 7:00 bis 20:00.

Auf der sicheren Seite liegend davon ausgegangen, dass alle Massen zuerst auf der Zwischenlagerfläche 1 zwischengelagert werden.

Auch bei kurzfristigem Unterbruch des Abtransportes von Ausbruchmaterial über Schubleichter wegen extremer Nieder- oder Hochwassersituationen ist die Zwischenlagerfläche 1 ausreichend bemessen, um das anfallende Material zu puffern. LKW Fahrten werden dadurch nicht erforderlich.

Das im Baubereich verwendbare Material wird entsprechend der Eignung untersucht bzw. für den Einsatz als Zuschlagstoff aufbereitet. Material geringerer Qualität wird von dort auf Schubleichter für den weiteren Abtransport durch Dritte auf der Donau geladen.



Das Ausbruchmaterial beim Schrägschachtvortrieb wird in einen gleisgebundenen Transportwagen geschüttet und mittels Winde durch die Vortriebseinheit nach oben gezogen, am Schachtkopf umgeladen und zur weiteren Verwendung als Betonzuschlag / Drainagematerial über eine Brech- und Siebanlage im Beckenbereich fraktioniert.

Entsprechend dem Bauzeitplan fallen die größten Ausbruchsmassen beim zeitgleichen Ausbruch des Triebwasserweges und des Maschinenschachtes an. Die im Bauzeitplan angegebenen Vortriebsleistungen/Tg sind Wochenmittelwerte. Da Sprengungen Montag bis Freitag nur von 6:00 bis 22.00 Uhr und am Samstag von 6:00 bis 12:00 Uhr möglich sind, erhöhen sich die realen Tagesleistungen um rd. 27%, z.B. von 3,00 lfm/Tg auf real 3,80 lfm/Tg. Die Berechnung eines Lastspieles ist nachfolgend dargestellt. Es kann gezeigt werden, dass die Schutterung der gesamten, innerhalb von 24h anfallenden maximalen Ausbruchsmenge durch den Lotschacht innerhalb von rd. 5h möglich ist. Für den Abtransport vom Ort des Abschlages zum Lotschacht sind 2 LKW im Wechsel ausreichend.

Das Ausbruchmaterial beim Schrägschachtvortrieb von oben nach unten wird nach jedem Abschlag in einen gleisgebundenen Transportwagen geschüttet und mittels Winde durch die Vortriebseinheit nach oben gezogen, am Schachtkopf umgeladen und zur weiteren Verwendung im Bereich des Speichersees über eine Brech- und Siebanlage fraktioniert.

Beim Sprengvortrieb werden Emulsionssprengstoffe entsprechend Zulassung (frei von Nitropenta- PETN und von TNT) verwendet, die bezüglich der Umweltverträglichkeit dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Somit ist keine, die weitere Verwendung des Ausbruchsmaterials einschränkende Schadstoffbelastung, gegeben.

Entsprechend dem Bauzeitplan fallen die größten Ausbruchsmassen beim zeitgleichen Ausbruch des Triebwasserweges und des Maschinenschachtes an. Die im Bauzeitplan angegebenen Vortriebsleistungen/Tg sind Wochenmittelwerte. Da Sprengungen Montag bis Freitag nur von 6:00 bis 22.00 Uhr und am Samstag von 6:00 bis 12:00 Uhr möglich sind, erhöhen sich die realen Tagesleistungen um rd. 27%, z.B. von 3,00 lfm/Tg auf real 3,80 lfm/Tg. Die Berechnung eines Lastspieles ist nachfolgend in Tabelle 7 dargestellt.

Es kann gezeigt werden, dass die Schutterung der gesamten, innerhalb von 24h anfallenden maximalen Ausbruchsmenge durch den Lotschacht innerhalb von rd. 5h möglich ist. Für den Abtransport vom Ort des Abschlages zum Lotschacht sind 2 LKW im Wechsel ausreichend.



Baubetrieb - Schutterung durch Lotschacht			Eingabe		
<b>A) Maschinendaten</b>					
LKW:	10 m³	...Inhalt			
	10 km/h	...Fahrgeschwindigkeit			
	167 m/min				
Radlader:	2 m³	...Inhalt			
	0,33 min	...Lastspieldauer			
Portalkran/Hebeanlage:	17 to	... nötige maximale Traglast (max. ~30to)			
	10 m³	... Inhalt angepasst an LKW Größe			
	10 m/min	... Hubgeschwindigkeit			
	30 m/min	... Kranfahrschwindigkeit			
<b>B) System- / Anlagendaten</b>					
Transportlänge TWW max:	1200 m	... mind. 2 LKW im Wechsel			
Lotschacht Hubhöhe:	55 m				
Verfahrweg Seilkran:	10 m				
Auflockerung TP fest/lose:	1,75	... Spengvortrieb			
Auflockerung TP fest/lose:	1,50	... maschineller Vortrieb			
Betrieb:	6 d	... Tage/Woche			
Dichte Fels:	2,6 to/m³				
Dichte Fels aufgelockert:	1,49 to/m³	... Spengvortrieb (2,6/1,75)			
Dichte Fels aufgelockert:	1,73 to/m³	... maschineller Vortrieb (2,6/1,50)			
Dichte Fels aufgelockert:	1,68 to/m³	... gewichtetes Verhältnis aus beiden Vortrieben			
<b>C) Maximale Ausbruchsmengen die gleichzeitig anfallen</b>					
<b>reale Vortriebsleistung (27% erhöht)</b>		<b>Querschnitt [m³]</b>	<b>Ausbruch m³/24h</b>		
Hochdruckseitiger TWW:	7,62 lfm/Tag	24,63	188		
Verteilrohrleistungsstollen:	3,81 lfm/Tag	12,30	47		
Gesamt:			235		
Gesamt mit Auflockerung:			364		
Ausbruchsmengen:		15 m³/h	... Ausbruchsmenge in 1 Stunden aufgelockerte Felsmenge		
<b>D) Leistungsberechnung LKW</b>					
Beladezeiten LKW:	1,7 min				
Wechselzeit:	0,5 min				
Entladezeit LKW:	1 min				
Umdrehen LKW:	2 min				
Fahrzeit LKW:	7,2 min				
Zyklus LKW:	9,9 min				
mögliche Fahrten pro h	6,1 Anzahl	... gerechnet ohne Ausweichen!			
Leistung LKW	60,8 m³/h				
<b>E) Leistungsberechnung Hebeanlage</b>					
Beladezeiten Hebeanlage:	1 min				
Entladezeit Hebeanlage:	1 min				
Hebezeit:	5,5 min				
Verfahrzeiten hin + retour:	0,7 min				
Zyklus Hebeanlage:	7,5 min				
mögliche Hübe pro h	8,0 Anzahl	... gerechnet mit einem Kran!			
Leistung Hebeanlage	80,0 m³/h				
<b>Anmerkung:</b>					
Der gesamte innerhalb 24h anfallende Ausbruch kann in rd. 5h über die Hebeanlage geschuttert werden. Am Lotschacht-Fusspunkt ist eine entsprechende Puffermöglichkeit vorzusehen.					

Tabelle 7: Baubetrieb - Schutterung durch Lotschacht



### 3.11.7. Brech- und Siebanlagen, Betonmischanlagen

Eine Brech- und Siebanlage wird direkt neben dem Lotschacht des Ein-/Auslaufbauwerkes aufgestellt.

Auf der Baustelleneinrichtungsfläche 1 ist eine Betonmischanlage vorhanden, auf welcher das Material für die Betonherstellung aufbereitet wird. Somit sind keine weiteren Fahrten für die Zuschläge erforderlich. Diese Betonmischanlage versorgt die Erstellung der Betonauskleidung des unteren Triebwasserweges und der Betonbauwerke im Talboden.

Für den Schrägstollen und Schrägschacht erfolgen die Produktion und der Einbau des Betons vom Speichersee aus mittels einer eigenen Betonmischanlage und Betonpumpen. Der Zuschlag für den Beton im Bereich Speichersee wird vor Ort aus dem Ausbruchmaterial gewonnen und über eine Brech- und Siebanlage fraktioniert.

### 3.11.8. Auskleidung

Der Niederdruckstollen wird über die gesamte Länge bis zum Hosenrohr mit einer bewehrten Ringbetonauskleidung mit  $\varnothing_i = 4,80$  m und 0,50 m Stärke versehen. Dabei wird zunächst die Sohle, - mit Gegenschalung für die runde Ausformung -, betoniert oder es werden Fertigteil- Sohlübbinge versetzt. Dann wird für den Schalwagen ein Gleis verlegt, und abschnittsweise die Betonauskleidung hergestellt. Die Einmündung des Verbindungsstollens wird mit einer Betonplombe verschlossen.

Die Verteilrohrleitungen werden mit einer hinterbetonierten Stahlpanzerung mit Innendurchmesser  $\varnothing_i = 2,60/3,00/3,40$  m ausgekleidet, die Schusslänge der Rohre wird mit etwa 6,00 m angenommen. Die Hosenrohre werden ebenfalls gepanzert und hinterbetoniert.

Der Schrägstollen und der Schrägschacht werden im Anschluss an das Hosenrohr mit einer hinterbetonierten Stahlpanzerung mit Innendurchmesser  $\varnothing_i = 4,30$  m ausgekleidet, die Schusslänge der Rohre wird mit 9,00 m angenommen, diese liegt jedoch im Ermessen des Auftragnehmers, da in der Länge der eingefahrenen Schüsse erhebliche Einsparungspotentiale liegen.

Die Anlieferung der Panzerung erfolgt über Schubleichter zur bestehenden Schleusenanlage. Die Abladung erfolgt über die bestehende Krananlage direkt auf die Baustraße auf Seite der Kraftstation. Es werden vorfabrizierte 9 m Rohrschüsse angeliefert. Der Transport der Rohre für Schrägstollen und Schrägschacht erfolgt mittels Schwerlasttransport zum Baubereich Speichersee über die Kreisstraße PA 51 mittels LKW (Sondertransport). Dort erfolgt eine Zwischenlagerung der Rohrschüsse bis zum Einbau.

Im Bereich Speichersee werden die Rohre mittels Brückenkran auf einen Gleistransportwagen umgeladen und anschließend mit einer Winde über den 90 % geneigten Schrägschacht bzw. den 15 % geneigten Schrägstollen vor Ort abgelassen. Dazu ist die Verlegung eines Transportgleises auch im Schrägschacht erforderlich.

Die Montage beginnt mit den ersten Rohrschüssen im Anschluss an das hochdruckseitige Hosenrohr. Die Hinterbetonierung ist im Schrägstollen mit Pumpbeton und im Schrägschacht mit Rinnenbeton geplant.

Um eine ungehinderte Montage und Schweißung der Rohrschüsse zu ermöglichen, müssen alle anfallenden Bergwasserzutritte abgeschlaucht und in eine Längsdrainage eingeleitet werden. Diese wird im Zuge der voranschreitenden Montage abschnittsweise durch Injektionsverschlüsse in das bereits fertig montierte Rohr eingeleitet.



Die Verschweißung der Rohrschüsse erfolgt untertage im Durchlaufbetrieb. Anschließend erfolgt Schuss für Schuss die Hinterfüllung der ausgerichteten und abgeschalteten Betonieretappen. Der Betoneinbau ist steigend mit dem vorliegenden Gefälle der Stollen / Schachtbauwerke. Die Anlieferung des Betons erfolgt im ersten Teilabschnitt des Schrägstollens über die Betonanlage auf der BE-Fläche 1 (Trenndamm), somit von unten. Der Beton wird über Pumpleitungen in die Betonierabschnitte eingebracht. Die Pumpleitungen, die im Ringraum zwischen der Panzerung und der Ausbruchsicherung verlegt werden, werden nach Abschluss der Betonierarbeiten verplombt. Nach der Herstellung des ersten Schrägstollens erfolgt der Wechsel auf die Betonversorgung vom Speichersee aus.

Die provisorische Verlängerung des Schrägschachtes wird nach dem Einbau der Panzerung mit Aushubmaterial verfüllt.

Vor dem Ausbau des Schrägstollens und -schachtes ist die Montage der Verteilrohrleitungen und der Hosenrohre geplant. Die Einbringung der Rohre erfolgt über Lotschacht, Niederdruckstollen und Verbindungsstollen vor Ort. Der Montageschluss auf der Hochdruckseite erfolgt bei der Einmündung des Verbindungsstollens, bei der Niederdruckseite im Maschinenschacht. Der Ablauf der Erstellung der Panzerung und Hinterbetonierung erfolgt analog jenem beim Schrägstollen und Schrägschacht.

### 3.11.9. Injektionen

Für den durchgehend gepanzerten hochdruckseitigen Triebwasserweg sind folgende Injektionsmaßnahmen vorgesehen:

- Gebirgsvergütende Injektion über radiale Bohrlöcher mit ca. 4,0 m Länge in den Fels **vor Einbringen der Panzerung**. Bei jedem Bohrloch wird ein Packer mit einem Abstand von ca. 0,5 m vom Ausbruchrand gesetzt. Die Injektion wird mit Drücken bis zu 20 bar ausgeführt.
- Nach Fertigstellung der Hinterbetonierung der Panzerung erfolgt die Firstkontaktinjektion (nur in der Flachstrecke) mittels in der Firste verlegter Injektions- und Entlüftungsleitungen. Das Verpressen erfolgt abschnittsweise mit Drücken bis max. 3 bar.
- Abschnittsweises Verpressen der Längsdrainagen mit Drücken bis 6 bar.
- Die ansonsten übliche Injektion in den Spalt Panzerung – Beton entfällt, da ein wassergängiger Spalt für die Wirksamkeit von Druckentlastungsventilen bei einer Entleerung des Triebwasserweges erwünscht ist.
- Spaltinjektion Beton – Ausbruchrand über radiale Bohrlöcher, die durch die Injektionsanschlüsse mit 0,5 m Länge in den Fels gebohrt werden. Bei jedem Bohrloch wird ein Packer im Beton gesetzt. Die Injektion wird mit abgestuften Drücken bis 6 bar ausgeführt.

Das beschriebene Injektionskonzept ist auf die nachträgliche Installation von Druckentlastungsventilen abgestimmt.

In der Ringbetonstrecke des Niederdruckstollens werden folgende Regelinjektionsarbeiten zur Vergütung des Gebirges und zur Kraftübertragung zwischen Auskleidung und Gebirge durchgeführt:

- Firstkontaktinjektion zur Auffüllung des Absetzspaltes über 0,50 m tiefe (im Fels) Bohrlöcher im Abstand von 3,00 m. Das Verpressen erfolgt abschnittsweise mit Drücken zwischen 3 und 6 bar.
- Gebirgsvergütende Injektion über radiale Bohrlöcher, die mit 5,00 ÷ 7,00 m Länge (im Fels) ausgeführt werden. Bei jedem Bohrloch erfolgt durch das Setzen eines Packers im Beton, zusätzlich zur Gebirgsinjektion, auch das Verpressen des Spaltes Beton – Ausbruchrand /



Vortriebssicherung. Die Injektion wird mit Drücken bis zu 15 bar ausgeführt.

- Vorspanninjektionen um die Betonschale vorzuspannen und auch bei größeren Innendrücken im rissfreien Zustand zu halten. Bei jedem Bohrloch erfolgt durch das Setzen eines Packers im Beton das Verpressen des Spaltes Beton – Ausbruchsrund / Vortriebssicherung. Die Injektion wird mit Drücken bis zu 30 bar ausgeführt.

Für die Injektionen wird Injektionsgut verwendet, wie etwa

- auf Zement und Feinzement Basis,
- FCKW-, Weichmacher- und Lösemittelfreie 2 Komponenten-Injektionsharze auf Polyurethan Basis, und/oder
- lösemittelfreie und niedrigviskose 2 Komponenten- Injektionsharze auf Acrylat Basis

### **3.11.10. Korrosionsschutz (gepanzerte Abschnitte)**

Nach Beendigung der Injektionsarbeiten in den gepanzerten Abschnitten müssen die Injektionsverschlüsse verschraubt bzw. verschweißt werden. Jene Anschlüsse, die für das Versetzen von Druckentlastungsventilen vorgesehen sind, werden nur provisorisch verschraubt und markiert.

Die Stahlpanzerung des Schrägschachtes, des Schrägstollens und der Verteilrohrleitungen wird anschließend sandgestrahlt und dann mit einem mehrlagigen Korrosionsschutzanstrich versehen. Dabei wird der Korrosionsschutz in den Schrägstrecken manuell von einem Befahrwagen aus, welcher von einer Seilwinde auf und ab bewegt wird, aufgetragen. Normalerweise handelt es sich hierbei um dieselbe Baustelleneinrichtung, die auch zum Schweißen und für die Injektionsarbeiten verwendet wird.

Nach Abschluss der Korrosionsschutzarbeiten werden die Druckentlastungsventile bei den markierten Injektionsverschlüssen versetzt.

Der Korrosionsschutz wird entsprechend den einschlägigen Normen und Vorschriften durchgeführt.



### 3.12. Bauablauf Kraftstation

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 10.2 - KRAFTSTATION</b> MASCHINENSCHACHT AUSBRUCH UND SICHERUNG VORSTATIK	A4	JES-A001-PERM1- B40001-00	13	TA 10.2
<b>Anlage TA 8.1 - KRAFTSTATION</b> VORSTATIK	A4	JES-A001-PERM1- B40002-00	13	TA 8.1
<b>Anlage TA 3 GEOLOGISCHER</b> BERICHT	A4	JES-A001-IFBE1- B40085-00--00	11	TA 3
<b>Anlage UVS 2 - UVS</b> GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	A4	JES-A001-IFBE1- B40020-00	14, 15	UVS 2

Planinhalt	Kapitel / Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
TERMINPROGRAMM	-	JES-A001-PERM1- A10006-02	6	TP1.3
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT PUMPENSAUGROHR EBENE 1 AUF KOTE 236.92	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-01	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT PUMPENFLUR EBENE 2 AUF KOTE 250.00	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-02	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT WANDLEREBENE EBENE 3 AUF KOTE 246.00	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-03	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT TURBINENACHSE EBENE 4 AUF KOTE 251.90	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-04	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT TURBINENFLUR EBENE 5 AUF KOTE 254.97	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-05	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT GENERATORFLUR EBENE 6 AUF KOTE 259.60	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-06	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 7 AUF KOTE 264.60	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-07	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 8 AUF KOTE 270.67	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-08	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 9 AUF KOTE 276.74	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-09	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 10 UND 10a AUF KOTE 283.16 UND 286.01	1:100	JES-A001-PERM1- A41001-10	8	TP 4.1



Planinhalt	Kapitel / Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT QUERSCHNITT 20-20 MASCHINENACHSE M1 TEIL 1 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1-A41001-12	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT QUERSCHNITT 20-20 MASCHINENACHSE M1 TEIL 2 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1-A41001-13	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT LÄNGSSCHNITT 21-21 IN MASCHINENACHSE TEIL 1 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1-A41001-14	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT LÄNGSSCHNITT 21-21 IN MASCHINENACHSE TEIL 2 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1-A41001-15	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT LÄNGSSCHNITT 22-22 IN MASCHINENACHSE TEIL 1 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1-A41001-16	8	TP 4.1
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT LÄNGSSCHNITT 22-22 IN MASCHINENACHSE TEIL 2 VON 2	1:100	JES-A001-PERM1-A41001-17	8	TP 4.1
KRAFTSTATION EINBAUTEN (SPATEN NEU) LAGEPLAN	1:100	JES-A001-PERM1-A41004-00	8	TP 4.1
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE GRUNDRISS EBENE 11 AUF KOTE 291.19	1:100	JES-A001-DENZ1-A40007-00	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE GRUNDRISS EBENE 11A AUF KOTE 296.36	1:100	JES-A001-DENZ1-A40007-02	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE QUERSCHNITT 22-22	1:100	JES-A001-DENZ1-A40007-03	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE ANSICHT NORDOST UND NORDWEST	1:100	JES-A001-DENZ1-A40007-04	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE ANSICHT SÜDWEST UND SÜDOST	1:100	JES-A001-DENZ1-A40007-05	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE AUSSENANLAGEN	1:100	JES-A001-DENZ1-A40007-06	9	TP 4.3
KRAFTSTATION KRAFTHAUSGEBÄUDE DACHTERASSE AUF KOTE 307.00	1:100	JES-A001-DENZ1-A40007-07	9	TP 4.3
KRAFTSTATION UND DONAU TRINKWASSERVERSORGUNG BRAUCH- UND ABWASSER SCHEMA		JES-A001-PERM1-A40005-00	8	TP 4.1

### 3.12.1. Allgemeines

Die Errichtung der Kraftstation, bestehend aus dem Maschinenschacht und dem Krafthausgebäude wird als ein Bauabschnitt definiert.



### 3.12.2. Ausbruch und Sicherung

Vom Oberboden, welcher im Baubereich Donau und Kraftstation abgetragen wird, wird ein Teil vor Ort auf Zwischenlager gelegt und nach Herstellung der Bauwerke wieder aufgebracht. Die restliche Teil wird auf landwirtschaftliche Flächen in der Umgebung aufgebracht.

Die Aufschließung für den Aushub/Ausbruch des Maschinenschachtes erfolgt über die bestehende Zufahrt zum Schleusendienstgebäude. Der Maschinenschacht mit  $\varnothing_i = 35$  m und 62,2 m maximaler Tiefe wird im Überlagerungsbereich im Schutz einer ringförmigen, überschnittenen Bohrpfahlwand ausgehoben, und nach Erreichen der Felslinie im zyklischen Sprengvortrieb ausgebrochen. Durch die bestehende oberwasserseitige Dichtwand vom KW Jochenstein (Hanganschluss des Sperrenbauwerks) wird ein direkter Grundwasserzutritt aus dem Oberwasser verhindert.

Mittels eines Seilbaggers wird das Material zur Oberfläche gehoben, auf Lkw geladen und über das Werksgelände zum Zwischenlager 1 transportiert, zum Abtransport auf der Donau mittels Schubleichter oder zur Verwendung als Betonzuschlag vor Ort.

Da die Baufläche mit Geländehöhe auf Kote ~291,00 m situiert ist, also 1,0 m über dem maximalen Wasserspiegel in der Donau, besteht Hochwassersicherheit.

Beim Sprengausbruch werden Emulsionssprengstoffe entsprechend Zulassung (frei von Nitropenta- PETN und von TNT) verwendet, die bezüglich der Umweltverträglichkeit dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Somit ist keine, die weitere Verwendung des Ausbruchsmaterials einschränkende Schadstoffbelastung, gegeben.

Der Ausbruch wird in Form von geologischen Aufnahmen hinsichtlich Ausbruchssicherung, Geologie, Grundwasser (Menge und Beschaffenheit), und durchgeführter geotechnischer Messungen dokumentiert.

Als Ausbruchssicherung des Maschinenschachtes im Felsbereich ist der Ausbau mit Ankern, Baustahlgitter, Spritzbeton und Stahlbögen vorgesehen, wobei sich die Dimensionierung des Ausbaues und die Kombination der Sicherungsmittel nach den geologischen Verhältnissen richten.

### 3.12.3. Bergwasserabfuhr und Wasseraufbereitungsanlage

Das Grundwasser, das während des Aushubes/Ausbruches des Maschinenschachtes anfällt, wird auf der jeweiligen Ausbruchsole zu einem Pumpensumpf geführt. Von dort wird es zur BE- Fläche 2 verpumpt und in einer Wasseraufbereitungsanlage (WAA) behandelt. Entsprechende Informationen zur WAA finden sich in Kapitel 3.11.4

### 3.12.4. Betonbau

Der Ausbau des Maschinenschachtes wird im Bereich der hydraulischen und elektrischen Maschinen als massige Stahlbetonkonstruktion in Pumpbeton ausgeführt. Der Hochbau des Krafthausgebäudes wird als Stahlbetonkonstruktion mit tragenden Säulen entlang der Längsseiten für die Auflagerung der Kranbahn des Maschinenhallenkranes Wandausfachungen zwischen den Säulen ausgeführt. Dadurch entsteht eine gegliederte Fassade.

Für die Transformatoren werden 2 offene Betonboxen ausgeführt.

Das größte vorgesehene Blockvolumen beträgt ca. 250 m<sup>3</sup>, die größte Blockabmessung ca. 25 m. Der Betonbau wird von einer vertikalen Bewegungsfuge





zwischen Maschine 1 und 2 durchzogen, um eventuelle Setzungsdifferenzen auszugleichen. Diese Fuge muss im Bereich der beiden Generatordecken kraftschlüssig, d.h. als Injektionsfuge, ausgeführt werden.

Die Arbeitsabfolge ist in 5 Hauptbauphasen vorgesehen:

- Bauphase 1: Beton bis Turbinenflur MA1
- Bauphase 2: Montage Spiralgehäuse MA1, Beton bis Turbinenflur MA2
- Bauphase 3: Hinterbetonierung Spiralgehäuse MA1, Montage Spiralgehäuse MA2, Beton bis Maschinenhalle MA1
- Bauphase 4: Hinterbetonierung Spiralgehäuse MA2, Beton bis Maschinenhalle MA2
- Bauphase 5: Hochbau Krafthausgebäude und Trafoboxen

Die Randbalken für den Anschluss der Generatordecke werden jeweils nach Fertigstellung der darunter liegenden Geschoßdecke vorausseilend errichtet. Erst danach werden die Wände des zugehörigen Geschosses betoniert.

Die Arbeitsfugen werden im Bereich des massiven Tiefbaus (hochdruckseitig bis UK Generatordecke, niederdruckseitig bis OK Turbinenflur) mit Arbeitsfugenbändern versehen, die Bewegungsfugen erhalten bis zu diesen Horizonten Bewegungsfugenbänder.

Wo nicht anders angegeben, müssen die Betonoberflächen der Anforderungsklasse GB2 entsprechen. Im Bereich des Maschinenschachtes wird direkt an den Fels bzw. die Ausbruchssicherung oder die Bohrpfahlwand anbetoniert. Bei den beiden Generatordecken ist eine spezielle, nachverpressbare Injektionsfuge zwischen den Randbalken und den Decken vorgesehen.

Die obere Generatordecke wird als vorgespanntes Stahlbetontragwerk ausgebildet. Die Vorspannelemente erfüllen 2 verschiedene Funktionen:

- Die Spannkabel zur Einleitung der Armsternkräfte müssen aus dauerkorrosionsgeschützten PE-ummantelten Litzen in einem Hüllrohr bestehen (ohne Verbund) und kontrollier- und nachspannbar sein. Die Erstvorspannung erfolgt von der Generatorgrube aus. Das Kontrollieren und Nachspannen erfolgt in der Regel von der Gegenspannstelle aus. Es sind 4 Spannglieder je Armsternabstützung vorgesehen.
- Die Vorspannkabel zur Ableitung örtlich auftretender Zug- und Spaltzugkräfte und zur Rissefreihaltung sind in gewellten Hüllrohren (mit Verbund) zu verlegen. Nach Aushärten der Generatordecke werden die Spannglieder mit der jeweiligen Vorspannkraft versehen und die Spannkable mit Zementsuspension verpresst. Eventuelle Spannnischen werden nach dem Injizieren verschlossen. Die Vorspannkabel haben eine Fixverankerung im Konstruktionsbeton sowie eine zugehörige Spannstelle. Die Längs- und Quervorspannung besteht aus 4 bis 7 Spannkabeln je pro Richtung und Maschine.

Die Turbinenspiralen werden mit Ankern gegen Aufschwimmen beim Betonieren in der Betonkonstruktion fixiert und mit einem höherwertigen, engmaschig bewehrten Sekundärbeton zur optimalen, möglichst rissearmen Einbettung unter Teildruck einbetoniert.

Die Treppenläufe in den Treppenhäusern werden als Stahlbetonfertigteile ausgebildet.



### 3.12.5. Montagen

Nach den Rohbauarbeiten erfolgen die Ausbau- und Installationsarbeiten. Es werden zudem die Stahlwasserbauteile, die E&M – Ausrüstung (Pumpen, Turbinen, Motorgeneratoren), die E-technische Ausrüstung, Nebeneinrichtungen wie Kühlung, Heizung, Sanitär, etc. nach erfolgreichen Abnahmeprüfungen in den Herstellerwerken in einem möglichst fortgeschrittenen Montagezustand angeliefert und fertig montiert.

Am Ende der Rohbauarbeiten startet auch der Ausbau des Maschinenhausdaches zur touristischen Nutzung inklusive Installation des Außenliftes. Gegebenenfalls sind im Bereich der Kraftstation weitere Montagearbeiten vor Einbau der Anlagenteile erforderlich. Sämtliche Montagearbeiten erfolgen unter Einhaltung der einschlägigen Vorschriften und Normen und insbesondere unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Belange bzw. den Festlegungen des Sicherheits- und Gesundheitsschutzplanes für die Errichtung des Energiespeichers Riedl. Des Weiteren wird die DIN EN ISO 14122-1 Sicherheit von Maschinen - Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen berücksichtigt.

Neben laufenden Montagekontrollen werden nach der Endmontage für jedes Gewerk separate Funktionskontrollen und Tests durchgeführt. In einem abgestimmten Inbetriebsetzungsprogramm der Gesamtanlage wird vorerst in so genannten 'Trockentests' und anschließenden in 'Nasstests' die ordnungs- und bestimmungsgemäße Funktion der Gesamtanlage und insbesondere der sicherheitstechnischen Einrichtungen überprüft und sichergestellt.

### 3.13. Bauablauf Ein- und Auslaufbauwerk Donau

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 9.1</b> –BEREICH DONAU HYDRAULISCHE VERHÄLTNISSE IM OBERWASSERDER STAUSTUFE JOCHENSTEIN	A4	JES-A001-RMDC1- B62001-00	13	TA 9.1
<b>Anlage TA 10.3</b> –BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWERK DONAU BAUGRUBENUMSCHLISSUNG VORSTATIK	A4	JES-A001-RMDC1- B62002-00	13	TA 10.3

Planinhalt	Maßstab / Kapitel	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
ERLÄUTERUNGSBERICHT	7.4	JES-A001-VHBH3- B40036-00	1	2.1
BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWERK ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PER1- A61001-00	10	TP 6
BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWERK LAGEPLAN	1:200	JES-A001-PER1- A62001-01	10	TP 6
BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWERK SCHNITTE	1:200	JES-A001-PER1- A62001-02	10	TP 6
BEREICH DONAU EIN-/AUSLAUFBAUWERK BAUGRUBENUMSCHLISSUNG SCHNITTE	1:200	JES-A001-PER1- A62001-03	10	TP 6



### 3.13.1. Allgemeines

Das Ein-/Auslaufbauwerk Donau wird in 2 Phasen erstellt. Die erste Bauphase umfasst die Erstellung des Lotschachtes, die zweite Bauphase alle übrigen Arbeiten.

Da die Baugrube auf dem Trenndamm mit Geländehöhe auf Kote ~291,00 m situiert ist, also 1,0 m über dem maximalen Wasserspiegel in der Donau, besteht Hochwassersicherheit.

Der Lotschacht des Ein-/Auslaufbauwerkes Donau wird mit  $\varnothing A = 11$  m und ca. 60 m maximaler Tiefe wird im Überlagerungsbereich im Schutz einer ringförmigen Baugrubenumschließung in Form einer überschnittenen Bohrpfahlwand abgeteuft und nach Erreichen der Felslinie im zyklischen Sprengvortrieb ausgebrochen. In diesem Zuge werden bereits die Bohrpfahlwände für die spätere Erstellung der Flügelwände des Ein-/Auslaufbauwerkes erstellt.

Als Ausbruchssicherung des Schachtes im Felsbereich ist der Ausbau mit Ankern, Baustahlgitter, Spritzbeton und Stahlbögen vorgesehen, wobei sich die Dimensionierung des Ausbaues und die Kombination der Sicherungsmittel nach den geologischen Verhältnissen richten.

Gegebenenfalls wird die Felsaufstandsfläche im Bereich der Bohrpfähle mittels Injektionen abgedichtet. Die Schutterung des Schachtausbruchs erfolgt mit einem Turmdrehkran nach obertage und weiter auf das Zwischenlager 1 zum Abtransport auf der Donau mittels Schubleichter oder zur Verwendung als Betonzuschlag vor Ort. Das Material wird entsprechend der Eignung untersucht bzw. für den Einsatz als Zuschlagstoff für die Betonherstellung aufbereitet.

Nach dem Abschluss der Ausbrucharbeiten des Lotschachtes sowie der Arbeiten am Triebwasserweg (siehe 4.6.4) werden die Ausbauarbeiten am Ein-/Auslaufbauwerk begonnen. Als donauseitiger Abschluss zur Baugrube wird ein Kastenfangedamm aus Spundwänden errichtet, die in die verwitterte Felsschicht eingerammt werden. Gegebenenfalls muss hierfür vorgebohrt werden.

Nach Fertigstellung der Betonarbeiten werden die dem Triebwassereinlauf zugewandten Bohrpfähle bis unter die geplante Geländeoberkante abgebrochen. Nach Montage des Einlaufrechens wird im Einlaufquerschnitt die Spundwand auf der jeweiligen geplanten Höhe abgeschnitten. Die wasserseitige Spundwand wird ca. 1 m über der Einlaufsohle abgebrannt und dient somit als Geschiebeabweisschwelle. Vor der Spundwand wird die Gewässersohle nach Herstellung des Einlaufbauwerkes soweit eingetieft, dass eine vertikale Barriere von ca. 3 m bestehen bleibt. Die seitlichen Umrandungen werden dem bestehenden Böschungsgefälle folgend abgetrennt.

### 3.13.2. Betonbau

Das Ein-/Auslaufbauwerk wird als Stahlbetonkonstruktion in Pumpbeton ausgeführt. Zunächst wird der im Fels verlaufende Stollenabschnitt der Verzugsstrecke sowie der Krümmer betoniert. Der im Fels liegende Abschnitt des vertikalen Schachts wird gegen den Fels bzw. gegen den Spritzbeton der Felssicherung betoniert. Der horizontale Einlaufbereich wird auf eine Magerbetonauffüllung gesetzt. Die Arbeitsfugen werden mit Arbeitsfugenbändern versehen.

### 3.13.3. Montagen

Nach den Rohbauarbeiten werden die Stahlwasserbauteile wie Rechen und Rechenreinigung, die E-technische Ausrüstung und Nebeneinrichtungen fertig



montiert. Nach der Montage folgen die Inbetriebsetzungsarbeiten sowie die mehrmonatige Inbetriebnahme samt Testbetrieb.

### 3.14. Bauablauf Energieableitung und Erweiterung Freiluftschaltanlage

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
ENERGIEAB- UND ZULEITUNG LAGEPLAN UND REGELQUERSCHNITT	1:1000/1:50	JES-A001-PERM1-A51002-00	10	TP 5
KRAFTSTATION MASCHINENSCHACHT EBENE 10 UND 10a AUF KOTE 283.16 UND 286.01	1:100	JES-A001-PERM1-A41001-10	8	TP 4.1
KRAFTSTATION EINBAUTEN (SPARTEN) NEU LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1-A40004-00	8	TP 4.1
VERKEHRSAUFKOMMEN - KUMULATIVE BETRACHTUNG ESR, OWH UND FSA	-	JES-A001-PERM1-B40397-00	62	7.1.2

#### 3.14.1. Allgemeines

Die Energieableitung erfolgt von der Kraftstation in die etwa 150 m Luftlinie entfernte Freiluftschaltanlage des Kraftwerks Jochenstein. Der erste Abschnitt der Energieableitung wird in einem begehbaren Kabelkanal geführt, im zweiten Abschnitt erdverlegt.

Die Erweiterung der Freiluftschaltanlage (FSA) ist nicht Teil des gegenständlichen Planfestellungsverfahrens.

Gerüste, Gerüstesteher und Blitzschutzeinrichtungen erhalten bewehrte Köcherfundamente oder werden auf aus bewehrten monolithischen Fundamenten ragenden Gewindebolzen montiert. Dimensioniert sind die Fundamente entsprechend den Belastungsannahmen für die Gerüste, Gerüstesteher und Blitzschutzeinrichtungen. Die Freiluftsteuerschränke und die Anlagenbeleuchtung sind auf Kleinfundamenten situiert. Die Kabelverbindungen zwischen dem Betriebsgebäude, in dem sich die Schutz-, Zähl- und Leiteinrichtungen sowie die Nebenbetriebe befinden und der Hochspannungsanlage erfolgen in ausreichend dimensionierten Kabelkanälen. Innerhalb der Hochspannungsanlage werden Kabel in geeignet dimensionierten Kabelkanälen oder entsprechend dimensionierten Kabelschutzrohren verlegt.

Das ESR wird im Dokument JES-A001-PERM1-B40397-00 hinsichtlich der Kumulationswirkung des Verkehrsaufkommens mit der OWH und der FSA beschrieben.

#### 3.14.2. Bauarbeiten

Die Kabeltrasse und der Kabelkanal werden in offenen Baugruben erstellt und haben eine Gesamtlänge von rd. 230 m von den Trafoboxen bis zur Anbindung an die neuen Schaltfelder im westlichen Abschnitt der Freiluftschaltanlage. Sind die Böschungen nicht standfest genug, so muss die Baugrube gesichert werden. Die Trinkwasserleitung aus der Kraftstation wird im Kabelkanal verlegt, die Fäkalpumpleitung wird an die bestehende Abwasserleitung angeschlossen.

Bis auf die Energieableitung werden alle Kabel und Leitungen von der Kraftstation aus, entlang der Energieableitung in den bestehenden 220 kV- Kabelkanal des KW



Jochenstein eingeschleift. Die Länge der erdverlegten Kabelstrecke beträgt 130 bzw. 148 m.

### 3.14.3. Montagearbeiten der elektrotechnischen Einrichtungen

Die Verlegung der Kabel in den Kabelkanälen erfolgt auf Kabeltassen, die erdverlegten Hochspannungs-Stromkabel werden mit Beton ummantelt. Die genaue Anordnung ist in Plan JES-A001-PERM1-A51002-00 ersichtlich.

## 3.15. Bauablauf Gewässerökologische Maßnahmen

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab / Kapitel	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
TECHNISCHE BESCHREIBUNG GEWÄSSERÖKOLOGISCHE MAßNAHMEN BAYERN	-	JES-A001-SÜTO1- B50003-00	27	A 4.3.1
AQUATISCHE MAßNAHMEN BAYERN ÜBERSICHTSPLAN	1:25.000	JES-A001-SCHL1- A40043-00	3	LBP 4.1.5
MAßNAHME HAFEN RACKLAU STAURAUM JOCHENSTEIN KM 2228,17 - KM 2227,3, RECHTES UFER	1:2000/1:250	JES-A001-SÜTO1- A50002-00	28	A 4.3.3
MAßNAHME INNSTADT INN KM 0,55 - DONAU KM 2225,00, RECHTES UFER	1:1000/1:250	JES-A001-SÜTO1- A50003-05	28	A 4.3.3
ADAPTIERUNG KERNMÜHLER SPORN KM 2220,0 - KM 2220,2, LINKES UFER	1:1000/1:100	JES-A001-EZB_1- A50001-00	28	A 4.3.3
ADAPTIERUNG MANNHEIMER SPORN KM 2218,8 - 2219,4, LINKES UFER	1:1000/1:100	JES-A001-EZB_1- A50001-02	28	A 4.3.3
MAßNAHME EDLHOF STAURAUM JOCHENSTEIN KM 2217,9 - KM 2216,85, LINKES UFER	1:2000/1:250	JES-A001-SÜTO1- A50002-04	28	A 4.3.3
MAßNAHME LEITWERK ERLAU STAURAUM JOCHENSTEIN KM 2214,4 - KM 2214,0, LINKES UFER	1:1000/1:500	JES-A001-SÜTO1- A50002-05	28	A 4.3.3
MAßNAHME ALTARM OBERNZELL KM 2211,7 - 2212,1, LINKES UFER	1:1000/1:100	JES-A001-EZB_1- A50001-03	28	A 4.3.3
TERMINPROGRAMM GÖM	-	JES-A001-PERM1- A10006-03	6	TP1.3

### 3.15.1. Allgemeines

Im Folgenden werden die einzelnen Gewässerökologischen Maßnahmen beschrieben.

### 3.15.2. Vorschüttungen Hafen Racklau und Innstadt

Versorgung und Baudurchführung der Vorschüttungen in der Donau erfolgen zur Gänze vom Wasser aus. Zum Einsatz kommen gestelzte Schwimmpontons mit Hydraulikbagger, die zur Materialmanipulation dienen. Die vorhandenen Buhnen aus Wasserbausteinen werden abgetragen und so wieder eingebaut, dass eine plangemäße Überkiesung erfolgen kann. Die Anlieferung dieses Materials erfolgt durch Schubleichter. Die Arbeiten im Wasser an der Donau finden nicht zur Laichzeit der Fische von Mitte März bis Mitte Juli statt.

### 3.15.3. Neuerrichtung Stillgewässer Edlhof

Für die Durchführung der Arbeiten wird die B388 temporär umgelegt. Anschließend erfolgt die Erstellung der beiden Rohrdurchlässe mit Wellrohren. Parallel dazu wird



der Oberboden im Baufeld abgetragen. Nach Fertigstellung der Durchlässe wird die B388 wieder auf die ursprüngliche Trasse zurückgelegt.

Die Baudurchführung der Aushubarbeiten ladeseits der B388 erfolgt durch Hydraulikbagger und Verladung auf LKW. Der Abtransport und die fachgerechte Entsorgung erfolgen durch Dritte über die öffentliche Verkehrsanbindung B388. Im Speziellen wird der Radfahrtourismus an der Donau berücksichtigt, die Arbeiten finden nur außerhalb der Saison statt (von Oktober bis Mai).

Die Arbeiten im Wasser an der Donau zur Herstellung der Kurzbuhnen werden mit Schubooten/Schubleichter durchgeführt und finden nicht zur Laichzeit der Fische von Mitte März bis Ende Juni statt.

#### **3.15.4. Adaptierung Kernmühler und Mannheimer Sporn**

Die Versorgung und die Baudurchführung bzw. Tieferlegung der bestehenden Gewässer erfolgen zur Gänze vom Wasser aus. Die Tieferlegung erfolgt durch Saugbagger und Verbringung in der Donau. Die Arbeiten im Wasser an der Donau finden nicht zur Laichzeit der Fische von Mitte März bis Ende Juni statt.

#### **3.15.5. Errichtung, Sanierung Leitwerk Erlau, Adaptierung Altarm Obernzell**

Die Versorgung und die Baudurchführung bzw. Tieferlegung der bestehenden Gewässer erfolgen zur Gänze vom Wasser aus. Zum Einsatz kommen gestelzte Schwimmpontons mit Hydraulikbagger die zur Materialmanipulation dienen. Die Tieferlegung erfolgt durch Saugbagger und Verbringung in die Donau. Die Anlieferung des benötigten Materials erfolgt durch Schubleichter. Die Arbeiten im Wasser an der Donau finden nicht zur Laichzeit der Fische von Mitte März bis Ende Juni statt.

#### **3.16. Baustellenräumung und Rekultivierung**

Nach Abschluss der Arbeiten werden die Baustelleneinrichtungen sowie Zäune, Tore und sonstige Absperrungen zurückgebaut und abtransportiert. Alle bauzeitlich notwendigen Erschließungen und temporären Parkplätze werden nach Bauende ebenfalls zurückgebaut. Die zu erstellenden Parkplätze werden fertig gestellt und in Betrieb genommen.

Auf den Baufeldern wird, wo vorgesehen, der Oberboden wieder aufgebracht und die Flächen werden abschließend rekultiviert.





### 3.17. Baulegistik

#### 3.17.1. Materialbewirtschaftung

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 10.4</b> - GESAMTANLAGE MASSENERMITTLUNG AUSHUB-/AUSBRUCHKUBATUREN BETON/STAHLBAU UND PANZERUNG	A4	JES-A001-PERM1- B10004-00	13	TA 10.4
<b>Anlage TA 10.5</b> - GESAMTANLAGE VERKEHRSaufKOMMEN MATERIALTRANSPORTE, PERSONENTRANSPORTE	A4	JES-A001-PERM1- B10006-00	13	TA 10.5
<b>Anlage UVS 10</b> - UVS ABFALLWIRTSCHAFT	A4	JES-A001-VUTG1- B40025-00	16	UVS 10
BAUGRUNDGUTACHTEN	A4	JES-A001-IFBE1- B40085-11	11a	TA 3.11
BAUGERÄTELISTE	A4	JES-A001-PERM1- B10007-00	13	TA 10

Planinhalt	Maßstab / Kapitel	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
BAUSTELLENEINRICHTUNG BEREICH KRAFTSTATION UND EIN- /AUSLAUFBAUWERK DONAU LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1- A82001-00	10	TP 8

##### 3.17.1.1. Allgemeines

Die Massen wurden auf Grundlage der Planunterlagen, bzw. für den Bereich Speichersee auf Basis eines digitalen Geländemodells (Befliegungsdaten 2010), eines 3D Modells der Untergrundverhältnisse und einer 3D-Planung der Bauwerke ermittelt.

##### 3.17.1.2. Maximalansätze der Emissionen

Die folgenden Maximalansätze wurden für die weiteren Bewertungen zugrunde gelegt:

- Konservative Annahme der Dammaufstandsflächen: Es wird angesetzt, dass der Hauptdamm auf Gneis SP6 und der Nebendamm auf Grus SP5 gegründet werden. Dieser Ansatz ergibt das Maximum des aushebenden Bodenmaterials. Bei günstigeren in-situ vorhandenen Untergrundverhältnissen kann die Sohle höher liegen (Annahme: ca. 260.000 m³ geringeres Aushubvolumen pro Meter höherer Aufstandsfläche der Dämme)
- Beim Aushub zur Herstellung des Speichersees wird das Bohren und Sprengen zum Lösen des Fels SP6 angesetzt statt Reißen.
- Es wird davon ausgegangen, dass das gesamte Aushubmaterial des Maschinenschachtes bei der Kraftstation per LKW auf den Trenndamm transportiert wird. Eine Erstellung eines vertikalen Schutterschachtes zum Verbindungsstollen sowie ein Transport untertage zum Lotschacht am Trenndamm wird im Sinne der Maximalbetrachtung der Emissionen nicht berücksichtigt.
- Es wird angesetzt, dass zur Vergütung der Bremsschicht an der wasserseitigen Böschung des Speichersees mit Tonmehl dieses im vollen Umfang erforderlich ist. Die Zufuhr und der Einbau des Tonmehls zur



Herstellung der Bremsschicht unter der Asphaltabdichtung entfällt, wenn das vor-Ort angetroffene Material mit der geforderten Durchlässigkeit von  $k_f = 1 \times 10^{-7}$  eingebaut werden kann.

- Tagesweise Emissionsermittlung wie nachfolgend beschrieben:
  - Für jedes der eingesetzten Geräte wird die maximale Einsatzzeit tagesweise ermittelt.
  - Diese maximale Einsatzzeit pro Tag (als Lastfaktor in % oder Einsatzzeit in Stunden innerhalb der Tagzeit zwischen 07:00 – 20:00 Uhr und Nachtzeit zwischen 20:00 – 07:00 Uhr) wird in der Baugeräteliste für jedes Gerät in den einzelnen Baumonaten dargestellt, getrennt für Tag- und Nachtzeit.
  - Es werden in der Baugeräteliste die auf den Baubereichen eingesetzten Geräte für jedes Baufeld bzw. für jeden Bauabschnitt je Monat entsprechend dem Terminprogramm angegeben. Im Sinne einer Maximalbetrachtung für die Ermittlung der Emissionen werden die maximalen Tageseinsatzzeiten der eingesetzten Geräte für jedes Baumonat kumuliert, auch wenn der Einsatz einzelner Geräte nicht gleichzeitig erfolgt.

### 3.17.1.3. Auflockerungsfaktoren und Ladekapazitäten

Die folgenden Auflockerungsfaktoren für das verdichtet eingebaute Material wurden aufgrund von bodenmechanischen Versuchen ermittelt. Die Werte werden für die Bilanzierung des Erdbaus des Speichersees herangezogen, jedoch nicht für die Fahrtenermittlung

- Auflockerungsfaktor–Aushub- Hanglehm (SP3) fest/lose verd. eingebaut: 1,0
- Auflockerungsfaktor–Aushub- verwitterter Gneiszersatz (SP4) fest/lose verd. eingebaut: 0,8
- Auflockerungsfaktor–Aushub- verwitterter Gneiszersatz (SP4) mit Zumischung Tonmehl fest/lose verd. eingebaut: 0,85
- Auflockerungsfaktoren für Grus (SP5) fest/lose verd. eingebaut: 0,90
- Auflockerungsfaktor–Aushub- Gneis (SP6) + verwitterter Gneis (SP4), fest/lose verd. eingebaut: 1,05
- Auflockerungsfaktor – Aushub Gneis (SP6), fest/lose verd. eingebaut: 1,25
- Auflockerungsfaktor– Vortrieb Fels (SP6), fest/lose verdichtet eingebaut: 1,25

Im Bereich der Transporte ist das durchschnittliche Transportgewicht maßgebend. Bei Stückgutzulieferungen muss in der Regel davon ausgegangen werden, dass die Transportkapazität der LKW nicht ausgeschöpft wird – es wird z.B. bei Bewehrung viel „Hohlraum“ transportiert. Um dies zu berücksichtigen, wurde die Transportkapazität eines theoretisch vollbeladenen LKW mit einer zulässigen Zuladung von bis zu 24 to/Fahrt auf der äußerst konservativem Ansatz von 50% Zuladungskapazität angesetzt.

Es werden zur Ermittlung der Massentransporte folgende Transportkapazitäten unter Berücksichtigung der Transportgüter angesetzt:

- Erdbewegung / Kiesanlieferung über öffentl. Verkehrswege 20 to / Fahrt
- Abtransport Abraum per Schubleichter 1.300 to / Fahrt
- Zulieferungen von Stückgut, Kleinmengen, Bewehrung, Netzbewehrung, Stahlgitterträger, Abdichtungen, Anker/Spiesse, Spundprofilen, Geländer, Wasserbausteine, etc. 12 to / Fahrt



- |  |               |
|--|---------------|
| ▪ Zulieferung von Zement,<br>Tonmehl, Bindemitteln | 20 to / Fahrt |
| ▪ Betontransport                                   | 10 m³ / Fahrt |
| ▪ Erdbewegung intern auf Baufeldern mit Dumpfern   | 40 to / Fahrt |

Die detaillierte Aufschlüsselung der Transporttypen ist dem Dokument JES-A001-PERM1-B10007-00 zu entnehmen.

#### **3.17.1.4. Materialumschlag Erdbau im Bereich Speichersee – allgemeingültige Ansätze**

Der Speichersee wird im Massenausgleich zwischen Aushub und Wiedereinbau erstellt.

Das anfallende Aushubmaterial ist nach den durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen in unterschiedlicher Qualität als Dammschüttmaterial geeignet (siehe Dokument JES-A001-IFBE1- B40085-11 Baugrundgutachten).

Generell fallen die folgenden Materialien im Zuge des Aushubes im Bereich Speichersee an:

- Im Baufeld anfallender Oberboden wird auf landwirtschaftlichen Flächen in der Umgebung des Speichersees, sowie nach Abschluss der Maßnahmen auf zu rekultivierenden BE-Flächen und Zwischenlagerflächen, wieder aufgetragen.
- Im Baufeld angetroffene anthropogene Auffüllungen (SP1) werden entsorgt.
- SP2 (Torf) wird im Bereich des Weiher Mühlberg und Aubachmodellierung wieder eingebaut.
- SP3 (Hanglehm) wird im Bereich der Aubachauffüllung und -umlegung eingebaut sowie für die Modellierung des Weiher Mühlberg verwendet. Dieses Material wird an die Luftseite der Nebendämme eingebaut.
- SP4 (Gneiszersatz, verwittert): Nutzung als Dammbaumaterial, Überschussmaterial wird auf der Luftseite der Dämme eingebaut
- SP5 (Gneiszersatz, Grus): Nutzung als Dammbaumaterial, Überschussmaterial wird auf der Luftseite der Dämme eingebaut
- SP6 (Gneis): Nutzung als Dammbaumaterial
- Ausbruchmaterial aus dem Stollen- und Schachtvortrieben am Speichersee (Schrägschacht, Schieberkammer, Ein-/Auslaufstollen): Nutzung als Betonzuschlag, Überschussmaterial wird auf der Luftseite der Dämme eingebaut

Im Zuge der Herstellung der Dammschüttungen werden diese Materialien aufbereitet und direkt, oder miteinander vermischt eingebaut. SP5 kann direkt ohne Mischung eingebaut werden. Die Schichtpakete SP4 und SP6 werden aufbereitet und gemischt eingebaut (Mischung siehe auch Kapitel 3.9.3.4).

Das Schichtpaket SP6 kann für die vorgesehenen Funktionen einzelner Schüttschichten auch direkt aufbereitet und eingebaut werden.

Das Ausbruchmaterial aus den Stollen- und Schachtvortrieben am Speichersee wird aufbereitet und als Zuschlag für Spritzbeton und Betonarbeiten verwendet. Das aufbereitete Material wird über Komponentenzwischenlagerung gepuffert. Nicht geeignetes Material und Überschussmaterial werden für die Dammschüttung der Geländemodellierung verwendet.

Die technische Planung, das daraus erstellte 3D-Gesamtmodell für die Dammbauabschnitte sowie die Massenermittlungen für Abtrag und Auftrag basieren



auf den vorliegenden detaillierten geologischen Untersuchungen der Schichtübergänge und der Materialqualitäten.

### 3.17.1.5. Beton- und Asphaltzusammensetzung

Die erforderlichen Zuschläge für Beton und Asphalt werden aus dem Ausbruchmaterial gewonnen. Als Zuschlag verwendbares Ausbruchmaterial fällt vorrangig beim Ausbruch des Triebwasserwegs (Schieberkammer, Ein-/Auslaufstollen, Schrägschacht, Schräg-, Verbindungs-, Nieder-/Hochdruckstollen, Lotschacht) und beim Ausbruch der Kraftstation an.

Frostsicheres Material für Zuschläge für Asphalt der Dichtung des Speichersees und für Drainagematerial fällt aus dem nördlichen Speicherseebereich an. Die Eignung wurde von verschiedenen Prüfinstituten bestätigt (siehe Dokumente JES-A001-TUMC1-B40412-00 und JES-A001-IFBE1-B40416-00).

Das geschuttete Material wird über die Brech- und Siebanlage sowie Mischanlage aufbereitet und den Beton- und Asphaltemischanlagen zugeführt.

Je nach Erfordernis (Konstruktionsbeton, Spritzbeton, Asphalt) liegen unterschiedliche Rezepturen vor. Die entsprechenden Rezepturen sind in Tabelle 7 dargestellt.

Nachfolgend ist die Zusammensetzung von Konstruktionsbeton, Spritzbeton und Asphaltbeton für das Massen- / Transportkonzept aufgeführt:

	<b>Konstruktionsbeton</b>	<b>Spritzbeton</b>	<b>Asphalt</b>
Zuschläge	2.009 kg/m <sup>3</sup>	1.845 kg/m <sup>3</sup>	2.400 kg/m <sup>3</sup>
Zuschläge Volumenanteil Fels	77,3 %	71,0 %	92,3 %
Zement	280 kg/m <sup>3</sup>	350 kg/m <sup>3</sup>	0 kg/m <sup>3</sup>
Wasser	126 kg/m <sup>3</sup>	175 kg/m <sup>3</sup>	0 kg/m <sup>3</sup>
Bewehrung	85 kg/m <sup>3</sup>	0 kg/m <sup>3</sup>	0 kg/m <sup>3</sup>
Zusatzmittel	0 kg/m <sup>3</sup>	30 kg/m <sup>3</sup>	0 kg/m <sup>3</sup>
Bitumen	0 kg/m <sup>3</sup>	0 kg/m <sup>3</sup>	150 kg/m <sup>3</sup>
<b>Gesamt</b>	<b>2.500 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.400 kg/m<sup>3</sup></b>	<b>2.550 kg/m<sup>3</sup></b>

Tabelle 8: Rezepturen Konstruktionsbeton, Spritzbeton und Asphalt

### 3.17.1.6. Baubereich Speichersee

Plan- und Anlagenbezug:

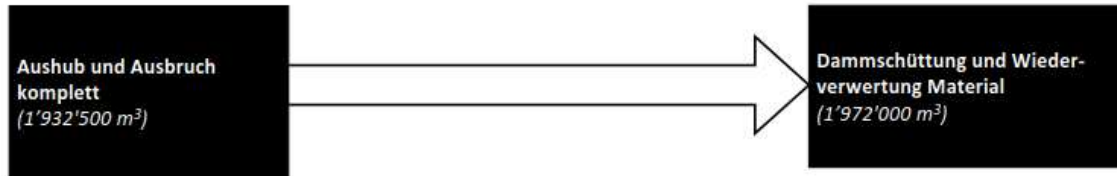
<b>Planinhalt</b>	<b>Maßstab / Kapitel</b>	<b>Plan Nr. / File Name</b>	<b>Ordner Nr.</b>	<b>Register</b>
BAUGRUNDGUTACHTEN	-	JES-A001-IFBE1-B40085-11	11a	TA 3.11
GEOLOGISCHER BERICHT, ANLAGE 2, GEOLOGISCHE SCHNITTE	-	JES-A001-IFBE1-B40085-03	11	TA3.3
MASSENERMITTLUNG	-	JES-A001-PERM1-B10004-00	13	TA10.4

### Abtrag und Einbau zur Herstellung Speichersee

Die zeigt eine Übersicht über Aushub, Abtrag und Wiedereinbau im Bereich Speichersee. Für den Transport und Einbau werden je nach Material unterschiedliche Auflockerungsfaktoren angesetzt, welche in Kapitel 3.17.1.3 angegeben sind.

Die Materialien werden je nach Bauphase im Beckeninneren und / oder auf den Zwischenlagerflächen 2 und 3 gelagert (siehe dazu auch Anlage 5.1).

Die zeigt ein Flowchart Abtrag / Aushub – Dammschüttung und Wiederverwertung Material Speichersee.



Materialanfall		Materialverbau	
Kategorie	[m³ fest]	Kategorie	[m³ fest]
Abtrag Aubach	48'000		
Handlehm (SP3)	405'000		
Gneiszersatz verwittert (SP4)	551'000		
Gneiszersatz Grus (SP5)	238'000		
Gneis (SP6)	690'500		
inkl. 13'500 m³ Ausbruch Untertage			
		Hauptdamm	341'000
		Nebendamm	860'000
		Dammschüttung, Geländeauffüllung	344'300
		Gneiszersatz	61'000
		Ausgleichsschicht d = 20 cm i.M. – Sohle SP5	34'000
		Unterboden	48'000
		Auftrag auf Sohle F4 - F9	50'000
		Drainageschicht Böschung	32'000
		Drainageschicht Sohle	48'000
		Sohlsubstrat / Filterschicht / Schroppen d = 30 cm	7'000
		Geländemodellierung Weiher Mühlberg	75'300
		Strassenkofferung	13'000
		Beton / Spritzbetonaufbereitung	18'400
		Zuschlag Asphaltkies	40'000
SUMME	1'932'500	SUMME	1'972'000

Tabelle 9: Gegenüberstellung Aushub / Wiedereinbau Bereich Speichersee

## Zuschläge

Das Ausbruchmaterial aus der Schieberkammer, dem Ein-/Auslaufstollen und dem Schrägschacht wird aufbereitet und wiederverwertet. Es wird zum Großteil als Zuschlag für die Betonarbeiten dieser Bauwerke, für das Ein-/Auslaufbauwerk, der Verkleidung Einlaufstollen sowie für die Betonhinterfüllung der Stahlpanzerung im oberen Teil des Schrägstollens und im Schrägschacht verwendet. Das ausgebrochene Material wird direkt über die im Beckenbereich stationierte Brech- und Siebanlage sowie Mischanlage aufbereitet und dort zwischengelagert.

Material, das aufgrund der Kornverteilung als Betonzuschlagstoff nicht verwendet werden kann sowie Überschussmaterial wird dem Dammbaumaterial zugemischt.

Tabelle 10 stellt die vorhandenen und verwendeten Zuschläge (Asphalt mit Binder und Beton) für den Bereich Speichersee gegenüber.

Alle Angaben in [m <sup>3</sup> ] fest	<b>Ausbruch Fels frostbeständig</b> [m <sup>3</sup> ]	<b>Zuschlag erforderlich</b> [m <sup>3</sup> ]
Speichersee (Asphalt), F1	F1: 40.000 m <sup>3</sup>	F1: 40.000 m <sup>3</sup>
Schrägschacht Beton (Richtung Speichersee), F2	F2: 13.500 m <sup>3</sup>	F2: 18.500 m <sup>3</sup>
Gneisabtrag SP6 für Zuschlag, F2	F2: 10.000 m <sup>3</sup>	
<b>Summe</b>	<b>63.500 m<sup>3</sup></b>	<b>58.500 m<sup>3</sup></b>

Tabelle 10: Gegenüberstellung vorhandene/verwendete Zuschläge Bereich Speichersee

Dabei unterscheidet man die Frostepfindlichkeit nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten (ZTVE) wie folgt:

<b>Klasse</b>	<b>Frostepfindlichkeit</b>
F1	nicht frostepfindlich
F2	gering bis mittel frostepfindlich

Tabelle 11: Klassifikation Bodengruppen nach Frostepfindlichkeit, gem. ZTV E-StB 09

Aus Tabelle 10 ist ersichtlich, dass die erforderlichen Zuschläge für die Bauwerke im Bereich Speichersee und Triebwasserweg aus dem Abtragmaterial im Beckenbereich und aus dem Ausbruchmaterial vom Triebwasserweg gewonnen werden können.

Der Großteil dieses Materials kann vor Ort als Abtrag aus den Flächen D14, D13 sowie D1 im Beckenbereich mit einem Volumen von 160.000 m<sup>3</sup> gewonnen werden.

### **Filter-, Drainage- und Frostschutzschicht**

Im Bereich Speichersee werden insgesamt ca. 100.000 m<sup>3</sup> Material für Filter-, Drainage- und Frostschutzschicht benötigt:

- Filter-/Drainagematerial: 87.000 m<sup>3</sup>
- Frostschutzschicht: 13.000 m<sup>3</sup>

Dieses Material kann vor Ort als Abtrag aus den Flächen D14, D13 sowie D1 im Beckenbereich mit einem Volumen von 160.000 m<sup>3</sup> gewonnen werden.

### **Materialbilanz**

Die zeigt ein Flowchart Abtrag / Aushub – Dammschüttung und Wiederverwertung Material Speichersee.

Eine detaillierte Aufstellung der Massen findet sich in JES-A001-PERM1-B10004-00.





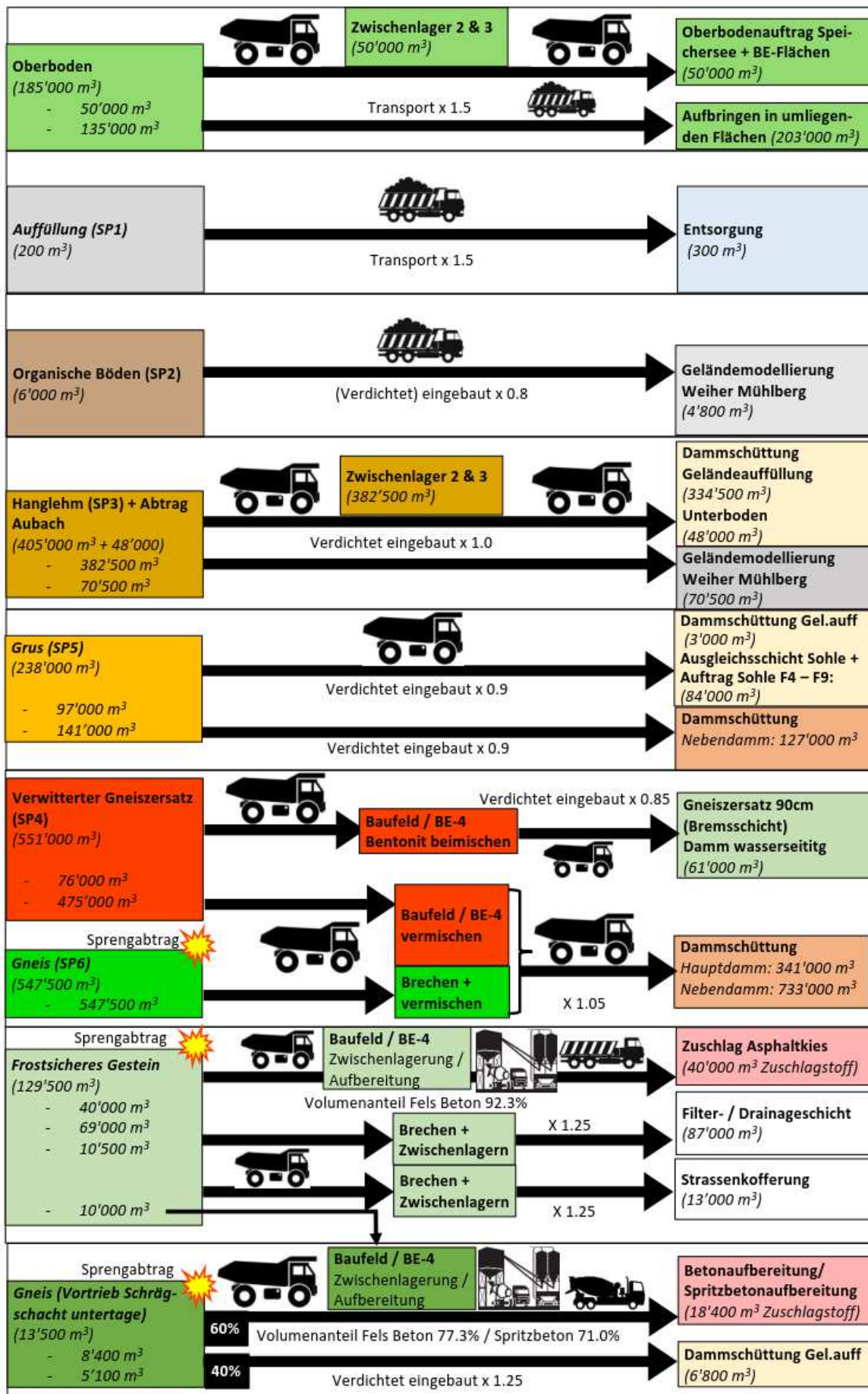


Abbildung 10: Flowchart Abtrag / Aushub – Dammschüttung und Wiederverwertung Material Speichersee

### 3.17.1.7. Baubereich Donau

#### Aushub für Bauwerkshinterfüllung

Vom abgetragenen Oberboden werden ca. 75% vor Ort auf Zwischenlager gelegt und nach Herstellung der Bauwerke wieder aufgebracht. Die restlichen ca. 25% werden auf landwirtschaftliche Flächen in der Umgebung aufgebracht.

Tabelle 12 fasst den Aushub und die Bauwerkshinterfüllung im Baubereich Donau zusammen. Der Hauptanteil des Aushubes wird direkt über die Schubleichter abtransportiert. Eine detaillierte Aufstellung der Massen ist dem Dokument JES-A001-PERM1-B10004-00 zu entnehmen.

Alle Werte in m <sup>3</sup> fest	Aushub	Auftrag, Bauwerks-hinterfüllung
Oberboden	540 m <sup>3</sup>	390 m <sup>3</sup>
Kraftstation	20.351 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
Energieableitung	1.600 m <sup>3</sup>	600 m <sup>3</sup>
Trenndamm	8.000 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>
<b>Summe</b>	<b>30.491 m<sup>3</sup></b>	<b>1.190 m<sup>3</sup></b>
Differenz vorhanden/verwendet		29.301 m <sup>3</sup>
Differenz (inkl. Faktor Transport 1,5)		43.951 m <sup>3</sup>

Tabelle 12: Gegenüberstellung vorhandener/verwendeter Aushub Baubereich Donau

#### Zuschläge

Plan- und Anlagenbezug:

Planinhalt	Maßstab / Kapitel	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
BEURTEILUNG DES UNTERTÄGIGEN AUSBRUCHMATERIALS ZUR BETONHERSTELLUNG	-	JES-A001-MATC1-B40394-00	62	2.5

Tabelle 13 zeigt die vorhandenen und verwendeten Zuschläge (Asphalt und Beton) für den Baubereich Donau, eine detaillierte Auflistung der Massen ist dem Dokument JES-A001-PERM1-B10004-00 zu entnehmen.

Alle Werte in m <sup>3</sup> fest	Ausbruch Fels	Zuschlag erforderlich
Triebwasserweg (Richtung Donau)	39.900 m <sup>3</sup>	8.056 m <sup>3</sup>
Verteilrohrleitung	5.967 m <sup>3</sup>	2.478 m <sup>3</sup>
Kraftstation	42.333 m <sup>3</sup>	23.139 m <sup>3</sup>
Energieableitung	0 m <sup>3</sup>	292 m <sup>3</sup>
Donau	0 m <sup>3</sup>	4.173 m <sup>3</sup>
<b>Summe</b>	<b>88.200 m<sup>3</sup></b>	<b>38.138 m<sup>3</sup></b>
Differenz Ausbruch/Zuschlag		50.062 m <sup>3</sup>

Tabelle 13: Gegenüberstellung vorhandene/verwendete Zuschläge Baubereich Donau

Im Gutachten Beurteilung des untertägigen Ausbruchmaterials zur Betonherstellung (Dokument JES-A001-MATC1-B40394-00) wird aufgezeigt, dass eine Verwendung als Zuschlagstoff für die Betonherstellung in ausreichenden Umfang und in ausreichender Qualität gegeben ist.

Aus der Tabelle 13, bzw. aus Dokument JES-A001-PERM1-B10004-00 geht hervor, dass im Bereich Donau rund 40% des Ausbruches (Fels) als Zuschläge wieder verwendet werden, die restlichen Massen werden über Schubleichter abtransportiert. Eine entsprechende Sicherheit zur Wiederverwertbarkeit des Felsmaterials ist durch den Massenüberhang von 60% gegeben.

## Materialbilanz

Die nachstehende Abbildung zeigt ein Flowchart für den Abtrag / Aushub und die Wiederverwertung des Materials im Baubereich Donau.

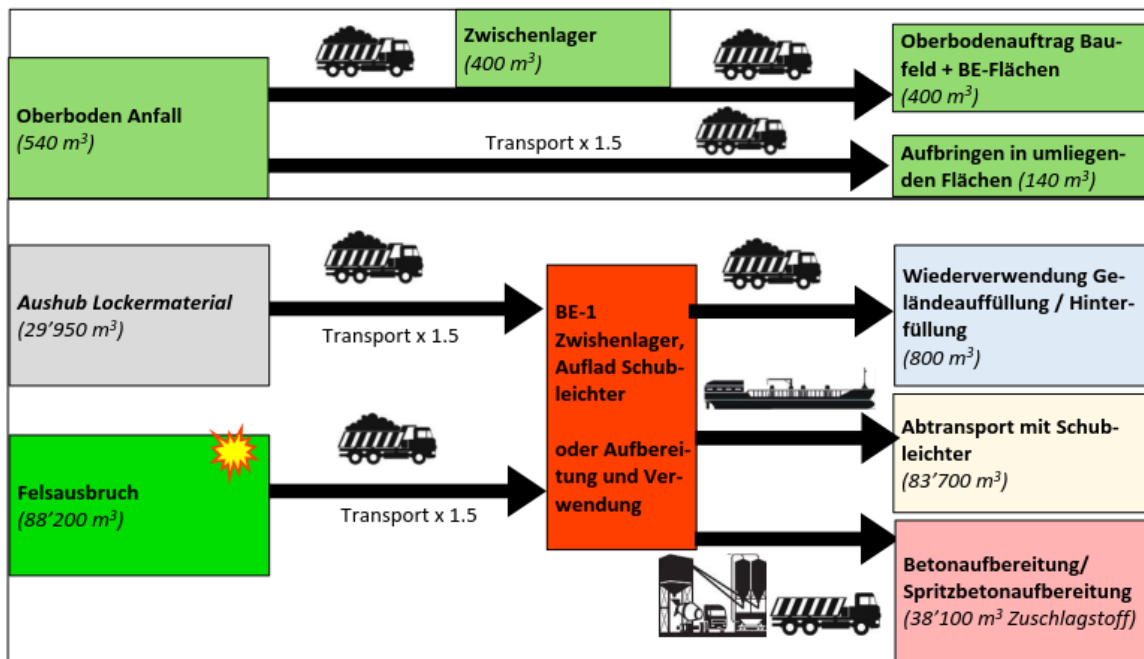


Abbildung 11: Flowchart Abtrag / Aushub und Wiederverwertung Material Baubereich Donau

### 3.17.1.8. Zusammenstellung der Massen für Transporte

Tabelle 14 fasst die wesentlichen Massen in den unterschiedlichen Bereichen von ES-R zusammen (detailliert in Dokument JES-A001-PERM1-B10004-00).

	Einheit	Abtrag	Einbau	Abtransport <sup>3</sup>	Zufuhr
<b>Gesamt</b>					
Oberboden	m <sup>3</sup>	185 540	50 390	135 150	-
Aushub Speicher	m <sup>3</sup>	1 941 465	1 813 500	-	-
Aushub Donau (mit TWW)	m <sup>3</sup>	29 951	800	29 151	-
Ausbruch Donau (mit TWW)	m <sup>3</sup>	88 200	-	54 526	-
Ausbruch (gleisgebunden Richtung Speicher)	m <sup>3</sup>	12 340	-	-	-
Asphalt (inkl. Binder und Mastix)	m <sup>3</sup>	200	45 360	-	45
Beton	m <sup>3</sup>	-	61 394	-	-
Spritzbeton	m <sup>3</sup>	-	12 932	-	-
Zuschlag Beton+Asphalt	m <sup>3</sup>	-	87 657	-	-
Zement (inkl. Zusatz)	t	-	-	-	22 104
Bewehrung + Anker + Stahlgitterträger + Spundwand	t	-	-	-	5 103
Bitumen	t	-	-	-	6 512
Filter, Drainage, FSS	m <sup>3</sup>	-	107 000	-	150
Geotextil, Membrandichtung, Naturfasergeotextil	m <sup>2</sup>	-	-	-	383 000
Stahlpanzerung	t	-	-	-	2 239

Tabelle 14: Zusammenstellung der Massen für Transporte

### 3.17.1.9. Baubereich Baubereich gewässerökologische Maßnahmen

Tabelle 15 fasst den Aushub der gewässerökologischen Maßnahmen zusammen. Der Hauptanteil der Massenbewegungen erfolgt über die Wasserstraße Donau, der Aushub zur Herstellung der Stillgewässer Edlhof wird über öffentliche Straßen abtransportiert.

Bereich			Abtransport	Einbau (vor Ort gewonnen)	Antransport	Einbau von ES-R	Antransport	Zufuhr Fremdmaterial	Antransport
	Aushub- material	Beschreibung							
Hafen Racklau	300	Rückbau Buhnen	Schubleichter	300	Schubleichter	7 500	Schubleichter	39 800	Schubleichter
				Einbau Buhnen				(Kies)	
Innstadt Passau	250	Rückbau Buhnen	Schubleichter			-		26 400	Schubleichter
								(Kies)	
Stillgewässer Edlhof	12 000	Aushub Tümpel 1-3	LKW	9 000	LKW	3 000	Schubleichter	660	Schubleichter
				(Oberboden)				(Kies)	
	93 000	Aushub Stillgewässer	LKW					2	Culvert (LKW)
Leitwerk Erlau	20 000	Aushub	Schubleichter	20 000	Schubleichter	1 500	Schubleichter	3 850	Schubleichter
				(Verbringung i. d. Donau)				(Kies)	
Kernmühler Sporn	1 000	Aushub	Saugbagger	1 000	Saugbagger				
				(Verbringung i. d. Donau)					
Mannheimer Sporn	1 300	Aushub	Saugbagger	1 300	Saugbagger				
				(Verbringung i. d. Donau)					
Altarm Oberzell	21 500	Aushub	Schubleichter	21 500	Schubleichter			10 000	Schubl. (Kies)
				(Verbringung i. d. Donau)				200	
								(WB St.)	Schubleichter
Zwischensumme	149 350			53 100		12 000		80 712	
LKW Verfuhr Aushub Stillgewässer Edlhof:	96 000	Auflockerungsfaktor 1,5	144 000	entspricht 7.200 LKW Fahren à 20 m³					

Tabelle 15: Zusammenfassung Massen GÖM

### 3.17.2. Baugeräteliste

Plan- und Dokumentenbezug:

Planinhalt	Kapitel	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
BAUGERÄTELISTE	-	JES-A001-PERM1-B10007-00	13	TA10.6
VERKEHRS-AUFKOMMEN	-	JES-A001-PERM1-B10006-00	13	TA10.5

Die für die Bauherstellung für ES-R und GÖM erforderlichen Baugeräte und Baustelleninstallationen sind im Dokument JES-A001-PERM1-B10007-00 enthalten.

Für jedes der eingesetzten Geräte wird die maximale Einsatzzeit tagesweise ermittelt. Diese maximale Einsatzzeit pro Tag (als Lastfaktor in % oder Einsatzzeit in Stunden innerhalb der Tagzeit zwischen 07:00 – 20:00 Uhr und Nachtzeit zwischen 20:00 – 07:00 Uhr) wird in der Baugeräteliste für jedes Gerät in den einzelnen Baumonaten dargestellt, getrennt für Tag- und Nachtzeit.

Es werden in der Baugeräteliste die auf den Baubereichen eingesetzten Geräte für jedes Baufeld bzw. für jeden Bauabschnitt je Monat entsprechend dem Terminprogramm angegeben.

Im Sinne einer Maximalbetrachtung für die Ermittlung der Emissionen werden die maximalen Tageseinsatzzeiten der eingesetzten Geräte für jedes Baumonats kumuliert, auch wenn der Einsatz einzelner Geräte nicht gleichzeitig erfolgt.

Die Baugeräteliste beinhaltet zudem alle für die Baustellenabwicklung notwendigen festen und mobilen Einrichtungen. Die daraus resultierenden Fahrtanzahlen sind in Dokument JES-A001-PERM1-B10006-00 berücksichtigt und im Terminprogramm angesetzt.

Ausgewählte Baustelleneinrichtungen sind in den Produktdatenblättern in den Anlagen, Kapitel 5.5 beispielhaft dargestellt.

### 3.17.3. Leistungsansätze Bauarbeiten

Die Leistungsansätze der wesentlichen Bauarbeiten sind in Kapitel 5.6 zusammengestellt.

### 3.17.4. Terminprogramm

Plan- und Dokumentenbezug:

Planinhalt	Kapitel	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
TERMINPROGRAMM	-	JES-A001-PERM1-B10006-01	6	TP1.3
TERMINPROGRAMM SPEICHERSEE	-	JES-A001-PERM1-B10006-02	6	TP1.3
TERMINPROGRAMM GÖM	-	JES-A001-PERM1-B10006-03	6	TP1.3
BAUGERÄTELISTE	-	JES-A001-PERM1-B10007-00	10	TA10.6
VERKEHRSAUFKOMMEN	-	JES-A001-PERM1-B10006-00	13	TA10.5

Den einzelnen Tätigkeiten in den Terminprogrammen für die Umsetzung des Bauvorhabens sind entsprechende Massen und Aufmaße hinterlegt.

Die einzelnen Tätigkeiten werden im Terminprogramm in funktional passender Abfolge aneinandergereiht bzw. miteinander verknüpft, sodass sich ein Gesamtzeitbedarf für die Umsetzung des Bauvorhabens ergibt. Dabei werden für einzelne Tätigkeiten Einschränkungen in der Bauzeit (z.B. durch ökologische Randbedingungen oder Winterpausen, etc.) berücksichtigt.

Über die spezifischen Leistungen für die Baumaßnahmen (siehe auch Kapitel 5.6) ergibt sich der Zeitbedarf für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen. Über die spezifischen Leistungen und Lastfaktoren der einzusetzenden Geräte (siehe Baugeräteliste JES-A001-PERM1-B10007-00) ergibt sich in der Folge die notwendige Anzahl der Geräte.

Die spezifischen Leistungen für einzelne Tätigkeiten sind auch im Terminprogramm ersichtlich.

Die abgeleiteten Verkehrszahlen sind in Dokument JES-A001-PERM1-B10006-00-JFE beschrieben.





### 3.17.5. Transportkonzept

Plan- und Dokumentenbezug:

Anlage	Kapitel	File Name	Ordner Nr.	Register
VERKEHRS-AUFKOMMEN	-	JES-A001-PERM1-B10006	13	TA 10.5
VERKEHRSWEGE, ZUFAHRTSSTRAßEN ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:25000	JES-A001-PERM1-A70001-00	10	TP7
VERKEHRSWEGE, INSTANDHALTUNGS- UND WIDMUNGSPLAN LAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1-A70002-00	10	TP7
ERSCHLIEßUNGSSTRAßEN BAUZEITLICH, LAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1-A80002-00	10	TP8
BAUSTELLENEINRICHTUNG BEREICH KRAFTSTATION UND EIN-/AUSLAUFBAUWERK DONAU LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1-A82001-00	10	TP 8
BE-/ZWISCHENLAGERFLÄCHEN BEREICH SPEICHERSEE LAGEPLAN	1:5000/ 1:2000	JES-A001-PERM1-A81001-00	10	TP 8

#### 3.17.5.1. Generell

In oben genannten Plänen sind die Haupttransportstrecken außerhalb und in den Baubereichen dargestellt.

Die Streckenbelastung auf den einzelnen Transportstrecken ist im Dokument JES-A001-PERM1-B10006-00 Verkehrsaufkommen beschrieben.

Als interne Fahrt werden Transporte innerhalb der Baustelle, bzw. des Baubereiches bezeichnet, sowohl im Bereich Donau, als auch im Bereich Speichersee.

Als Zu- und Abtransport werden Fahrten bezeichnet, welche von außen auf der Baustelle eintreffen, sowohl im Bereich Donau, als auch im Bereich Speichersee. Die Transportfahrten beziehen sich auf beladene und nicht beladene Fahrten. Transportabschnitte ES-R.

#### 3.17.5.2. Transportabschnitte ES-R

Eine Zusammenstellung der einzelnen Transportabschnitte für den ES-R ist Tabelle 16 zu entnehmen.

Transportstrecken	
Transportabschnitt	Bezeichnung
Transportabschnitt A	Untergriesbach - Nebenbaulager Speichersee (PA 50)
Transportabschnitt B	Obernzell - Hauptbaulager (PA 51)
Transportabschnitt C	Hauptbaulager - Nebenbaulager Speichersee (PA 51)
Transportabschnitt D	Innstadt (Wasserstrasse mit Schubleichter)
Transportabschnitt E	Baufeld Speichersee (intern)
Transportabschnitt F	Baufeld Donau (intern)
Oberboden 1 - 3	Leitwerk Erlau (Wasserstrasse mit Schubleichter)

Tabelle 16: Transportabschnitte ES-R



### 3.17.5.3. Baubereich Speichersee

Eine Übersicht der einzelnen Transportstrecken für den Baubereich Speichersee ist Abbildung 12 zu entnehmen.

Auf diesen Bereich entfallen die wesentlichen Transportabschnitte A und E. Im Abschnitt A sind die Fahrten über die Zufahrtsstraße Untergießbach PA50 enthalten, die internen Fahrten auf dem Baufeld Speichersee finden in Abschnitt E statt. Die Fahrtlänge für Abschnitt A (Zufahrtsstraße Untergriesbach) beträgt ca. 8.000 m.

Um eine zusätzliche Belastung der durch das Naturschutzgebiet verlaufenden Straße Richtung Speichersee (PA51 – Dolomitenstraße) zu vermeiden, ist vorgesehen, keine Massentransporte vom Bereich der Donau zum Speichersee durchzuführen. Fahrtbeziehungen zwischen dem Speichersee und der Donau finden nur für Personenfahrten und für den Antransport der Rohrschüsse der Panzerung des Triebwasserweges sowie weiterer Sonderbauteile statt.

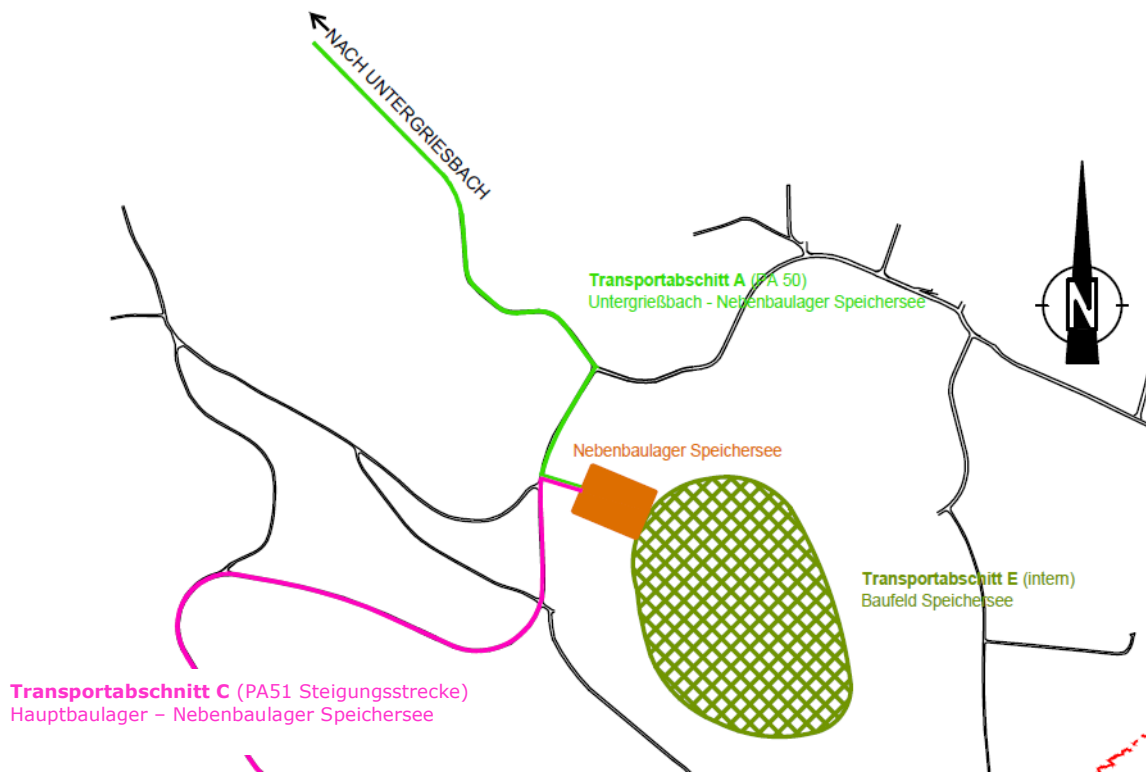


Abbildung 12: Transportwege Bereich Speichersee

Abbildung 13 zeigt die mittleren Transportwege zur Aufbringung des Oberbodens auf landwirtschaftlichen Flächen im Nahbereich des Speichersees (siehe auch Kapitel 0).

Die internen Fahrten auf dem Baufeld Speichersee sind in der Anlage 5.1 dargestellt.

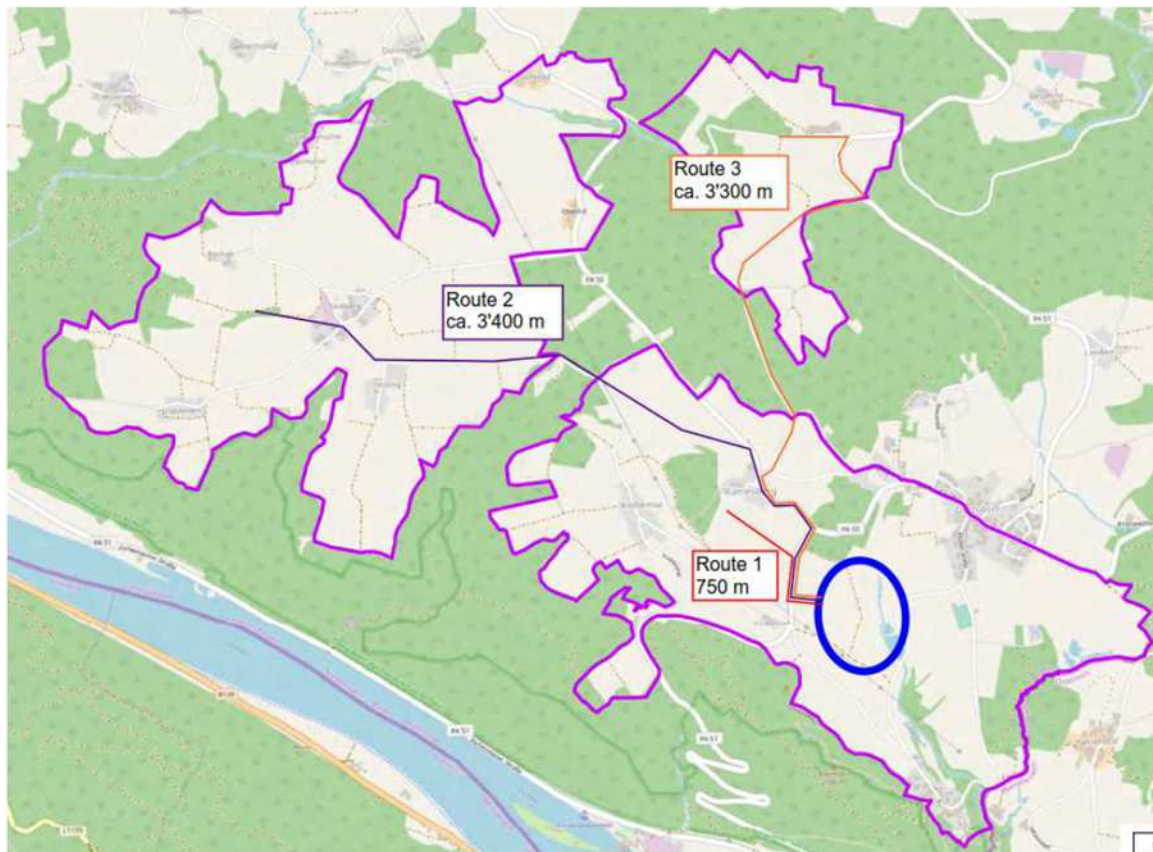


Abbildung 13: Transportabschnitte Oberbodenmaterial Speichersee

Für die internen Fahrten der Erdbaumaßnahmen im Baubereich Speichersee ist vorgesehen, von einer Abbaufäche hin zur Dammschüttungsfläche im Regelfall im „Kreisverkehr zu fahren – d.h. der LKW lädt im Abtragsfeld auf, transportiert dies zur Brech- und Siebanlage sowie Mischanlage und nimmt Dammschüttungsmaterial zum Einbaufeld mit.

#### 3.17.5.4. Baubereich Donau

Eine Übersicht der einzelnen Transportabschnitte für den Baubereich Donau ist Abbildung 14 zu entnehmen. Auf diesen Bereich entfallen die Transportabschnitte B, C, D und F. Für die radgebundene Schutterung des Ausbruchmaterials Richtung Donau wurde eine eigene Position eingerichtet (Untertage).

Im Bereich Donau erfolgt der Zu- und Abtransport von Material weitgehend mittels Schubleichter (Abschnitt D). Über die Zufahrtsstraße Obernzell PA51 (Abschnitt B) werden die Materialien für die Betonherstellung angeliefert (Baustahl, Zement, Zusatzmittel). Die Steigungsstrecke (Abschnitt C) dient einzig der Anlieferung der Stahlpanzerung für den Triebwasserweg und dem Personentransport, die internen Fahrten im Baufeld Donau sind auf Abschnitt F beschränkt.

Ein Teil des Ausbruchs wird als Zuschlag verwendet, jedoch wird der Hauptanteil über die Schubleichter abtransportiert. Die Zwischenlagerfläche auf dem Trenndamm wird hauptsächlich zur Pufferung des Stollenausbruchs genutzt. Das Material wird auf Sprengmittelrückstände geprüft und entweder der Weiterverwendung als Zuschlagstoff (Brech- und Siebanlage) oder über mobile Umschlaganlagen zum Abtransport auf Schubleichter verbracht. Die fachgerechte Entsorgung erfolgt durch Dritte.

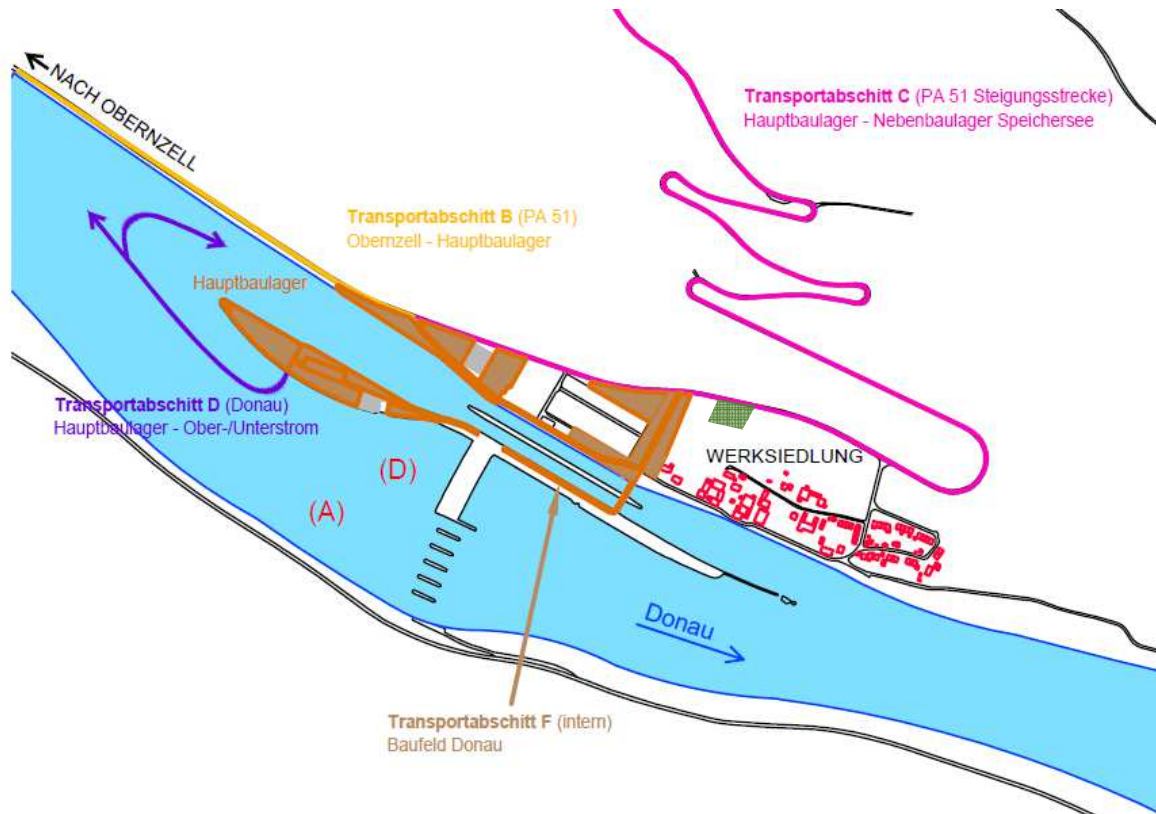


Abbildung 14: Transportwege Bereich Donau

Die Fahrtlänge für Abschnitt B (Zufahrtsstraße Obernzell) beträgt ca. 7.000 m, für Abschnitt C (Steigungsstrecke) sind ca. 4.800 m angegeben.

Für die Fahrten Untertage, Schutterung des Ausbruchsmaterials Untertage im Stollen (radgebunden), wurde eine Strecke von 600 m angesetzt, was etwa der mittleren Distanz im Stollen entspricht.

Für die Fahrten der Schubleichter sind keine Streckenlängen angesetzt, da dies zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht festgelegt werden kann.

### 3.17.5.5. Transportabschnitte GÖM

Eine Übersicht der einzelnen Transportabschnitte für die Gewässerökologischen Maßnahmen (GÖM) ist Abbildung 15 zu entnehmen.

Für die gewässerökologischen Maßnahmen Vorschüttungen Hafen Racklau und den Bühnen am Stillgewässer Edlhof sowie dem Leitwerk Erlau wird jeweils der Kern der Maßnahme mit steinig / blockigem Ausbruchsmaterial von ES-R geschüttet. Die benötigten Materialmengen an Kies werden über Dritte extern zugeführt. Die Anlieferung erfolgt jeweils durch Schubleichter über die Donau. Die Verfuhr des Aushubs am Stillgewässer Edlhof erfolgt über die B388 durch LKW, die Entsorgung erfolgt fachgerecht durch Dritte.



Transportstrecken	
Transportabschnitt	Bezeichnung
Transportabschnitt 1	Edlhof (B388)
Transportabschnitt 1a	Edlhof (Wasserstrasse mit Schubleichter)
Transportabschnitt 2	Racklau (Wasserstrasse mit Schubleichter)
Transportabschnitt 3	Innstadt (Wasserstrasse mit Schubleichter)
Transportabschnitt 4	Kernmühler Sporn (Wasserstrasse mit Schubleichter)
Transportabschnitt 5	Mannheimer Sporn (Wasserstrasse mit Schubleichter)
Transportabschnitt 6	Leitwerk Erlau (Wasserstrasse mit Schubleichter)
Transportabschnitt 7	Altarm Obernzell (Wasserstrasse mit Schubleichter)

Abbildung 15: Transportabschnitte GÖM

### 3.17.5.6. Transportfahrten, Personen- und Sondertransporte

Plan- und Dokumentenbezug:

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
MASSENERMITTLUNG	-	JES-A001-PERM1-B10004-00	13	TA10.4
VERKEHRSaufKOMMEN	-	JES-A001-PERM1-B10006-00	13	TA10.5
BAUGERÄTELISTE	-	JES-A001-PERM1-B10007-00	13	TA10.6
VERKEHRSaufKOMMEN KUMULATIVE BETRACHTUNG ES-R, OWH und FSA	-	JES-A001-PERM1-B40397-00	62	7.1.2

Die nachstehenden Tabellen zeigen eine Übersicht der Transporte für die Bereiche Speichersee und Donau sowie GÖM. Eine detaillierte monatliche Aufteilung der einzelnen Fahrten ist den Dokumenten JES-A001-PERM1-B10006-00 und JES-A001-PERM1-B40397-00 zu entnehmen.

Transportabschnitt A	Transportabschnitt B	Transportabschnitt C	Transportabschnitt D	Transportabschnitt E	Transportabschnitt F	Oberboden Route 1	Oberboden Route 2	Oberboden Route 3	Fahrzeuge < 3.5t
9 639	13 387	275	332	238 666	31 457	10 843	18 072	3 614	59 640

Tabelle 17: Zusammenfassung Material- und Personentransporte







### 3.18. Kumulationswirkung Verkehr

Plan- und Dokumentenbezug:

Planinhalt	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
Antragsunterlagen ES-R + GÖM			
Massenermittlung	JES-A001-PERM1-B10004-00	13	TA 10.4
Baugeräte- und Baustelleninstallationsliste	JES-A001-PERM1-B10007-00	13	TA10.6
Verkehrsaufkommen	JES-A001-PERM1-B10006-00	13	TA10.5
Verkehrsaufkommen Kumulative Betrachtung	JES-A001-ILFB1-B40397-00	62	7.1.2
Antragsunterlagen OWH			
Massenermittlung	JES-A001-PERM1-B63004-00	7	TA2
Baugeräte- und Baustelleninstallationsliste	JES-A001-PERM1-B63002-00	7	TA2
Verkehrsaufkommen Kumulative Betrachtung	JES-A001-VHBB3-B30396-00	18	6.1.2
Unterlagen FSA			
Massenermittlung	JES-A001-ILFC1-B60427-00		
Baugeräte- und Baustelleninstallationsliste	JES-A001-ILFC1-B60425-00		
Verkehrsaufkommen FSA	JES-A001-ILFC1-B60428-00		

#### 3.18.1. Generell

Die ermittelten Massen sowie Zahlen der LKW Transportfahrten, Personentransporte und Sondertransporte der Projekte ES-R+GÖM, FSA sowie OWH sowie die entsprechenden Baugeräte- und Baustelleninstallationslisten bilden die Grundlagen für die Gutachten Luft, Schall, Verkehr und Erschütterungen.

Bei der kumulativen Betrachtung von ES-R+GÖM, FSA und OWH werden die Transportfahrten überlagert. Die unterschiedliche Streckenbezeichnung der Projekte ist dabei zu beachten.

Gleiche Strecken haben unterschiedlichen Bezeichnungen:

- ES-R B entspricht OWH A = FSA A
- ES-R F entspricht OWH C
- ES-R D entspricht OWH E

#### 3.18.2. Transportfahrten

Im Hinblick auf die kumulative Wirkung der Vorhaben ES-R+GÖM, FSA und OWH in der Bauphase ist folgendes festzustellen:

Da sich große Anlagenteile der OWH auf Flächen der Hauptbaustelleneinrichtung des ES-R befinden, kann die OWH dort erst nach dem Rückbau der BE-Flächen des ES-R errichtet und fertiggestellt werden. Diese Tatsache ist im Terminprogramm entsprechend berücksichtigt. Die Baustelleneinrichtungsflächen sowie die Zwischenlagerfläche 1 sind aus dem Vorhaben Energiespeicher Riedl bereits größtenteils vorhanden und werden für die Herstellung der OWH weiter genutzt.

Mit Beginn der Bauarbeiten an der OWH sind die Hauptbauarbeiten am Energiespeicher Riedl (Ausbruch- und Betonierarbeiten Ein-/Auslaufbauwerk, Triebwasserwege und Kraftstation), sowie die gewässerökologischen Maßnahmen bereits abgeschlossen. Im Vorhaben ES-R finden zu diesem Zeitpunkt der



Innenausbau der Kraftstation und die Komplementierungsarbeiten für die elektromaschinelle und elektrotechnische Ausrüstung statt.

Aus dem Dokument zum Verkehrsaufkommen (JES-A001-VHBH3-B30396-00) ist ersichtlich, dass sich der interne Baustellenverkehr für den ES-R im Baufeld Donau (Abschnitt F des ES-R) mit dem internen Baustellenverkehr für die OWH (Abschnitt C der OWH) überschneidet. Es ist somit eine geringfügige Erhöhung der internen Transportfahrten gegeben.

Die Arbeiten am Speichersee finden mit der OWH gleichzeitig statt, jedoch ergeben sich aufgrund der räumlichen Trennung der Baubereiche keine Überschneidungen betreffend LKW Transportfahrten.

Aus dem Dokument zum Verkehrsaufkommen (JES-A001-VHBH3-B30396-00) ist des Weiteren ersichtlich, dass die Schubleichter für die Errichtung der OWH (Abschnitt D und E OWH) Material vom Trenndamm erst abtransportieren, sobald die Schiffstransporte für den Baubereich Donau beendet sind (Abschnitt D des ES-R). Es kommt je betrachtetem Baumonat zu keiner Erhöhung der Schiffstransportzahlen. Eine Überlagerung der Materialtransporte zur Herstellung der GÖM erfolgt jedoch mit dem ES-R ab dem Donauabschnitt Edlhof bis Passau.

Auf der Zufahrtstraße PA 51 (Transportabschnitt B ES-R) kommt es durch die zeitgleiche Errichtung des Vorhabens Energiespeicher Riedl im letzten Jahr der Bauzeit ES-R zur Überlagerung des Bauverkehrs OWH.

Im dritten und vierten Baujahr ES-R kann es auf der B388 zu einer Überlagerung der Transportfahrten PA50 (ES-R) sowie der PA51 (ES-R und OWH) kommen.

Es ergibt sich auch eine geringfügige Erhöhung der externen Fahrten durch den parallelen Bau von ES-R und FSA. Der Umbau der FSA ist jedoch bereits abgeschlossen, wenn die OWH gebaut wird. Zwischen FSA und OWH gibt es somit keine Abhängigkeiten.

### **3.18.3. Sondertransporte**

In der kumulativen Betrachtung werden die Fahrten für Sondertransporte nicht erhöht, da bei der Herstellung der OWH keine Sondertransporte erforderlich sind.

### **3.18.4. Personentransporte**

Eine Zusammenstellung des Personenverkehrs für ES-R, FSA und OWH ist dem Dokument JES-A001-VHBH3-B30396-00 zu entnehmen.

Ab Ende des dritten Baujahres zeigt sich auf der PA 51 eine Kumulation der Personenfahrten zwischen ES-R (Abschnitt B) und OWH (Abschnitt A). In dieser Zeit kommt es demnach zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen auf der Zufahrtstraße Oberzell (PA 51).

Es ergibt sich auch eine geringfügige Erhöhung der externen Fahrten durch den parallelen Bau von ES-R und FSA.



### 3.19. Immissionen

Der gesamte Fachteil Immissionsschutz wurde überarbeitet um den detaillierten Bauablauf und die Kumulation der gleichzeitig durchzuführenden Bauarbeiten unterschiedlicher Projekte abzubilden.

#### 3.19.1. Sprengtechnik und Erschütterungen

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Immissionsgutachten - Sprengtechnik und Erschütterungen	A4	JES-A001-ESSM1-B40370-00-AFE	22a	UVS 19

#### 3.19.2. Schall

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Immissionsgutachten Schall	A4	JES-A001-MBBM1-B40436-00	16	UVS 3

#### 3.19.3. Luftreinhaltung

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Immissionsgutachten Luftreinhaltung	A4	JES-A001-iMA_1-B40434-00	16b	UVS 5

#### 3.19.4. Elektromagnetische Felder

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
EMVU-Gutachten nach 26. BImSchV	A4	JES-A001-DNVG1-B40021-00	16c	UVS 8

#### 3.19.5. Licht

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Immissionsgutachten Licht	A4	JES-A001-Petr1-B40434-00	16b	UVS 5

Als Grundlage für die Beurteilung der Auswirkungen der Lichtemissionen in der Bauausführungsphase wurde ein Lichtkonzept erarbeitet.

In der Anlage 5.7 wird das Lichtkonzept für die Baufelder Speichersee, Talboden und GÖM (Edlhof) in ausgewählten, maßgebend kritischen Bauzuständen dargestellt. Bei diesen Bauzuständen handelt es sich um ausgewählte Baumonte mit einer ortsnahen Ausleuchtung von Baubereichen. Die ausgewählten Bauzustände sind folgende:



ES-R Speichersee:

- Baujahr 1, Baumonat 7
- Baujahr 1, Baumonat 11
- Baujahr 2, Baumonat 10

ES-R Talboden:

- Gesamte Baudauer

GÖM:

- Edlhof, Baujahr 1, Baumonat 2
- Edlhof, Baujahr 1, Baumonat 4

## 3.20. Sicherheits- und Gefahrenkonzepte

### 3.20.1. Arbeitsschutz

Im Zuge der Planung und der Errichtung des Energiespeichers Riedl werden die Bestimmungen des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) nach dem letztgültigen Stand berücksichtigt. Grundsätzlich werden die in den Gesetzen bzw. Verordnungen, - insbesondere dem ArbSchG, der Arbeitsmittelbenutzungsverordnung (AMBV), der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), und den Unfallverhütungsvorschriften (UVV) -, festgehaltenen Grundsätze der Gefahrenverhütung eingehalten.

Diese sind:

- Planung der Gefahrenverhütung mit dem Ziel einer zusammenhängenden Verknüpfung von Technik, Arbeitsorganisation, Arbeitsbedingungen, sozialen Beziehungen und Einfluss der Umwelt auf den Arbeitsplatz;
- Berücksichtigung des Faktors „Mensch“;
- Vorrang des kollektiven vor dem individuellen Gefahrenschutz;
- Vermeidung von Risiken;
- Abschätzung nicht vermeidbarer Risiken;
- Ausschaltung und Verringerung von Gefahrenmomenten.

Vor Beginn der Bau- und Montagearbeiten wird vom Planungsordinator ein Sicherheits- und Gesundheitsplan (SiGe-Plan) erstellt und ein Sicherheits-Koordinator (SiGeKo) bestellt. Sämtliche auf der Baustelle tätigen Bauleiter bzw. Aufsichtspersonen werden nachweislich über den SiGe- Plan, die Baustellenordnung, sowie die einschlägigen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften in Kenntnis gesetzt.

In der Terminplanung wird besonderes Augenmerk darauf gelegt, dass bestimmte Arbeiten aus sicherheitstechnischen Gründen örtlich nicht gleichzeitig stattfinden. Das sind Arbeiten wie z.B.: Brand-/Explosionsgefahr, Sprengarbeiten, Korrosionsschutzarbeiten, Montagearbeiten und Arbeiten, bei denen durch möglicherweise herabfallende Teile eine potenzielle gegenseitige Gefährdungen besteht.

Für die gesamte Baustelle und für jeden einzelnen Baubereich wird ein Alarmplan erstellt und ausgehängt. Dieser ist Teil der Notfallorganisation, der für jeden Arbeitsbereich eine Notfallvorsorge vorsieht. Darin wird festgelegt, welche Maßnahmen in den jeweiligen Situationen zu treffen sind:

- Verletzung und plötzliche Erkrankung;
- Erste Hilfe;
- Brand/Explosionen;
- Naturkatastrophen;
- Umweltgefährdung (z.B. Ölaustritt in Vorfluter);



- Ereignisse im Zusammenhang mit Objektschutz (z.B. Einbruch).

Es wird ein detailliertes Berge- und Rettungskonzept erarbeitet, das auch entsprechend koordiniert geübt wird. Dabei werden die örtlichen und regionalen Hilfs- und Rettungsorganisationen mit einbezogen. Des Weiteren müssen die auf der Baustelle tätigen Firmen ausgebildete Ersthelfer benennen. Die Bergung und der Abtransport von Verletzten erfolgt im Normalfall über öffentliche Straßen, nur in kritischen Situationen per Hubschrauber.

Zusätzlich werden an strategisch ausgewählten Stellen entsprechend ausgestattete Sanitäts- und Notfallstützpunkte eingerichtet werden.

Für die gesamte Baustelle wird eine Brandschutzordnung erstellt, in der die Vorkehrungen und durchzuführenden Maßnahmen zur Brandverhütung und -bekämpfung in technischer und organisatorischer Hinsicht geregelt sind:

- Verantwortlichkeit;
- Allgemeine Verhalten;
- Festlegen von Rauchverbot bzw. Verbot von offenem Feuer und Licht;
- Lagerung von brennbaren Stoffen;
- Brandschutzeinrichtungen;
- Verhalten bei Brandausbruch, während des Brandes und Nachsorge.

Je nach den auszuführenden Tätigkeiten ist für alle Arbeitnehmer eine persönliche Schutzausrüstung erforderlich; wie Helm ('Helmtragepflicht'), Schutzbrille, Gehörschutz, Gesichtsschutz, Schutzbekleidung (Wetter, Kälte, Warnbekleidung).

### 3.20.2. Abfallkonzept

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage UVS 10-</b> UVS ABFALLWIRTSCHAFT	A4	JES-A001-VUTG1- B40025-00	16	UVS 10

Das Schutterkonzept für das Aushub- und Ausbruchmaterial und dessen Materialbewirtschaftung ist in den Kapitel und 3.17.1 ausführlich beschrieben. Da eine Verwendung des Aushub- und Ausbruchmaterials, - je nach Eignung -, als Baumaterial vorgesehen ist, sind Kontaminationen durch etwaige Sprengmittelrückstände zu vermeiden. Nach jeder erfolgter Sprengung wird das Haufwerk nach Sprengmittelresten (Zünder, Zünderdrähte, Patronen, usw.) abgesucht und erst danach mit der Schutterung begonnen. Nach dem Umschlag auf der Zwischenlagerfläche wird eine weitere augenscheinliche Untersuchung durchgeführt. Zusätzlich werden zu Beginn der Sprengarbeiten für jeden aufzufahrenden Bauabschnitt regelmäßig Eichproben aus dem auf der Zwischenlagerfläche umgeschlagenen Haufwerk entnommen. Diese Proben werden auf makroskopisch erkennbare Sprengmittelrückstände bzw. über Laborproben auf relevante chemische Verbindungen untersucht. Um eine allfällige Kontamination des Untergrundes zu vermeiden, ist bei der Zwischenlagerfläche 1 daher vorsorglich eine Abdichtung mit umfassendem Drängaben und Pumpensumpf vorgesehen. Die Oberflächenwässer werden über eine Wasseraufbereitungsanlage geleitet und gereinigt.

Sonstige Abfälle wie Betonreste, Stahlreste, Verpackungsmaterialien usw. werden von der ausführenden Baufirma gesondert gesammelt und fachgerecht entsorgt. Im Fachbeitrag Abfallwirtschaft wird auf diesen Themenkreis im Detail eingegangen.

### 3.20.3. Gefahrstoffe

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage UVS 10-</b> UVS ABFALLWIRTSCHAFT	A4	JES-A001-VUTG1- B40025-00	16	UVS 10
<b>Anlage UVS 2 -</b> Geologie und Hydrogeologie	A4	JES-A001-IFBE1- B40020-00	14	UVS 2.1

Unter dem Begriff „Gefahrstoffe“ werden Substanzen zusammengefasst, die in irgendeiner Form eine negative Auswirkung auf den Menschen und seine Umwelt aufweisen. Solche Stoffe stellen für die verschiedenen Umweltkompartimente ganz unterschiedliche Risiken dar. Neben direkten gesundheitlichen Belastungen können solche Stoffe auch zu sekundären Schädigungen des Umfeldes führen, z.B. Explosion, Brand oder indirekt durch Löschwasser bei einer Brandbekämpfung.

Gefährlich sind Arbeitsstoffe dann, wenn sie explosions-, brand- oder gesundheitsgefährlich sind. Der entsprechende Umgang ist dem jeweiligen Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.

Eine Einstufung ob und in welcher Form ein Gesundheitsrisiko durch einen Arbeitsstoff besteht, werden in Bundesgesetzen und in den davon ausgehenden Verordnungen (ArbSchG) geregelt. Konkret werden gefährliche Arbeitsstoffe in den Gefahrstoff- und Gefahrgutvorschriften definiert. Diese Vorschriften werden beim Hantieren und Transportieren eingehalten.

Ableitend daraus ist darauf zu achten,

- dass krebserzeugende, Erbgutverändernde, Fortpflanzungsgefährdende und biologische Arbeitsstoffe der Gruppe 2, 3 oder 4 nicht verwendet werden dürfen, wenn ein gleichwertiges Ergebnis mit mindergefährlichen oder ungefährlichen Stoffen erreicht werden kann;
- dass die gefährlichen Arbeitsstoffe richtig gekennzeichnet sind;
- dass die erforderlichen Messungen durchgeführt werden;
- dass die MAK-Werte möglichst weit unterschritten werden;
- dass die vorgeschriebenen Aufzeichnungen gemacht werden;
- dass bei den Arbeitnehmern die erforderlichen Eignungs- und Folgeuntersuchungen durchgeführt werden;
- dass gefährliche Arbeitsstoffe möglichst in geschlossenen Betriebsanlagen oder wenigstens in getrennten Arbeitsräumen verarbeitet werden;
- dass Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe am Ort ihres Entstehens abgesaugt bzw. entsorgt werden;
- dass die entsprechende Schutzausrüstung zur Verfügung steht; und
- dass die Verwendung bestimmter Stoffe der Gewerbeaufsicht zu melden ist.

Eine weitere wichtige Regelung zum Arbeitsschutz ist die Festlegung von Grenzwerten im Bundes- Immissionsschutzgesetz. Für Stoffe, für die ein Grenzwert besteht, werden die Mitarbeiter informiert und unterwiesen.

Während der Bauphase kommen Gefahrstoffe zum Einsatz. Diese werden unter Berücksichtigung der oben angeführten Grundsätze auf den BE- Flächen vorgehalten.

Die wichtigsten verwendeten Arbeitsstoffe sind:

- Mineralöle, Schalöle, etc.
- Treibstoffe für Fahrzeuge
- Korrosionsschutz





- Batteriesäure
- 2-Komponenten Harze für Injektionsgut (wird nicht standardmäßig verwendet, sondern dient nur zum Fallweisen Einsatz).

#### **3.20.4. Schutzkonzept vor Wassergefährdenden Stoffen:**

Prinzipiell wird folgendes Schutzkonzept verfolgt.

- Es werden jeweils nur die erforderlichen Mindestmengen gelagert. Die Lagerung erfolgt in doppelwandigen Behältern oder auf Auffangwannen. Betankungsflächen befindet sich auf der BE- Fläche 2 und der BE- Fläche 5, Nebenbaulager.
- Wassergefährdende Stoffe werden während der Bauzeit hochwassersicher gelagert.
- Rechtzeitig vor Baubeginn wird für Anlagenteile zum Lagern, Abfüllen oder Umschlagen von wassergefährdenden Stoffen sofern erforderlich eine Eignungsfeststellung nach § 63 WHG durchgeführt oder ein Sachverständigengutachten vorgelegt, dass die Einhaltung der Anforderungen gem. WHG und AwSV nachweist. Die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Anlagenverordnung AwSV) gilt entsprechend.
- Bauwasserbehandlungsanlagen: Das bei den Untertagmaßnahmen anfallende Berg- und Brauchwasser wird jeweils in Pumpensümpfen gesammelt und aus dem Untertagebereich herausgefördert. Die Wässer werden anschließend in Bauwasserbehandlungsanlagen aufbereitet und anschließend werden die gereinigten Wässer in die Vorflut geleitet.

Der temporäre Parkplatz als Teil der BE-Fläche 3 im Bereich Talboden liegt in der Wasserschutzzone III der Wasserversorgung Jochenstein. Die restlichen BE-Flächen im Talboden und auch im Bereich Speichersee und GÖM liegen in ausreichendem Abstand zu Wasserschutzzonen und stellen keine Gefahr dar.

Grundsätzlich ist gemäß der Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) die Einrichtung von Baustelleneinrichtungsflächen in Zone III zulässig, wenn keine Gefährdung des Grundwassers zu befürchten ist.

Eine potentielle Gefährdung des Wasserschutzgebietes, Zone III, beim temporären Parkplatz entsteht bauzeitlich bei der Erstellung der Fläche und im Betrieb des temporären Parkplatzes bis zum Rückbau am Ende der Herstellung des ES-R.

Da innerhalb der Schutzgebietszonen außer den Treibstoffen und Schmiermitteln der eingesetzten Fahrzeuge keine wassergefährdenden Stoffe gelagert werden, und nachfolgende Maßnahmen getroffen werden, ist ein Gefährdungspotential auszuschließen.

- Für den Fall eines Unfalls mit der Folge eines Öl- oder Treibstoffverlustes werden im Bereich der nahen BE-Flächen bei der Krafthausbaustelle Ölbindemittel in ausreichender Menge gelagert, um das Eindringen von Öl oder Treibstoff in den Untergrund zu verhindern.
- Weiterhin werden Geräte für die Bergung (Erdaushub der kontaminierten Bereiche) vorgehalten. Aufgrund der Nähe der BE-Flächen bei der Krafthausbaustelle kann bei einem Unfall die Bergung und rasche Beseitigung des Schadens innerhalb kürzester Zeit stattfinden. Dadurch wird das Eindringen von wassergefährdenden Stoffen in den Grundwasserkörper wirkungsvoll verhindert.
- Die Parkfläche wird asphaltiert, damit in der temporären Betriebsphase des Parkplatzes keine wassergefährdenden Stoffe in den Untergrund eingetragen werden.



- Anfallende Oberflächenwässer der Parkfläche werden gesammelt und über Rohrleitungen einem Absetzbecken mit Ölabscheider zugeführt. Im Abschluss wird das Niederschlagswasser versickert. Die Versickerung des Niederschlagswassers erfolgt gemäß „Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten“ (RiStWag) breitflächig über die angrenzenden Bankette und die belebte Oberbodenschicht.

#### Wassergefährdende Reststoffe/Abfälle:

Sämtliche bei der Abwicklung der Baustelle anfallenden gefährlichen und nicht gefährlichen Abfälle werden einer den abfallrechtlichen Bestimmungen konformen und fachgerechten Entsorgung zugeführt. Mit den Leistungen werden zertifizierte Entsorgungsfachbetriebe beauftragt und die erforderlichen Abfallnachweise werden gem. NachwV geführt. Näheres siehe hierzu Anlage UVS 10 Fachbericht Abfallwirtschaft JES-A001-HPC\_1- B40025-00.

### 3.20.5. Brandschutz

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 8.2 - GESAMTANLAGE BRANDSCHUTZNACHWEIS</b>	A4	JES-A001-PERM1-B10011-00	13	TA 8.2
<b>Anlage TA 8.5 - KRAFTSTATION PRÜFBERICHT BRANDSCHUTZ</b>	A4	JES-A001-PHIP1-B40101-00	13	TA 8.5

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
KRAFTSTATION FLUCHTWEGE		JES-A001-PERM1-A40001-00-	9	TP 4.2
KRAFTSTATION BRANDSCHUTZPLÄNE		JES-A001-PERM1-A40002-00-	9	TP 4.2
BAUSTELLENEINRICHTUNG BE-FLÄCHEN UND ZWISCHENLAGERFLÄCHEN ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1-A80001-00	10	TP 8
BE-/ZWISCHENLAGERFLÄCHEN BEREICH SPEICHERSEE LAGEPLAN	1:5000/ 1:2000	JES-A001-PERM1-A81001-00	10	TP 8
BAUSTELLENEINRICHTUNG BEREICH KRAFTSTATION UND EIN-/AUSLAUFBAUWERK DONAU LAGEPLAN	1:2000	JES-A001-PERM1-A82001-00	10	TP 8
GESAMTANLAGE EINBAUTEN (SPARTEN) ÜBERSICHTSLAGEPLAN	1:5000	JES-A001-PERM1-A10005-01	6	TP 1.2
GESAMTANLAGE EINBAUTEN (SPARTEN) BEREICH DONAU	1:1000	JES-A001-PERM1-A10005-02	6	TP 1.2

Im Brandschutznachweis JES-A001-PERM1-B10011-00 sind die Themen Brandschutz und Fluchtwege im Detail behandelt. Das Brandschutz- und Fluchtwegekonzept der Kraftstation ist zudem im Kapitel 2.11 ausführlich behandelt. In den folgenden Kapiteln wird lediglich eine Übersicht über die allgemeinen Brandschutzmaßnahmen während der Durchführung des Vorhabens gegeben.



### 3.20.5.1. Bereich Donau

Auf der BE-Fläche 3 befinden sich die Wohn- und Bürocontainer. Die Bauleitung befindet sich in dem bestehenden ehemaligen Schleusendienstgebäude auf BE-Fläche 2.

Die Baustelleneinrichtung für den Stollenausbau und die Herstellung des Ein-/Auslaufbauwerks Donau befindet sich auf BE-Fläche 1 (Werkstätten, Baulager usw.). Die Werkstätten sind in einem bestehenden Gebäude auf BE-Fläche 1 untergebracht. Auf den BE-Flächen 2 sind alle für die Herstellung des Kraftwerks notwendigen Werkstätten und Baulager untergebracht. Im Bereich der Verkehrsflächen der BE-Fläche 1 ist auf einem ausgewiesenen Bereich die Landung eines Hubschraubers möglich.

Für die Brandbekämpfung der BE-Flächen 3 ist als stationäre Löscheinrichtung in einem zentralen Bereich ein Überflurhydrant vorgesehen, der über die Trinkwasserversorgung des Baulagers (Betriebsdruck 5 bar) gespeist wird. Die Versorgung erfolgt durch einen Anschluss von der örtlichen Trinkwasserversorgung von Jochenstein. Außerdem sind in den Container für Büros, Werkstätten und Unterkünften Handfeuerlöscher in ausreichender Zahl vorgesehen.

Für die in diesem Bereich auszuführenden obertägigen Arbeiten werden sämtliche eingesetzte Geräte (LKW, Ladegeräte, Bohrwagen, Mulden, etc.) mit Handfeuerlöschern ausgerüstet.

### 3.20.5.2. Bereich Speichersee

Im Bereich der BE- Fläche 5 befindet sich das Nebenbaulager (Container für Büros und Werkstätten), sowie die Baustelleneinrichtung für diesen Baubereich. Im Bereich der Verkehrsflächen des Baulagers ist auf einem ausgewiesenen Bereich die Landung eines Hubschraubers möglich.

Für die Brandbekämpfung im Bereich des Nebenbaulagers ist als stationäre Löscheinrichtung in einem zentralen Bereich ein Überflurhydrant vorgesehen, der über die Trinkwasserversorgung (Betriebsdruck 5 bar) gespeist wird. Die Versorgung erfolgt durch einen Anschluss von der öffentlichen Trinkwasserversorgung für den Riedler Hof. Außerdem sind in den Container für Büros, Werkstätten und Unterkünften Handfeuerlöscher in ausreichender Zahl vorgesehen.

Für die in diesem Bereich auszuführenden obertägigen Arbeiten werden sämtliche eingesetzte Geräte (LKW, Ladegeräte, Bohrwagen, Mulden, etc.) mit Handfeuerlöschern ausgerüstet.

### 3.20.5.3. Bereich Untertagebauarbeiten

Für die im Bereich der Stollen auszuführenden untertägigen Arbeiten werden zusätzlich zu den gesetzlichen Bestimmungen für den Arbeitnehmerschutz folgende Maßnahmen getroffen:

Die Mannschaft verlässt während der Sprengarbeiten die Stollen. Dies ist Anhand einer Befahrliste zu kontrollieren. Zur Rettung des Personals im Brandfalle werden Selbstretter bereitgestellt, die an geeigneten Stellen aufgestellt werden. Es wird ein Container mit Löschschaum bereitgestellt, und zusätzlich kann die Bauwasserversorgung für die Brandbekämpfung eingesetzt werden. Sämtliche eingesetzte Geräte (Bohrwagen, Mulden, etc.) werden mit Handfeuerlöschern ausgerüstet. Im Brandfall werden die Luttenlüfter beim Lotschacht ausgeschaltet, um die Sauerstoffzufuhr zu unterbinden und die Rauchentwicklung zu vermindern.



## 4. Betriebsführung des Vorhabens

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
<b>Anlage TA 5</b> – HYDROLOGIE UND HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN FÜR DIE DONAUSTAURÄUME	A4	JES-A001-VHBN1-B40010-00	12	TA 5
<b>Anlage UVS 10</b> - UVS ABFALLWIRTSCHAFT	A4	JES-A001-VUTG1-B40025-00	16	UVS 10
<b>Anlage UVS 8</b> - UVS ELEKTROMAGNETISCHE FELDER	A4	JES-A001-TUGR1-B40021-00	16	UVS 8
<b>Anlage UVS 2</b> - UVS GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE	A4	JES-A001-IFBE1-B40020-00	14, 15	UVS 2
<b>Anlage UVS 3</b> - UVS SCHALL	A4	JES-A001-IFBE1-B40016-00	16	UVS 3
<b>Anlage UVS 14</b> – UVS GEWÄSSERÖKOLOGIE	A4	JES-A001-EZB_1-B40069	19	UVS 14

Planinhalt	Maßstab	Plan Nr. / File Name	Ordner Nr.	Register
GESAMTANLAGE STAURAUM ASCHACH HYDRAULISCHER LÄNGSSCHNITT	1:50000/50	JES-A001-VHBH3-A51001-00	6	TP 1.5
GESAMTANLAGE STAURAUM JOCHENSTEIN HYDRAULISCHER LÄNGSSCHNITT	1:50000/50	JES-A001- VHBH3-A51002-00	6	TP 1.5

### 4.1. Betriebsweise ES-R

#### 4.1.1. Grundsätzliche Betriebsweise

Der Betrieb des Energiespeichers Riedl erfolgt vollautomatisch, ferngesteuert und fernüberwacht. Die Anlage ist für den unbesetzten Betrieb konzipiert und wird in das bestehende Fernsteuerungs- und Fernüberwachungssystem der Donaukraftwerk Jochenstein AG eingebunden.

Die Betriebsführung und Überwachung erfolgt im Normalfall von der übergeordneten Zentralwarte der GWK aus. Die Zentralwarte ist rund um die Uhr besetzt.

Bei Ausfall der Zentralwarte der GWK kann die Kraftwerkswarte Jochenstein besetzt werden und die Betriebsführung von dort erfolgen.

Sämtliche Aufgaben des täglichen Betriebes werden von qualifiziertem Betriebspersonal vor Ort wahrgenommen. Außerhalb der Normalarbeitszeit stehen lokale Bereitschaftsdienste für die Entstörung zur Verfügung.

#### 4.1.2. Betriebsarten

##### Turbinenbetrieb

Im Turbinenbetrieb wird im Speichersee befindliches Donauwasser durch eine oder beide Turbinen abgearbeitet. Die Kupplung und der hydraulische Wandler sind dabei offen und die Pumpe befindet sich im Stillstand. Im Turbinenbetrieb ist eine flexible, kontinuierliche Leistungs- und damit auch Durchflussregelung im Triebwasserweg von einer Mindestlast von ca. 10% bis zur Volllastwassermenge möglich. Der Motorgenerator arbeitet im Generatorbetrieb und liefert elektrische Energie an das Übertragungsnetz.



### Pumpbetrieb

Im Pumpbetrieb wird ausgehend vom Turbinenbetrieb mithilfe des hydraulischen Wandlers die Pumpe auf Nenndrehzahl gebracht und die Kupplung geschlossen. Im Anschluss wird der Wasserdurchfluss durch die Turbine auf null reduziert und die Turbine entleert (ausgeblasen). Die Pumpe fördert nun Wasser aus dem Stauraum des KW Jochenstein mit konstanter Leistung in den Speichersee. Diese Betriebsart wird zum Füllen des Speichersees verwendet. Der Motorgenerator arbeitet im Motorbetrieb und bezieht mit einer konstanten Leistung elektrische Energie vom Übertragungsnetz.

### Pumpregelbetrieb

Das Anfahren der Pumpe erfolgt wie im „Pumpbetrieb“.

Anders als im Pumpbetrieb wird jedoch die Leistung der Turbine nicht auf null reduziert. Die Turbine und die Pumpe arbeiten parallel. Damit ist es möglich, durch Veränderung des Durchflusses der Turbine die vom Netz bezogene elektrische Leistung zu variieren. Der Motorgenerator arbeitet im Motorbetrieb und bezieht mit einer veränderbaren Leistung elektrische Energie vom Übertragungsnetz.

### Elektrische Betriebsweise des Energiespeichers Riedl

Auf Grund der hier zur Anwendung kommenden hoch flexiblen Maschinensätze ist der Energiespeicher Riedl für vielfältige Aufgaben einsetzbar. Einerseits besteht die Möglichkeit, Überschussenergie im elektrischen Netz im Pumpbetrieb im Speichersee zu speichern. Andererseits können Netzdienstleistungen durch die hochflexiblen Maschinensätze optimal zur Verfügung gestellt werden. Die hier verwendeten Maschinensätze ermöglichen ein wirkungsgradoptimales, kontinuierliches Regelband von  $\pm 300$  MW.

#### **4.1.3. Wasserhaushaltsregelung Donau – Minimierung Schwall und Sunk**

Zur Minimierung von Schwall und Sunk wird die vom Energiespeicher Riedl aufgenommene bzw. abgegebene Wassermenge, gleichmäßig gemäß der ökologischen Vorgaben, auf die Stauräume des Kraftwerkes Jochenstein aufgeteilt.

Zu diesem Zweck wird der im Turbinenregler des ES-R ermittelte Durchfluss des ES-R leittechnisch an die Wasserhaushaltsautomatik des KW Jochenstein übertragen. Durch eine geeignete Parametrierung der Filter und Vorverarbeitung der Durchflusswerte in der Wasserhaushaltsautomatik des KW Jochenstein wird sichergestellt, dass kurzzeitige Änderungen des Durchflusses des ES-R entsprechend den ökologischen Vorgaben gesteuert werden.

#### **4.1.4. Speicherabsenkung und -entleerung**

Im Betriebsfall wird der Speicher zwischen Stauziel und Absenkziel bewirtschaftet. Betriebsbedingte Entleerungen des Speichers sind nur bei wiederkehrenden Inspektion- und Revisionsarbeiten am Speicher und Triebwasserweg erforderlich. Zudem können Entleerungen des Speichers bei Überschreiten von Reaktionswerten des Dammüberwachungssystems notwendig werden. Deshalb ist die Anlage so konzipiert, dass eine Entleerung über sichere und ausreichend dimensionierte Einrichtungen in angemessener Zeit möglich ist.

Zur Gewährleistung der Entleerung sind folgende Einrichtungen und Betriebsweisen konzipiert.



## Einrichtungen:

- Zwei gänzlich unabhängige Maschinensätze bestehend aus Absperreinrichtungen, Pumpe, Turbine, Wandler, Motorgenerator, Transformator; mit allen zugehörigen Hilfs- und Nebeneinrichtungen wie Drucköl-, Schmieröl-, Kühlwasserversorgung, elektrischer Eigenbedarf sowie Schutz- und Regelungs- bzw. Steuerungstechnik
- Bypassleitung zur Absperrrklappe Speicher Maschinell und manuell zu öffnende Bypassleitung für eventuelle Störungen (wie z.B. Energieausfall) zu der Absperrrklappe
- Gesicherter Antrieb der Pumpen- und Turbinen-Absperreinrichtungen: Maschinelles Öffnen über elektrischen Eigenbedarf oder Druckölspeicher oder manuelles Öffnen mittels Handpumpen am Hydraulikaggregat.

## Betriebsweisen:

- Geordnete Entleerung Die geordnete Speicherentleerung erfolgt über den Triebwasserweg und die Maschinensätze. Bei vollständig gefüllten Speicher (Stauziel) wird dieser Vorgang etwa 13 Stunden benötigen.
- Entleerung bei zusätzlichem Fehlerfall
  - Bypassbetrieb bei Absperrrklappe mit max. 5,2 m<sup>3</sup>/s; maximale Entleerdauer bei Vollstau etwa 327 h (entspricht 13,6 Tage), wobei die erste Hälfte des Speicher-Nutzvolumens in 5,4 Tagen entlastet ist und das Absenckziel nach 11,2 Tagen erreicht ist. Die Dauer der Entleerung wurde mit dem eindimensionalen Formelapparat nach Bernoulli schrittweise iterativ berechnet. Die Werte für Rauheit der Wandungen und die Formverlustbeiwerte für lokale Einbauten wurden gemäß Literatur angesetzt.

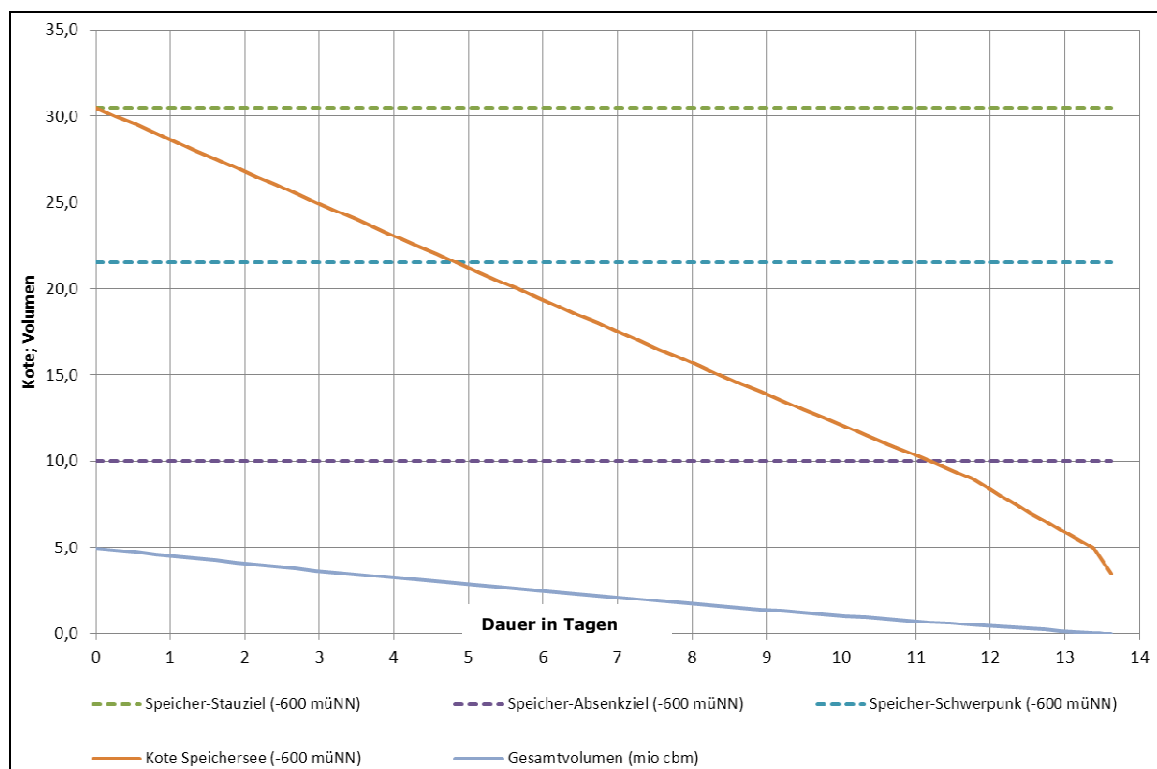
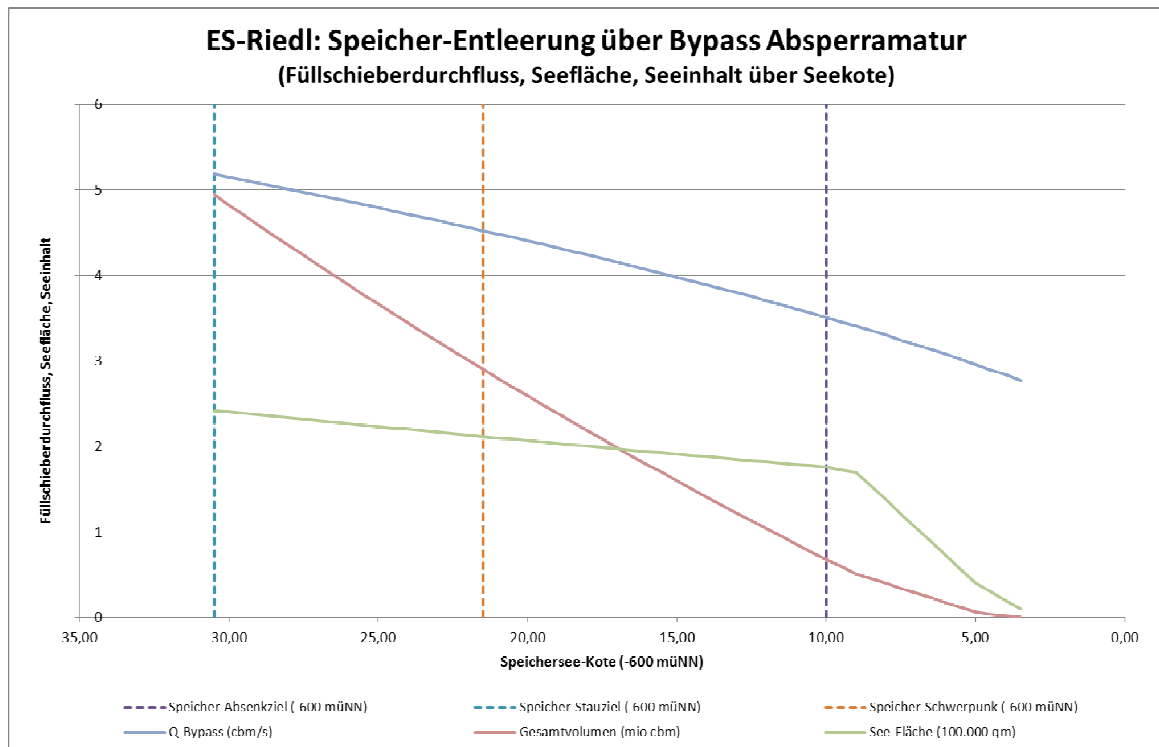


Abbildung 16: Speicherentleerung über Bypass - Füllstand und Inhalt über Entleerdauer





- Einmaschinenbetrieb bei Revision oder Nichtverfügbarkeit eines Maschinensatzes (max. 54 m<sup>3</sup>/s, Entleerdauer bei Vollstau 26 h)
- Turbinenbetrieb (unsynchronisiert, etwa Betriebsdrehzahl) bei Nichtverfügbarkeit 220 kV-Ebene (11 m<sup>3</sup>/s, Entleerdauer bei Vollstau 127 h)

Im ungünstigsten Fall (bei Auftreten zusätzlicher Einschränkungen und zeitgleicher Notwendigkeit der Speicherentleerung) ist die gesicherte Entleerung in o.g. 13,6 Tagen gewährleistet.

Treten hinsichtlich DIN 19700 Teil 10, Kap. 11, Abs. 5 und DIN 19700 Teil 11, Kap. 4.3.1, Abs. 9 über die Hochwasser- und Erdbebenbemessungsfälle hinaus gehende Ereignisse auf, so werden organisatorische Maßnahmen ergriffen:

- Ist abzusehen dass extreme, die Bemessungsereignisse überschreitende Unwetter (Wind, Niederschlag) auftreten werden, so wird das Stauziel des Speichersees im Vorfeld und für die Dauer des Unwetters reduziert und somit zusätzlicher Freibord geschaffen.
- Wird das Bemessungserdbeben überschritten, wird der Speichersee im Nachlauf entleert und das Becken und die Dämme auf etwaige Schäden untersucht.

Eine weitere Möglichkeit der redundanten Entleerung des Speichersees wird durch einen ausreichend breiten Dammkronenweg mit dazugehörigen Auf- und Abfahrtsrampen gewährleistet. Durch diesen können im Bedarfsfall mobile Pumpen aufgestellt und das Stauziel abgesenkt werden.

#### 4.1.5. Feststoffbewirtschaftung Speichersee

Die Verlandung des Speichersees wurde mit einem empirischen Verfahren abgeschätzt. Grundlagen der Berechnungen sind neben der Speichergröße der Fahrplan des Pumpspeicherkraftwerks für Regelbetrieb sowie der mittlere jährliche Sedimentgehalt der Donau (45 mg/l, Angabe Universität für Bodenkultur, Wien).

Nach Brune ist der Ablagerungskoeffizient  $\beta$  (trap efficiency = Verhältnis von abgelagerten zur gesamt eingetragenen Sedimentmenge) in Abhängigkeit des Quotienten aus Speicherinhalt V zu Jahreszufluss W wie folgt definiert:

$$\beta = (V/W)/(0,012+1,02*V/W)$$

Der Speicherinhalt V beträgt 4,24 Mio m<sup>3</sup>, der Jahreszufluss W errechnet sich bei Bezug auf Volllastdaten (83 m<sup>3</sup>/s, 1300 Pumpstunden) zu 3,88E8 m<sup>3</sup>. Der Wert  $\beta$  ergibt sich damit zu 0,48, die jährliche Verlandung als das Produkt von Jahresspeicherzufluss, dem mittleren Sedimentgehalt der Donau und dem Koeffizienten  $\beta$  zu 8.400 Tonnen pro Jahr. Unter Ansatz des spezifischen Gewichtes der Sedimente zwischen 1,2 bis 1,5 to/m<sup>3</sup> ergibt sich ein Ablagerungsvolumen von 5.600 – 7.000 m<sup>3</sup> pro Jahr.

Absolut betrachtet bzw. in Relation zum vorhandenen Totraumvolumen ist die zu erwartende Verlandung als gering einzustufen und wird im Zuge von Wartungsarbeiten durch den Triebwasserweg in die Donau rückgeführt werden.

## 4.2. Sicherheits- und Gefahrenkonzepte

### 4.2.1. Brandbekämpfung, Verhalten im Brandfall

#### Alarmierung

Die Alarmierung im Brand- bzw. Katastrophenfall ist für die Kraftwerksanlagen Jochenstein in der „Brandschutzordnung Jochenstein“ geregelt.

Die Alarmierung bei Brand bzw. Brandentwicklung erfolgt entweder automatisch über die Brandmeldeanlage oder telefonisch über die interne Notrufnummer 2271 durch eine den Brand beobachtende Person. Wird die Größe eines Brandes als mit Eigenmitteln nicht sicher bekämpfbar eingeschätzt, so ist sofort durch die den Brand beobachtende Person die Feuerwehr zu alarmieren. Die Dienstnehmer in den Anlagen werden bei Alarmauslösung durch die von der Brandmeldeanlage angesteuerte Sirene sowie zusätzlich durch Lautsprecherdurchsagen informiert.

Der Diensthabende in der Zentralwarte GKW verständigt telefonisch

- den Brandschutzbeauftragten
- den zuständigen Bereichsverantwortlichen
- außerhalb der Normalarbeitszeit den Bereitschaftsdiensthabenden
- den Betriebsleiter
- den Sicherheitsingenieur

Weitere Alarmierungen (Alarmstufen) werden vom Einsatzleiter der Feuerwehr gemäß Dienstordnung der Feuerwehren und der Alarm- und Einsatzzentrale angefordert.

Notwendige Schalthandlungen (Freischalten, Erden etc.) werden von Betriebspersonal mit Schaltberechtigung ausgeführt.

Des Weiteren fungieren Angehörige des Betriebspersonals als Lotsendienst für alle weiteren Einsatzkräfte (Feuerwehren, Rotes Kreuz usw.).



#### 4.2.2. Objektschutz

Die neu zu errichtenden Anlagen des Energiespeichers Riedl werden in das Zutrittsicherungssystem des bestehenden Kraftwerks Jochenstein eingebunden und mit einer Schließ- und Objektschutzanlage ausgestattet. Die Zugangstüren und Tore von Gebäuden, Anlagen und Umzäunungen werden mit einer geeigneten Zutrittsüberwachung und Videoüberwachung ausgerüstet. Die Bereiche sämtlicher Steuer- und Betätigungseinrichtungen werden mit Bewegungsmeldern überwacht. Das Vorgehen bei Ansprechen des Objektschutzes ist in der Betriebsvorschrift „Betreten und Verlassen des Kraftwerks“ geregelt.

#### 4.2.3. Arbeitnehmerschutz

Die Kraftwerksanlage Energiespeicher Riedl wird in der Betriebsphase in die Betriebsorganisation der von der DKJ mit der Betriebsführung beauftragten Grenzkraftwerke GmbH eingebunden. Damit ist die Anwendung der wesentlichen gesetzlichen Vorschriften:

- Arbeitsschutzgesetz
- Arbeitssicherheitsgesetz
- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Lärm- und Vibrations- Arbeitsschutzverordnung
- PSA Benutzungsverordnung,

sowie der berufsgenossenschaftlichen Richtlinien und Verordnungen nach dem jeweils letztgültigen Stand gesichert.

Die Kraftstation ist im Normalbetrieb nicht besetzt, da die gesamte Kraftwerksanlage ferngesteuert und fernüberwacht betrieben wird. Für das bei Betriebskontrollen und Revisionen fallweise anwesende Personal werden sanitäre Vorkehrungen und Sozialeinrichtungen, Erste Hilfe Ausrüstungen, künstliche Beleuchtung, Beheizung, Klimatisierung und Belüftung, Fluchtwege, Brandschutzeinrichtungen etc. vorgesehen.

Für fallweise Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten kommt ausschließlich geschultes und befähigtes Personal zum Einsatz. Es werden die in den einschlägigen Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien festgehaltenen Grundsätze der Gefahrenverhütung umgesetzt:

- Planung der Gefahrenverhütung
- Erteilung geeigneter Anweisungen an die Arbeitnehmer
- Berücksichtigung des Faktors „Mensch“
- Ausschaltung und Verringerung von Gefahrenmomenten
- Vermeidung von Risiken
- Gefährdungsbeurteilung
- Gefahrenbekämpfung an der Quelle
- Berücksichtigung des Standes der Technik

Für das bei Überwachungs- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten eingesetzte Personal werden die vorhandenen Einrichtungen des Kraftwerkes Jochenstein genutzt. Es sind dies insbesondere:

- Sanitäreinrichtungen
- Umkleieräume
- Aufenthaltsräume und Kantine



Betriebseinrichtungen, die öfters bedient und gewartet werden müssen, werden vornehmlich durch Treppen, Bühnen und Podeste mit ausreichender Zugangsbreite, sowie Absturzsicherungen ausgestattet. Nur in Sonderfällen, wenn aus betriebstechnischen Gründen die Errichtung von Treppen nicht möglich ist, werden fix montierte Abstiegsleitern nach dem Stand der Technik ausgeführt.

Bereiche wie Fluchtwege, Verkehrswege und alle wichtigen bei einer Anlagenstörung zu begehenden Betriebsräume werden mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgestattet. Die Fußböden werden entsprechend den Anforderungen an Rauigkeit, Ebenheit, Gleitsicherheit und elektrostatischer Aufladung, etc. gestaltet. Alle sicherheitsrelevanten Anlagenteile werden mit redundanten Sicherheitssystemen ausgestattet, um eine Gefährdung für Menschen zu vermeiden.

Der Abtransport von Verletzten vom Bereich Speichersee bzw. Kraftstation erfolgt über die Kreisstraße PA 51 nach Jochenstein und weiter nach Passau. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit Verletzte mittels Hubschrauber abzutransportieren. Dazu sind Landeplätze für Rettungshubschrauber eingerichtet und den Einsatzzentralen bekanntgegeben.

Für den gesamten Anlagenbereich des Energiespeichers Riedl wird ein Brandschutzplan erstellt, in den die wesentlichen Einrichtungen und Vorkehrungen zur Brandbekämpfung in eingetragen sind:

- Fluchtwege
- Zufahrts- und Zugangswege sowie Aufstellungsbereiche für Einsatzkräfte
- Löscheinrichtungen
- Entrauchungsanlagen
- Lagerung von brennbaren Stoffen
- Brandschutzeinrichtungen

Für die Kraftstation wurde ein Fluchtwegekonzept erstellt, sowie die Brandschutzeinrichtungen dargestellt und beschrieben.

#### 4.2.4. Gefahrstoffe in der Betriebsphase

Die Anlagen werden entsprechend der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Anlagenverordnung VAWS) betrieben. Eine Eignungsfeststellung nach § 63 WHG wird durchgeführt. Folgende wassergefährdende Stoffe werden in der Kraftstation als Betriebsstoffe verwendet:

Anlagen-Systemkomponente	Anzahl	Funktion der Stoffe	Produktklasse	Menge je System	Menge gesamt	WGK
				(to)	(to)	
Maschinensatz (Generator, Turbine, Wandler, Pumpe)	2	Schmieröl	Mineralöl	25	50	1
Steuerhydraulik Maschinensatz	2	Hydrauliköl	Mineralöl	8	16	1
Steuerhydraulik Absperrarmaturen	2	Hydrauliköl	Mineralöl	8	16	1
Steuerhydraulik Speicher-Absperrarmatur	1	Hydrauliköl	Mineralöl	1	1	1
Haupt-Trafo	2	Isolieröl	Mineralöl	34	68	1
Notstromdiesel (Tank)	1	Kraftstoff	Diesel	4	4	2
Batterieanlagen	1	Elektrolyt	verd. Schwefelsäure	0,3	0,3	1

Abbildung 18: wassergefährdende Betriebsmittel für die Betriebsphase

Verbrauchte Betriebsstoffe werden als Sonderabfall behandelt und für diese gibt es auf dem Werksgelände des Laufwasserkraftwerkes Jochenstein ein Zwischenlager, welches überdacht und mit einer flüssigkeitsdichten Auffangwanne ausgestattet ist. Die Entsorgung dieser verbrauchten Betriebsmittel wird durch ein Unternehmen mit den dafür notwendigen Entsorgungsnachweisen für gefährliche Abfälle durchgeführt.

Näheres siehe hierzu Anlage TA 13 UVS Fachbericht Abfallwirtschaft JES-A001-VUTG1- B40025-00.

### 4.3. Emissionsrelevante Betriebszustände

Plan- und Dokumentenbezug:

Anlage	Kapitel	File Name	Ordner Nr.	Register
Anlage TA 5 – HYDROLOGIE UND HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN FÜR DIE DONAU STAURÄUME	-	JES-A001-VHBN1-B40010-00	12	TA 5
Anlage UVS 14 – GEWÄSSERÖKOLOGIE	-	JES-A001-EZB_1-B40069	19	UVS 14

#### 4.3.1. Emissionen im Betrieb

Der Betrieb des ES-R findet prinzipiell im Normalbetrieb ganzjährig und 24 Stunden am Tag statt. Einschränkungen der Betriebsweise sind dem Erläuterungsbericht sowie dem Dokument Hydrologie bzw. Hydraulische Berechnungen für die Donau Stauräume zu entnehmen.

Emissionen – Speichersee:

- Fließgeräusche
- Schließ- und Öffnungsvorgänge der Klappe in der Schieberkammer
- Hydraulikaggregat in der Schieberkammer
- Transformator 9 MVA
- Belüftungsanlage Kontrollgang
- An- und Abfahrten Besucherparkplatz
- Schallemissionen im Zuge der touristischen Nutzung, Besucher

Emissionen – Kraftstation:

- 2 Maschinensätze (Pumpe, Wandler, Turbine, Motorgenerator samt Nebeneinrichtungen)
- 1 Maschinenhallenkran
- 2 Transformatoren 170 MVA
- Überdruckbelüftung
- Be- und Entlüftung
- Batterieraum: Frisch-, Fort- und Abluft
- Heizung Abluft
- Kühlwasseranlage
- Klimaanlage
- Entlüftung Sanitäranlagen
- Außenaufzug (Zugang Gastronomie am Dach der Kraftstation)
- Gastronomische Betriebseinrichtungen (Dunstabzug, Kühlschränke usw.)
- An- und Abfahrten Besucherparkplatz
- Schallemissionen im Zuge der touristischen Nutzung, Besucher

Emissionen – Ein-/Auslaufbauwerk Donau:

- Fließgeräusche
- Rechenreinigungsmaschine
- Be- und Entladen von Containern durch LKW
- Häcksler



- Verladung und Abtransport von Häckselgut durch LKW

Emissionen – Freiluftschaltanlage:

- Schaltvorgänge der Lasttrenner

Die Kontrollfahrten, Wartungsarbeiten sowie außergewöhnliche Wartungstätigkeiten am ES-R setzen sich im Wesentlichen wie folgt zusammen:

Es wird die ersten 3 Jahre täglich eine allgemeine Kontrollfahrt bzw. Inspektionsbegehung mit Bauwerksmessungen am Speichersee, in der Kraftstation und dem Einlaufbauwerk Donau durch das Betriebspersonal durchgeführt. In den Folgejahren werden die Kontrollfahrten und -messungen einmal je Woche durchgeführt. Die Gewässerökologischen Maßnahmen werden in den ersten 3 Jahren monatlich von einem Boot aus begutachtet, danach zweimal jährlich sowie nach Durchgang von Hochwässern.

Unter Wartungsarbeiten fallen Tätigkeiten wie das manuelle Entfernen von großem Treibgut und Entsorgen von Geschwemmsel am Ein- und Auslaufbauwerk durch die Rechenreinigungsmaschine. In den Wintermonaten erfolgt die Ufergehölzpflege mit dem Freischneiden der Böschungen am Speichersee. Im Sommerhalbjahr erfolgen die Mäharbeiten zweimalig. In der Kraftstation erfolgt die Wartung der Maschinensätze und der Absperrorgane samt Nebeneinrichtungen.

Standardmäßige Maschineninspektionen mit ggf kleineren Revisionsarbeiten werden alle 8 bis 9 Jahre durchgeführt.

Die alle zehn Jahre durchzuführende Speicherentlandung wird mittels Saugbaggereinsatz über den Triebwasserweg in die Donau durchgeführt.

Außergewöhnliche Wartungsarbeiten sind nach Hochwasserdurchgängen mit geringer Wiederkehrwahrscheinlichkeit an der Donau am Ein- und Auslaufbauwerk und an den Gewässerökologischen Maßnahmen in Form von Geschiebefreiräumungen bzw. Reprofilierungen zu erwarten.

Großrevisionen an den elektromaschinellen Einrichtungen mit Tausch von Großkomponenten sind erfahrungsgemäß alle 30 Jahre zu erwarten.

#### **4.3.2. Massenermittlung für Wartungszwecke**

Die Massenermittlung der Wartungsarbeiten wurden auf Grundlage von Erfahrungswerten an Anlagen der Vorhabensträgerin mit ausreichender Sicherheit angesetzt:

- Entsorgung Treibgut: jährlich 25 m<sup>3</sup> (abgeleitet aus dem jährlichen Anfall am KW Jochenstein); Bemerkung: um denselben Anteil reduziert sich der Anfall an Treibgut am Kraftwerk Jochenstein, da dieser Anteil derzeit am Rechen des KW Jochenstein geborgen wird.
- Mäharbeiten und Gehölzpflege am Speichersee: jährlich 50 m<sup>3</sup> organischer Abfall
- Allgemeine Wartungsarbeiten / Anlieferungen zu der Kraftstation: jährlich 24 LKW Fahrten
- Standardmäßige Maschineninspektionen alle 8-9 Jahre: Schmierstoffe, Kleinmaterial usw.
- Speichersee Entlandung: alle 10 Jahre 8 LKW Fahrten (4 Fahrten An- und 4 Fahrten für Abtransport Saugbaggereinrichtung)
- Anpassung der GÖM: 2.000 m<sup>3</sup> Kies alle 10 Jahre





- Geschiebefreiräumung Ein-/Auslaufbauwerk: ca. 1.000 m<sup>3</sup> Schwebstoffe, alle 10 Jahre

#### Außergewöhnliche Wartungsarbeiten

- Großrevisionen: neue Laufräder, Klappenteller, drehbare Verschlusssteile in den Kugelschiebern, neue Transformatoren, neue SF6 Schalanlage, neue Reichenreinigungsmaschine
- Anpassung der GÖM: 10.000 m<sup>3</sup> Kies, ca. alle 50 bis 100 Jahre

### 4.3.3. Transporte

#### 4.3.3.1. Transportfahrten und Fahrtbewegungen

In der Betriebsphase des Energiespeicher Riedl sind für die ersten drei Jahre je 365 Fahrten / Jahr zur allgemeinen Kontrolle mit PKW erforderlich. Ab dem vierten Jahr reduzieren sich diese auf 52 Fahrten pro Jahr (wöchentliche Kontrollfahrt). Zusätzlich wird eine LKW Fahrt zwischen Kraftstation und Speichersee alle zwei Wochen angesetzt.

Für Wartungsarbeiten ergeben sich somit jährlich theoretisch 20 LKW Fahrten (Ladefähigkeit 10 m<sup>3</sup>) aufgrund des zu erwartenden organischen Abfalls einschließlich zwölf Fahrten aufgrund Arbeiten an der Kraftstation auf der PA51. In der Zahl von 20 LKW Fahrten ist der Abtransport des Treibgutes am Ein-/Auslaufbauwerkes des ES-R mit drei Fahrten pro Jahr berücksichtigt. Da dieses Treibgut derzeit am KW Jochenstein geborgen und abtransportiert wird, reduziert sich die Anzahl der Transportfahrten für den Abtransport des Treibgutes des KW Jochenstein um diesen Betrag von 3 Fahrten pro Jahr.

Es fallen somit maximal 20 LKW Transportfahrten (max. 2 LKW Fahrten / Monat) am Transportabschnitt B der PA51 sowie 365 PKW und 26 LKW Fahrten (2 LKW Fahrten / Monat) im Jahr an der Kreisstraße PA51 im Transportabschnitt C (Dolomitenstraße) an.

Bei den standardmäßigen Maschineninspektionen können 10 LKW Fahrten für Dauer von zwei Monaten angesetzt werden.

Die Speicherentlandung wird alle zehn Jahre durchgeführt, für die An- und Abtransporte fallen insgesamt acht LKW Fahrten (max. 4 LKW Fahrten / Monat) an der PA50 (Transportabschnitt A) an.

Die Wartungsarbeiten für die Freiräumung der angelandeten Sedimente flussseitig der Spundwand am Ein-/Auslaufbauwerk Donau werden über einem Schubleichter plus eine Fahrt des Schubschiffes (Ponton mit Hydraulikbagger) innerhalb eines Monats alle zehn Jahre durchgeführt.

Wartungsarbeiten an den Gewässerökologischen Maßnahmen werden über zwei Schubleichter plus zwei Fahrten des Schubschiffes (Ponton mit Hydraulikbagger) innerhalb eines Monats alle zehn Jahre durchgeführt.

Bei einer Großrevisionen können 50 LKW Fahrten und zwei Sondertransporte für Dauer von drei Monaten angesetzt werden.

Für außergewöhnliche Wartungsarbeiten ergeben sich bei den Gewässerökologischen Maßnahmen der Einsatz von acht Schubleichter plus zwei Fahrten des Schubschiffes (Ponton mit Hydraulikbagger), es ergeben sich für eine Bauzeit von 2 Monaten max. 5 Fahrten / Monat. Die Wiederkehrwahrscheinlichkeit wird auf alle 50 bis 100 Jahre angenommen.



#### 4.3.3.2. Sondertransporte

In der Betriebsphase des ES-R sind Sondertransporte im Zuge von Großrevisionen notwendig, es werden 2 Transporte für 30 Jahre angesetzt.

#### 4.3.3.3. Personenverkehr

Durch die Neuerrichtung des ES-R werden acht bis zehn neue Dauerarbeitsplätze am Standort Jochenstein geschaffen. Es werden daher täglich maximal 10 Personenfahrten an der PA51 entweder in Richtung Obernzell oder Gottsdorf anfallen.

Für den Kraftwerkstourismus des Energiespeicher Riedl wurden 50 PKW Fahrten im Monat angenommen.

Durch die Errichtung eines gastronomischen Betriebs am Dach der Kraftstation werden zusätzlich durchschnittlich 5 Fahrten am Tag erzeugt.

Die Aufteilung der Fahrten auf den Zufahrtsstraßen zum Projekt wurde im gleichen Verhältnis, wie die Verkehrsbelastung der Straßen PA 50 und PA51 sind, vorgenommen (Stand 2010). Demnach sind für die PA51 17 und für die PA50 33 zusätzliche Personenfahrten angesetzt worden, für die Steigungsstrecke der PA51 50 Fahrten.

In Summe gesehen treten in der Betriebsphase an der PA50 243, an der PA51 227 Personenfahrten pro Monat auf. An der B388 sind 260 Personenfahrten pro Monat möglich.

#### 4.3.3.4. Zusammenfassung Transporte ES-R

Art der Fahrt	Anzahl / Dauer	Fahrzeug	Transportabschnitt
Transportfahrten			
Allgemeine Kontrollfahrten (in ersten 3 Jahren)	365	PKW	C / PA51
Allgemeine Kontrollfahrten (ab 4. Jahr)	52	PKW	C / PA51
LKW - Fahrten	26	LKW	C / PA51
LKW - Fahrten	20	LKW	B / PA51
Standardmäßige Maschineninspektionen (alle 8-9 Jahre)	10 / 2 Mo	LKW	B / PA51
Speicherentlandung (alle 10 Jahre)	8	LKW	A / PA50
Wartungsarbeiten Sedimente UW-seitig Ein-/Auslaufbauwerk Donau (alle 10 Jahre)	1 / 1 Mo	Schub-leichter / Schubschiff	Donau
Wartungsarbeiten GÖM (alle 10 Jahre)	2 / 2 Mo	Schub-leichter / Schubschiff	Donau
Großrevisionen (alle 30 Jahre)	50 / 3 Mo	LKW	B / PA51
Außergewöhnliche Wartungsarbeiten GÖM (alle 50 bis 100 Jahre)	8 / 2 Mo	Schub-leichter / Schubschiff	Donau
Sondertransporte (alle 30 Jahre)	2	Transportschiff / LKW	Donau / PA51-
Personenverkehr			
PA50	2916	PKW	PA50
PA51	2724	PKW	PA51
B388	3120	PKW	B388

Tabelle 20: Transporte ES-R + GÖM

#### 4.4.

## **4.4. Kumulationswirkung Verkehr**

---

### **4.4.1. Generell**

Bei der kumulativen Betrachtung von ES-+GÖM, FSA und OWH werden die Transportfahrten überlagert. Die unterschiedliche Streckenbezeichnung ES-R, FSA und OWH ist dabei zu beachten.

Gleiche Strecken haben unterschiedlichen Bezeichnungen:

- ES-R B entspricht OWH A = FSA A
- ES-R F entspricht OWH C
- ES-R D entspricht OWH E

### **4.4.2. Transportfahrten und Fahrtbewegungen**

In der Betriebsphase sind Kumulationswirkungen zwischen OWH, FSA und ES-R+GÖM nur auf der PA51 im Talbodenbereich zu erwarten. Darunter fallen Kontrollfahrten, Wartungsarbeiten sowie außergewöhnliche Wartungsarbeiten.

In Summe beider Vorhaben werden 377 PKW Kontrollfahrten auf der PA51 (Transportabschnitt ES-R B) beschränkt auf den Talbodenbereich durchgeführt (max. 2 Fahrten / Tag). Für Wartungsarbeiten sind 34 LKW Fahrten pro Jahr (max. 12 LKW Fahrten / Monat) auf der PA 51 (Transportabschnitt ES-R B) vorgesehen.

Für Wartungsarbeiten an den GÖM und dem Ein- Auslaufbauwerk Donau ist mit 8 Schiffsfahrten / 2 Monate (max.4 Fahrten / Monat) alle zehn Jahre auf der Donau zu rechnen.

Für außergewöhnliche Wartungsarbeiten an den GÖM und dem Ein- Auslaufbauwerk Donau ist einmalig mit 14 Fahrten / 2 Monate (max. 7 Fahrten / Monat) im Zeitraum von 50 bis 100 Jahren auf der Donau zu rechnen.

### **4.4.3. Sondertransporte**

Eine kumulative Wirkung von Sondertransporten im Betrieb der Vorhaben ES-R+GÖM, FSA und OWH ist nicht gegeben.

### **4.4.4. Personenverkehr**

Eine kumulative Wirkung von Personentransporten im Betrieb der Vorhaben ES-R und OWH ist nicht gegeben, da die neuen Dauerarbeitsplätze nur für das Vorhaben ES-R geschaffen werden bzw. Tourismus für die Organismenwanderhilfe KW Jochenstein nicht zu erwarten ist.



#### 4.4.5. Zusammenfassung Transporte

ES-R+GÖM			
Art der Fahrt	Anzahl / Dauer	Fahrzeug	Transportabschnitt
Transportfahrten			
Allgemeine Kontrollfahrten (in ersten 3 Jahren)	365	PKW	C / PA51
Allgemeine Kontrollfahrten (ab 4. Jahr)	52	PKW	C / PA51
LKW - Fahrten	26	LKW	C / PA51
LKW - Fahrten	20	LKW	B / PA51
Standardmäßige Maschineninspektionen (alle 8-9 Jahre)	10 / 2 Mo	LKW	B / PA51
Speicherentlandung (alle 10 Jahre)	8	LKW	A / PA50
Wartungsarbeiten Sedimente uw-seitig Ein-/Auslaufbauwerk Donau (alle 10 Jahre)	1 / 1 Mo	Schub-leichter / Schubschiff	Donau
Wartungsarbeiten GÖM (alle 10 Jahre)	2 / 2 Mo	Schub-leichter / Schubschiff	Donau
Großrevisionen (alle 30 Jahre)	50 / 3 Mo	LKW	B / PA51
Außergewöhnliche Wartungsarbeiten GÖM (alle 50 bis 100 Jahre)	8 / 2 Mo	Schub-leichter / Schubschiff	Donau
Sondertransporte (alle 30 Jahre)	2	Transportschiff / LKW	Donau / PA51-
Personenverkehr			
PA50	2916	PKW	PA50
PA51	2724	PKW	PA51
B388	3120	PKW	B388
OWH			
Art der Fahrt	Anzahl / Jahr	Fahrzeug	Transportabschnitt
Transportfahrten			
Allgemeine Kontrollfahrten	12	PKW	A / PA 51
Wartungsarbeiten Ufer	1 / 1 Mo	Schub-leichter / Schubschiff	Donau
Wartungsarbeiten	14	LKW	A / PA 51
Außergewöhnliche Wartungsarbeiten OWH (alle 50 bis 100 Jahre) Geschiebeeinstöße	150	LKW	PA51
Außergewöhnliche Wartungsarbeiten GÖM (alle 50 bis 100 Jahre)	2 / 2 Mo	Schub-leichter / Schubschiff	Donau
Sondertransporte	-	-	-
Personenverkehr	-	-	-
FSA			
Art der Fahrt	Anzahl / Jahr	Fahrzeug	Transportabschnitt
Transportfahrten	24	LKW	A / PA 51
Sondertransporte	-	-	-
Personenverkehr	96	PKW	A / PA 51

Tabelle 21: Transporte ES-R+ GÖM, FSA und OWH

## 4.5. Immissionen

### 4.5.1. Schall

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Immissionsgutachten - Schall	A4	JES-A001-MBBM1-B40436-00	16	UVS 3

### 4.5.2. Luft

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Immissionsgutachten - Luftreinhaltung	A4	JES-A001-IMA_1-B40434-00	16b	UVS 5

### 4.5.3. Elektromagnetische Felder

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
EMVU-Gutachten nach 26. BImSchV	A4	JES-A001-DNMG1-B40021-00	16c	UVS 8

### 4.5.4. Licht

Plan- und Anlagenbezug:

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Immissionsgutachten - Licht	A4	JES-A001-Petr1-B40434-00	16b	UVS 5

5.

5.

5.

5.

5.



## 5. Anlagen

### 5.1. Bauablauf Speichersee – Feldweise Darstellung

In den folgenden Abbildungen ist die Errichtung des Speichersees auf den einzelnen Baufeldern dargestellt, welche auch die mögliche Reihenfolge der Bauabwicklung wiedergibt, um durch die fertiggestellten Bauwerke „Abschirmungseffekte“ betreffend Immissionen zu erreichen.

Der feldweise Bauablauf der Erstellung des Speichersees korrespondiert direkt mit dem zugehörigen Weg-Zeit-Terminprogrammen JES-A001-PERM1-A10006-01 und JES-A001-PERM1-A10006-02.

Zur feldweisen Darstellung des Bauablaufs wird auf das Kapitel 3.9 verwiesen, hier sind die einzelnen Bauabschnitte mit Bezug auf den Bauablauf beschrieben.



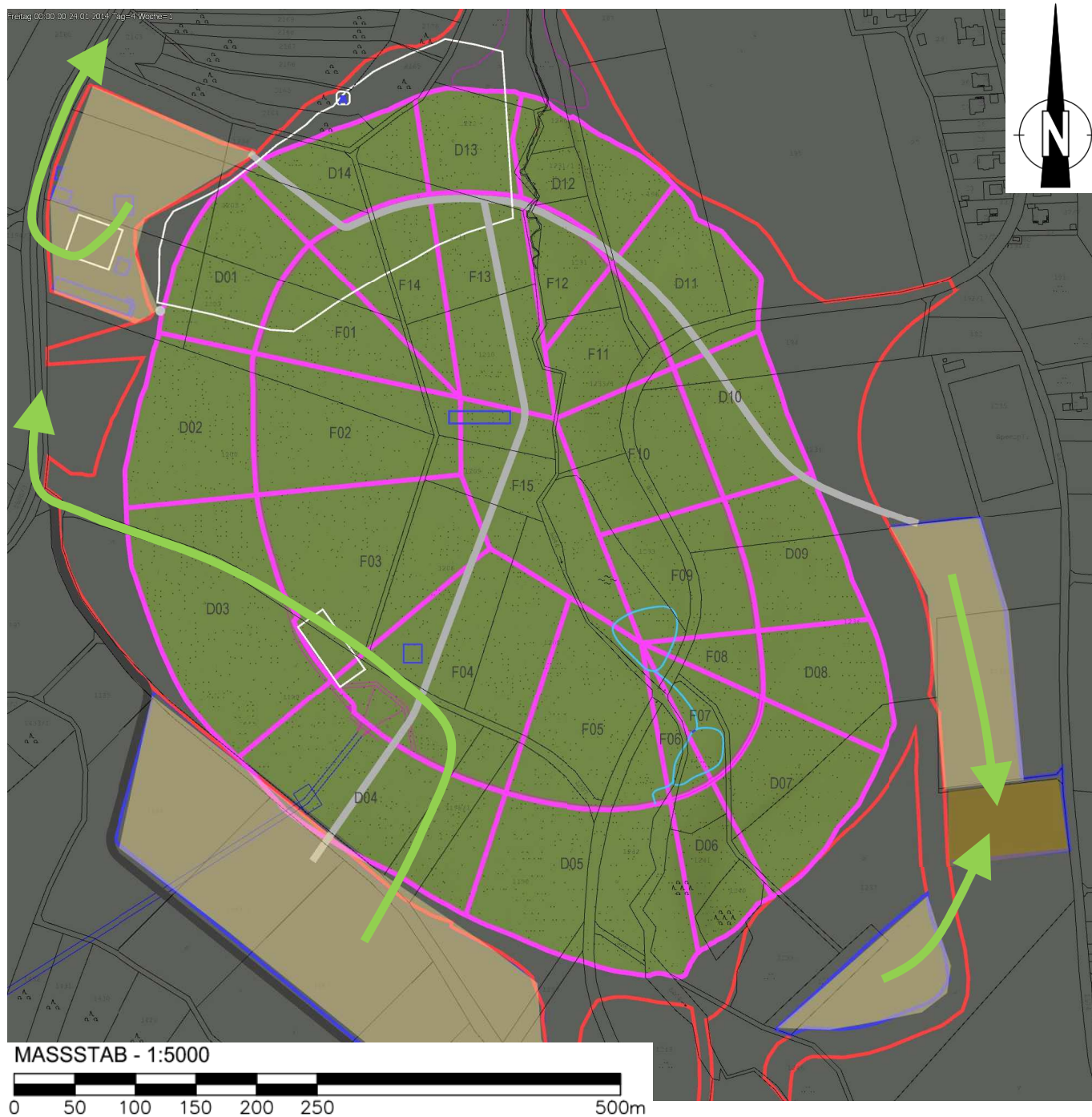


# Baujahr 0, Jan–Mai

## Ausgangszustand



- |  |                                    |  |                                      |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                   |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld                        |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, Geländeauffüllung   |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                  |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff. |  | Betonmischanlage                     |
|  | Zwischenlager Oberboden            |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | Zwischenlager Erdaushub            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | Erstellung Stollen, Bauwerke       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                         |  |                                      |
|  | Oberbodenauftrag                   |  |                                      |

**Baujahr 0, Jun–Okt****Oberbodenabtrag BE- und Zwischenlagerflächen**



# Baujahr 0, Nov

## Oberbodenabtrag Feld F5

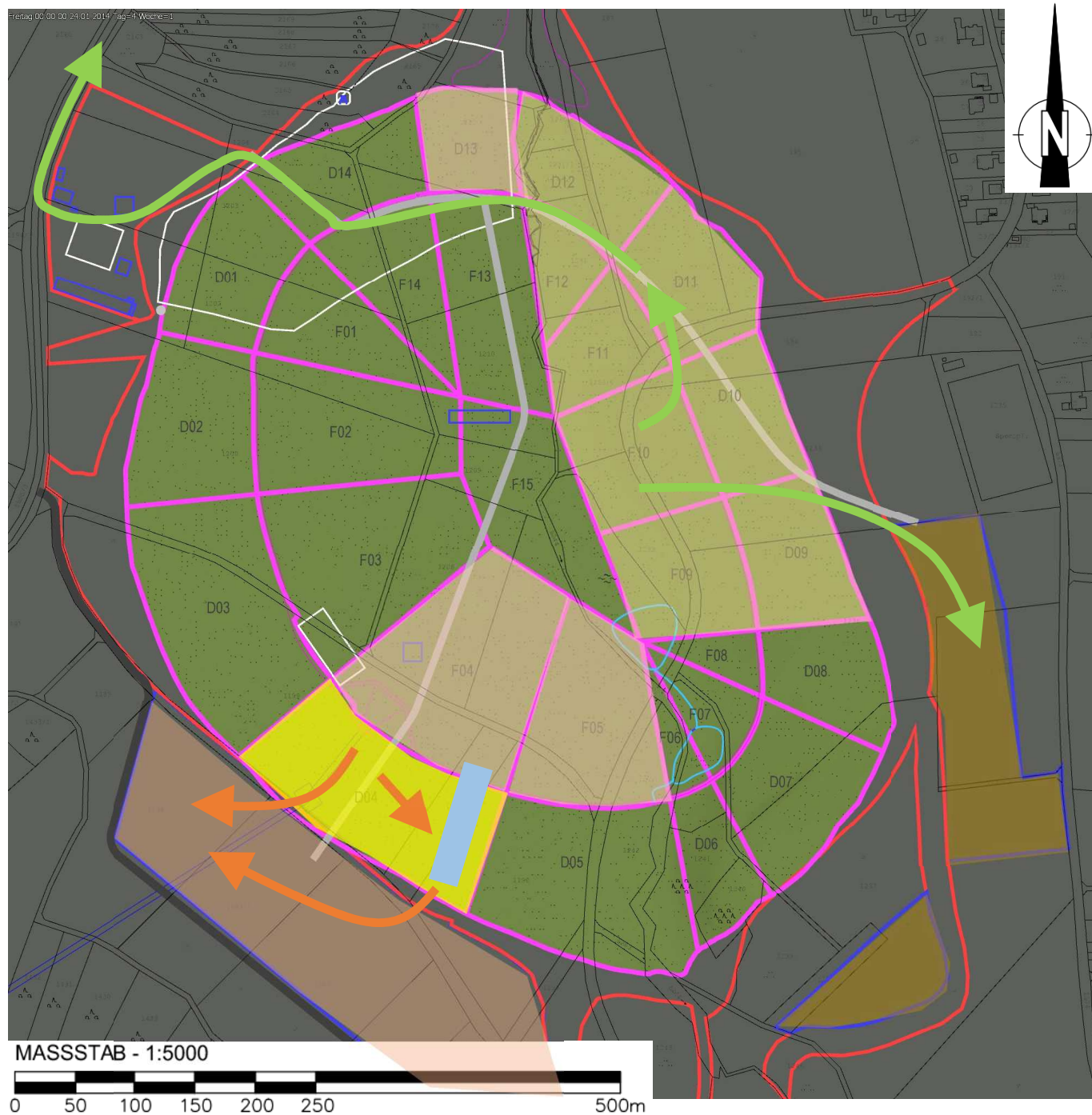


- |  |                                    |  |                                      |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|
|  | <b>Abtrag Oberboden F5</b>         |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld                        |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, Geländeauffüllung   |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | <b>Verfuhr Oberboden</b>           |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff. |  | Betonmischanlage                     |
|  | Zwischenlager Oberboden            |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | Zwischenlager Erdaushub            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | Erstellung Stollen, Bauwerke       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                         |  |                                      |
|  | Oberbodenauftrag                   |  |                                      |

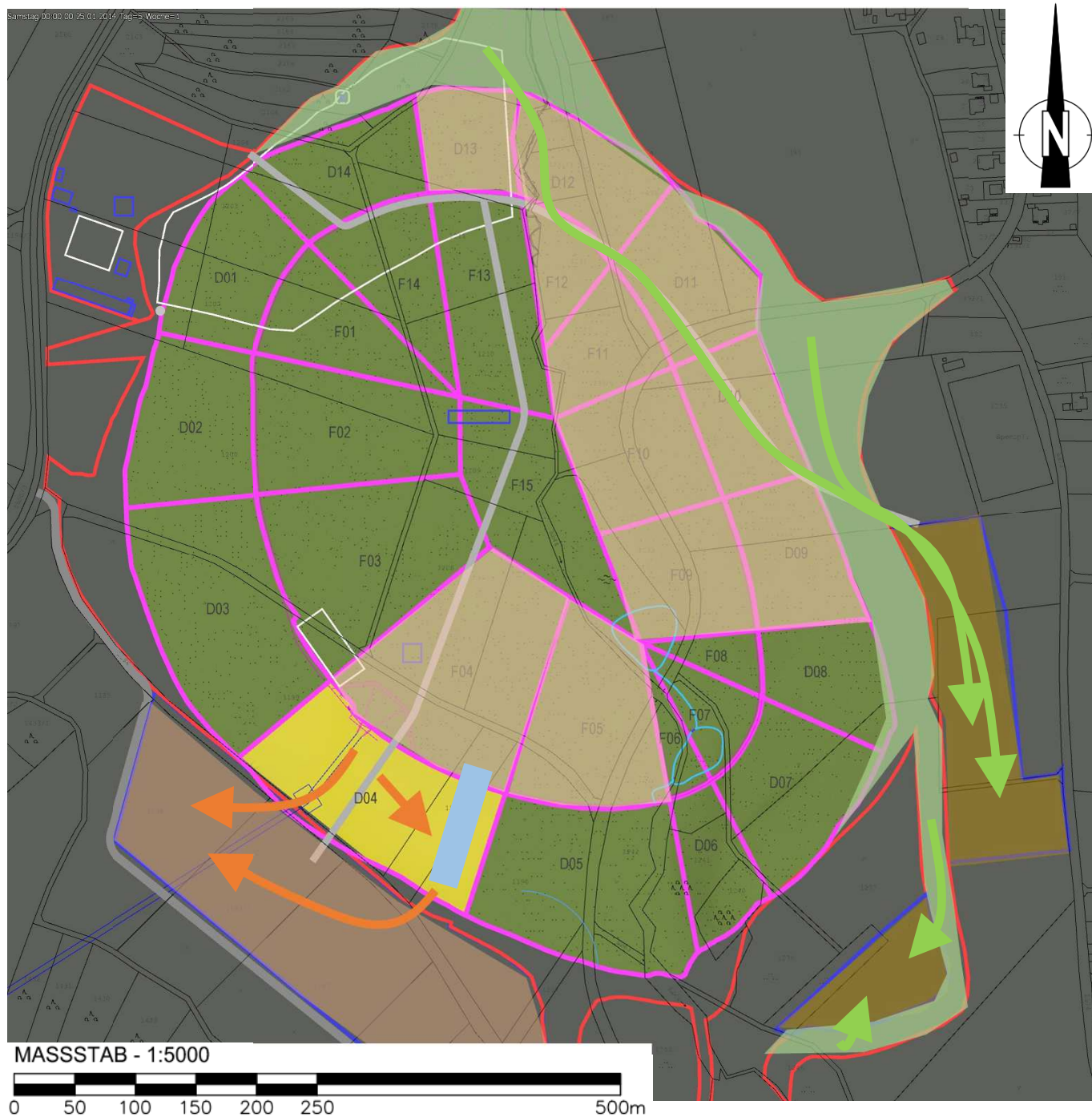
**Baujahr 0, Dez****Oberbodenabtrag Felder D4/F4/D12/D13**

- |  |                                    |  |                                      |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|
|  | <b>Abtrag Oberb. D4/F4/D12/D13</b> |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld                        |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, Geländeauffüllung   |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | <b>Verfuhr Oberboden</b>           |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff. |  | Betonmischanlage                     |
|  | Zwischenlager Oberboden            |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | Zwischenlager Erdaushub            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | Erstellung Stollen, Bauwerke       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                         |  |                                      |
|  | Oberbodenauftrag                   |  |                                      |



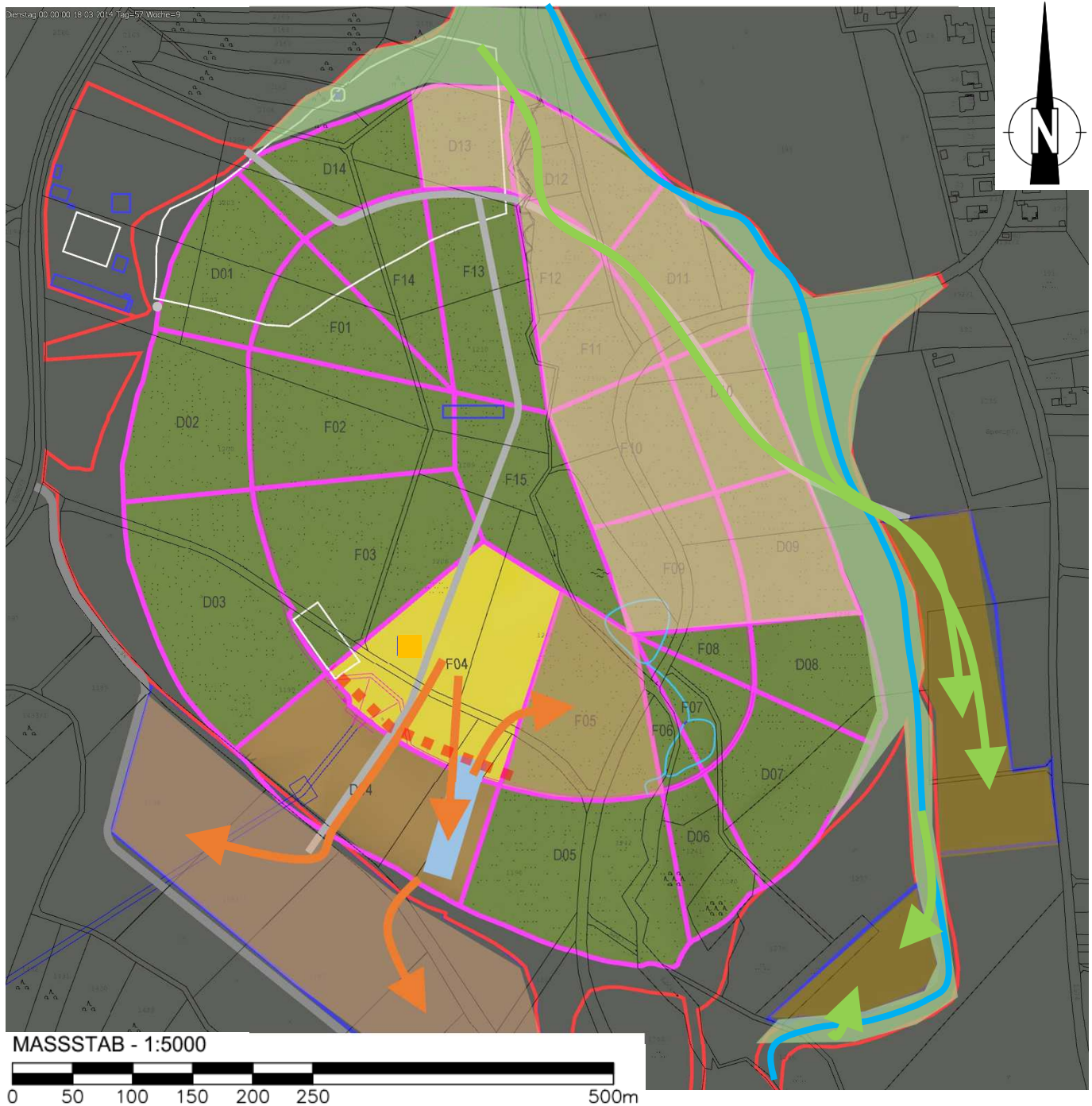
**Baujahr 1, Jan–Feb****Oberbodenabtrag Felder D12/F12–D9/F9, Abtrag D4**

- |   |  |
|---|--|
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> <b>Abtrag Oberb. D12/F12 – D9/F9</b>      | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkgreen; border:1px solid black;"></span> Urgelände                         |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> <b>Abtrag Feld D4</b>                     | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:2px solid red;"></span> BE-Flächen  |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> Dammschüttung, Geländeauffüllung      | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:2px solid blue;"></span> Zwischenlagerflächen   |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> <b>Verfuhr Oberboden</b>              | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:2px solid pink;"></span> Feldgrenzen  |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> Dammbau, Geländeauff. Endzustand |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:brown; border:1px solid black;"></span> Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.         | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> Betonmischanlage                     |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:tan; border:1px solid black;"></span> <b>Zwischenlager Oberboden</b>               | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkblue; border:1px solid black;"></span> Asphaltmischanlage                 |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lighttan; border:1px solid black;"></span> Zwischenlager Erdaushub                 | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightblue; border:1px solid black;"></span> Brech- / Sieb- und Mischanlage    |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border-bottom:2px dashed red;"></span> Erstellung Stollen, Bauwerke                                 | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:grey; border:1px solid black;"></span> Bau-Haupterschließung im Speichersee   |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:grey; border:1px solid black;"></span> Abdichtung                                  |  |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> <b>Oberbodenauftrag</b>               |  |

**Baujahr 1, Mar****Abtrag D4, Oberbodenabtrag Gerinneerst. Aubach**

- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | <b>Abtrag Oberboden Aubach</b>            |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D4</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | Dammschüttung, Geländeauffüllung          |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.        |  | Betonmischanlage                      |
|  | <b>Zwischenlager Oberboden</b>            |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | Erstellung Stollen, Bauwerke              |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  |                                       |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

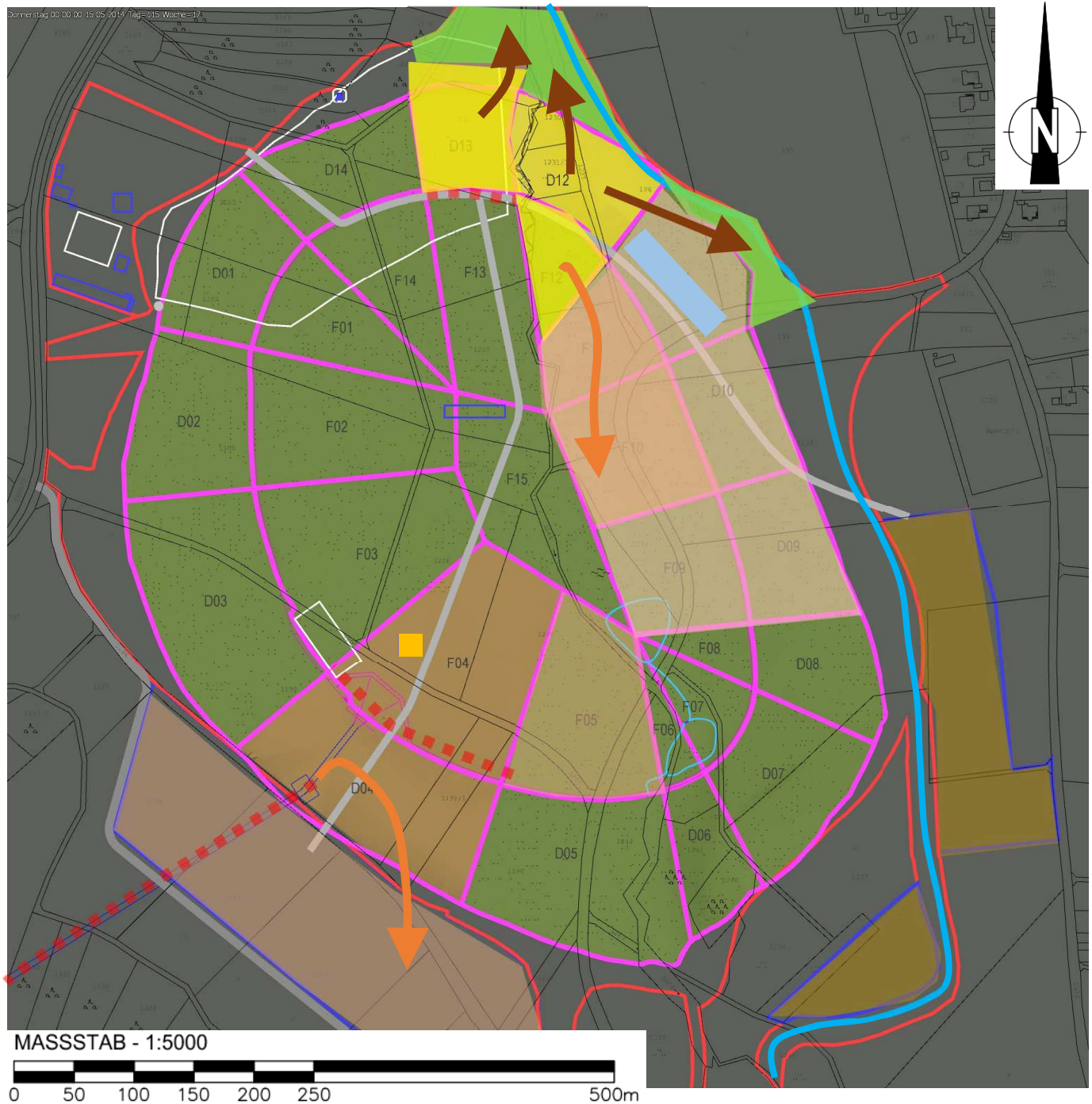


**Baujahr 1, Apr****Abtrag F4, Oberbodenabtrag Gerinneerst. Aubach**

- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | <b>Abtrag Oberboden</b>                   |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F4</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | Dammschüttung, Geländeauffüllung          |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.        |  | Betonmischanlage                      |
|  | <b>Zwischenlager Oberboden</b>            |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | <b>Umlegung Aubach</b>                |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

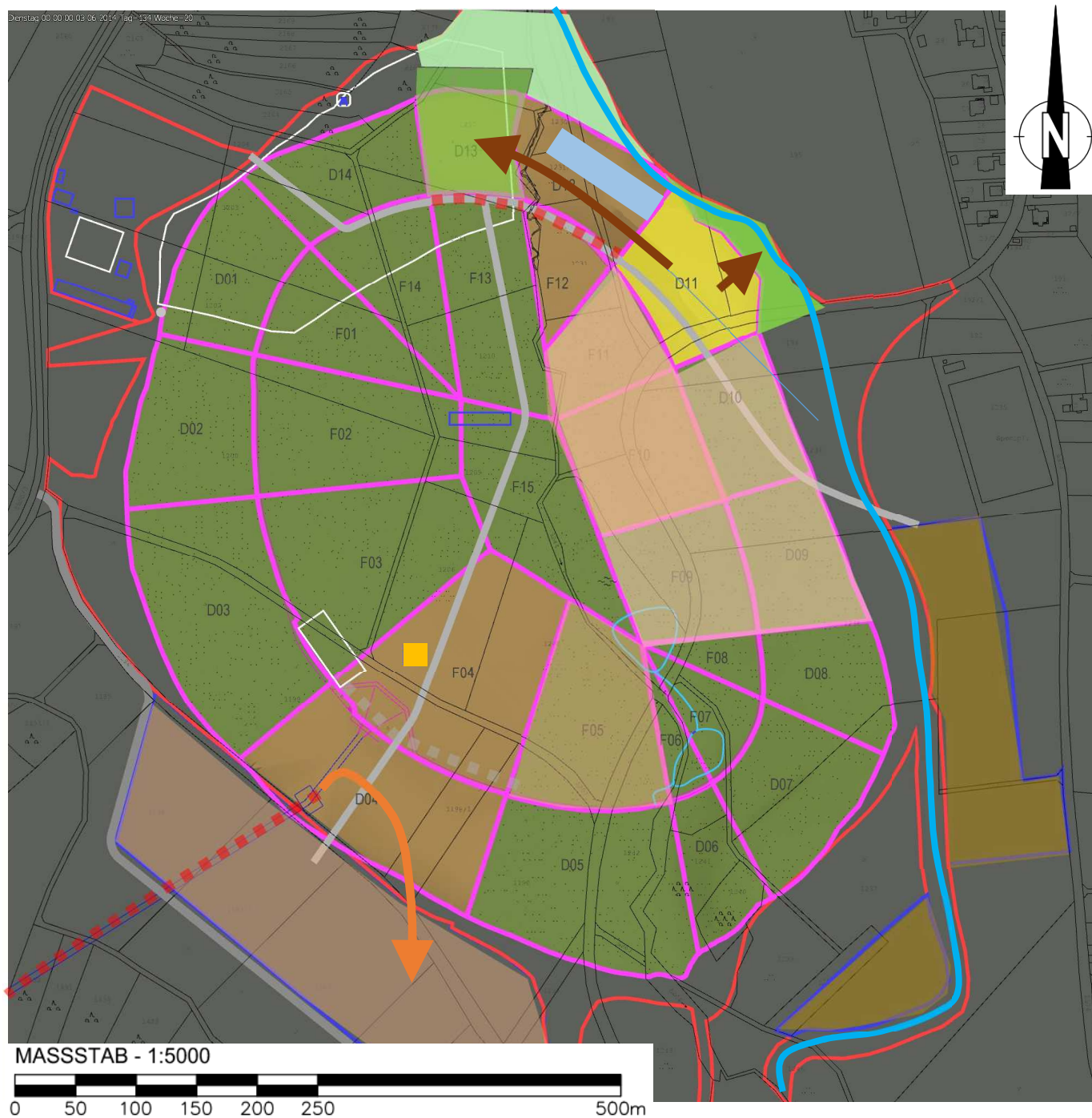
# Baujahr 1, Mai

## Abtrag D13/F12/D12



- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld D13/F12/D12</b>            |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, <b>Geländeauffüllung</b>   |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.        |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | <b>Umlegung Aubach</b>               |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |



**Baujahr 1, Jun****Abtrag D11, Dammschüttung D13, Geländeauffüllung**

Abtrag Oberboden

**Abtrag Feld D11****Dammschüttung D13, Geländeauffüllung**

Verfuhr Oberboden

**Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher****Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.**

Zwischenlager Oberboden

**Zwischenlager Erdaushub****Erstellung Stollen, Bauwerke**

Abdichtung

Oberbodenauftrag

Urgelände

BE-Flächen

Zwischenlagerflächen

Feldgrenzen

Dammbau, Geländeauff. Endzustand

**Betonmischanlage**

Asphaltmischanlage

Brech- / Sieb- und Mischanlage

Bau-Haupterschließung im Speichersee

**Umlegung Aubach**

# Baujahr 1, Jun

## Abtrag F11 und Dammschüttung D13



- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F11</b>                    |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D13, Geländeauff.</b>    |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld. Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |



# Baujahr 1, Jun

## Abtrag D10 und Dammschüttung D13



- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld D10</b>                    |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D13, Geländeauff.</b>    |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher        |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |

**Baujahr 1, Jul****Abtrag F10 und Dammschüttung D12**

- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F10</b>                    |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D12, Geländeauff.</b>    |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

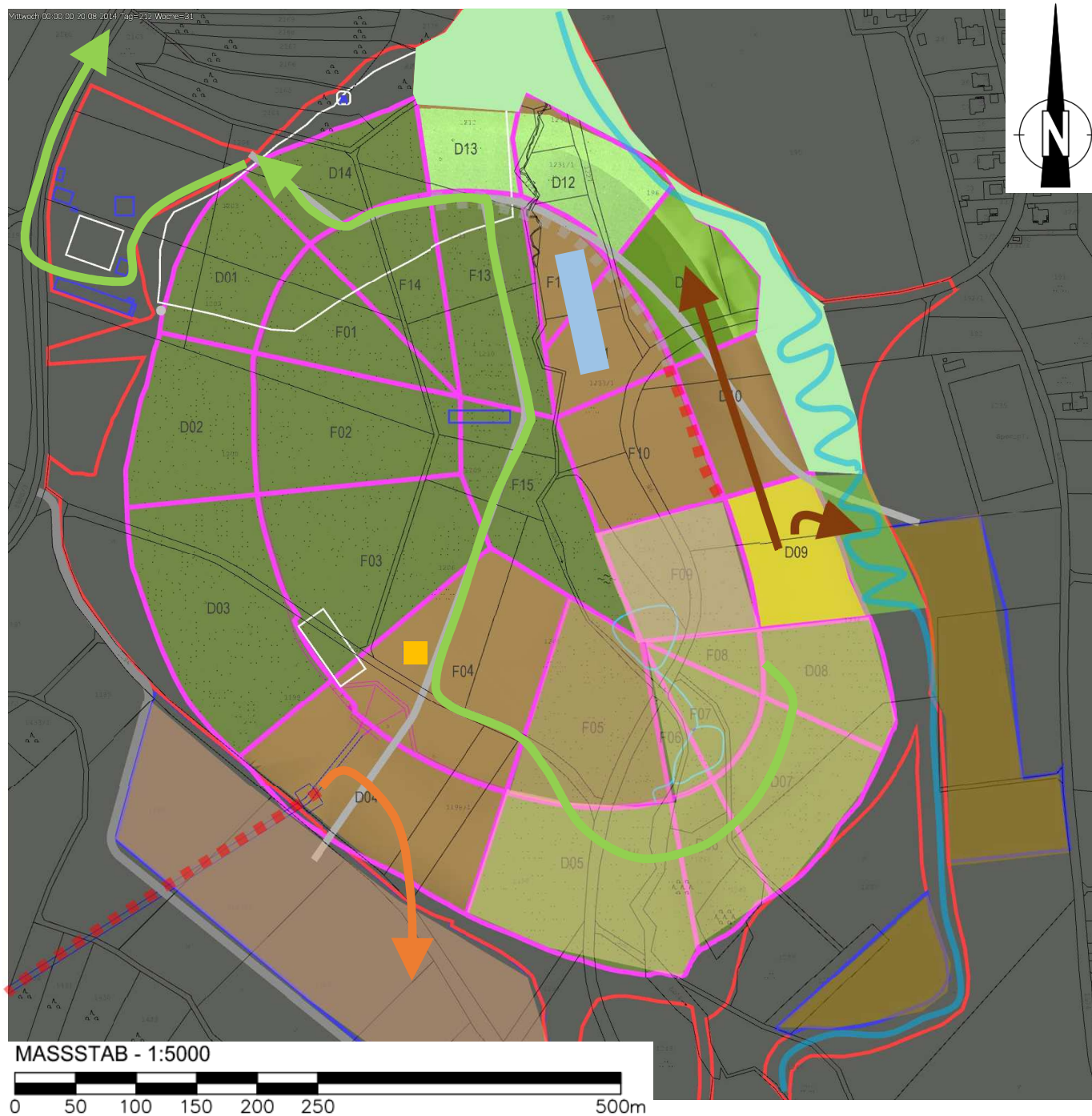


**Baujahr 1, Jul****Abtrag F10 und Dammschüttung D11**

- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F10</b>                    |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D11, Geländeauff.</b>    |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | Zwischenlager Erdaushub                   |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

**Baujahr 1, Aug****Abtrag D9 und Dammschüttung D11**



**Baujahr 1, Aug****Abtrag D9, Dammschüttung D11, Oberb.abtr.F8-D5**

- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | <b>Abtrag Oberboden F8-D5</b>             |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld D9</b>                     |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D11, Geländeauff.</b>    |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | <b>Verfuhr Oberboden</b>                  |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | <b>Oberbodenauftrag</b>                   |  |                                      |

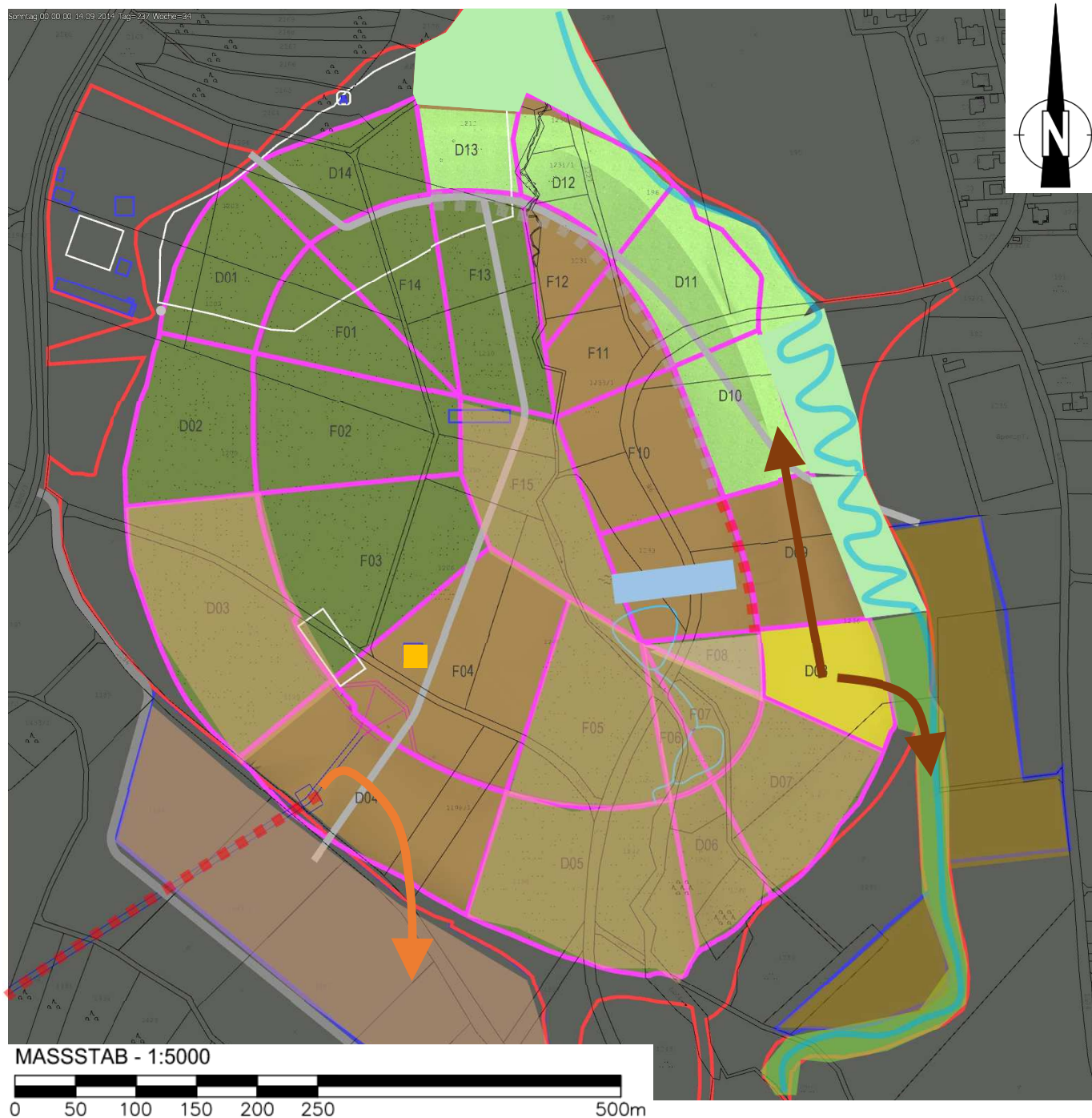
**Baujahr 1, Sep****Abtrag F9, Dammschüttung D10, Oberb.abtr.F15/D3**

- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | <b>Abtrag Oberboden F15/D3</b>            |  | <b>Urgelände</b>                            |
|  | <b>Abtrag Feld F9</b>                     |  | <b>BE-Flächen</b>                           |
|  | <b>Dammschüttung D10, Geländeauff.</b>    |  | <b>Zwischenlagerflächen</b>                 |
|  | <b>Verfuhr Oberboden</b>                  |  | <b>Feldgrenzen</b>                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | <b>Dammbau, Geländeauff. Endzustand</b>     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>                     |
|  | <b>Zwischenlager Oberboden</b>            |  | <b>Asphaltmischanlage</b>                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b>       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | <b>Bau-Haupterschließung im Speichersee</b> |
|  | <b>Abdichtung</b>                         |  | <b>Umgelegter Aubach</b>                    |
|  | <b>Oberbodenauftrag</b>                   |  |   |



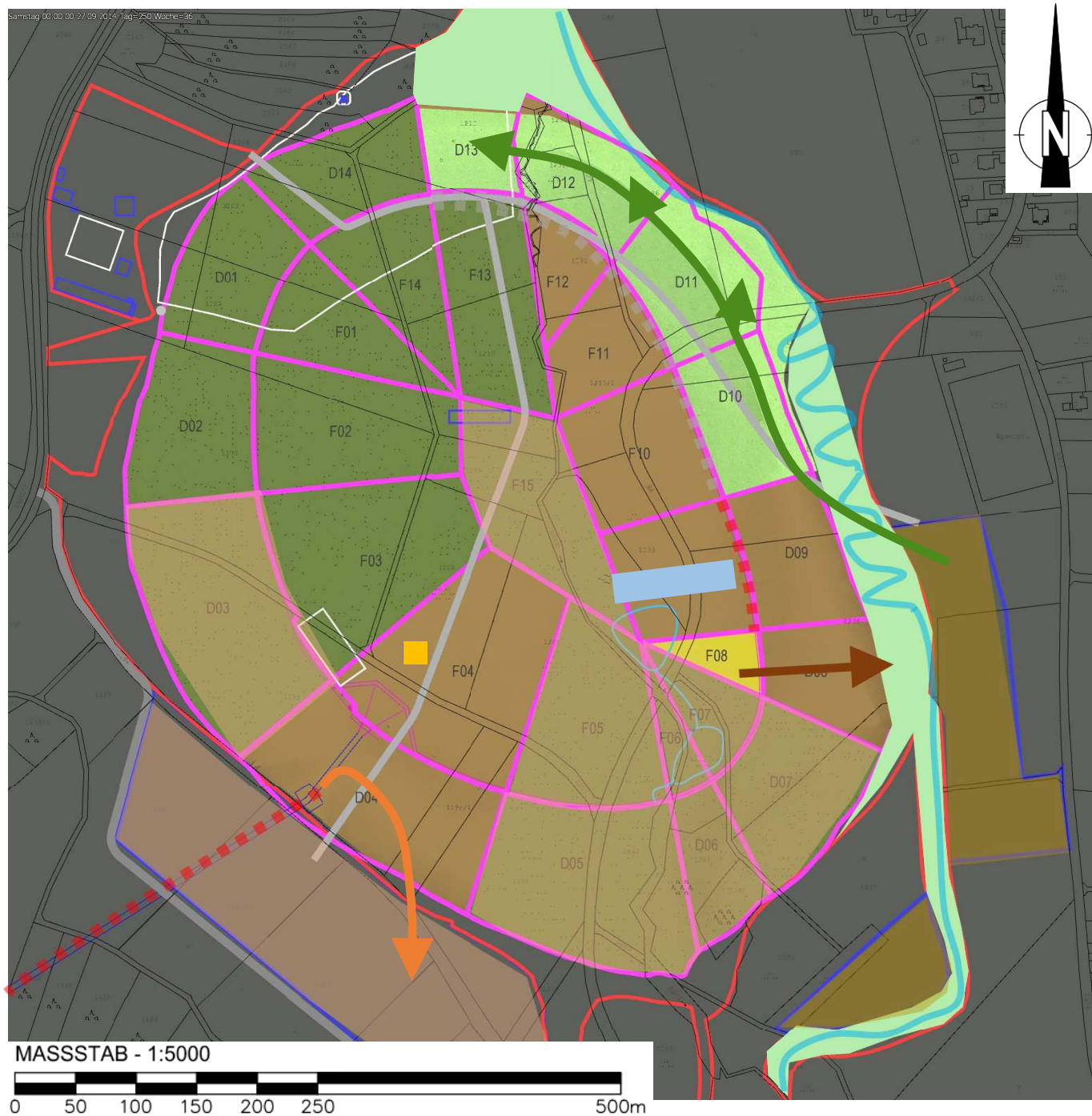
# Baujahr 1, Sep

## Abtrag D8 und Dammschüttung D10



- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld D8</b>                     |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D10, Geländeauff.</b>    |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |



**Baujahr 1, Sep****Abtrag F8, Oberbodenauftrag D13/D12/D11**

- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld F8</b>                     |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, <b>Geländeauff.</b>        |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | <b>Oberbodenauftrag D13/D12/D11</b>       |  |                                      |

# Baujahr 1, Okt

## Abtrag D7, Dammschüttung D9



- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld D7</b>                     |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D9, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |



# Baujahr 1, Okt

## Abtrag D7, Dammschüttung D8



- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld D7</b>                     |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D8, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |

# Baujahr 1, Okt

## Abtrag D6, Dammschüttung D8



- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld D6</b>                     |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D8, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |



# Baujahr 1, Nov

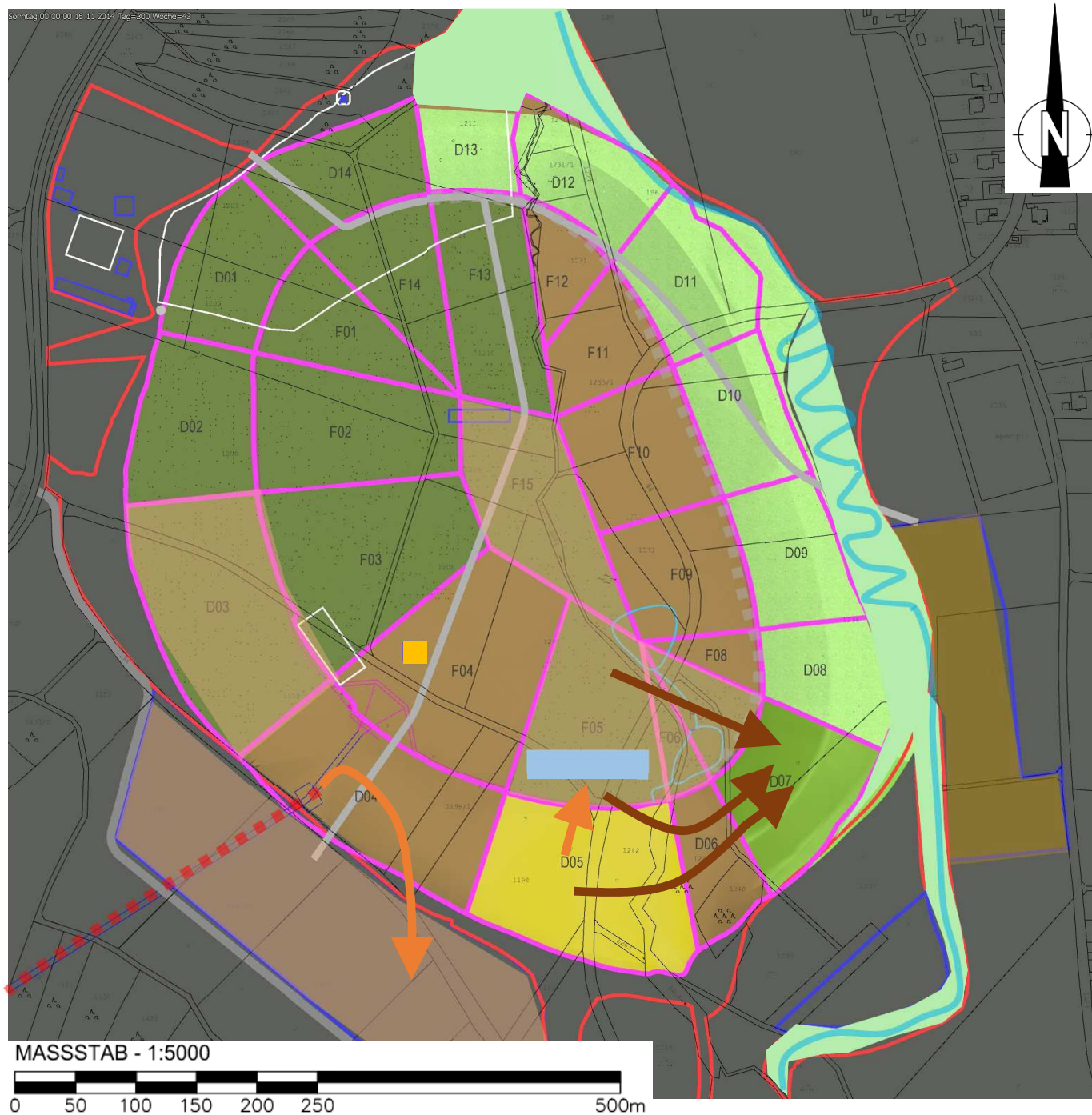
## Abtrag D5, Dammschüttung D8



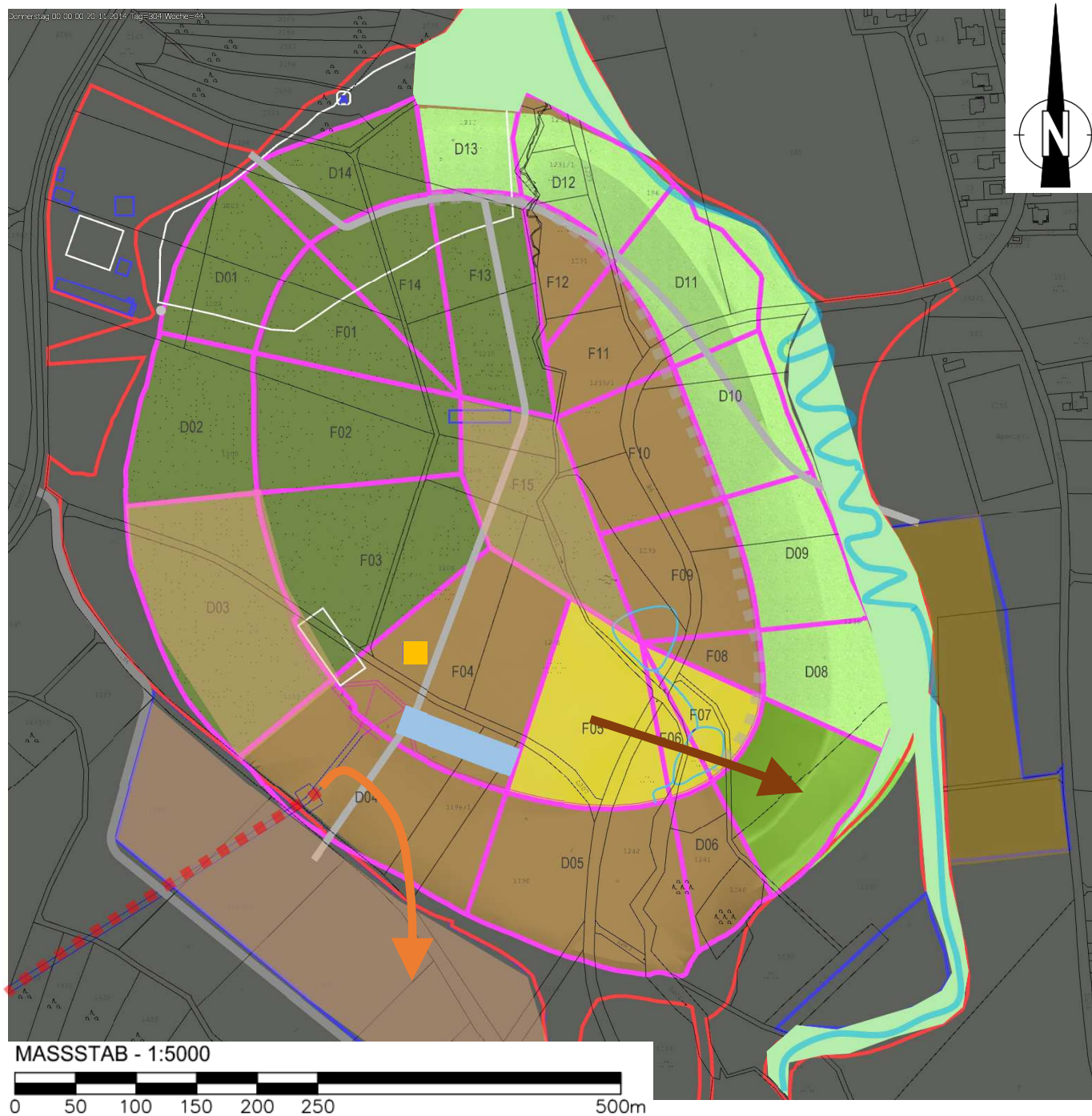


# Baujahr 1, Nov

## Abtrag D5, Dammschüttung D7



- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D5</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D7, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

**Baujahr 1, Nov****Abtrag F7/F6/F5, Dammschüttung D7**

- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld F7/F6/F5</b>               |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D7, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |



**Baujahr 1, Dez**

Abtrag F15, Dammschüttung D7, Abtrag Oberboden, F2/F3/D2



- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | <b>Abtrag Oberboden, F2/F3/D2</b>         |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld F15</b>                    |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D7, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | <b>Verfuhr Oberboden</b>                  |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |

**Baujahr 1, Dez**

Abtrag D3, Dammschüttung D7, Abtrag Oberboden, F2/F3/D2

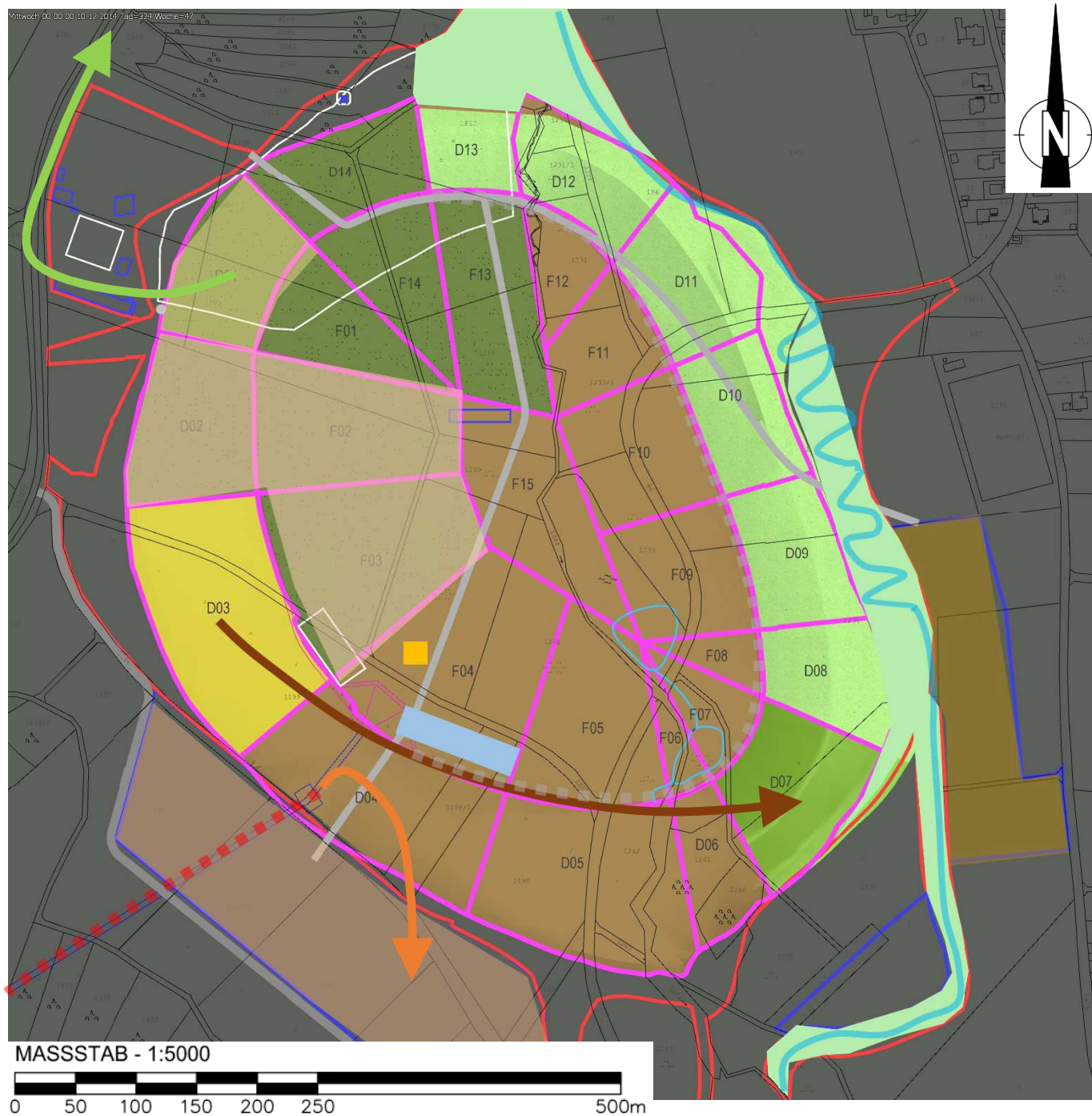


- |   |  |
|---|--|
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> <b>Abtrag Oberboden, F2/F3/D2</b>             | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkgreen; border:1px solid black;"></span> Urgelände                         |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> <b>Abtrag Feld D3</b>                         | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkgreen; border:2px solid red;"></span> BE-Flächen                          |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> <b>Dammschüttung D7, Geländeauff.</b>     | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue; border:2px solid blue;"></span> Zwischenlagerflächen                    |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> <b>Verfuhr Oberboden</b>                  | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:2px solid magenta;"></span> Feldgrenzen                    |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b>     | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> Dammbau, Geländeauff. Endzustand |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkorange; border:1px solid black;"></span> <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> <b>Betonmischanlage</b>              |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:tan; border:1px solid black;"></span> Zwischenlager Oberboden                          | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:darkblue; border:1px solid black;"></span> Asphaltmischanlage                 |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:tan; border:1px solid black;"></span> <b>Zwischenlager Erdaushub</b>                   | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightblue; border:1px solid black;"></span> Brech- / Sieb- und Mischanlage    |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightcoral; border:1px solid black;"></span> <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:gray; border:1px solid black;"></span> Bau-Haupterschließung im Speichersee   |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:gray; border:1px solid black;"></span> Abdichtung                                      | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightblue; border:1px solid black;"></span> Umgelegter Aubach                 |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> <b>Oberbodenauftrag</b>                   |  |



**Baujahr 2, Jan**

Abtrag D3, Dammschüttung D7, Abtrag Oberboden D1

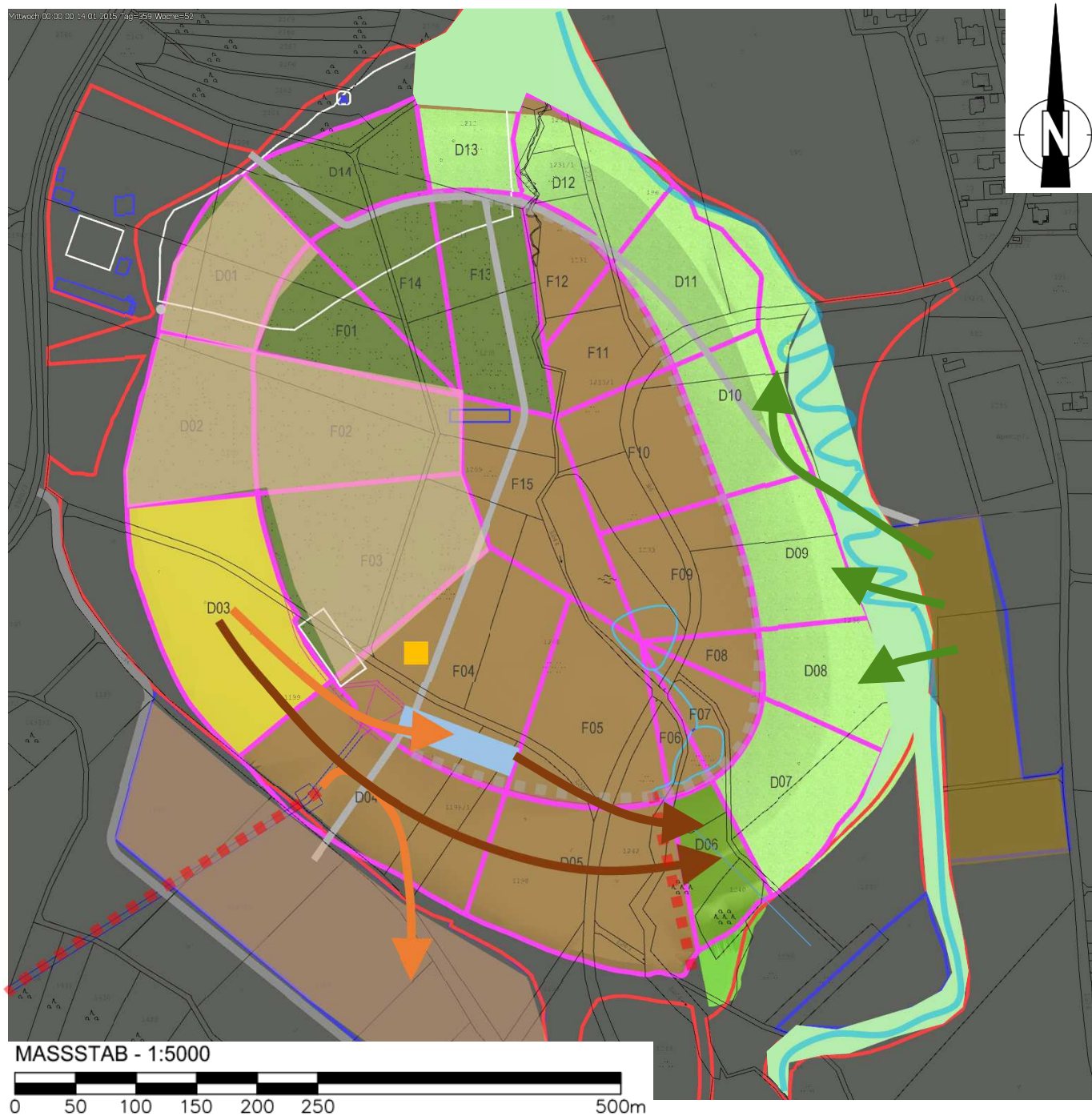


- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | <b>Abtrag Oberboden D1</b>                |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld D3</b>                     |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D7, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |



**Baujahr 2, Jan**

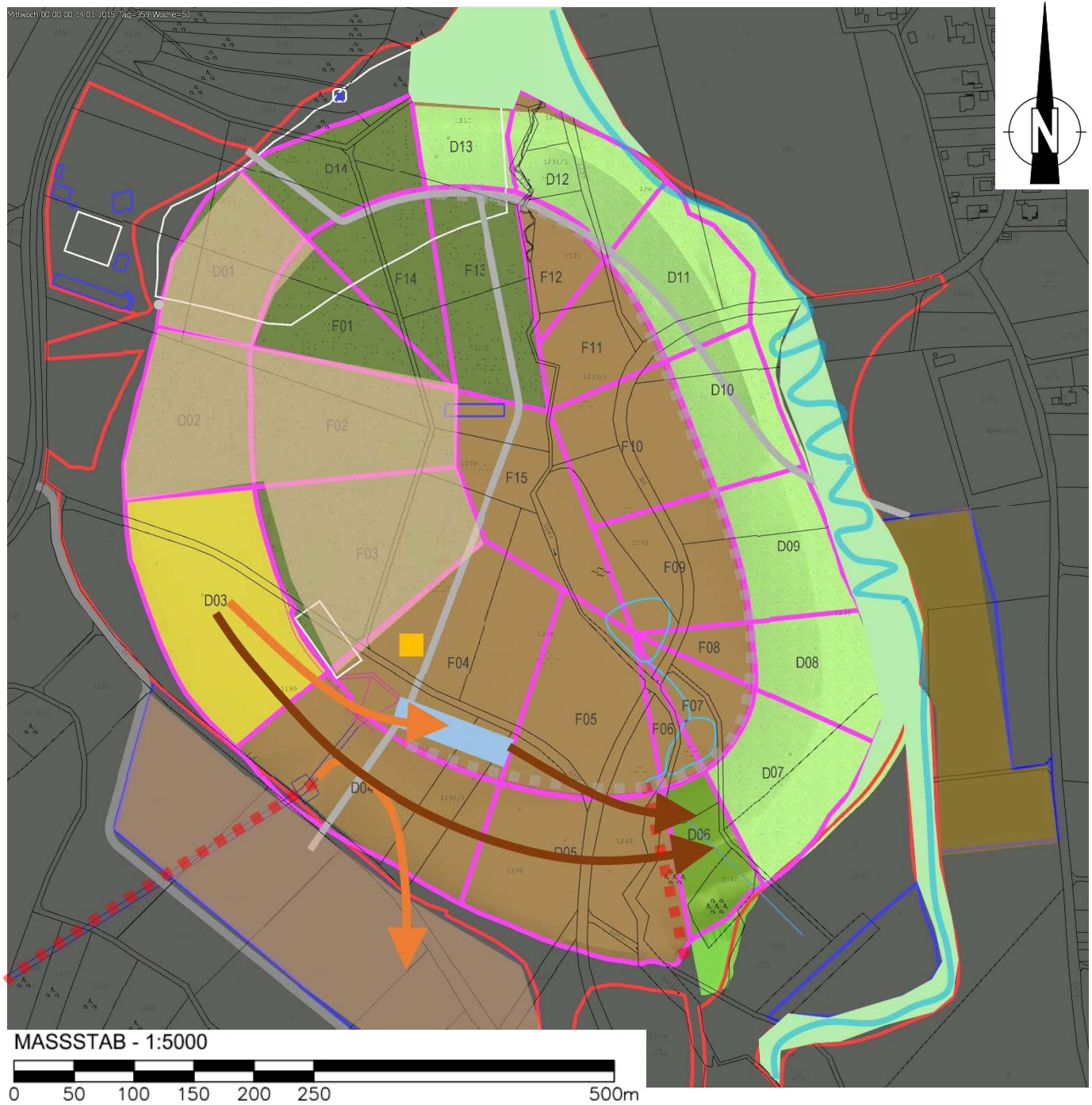
Abtrag D3, Dammschüttung D6, Oberbodenauftrag D10/D9/D8



- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D3</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D6, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | <b>Oberbodenauftrag D10/D9/D8</b>         |  |                                       |

## Baujahr 2, Feb

### Abtrag D3, Dammschüttung D6



- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D3</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D6, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |



## Baujahr 2, Feb–Mar

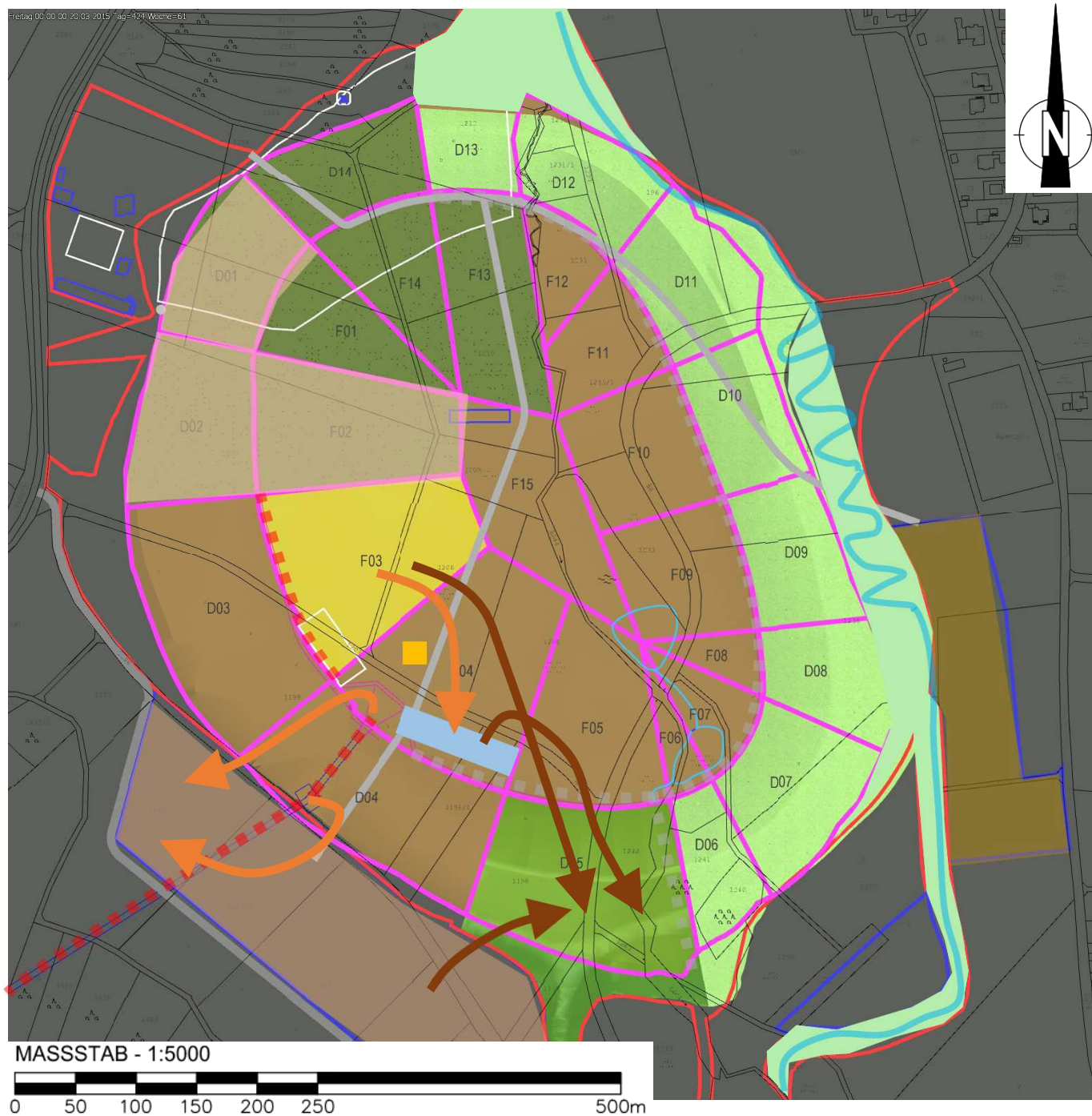
### Abtrag D3, Dammschüttung D5



- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D3</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D5, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

## Baujahr 2, Mar–Mai

### Abtrag F3, Dammschüttung D5

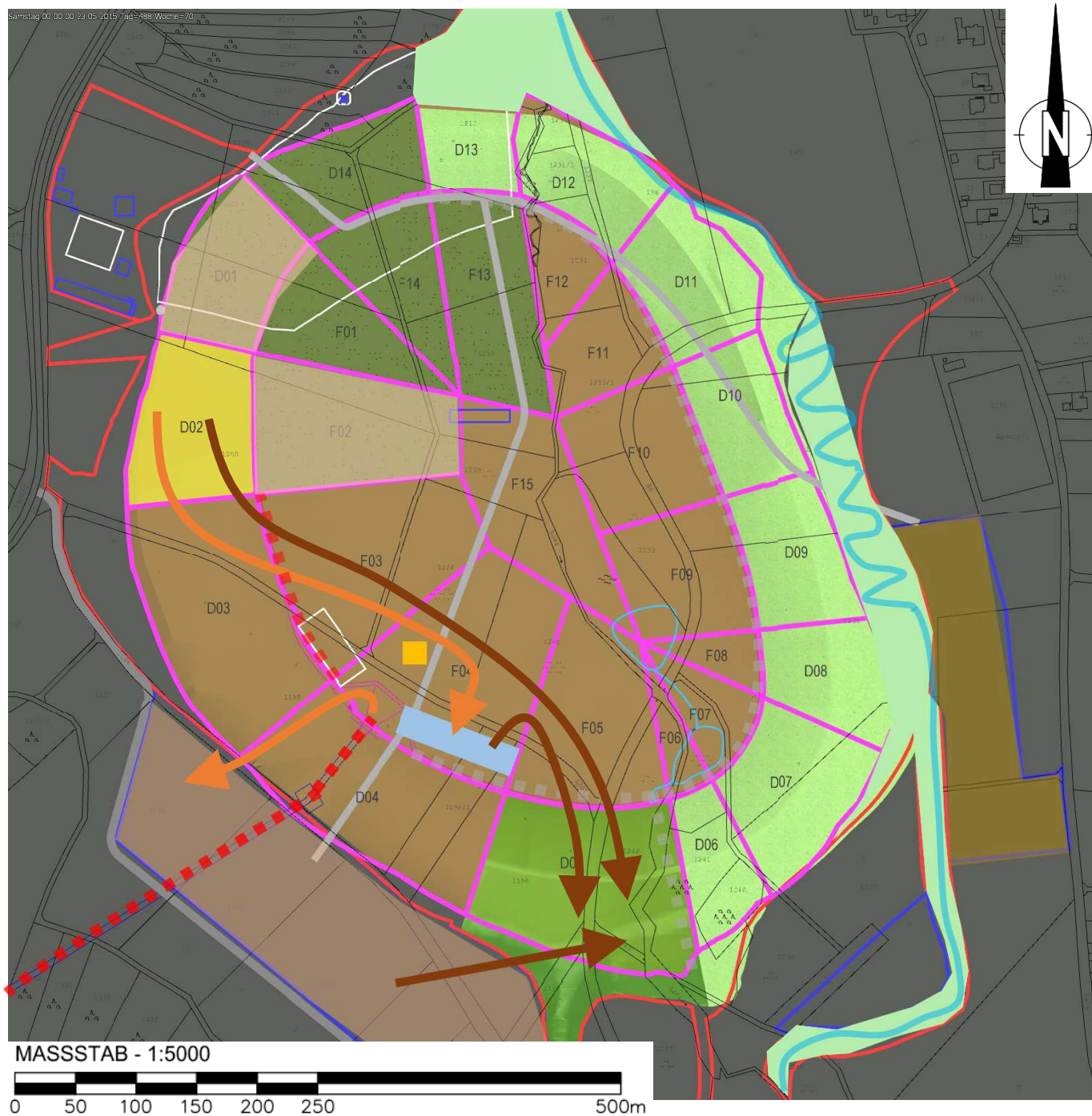


- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F3</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D5, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |



## Baujahr 2, Mai-Jun

### Abtrag D2, Dammschüttung D5

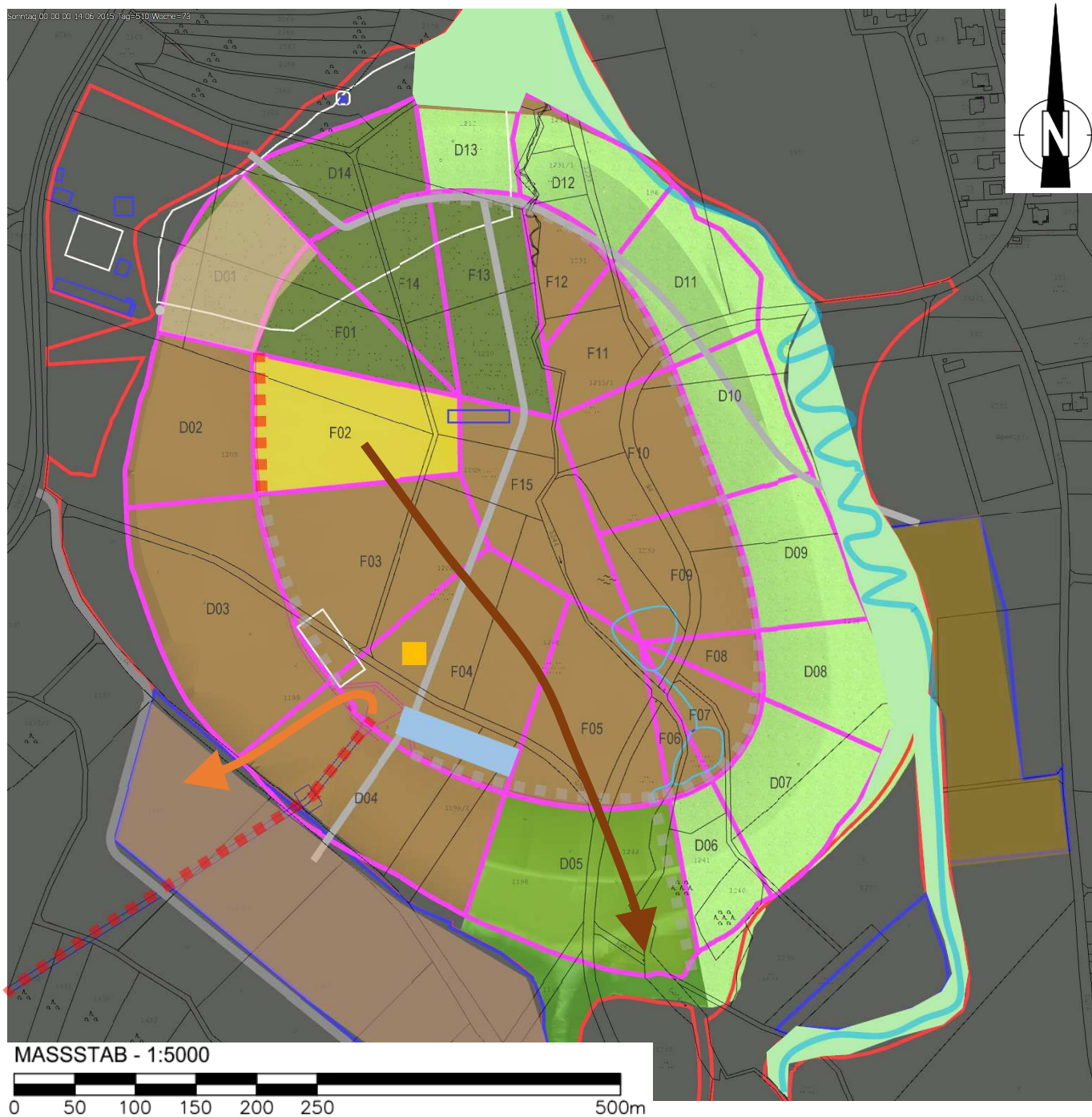


- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D2</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D5, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |



## Baujahr 2, Jun

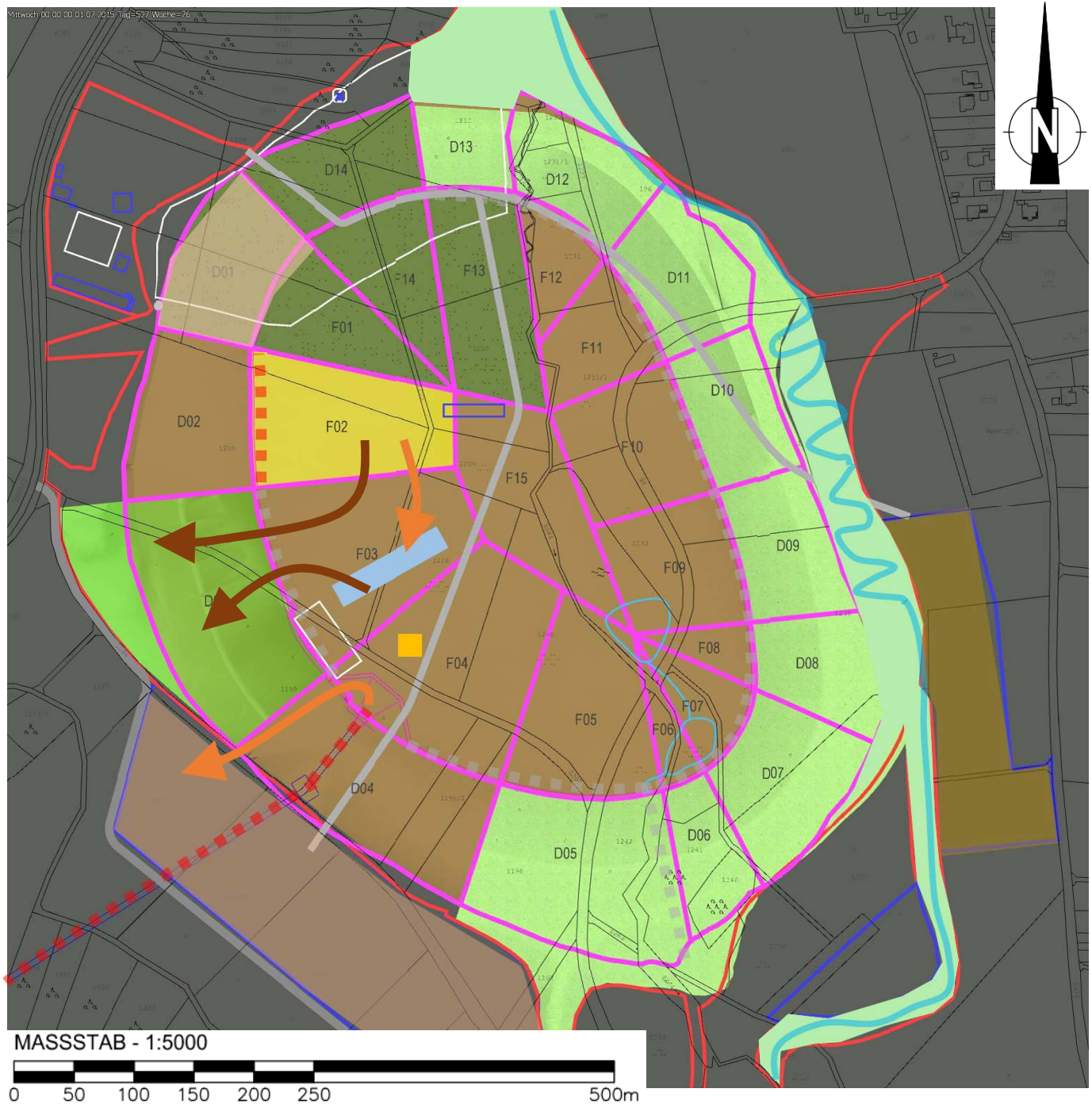
### Abtrag F2, Dammschüttung D5



- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | <b>Abtrag Feld F2</b>                     |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung D5, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |

## Baujahr 2, Jul

### Abtrag F2, Dammschüttung D3



- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F2</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D3, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |



**Baujahr 2, Aug**

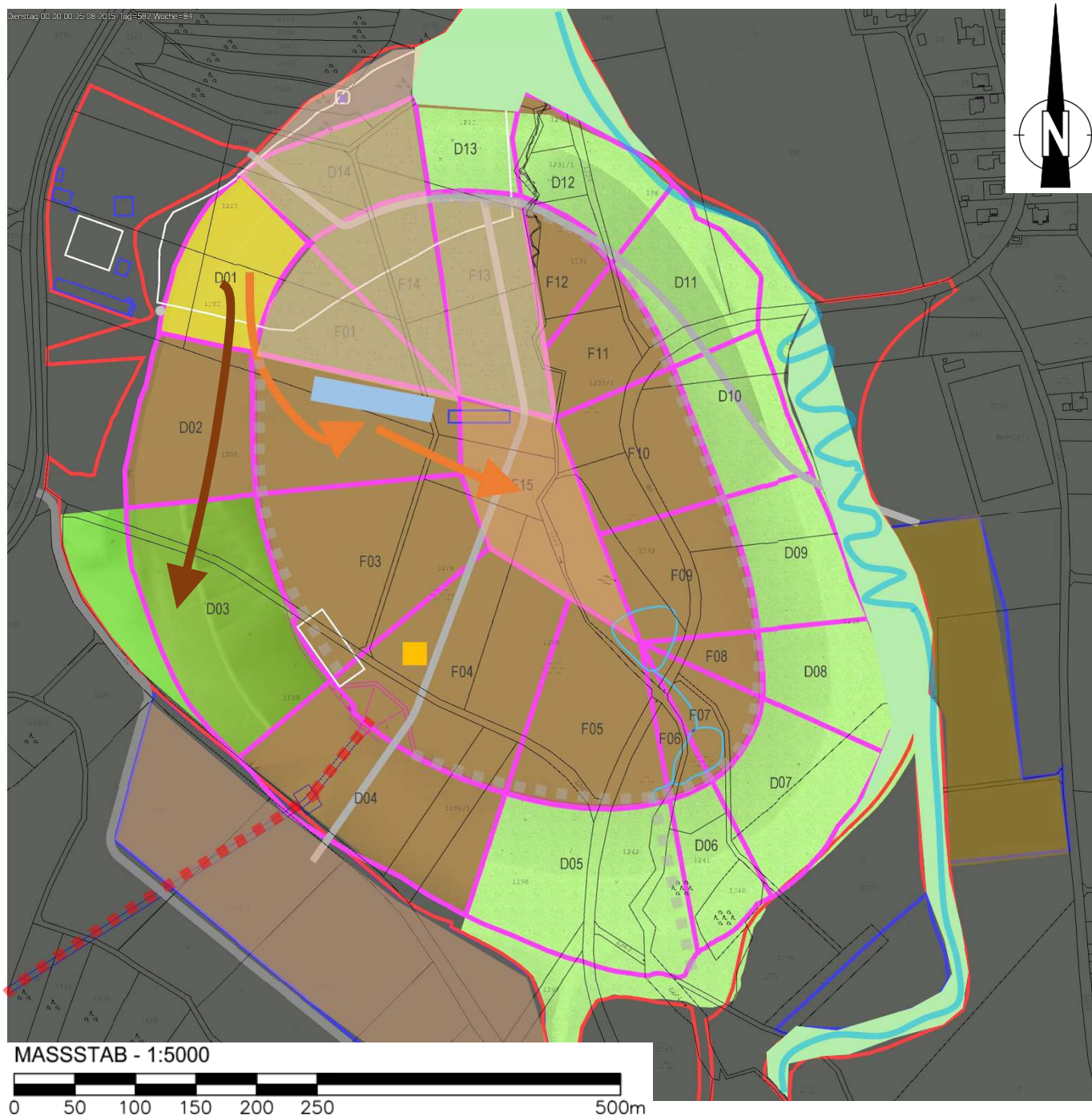
Abtrag F2, Dammschüttung D3, Abtrag Oberb. F1/F13/D14/F14



- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | <b>Abtrag Oberboden F1/F13/D14/F14</b>    |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F2</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D3, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

## Baujahr 2, Sep

### Abtrag D1, Dammschüttung D3

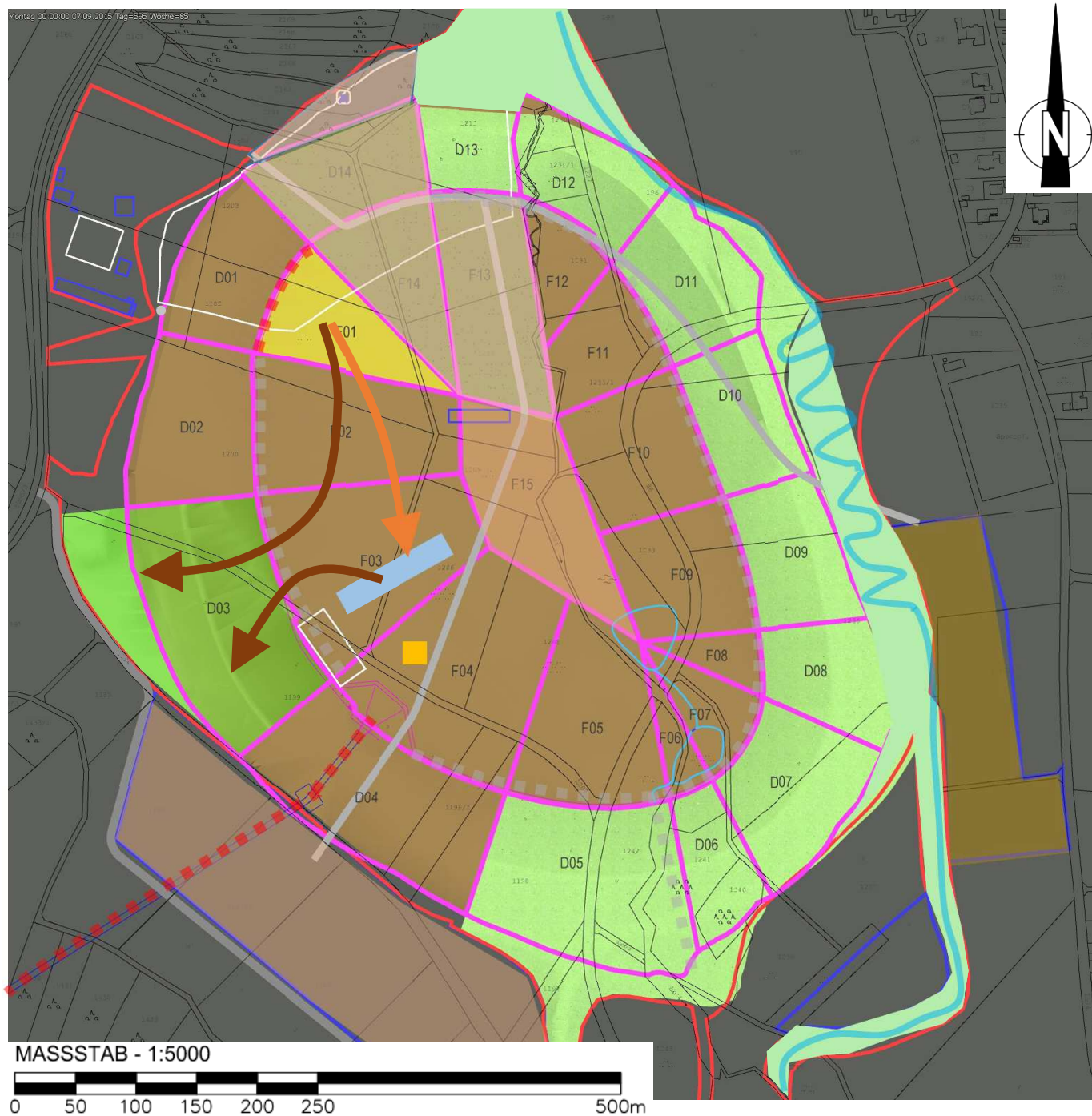


- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D1</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D3, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |



## Baujahr 2, Sep

### Abtrag F1, Dammschüttung D3

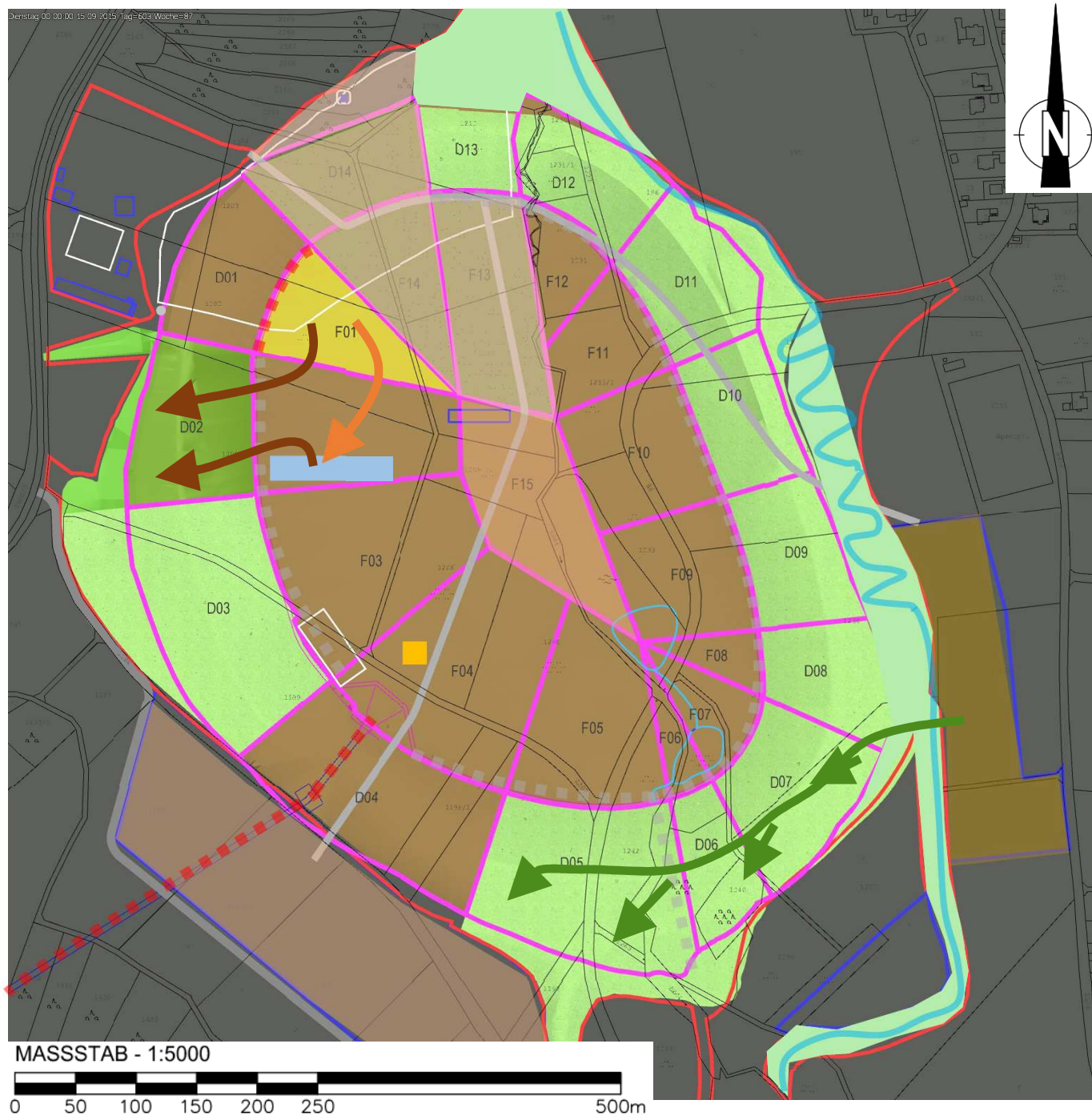


- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F1</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D3, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | Zwischenlager Erdaushub                   |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |



**Baujahr 2, Sep**

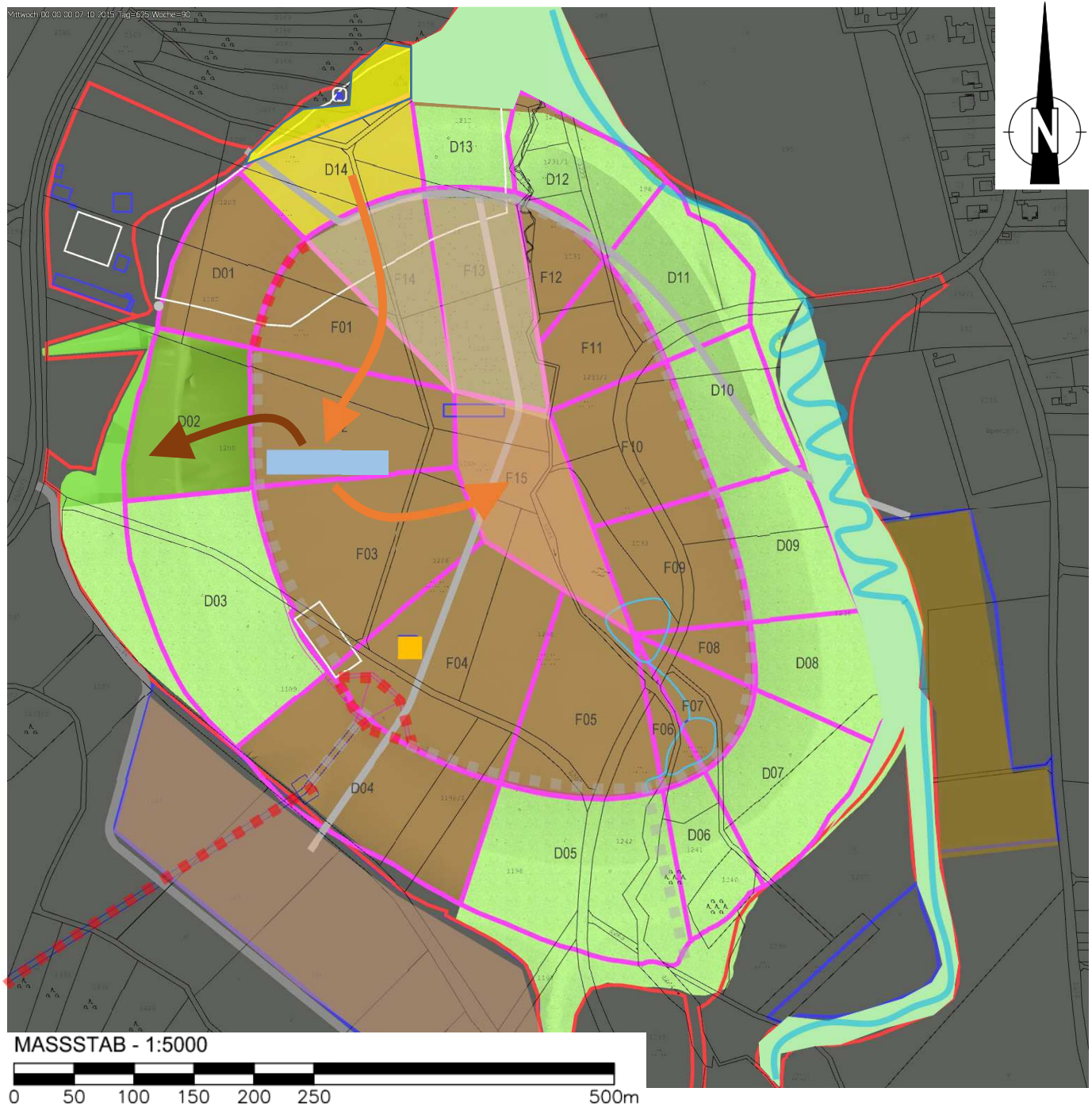
Abtrag F1, Dammschüttung D2, Oberbodenauftrag D05/D06/D07



- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F1</b>                     |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D2, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | Zwischenlager Erdaushub                   |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | <b>Oberbodenauftrag D05/D06/D07</b>       |  |                                       |

## Baujahr 2, Okt

### Abtrag D14, Dammschüttung D2

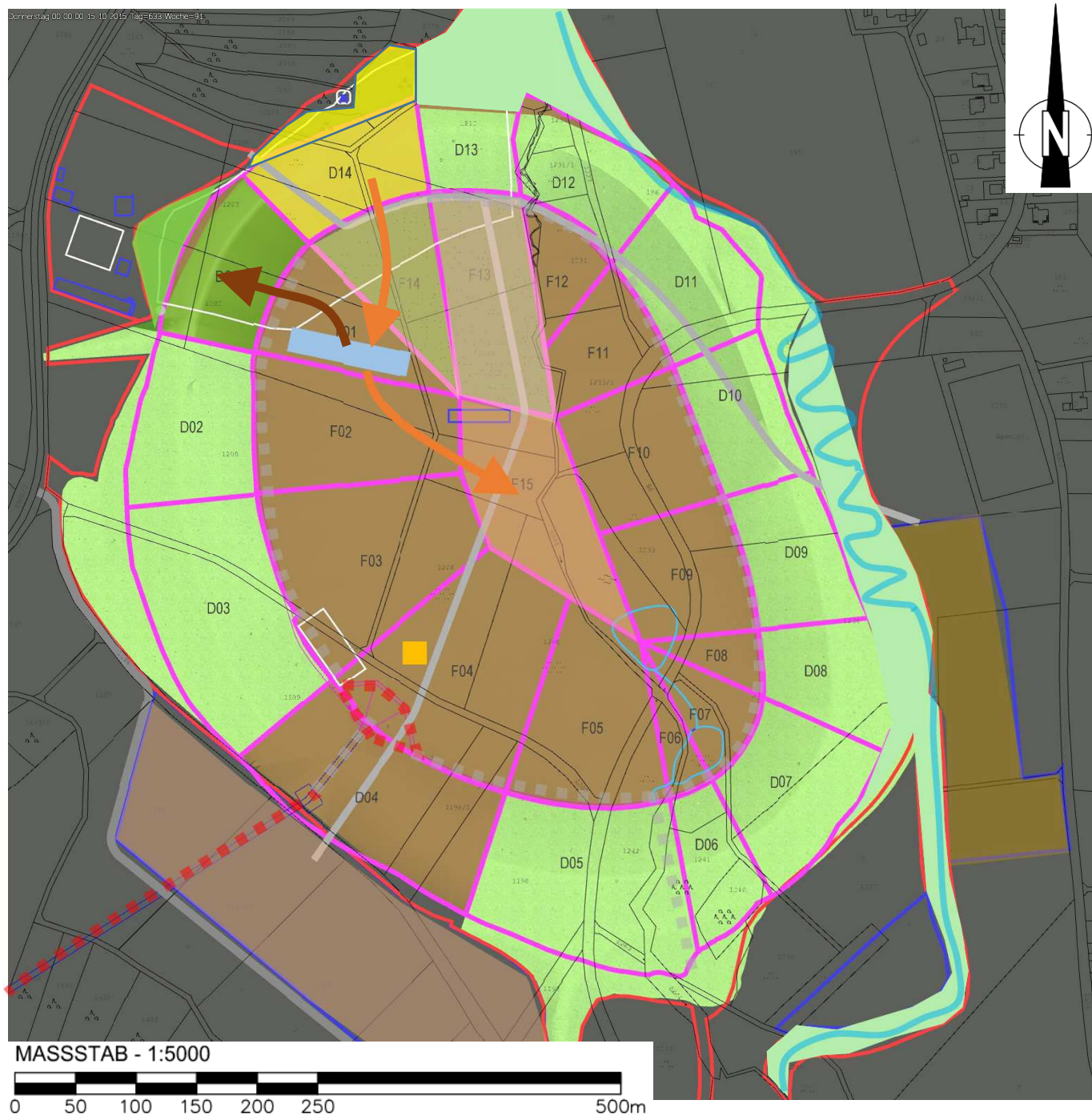


- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D14</b>                    |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D2, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

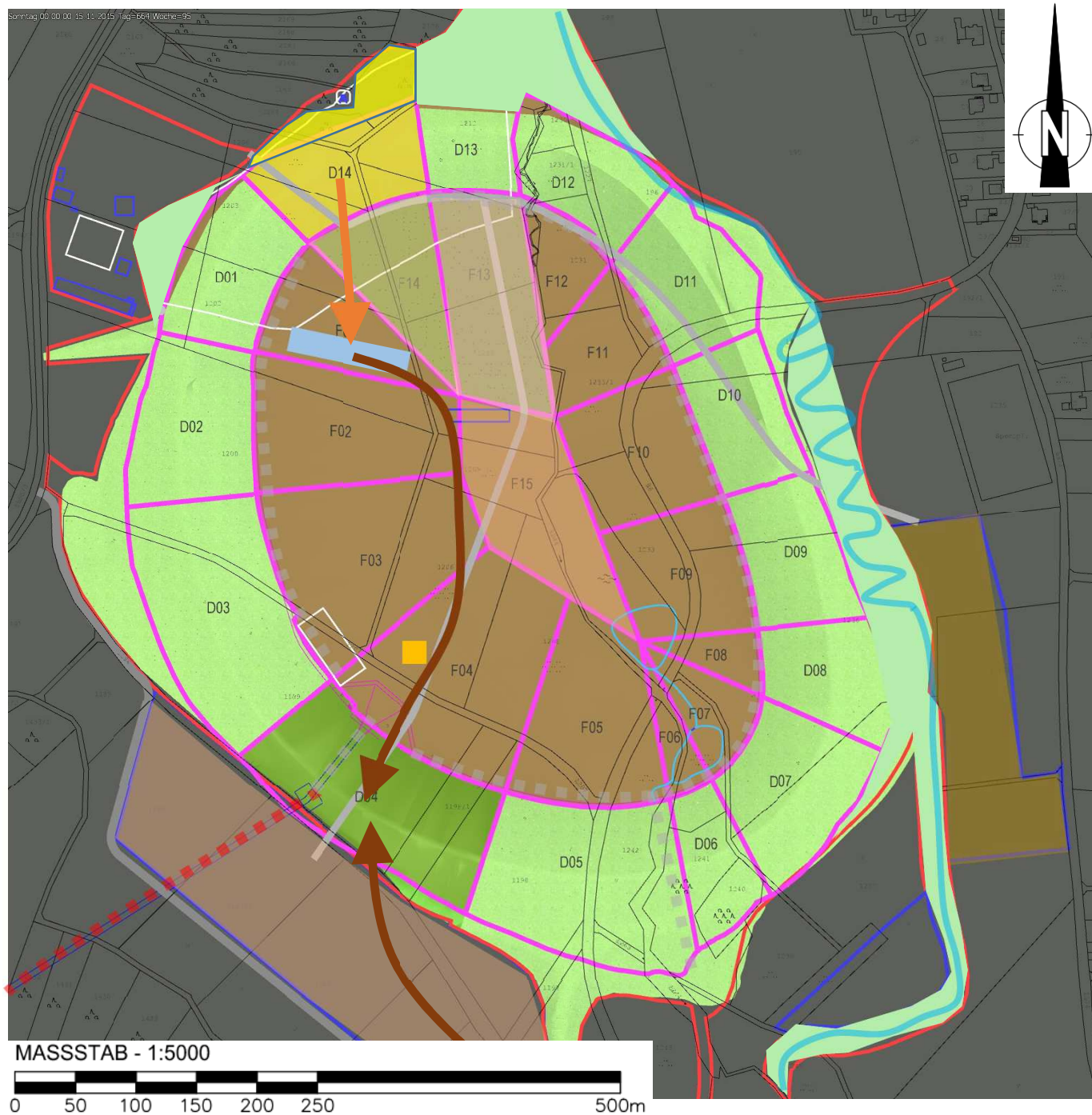


## Baujahr 2, Okt

### Abtrag D14, Dammschüttung D1

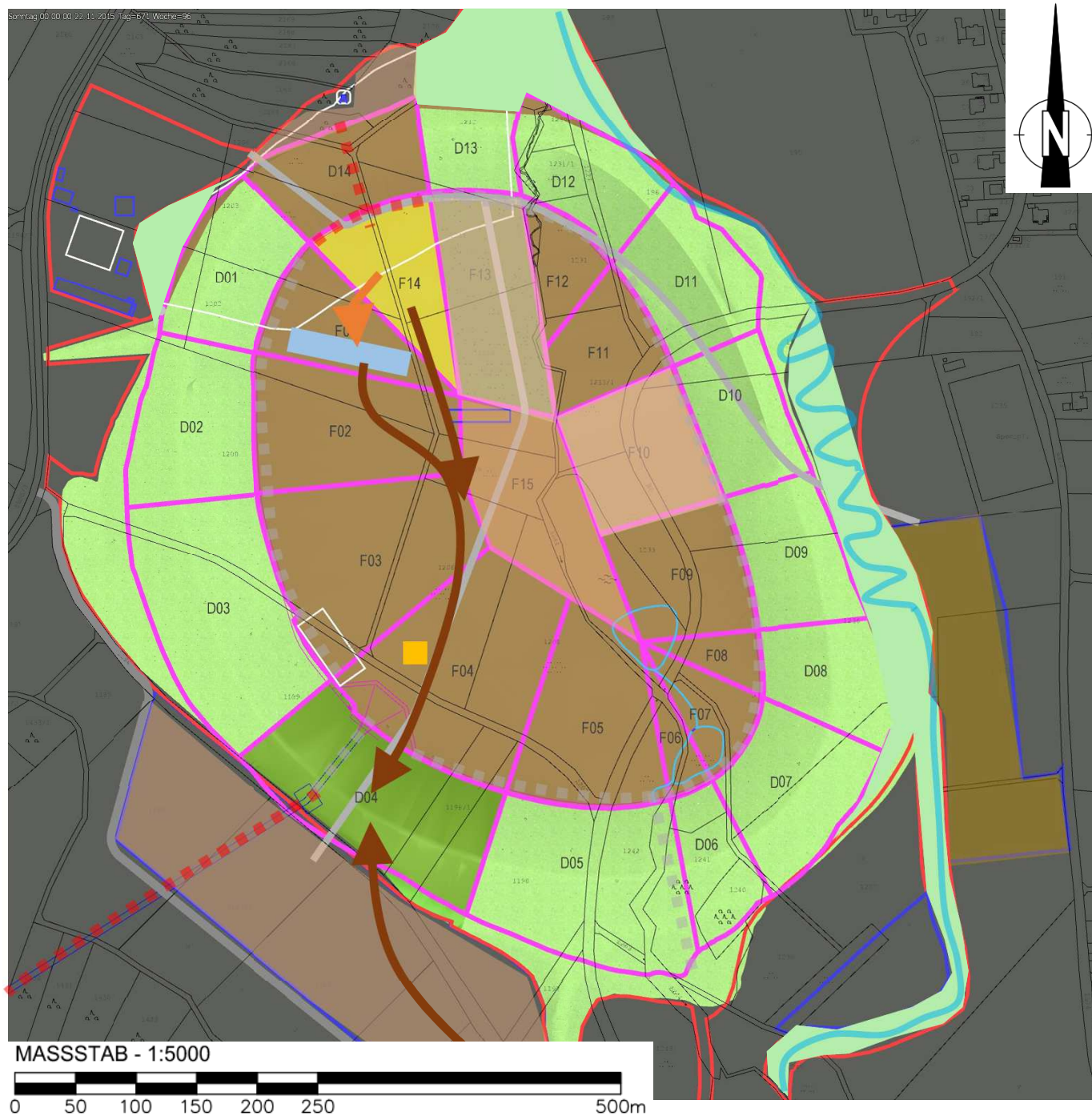


- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D14</b>                    |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D1, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | <b>Zwischenlager Erdaushub</b>            |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

**Baujahr 2, Nov****Abtrag D14, Dammschüttung D4/1 (Kote 615 m ü.NN)**

- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld D14</b>                    |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D4, Geländeauff.</b>     |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | Zwischenlager Erdaushub                   |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |



**Baujahr 2, Nov-Dez****Abtrag F14, Dammschüttung D4/1 (Kote 615 m ü.NN)**

Abtrag Oberboden

**Abtrag Feld F14****Dammschüttung D4, Geländeauff.**

Verfuhr Oberboden

**Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher****Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.**

Zwischenlager Oberboden

Zwischenlager Erdaushub

**Erstellung Stollen, Bauwerke**

Abdichtung

Oberbodenauftrag

Urgelände

BE-Flächen

Zwischenlagerflächen

Feldgrenzen

Dammbau, Geländeauff. Endzustand

**Betonmischanlage**

Asphaltmischanlage

**Brech- / Sieb- und Mischanlage**

Bau-Haupterschließung im Speichersee

Umgelegter Aubach



## Baujahr 3, Jan–Feb

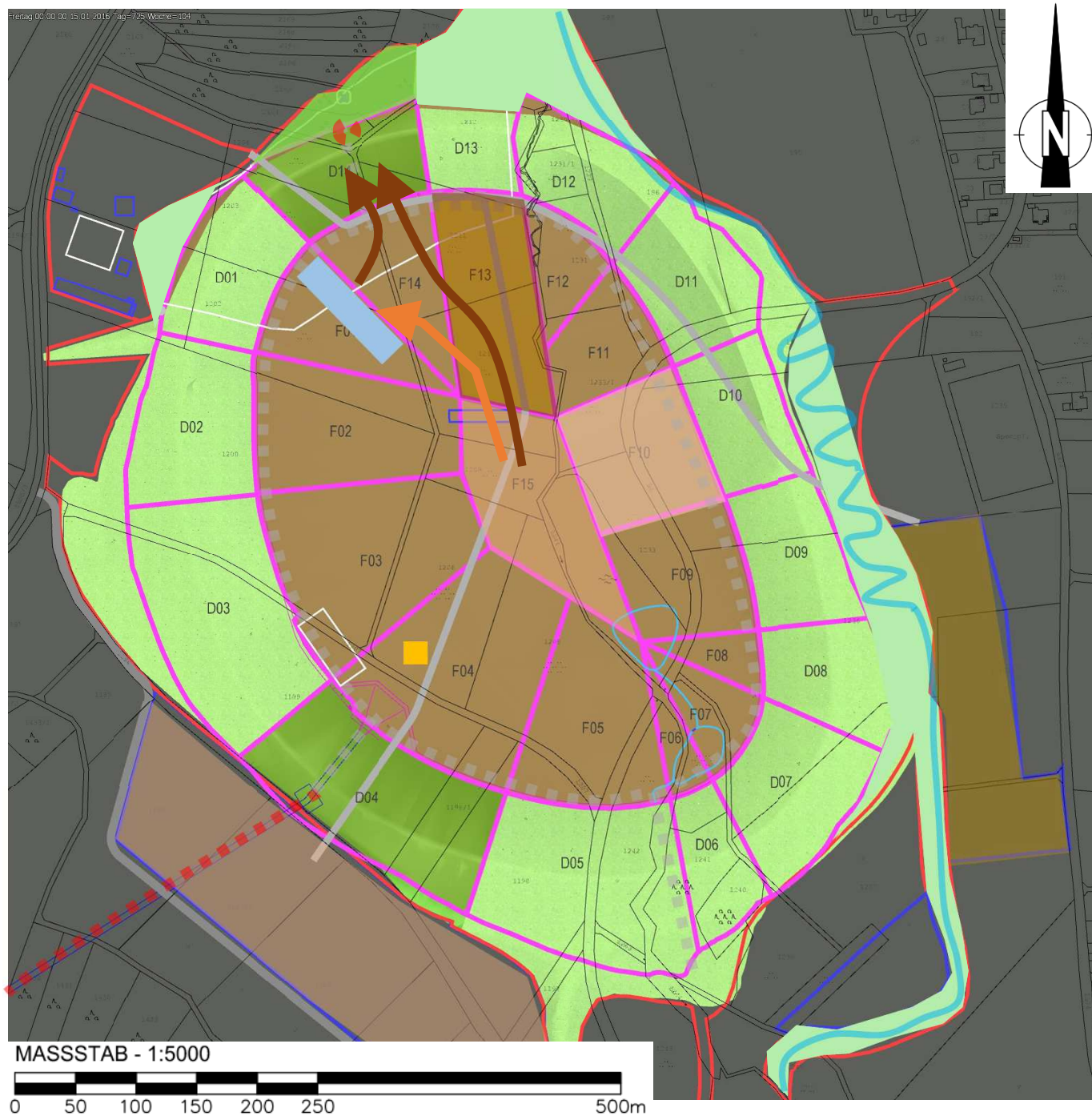
### Abtrag F13, Dammschüttung D14



- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | <b>Abtrag Feld F13</b>                    |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D14, Geländeauff.</b>    |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | Zwischenlager Erdaushub                   |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |

## Baujahr 3, Mar-Apr

### Abtrag F13, Dammschüttung D14

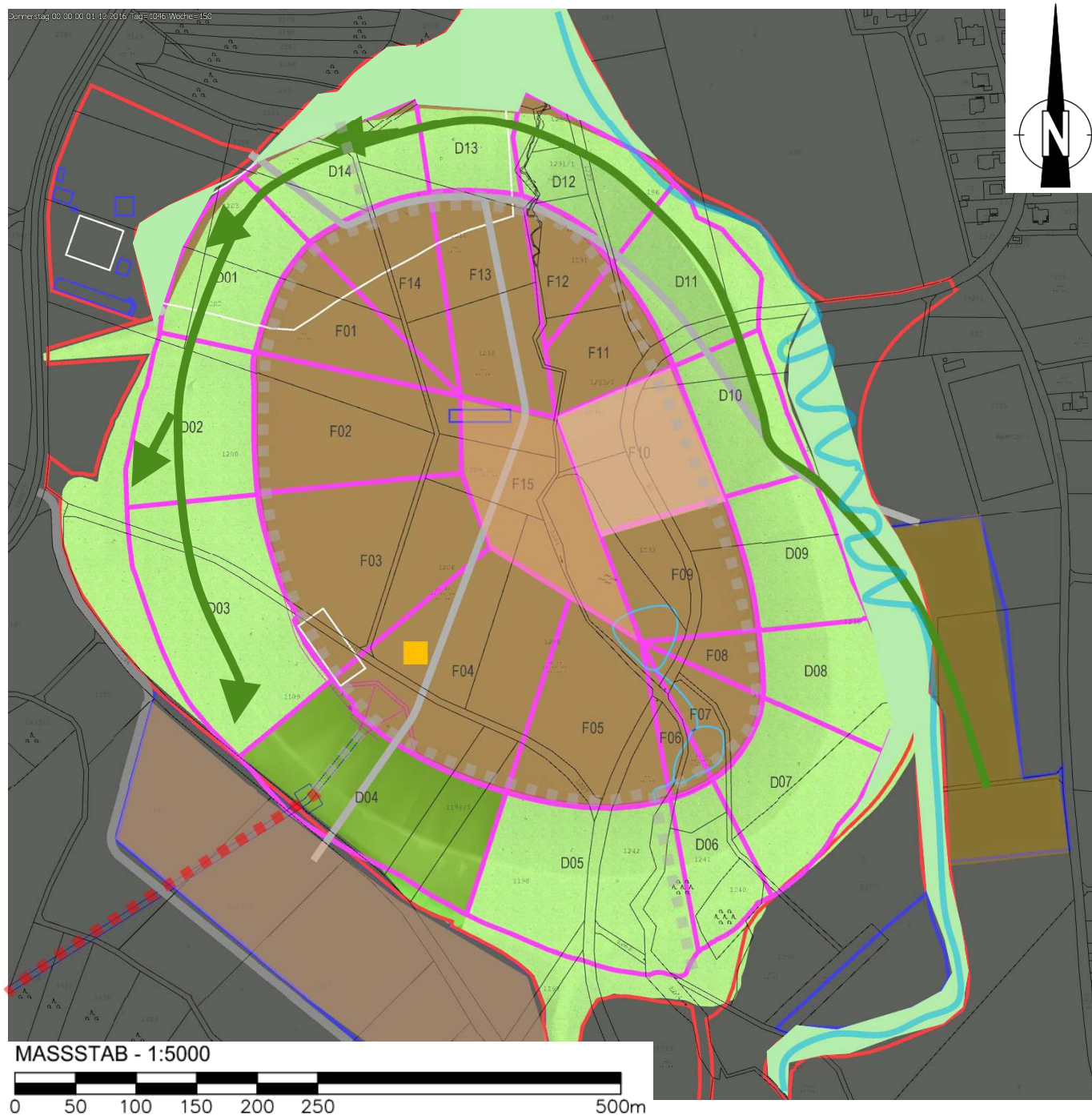


- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                             |
|  | Abtrag Feld F13                           |  | BE-Flächen                            |
|  | <b>Dammschüttung D14, Geländeauff.</b>    |  | Zwischenlagerflächen                  |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                           |
|  | <b>Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher</b> |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand      |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>               |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltmischanlage                    |
|  | Zwischenlager Erdaushub                   |  | <b>Brech- / Sieb- und Mischanlage</b> |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee  |
|  | Abdichtung                                |  | Umgelegter Aubach                     |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                       |



## Baujahr 3, Mai-Jul

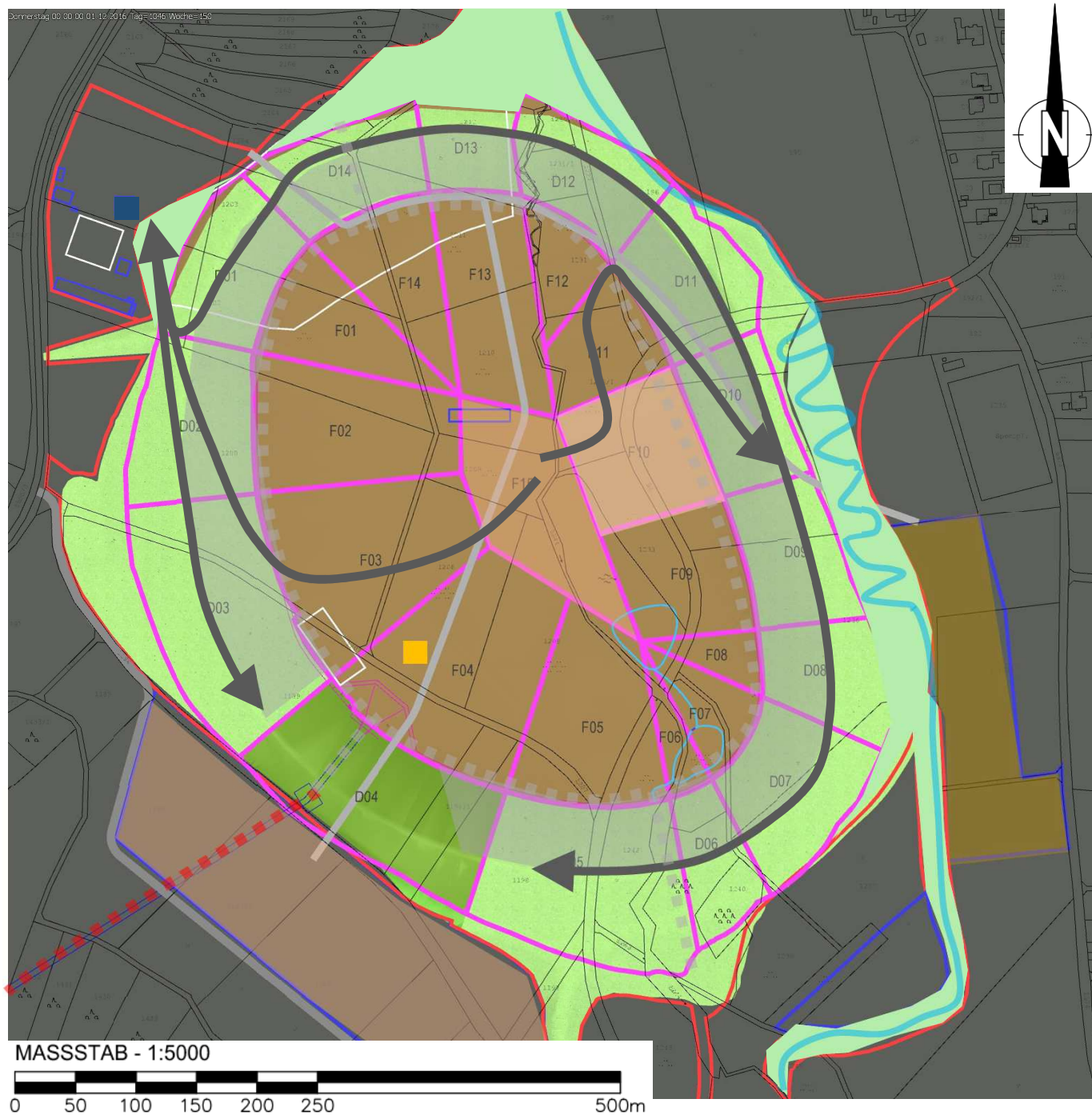
### Oberbodenauftrag D3 bis D14



- |  |                                    |  |                                      |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                   |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld                        |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, Geländeauff.        |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                  |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff. |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden            |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | Zwischenlager Erdaushub            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | Erstellung Stollen, Bauwerke       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung Böschung                |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | <b>Oberbodenauftrag D3 bis D14</b> |  |                                      |

## Baujahr 3, Aug-Nov

### Drainage+Asphalt Böschungen Speichersee

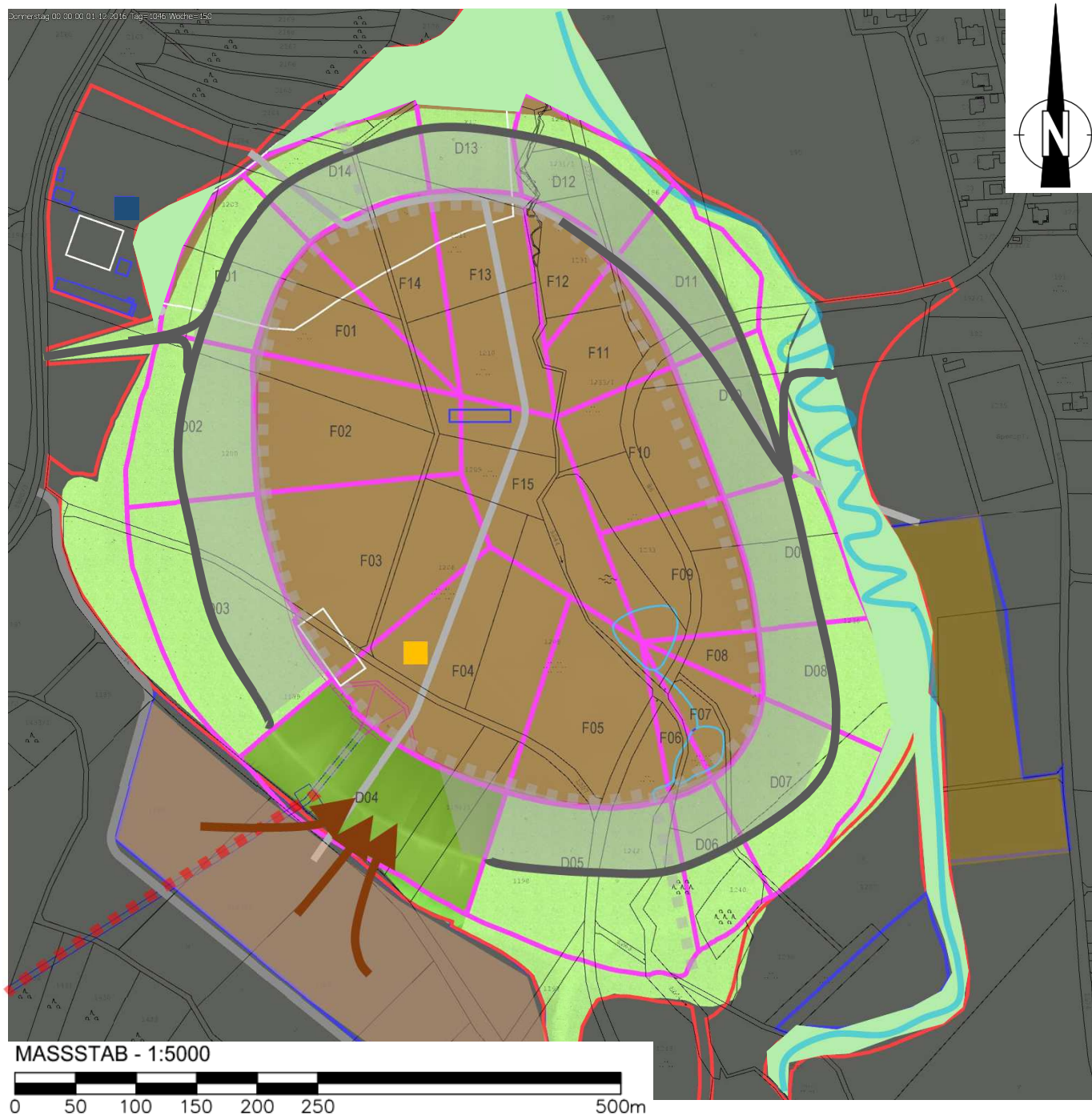


- |  |  |  |                                      |
|--|--|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                       |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld                            |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, Geländeauff.            |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                      |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher     |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.     |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                |  | <b>Asphaltmischanlage</b>            |
|  | Zwischenlager Erdaushub                |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>    |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | <b>Abdichtung Böschung Speichersee</b> |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                       |  |                                      |



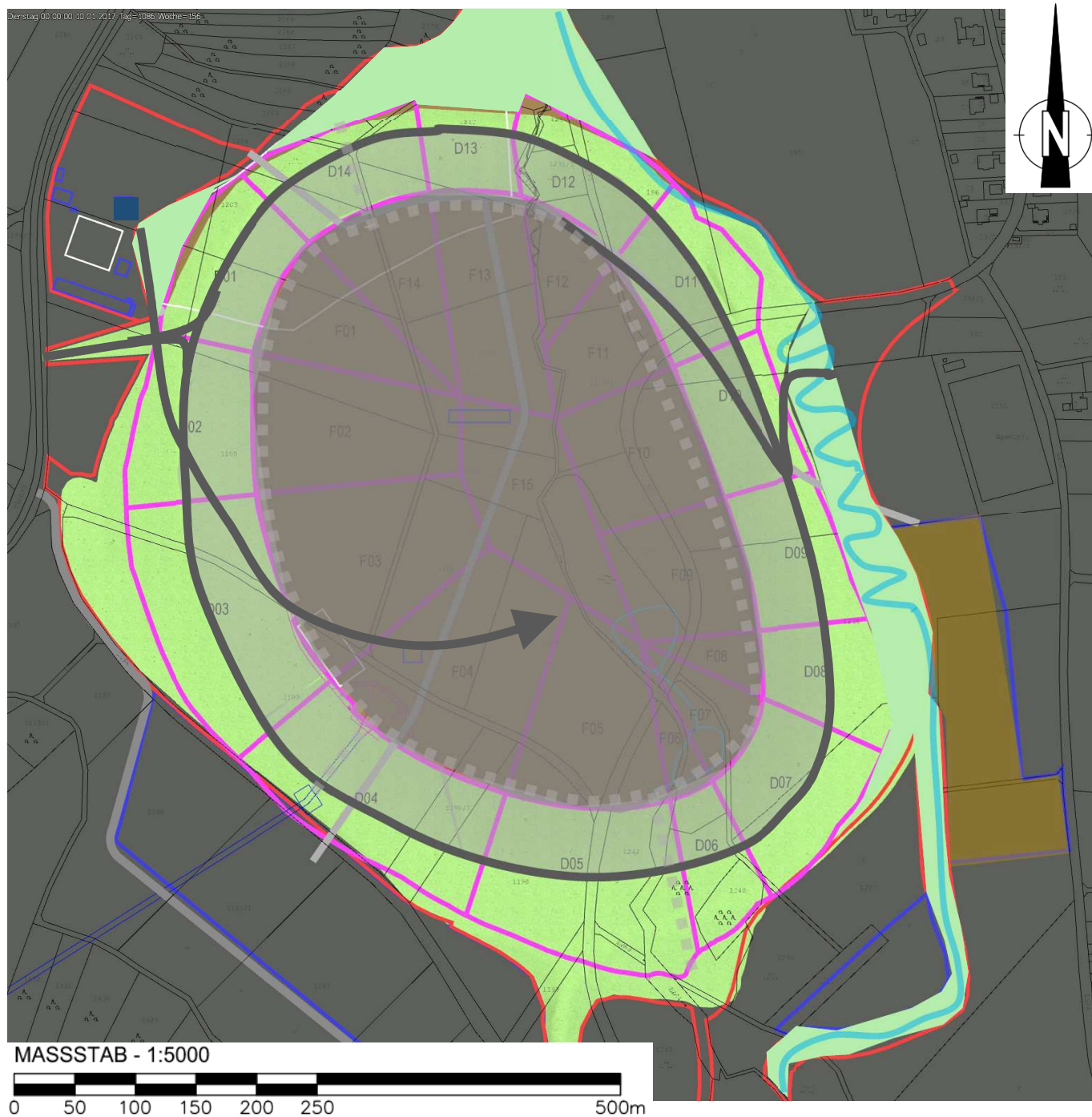
## Baujahr 3, Dez bis Baujahr 4, Jan

### Dammschüttung D04/2 (bis OK Damm),



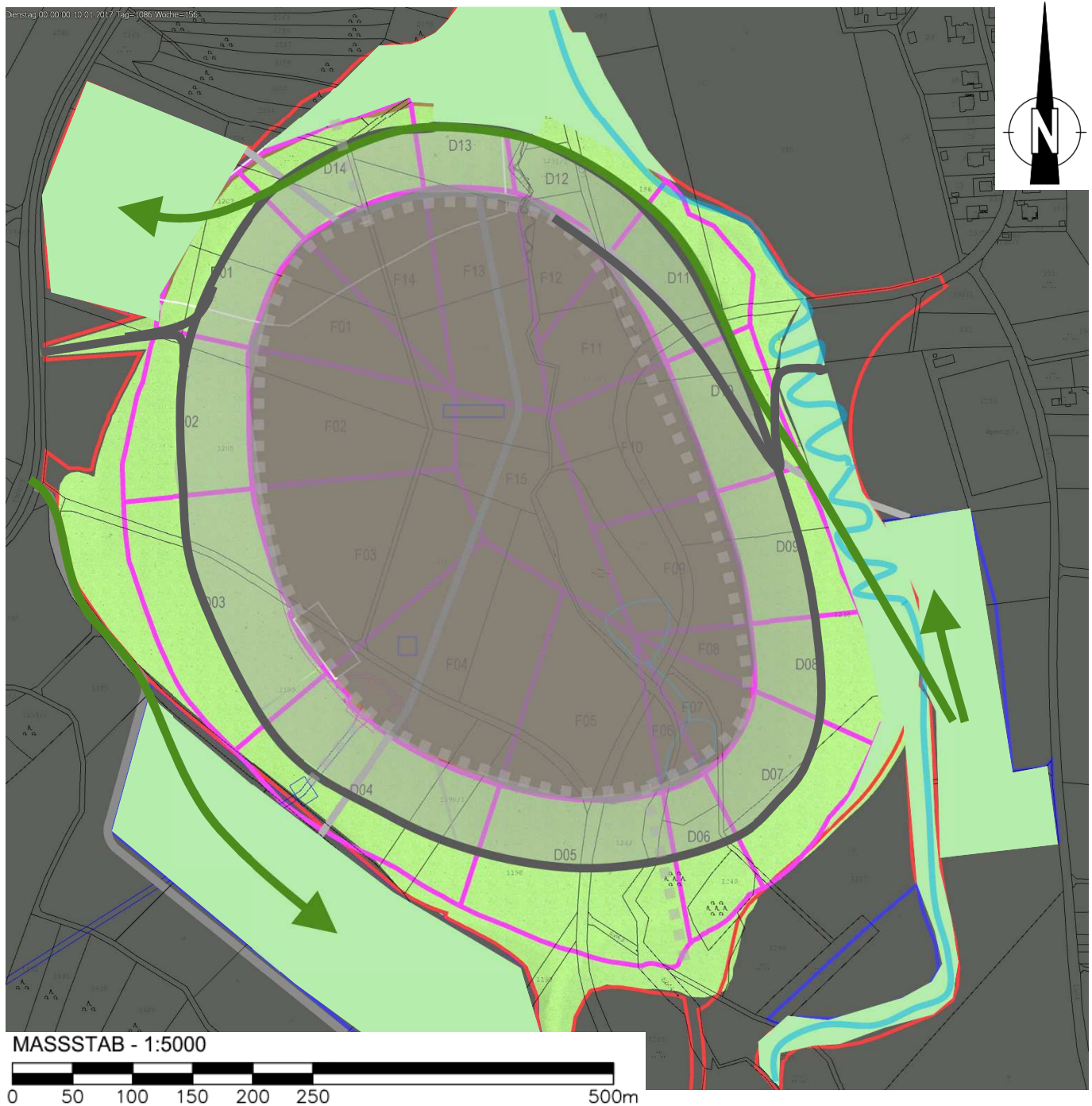
- |  |   |  |                                      |
|--|---|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                          |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld                               |  | BE-Flächen                           |
|  | <b>Dammschüttung, D04/2, Geländeauff.</b> |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                         |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher        |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | <b>Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.</b> |  | <b>Betonmischanlage</b>              |
|  | Zwischenlager Oberboden                   |  | Asphaltemischanlage                  |
|  | Zwischenlager Erdaushub                   |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | <b>Erstellung Stollen, Bauwerke</b>       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung Böschung Speichersee           |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                          |  |                                      |

## Baujahr 4, Mar-Mai, Drainage + Abdichtung Sohle Speichersee



- |  |                                     |  |                                      |
|--|-------------------------------------|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                    |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld                         |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, Geländeauff.         |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                   |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher  |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.  |  | Betonmischanlage                     |
|  | Zwischenlager Oberboden             |  | <b>Asphaltmischanlage</b>            |
|  | Zwischenlager Erdaushub             |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | Erstellung Stollen, Bauwerke        |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | <b>Abdichtung Sohle Speichersee</b> |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                    |  |                                      |

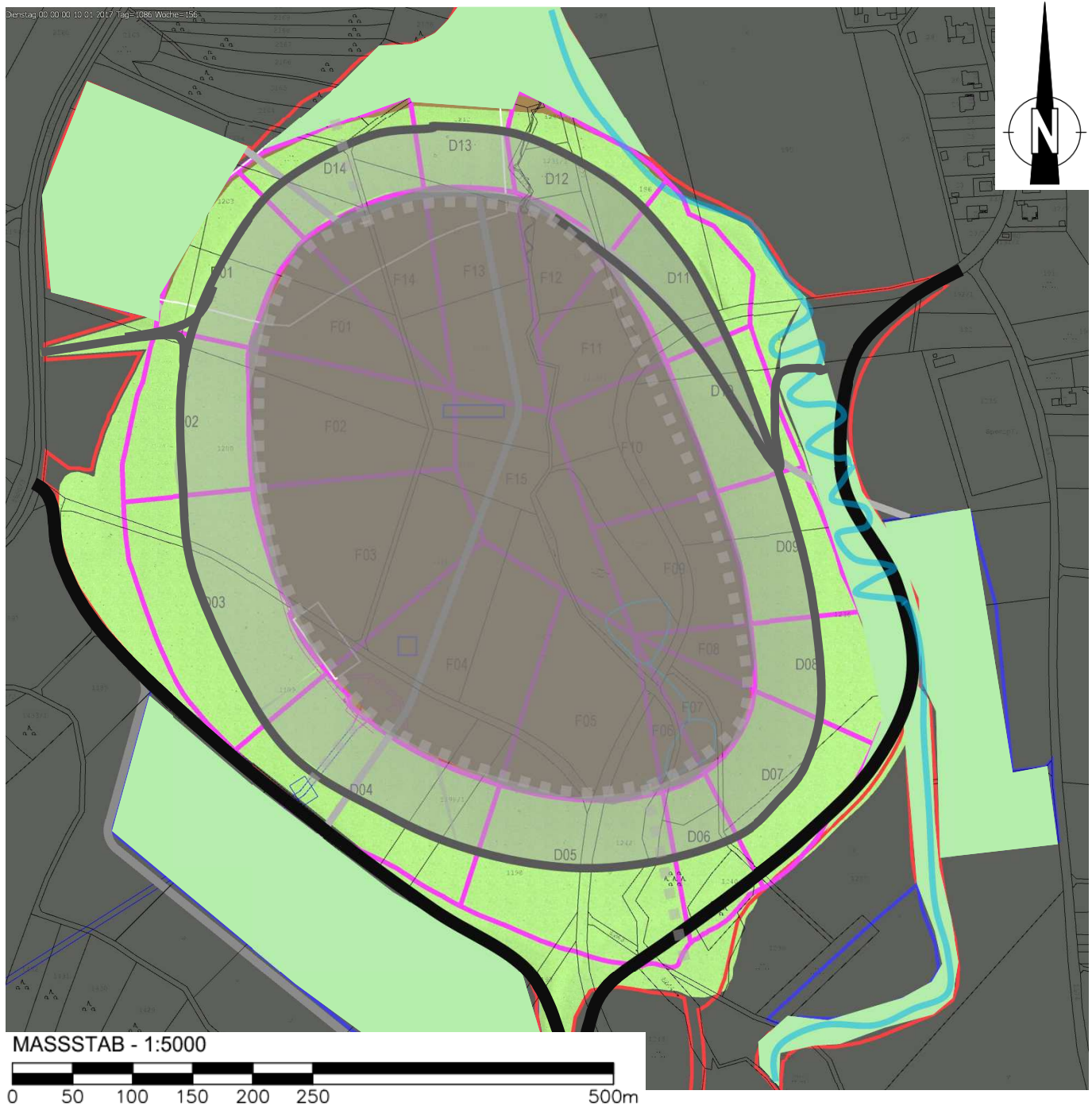


**Baujahr 4, Aug-Okt****Oberbodenauftrag BE-Flächen und Zwischenlager**

- |  |  |  |                                      |
|--|--|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                           |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld                                |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, Geländeauff.                |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                          |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher         |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff.         |  | Betonmisanlage                       |
|  | Zwischenlager Oberboden                    |  | Asphaltmisanlage                     |
|  | Zwischenlager Erdaushub                    |  | Brech- / Sieb- und Misanlage         |
|  | Erstellung Stollen, Bauwerke               |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                                 |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | <b>Oberbodenauftrag BE-Flächen und ZWL</b> |  |                                      |

## Baujahr 4, Okt

### Inbetriebnahme Umlegung Strassen



- |  |                                    |  |                                      |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                   |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld                        |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, Geländeauff.        |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                  |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld; Geländeauff. |  | Betonmischanlage                     |
|  | Zwischenlager Oberboden            |  | Asphaltmischanlage                   |
|  | Zwischenlager Erdaushub            |  | Brech- / Sieb- und Mischanlage       |
|  | Erstellung Stollen, Bauwerke       |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                         |  | Umgelegter Aubach                    |
|  | Oberbodenauftrag                   |  |                                      |



## Felder, in denen Felsabtrag mit Sprengen erfolgt (Maximalbetrachtung)



- |  |                                       |  |                                      |
|--|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
|  | Abtrag Oberboden                      |  | Urgelände                            |
|  | Abtrag Feld mit Lockerungssprengungen |  | BE-Flächen                           |
|  | Dammschüttung, Geländeauffüllung      |  | Zwischenlagerflächen                 |
|  | Verfuhr Oberboden                     |  | Feldgrenzen                          |
|  | Verfuhr auf Zwischenlager, Brecher    |  | Dammbau, Geländeauff. Endzustand     |
|  | Verfuhr auf Dammfeld, Geländeauff.    |  | Betonmisanlage                       |
|  | Zwischenlager Oberboden               |  | Asphaltmisanlage                     |
|  | Zwischenlager Erdaushub               |  | Brech- / Sieb- und Misanlage         |
|  | Erstellung Stollen, Bauwerke          |  | Bau-Haupterschließung im Speichersee |
|  | Abdichtung                            |  |                                      |
|  | Oberbodenauftrag                      |  |                                      |

## 5.2. Sprengablauf Niederdruckstollen

---

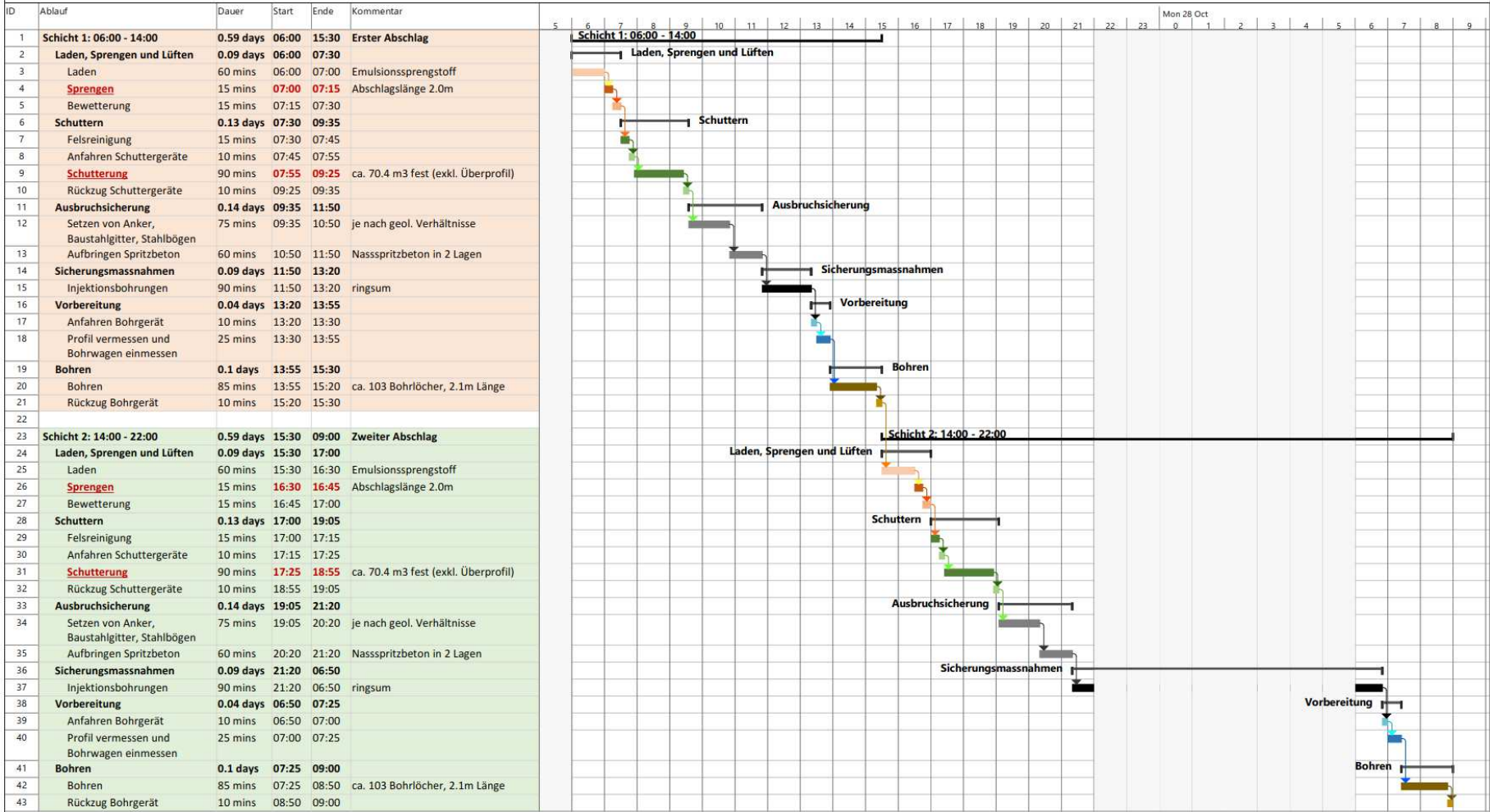
Für die Arbeiten am Niederdruckstollen, sind die Bauhilfsmaßnahmen maßgebend. Diese Ansätze lässt höhere Vortriebsleistungen mit der Einschränkung der Sprengzeiten nicht zu. Es ist daher der Ansatz einer ständig wiederkehrenden Abläufe angesetzt worden. Dabei wird in 2 Schichten Vortrieb gemacht – die dritte Schicht (Nacht) wird ausschließlich Bauhilfsmaßnahmen realisieren.

Im Ablauf gemäß Detaildarstellung sind die 2 Schichten Vortrieb abgebildet – im Nachtblock (von 22:00 bis 06:00 Uhr) werden Injektionsmaßnahmen ausgeführt. Dies stellt einen zyklischen Ablauf sicher. Dieser Ablauf wird ausschließlich nur im Niederdruckstollen angesetzt.



Energiespeicher Riedl

Tagesablauf Sprengungen Untertage Triebwasserweg  
Niederdruckstollen - 2 Schichten mit 2 Abschlüssen à 2.0 m



### 5.3. Sprengablauf Schrägstollen

---

Für den Schrägstollen wurde eine unterteilte Betrachtung erarbeitet. Diese zeigt für Bauablauf, aber auch für die daraus entstehenden Emissionen unterschiedliche Betrachtungsansätze. Für die Bauzeitbelange ist der Ablauf mit klassischem 2 Abschlagen pro AT mit 4m/AT m Vortriebsleistung der ungünstige Fall – für die entstehenden Emissionen jedoch der baulich optimierte „günstigere“ Fall von einer höheren Abschlagsanzahl. Beide Abläufe sind abgebildet und dienen den Fachgutachtern die Basis für die Festlegung der Maximalbetrachtung im jeweiligen Fall.



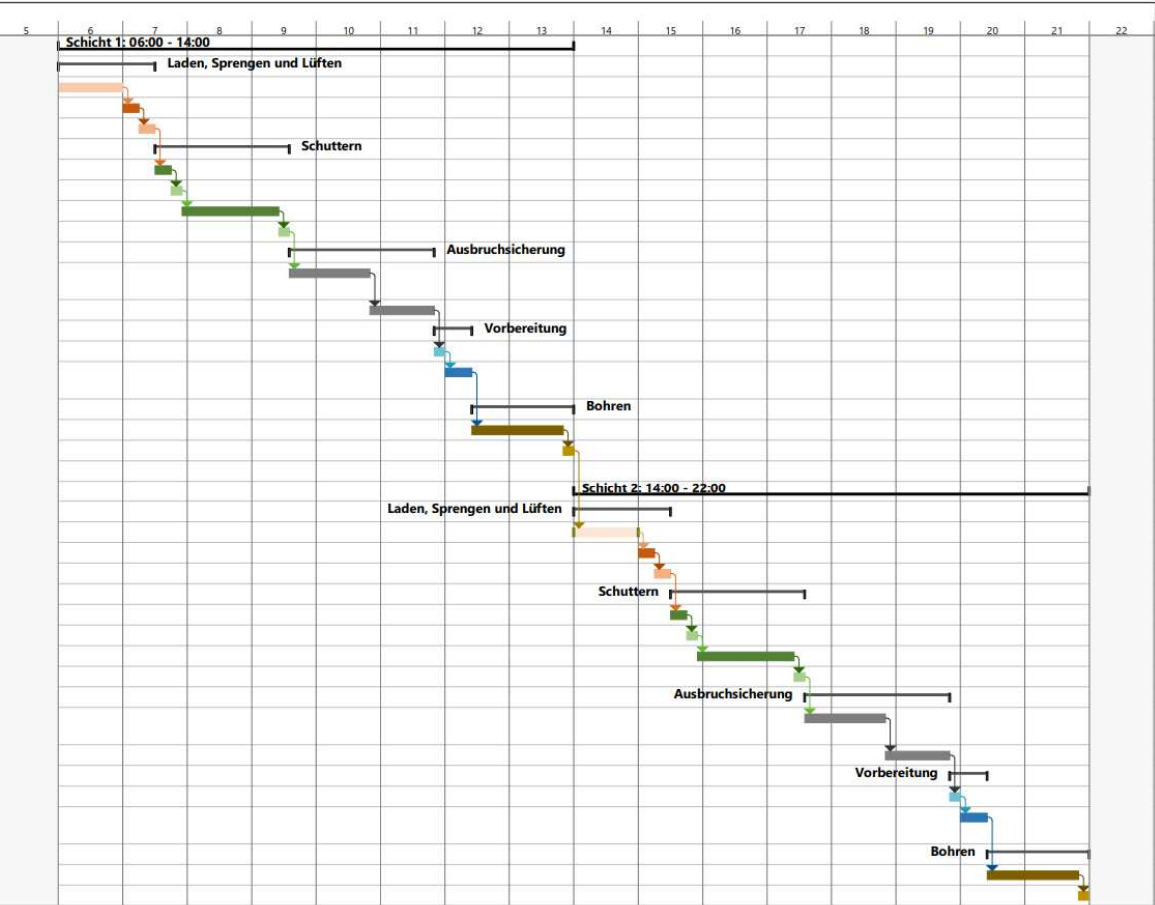


Energiespeicher Riedl

Tagesablauf Sprengungen Untertage Triebwasserweg  
Schrägstollen - 2 Schichten mit 2 Abschlügen à 2.0 m

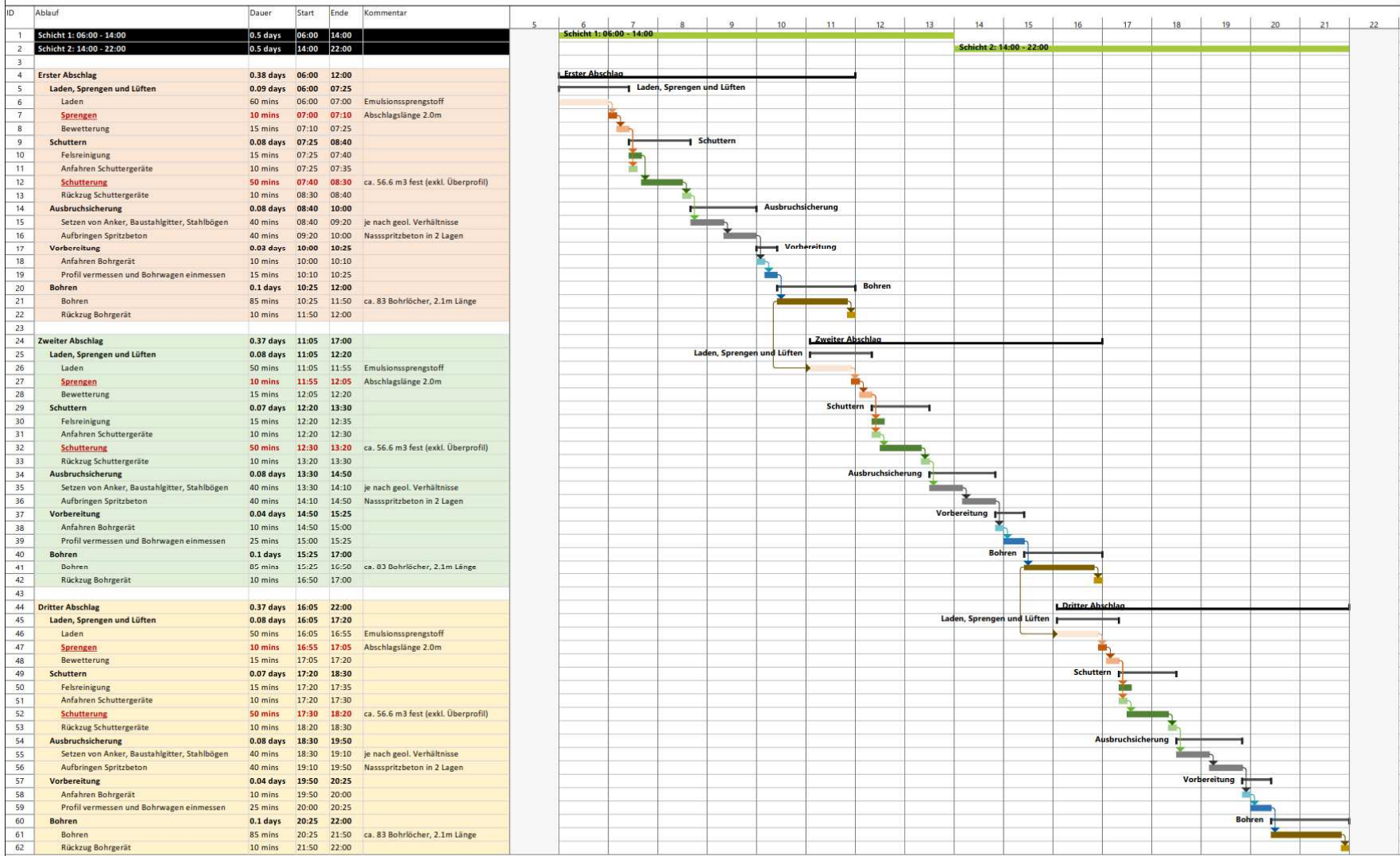


ID	Ablauf	Dauer	Start	Ende	Kommentar
1	Schicht 1: 06:00 - 14:00	0.5 days	06:00	14:00	Erster Abschlag
2	Laden, Sprengen und Lüften	0.09 days	06:00	07:30	
3	Laden	60 mins	06:00	07:00	Emulsionssprengstoff
4	Sprengen	15 mins	07:00	07:15	Abschlagslänge 2.0m
5	Bewetterung	15 mins	07:15	07:30	
6	Schüttern	0.13 days	07:30	09:35	
7	Felsreinigung	15 mins	07:30	07:45	
8	Anfahren Schuttergeräte	10 mins	07:45	07:55	
9	Schutterung	90 mins	07:55	09:25	ca. 56.6 m3 fest (exkl. Überprofil)
10	Rückzug Schuttergeräte	10 mins	09:25	09:35	
11	Ausbruchsicherung	0.14 days	09:35	11:50	
12	Setzen von Anker, Baustahlgitter, Stahlbögen	75 mins	09:35	10:50	je nach geol. Verhältnisse
13	Aufbringen Spritzbeton	60 mins	10:50	11:50	Nassspritzbeton in 2 Lagen
14	Vorbereitung	0.04 days	11:50	12:25	
15	Anfahren Bohrgerät	10 mins	11:50	12:00	
16	Profil vermessen und Bohrwagen einmessen	25 mins	12:00	12:25	
17	Bohren	0.1 days	12:25	14:00	
18	Bohren	85 mins	12:25	13:50	ca. 83 Bohrlöcher, 2.1m Länge
19	Rückzug Bohrgerät	10 mins	13:50	14:00	
20					
21	Schicht 2: 14:00 - 22:00	0.5 days	14:00	22:00	Zweiter Abschlag
22	Laden, Sprengen und Lüften	0.09 days	14:00	15:30	
23	Laden	60 mins	14:00	15:00	Emulsionssprengstoff
24	Sprengen	15 mins	15:00	15:15	Abschlagslänge 2.0m
25	Bewetterung	15 mins	15:15	15:30	
26	Schüttern	0.13 days	15:30	17:35	
27	Felsreinigung	15 mins	15:30	15:45	
28	Anfahren Schuttergeräte	10 mins	15:45	15:55	
29	Schutterung	90 mins	15:55	17:25	ca. 56.6 m3 fest (exkl. Überprofil)
30	Rückzug Schuttergeräte	10 mins	17:25	17:35	
31	Ausbruchsicherung	0.14 days	17:35	19:50	
32	Setzen von Anker, Baustahlgitter, Stahlbögen	75 mins	17:35	18:50	je nach geol. Verhältnisse
33	Aufbringen Spritzbeton	60 mins	18:50	19:50	Nassspritzbeton in 2 Lagen
34	Vorbereitung	0.04 days	19:50	20:25	
35	Anfahren Bohrgerät	10 mins	19:50	20:00	
36	Profil vermessen und Bohrwagen einmessen	25 mins	20:00	20:25	
37	Bohren	0.1 days	20:25	22:00	
38	Bohren	85 mins	20:25	21:50	ca. 83 Bohrlöcher, 2.1m Länge
39	Rückzug Bohrgerät	10 mins	21:50	22:00	



Energiespeicher Riedl

Tagesablauf Sprengungen Untertage Triebwasserweg  
Schrägstollen - 2 Schichten mit 3 Abschlagen à 2.0 m



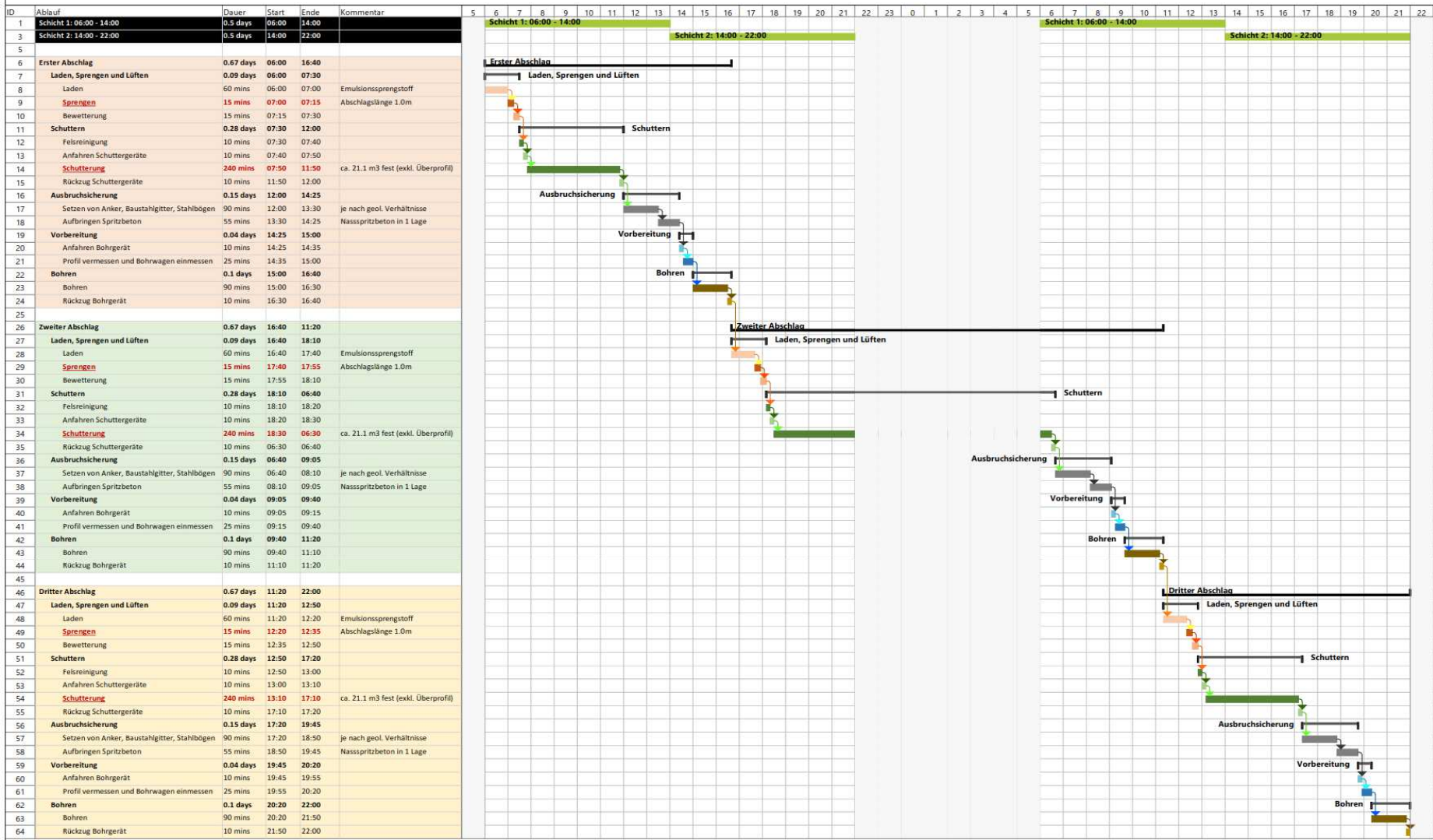
## **5.4. Sprengablauf Schrägschacht**

Im Schrägschacht ist der Ablauf infolge den gegebenen Einschränkungen der Schutterung nach oben über Winden leistungsbestimmend. Die Leistungsansätze wurden mit den Arbeitszeiten überlagert und entsprechende Modellberechnungen durchgeführt. Höhere Leistungen sind am Schachtmund möglich, je weiter der Baufortschritt vorliegt, desto geringer werden die Leistungen. Es wurde daher der Ansatz so gewählt, dass eine durchschnittliche Betrachtung des Schrägschachtes abgebildet wird.



Energiespeicher Riedl

Tagesablauf Sprengungen Untertage Triebwasserweg  
Schrägschacht - 2 Schichten mit 1.5 Abschlag à 1.0 m





## 5.5. Darstellung von Baugeräten

### 5.5.1. Geräteauflistung

In der Folge sind exemplarisch emissionsrelevante Baugeräte dargestellt, die zur Umsetzung des Projekts Energiespeicher Riedl eingesetzt werden könnten. Hinsichtlich der zu erwartenden Emissionen werden die unter Berücksichtigung der erforderlichen Arbeitsumsätze zur Herstellung der Baumaßnahmen jeweils leistungsfähigsten Baugeräte angesetzt. In der Baugeräteliste wurden die Leistungsangaben wo notwendig (falls die Bandbreite der Geräte höhere kW-Leistungen erwarten lassen) aufgerundet.

Anzahl und Einsatz sind über die Massenermittlung der zu bewegenden Massen abgeleitet.



## 5.5.2. Brech- und Siebanlage mobil – Bereich Speichersee

### 5.5.2.1. Allgemeines

Zur internen Materialaufbereitung ist beim Speichersee eine kombinierte mobile Brech- und Siebanlage vorgesehen. Die Auslegung der Geräte (erf. Durchsatzleistung / erforderliche kW-Leistung) und Abschätzung der Einsatzdauer sind nachfolgend aufgeführt.

Standardmäßig sind die Brech- und Siebanlagen als offene mobile Geräte ausgerüstet. Entsprechend den Projektanforderungen sind diese Anlagen adaptierbar und können mit diversen staubmindernden Maßnahmen aus- und nachgerüstet werden. Beispielhaft sind dies Staubfilter und/oder ein Wassersprühsystem (am Brecher und am Hauptförderband), bzw. die Einhausung der Übergabebereiche als Art Kapselung bis hin zu komplett eingehausten Anlagen in Metallständerbauweise. Neben der Staubminderung ist dabei auch die Schallminderung der Emissionsquelle des Gerätes möglich.

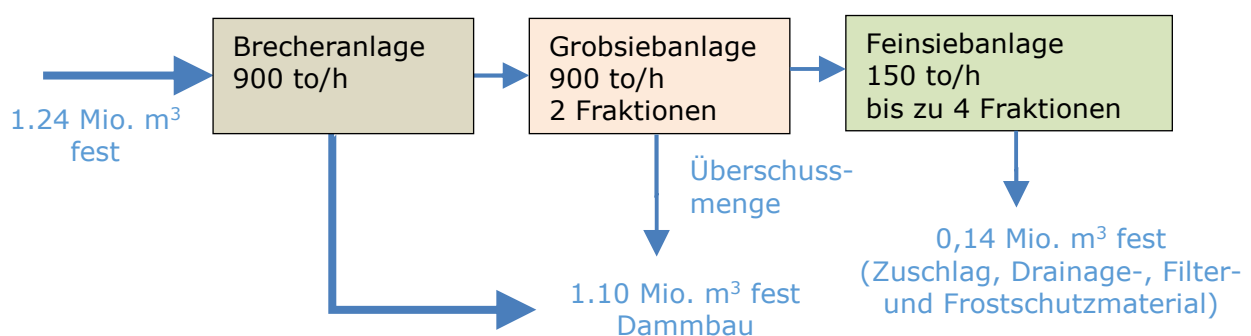
#### Exemplarisches Beispiel



Nachfolgend ist schematisch der Ablauf der Materialaufbereitung vom Speichersee dargestellt. In einem ersten Schritt wird Festgestein wie SP6, frostsicheres Material und Gneis aus dem Vortrieb Triebwasserweg gebrochen.

Insgesamt sind beim Speichersee maximal 1,24 Mio. m<sup>3</sup> fest zu brechen / sieben. Davon werden 1,10 Mio. m<sup>3</sup> als Dammbaumaterial verwendet.

Etwa 0,14 Mio. m<sup>3</sup> werden zu Zuschlagstoff für Beton und Asphalt sowie für Filter-/ Drainagematerial und als Frostschutzschicht aufbereitet. Zur Gewinnung dieser Materialien sind nach dem Brecher ein Grobsieb und ein Feinsieb erforderlich. Die über die Grobsiebanlage ausgeschiedene Fraktion wird wiederum als Dammbaumaterial verwendet. Auf die Feinsiebanlage wird nur noch ca. 0,14 Mio. m<sup>3</sup> fest gegeben, um die Fraktionen für die entsprechenden Komponenten abzusieben.



### 5.5.2.2. Brecheranlage

Es ist eine Durchsatzleistung von mindestens 900 t/h erforderlich.

#### Brecher- und Sortieranlage (Siebanlage) - Speichersee

Beschrieb	Zahl	Kommentar
Durchsatzleistung Brecher / Grobsieb	900 to/h	
entspricht	346 m <sup>3</sup> fest/h	-> 2.6 to/m <sup>3</sup>
Angesetzte Tagesleistung	4'000 m <sup>3</sup> fest / AT gem. Terminplan	
Prozent des zu brechenden Materials	64% siehe Flowchart	
Einsatzdauer des Gerätes pro AT	7.42 h/AT	Mittelwert / Erwartungswert
Einsatzdauer in % auf einen 13h Tag	57%	Mittelwert / Erwartungswert
<b>Einsatzdauer in % auf einen 13h Tag</b>	<b>90%</b>	<b>Extremwert</b>

Für den Speichersee wird der **mobile Backenbrecher UJ640** vom Hersteller Sandvik exemplarisch vorgeschlagen. Dieses Gerät deckt die erforderliche Durchsatzleistung von 900 t/h ab.



#### Operation

Height	6.58m / 21.59'
Width	4.80m / 15.75'
Length	20.5m / 68.8'

#### Performance

Max.feed size	975mm / 38.4"
Capacity (up to)	1100mtph / 1210stph
Travelling speed	17m/min (50 Hz) 20m/min (60 Hz)
Max.slope-climbing capability	Approx. 20°

#### Crusher

Type	Sandvik jaw crusher CJ615
Feed opening	1500x1100mm
Drive	From electric motor. 200 kW, 6 pole, 50 Hz, slip-ring type

---

**Crawler tracks**


---

Type	CAT 350 HD
Track shoe width	600mm / 24"
Hydraulic pumps driven by	1 x 110kW electric motor

---

**Discharge conveyor**


---

Belt width	1600mm / 63"
Length	15,2m / 50'8"
Drive	2x18.5 kW electrical motors
Approx. discharge height under drum	4.1-4.5m / 14-15' (adjustable)

---

Leistung Fortbewegung: 110 kW

Leistung Brechen: 200 kW + 2 x 18.5 kW = 237 kW

### 5.5.2.3. Grobsiebanlage

Es ist eine Durchsatzleistung von mindestens 900 t/h erforderlich.

Für den Speichersee wird die **mobile Grobstücksiebanlage QE442** vom Hersteller Sandvik exemplarisch vorgeschlagen. Dieses Gerät deckt die erforderliche Durchsatzleistung von 900 t/h ab.




---

**Operating dimensions**


---

Length	16.82 m / 55' 2"
Width	14.56 m / 47' 9"
Height	4.68 m / 15' 4"

---

**Performance**


---

Max feed size	800 mm <sup>3</sup> / 28" *
Capacity (up to)	900 mtp <sup>h</sup> / 992 stph
Travel speed	0.9 km/h / 0.55 mph slow 1.6 km/h / 1.0 mph fast
Max slope climbing / side to side	20° / 10°





---

Power pack

---

Engine type	CAT C4.4 96-103kW / 129-138hp
Diesel tank size	460 litres / 121.5 USG
Hydraulic tank size	800 litres / 211 USG

Leistung: 103 kW

#### 5.5.2.4. Feinsiebanlage

Es ist eine Durchsatzleistung von mindestens 150 t/h erforderlich.

Wie im Kapitel 5.5.2.1 beschrieben können die Siebanlagen staub- und schallhemmend verkleidet werden resp. es können Maßnahmen wie eine Bewässerung vorgesehen werden.

Mit der Feinsiebanlage sind folgende Kornfraktionen zu sieben:

- 0 – 4 mm
- 4 – 8 mm
- 8 – 16 mm
- 16 – 32 mm

Die Kornfraktion 0 – 4 mm wird zur Herstellung des Asphalts direkt bei der Asphaltmischanlage in die Fraktionen <0.063mm / 0.063 – 2 mm / >2 mm abgesiebt.

Es wird eine **mobile Feinsiebanlage QA331** vom Hersteller Sandvik exemplarisch vorgeschlagen. Dieses Gerät deckt die erforderliche Durchsatzleistung von 150 t/h ab.



---

#### Operating dimensions

---

Length	15995 mm / 52' 6"
Width	16332 mm / 53' 7"
Height	5734 mm / 18' 10"
Standard weight	27,050 kg / 59,635 lbs

---

#### Performance

---

Max feed size	200 mm / 8"
Capacity (up to)	300 MTPH / 331 STPH
Travel speed	1 K/H / 0.62 MPH
Max incline / Side to side	20° / 10°

---

#### Power pack

---

Engine type	CAT C4.4 74.5 kW / 100 hp
Diesel tank size	350 Litres / 93 USG
Hydraulic tank size	630 Litres / 166 USG

Leistung: 74.5 kW

#### 5.5.2.5. Zusammenfassung

Total lässt sich damit der Leistungsbedarf der Brech- und Siebanlage berechnen:

##### Speichersee

Brecher	237 kW
Grobsiebanlage	103 kW
Feinsiebanlage	74.5 kW
<b>Total</b>	<b>415 kW</b>

#### 5.5.3.

#### 5.5.3.



### 5.5.3. Brech- und Siebanlage mobil – Bereich Donau

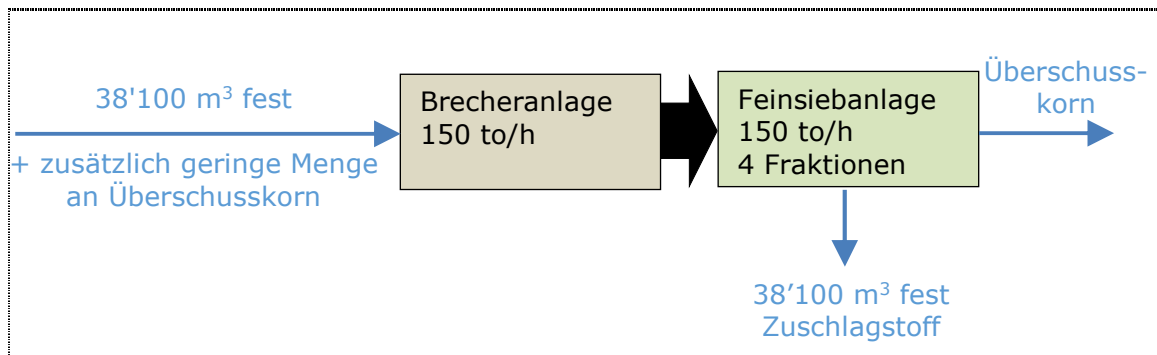
#### 5.5.3.1. Allgemeines

Zur internen Materialaufbereitung ist im Donaubereich ebenfalls eine kombinierte mobile Brech- und Siebanlage vorgesehen. Die Auslegung der Geräte (erf. Durchsatzleistung / erforderliche kW-Leistung) und Abschätzung der Einsatzdauer sind nachfolgend aufgeführt.

Insgesamt fallen beim Donaubereich ca. 38'000 m<sup>3</sup> fest an, welche als Zuschlagstoff aufzuarbeiten sind.

Standardmäßig sind die Brech- und Siebanlagen als offene mobile Geräte ausgerüstet. Entsprechend den Projektanforderungen sind diese Anlagen adaptierbar und können mit diversen staubmindernden Maßnahmen aus- und nachgerüstet werden. Beispielhaft sind dies Staubfilter und/oder ein Wassersprühsystem (am Brecher und am Hauptförderband), bzw. die Einhausung der Übergabebereiche als Art Kapselung bis hin zu komplett eingehausten Anlagen in Metallständerbauweise. Neben der Staubminderung ist dabei auch die Schallminderung der Emissionsquelle des Gerätes möglich.

Nachfolgend ist schematisch der Ablauf der Materialaufbereitung vom Donaubereich dargestellt. Es wird jenes Festgestein gebrochen, welches als Zuschlagstoff benötigt wird. Alles andere Material wird ohne zu brechen abtransportiert. Direkt an die Brecheranlage ist eine Feinsiebanlage zugeschaltet, welche die 4 notwendigen Fraktionen für die Betonherstellung aussiebt.



### 5.5.3.2. Brechanlage

Es ist eine Durchsatzleistung von mindestens 150 t/h erforderlich.

#### Brecher- und Sortieranlage (Siebanlage) - Trenndamm

Beschrieb	Zahl	Kommentar
Durchsatzleistung Brecher / Feinsieb	150 to/h	
entspricht	58 m <sup>3</sup> fest/h	-> 2.6 to/m <sup>3</sup>
Leistung Betonanlage	65 m <sup>3</sup> /h	
Volumenanteil Fels Beton	77.3%	
Notwendige Brechleistung	50 m <sup>3</sup> fest / h	
Einsatzdauer des Gerätes pro AT	11.32 h/AT	bei max. Auslastung Betonanlage
Einsatzdauer in % auf einen 13h Tag	87%	bei max. Auslastung Betonanlage
<b>Einsatzdauer in % auf einen 13h Tag</b>	<b>90%</b>	<b>Extremwert</b>

Für den Donaubereich wird der **mobile Backenbrecher QJ241** vom Hersteller Sandvik exemplarisch vorgeschlagen. Dieses Gerät deckt die erforderliche Durchsatzleistung von 150 t/h ab.



#### Operating Dimensions

Length	13.74 m / 45' 1"
Width	3.23 m / 10' 7 1/4"
Height	3.86 m / 12' 7 7/8"
Standard weight	32,568 kg / 71,800 lbs

#### Performance

Maximum feed size	520 mm <sup>3</sup> / 21 inch <sup>3</sup>
Capacity (up to)	225 tph / 248 stph
Travel speed	0 - 1.10 km/h / 0 - 0.68 mph
Max incline / Side to side	20° / 10°



---

Crusher

---

Type	Single Toggle - C10
Feed opening	1000 mm x 650 mm / 40" x 26"
Speed	320 rpm
Adjustment type	Hyd wedge
Drive	Hyd via V Belts
CSS range	50 - 150 mm / 2" - 6"
Motor type	Danfoss
Motor cc	250 cc / 15.25 cu inch

---

## Power pack

Engine	Stage 3A / Tier 3 CAT C7.1 Acert / Stage 3B / Tier 4i CAT C7.1 Acert / Stage 4 / Tier 4 Final CAT C7.1 Acert
Engine power	168 kW / 225 hp
Diesel tank capacity	660 litres / 174 USG
Hyd tank capacity	660 litres / 174 USG

Leistung: 168 kW

### 5.5.3.3. Feinsiebanlage

Es ist eine Durchsatzleistung von mindestens 150 t/h erforderlich.

Mit der Feinsiebanlage sind folgende Kornfraktionen zu sieben:

- 0 – 4 mm
- 4 – 8 mm
- 8 – 16 mm
- 16 – 32 mm

Es wird eine **mobile Feinsiebanlage QA331** vom Hersteller Sandvik exemplarisch vorgeschlagen. Dieses Gerät deckt die erforderliche Durchsatzleistung von 150 t/h ab.



---

Operating dimensions

---

Length	15995 mm / 52' 6"
Width	16332 mm / 53' 7"
Height	5734 mm / 18' 10"
Standard weight	27,050 kg / 59,635 lbs

---

Performance

---

Max feed size	200 mm / 8"
Capacity (up to)	300 MTPH / 331 STPH
Travel speed	1 K/H / 0.62 MPH
Max incline / Side to side	20° / 10°

---

Power pack

---

Engine type	CAT C4.4 74.5 kW / 100 hp
Diesel tank size	350 Litres / 93 USG
Hydraulic tank size	630 Litres / 166 USG

Leistung: 74.5 kW

#### 5.5.3.4. Zusammenfassung

Total lässt sich damit der Leistungsbedarf der Brech- und Siebanlage berechnen:

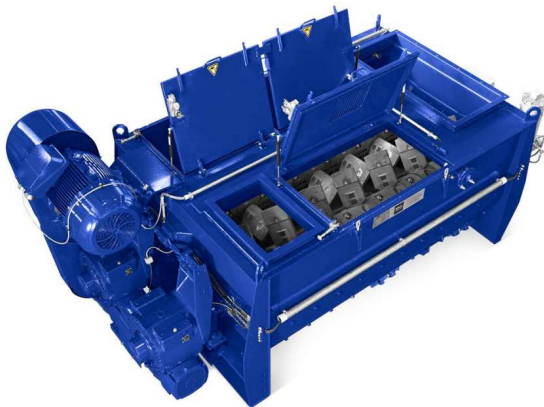
	<u>Trenndamm</u>
Brecher	168 kW
Feinsiebanlage	74.5 kW
<b>Total</b>	<b>243 kW</b>



#### 5.5.4. Erd-Mischanlage mobil – Bereich Speichersee

Voraussichtlich sind im Bereich des Speichersees rund 1.1 Mio. m<sup>3</sup> fest (SP4 und SP6) zu mischen. Die Anlage ist zur Optimierung der Arbeitsabläufe und zur Reduzierung der Emissionen mobil zu gestalten und zyklisch den Arbeitsabläufen nachzuziehen. Die Erd-Mischanlage steht direkt bei der Brech- und Siebanlage.

Als Mischer können beispielsweise Doppelwellendurchlaufmischer oder Trogdurchlaufmischer vorgesehen werden. Die Durchsatzleistung ist auf ca. max. 900 t/h vorzusehen, um mit der Brech- und Siebanlage kongruent zu sein. Damit wird gewährleistet, dass bei Spitzenzeiten zeitweise sämtliches Material nach dem Brechen und Sieben direkt vermischt werden kann.



Doppelwellen-Durchlaufmischer (z.B. LFK 1130)

Typ	Mischkreis- durchmesser	Mischstrecke	Mischgut-Durchsatzleistung <sup>2)</sup>			Aufgabekörnung (max.)	Antriebsleistung
			Magerbeton / HGT	Mineralgemische	Feinstoffgemische (trocken) <sup>2)</sup>		
LFK 0626	630 mm	2.600 mm	100 - 220 t/h	100 - 230 t/h	50 - 130 t/h	45 mm	22 kW
LFK 0726	750 mm	2.600 mm	150 - 325 t/h	150 - 350 t/h	70 - 220 t/h	64 mm	37 kW
LFK 0926	900 mm	2.600 mm	200 - 550 t/h	200 - 700 t/h	110 - 330 t/h	64 mm	55 kW
LFK 1130	1.100 mm	3.000 mm	350 - 850 t/h	350 - 1.200 t/h	190 - 550 t/h	80 mm	2 x 37 kW

Die Anlage ist mit einem effiziente Aufgabesystem und Heizung zu versehen. Dafür sind Trichter, Dosierband, Sammelband/Steigband, Steuerungscontainer, Abwurfband etc. vorzusehen. Als mögliche Konstellation zeigt das untenstehende Bild den Umfang dieser Anlage.



Aufgabelogistik einer Mischanlage

### 5.5.5. Betonmischanlage– Bereich Donau und Speichersee

Für die Leistungen ( $65 \text{ m}^3/\text{h}$ ) werden mögliche eingehaute Betonmischanlagen kurz vorgestellt. Die folgenden Darstellungen sind Musteranlagen und müssen nicht exakt dem Anspruch für das Projekt ES-R im Rahmen der Schall- und Staubschutzes entsprechen.

Um die Betonspitzen abzudecken, wird das Betonwerk auf den 4-fachen Tages-Durchschnittsverbrauch an Beton des Maximalmonats ausgelegt.

#### Betonmischanlage - Trenndamm

Beschrieb	Zahl	Kommentar
Leistung Betonanlage	$65 \text{ m}^3/\text{h}$	
max. Betonmenge	$3'660 \text{ m}^3/\text{Mt.}$	-> Baumonat 14
mittlere Tagesmenge	$203 \text{ m}^3/\text{AT}$	-> Monats-Mittelwert
Einsatzdauer des Gerätes pro AT	$3.13 \text{ h/AT}$	Mittelwert / Erwartungswert
Einsatzdauer in % auf einen 13h Tag	24%	Mittelwert / Erwartungswert
<b>Einsatzdauer in % auf einen 13h Tag</b>	<b>100%</b>	<b>Extremwert</b>

#### Exemplarisches Beispiel





Betonmischanlage Trenndamm

z.B. Euromix 1000 von SBM Mineral Processing GmbH

Containermobile EUROMIX Betonanlagen

EUROMIX 1000 - 1600

Standard-Ausführung

- Containermobile Bunker- und Wiegeeinheit
- Containermobile Mischeinheit
- Mikroprozessorsteuerung nach EN206
- Semimobile Bindemittelsilos

Optionen

- Zusatzmittelbevorratung
- Steuer- und Zusatzmittelcontainer
- Mobile Bindemittelsilos
- Verkleidung der Mischeinheit mit ISO-Wandpaneelen



Abb. 1 EUROMIX 1600 mit ISO-Wandpaneelen

Übersicht containermobile Betonanlagen

Merkmale	Einheit	EUROMIX 1000	EUROMIX 1600
Theoretische Mischleistung	[m³/h]	65	80
Festbetonleistung des Mixers/Charge	[m³]	1,25	1,67
Bunkereinhalt (Standard-Ausführung)	[m³]	64 (4 x 16)	
Transportmaße Bunkereinheit (LxBxH)	[m]	11,6 x 2,5 x 2,8	
Transportmaße Mischeinheit (LxBxH)	[m]	11,6 x 2,5 x 2,8	
Zuschlagwaage	[kg]	2 500	3 500
Zementwaage	[l] / [kg]	420 / 500	625 / 750
Zusatzmittelwaage	[l]	2 x 12,5	
Wasserwaage	[l]	250	350
Wasserversorgung	[l/min]	500	800
Anschlussleistung	[kW]	90	110
Stromaggregat	[kVA]	170	200



Abb. 2 Anlagenkonzept containermobile Betonanlagen

## Betonmischanlage Speichersee

z.B. CBT 60 SL ELBA von Ammann Group



TYP	CBT 60 SL ELBA
MISCHER TYP <sup>3</sup>	CEM 1000 S
MAX. BETONLEISTUNG DER ANLAGE VERDICHET (LKW ABGABE) <sup>1</sup>	60 m <sup>3</sup> /h
MISCHERINHALT	1000 l
AKTIVLAGER (STANDARD INTEGRIERTER REIHENDOSEUR) <sup>4</sup>	30 m <sup>3</sup>   max 50 m <sup>3</sup>
MAX. KOMPONENTEN <sup>4</sup>	2–4
MAX. ZEMENTSORTEN	4
ANSCHLUSSWERT <sup>2</sup> Mit Stromaggregat   Gleichzeitigkeitsfaktor 1	138 KVA
ANSCHLUSSWERT <sup>2</sup> Netzanschluss mit 1 Zementförderschnecke Gleichzeitigkeitsfaktor 0.8	55 kW
<sup>1</sup> Die Betonleistung ist von mehreren Parametern abhängig und ist für jeden Anwendungsfall individuell zu berechnen. Die Angaben beziehen sich auf die Abgabe auf LKW. <sup>2</sup> Die genauen elektronischen Anschlussdaten sind nach der tatsächlichen Anlagenausstattung, einschliesslich Zubehör und Erweiterungen, zu bestimmen. <sup>3</sup> CEM S = Einwellen-Zwangsmischer. <sup>4</sup> Optional Reihendoseur CEL 25 bis zu 100 m <sup>3</sup> und 3–8 Komponenten.	

Bei den beiden aufgeführten Betonmischanlagen ist bei der kW-Leistungsangabe kein Komponentenlager berücksichtigt. Zusätzlich zur Betonmischanlage wird ein Komponentenlager inkl. Wiegeband / Dosiereinrichtung und Beheizung (Vorheizung Komponenten) notwendig. Die kW Annahmen werden daher in der Baugeräteliste mit 300 kW angenommen.




### 5.5.6. Asphaltmischanlage – Bereich Speichersee

Die Asphaltmischanlage wird auf die maximal erforderliche Asphaltmenge während der Asphaltierung der Oberflächenabdichtung der Sohle ausgelegt.

Die Sohle des Speicherbeckens wird voraussichtlich ab April Baujahr 4 während ca. 7 Wochen eingebaut (inkl. vorgezogener Bereich Sohle, siehe Terminprogramm). Auf die insgesamt 170'000 m<sup>2</sup> Sohle wird eine 15 cm dicke Asphaltabdichtungsschicht (8cm Binder + 7 cm Asphaltbelag) eingebracht. Es wird eine Einbauleistung von ca. 4'400m<sup>2</sup>/AT erforderlich sein, um den Terminplan einzuhalten. Die tägliche Asphaltmenge beträgt bei 4'400m<sup>2</sup>/AT rund 660m<sup>3</sup>/AT resp. 1'683 to/AT. Bei einem 13h Arbeitstag ist es realistisch, dass der produktive Betrieb der Asphaltmischanlage bei rund 11h liegt. Die restlichen 2h sind für Unvorhergesehenes, Wartung, Aufwärmphasen etc. vorzuhalten. Die Einsatzdauer der Anlage wird trotzdem zu 100% angesetzt, da auch in der unproduktiven Zeit die Anlage Emissionen verursachen kann/wird.

Zudem beinhaltet die effektive Einsatzdauer von 10.15h/AT genügend Reserven, dass zeitgleich die „neue Verbindungsstrasse Gottsdorf-Riedl + Verbindungsstrasse PA51-Riedl“ mit Asphalt (total 1'100 m<sup>3</sup> Asphalt) bedient werden kann

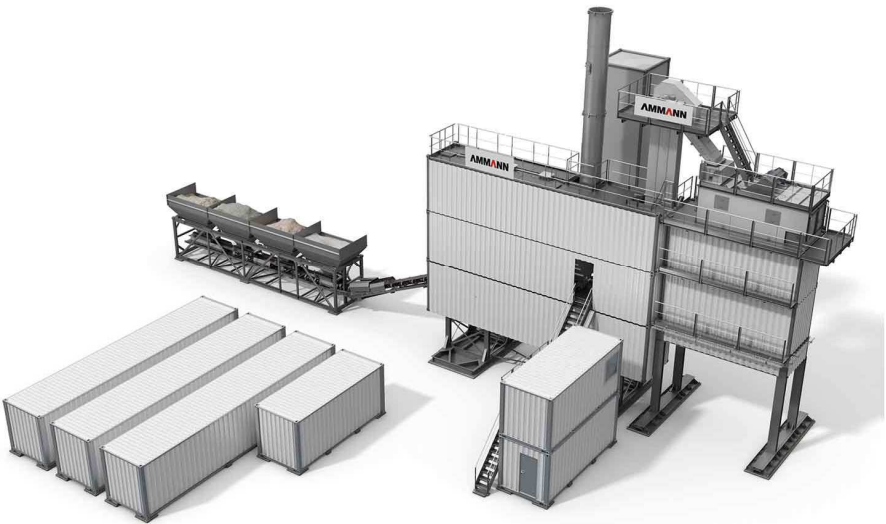
Asphaltmischanlage - Speichersee		
Beschrieb	Zahl	Kommentar
Leistung Asphaltanlage	65 m <sup>3</sup> /h	
max. Asphaltmenge	660 m <sup>3</sup> /AT	-> Baumonat 41
Einsatzdauer des Gerätes pro AT	10.15 h/AT	Mittelwert / Erwartungswert
Einsatzdauer in % auf einen 13h Tag	78%	Mittelwert / Erwartungswert
<b>Einsatzdauer in % auf einen 13h Tag</b>	<b>100%</b>	<b>Extremwert</b>
Exemplarisches Beispiel		
		

Die Asphaltmischanlage hat eine Brenner-Leistung von ca. **16 MW** (Amann Quickbatch 180).

Der Brenner kann i.d.R. mit Erdgas, Flüssiggas, Heizöl oder Diesel betrieben werden. Für die elektrischen Anlagen (Mischer, Förderbänder, Dosiereinrichtung, Steuerungscontainer etc.) ist eine Nennleistung von 400 kW (elektrisch) gem. Produktdatenblatt vorgesehen.

<b>Elektrische Anlage</b>	
Ausgelegt für eine Spannung von:	400/230V - 50 Hz
Anschlussleistung ohne Optionen:	ca. 400kW

z.B. Amann Quickbatch 180



Leistung	140 – 180 t/h
Mischergrösse	1.7 t – 2.2 t
Heissmineralsilo	26 t – 70 t
Verladesilo	Direktverladung Option: 32 t
Steuerung	as1
Recycling System	RAC





Um den Verbrauch und damit die Zufuhr an Brennmittel abzuschätzen, wird einerseits eine theoretische Berechnung über den Heizwert vorgenommen und ein Erfahrungswert von der Firma Walo Bertschinger AG beigezogen.

#### Asphaltemischanlage Aufheizen Mischgut:

	Theoretische Berechnung	Angaben Walo
Temperaturerhöhung	240 °C	
spez. Mineral Heizwert:	0.21 kcal/kg, °C	
Heizwert Diesel	10'200 kcal/kg	
Leistung Asphaltemischanlage:	180'000 kg/h	180'000 kg/h
Ermittlung Energiemenge	9'072'000 kcal/h	9 l/to
Ermittlung Diesel	889 kg/h	
	1.059 m³/h	
Dauer	13 h/d	13 h/d
Gesamtmenge Diesel	13.8 m³/d	21.06 m³/d
	11'562 kg/d	25'071 kg/d
	<b>13.8 m³/d</b>	<b>29.8 m³/d</b>

Der Erfahrungswert von der Firma Walo Bertschinger AG liegt über dem berechneten Wert. Dies ist darauf zurückzuführen, da nach der theoretischen Berechnung keine Energieverluste und Aufwärmphasen der gesamten Mineralmenge berücksichtigt werden. Zur Abschätzung der Zufuhr an Heizmittel (in diesem Fall wird Diesel angenommen), wird auf den konservativeren Wert von der Firma Walo Bertschinger AG zurückgegriffen.

Total sind 111'000 to Asphalt vor Ort herzustellen. Mit einem durchschnittlichen Dieselverbrauch von 9l / to werden somit insgesamt ca. 9'990 hl (entspricht 839 to) Diesel verbraucht.



### 5.5.7. Asphaltfertiger - Speichersee Sohle

Die Leistung der Asphaltfertiger ist auf die Asphaltmischanlage abgestimmt. Die Asphaltfertiger können nebst der Oberflächenabdichtung des Speicherbeckens (Sohle & Böschung) auch für die Belagsarbeiten des Kronenweges sowie der Verbindungsstrassen verwendet werden. Die Menge der Asphaltmischanlagen ist statt den erforderlichen 0.75 Stk. auf 2 Stk. gesetzt worden, damit Sohle + Verbindungsstrassen zeitlich flexibel / gleichzeitig abgewickelt werden können, und weil diese Standardgeräte tendenziell in größtmöglicher Ausführung eingesetzt werden.

#### Asphaltfertiger - Speichersee

Beschrieb	Zahl	Kommentar
max. Asphaltmenge	14'500 m <sup>3</sup> /Mt.	-> Baumonat 41
mittlere Tagesmenge	660 m <sup>3</sup> /AT	-> Monats-Mittelwert
Faktor für Tage mit hoher Auslastung	1.3	

<b>Asphaltmenge pro Arbeitstag</b>	<b>858 m<sup>3</sup>/AT</b>	<b>-&gt; Monats-Extremwert</b>
------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------

Fahrgeschwindigkeit Asphaltfertiger	4 km/h
Leistung Asphaltfertiger	250 to/h
Kubatur pro 13h (90%)	1'147 m <sup>3</sup> / AT
Angesetzte Tagesleistung	858 m <sup>3</sup> / AT
Dafür erforderliche Anzahl Geräte	0.75 Stk.
<b>Gewählte Geräte gem. BGL</b>	<b>2</b>

Exemplarisches Beispiel



z.B: Ammann AFW 400-2 / AFW 400-3

Es wird ein Asphaltfertiger mit 350 t/h anstelle von den rechnerisch erforderlichen 250 t/h ausgewiesen, um die notwendigen logistischen Arbeitsabläufe miteinzubeziehen, welche die max. theoretische Einbauleistung verringern.

## KAPAZITÄT UND LEISTUNG

EINBAUSTÄRKE (MAX.)	200 mm
MAX. THEORETISCHE EINBAULEISTUNG	350 t/h
MAX. EINBAUGESCHWINDIGKEIT	25 m/min
MAX. TRANSPORTGESCHWINDIGKEIT	15 km/h

## MOTOR

MOTORMODELL	Deutz TD 2.9 L4
NENNLEISTUNG BEI 2200 U/MIN	54 kW
EMISSIONSKLASSE	Stage IIIA (T3), IV (T4f)
ELEKTRISCHE VERSORGUNG	24 V
TANKVOLUMEN	73 l

Um auch größere Asphaltfertiger zu ermöglichen, wird die Leistung in der Baugeräteliste mit 130 kW angesetzt. Damit können heute vorhandene, größtmögliche Geräte eingesetzt werden um dem Unternehmer ein effizientes Arbeiten zu ermöglichen.



### AFW RAD- UND AFT KETTENFERTIGER

Gewicht: 17 500–18 000 kg

Motorleistung: 110–129 kW

Grundeinbaubreite: 2550–5100 mm

Max. Einbaubreite: 6600–9000 mm

AFW 600-2 | AFW 700-2  
AFT 600-2 | AFT 700-2

### 5.5.8.



### 5.5.8. Muldenfahrzeug

Die Anzahl der Muldenfahrzeuge wird auf die angesetzte Tagesleistung im Speicherbecken ausgelegt.

#### Muldenfahrzeug - Speichersee

Vorgang	Zeit [min]	Kommentar
Warten	1	
Laden Aushub	2	40 to / ca. 20 m <sup>3</sup> fest
Transport voll	2	ca. 10 km/h, ca. 350 m
Warten	1	
Ablad Brechanlage	1	
Warten	1	
Laden Brechanlage	2	
Transport voll	2	ca. 10 km/h, ca. 350 m
Abladen Schüttung	1	
Rückfahrt leer zu Aushub	2	ca. 15 km/h, ca. 600 m
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	

Anzahl Zyklen pro h:	4
Ladevolumen fest	20 m <sup>3</sup> fest
Kubatur pro h:	80 m <sup>3</sup> fest / h
Kubatur pro 13h (90%)	936 m <sup>3</sup> fest / AT
Angesetzte Tagesleistung	4'000 m <sup>3</sup> fest / AT gem. Terminplan
Dafür erforderliche Anzahl Geräte	4.27 Stk.
<b>Gewählte Geräte gem. BGL</b>	<b>7 inkl. Reservegeräte</b>

Exemplarisches Beispiel





z.B Knickgelenkte Dumper Volvo A45G

Ladekapazität	41.000 kg
Muldenvolumen, SAE gehäuft 2:1	25,1 m³
Nettogewicht	30.100 kg
Bruttogewicht	71.100 kg
Motor	Volvo D16J
Max. Bruttoleistung des Motors	350 kW

Dieses Baugerät ist auf öffentlichen Straßen nicht zugelassen.



### Muldenfahrzeug - Oberbodenauftrag Ackerflächen

Vorgang	Zeit [min]	Kommentar
Warten	1	
Laden Aushub	2	20 to / ca. 10 m <sup>3</sup> fest
Transport voll nach Oberbodenauftrag	8	ca. 25 km/h, ca. 3'400 m
Warten / Rangieren	1	
Ablad	1	
Rückfahrt leer zu Speichersee	8	ca. 25 km/h, ca. 3'400 m
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	

Anzahl Zyklen pro h:	2.9
Ladevolumen fest	10 m <sup>3</sup> fest
Kubatur pro h:	28.6 m <sup>3</sup> fest / h
Kubatur pro 13h (90%)	334 m <sup>3</sup> fest / AT
Angesetzte Tagesleistung	600 m <sup>3</sup> fest / AT gem. Terminplan*
Dafür erforderliche Anzahl Geräte	1.79 Stk.
<b>Gewählte Geräte gem. BGL</b>	<b>3 (aufgerundet, da evt. Verfuhr nur 8.5h Tag - Einschichtbetrieb)</b>

\* entspricht der Abtragsmenge. Es kann jedoch auch vom Zwischendepot zusätzlich Oberboden verfahren werden, wodurch die effektiv abtransportierte Menge an Oberboden in m<sup>3</sup>/AT variieren kann.

#### Exemplarisches Beispiel



z.B. MAN TGM  
Angesetzte Leistung Motor 235 kW

Motor D0836    Getriebe    Technisches Datenblatt



# 184–235<sub>kW</sub>

## MAN TGM D08 Motor in Euro 6

Ein Leichtgewicht für noch mehr Nutzlast: Der MAN D08 Motor bringt bis zu 103 Kg weniger auf die Waage als sein Vorgängermodell. Dank einer robusten Kunststoff-Ölwanne und der verringerten Komponenten-Anzahl reduzieren sich nicht nur das Gewicht und der Wartungsaufwand des Motors, sondern auch der Kraftstoffverbrauch. So sparen Sie mit unserem innovativen Antrieb zusätzlich bis zu 5 % Ihrer Kraftstoffkosten ein. Der einstufige Abgasturbolader sorgt für eine optimale Leistungsentfaltung und einen erhöhten Wirkungsgrad. Kurz gesagt: Bei den MAN D08 Motoren geben sich größte Power und höchste Effizienz die Hand. Auf Wunsch erreichen Sie ein zusätzliches Plus an Umweltfreundlichkeit durch den Einsatz paraffiner Kraftstoffe – und das ganz ohne Um- oder Aufrüstung.



### 5.5.9. Hydraulischer Tieflöffelbagger

#### Hydraulischer Tieflöffelbagger (7m<sup>3</sup>/Löffel) - Speichersee

Bemerkung: Dargelegt wird der Vorgang Erdauftrag. Die Hydraulikbagger werden auch für diverse Materialverfahren resp. Erdauftrag verwendet (z.B. Erdschüttung, Profilierung Böschungen, Oberbodenabtrag etc.). Die gewählte Anzahl an Geräte ist deshalb höher als die hier berechnete.

Vorgang	Zeit [min]	Kommentar
Füllen	0.2	Lockergestein 7 m <sup>3</sup>
Heben	0.1	
Schwenken	0.1	
Entleeren	0.1	
Rückschwenken	0.1	
Senken	0.1	
mögliches Rangieren	0.2	nach gewissen Anz. Zyklen notwendig
<b>TOTAL</b>	<b>0.9</b>	

Anzahl Zyklen pro h:	67
Schaufelvolumen locker	7 m <sup>3</sup>
Umrechnungsfaktor locker/fest	1.5 für Schaufelvolumen
Schaufelvolumen fest	4.7 m <sup>3</sup>
Ausnutzung / Füllgrad Schaufel	70% gem. Girmscheid (2004)
Kubatur pro h:	219 m <sup>3</sup> fest / h
Kubatur pro 13h (90%)	2'561 m <sup>3</sup> fest / AT
Angesetzte Tagesleistung	4'000 m <sup>3</sup> fest / AT gem. Terminplan
Dafür erforderliche Anzahl Geräte	1.56 Stk.
<b>Gewählte Geräte gem. BGL</b>	<b>3 inkl. Geräte Erdauftrag (!) etc.</b>

Exemplarisches Beispiel





Anhand folgendem Vergleich wurden die kW-Leistungen (vgl. BGL) abgeschätzt

PC800/LC-8



370/496  
kW/HP  
Motorleistung

6,91 m<sup>3</sup>  
Löffelvolumen

8,45 m  
Max. Grabtiefe

78,8-84,7 t  
Betriebsgewicht

Speichersee (7 m<sup>3</sup> Löffel)  
Gewählt: 400 kW

PC700LC-11



327/439  
kW/HP  
Motorleistung

5,58 m<sup>3</sup>  
Löffelvolumen

66,1-69,5 t  
Betriebsgewicht

Speichersee / BE-Fläche 3 (5 m<sup>3</sup> Löffel)  
Gewählt: 320 kW

PC360LCi-11



202/271  
kW/HP  
Motorleistung

2,66 m<sup>3</sup>  
Löffelvolumen

7,28 m  
Max. Grabtiefe

35,6-36,2 t  
Betriebsgewicht

Trenndamm/Kraftstation/Oberboden  
Gewählt: 230 kW

PC490/LC-11



270/362  
kW/HP  
Motorleistung

3,5 m<sup>3</sup>  
Löffelvolumen

9,19 m  
Max. Grabtiefe

46,5-48,9 t  
Betriebsgewicht

GÖM  
Gewählt: 280 kW

**5.5.10. Radlader Speichersee**

z.B. Liebherr L 586 XPower

Mindestanforderung: Schaufelinhalt 7 m<sup>3</sup>



Kipplast geknickt	20.300 - 22.500 kg
Schaufelinhalt	5,50 - 8,50 m <sup>3</sup>
Einsatzgewicht	32.600 - 33.700 kg
Nennleistung ISO	260 kW / 354 PS
14396	




### 5.5.11. Radlader / Stapler

Mindestanforderung: 8 to Nutzlast / Gabel individuell einsetzbar

GROSSE RADLADER

## VOLVO L70H

 1,8 - 6,4 m³

 12.700 - 15.500 kg

 8.500 kg

Durch Schnellwechsler ist der Radlader auch individuell einsetzbar als Stapler. Mit dem Gerät kann daher auf verschiedene Einzelgeräte verzichtet werden.



Max. Leistung bei

1.400 - 1.700 r/min

...ISO 14396 gross

127 kW

...ISO 9249, SAE J1349, netto

127 kW

Für die BE-Fläche 1 und Zwischenlagerfläche 1 im Talboden wird ein Gerät mit 150 kW vorgesehen.

Für die BE-Fläche 4 beim Speichersee wird ein Gerät mit 130 kW vorgesehen, für die Zwischenlagerflächen wird ein Gerät mit 230 kW vorgesehen.



### 5.5.12. Radlader untertage



## R1300G

[TECHNISCHE DATEN ANZEIGEN](#)
[TOUR](#)

MOTORMODELL

**CAT® 3306B DITA**

BRUTTOLEISTUNG – SAE J1995

**123 KW**

NENN-NUTZLAST

**6800 KG**

Analoges Gerät Epiroc Scooptram ST3.5 als Seitenlader ab gewisser Länge erforderlich (kW 170). In der Baugeräteliste wurden die 170 kW angesetzt.

### 5.5.13. Bohrgerät untertage

Für Untertage und Schacht

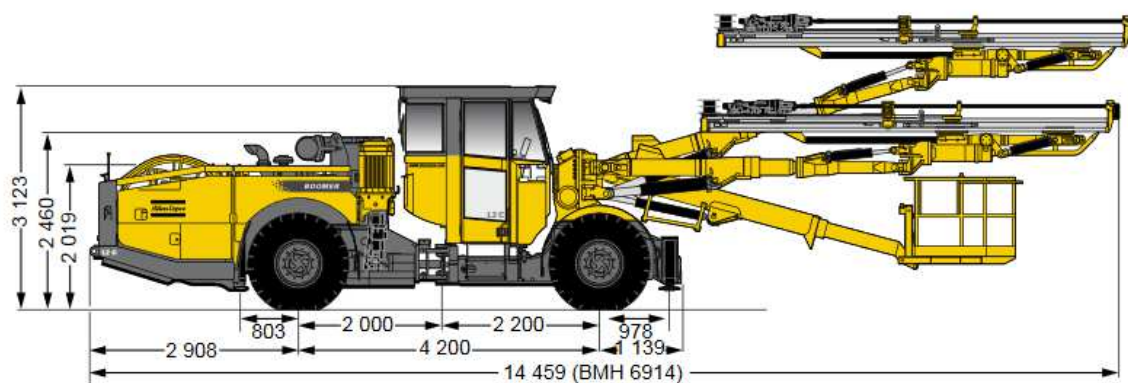
**Atlas Copco** Face drilling rigs

Technical specification

## Boomer L2 C

Equipped with COP 1638, COP 1838 or COP 2238 rock drills

**SIDE VIEW**



### » Electrical system

- Total installed power ..... 158 kW
- Main motors (SF 1,15) ..... 2x75 kW
- Voltage ..... 380–1 000 V
- Frequency ..... 50–60 Hz



**5.5.14. Strossenbohrgerät**

z.B. Sandvik Leopard DI Serie



Engine output	328 kW / 1800 rpm
---------------	-------------------

**5.5.15. Rotationsbohrgerät**

z.B. Liebherr LRB 355.1

Mindestanforderung: Bohrpfahldurchmesser 1.20 m möglich  
Das Gerät eignet sich auch zum vorbohren.



Einsatzgewicht	95,6 - 108,8 t
Max. Drehmoment	450 kNm
Max. Vorschubkraft	400 kN
Motorleistung	750 kW
Rammen mit Hochkantrüttler max. Pfahllänge	26,5 m

### 5.5.16. Spundwandrammgerät

z.B. Liebherr LRB 16



Einsatzgewicht	<b>47,9 t</b>
Max. Drehmoment	<b>120 kNm</b>
Max. Vorschubkraft	<b>200 kN</b>
Motorleistung	<b>390 kW</b>
Rammen mit Hochkantrüttler max. Pfahlänge	<b>15,2 m</b>

### 5.5.17. Betonspritzgerät

z.B. Epiroc MEYCO ME3 MKII



#### Electrical system

Supply voltage 3x380-420/440-480	●
Frequency 50 Hz/60 Hz	●
Total installed power without compressor 40 kW	●
Total installed power with compressor 115 kW	○

5.5.18. Erdwalze

z.B. BOMAG BW219



Antrieb

Motorhersteller .....	
Typ .....	
Abgasstufe .....	
Abgasnachbehandlung .....	
Kühlung .....	
Anzahl der Zylinder .....	
Leistung ISO 3046 .....	kW

Deutz
TCD 6.1 L6
Stage V / TIER4f
DOC+DPF+SCR
Flüssigkeit
6
150,0

Oder z.B. Ammann



Motor	
Hersteller	DEUTZ
Typ	TCD 6.1 L6
Nennleistung gemäss ISO 3046-1	160 kW / 2200 rpm



### 5.5.19. Glattradwalze

z.B. CAT CB10



EINSATZGEWICHT

**9500 KG**

STANDARDVERDICHUNGSBREITE

**1700 MM**

BRUTTOLEISTUNG

**98 KW**

### 5.5.20. Planierraupe

z.B. Liebherr PR 726 G8 Litronic



Einsatzgewicht	<b>17.500 - 20.800 kg</b>
Schildkapazität	<b>3,33 - 3,87 m³</b>
Motorleistung (ISO 9249)	<b>125 kW / 170 PS</b>



### 5.5.21. Grader

z.B. CAT 120 AWD Motorgrader



Einsatzgewicht	16'500 kg
Bruttoleistung	104-123 kW
Arbeitsbreite	3'700 mm

### 5.5.22. Häcksler

z.B. JENZ HEM 561 Z



#### Hauptantrieb

Dieselmotor	-
Drehstrom-Normmotor	-
Antriebsleistung (in kW/PS)	-
Leistungsbedarf (in kW)	100 - 235

Der Leistungsbedarf wird aufgrund der geringen Baumstammdurchmesser mit 150 kW in der Baugeräteliste angesetzt.

### 5.5.23. Raupenfräse / Wurzelfräse

z.B. Seppi Forstmulcher Midiforst



## MIDIFORST

Forstmulcher für mittlere Traktoren  
**80-130 PS**

- ➔ Starker und kompakter Forstmulcher für die Forst- und Landwirtschaft.
- ➔ Mulcht Äste und Holz bis zu 25 cm Ø
- ➔ Verschiedene Forstwerkzeuge zur Wahl

130 PS = 96 kW



#### 5.5.24. Traktor mit Egge

z.B. John Deere 5100M



kW

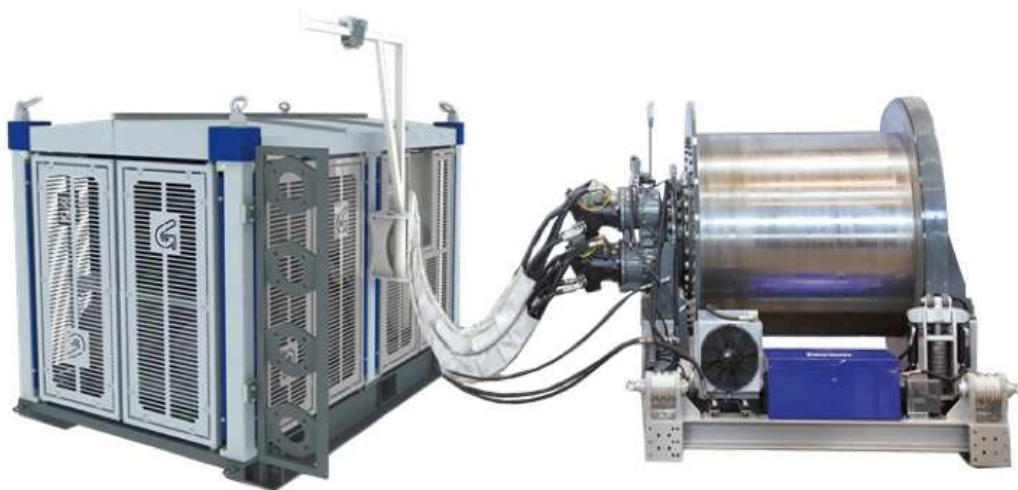
55–85

PS

75–115

#### 5.5.25. Seilwindanlage

z.B. Gantner GW500E



Für Bauarbeiten eines Wasserkraftwerks in den österreichischen Alpen hat GANTNER eine Schwerlastwinde entwickelt und produziert. Die Seilwinde mit einer Zugkraft von 600 kN (bis zu 800 kN möglich) wird verwendet, um große Rohrschüsse mit einem Durchmesser von ca. 6 m in einen Schrägschacht abzusenken, wo sie anschließend verschweißt werden.





<b>Antrieb</b>	Elektrohydraulisch
<b>Leistung</b>	500 kW
<b>Max. Zugkraft</b>	600 kN (leere Trommel) 530 kN (volle Trommel)
<b>Max. Seilgeschwindigkeit</b>	60 m/min

Um andere Produkte zu ermöglichen, wurde die kW Anzahl auf 1'250 kW erhöht. Dies entspricht der Anlage vom Projekt Gotthard Basistunnel Schacht Sedrun (inkl. Sicherheit).

Material- und Personentransport ist sicherheitstechnisch getrennt zu berücksichtigen. Die Personenplattform im Arbeitsbereich ist separat berücksichtigt mit eigener Winde und Arbeitsbeleuchtung auf Arbeitsniveau.





### 5.5.26. Seilbagger

Der Seilbagger dient zum Aushub des Lotschachtes sowie der Kraftstation (+ Absenken Baumaterial in Schacht).

z.B. Liebherr HS 8070



Max. Traglast	<b>70 t</b>
Motorleistung	<b>320 kW</b>
Max. Windenseil- zug	<b>2 x 200 kN</b>
Max. Auslegerlänge	<b>56,00 m</b>



**5.5.27. Baukran (Trenndamm, Kraftstation und Speichersee)**

Mindestanforderung: 5 to Nutzlast bei 25 m Ausladung

# 125 EC-B 6

Flat-Top



Tragfähigkeit bei max. Ausladung	<b>1.600 kg</b>
Max. Ausladung	<b>58,00 m</b>
Norm	<b>EN 14439</b>
Stränge	<b>2</b>
Max. Tragfähigkeit	<b>6.000 kg</b>
Max. Hakenhöhe	<b>59,00 m</b>
Hubwerk	<b>18 kW FU / 30 kW FU</b>
Drehwerk	<b>7,5 kW FU</b>
Katzfahrwerk	<b>5,5 kW FU</b>

Total: 43 kW



**5.5.28. Mobilkran**

z.B. Liebherr LTM 1230-5.1



Max. Traglast	230 t
bei Ausladung	3,00 m
Teleskopausleger von	12,70 m
Teleskopausleger bis	75,00 m
Gitterspitze von	3,4 m
Gitterspitze bis	43,0 m
Fahrmotor/Fabrikat	Liebherr
Fahrmotor	6-Zylinder-Diesel
Fahrmotor/Leistung	400 kW
Anzahl der Achsen	5

### 5.5.29. Luttenlüfter

Mindestanforderung (Abschätzung):

- nach Sprengung min. 0.3 m/s Strömungsgeschwindigkeit.  
Bei A = 29.99 m<sup>2</sup> -> 9 m<sup>3</sup>/s.
- 4 m<sup>3</sup> Frischluft pro Min. und DIN-kW Nennleistung der Geräte für Abbau und Auflad.  
Radlader, Muldenfahrzeug & Bohrwagen: 170 kW + 200 kW + 110 kW -> 680 m<sup>3</sup>/min -> 32 m<sup>3</sup>/s

→ Auslegung auf ca. 35 m<sup>3</sup>/s notwendig.

#### Technical data

	AVH100	AVH125	AVH140	AVH160	AVH180	AVH224
Approximate flow rate (m <sup>3</sup> /s)	10-24	14-42	20-48	22-70	40-120	<200
Approximate flow rate (ft <sup>3</sup> /min)	21190-50 856	29 666-88 998	42 380-101 712	46 618-148 330	84 760-254 280	<423 800
1-stage (kPa/Inch H <sub>2</sub> O)*	3.8-4.4/ 15.3-17.7	15-2.6/ 6.0-10.4	12-2.2/ 4.8-8.8	13-2.2/ 5.2-8.8	15-3.5/ 6.0-14.1	10-2.0/ 4.0-8.0
2-stage (kPa/Inch H <sub>2</sub> O)*	7.3-8.7/ 29.3-34.9	2.9-5.1/ 11.6-20.5	2.3-4.3/ 9.2-17.3	2.5-4.3/ 10.0-17.3	3.0-7.0/ 12.0-28.1	1.5-4.0/ 6.0-16.1
3-stage (kPa/Inch H <sub>2</sub> O)*	10.3-12.6/ 41.4-50.6	4.5-7.7/ 18.1-30.9	3.5-6.4/ 14.1-25.7	3.8-6.4/ 15.3-25.7	5.0-10.3/ 20.1-41.4	2.0-5.7/ 8.0-22.9
4-stage (kPa/Inch H <sub>2</sub> O)*	12.9-16.2/ 51.8-65.0	6.0-9.5/ 24.1-38.1	4.6-9.5/ 18.5-38.1	5.1-8.5/ 20.5-34.1	-	-
Nominal power (50HZ) (kW)	37-110	37-110	37-132	37-200	132-500	110-400
Impeller blades (pcs)	8	8	8	10	10	10/12

Gewählt wurde exemplarisch ein AVH160 mit 200 kW Leistung (Donaubereich). Für das Speicherbecken wurde aufgrund der drückenden Bewetterung eine höhere Leistung von 250 kW angesetzt.





### 5.5.30. Reifenwaschanlage

z.B. MobyDick ConLine KIT Plus 800



KIT Plus 800 C-100Q (Kratzförderer)

Leistungsdaten Tankversionen P = parallel (parallel) Q = quer (transverse) S = seriell (serial)	Modelle												
		KIT Plus 600 B-50P	KIT Plus 600 B-100P	KIT Plus 600 B-100S	KIT Plus 600 C-50P	KIT Plus 600 C-50Q	KIT Plus 600 MB-50P	KIT Plus 600 MC-50P	KIT Plus 800 B-50P	KIT Plus 800 B-100P	KIT Plus 800 B-100S	KIT Plus 800 C-50P	KIT Plus 800 C-100Q
Spezifikationen und technische Daten													
Länge der Wascheinheit [cm]	600	600	600	600	600	600	600	600	800	800	800	800	800
Lichte Durchfahrbreite der Wascheinheit [cm]	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Achslast maximal [t]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Höhe Spritzschutseitenwände [cm]	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
Düsen (Kern-Durchmesser min. 7 mm)	226	226	226	226	226	198	198	260	260	260	260	260	260
Düsenbalken pro Seite	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Volumen Recyclingtank [m³]	50	100	100	50	50	50	50	50	100	100	50	100	100
Nutzvolumen Betriebswasser [m³]	35	70	70	30	30	35	30	35	70	70	30	60	60
Klärfläche Recyclingtank [m²]	25,5	51,0	51,0	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	51,0	51,0	25,5	51,0	51,0
Auswurfhöhe Kratzförderer über GOK [cm]	-	-	-	105	105	-	305	-	-	-	105	105	105
Maximale Pumpenleistung [m³/min]	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Anschlusswert der gesamten Anlage [kW]	16,8	16,8	16,8	17,1	17,1	22,4	23,0	22,4	22,4	22,4	23,0	23,0	23,0
Schallemission* [dB]	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75

Berücksichtigt werden 90 kW Leistung für die Sicherstellung des Winterbetriebes (Heizung des reversiblen Kreislaufes).

### 5.5.31. Bewässerungskanone



z.B. MobyDick Dust Control Cannons 70

Edelstahldüsen mit Schnellwechselsystem

Rostfreier aerodynamischer Verbundfaserkonus

Luftführungsschienen

2 Level Filtersystem

Grundfos Druckpumpe (25 Bar)

Einfache und intuitive Bedienung

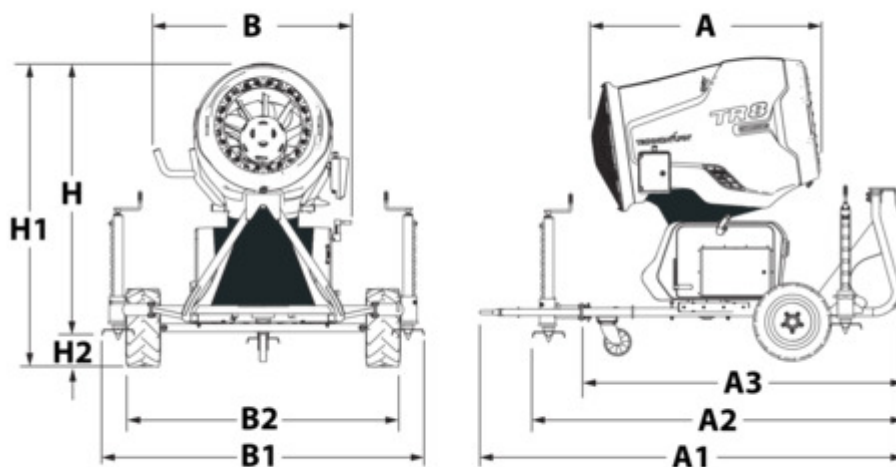
Automatisch 360° schwenkbar

Verzinkter und pulverbeschichteter Rahmen

Führungen für Gabelstapler

<b>MobyDick Cannon</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>
<b>Dimensionen</b>				
Länge (mm)				
Breite (mm)	1450	1550	1550	1550
Höhe (mm)	1600	1600	1600	1600
Gewicht (kg)	2000	2250	2250	2300
<b>Leistungsdaten</b>				
Luftdurchsatz (m <sup>3</sup> /h)	19000	32000	48000	56000
Wurfweite (m)*	30	50	60	70
<b>Elektrische Leistung</b>				
Gebläse (kW)	2.2	7.5	15	18.5
Pumpe (kW)	3	5.5	5.5	5.5
Anschlusswert der gesamten Anlage (A)	9	25	39	49
Anschluss 3F+N+T (A)	16	32	63	63
Erforderlicher Stromgenerator (minimum)	10	24	45	60

Oder Technoalpin TR8



### Elektrische Eigenschaften

Nennspannung	V	400 (340÷500)
Nennfrequenz	Hz	50
Nennstrom	A	32,5*
Anschlussstecker	A	5x63
Nennleistung - POWER UNIT (Turbine + Kompressor)	kW	18,2

Gewählt wird ein Gerät mit 24 kW.





### 5.5.32. Betonmischwagen

Ange-setzte Leistung Motor 240 kW



**184–235<sub>kW</sub>**

MAN TGM D08 Motor in Euro 6

Ein Leichtgewicht für noch mehr Nutzlast: Der MAN D08 Motor bringt bis zu 103 Kg weniger auf die Waage als sein Vorgängermodell. Dank einer robusten Kunststoff-Ölwanne und der verringerten Komponenten-Anzahl reduzieren sich nicht nur das Gewicht und der Wartungsaufwand des Motors, sondern auch der Kraftstoffverbrauch. So sparen Sie mit unserem innovativen Antrieb zusätzlich bis zu 5 % Ihrer Kraftstoffkosten ein. Der einstufige Abgasturbolader sorgt für eine optimale Leistungsentfaltung und einen erhöhten Wirkungsgrad. Kurz gesagt: Bei den MAN D08 Motoren geben sich größte Power und höchste Effizienz die Hand. Auf Wunsch erreichen Sie ein zusätzliches Plus an Umweltfreundlichkeit durch den Einsatz paraffiner Kraftstoffe – und das ganz ohne Um- oder Aufrüstung.



### 5.5.33. Saugfahrzeug

z.B. Mercedes Benz Antos 3251



315 kW; 10,7 l; 2.Generation



**5.5.34. Tankwagen**

z.B. Mercedes Benz Antos 3251



290 kW; 10,7 l; 2.Generation

**5.5.35. Betonpumpe**

z.B. Schwing stetter SP 750 D (für Speichersee)

**SP 750 D**

<b>Bezeichnung</b>		<b>SP 750 D</b>	
Gewicht	kg	3.000	3.400
<b>Leistung</b>			
Pumpenbatterie		P1015	P1018
Förderzylinder	mm	150 x 1.000	180 x 1.000
Fördermenge max.	m³/h	38	54
Förderdruck max.	bar	76	76
Hubzahl max.	1/min.	35	35
Betonventil		L-ROCK	L-ROCK
<b>Hydrauliksystem</b>			
Ausführung		offenes System, 2-Kreis-Hydraulik	
Hydrauliktank	l	190	265
<b>Motor</b>			
Motortyp		Diesel CAT C4.4T	Diesel CAT C3.4B TA
Motorleistung	kW	75	75

oder Schwing stetter SP 1800 D (für Donaubereich)

# SP 1800 D



Bezeichnung		SP 1800 D	
Gewicht	kg	5.400	
Leistung		stangens. kolbens.	
Pumpenbatterie		P1620	
Förderzylinder	mm	200 x 1.600	
Fördermenge max.	m³/h	80	46
Förderdruck max.	bar	60	108
Hubzahl max.	1/min.	27	15
Betonventil		L-ROCK	
Hydrauliksystem			
Ausführung		offenes System	
Hydrauliktank	l	400	
Motor			
Motortyp		Diesel CAT C4.4	
Motorleistung	kW	129	

Im Donaubereich ist gegenüber der Anlage im Speichersee eine stärkere Anlage für das Rückpumpen des Hinterfüllbetons (Panzerung im ersten Abschnitt) vorgesehen.





### 5.5.36. Schreitbagger

z.B. Kaiser S12



110 kW/150 PS  
560 Nm @ 1400 U/min

Motorversion HP  
(high-performance)  
129 kW/175 PS  
750 Nm @ 1400 U/min



**5.5.37. Saugbagger**

z.B. Fräskopf-Saugbagger DOMARIN C II D



<b>Eigner</b>	<b>DOMARIN GmbH</b>
<b>Schiffsname</b>	<b>Döpke C II D</b>
<b>Hersteller</b>	<b>Döpke/Norden</b>
<b>Länge</b>	<b>18,00 m</b>
<b>Breite</b>	<b>5,20 m</b>
<b>Höhe min</b>	<b>5,50 m</b>
<b>Max Tiefgang</b>	<b>1,30 m</b>
<b>Min Tiefgang</b>	<b>0,90 m</b>
<b>Pumpentfernung</b>	<b>1,200 m</b>
<b>Motorleistung</b>	<b>150 PS</b>
<b>Rohrdurchmesser</b>	<b>200 DN</b>
<b>Leistung</b>	<b>400 m³/h Gemisch</b>
<b>Baggertiefe</b>	<b>6,00 m</b>

150 PS = 110 kW



**5.5.38. Hafenbagger**

Z.B. Liebherr LH 150 C High Rise Industry Litronic



Reichweite	<b>28 m</b>
Einsatzgewicht	<b>135.000 - 155.000 kg</b>
Motorleistung (ISO 9249)	<b>400 kW / 543 PS</b>
Systemleistung	<b>661 kW</b>
Abgasstufe	<b>IV</b>
Verfügbarkeit	<b>&gt; Länder ansehen</b>



## Oder Liebherr LHM 420



Traglast max.	<b>124 t</b>
Traglast Schüttgut max.	<b>90 t</b>
Ausladung von	<b>10,00 m</b>
Ausladung bis	<b>48 m</b>
Gesamtgewicht	<b>371 t</b>
Container-Reihen max.	<b>16</b>
Schiffsbreite Schüttgut max.	<b>55 m</b>
Schiffsbreite Schrott max.	<b>43 m</b>
Umschlagkapazität Schüttgut	<b>1.500 t/h</b>
Motorleistung	<b>725 kW</b>



### 5.5.39. Schubleichter

z.B. Europaschiff



Europaschiff	
Länge:	85 m
Breite:	9,5 m
Max. Tiefgang:	2,5 m
Max. Tragfähigkeit:	1.350 t



Abschätzung der Leistung über die Geräteliste von Domarin.

## RAPHAELA



Maße:	85,83 x 9,50 m
Motorleistung:	610
Tragfähigkeit:	1110 to

610 PS = 450 kW





## Oder SCHUBBOOT D 12



<b>Eigner</b>	<b>DOMARIN GmbH</b>
<b>Schiffsname</b>	<b>Schubboot D 12</b>
<b>Hersteller</b>	<b>Erlenbacher Schiffswerft Umbau 1995</b>
<b>Motorisierung</b>	<b>2 x Baudouin, 2 x 650 PS</b>
<b>Länge</b>	<b>21,30 m</b>
<b>Breite</b>	<b>8,30 m</b>
<b>Höhe min</b>	<b>5,25 m</b>
<b>Max Tiefgang</b>	<b>1,10 m</b>
<b>Ausrüstung</b>	<b>Radar, Doris</b>

1'300 PS = 960 kW



## 5.6. Leistungsansätze Bauarbeiten

Vorgang	Mittlerer Leistungsansatz	50% Abminderung Mitte Dez. bis Mitte März
<b><u>Triebwasserweg</u></b>		
Vortrieb & Bauhilfsmaßnahmen Niederdruckstollen	3 m/AT	
Vortrieb Einlaufstollen	1.6 m/AT	
Vortrieb Schrägschacht (vom Schachtkopf)	1.5 m/AT	
Vortrieb Schrägstollen	4 m/AT	
Vortrieb Verbindungsstollen	3 m/AT	
Ausbruch HD-seitige Verteilrohrleitung	0.6 – 1.8 m/AT	
Montage Panzerung	3 m/AT	
Hinterbetonierung Schrägstollen und Schrägschacht	3 m/AT	
Firstinjektion Schrägstollen und Schrägschacht	25 m/AT	
Korrosionsschutz	20 m/AT	
Ringbeton Niederdruckstollen	9 m/AT	
Firstinjektion Niederdruckstollen	17 m/AT	
Hinterfüllbeton Verbindungsstollen	3 m/AT	
<b><u>Trenndamm</u></b>		
Überschnittene Bohrpfahlsicherung	5 Stk. / AT	
Aushub/Ausbruch Lotschacht	1m/AT	
<b><u>Kraftstation</u></b>		
Maschinenschacht: überschnittene Bohrpfahlsicherung	5 Stk. / AT	
Maschinenschacht: Ausbruch und Sicherung	0.5 m/AT	
<b><u>Speichersee</u></b>		
Abtrag Festgestein	3'000 m <sup>3</sup> fest/AT	Ja
Abtrag Lockergestein	3'000 m <sup>3</sup> fest/AT	Ja
Auftrag Sohle	4'000 m <sup>3</sup> fest/AT	Nein
Gneiszersatz mit Tonmehl	4'000 m <sup>3</sup> fest/AT	Nein
Dammschüttung	4'000 m <sup>3</sup> fest/AT	Nein
Ausgleichsschicht + Trennvlies Sohle	5'000 m <sup>2</sup> /AT	Nein
Asphaltoberfläche Böschung wasserseitig	20 m Böschung / AT	Nein
Asphaltoberfläche Sohle	4'400 m <sup>2</sup> /AT	Nein
Fahrweg Dammkrone Koffierung + Asphaltoberfläche + Umzäunung	100 m/AT	Nein



<b>Vorgang</b>	<b>Mittlerer Leistungsansatz</b>	<b>50% Abminderung Mitte Dez. bis Mitte März</b>
Schachtabteufen Schieberkammer	1 m/AT	Nein
Be- Entlüftungsschacht	1 m/AT	Nein
Betonarbeiten Außenwand Schacht Schieberkammer	1 m/AT	Nein
Zugang Kontrollgang	2.5 m/AT	Nein
Drainageschicht Böschung wasserseitig	20 m Böschung / AT	Nein
Kontrollgang	2.5 m/AT	Ja
Oberbodenabtrag	600 m <sup>3</sup> fest/AT	Ja
Oberbodenauftrag + Rekultivierung luftseitig	100 m <sup>3</sup> fest/AT	Nein
Trennvlies	3'000 m <sup>2</sup> /AT	Nein
<b>GÖM</b>		
Aushub Tümpel & Stillgewässer	800 m <sup>3</sup> fest/AT	
Baggern Feinsedimente in Donau	1'000 m <sup>3</sup> fest/AT	
Einbau Donauschotter	1'000 m <sup>3</sup> fest/AT	

Tabelle 22: Leistungsansätze Bauarbeiten



## 5.7. Lichtkonzept

---

### 5.7.1. Einleitung

Als Grundlage für die Beurteilung der Auswirkungen der Lichtemissionen in der Bauausführungsphase wurde ein Lichtkonzept erarbeitet.

Nachfolgend wird das Lichtkonzept für die Baufelder Speichersee, Talboden und GÖM (Edlhof) in ausgewählten, maßgebend kritischen Bauzuständen dargestellt.

Bei diesen Bauzuständen handelt es sich um ausgewählte Baumonate mit einer ortsnahen Ausleuchtung von Baubereichen.

Die ausgewählten Bauzustände sind folgende:

ES-R Speichersee:

- Baujahr 1, Baumonats 7
- Baujahr 1, Baumonats 11
- Baujahr 2, Baumonats 10

ES-R Talboden:

- Gesamte Baudauer

GÖM:

- Edlhof, Baujahr 1, Baumonats 2
- Edlhof, Baujahr 1, Baumonats 4

Insbesondere werden Aussagen getroffen über:

- Beleuchtungsmittel
- Regelabstände der Leuchten
- Montagehöhen der Leuchten

Dabei werden die unterschiedlichen zu beleuchtenden Flächen auf den Baustellen beschrieben.

Das Beleuchtungskonzept dient als Grundlage für die Beurteilung der Blendwirkung und anderer Einflüsse auf das Schutzgut Mensch.

### 5.7.2. Allgemeines zu den verwendeten Leuchten

Für dieses Projekt werden ausschließlich LED Leuchten verwendet, da diese einen vergleichbar tiefen Energieverbrauch haben und ein sehr natürliches Licht mit guter Farbwiedergabe ausstrahlen.

Für jene Flächen, welche über lange Zeiträume hinweg beleuchtet werden, werden fix installierte Kandelaber verwendet. Baustellen die nur für wenige Wochen in Betrieb sind können mit mobilen Beleuchtungssystemen versorgt werden. Dies betrifft auch jene Baustellen, die wo möglich keine Beleuchtung benötigen, da sie primär mit Tageslicht auskommen. Hier kann ein mobiles Beleuchtungssystem vorgehalten werden, um bei Bedarf zum Einsatz zu kommen.

Für fest installierte Kandelaber bezieht sich dieses Konzept auf die Produktpalette von «TEC-MAR»:

[https://www.tec-mar.de/wp-content/uploads/TEC-MAR-AT\\_DE\\_2019\\_web.pdf](https://www.tec-mar.de/wp-content/uploads/TEC-MAR-AT_DE_2019_web.pdf)

Der vorgeschlagene Hersteller von mobilen Beleuchtungssystemen ist «Powermoon»:

<https://www.powermoon.de/images/powermoon-katalog-de.pdf>





Die Gleichmässigkeit der Beleuchtung muss in einem späteren Schritt für jede Fläche einzeln überprüft werden.

### 5.7.3. Zusammenfassung

Die nachstehende Tabelle fasst die in Erwägung gezogenen Leuchten zusammen.

Hersteller	Bezeichnung	mod	Leistung [W]	Höhe [m]	Abstand [m]
TEC-MAR	Nano-Lord	AR	30	10	20
	Nano-Lord	PR	30	8	20
	Stealth	U0	30	6	30
	Airon 1	U0	35	6	40
	Lord Street	ST	120	12	30
	Lord	PR	80	15	25
	Lord 4	PR	230	15	20
	Lord 4	PR	300	10	20
Powermoon	SL 2000		320	4,5	20
	LED-Master 2000		2.000	8,5	100

Tabelle 23: Zusammenfassung der verwendeten Leuchten.

### 5.7.4. Lager- und Parkflächen (Normkategorie 5.9.1)

#### 5.7.4.1. Allgemeines

Auf den Parkplätzen und untergeordneten Lagerflächen ist eine Minimalbeleuchtung von 5 lx vorgesehen.

#### 5.7.4.2. Leuchtenart

##### TEC-MAR Stealth:

Auf 6 m Höhe und um 30° geneigt montierte Kandelaber ermöglichen es, weit in die Ebene zu leuchten. Es kommt das 30 W Modell zur Anwendung.

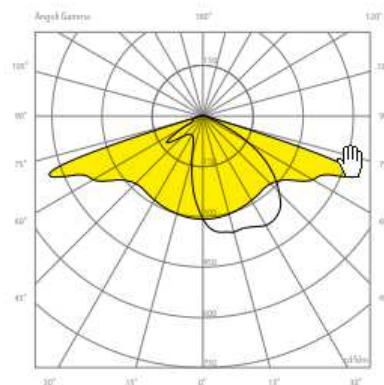


Abbildung 19: Lichtverteilungskurve TEC MAR Stealth mod/U0

Die Approximationen zur Beleuchtungsstärke wurden basierend auf den beiden extremen Lichtverteilungskurven aus Abbildung 19 ermittelt und sind somit nur für die Hauptachsen gültig. Dazwischen muss basierend auf beiden Figuren der effektive Beleuchtungswert geschätzt werden.

-21	1	2	2	2	2	2	1
-14	2	3	4	5	4	3	2
-7	2	4	7	9	7	4	2
0	2	5	9	21	9	5	2
7	2	4	7	9	7	4	2
14	2	3	4	5	4	3	2
21	1	2	2	2	2	2	1
[m]	21	14	7	0	7	14	21

Abbildung 20: Beleuchtungsstärke einer Stealth mod/U0 mit 16W, montiert auf 6m

0	0	1	2	5	2	1	0
7	2	3	6	10	6	3	2
14	1	2	3	4	3	2	1
21	1	1	2	2	2	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1
35	0	0	1	1	1	0	0
[m]	21	14	7	0	7	14	21

Abbildung 21: Asymetrische Beleuchtungsstärke in Lampenrichtung für eine Stealth mod/U0 30W auf 6m montiert mit einem Anstellwinkel von 30°

Die obigen Abbildungen zeigen, dass so eine Fläche von ca. 30 m in der Breite und 15 m Tiefe ausgeleuchtet werden kann. Daher wird eine Anordnung entlang des Randes mit einem Abstand von 30 m vorgeschlagen.

#### 5.7.4.3. Flächen

##### ESR Speichersee

Am Außenrand der BE-Fläche entlang werden 9 „TEC-MAR Stealth“ angeordnet. Der mittlere Bereich (ca. 40 x 100 m) kann mit drei Doppelkandelabern beleuchtet werden.

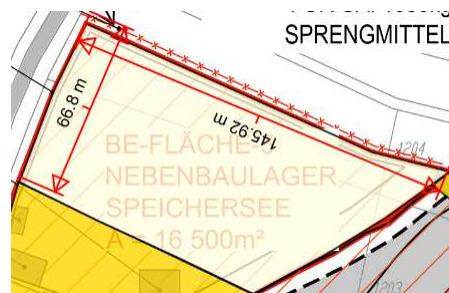


Abbildung 22: Planauszug Lager- und Parkflächen ESR Speichersee

##### ESR Talboden

Die kleinen Lagerflächen im Talboden sind nur etwas tiefer als die 15 m tiefen Flächen, welche mit der oben genannten „TEC MAR Stealth“ ausgeleuchtet werden können (im Fall der Fläche entlang der Baustrasse bezieht sich dies lediglich auf die Parkfläche abzüglich der Straße). Hier wird die einseitige Anordnung von 4 respektive 5 Kandelabern vorgeschlagen.

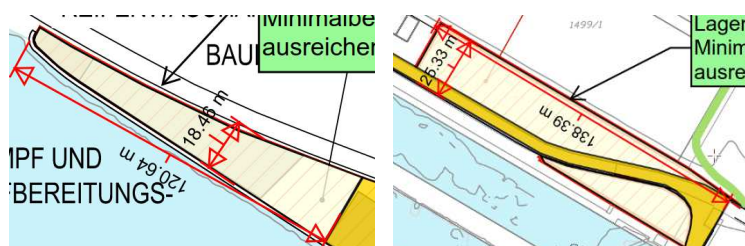


Abbildung 23: Planauszüge Park- und Lagerflächen ESR Talboden

Auf dem Parkplatz reicht die Beleuchtung vom Rand her nicht aus. Es ist nur die Fläche innerhalb der Containeranlage zu beleuchten. Sechs „TEC-MAR Stalth“ Kandelaber können direkt an den Gebäuden angebracht werden. So bleibt eine Fläche von ca. 60 x 40 m auszuleuchten. Dieser Bereich kann mit 2 Doppelkandelabern ausgeleuchtet werden.

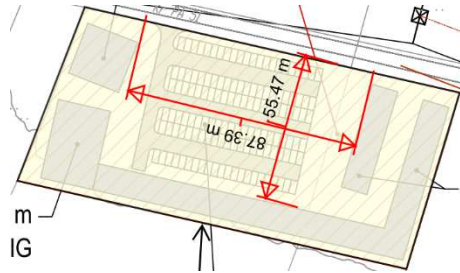


Abbildung 24: Planauszug Parkfläche ESR Talboden

### 5.7.5. BE Flächen (Normkategorie 5.1.2)

#### 5.7.5.1. Allgemeines

Baustelleneinrichtungs-, Park- und Abstellbereiche benötigen eine Beleuchtungsstärke von 10 lx.

Es wird generell eine Montagehöhe von 10 bis 12 m vorgeschlagen. Damit kann davon ausgegangen werden, dass die Grenzwerte bezüglich Blendungen eingehalten werden, was durch die Gutachter zu prüfen und zu bestätigen ist.

Im Detail wird die Höhe spezifisch für jede Fläche, basierend auf dem festgelegten Raster ermittelt. Auch die Gleichmässigkeit ist vom festgelegten Raster abhängig und muss somit für jede Fläche im Detail bestimmt werden.

#### 5.7.5.2. Leuchtenart

##### TEC MAR Nano LORD mod/AR

Abbildung 26 und Abbildung 27 zeigen eine Approximationen zu der Beleuchtungsstärke für eine auf 10 m Höhe montierte „Nano-Lord mod/AR“ mit 30 W und Anstellwinkel 20°.

Entlang des Randes können diese Leuchten in einem Abstand von 20 m angeordnet werden. Sie leuchten knapp 15 m tief in die zu beleuchtende Fläche hinein.

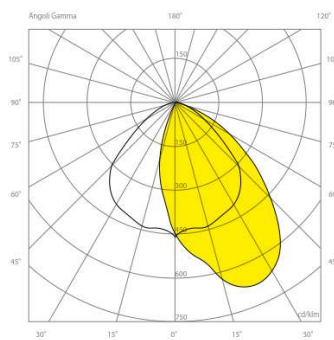


Abbildung 25: Lichtverteilungsdiagramm des Nano LORD mod/AR.

Die dargestellten Beleuchtungsstärken basieren auf den primären Achsen, welche auch in Abbildung 25 dargestellt sind. Die dazwischen liegenden Achsen müssen aus der Kombination interpretiert werden.

-12	1	1	3	3	3	1	1
-8	1	3	7	7	7	3	1
-4	3	7	11	13	11	7	3
0	3	7	13	16	13	7	3
4	3	7	11	13	11	7	3
8	1	3	7	7	7	3	1
12	1	1	3	3	3	1	1

Abbildung 26: Beleuchtungsstärken basierend auf voll symmetrischer Verteilung (quer zur Ausrichtung)

-4	0	0	0	0	0	0	0
0	2	3	4	5	4	3	2
4	6	9	12	14	12	9	6
8	8	10	13	14	13	10	8
12	6	7	9	9	9	7	6
16	4	4	5	5	5	4	4
20	3	3	4	4	4	3	3

Abbildung 27: Beleuchtungsstärke basierend auf der asymmetrischen Lichtverteilungskurve (in Lampenrichtung).

### TEC MAR Nano-Lord mod/PR:

Wenn die Beleuchtung vom Rand her nicht ausreichend ist, können zusätzlich «TEC MAR Nano-Lord mod/PR» mit 30 W auf 8 m Höhe montiert werden.

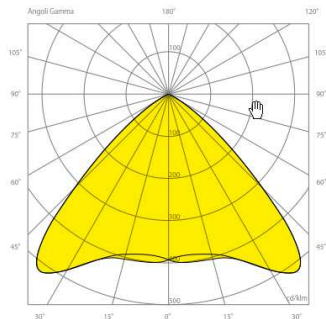


Abbildung 28: Lichtverteilungskurven der Lord 4 mod/PR

11	0	0	6	6	6	0	0
7	0	7	11	12	11	7	0
3.5	6	11	14	17	14	11	6
0	6	12	17	23	17	12	6
3.5	6	11	14	17	14	11	6
7	0	7	11	12	11	7	0
11	0	0	6	6	6	0	0
[m]	10.5	7.0	3.5	0.0	3.5	7.0	10.5

Abbildung 29: Beleuchtungsstärke basierend auf der symmetrischen Verteilung.

### 5.7.5.3. Flächen

#### ESR Talboden:

Wie die folgenden Planauszüge zeigen, sind die zu beleuchtenden Flächen von beschränktem Ausmass. In allen Fällen ist eine ausreichende Ausleuchtung mit am Rand positionierten «Nano LORD mod/AR» möglich. So kann eine maximale Bewegungsfreiheit auf den Flächen sichergestellt werden.



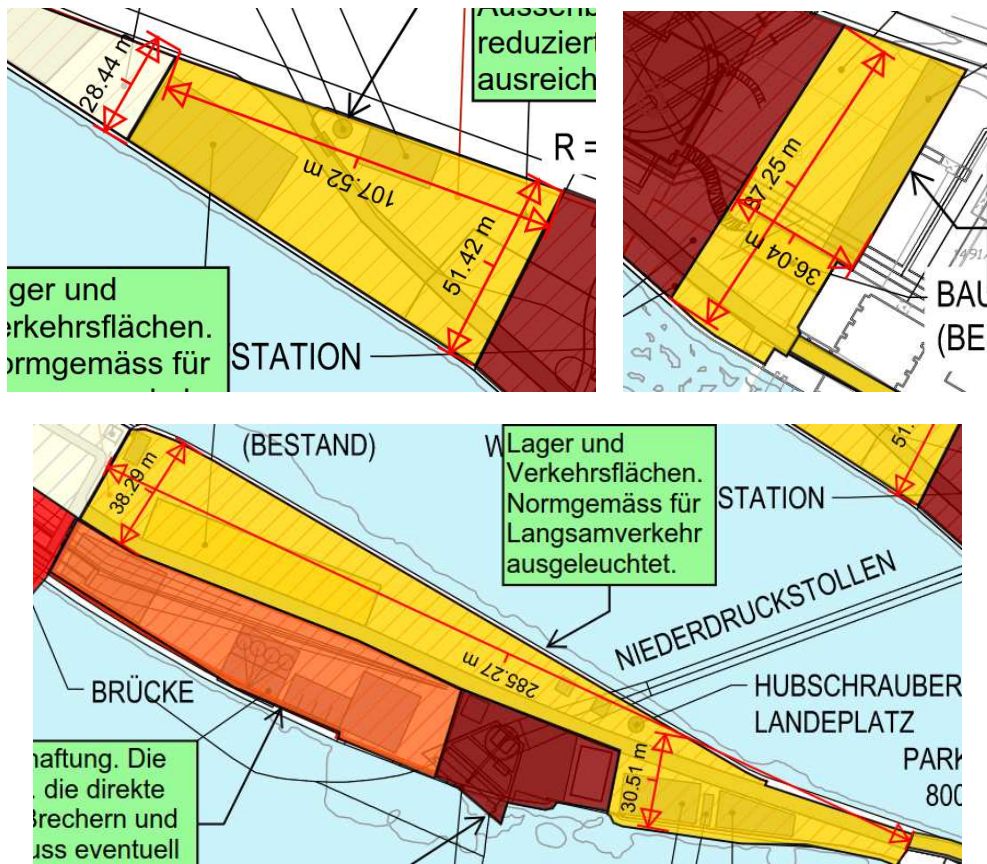


Abbildung 30: Planauszüge BE-Flächen ESR Talboden

**ESR Speichersee:**

Die BE Flächen im Speichersee sind deutlich grösser als jene im Talboden. Hier wird zusätzlich zu den «Nano LORD mod/AR» am Rand eine Reihe «Nano LORD mod/PR» mit Abstand von 20 m mittig angeordnet.

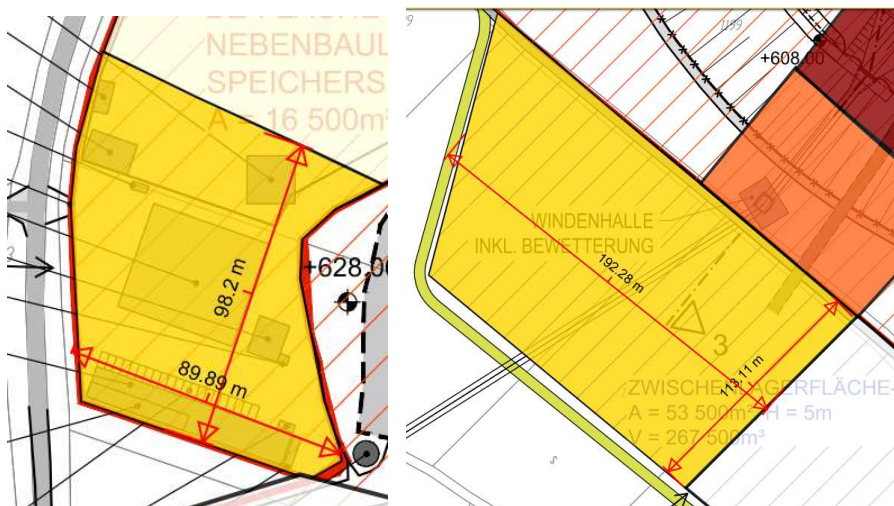


Abbildung 31: Planauszüge BE-Flächen ESR Speichersee

## 5.7.6. Baustrassen (Normkategorie 5.1.2)

### 5.7.6.1. Allgemeines

Auf den Baustrassen wird nach Norm für Langsamverkehr eine Beleuchtung von 10 lx angestrebt. Alle Verkehrswege, die im Rahmen dieses Projekts beleuchtet werden müssen, werden gleich behandelt.

### 5.7.6.2. Leuchtenart

#### TEC MAR Airon 1:

Basierend auf den in Abbildung 33 und Abbildung 34 dargestellten Approximationen zur Beleuchtungsstärke für eine auf 6 m Höhe montierten Airon 1 mod/U0 mit 35 W, wird für alle Baustrassen eine Abstand von 40 m angeordnet.

Die Erfüllung der Gleichmässigkeits- und Blendvorschriften muss im Detail für jede Fläche untersucht werden.

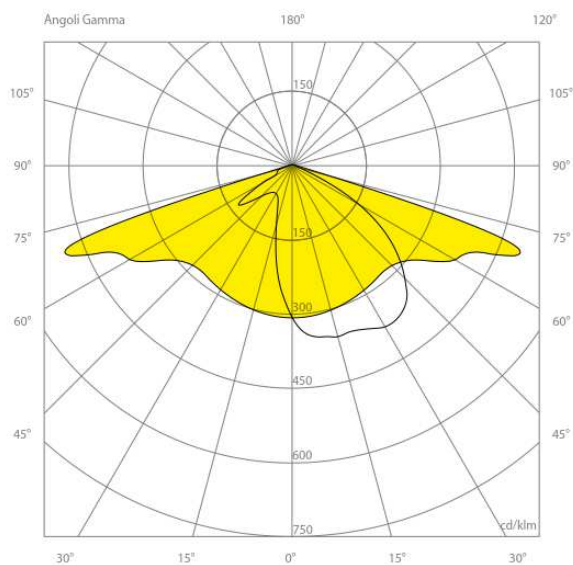


Abbildung 32: Lichtverteilkurve der Airon 1 mod/U0.

Wie bereits in den vorherigen Kapiteln erwähnt, basieren die folgenden Beleuchtungsstärken lediglich auf den zwei primären Achsen. Alle dazwischen liegenden Werte sind zusammen zu interpretieren.

-21	2	3	3	4	3	3	2
-14	3	4	7	8	7	4	3
-7	3	7	11	14	11	7	3
0	4	8	14	35	14	8	4
7	3	7	11	14	11	7	3
14	3	4	7	8	7	4	3
21	2	3	3	4	3	3	2
[m]	21	14	7	0	7	14	21

Abbildung 33: Beleuchtungsstärken basierend auf voll symmetrischer Verteilung (quer zur Ausrichtung)

-5	2	3	6	8	6	3	2
0	3	6	13	22	13	6	3
5	5	9	18	25	18	9	5
10	3	5	7	8	7	5	3
15	1	1	2	2	2	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1
25	0	0	0	0	0	0	0
[m]	15	10	5	0	5	10	15

Abbildung 34: Beleuchtungsstärke basierend auf der asymmetrischen Lichtverteilkurve (in Lampenrichtung).

### 5.7.7. Arbeitsbereich Erdarbeiten und untergeordnete Arbeiten (Normkategorie 5.3.1)

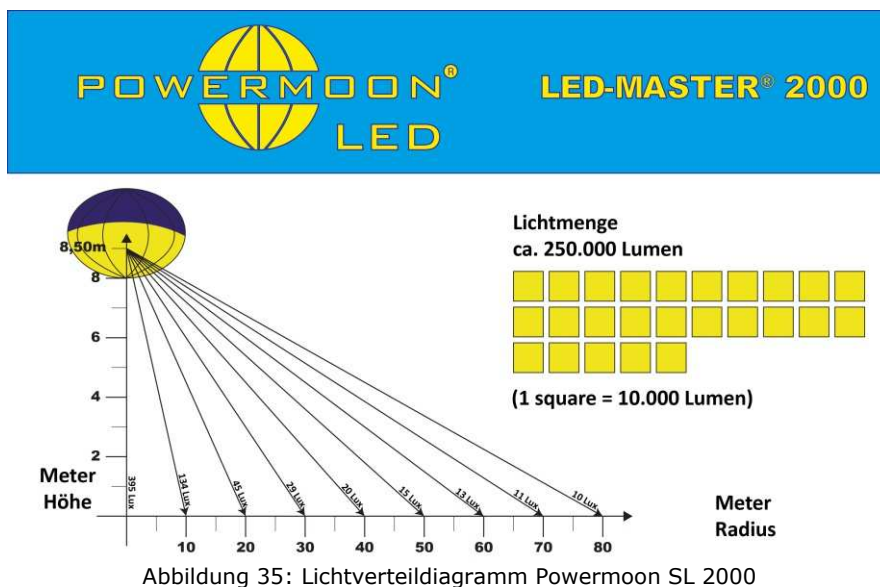
#### 5.7.7.1. Allgemeines

Flächen für Erdarbeiten und andere untergeordnete Aufgaben werden mit 20 lx ausgeleuchtet. Es muss zwischen zwei Arten von Flächen unterschieden werden: jene, die über die gesamte Bauzeit hin verwendet werden und jenen, die nur für wenige Monate bearbeitet werden. Auf ersteren ist eine fixe Beleuchtung vorzusehen, während auf letzteren mobile Beleuchtungsanlagen vorgesehen werden.

#### 5.7.7.2. Leuchtenart

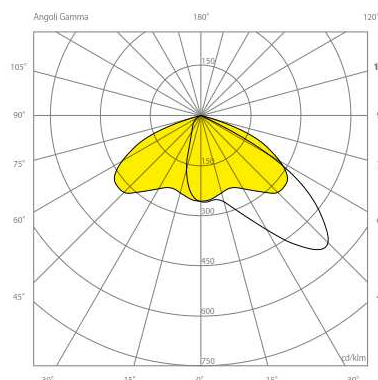
##### Leuchtballon «POWERMOON LED-MASTER 2000»:

Die Abbildung 35 zeigt, dass beim LED-Master 2000 mit 250'000 lm Lichtstrom, eine Kreisfläche mit Radius 40 m mit 20 lx beleuchtet wird. Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Anordnung im 100 m Raster an jedem Punkt die vorgeschriebene Beleuchtungsstärke erreicht wird, da diese Leuchten einen weiten Streuradius haben und so die Peripherien angrenzender Leuchten kombiniert eine hohe Beleuchtung erwirken.



##### TEC MAR Lord Street:

Die Leuchten «Lord Street mod/ST 120W» werden um 10° zur Horizontalen geneigt auf 12 m Höhe montiert. So kann vom Rand aus eine gute Ausleuchtung erzielt werden.



Basierend auf der Lichtverteilkurve lassen sich die Beleuchtungsstärken errechnen (Abbildung 37 und Abbildung 38). Es ist anzumerken, dass die berechneten Werte nur in den Achsen korrekt sind, da nur die Lichtverteilkurven für diese Ebenen verwendet wurden. Die übrigen Werte sind als Approximationen anzusehen.

-15	7	9	12	13	12	9	7
-10	9	14	17	18	17	14	9
-5	12	17	19	20	19	17	12
0	13	18	20	26	20	18	13
5	12	17	19	20	19	17	12
10	9	14	17	18	17	14	9
15	7	9	12	13	12	9	7
[m]	15	10	5	0	5	10	15

Abbildung 37: Beleuchtungsstärken basierend auf voll symmetrischer Verteilung (quer zur Ausrichtung)

-5	2	3	4	4	4	3	2
0	8	13	18	21	18	13	8
5	10	14	19	22	19	14	10
10	12	17	22	24	22	17	12
15	13	16	20	21	20	16	13
20	9	11	12	13	12	11	9
25	7	8	9	9	9	8	7
[m]	15	10	5	0	5	10	15

Abbildung 38: Beleuchtungsstärke basierend auf der asymmetrischen Lichtverteilkurve (in Lampenrichtung).

Es kann davon ausgegangen werden, dass jeder Kandelaber eine Fläche von 30 m auf 25 m mit etwa 10 lx ausleuchtet.

### TEC MAR Lord:

Wenn die Beleuchtung vom Rand her nicht ausreichend ist, können zusätzlich «TEC MAR Lord mod/PR» - Leuchten mit 80 W zentral im Abstand von 25 m und in einer Höhe von 15 m positioniert werden.

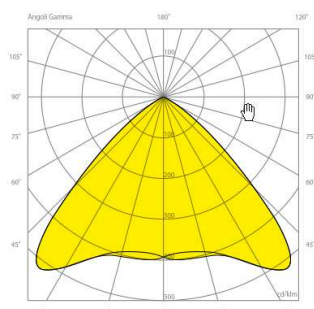


Abbildung 39: Lichtverteilkurven der Lord 4 mod/PR

12	6	10	11	11	11	10	6
8	10	12	13	13	13	12	10
4	11	13	16	18	16	13	11
0	11	13	18	20	18	13	11
4	11	13	16	18	16	13	11
8	10	12	13	13	13	12	10
12	6	10	11	11	11	10	6
[m]	12	8	4	0	4	8	12

Abbildung 40: Beleuchtungsstärke basierend auf der symmetrischen Verteilung.

### 5.7.7.3. Flächen

#### ESR Talboden:

Diese Fläche ist ausreichend schmal, dass sie vom Rand aus mit den «TEC MAR Lord Street» Leuchten beleuchtet werden kann. Rings um die fixen Installationen (Materialbewirtschaftung) ist die Anordnung im Detail zu prüfen.



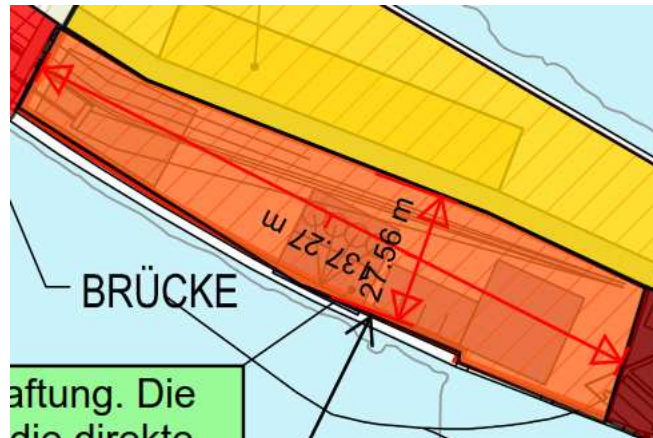


Abbildung 41: Planauszug Baufeld ESR Talboden

**ESR Speichersee:**

Auf der allgemeinen Baufläche um den Schachtkopf werden «TEC MAR Lord» Leuchten auf 15 m im 25 m Raster angeordnet. Wenn die genaue Belegung der Flächen bekannt ist, kann dieses Raster verfeinert werden.

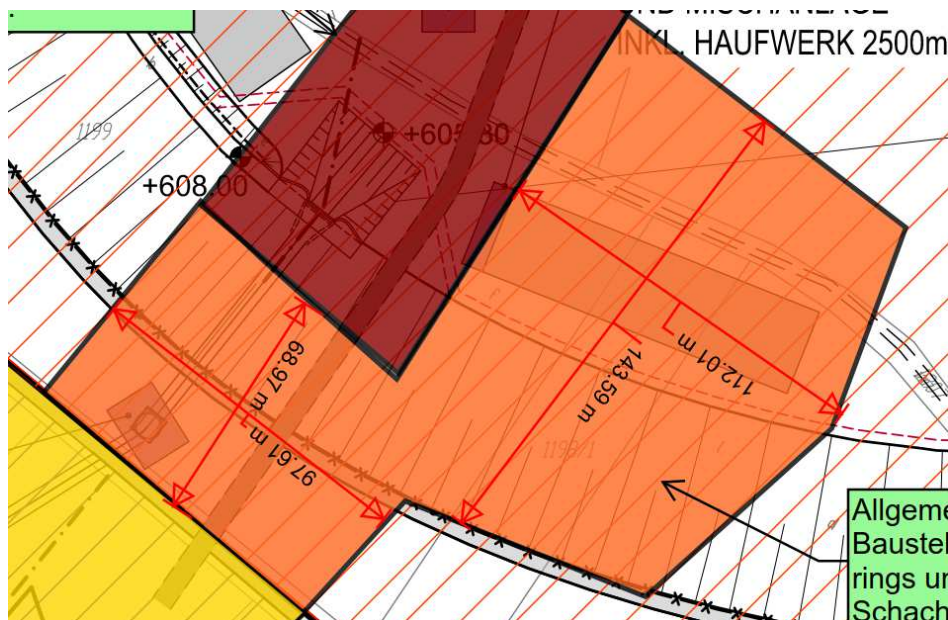


Abbildung 42: Planauszug Baufeld rings um Schachtkopf ESR Speichersee

Die grossflächigen Arbeiten nehmen jeweils nur relativ kurze Zeit in Anspruch (Wochen bis Monate) so dass hier eine mobile Beleuchtung mit dem «POWERMOON» im 100 x 100 m Raster angeordnet wird. Dies ist gültig für alle Bauphasen am Speichersee.



Abbildung 43: Planauszug Beispiel Baufeld Erdarbeiten ESR Speichersee

**GÖM:**

Auch hier kann bei Bedarf mit mobilen «POWERMOON» im 100 x 100 m Raster gearbeitet werden.

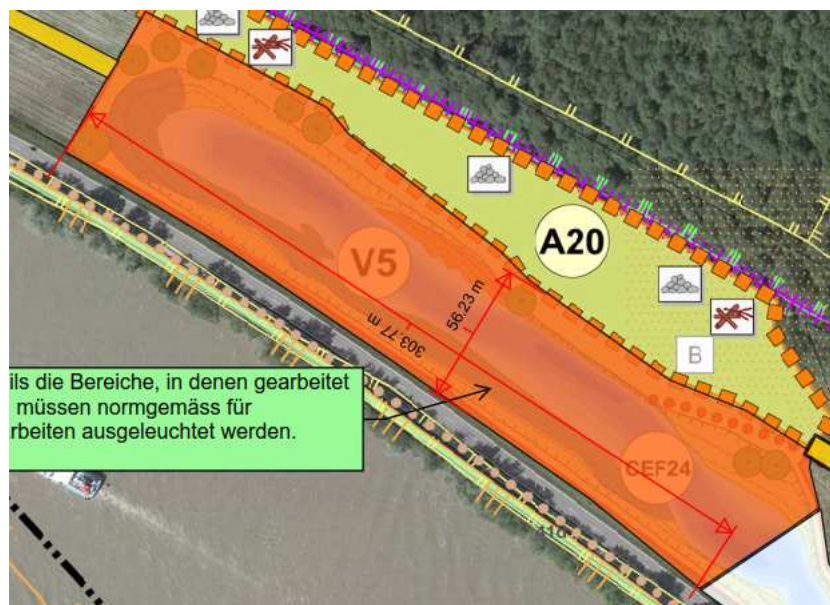


Abbildung 44: Planauszug Baufeld GÖM

### 5.7.8. Umschlagsflächen zur Beladung der Schubleichter (Normkategorie 5.4.4)

#### 5.7.8.1. Leuchtenart

##### TEC MAR LORD 4:

Die 230 W Variante der «TEC-MAR Lord 4 mod/PR» auf 15 m Höhe montiert erzielt eine Beleuchtung von mindestens 30 lx auf einer Kreisfläche mit Radius 12 m.

18	0	0	16	17	16	0	0
12	0	19	29	32	29	19	0
6	16	29	37	44	37	29	16
0	17	32	44	57	44	32	17
6	16	29	37	44	37	29	16
12	0	19	29	32	29	19	0
18	0	0	16	17	16	0	0
[m]	18	12	6	0	6	12	18

Abbildung 45: Beleuchtungsstärke Lord 4 auf 15m

#### 5.7.8.2. Flächen

Exemplarisch wird hier die Verladefläche für Schubleichter im ESR Talboden analysiert. Um eine zuverlässige Ausleuchtung zu erreichen, werden hier 8 «TEC-MAR Lord 4» Leuchten auf 15 m Höhe mit Abstand 20 m angeordnet.

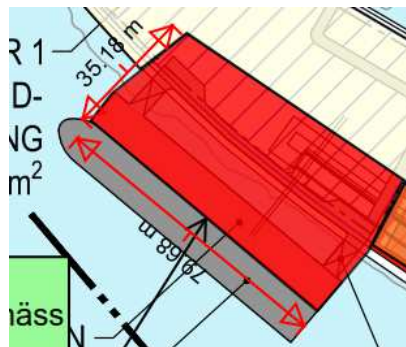


Abbildung 46: Umschlag- und Verladefläche für Schubleichter stromaufwärts vom KW Jochenstein.

### 5.7.9. Bereich für Betonarbeiten (Normkategorie 5.3.3)

#### 5.7.9.1. Allgemeines

In den Bereichen in denen anspruchsvollere Aufgaben ausgeführt werden (z.B. Betonierarbeiten und Versorgung Untertagebau) ist eine Beleuchtung mit 100 lx vorgeschrieben. Es kann generell zwischen lang- und kurzfristigen Baustellen unterschieden werden und das Beleuchtungssystem kann entsprechend angepasst werden.



### 5.7.9.2. Leuchtenart

#### TEC MAR LORD 4:

Die "TEC MAR LORD 4 mod/PR" Leuchte mit 300 W Leistung, auf 10 m montiert, leuchtet eine Fläche von 10 x 10 m mit 100 lx aus. Etwa 10 m von der Leuchte entfernt können noch 50 lx Beleuchtung erwartet werden (Abbildung 47). Daher ist eine Anordnung im 20 x 20 m Raster ausreichend.

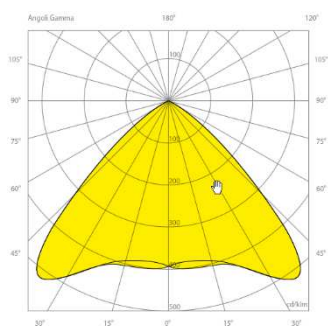


Abbildung 47: Lichtverteilkurve LORD 4 mod/PR

15	0	0	0	0	0	0	0
10	0	39	52	58	52	39	0
5	0	52	97	109	97	52	0
0	0	58	109	157	109	58	0
5	0	52	97	109	97	52	0
10	0	39	52	58	52	39	0
15	0	0	0	0	0	0	0
[m]	15	10	5	0	5	10	15

Abbildung 48: Beleuchtungsstärke von einer LORD 4 mod/PR, 300 W auf 10 m.

#### Powermoon SL 2000:

Für kurzzeitige Baustellen können alternativ zu fix installierten Flutlichtern mobile Beleuchtungsanlagen verwendet werden. Die «Powermoon SL 2000» Leuchte erreicht auf einem Radius von knapp 10 m Beleuchtungsstärken von 100 lx, hat jedoch beträchtliche Streuung (Abbildung 49).

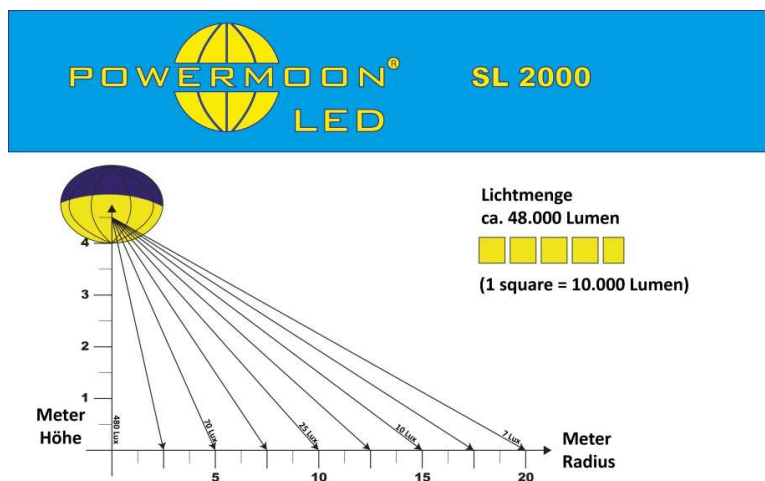


Abbildung 49: Lichtverteilungsdiagramm Powermoon SL 2000

### 5.7.9.3. Flächen

#### ESR Speichersee:

Die Baustelle am Schachtkopf ist über praktisch die gesamte Bauzeit in Betrieb. Wenn hier betoniert wird oder andere anspruchsvolle Arbeiten ausgeführt werden, wird die Fläche mit 36 «TEC MAR Lord 4» Leuchten auf 10 m Höhe im 20 x 20 m Raster beleuchtet.



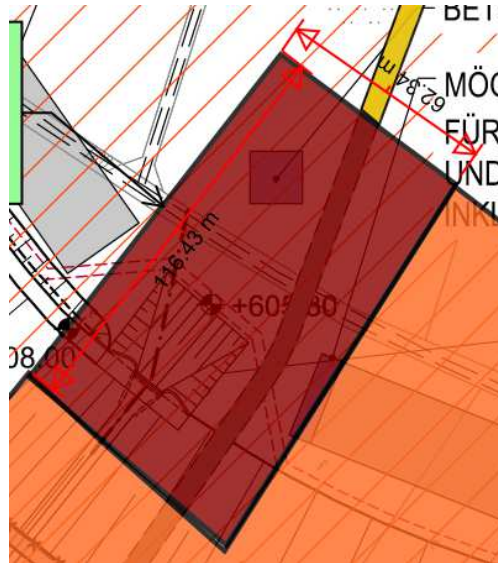


Abbildung 50: Baufeld Betonbau am Schachtkopf ESR Speichersee

**ESR Talboden:**

So wie die Baustelle am Schachtkopf, werden auch die Baustellen im Talboden über längere Zeit erstellt. Hier wird ebenfalls eine Beleuchtung mit «TEC MAR Lord 4» Leuchten auf 10 m Höhe im 20 x 20 m Raster angeordnet (ca. 16 und 5 Leuchten).

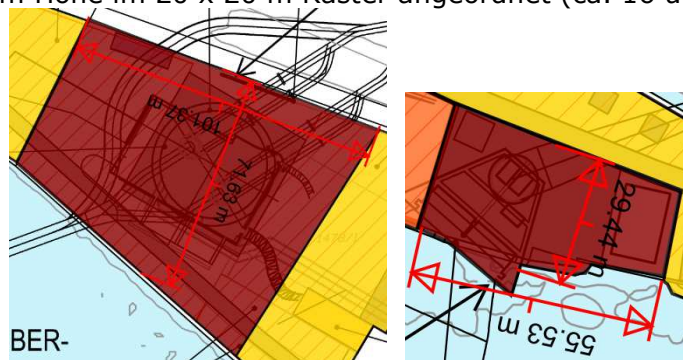


Abbildung 51: Baufelder Betonbau im Talboden ESR

**GÖM:**

Die Brückenbaustellen bei der GÖM sind räumlich und zeitlich beschränkt, so dass die Beleuchtung mittels vier «Powermoon SL 2000» Leuchten empfohlen wird.

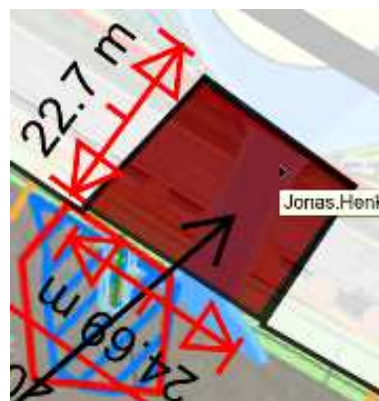


Abbildung 52: Baufeld Betonbau GÖM

### **5.7.10. Exemplarische Darstellung**

Nachfolgend wird das Lichtkonzept für folgende Bauzustände exemplarisch dargestellt.

ES-R Speichersee:

- Baujahr 1, Baumonat 7
- Baujahr 1, Baumonat 11
- Baujahr 2, Baumonat 10

ES-R Talboden:

- Gesamte Baudauer

GÖM:

- Edlhof, Baujahr 1, Baumonat 2
- Edlhof, Baujahr 1, Baumonat 4





BE-/ZWISCHENLAGERFLÄCHEN  
BEREICH SPEICHERSEE  
LAGEPLAN  
M 1:2000

- SCHUTZZAUN FÜR REPTILIEN
- BAUZAUN VERKLEIDET h= 2m
- ASPHALTMISCHANLAGE
- LABOR
- BAUWASSERBEHANDLUNGSANLAGE
- REIFENWASCHANLAGE
- TORANLAGE 7.5m
- GERÄTEPARKPLATZ BEFESTIGT 1300m²
- NOTS
- BÜROANLAGE AUF WERKSTATT 25 CONTAINER- 2 STÖCKIG
- PARKPLÄTZE
- TANKSTELLE
- ERSTE HILFE- STATION
- HUBSCHRAUBER- LANDEPLATZ

Auf dem Nebenbaulager ist eine Minimalbeleuchtung vorgesehen.

Die Hauptinstallationsfläche wird so wie die Verkehrswege beleuchtet. Die stärker beleuchteten Arbeitsbereiche sind hier im Allgemeinen in Innenräumen.

Baustrasse zur Verbindung der verschiedenen Arbeitsbereiche. Normgemäss für Langsamverkehr ausgeleuchtet.

Baustelle Schachtkopf. Intensiv ausgeleuchtet für diverse (Beton-) Arbeiten.

Allgemeiner Baustellenbereich rings um Baustelle Schachtkopf.

Auf der Zwischenlagerfläche reicht eine Minimalbeleuchtung im Allgemeinen aus. Vor allem im unteren Bereich (nahe Riedl) ist intensivere Beleuchtung zu vermeiden. Nacht-/Abendarbeiten sind daher auf den oberen Bereich zu beschränken wo ggf. intensivere Beleuchtung vorgesehen werden kann.

Auf dieser Fläche wird nur bei Tageslicht gearbeitet

Ausleuchtungsassen nach DIN 12464

	Auf diesen Flächen wird nur bei Tageslicht gearbeitet.
	5.9.1: Parkplätze mit geringem Verkehrsaufkommen Em = 5 lx
	5.1.2: Verkehrsflächen für Langsamverkehr Em = 10 lx
	5.3.1: Ausschachtungen und Beladen Em = 20 lx
	5.3.3: Bewehrungs- und Schalungsarbeiten Em = 100 lx

Erdarbeiten: Abtrag, Brechen, Schütten. Im Sommer Werden keine Arbeiten während der Nacht (21:00 - 05:15) ausgeführt.

ZWISCHENLAGERFLÄCHE-3  
A = 27 200m², H = 5m  
V = 136 000m³

ARBEITSZEITEN

Die Arbeitszeiten auf der Baustelle sind wie folgt geplant:

- Obertägige Bautätigkeiten
  - Von Montag bis Freitag von 7:00 bis 20:00 und Samstag von 7:00 bis 12:00.
  - Keine Bautätigkeit von Samstag 12:00 bis Sonntag 24:00 und an Feiertagen
- Untertägige Arbeiten (einschl. obertägiger Versorgung):
  - Vortriebsarbeiten Hochdruckstollen: 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)
  - Vortriebsarbeiten Niederdruckstollen: Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - Untertägige Sprengungen zwischen 6:00 und 22:00.
  - Schweißarbeiten Panzerung: Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
- Obertägige Versorgungsarbeiten:
  - Materialtransporte: Logistik zum Schacht auf der BE-Fläche 4 Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage) Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - Winden-/Krananlage Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage) Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - Ventilation Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage) Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage) – jedoch nur in Ausnahmesituation, falls natürliche Lüftung nicht ausreicht.

LEGENDE

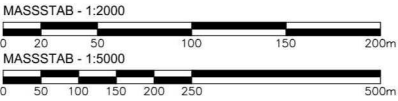
- BE-FLÄCHE SPEICHERSEE
- ZWISCHENLAGERFLACHE
- BAUZEITLICHE VERLEGUNG DER VERBINDUNGSSTRASSE
- HAUPTVERKEHRSWEGE IN DER BAUPHASE ERDBAU (HYDRAULISCH GEBUNDEN BEFESTIGT)

H bzw. x[GK]

KOORDINATENSYSTEM:  
DHDN-GAUSS-KRÜGER  
ZONE 4 (MITTELMERIDIAN 12°) R bzw. y[GK]

HÖHENSYSTEM:  
NN (NORMALNULL AMSTERDAM)  
(ÜBER ADRIA = NN+34cm)

Der Inhalt dieser Zeichnung ist geistiges Eigentum des Planerstellers. Die Zeichnung ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch zuweihen. Ohne unsere schriftliche Bewilligung darf sie weder vervielfältigt noch dritten Personen zugänglich gemacht werden. Zuwiderhandeln wird von uns gerichtlich verfolgt.



PLANGRUNDLAGE: PÖRYRY + RMD CONSULT

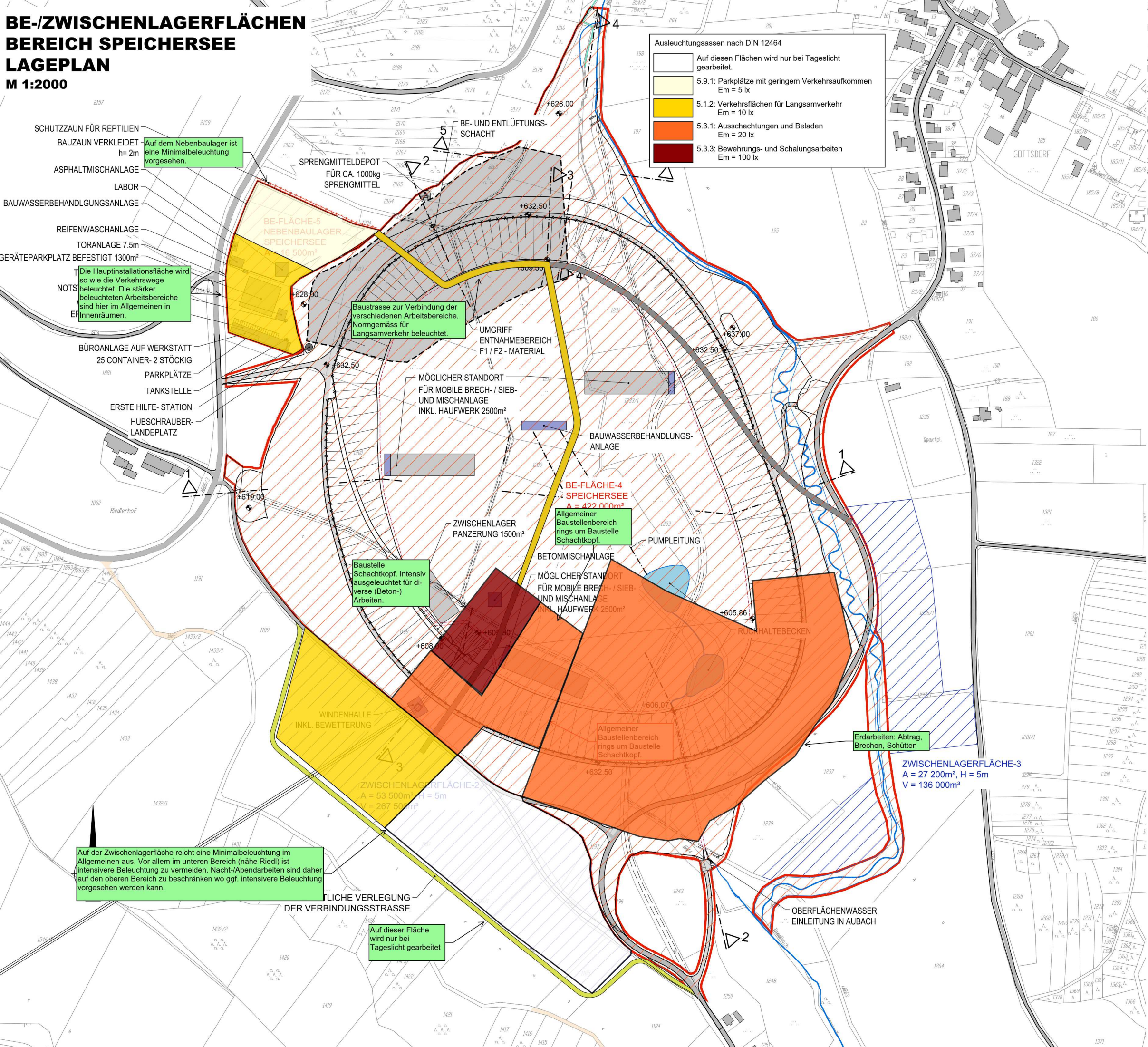
10.01.2020 Datum	<i>Felix Riedl</i> Unterschrift Entwurfsverfasser	10.01.2020 Datum	<i>D. Haupt</i> Unterschrift Vorhabensträger
---------------------	--	---------------------	---

ES-R Energiespeicher Riedl

Lageplan Speichersee  
Beleuchtungskonzept  
Baujahr 1, Baumonat 7



# BE-/ZWISCHENLAGERFLÄCHEN BEREICH SPEICHERSEE LAGEPLAN M 1:2000



### ARBEITSZEITEN

Die Arbeitszeiten auf der Baustelle sind wie folgt geplant:

- Obertägige Bautätigkeiten
  - Von Montag bis Freitag von 7:00 bis 20:00 und Samstag von 7:00 bis 12:00.
  - Keine Bautätigkeit von Samstag 12:00 bis Sonntag 24:00 und an Feiertagen
- Untertägige Arbeiten (einschl. obertägiger Versorgung):
  - Vortriebsarbeiten Hochdruckstollen: 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)
  - Vortriebsarbeiten Niederdruckstollen: Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - Untertägige Sprengungen zwischen 6:00 und 22:00.
  - Schweißarbeiten Panzerung: Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
- Obertägige Versorgungsarbeiten:
  - Materialtransporte: Logistik zum Schacht auf der BE-Fläche 4  
Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)  
Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - Winden-/Krananlage  
Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)  
Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - Ventilation  
Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)  
Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)  
– jedoch nur in Ausnahmesituation, falls natürliche Lüftung nicht ausreicht.

### LEGENDE

- BE-FLÄCHE SPEICHERSEE
- ZWISCHENLAGERFLÄCHE
- BAUZEITLICHE VERLEGUNG DER VERBINDUNGSSTRASSE
- HAUPTVERKEHRSWEGE IN DER BAUPHASE ERDBAU (HYDRAULISCH GEBUNDEN BEFESTIGT)

H bzw. x[GK]

**KOORDINATENSYSTEM:**  
DHDN-GAUSS-KRÜGER  
ZONE 4 (MITTELMERIDIAN 12°) R bzw. y[GK]

**HÖHENSYSTEM:**  
NN (NORMALNULL AMSTERDAM)  
(ÜBER ADRIA = NN+34cm)

Der Inhalt dieser Zeichnung ist geistiges Eigentum des Planerstellers. Die Zeichnung ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch zuweihen. Ohne unsere schriftliche Genehmigung darf sie weder vervielfältigt noch Dritten Personen zugänglich gemacht werden. Zuwiderhandeln wird von uns gerichtlich verfolgt.

Der Inhalt dieser Zeichnung ist geistiges Eigentum des Planerstellers. Die Zeichnung ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch zuweihen. Ohne unsere schriftliche Genehmigung darf sie weder vervielfältigt noch Dritten Personen zugänglich gemacht werden. Zuwiderhandeln wird von uns gerichtlich verfolgt.

MASSSTAB - 1:2000  
0 20 50 100 150 200m

MASSSTAB - 1:5000  
0 50 100 150 200 250 500m

PLANGRUNDLAGE: PÖYRY + RMD CONSULT

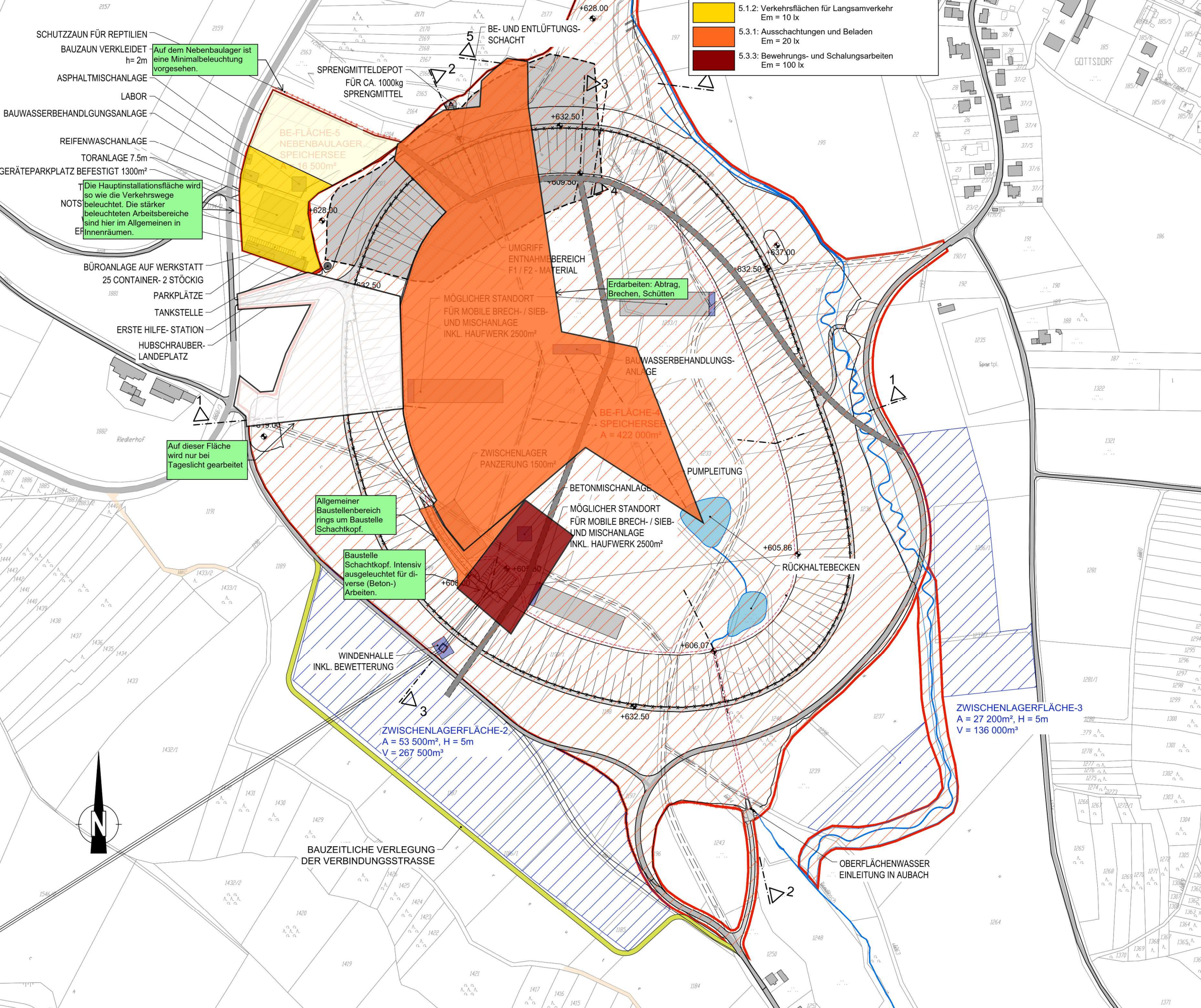
10.01.2020 Datum	<i>F. Riedl</i> Unterschrift: Entwurfsverfasser	10.01.2020 Datum	<i>D. Haupt</i> Unterschrift: Vorhabensträger
---------------------	--	---------------------	--

### ES-R Energiespeicher Riedl

## Lageplan Speichersee Beleuchtungskonzept Baujahr 1, Baumonat 11



# BE-/ZWISCHENLAGERFLÄCHEN BEREICH SPEICHERSEE LAGEPLAN M 1:2000



## ARBEITSZEITEN

Die Arbeitszeiten auf der Baustelle sind wie folgt geplant:

- Obertägige Bautätigkeiten
  - Von Montag bis Freitag von 7:00 bis 20:00 und Samstag von 7:00 bis 12:00.
  - Keine Bautätigkeit von Samstag 12:00 bis Sonntag 24:00 und an Feiertagen
- Untertägige Arbeiten (einschl. obertägiger Versorgung):
  - Vortriebsarbeiten Hochdruckstollen: 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)
  - Vortriebsarbeiten Niederdruckstollen: Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - Untertägige Sprengungen zwischen 6:00 und 22:00.
  - Schweißarbeiten Panzerung: Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
- Obertägige Versorgungsarbeiten:
  - Materialtransporte: Logistik zum Schacht auf der BE-Fläche 4  
Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)  
Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - Winden-/Krananlage  
Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)  
Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)
  - Ventilation  
Während Vortriebsarbeiten 2-Schichtbetrieb von 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden, 5,5 Arbeitstage)  
Während Schweißarbeiten Panzerung Dekadenbetrieb (24 Stunden, 7 Tage)  
– jedoch nur in Ausnahmesituation, falls natürliche Lüftung nicht ausreicht.

## LEGENDE

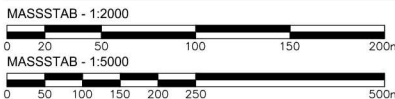
- BE-FLÄCHE SPEICHERSEE
- ZWISCHENLAGERFLÄCHE
- BAUZEITLICHE VERLEGUNG DER VERBINDUNGSSTRASSE
- HAUPTVERKEHRSWEGE IN DER BAUPHASE ERDBAU (HYDRAULISCH GEBUNDEN BEFESTIGT)

H bzw. x[GK]

**KOORDINATENSYSTEM:**  
DHDN-GAUSS-KRÜGER  
ZONE 4 (MITTELMERIDIAN 12°) R bzw. y[GK]

**HÖHENSYSTEM:**  
NN (NORMALNULL AMSTERDAM)  
(ÜBER ADRIA = NN+34cm)

Der Inhalt dieser Zeichnung ist geistiges Eigentum des Planerstellers. Die Zeichnung ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch zu überlassen. Ohne unsere schriftliche Genehmigung darf sie weder vervielfältigt noch Dritten Personen zugänglich gemacht werden. Zuwiderhandeln wird von uns gerichtlich verfolgt.



PLANGRUNDLAGE: PÖYRY + RMD CONSULT

10.01.2020 Datum Unterschrift: Entwurfsverfasser 10.01.2020 Datum Unterschrift: Vorhabensträger

ES-R Energiespeicher Riedl

Lageplan Speichersee  
Beleuchtungskonzept  
Baujahr 2, Baumonat 10



**M 1 : 2000**

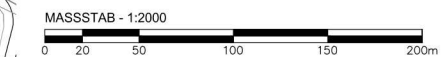


Die Arbeitszeiten auf der Baustelle sind wie folgt geplant:

- H bzw.  $x$ [GK]
- KOORDINATENSYSTEM:**
- DHDN-GAUSS-KRÜGER  
ZONE 4 (MITTELMERIDIAN 12°)
- R bzw.  $y$ [GK]
- HÖHENSYSTEM:**
- NN (NORMALNULL AMSTERDAM)  
(ÜBER ADRIA = NN+34cm)

Der Inhalt dieser Zeichnung ist geistiges Eigentum des Planerstellers. Die Zeichnung ist dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch anvertraut. Ohne unsere schriftliche Bewilligung darf sie weder vervielfältigt noch dritten Personen zugänglich gemacht werden. Zuwiderhandeln wird von uns gerichtlich verfolgt.

The content of this drawing is copyright property of the designer. The drawing was handed over to the receiver for personal use only and without our written permission it must not be reproduced or made available to any third parties. Any infringement will be prosecuted.

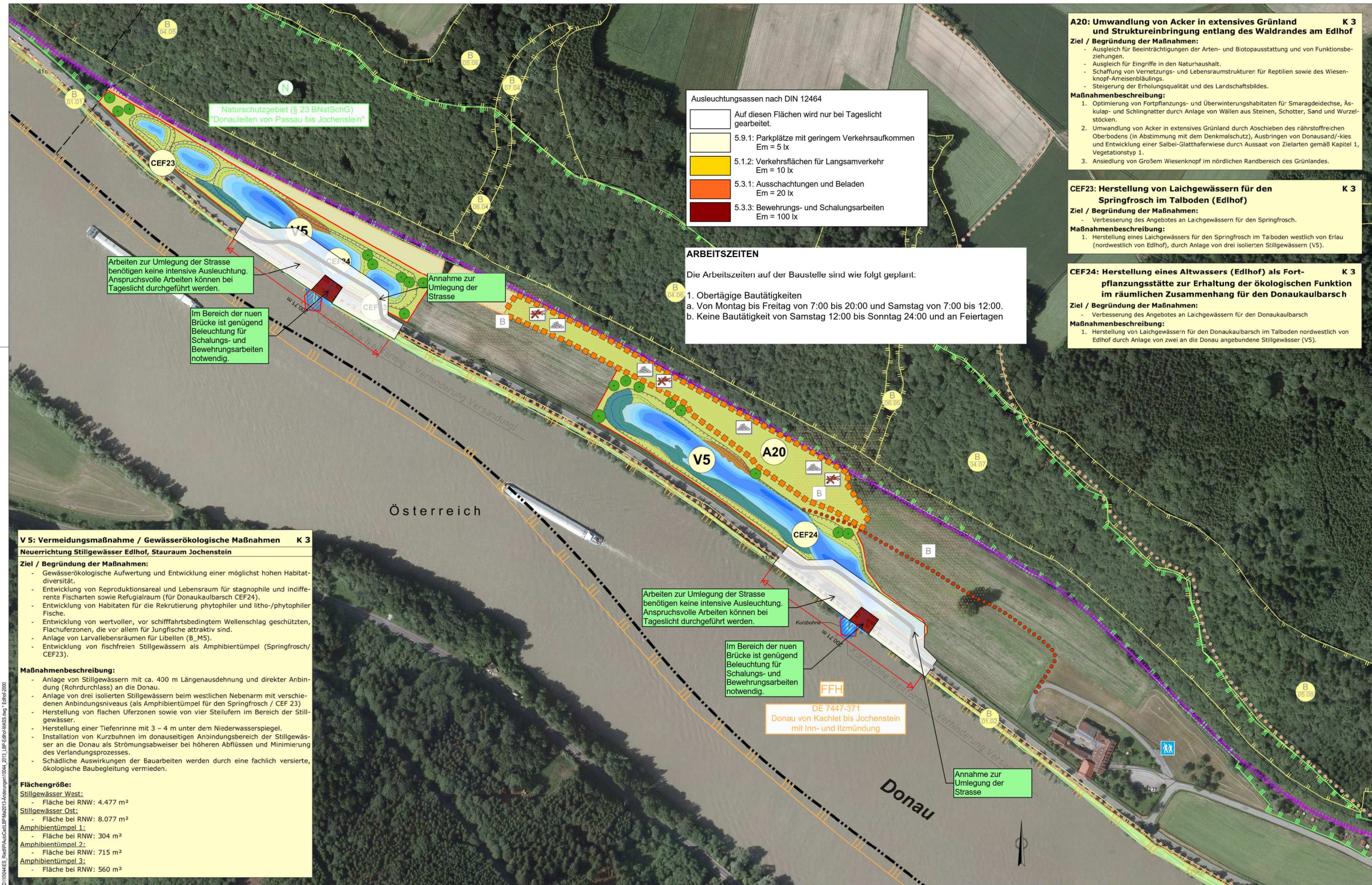


PLANGRUNDLAGE: PÖYRY + RMD CONSULT

10.01.2020	<i>Fritze Rühl</i>	10.01.2020	<i>D. Haupt</i>
Datum	Unterschrift Entwurfsverfasser	Datum	Unterschrift Vorhabensträger

Lageplan Talboden  
Beleuchtungskonzept





D:\1034453\_Bauplanung\Ausschreibung\10344\_2013\_LB-Service\MASS-Plan\_120612020

10.06.2013 10:07

Ausleuchtungsassen nach DIN 12464	
	Auf diesen Flächen wird nur bei Tageslicht gearbeitet.
	5.9.1: Parkplätze mit geringem Verkehrsaufkommen Em = 5 lx
	5.1.2: Verkehrsflächen für Langsamverkehr Em = 10 lx
	5.3.1: Ausschachtungen und Beladen Em = 20 lx
	5.3.3: Bewehrungs- und Schalungsarbeiten Em = 100 lx

ARBEITSZEITEN	
Die Arbeitszeiten auf der Baustelle sind wie folgt geplant:	
1. Obertägige Bautätigkeiten	
a. Von Montag bis Freitag von 7:00 bis 20:00 und Samstag von 7:00 bis 12:00.	
b. Keine Bautätigkeit von Samstag 12:00 bis Sonntag 24:00 und an Feiertagen	

A20: Umwandlung von Acker in extensives Grünland und Struktureinbringung entlang des Waldrandes am Edlhof	
Ziel / Begründung der Maßnahmen:	
- Ausgleich für Beeinträchtigungen der Arten- und Biotopausstattung und von Funktionsbeziehungen.	
- Ausgleich für Eingriffe in den Naturhaushalt.	
- Schaffung von Vernetzungs- und Lebensraumstrukturen für Reptilien sowie des Wiesenknopf-Ameisenbläulings.	
- Steigerung der Erholungsqualität und des Landschaftsbildes.	
Maßnahmenbeschreibung:	
1. Optimierung von Fortpflanzungs- und Überwinterungshabitaten für Smaragdeidechse, Äskulap- und Schlingnatter durch Anlage von Wällen aus Steinen, Schotter, Sand und Wurzelstöcken.	
2. Umwandlung von Acker in extensives Grünland durch Abschieben des nährstoffreichen Oberbodens (in Abstimmung mit dem Denkmalschutz), Ausbringen von Donausand/-kies und Entwicklung einer Salbei-Glatthaferwiese durch Aussaat von Zielarten gemäß Kapitel 1, Vegetationstyp 1.	
3. Ansiedlung von Großem Wiesenknopf im nördlichen Randbereich des Grünlandes.	

CEF23: Herstellung von Laichgewässern für den Springfrosch im Talboden (Edlhof)	
Ziel / Begründung der Maßnahmen:	
Verbesserung des Angebotes an Laichgewässern für den Springfrosch.	
Maßnahmenbeschreibung:	
1. Herstellung eines Laichgewässers für den Springfrosch im Talboden westlich von Erlau (nordwestlich von Edlhof), durch Anlage von drei isolierten Stillgewässern (V5).	

CEF24: Herstellung eines Altwassers (Edlhof) als Fortpflanzungsstätte zur Erhaltung der ökologischen Funktion im räumlichen Zusammenhang für den Donaukaulbarsch	
Ziel / Begründung der Maßnahmen:	
- Verbesserung des Angebotes an Laichgewässern für den Donaukaulbarsch	
Maßnahmenbeschreibung:	
1. Herstellung von Laichgewässern für den Donaukaulbarsch im Talboden nordwestlich von Edlhof durch Anlage von zwei an die Donau angebundene Stillgewässer (V5).	

GÖM  
Lageplan Edlhof  
Beleuchtungskonzept  
Baujahr 1, Baumonat 2



