



Baubeschreibung



**Erneuerung der Rechenanlage und
des Sandfangs
KA Alsdorf-Bettendorf**

Inhaltsverzeichnis

<u>1.</u>	<u>Allgemein</u>	<u>11</u>
1.1	Lage- und Objektbeschreibung	11
1.2	Veranlassung	12
1.3	Aufgabenstellung.....	13
1.4	Normen und Vorschriften	15
<u>2.</u>	<u>Darstellung Bestand</u>	<u>16</u>
2.1	Maschinen-, Rohrleitungs- und Armaturentechnik	16
2.1.1	Übersicht	16
2.1.1.1	Abwasserzulauf zur Kläranlage	22
2.1.1.2	Grob- und Feinrechenanlage	23
2.1.1.3	Belüfteter Langsand- und Fettfang.....	29
2.1.1.4	Primärschlammumpen	34
2.1.1.5	A-Stufe, Gebläse und Überschussschlammumpen	37
2.2	Elektrotechnik	38
2.2.1	Übersicht	38
2.2.2	Energiestation.....	39
2.2.3	EMSR-Schaltanlage Rechengebäude.....	42
2.2.4	EMSR-Schaltanlage Nebengebäude (Industrieabwasser Messhaus)	45
2.2.5	Visualisierung Prozessleitsystem	46
2.2.6	Netzwerkschrank	47
2.2.7	Kabeltrassierung und Kabelzugschächte	48
<u>3.</u>	<u>Anlagenausführung</u>	<u>50</u>
3.1	Begriffsdefinitionen	50
3.2	Auszug aus dem Explosionsschutzdokument.....	53
3.3	Übersicht Umbauarbeiten	53
3.3.1	Aufteilung Leistungsverzeichnis	53
3.3.2	Schnittstellenfestlegung	54
3.3.3	Baustelleneinrichtung (Los 1 + 3).....	57
3.3.4	Demontagearbeiten	58
3.3.4.1	Demontage Maschinen-, Rohrleitungs- und Armaturentechnik	58
3.3.4.2	Demontage EMSR-Technik.....	59
3.3.4.3	Demontage und Abbruch Bautechnik.....	60
3.3.5	Umbaukonzept	61

3.4	Maschinen-, Armaturen- und Rohrleitungstechnik.....	68
3.4.1	Bestandsaufnahme durch 3D Laserscan	68
3.4.2	Feinrechenanlage und Sandwaschklassierer	70
3.4.2.1	Feinrechenanlage.....	70
3.4.2.1.1	Hydraulische Betrachtungen für Feinrechenauslegung	70
3.4.2.1.2	Feinrechen.....	73
3.4.2.1.3	Rechengutwaschpresse	75
3.4.2.1.4	Aufstellung und Positionierung Feinrechen und Rechengutwaschpresse	77
3.4.2.2	Sandwaschklassierer.....	78
3.4.2.2.1	Hydraulische Betrachtungen für Sandwaschklassierer.....	78
3.4.2.2.2	Sandwaschklassierer.....	79
3.4.2.2.3	Aufstellung und Positionierung Sandwaschklassierer.....	81
3.4.2.3	Schaltanlage für Feinrechen, Rechengutwaschpresse und Sandwaschklassierer	83
3.4.3	Rechengut-, Sandfanggut- und Fettverladung	84
3.4.3.1	Rechengutverladung	84
3.4.3.2	Sandfanggutverladung	85
3.4.3.3	Fettverladung.....	86
3.4.4	Vorklärung und Primärschlamm	87
3.4.4.1	Primärschlammumpfen	87
3.4.4.2	Mazerator	88
3.4.4.3	Rohrleitungen und Armaturen	88
3.4.4.3.1	Vorklärung	88
3.4.4.3.2	Kanalumlegung DN 400	89
3.4.5	Stahlbauarbeiten	89
3.4.6	Deckenplatten Gebläseraum.....	90
3.5	EMSR-Technik.....	91
3.5.1	Provisorium.....	91
3.5.2	Baustromanschluss	91
3.5.3	Einspeisung	92
3.5.4	EMSR-Schaltanlage	92
3.5.4.1	Schaltschrank-Anreih-System	92
3.5.5	Gebäudeinstallation.....	93
3.5.5.1	Innenbeleuchtung	93
3.5.5.2	Außenbeleuchtung	93
3.5.5.3	Belüftung Betonfertigstation	94
3.5.5.4	Klimaanlage Betonfertigstation.....	94
3.5.6	Kabelanlage.....	94

3.5.6.1	Kabeltrassierung.....	94
3.5.6.2	Kabelabdichtungen.....	95
3.5.6.3	Brandschottung	95
3.5.7	Blitzschutz, Potentialausgleich und Erdung	95
3.5.7.1	Blitzschutz	95
3.5.7.2	Potentialausgleich und Erdung.....	95
3.5.8	Beschilderung	96
3.5.8.1	Kabelkennzeichnung	96
3.6	Bautechnik	97
3.6.1	Abbrucharbeiten	98
3.6.1.1	Abbruch Betonsockel der Schlammumpen	98
3.6.1.2	Deckenschnitt Bereich Rechen	98
3.6.1.3	Abbrüche Fliesen und Estrich im Bereich der neuen Sockel	99
3.6.2	Herstellung neuer Sockel für Pumpen und Mazerator	100
3.6.2.1	Bohrungen und Verankerung	100
3.6.2.2	Schalungsarbeiten.....	100
3.6.2.3	Bewehrungsarbeiten.....	100
3.6.2.4	Betonierarbeiten	100
3.6.3	Reprofilierung Bodenflächen	101
3.6.4	Beschichtung Fliesenoberflächen	102
3.6.5	Herstellung Schienensystem Containerverladung	102
3.6.6	Austausch der Primärschlammschieber	103
3.6.6.1	Wegebauarbeiten gepflastertes Betriebsgelände und im Rechengebäude	104
3.6.6.1.1	Beton Kleinpflastersteine aufheben und teilweise lagern.....	104
3.6.6.1.2	Abbruch Betontragschicht unter dem Pflaster.....	104
3.6.6.1.3	Aushub Trag- und Forstschutzschicht.....	105
3.6.6.1.4	Einbau Frostschutzschicht zur Wiederherstellung Betriebsgelände	105
3.6.6.1.5	Einbau Betontragschicht zur Wiederherstellung Betriebsgelände	105
3.6.6.1.6	Pflasterarbeiten des Betriebsgelände	105
3.6.6.2	Erdarbeiten	105
3.6.6.2.1	Verbau	107
3.6.6.2.2	Aushub	107
3.6.6.2.3	Rohrbettung.....	107
3.6.6.2.4	Verfüllen der Baugrube	108
3.6.7	Herstellung Raumzelle und für neue Schaltanlage	108
3.6.7.1	Erdarbeiten	110
3.6.7.1.1	Allgemeines	110

3.6.7.1.2	Oberboden.....	110
3.6.7.1.3	Aushub	111
3.6.7.1.4	Verdichtung Planum	111
3.6.7.1.5	Einbau einer Polsterschicht aus Kies und Material des Aushubs	111
3.6.7.1.6	Verfüllen der Baugrube und Herstellung der Böschung um die Raumzelle	111
3.6.7.1.7	Hangsicherung durch Bepflanzung	112
3.6.7.1.8	Drainagepackung für die Dachentwässerung der Raumzelle	113
3.6.7.2	Gründung und Fundamente Raumzelle	113
3.6.7.2.1	Streifen- und Einzelfundamente	114
3.6.7.2.2	Bewehrung	114
3.6.7.2.3	Schalung.....	114
3.6.7.2.4	Betonieren	114
3.6.8	Aufbau einer Raumzelle mit Kabelkeller	115
3.6.9	Stahlbühnenkonstruktion Raumzelle.....	116
3.6.10	Bereiche Saugbaggereinsatz	116
3.6.11	Kabeltrasse von Energieversorgung bis Raumzelle	118
3.6.11.1	Kabeltrassierungen.....	121
3.6.11.1.1	Kabelgräben von der geplanten Raumzelle zur Rechenhalle	121
3.6.11.1.2	Kabelgraben von geplanter Raumzelle zum Schacht K1	122
3.6.11.1.3	Kabelgraben von Schacht K1 zu K2.....	122
3.6.11.1.4	Kabelgraben von Schacht K2 zu K3.....	123
3.6.11.1.5	Kabelgraben K3 zu MID-Schacht.....	123
3.6.11.1.6	Kabelgraben von Schacht K3 zu K4 und von K4 zu K5	124
3.6.11.1.7	Kabelgraben K5 zu K6	126
3.6.11.1.8	Kabelgräben von K6 zu K7.....	126
3.6.11.1.9	Kabelgraben von Schacht K6 über K8 und K9 zu K10	127
3.6.11.1.10	Kabelgraben von Schacht K10 zu K11 und von K11 zur Energiestation	128
3.6.11.1.11	Kabelgraben von Schacht K10 zu K12 und von K12 zum Betriebsgebäude	128
3.6.11.1.12	Kabelgraben vom Lichtschacht Rechenhalle zu Schacht K13	129
3.6.11.1.13	Kabelgräben von Schacht K6 zum Nachweindicker I +II Betriebsgebäude	130
3.6.12	Kabelzugschächte	131
3.6.12.1	Schachttyp 1	131
3.6.12.2	Schachttyp 2.....	132
3.6.12.3	Schachttyp 3.....	132
3.6.13	Lichtschächte.....	133
3.6.15	Pflasteröffnungen mit Kiespackung.....	134
3.6.16	Kabeltröge	134

3.6.17	Schachtsuchungen.....	136
3.6.18	GALA Arbeiten.....	136
3.6.18.1	Rodungsarbeiten und Grünschnitt.....	136
3.6.18.2	Renaturierung als Ausgleichsmaßnahme der Rodungen	136
3.6.18.3	Wiederherstellung der Grünflächen.....	136
3.6.19	Bodengutachten	137
3.6.20	Dokumentation Bau	138

4. Anhang **139**

▪	Bestandsvideo 201116 – Rechenanlage_Punktwolken_Durchflug	139
▪	210_Alsdorf_Bettendorf_Bestandsplaene_Umbau_Lageplan_9	139
▪	Bestandsplan Einlaufgruppe	139
▪	Bestandsplan Sand- und Fettfang.....	139
▪	Bestandsplan 20141210_Ex-Schutzkonzept_KA_Bettendorf.....	139
▪	Bestandspläne Stufenrechen	139
▪	201116WVER-Lageplan.....	139
▪	201116 WVER-VV=001_T01	139
▪	201116 WVER-VV=001_T03	139
▪	201116 WVER-VV=003_T01	139
▪	201116 WVER-VV=004_T01	139
▪	201116 WVER-VV=201_T01	139
▪	201116 WVER-VV=202_T01	139
▪	201116 WVER-VV=203_T01	139
▪	201116 WVER-VV=204_T01	139
▪	201116 WVER-VV=205_T01	139
▪	201116 WVER-VV=205_T02	139
▪	201116 WVER-VV=206_T01	139
▪	201116 WVER-VV=206_T02	139
▪	201116 WVER-VV=206_T03	139
▪	201116 WVER-VV=207_T01	139
▪	201116 WVER-VV=207_T02	139
▪	201116 WVER-VV=208_T01	139
▪	201116 WVER-VV=209_T01	139
▪	201116 WVER-VV=210_T01	139
▪	Bodengutachten 2022-06-19.....	139
▪	Statikunterlagen.....	139

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Draufsicht Kläranlage Alsdorf-Bettendorf	11
Abbildung 2: Außenbereich Rechenanlage.....	16
Abbildung 3: Zwei Grobrechen (Harkenumlaufrechen) vor Sandfang	17
Abbildung 4: Containerstation für Grobrechengut und Sandgut vor Sandfang	17
Abbildung 5: Rechengutpresse und Sandklassierer	18
Abbildung 6: belüfteter Langsand- und Fettfang	18
Abbildung 7: Auffangcontainer Fettfang und Rechengut (Feinrechen).....	19
Abbildung 8: Feinrechenanlage Vorderansicht	19
Abbildung 9: Feinrechenanlage Seitenansicht und Schaltschrankraum.....	20
Abbildung 10: Containerstation für Feinrechengut und Fettfang	20
Abbildung 11: Primärschlammumpen im Pumpenraum (UG).....	21
Abbildung 12: Gebläse im Gebläseraum (UG).....	21
Abbildung 13: RÜB und Schneckenhebewerk	22
Abbildung 14: Vorschacht.....	22
Abbildung 15: Gesamtzulaufmengenmessung	22
Abbildung 16: Auszug Bestandsplan	23
Abbildung 17: Grobrechen vor Sandfang.....	23
Abbildung 18: Feinrechen nach Sandfang.....	23
Abbildung 19: Grobrechen und Sandfanggut 7m ³	26
Abbildung 20: Feinrechen und Fettfanggut 1. Seite 7m ³	27
Abbildung 21: Fettfangcontainer 2. Seite 1,1m ³	27
Abbildung 22: Auszug aus Bestandsplan.....	29
Abbildung 23: Doppel-Längsräume und Sandklassierer	30
Abbildung 24: Sandablaufrinne.....	31
Abbildung 25: Container für Fett- und Feinrechengut	32
Abbildung 26: Gebläse Sandfang	32
Abbildung 27: Primärschlammumpen	34
Abbildung 28: Verlauf der Saug- und Druckrohrleitung Primärschlamm	35
Abbildung 29: IDM-Schacht.....	35
Abbildung 30: Primärschlammsschieber	36
Abbildung 31: Handskizze vom 05.10.2021	36
Abbildung 32: Kellerentwässerungspumpen Rechengebäude	37
Abbildung 33: Übersicht zum Bauvorhaben E-Technik.....	38
Abbildung 34: Energiestation KA Bettendorf.....	39
Abbildung 35: NSHV in der Energiestation	40
Abbildung 36: NSHV Abgang HLB (Schaltanlage Rechenanlage)	41

Abbildung 37: USV-Anlage	41
Abbildung 38: Schaltanlagenraum Rechengebäude	42
Abbildung 39: Belüftung, Korrosion, Schleuse Schaltanlagenraum Rechengebäude	43
Abbildung 40: Gebäudetechnik Rechengebäude EG	44
Abbildung 41: Gebäudetechnik Gebläseraum und Pumpenraum	44
Abbildung 42: Schaltanlagenraum Nebengebäude (IAM)	45
Abbildung 43: Gaswarnfühler Rechengebäude	45
Abbildung 44: Schaltschrank Zulaufpumpwerk RÜB	45
Abbildung 45: Netzwerkschrank BG	47
Abbildung 46: SPS und LWL HLB	47
Abbildung 47: Kabeltrassierung	48
Abbildung 48: Kabeltrasse	49
Abbildung 49: Kabel in Pflasterfläche	49
Abbildung 50: Begriffs- und Objektbezeichnungen Überblick	50
Abbildung 51: Rechengebäude EG	51
Abbildung 52: Rechengebäude UG	52
Abbildung 53: Auszug Explosionsschutzdokument	53
Abbildung 54: Schnittstelle Ablaufrinne im EG Rechengebäude	54
Abbildung 55: Schnittstelle Pumpenraum	54
Abbildung 56: Schnittstelle Primärschlammschieber	54
Abbildung 57: Schnittstelle Gebläse (A-Stufe)	56
Abbildung 58: Baustelleneinrichtungsskizze	57
Abbildung 59: Krananlage für Pumpen- und Gebläseraum	59
Abbildung 60: 3D - Screenshot Raumzelle	62
Abbildung 61: Demontage im Pumpenraum	62
Abbildung 62: Demontage Grobrechen 2	63
Abbildung 63: provisorische Umbauarbeiten wegen Kollision	64
Abbildung 64: Demontage Grobrechen 1	64
Abbildung 65: Montagestand Feinrechen nach Umbau	65
Abbildung 66: Rückbau Feinrechen	65
Abbildung 67: Montagestand Sandwaschklassierer nach Umbau	66
Abbildung 68: Montagestand Verladung nach Umbau	66
Abbildung 69: Demontage Gebläsekeller	67
Abbildung 70: Screenshots 1/2 aus Punktwolke	68
Abbildung 71: Screenshots 2/2 aus Punktwolke	69
Abbildung 72: Bestandsplan Gerinne	71
Abbildung 73: Beispielskizze eines Harkenumlaufrechen	73
Abbildung 74: Beispielskizze einer Rechengutwaschpresse	76
Abbildung 75: Gewichtsbelastung Maschinentechnik	77

Abbildung 76: Tauchmotorpumpen Sandfang.....	78
Abbildung 77: Beispielskizze für einen Sandwaschklassierer	79
Abbildung 78: UZ/ÜZ für Aufstellung Sandwaschklassierer	81
Abbildung 79: Aufstellbeispiel Sandwaschklassierer	82
Abbildung 80: Versetzung der Dammbalkenkonstruktionen.....	82
Abbildung 81: Beispielskizze für Containerverladung 2 x 7 m ³	84
Abbildung 82: Abmessungen Rechengutcontainer	85
Abbildung 83: Beispielskizze Containerverladung 1 x 7m ³	86
Abbildung 84: Screenshot Container Fettfang	86
Abbildung 85: Abmessungen Mazerator	88
Abbildung 86: Schaltschrankaufstellung	92
Abbildung 87: Schaltschrankansicht Außen.....	92
Abbildung 88: Schaltschrankansicht innen	92
Abbildung 89: Bandeisen.....	96
Abbildung 90: Draufsicht Deckenschnitt	98
Abbildung 91: Schnitt Deckenschnitt	99
Abbildung 92: Schematische Darstellung Einbringort der Führungsschienen an Tor 1	102
Abbildung 93: Lage der Schieber, Bereich Vorklärung.....	103
Abbildung 94: Suchschachtung 2021, auszutauschende Schieber	104
Abbildung 95: Schlitzsondierung RKB 5 aus dem Bodengutachten vom 19.06.2022	106
Abbildung 96: Standortdarstellung aus der Befliegung	108
Abbildung 97: Modell Raumzelle am Aufstellort.....	109
Abbildung 98: Schema Verlegung Leitung.....	109
Abbildung 99: Boden- und Schichtenverzeichnis aus dem Bodengutachten	110
Abbildung 100: Böschungsausbildung erhöht aufgestellter Raumzelle	112
Abbildung 101: Kriechender Günsel, Rutenhirse, Schwingel und Waldsteinie	112
Abbildung 102: Grundriss Fundamente Raumzelle.....	113
Abbildung 103: Schnitt A-A Fundamente Raumzelle	113
Abbildung 104: Ausführungsbeispiel FT-Raumzelle mit Kabelkeller	116
Abbildung 105: Lage und Dimension Suchschachtungen	117
Abbildung 106: Übersicht Leitungen Suchschachtungen	117
Abbildung 107: Auszug aus Plan 20I16WVER-VV=003_T01	119
Abbildung 108: Verlauf Kabelleerrohre im Bereich Bio-P.....	120
Abbildung 109: Trasse Kabelgraben von Raumzelle zur Rechenhalle.....	121
Abbildung 110: Trasse Kabelgraben von Raumzelle zu K1	122
Abbildung 111: Trasse Kabelgraben von K1 zu K2.....	122
Abbildung 112: Trasse Kabelgraben von K3 zu K4.....	123
Abbildung 113: Trasse Kabelgraben von K3 zu MID-Schacht.....	124
Abbildung 114: Erwartete erdverlegte Medien von K3 zu MID-Schacht	124

Abbildung 115: zu rodende Bäume.....	125
Abbildung 116: Trasse Kabelgraben von K3 zu K4 und K4 zu K5	125
Abbildung 117: Trasse Kabelgraben von K5 zu K6 und Suchschachtung.....	126
Abbildung 118: Trasse Kabelgraben von Raumzelle zur Rechenhalle	127
Abbildung 119: Trasse Kabelgraben von K6 zu K10.....	127
Abbildung 120: Trasse Kabelgraben von K10 zu K11 und K11 zum Lichtschacht Energiestation	128
Abbildung 121: Trasse Kabelgraben von K10 zu K12 und K12 zum Lichtschacht Betriebsgebäude	128
Abbildung 122: Trasse Kabelgraben von der Rechenhalle zu Schacht K13.....	129
Abbildung 123: Trasse Kabelgräben von K6 zum Nacheindicker I +II.....	130
Abbildung 124: Aufbauschema Schacht Typ 1	131
Abbildung 125: Aufbauschema Schacht Typ 2	132
Abbildung 126: Aufbauschema Schacht Typ 3	132
Abbildung 127: Beispiel Gebäudeeintrittspunkte mit Stahlbetonlichtschacht.....	133
Abbildung 128: Beispiel Gebäudeeintrittspunkte mit Bordsteinumfassung.....	134
Abbildung 129: Ausführung Stumpfstoß an Gebäude mit Betontröge	135
Abbildung 130: Beispiel Ausführung der Verlegung der Betontröge.....	135
Abbildung 131: Lage der Bodenuntersuchungen Bodengutachten IB Gell und Partner GbR	137

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rechengut / Sandfangutgemisch KA Bettendorf	26
Tabelle 2: Demontagearbeiten Maschinentechnik EG-Rechengebäude	58
Tabelle 3: Demontagearbeiten Maschinentechnik UG Rechengebäude	58
Tabelle 4: Demontagearbeiten Maschinentechnik Außenbereich Rechengebäude	59
Tabelle 5: Demontagearbeiten EMSR - Technik.....	59
Tabelle 6: Demontage- und Abbrucharbeiten Bautechnik.....	60

1. Allgemein

1.1 Lage- und Objektbeschreibung

Der Wasserverband Eifel-Rur (WVER) betreibt im Stadtgebiet von Alsdorf die Abwasserreinigungsanlage (ARA) Alsdorf-Bettendorf. Die Kläranlage Alsdorf-Bettendorf befindet sich östlich vom Ort Bettendorf (GPS-Koordinaten 50.888592° Nord, 6.211155° Ost).

Die Ausbaugröße der KA beträgt 50.000 EW, entsprechend Größenklasse IV gemäß Abwasserordnung.

Umfang der erlaubten Einleitung gemäß Erlaubnisbescheid vom 19.02.2009

Höchstwasserabfluss aus dem Kläranlagenablauf: 416,9 l/s.

Bei Trockenwetter: 212 l/s

Bis zu einer Menge von 379 l/s (+10% Messungenauigkeit) ist die ankommende Abwassermenge vollständig in der Kläranlage biologisch zu reinigen.

Im Rechengebäude befinden sich die Grob- und Feinrechen, der Sandfang, die Schaltanlage, die Primärschlammumpen sowie die Gebläse.

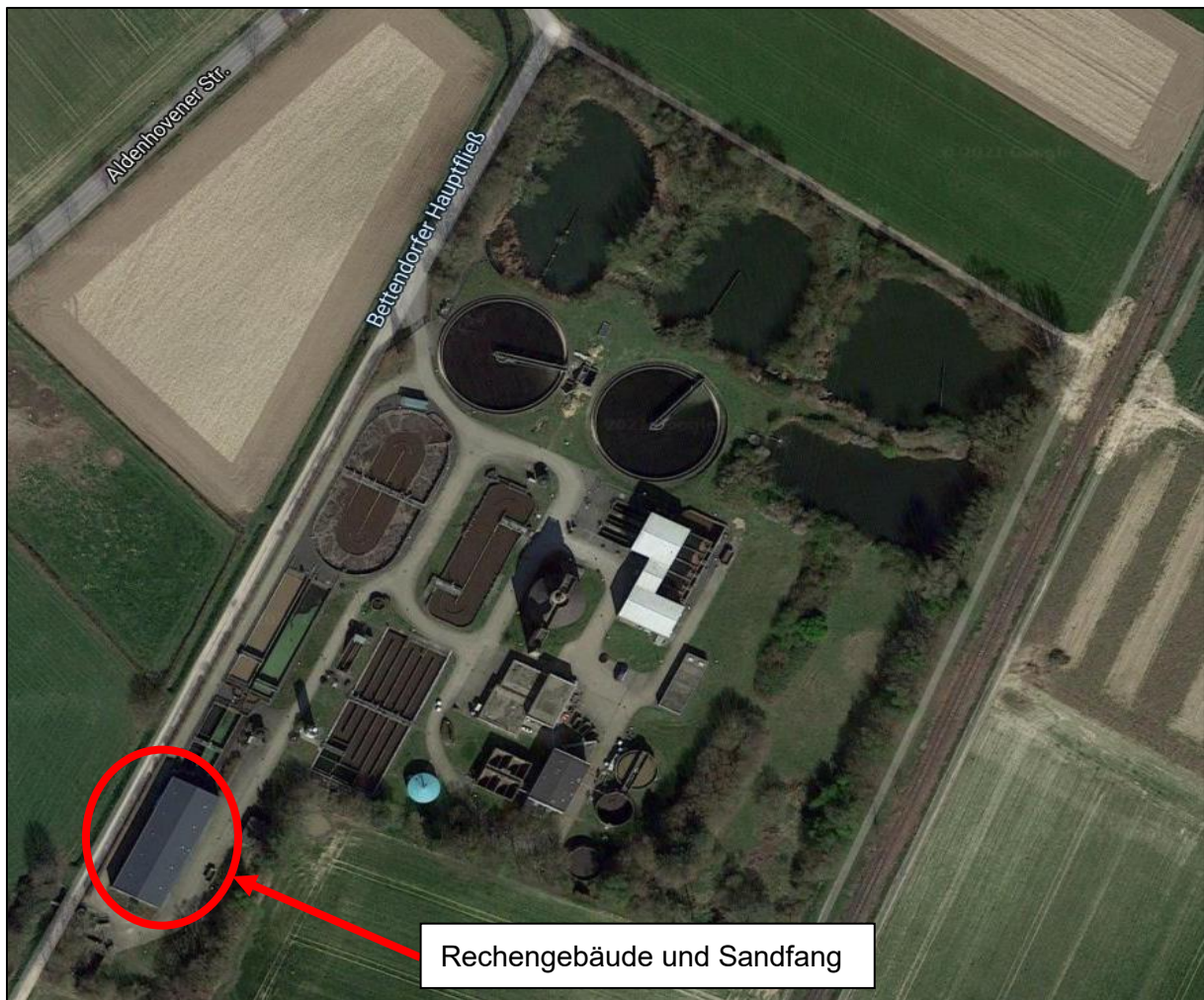


Abbildung 1: Draufsicht Kläranlage Alsdorf-Bettendorf

1.2 Veranlassung

Aufgrund des Alters sind die Grob- und Feinrechen sehr störanfällig und die Ersatzteilbeschaffung wird immer schwieriger. Wenn sich nach längeren Trockenwetterperioden ein Regenwetter ereignete, wurde durch den Betrieb der Kläranlage festgestellt, dass die Grobrechen es nicht geschafft haben, das ankommende Rechengut zu räumen. Infolgedessen ist die Zulauf-
rinne im Rechengebäude schon mehrfach übergelaufen.

Zurzeit werden das anfallende Rechengut, Sandfanggut und das Fett als Mischcontainer entsorgt (erhöhte Entsorgungskosten), dies soll zukünftig separat erfolgen, so dass die Entsorgungskosten reduziert werden.

Die beiden 7m³ Container im EG des Rechengebäudes sind so platziert, dass diese beim Herauschieben aus dem Rechengebäude quer zum Entsorgungsfahrzeug stehen. Aufgrund der vorhandenen Untergestellkonstruktionen können diese nicht gedreht werden. Das Entsorgungsfahrzeug muss daher aufwändig rangieren. Die Untergestellkonstruktionen sind stark korrodiert. Weiterhin müssen die Untergestellkonstruktionen mit den Containern aufwendig aus und ins Rechengebäude gefahren werden.

Die Primärschlammschieber im Bereich der Vorklärung sind schwergängig und lassen sich nur schwer öffnen und schließen. Aufgrund des Alters sind die Primärschlammpumpen verschlissenen und die Ersatzteilbeschaffung wird immer schwieriger. Die Armaturen und Rohrleitungen im UG des Rechengebäudes sind größtenteils korrodiert.

Die vorhandene Schaltanlage der Rechenanlage befindet sich in einen separaten Schaltanlagenraum mit einer Belüftung und einer Schleuse, um einen Schutz vor Korrosion zu schaffen sowie den Explosionsschutz herzustellen. Allerdings ist trotz der Maßnahmen weiterhin Korrosion zu beobachten. Des Weiteren sind die zurzeit getroffenen technischen Maßnahmen infrage zu stellen, welche die Sicherstellung des Ex-Schutzes gewährleisten sollen.

Aufgrund der o.g. Punkte soll die E-Technik und die Maschinentechnik im Bereich des Rechengebäudes der KA Alsdorf-Bettendorf erneuert werden. Im Rahmen des geplanten Bauvorhabens soll daher ein vollständiger Austausch der Rechenanlage und des Sandaustragsystems, einschließlich der zugehörigen Wasch- und Containeranlagen durchgeführt werden.

Die vorliegende Baubeschreibung umfasst das Gesamtbauvorhaben für den Umbau der technischen Umrüstung der EMSR-, Maschinen-, Rohrleitungs- und Bautechnik.

Den einzelnen Gewerkenehmern wird empfohlen, sich anhand der gesamten Baubeschreibung einen Überblick über das gesamte BV zu verschaffen. Die vorhandenen und notwendigen Schnittstellen der einzelnen Gewerke sind nachfolgend beschrieben und im Leistungsverzeichnis durch den AN zu berücksichtigen. Die Entnahme der Einzelinformation obliegt dem AN.

1.3 Aufgabenstellung

Im Rahmen der geplanten Umbaumaßnahme ist vorgesehen, dass die Maschinen- und die EMSR-Technik im Bereich des Rechengebäudes erneuert wird. Hierzu sind auch bautechnische Arbeiten erforderlich.

Maschinen-, Rohrleitungs-, Stahl- und Armaturentechnik

- Austausch der erdverlegten Primärschlamm-schieber zwischen Rechengebäude und Vorklärung,
- Rückbau der Grob- und Feinrechen mit dazugehörigen Schneckenpressen, an die Stelle der alten Grobrechen sollen zwei Feinrechen mit jeweils einer Rechengutwaschpresse errichtet werden. Weiterhin muss die Brauchwasserleitung erweitert werden.
- Rückbau des Sandklassierers (momentan vor dem Sandfang eingebaut), nach dem Sandfang soll der neue Sandwaschklassierer errichtet werden, hierzu muss die Ablaufrinne vom Sandfang umgedreht und an den neuen Sandwaschklassierer angepasst werden. Weiterhin muss die Brauchwasserleitung erweitert werden.
- Für das Rechengut soll eine fahrbare und drehbare Containerkonstruktion für zwei Container (7m³) errichtet werden,
- Für den gewaschenen Sand soll ebenfalls eine fahrbare und drehbare Containerkonstruktion für einen Container (7m³) errichtet werden,
- Rückbau der Primärschlamm-pumpen und Rohrleitungen im Pumpenraum bis zu den Schnittstellen, Neuaufbau mit Rohrleitungen, Primärschlamm-pumpen, Mazerator und Messungen,
- Für den zusätzlichen Fettcontainer muss die Zuführblechkonstruktion (momentan ca. 2m breit) genauso wie bei der gegenüberliegenden Konstruktion (ca. 1m breit) angepasst werden,
- Die Gitterroste (verzinkte Ausführung - oder gleichwertig) über den Gerinnen sind an die neue Maschinentechnik anzupassen bzw. zu erweitern,
- Rückbau der Gebläse für die A-Stufe.

EMSR-Technik

- Im Zuge der Baumaßnahme soll die Zuleitung der Rechen-Schaltanlage erneuert werden. Es soll ein 5-Leiter-System aufgebaut werden,
- Die neue Schaltanlage der Rechenanlage wird im Außenbereich in einer Raumzelle neu aufgebaut. Die vorhandene Schalt- und Kabelanlage soll zurückgebaut werden,
- Die Gebäudetechnik im Rechengebäude bleibt erhalten und ist an die neue Schaltanlage anzuschließen,
- Die Kabeltrassierung soll entsprechend erweitert und angepasst werden,
- Die neuen Kabel zwischen Raumzelle und Rechengebäude sind über erdverlegte Kabel-leerrohre bis zu den entsprechenden Verbrauchern zu verlegen,
- Die Kabel im Bereich der Höchstlastbelegung und Vorklärung werden erneuert.

Tiefbau und Hochbau:

- Herstellung einer neuen Kabeltrasse mit Kabelzugschächten von der Energiestation, zur MSE und bis zur Raumzelle,
- Herstellung von erdverlegten Kabelleerrohren zwischen Raumzelle und Rechengebäude,
- Tiefbautechnische Arbeiten für die Erneuerung der Kabel im Bereich der Höchstlastbelebung und Vorklärung,
- Herstellung einer erhöhten Aufstellfläche für die Raumzelle,
- Aufstellung Raumzelle mit Kabelkeller und Doppelboden,
- Beschichtung der begangenen Bodenflächen mit einem Beschichtungssystem der Rutschhemmklasse R12 (Raum: Pumpenkeller im UG-Rechengebäude),
- Herstellung von Betonsockeln im Pumpenraum des Rechengebäudes (UG),
- Herstellung Schienensystem für die Containerverladung,
- Umbau Teilbereiche im Rechengebäude für die Ertüchtigung der EMSR- und Maschinentechnik in diversen Teilschritten in Absprache zwischen den Gewerken und dem WNER zur Gewährleistung eines durchgehenden Betriebes der Rechenanlage.

1.4 Normen und Vorschriften

Für die Erstellung der Anlage und alle damit im Zusammenhang auftretenden Leistungen, wie z.B. Konstruktion und Auslegung der Lieferteile, durchzuführende Berechnungen usw. gelten die nachstehend aufgeführten Richtlinien und Vorschriften bei der Ausführung in der jeweils gültigen Fassung:

- einschlägige behördliche Vorschriften (Landesbauordnung, Arbeitsstättenverordnung, DWA z.B. M_275, usw.)
- IEC- und EN-Normen
- DIN-Vorschriften und DIN-Normen
- Unfallverhütungsvorschriften (BetrSichV, TRBS, DGUV, etc.)
- VDE-Vorschriften und Bestimmungen
- VDI-Richtlinien
- Technische Anschlussbedingungen des zuständigen EVU
- EMV-Gesetz
- EMV-Richtlinie
- Niederspannungsrichtlinie der EU
- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Produktsicherheitsgesetz
- DIN EN 12255-3 Kläranlagen: Abwasserunreinigung, DIN EN 12255-10 Kläranlagen: Sicherheitstechnische Baugrundsätze
- Beachtung der TRGS 521
- ZTV- Regelwerke und Richtlinien für die Gestaltung, Fertigung und Montage von EMSR-Anlagen der WVER.

Zum Umbau der Anlagenteile der Bautechnik werden grundsätzlich folgende technische Vorschriften und Regelwerke beachtet:

- DIN EN 1992 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
- DIN EN 1993 18800 Stahlbauten
- DAfStb Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungsrichtlinie)

2. Darstellung Bestand

2.1 Maschinen-, Rohrleitungs- und Armaturentechnik

2.1.1 Übersicht

Im Rahmen der Bestandsdarstellung werden die Komponenten der Rechenanlage, dem Sand- und Fettfang aufgeführt. Die Rechenanlage, der Sandfang und die Schaltanlage befinden sich im Rechengebäude.

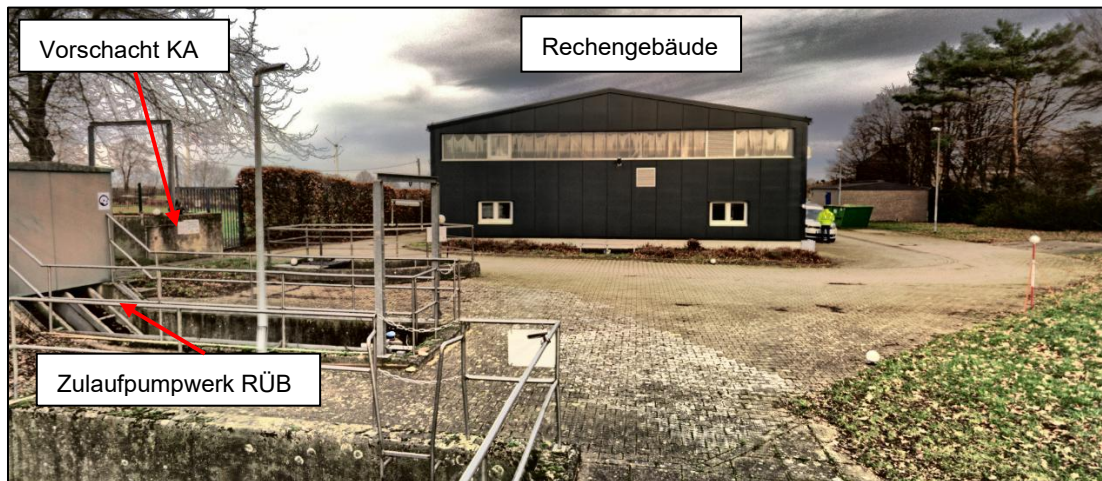


Abbildung 2: Außenbereich Rechenanlage



Abbildung 3: Zwei Grobrechen (Harkenumlaufrechen) vor Sandfang



Abbildung 4: Containerstation für Grobrechengut und Sandgut vor Sandfang



Abbildung 5: Rechengutpresse und Sandklassierer

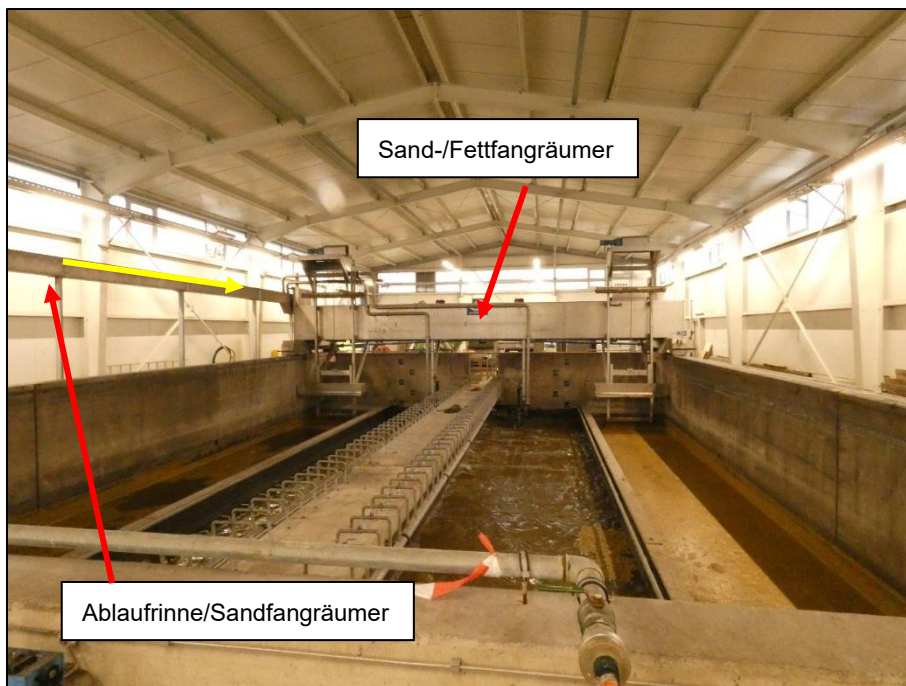


Abbildung 6: belüfteter Langsand- und Fettfang

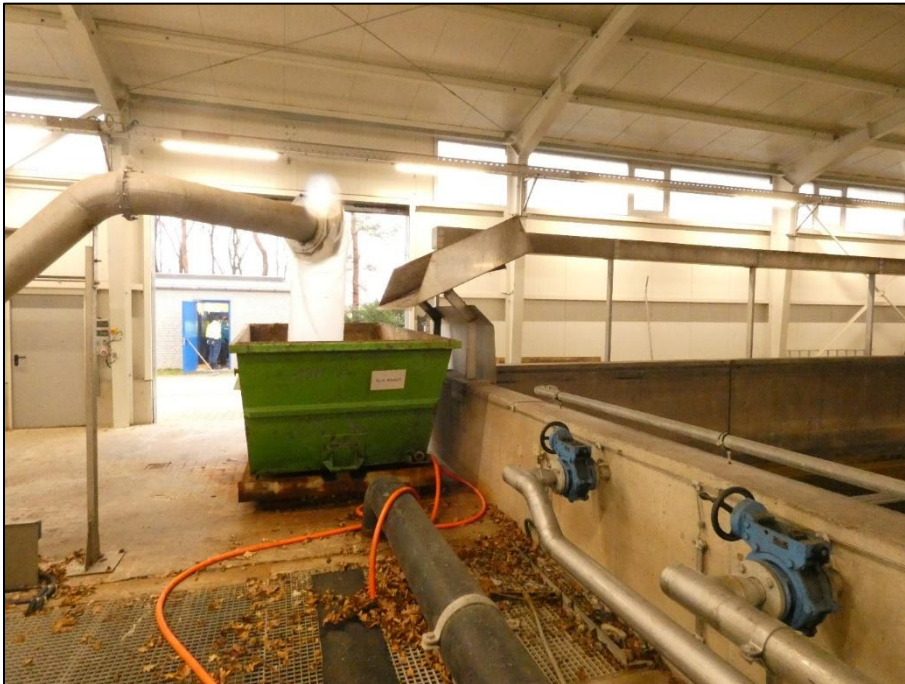


Abbildung 7: Auffangcontainer Fettfang und Rechengut (Feinrechen)



Abbildung 8: Feinrechenanlage Vorderansicht



Abbildung 9: Feinrechenanlage Seitenansicht und Schaltschrankraum



Abbildung 10: Containerstation für Feinrechengut und Fettfang



Abbildung 11: Primärschlammumpen im Pumpenraum (UG)



Abbildung 12: Gebläse im Gebläseraum (UG)

2.1.1.1 Abwasserzulauf zur Kläranlage

Im Betriebsjahr 2019 - 2023 wurden folgende Zulaufmengen ermittelt:

- Zulaufmenge $\bar{x}$ = 76,2 l/s; Zulaufmenge min = 32,8 l/s; Zulaufmenge max. = 306 l/s

Die zufließenden Abwassermengen setzen sich aus zwei Teilströmen zusammen (Gesamtzulauf KA + Zulauf Bettendorf).

1. Zulauf Ortslage Bettendorf

Das ankommende Abwasser aus der Ortslage Bettendorf wird in den Gesamtzulauf der Kläranlage gefördert (Schneckenhebewerk mit vorgeschalteten RÜB vor dem Gesamtzulauf).



Abbildung 13: RÜB und Schneckenhebewerk

2. Gesamtzulauf Kläranlage (KA)

Der Gesamt-Zulauf zur KA erfolgt über einen Vorschacht (Einmündung Zul. Bettendorf über PW, Umgehung Zulaufhalle zur A-Stufe über M-Schieber), einem Zulaufkanal DN 800 B und über ein Kurvenbauwerk zur Rechenanlage. Die Drosselung des Hauptsammlers erfolgt über entsprechende Sonderbauwerke im Kanalnetz vor der KA. Die zulaufenden Abwassermengen werden über die Durchflussmessung im Gerinne vor der Rechenanlage registriert und erfasst.



Abbildung 14: Vorschacht



Abbildung 15: Gesamtzulaufmengenmessung

2.1.1.2 Grob- und Feinrechenanlage

Im Rechengebäude der KA Alsdorf-Bettendorf befindet sich eine Grobrechenanlage (2 x Harkenumlaufrechen) und eine Feinrechenanlage (2 x Filterstufenrechen) zur Rechengutentfernung.

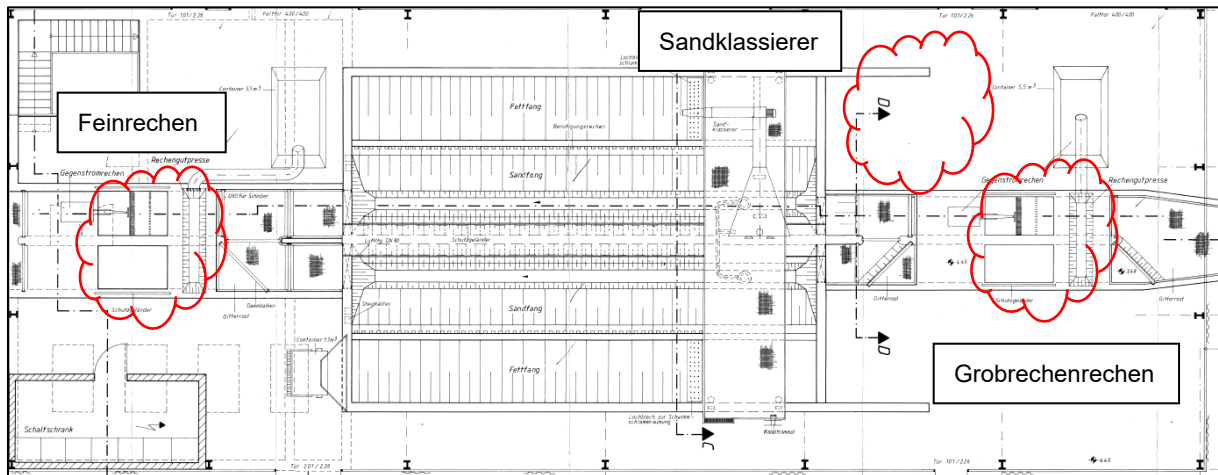


Abbildung 16: Auszug Bestandsplan



Abbildung 17: Grobrechen vor Sandfang

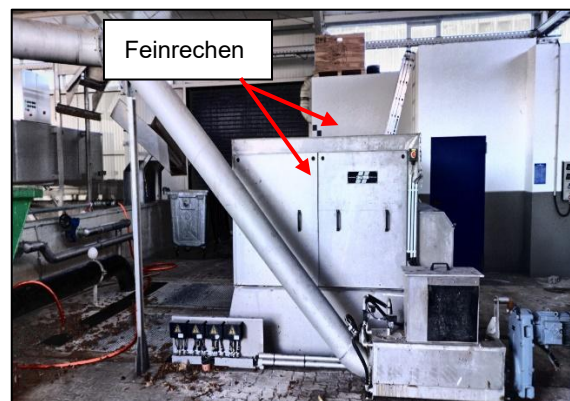


Abbildung 18: Feinrechen nach Sandfang

Grobrechen (GR)

Die anfallenden Feststoffe des Grobrechens werden über die Schneckenpresse direkt in den Rechengutcontainer gefördert. Eine Redundanz der Schneckenpresse liegt nicht vor. Vor und nach den Grobrechen befinden sich Ultraschallmessungen im Gerinne.



Messung vor GR



Messung nach GR

Vor und nach den Grobrechen befinden sich mechanische Plattenschieber, welche manuell durch den Betrieb der KA geschlossen und geöffnet werden können. Hierdurch können die Grobrechen einzeln außer Betrieb genommen werden.

Technische Daten Grobrechen:

Hersteller: Windhoff
Bauart: Harkenumlaufrechen
Baujahr: 1990
Stababstand: 20mm
Steuerung: Ultraschall (Zeitschaltuhr für Mindestintervall)
Zulaufmenge: 420 l/s
Fabriknummer: 220 239

Hersteller: SEW-Eurodrive (Antrieb Grobrechen)
Typ: SA62DT80N-4
Stromaufnahme: 0,75kW

Hersteller: SEW-Eurodrive (Querförderer)
Typ: SA62 DT80N4
Leistung bei 50HZ: 1,1 kW
Steuerung: Schaltung bei Rechenbetrieb

Hersteller: SEW-Eurodrive (Schneckenpresse)
Typ: FAF87 DRE100M4
Leistung bei 50HZ: 2,2 kW



Die Motoren sind **nicht** für den Einsatz in der Ex-Zone 2 ausgeführt.

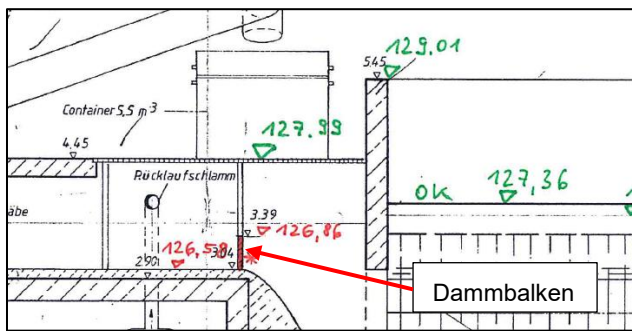
Weitere Bestandsunterlagen und Informationen zu den Maschinen (z.B. Auslegung, Detailzeichnungen, etc.) liegen dem WVER nicht vor.

Feinrechen

Die anfallenden Feststoffe des Feinrechens werden über eine Schneckenwaschpresse (für beide Feinrechen) direkt in den Rechengutcontainer mit dem Fett gefördert. Eine Redundanz der Schneckenwaschpresse liegt nicht vor.

Vor dem jeweiligen Feinrechen ist eine Dammbalkenkonstruktion im Gerinne verbaut. Nach den Feinrechen befindet sich jeweils ein mechanischer Plattenschieber, welche manuell durch den Betrieb der KA geschlossen und geöffnet werden können.

Mit den Dammbalkenkonstruktionen und den Plattenschiebern können die einzelnen Feinrechen außer Betrieb genommen werden. Weiterhin dienen die Dammbalken für die Höhenstandsregulierung des Sand- und Fettfangs.



Technische Daten Feinrechen mit Spiralförderer und Schneckenpresse mit Waschung

Hersteller: Maschinenbau Josef Hütten
Bauart: Filterstufenrechen
Typ: EFFR-5-6-1400
Stababstand: 6mm
Baujahr: 2001
Steuerung: Ultraschall (Zeitschaltuhr für Mindestintervall)
Maschinen – Nr.: 01/12/F-26 + 01/12/F-27

Hersteller: Maschinenbau Josef Hütten (Querförderer)
Motor: Herforder Elektromotoren-Werke (HEW)
Typ: EEXF 100L/6
Leistung: 1,3kW

Hersteller: Maschinenbau Josef Hütten (Schnecken-Waschpresse)
Motor: VEM motors GmbH
Typ: F2-KMR 1326 6

Die Motoren sind für den Einsatz in der Ex-Zone 2 ausgeführt.

Für die jeweiligen Feinrechen sind Spiegeldifferenzmessungen (Sensor vor und nach dem Rost) vorhanden. Die Schneckenpresse ist mit einem Spülventil ausgeführt. Die Steuerung wurde in die vorhandene Schaltanlage integriert.

Weitere Bestandsunterlagen und Informationen zu den Maschinen (z.B. Auslegung, Detailzeichnungen, etc.) liegen dem WVER nicht vor.

Rechengut, Sandfanggut und Fett

Auf der KA Bettendorf wird das Rechengut aus den Grob- und Feinrechen abgeschieden und in 2 x Rechengutcontainern (je 7m³) gefördert. Das Sandfanggut aus dem Sandklassierer wird nicht separat erfasst, sondern in den Rechengutcontainer des Grobrechens abgeschieden. Eine Seite des Fettfangs wird gemeinsam mit der Feinrechengutmenge erfasst. Durchschnittlich ist in den letzten 5 Jahren ca. 200,1 t Rechengut / Sandfanggutgemisch pro Betriebsjahr angefallen und entsorgt worden, dies entspricht etwa 29 Containern.

Tabelle 1: Rechengut / Sandfanggutgemisch KA Bettendorf

Monat	Jahre						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Jan	18,86	19,64	18,16	14,34	12,86	8,26	[t]
Feb	15,26	10,18	13,76	13,5	10,9	23,34	
Mrz	18,88			16,4	8,24	23,32	
Apr	23,42	28,53	14,04	12,9	14,26	10,78	
Mai	15,62		44,72	14,4	9,48	19,7	
Jun	24,54	25,84	23,88	15,6	24,06	18,16	
Jul	13,28	28,36	26,52	28,46	14,82	29,14	
Aug		24,14	19,58	16,3	25,06	26,12	
Sep	17,74	13,32	16,72	18,18	23,9	20,4	
Okt	19,02	22,90	14,72	11,6	11,52	17,04	
Nov	27,34	14,38	12,66	18,92	15,1	10,5	
Dez	17,00	14,98	11,11	10,52	10,19	11,94	
Jahresmasse	210,96	202,27	215,87	191,12	180,39	218,70	

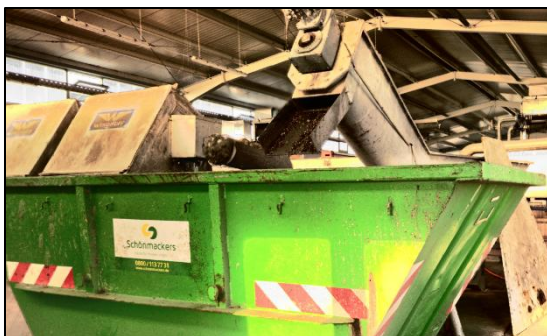


Abbildung 19: Grobrechen und Sandfanggut 7m³



Abbildung 20: Feinrechen und Fettfanggut 1. Seite 7m³

Zusätzlich ist ein 1,1 m³ Behälter an einem separaten Austrag vorhanden (Fett von der zweiten Seite des Fettfangs). Durchschnittlich sind in den letzten 5 Jahren ca. 3,30 t Fett von der zweiten Seite des Fettfangs angefallen und entsorgt worden.

Tabelle 2: Fettfangmenge 2. Seite

Monat	Jahre					
	2018	2019	2020	2021	2022	
Jan	0,61	0,52	0,80		0,15	[t]
Feb	0,63	0,25		0,33		
Mrz	0,34			0,32	0,46	
Apr		0,23	0,33			
Mai	0,90	0,30	0,60	0,14	0,22	
Jun	0,77		0,41	0,46		
Jul	0,31	0,37	0,30		0,30	
Aug	0,28			0,31	0,48	
Sep	0,48	0,30	1,39		0,64	
Okt	0,36	0,35				
Nov	0,49					
Dez			0,36	0,41	0,60	
Jahresmasse	5,17	2,31	4,18	1,97	2,85	



Abbildung 21: Fettfangcontainer 2. Seite 1,1m³

Betriebszustand

Aufgrund des Alters sind die Grob- und Feinrechen sehr störanfällig und die Ersatzteilbeschaffung wird immer schwieriger. Eine Bestandsdokumentation zur Anlagentechnik liegt dem WVER nicht vor.

Wenn sich nach längeren Trockenwetterperioden ein Regenwetter ereignete, wurde durch den Betrieb der Kläranlage festgestellt, dass die Grobrechen es nicht geschafft haben, das ankommende Rechengut zu räumen. Infolgedessen ist die Zulaufrinne im Rechengebäude schon mehrfach übergelaufen.

Zurzeit werden das anfallende Rechengut, Sandfangut und das Fett als Mischcontainer entsorgt. Nach Rücksprache mit dem WVER kostet die Tonne momentan 160€. Wenn das Rechengut, das Sandfangut und das Fett zukünftig getrennt entsorgt werden könnte, dann würde die Tonne nur noch 88€ (Stand 2021) kosten.

- Entsorgungskosten momentan: $200,1 \text{ t} + 3,30 \text{ t} = 203,40 \text{ t} \times 160 \text{ €/t} = \underline{32.544,00 \text{ € / p.a.}}$
- Entsorgungskosten zukünftig (so denn die Rechengutmenge gleichbleibt): $200,1 \text{ t} + 3,30 \text{ t} = 203,40 \text{ t} \times 88 \text{ €/t} = \underline{17.899,20 \text{ € / p.a.}}$

Zurzeit ist keine Rechengutwaschpresse bei den Grobrechen vorhanden, so dass die lösbaren organischen Inhaltsstoffe aus dem Rechengut nicht herausgewaschen und der Kläranlage zurückgeführt werden. Dies soll zukünftig geändert werden, so dass die Prozesse in den Reinigungsstufen der Nitrifikation und Denitrifikation stabilisiert werden könnten. Weiterhin könnten Geruchsbelästigungen reduziert werden.

Die beiden 7 m³ Container im EG des Rechengebäudes sind so platziert, dass diese beim Herausschieben aus dem Rechengebäude quer zum Entsorgungsfahrzeug stehen. Aufgrund der vorhandenen Untergestellkonstruktionen können diese nicht gedreht werden. Das Entsorgungsfahrzeug muss daher aufwändig rangieren. Die Untergestellkonstruktionen sind stark korrodiert. Weiterhin müssen die Untergestellkonstruktionen mit den Containern aufwendig aus und ins Rechengebäude gefahren werden (keine elektrische Verfahrung vorhanden). Dies ist auch aus sicherheitstechnischer Sicht nachteilig, da hier große Lasten verschoben werden, was insbesondere für die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz der Belegschaft und wegen fortschreitender Korrosion problematisch ist.



Seite 29

Daten zur Förderung:

- 2 x Sandpumpen (KSB-Amarex NF65-220) im Simultanbetrieb,
- Räumer fährt 5 Minuten pro Strecke (10 Minuten bis zur Ausgangsposition zurück),
- Beschickungsmengen 9,1 l/s (max. 15 l/s) pro Pumpe,
- $P = 3,7 \text{ kW}$ pro Pumpe, 9 A zum Anfahren, 0,8 A im laufenden Prozess.

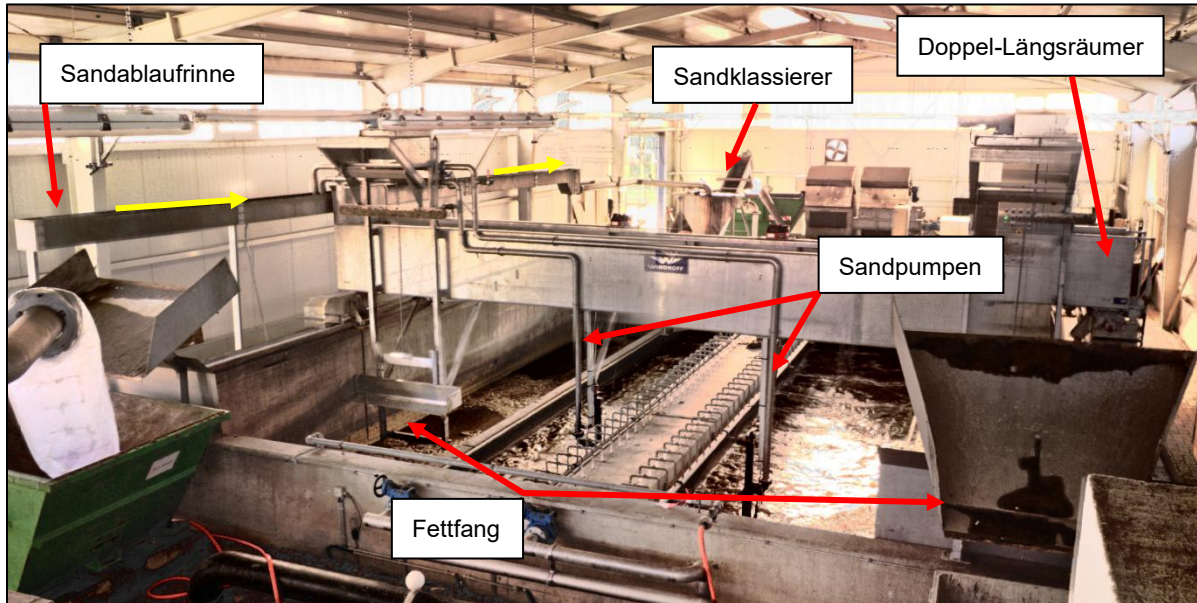


Abbildung 23: Doppel-Längsräumer und Sandklassierer

Sandklassierer

Hersteller: Windhoff

Auslegung: Der Sandklassierer ist für eine max. Beschickungsmenge von max. 20 l/s ausgelegt.

Sandablaufrinne: Länge ca. 14 m, Höhe ca. 0,3 m, Breite ca. 0,4 m; Länge der Stahlträger ca. 2,3 m

Die Ablaufrinne wurde in 6 Teilstücken und mit Schraubverbindungen ausgeführt.



Abbildung 24: Sandablaufrinne

Fettfang

An der Räumerbrücke ist weiterhin auf der linken und rechten Seite ein Fettfangräumer angebracht. Während die Räumerbrücke über das Becken fährt, sammelt dieser die Feststoffe an der Oberfläche des Abwassers auf und gibt diese am Ende des Beckens, angehoben mit einer Fettheberpfanne, über eine Rutsche in den Container mit den Feinrechen und in den Einzelcontainer ab.

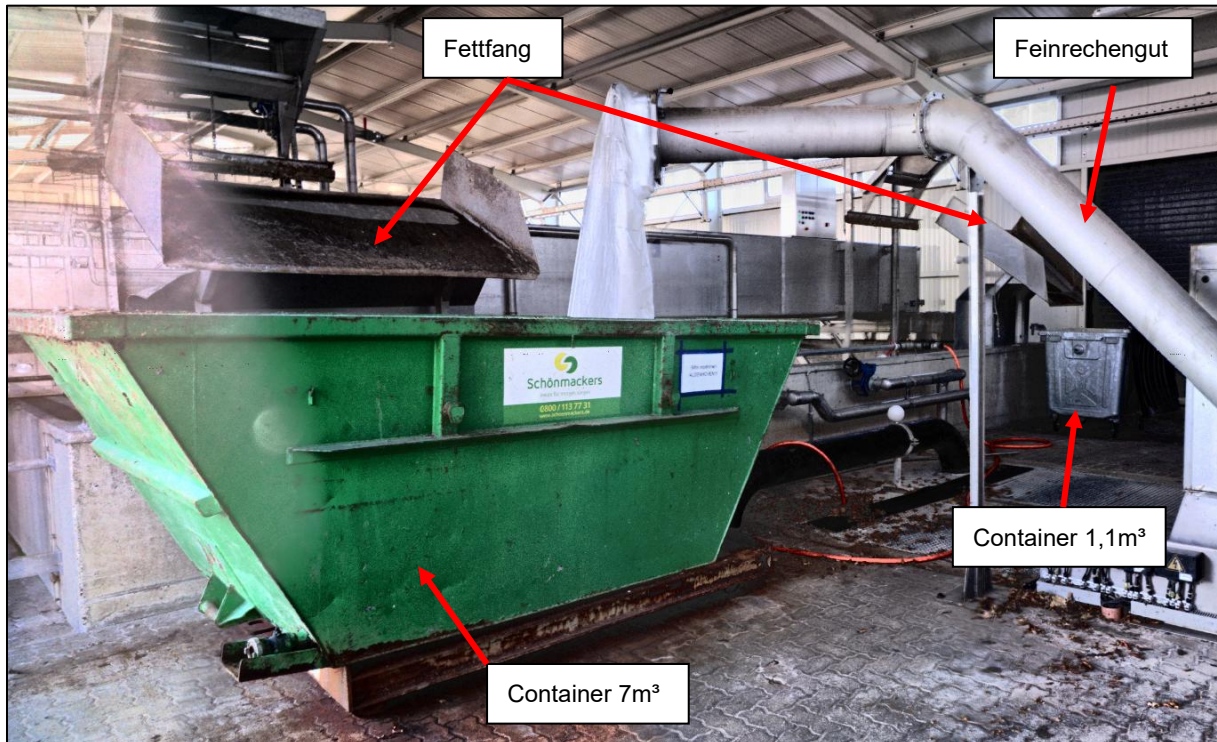


Abbildung 25: Container für Fett- und Feinrechengut

Gebälse Sandfang

Im Gebläseraum des Rechengebäudes UG befinden sich die beiden Gebläse mit Reparaturschaltern für den Sand- und Fettfang. Diese werden im Dauerbetrieb genutzt. Die Luftmengenregelung erfolgt manuell über die Absperrklappen im UG + EG des Rechengebäudes.



Abbildung 26: Gebläse Sandfang

Technische Daten je Drehkolbengebläse

Hersteller: Kaeser
Typ: BB 52 C
Baujahr: 2012 / 2016
Leistung: 3,0 kW
Max. Enddruck: 1,45 bar
Luftaustrag: 2,29 m³/h

Betriebszustand

Die Entsorgung des Sandes und des Fettes erfolgt derzeit nicht separat. Dieses führt zu höheren Betriebskosten, da der gewaschene Sand günstiger in der Entsorgung ist. Derzeit ist ein Sandklassierer vorhanden (Partikel werden separiert, entwässert und ausgetragen) – eine Sandwäsche fehlt. Die vorhandenen und zukünftigen Entsorgungskosten und die Container sind beim Betriebszustand im vorherigen Kapitel aufgeführt.

Da zurzeit kein Sandwäscher vorhanden ist, können die lösbaren organischen Inhaltsstoffe aus dem Sandfanggut nicht herausgewaschen und der Kläranlage zurückgeführt werden. Dies soll zukünftig geändert werden, so dass die Prozesse in den Reinigungsstufen der Nitrifikation und Denitrifikation stabilisiert werden könnten. Weiterhin sollen Geruchsbelästigungen reduziert werden.

Durch den Betrieb der Kläranlage wurde mitgeteilt, dass die Tauchmotorpumpen vom Sandfangräumer sehr häufig infolge von durchströmtem Rechengut (Grobrechen) verstopft sind. Der Arbeitsaufwand für das Betriebspersonal (mehrmals in der Woche) ist daher sehr hoch, damit die ordnungsgemäße Funktion des Sandfangs gegeben ist.

Die Funktion und der Maschinenzustand des Sand- und Fettfangräumers sowie der beiden Sandfanggebläse sind gegeben.

2.1.1.4 Primärschlammumpen

Im Pumpenraum des Rechengebäudes UG befinden sich weiterhin die Primärschlammumpen mit vorgeschaltetem Steinfang.



Abbildung 27: Primärschlammumpen

Technische Daten der Primärschlammumpen:

Hersteller	Allweiler
Bauart	Exzentrerschneckenpumpe
TYP	SEP 2700.1 H 14D18
Baujahr	1990
Leistung	11 kW
Fördermenge	ca. 55-110 m³/h
Druck	2,5 bar

Die Primärschlammumpfen fördern (Puls-Pause) den Primärschlamm aus der Vorklärung über eine unterirdisch verlegte Druckrohrleitung DN 200 / DN 150 in den Voreindicker.

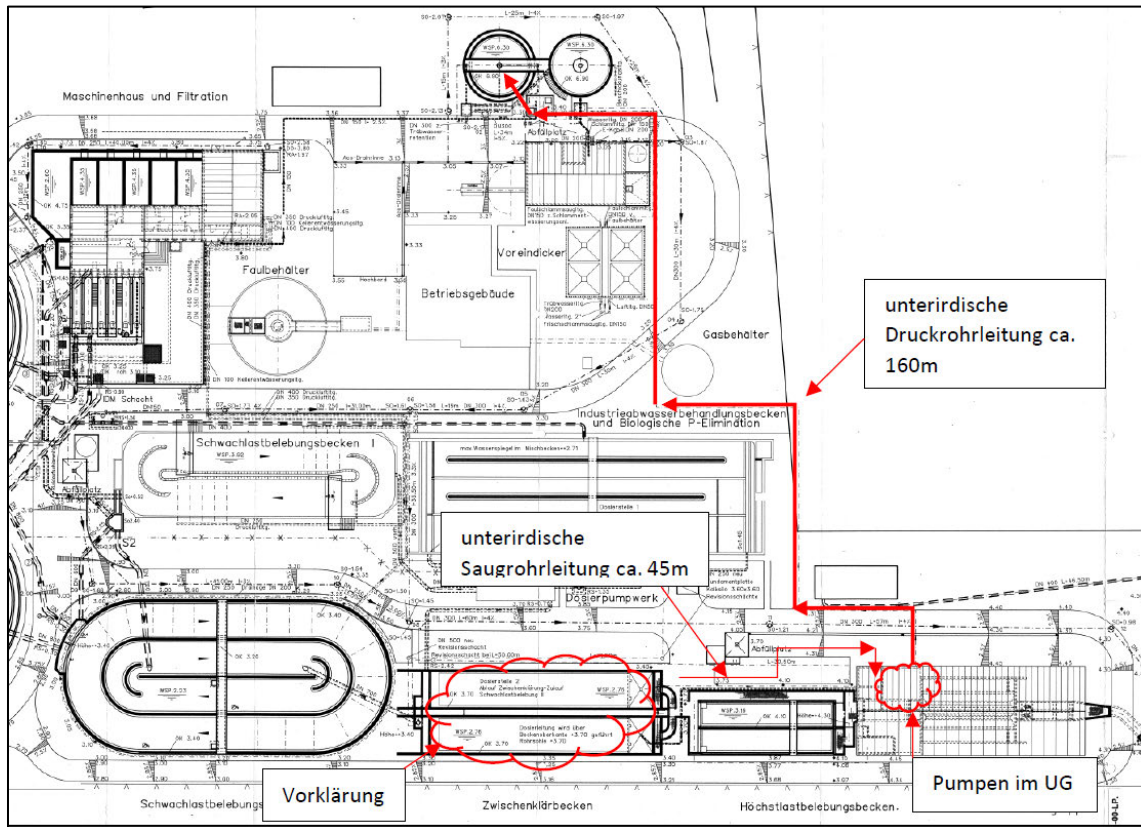


Abbildung 28: Verlauf der Saug- und Druckrohrleitung Primärschlamm

Im IDM – Schacht im Bereich der Schlammmentwässerung befindet sich neben den Schlammabzugsrohrleitungen der Nacheindicker auch die Primärschlammrohrleitung zum Voreindicker. In der Primärschlammrohrleitung befindet sich zur Fördermengenbestimmung ein MID (Magnetisch-induktive Durchflussmessung) von Endress + Hauser.

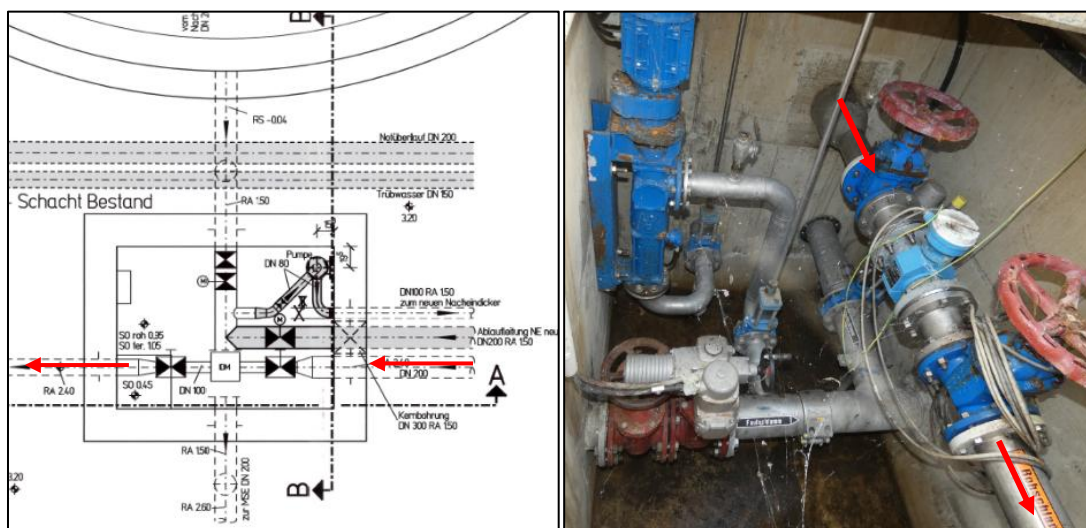


Abbildung 29: IDM-Schacht

Aufgrund dessen, dass es keine Bestandspläne von der Ansaugrohrleitung gab, wurde der Bereich der Handabsperrschieber ausgeschachtet. In der vor-Ort-Begehung vom 05.10.2021 wurde der Zustand erfasst und der Umfang festgelegt, dass vorerst nur die Absperrschieber und das korrodierte T-Stück ausgetauscht werden. Bei einem Großteil der freigelegten Rohrleitungen konnten die Wandstärken aufgrund der Kunststoffbeschichtung nicht gemessen werden. Im Bereich der * - Markierung (Handskizze) konnten Wandstärken gemessen werden (6,16; 6,7; 6,8; 6,04; 6,5; 6,8). Zum momentanen Stand kann gesagt werden, dass die Rohrleitungen bestehen bleiben können und nicht ausgetauscht werden müssen. Für den Primärschlammabzug aus der Vorklärung sind zwei Handabsperrschieber DN 250, PN 6 (Keilschieber von VAG) in der Ansaugrohrleitung im Erdreich verbaut.

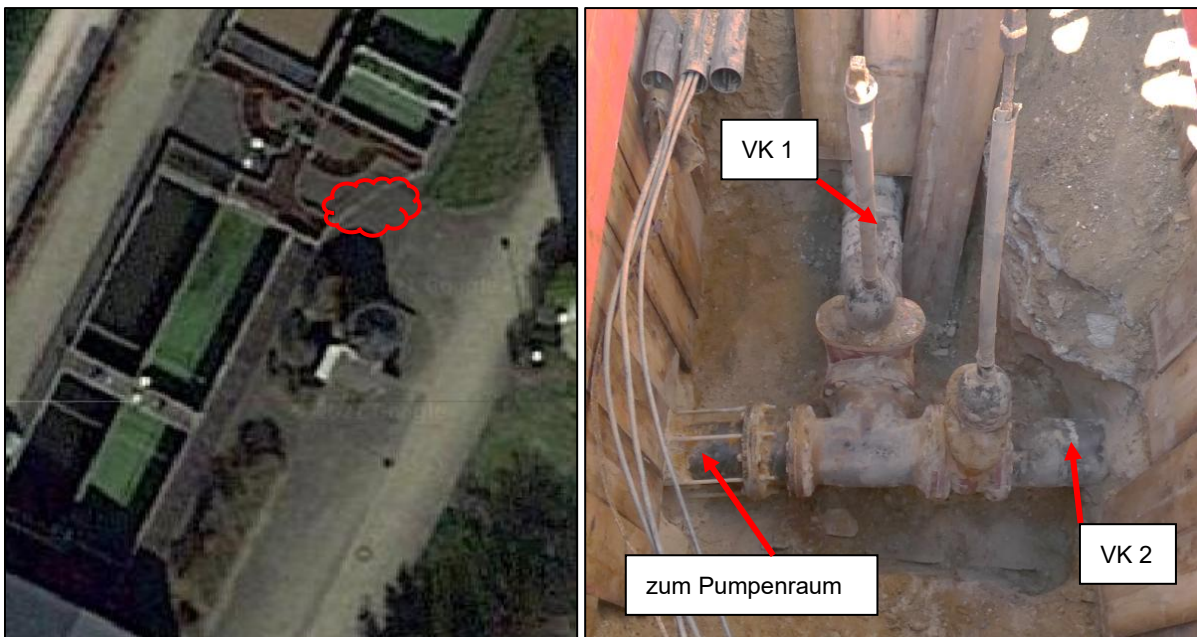


Abbildung 30: Primärschlammabschieber

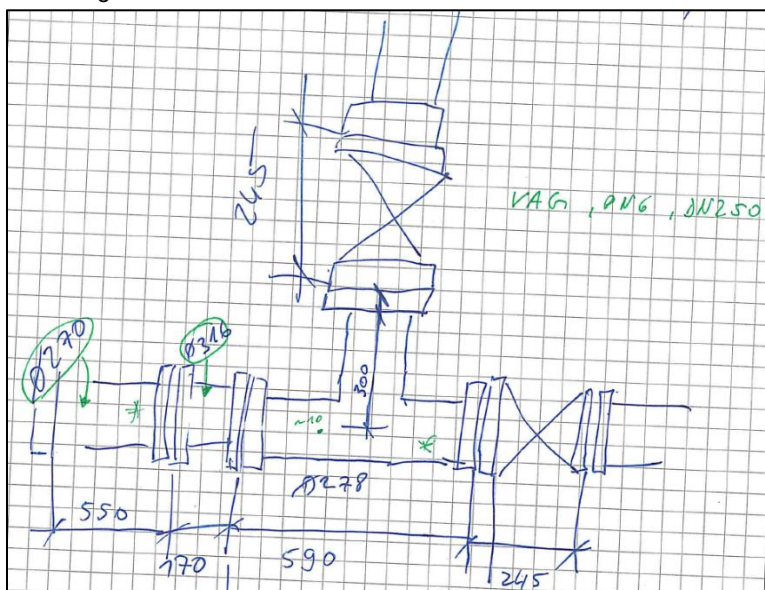


Abbildung 31: Handskizze vom 05.10.2021

Betriebszustand

Aufgrund der geringen Kläranlagenauslastung wird nur eine der beiden Vorklärbecken betrieben.

Die Primärschlammschieber im Bereich der Vorklärung sind schwergängig und lassen sich nur schwer öffnen und schließen. An den freigelegten Rohrleitungen konnten nur Korrosionsercheinungen am T-Stück festgestellt werden.

Aufgrund des Alters sind die Primärschlammpumpen verschlissen und die Ersatzteilbeschaffung wird immer schwieriger.

Die Armaturen und Rohrleitungen im UG des Rechengebäudes sind größtenteils korrodiert.

2.1.1.5 A-Stufe, Gebläse und Überschussschlammpumpen

Die A-Stufe bzw. die Höchstlastbelegung im Außenbereich des Rechengebäudes und die dazugehörigen Gebläse (Abbildung 12: Gebläse im Gebläseraum (UG)) und Überschussschlammpumpen (im UG-Rechenanlage, Abbildung 27: Primärschlammpumpen) werden durch den WVER nicht mehr betrieben.

Im Pumpenraum und im Gebläseraum des Rechengebäudes ist jeweils eine Kellerentwässerungspumpe (230V GR / 400V PR) mit einem separaten Schwimmerschalter (Max-Alarm) vorhanden.

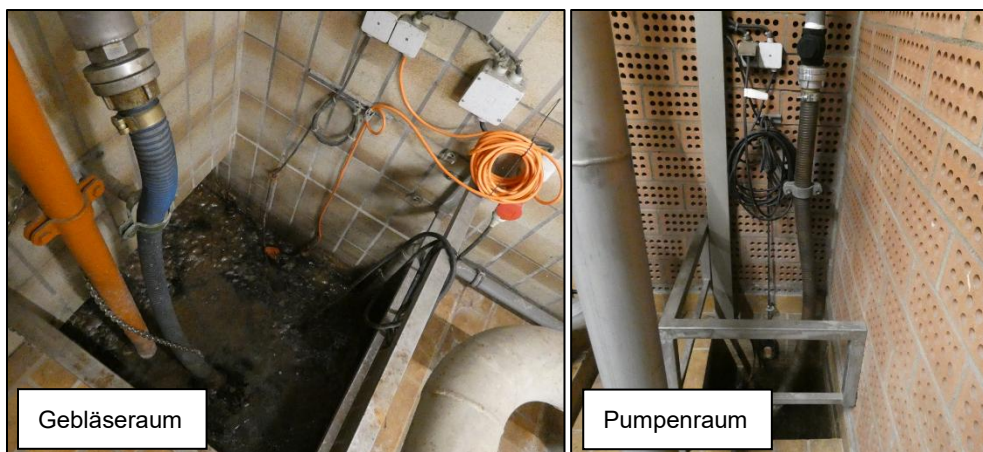


Abbildung 32: Kellerentwässerungspumpen Rechengebäude

2.2 Elektrotechnik

2.2.1 Übersicht

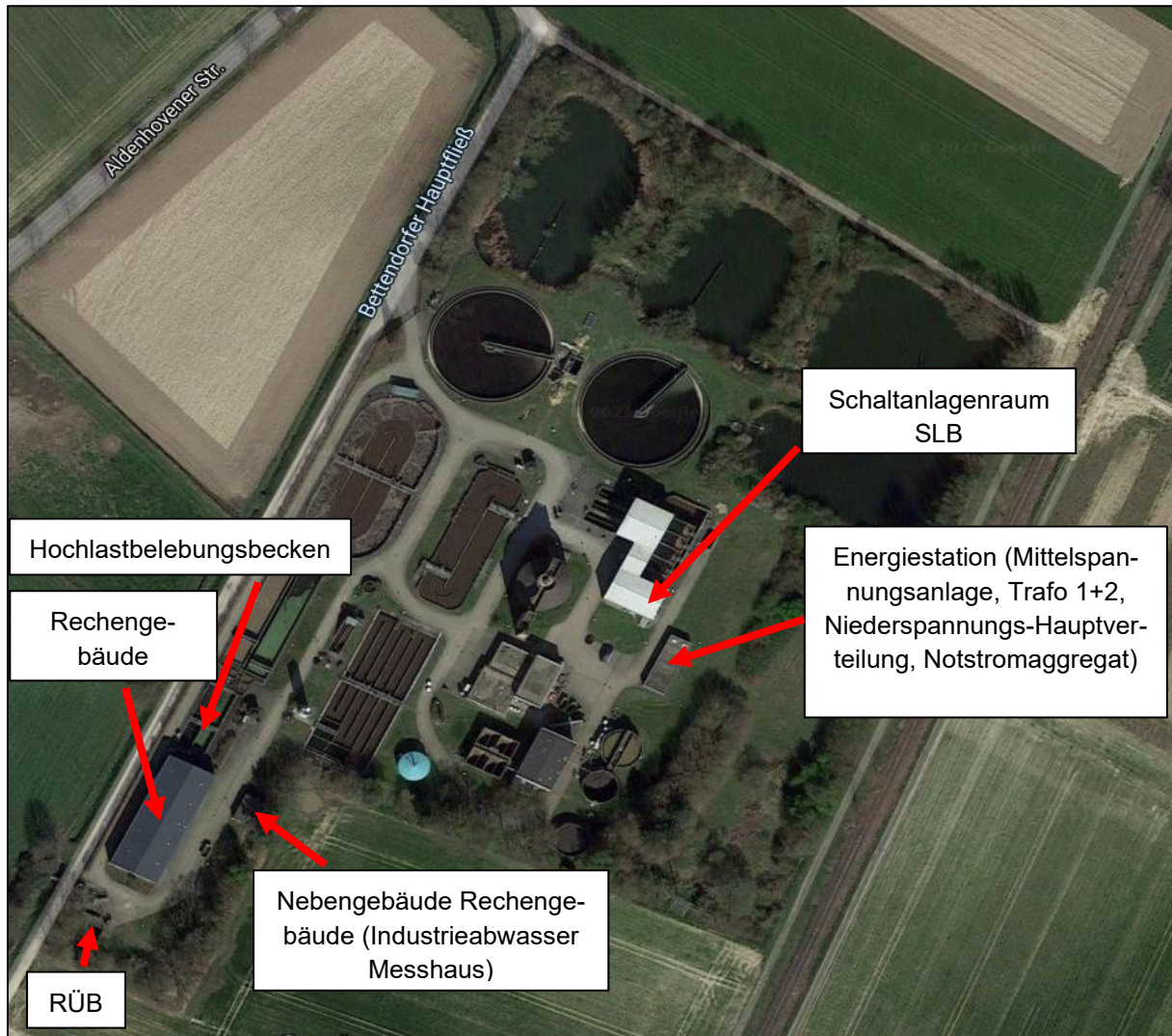


Abbildung 33: Übersicht zum Bauvorhaben E-Technik

2.2.2 Energiestation

Im Regelbetrieb erfolgt die Stromversorgung der KA Bettendorf aus dem öffentlichen Stromnetz durch die EWV (Energie- und Wasserversorgung GmbH). Es sind 2 getrennte 20 kV Einspeisungen vorhanden. Der Gesamtanschlusswert der KA beträgt ca. 540 kVA. Die Niederspannungshauptverteilung wird vom Trafo 1 sowie Trafo 2 parallel eingespeist. Hierzu dient das Feld 1 Trafo 1 und Feld 8 Trafo 2. Bei vollständigem Ausfall der Regelstromversorgung erfolgt eine automatische Umschaltung auf Notstromversorgung. Die Notstromversorgung wird durch ein stationäres Notaggregat in der Energiestation der KA gewährleistet.

Das Gebäude der Energiestation besteht aus vier Räumen. Jeder Raumabschnitt verfügt über einen separaten Eingang von außen.

1. Mittelspannungsanlage
2. Trafo 1 + 2
3. Niederspannungshauptverteilung (NSHV)
4. Netzersatzanlage (Dieselnotstrom)



Abbildung 34: Energiestation KA Bettendorf

Im Folgenden sind die Abgänge mit den dazugehörigen Feldern der Niederspannungshauptverteilung auf der Kläranlage relevanten Anlagenteile und Einrichtungen aufgeführt.

Feld Niederspannungshauptverteilung	Anlagenteil
Feld 1	Einspeisung NSHV-Trafo 1, Abgang Gebäudetechnik Energiestation, Abgang USV Anlage in SLB
Feld 2	Maximum Überwachung NSHV, SPS-Meldungen Feld 1-4
Feld 3	Abgang SB Schlammbehandlung, Abgang HLB Höchstlastbelebung (Rechen, Sandfang, A-Stufe, Zwischenklärbecken), Abgang VEW Vorentwässerung
Feld 4	Abgang FIL Filtrationsanlage, Abgang SLB Schwachlastbelebung
Feld 5	Abgang MSE Schlammmentwässerung, Abgang RES 1 Reserve 1, Abgang RES 2 Reserve 2
Feld 6	Abgang RES 3 Reserve 3, Abgang UV2 MSE Licht-/ Steckdosenverteiler, Abgang KOM Kompensation
Feld 7	Einspeisung Netzersatzanlage
Feld 8	Einspeisung NSHV-Trafo 2, SPS-Meldungen Feld 5-8



Abbildung 35: NSHV in der Energiestation

NSHV Abgang HLB

Die Schaltanlage der Rechenanlage wird über den Leistungsschalter HLB-1Q1 (400A) im Feld 3 der NSHV eingespeist. Als Zuleitung der Schaltanlage Rechenanlage dienen zwei 4-polige Einspeisekabel (2 x NYCWY 3x150/70).

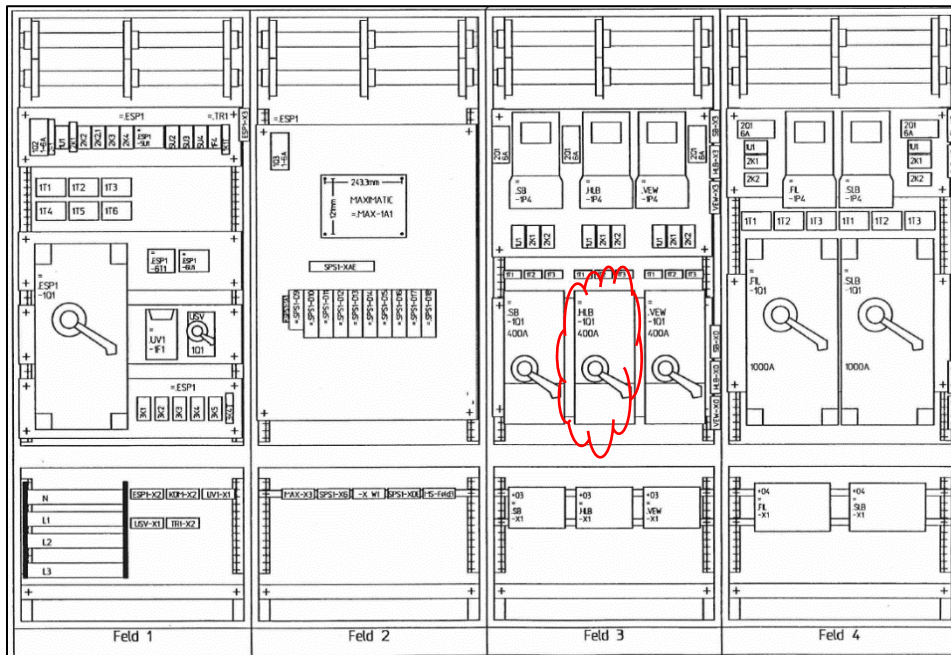


Abbildung 36: NSHV Abgang HLB (Schaltanlage Rechenanlage)

Im Schaltanlagenraum SLB ist die zentrale USV-Anlage im Betriebsgebäude aufgebaut. Es besteht eine Einspeisung im Schaltschrankfeld 2 der Schaltanlage Rechenanlage HLB.



Abbildung 37: USV-Anlage

2.2.3 EMSR-Schaltanlage Rechengebäude

Die Schaltschränke zur Versorgung des verfahrenstechnischen Anlagenbereiches des Rechengebäudes sind im Schaltanlagenraum aufgestellt. In den Schränken befinden sich die Einspeisung, die Leistungsabgänge mit Steuerung und die Mess- und Automatisierungstechnik der Komponenten der mechanischen Reinigung. Die Schaltanlage wird aus der NSHV-Energiestation eingespeist (400A).

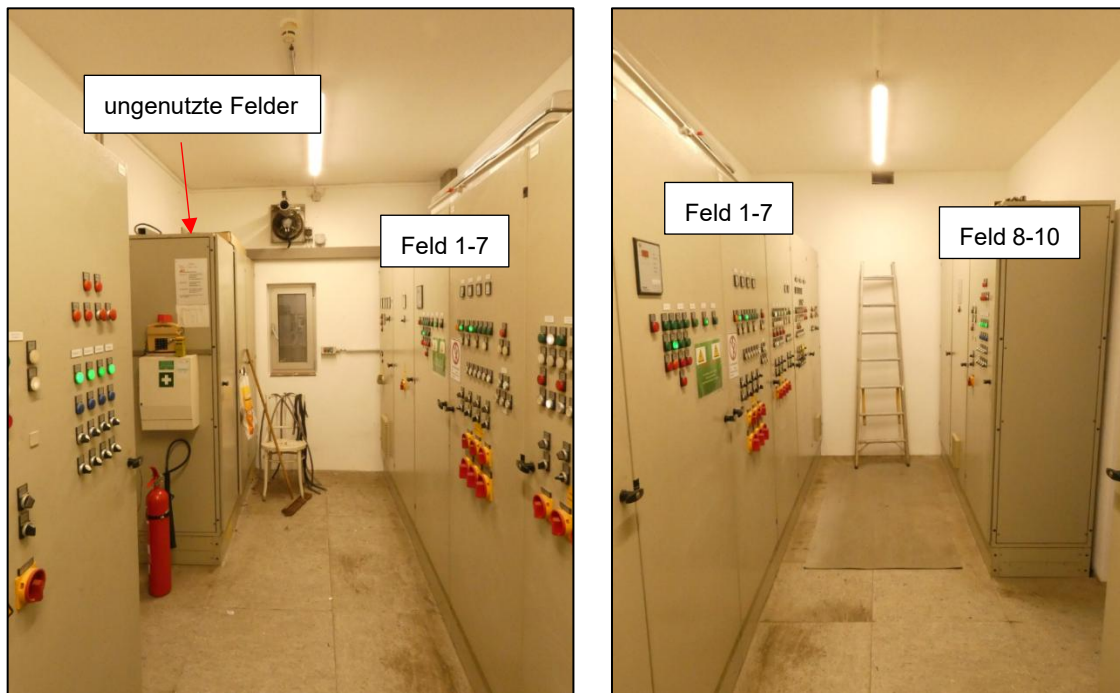


Abbildung 38: Schaltanlagenraum Rechengebäude

Die Schaltanlage Rechengebäude besteht aus:

- NSMR-Feld 1 – Einspeisung
- NSMR-Feld 2 – USV-Unterverteilung und Haustechnik + Gaswarnanlage (Zahnen, 2016)
- NSMR-Feld 3 – Grobrechen, Feinrechen, Sandfangräumer, Längsräumer
- NSMR-Feld 4 – Sandfang Gebläse, Gebläse 1-3 Hochlast
- NSMR-Feld 5 – Belüfterschieber 1-3, E-Schieber Höchstlast 1-2, Umwälzpropeller 1-2
- NSMR-Feld 6 – Überschussschlamm- und Rücklaufschlammumpen
- NSMR-Feld 7 – Netzersatz Gebläse 1-3 / Frequenzumrichter Mitsubishi Electric
- NSMR-Feld 8 – SPS A1
- NSMR-Feld 9 – SPS A1
- NSMR-Feld 10 – Rechen 3+4, Förderer und Presse

Die Anbindung zur Kommunikation der vorhandenen SPS-Rechengebäude ins Netzwerk des Betriebsgebäudes erfolgt über ein LWL-Kabel.

Atmosphäre im Schaltanlagenraum

Die Schaltanlage der Rechenanlage befindet sich in einen separaten Schaltanlagenraum mit einer Belüftung und einer Schleuse, um einen Schutz vor Korrosion zu schaffen sowie den Explosionsschutz herzustellen. Allerdings ist trotz der Maßnahmen weiterhin eine Korrosion zu beobachten. Des Weiteren sind die zurzeit getroffenen technischen Maßnahmen infrage zu stellen, welche die Sicherstellung des Ex-Schutzes gewährleisten sollen.



Abbildung 39: Belüftung, Korrosion, Schleuse Schaltanlagenraum Rechengebäude

Gebäudetechnik Rechengebäude

2016 wurde die Gebäudetechnik mit sämtlichen Installationsmaterial neu installiert. Hierzu zählen die LED-Beleuchtungen (vereinzelt auch Ex-Ausführung), Steckdosenkombinationen, Torsteuerungen und Lüfter (ein Lüfter ist als Ex ausgeführt). Des Weiteren ist das Rechengebäude mit einer Gas-Warn-Anlage (Fühler ist im Zulaufgerinne im Außenbereich montiert) ausgerüstet, welche die gesamte Gebäudetechnik und die anlagenbezogenen Aggregate in dem Rechengebäude mittels Ausschaltens des Hauptschalters beim Gasalarm 2 spannungsfrei schaltet. Lediglich vereinzelte Beleuchtung in Ex-Ausführung und der Lüfter in Ex-Ausführung bleiben weiterhin in Betrieb. Die Spannungsversorgung der Ex-Komponenten erfolgt aus der Schaltanlage Nebengebäude Rechengebäude (Industrieabwasser Messhaus).



Abbildung 40: Gebäudetechnik Rechengebäude EG



Abbildung 41: Gebäudetechnik Gebläse- und Pumpenraum



2.2.4 EMSR-Schaltanlage Nebengebäude (Industrieabwasser Messhaus)

Im Nebengebäude (IAM) des Rechengebäudes befindet sich ebenfalls eine Schaltanlage. Die Einspeisung erfolgt aus der Schaltanlage SLB Schwachlastbelegung. In der Schaltanlage befindet sich u.a. die Steuerung des RÜB-Zulaufpumpwerks, die Plattenschieber im Zulauf, die Höhenstandmessungen RÜB, Ex-Komponenten Gebäudetechnik Rechengebäude etc. An der Wand neben dem Fenster ist das Auswertegerät (Bieler+Lang, GMC 8022) der Gaswarnanlage installiert.



Abbildung 42: Schaltanlagenraum Nebengebäude (IAM)

Der Gaswarnfühler ist vor dem Rechengebäude installiert.



Abbildung 43: Gaswarnfühler Rechengebäude

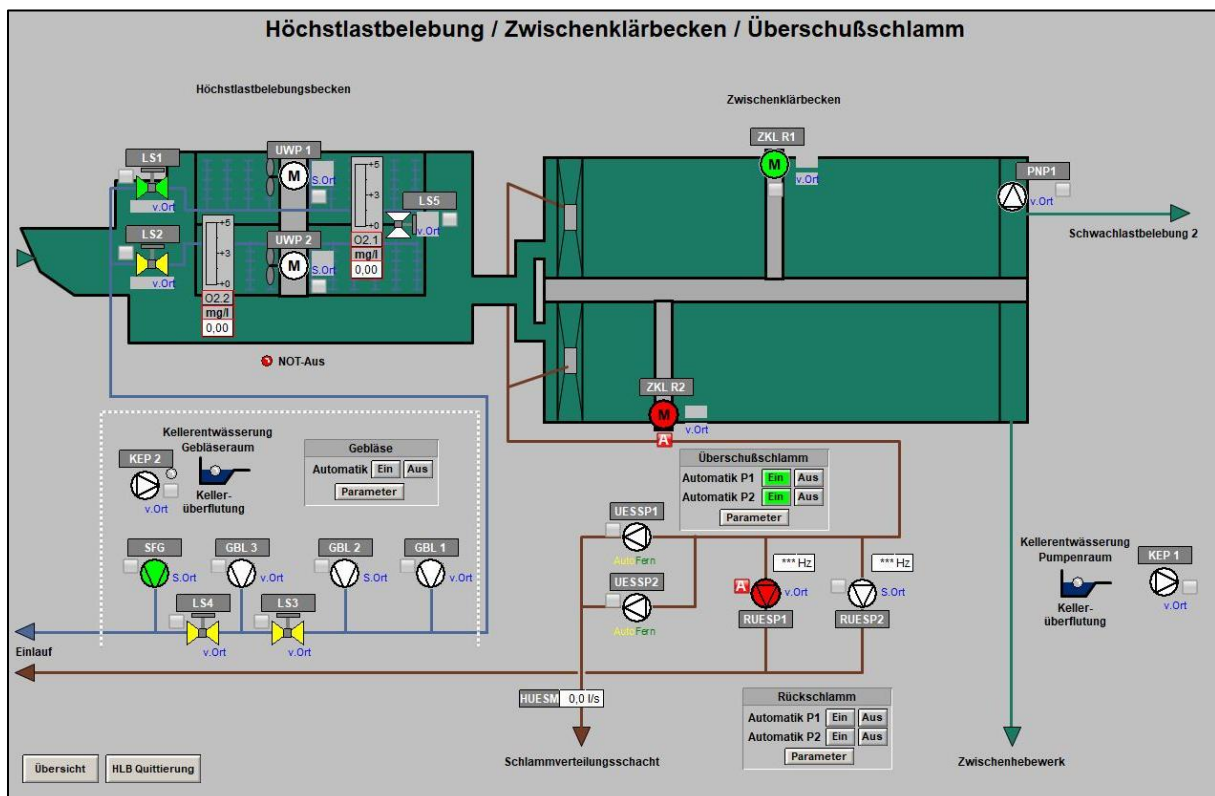
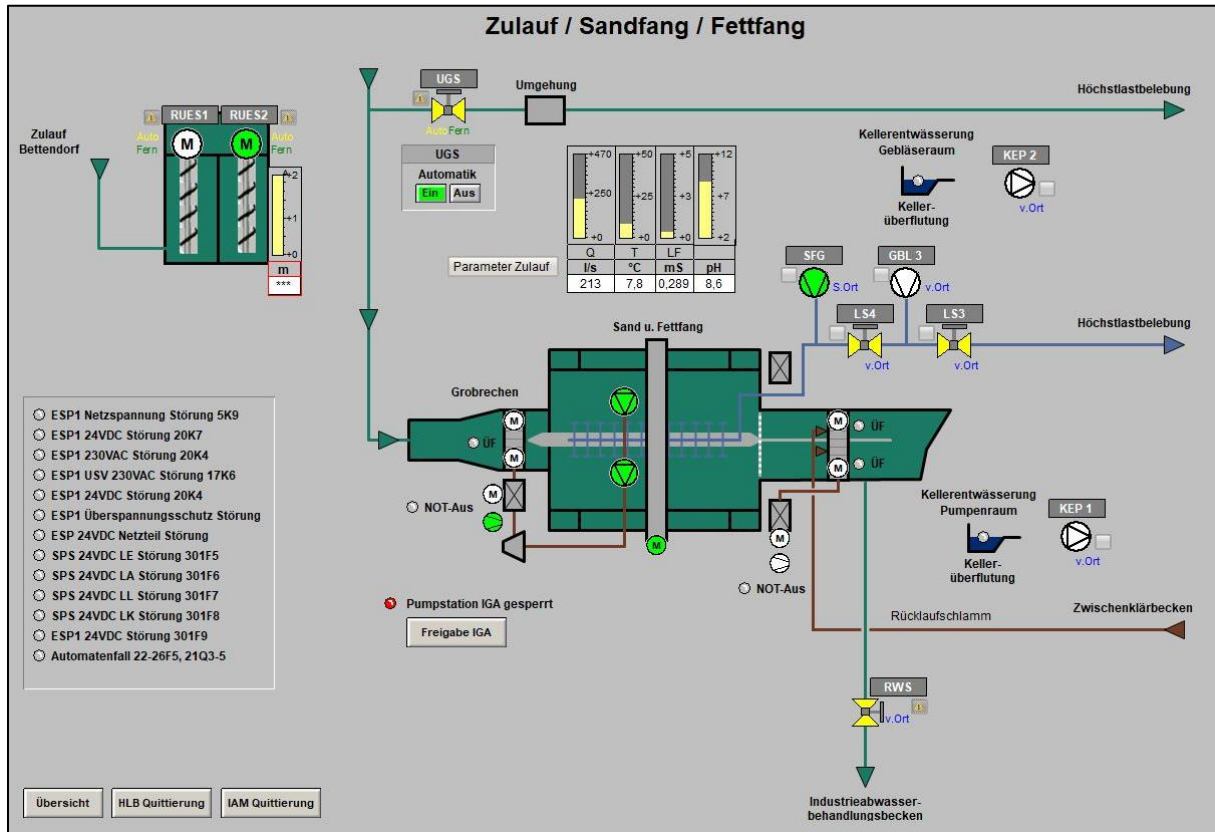
Die Schneckenpumpen im Zulaufpumpwerk RÜB sind im Schaltschrank vor Ort schaltbar.



Abbildung 44: Schaltschrank Zulaufpumpwerk RÜB

2.2.5 Visualisierung Prozessleitsystem

Im Prozessleitsystem ist die Anlage wie folgt visualisiert:



2.2.6 Netzwerkschrank

Zur Anbindung an das PLS dient der Netzwerkschrank im Betriebsgebäude BG. Mittels LWL-Kabel besteht eine physikalische Verbindung zwischen der Schaltanlage Rechengebäude und dem Netzwerkschrank BG.

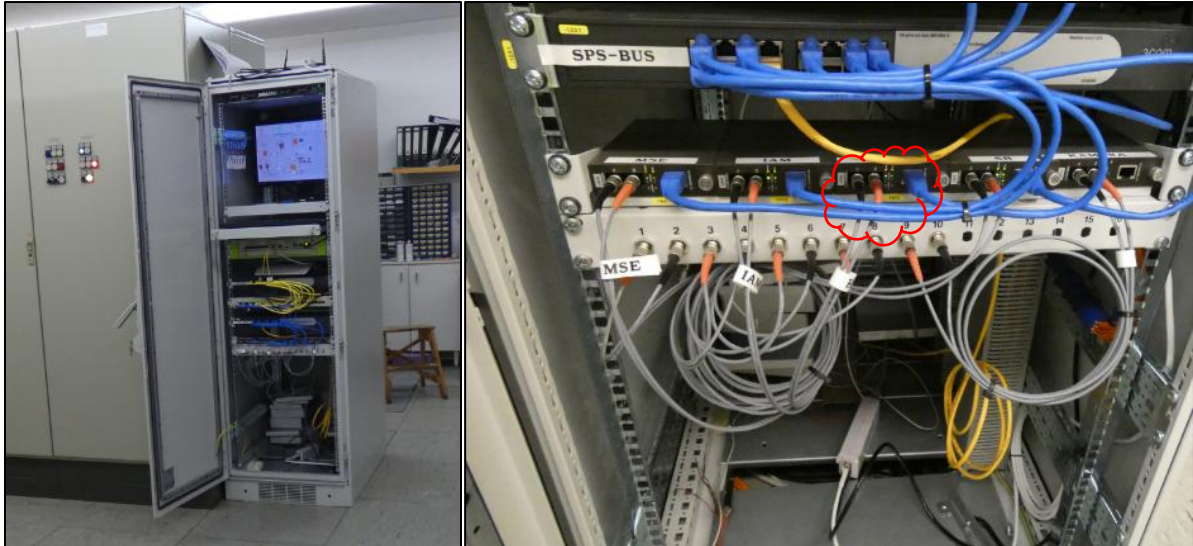


Abbildung 45: Netzwerkschrank BG

In der Schaltanlage Rechengebäude ist eine Siemens SPS Simatic S7-400 (CPU414-2) verbaut.

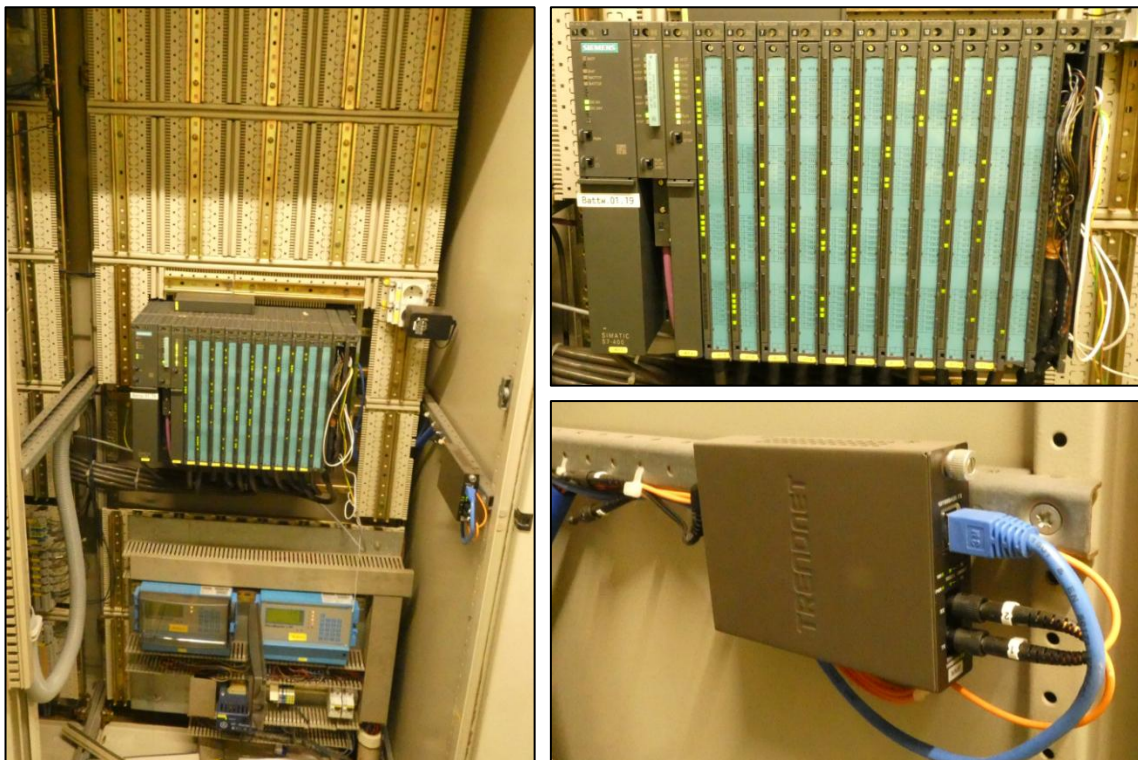


Abbildung 46: SPS und LWL HLB

2.2.7 Kabeltrassierung und Kabelzugschächte

Energiestation

Bei der Bestandsaufnahme wurde vor Ort festgestellt, dass es auf der Kläranlage zwischen der Energiestation und dem Rechengebäude keine Kabelzugschächte gibt. Von der Kläranlage gibt es keinen Kabeltrassenplan, daher wurde der mögliche Verlauf der Kabel augenscheinlich skizziert. Die Einspeisekabel (Länge ca. 175m) verlaufen von der Energiestation zum Rechengebäude unterirdisch und können nicht genau nachvollzogen werden (teilweise unterhalb der Pflasterflächen, teilweise in Kanälen im Biologiebereich und im Erdreich).

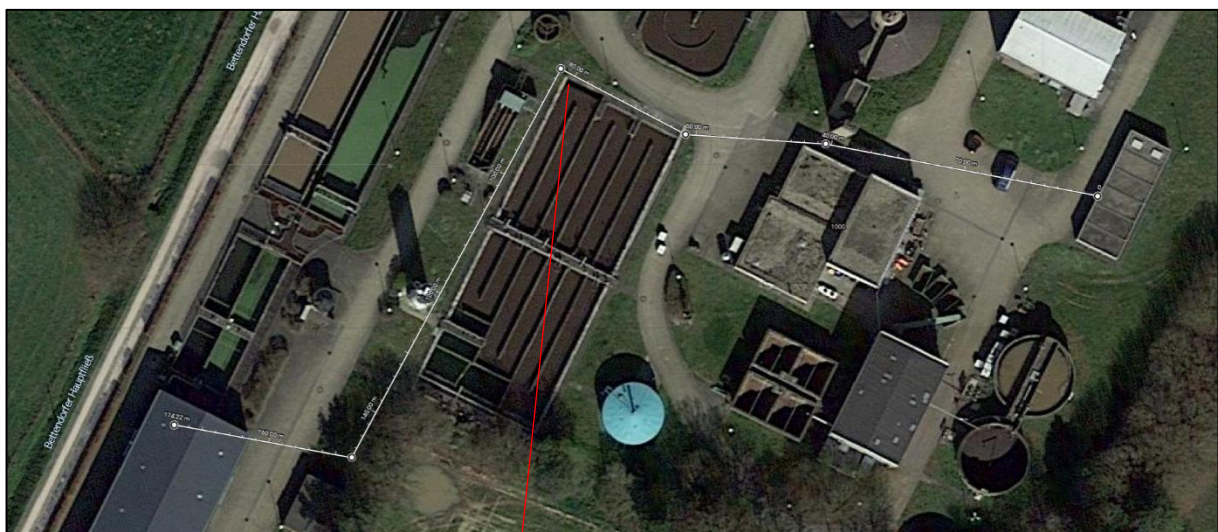


Abbildung 47: Kabeltrassierung

Kabeltrassierung im Rechengebäude

Bei der Erneuerung der Gebäudetechnik im Jahr 2016 wurde auch teilweise die Kabeltrassierung im Rechengebäude erneuert. Es wurde eine umlaufende Edelstahlkabeltrasse in der gesamten Rechenhalle installiert. Mittels dieser Edelstahlkabeltrasse (b=200mm) wurde der Kabelweg für die Gebäudetechnik und vereinzelte anlagenbezogene Aggregate / Messtechnik der Rechenanlage realisiert. Ein Teil der Kabel der anlagenbezogenen Aggregate / Messtechnik der Rechenanlage verschwindet in der Pflasterfläche. Vermutlich liegen die Kabel ohne Leerrohr unterhalb der Pflasterfläche und wurden direkt zur Schaltanlage geführt.

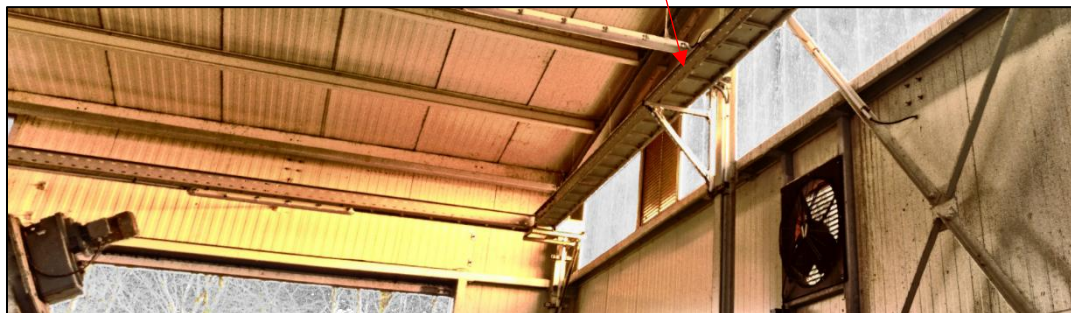
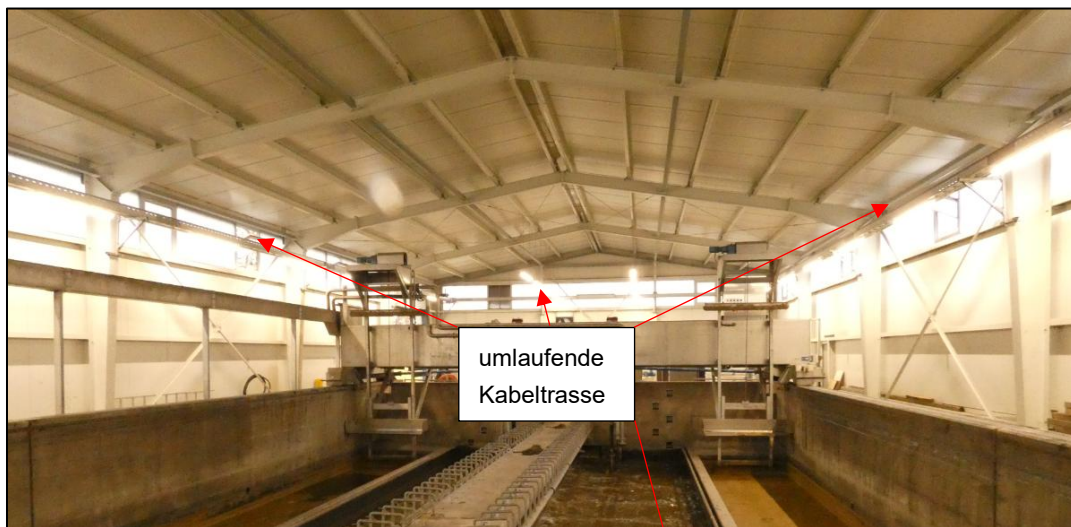


Abbildung 48: Kabeltrasse

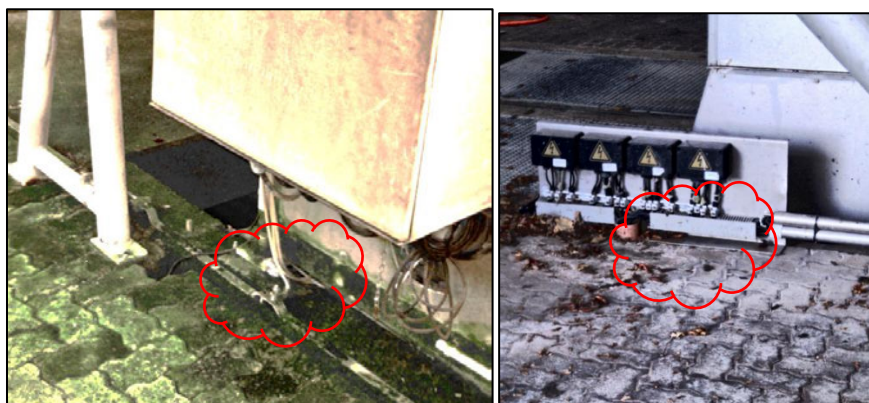


Abbildung 49: Kabel in Pflasterfläche

3. Anlagenausführung

3.1 Begriffsdefinitionen

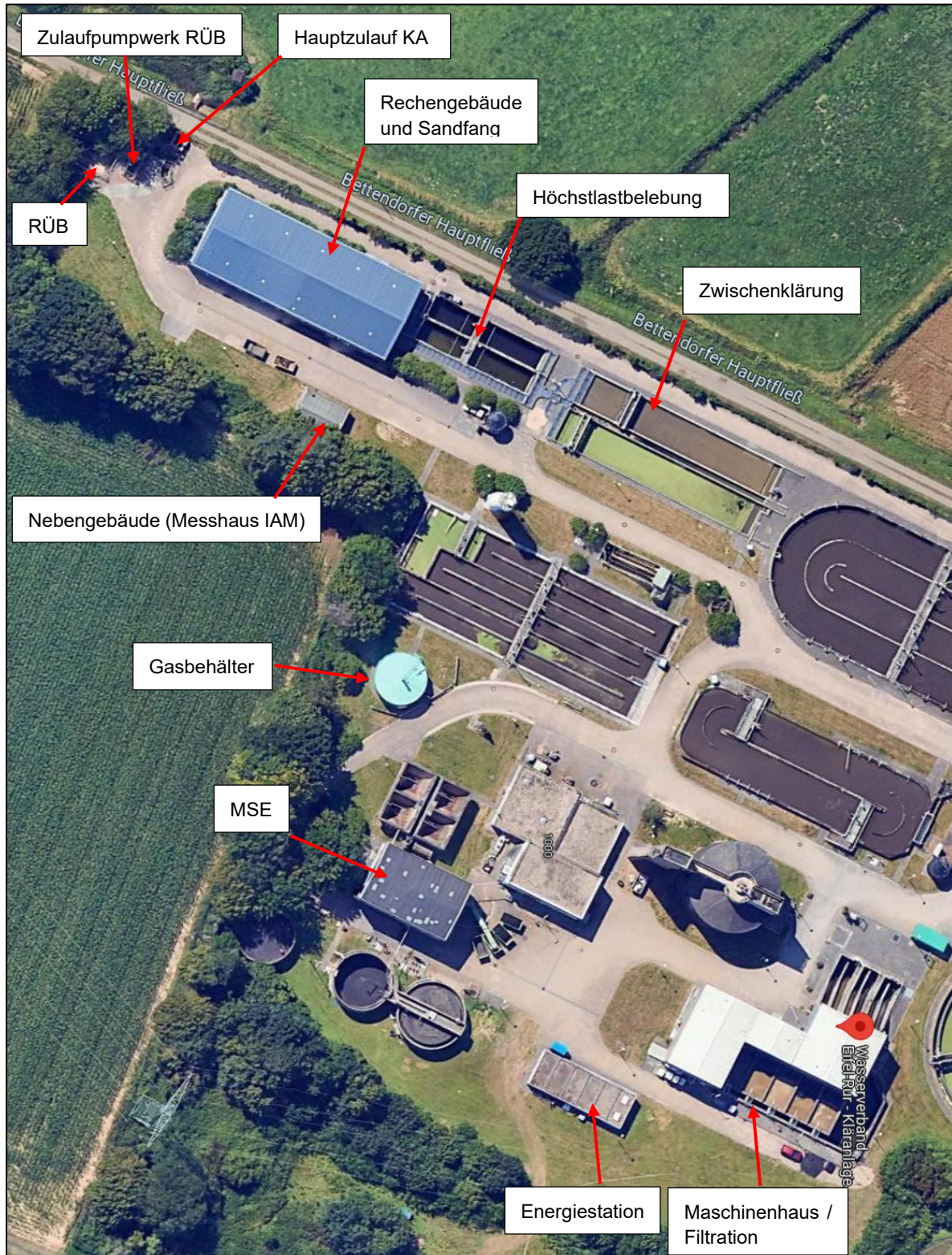


Abbildung 50: Begriffs- und Objektbezeichnungen Überblick

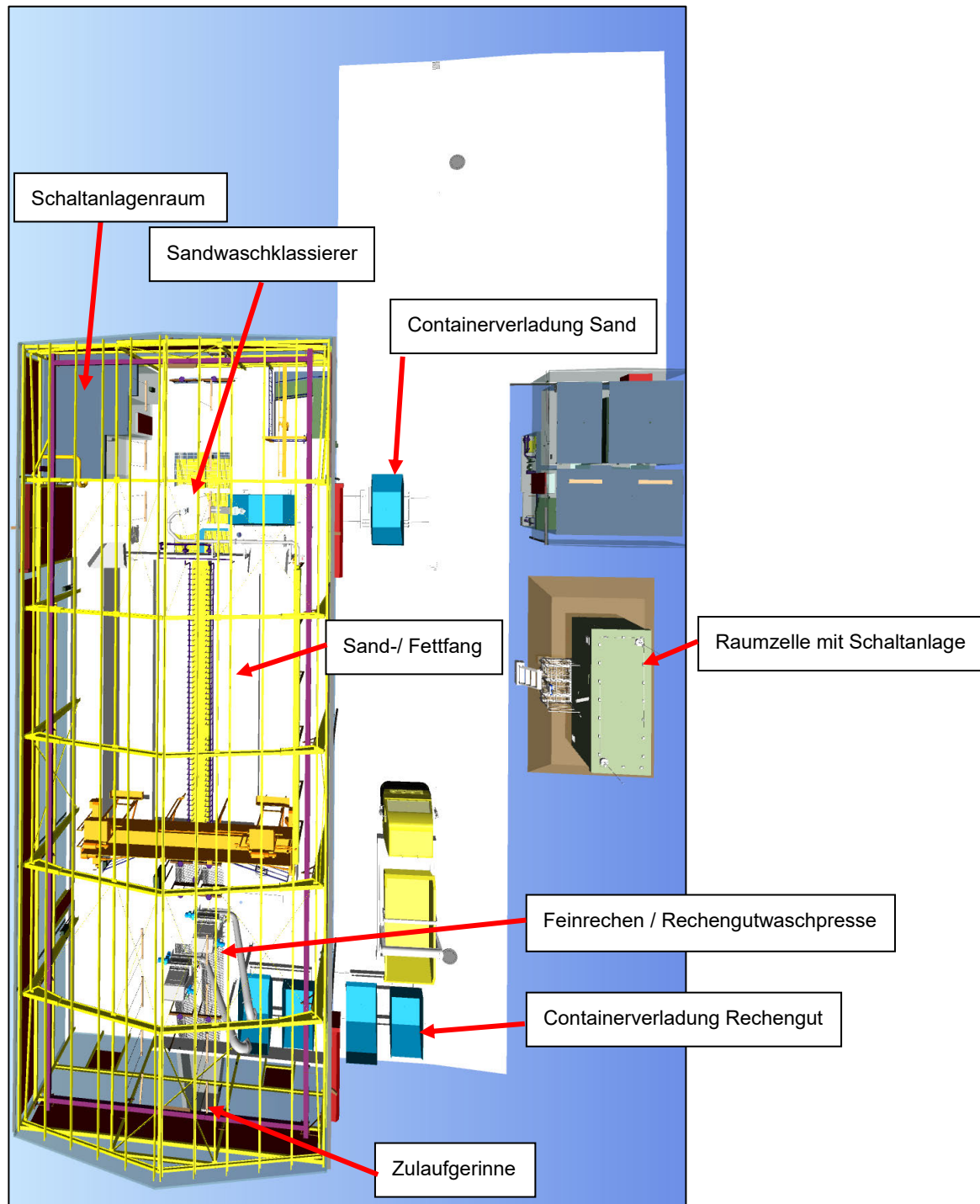


Abbildung 51: Rechengebäude EG

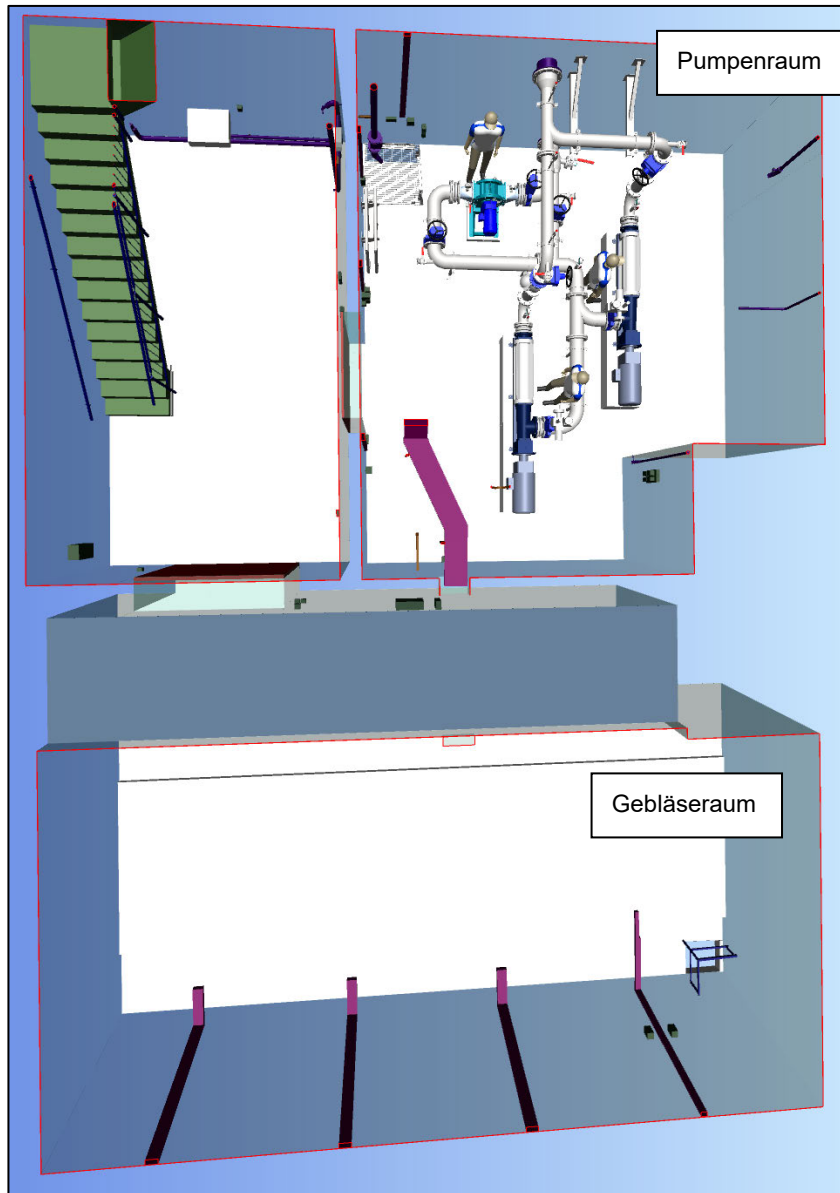


Abbildung 52: Rechengebäude UG

3.3.2 Schnittstellenfestlegung

Für die De- und Montagearbeiten wurden folgende Schnittstellen festgelegt (Rotmarkierung):

Sandklassierer

Die Zulaufrohrleitung vom Sandklassierer wird bis zum Flansch der Ablaufrinne zurückgebaut.



Abbildung 54: Schnittstelle Ablaufrinne im EG Rechengebäude

Primär- und Überschussschlamm

Die Überschussschlammrohrleitungen (rechtes Bild unten) werden bis zu den Flanschen zurückgebaut und mit Blindflanschen sowie Ablasskugelhähnen verschlossen. Die Primärschlammrohrleitungen (linkes Bild unten) werden bis zu den Flanschen zurückgebaut und für die Umbauzeit provisorisch verschlossen.



Abbildung 55: Schnittstelle Pumpenraum

Die Primärschlammsschieber im Bereich der Vorklärung werden inkl. des T-Stücks bis zu den Schnittstellen / Flanschen zurückgebaut. Das T-Stück soll erneuert werden und zusammen mit den neuen Primärschlammsschiebern montiert werden.

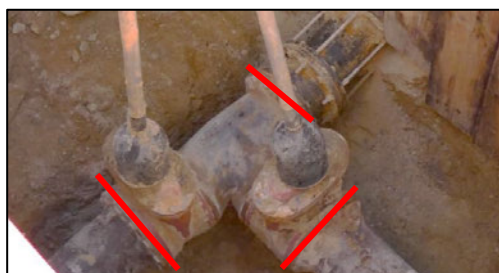


Abbildung 56: Schnittstelle Primärschlammsschieber

Absperrschieber Grobrechen und Feinrechen

Die Absperrschieber im Bereich der Grob- und Feinrechen bleiben erhalten.

Gitterrostkonstruktionen im EG-Rechenhalle

Die Gitterroste (verzinkte Ausführung -oder gleichwertig) über den Gerinnen werden an die neue Maschinentechnik angepasst bzw. erweitert. Ein Teil der vorhandenen Gitterroste bleibt erhalten.

Neue Maschinentechnik - Feinrechen, Rechengutwaschpressen und Sandwaschklassierer

Anlagenbauer / Hersteller (Los 2)

- Aufmaßerstellung und Werkplanung,
- Herstellung / Bestellung und Lieferung der Maschinentechnik, der Schaltanlage und vor-Ort-Bedienstellen (Ex),
- Mechanische und elektrotechnische Montage der Maschinentechnik und Messtechnik,
- Aufbau der Schaltanlage vor Ort, Lieferung und Verlegung von Kabeln, Kabelanschlussarbeiten,
- Inbetriebnahme ohne / mit Medium, Probetrieb und Schulung.
- Betriebswasseranschlüsse gemäß Herstellervorgaben bis zum Anschlusspunkten der Aggregate,
- Kabeltrassierung, Einbindung Potentialausgleich,
- Lieferung und Herstellung von Rohrleitungen (z.B. Zu- und Ablaufleitung Sandwaschklassierer, etc.) und Anschlüssen.

Bautechnik (Los 3)

- Herstellung einer Betonaussparung und Kabeltrassierung

Neue Maschinentechnik – Rechen- und Sandfanggutverladung

Anlagenbauer / Hersteller (LV 2)

- Werkplanung und Dokumentation,
- Herstellung, Lieferung und betriebsfertige Montage der Verladungen, inkl. interne Verkabelung und Anschlüssen zwischen Schaltkästen und elektrischen Komponenten,
- Funktionsprüfung, Einweisung und Schulung Betriebspersonal.
- Herstellung Einspeisung im Schaltschrank, Kabeltrassierung von der Schaltanlage bis zum Montageort und anschließen an Schaltkasten, Einbindung Potentialausgleich,

Bautechnik (Los 3)

- Herstellung von Aussparungen / Fundamenten und vergießen der Schienen

Neue Maschinenteknik – Primärschlammumpen / Mazerator

Anlagenbauer / Hersteller

- Herstellung / Bestellung und Lieferung der Maschinenteknik.
- Lieferung und Herstellung von Rohrleitungen, Armaturen, Messungen und Anschlüssen,
- mechanische und elektrotechnische Montage der Maschinenteknik,
- Lieferung und Verlegung von Kabeln, Kabelanschlussarbeiten, Kabeltrassierung, Einbindung Potentialausgleich,
- Inbetriebnahme ohne / mit Medium.

Pumpenraum

- Die Kellerentwässerungspumpe bleibt vollständig erhalten, nur die Kabel und vor-Ort-Steuerstellen werden zur Pumpe und zum Schwimmerschalter erneuert.

Gebläseraum

- Die Kellerentwässerungspumpe bleibt vollständig erhalten, nur die Kabel und vor-Ort-Steuerstellen werden zur Pumpe und zum Schwimmerschalter erneuert.
- Die Sandfanggebläse (Kaeser) bleiben erhalten, nur die Kabel werden erneuert. Die Absperrklappe mit dem Aumaantrieb zu den Aerzen Gebläse (A-Stufe) wird nicht mehr benötigt, so dass die Kabel zum Antrieb zurückgebaut werden.
- Die Gebläse (3 Stück für die A-Stufe) werden bis zu den Absperrarmaturen zurückgebaut.

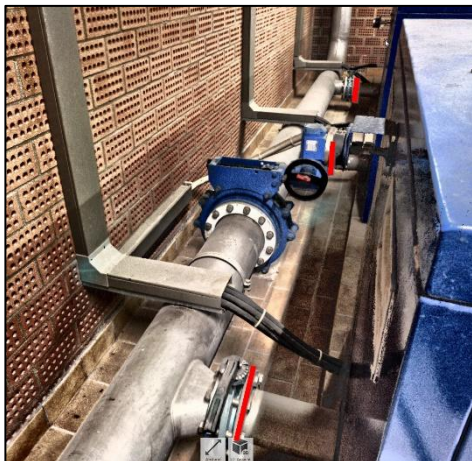


Abbildung 57: Schnittstelle Gebläse (A-Stufe)

Zwischenklärbecken (Vorklärung) / Höchstlastbelebungsbecken

- Die Verbraucher am Höchstlastbelebungsbecken (Rührwerke, Beleuchtung, Steckdosenkombi) und die Räumler am Zwischenklärbecken werden weiterhin versorgt sowie angesteuert. Die Kabel werden erneuert.

3.3.3 Baustelleneinrichtung (Los 1 + 3)

Für die Baustelleneinrichtung, Unterhaltung und Räumung sind folgende Bestandteile für die Dauer der gesamten Bauzeit vorgesehen:

- Raumcontainer als Aufenthaltsraum für Personal der ausführenden Firmen,
- Raumcontainer als Baubüro,
- provisorische Beleuchtung,
- verschließbare Materialcontainer,
- Baustellen WC mit Handwaschbecken,
- Provisorischer Strom- und Wasseranschluss,
- Montagezelt,
- beweglicher Bauzaun,
- Komplett erforderliche PSA
- Mehrfaches Auf- und Abladen von angelieferten Komponenten, sowie Transport von De- und Montageteilen, Zwischenlagerung, etc.

Zu den Aufstellflächen der Baustelleneinrichtung, dem Ablage- und Lagerort wurde eine Skizze erstellt, so wie es ausgeführt werden könnte. Hinweis: Die Abladung der angelieferten Komponenten erfolgt ausschließlich durch den AN und nicht durch den Betrieb der Kläranlage.

Die Baustelleneinrichtungen können im Außenbereich des Rechengebäudes aufgestellt werden.



Abbildung 58: Baustelleneinrichtungsskizze

1. Baustelleneinrichtungen (WC, Raumcontainer, Materialcontainer, etc.)
2. Ablageort für demontierte Teile
3. Lagerort für Maschinen, Rohrleitungen, bautechnische Geräte, etc.

3.3.4 Demontagearbeiten

Für alle Demontagearbeiten gilt:

Bevor die Demontagearbeiten beginnen, werden diese im Vorfeld zusammen mit dem Betrieb der Kläranlage, dem AN und dem bauleitenden Ingenieurbüro besprochen und gemeinsam markiert (z.B. mit Markierungsfarbe), so dass die Schnittstellen klar und eindeutig sind.

Alle werthaltigen und demontierten Teile werden in einen Container (Bereitstellung WVER) auf der Kläranlage transportiert. Die ordnungsgemäße und fachgerechte Entsorgung erfolgt durch den WVER.

Alle nicht werthaltigen Anlagenteile sind durch den AN ordnungsgemäß und fachgerecht zu entsorgen. Über die Entsorgung ist ein Nachweis der Entsorgung zu erbringen.

3.3.4.1 Demontage Maschinen-, Rohrleitungs- und Armaturentechnik

Tabelle 2: Demontagearbeiten Maschinentechnik EG-Rechengebäude

1	kompletter Rückbau der beiden Grobrechen mit Querförderer und Schneckenpresse
2	kompletter Rückbau der beiden Feinrechen mit Querförderer und Schneckenwaschpresse
3	kompletter Rückbau des Sandklassierers mit den Zu- und Ablaufleitungen, die Ablaufrinne ist für den Wiedereinbau zu demontieren
4	Rückbau der Rohrleitungen und Armaturen (Edelstahl, Kunststoff, Stahl, Schlauch und Armaturen) im Rechengebäude
5	Rückbau von Diversen Stahlkonstruktionen

Tabelle 3: Demontagearbeiten Maschinentechnik UG Rechengebäude

1	Demontage der Primärschlamm- und Überschussschlammumpen sowie die dazugehörigen Rohrleitungen und Armaturen
2	Demontage der Gebläse (A-Stufe) und Rohrleitungen bis zu den Absperrklappen.
3	Demontage der Deckenplatten im Gebläse-raum, Inkl. Entsorgung, Beachtung der TRGS 521

Benutzung der Krananlagen durch AN:

Im Rechengebäude befindet sich im Bereich des Abgangs zum UG eine Krananlage (max. 0,75t Traglast), hierüber können die demontierten oder zu montierenden Anlagenteile im Pumpen- bzw. Gebläseraum transportiert werden.



Abbildung 59: Krananlage für Pumpen- und Gebläseraum

Die Krananlage darf für den Transport von Komponenten nur nach vorangegangener Einweisung durch die Mitarbeiter des WVER genutzt werden. Der AN muss eine Befähigung zum Führen von Krananlagen besitzen.

Tabelle 4: Demontgearbeiten Maschinentechnik Außenbereich Rechengebäude

1	Rückbau der beiden Primärschlamm-schieber und des T-Stückes im Bereich der Vorklärung
---	---

3.3.4.2 Demontage EMSR-Technik

Tabelle 5: Demontgearbeiten EMSR - Technik

1	Rückbau der kompletten Schaltanlage bestehend aus 13 x Schaltschrankfelder (a 800 x 2.200mm inkl. Sockel) 3 Schaltschrankfelder als Leerschrank
2	Rückbau der Kabelanlage zu diversen anlagentechnischen Komponenten (Feinrechen mit Querförderer und Schneckenwaschpresse, Grobrechen mit Querförderer und Schneckenpresse, Sandklassierer, Primärschlamm- und Überschussschlamm-pumpen, Primärschlamm-schieber, Gebläse 1-3, Belüftungsschieber 1-3, Längsräume 1+2, Rührwerke 1-2, Kellerentwässerungspumpe Gebläseraum und Pumpenraum, etc.)
3	Vereinzelter Rückbau der Kabelanlage Gebäudetechnik Rechengebäude (bei zu kurzer Zuleitung aufgrund der neuen Positionierung der Schaltanlage)

4	Rückbau der Messtechnik zu diversen anlagentechnischen Komponenten (Feinrechen mit Querförderer und Schneckenwaschpresse, Grobrechen mit Querförderer und Schneckenpresse, Kellerentwässerung, Sandklassierer, Messtechnik Hochlastbelebungsbecken 1+2, etc.)
5	Rückbau von nicht mehr gebrauchten Kabelschutzrohren, Kabelkanälen, etc. z.T. in Handschachtung
6	Demontage der gesamten Elektroinstallation im Schaltanlagenraum Rechengebäude (Belüftungssystem, Schalter, Beleuchtung, etc.)

Hinweis:

Die Kabel der Aggregate und der Messtechnik sind komplett zurückzubauen. Da in Teilen die jeweiligen Kabel unbekannt im Erdreich bzw. unterhalb der Pflasterflächen im EG verlegt sind, werden hierfür Handschachtungen durch die Bautechnik (LV) ausgeführt.

3.3.4.3 Demontage und Abbruch Bautechnik

Tabelle 6: Demontage- und Abbrucharbeiten Bautechnik

1	Abbruch Betonsockel der Primärschlammumpen und Überschussschlammumpen
2	Betonschnitt Bodenplatte Einlaufgruppe für neue Maschinentechnik und bautechnische Arbeiten für die Containerverladungen

3.3.5 Umbaukonzept

Im Vorfeld der Umbaumaßnahme erfolgt die Projektierung durch den AN. Hierzu sind im Vorfeld entsprechende Abstimmungen erforderlich, so dass ein gemeinsamer Bauzeitenplan erstellt wird. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass der Umbau im laufenden Betrieb erfolgt. Der elektrische und mechanische Betrieb der Anlagenteile muss zu jeder Zeit (Um- und Bauphase) gewährleistet sein. Der Umbau der Rechenanlage erfolgt in mehreren Teilabschritten / Umbauphasen und im laufenden Betrieb. Die nachfolgenden Teilabschritte bzw. Umbauphasen stellen eine mögliche Abfolge dar, sowie umgebaut werden könnte.

1. Allgemein

- Projektierung Maschinentechnik, EMSR-Technik und Bautechnik, Aufmaß durch Hersteller für Feinrechen, Rechengutwaschpresse und Sandwaschklassierer sowie Vorgabe an M-Technik,
- Bestellung und Lieferung der Komponenten (Obligatorisch für den Ausführungsstart),
- Baustelleinrichtung LV 1 + 2.

2. Raumzelle, Schaltanlage, Kabeltrassierung, Pumpenkeller (nicht chronologisch aufgeführt)

- Tiefbauarbeiten für Raumzelle und Kabelleerrohre / Kabelzugschächte von der Energiestation zur Raumzelle (Tiefbau/Hochbau),
- Tiefbauarbeiten für unterirdische Kabelleerrohre zwischen Raumzelle und Rechengebäude (Tiefbau),
- Tiefbauarbeiten für Kabelleerrohre / Kabelzugschächte im Bereich der Vorklärung und Hochlastbelebung (Tiefbau),
- Tiefbauarbeiten für Kabelleerrohre im Erdgeschoss des Rechengebäudes,
- Herstellung Aufstellenebene/Gründung Raumzelle und der begehbaren Stahlbühne (Hochbau)
- Anlieferung und Positionierung der Raumzelle (Hochbau),
- Anschluss unterirdische Kabelleerrohre Raumzelle (Tiefbau)
- Aufbau der begehbaren Stahlbühne Raumzelle (M-Technik),
- Geländemodellierung um die Raumzelle (Hochbau)
- Montage Doppelboden und Elektroinstallationen in der Raumzelle (EMSR-Technik),
- Einbau der Schaltanlagen, Verlegung der Einspeisekabel und sukzessive Funktionsprüfung (EMSR-Technik),
- Sukzessiver Umbau der Elektroinstallationen im Rechengebäude / Außenbereich, Demontage und Montage Kabel sowie Kabeltrassenausbau (EMSR-Technik).

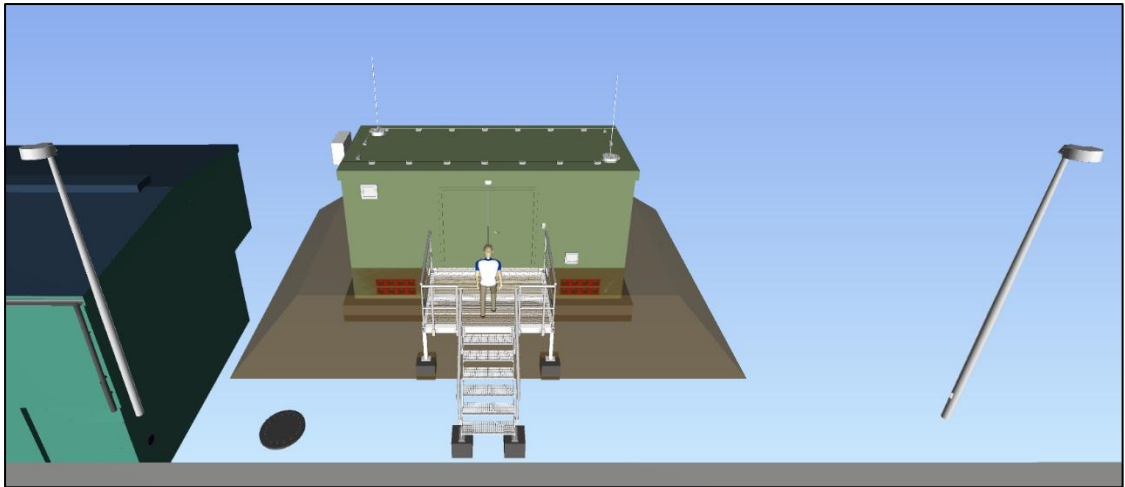


Abbildung 60: 3D - Screenshot Raumzelle

Primärschlammsschieber Vorklärung

- Tiefbau-, Aushub-, Pflaster- und Verbauarbeiten (Bautechnik) für den Austausch der beiden Primärschlammsschieber und des T-Stücks (M-Technik).
- Wenn alle Komponenten (Schieber, etc.) auf der Baustelle vorhanden sind, dann werden in Abstimmung mit dem Betrieb der Kläranlage die Vorklärbecken soweit wie notwendig und bei Trockenwetterperiode entleert. Das Abwasser wird für einen entsprechenden Zeitraum (max. 1 – 2 Werktage) direkt in die Biologie umgeleitet. Für die Restentleerung und Reinigung ist ein Saug- und Spülwagen (AN Los 2) vorgesehen. Weiterhin sind die Rohrleitungen in Richtung Vorklärung zu spülen (WVER / AN Los 2). Anschließend erfolgt der Umbau der Absperrschieber und Rohrleitungsteile (M-Technik).

Pumpenkeller

- Demontage Rohrleitungen und Rücklaufschlammumpen (M- und EMSR-Technik),
- Demontage der ersten Primärschlammpumpe mit Rohrleitungen / Armaturen und Betonsockeln (Bau- und M-Technik),



Abbildung 61: Demontage im Pumpenraum

- Aufbau neue PS-Pumpen, Mazerator, Armaturen, Rohrleitungen und Rohrleitungshalterungen sowie Gitterrostmontage über dem Pumpensumpf (M-Technik),
- Reprofilierung Bodenflächen, Herstellung Betonsockel als nachträglicher Verguss (Bautechnik),
- EMSR-Arbeiten und Funktionsprüfung (EMSR-Technik),
- Rohrleitungsumschluss (saug- und Druckseite) und anschließender Pumpenbetrieb (M-Technik),
- Demontage der zweiten Primärschlammpumpe mit Rohrleitungen / Armaturen und Betonsockel (Bau- und M-Technik). Montage der Gitterroste über dem Pumpensumpf (M-Technik) und abschließende Beschichtungsarbeiten (Hochbau).

3. Feinrechen und Rechengutwaschpresse

- Absperrung, Außerbetriebnahme und Demontage des Grobrechens 2, die Schneckenpresse muss für den Grobrechen 1 weiterhin vorhanden bleiben, Ausführung nur bei Trockenwetter (M- und EMSR-Technik),



Abbildung 62: Demontage Grobrechen 2

- Reinigung des Gerinnes, Ausführung der Betonausschnitte und Fundamentherstellung für das Austragsrohr (Hochbau),

Aufbau des neuen Feinrechens mit Rechengutwaschpresse und Messtechnik auf Position des alten Grobrechens 2, Aufgrund einer Kollision zwischen Sandklassierer und Austragsrohr Rechengutwaschpresse müssen provisorische Umbauarbeiten ausgeführt werden, Erweiterung der Gitterrostkonstruktionen und Errichtung von Geländern, Verlegung und Anschluss der unterschiedlichen Medienrohrleitungen, Kabelwegeausbau - Verlegung - Anschluss von Kabeln und Vor-Ort-Steuerstellen, Einbindung in den Potentialausgleich, Funktionsprüfung – Inbetriebnahme – Test- und Probetrieb (M- und EMSR-Technik),

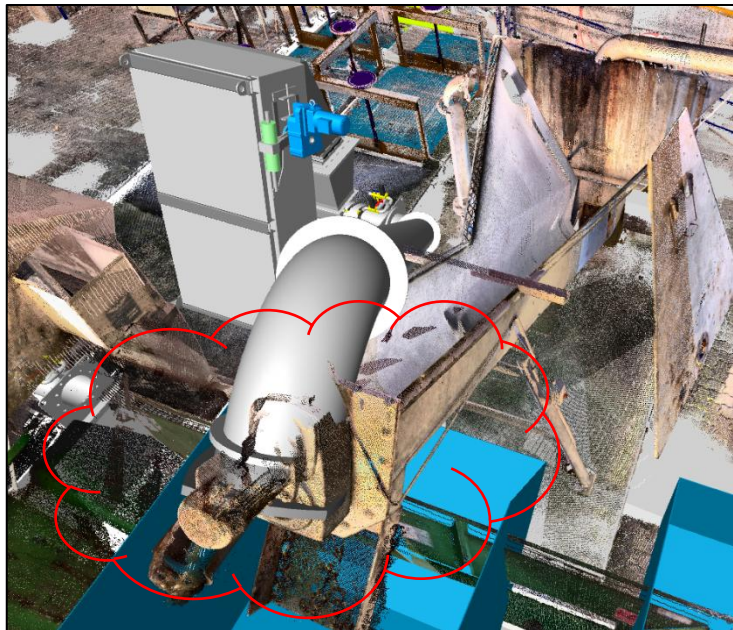


Abbildung 63: provisorische Umbauarbeiten wegen Kollision

- Absperrung, Außerbetriebnahme und Demontage des Grobrechens 1 mit der dazu-gehörigen Schneckenpresse, Ausführung nur bei Trockenwetter (M- und EMSR-Technik),



Abbildung 64: Demontage Grobrechen 1

- Reinigung des Gerinnes und Fundamentherstellung für das Austragsrohr (Bautechnik),
- Aufbau des neuen Feinrechens mit Rechengutwaschpresse und Messtechnik auf Position des alten Grobrechens 1, Verlegung und Anschluss der unterschiedlichen Medienrohrleitungen, Erweiterung der Gitterrostkonstruktionen und Errichtung von Geländern, Kabelwegeausbau - Verlegung - Anschluss von Kabeln und Vor-Ort-Steuerstellen, Einbindung in den Potentialausgleich, Funktionsprüfung – Inbetriebnahme – Test- und Probetrieb (M- und EMSR-Technik),

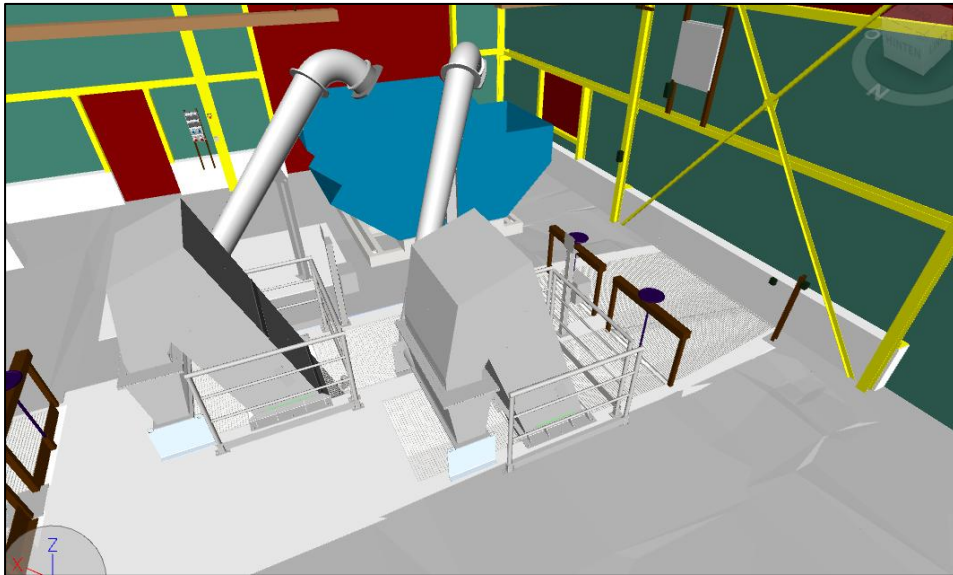


Abbildung 65: Montagestand Feinrechen nach Umbau

- Demontage der beiden Feinrechen mit Rechengutwaschpresse, Versetzung der Dammbalkenkonstruktionen, Erweiterung der Gitterrostkonstruktionen (M- und EMSR-Technik)



Abbildung 66: Rückbau Feinrechen

4. Sandwaschklassierer

- Aufbau des neuen Sandwaschklassierers mit Waschpresse und Stahlkonstruktionen, Verlegung und Anschluss der unterschiedlichen Medienrohrleitungen, Kabelwegeausbau - Verlegung - Anschluss von Kabeln und Vor-Ort-Steuerstellen, Einbindung in den Potentialausgleich, Funktionsprüfung (M- und EMSR-Technik),

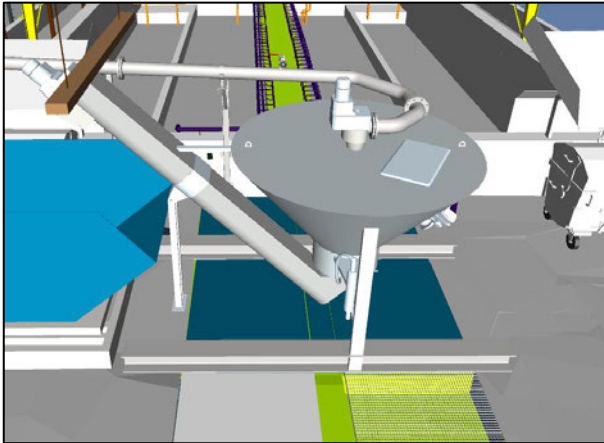
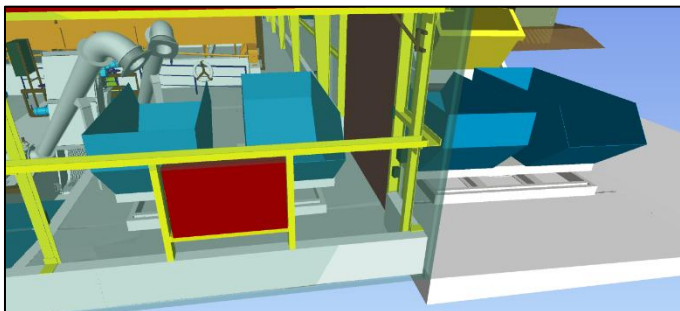


Abbildung 67: Montagestand Sandwaschklassierer nach Umbau

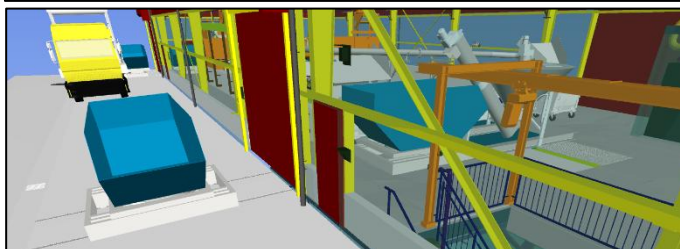
- Außerbetriebnahme des vorhandenen Sandklassierers, Demontage der vorhandenen Ablaufrinne (Länge ca. 14m) → Ablaufrinne um 180° drehen → Ablaufrinne erhöhen = Verlängerung der Haltekonstruktionen → Anpassung und Erhöhung der Sandfangrohrleitungen, Ausführung nur bei Trockenwetter – max. 24h, Anschließend erfolgt die Inbetriebnahme – Test- und Probetrieb des neuen Sandwaschklassierers, Demontage des vorhandenen Sandklassierers (M- und EMSR-Technik),

5. Containerkonstruktionen für Rechengut und Sandfanggut

- Rückbau der vorhandenen Konstruktionen und Container, Herstellung und Montage der neuen Rechengutverladungen (M-, EMSR- und Hochbau),



Rechengutverladung



Sandfanggutverladung

Abbildung 68: Montagestand Verladung nach Umbau

6. Gebläsekeller und Schaltanlagenraum

- Demontage der Deckenplatten im Gebläsekeller und Rückbau der kompletten Kabelanlage, Rückbau der Schaltanlage im Schaltanlagenraum, Verschluss der entstandenen Öffnungen (M-, EMSR- und Hochbau), Demontage der Gebläse



Abbildung 69: Demontage Gebläsekeller

7. Sonstiges:

- Fertigstellung der EMSR-Technik, Maschinentechnik und Tiefbau / Hochbau,
- Wiederherstellung der Gesamtfunktionalität der Anlage,
- In explosionsgefährdeten Bereichen: Prüfung gemäß §15 BetrSichV (Prüfung vor IBN) durch WVER (0.2) Vorlage der notwendigen Dokumentation zur Prüfung und Terminabstimmung durch den AN 2 Wochen vor Inbetriebnahme,
Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen nur mit Freigabeschein "Erlaubnisschein (Fremdfirma) für Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen". Siehe auch Betriebsordnung für Fremdfirmen. Arbeiten an elektrischen Anlagen nur mit Freigabeschein "Erlaubnisschein für Fremdfirmen Elektroarbeiten",
- Schulung Betriebspersonal, Endreinigung,
- Bestandsdokumentation (2 - 4 Wochen vor Abnahme),
- Interne Abnahme WVER
- VOB-Abnahme mit allen Projektbeteiligten.

3.4 Maschinen-, Armaturen- und Rohrleitungstechnik

3.4.1 Bestandsaufnahme durch 3D Laserscan

Im Vorfeld der Ausschreibung wurde ein 3D Laserscan zur Vermessung der Örtlichkeiten durchgeführt. Auf Grundlage dieser Bestandsaufnahme wurde ein 3D-Modell erstellt.

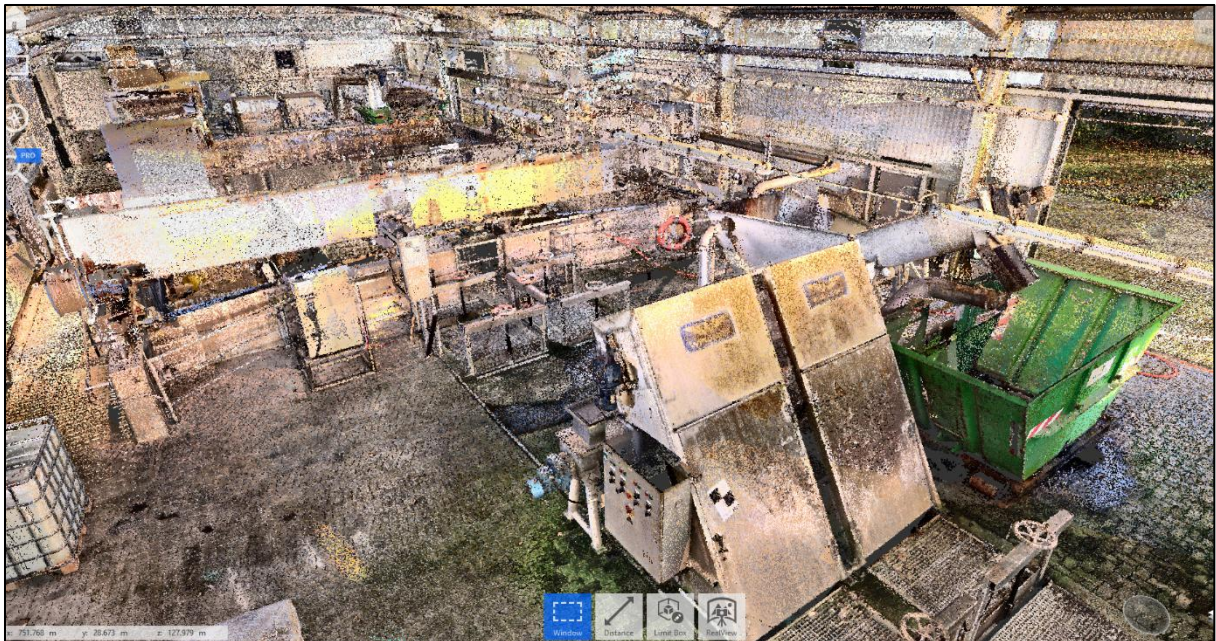
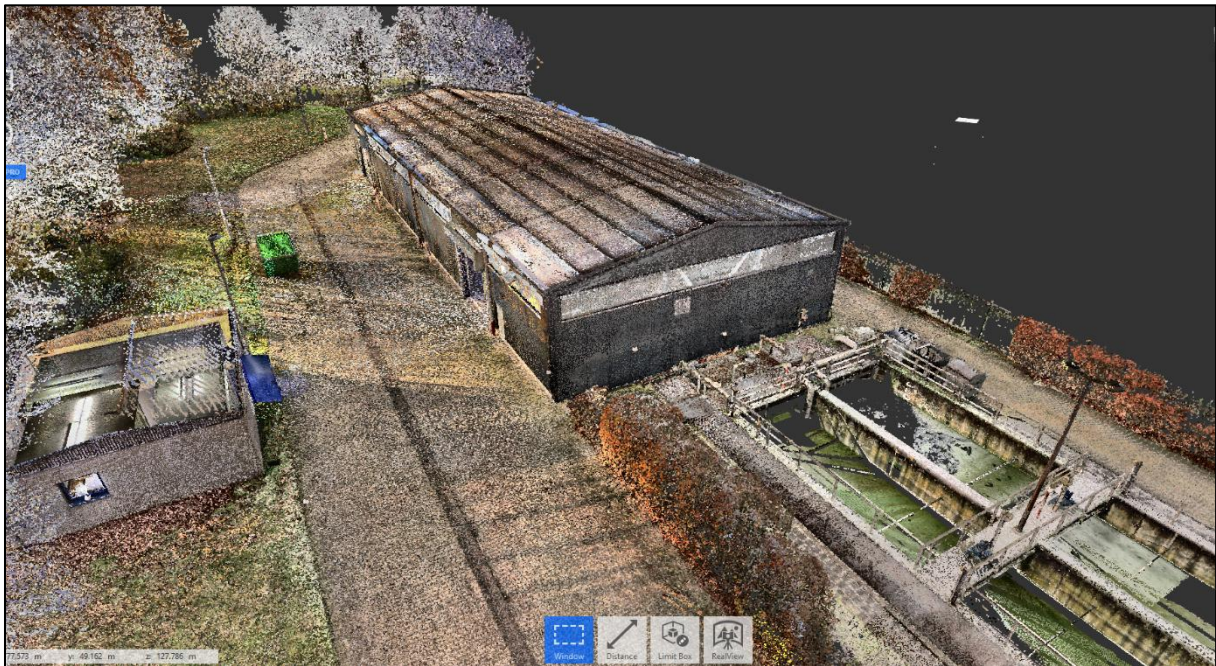


Abbildung 70: Screenshots 1/2 aus Punktwolke

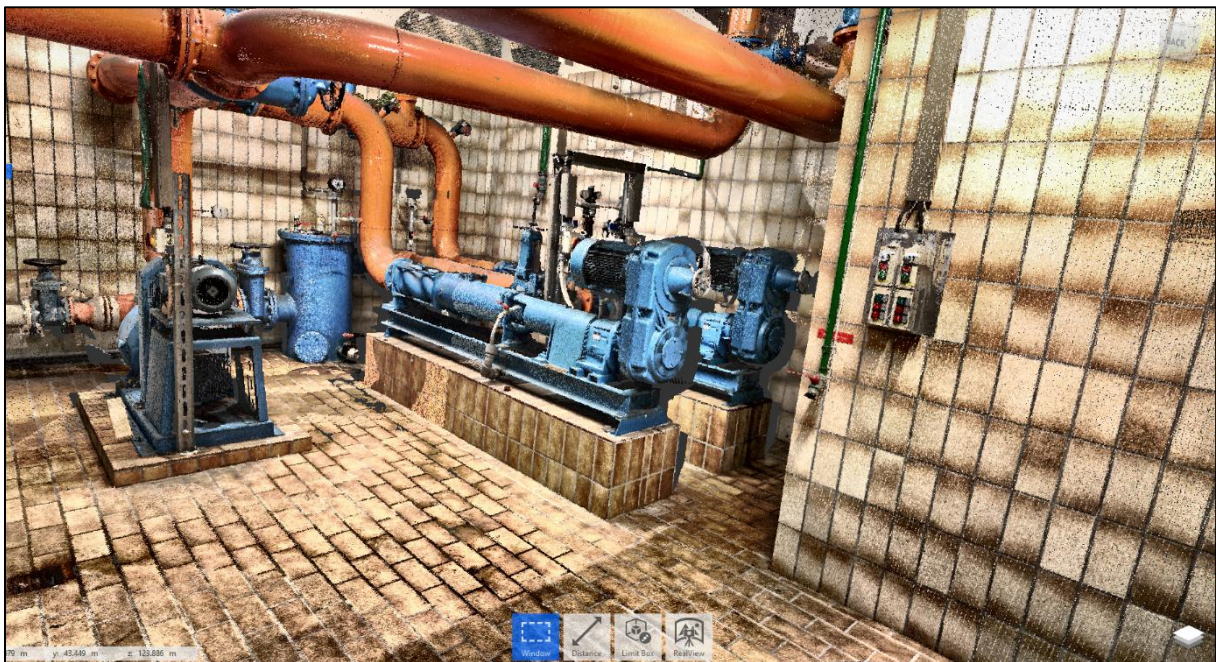
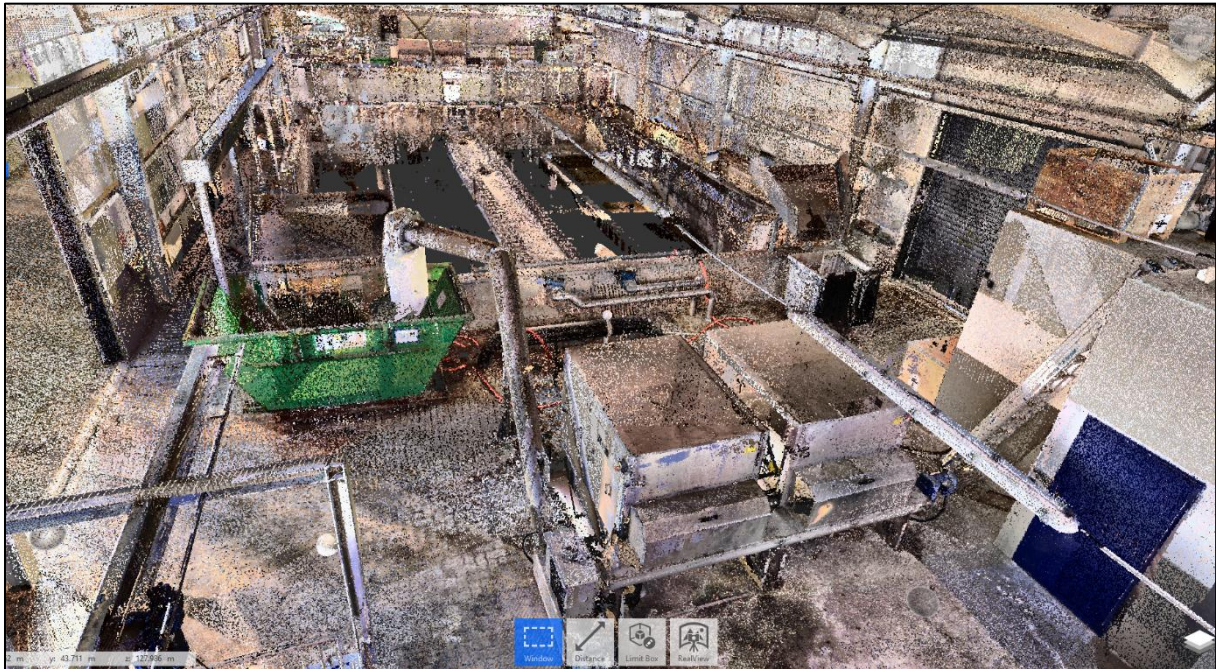


Abbildung 71: Screenshots 2/2 aus Punktwolke

Der Bestand ist im beiliegenden Video dargestellt.

3.4.2 Feinrechenanlage und Sandwaschklassierer

Zurzeit werden das Grobrechengut (2 x Grobrechen – Stababstand 20mm ausgeführt als Harkenumlaufrechen) und das Sandfanggut (1 x Sandklassierer) in einem Container (7 m³) gesammelt und entsorgt. Das Rechengut der beiden Grobrechen wird über eine 1 x Schneckenpresse in den Container transportiert, eine Redundanz ist nicht vorhanden. Das Rechengut wird zurzeit nicht gewaschen. Weiterhin wird das Feinrechengut (2 x Feinrechen – Stababstand 6mm ausgeführt als Filterstufenrechen) und ein Teil des Fettfangguts in einem Container (7 m³) gesammelt und entsorgt. Das Feinrechengut der beiden Feinrechen wird über eine 1 x Schneckenwaschpresse in den Container transportiert, eine Redundanz ist nicht vorhanden.

Zukünftig wird die Verfahrenstechnik dahingehend geändert, dass das Rechen- und Sandfanggut separat gewaschen und über separate Container entsorgt wird. Anstelle der Grob- und Feinrechen sollen 2 x neue Feinrechen mit jeweils einer dazugehörigen Rechengutwaschpresse vorgesehen werden, so dass eine vollständige Redundanz vorhanden ist.

Der Sandklassierer soll erneuert und mit einer Sandwäsche ausgeführt werden. Zudem soll der Sandaustrag optimiert werden.

Die elektrotechnischen Komponenten der Feinrechen, der Rechengutwaschpressen, des Sandwaschklassierers und den Zubehöerteilen werden in die Gesamtschaltanlage integriert (siehe Kapitel 3.5).

3.4.2.1 Feinrechenanlage

3.4.2.1.1 Hydraulische Betrachtungen für Feinrechenauslegung

Abwassermenge:

Nach Rücksprache mit dem WVER muss die jeweilige Rechenanlage für einen Durchfluss von ca. 416,9 l/s ausgelegt werden. Umfang der erlaubten Einleitung gemäß Erlaubnisbescheid vom 19.02.2009: Höchstwasserabfluss aus dem Kläranlagenablauf: 416,9 l/s; bei Trockenwetter: 212 l/s; bis zu einer Menge von 379 l/s (+10% Messungenauigkeit) ist die ankommende Abwassermenge vollständig in der Kläranlage biologisch zu reinigen.

Hinweis:

Aufgrund der übergebenen WVER-Datensammlung wurde in den Betriebsjahren 2019 - 2023 eine mittlere Zulaufmenge von $\bar{x} = 76,2$ l/s ermittelt. (min. Zulaufmenge = 32,8 l/s und max. Zulaufmenge = 306 l/s).

Bei der Auslegung des jeweiligen Feinrechens und der Rechengutwaschpresse muss berücksichtigt werden, dass größere Stoßbelastungen bzw. Frachtschläge (Regenwetterereignis nach langen Trockenwetterperioden) sicher bewältigt und in den zur Verfügung stehenden Container transportiert werden. Dabei darf weder das Rechengut überstaut noch die Notumgehung in Anspruch genommen werden. Im Automatik- bzw. Regelbetrieb laufen die Feinrechen parallel. Im Störfall müssen die Feinrechen auch einzeln betrieben werden.

Art des zukünftigen Rechens

An die Stelle der alten Grobrechen sollen zwei Feinrechen errichtet werden. Die neuen Rechen sind für die vor Ort bestehende Rechenrinne zu dimensionieren, hierbei ist eine 100% Redundanz vorzusehen. Bereits auf anderen Kläranlagen beim WNER wurde bei der Rechenerneuerung auf den Grobrechen verzichtet, das Prinzip hat sich als gut erwiesen, da hierdurch ein Großteil des Rechenguts (u.a. Ohrenstäbchen) zurückgehalten wird. Somit werden die nachfolgenden Anlagenteile (z.B. Sandpumpen, Primärschlammumpen, etc.) geschützt und die Wartungs- und Reinigungsarbeiten könnten reduziert werden.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten müssen die neuen Feinrechen so angeordnet und positioniert werden, so dass im oberen Aufstellbereich ausreichend Platz (mind. 800mm) für Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten sind. Die Feinrechen müssen daher versetzt im vorhandenen Gerinne angeordnet werden. Die Betonplatten und Auflagepunkte müssten entsprechend angepasst werden.

Die ankommenden Rohwassermengen fließen dem Rechengebäude über einen Zulaufkanal zu, dieser teilt sich dann im Rechengebäude in zwei gleichgroße Zulaufgerinne. Die jeweiligen Zulaufgerinne können über die vorhandenen Plattenschieber abgesperrt werden.

Das Gerinne im Bereich der Grobrechen ist wie folgt ausgeführt:

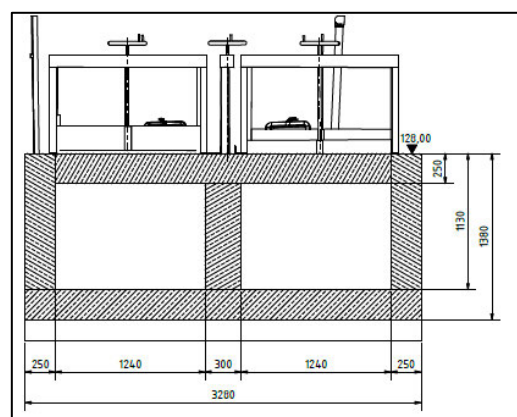
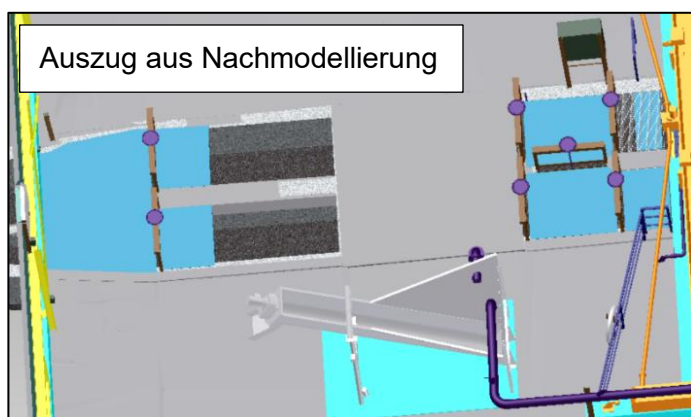
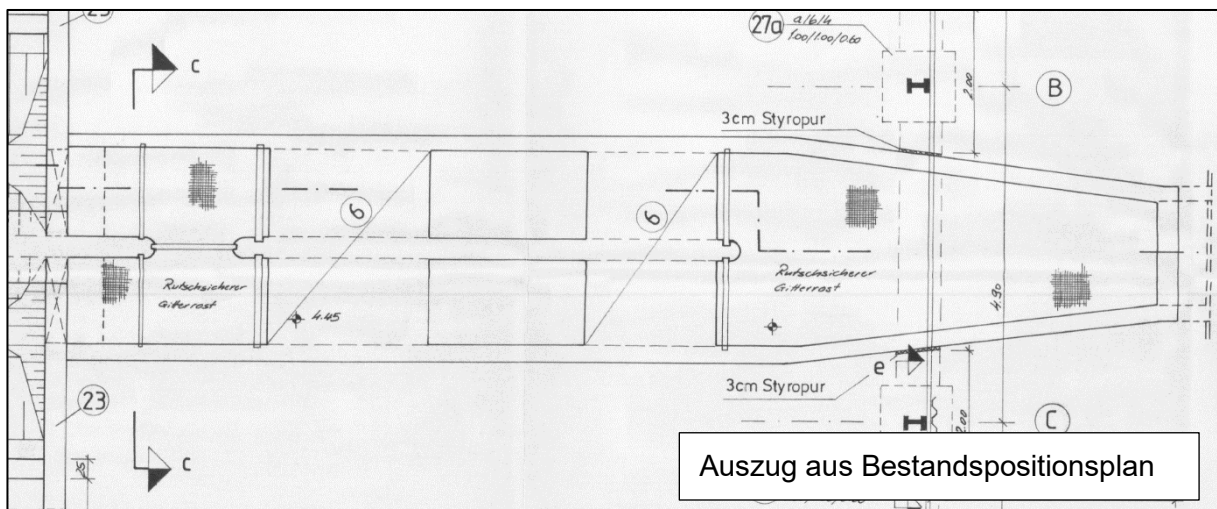


Abbildung 72: Bestandsplan Gerinne

Sonstige zu berücksichtigenden Punkte

- Die Steuerung und der Betrieb der Rechen soll über Höhenstandsmessungen erfolgen,
- Für die Rechen ist ein Hand- und Automatikbetrieb vorzusehen,
- Der Frostschutz der Feinrechen ist durch das Rechengebäude gewährleistet,
- Die Feinrechen werden für die Ex-Schutzzone 2 ausgeführt,
- Entsprechende Hygienemaßnahmen (z.B. Absackvorrichtungen) werden entsprechend vorgesehen,
- Aufgrund der Bestandssituation werden die Feinrechen ohne Sohl sprung ausgeführt.

3.4.2.1.2 Feinrechen

Im Vorfeld der Ausschreibung wurde beschlossen, dass zukünftig ein Harkenumlaufrechen für das jeweilige Gerinne mit entsprechender Spaltweite (z.B. 3, 4 oder 5mm) und dazugehöriger Rechengutwaschpresse eingesetzt werden soll.

Der Einbau der Maschinen in das jeweilige Gerinne erfolgt ohne bautechnische Sohlanspassungsarbeiten. Feinrechen mit kleineren Spaltweiten $\leq 5\text{mm}$ wurden beim WVER schon mehrfach eingesetzt, da hierdurch ein Großteil des Rechenguts (u.a. Ohrenstäbchen) zuverlässig zurückgehalten werden kann. Somit werden die nachfolgenden Anlagenteile (z.B. Sandpumpen, Primärschlammumpen, etc.) geschützt und die Wartungs- und Reinigungsarbeiten könnten reduziert werden.

Die Auslegung der zwei Rechen soll daher so bemessen werden, dass die Zulaufmenge von einem einzelnen Rechen übernommen werden kann und im Störungs-/Wartungsfall die Außerbetriebnahme eines Rechens problemlos möglich ist. Der hydraulische Verlust soll so gering wie möglich sein, damit ein zuverlässiger Abtransport des Rechengutes gegeben ist, so dass auch bei einem starken Rechengutanfall ein Überstau der Rechenanlage vermieden werden soll.

Der Harkenumlaufrechen und die dazugehörige Rechengutwaschpresse sollen so positioniert und aufgestellt werden, dass das Rechengut in die neue Containerverfahung (Kapitel 3.4.3.1) transportiert werden kann.

Der Harkenumlaufrechen könnte beispielhaft wie folgt ausgeführt werden:

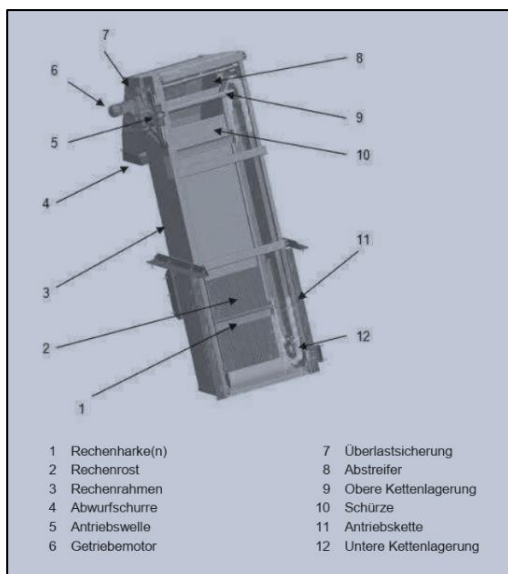


Abbildung 73: Beispielskizze eines Harkenumlaufrechens

Maschinenausführung:

- Stabrechen mit einen im Sohlbereich bogenförmig zur Kanalsohle hinauslaufend gekrümmt eingebauten Rechenrost aus strömungsgünstigen Rechenstabprofilen einschl. Kopf und Fußverbindungsprofilen,
- Für den Übergang im Zulaufbereich vom Stabrechen zum Gerinneboden ist ein Übergangsblech (Vermeidung von einem Sohl sprung) vorzusehen, so dass sich der Sand hier nicht ansammeln kann,
- Rechengutschürze mit Abwurfschurre über dem Stabrechen angeordnet, am Abwurf mit einer abnehmbaren Edelstahlverkleidung (oder gleichwertig) versehen,
- Reinigungselemente, bestehend aus Rechenharke und Kammblech, sind verschraubt und somit einzeln austauschbar,
- Führungsbahnen mit den erforderlichen Verbindungsprofilen zur Aufnahme der Buchsenförderketten,
- Antriebsmotor mit Überlastschutz,
- Rechengestell mit Blechverkleidung zur Aufnahme des Reinigungsmechanismus einschl. der erforderlichen Justierplatten zum Befestigen und Einrichten des Rechens,
- Rechen mit abnehmbaren Abdeckungen,

Technische Daten:

Abwasser:	kommunal
Max. Durchsatz pro Maschine Q _{max.} :	416,9 l/s
Max. Konzentration abfiltr. Stoffe c:	300 mg/l
Spaltweite e:	ca. 4 mm (+/- 1mm)
Siebbreite:	ca. 975 mm
Unterstromhöhe h _u :	420 mm
Max. zulässiger hydraulischer Verlust h _v :	128 mm
Bei einer Belegung von:	ca. 40 %
Rechengutmenge:	ca. 4,54 m ³ /h
Abwurfhöhe über Gerinnesohle:	ca. 2.550 mm
Maschinenhöhe über Gerinnesohle:	ca. 3.350 mm
Einbaulänge F:	ca. 2.100 mm
Kanaltiefe t:	ca. 1.130 mm
Kanalbreite C:	ca. 1.240 mm

Anzahl Harkenbalken:	mind. 4 + 1 (Erhöhung des Räumzyklus bis auf ca. 5,1 sek)
Gewicht:	ca. 1.100 kg ohne Montagematerial und Auswurfkasten
Explosionsschutzart:	II2GExeIICT3Gb
Gewicht:	1,4 t (inkl. Rechengut und Auswurf)

Zur Niveauerfassung bzw. Differenzmessung vor und nach dem Feinrechen sind Radarsonden (Ex-Zone 1) mit Ausleger aus Edelstahl (oder gleichwertig) für die Wandmontage vorgesehen. Insgesamt sind 4 Radarmessungen für die beiden Feinrechen vorgesehen. Über diese Messungen erfolgt die Ansteuerung der Feinrechen. Die Radarsonden werden über Messumformer zum Betrieb in der Ex Zone 1 gespeist. Der Messumformer liefert ein füllstandproportionales Signal in Form eines 4-20 mA-Signals an die SPS. Das Sondenkabel erhält am Eintritt zur Schaltanlage einen Überspannungsschutz. Sollte die Messung oder der Messumformer eine Störung aufweisen, wird dies über das Störmelderelais an die SPS signalisiert.

Der zukünftige Feinrechen soll z.B. mit einem Nadelwehr und eingreifenden Harken ausgeführt werden.

3.4.2.1.3 Rechengutwaschpresse

Die neuen Feinrechen werden mit jeweils einer dazugehörige Rechengutwaschpresse ausgeführt, so dass zukünftig die Organik aus dem Rechengut herausgewaschen und der Kläranlage zurückgeführt werden kann. Weiterhin wird das abgetrennte Rechengut entwässert und verdichtet.

Die Rechengutwaschpresse soll direkt über den jeweiligen Feinrechen beladen werden. In der Waschzone wird zusätzlich Wasser (z.B. Brauchwasser) zugegeben und die organischen Stoffe werden ausgewaschen. Eine Förderschnecke transportiert das gewaschene Rechengut zur Presszone. Über eine Steigleitung erfolgt die Pressung, die Entwässerung und der Abwurf in den Container.

Eigenschaften

- Abtrennung organischer Bestandteile des Rechengutes, Rückführung der löslichen organischen Inhaltsstoffe in den Kläranlagenprozess, Minderung von Geruchsemissionen
- Volumen-, Gewichts- und Entsorgungskostenreduktion,
- durch die Rechengutwäsche und die Auswaschung der organischen Anteile soll eine positivere Klassifizierung des Rechengutes laut TA-Siedlungsabfall möglich sein,

Wie oben dargestellt (Kapitel 3.4.2.1.2), sind die Feinrechen und die Rechengutwaschpressen als Einheit durch einen Hersteller auszulegen. Die Rechengutwaschpresse könnte beispielhaft wie folgt ausgeführt werden:

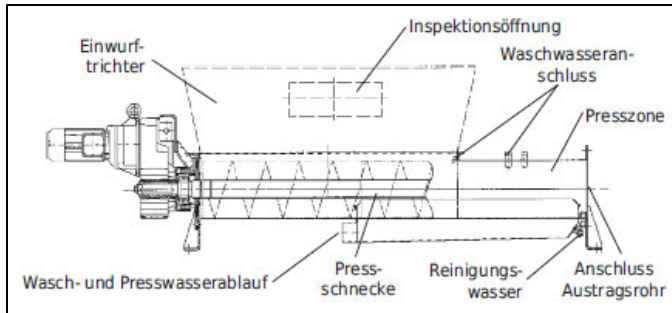


Abbildung 74: Beispielskizze einer Rechengutwaschpresse

Beispielausführung:

Das zu behandelnde Rechengut wird direkt von der Rechenanlage oder einem Förderaggregat (z.B. Schnecke) in den Einwurftrichter der Waschpresse abgeworfen. Eine Förder- und Pressschnecke transportiert das ungewaschene Rechengut in die Waschzone. In der Waschzone wird durch automatische Zugabe von Waschwasser (z.B. Betriebs- oder Brauchwasser) das Rechengut einer gezielten und kräftigen Verwirbelung ausgesetzt. Die Turbulenzen sorgen für eine Ablösung der suspendierbaren organischen Partikel und somit für eine Auswaschung des Rechengutes. Waschintensität und Waschzyklus soll dabei frei regulierbar sein. Nach der Wäsche wird das gewaschene Rechengut im geschlossenen Steigrohr weiter zur Presszone gefördert. Dort wird das gewaschene Material mittels der Pressschnecke auf einen TS-Gehalt von 35-45% entwässert. Das aus dem Rechengut entweichende Waschwasser soll in das vorhandene Gerinne abgeleitet werden. Die Auffangwanne unterhalb der Maschine soll automatisch mit Wasser gereinigt werden können. Das gewaschene und kompaktierte Rechengut soll über ein konisches Austragsrohr in den Container gefördert werden (Absacksystem mit Endlosschlauch).

Die Rechengutwaschpresse dient zur kontinuierlichen Auswaschung der suspendierbaren Bestandteile (Fäkalstoffe) aus dem Rechengut mit anschließender Entwässerung, Kompaktierung und Förderung in einem System.

Technische Daten:

Abhängig von der Rechengutzusammensetzung (Kanalsystem, Rechenspaltweite, Einzugsgebiet, etc.) und der Waschkdauer:

max. Rohrechengutmenge:	≥ 4 m³/h
Durchsatz bei guter Waschleistung:	≥ 1,5-2,5 m³/h
erreichbare Gewichtsreduktion:	≥ 60-70 %
Kompaktierung des Rechengutes:	≥ 35-40 %
Wasserqualität (Partikelgröße):	≤ 800 µm
Wasseranschluss:	≥ 3/4" mit GEKA-Kupplung
Waschwasserbedarf:	≥ 1 l/s (4-5 bar)
Schutzart:	IP65
Abmessungen Rechengutwaschpresse:	≥ L = 2.400 mm, H = 600 mm, B = 500 mm
Abmessungen Einwurftrichter:	≥ L = 1.200 mm, B = 600 mm, H = 900 mm

Einwurfhöhe:	$\geq 1.350 \text{ mm}$
Konisches Austragsrohr:	$\geq L = 4.000 \text{ mm}$
Austragswinkel:	$\alpha = \text{ca. } 45^\circ$
Gewicht:	ca. 500 kg (inkl. Rohr und Rechengut)

Inkl. Niveaumessung zum Erfassen der Rechengutmenge im Einwurftrichter in Ex-Ausführung, für den vollautomatischen und lastabhängigen Betrieb der Rechengutwaschpresse. Startbefehl der Rechengutwaschpresse in Abhängigkeit vom Rechengutniveau. Sollte die Messung oder der Messumformer eine Störung aufweisen, wird dies über das Störmelderelais an die SPS signalisiert.

Zubehör: Endlos-Absackvorrichtung + Schlauch mit Rohrbogen, Waschwasserverteiler zur automatischen Zugabe von Waschwasser in die Waschzone (Austragsrohr), in den Einwurftrichter und zur Spülung (automatisch) der Auffangwanne, komplett montiert an der Waschpresse. Inkl. Schläuche, manuelle Kugelhähne zur Waschwasserregulierung, T-Stücke und Befestigungsmaterialien (geeignet für Waschwasser mit einer Partikelgröße von $< 800 \mu\text{m}$)

Technische Daten Magnetventil: $U = 24 \text{ V DC}$, $P = 8 \text{ W}$, Prozessanschluss 1",

Presswasserablauffleitung passend zum Ablauf der Anlage ausgeführt als Spiralschlauch Maximale Länge 2m.

Die Schnittstellen sind im Kapitel 3.3.2 aufgeführt.

3.4.2.1.4 Aufstellung und Positionierung Feinrechen und Rechengutwaschpresse

Die Aufstellung der Feinrechen soll auf den Betonseitenwänden des vorhandenen Gerinnes und auf dem Gerinneboden erfolgen. Aufgrund der einzelnen Gewichtsbelastungen könnten die Feinrechen und Rechengutwaschpressen wie folgt aufgestellt werden:

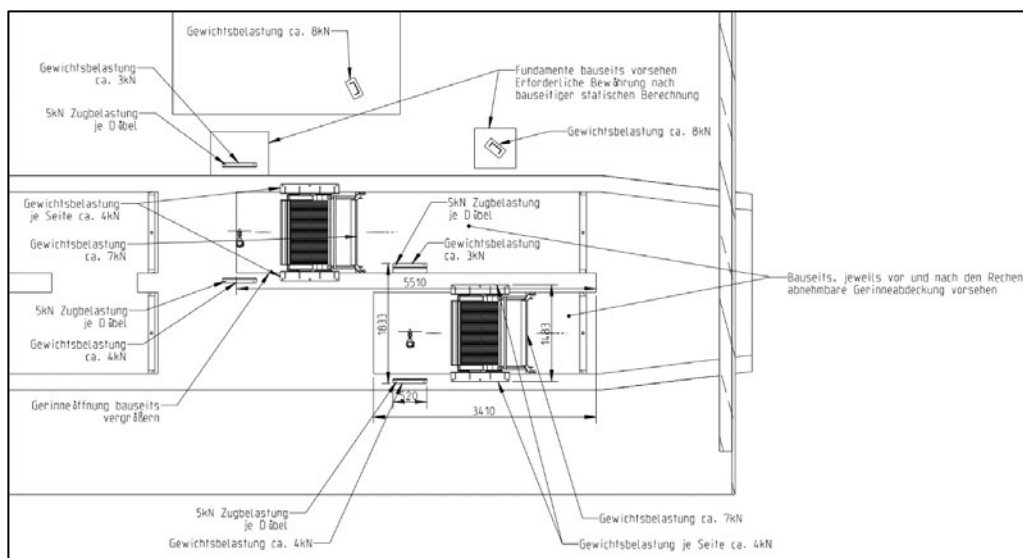


Abbildung 75: Gewichtsbelastung Maschinentechnik

Im Vorfeld der Ausschreibung wurde zusammen mit dem Betrieb der Kläranlage festgelegt, dass zukünftig ein Sandwaschklassierer inkl. Sandwäsche mit 20 l/s eingesetzt werden soll.

3.4.2.2.2 Sandwaschklassierer

Das Sandfanggut soll zukünftig gewaschen werden, so dass die Organik aus dem Sandfanggut herausgewaschen und der Kläranlage zurückgeführt wird. Mit einer Sandwäsche und der Trennung des Rechengut, des Sandfangut sowie des Fettes könnten die Entsorgungskosten reduziert und die Prozesse in den Reinigungsstufen stabilisiert werden.

Die Funktion der Sandklassierung und Sandauswaschung soll in einer Anlage zusammengefasst werden, so dass verunreinigtes Sandfanggut abgeschieden und ausgewaschen wird. Die Beschickung (Sand / Organik / Wasser-Gemisch) des Sandwaschklassierers erfolgt über die vorhandenen Sandfangpumpen.

Der Sandwaschklassierer könnte beispielhaft wie folgt ausgeführt werden:

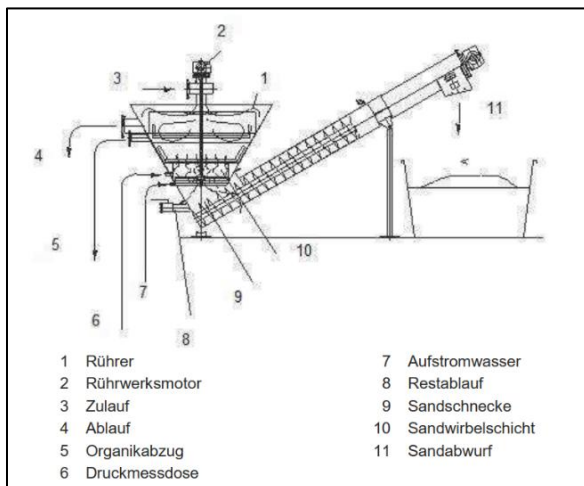


Abbildung 77: Beispielskizze für einen Sandwaschklassierer

Maschinenausführung

- Konischer Sandabscheidebehälter als dreibeinige Aufstellkonstruktion, die Stützfüße sind jeweils höhenverstellbar auszuführen, zwei Stützfüße sind auf den HEA 160 Trägern (feuer verzinkter Stahl - oder gleichwertig) über den Gerinnen zu montieren, Sandklassierung und Sandwäsche erfolgt in einem Behälter,
- Der Behälter ist komplett, als hygienische Schutzmaßnahme, verschlossen. Auf der Behälteroberseite befindet sich eine Inspektionsluke mit einem verschließbaren Klappdeckel,
- Ausführung mit einer komplett umlaufenden Überfallkante (Überfallkantenbelastung < 15m²/h),

- Die Zuführung des Sand-Wasser-Gemisches erfolgt mittig in den Sandwäscher, zusätzlich sind zwei Flanschstutzen zur Ableitung von organischen Bestandteilen und für das Ablaufwasser am Behälter vorgesehen,
- Rührwerk im Sandabscheidebehälter, Angetrieben über einen Getriebemotor,
- Sandaustragsschnecke ausgeführt als verstopfungsfreie, dickwandige und Wellenschnecke mit Lagerung,
- Im Austragsrohr sind verschleißarme, auswechselbare Halbschalen oder Schleißleisten angeordnet. Die Antriebseinheit ist an die Spiralschnecke angeflanscht,
- Die Austragschnecke ist zu Wartungszwecken über eine Flanschverbindung mit dem Sandabscheidebehälter verbunden. Zur Entleerung der Sandaustragsschnecke ist am höchsten Punkt ein Stutzen 2" mit Kugelhahn und C-Kupplung vorzusehen,
- Abwurfrutsche offen, zur Förderung des Abwurfgutes,
- Die Zuführung von Waschwasser erfolgt über eine angebrachte Waschwasser-Verteilung. Diese besteht aus einem Kugelhahn, einem Schwebekörperdurchlaufmesser und einem Magnetventil.
- Druckluft steht nicht zur Verfügung.

Technische Mindestdaten:

Beschickungsmenge:	ca. 20 l/s (Sand/Wassergemisch)
zu verarbeitendes Rohmaterial:	≥ 1,5 t/h
Reduktion des organischen Anteils auf:	≤ 3%
gesicherte Abscheideleistung von:	≥ 95%
Bei Sand einer Korngröße:	≥ 0,2 mm
Bauhöhe über Standebene:	≥ 3.150 mm
Durchmesser:	≥ 2.650 mm
Gesamtlänge:	≥ 4.750 mm
Zulauf:	≥ DN 150
Ablauf:	≥ DN 200
Ablauf Organikabzug:	≥ DN 100
Wasseranschluss:	≥ 1"
Waschwasserbedarf (Brauchwasser):	≥ 5 m³ (2 – 5 bar)
Waschwassergüte:	gefiltertes Brauchwasser < 300 µm
Sandaustragsschnecke:	U-Trog mit Deckel
Abwurfhöhe:	≥ 2.400 mm

Leergewicht: ca. 1.2 t
Vollgesamtwicht: ca. 8,9 t (Maschine + Wasser + Sand)

Folgendes Zubehör ist für den Sandwaschklassierer erforderlich:

- Drehabwurftrutsche am Abwurf,
- Interne Verrohrung Waschwasser,

Die Schnittstellen sind im Kapitel 3.3.2 aufgeführt.

3.4.2.2.3 Aufstellung und Positionierung Sandwaschklassierer

Die Aufstellung der Maschine soll im Bereich der alten Stufenrechen erfolgen. Der Sandwaschklassierer soll so aufgestellt werden, dass der Sand in die neue Containerverfahung (Kapitel 3.4.3.2) transportiert werden kann. Aufgrund des max. Gesamtgewichtes des Sandwaschklassierers (Eigengewicht + Wasser + Sand = bis max. 8,9 t) kann die Maschine aus statischen Gründen nur auf den vorhandenen Unter- und Überzügen (UZ/ÜZ) positioniert und ausgerichtet werden.

Die Unter- und Überzüge (UZ/ÜZ) sind in der nachfolgenden Skizze dargestellt, wo die entsprechende Maschine aufgestellt werden kann. Für den Sandwaschklassierer sind max. 3 Abstützungen erforderlich.

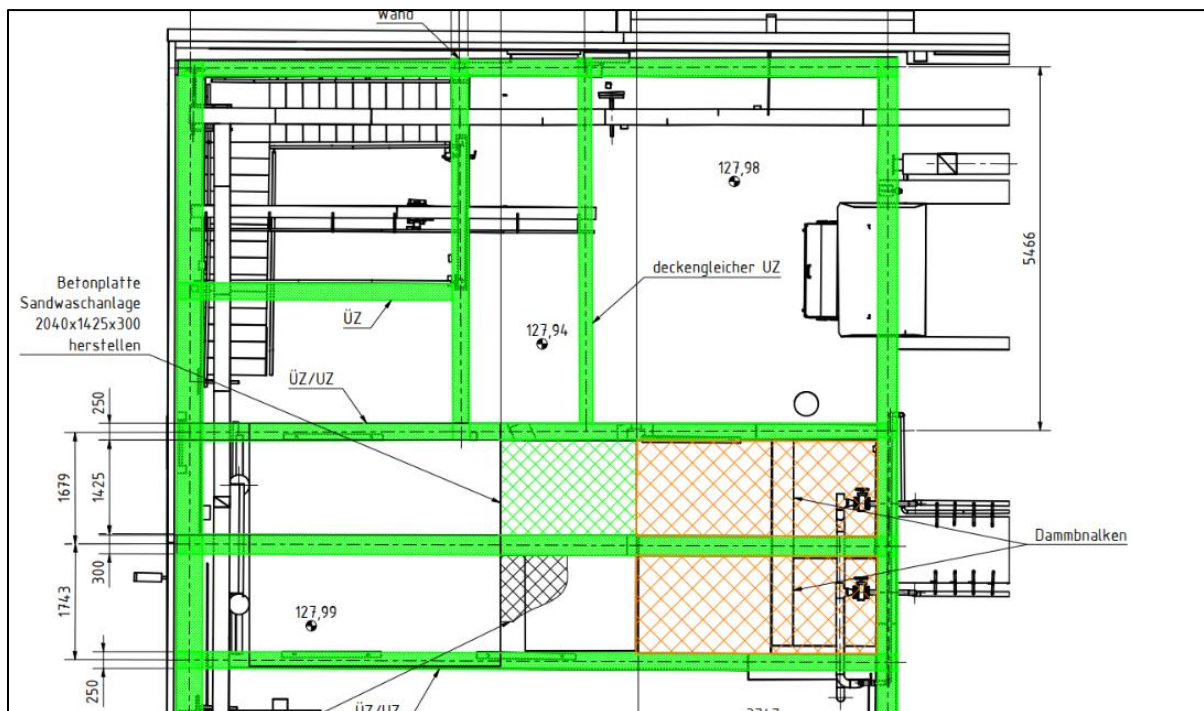


Abbildung 78: UZ/ÜZ für Aufstellung Sandwaschklassierer

Der neue Sandwaschklassierer muss aus statischen Gründen sowie Wartungs-, Reparatur- und Reinigungsarbeiten wie folgt aufgestellt bzw. positioniert werden:

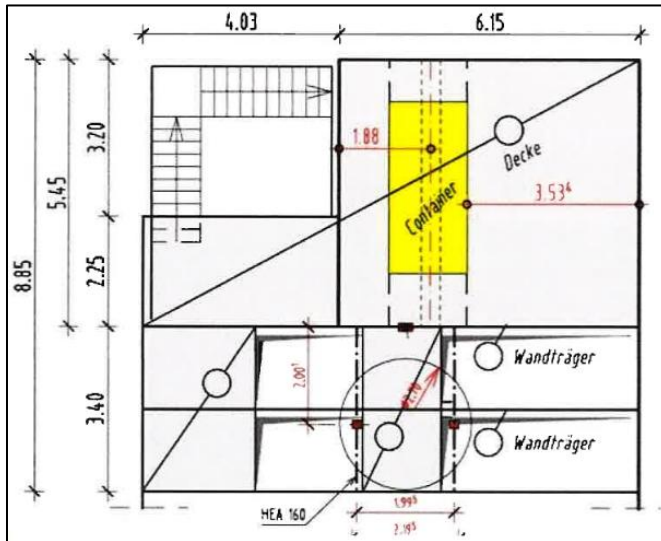


Abbildung 79: Aufstellbeispiel Sandwaschklassierer

Für die Aufstellung und Positionierung des Sandwaschklassierers sind entsprechende HEA 160 Stahlträgerprofile (oder gleichwertig) vorgesehen. Die vorhandenen Gitterrostkonstruktionen über den Gerinnen müssen entsprechend ergänzt sowie angepasst werden.

Vor den Bestandsfeinrechen (werden zurückgebaut) ist jeweils eine Dammbalkenkonstruktion in den vorhandenen Gerinnen verbaut (Höhenstandsregulierung des Sand- und Fettfangs sowie Grob- und Feinrechen).

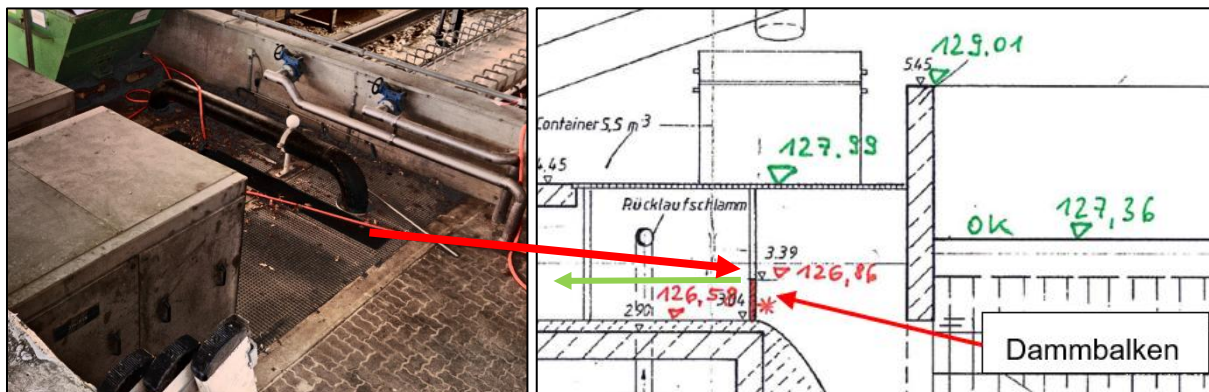


Abbildung 80: Versetzung der Dammbalkenkonstruktionen

Die Dammbalkenkonstruktion in den beiden Gerinnen muss in Richtung der alter Feinrechen versetzt werden. Die einzelnen Gerinne können nur nacheinander umgebaut werden, da eine Straße in Betrieb sein muss. Die Arbeiten können nur im Trockenwetterfall ausgeführt werden. Wenn eine Straße außerbetrieb genommen wird, dann muss der entsprechende Bereich mit einem Saug- und Spülwagen gereinigt werden, bevor die Umbauarbeiten erfolgen.

Für die Neupositionierung des Sandwaschklassierers muss die bestehende Sandablauffrinne (Gesamtlänge ca. 14m) gedreht, gereinigt und angepasst werden. Weiterhin muss zwischen

dem Ablauf der Sandablaufrinne und dem Zulaufanschluss des Sandwaschklassierers ein Höhenunterschied von mind. ca. 300mm (Gefälle) gegeben sein, damit der Sandablauf gegeben ist. Hierfür muss die bestehende Sandablaufrinne erhöht aufgebaut werden. Die Ablaufrinne kann in Teilstücken demontiert (Schraubverbindungen vorhanden) und anschließend in der neuen Position wieder zusammengebaut werden. Durch den AN ist zu überprüfen, ob die Träger durchgetauscht werden können. Die Teilstücke müssen entsprechend gereinigt und wieder abgedichtet werden. Weiterhin werden in der Sandablaufrinne und in der Rohrleitung DN 150 zum Sandwaschklassierer mehrere Spülanschlüsse für das Betriebspersonal vorgesehen.

Je nach Positionierung der Maschinenteknik müssen die Rohrleitungen / Armaturen für die Ablaufleitung, dem Organikabzug und dem Betriebswasser ausgeführt werden. Die Gitterrostanpassungen sind im Kapitel 3.4.5 aufgeführt.

Die Aufstellung und Positionierung des Sandwaschklassierers ist in den beiliegenden Zeichnungen 20I116WVER-VV=202_T01 und 20I116WVER-VV=204_T01 dargestellt.

3.4.2.3 Schaltanlage für Feinrechen, Rechengutwaschpresse und Sandwaschklassierer

Für die Anlagenteile Feinrechen, Rechengutwaschpresse und Sandwaschklassierer ist eine Schaltanlage mit SPS zu liefern und zu montieren.

Folgende Anforderungen sind zu erfüllen:

- Schaltanlage in Schaltschrankfarbton,
- Aufbau des Schaltschranks auf einem Doppelbodensystem in der Raumzelle. Dies ist in Zusammenarbeit mit dem AN der EMSR-Technik auszuführen.
- Kabeleinführung des Schaltschranks von unten.

3.4.3 Rechengut-, Sandfanggut- und Fettverladung

Das Rechengut, das Sandfanggut und das Fett werden zukünftig getrennt aufgefangen und separat entsorgt. Die elektrischen Komponenten werden nicht für die Ex-Zone 1/2 ausgelegt.

3.4.3.1 Rechengutverladung

Die Rechengutverladung soll zukünftig als Zweicontainervariante mit $2 \times 7 \text{ m}^3$ Containern ausgeführt werden. Der Abwurf der jeweiligen Rechengutwaschpresse endet im ersten Container. Die Stahlkonstruktion soll so konstruiert, dass je 2 Container 7 m^3 darauf passen. Die Toranlage (b 4 m x h 3,5 m) ist breit und hoch genug, so dass es keine Probleme bei der Containerverfahrung gibt. Die Rechengutcontainer sollen auf einem Fahrwagen mit Drehscheibe (Getriebemotor) aufgestellt werden. Der Fahrwagen soll elektrisch und manuell auf einem Schienensystem aus dem Rechengutgebäude gefahren werden. Der Fahrwagen mit den beiden Containern soll mit einem elektrischen Drehkranz sowohl zum Wechsel der Container als auch zur individuellen Anpassung der Verladung auf den LKW gedreht werden können. Im Bodenbereich soll ein überfahrbares Schienensystem installiert werden. Die Spur des Schienensystems muss so positioniert werden, dass der Abwurf der beiden Rechengutwaschpressen in einen Container möglich ist und dass die Gesamtkonstruktion (2 x Container + Verfahrkonstruktion) hinein- und herausgefahren werden kann, hierbei ist die max. Torbreite von 4m und die nachfolgenden Containerabmessungen zu berücksichtigen. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Kapitel 3.3.2 aufgeführt.

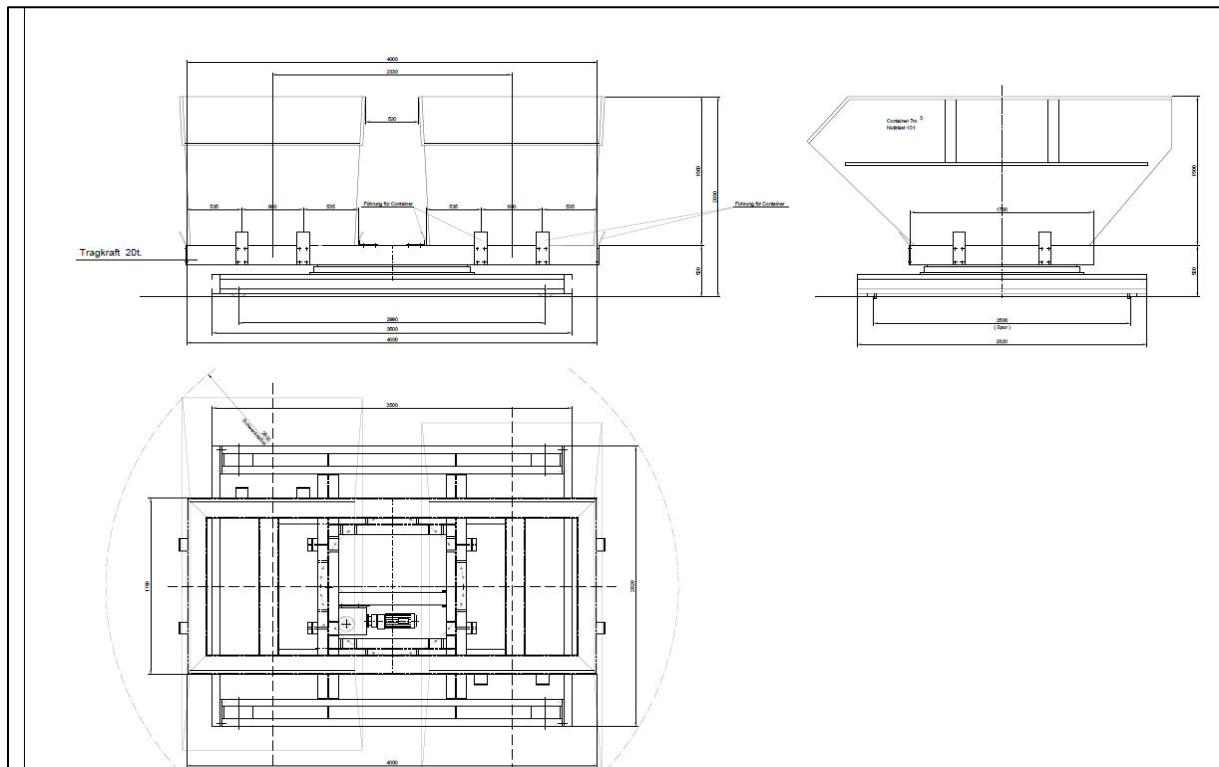


Abbildung 81: Beispielskizze für Containerverladung $2 \times 7 \text{ m}^3$

Die Containerverladung soll nur im Außenbereich des Rechengebäudes vollständig um 180° Grad gedreht werden. Nach Rücksprache mit dem WVER werden für die Rechengutentsorgung in Bettendorf 7 m³ Container verwendet. Folgende Abmessungen können die 7 m³ Container haben.

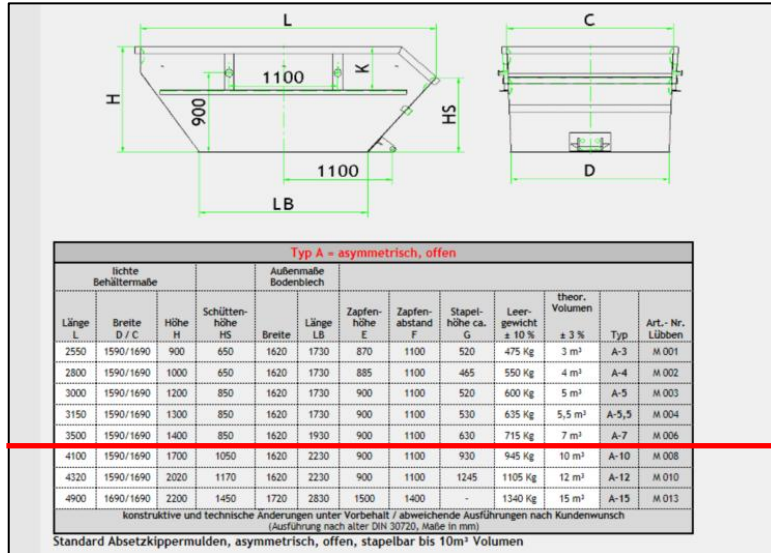


Abbildung 82: Abmessungen Rechengutcontainer

Die Containeraufstellung ist in den beiliegenden Zeichnungen 20I116WVER-VV=201_T01 bis 20I116WVER-VV=203_T01 dargestellt.

3.4.3.2 Sandfanggutverladung

Die Sandfanggutverladung soll zukünftig als Eincontainerkonstruktion für eine max. Containergröße von 7 m³ ausgeführt werden.

Das anfallende Sandwassergemisch aus dem Sandfang wird über die beiden Tauchmotorpumpen und der Ablaufrinne dem Sandwaschklassierer zugeführt. Vom Sandwaschklassierer wird der gewaschene Sand in den Container (7 m³) gefördert.

Voraussetzung für die Konstruktion ist die Aufnahme von einem Container mit dem Volumen von 7 m³ (Abmessungen siehe Abbildung vorher). Der Fahrwagen soll elektrisch und manuell auf einem Schienensystem aus und ins Rechengebäude gefahren werden können. Der Fahrwagen mit dem Container soll mit einem elektrischen Drehkranz in die Ladeposition (Containerwechsel) in LKW-Richtung gedreht werden können. Im Bodenbereich soll ein überfahrbares Schienensystems installiert werden. Die Spur des Schienensystems muss so positioniert werden, dass der Abwurf des Sandwaschklassierers in einen Container möglich ist und dass die Gesamtkonstruktion (1 x Container + Verfahrkonstruktion) hinein- und herausgefahren werden kann. Hierbei ist die max. Torbreite von 4m und die nachfolgenden Containerabmessungen zu berücksichtigen. Die entsprechenden Schnittstellen sind im Kapitel 3.3.2 aufgeführt.

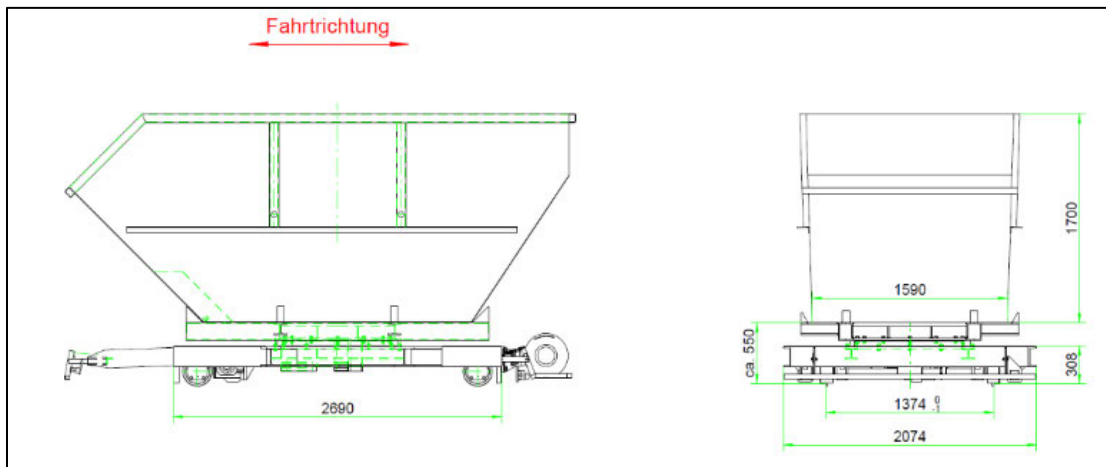


Abbildung 83: Beispielskizze Containerverladung 1 x 7m³

Die Containeraufstellung ist in den beiliegenden Zeichnungen 20116WVER-VV=201_T01, 20116WVER-VV=202_T01 und 20116WVER-VV=204_T01 dargestellt.

3.4.3.3 Fettverladung

Das anfallende Fett aus den Fettfängen wird zukünftig in jeweils einem 1,1 m³ Container aufgefangen. Da bereits einer vorhanden ist, muss ein zusätzlicher Container (1,1 m³) durch den Entsorger bereitgestellt werden. Für den zusätzlichen Container muss die Zuführblechkonstruktion (momentan ca. 2 m breit) genauso wie bei der gegenüberliegenden Konstruktion (momentan ca. 1 m breit) angepasst werden. Die Aufstellung der Container wurde im 3D-Modell wie folgt dargestellt.

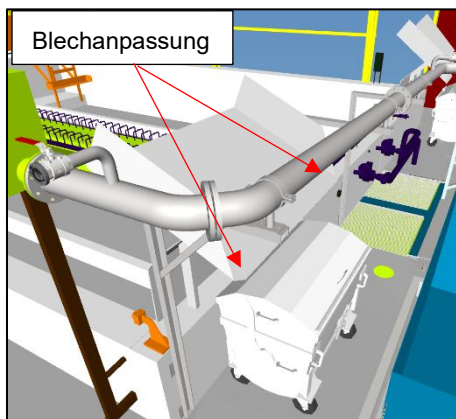


Abbildung 84: Screenshot Container Fettfang

Die Containeraufstellung ist in der beiliegenden Zeichnung 20116WVER-VV=204_T01 dargestellt.

3.4.4 Vorklärung und Primärschlamm

3.4.4.1 Primärschlammumpen

Im Pumpenraum (UG-Rechengebäude) sind zukünftig wieder zwei Primärschlammumpen vorgesehen, so dass eine Redundanz gegeben ist. Die Beschickung des Voreindickers erfolgt immer nur durch eine linksdrehende Exzentrerschneckenpumpe. Die Pumpen werden konstruktiv so aufgebaut, dass diese unabhängig voneinander (keine gegenseitige Beeinflussung) betrieben werden können.

Die Auswahl der neuen Beschickungspumpen erfolgt auf Grundlage der oben aufgeführten hydraulischen Bedingungen, sowie einer betrieblichen und energetischen Betrachtung.

Technische Daten der Pumpe:

Fördermedium:	Primärschlamm
Aufstellort:	Pumpenraum im Rechengebäude UG, trocken
Fördermengen:	ca. 55 – 110 m³/h bei ca. 2,5 bar (Druckverlust)
Gewicht Aggregat:	ca. 614 kg
Gesamtabmessungen:	ca. 2.850 mm (l) x 360 mm (b) x 370 mm (h)
Ausführung:	mit Trockenlaufüberwachung im Stator

Der Frequenzumrichter muss über eine lineare U/f- Kennlinie (konstantes Drehmoment) verfügen. Es ist ein Gerät erforderlich das mindestens eine Überlastfähigkeit von 150% für mindestens 60s aufweist. Der erforderliche Frequenzumrichter ist im Kapitel der EMSR-Technik aufgeführt.

Ausführung der Grundplatte mit Befestigungslaschen für die Pumpe in Blockbauform, so dass diese zur Befestigung auf einem Betonsockel montiert werden kann. Die Pumpe muss vorerst mit Gewindestangen auf die Höhen der Saug- und Druckrohrleitungen ausgerichtet werden, bevor dann der Betonsockel durch die Bautechnik (LV 1) hergestellt wird.

Bei der Ausführung der Exzentrerschneckenpumpe soll der Rotor- / Statorwechsel ohne Ausbau der saug-/druckseitigen Rohrleitung erfolgen. Der Druck auf der Saug- und Druckseite werden über externe Druckmessungen erfasst. Um die Primärschlammbeschickungsmenge Regeln zu können, werden die Pumpen über Frequenzumformer geregelt. Die Durchflussmenge wird über das MID im IDM-Schacht (im Bereich der MSE) erfasst. Für die Primärschlammumpen sind vor-Ort-Steuerstellen im Pumpenraum vorgesehen. Die Primärschlammumpen werden weiterhin über Steckvorrichtungen mit den Kabeln der Schaltanlage Rechenanlage verbunden.

3.4.4.2 Mazerator

Zur groben Feststoffzerkleinerung, Fremdkörperabscheidung und zur Auflösung von Faserstoffballen und –zöpfen wird ein Mazerator vor den beiden Primärschlammumpen vorgesehen.

Technische Daten des Mazerators:

Fördermedium: Primärschlamm

Gewicht Aggregat: ca. 339,1 kg

Parametrierung und Steuerung: über Simocode-Baustein im Schaltschrank des Rechengebäudes oder Reversiermodul von Börger.

Die Betriebspunkte des Mazerators sind auf die Beschickungsmenge der Primärschlammumpen entsprechend auszulegen. Der Mazerator wird weiterhin über eine Steckvorrichtung mit den Kabeln der Schaltanlage Rechenanlage verbunden. Die Aufstellung des Mazerators erfolgt auf dem Betonboden (ggf. kleiner Betonsockel) im Pumpenraum des Rechengebäudes.

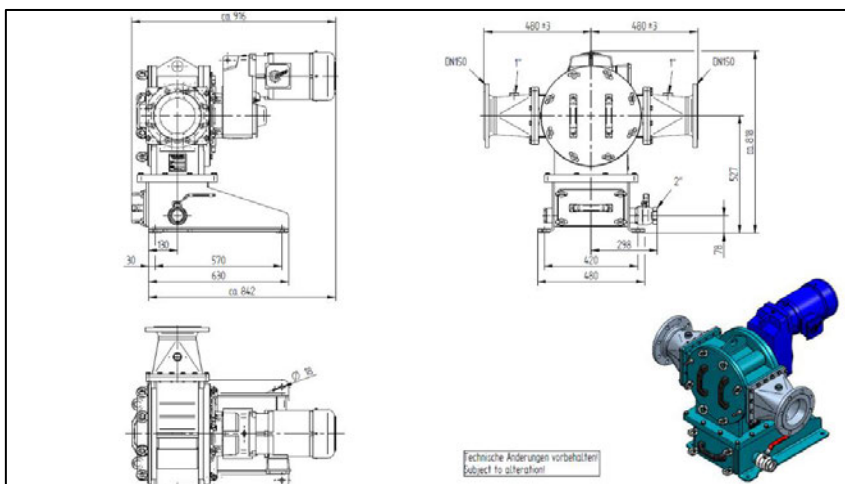


Abbildung 85: Abmessungen Mazerator

3.4.4.3 Rohrleitungen und Armaturen

3.4.4.3.1 Vorklärung

Die vorhandenen Primärschlammschieber wurden für die Nennweitenermittlung und Zustandserfassung freigelegt (siehe Kapitel 2.1.1.4). Die erdverlegten Primärschlammschieber und das T-Stück DN 250 werden nur ausgetauscht. Die neuen Einbauteile werden zusätzlich noch mit einem Korrosionsschutzband umwickelt.

Die Absperrschieber sind mit Spindelverlängerung, Spindelschutzhülle und Straßenkappe auszuführen, so dass die Bedienung wieder von oben (oberirdisch – über bodengleichen Steckschlüssel) erfolgen kann.

Technische Daten Absperrschieber

Nennweite: DN 250

Nenndruck: PN 10

Kurze Baulänge: 250 mm

Gewicht: ca. 86 kg

3.4.4.3.2 Kanalumlegung DN 400

Die Beton Kanalleitung DN 400 (von Mitsubishi) wird im Rahmen der Raumzellensetzung bis zu den Schnittstellen zurückgebaut. Die Schnittstellen werden mit den neuen Rohrleitungs- und Formteilen (PE-HD oder gleichwertig) neu aufgebaut, so dass diese außerhalb des Raumzellenbereichs verläuft. Sobald der Bereich durch die Bautechnik ausgehoben wurde, muss durch den AN ein Aufmaß für die erforderlichen Materialien erstellt werden. Anschließend erfolgt die Montage der Rohrleitungskomponenten. Der Übergang von Beton auf PE-HD (oder gleichwertig) erfolgt über Verbindungsstücke.

3.4.5 Stahlbauarbeiten

Gitterrostebene Betongerinne Feinrechen und Sandwaschklassierer

Ein Teil der vorhandenen Gitterroste (verzinktem Stahl - oder gleichwertig) werden aufgrund der Einschnitte / Öffnungen zurückgebaut, erneuert und an die neuen Maschinen angepasst. Bei der Erneuerung der Gitterroste ist darauf zu achten, dass diese für eine Befahrung von max. 2 t im Bereich der Feinrechen und max. 5 t im Bereich des Sandwaschklassierers ausulegen sind. Gemäß DGUV-Regel 108-003 sind Abwasserbehandlungsanlagen mit der Bewertungsgruppe für Rutschgefahr R12 auszuführen. Es ist eine statische Berechnung für die Auflagekonstruktionen der Gitterroste durch den AN durchzuführen. Anhand der Ergebnisse sind die Stahlprofile (oder gleichwertig) zu definieren. Die Abrechnung erfolgt dann über eine Kilogrammposition.

Geländer um Feinrechen

Aus sicherheitstechnischen Gründen ist eine steckbare Geländerkonstruktion (Material V4A - oder gleichwertig) um den jeweiligen Feinrechen vorgesehen. Hierdurch soll im Stör-, Wartungs- oder Reinigungsfall ein Absturz bei geöffnetem Feinrechen vermieden werden.

Gitterrostebene Pumpenkeller

Der Pumpensumpf im Pumpenkeller ist zurzeit mit einem festen Absperrgeländer (Höhe ca. 60 cm) abgesperrt. Aufgrund der Anordnung der neuen Rohrleitungen und neuen Maschinen muss ein Zugang zum Mazerator geschaffen werden, damit Wartungs- und Reinigungsarbeiten durch den Betrieb der Kläranlage durchgeführt werden kann. Daher werden die Absperrgeländer zurückgebaut und durch eine klappbare sowie begehbare Gitterrostkonstruktion (Material 1.4301 - oder gleichwertig) ersetzt. Zusätzlich werden noch Steckgeländer (Material V4A - oder gleichwertig) vorgesehen, damit im Wartungs- und Störfall der Pumpensumpf abgesperrt werden kann, wenn die Gitterrostkonstruktion hochgeklappt ist.

Stahlbühnenkonstruktion Raumzelle

Für einen betriebssicheren Zugang zur Raumzelle ist eine Stahlbühnenkonstruktion mit Gitterrosttrittflächen vorgesehen. Die Treppe und die erhöhte Aufstellfläche (lichte Abmessungen $b = 2,5 \text{ m} \times t = 2,0 \text{ m}$) der Raumzelle erhalten Geländer als Absturzsicherung. Die vorderen Geländer werden steckbar ausgeführt, so dass auch größere Komponenten in und aus der Raumzelle transportiert werden können. Die Stahlbühnenkonstruktion wurde vorab der Ausschreibung statisch bemessen. Die Geländer, die Gitterroste und die Stufen sind aus Edelstahl (oder gleichwertig) und die restliche Konstruktion ist aus feuerverzinktem Stahl (oder gleichwertig) herzustellen. Bei der Verbindung von Stahl- und Edelstahlteilen ist auf die galvanische Trennung beider Materialien zu achten.

Die Stahlbühnenkonstruktion ist in der beiliegenden Zeichnung 201116WVER-VV=206_T03 und in den beiliegenden Statikunterlagen dargestellt.

3.4.6 Deckenplatten Gebläseraum

Die Deckenplatten sollen für die Kabeldemontagearbeiten zurückgebaut werden.

Eine Prüfung der eingesetzten Materialien durch den WVER hat Folgendes ergeben:

- Das Produktionsdatum der Plattenelemente ist September 1996 und die Originalverpackung hat den Hinweis „Material enthält kein Asbest“, eine Belastung durch Asbest ist dementsprechend auszuschließen.
- Da das Produktionsdatum vor der Umstellung auf unbedenkliche KMF (Künstliche Mineralfasern) liegt, müssen die Arbeiten gemäß TRGS 521 (Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle) erfolgen

Die demontierten Deckenplatten im Gebläseraum werden durch neue Deckenplatten ersetzt. Die Rahmenkonstruktionen bleiben erhalten, die neuen Deckenplatten müssen vorab ausgemessen und wieder eingesetzt werden. Für den Verschluss der Kabeldurchführungen müssen Teilstücke der Aufhängungen zurück und anschließend wieder verbaut werden.

3.5 EMSR-Technik

3.5.1 Provisorium

Durch das Errichten der Schaltanlage in einer Betonfertigstation im Außenbereich, wird im Rahmen der Baumaßnahme zur Aufrechterhaltung des Betriebs die vorhandene Schaltanlage als Provisorium genutzt.

Die provisorische Steuerung der gesamten Rechenhalle ist über die alte Schaltanlage zu realisieren. Im Rahmen der Erneuerung der EMSR-Technik sind die einzelnen Teilbereiche und Verfahrensstufen mit dem Betrieb abzustimmen und in vorgegebenen Zeitfenstern auf die neuen Anlagenteile umzuschwenken. Um beide Schaltanlagen während der Baumaßnahme mit Spannung zu versorgen, wird ein 400 A Reserve Abgang im Feld 5 der NSHV genutzt. Der Reserveabgang im Feld 5 speist die neue Schaltanlage Rechengebäude ein. Nachdem alle Anlagenteile auf die neue Schaltanlage umgeschwenkt sind, kann die alte Schaltanlage demontiert werden. Um Ausfallzeiten zu vermeiden, wird der Abgangsschalter im Feld 5 als Abgang Schaltanlage Rechengebäude definiert. Der eigentliche 400A Abgangsschalter HLB (Hochlastbelegung) im Feld 3 der NSHV wird dann zukünftig als Reserve vorgesehen.

Der so generierte Parallelbetrieb, während der Arbeiten, ermöglicht das Höchstmaß an Einsatzbereitschaft der Anlage und minimiert die Standzeiten um das höchstmögliche Maß.

3.5.2 Baustromanschluss

Für die Zeit der Baumaßnahmen wird ein Baustrom-Endverteilerschrank (u.a. mit DS-Zählerplatz und Zähler gemäß DIN VDE 0603-1) für die Versorgung der elektrischen Maschinen benötigt. Die geschätzte Anschlussleistung beträgt ca. 44 kVA (63 A). Der Baustrom-Endverteilerschrank wird über einen Reserveabgang im Feld 2 aus der vorhandenen Rechen-Schaltanlage gespeist. Der Anschluss des Baustrom-Endverteilerschranks am Einspeisepunkt ist mit flexiblem Baustromkabel H07 RN-F 5G25 auszuführen. Es wird eine Distanz von ca. 50m berücksichtigt. Zudem muss das Baustromkabel über den Doppelboden in den Gebläseraum verlegt werden, um den Baustrom-Endverteilerschrank einzuspeisen. Dies ist erforderlich, da aufgrund der Ex-Atmosphäre in dem Rechengebäude die Türen zu der Schaltanlage immer geschlossen sein müssen. Die Aufstellung des Baustrom-Endverteilerschranks in dem Rechengebäude erfolgt durch den Auftragnehmer. Ein Umstellen des Baustrom-Endverteilerschranks während der Baumaßnahme muss mit einkalkuliert werden. Durch die Einspeisung des Baustrom-Endverteilerschranks aus der Rechen-Schaltanlage ist sichergestellt, dass bei einem Gasalarm der Baustrom-Endverteilerschrank mit spannungsfrei geschaltet wird.

Nach Abschluss des Projektes, hat eine Übermittlung des Energiebezuges an den WVER zu erfolgen.

Baustromverteiler gemäß DIN VDE 0100-704:2018-10 mit allstromsensitiven RCD vom Typ B. Der Anschlussnehmer hat hierbei sicherzustellen, dass die eingesetzten elektrischen Verbraucher- und Verteilungsanlagen zum Betrieb der Bauversorgung zum Zeitpunkt des Betriebes einen technischen einwandfreien Zustand sowie gültige Prüfungen (VDE, UVV wie DGUV V3 etc.) vorweisen kann.

3.5.3 Einspeisung

Im Zuge der Baumaßnahme wird die Zuleitung der Rechen-Schaltanlage erneuert. Es wird ein 5-Leiter-System aufgebaut. Diese Systeme erlauben den EMV-gerechten Betrieb von Niederspannungsanlagen. Der Umbau der NSHV auf ein TN-S System wird über eine separate Bau-
maßnahme realisiert. Die vorhandenen Leistungsschalter (400 A) in der Energiestation werden weiterhin verwendet.

3.5.4 EMSR-Schaltanlage

3.5.4.1 Schaltschrank-Anreih-System

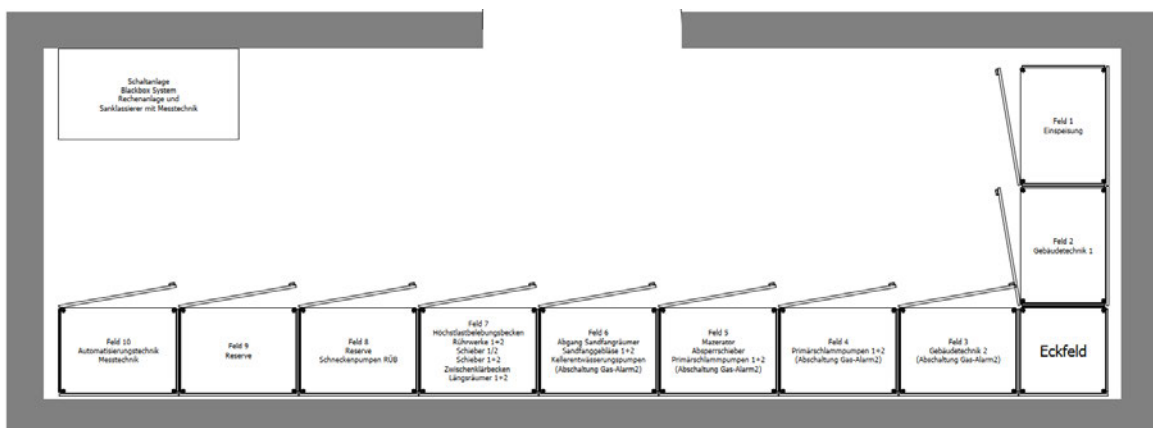


Abbildung 86: Schaltschrankaufstellung

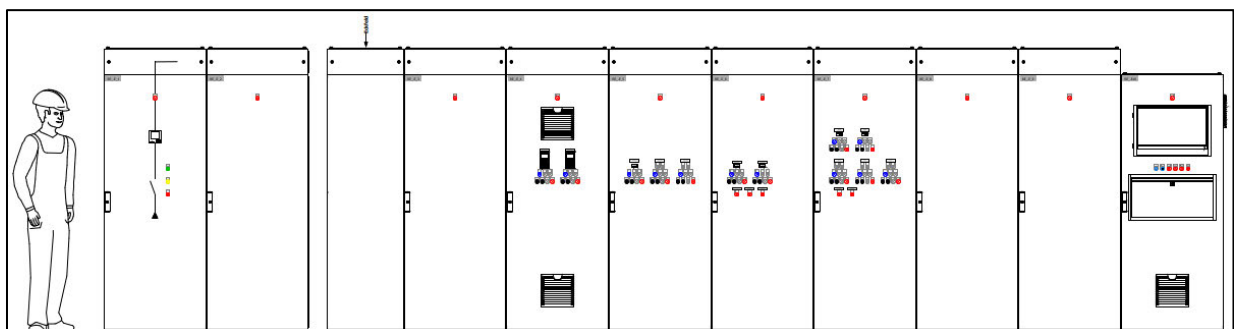


Abbildung 87: Schaltschrankansicht Außen

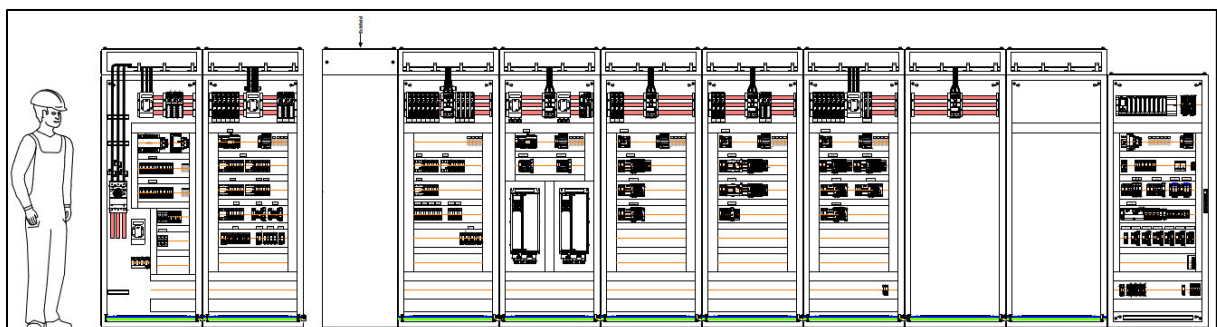


Abbildung 88: Schaltschrankansicht innen

Der Aufbau der neuen EMSR-Technik erfolgt in der neu errichteten Betonfertigstation (Raumzelle) in einem Schaltschranksystem mit insgesamt zehn Feldern mit den Abmessungen B/H/T 800/2000/600. Zudem erfolgt der Aufbau der Schaltanlage über Eck mit einem Eckfeld B/H/T 600/2000/600.

Das Schaltschranksystem wird auf ein Doppelbodensystem ausgeführt, damit die Kabel von unten, durch den Doppelboden der Betonfertigstation, in den jeweiligen Schaltschrank eingeführt werden können. Die Schaltanlage soll mindestens die Schutzart IP 54 aufweisen. Die Seitenwände, Rückwände und die Türen sind demontierbar.

Die Schaltschränke werden, soweit möglich, mit einem durchgehenden Sammelschienensystem ausgestattet. Alle Leistungsabgänge erfolgen von diesem System. Sicherungssysteme wie Reitersicherungselemente oder NH Sicherungslasttrenner werden direkt auf das Sammelschienensystem montiert. LS- / MS- Schalter werden über direkt zu montierende Geräteadapter ebenfalls auf das Sammelschienensystem montiert. Somit wird die Gefährdung durch „Klemm- / Kabelbrand“ im Schaltschrank minimiert.

3.5.5 Gebäudeinstallation

3.5.5.1 Innenbeleuchtung

Beleuchtung Betonfertigstation

Innerhalb des Schaltanlagenraumes werden neue LED-Feuchtraumwannenleuchten vorgesehen. Die Ansteuerung erfolgt über Taster, die auf in der Schaltanlage verbauten Stromstoßschalter wirken.

Beleuchtung Rechengebäude

Die gesamte Innenbeleuchtung wurde im Jahr 2016 im Rechengebäude komplett mit LED-Leuchten erneuert, welche weiterhin genutzt werden, soll. Zudem hat der WVER festgelegt, dass durch den Betrieb, alle LED-Leuchten in der Rechenhalle als Ex-LED-Leuchten ausgetauscht werden. Der AN hat eine Anbindung (Verkabelung) der Beleuchtungsanlagen im Rechengebäude und zwei neue Ex-LED-Leuchten im Keller (1 x Pumpenraum, 1 x Gebläseraum Anschaltung bei Gas-Alarm) umzusetzen. Zudem sind neue AP-Taster und die Anbindung zur Schaltanlage neu zu installieren. Die Taster in der Rechenhalle sind mit Ex-Gehäuse auszuführen. Die Ansteuerung erfolgt über die jeweiligen Taster, die auf in der Schaltanlage verbauten Stromstoßschalter wirken.

3.5.5.2 Außenbeleuchtung

Die Außenbeleuchtung des Rechengebäudes bleiben bestehen, hierfür wird lediglich die Kabelanlage erneuert. Die Betonfertigstation erhält einen LED-Außenstrahler. Die Ansteuerung der gesamten Außenbeleuchtung wird über das PLS bzw. die zentrale Steuerung realisiert.

3.5.5.3 Belüftung Betonfertigstation

Zur Belüftung des Schaltanlagenraumes wird ein Abluftventilator (Dimensionierung für ca. 70 – 80 m³ Raumvolumen) mit einer Nachstromöffnung vorgesehen. Die Ansteuerung erfolgt mittels der SPS. Die Belüftung kann in Automatik oder über den PC-Client betrieben werden.

3.5.5.4 Klimaanlage Betonfertigstation

Für eine Klimatisierung (Klimasplittgerät z.B. 3,5 kW und 70 – 80 m³ Raumvolumen) sowie das Heizen des Schaltanlagenraumes wird eine autarke Klimaanlage als Split-Gerät vorgesehen.

3.5.6 Kabelanlage

3.5.6.1 Kabeltrassierung

Kabeltrassierung von Energiestation zur Raumzelle

Die Kabeltrassierung (Einspeisekabel, Leitung zur USV-Versorgung, LWL-Leitung) erfolgt über Kabelleerrohre und ist im Kapitel 3.6.11 der Bautechnik aufgeführt.

Kabeltrassierung von Raumzelle bis Rechengebäude

Die Kabeltrassierung erfolgt über Kabelleerrohre und ist im Kapitel 3.6.11.1 der Bautechnik aufgeführt.

Kabeltrassierung Rechengebäude

Im anlagentechnischen Bereich des Rechengebäudes werden teilweise vorhandene Kabeltragsysteme weiterverwendet. Nicht mehr gebrauchte Kabeltragsysteme werden zurückgebaut.

Im Erdgeschoss und im Kellergeschoss des Rechengebäudes werden neue horizontale und vertikale Kabeltragsysteme verbaut. Die Kabelbelegung in den Rinnen ist für Energiekabel und für Signal- Informationskabel getrennt vorzusehen. Die Kabelbündel werden mit ausreichendem Abstand montiert. Bei gemeinsamer Verlegung von Leistungskabeln und Signal- und Steuerkabeln sind Trennsteg zu montieren.

Einzelne Stiche in der Rechenhalle werden mittels Kabelleerrohre im Erdreich realisiert, um den Kabelweg zu den Aggregaten (Rechenanlage) und der Messstation herzustellen. Im Detail ist dies im Kapitel der Bautechnik aufgeführt.

Kabeltrassierung zum Außenbereich des Rechengebäude

Für die Anlagenteile am Höchstlastbelebungsbecken und Zwischenklärbecken müssen die Kabel zurückgebaut, neu verlegt sowie die Kabeltrassierung erneuert werden. Der neue Hauptkabelweg erfolgt zu Teilen durch die Rechenhalle, um Tiefbauarbeiten einzusparen. Der Ausbau an den Becken wird mittels Kabelschutzrohr und Kabeltrassen aus Edelstahl (oder gleichwertig) realisiert.

Das notwendige Montagematerial wie Schrauben, Muttern, Bolzen, Unterlegscheiben u.ä. wird generell in Edelstahl (oder gleichwertig) ausgeführt. Alle Befestigungspunkte an Mauerwerken und Betonkörpern sind mit Chemiedübeln oder Verbundankern auszuführen.

3.5.6.2 Kabelabdichtungen

Die Abdichtung der Kabel in Durchbrüchen wird, je nach Anforderung, mit gas- und wasserdichten Kabeldurchführungssystemen ausgeführt. Für das nachträgliche Einbringen von Kabeln werden Reservedurchführungen (siehe auch Kapitel 3.6.11) vorgesehen.

Bei der Belegung der Kabelabdichtungen ist auf die getrennte Verlegung von EMV-Kabeln, Leistungs- und Signalkabel zu achten.

Bei der Häufung von Kabeln an der Schnittstelle zum Schaltraum und für die getrennte Verlegung der Kabel haben sich, in der Praxis, Aufbaurahmen bewährt.

Bei der Verlegung der Kabel und Leitungen ist der Schutzabstand zu den Ableiteinrichtungen der äußeren Blitzschutzanlage zu beachten.

3.5.6.3 Brandschottung

Jegliche baulichen Öffnungen von Brandschottungen sind wieder fachgerecht zu verschließen.

3.5.7 Blitzschutz, Potentialausgleich und Erdung

3.5.7.1 Blitzschutz

Der äußere Blitzschutz wird nach Vorgaben des WVERs nicht betrachtet und nicht ausgeführt. Sollten sich im Rahmen der Bauausführungen Beschädigungen, Änderungen oder Erweiterungen ergeben, dann sind diese entsprechend durch den AN auszuführen.

3.5.7.2 Potentialausgleich und Erdung

Für alle Anlagenteile wird, gemäß der Vorgaben bzw. Standard des AG, der erforderliche Potentialausgleich gemäß DIN VDE 0100-410 hergestellt.

Sämtliche leitfähige Komponenten werden in den Potentialausgleich einbezogen, sodass ein weitmaschiges Netz einer Erdungs- und Potentialausgleichsanlage entsteht.

Für den Potentialausgleich kommen nur blitzstromtragfähige Potentialausgleichsschienen zum Einsatz. Die Ausführung der Verbindungen für den Potentialausgleich werden durchgängig mit Edelstahlseile (oder gleichwertig) in passenden Querschnitten realisiert.

Die Potentialausgleichsleiter sind dauerhaft an den Potentialausgleichsschienen zu kennzeichnen.

Zur Vermeidung von Überspannungen durch direkte Blitzeinschläge in das Erdreich, wird oberhalb der zu verlegenden Kabelleerrohre grundsätzlich ein Erdungsleiter/Bandeisen aus Edelstahl (30x3,5mm) (oder gleichwertig) verlegt. Unterhalb des Erdungsleiters bildet sich ein Schutzwinkel. Dieser vermeidet das Induzieren von Spannungen in die Kabel innerhalb der Leerrohre.

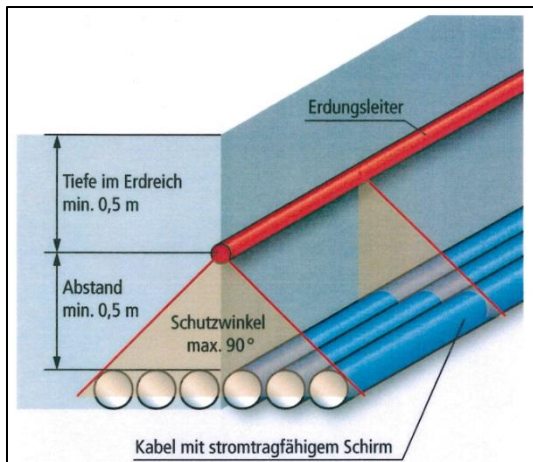


Abbildung 89: Bandeisen

Im Erdreich wird ein Bandeisen aus Edelstahl (30x3,5mm) (oder gleichwertig) um die Betonfertigstation verlegt. Die Anbindung der Potentialausgleichschiene im Schaltschrank zur Erdungsanlage erfolgt mit Edelstahlseil (oder gleichwertig). Sämtliche Bandeisen, welche im Erdreich verlegt werden, sind miteinander zu verbinden.

3.5.8 Beschilderung

3.5.8.1 Kabelkennzeichnung

Alle Kabel und Leitungen werden mit Kabelkennzeichen versehen. Diese werden so ausgeführt, dass eine dauerhafte Kennzeichnung erfolgt. Zur Anwendung kommen Kabelkennzeichnungsbänder oder PVC-Kabelkennzeichen ausgeführt als Stecktüllen auf einen Trägerstreifen. Die Kabelkennzeichen werden fest mit dem Kabel verbunden.

Die Kabelnummern werden in Abstimmung mit dem WVER festgelegt.

3.6 Bautechnik

Die Abfolge der Arbeiten ist z. Zt. in Abhängigkeit der Vorgaben des Hochwasserschutzes durch den WNER und auf Grundlage der Definitionen in der Planung wie folgt festgelegt:

- Herstellung Kabeltrasse und Kabelzugschächten von der Energiestation bis zur Raumzelle,
- Herstellung Anhöhe Raumzelle,
- Aufstellung Raumzelle,
- Aufbau neue Schaltanlage in der neuen Raumzelle,
- Umbau der Maschinenteknik Rechengebäude in diversen Teilschritten in Absprache zwischen den Gewerken und dem WNER zur Gewährleistung eines durchgehenden Betriebes der Rechenanlage.

Für die o.g. Raumzelle wurde ein Bodengutachten im Bereich der Aufstellfläche durch den WNER in Auftrag gegeben. Auf Grundlage der vorliegenden Bestandsleitungspläne, wurde mit dem WNER gemeinsam die Aufstellfläche für die Raumzelle festgelegt.

Folgende Arbeiten sind im Rechengebäude vorgesehen:

- Abbruch der Betonsockel der Primärschlammumpfen (M-Technik),
- Betonschnitt zur Deckenanpassung für die neuen Feinrechen,
- Reprofilierung Oberfläche Abbruchbereiche,
- Ausbesserung Fliesen Kleinflächen für Beschichtungsarbeiten
- Herstellung neuer 2 Pumpensockel und 1 Sockel für den Mazerator
- Beschichtung der begangenen Bodenflächen mit einem Beschichtungssystem der Rutschhemmklasse R12.
- Wegebauarbeiten zum Rückbau der erdverlegten Leitungen im gepflasterten Bereich der Rechenhalle

Folgende Arbeiten sind im Außenbereich für die neue Schaltanlage vorgesehen:

- Herstellung Kabeltrasse mit Kabelzugschächten von der Energiestation zur MSE, Biologie bis zur Raumzelle (Kabelleerrohre),
- Aufstellung einer Raumzelle am Rechengebäude für die neue Schaltanlage,
- Kabeltrassierung von der Raumzelle ins Rechengebäude und Außenbereich.

Folgende Arbeiten sind im Außenbereich für die Containerverladung vorgesehen:

- Herstellung Schienensystem für die Containerverladung.

Folgende Arbeiten sind im Außenbereich der Vorklärung vorgesehen:

- Tiefbauarbeiten für den Austausch der erdverlegten Primärschlammsschieber,
- Wegebauarbeiten zur Neuverlegung von Kabelleerrohren im gepflasterten Bereich.

3.6.1 Abbrucharbeiten

Grundsätzlich erfolgen alle Abbrucharbeiten mittels Betonschnitt und Stemmen. Die Arbeiten müssen möglichst erschütterungsarm und geräuscharm stattfinden, wobei die Stemmarbeiten ausschließlich mit Kleingeräten auszuführen sind. Überschneidungen der Sägeschnitte in den Ecken sind nicht erlaubt.

Zu den Abbrucharbeiten s. auch Pläne 20I16WVER-VV=207_T01 und 20I16WVER-VV=207_T02.

3.6.1.1 Abbruch Betonsockel der Schlammumpen

Die alten Pumpensockel der nicht mehr benötigten Anlagentechnik werden abgebrochen. Zu dem Bauwerk gibt es keine Bestandspläne bezüglich der Bewehrung, weshalb keine Aussage über eine kraftschlüssige Verbindung mit der Bodenplatte getroffen werden kann. Auf Grundlage der Größe und des Alters muss mit vorhandener Bewehrung und einer erhöhten Druckfestigkeit des Betons gerechnet werden. Die abzubrechenden Betonsockel befinden sich im UG des Rechengebäudes. Für die Beförderung des Abbruchmaterials vom UG zum EG des Rechengebäudes darf der AN die vorhandene Krananlage des Rechengebäudes benutzen.

3.6.1.2 Deckenschnitt Bereich Rechen

Für die neue Anlagentechnik im Bereich der Rechen sind Anpassungen der Bestandskonstruktion notwendig. Hier ist die Betondecke mittels Betonschnitt auszuschneiden. Für die Herstellung der Öffnung wurde ein statischer Nachweis der Tragfähigkeit geführt. Eine dazugehörige Prüfstatik ist durch den AN zu liefern.

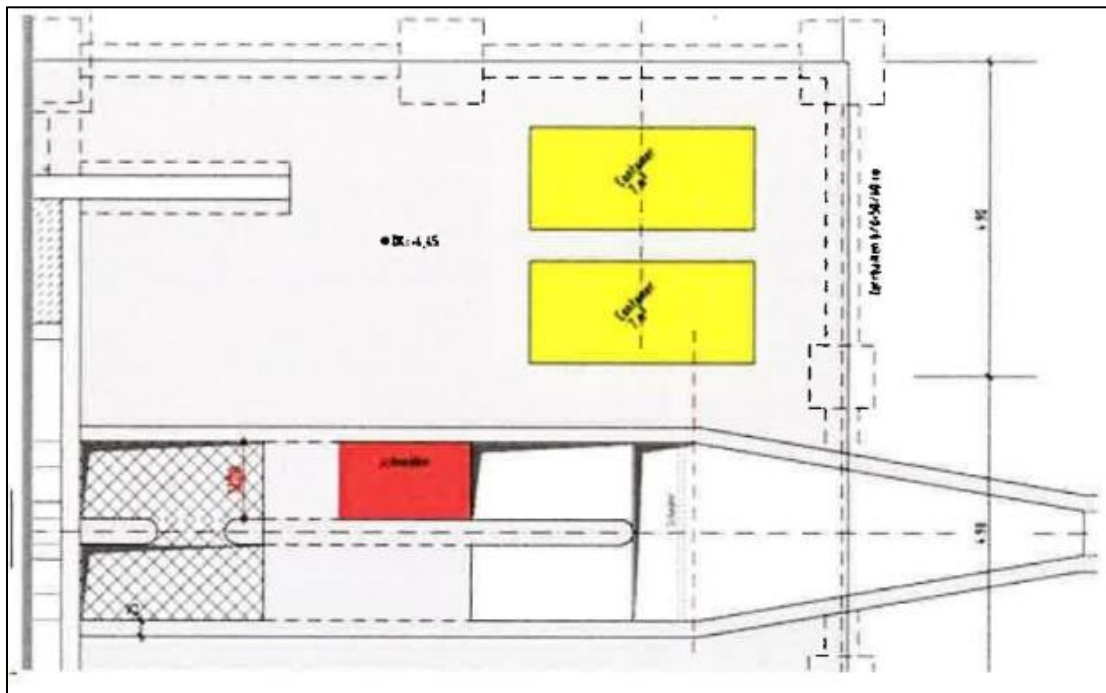
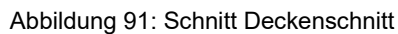


Abbildung 90: Draufsicht Deckenschnitt



Um eine Beschädigung der Rinne durch ein Herunterfallen des abgetrennten Deckenteils zu vermeiden, ist ein geeignetes Gerüst zum Abfangen des Abbruchmaterials erforderlich.

3.6.2 Herstellung neuer Sockel für Pumpen und Mazerator

An anderer Stelle und mit anderen Abmessungen der vorher abgebrochenen Pumpensockel werden 2 neue Sockel für die neuen Pumpen und 1 neuer Sockel für den Mazerator hergestellt. Die Sockel werden mit einer in der Bodenplatte verankerten Bewehrung hergestellt.

3.6.2.1 Bohrungen und Verankerung

Für die Verankerung der Bewehrung der neu herzustellenden Sockel sind in die vorher freigelegte Bodenplatte (4 Stck/lfm Ø 10 mm) in zwei Bohrreihen herzustellen. Die erforderliche Verankerungslänge l_s beträgt 10 cm, wodurch insgesamt 50 Stück (Ø 10 mm) Bohrungen in die vorhandenen Stahlbetonteile bzw. in die Bodenplatte herzustellen sind.

In diesen Bohrungen sind Hilti HIT-HY-200-A V3 Mörtel zu injizieren, worin Ø 10 mm B500B Bügel zu verankern sind.

3.6.2.2 Schalungsarbeiten

Für folgende Baukörper sind Schalungen mit entsprechenden Abmessungen (L x B x H) herzustellen:

- 2 Pumpensockel: 2,86 x 0,56 x 0,33 m
- 1 Mazeratorsockel: 0,70 x 0,55 x 0,09 m

Die Höhen beziehen sich auf die Höhen der benachbarten, noch gefliesten Flächen, da die tatsächliche Dicke der Fliesen und des Estrichs nicht eindeutig bekannt ist.

Die Unterkante der Schalung ist mit geeigneten Mitteln (Dichtstreifen, Schaumstoff etc.) gegen Auslaufen des Frischbetons abzudichten, gegebenenfalls ist die Schalung auszusteifen. Da es sich um Sichtbeton handelt, ist eine Schalung mit glatter Oberfläche zu verwenden.

3.6.2.3 Bewehrungsarbeiten

Die neu herzustellenden Betonsockel sind mit Körben Ø 10 mm aus B500B (gerippt) zu bewehren, welche mit den vorher hergestellten Verankerungen kraftschlüssig zu verbinden sind. Die obere Bewehrung der Sockel der Pumpen ist auf eine Belastung von 8,18 KN/m² gegen Rissbegrenzungen auszulegen.

Baustähle in folgenden Dimensionen und Längen erforderlich:

- Baustahl B500B
- Ø 10 mm 50 m

3.6.2.4 Betonierarbeiten

Bei allen Betonierarbeiten ist zu beachten, dass die Betonierfugen zwischen dem vorhandenem und dem neu einzubauenden Beton aufgeraut und gesäubert werden müssen, um einen guten Verbund zwischen dem neu einzubauenden Beton und dem vorhandenen Beton gewährleisten zu können. Weiterhin sind lose, lockere, verwitterte und schädliche Flächen zu entfernen. Alle Fugen zwischen alt und neu sind rau auszuführen. Körnung mindestens 3 mm.

Zudem soll die Oberflächenzugfestigkeit des neu eingebauten Betons mindestens $1,5 \text{ N/mm}^2$ betragen. Als Beton kommt C25/30 mit einer Druckfestigkeit von $f_{cm} = 25 \text{ N/mm}^2$ zum Einsatz. Der Gehalt des Hochofenzements nach DIN 1164 CEM III (B42,5 N – LH/HS/NA) muss je nach Korngröße zwischen 300 und 360 kg/m^3 Beton betragen. Zu berücksichtigen sind die Expositionsklassen XC2 und WF. Weiterhin muss der Beton schwindarm und dicht sein, wobei die maximale Wassereindringtiefe kleiner als 30 mm betragen darf.

Weitere Anforderungen:

- Zuschlagstoffe nur nach DIN 4226, die Korngröße ist dem Bewehrungsnetz anzupassen
- Kornaufbau der Zuschlagsstoffe muss zwischen den Sieblinien A und B liegen, die Verwendung einer Ausfallskörnung kann sinnvoll sein
- Verwendung von Zuschlagsstoffen und Zusatzmitteln nur mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung
- Der Frischbeton sollte in der Konsistenz F3 nach DIN 1045-2, Tab. 6 eingebracht werden
- Nachbehandlungen sind entsprechend DIN 1045-3, Tab. 2 einzuhalten
- Es gilt die Überwachungsklasse nach DIN 1045-3, Ziffer 11.5

Nach dem Betonieren sind die Betonflächen durch Abdecken vor dem Austrocknen zu schützen. Bei extremer Witterung (z.B. starker Frost oder Hitze) sind diese durch geeignete Maßnahmen zu schützen.

Weiterhin ist zu beachten, dass nach den Abbruch- und Betonschnittarbeiten die Betondeckung an allen Bestandsbauteilen mindestens 4 cm beträgt.

Nach dem Ausschalen sind die Stellen, die nicht der Sichtbetonqualität entsprechen, entsprechend nachzubehandeln.

Im Übrigen gelten alle einschlägigen Normen zur Betonherstellung und die Merkblätter des deutschen Ausschusses für Stahlbeton.

Die erforderliche Menge des einzubauenden Betons beträgt ca. $1,5 \text{ m}^3$. Die Förderlänge der Betonpumpe vom Eingang zum Einsatzort im Pumpenraum beträgt ca. 25 m .

3.6.3 Reprofilierung Bodenflächen

Die durch die Abbruch- und Demontgearbeiten unebenen Bodenflächen müssen mit einem kunststoffmodifizierten Reprofilierungsmörtel in einer Haftbrücke geglättet werden. An den zu reprofilierten Bauteilen sind lose, beschädigte und lockere Stellen zu entfernen.

3.6.4 Beschichtung Fliesenoberflächen

Die reprofilierten Bodenbereiche im Bereich der abgebrochenen Pumpensockel (ÜSS-Pumpen und Primärschlammumpen) und die neuen Pumpensockel (Mazerator und Primärschlammumpen) werden mit einer mehrlagigen Epoxidharz-Beschichtung versiegelt. In allen begangenen Bereichen (Bodenflächen) des Pumpenraumes ist auf den Fliesen eine Beschichtung der Rutschhemmklasse R12 auszuführen.

Die Beschichtungsarbeiten werden nach Beendigung der Umbauarbeiten der M-Technik ausgeführt. Da die Beschichtungsarbeiten im laufenden Betrieb der Anlage stattfinden und Aushärtungszeiten des Materials eingehalten werden müssen, ist der Terminplan gemeinsam mit dem Betrieb der Kläranlage und der M-Technik abzustimmen.

Die Ertüchtigung der Bodenflächen erfolgt in den folgenden Arbeitsschritten:

- Entfernen loser Fliesen,
- Kugelstrahlen der Flächen,
- Reinigen der Flächen,
- Verfüllung von Rissen, Löchern, Beschädigungen, etc.,
- Grundierung Teilbereiche,
- ECC-Spachtelung von Unebenheiten,
- Grundierung der Flächen,
- Abdichtung und Glättung der Bodenoberfläche,
- Egalisierspachtelung,
- Aufbringen Verschleißschicht R12 V4,
- Abschließende Versiegelung der Bodenflächen.

3.6.5 Herstellung Schienensystem Containerverladung

Für eine einfache Entsorgung der Rechenabfälle wird ein Containerverladesystem hergestellt. Im Bereich der Rechen und des Sandwaschklassierers werden ebenerdige Schienen in Betonstreifenfundamenten verlegt. Die Schienen führen von den Rechen / Sandwaschklassierers in den Außenbereich zur Verladung auf LKW.



Abbildung 92: Schematische Darstellung Einbringort der Führungsschienen an Tor 1

Wie in den obigen Abbildungen zu erkennen ist, sind im Übergangsbereich von Innen nach Außen zusätzliche Aufwände in Form von Anpassungsarbeiten erforderlich. So ist im Querbereich der Toreingangsschwelle und der geplanten Schienentrasse Betonabbruch- und Stahlschnittarbeiten notwendig. Weiterhin ist der außenliegende Abschnitt der Führungsschienen dem vorhandenen Quergefälle des Betriebswegs anzupassen. Die Schiene ist ohne Höhenunterschied zum benachbarten Abschnitt setzungsarm zu verlegen.

Grundsätzlich sind bei der Schienenverlegung folgende Arbeiten notwendig:

- Pflasteraufnahme und -lagerung (4 Zeilen), erforderliche Grabenbreite 30 cm
- Aushub gebundene Tragschicht oder Abbruch Betontragschicht
- Aushub der Frostschutzschicht
- Verdichtung des Unterbaus auf 40 MN/m²
- Einbau Frostschutzschicht 20 cm und Verdichtung auf 120 MN/m²
- Herstellung Betonstreifenfundamente auf Frostschutzschicht
- Befestigung der Stahlschienen
- Ebenerdiger Verguss der Stahlschienen
- Wiedereinbau Pflaster und Anarbeitung im Schienenbereich

Für die fachgerechte Verlegung und lagesichere Befestigung der Führungsschienen sind die Montageanleitungen des gewählten Herstellers des Containerverladesystems zu beachten.

Die hier auszuführenden Wegebauarbeiten unterscheiden sich in dem Verdichtungsgrad der übrigen Wegebauarbeiten.

3.6.6 Austausch der Primärschlammsschieber

Die erdverlegten Leitungen des Primärschlammes befinden sich bei ca. 3,70 m unter Geländeoberkante. Die Schieber dieser Leitung sind für den erforderlichen Austausch freizulegen. Hierfür ist eine 4,00 m tiefe Grube mit den Abmessungen 2,80 x 2,60 m herzustellen.



Abbildung 93: Lage der Schieber, Bereich Vorklärung

Bei einer Suchschachtung im Jahr 2021 wurde sowohl der genaue Verlauf der Schlammleitung als auch die Lage der anderen erdverlegten Leitungen.



Abbildung 94: Suchschachtung 2021, auszutauschende Schieber

3.6.6.1 Wegebauarbeiten gepflastertes Betriebsgelände und im Rechengebäude

Die hier beschriebenen Wegebauarbeiten beschreiben auch die erforderlichen Arbeiten im Rechengebäude zum Rückbau der erdverlegten Leitungen.

3.6.6.1.1 Beton Kleinpflastersteine aufheben und teilweise lagern

Für die Freilegung der Schlammleitung sind die Beton - Kleinpflastersteine (20 x 10 cm) samt der Bettung auf einer Fläche von ca. 20 m² aufzuheben, zu säubern und zwischenzulagern. Beschädigte Pflastersteine sind zu entsorgen.

3.6.6.1.2 Abbruch Betontragschicht unter dem Pflaster

Entgegen der Annahme, dass die Tragschicht aus einer Schotterschicht besteht, könnte in einigen Bereichen eine ca. 15 cm starke Betondecke als Tragschicht ausgeführt sein. Diese ist im Bereich der vorgesehenen Baugrube abzubrechen und zu entsorgen.

3.6.6.1.3 Aushub Trag- und Forstschutzschicht

Nach dem Abbruch der Betontragschicht ist die ungebundene Frostschutzschicht aus Schotter oder Kies auszuheben und zu entsorgen. Erwartet wird hier eine Gesamtdicke von ca. 25 cm, so dass eine Gesamtmasse von ca. 5 m³ Aushub zu entsorgen sind. Die chemische Auswertung der Bodenmischprobe eines Bohrkerns in der Nähe der vorgesehen Bodenplatte zeigte, dass der Auffüllboden aus ungebundener Tragschicht eine Zuordnung nach LAGA TR Boden 2004 Z2 führt. Die zugehörige Deponieklasse wird als Feststoff DK1 und als Eluat DK0 eingeordnet. Der AN hat dies bei der Preisermittlung für die Entsorgung zu berücksichtigen (Homogenbereich E2).

3.6.6.1.4 Einbau Frostschutzschicht zur Wiederherstellung Betriebsgelände

Auf den nachverdichteten Unterbau ist eine 25 cm starke Frostschutzschicht aus ungebundenem, mineralischen Gesteinskörnungen 0/45 Grauwacke einzubauen und auf einen Wert von $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$ nachweislich zu verdichten. Hieraus ergibt sich eine Menge von ca. 5 m³ Grauwacke.

3.6.6.1.5 Einbau Betontragschicht zur Wiederherstellung Betriebsgelände

Auf die Frostschutzschicht ist eine ca. 15 cm starke Tragschicht aus Beton C 20/25 herzustellen. Hieraus ergibt sich eine Menge von ca. 3 m³ Beton. Die tatsächliche Einbaudicke hat sich an die benachbarten Flächen anzugleichen.

Die verwendeten Materialien haben den Anforderungen nach TL SoB-StB 04 zu entsprechen.

3.6.6.1.6 Pflasterarbeiten des Betriebsgelände

Die beim Ausbau zwischengelagerten Pflastersteine sind auf eine 3 - 5 cm starke Bettung (verdichteter Zustand) aus geeignetem Material (Körnung 0/11 aus überwiegend gebrochenen Körnern) im gleichen Verbund wieder zu setzen. Die Fugen werden mit Basaltsand der Körnung 0/2 mm vollfugig eingeschlämmt und die Fläche anschließend sauber abgekehrt. Die auf Bettung zu pflasternder Fläche beträgt ca. 20 m².

3.6.6.2 Erdarbeiten

In der ursprünglichen Planung war an anderer Stelle der Neubau eines Schieberschachtes vorgesehen, was später aus wirtschaftlichen Gründen verworfen wurde. Daher wurde die Bodenprobe auch an anderer Stelle erstellt. Da aber der Bereich der Auffüllungen unterhalb der Frostschutzschicht bei allen RKB die gleichen chemischen Ergebnisse aufwiesen, ist davon auszugehen, dass dies auch auf die zu erstellende Baugrube zutrifft.

Auszug aus dem Bodengutachten:

Auffüllungen (Punkte 1 bis 5)

Die zur Mischprobe MP1 zusammengefassten **Auffüllungen** aus den fünf vorgesehenen Bauplätzen wurden hinsichtlich ihrer Schadstoffgehalte nach LAGA im Feststoff und im Eluat untersucht. Auf die Bestimmung von Atmungsaktivität AT4 und Brennwert H0 konnte verzichtet werden. Die genaue Zusammensetzung der Mischprobe für die chemischen Laborversuche wird in Tabelle 3.2 beschrieben bzw. ist den Bohrprofilen in Anlage 7 zu entnehmen. Der zugehörige Laborbericht des Analytisches Labor Fölsing, Aachen ist in Anlage 8 abgelegt. Das Probenahmeprotokoll ist in Anlage 11 enthalten.

In Tabelle 8.1 und Tabelle 8.2 bzw. Tabelle 8.3 und Tabelle 8.4 werden die Ergebnisse zunächst den Zuordnungswerten nach LAGA TR Boden (2004) bzw. LAGA M20 (1997), Boden gegenübergestellt. Für den Fall, dass der Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen örtlich mehr als 10 Vol.-% beträgt, werden die Analyseergebnisse in Tabelle 8.5 und Tabelle 8.6 auch mit den Zuordnungswerten nach LAGA M20 (1997), Bauschutt verglichen. Dabei werden zur Bewertung der Schwermetallgehalte die Z1.1-, Z1.2 und Z2-Zuordnungswerte nach LAGA M20 (1997), Boden herangezogen.

Die Mischprobe MP1 ist nach LAGA wie folgt einzustufen:

- LAGA TR Boden (2004) Feststoff: ohne Befund = Z0

(ohne TOC-Gehalt) Eluat: ohne Befund = Z0

Der TOC-Gehalt beträgt < 0,5 %, was ebenfalls zu einer Einstufung Z0 nach LAGA führt. Weitere Analysen, wie z.B. die Bestimmung von Atmungsaktivität und Brennwert sind nicht erforderlich.

- LAGA M20 (1997), Boden Feststoff: ohne Befund = Z0

Eluat: pH-Wert = Z1.2

Der leicht erhöhte pH-Wert ist sehr wahrscheinlich auf kalkhaltige Bestandteile in der Probe aus der Bohrung RKB 2/2022 zurückzuführen.

- LAGA M20 (1997), Bauschutt Feststoff: ohne Befund = Z0

Eluat: ohne Befund = Z0

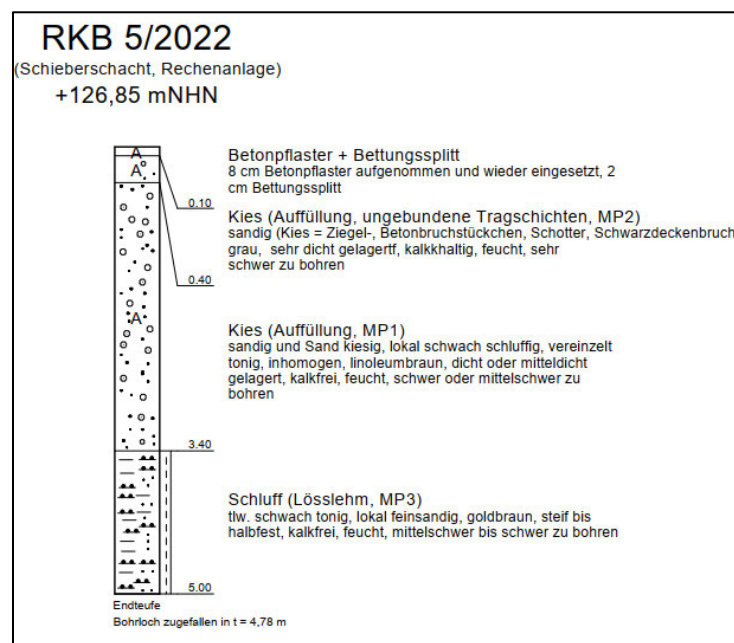


Abbildung 95: Schlitzsondierung RKB 5 aus dem Bodengutachten vom 19.06.2022

3.6.6.2.1 Verbau

Für den Verbau als Trägerbohlwand wurde im Vorfeld ein statischer Nachweis durchgeführt und Ausführungsunterlagen aufgestellt. Aufgrund der erfolgten Suchschachtung zu den Gegebenheiten im Erdreich, kann ein horizontaler Verbau nicht realisiert werden. Die zu erstellende Baugrube grenzt im Nordosten an die Fundamente des Zwischenklärbeckens. In diesem Bereich, exakt zwischen Rohrleitung und Fundament Zwischenklärung, ist das Einbringen eines Stahlträgers nicht möglich. **Auch das Kreuzen von Stromleitungen schließt eine horizontale Baugrubensicherung mittels Trägerbohlwänden aus.**

Daher hat der AN die zur Verfügung gestellten Fotos (s. Abb. 105) der Suchschachtungen auszuwerten und einen geeigneten Verbau vorzuschlagen und nachzuweisen. Ein Verbau mittels Verbauboxen und senkrechten Bohlen wäre eine Möglichkeit.

3.6.6.2.2 Aushub

Für den Austausch der Schieber ist ein Bodenaushub von insgesamt ca. 70 m³ (nach Abtrag des gesamten Oberbaus des Betriebsweg) erforderlich.

Laut dem Bohrkern RKB 5 befindet sich nach der Frostschutzschicht eine weitere 3,00 m starke Schicht Auffüllungen aus einem überwiegend kieshaltigen, dicht gelagerten und schwer zu bohrenden Gemisch (60 m³). Die Bodengruppe nach DIN 18196 GW und GI des Auffüllbodens (bis ca. 3,40 m unter GOK) wird dem **Homogenbereich E2** eingestuft. Dies entspricht nach der alten DIN 18300 Bodenklasse 3 – 5. Aufgrund der unauffälligen chemischen Werte kann der Boden wiedereingebaut werden.

Die darunter liegende Bodenschicht als E1, bzw. Bodenklasse 3. Hieraus ergibt sich eine Menge von ca. 10 m³ auszuhebendem Boden **Homogenbereich E1**. Boden Homogenbereich E1 (ca. 12 m³) ist für den teilweisen Wiedereinbau zwischenzulagern.

3.6.6.2.3 Rohrbettung

Die Verlegung des Rohres erfolgt in einer 15 cm starken, verdichteten Sandbettung. Besonders vorsichtig ist der Graben beiderseits der Schieber und bis zu 30 cm über dem Scheitel (Leitungszone) mit Kies und feinem Sand zu verfüllen und lagenweise alle 10 cm zu verdichten. Über der Leitungszone wird eine Schicht von ca. 20 cm mit geeignetem Boden verfüllt, der entweder vom Bodenaushub stammt oder falls nicht geeignet, geeigneter Boden angeliefert werden muss. Das Verfüllen hat unter ständigem Verdichten zu erfolgen.

Hieraus ergibt sich die Anlieferung und der Einbau von:

- ca. 1 m³ Bettungssand
- ca. 4 m³ Kies und feiner Sand für die Leitungszone

3.6.6.2.4 Verfüllen der Baugrube

Nach der Herstellung der Rohrleitungszone ist die Baugrube mit geeignetem, verdichtungsfähigem Boden bis 50 cm unter GOK zu verfüllen und lagenweise zu verdichten. Erwartungsgemäß kann dies aus dem zwischengelagerten Aushubmaterial stammen. Die Verdichtung auf Planum hat einen Wert von $E_{v2} = 10 \text{ MN/m}^2$ nachweislich zu erstellen. Die Fläche muss wieder für die Befahrung mit dem Gabelstapler hergestellt werden (Verkehrslast ca. max. 6t). Die Menge des wiedereinzubauenden und zu verdichtenden Bodens liegt bei ca. 65 m³.

3.6.7 Herstellung Raumzelle und für neue Schaltanlage

Es wurde aus Hochwasserschutzgründen festgelegt, dass die neue Schaltanlage in einem Fertigteil-Betriebsgebäude (folgend Bezeichnung Raumzelle) auf 129,00 m NHN positioniert und somit erhöht wird.

Aufstellbereich Raumzelle

Die Raumzelle mit der Schaltanlage wird neben dem IAM Messhaus positioniert.



Abbildung 96: Standortdarstellung aus der Befliegung

Die exakte Lage des Standortes wird auf den Lageplänen mit den Koordinaten abgesteckt.



Abbildung 97: Modell Raumzelle am Aufstellort

Besonderheiten und Erschwernisse für Gründung

Laut dem Plan ist noch eine alte Rohrleitung DN 400 (ursprüngliche Zuleitung von Mitsubishi) im Erdreich vorhanden. Die Rohrleitung soll wie folgt umgelegt werden. Es gibt keinen Bestandsplan, der die genaue Lage darstellt. Die endgültige Lage der neuverlegten Leitung muss gemeinsam zwischen WVER, AN und dem betreuenden IB vor-Ort festgelegt werden.

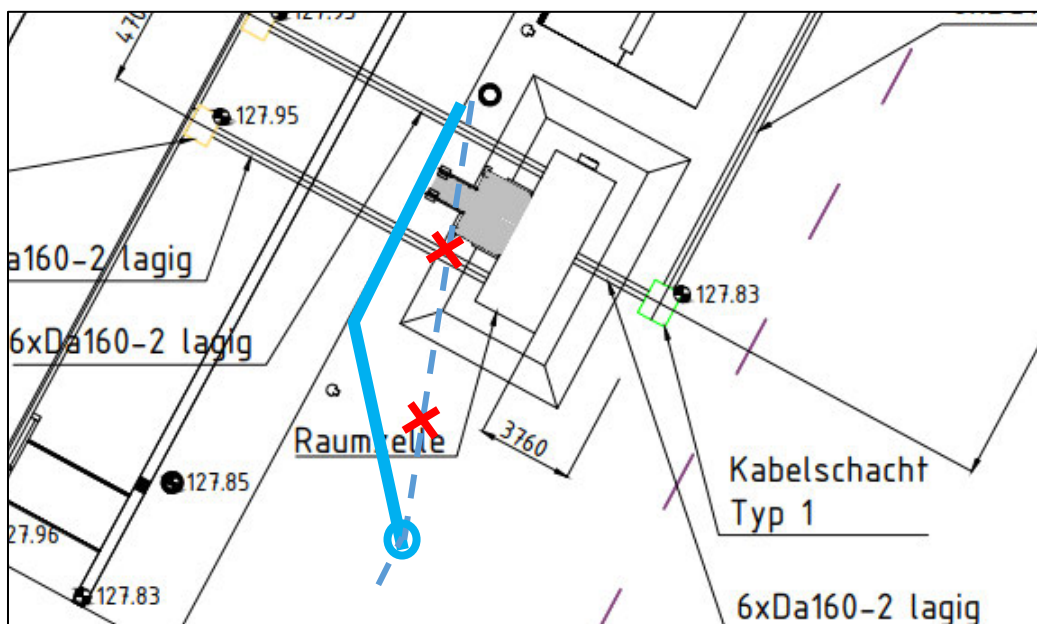


Abbildung 98: Schema Verlegung Leitung

3.6.7.1 Erdarbeiten

3.6.7.1.1 Allgemeines

Anlagen aus den Bodenerkundungen am vorgesehenen Gründungsstandort:

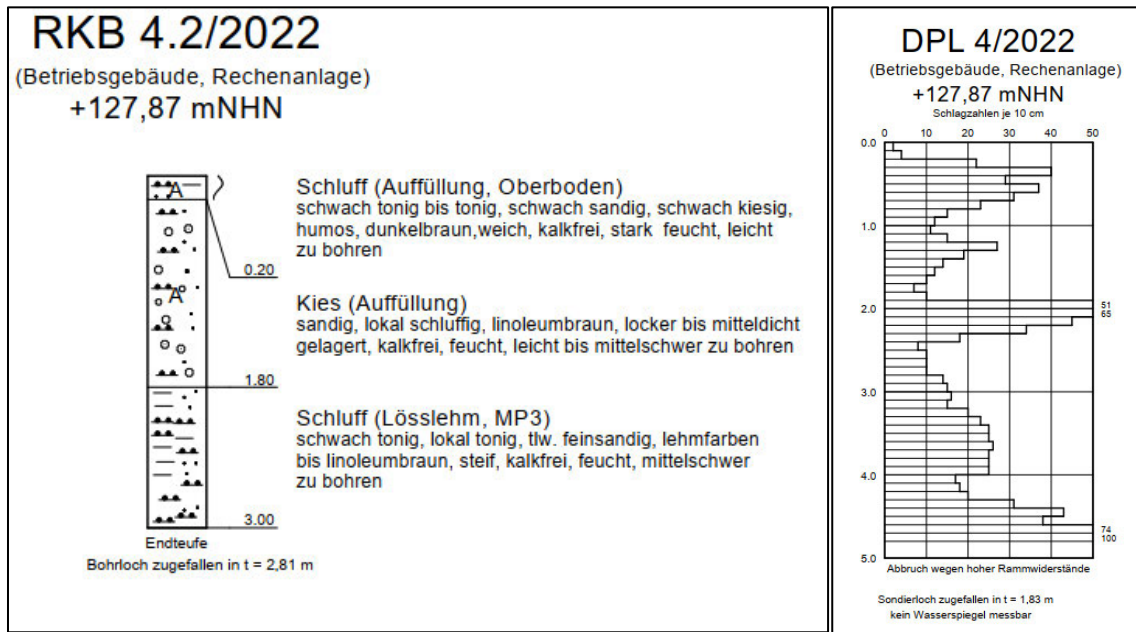


Abbildung 99: Boden- und Schichtenverzeichnis aus dem Bodengutachten

Auszug aus dem Bodengutachten:

Homogenbereich E1 = Auffüllungen einschließlich Lössböden und Terrassensedimente, ohne ungebundene Tragschichten (Punkte 1 – 5)

Bodengruppen nach DIN 18196: GW, GI, GU, SW, SI, SU, untergeordnet GE, SE GU*, SU*, UL, UM, TL, TM

Bodenklassen nach DIN 18300:2012: 3, 4, untergeordnet 5

Korngrößenverteilung: eng-, intermittierend und weitgestuft

Massenanteil Steine: < 30 Massen-%

Massenanteil Blöcke: < 10 Massen-%

Massenanteil große Blöcke: 0 Massen-%

Dichte: $\rho = 1,7 - 2,2 \text{ g/cm}^3$

undräßierte Scherfestigkeit: $c_u = 10 - 60 \text{ kN/m}^2$ (weiche bindige Böden) $c_u = 60 - 400 \text{ kN/m}^2$ (steife bis halbfeste bindige Böden)

Wassergehalt: $w = 5 - 15 \%$ (rollige Böden) $w = 15 - 35 \%$ (bindige Böden)

Plastizität: leicht bis mittelpastisch (bindige Böden)

Konsistenz: i.d.R. steif, seltener weich oder halbfest (bindige Böden)

Lagerungsdichte: locker bis sehr dicht (rollige Böden)

organischer Anteil: nicht humos, z.T. schwach humos

umweltrelevante Inhaltsstoffe: **Einstufung Z0 nach LAGA (2004 und 1997, Bauschutt) bzw. Z1.2 nach LAGA (1997, Boden) wegen pH-Wert im Eluat; TOC-Gehalt < 0,5 %**

3.6.7.1.2 Oberboden

Der Oberboden ist aufzunehmen, teilweise auf Mieten zu lagern und nach Verfüllung und Verdichtung der Baugrube wieder einzubauen. Das Baufeld und damit der abzutragende Boden beträgt ca. 100 m². Ca. 60 m² davon werden nicht mehr benötigt und geht somit in das Eigentum des AN.

3.6.7.1.3 Aushub

Für die Herstellung des Streifenfundamentes ist nach dem Abtrag des Oberbodens ein Bodenaushub bis 126,75 m NHN erforderlich (ca. 1,00 m unter OK Oberboden). Da es sich um einen nicht bindigen Aushub aus Kies Auffüllungen handelt, ist dies zwischenzulagern. Weiterhin ist für die Herstellung der vier Einzelfundamente der Stahlbühne ein weiterer Bodenaushub bis 122,40 m auszuführen. Somit beträgt die Gesamtmenge des auszuhebenden und zwischenzulagernden Bodenaushubs zu ca. 40 m³.

3.6.7.1.4 Verdichtung Planum

Nach dem Erreichen der geplanten Baugrubensohle ist der Boden unter dem Planum auf einen Wert von $E_{v2} \approx 10 \text{ MN/m}^2$ nachzuverdichten. Der Nachweis der Verdichtung ist mit einem Lastplattendruckversuch an einer Stelle in der Grube auszuführen und vorher mit der Bauleitung abzustimmen.

3.6.7.1.5 Einbau einer Polsterschicht aus Kies und Material des Aushubs

Auf den mit $E_{v2} = 10 \text{ MN/m}^2$ verdichteten Unterbau wird eine im Durchschnitt 0,80 m starke Polsterschicht aus einem feinkornarmen und gut abgestuften Bergkies der Körnung 0/45 oder 0/56 (z.B. Bodengruppen GW oder GI nach DIN 18196) oder einem gleichwertigen Material in drei Lagen (maximal 30 cm) eingebaut und verdichtet werden (ca. 45 m³). Somit ergibt sich die Menge zu liefernden und einzubauenden Einbaumaterials zu ca. 5 m³. Der Einbau von RCL-I-Material ist vorab mit der Bezirksregierung Köln abzustimmen. Die Höhe der verdichteten Verfüllung hat zunächst bis auf die UK der Streifenfundamente, auf 127,75 m NHN, zu erfolgen. Nach Herstellung der Streifenfundamente ist der Innere Bereich, die Fläche der Auflagerung der Raumzelle, nochmals bis auf 128,25 mit Bergkies zu verfüllen und zu verdichten.

Die lagenweise Verdichtung der Polsterschicht ist mit einem $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ an einer Stelle je Lage nachzuweisen. Die Lastplattendruckversuche sind unbedingt vorher mit der Bauüberwachung abzustimmen.

3.6.7.1.6 Verfüllen der Baugrube und Herstellung der Böschung um die Raumzelle

Nach der Herstellung der unter Kapitel 3.6.7.2 beschriebenen Streifen- und Einzelfundamente, dem Aufstellen der Raumzelle und der Stahlbühne ist die umliegende Baugrube mit geeignetem, verdichtungsfähigem Boden bis 20 cm unter geplante GOK zu verfüllen und lagenweise zu verdichten. Die 45° geböschte Auffüllung hat bis auf eine Höhe von ca. 128,90 m NHN zu erfolgen und auf $E_{v2} \geq 10 \text{ MN/m}^2$ zu verdichten. Auf die Auffüllung wird der zuvor zwischengelagerte Oberboden aufgetragen.

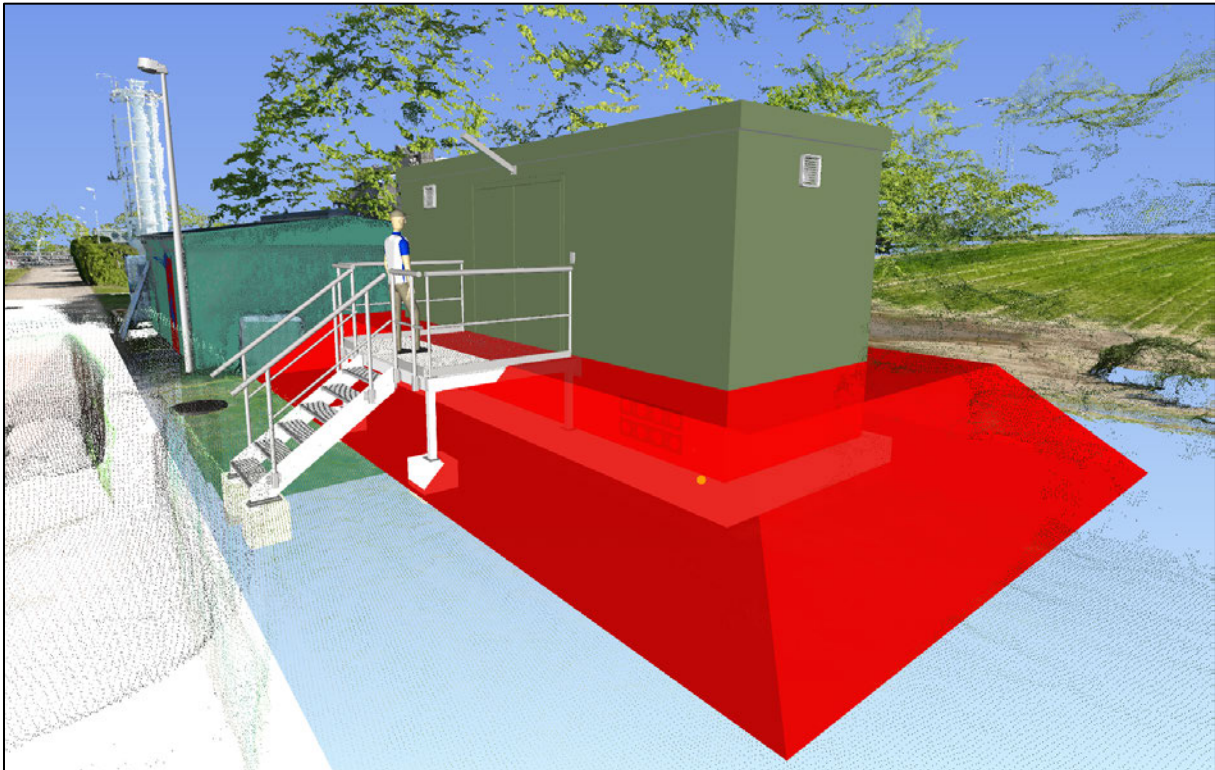


Abbildung 100: Böschungsausbildung erhöht aufgestellter Raumzelle

3.6.7.1.7 Hangsicherung durch Bepflanzung

Nachdem der Oberboden auf die hergestellte Böschung aufgetragen wurde, ist die Böschung durch Bepflanzung gegen Erosion zu sichern. Die schattige Nordseite der Böschung ist mit Rutenhirse (*Panicum virgatum*), Schwingel (*Festuca Ovina*) und Waldsteinie (*Waldsteinia ternate*) zu bepflanzen. Alle übrigen Seiten mit Rutenhirse, Schwingel und Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*) zu bepflanzen.

Diese Pflanzen sorgen durch die tiefe Verwurzelung im Boden für eine erosionsfreie Böschung.

Die Fläche unter der Stahlbühne sollte nicht bepflanzt und auch nicht mit Oberboden abgedeckt, sondern mit Bergkies oder Schotter ausgebildet.



Abbildung 101: Kriechender Günsel, Rutenhirse, Schwingel und Waldsteinie

3.6.7.1.8 Drainagepackung für die Dachentwässerung der Raumzelle

Im hinteren Bereich der Raumzelle ist am Regenfallrohr eine Sickerpackung anzuordnen. Diese sollte von der Oberfläche der hergestellten Geländeerhöhung bis zur kiesigen Auffüllung reichen, um ein Versickern des Regenwassers zu gewährleisten.

3.6.7.2 Gründung und Fundamente Raumzelle

Die Gründung der Raumzelle erfolgt durch vier Streifenfundamente und einer verdichteten Tragschicht aus einer Kiespackung, ähnlich wie im Straßenbau. Auf eine 10 cm Sauberkeitschicht sind zuerst die umlaufend bewehrten Streifenfundamente aus Ortbeton herzustellen, die kraftschlüssig miteinander verbunden werden.

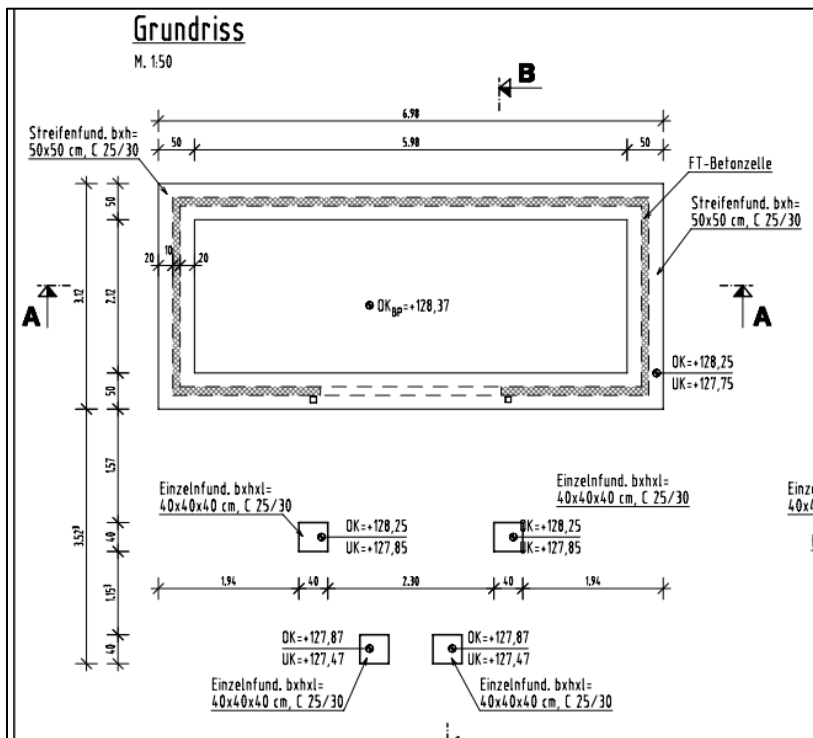


Abbildung 102: Grundriss Fundamente Raumzelle

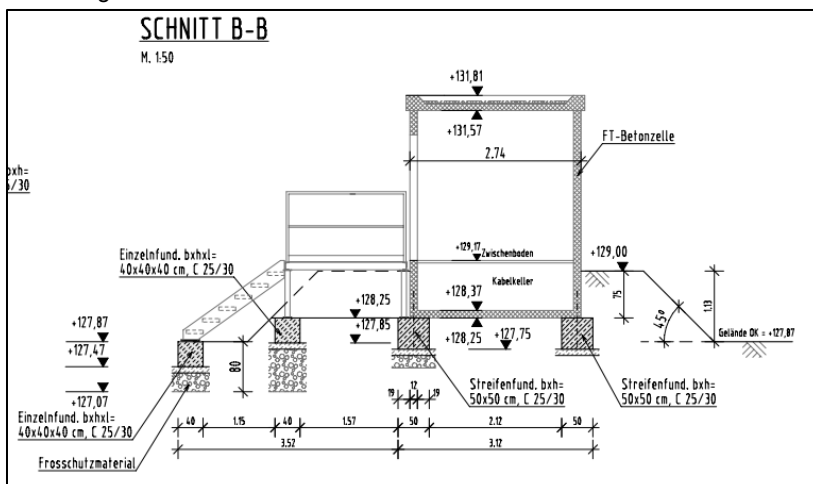


Abbildung 103: Schnitt A-A Fundamente Raumzelle

Nach Erreichen der Mindestaushärtungszeit und der Ausschalung der Fundamente werden die Räume bis auf Höhe der Oberkante Fundamente mit einer Polsterschicht gefüllt und verdichtet. Auf die verdichtete Tragschicht (Polsterschicht) kommt eine 10 cm starke Sauberkeitsschicht, worauf dann später die Raumzelle aufgestellt wird.

3.6.7.2.1 Streifen- und Einzelfundamente

Die genaue Art und Weise der Bewehrung ist aus dem Schal- und Bewehrungsplan aus der statischen Betrachtung (Zeichnungs-Nummer: 1.1.45.06) zu entnehmen. Die erforderlichen Summen aus der Stahlliste werden im Kapitel Bewehrung für das umlaufende Streifenfundament und die Einzelfundamente als Summe ausgewiesen. Die Anforderungen an den Beton sind die Expositionsclassen XC2 und WF, C25/30.

3.6.7.2.2 Bewehrung

Als Bewehrung kommen die Betonstahlsorten B500B zum Einsatz. Die genaue Art und Weise der Bewehrung ist aus dem Schal- und Bewehrungsplan aus der statischen Betrachtung (Zeichnungs-Nummer: 1.1.45.06) zu entnehmen. Die hier angegebenen Mengen und Dimensionen beziehen sich auf die Herstellung der Einzel- und Streifenfundamente insgesamt.

Laut der Stahlliste sind Baustähle in folgenden Dimensionen und Längen erforderlich:

- Baustahl B500B
 - o Ø 8,0 mm 144,40 m
 - o Ø 10,0 mm 39,68 m
 - o Ø 12,0 mm 53,48 m

Die für die 3,5 bzw. 5,5 cm Betonüberdeckung erforderlichen Maßnahmen sind mittels Abstandhalter sicherzustellen. Die Betonüberdeckungshöhen sind ebenfalls aus dem Schal- und Bewehrungsplan zu entnehmen.

3.6.7.2.3 Schalung

Es ist grundsätzlich eine Schalung mit entsprechender Oberfläche einzusetzen, die eine glatte Betonoberfläche ergibt, z.B. Großflächenschalung mit Sperrholzbeschichtung. Erforderlich ist die Schalung einer Fläche von ca. 15 m².

3.6.7.2.4 Betonieren

Nach Herstellen und Abnahme der Bewehrung ist das eingeschaltete Bauwerk einzubetonieren. Die Angaben zur Betonüberdeckung aus dem Schal- und Bewehrungsplan sind zu beachten.

Zur Ausführung wird ein wasserundurchlässiger Beton der Festigkeitsklasse C30/37 WU verwendet. Ebenso werden entsprechende Betonverdichtungsarbeiten ausgeführt.

3.6.8 Aufbau einer Raumzelle mit Kabelkeller

Der Aufbau der neuen Anlage erfolgt in einer Fertigteilraumzelle mit Kabelkeller. Die oberirdischen **Mindestinnenabmessungen** inkl. Kabelkeller (L x B x H) betragen ca. 7,18 x 2,34 x 3,20 m. Der Kabelkeller hat eine Tiefe von ca. 0,8 m. Der Zugang erfolgt über eine zweiflügelige Mehrzwecktür BRM 2,25m (h) x 2,25m (b).

Die Gesamthöhe der Schaltanlage beträgt ca. 2225mm. Das lichte Durchgangsmaß der Tür beträgt in etwa 2193 x 2225 mm. Bei der Aufstellung der Schaltanlage ist dies zu beachten.

Die mind. Größe des umbauten Raums inkl. Kabelkeller (Innenabmessungen) beträgt 53,76 m³ (für erforderliche Schaltanlage). Die Länge der Raumzelle ist maximal so zu verlängern (inkl. Reserveschaltschrankfeld 1 x 1.200mm), so dass max. 75m³ umbauter Raum (Außenabmessungen) gegeben ist. Größer 75m³ darf die Raumzelle nicht ausgeführt werden, da sonst ein zeitverzögerndes Genehmigungsverfahren erforderlich ist.

Die endgültigen Abmessungen und Bauteilstärken ergeben sich aus dem Lieferprogramm des gewählten Herstellers der Raumzelle.

Auf Grund der o.g. Sachlage erfolgt keine zeichnerische Anpassung, da die tatsächlichen Abmessungen im Rahmen der Ausschreibung konkretisiert werden. Die vorliegenden Zeichnungen werden als Mindestforderung der Ausschreibung beigelegt.

Gemäß Vorgabe WNER wird für das Dach und die Fassadenwände der Raumzelle eine entsprechende Standardwärmedämmung (WDVS mind. 6mm) vorgesehen. Die endgültige Ausführung richtet sich nach dem Lieferprogramm des durch den AN gewählten Herstellers der Raumzelle.

Das Flachdach mit Dachvorsprung wird über zwei Regenfallrohre, die ins Erdreich und eine Drainagepackung einbinden, entwässert.

Die Schaltanlage wird auf einem Doppelboden aufgestellt. Der Kabelkeller ist ca. 80cm hoch. Die Oberfläche des Doppelbodens ist nicht leitfähig auszuführen.

Bei einer Ausführung der Kabeltrasse mit flexiblen Kabelleerrohren erfolgt die Einführung der Kabel über Einfachdichtpackungen, an welche die flexiblen Kabelwellrohre mit Systemdeckeln angeschlossen werden. Überzählige Dichtpackungen werden als Reserve mit Blindstopfen verschlossen, um ggf. zu einem späteren Zeitpunkt Kabeltrassen zu anderen Gebäudeteilen herzustellen.

Der Stationskörper erhält zusätzlich einen außenliegenden Erdungsfestpunkte zum Anschluss von Ring- und Tiefenerder.

Die Wanne des Kabelkellers erhält einen dreifachen und öldichten Wannenanstich.



Abbildung 104: Ausführungsbeispiel FT-Raumzelle mit Kabelkeller

3.6.9 Stahlbühnenkonstruktion Raumzelle

Die Auflagerung erfolgt über Stützen auf Betonfundamenten. Die statische Auslegung für die Treppe, das Treppenaufleger und die Fundamente ist im Rahmen der statischen Berechnung erfolgt. Eine dazugehörige Prüfstatik ist durch den AN zu liefern. Die Stahlkonstruktion ist im Gewerk M- Technik enthalten, zwischen den Gewerken sind terminliche Abstimmungsarbeiten bezüglich der Aufstellung der Bühne erforderlich.

3.6.10 Bereiche Saugbaggereinsatz

Die Tiefbauarbeiten erfolgen wegen der zu erwartenden Medienleitungsdichte zum Teil mittels Handschachtung oder Saugbaggereinsatz (maschinenunterstützte Handschachtung).

Durch den WVER wurden vorab Suchschlitze beauftragt und es wurde ein 3D-Scan durchgeführt, um die Kabeltrassenführung weiter zu konkretisieren. An folgenden Stellen (siehe folgende Abbildungen) wurden Suchschachtungen hergestellt.

Vorab den Tiefbauarbeiten ist gemeinsam zwischen AN, WVER, Betrieb der Kläranlage und dem IB festzulegen, in welchen Bereichen der Einsatz eines Saugbaggers notwendig ist. Grundlage der ausgeschriebenen Massen ergeben sich aus den nachfolgenden Kapiteln.



Abbildung 105: Lage und Dimension Suchschachtungen

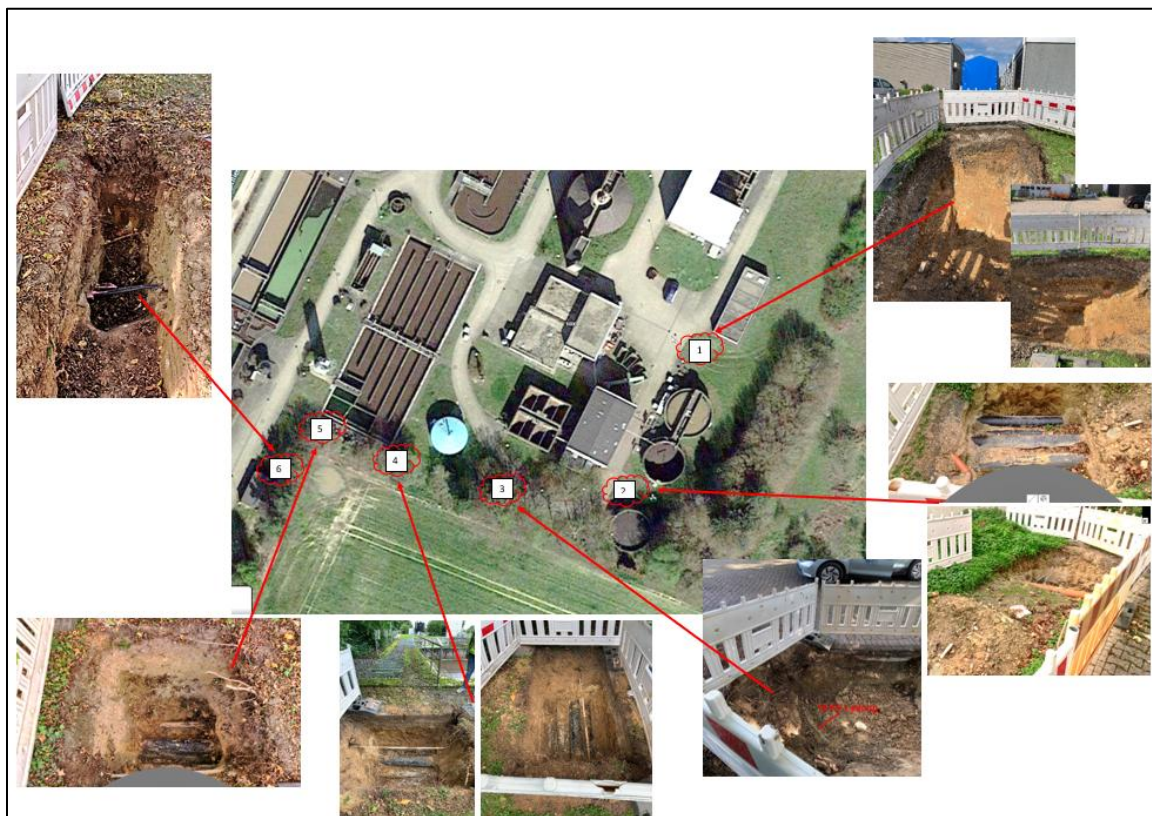


Abbildung 106: Übersicht Leitungen Suchschachtungen

3.6.11 Kabeltrasse von Energieversorgung bis Raumzelle

Im Rahmen der Umbauarbeiten auf der Kläranlage wird wegen der fehlenden Möglichkeit einer Bestandsnutzung eine neue Kabeltrasse zwischen der Energiestation, der MSE, der Biologie und der Raumzelle hergestellt. Dadurch, dass der Umbau der MSE nach diesem Projekt ausgeführt wird, werden die erforderlichen Kabeltrassen und Kabelzugschächte auch für dieses Projekt mit ausgeführt, da auch hier entsprechende Kabel über den gleichen Weg verlegt werden müssen. Hinzu kommt die Leerrohrverlegung in den Bereichen der Nacheindicker 1+2.

Um die Bewegungsflächen der Kläranlage so wenig wie möglich einzuschränken und möglichst wenig Bestandsleitungen zu kreuzen verläuft die neue Trasse soweit möglich innerhalb der Grünflächenbereiche.

Für die Baumaßnahme MSE müssen noch Suchschlitze im Bereich der Schlammverladung hergestellt werden, damit das 10 kV Energiekabel im Erdreich lokalisiert und eingemessen werden kann, damit der Schlammstapelbehälter positioniert werden kann. Die Arbeiten erfolgen in Abstimmung mit dem Betrieb der Kläranlage und der Bauleitung.

Während der Öffnung der Gräben ist eine Sicherung der Betriebswege mittels überfahrbarer Stahlplatten zu gewährleisten. Sperrungen für Arbeiten im Bereich der Betriebswegequerungen sind nur kurzzeitig möglich und sind zwingend gemeinsam mit dem Betrieb der Kläranlage abzustimmen. Die geplante Trassenführung ist schematisch der Abbildung zu entnehmen.

Im Bereich der Rechenhalle werden auch die nicht mehr benötigten erdverlegten Bestandskabel zurückgebaut, hierfür ist ein erhöhter Koordinationsaufwand zwischen den Gewerken Bau und EMSR-Technik notwendig. Für die Rückbauarbeiten ist das in der Rechenhalle verlegte Verbundsteinpflaster aufzunehmen, seitlich zu lagern und wieder einzubauen. Die Arbeiten müssen in Handschachtung und maschinenunterstützter Handschachtung erfolgen.

vorgesehene Kabelleerrohrbelegung:

Kabelleerrohre von Filtration zum Kabelzugschacht A:	3 Stück (davon 1 Reserve)
Kabelleerrohre von Energiestation Kabelzugschacht Typ A:	6 Stück (davon 2 Reserve)
Kabelleerrohre von Kabelzugschacht Typ A zum Typ B:	9 Stück (davon 2 Reserve)
Kabelleerrohre von Kabelzugschacht Typ B zur MSE:	4 Stück (davon 1 Reserve)
Kabelleerrohre von Kabelzugschacht Typ B zur Raumzelle:	6 Stück (davon 2 Reserve)
Kabelleerrohre von MSE zum Verteilerschacht:	2 Stück
Kabelleerrohre von MSE zum Nacheindicker 1:	2 Stück
Kabelleerrohre von MSE zum Nacheindicker 2:	2 Stück
Kabelleerrohre von MSE zum IDM-Schacht:	2 Stück

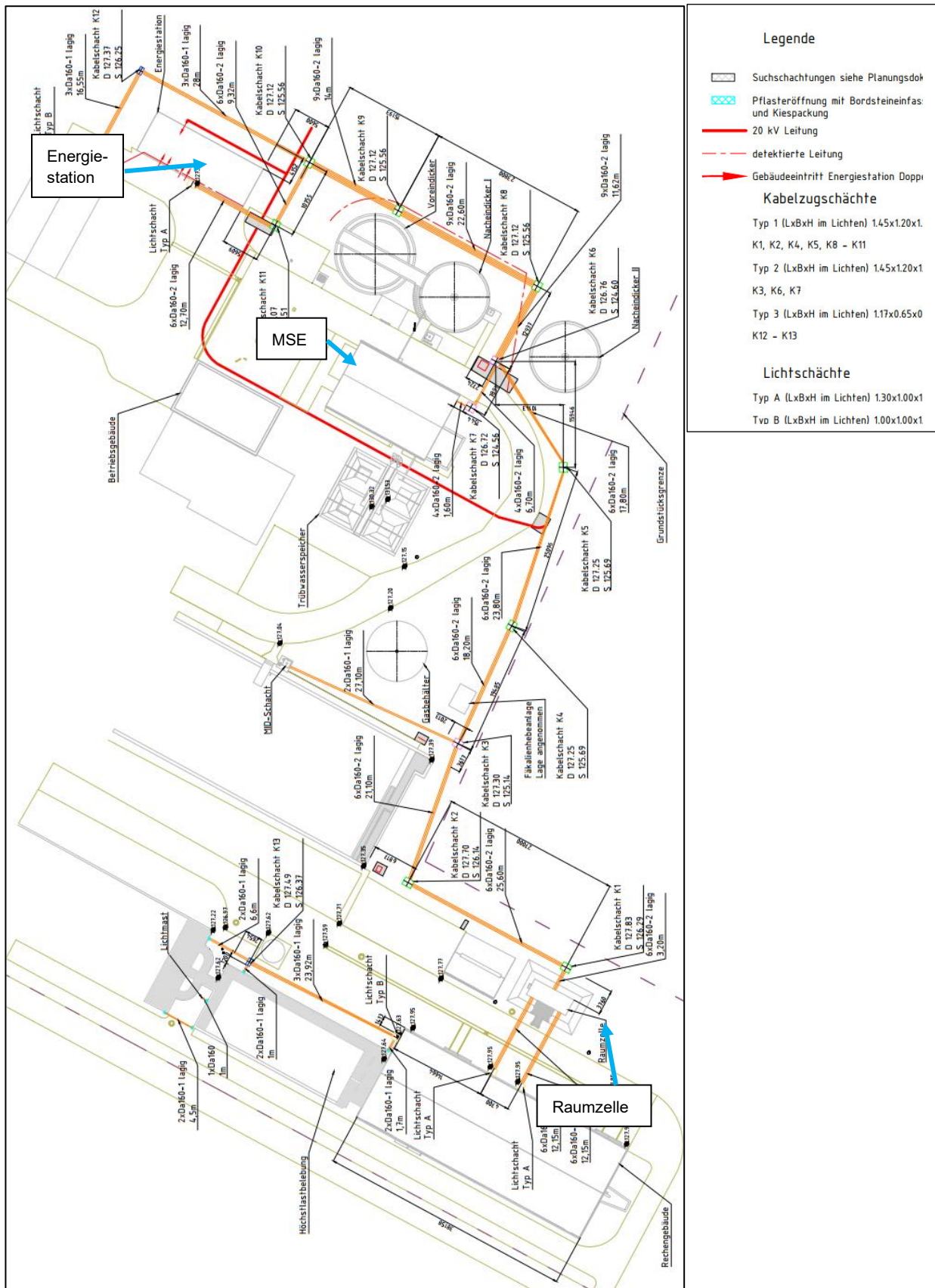


Abbildung 107: Auszug aus Plan 20116WVER-VV=003_T01

Für die Herstellung der Kabeltrasse sind verschiedene Grünschnitt- und Rodungsarbeiten notwendig, die außerhalb der Brutzeiten auszuführen sind.

Zusätzlich ist in Teilbereichen das Pflaster aufzunehmen und nach Verlegung der Trasse wieder einzubauen. Die hydraulisch gebundene Tragschicht unterhalb des Pflasters ist ebenfalls wiederherzustellen.

Die durch die Kabelgräben und die sonstigen Tiefbauarbeiten beeinflussten Oberflächen müssen nach Beendigung der Umbauarbeiten wiederhergestellt werden (Raseneinsaat).

Die Ausführung der Trasse erfolgt über flexible Kabelwellrohre und Kabelzugschächte im Verlauf. Die Kabelwellrohre werden in einer Sandbettung verlegt, oberhalb der Kabelleerrohre wird ein Bandeisen verlegt. Die Verfüllung der Gräben erfolgt deshalb in Teilschritten.

Wegen der großen Rohrleitungs- und Kabeldichte im Bereich der Suchschachtung 4 und 5 im Erdreich neben dem Bio-P Becken.

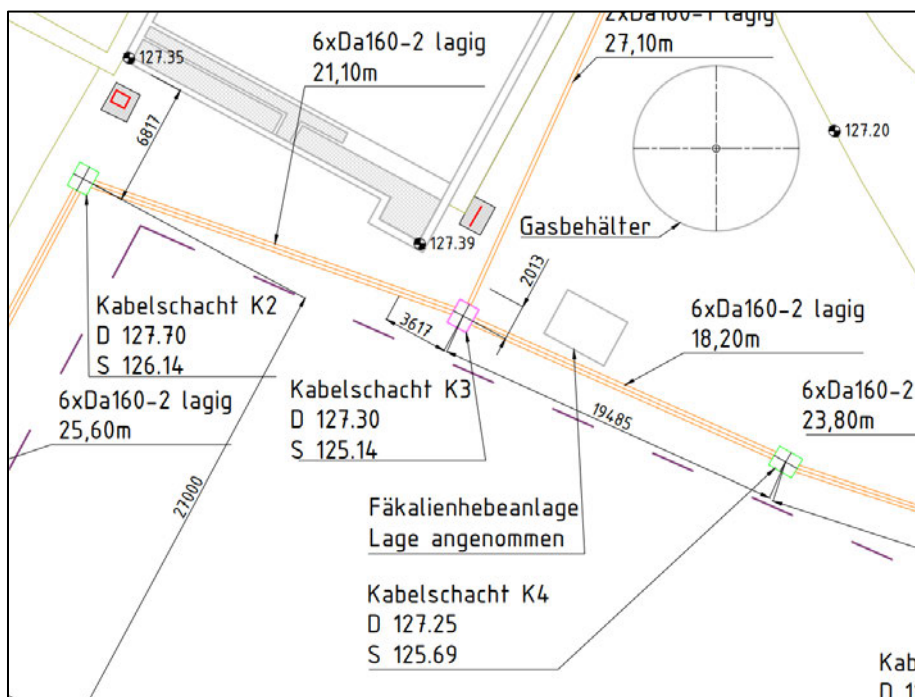


Abbildung 108: Verlauf Kabelleerrohre im Bereich Bio-P

Auf Grundlage der Ergebnisse der Suchschachtungen und der Anzahl der benötigten Kabelleerrohre wurden verschiedene Varianten von Kabelzugschächten gewählt. Auf Grundlage der produktneutralen Ausschreibung sind die unten genannten Abmessungen der Aufbauschächte ungefähre Richtmaße. Die endgültigen Abmessungen ergeben sich erst im Rahmen der Ausführung vor-Ort.

3.6.11.1 Kabeltrassierungen

In allen Bereichen, wo Wiederherstellungsarbeiten im Wegebereich stattfinden, sind die ZTV E-StB 17 und RStO 12 einzuhalten.

3.6.11.1.1 Kabelgräben von der geplanten Raumzelle zur Rechenhalle

Von der geplanten Raumzelle sind 2 Kabelwege zur Rechenhalle herzustellen. Die Gräben sind auszulegen für 6 Kabelleerrohre $d_a 160$, je 3 in einer Lage. Die Abmessungen der Gräben ab GOK betragen ca. $12,15 \times 1,00 \times 1,00$ m. Der Anschluss am Kabelkeller der geplanten Raumzelle erfolgt über Kernbohrungen und Ringraumdichtungen. Der Anschluss an der Rechenhalle erfolgt über Lichtschächte und den entsprechenden Kernbohrungen.

Zu den bekannten erdverlegten Querleitungen gehören eine Brauchwasserleitung DN 100 und ein Freispiegelkanal DN 300. Weitere Quer- oder Längsleitungen können nicht ausgeschlossen werden, weshalb die Gräben nach Aufbruch des Oberbaus des Betriebswegs mit Saugbagger und Handschachtung zu erfolgen haben.



Abbildung 109: Trasse Kabelgraben von Raumzelle zur Rechenhalle

Hier sind Wegeaufbruch- und wiederherstellungsarbeiten inkl. 3-zeiliger Rinnenausbildung sowie Erdarbeiten und Kernbohrungen erforderlich. Ausführung mit flexiblen Kabelleerrohren unterhalb der Straße und einem Kabelzugschacht.

Kabelleerrohrführung im Erdreich in Abhängigkeit von vorhandenen Quer- und Längsleitungen.

Im Straßenbereich zwischen Raumzelle und Rechengebäude ist von Stemmarbeiten aufgrund der auf Anlagen des WVER häufig ausgeführter Betontragschichten unter den Pflasterflächen auszugehen.

3.6.11.1.2 Kabelgraben von geplanter Raumzelle zum Schacht K1

Bei der Herstellung des Kabelgrabens in der Grünfläche ist eine bekannte Querleitung zu überqueren. Weitere Quer- oder Längsleitungen können nicht ausgeschlossen werden, weshalb die Gräben nach Abtrag des Oberbodens mit Saugbagger und Handschachtung zu erfolgen haben. Der Anschluss erfolgt an den vorhandenen Öffnungen des Kabelkellers.

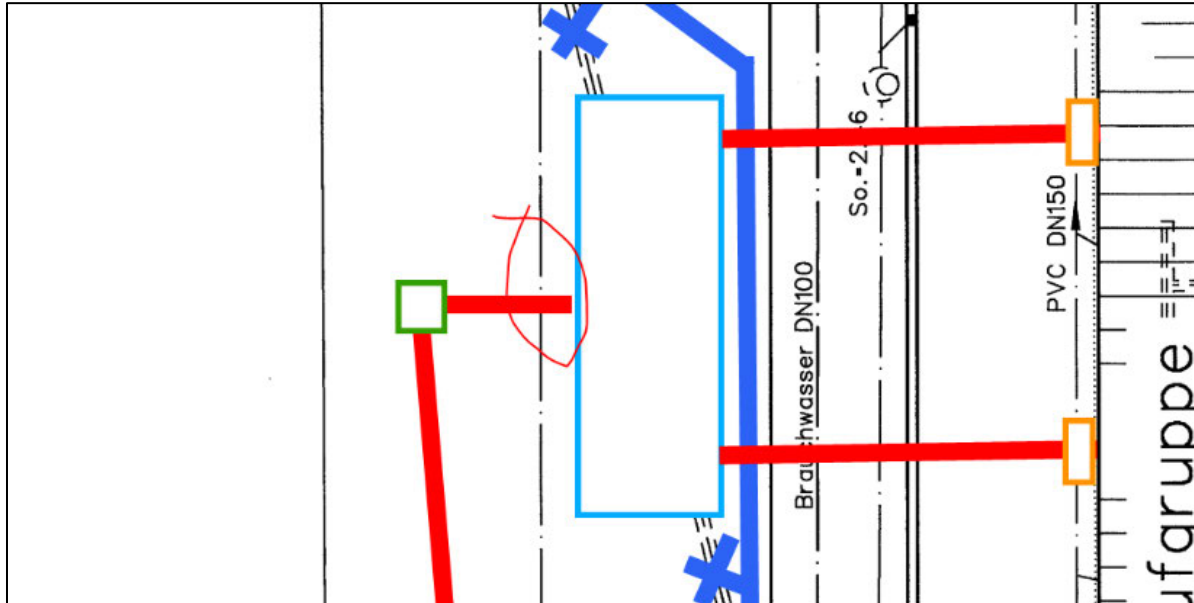


Abbildung 110: Trasse Kabelgraben von Raumzelle zu K1

3.6.11.1.3 Kabelgraben von Schacht K1 zu K2

Bei der Trasse dieses Kabelgrabens in der Grünfläche sind laut den Leitungsplänen des WNER keine erdverlegten Medien zu erwarten, können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Der Graben kann hier mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden. Die Bereiche, in der unerwartet erdverlegte Medien erkannt werden, sind mit Saugbagger und Handschachtung zu erfolgen auszugraben.



Abbildung 111: Trasse Kabelgraben von K1 zu K2

Erforderliche Arbeiten neben den Erdarbeiten und das Freimachen des Baugebietes von kleinem Bewuchs und Sträuchern sind Grünschnittarbeiten und die Wiederherstellung der Grünflächen. Der Graben sind auszulegen für 6 Kabelleerrohre $d_a 160$, je 3 in einer Lage, die Abmessung ab GOK beträgt ca. 25,60 x 1,00 x 1,00 m.

3.6.11.1.4 Kabelgraben von Schacht K2 zu K3

Bei der Trasse dieses Kabelgrabens, die in der Grünfläche zwischen den befestigten Flächen und den Bäumen an der Grundstücksgrenze liegt, wurden bei den Suchschachtungen entgegen den Leitungsplänen des WVER erdverlegte Leitungen festgestellt. Diese liegen aber mit 1,35 m unter GOK unterhalb der geplanten Aushubtiefe. Der Graben kann hier mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden. Die Bereiche, in der unerwartet erdverlegte Medien erkannt werden, sind mit Saugbagger und Handschachtung zu erfolgen auszugraben.



Abbildung 112: Trasse Kabelgraben von K3 zu K4

Erforderliche Arbeiten neben den Erdarbeiten und das Freimachen des Baugebietes von kleinem Bewuchs und Sträuchern sind Grünschnittarbeiten und die Wiederherstellung der Grünflächen. Der Graben sind auszulegen für 6 Kabelleerrohre d_a160 , je 3 in einer Lage, die Abmessung ab GOK beträgt ca. 21,10 x 1,00 x 1,00 m.

3.6.11.1.5 Kabelgraben K3 zu MID-Schacht

Bei der Trasse dieses Kabelgrabens, die sowohl in der Grünfläche als auch an den befestigten Flächen liegt, sind laut den Leitungsplänen des WVER 2 erdverlegten Medien zu erwarten.

Zu den bekannten erdverlegten Längsleitungen gehören eine Schlammleitung DN 400 und ein Freispiegelkanal DN 250. Der Graben kann hier mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden. Die Bereiche, in der unerwartet erdverlegte Medien erkannt werden, sind mit Saugbagger und Handschachtung auszugraben.



Gasbehälter

Industrieabwasserbehandlungsbecken
und Biologische P-Elimination

max. Wasserspiegel im Mischbecken +2.71

Dosierstelle 1

Mischbecken

Rohrsohle +2.90

L=4.50 m

IDM Schacht

Dosierpumpe

DN 250 neu

Fundamentplatte

Kalksilo 3.60x3.60

Revisionschächte

DN 300

Abbildung 114: Erwartete erdverlegte Medien von K3 zu MID-Schacht

Seite 124

keine erdverlegten Medien zu erwarten, können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Der Graben kann hier mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden. Die Bereiche, in der unerwartet erdverlegte Medien erkannt werden, sind mit Saugbagger und Handschachtung auszugraben.

Ein weiteres Augenmerk ist auf die Fäkalhebeanlage zu werfen, zu dessen exakter Lage keine verlässlichen Angaben gemacht werden können.

Besondere Vorsicht ist im Bereich des Schachtes K5 geboten, wo die Kabelleerrohre an der 20 KV-Leitung vorbeizuführen sind. Unter Umständen könnte eine veränderte Trassenführung und mit einem zusätzlichen Kabelzuschacht erforderlich werden.

In der Nähe des Schachtes K5 und der 20 KV-Leitung sind 3 Bäume zu roden.



Abbildung 115: zu rodende Bäume

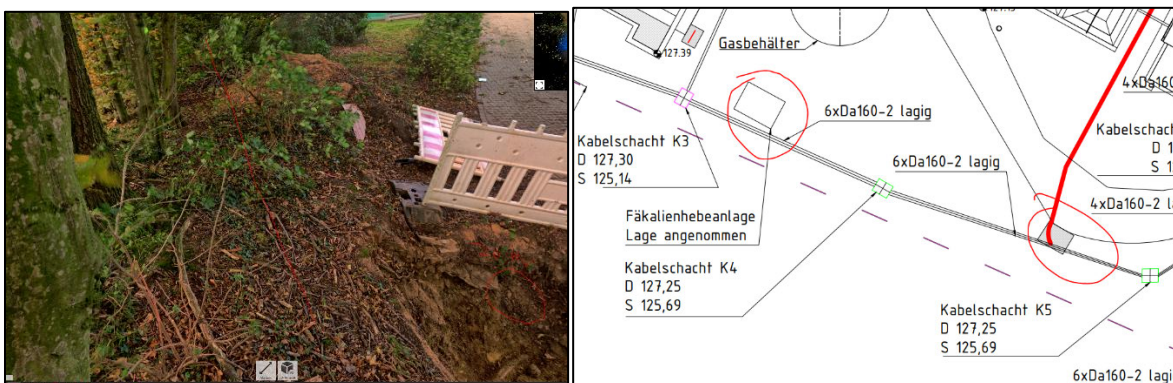


Abbildung 116: Trasse Kabelgraben von K3 zu K4 und K4 zu K5

Erforderliche Arbeiten neben den Erdarbeiten und das Freimachen des Baugebietes von kleinem Bewuchs sowie Sträuchern sind Grünschnittarbeiten, evtl. Rodungen und die Wiederherstellung der Grünflächen. Die Gräben sind auszulegen für 6 Kabelleerrohre d_{a160} , je 3 in einer Lage, die Abmessung ab GOK beträgt ca. 42,00 x 1,00 x 1,00 m.

3.6.11.1.7 Kabelgraben K5 zu K6

Bei der Trasse dieses Kabelgrabens, die sowohl in der Grünfläche als auch an den befestigten Flächen liegt, sind laut den Leitungsplänen des WNER mehrere erdverlegten Medien zu erwarten.

Der Graben kann in der unbefestigten Fläche mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden. Der Bereich, in der die erdverlegten Medien erkannt werden, sind mit Saugbagger und Handschachtung zu erfolgen auszugraben.



Abbildung 117: Trasse Kabelgraben von K5 zu K6 und Suchschachtung

Erforderliche Arbeiten neben den Erdarbeiten und den Wegebauarbeiten ist die Wiederherstellung der Grünflächen. Die Gräben sind auszulegen für 6 Kabellerohre $d_a 160$, je 3 in einer Lage. Die Abmessungen der Gräben ab GOK betragen ca. $17,80 \times 1,00 \times 1,00$ m. Der Anschluss an den geplanten MID-Schacht erfolgt im Zuge der Sanierungsmaßnahme der maschinellen Schlammmentwässerung.

3.6.11.1.8 Kabelgräben von K6 zu K7

Vom Schacht K6 zu K7 ist ein Kabelgraben herzustellen. Der Graben ist auszulegen für 4 Kabellerohre $d_a 160$, je 2 in einer Lage. Die Abmessungen der Gräben ab GOK betragen ca. $6,70 \times 1,00 \times 1,00$ m. Der Anschluss vom Schacht K7 an das Gebäude der MSE ist mittels Kabeltrögen als Stumpfstoß am Gebäude anzubinden.

Es sind mehrere Quer- oder Längsleitungen zu erwarten, weshalb die Gräben nach Aufbruch des Oberbaus des Betriebswegs mit Saugbagger und Handschachtung zu erfolgen haben.

Hier sind Wegeaufbruch- und wiederherstellungsarbeiten, Erdarbeiten, Betonabbruch oder Betonsägearbeiten sowie Troggründungen und Trogverlegungsarbeiten erforderlich. Näheres zu den Trögen unter dem Kapitel Kabeltröge.



Abbildung 118: Trasse Kabelgraben von Raumzelle zur Rechenhalle

3.6.11.1.9 Kabelgraben von Schacht K6 über K8 und K9 zu K10

Bei den Trassen dieser Kabelgräben, die ausschließlich in der Grünfläche liegen, sind laut den Leitungsplänen des WNER eine Leitung vorhanden, die quer, dann längs und dann wieder quer zur geplanten Trasse verläuft, welches aber ca. 2,00 m unter GOK sich befindet. Der Graben kann hier mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden. Die Bereiche, in der unerwartet erdverlegte Medien erkannt werden, sind mit Saugbagger und Handschachtung auszugraben



Abbildung 119: Trasse Kabelgraben von K6 zu K10

Erforderliche Arbeiten neben den Erdarbeiten ist die Wiederherstellung der Grünflächen. Die Gräben sind auszulegen für 9 Kabelleerrohre $d_a 160$, in zwei Lagen, die Abmessung ab GOK beträgt ca. 48,20 x 1,00 x 1,00 m.

3.6.11.1.10 Kabelgraben von Schacht K10 zu K11 und von K11 zur Energiestation

Bei den Trassen dieser Kabelgräben befinden sich in der Grünfläche keine erdverlegten Medienleitungen. Der Aushub kann hier mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden. Die Gräben in der befestigten Fläche sind mit Saugbagger und Handschachtung auszugraben, da sowohl längs als auch quer liegende erdverlegte Medienleitungen vorhanden sind.

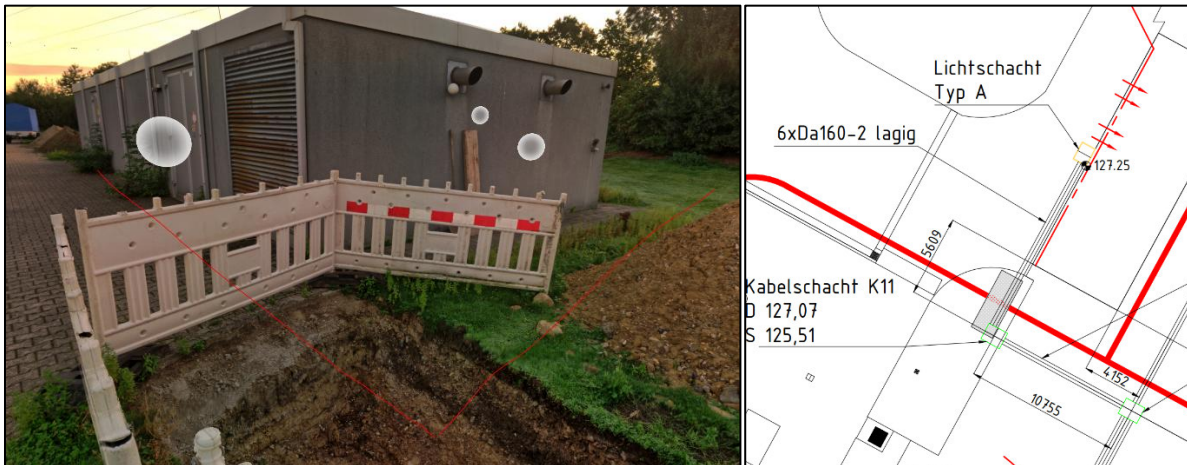


Abbildung 120: Trasse Kabelgraben von K10 zu K11 und K11 zum Lichtschacht Energiestation

Erforderliche Arbeiten neben den Erdarbeiten und den Wegebauarbeiten ist die Wiederherstellung der Grünflächen. Die Gräben sind auszulegen für 6 Kabellerohre $d_a 160$, je 3 in einer Lage. Die Abmessungen der Gräben ab GOK betragen ca. 22,00 x 1,00 x 1,00 m. Der Anschluss an der Energiestation erfolgt über Lichtschächte.

3.6.11.1.11 Kabelgraben von Schacht K10 zu K12 und von K12 zum Betriebsgebäude

Bei den Trassen dieser Kabelgräben befinden sich in der Grünfläche keine erdverlegten Medienleitungen. Der Aushub kann hier mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden. Die Gräben in der befestigten Fläche sind mit Saugbagger und Handschachtung auszugraben, da sowohl längs als auch quer liegende erdverlegte Medienleitungen vorhanden sind.

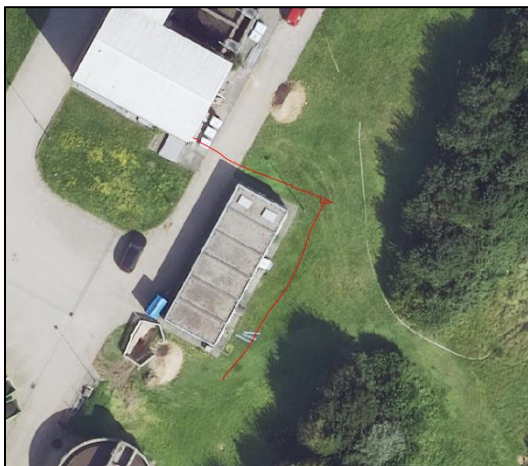


Abbildung 121: Trasse Kabelgraben von K10 zu K12 und K12 zum Lichtschacht Betriebsgebäude

Erforderliche Arbeiten neben den Erdarbeiten und den Wegebauarbeiten ist die Wiederherstellung der Grünflächen. Die Gräben sind auszulegen für 6 Kabelleerrohre $d_a 160$, je 3 in einer Lage. Die Abmessungen der Gräben ab GOK betragen ca. 45,00 x 1,00 x 1,00 m. Der Anschluss am Betriebsgebäude erfolgt über Lichtschächte.

3.6.11.1.12 Kabelgraben vom Lichtschacht Rechenhalle zu Schacht K13

Bei der Trasse dieses Kabelgrabens, die in der Grünfläche zwischen dem Gehweg an dem Höchstlastbelebungsbecken und Betriebsweg liegt, sind laut den Leitungsplänen des WNER keine erdverlegten Medienleitungen zu erwarten, können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Der Graben kann hier mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden. Die Bereiche, in der unerwartet erdverlegte Medien erkannt werden, sind mit Saugbagger und Handschachtung auszugraben.

Diese Trasse ist aus Gründen der fehlenden Befahrbarkeit der Lichtschachtabdeckungen für den erforderlichen Saugbagger gewählt worden.



Abbildung 122: Trasse Kabelgraben von der Rechenhalle zu Schacht K13

Erforderliche Arbeiten neben den Erdarbeiten und das Freimachen des Baugebietes von kleinem Bewuchs und Sträuchern sind Wegebauarbeiten und die Wiederherstellung der Grünflächen. Vom Schacht K13 sind noch 2 weitere Gräben auf dem befestigten Bereich bis zum Anschluss an die beiden Becken herzustellen. Der Graben sind auszulegen für 6 Kabelleerrohre $d_a 160$, je 3 in einer Lage, die Abmessung ab GOK beträgt ca. 32,00 x 1,00 x 1,00 m.

Weiterhin ist im Bereich der befestigten Fläche zwischen dem Höchstlastbelebungsbecken und dem Zwischenklärbecken ein weiterer Graben herzustellen. Der Graben sind auszulegen für 2 Kabelleerrohre $d_a 160$, die Abmessung ab GOK beträgt ca. 5,50 x 1,00 x 1,00 m.

3.6.11.1.13 Kabelgräben von Schacht K6 zum Nachweindicker I +II Betriebsgebäude

Bei den Trassen dieser Kabelgräben befinden sich in der Grünfläche keine erdverlegten Medienleitungen. Der Aushub kann hier mit Sorgfalt und einem Minibagger hergestellt werden.

Die Gräben in der befestigten Fläche sind mit Saugbagger und Handschachtung auszugraben, da sowohl längs als auch quer liegende erdverlegte Medienleitungen vorhanden sind.



Abbildung 123: Trasse Kabelgräben von K6 zum Nacheindicker I +II

Erforderliche Arbeiten neben den Erdarbeiten und den Wegebauarbeiten ist die Wiederherstellung der Grünflächen. Die Gräben sind auszulegen für 2 Kabelleerrohre d_a160 , in einer Lage bzw. 4 Kabelleerrohre d_a160 , in zwei Lagen. Die Abmessungen der Gräben ab GOK betragen ca. 20 x 1,00 x 1,00 m. Der Anschluss an den Nacheindickern erfolgt über eingefasste Kiespackungen.

3.6.12 Kabelzugschächte

Die Kabelzugschächte sind als Fertigbetonteile zu bestellen und einzubauen. Die Schächte sind in dem Lageplan 201116WVER-VV=003_T01 von K1 bis K13 durchnummeriert und liegen alle in nicht befahrenen Bereichen. Bedingt durch unterschiedliche Dichten der einzubindenden Kabelleerrohre kommen zwei verschiedene Schachttypen mit Grundrissabmessungen im Lichten zum Einsatz. Weiterhin ist es im Bereich der zu querenden 20 kV Leitung ein tieferer Graben erforderlich. Daher unterscheiden sich die Schächte auch bei den erforderlichen Sohl-tiefen.

Alle Schächte benötigen eine zweiteilige Schachtabdeckung nach DIN EN 124 und DIN 1229 für Belastung mindestens A15, Kantstahl-Rahmen mit Betonfüllung, ohne Entlüftung.

Da jeder Fertigteil Schachthersteller verschieden Dimensionen der Aufbaustücke hat, werden den einzelnen Schächten hier nur die mindestens erforderliche Schachtgröße und die erforderliche Sohlhöhen zugeordnet. Die erforderliche Schachtgröße richtet sich nach der Anzahl der einzubindenden Kabelleerrohre.

Auf Grundlage der zum Teil unbekannten Leitungsführungen und deren Höhenlagen, sind die Kabelzugschächte mit Zwischenrahmen verschiedener Höhen auszuführen. Die endgültige Ausbauhöhe richtet sich nach den vor Ort vorgefundenen Verhältnissen.

3.6.12.1 Schachttyp 1

Schachttyp 1 hat die Mindestabmessung im Lichten (L x B) ca. 1,45 x 1,20 m. Die erforderliche Sohl-tiefe ab OK Deckel beträgt 1,56 m. Folgende Schächte werden mit diesen Abmessungen ausgeführt:

K1, K2, K4, K5, K8, K9, K10 und K11.

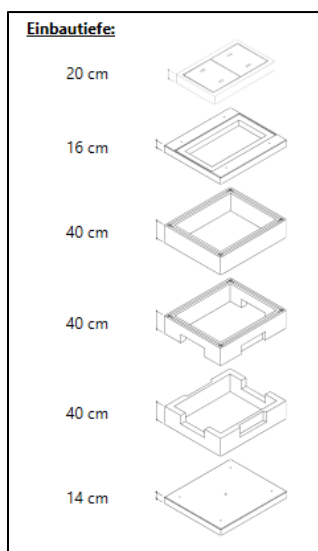


Abbildung 124: Aufbauschema Schacht Typ 1

3.6.12.2 Schachttyp 2

Schachttyp 2 hat die Mindestabmessung im Lichten (L x B) ca. 1,45 x 1,20 m. Die erforderliche Sohltiefe ab OK Deckel beträgt 2,16 m. Folgende Schächte werden mit diesen Abmessungen ausgeführt:

K3, K6 und K7.

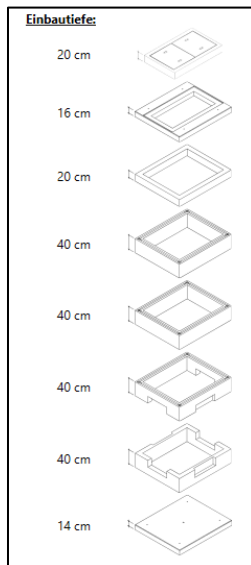


Abbildung 125: Aufbauschema Schacht Typ 2

3.6.12.3 Schachttyp 3

Schachttyp 3 hat die Mindestabmessung im Lichten (L x B) ca. 1,17 x 0,65 m. Die erforderliche Sohltiefe ab OK Deckel beträgt 1,12 m. Folgende Schächte werden mit diesen Abmessungen ausgeführt:

K12 und K13.

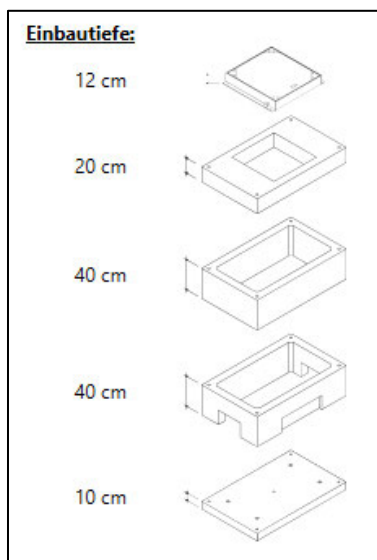


Abbildung 126: Aufbauschema Schacht Typ 3

Maßgebend für tatsächliche Schachttiefe ist die erforderliche Sohltiefe der zu verlegenden Leerrohre. Diese sind den tatsächlichen Gegebenheiten der vorhandenen erdverlegten Medien anzupassen. Die hier in der Baubeschreibung festgelegten Schachttiefen richten sich nach vermuteten Höhenlagen der vorhandenen Medien. Daher ist ein Schachtaufbausystem zu wählen, mit der es möglich ist, die tatsächlich erforderliche Schachttiefe während der Baumaßnahmen flexibel anpassen zu können. Die Schächte sind alle auf einer 20 cm starken Sickerpackung zu betten.

3.6.13 Lichtschächte

Die Gebäudeeintrittspunkte werden über nachträglich zu befestigende Stahlbetonlichtschächte ohne Boden hergestellt. An die Lichtschächte können flexible Kabelwellrohre angebunden werden und die Kabeltrassen zu den diversen Gebäude- oder Anlagenteile geführt werden. Die Füllung erfolgt mittels Drainagematerial, um anfallendes Oberflächenwasser abzuführen.

Zum Teil liegen die Lichtschächte im äußersten Randbereich (kein fließender Verkehr, max. Belastung aus einzelner Radlast) der befahrenen Betriebswege der Kläranlage und so werden die Abdeckungen LKW-befahrbar ausgeführt. Die Lichtschächte erhalten aus diesem Grund auch ein unbewehrtes Streifenfundament aus Beton.

Die Lichtschächte in den Bereichen der begangenen Betriebswege werden mit geschlossenen und begehbaren Abdeckungen ausgeführt und benötigen kein separates Betonfundament.



Abbildung 127: Beispiel Gebäudeeintrittspunkte mit Stahlbetonlichtschacht

Für die Einführung der Kabelleerrohre in die Lichtschächte sind Kernbohrungen erforderlich.

3.6.15 Pflasteröffnungen mit Kiespackung

Im Bereich der Höchstlastbelegung werden die Anbindepunkte der Vor-Ort-Steuerstellen und die sonstigen Austrittspunkte über eine Pflasteröffnung mit umfassenden Bordsteinen ausgeführt. Die Pflasteröffnungen werden mit einer Kiespackung gefüllt. Die flexiblen Kabelwellrohre sind gegen eindringende Feuchtigkeit, Nagetiere, etc. zu verschließen (z.B. mit Schrumpfschlauch, dauerhaft befestigten Endkappen, etc.).



Abbildung 128: Beispiel Gebäudeeintrittspunkte mit Bordsteinumfassung

3.6.16 Kabeltröge

Im Bereich des MSE-Gebäudes ist der Anschluss der Kabelleerrohre am Gebäude zum Hochführen an der Außenwand entlang mittels Kabeltrögen auszuführen. Bedingt durch die eingeschränkten Biegeradien der Kabel, der Sicherheit gegen Schäden durch Nagetiere und den bauablaufbedingten Umständen, kann der Anschluss über Lichtschächte nicht erfolgen.

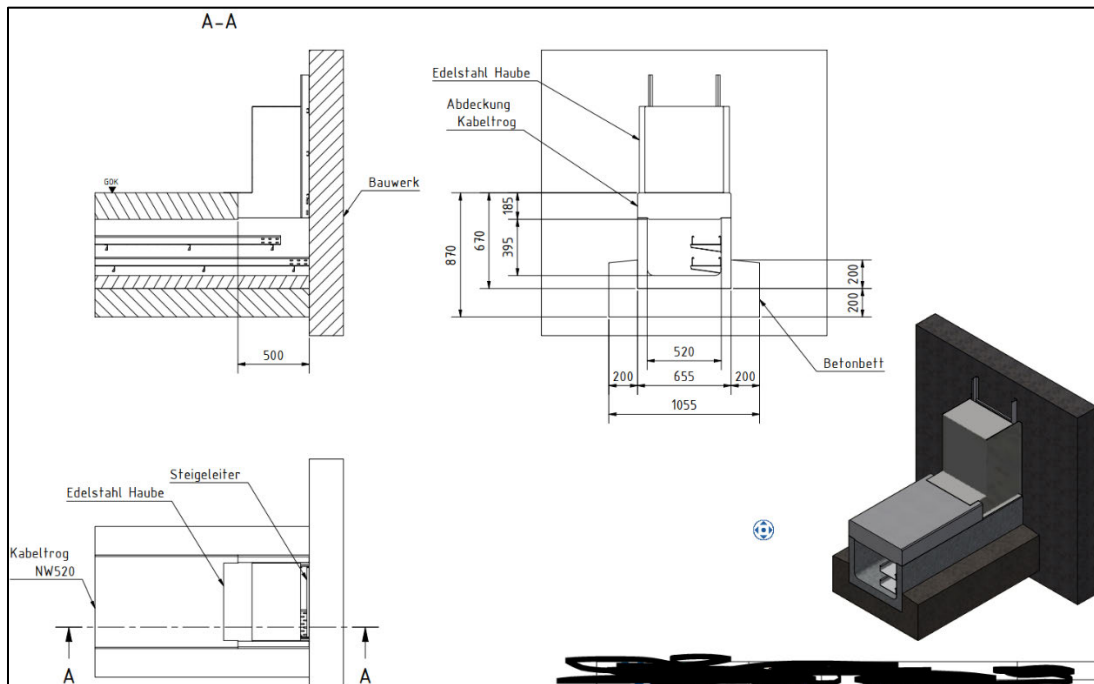


Abbildung 129: Ausführung Stumpfstoß an Gebäude mit Betontröge

Die erforderlichen Arbeiten umfassen die Gründungsarbeiten auf einer Betontragschicht, welches auf einem auf $E_{v2} = 40 \text{ MN/m}^2$ verdichteten Unterbau herzustellen ist.

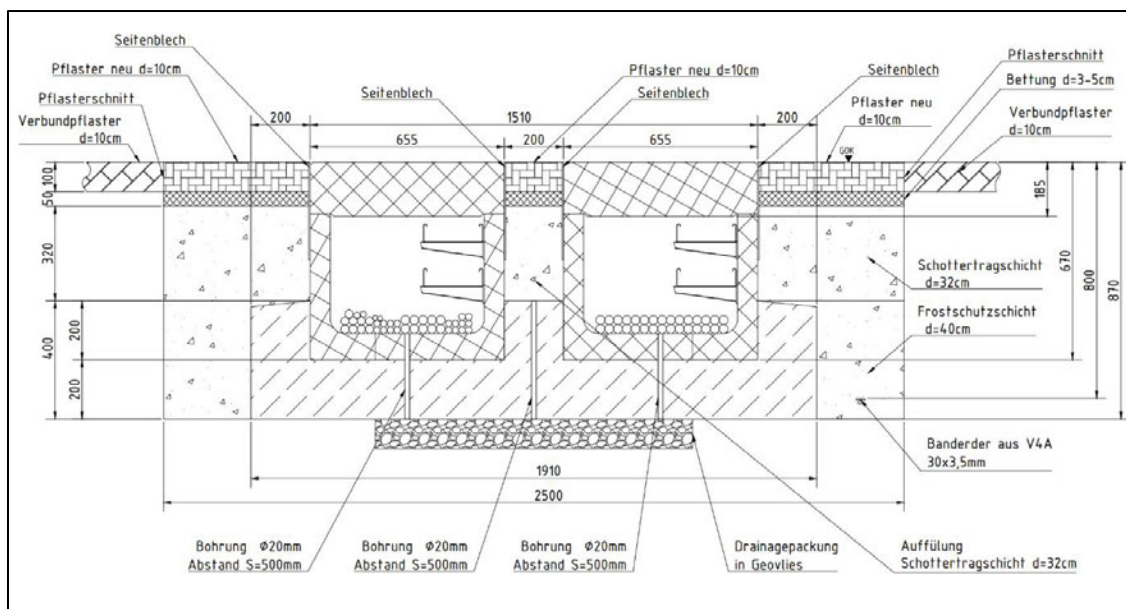


Abbildung 130: Beispiel Ausführung der Verlegung der Betontröge

Auf dem Bild oben ist die beispielhaft die Ausführung für ein Doppeltrogssystem dargestellt. In diesem Bauvorhaben wird nur ein Trog benötigt.

Neben den Verlegearbeiten sind noch die Montagearbeiten der Edelstahlhaube (oder gleichwertig) auszuführen.

3.6.17 Schachtsuchungen

Im Bereich zwischen Schacht K2 und K5 sind im Trassenverlauf der Kabelleerrohre vor Baubeginn Suchschachtungen durchzuführen. Diese sollen Aufschluss darüber bringen, ob an der geplanten Trasse tatsächlich keine erdverlegten Leitungen vorhanden sind, die einer Verlegung der Kabelleerrohre im Wege stehen würden.

3.6.18 GALA Arbeiten

3.6.18.1 Rodungsarbeiten und Grünschnitt

Für die Verlegung der Kabelleerrohre müssen 28 Bäume mit einem Umfang von ca. 0,70 m bis 2,40 m gerodet werden. Die Rodungen sind genehmigt und müssen durch den AN außerhalb der Brutzeit auszuführen werden. Unter Umständen sind Rodungen deutlich vor Beginn der Baumaßnahme rechtzeitig auszuführen. Neben den genehmigungspflichtigen Bäumen sind auch weitere Bäume mit kleineren Umfängen zu roden.

3.6.18.2 Renaturierung als Ausgleichsmaßnahme der Rodungen

Gemäß Rodungsgenehmigung sind 6 Laubbäume und 60 Sträucher wieder einzupflanzen. Diese sind, so weit wie möglich lagegetreu zu den gerodeten Bäumen zu setzen. Laubbäume sind mit einem Abstand von mindestens 2,00 m und die Sträucher sind mit 1,00 m Abstand zu den Kabelleerrohren zu setzen.

3.6.18.3 Wiederherstellung der Grünflächen

Die durch die Maßnahme beeinflussten Rasenflächen / Grünflächen sind nach der Maßnahme abschließend wiederherzustellen (Modellierung / Raseneinsaat). Grundsätzlich erfolgt die Wiederherstellung der Rasenfläche mit den folgenden Arbeitsschritten:

- Fläche fräsen,
- Fläche planieren,
- Fläche abharken,
- Rasensaat mit mind. 25 g/m² gleichmäßig ausbringen,
- Rasensaat andrücken (Walzen),
- Fläche wässern (nach Erfordernis ggf. mehrfach).

3.6.19 Bodengutachten

Durch den WVER wurde ein Bodengutachten beim Ingenieurbüro Gell und Partner GbR in Auftrag gegeben. Es erfolgten Untersuchungen an verschiedenen Stellen der Kläranlage.

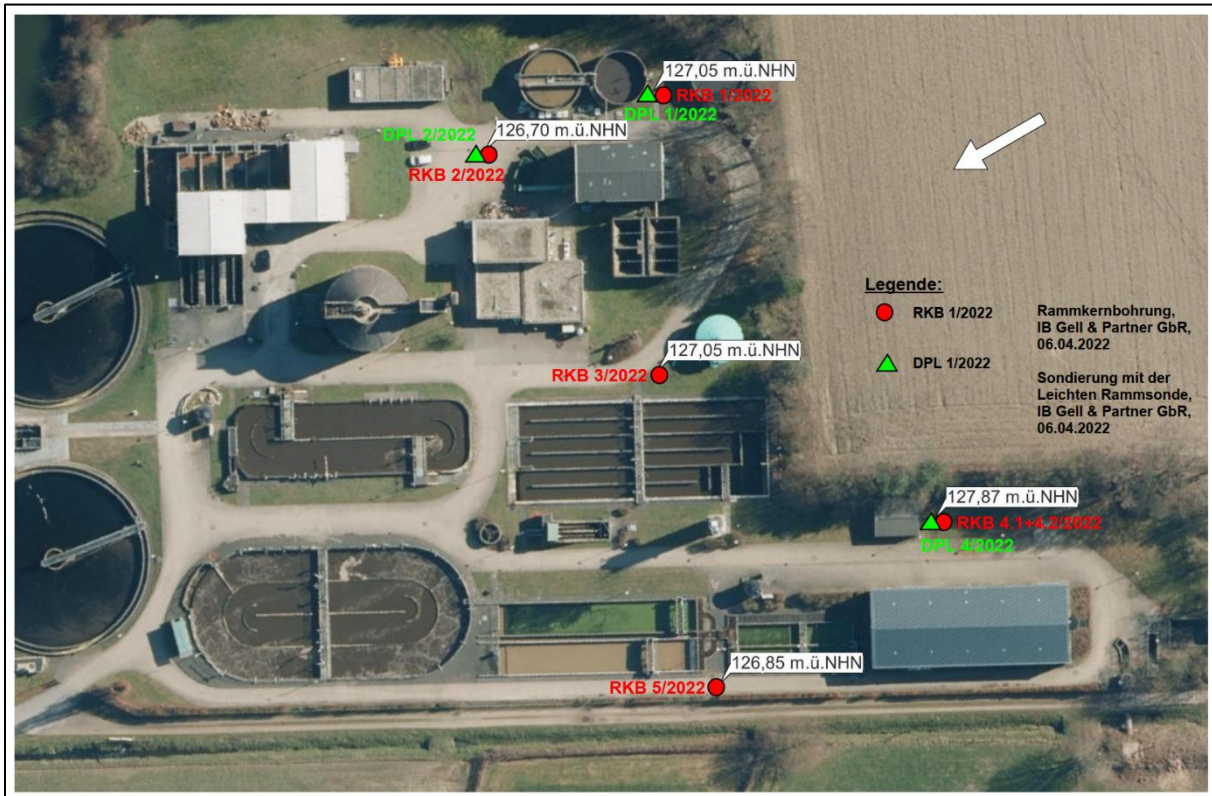


Abbildung 131: Lage der Bodenuntersuchungen Bodengutachten IB Gell und Partner GbR

Die Ergebnisse des Bodengutachtens wurden im Rahmen der statischen Berechnung der verschiedenen Gründungen des Projektes berücksichtigt.

An allen Untersuchungsstellen wurden 1,2 bis 1,6 m Auffüllungen erbohrt. Neben der Höchstlastbelegung wurde ein Auffüllungsbereich von etwa 3,2 m erbohrt.

Nachfolgend eine Zusammenfassung aus dem Bodengutachten Ingenieurbüro Gell & Partner GbR vom 19.06.2022:

Die Bodenproben der Auffüllungen sind Z0 (nach LAGA TR Boden (2004), TOC-Gehalt > 0,5%) eingestuft.

Die Bodenproben der ungebundenen Tragschichten sind Z2 (nach LAGA TR Boden (2004)) eingestuft (Bereich neuer Schieberschacht).

Hier ist bei der Entsorgung des Bodens ein erhöhter Aufwand zu betreiben.

Die Bodenproben der umgelagerten und gewachsenen Lössböden sind Z0 (nach LAGA TR Boden (2004), TOC-Gehalt > 0,5%) eingestuft.

Die Böden sind in die folgenden Homogenitätsklassen eingestuft:

- Homogenbereich E1 = Auffüllungen einschließlich Lössböden und Terrassensedimente, ohne ungebundene Tragschichten
- Homogenbereich E2 = ungebundene Tragschichten

Grobkörnige Auffüllungen und Terrassensedimente sind grundsätzlich z.B. für den Wiedereinbau geeignet. Davon ausgenommen sind die ungebundenen Tragschichten des Homogenbereichs E2 wegen ihrer auffälligen Analysewerte. Lössböden bzw. Gemische aus Lössböden und Auffüllungen sind abzufahren.

Wasserhaltungsmaßnahmen an allen Bauplätzen des Projektes:

- Niederschlagswasser und evtl. geringe Mengen an Schichtenwasser mittels Schlürfpumpen abführen.
- Oberflächenwasser von den Baugruben fernhalten.

Für die Tiefbauarbeiten ist das vorliegende Baugrundgutachten zu beachten. Im Rahmen der Tätigkeiten ist im Vorfeld eine aktuelle, chemische Bodenuntersuchung durch den AN zu beauftragen (Einstufung der Entsorgungs- und Deponieklassen für abzufahrende und zu entsorgende Böden).

3.6.20 Dokumentation Bau

Die Dokumentation wird nach Vorgabe des WVER in folgenden Arbeitsschritten hergestellt und enthält dabei folgende Unterlagen:

- geprüfte Ausführungsstatik inkl. geprüfter Schal- und Bewehrungspläne,
- Überwachungsprotokolle der Bauarbeiten gem. Betonbau- bzw. Instandsetzungsrichtlinie,
- Bautagebuch und Herstellung der Bestandsdokumentation.

Für die Bestandsdokumentation werden zwei Satz Ordner im Format A4 zusammengestellt. Hiervon ein Satz mit Originaldokumenten. Neben der Vorlage als Papierexemplar erfolgt die Vorlage der gesamten Bestandsdokumentation in elektronischer Form auf einem Datenträger, wobei die Dateiformate nach Vorgabe des WVER zusammengestellt werden.

4. Anhang

Bestandsunterlagen:

- Bestandsvideo 20I116 – Rechenanlage_Punktwolken_Durchflug
- 210_Alsdorf_Bettendorf_Bestandsplaene_Umbau_Lageplan_9
- Bestandsplan Einlaufgruppe
- Bestandsplan Sand- und Fettfang
- Bestandsplan 20141210_Ex-Schutzkonzept_KA_Bettendorf
- Bestandspläne Stufenrechen

Umbau:

- 20I116WVER-Lageplan (Relevant für alle Gewerke)
- 20I116 WVER-VV=001_T01 (Relevant für EMSR-Technik)
- 20I116 WVER-VV=001_T03 (Relevant EMSR-Technik und Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=003_T01 (Relevant für Tiefbau und Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=004_T01 (Relevant für Tiefbau)
- 20I116 WVER-VV=201_T01 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=202_T01 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=203_T01 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=204_T01 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=205_T01 (Relevant EMSR-Technik und Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=205_T02 (Relevant für EMSR-Technik)
- 20I116 WVER-VV=206_T01 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=206_T02 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=206_T03 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=207_T01 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=207_T02 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=208_T01 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=209_T01 (Relevant für Hochbau)
- 20I116 WVER-VV=210_T01 (Relevant für Tiefbau)
- Bodengutachten 2022-06-19 (Relevant für Tiefbau und Hochbau)
- Statikunterlagen (Relevant für Hochbau)