
ProSolut S.A.

Ingénieurs-Conseils

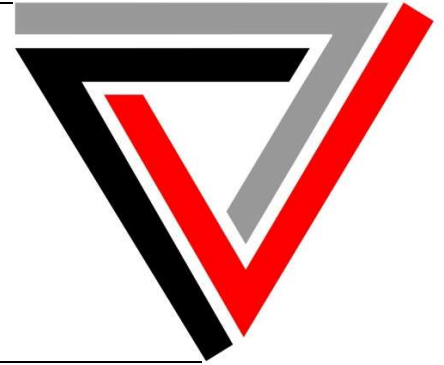
2, Garerstrooss

L-6868 Wecker

☎ 35 62 25-1

📠 35 62 25-40

mail@prosolut.com



Projekt Nr. 2699-na-2452

Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung (UVU) zur geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg

Scopingdokument als Grundlage für die Abstimmung mit den Behörden

Antragsteller

STEP

Syndicat intercommunal pour l'exploitation de la station d'épuration de Bettembourg et pour la réalisation de toutes activités de recyclage et de gestion écologique

1, rue de Crauthem

L-3390 Peppange



erstellt: 31.05.2024

Anzahl Seiten: 167 + Anhänge



Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG UND RECHTLICHER HINTERGRUND.....	15
1.1	Aufgabenstellung.....	16
1.2	Grundlagen und Vorgehensweise der UVU.....	17
1.2.1	Arbeitsschritte	17
1.2.2	Relevante Zeithorizonte	21
1.2.3	Raumabgrenzung	22
1.2.4	Bewertung	22
1.2.5	Wirkpfade.....	24
1.3	Scoping	25
1.4	Durchführung der UVU.....	26
1.5	Prüfung auf Umweltverträglichkeit - UVP.....	27
1.6	Öffentlichkeitsbeteiligung - Transparenz.....	28
2	INFORMATIONSERHEBUNG – EINBEZOGENE STELLEN.....	29
3	BESCHREIBUNG DES STANDORTES	30
3.1	Lage des Kläranlagengeländes	30
3.2	Kataster und Ausweisung im PAG	31
3.2.1	Kataster	31
3.2.2	PAG	32
3.3	Standorthistorie	33
3.4	Nutzung und Zustand der Fläche	33
3.4.1	Altlastenverdacht	33
3.4.2	Kulturelles Erbe - Archäologie.....	34
3.4.3	Flora und Fauna	35
4	BESCHREIBUNG DER AKTUELLEN SITUATION, NULLVARIANTE UND VORHABENSBEGRÜNDUNG.....	36
4.1	Aktuelle Situation – Derzeitige Abwasserentsorgung	36
4.1.1	Allgemeine Funktionsbeschreibung bestehende Anlage	37
4.1.2	Bauliche Situation der bestehenden Anlage	39
4.2	Genehmigungsrechtliche Situation	39
4.3	Aktuelle Impakte – Vorbelastungssituation	41
4.4	Nullvariante	41
4.5	Vorhabensbegründung.....	42
5	HINTERGRUND DER PLANUNGEN UND GEPRÜFTE ALTERNATIVEN.....	43
5.1	Ausgangslage – Grundlage der Planungen.....	43
5.1.1	Politische und rechtliche Rahmenbedingungen	43
5.1.2	Technische, ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen	44
5.2	Geprüfte Alternativen.....	47
5.3	Zukunftsfähigkeit	49
5.4	Resümee	50

6	GEGENSTAND DES ANTRAGES – GEPLANTES VORHABEN	51
6.1	Allgemeine Vorhabensbeschreibung	51
6.2	Beschreibung der bestehenden Kläranlage	55
6.2.1	Überblick	55
6.2.2	Mechanische Reinigung	60
6.2.3	Biologische Reinigung	62
6.2.4	Nachklärung	63
6.2.6	Schlammbehandlung	64
6.2.7	Faulgasverwertung	68
6.2.8	Elektrische Installationen	69
6.2.8.4	Automatisierung	70
6.2.9	Hilfsbetriebe	71
6.2.9.1	Brauchwasseraufbereitung	71
6.2.9.2	Lüftung	71
6.2.9.3	Abluftbehandlung	72
6.2.9.4	Zulaufbauwerk – Hebeanlage	72
6.2.10	Einleitbedingungen	72
6.2.10.1	Abwasserfrachten	75
6.3	Ausbaukonzept / Zustand nach erfolgtem Ausbau	76
6.3.1	Mechanische Abwasserreinigungsstufe	80
6.3.1.1	Zulaufhebwerke	80
6.3.1.2	Kanalspülgutaufbereitung	80
6.3.1.3	Feinrechen	81
6.3.1.4	Sand-/Fettfang und Sandwäscher (Bestand)	81
6.3.1.5	Vorklärung (Bestand)	82
6.3.2	Biologische Stufe	82
6.3.2.1	Konzeption A/I-Verfahren	82
6.3.2.2	Belebtschlammverfahren	83
6.3.3	Nachklärung	83
6.3.4	Elektromechanische Ausrüstung	84
6.3.4.1	Zwischenhebwerk	84
6.3.4.2	Beckenausrüstung	84
6.3.4.3	Gebläsestation	84
6.3.4.4	Fällmitteldosierung	85
6.3.4.5	Kalkdosierung	85
6.3.4.6	Methanoldosierung	85
6.3.4.7	Beckenausrüstung Nachklärung (Bestand)	85
6.3.5	Schlammbehandlung	85
6.3.5.1	Konzept	85
6.3.5.2	Faulung	86
6.3.5.3	Schlammstapel	86
6.3.5.4	Schlammentwässerung	87
6.3.6	Klärgasverwertung	88
6.3.6.1	Konzept	88

6.3.6.2	Maschinelle Ausrüstung	88
6.3.6.3	Klärgasaufbereitung	89
6.3.6.4	BHKW	89
6.3.7	Hilfsbetriebe	89
6.3.7.1	Heizung	89
6.3.7.2	Ersatzstromaggregat	90
6.3.7.3	Diesellager und Tankstation	90
6.3.7.4	Brauchwasser	90
6.3.7.5	Abluft	91
6.3.8	4. Reinigungsstufe	91
6.3.8.1	Konzept	91
6.4	Ablauf der Baumaßnahmen	92
6.4.1	Allgemeiner Ablauf	92
6.4.2	Bauphasen	94
6.5	Betriebsphase	94
6.5.1	Betriebszeiten und Personal	94
6.5.1.1	Betriebs- und Arbeitszeiten	94
6.5.1.2	Personal	95
6.5.2	Umweltrelevante Auswirkungen	95
6.5.2.1	Schall	95
6.5.2.2	Geruch	96
6.5.2.3	Boden- und Grundwasserschutz	96
6.5.2.4	Wasser	97
6.5.2.5	Luftreinhaltung	98
6.5.2.6	Energie	98
6.5.2.7	Abfall	98
6.6	Nachsorgephase	98
7	MAßNAHMEN DER VERMEIDUNG UND VERMINDERUNG VON UMWELTAUSWIRKUNGEN	100
7.1	Bauphase	100
7.1.1	Baustelleneinrichtung und -betrieb	100
7.1.2	Weiterbetrieb der bestehenden Anlage während der Bauphase	102
7.2	Betriebsphase	102
8	ÖKOLOGISCHE AUSGANGSSITUATION IM STANDORTUMFELD	104
8.1	Topographie und Geländemorphologie	104
8.1.1	Topographie	104
8.1.2	Geländemorphologie	106
8.2	Wind und Windrichtungsverteilung	106
8.3	Wetterdaten, Niederschläge und Temperaturen	108
8.4	Geologie	108
8.5	Hydrogeologie und Boden	109
8.5.1	Morphologie, Untergrund	109
8.5.2	Grundwasser	111

8.5.3	Baugrundbeurteilung, Hinweise zur Gründung neuer Kläreinrichtungen	111
8.6	Flächennutzung in der Standortumgebung	112
8.7	Oberflächengewässer in der Standortumgebung	115
8.7.1	Gewässerstruktur	117
8.7.2	Hydraulische Aspekte	118
8.7.3	Gewässergüte	118
8.7.4	Hochwassergebiete und Rückhalteräume	119
8.8	Flora, Fauna, Biotope und Habitate	122
8.9	Spezifische Flächenausweisungen	124
8.9.1	Naturschutz	124
8.9.1.1	Internationale Schutzgebiete des Netzwerkes Natura 2000	125
8.9.1.2	Nationale Schutzgebiete (ZPIN)	127
8.9.2	Quellen- und Trinkwasserschutz	128
8.9.3	Lärmschutz – Ruhige Gebiete	129
8.9.4	Landschaft und Landschaftsbild	132
8.10	Kulturhistorisch bedeutsame Bauwerke und Strukturen	133
8.10.1	Kulturhistorisch bedeutsame Bauwerke	133
8.10.2	Archäologische Befunde und kulturelles Erbe	134
8.11	Strukturen und Elemente der landschaftsgebundenen Erholung	135
9	VORBELASTUNG – SITUATION INITIALE	137
9.1	Landschaftsbild	137
9.2	Lärm - Geräusche	138
9.3	Luftqualität	142
9.4	Geruch	144
9.5	Gewässerqualität	144
10	PROJEKTANALYSE - RELEVANTE, VORHABENSBEZOGENE WIRKPFAD E UND ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSRAUMES	147
10.1	Ermittlung der relevanten, vorhabensbezogenen Wirkpfade	147
10.2	Abgrenzung des Untersuchungsraumes	150
10.2.1	Abgrenzung des Untersuchungsraumes I	150
10.2.2	Abgrenzung des Untersuchungsraumes II	151
10.2.3	Abgrenzung des Untersuchungsraumes III	151
10.2.4	Abgrenzung des Untersuchungsraumes IV	151
10.2.5	Abgrenzung des Untersuchungsraumes V	151
10.2.6	Abgrenzung des Untersuchungsraumes VI	152
11	RAUMANALYSE	153
11.1	Übergeordnete Planungen	153
11.1.1	Räumliche Planungen und Entwicklungsziele	153
11.1.2	Thematische Planungen und Entwicklungsziele	153
11.1.3	Sonstige Vorhaben	154
11.2	Raumanalytische Beurteilung	154
11.2.1	Untersuchungsraum I (Beispiel)	154

11.2.1.1	Vorhandene Vegetation (Lokale Flora – Biotope)	154
11.2.1.2	Mögliche Kontamination von Boden und Grundwasser durch auslaufende, umweltgefährdende Substanzen	155
11.2.2	Untersuchungsraum II	155
11.2.3	Untersuchungsraum III.....	155
11.2.4	Untersuchungsraum IV	155
11.2.5	Untersuchungsraum V	155
11.2.6	Untersuchungsraum VI	155
12	BESCHREIBUNG DER ZU ERWARTENDEN RELEVANTEN AUSWIRKUNGEN DES GEPLANTEN VORHABENS AUF DIE UMWELT.....	156
12.1	Einzelwirkungen	156
12.1.1	Untersuchungsraum I (Beispiel).....	156
12.1.1.1	Vorhandene Vegetation (Lokale Flora – Biotope)	156
12.1.1.2	Mögliche Kontamination von Boden und Grundwasser durch auslaufende, umweltgefährdende Substanzen (sowohl bau- als auch betriebsbedingt)	157
12.1.2	Untersuchungsraum II	157
12.1.3	Untersuchungsraum III.....	157
12.1.4	Untersuchungsraum IV	157
12.1.5	Untersuchungsraum V	157
12.1.6	Untersuchungsraum VI	157
12.2	Wechselwirkungen	158
13	AUSWIRKUNGEN INTERNER (EINES NICHT BESTIMMUNGSGEMÄßEN BETRIEBES) SOWIE EXTERNER VORFÄLLE (KATASTROPHEN).....	159
14	KOMPENSATIONSMAßNAHMEN.....	161
14.1	Kompensationsbedarf Vegetation / Flora (direkte Eingriffe).....	161
14.2	Minderungs- und Kompensationsbedarf Lebensräume und Fauna.....	161
14.3	Umsetzung der Kompensation	162
14.4	Übersicht der Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Kompensation	162
15	GESAMTWIRKUNGSABSCHÄTZUNG.....	163
15.1	Zu erwartende negative Impakte (Beispiel)	163
15.2	Zu erwartende positive Impakte.....	163
15.3	Zu erwartende Gesamtbilanz des geplanten Vorhabens.....	163
16	HINWEISE AUF PROBLEME BEI DER DURCHFÜHRUNG DER UMWELT- VERTRÄGLICHKEITS-UNTERSUCHUNG.....	164
17	NICHTTECHNISCHE, ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG.....	165
18	ANHÄNGE.....	166
18.1	UVP-relevante Dokumente (modifiziertes Gesetz vom 15.05.2018).....	
18.2	Offizielle Karten, Pläne und Dokumente	
18.3	Behördliche Schreiben und Stellungnahmen.....	
18.4	Pläne und Unterlagen zur bestehenden Anlage	

18.5	Pläne und Unterlagen zum geplanten Vorhaben
18.6	Themenkarten zur naturräumlichen Gliederung und Ausstattung.....
18.7	Themenkarten zur anthropogenen Nutzung des Raumes.....
18.8	Literatur- und Quellenverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht Genehmigungen	40
Tabelle 2:	Orientierende Einleitbedingungen als unverbindliche Basis des Ausbaus der Kläranlage Bettembourg und des Fachbeitrages WRRL im Rahmen der UVP	73
Tabelle 3:	Gegenüberstellung der aktuellen und der potentiellen, zukünftigen Einleitwerte der Kläranlage Bettembourg auf Basis der dem Ausbau zugrunde gelegten, orientierenden Einleitbedingungen	74
Tabelle 4:	Überwachungsparameter zur Auslegung der 4. Reinigungsstufe	75
Tabelle 5:	Abmessungen Vorklärung	82
Tabelle 6:	Internationale und nationale Schutzgebiete in der Standortumgebung	124
Tabelle 7:	Bau-Denkmäler in Roeser/Bettembourg	133
Tabelle 8:	Ist-Zustand des OWK VI-4.1.1.b (3. Bewirtschaftungsplan WRRL 2021-2027, Anhang 10)	145
Tabelle 9:	Einstufung der hydromorphologischen QK im OWK Alzette (VI-4.1.1.b)	146
Tabelle 10:	Potentiell relevante, projektbezogene Wirkungen (Beispiel)	147
Tabelle 11:	Als nicht relevant bzw. entscheidungserheblich eingestufte Sachverhalte (Beispiel)	149
Tabelle 12:	Relevante, projektbezogene Wirkungen (Beispiel)	150
Tabelle 13:	Projektspezifische Anfälligkeit hinsichtlich schwerer Unfälle / Katastrophen (Beispiele)	159
Tabelle 14:	Zu erwartende negative Impakte (Beispiel)	163

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Arbeitsphasen einer Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung	17
Abbildung 2:	Methodisches Vorgehen in Bezug auf direkte Wirkungen	19
Abbildung 3:	Methodisches Vorgehen in Bezug auf indirekte / mittelbare Wirkungen	20
Abbildung 4:	Topographische Lage der Kläranlage Bettembourg	30
Abbildung 5:	Übersicht über die Katasterflächen am Standort	31
Abbildung 6:	Auszug aus dem PAG der Gemeinde Roeser	32
Abbildung 7:	Ausschnitt aus dem Verdachtsflächen-Kataster der Umweltverwaltung (CASIPO; 2022)	34
Abbildung 8:	Funktionsschema der bestehenden Kläranlage Bettembourg	38
Abbildung 9:	Bauliche Situation auf dem bestehenden Betriebsgelände der Kläranlage Bettembourg (bestehende Umzäunung in rot)	39
Abbildung 10:	Übersichtslageplan Neu-/Umbau der Kläranlage Bettembourg	53
Abbildung 11:	Situationsplan der Kläranlage Bettembourg nach erfolgtem Ausbau mit den wesentlichen Änderungen (bestehende Umzäunung in rot)	54
Abbildung 12:	Lageplan der bestehenden Kläranlage Bettembourg	57
Abbildung 13:	Funktionsschema der bestehenden Kläranlage Bettembourg	59
Abbildung 14:	2-stufige Feinrechenanlage	60
Abbildung 15:	2-straßiger Sand-/Fettfang (links) und die Sandwäscher (rechts)	61
Abbildung 16:	4-straßige Biologie	63
Abbildung 17:	4-straßige Nachklärung	64
Abbildung 18:	Schlamm eindickung ÜSS - Eindickpresse	65
Abbildung 19:	Gas- und Faulbehälter	66
Abbildung 20:	Schlamm entwässerung - Zentrifugenanlage	67
Abbildung 21:	Schlamm trocknung	68
Abbildung 22:	Schaltplan	70
Abbildung 23:	Potentielle Entwicklung der EW der Kläranlage Bettembourg in unterschiedlichen Bereichen	76
Abbildung 24:	Situationsplan der Kläranlage Bettembourg nach erfolgtem Ausbau mit den wesentlichen Änderungen (bestehende Umzäunung in rot)	78
Abbildung 25:	Funktionsschema der Kläranlage Bettembourg nach erfolgtem Ausbau	79
Abbildung 26:	Erstellung der Stahlbetonbauwerke vor Ort/Schalungssysteme	93
Abbildung 27:	Topographische Lage der Kläranlage Bettembourg mit Umzäunung Bestand	105
Abbildung 28:	Geländemorphologie in der Standortumgebung (Katasteraußengrenzen in rot) ..	106
Abbildung 29:	Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeiten (Luxemburg Findel)	107
Abbildung 30:	Auszug aus dem Windatlas Luxembourg (2008)	107
Abbildung 31:	Temperatur und Niederschlag in Luxemburg	108
Abbildung 32:	Auszug aus der geologischen Karte mit Darstellung des Standortgeländes	109
Abbildung 33:	Auszug aus der pedologischen Karte mit Darstellung des Standortgeländes	110
Abbildung 34:	Auszug aus dem PAG der Standortumgebung	112
Abbildung 35:	OBS-Kartierung im Umfeld des Standortgeländes	114
Abbildung 36:	Flächennutzung im Umfeld des Kläranlagenstandortes	115
Abbildung 37:	Oberflächengewässer in der Standortumgebung	116

Abbildung 38: 5-Band-Darstellung der Gewässerstruktur der Alzette nördlich des Anlagengeländes.....	118
Abbildung 39: Auszug Hochwassergefahrenkarten 2021: HQ ₁₀ (links, hohe Wahrscheinlichkeit) und HQ ₁₀₀ (rechts, mittlere Wahrscheinlichkeit) im Bereich des Anlagengeländes	119
Abbildung 40: Auszug Hochwassergefahrenkarte für HQ _{extrem} (2021)	120
Abbildung 41: Starkregengefahren auf dem Standortgelände der Kläranlage Bettembourg.....	122
Abbildung 42: Offenland- und Waldbiotope in der Standortumgebung der Kläranlage Bettembourg	123
Abbildung 43: Internationale Schutzgebiete in der Standortumgebung	125
Abbildung 44: Nationale Schutzgebiete in der Standortumgebung	128
Abbildung 45: Lage des Vorhabenstandortes zu potentiell ruhigen Gebieten im ländlichen Raum.....	130
Abbildung 46: Potentielle Gebiete der ruhigen Stadtlandschaft (grün) und potentiell ruhige Stadtoasen (gelb)	131
Abbildung 47: Elemente des Plan Sectoriel Paysage (PSP) im erweiterten Standortumfeld der Kläranlage Bettembourg.....	132
Abbildung 48: Archäologische Beobachtungszone (ZOA) am Standort der Kläranlage Bettembourg.....	134
Abbildung 49: Infrastrukturelemente der landschaftsgebundenen Erholung im Umfeld der Kläranlage Bettembourg.....	136
Abbildung 50: Öffentlicher Verkehr in der Standortumgebung	138
Abbildung 51: Umweltlärm, Immissionspegel L _{DEN} des Straßenverkehrs gesamter Tag (24 h)...	139
Abbildung 52: Umweltlärm, Immissionspegel L _{Night} des Straßenverkehrs im Nachtzeitraum (22 ⁰⁰ - 06 ⁰⁰).....	140
Abbildung 53: Umweltlärm, Immissionspegel L _{DEN} des Bahnverkehrs gesamter Tag (24 h)	141
Abbildung 54: Umweltlärm, Immissionspegel L _{Night} des Bahnverkehrs im Nachtzeitraum (22 ⁰⁰ - 06 ⁰⁰).....	141
Abbildung 55: Raster des Luftqualitäts-Messnetzes mit Lage der Kläranlage Bettembourg	143

Abkürzungsverzeichnis

AEV:	Administration de l'environnement
AC:	Administration Communale
ACT:	Administration du Cadastre et de la Topographie
AGE:	Administration de la gestion de l'eau
ANF:	Administration de la Nature et des Forêts
A P-C QK:	Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten
BHKW	Block-Heiz-Kraft-Werk (auch als Kraft-Wärme-Kopplung bezeichnet)
BIOCOS:	BIological-COmbined-System
BIP:	Brutto-Inlands-Produkt
BSB5:	Biologischer Sauerstoff-Bedarf in 5 Tagen
BWP:	Bewirtschaftungsplan
CEF:	Continuous Ecological Functionning
CI:	Commodo/Incommodo
CIS:	Common Implementation Strategy
CNRA:	Centre National de Recherche Archéologique
CP:	Coupure Verte
CR:	Chemin Répris
CSB:	Chemischer Sauerstoffbedarf
DATer:	Département de l'aménagement du territoire
DIN:	Deutsche Industrie Norm
EES:	Evaluation Stratégique Environnementale
EuGH:	Europäischer Gerichtshof
EGW:	Einwohnergleichwerte
EIE:	Etude des incidences sur l'environnement
EW:	Einwohnerwerte
EU:	Europäische Union
EZG:	Einzugsgebiet
FCKW:	Fluor Chlor Kohlenwasserstoffe
FKW:	Fluor Kohlenwasserstoffe
FFH:	Fauna-Flora-Habitat

Stand: 31.05.2024

FFH-VP:	Fauna-Flora-Habitat-Verträglichkeits-Prüfung
GE:	Geruchseinheit
GEP:	Grand Ensemble Paysager
GIRL:	Geruchs-Immissions-Richtlinie
HEIC:	Habitat d'Espèce d'Interêt Communautaire
HIC:	Habitat d'Interêt Communautaire
HMWB:	Heavily Modified Water Bodies
IBA:	Important Bird Area
INPA:	Institut National pour le Patrimoine Architectural
INRA:	Institut National de Recherches Archéologiques
IO:	Immissions-Ort
IP:	Immissions-Punkt
ITM:	Inspection du travail et des mines
JD:	Jahresdurchschnitt
KA:	Kläranlage
LAI:	Länder Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz
LKW:	Last-Kraft-Wagen
LRT:	Lebensraumtyp
MEAT:	Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du Territoire
MECB:	Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité
MECDD:	Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable
MT:	Ministère du Travail
MTEE:	Ministère du Travail, de l'Emploi et de l'Economie sociale et solidaire
MZB:	Makrozoobenthos
NEA:	Netz-Ersatz-Anlage
NN:	Normal Null
NSG:	Naturschutzgebiet
OBS:	Occupation Biophysique du Sol
OWK:	Oberflächenwasserkörper
PAG:	Plan d'Aménagement Général
PAP:	Plan d'Aménagement Particulier
PAK:	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe

Stand: 31.05.2024

PCB:	Polychlorierte Biphenyle
PDAT:	Programme Directeur d'aménagement du territoire
PNF:	Prognose-Null-Fall (Nullvariante)
PNPN:	Plan National de la Protection de la Nature
PKW:	Personen-Kraft-Wagen
PSP:	Plan Sectoriel Paysage
PV:	Photo-Voltaik
QA:	Quiet Area
QK:	Qualitätskomponente
RBF:	Retentionsbodenfilter
RGD:	Règlement Grand Ducal
RL:	Richtlinie
RÜB:	Regenüberlaufbecken
SBR:	Sequencing Batch Reactor
SSMN:	Service des Sites et Monuments Nationaux
STATEC:	Institut national de la statistique et des études économiques
SUP	Strategische Umwelt-Verträglichkeits-Prüfung
SWW:	Siedlungswasserwirtschaft
TA:	Technische Anleitung
TÜV:	Technischer Überwachungsverein
TWZ:	Trinkwasserschutzzone
UQN:	Umweltqualitätsnorm
UR:	Untersuchungsraum
UV:	Ultra-Violett
UVP:	Umwelt-Verträglichkeits-Prüfung
UVU:	Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung
VF:	Valeur de fond (Hintergrundwert)
VO:	Valeur d'orientation (Orientierungswert)
VSG:	Vogelschutz-Gebiet
WFD:	Water Framework Directive
WGK:	Wasser-Gefährdungs-Klasse
WHG:	Wasserhaushaltsgesetz

Stand: 31.05.2024

WRRL: Europäische Wasserrahmenrichtlinie
WSG: Wasserschutzgebiet
WSG-VO: Wasserschutzgebietsverordnung
WWW: World Wide Web
ZHK: Zulässige Höchstkonzentration
ZOA: Zone Observatoire Archéologique
ZPIN: Zone de Protection d'Intérêt National
ZPS: Zone de Protection de Sources
ZVI: Zone verte interurbaine

1 Einführung und rechtlicher Hintergrund

Das **Syndicat intercommunal pour l'exploitation de la station d'épuration de Bettembourg et pour la réalisation de toutes activités de recyclage et de gestion écologique - STEP** betreibt die Kläranlage Bettembourg, welche aktuell über eine Kapazität von 95.000 Einwohnerwerten (EW) verfügt und somit eine der größeren Kläranlagen des Landes darstellt.

Entsprechend der mittelfristigen Bedarfssteigerungen plant das **STEP** den kapazitiven Ausbau der Kläranlage Bettembourg mit Integration einer 4. Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen auf dem bestehenden Anlagengelände in Peppange. Daher wird diese Kläranlage oft auch als „Kläranlage Peppange“ bezeichnet. Die Begriffe „Kläranlage Peppange“ (KA Peppange) und „Kläranlage Bettembourg“ (KA Bettembourg) können daher im vorliegenden Dokument auch synonym verwendet werden.

Entsprechend den Ergebnissen vorausgehender Abstimmungsgespräche mit der Administration de la gestion de l'eau als zuständiger Fachbehörde ist eine künftige Kapazität von etwa 180.000 EW vorgesehen, am Ende eines ca. 30-jährigen Prognosehorizontes (2061). Bei einem geplanten Realisierungsphase ab Ende 2027 und einer erwarteten Projektdauer von ca. 5 Jahren, ist davon auszugehen, dass der Gesamtausbau frühestens Ende 2032 abgeschlossen werden kann.

Bis zur Inbetriebsetzung der ausgebauten Anlage muss die bestehende Kläranlage das anfallende Abwasser reinigen und dabei weiterhin permanent die Einhaltung der derzeit gültigen Ablaufgrenzwerte sicherstellen.

Das geplante Vorhaben mit einer angestrebten Kapazität von 180.000 Einwohnerwerten entspricht Punkt 41 des Anhangs I des modifizierten Règlement grand-ducal vom 15.05.2018 „*établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement*“:

- *Installations de traitement des eaux résiduaires d'une capacité épuratoire supérieure à 150'000 équivalents habitants.*
- *Un « équivalent habitant » est défini par la réglementation grand-ducale relative au traitement des eaux urbaines résiduaires, transposant en droit national la directive modifiée 91/271/CEE.*

Das heißt, für das geplante Vorhaben besteht eine obligatorische Verpflichtung zur Prüfung auf Umwelt-Verträglichkeit (UVP-Pflicht).

Entsprechend Artikel 5 des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018 „*relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement*“, sollen, basierend auf einem vorhabensspezifisch ausgearbeiteten Scoping-Dokument, der Umfang und der Detaillierungsgrad der vorzulegenden Unterlagen im Vorfeld mit den zuständigen Behörden verbindlich abgestimmt werden, um auf dieser Basis nachfolgend den erforderlichen Bericht zur durchgeführten Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung ausarbeiten und diesen dann zur Prüfung vorlegen zu können.

Das **STEP** legt den zuständigen Behörden hiermit das entsprechende Scoping-Dokument als Grundlage für die Abstimmung mit den Behörden vor.

1.1 Aufgabenstellung

Aufgabenstellung und Inhalt der UVU sind in Artikel 3 des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018 definiert. Danach sind die Auswirkungen eines Projektes in geeigneter Weise nach Maßgabe eines jeden Einzelfalls folgende Sachverhalte zu beschreiben, zu analysieren und zu bewerten:

- » die direkten und indirekten Auswirkungen des Vorhabens auf
 - » den Menschen und die menschliche Gesundheit,
 - » die Biodiversität, Flora und Fauna, unter besonderer Berücksichtigung geschützter Arten und Lebensräume,
 - » den Untergrund, den Boden, Wasser, Luft und Klima,
 - » Sachgüter, kulturelles Erbe und das Landschaftsbild und
- » die mögliche Interaktion zwischen den vorgenannten Faktoren.

Die entsprechenden Auswirkungen auf die vorgenannten Faktoren schließen die Beurteilung möglicher Folgen von Risiken größerer Unfälle (z.B. analog Seveso-Richtlinie) und Katastrophen (z.B. Blitzeinschlag, Erdbeben etc.) entsprechend der jeweiligen Vulnerabilität der einzelnen Faktoren mit ein.

Das **STEP** hat den Umweltbehörden angemessene Informationen zur Verfügung zu stellen, damit diese eine Prüfung auf Umweltverträglichkeit durchführen können. Derartige Informationen werden in der Regel in einer Studie zusammengestellt (Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung).

Zur Abstimmung der erforderlichen Inhalte der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung (UVU) mit sämtlichen involvierten Behörden wird entsprechend Artikel 5 des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018 „*relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement*“ eine so genannte „Scoping-phase“ vorgeschaltet. Ziel ist, Inhalte und Methoden zur Erarbeitung der UVU gemeinsam festzulegen. Dabei soll der aus den zu erwartenden Wirkungen des Vorhabens auf die Umwelt resultierende Untersuchungsumfang unter Berücksichtigung der Qualität und der Aktualität vorliegender Daten und Informationen festgelegt werden. Ferner sollen, entsprechend Artikel 6, Absatz 4 des o.g. Gesetzes, die bei den verschiedenen Behörden vorliegenden und bei der Durchführung der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchungen zu berücksichtigenden Unterlagen und Informationen frühzeitig abgefragt werden, um diese hierbei berücksichtigen zu können.

Das vorliegende, auf Grundlage einer Analyse aktueller Planungsdaten und vorliegender Unterlagen zum Raum erstellte Scopingdokument soll dabei als Diskussionsgrundlage dienen. Es stellt einen Vorschlag zu den relevanten Schwerpunkten der auszuarbeitenden UVU auf der Basis einer textlich begründeten Relevanzmatrix dar.

Die Ergebnisse der Diskussion mit den Behörden werden schriftlich fixiert und dienen nach Rückbestätigung durch die Behörden als Leitfaden für die weiteren Arbeiten.

1.2 Grundlagen und Vorgehensweise der UVU

1.2.1 Arbeitsschritte

Die Durchführung der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung zur Erweiterung der Kläranlage Bettembourg erfolgt methodisch in mehreren Phasen. Der schematische Ablauf ist in Abbildung 1 dargestellt.

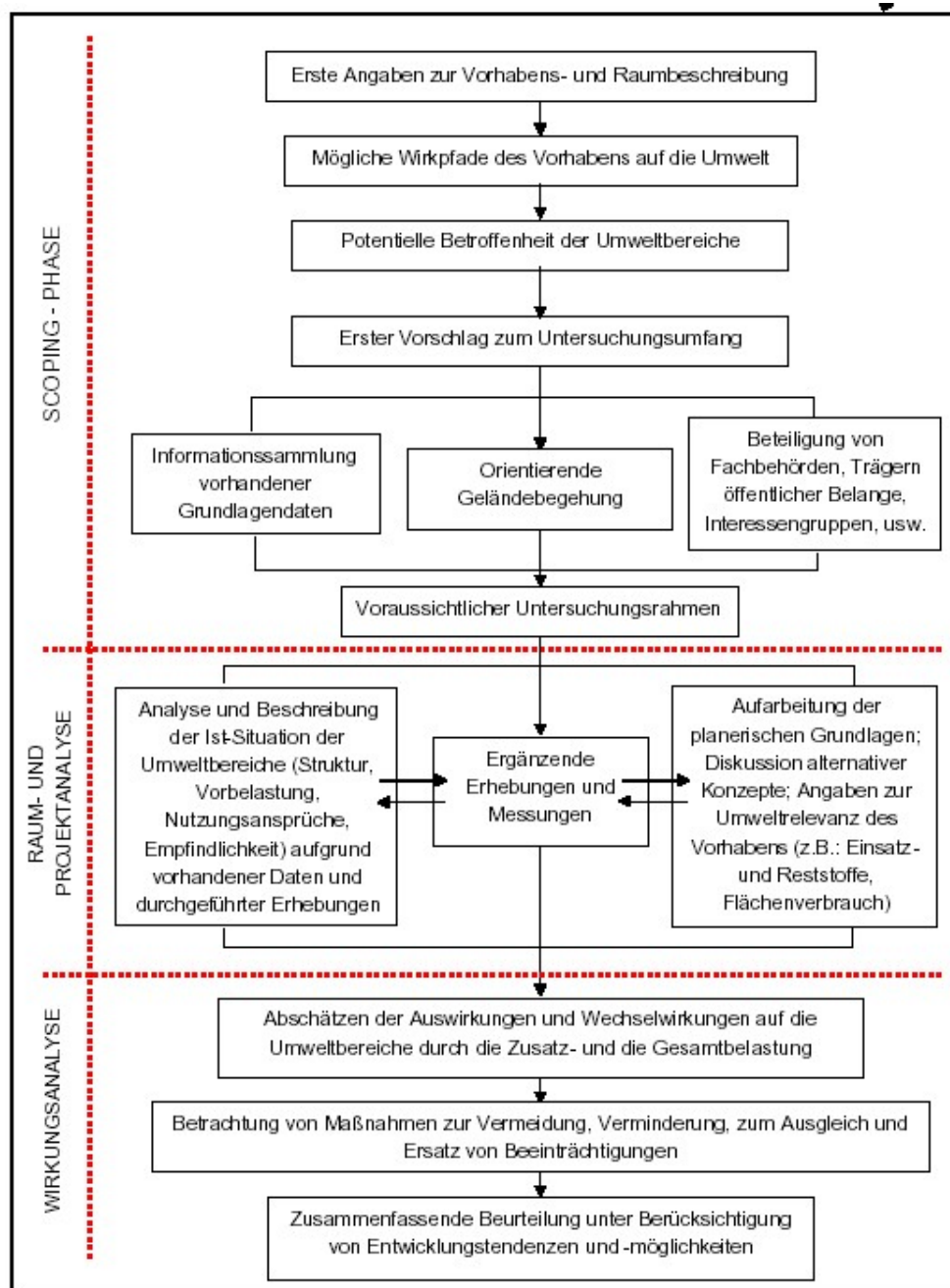


Abbildung 1: Arbeitsphasen einer Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung

Als Hauptbearbeitungsphasen sind zu nennen:

- Scoping (Phase 1)
- Umweltbezogene Projekt- und Raumanalyse (Phase 2)
- Wirkungsabschätzung und Gesamtbeurteilung (Phase 3)

In der Scoping-Phase erfolgt, ausgehend von der Beschreibung des Vorhabens und des Standortes, die prinzipielle räumliche und inhaltliche Abgrenzung des erforderlichen Untersuchungsumfangs für die einzelnen Umweltmedien gemäß dem modifizierten Gesetz vom 15.05.2018 „*relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement*“. Der UVU-Gutachter legt der zuständigen Behörde einen Vorschlag für den „vorläufigen Untersuchungsrahmen“ zur Prüfung vor. Die Scoping-Phase endet mit der Unterrichtung (Scoping-Termin) des Vorhabensträgers über den „voraussichtlichen Untersuchungsrahmen“ durch die Behörde.

An die Scoping-Phase schließen sich die Projekt- und Raumanalyse an:

- In der Projektanalyse wird das Vorhaben erläutert und die planerischen und technischen Grundlagen des Vorhabens werden unter Umweltgesichtspunkten aufgearbeitet. Die wesentlichen Wirkpfade des geplanten Vorhabens auf die einzelnen Umweltmedien / Schutzgüter bzw. Faktoren werden dargestellt. Auf dieser Basis erfolgt die Abgrenzung des Untersuchungsraumes. Dieser kann in Abhängigkeit vom betrachteten Wirkpfad bzw. Umweltmedium / Schutzgut / Faktor variieren.
- In der Raumanalyse wird die Ist-Situation der verschiedenen Umweltmedien bzw. Schutzgüter oder Faktoren mittels vorhandener Daten sowie der Ergebnisse gegebenenfalls durchgeführter zusätzlicher Erhebungen und Messungen beschrieben. Hierbei findet eine Beschränkung auf die in der vorangehenden Projektanalyse als prinzipiell betroffen eingestuften Umweltmedien / Schutzgüter / Faktoren statt.

In Bezug auf direkt vom geplanten Vorhaben ausgehende Wirkungen (z.B. Wirkung einer Flächeninanspruchnahme auf die örtliche Vegetation) wird, unter Berücksichtigung raum- und nutzungsbezogener Aspekte sowie der feststellbaren Vorbelastung, die Bedeutung eines jeden Umweltbereiches (auch als Wert oder Schutzwürdigkeit zu bezeichnen) als wesentliches Ergebnis der Projekt- und Raumanalyse ermittelt und dargestellt.

Hinsichtlich indirekter Wirkungen, d.h. solcher, die mittelbar auf ein bestimmtes Umweltmedium / Schutzgut / Faktor einwirken, wird die jeweilige Empfindlichkeit dieses Umweltmediums / Schutzgutes / Faktors gegenüber diesen Einwirkungen ausgewiesen. Dies erfolgt unter Bezug auf die spezifische Bedeutung bzw. den Wert dieses Umweltmediums / Schutzgutes / Faktors, wobei Parameter, wie Ist-Zustand und Vorbelastung berücksichtigt werden (siehe Abbildung 3).

In beiden Fällen wird eine ordinale Bewertung in drei Stufen (gering / mittel / hoch) vorgenommen.

In der Wirkungsanalyse werden die Wirkungen des Vorhabens auf die als potentiell betroffen eingestuften Umweltmedien / Schutzgüter / Faktoren dargestellt und bewertet, wobei zu Beginn die Einzelwirkungen untersucht werden. Unter Berücksichtigung von Art und Intensität dieser Wirkungen sowie des Aspektes Bedeutung bzw. Empfindlichkeit, der sich aus der durchgeführten Raumanalyse ergibt, wird der Grad der Beeinträchtigung (bzw. die Schwere des Eingriffs) ermittelt und dargestellt (siehe nachfolgende Abbildungen).

Bereits vorgesehene Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung, zum Ausgleich und Ersatz, durch die das Vorhaben umweltverträglicher gestaltet werden kann, und daraus resultierende Entlastungseffekte finden hierbei Berücksichtigung. Die Bewertung der Zusatz-, respektive der Gesamtbelastung (Umweltimpact) erfolgt auch hier in drei ordinalen Stufen (gering / mittel / erheblich).

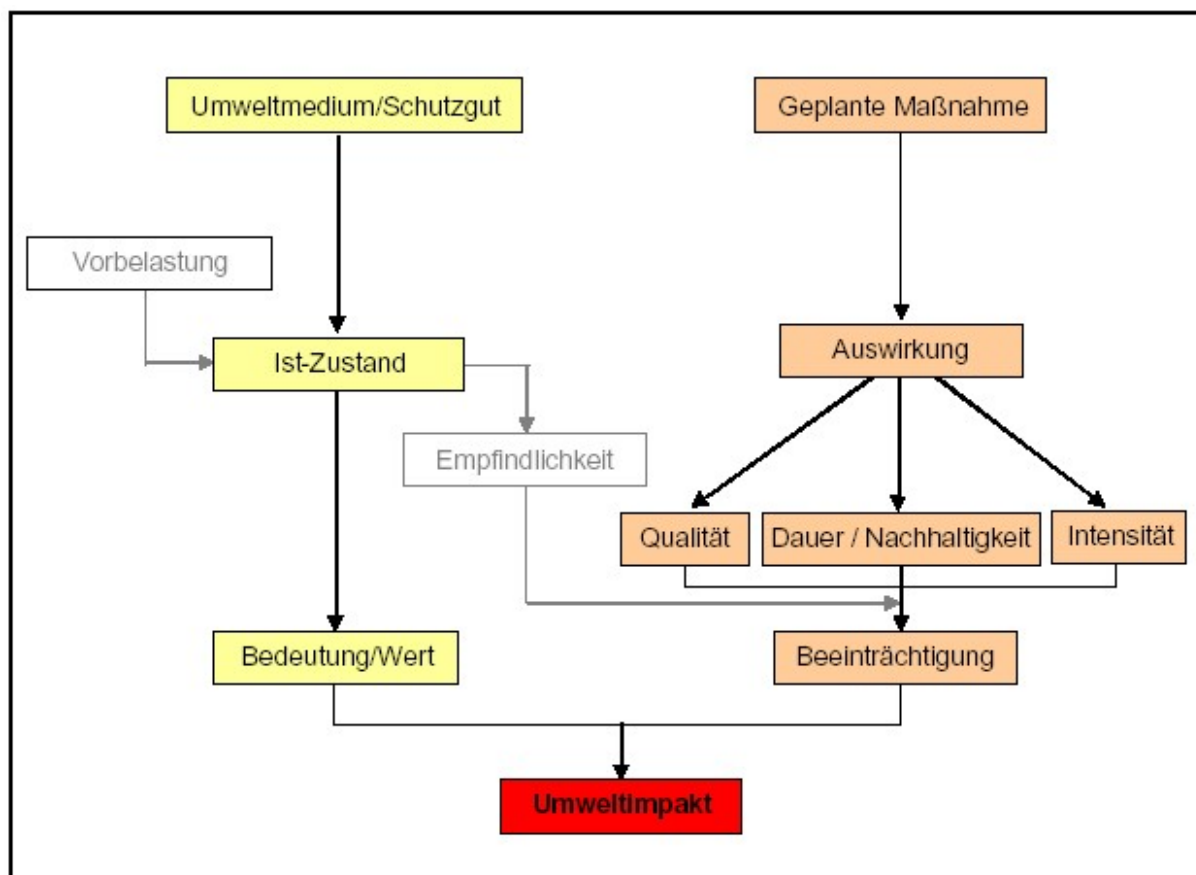


Abbildung 2: Methodisches Vorgehen in Bezug auf direkte Wirkungen

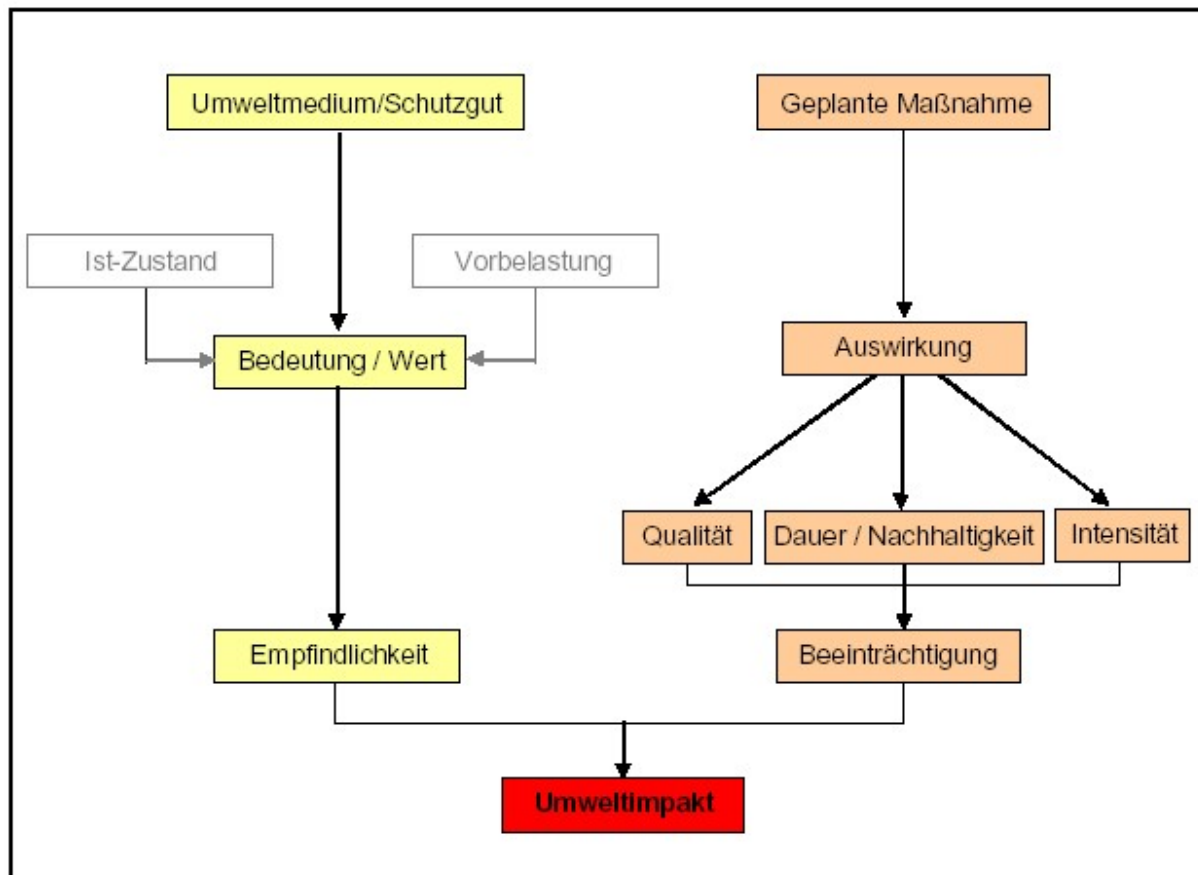


Abbildung 3: Methodisches Vorgehen in Bezug auf indirekte / mittelbare Wirkungen

Weiterhin werden relevante Wechselwirkungen zwischen den Umweltmedien / Schutzgütern / Faktoren diskutiert, soweit dies auf der Grundlage des allgemeinen Kenntnisstandes möglich und sinnvoll ist. Zwischen einzelnen Umweltmedien / Schutzgütern / Faktoren bestehende Wechselwirkungen können relativ leicht erfasst und beschrieben werden (z.B. die Wirkung eines Entfernens der örtlichen Vegetation auf den lokalen Bodenwasserhaushalt). Eine vollständige qualitative und quantitative Beschreibung und Bewertung der relevanten Wechselwirkungen zwischen allen Umweltmedien / Schutzgütern / Faktoren ist mit den derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnissen allerdings nicht möglich.

Anschließend an die Wirkungsanalyse, die den „geregelten Normalbetrieb der Anlage“ zum Gegenstand hat, erfolgt eine Darstellung möglicher umweltrelevanter **Störfälle** mit anschließender Beurteilung der möglichen Folgen. Auch hierbei finden vorgesehene Präventivmaßnahmen Berücksichtigung bei der Folgenabschätzung.

Relevante Umweltimpakte, die nicht vermeidbar oder in ausreichendem Umfang verminderbar sind, und wo auch keine geeigneten Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen aufgezeigt werden können, sind entsprechend den Anforderungen des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018 „*relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement*“ sowie des modifizierten Gesetzes vom 18.07.2018 „*concernant la protection de la nature et des ressources naturelles*“ zu kompensieren.

Dies ist unter anderem der Fall, wenn sich aus Artikel 17 des Naturschutzgesetzes vom 18.07.2018 ein direkter Kompensationsbedarf durch die Zerstörung oder Beeinträchtigung ökologisch relevanter Strukturen ergibt, ferner u.a. bei Verstößen gegen Artikel 21 dieses Gesetzes. Kompensationsmaßnahmen sind Gegenstand eines eigenständigen Kapitels. Hier werden prinzipielle Vorschläge in Bezug auf Art und Umfang entsprechender **Kompensationsmaßnahmen** dargelegt, die (nach Antragstellung und Durchführung eines naturschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens) Grundlage eines nachfolgenden Erlasses des Umweltministeriums sein können.

Den Abschluss der Wirkungsabschätzung der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung bildet die zusammenfassende **Gesamtwirkungsabschätzung**, bei der auch absehbare Entwicklungstendenzen der Umweltbelastung im Raum sowie positive Wirkungen des Projektes berücksichtigt werden.

Hinweise auf **Probleme bei der Durchführung der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung** (Punkt 6 des Anhang III des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018 „*relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement*“), welche entscheidungserheblich sein könn(t)en, werden ebenfalls in einem eigenständigen Kapitel der UVU zusammenfassend dargestellt.

Die in Punkt 9 des Anhang III des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018 „*relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement*“ geforderte allgemeinverständliche, **nicht-technische Zusammenfassung** bildet den Abschluss der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung.

Relevante Dokumente, die zum Verständnis der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung sowie ihrer Beurteilung von Relevanz sind, werden im Anhang der UVU abgelegt (Punkt 10 des Anhang III des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018 „*relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement*“). Hierzu gehört auch ein Verzeichnis der verwendeten bzw. ausgewerteten Literatur, respektive eine Übersicht über die konsultierten Informationsquellen (**Literatur- und Quellenverzeichnis**).

1.2.2 Relevante Zeithorizonte

Im Rahmen der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung werden die nachfolgend erläuterten Zeithorizonte betrachtet.

1.2.2.1 Ist-Zustand

Als Ist-Zustand wird der derzeitige Zustand des betreffenden Raumes (Sommer/Herbst 2023 – Frühjahr 2024) vor der Durchführung von Maßnahmen, die Gegenstand des geplanten Vorhabens sind, definiert. Dieser wird im Rahmen der Bestandsaufnahme bezogen auf die einzelnen Schutzgüter erfasst und dargestellt.

Der Ist-Zustand umfasst damit auch die zurzeit am Standort bzw. in seinem Umfeld feststellbare Vorbelastung, bedingt durch derzeit bereits bestehende Nutzungen mit umweltrelevanten Impakten.

Zur Ermittlung und Beschreibung der Vorbelastungssituation wird auf verfügbare Daten zurückgegriffen, eigene Messungen oder Untersuchungen im Umfeld des Anlagenstandortes sind im Rahmen der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung nicht vorgesehen, sie beschränken sich auf das Standort-/Anlagen-/Baugelände.

Von den beauftragten Fachgutachtern werden jedoch, abhängig von der jeweils behandelten Thematik und ggf. in Abstimmung mit den jeweiligen Fachbehörden, eigene Untersuchungen an den als relevant angesehenen Orten bzw. in den als relevant erachteten Räumen durchgeführt werden.

Hierdurch wird eine ausreichende Detailtiefe in allen untersuchten Bereichen sichergestellt.

1.2.2.2 Nullvariante

Bei der Betrachtung der Nullvariante wird die Entwicklung der Umwelt im Bereich des Projektgebietes ohne Realisierung des Projektes dargestellt.

1.2.2.3 Planungsstand/Betriebsphase

Die Planungen zur Erweiterung der Kläranlage Bettembourg sind im Kapitel 5 sowie im Kapitel 6.1 beschrieben. Nach derzeitigen Vorstellungen soll Ende des Jahres 2027 mit den entsprechenden Baumaßnahmen begonnen werden. Die Bauzeit wird mit ca. 5 Jahren abgeschätzt (inkl. Probebetrieb und kleinerer Nacharbeiten), so dass die erweiterte Kläranlage Ende 2032 ihren „Normalbetrieb“ aufnehmen könnte. Details zu den einzelnen Bauphasen können dem Kapitel 6.4.2 entnommen werden, ferner dem entsprechenden Plan in Anhang 18.5.

1.2.3 Raumabgrenzung

Die Auswirkungen der Erweiterung der Kläranlage Bettembourg auf die Umwelt sind primär für den Bereich des Projektgebietes zu betrachten. Als solches ist der aktuelle Anlagenstandort aufzufassen, zuzüglich möglicher, während der Bauphase temporär oder zwecks Erweiterung des Betriebsgeländes langfristig / dauerhaft in Anspruch genommener Flächen im Umfeld (Baustelleneinrichtungsflächen, Transportwege, Erweiterungsflächen etc.).

Hinsichtlich einzelner Schutzgüter gehen die Auswirkungen jedoch über die Abgrenzung des Projektgebietes hinaus. Dies betrifft beispielsweise den Aspekt Wasserqualität für die Schutzgüter Flora und Fauna oder die Aspekte Geruch und Schall für das Schutzgut Mensch.

Anhand einer umfassenden Raumanalyse, d.h. nach Bestandsaufnahme und Auswertung der natürlichen Ausstattung des Raumes und der Funktionen des Projektgebietes für das Umfeld, wird im Rahmen der UVU eine begründete Abgrenzung des betrachteten Untersuchungsraumes je Schutzgut in Anhängigkeit von der Ausdehnung der jeweiligen Auswirkungen vorgenommen.

Nationale Grenzziehungen etc. sind im Kontext der durchzuführenden Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung generell belanglos. Das heißt, die Schutzwürdigkeit von Naturräumen und Flächennutzungen jenseits der Grenzen entspricht in allen Fällen denen vergleichbarer Räume, Flächen und Nutzungen innerhalb Luxemburgs. Die Abgrenzung von Untersuchungsräumen erfolgt in allen Fällen unter rein fachlichen Gesichtspunkten.

1.2.4 Bewertung

Die Bewertung stellt einen wichtigen Bestandteil der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung dar. Im Rahmen der UVU wird innerhalb jedes Umweltbereichs zunächst wie folgt bewertet:

1. Raumanalyse hinsichtlich der augenblicklichen Qualität (Ist-Zustand)
2. Wirkungsabschätzung und Gesamtbeurteilung hinsichtlich der vorhabensbedingten Auswirkungen auf den jeweils betroffenen Umweltbereich.

Die Bewertung des Ist-Zustandes eines Umweltbereiches bzw. seiner ihn prägenden (Teil-) Aspekte erfolgt anhand seiner natürlichen bzw. nutzungsbedingten Struktur sowie seiner Funktion im Naturhaushalt. Die Struktur eines Umweltbereichs lässt sich über Kriterien (z.B. "Luftqualität" oder „Gewässergüte“) beschreiben, die wiederum über Indikatoren (z.B. chemisch-physikalische Parameter) erfasst werden.

Handelt es sich um Kriterien, für die Güteanforderungen in Grenz-, Richt- oder Empfehlungswerten festgelegt sind, werden die ermittelten Daten diesen Werten gegenübergestellt und diskutiert. Dies ist bei Umweltbereichen mit quantifizierbaren Kriterien der Fall.

Bei anderen Umweltbereichen (z.B. Landschaftsbild) sind wesentliche Eigenschaften nicht durch Messgrößen erfassbar, so dass eine Quantifizierung hier oft nicht möglich ist. Dennoch müssen auch diese Bereiche in die Bewertung einbezogen werden. Wichtige Kriterien und Indikatoren werden daher ausführlich qualitativ beschrieben. Die Bedeutung und die daraus resultierende Schutzwürdigkeit des Umweltmediums werden anhand von allgemein anerkannten Qualitätszielen und Umweltstandards bewertet.

In der UVU wird nicht nur für die medienübergreifende Gesamtbeurteilung, sondern bereits für die Beurteilung der einzelnen Umweltbereiche als Bewertungsverfahren die verbal-argumentative Wertsynthese gewählt. Neben der verbalen Erläuterung kann die Darstellung der Bewertungsschritte und Ergebnisse in graphischer Form (Karten und Tabellen) erfolgen. Die Gesamtbewertung der umweltbezogenen Aspekte wird in Form zusammenfassender Texte durchgeführt.

Da es sich bei dem geplanten Vorhaben um die Modernisierung einer bestehenden Anlage handelt, können die in Zukunft zu erwartenden Impakte nicht nur absolut, sondern darüber hinaus auch relativ im Vergleich zur heutigen Situation bewertet werden. Von dieser Möglichkeit wird im Rahmen der durchzuführenden UVU Gebrauch gemacht werden.

1.2.5 Wirkpfade

Im Hinblick auf den Zeitraum und die Art der Projektauswirkungen kann unterschieden werden in:

- baubedingte Projektauswirkungen
- anlagenbedingte Projektauswirkungen
- betriebsbedingte Projektauswirkungen
- Projektauswirkungen bei nicht bestimmungsgemäßigem Anlagenbetrieb.

Zu den baubedingten Projektauswirkungen zählen der Flächenverbrauch für die Baustelleneinrichtungsflächen sowie die Schall- und Staubemissionen, die durch die bauzeitlichen Arbeiten und den Baustellenverkehr verursacht werden.

Die anlagenbedingten Auswirkungen resultieren aus Impakten, die von den einzelnen (neuen) Bauwerken bzw. Installationen verursacht werden. Hierzu können optische Wirkungen gehören, Trenn- und Zerschneidungseffekte etc., also solche Wirkungen, die vom Anlagenkörper selbst ausgehen, auch wenn er nicht betrieben wird.

Weitere Auswirkungen der erweiterten Kläranlage auf die Umwelt sind mit ihrem Betrieb verbunden. Sie treten also (erst bzw. nur) dann ein / auf, wenn die installierten Anlagen und technischen Einrichtungen auch de facto genutzt werden, wenn also von ihnen konkrete Emissionen ausgehen, die rezeptorseitig zu entsprechenden Immissionen führen.

Zu den potentiellen Beeinträchtigungen durch nicht bestimmungsgemäßen Betrieb sind Auswirkungen zu rechnen, wie sie etwa bei einem Ausfall der Anlage oder sogenannten „außerplanmäßigen Betriebszuständen“ auftreten können. Diese sind in Bezug auf das konkrete Vorhaben zu definieren, zu beschreiben und zu bewerten.

Alle vorangehend beschriebenen, in der UVU zu untersuchenden Wirkungen gehen vom geplanten Vorhaben aus bzw. können potentiell von ihm ausgehen. Sie können vom Vorhabenträger bzw. vom späteren Anlagenbetreiber beeinflusst werden und liegen damit in seinem unmittelbaren Verantwortungsbereich.

Mit Inkrafttreten der „neuen“ EU-UVP-Richtlinie 2014/52/EU¹ bzw. des luxemburgischen Gesetzes vom 15.05.2018 *„relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement“* sind aber ergänzend hierzu auch Sachverhalte zu untersuchen, die nicht, oder nur sehr bedingt im Einflussbereich des Vorhabenträgers bzw. des späteren Anlagenbetreibers liegen, sich aber ggf. wirkungsverstärkend auswirken können oder zusätzliche Wirkungen mit sich bringen.

Konkret ist in diesem Zusammenhang zu prüfen, welche möglichen Folgen von Risiken größerer Unfälle (z.B. analog Seveso-Richtlinie) und Katastrophen (z.B. Blitzeinschlag, Erdbeben, Hochwasser, Sturmflut etc.) auf die Schutzgüter am Vorhabensstandort bzw. in dessen Umfeld ausgehen können. Hierbei ist die jeweilige Vulnerabilität der einzelnen Faktoren zu berücksichtigen.

¹ RICHTLINIE 2014/52/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten

1.3 Scoping

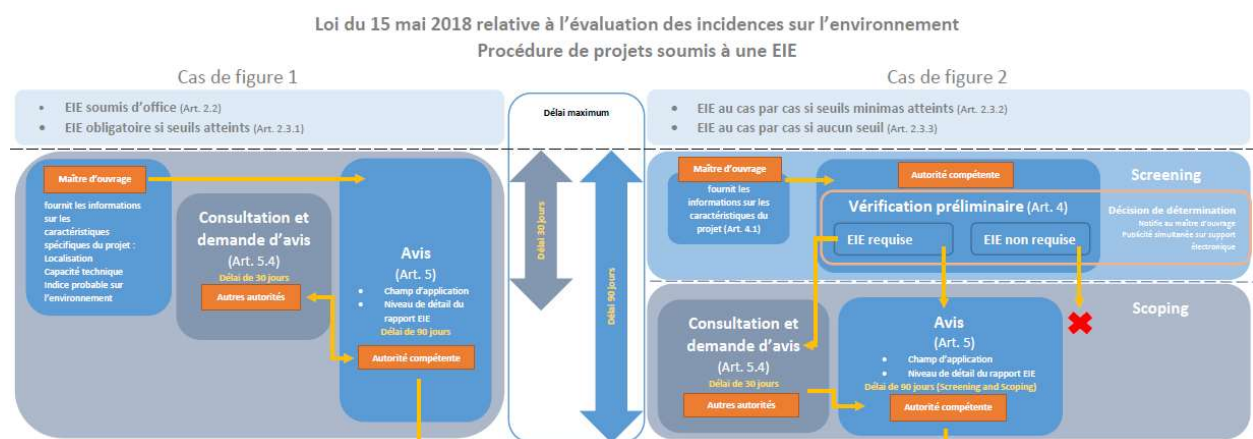
Mit dem vorliegenden Dokument soll das Scopingverfahren eingeleitet werden. Es wird der federführenden Behörde, dem Ministère de l'environnement, du Climat et de la Biodiversité (MECB), nachfolgend als *Autorité compétente* bezeichnet, im April 2024 zugestellt, um ihr sowie den sonstigen im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben relevanten Behörden und Institutionen grundlegende Informationen über das vorgesehene Projekt und den entsprechenden Standort zur Verfügung zu stellen.

Ziel des Scoping ist,

1. die Untersuchungsschwerpunkte und -inhalte der durchzuführenden UVU mit der *Autorité compétente* und den zu beteiligenden Behörden auf der Basis des von der ProSolut S.A. gemeinsam mit dem **STEP** erarbeiteten Scoping-Dokumentes abzustimmen und zu fixieren
2. alle relevanten, bei den Behörden vorhandenen Unterlagen und Informationen, die bei der Durchführung der UVU zweckdienlich sein könnten, zu erhalten.

Das UVU–Scoping stellt also eine Vorabstimmung mit der zuständigen Behörde dar, um zum einen die wesentlichen inhaltlichen und verfahrenstechnischen Anforderungen an die durchzuführende UVU zu eruieren, zum anderen aber auch, um mit der zuständigen Behörde Art und Umfang der Einbeziehung weiterer betroffener Behörden und/oder Institutionen (*autres autorités concernées*) abzuklären und dort vorliegende Unterlagen und Informationen frühzeitig abzufragen.

Im Anschluss findet dann im Rahmen eines Termins das eigentliche „Scoping“ statt, in das die zuständige Behörde sowie alle von dieser als potentiell betroffen eingestufted Behörden und/oder Institutionen einbezogen sind, und das mit der Verabschiedung eines verbindlichen Lastenheftes zur Durchführung der UVU endet; nachfolgendes Schema (im Format DIN A3) siehe Anhang 18.1.



Im Rahmen des Scoping wird neben der Festlegung der zu behandelnden Untersuchungsräume unter anderem geklärt, welche Unterlagen zum Objekt, zum Standort sowie zu seinem Umfeld vorliegen und wie diese hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit im Verfahren einzustufen sind. Zum anderen wird Klarheit dahingehend geschaffen, welche prinzipiellen Umweltauswirkungen in welchem Detaillierungsgrad zu untersuchen sind, d.h. zum Beispiel, welche Detailstudien zu umweltspezifischen Sachverhalten zu erstellen sind.

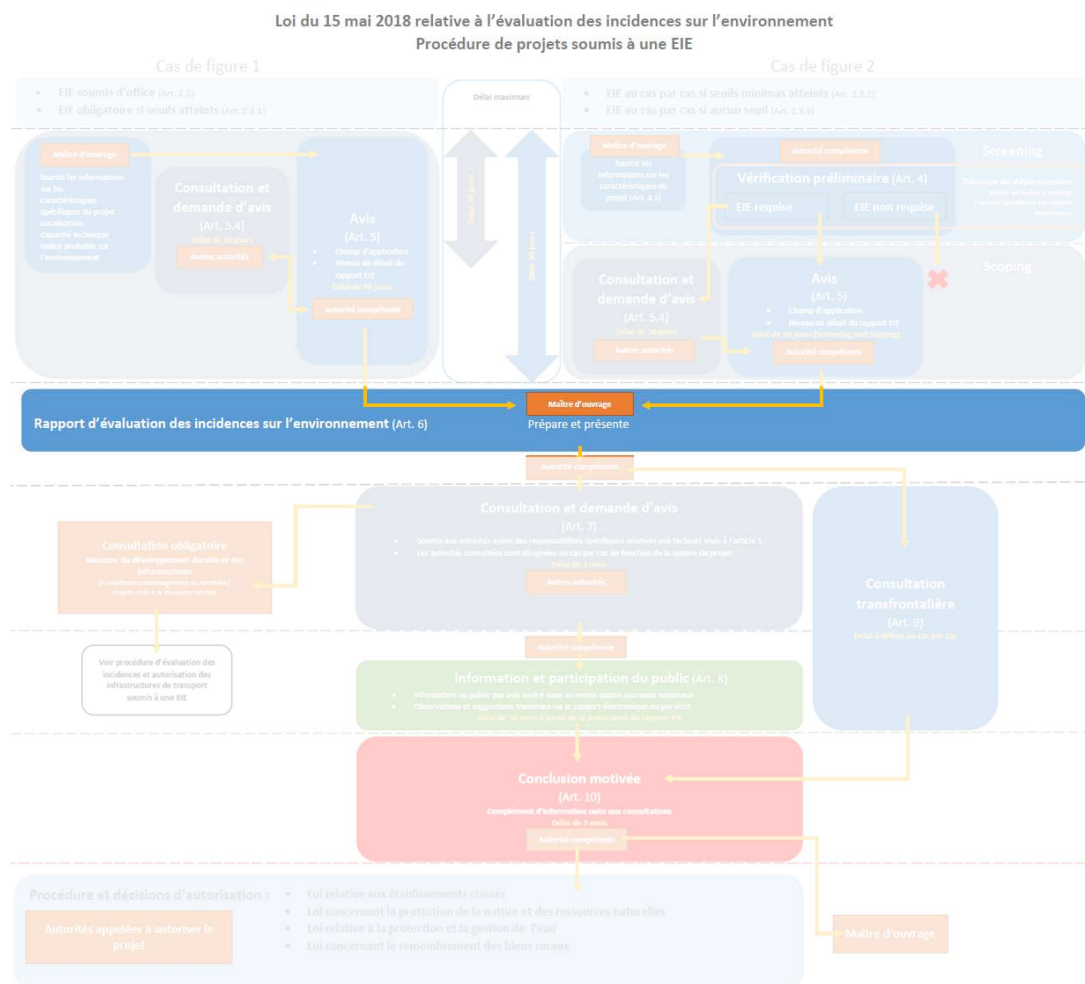
Alle relevanten Dokumente des Scopings werden auf der Homepage www.eie.lu veröffentlicht.

1.4 Durchführung der UVU

Erst dann kann die Durchführung der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung (UVU) durch den Antragsteller und Vorhabensträger bzw. ein von ihm beauftragtes und hierfür zugelassenes Fachunternehmen beginnen². Basis ist das offizielle Protokoll des vorausgehenden UVU-Scopings, welches das Lastenheft der durchzuführenden Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung darstellt.

Die durchgeführten Untersuchungen gliedern sich in eine Raum- und eine Projektanalyse, die in der abschließenden Wirkungsanalyse zusammengeführt werden. Zentrales Element der durchgeführten Untersuchungen sind die im Rahmen des Scopings geforderten Detailstudien, denen eine besondere Bedeutung zukommt. Nichtsdestotrotz müssen aber auch alle übrigen, als relevant anzusehenden Wirkpfade berücksichtigt und die entsprechenden Wirkungen in hinreichendem Umfang untersucht und bewertet werden.

Diese Phase endet mit der Einreichung des von dem beauftragten externen Spezialisten erstellten Berichtes zur durchgeführten Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung („Umwelt-Bericht“).



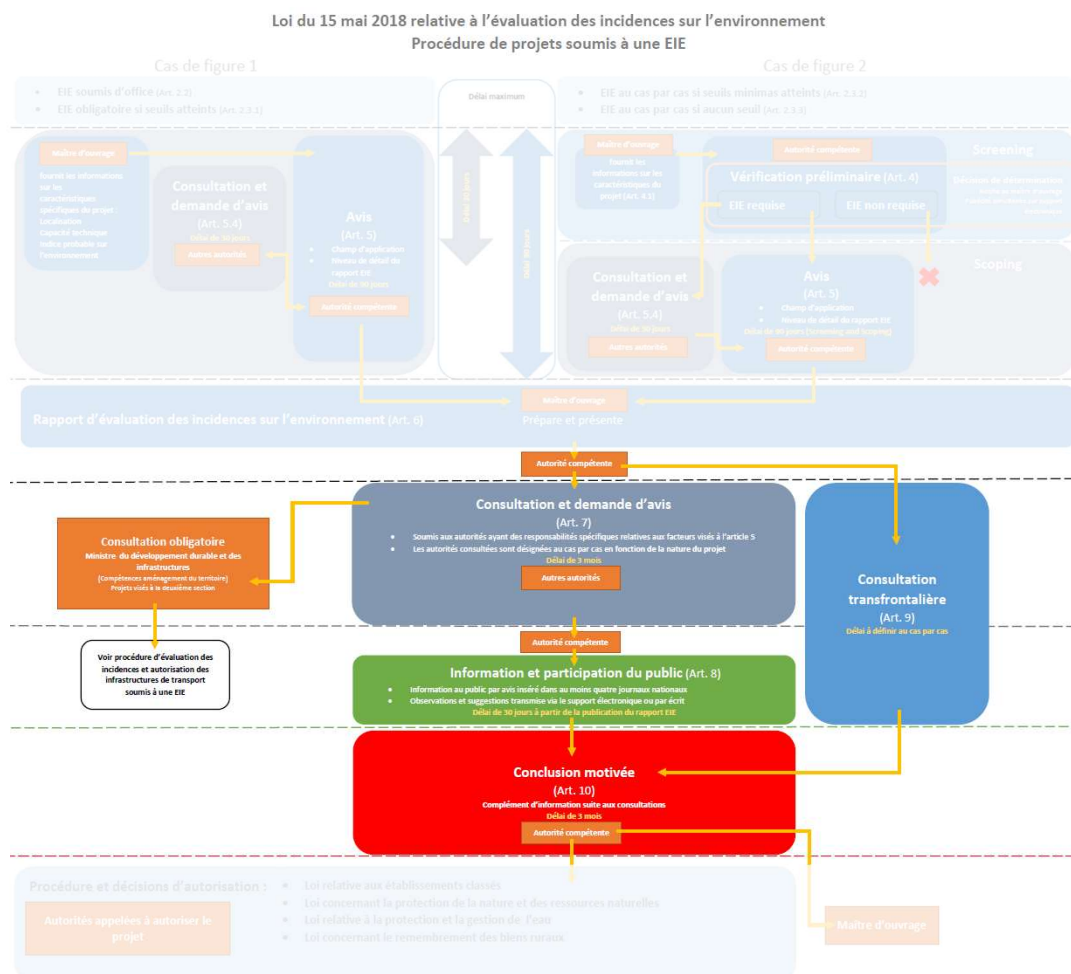
² Siehe Zulassung der ProSolut S.A. in [Anhang 18.1](#).

1.5 Prüfung auf Umweltverträglichkeit - UVP

An diese schließt sich die behördliche Prüfung des Vorhabens auf Umwelt-Verträglichkeit (UVP) an, nach deren Abschluss auch die Bevölkerung im Rahmen einer separaten öffentlichen Auslegung in das Verfahren involviert wird, bevor abschließend die wesentlichen Sachverhalte der durchgeführten Prüfung in einem Dokument, der sogenannten „Conclusion motivée“ festgehalten werden.

Beschränken sich die möglichen vorhabensbedingten Auswirkungen auf das luxemburgische Staatsgebiet, werden ausschließlich luxemburgische Behörden und Institutionen in das Verfahren der behördlichen Prüfung einbezogen. Ähnlich verhält es sich mit der Beteiligung der Öffentlichkeit.

Kann ein Vorhaben hingegen, bzw. darüber hinaus, auch Auswirkungen auf angrenzende Staaten haben, so sind auch Behörden und Institutionen jenseits der Grenzen(n) in das Verfahren der behördlichen Prüfung einzubeziehen, ebenso wie die Bevölkerung des/r betroffenen Staaten/s. Die Entscheidung über Art und Umfang der grenzüberschreitenden Beteiligung obliegt (allein) der in Luxemburg zuständigen Behörde, dem Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (MECB).



1.6 Öffentlichkeitsbeteiligung - Transparenz

Die o.g. „Conclusion motivée“ mit den wesentlichen Inhalten und, wie es der Name sagt, den Schlussfolgerungen des behördlichen und öffentlichen Evaluierungsprozesses wird, wie alle anderen relevanten Dokumente des durchgeführten Prüfungs-Prozesses, beginnend mit dem Scoping-Dokument, der Öffentlichkeit über das Internet zugänglich gemacht, siehe unter:

www.eie.lu

2 Informationserhebung – Einbezogene Stellen

Im Rahmen der Erstellung des vorliegenden Scoping-Dokumentes wurden die bei der ProSolut S.A. sowie beim **STEP** bereits vorliegenden Informationen zum geplanten Vorhaben sowie zum vorgesehenen Anlagenstandort zusammengetragen und ausgewertet.

Ferner wurden die folgenden Institutionen im Zug der Ausarbeitung des vorliegenden Scoping-Dokumentes auf schriftlichem Wege kontaktiert und um Informationen und Unterlagen gebeten, die im Kontext des geplanten Vorhabens bzw. der hierzu erstellten Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung als relevant anzusehen wären:

- Administration de l'environnement (AEV), Division des déchets,
- Institut National de la Recherche Archéologique (INRA).

Auf eine Anfrage beim Institut National pour le Patrimoine Architectural (INPA; früher: Service des Sites et Monuments Nationaux (SSMN)) wurde verzichtet, da sich auf dem Standortgelände keine Baudenkmäler oder geschützten Objekte befinden, die in der aktuellen „*Liste des immeubles et objets classés monuments nationaux ou inscrits à l'inventaire supplémentaire*“ aufgeführt sind.

Bis zur Erstellung des vorliegenden Dokumentes haben alle vorgenannten Institutionen reagiert und der ProSolut S.A. mit Rückrufen oder Antwortschreiben mehr oder weniger umfangreiche Informationen oder Unterlagen zur Verfügung gestellt.

Diese wurden, sofern in diesem Bearbeitungsstadium des Projektes bereits sinnvoll und möglich, in das vorliegende Dokument aufgenommen. Unabhängig hiervon werden sie bei der Ausarbeitung des Berichtes zu der noch durchzuführenden Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung in angemessenem Umfang berücksichtigt werden, ggf. mit einer zwischenzeitlichen Aktualisierung.

3 Beschreibung des Standortes

3.1 Lage des Kläranlagengeländes

Der Standort der Kläranlage Bettembourg liegt nordöstlich der Ortschaft Bettembourg und westlich der Ortschaft Peppange auf den Gemarkungen der Gemeinde Roeser, unmittelbar an deren Grenze zur Gemeinde Bettembourg.

Der Crauthemergruief fließt unmittelbar nördlich am Standort vorbei und begrenzt diesen in nördlicher Richtung.

Die topographischen Daten im Gauß-Luxemburg-Format (bezogen auf den Mittelpunkt der geplanten Änderungen bzw. der ausgebauten Anlage) sind:

LUREF Est: 67 742 E
LUREF Nord: 64 937 N
LUREF H: 286 m

Die Koordinaten der Einleitstelle sind:

LUREF Est: 76 335 E
LUREF Nord: 65 451 N

Die nachstehende Abbildung zeigt die topographische Lage der Kläranlage Bettembourg, die Umzäunung im aktuellen Zustand ist mittels einer roten Umrandung markiert.



3.2 Kataster und Ausweisung im PAG

3.2.1 Kataster

Das Gelände der Kläranlage Bettembourg befindet sich auf den Gemarkungen der Gemeinde Roesser. Das aktuell umzäunte Betriebsgelände liegt ganz oder teilweise auf folgenden Parzellen:

- 370/2396 – Commune Roeser, Section C de Livange, Lieudit „Beim Rodenmacherbrill“
- 974/2636 – Commune Roeser, Section D de Peppange, Lieudit „Auf den Stoiden“
- 979/2637 – Commune Roeser, Section D de Peppange, Lieudit „Rue de Crauthem“
- 979/2638 – Commune Roeser, Section D de Peppange, Lieudit „Sauerwies“
- 983/2640 – Commune Roeser, Section D de Peppange, Lieudit „Sauerwies“
- 993/2642 – Commune Roeser, Section D de Peppange, Lieudit „In den Leschen“.

Folgende Parzellen im Südwesten des Standortes sind im Besitz des **STEP** und befinden sich außerhalb der Umzäunung:

- 983/2641 – Commune Roeser, Section D de Peppange, Lieudit „ Sauerwies“
- 979/2639 – Commune Roeser, Section D de Peppange, Lieudit „ Sauerwies“.



Abbildung 5: Übersicht über die Katasterflächen am Standort

Stand: 31.05.2024

Die Lage der vorgenannten Parzellen, die zusammen eine Fläche von ca. 6,1 ha aufweisen, kann dem im Anhang 18.2 beigefügten, rezenten Auszug aus dem Katasterplan der Administration du Cadastre et de la Topographie entnommen werden.

3.2.2 PAG

Abbildung 6 zeigt einen Ausschnitt des PAG der Gemeinde Roeser im Bereich der Kläranlage Bettembourg. Die Umzäunung im aktuellen Zustand ist gestrichelten und die Umzäunung nach erfolgtem Ausbau mit einer durchgezogenen roten Linie markiert.

Demnach liegt das Anlagengelände in beiden Fällen in einem als „BEP“ (zone de bâtiments et équipements publics) ausgewiesenen Bereich. Dieser Bereich geht insbesondere im Südwesten deutlich über die Grenzen des Standortes hinaus.

Die westliche Hälfte des Geländes der Kläranlage Bettembourg ist laut PAG als „zone de bruit“ ausgewiesen (grau schraffierter Bereich).

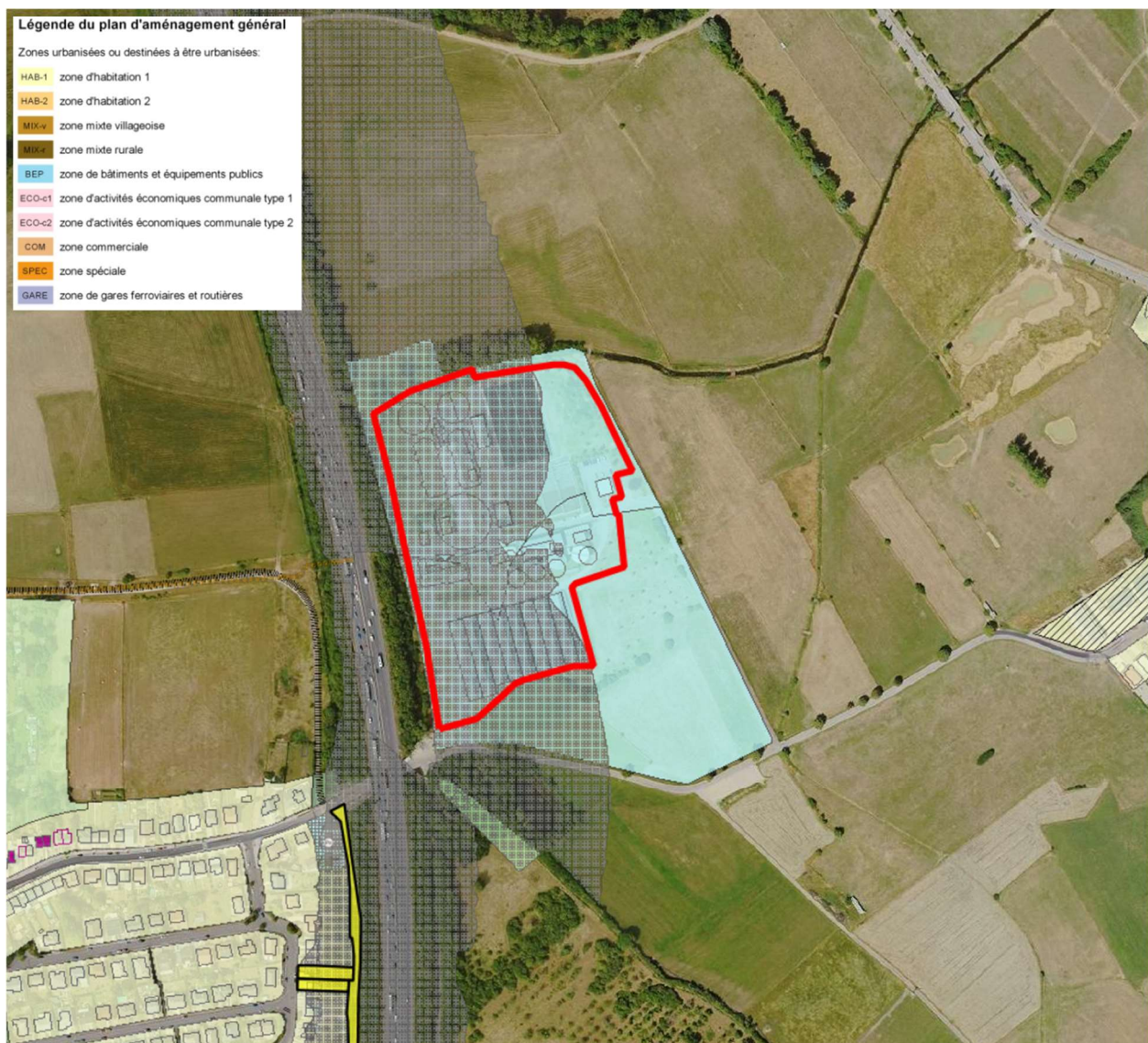


Abbildung 6: Auszug aus dem PAG der Gemeinde Roeser

Im Anhang 18.2 befindet sich ein vergrößerter Auszug aus dem PAG, der u.a. auch die Ausweisung der im erweiterten Umkreis gelegenen Flächen darstellt.

3.3 Standorthistorie

Die Kläranlage Bettembourg ist seit 1979 in Betrieb und wurde zwischen 2005 und 2009 ausgebaut. Das interkommunale Syndikat ist Ende der 1970er Jahre aus der Betreibergemeinschaft für die kommunale Kläranlage Bettembourg hervorgegangen, der zu Beginn die vier Gemeinden Bettembourg, Dudelange, Kayl und Rumelange sowie ab 1990 zusätzlich die Gemeinde Roeser angehör(t)en. 1992 wurde unter dem Namen „Syndicat intercommunal pour l'exploitation de la station d'épuration de Bettembourg et pour la réalisation de toutes activités de recyclage et de gestion écologique“, besser bekannt unter dem Namen **STEP**, das Syndikat offiziell gegründet.

Seit der Modernisierung und Vergrößerung der Kläranlage zwischen 2005 und 2009 auf 95.000 EW gehört die Kläranlage des **STEP** zu den zehn größten Kläranlagen des Landes und ist die einzige mit einer angeschlossenen solaren Klärschlamm-trocknungsanlage. Mittels dieses Verfahrens wird der Klärschlamm in einen alternativen CO₂-neutralen Energieträger umgewandelt.

3.4 Nutzung und Zustand der Fläche

Die für das geplante Vorhaben vorgesehenen Flächen befinden sich größtenteils auf dem bisher bereits genutzten Anlagengelände. Es findet nur eine geringfügige Erweiterung des Kläranlagengeländes nach Süden bzw. an der südöstlichen Ecke des Geländes statt, siehe vorausgehende Abbildung 6.

Die Nutzung der jeweiligen Flächen kann den in das nachfolgende Kapitel 3.4.1 eingebundenen Abbildungen entnommen werden.

3.4.1 Altlastenverdacht

Für die zum Betriebsgelände gehörigen sowie für die im unmittelbaren Umfeld gelegenen Katasterparzellen wurde über das Geoportal am 20.07.2022 ein CASIPO-Auszug erstellt. Er ist dem vorliegenden Scoping-Dokument im Anhang 18.3 beigelegt, die darin enthaltene graphische Darstellung ist in der nachfolgenden Abbildung 7 wiedergegeben.

Darüber hinaus sind die entsprechenden Inhalte noch einmal in der Themenkarte CASIPO Altlastenverdachtsflächen im Anhang 18.7 zusammenfassend dargestellt. Untersuchungen zu Altlasten liegen nicht vor. Für die geplante Erweiterung der Kläranlage Bettembourg ist primär das Gelände unmittelbar östlich der bestehenden Schlamm-trocknung vorgesehen. Dabei handelt es sich um eine mit Grünlandvegetation bestandene, unbebaute Fläche, für die nach aktuellem Kenntnisstand auch von Altlastenfreiheit auszugehen ist.

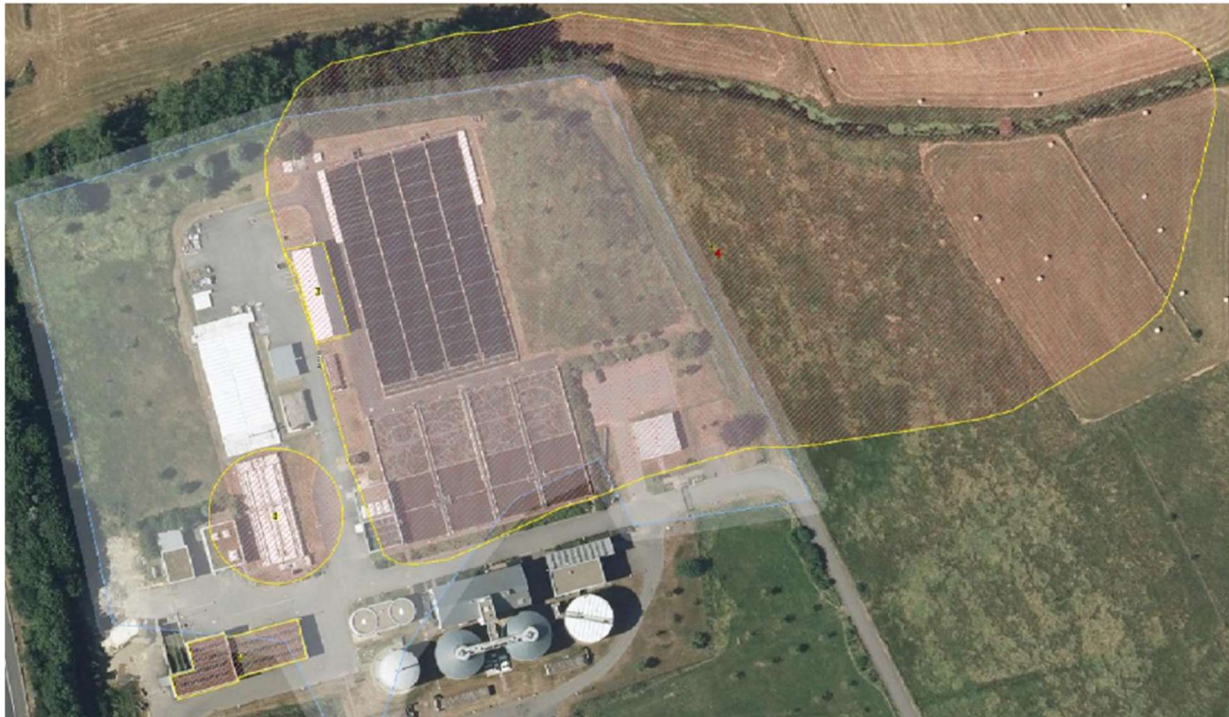


Abbildung 7: Ausschnitt aus dem Verdachtsflächen-Kataster der Umweltverwaltung (CASIPO; 2022)

Ein konkreter Altlastenverdacht respektive ein Nachweis für eine kontaminierte Fläche liegt für die in beiden CASIPO-Auszügen in oranger Farbe dargestellte größere Fläche im nordöstlichen Teil des bestehenden Standortgeländes vor. Nach aktuellem Planungsstand ist davon auszugehen, dass diese Fläche im Rahmen der geplanten baulichen Maßnahmen tangiert wird.

Aus den Verdachtsflächen im Bereich des Projektgebietes ergibt sich die potentielle Notwendigkeit der Behandlung der Altlastenthematik im Rahmen der durchzuführenden Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung, einschließlich einer entsprechenden Abstimmung in Details mit der zuständigen Fachbehörde, der Division de déchets der Administration de l'environnement.

3.4.2 Kulturelles Erbe - Archäologie

Die initial zur Verfügung stehenden Informationen, wie in der Themenkarte Archäologie im Anhang 18.7 zusammenfassend dargestellt, ließen vermuten, dass archäologische Befunde auf dem Standortgelände sowie im Bereich der geplanten Erweiterung vorhabensbedingt keine Relevanz besäßen.

Im Rahmen einer Anfrage bei der für das Schutzgut Archäologisches Erbe zuständigen Behörde, dem Institut National de Recherche Archéologique (INRA) hat dieses darauf hingewiesen, dass das gesamte Kläranlagengelände in einem archäologisch als sensibel eingestuftem Bereich liegt. In einer Antwortmail vom 17.02.2023 auf eine orientierende Anfrage heißt es wie folgt:

„En réponse & votre demande du 10 février 2023, j'ai l'honneur de vous informer que le projet susmentionné a fait l'objet d'une évaluation des incidences des travaux planifiés sur le patrimoine archéologique. Au vu de cette évaluation et conformément à l'article 5 point 3 de la loi relative au patrimoine culturel, ledit projet bénéficie d'une levée de contrainte archéologique. Néanmoins, comme aucune investigation scientifique de terrain n'a eu lieu, il est porté votre connaissance

que la présence d'éléments faisant partie du patrimoine archéologique ne peut pas être entièrement exclue. En cas de découverte fortuite d'éléments du patrimoine archéologique, il y a lieu d'appliquer les articles 16 et 17 de la loi relative au patrimoine culturel. Par ailleurs, en cas de modification du projet en question, notamment relative à la profondeur des travaux d'aménagements ou/et à la surface totale du projet, le projet doit être soumis à INRA pour une réévaluation."

Das heißt, grundsätzlich ist nicht mit dem Auftreten archäologischer Funde zu rechnen, deren Vorhandensein kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Um zu verhindern, dass ggf. im Rahmen des geplanten Vorhabens unzulässige Beeinträchtigungen des Schutzgutes „Archäologisches Erbe“ erfolgen, sind im Falle eines Zufallsfundes von Elementen des archäologischen Erbes die Artikel 16 und 17 des Gesetzes über das kulturelle Erbe anzuwenden. Außerdem muss das Projekt bei Änderungen des Projekts, insbesondere in Bezug auf die Tiefe der Erschließungsarbeiten und/oder die Gesamtfläche des Projekts, dem INRA zur Neubewertung vorgelegt werden.

3.4.3 Flora und Fauna

Wie aus den verschiedenen, vorausgehenden Abbildungen hervorgeht, befinden sich sowohl Grünland-, als auch mit Baum- oder Strauchvegetation bestandene Flächen im Bereich des Projektgebietes.

Die entsprechenden Flächen werden inventarisiert, mögliche Folgen von Eingriffen abgeschätzt und die notwendigen genehmigungsrechtlichen Maßnahmen eingeleitet. Dies mit dem Ziel, eine isolierte Behandlung zu vermeiden und alle resultierenden, zum Ausgleich nicht vermeidbarer oder hinreichend verminderbarer Impakte erforderlichen Maßnahmen in ein integrales, kohärentes und im lokalen Kontext sinnvolles Kompensationskonzept zu integrieren.

Sowohl im Hinblick auf floristische, als auch faunistische Sachverhalte werden Detailstudien in Auftrag gegeben, welche in die durchzuführende Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung einmünden sollen.

4 Beschreibung der aktuellen Situation, Nullvariante und Vorhabensbegründung

4.1 Aktuelle Situation – Derzeitige Abwasserentsorgung

Die bestehende Kläranlage Bettembourg umfasst heute folgende Verfahrensstufen:

- Mechanische Vorreinigung mit Hebewerk, Rechen, Feinrechen, Sand-/Fettfang und Vorklärung
- Biologische Reinigung mit einem anaeroben und aeroben Belebungsbecken und Simultanfällung, mit anschließender Nachklärung
- Schlammbehandlung durch eine anaerobe, mesophile Faulung mit anschließender Entwässerung und Schlamm Trocknung. Die Entsorgung des Klärschlammes erfolgt extern.

Die einzelnen Verfahrensstufen umfassen im Wesentlichen die folgenden Anlagen:

- Stauraumkanal
- Mechanische Reinigung
 - Grobrechen
 - Hebewerk
 - Feinrechen
 - Sand- /Fettfang mit Fettannahme- und Kanalspülgutannahmestation
- Vorklärung
- Biologische Reinigung im Belebtschlammverfahren
 - Hebewerk
 - Fällmitteldosierung
 - Belebungsbecken
- Nachklärung
- Ablauf in den Crauthemergruef mit nachfolgender Einleitung in die Alzette
 - Ablaufbauwerk
- Schlammbehandlung
 - Eindickung Primärschlamm
 - Eindickung Überschussschlamm
 - Schlammfäulung
 - Nacheindickung
 - Schlamm Speicher
 - Entwässerung Faulschlamm
 - Schlamm Trocknung

- Faulgasverwertung
 - Gasbehandlung und -speicherung
 - Blockheizkraftwerk
 - Heizkessel
 - Gasfackel
- Abluftbehandlung
 - Einzelne, dezentrale Biofilter für verschiedene Verfahrensstufen

Das gereinigte Abwasser wird über die nördlich des Kläranlagengeländes gelegene Einleitstelle in den Crauthemergruef abgeschlagen, welcher in die Alzette mündet.

4.1.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung bestehende Anlage

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Funktionsschema der bestehenden Anlage. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit, ist das Funktionsschema noch einmal in einem größeren Format im Anhang 18.4 beigelegt. Des Weiteren finden sich dort auch eine allgemeine Verfahrensbeschreibung sowie eine Übersicht der vor Ort gebräuchlichen Gebäudebezeichnungen.

Im darauffolgenden Kapitel sind alle relevanten Maßnahmen beschrieben, die mit dem geplanten Vorhaben zur Erweiterung der Kläranlage Bettembourg in Zusammenhang stehen.

Stand: 31.05.2024

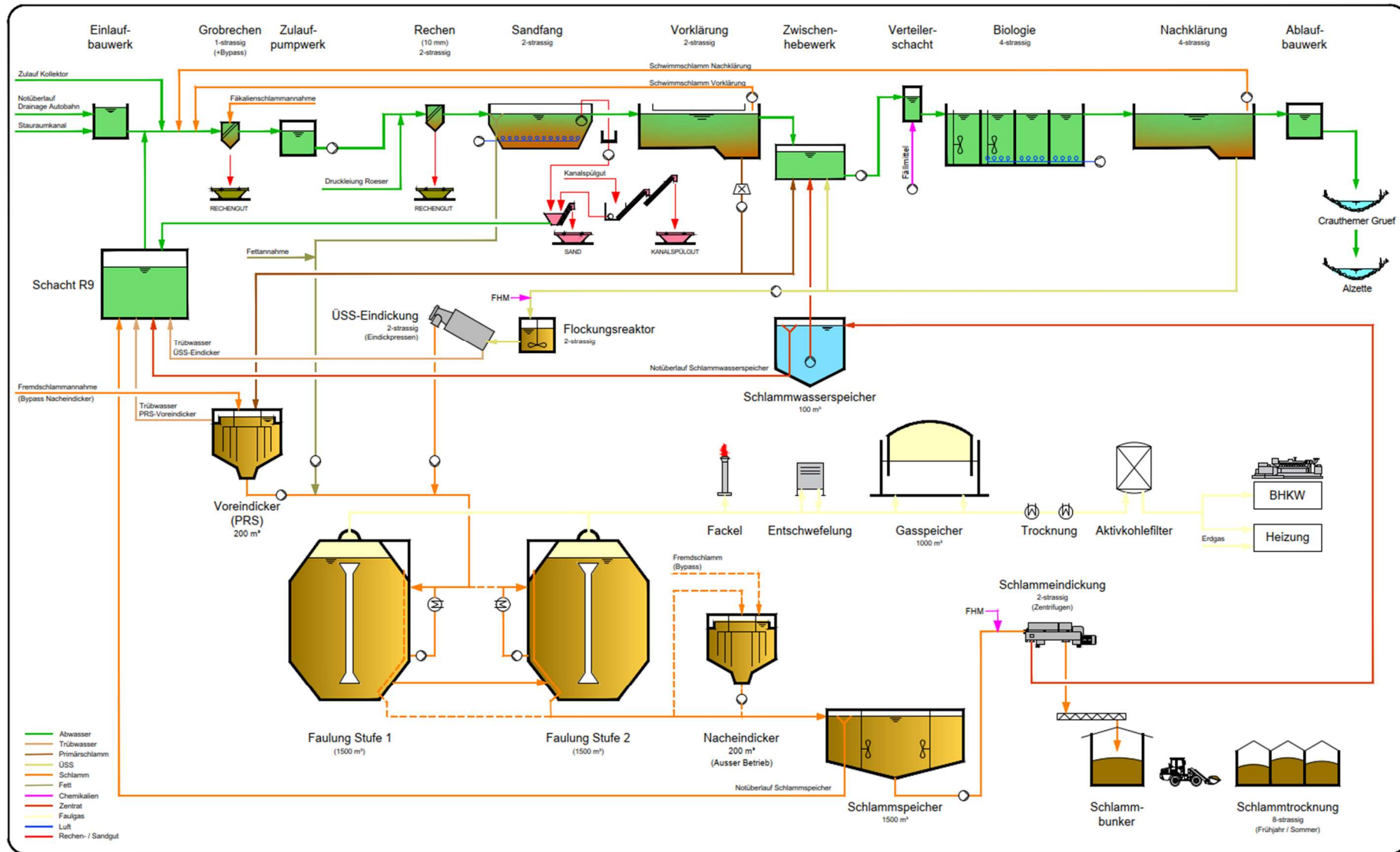


Abbildung 8: Funktionsschema der bestehenden Kläranlage Bettembourg

4.1.2 Bauliche Situation der bestehenden Anlage

Die aktuelle, bauliche Situation auf dem bestehenden Betriebsgelände kann der nachfolgenden Abbildung 9 entnommen werden. Eine detailliertere Übersicht der Gebäudebezeichnungen befindet sich in Anhang 18.4.

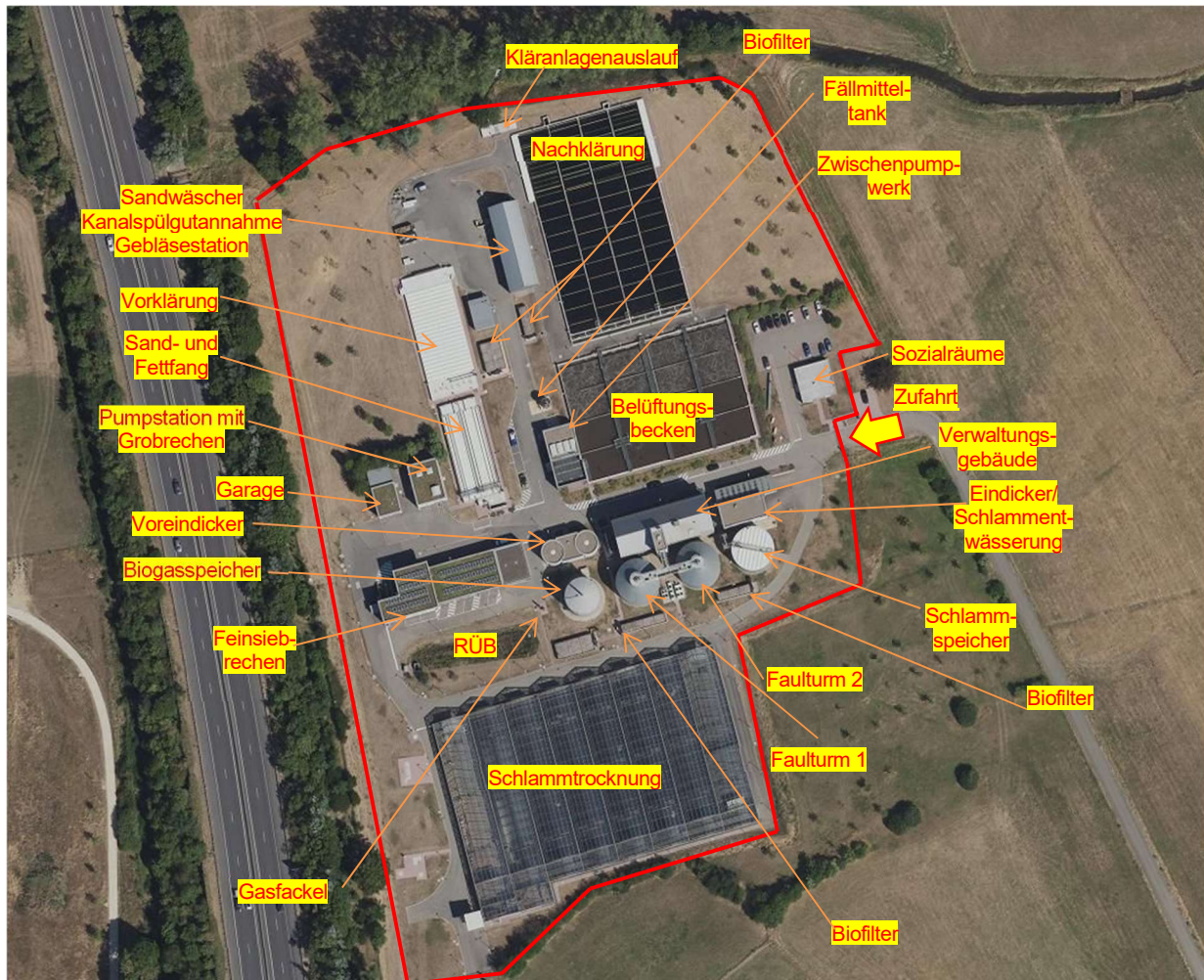


Abbildung 9: Bauliche Situation auf dem bestehenden Betriebsgelände der Kläranlage Bettembourg (bestehende Umzäunung in rot)

4.2 Genehmigungsrechtliche Situation

Die genehmigungsrechtliche Situation der bestehenden Kläranlage Bettembourg zeichnet sich durch eine hohe Anzahl an Genehmigungen für den Bau und Betrieb der Anlage aus, sei es in Bezug auf Commodo-/Incommodo-Recht, auf Naturschutz- oder auf Wasserrecht.

Die nach aktueller Datenlage bekannten bzw. im Vorfeld recherchierten Genehmigungsbescheide gemäß den vorgenannten Gesetzen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt. Auf eine Beilage im Anhang des vorliegenden Scoping-Dokumentes wird aus Aufwandsgründen verzichtet. Die genannten Bescheide werden jedoch, zuzüglich ggf. in dieser Auflistung noch fehlender, dem finalen Bericht zur durchgeführten Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung (UVP-Bericht) im Anhang beigelegt werden.

Stand: 31.05.2024

Tabelle 1: Übersicht Genehmigungen

Ifd. Nr.	Genehmigungs-/ Dossier-Nr.	Datum	Objekte	Befristung	Anmerkungen
Commodo/Incommodo-Gesetz, Umweltrecht					
[1.1]	1/03/0352	12.07.2004	Ausbau der Kläranlage auf 95.000 EW (initialer C/I-Antrag)	verfallen , ersetzt durch [1.4]	-
[1.2]	1/05/0074	03.06.2005	veränderte Belüftungs- und Nachklärbecken	aufgehoben und ersetzt durch [1.4]	-
[1.3]	1/07/0011	21.05.2007	Klärschlamm-trocknung	Verfallen am 21.05.2022, ersetzt durch [1.5]	<ul style="list-style-type: none"> • Klärschlamm-trocknung ist nicht mehr genehmigungsbedürftig (zwischenzeitliche Änderung der Nomenklatur, siehe [1.5]) • umweltrechtliche Abnahme ist durch organisme agréé erfolgt (Vinçotte, 11.06.2010)
[1.4]	1/19/0108	31.07.2020	Kläranlage mit 95.000 EW (keine Veränderungen an den durch [1.1] und [1.2] genehmigten Einrichtungen)	keine	<ul style="list-style-type: none"> • keine Abnahme gefordert. • in 2030 ist erstmals eine 10-Jahres-Kontrolle durch ein zugelassenes Büro durchzuführen. • der Gasometer ist nicht als genehmigte Einrichtung aufgeführt (Nomenklaturpunkt 010203-07 fehlt).
[1.5]	4/22/0038	01.03.2022	Vorbehandlung von Klärschlamm für eine Abfallverbrennung (050304-01 Prétraitement en vue d'une opération de valorisation par incinération ou coïncinération, avec une capacité inférieure ou égale à 10 t par jour, Genehmigungs-klasse 4)	-	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Genehmigung nach Commodo-Gesetz erforderlich, da es für diesen Nomenklaturpunkt (Kl. 4) keine Großherzogliche Verordnung gibt. • Keine Genehmigung nach Abfall-Gesetz erforderlich (laut Abfallgesetz für Kl. 4-Einrichtungen); nur Registrierung nach Abfallgesetz).
Commodo/Incommodo-Gesetz, Arbeitsrecht					
[2.1]	1/2003/0352/22465/123	26.07.2004	Ausbau der Kläranlage auf 95.000 EW (initialer C/I-Antrag)	keine	-
[2.2]	1/2005/0074/22465/123	06.07.2005	Änderungen an Belüftungs- und Nachklärbecken	keine	-

Ifd. Nr.	Genehmigungs-/ Dossier-Nr.	Datum	Objekte	Befristung	Anmerkungen
[2.3]	1/2007/0011/22465/123	08.06.2007	Klärschlamm-trock-nung	keine	-
[2.4]	3A/2020/1645/166	13.07.2020	Diverse Hebezeuge (19 Stück)	keine	-
Wasser-Gesetz					
[3.1]	040/D/03	26.09.2003	Ausbau der Kläran-lage auf 95.000 EW	keine	-
[3.2]	056/D/05	06.12.2005	veränderte Belebungs- und Nachklärbecken	keine	-
[3.3]	3773/06	05.09.2006	Einleitung von Ober-flächenwasser über ein Regenrückhalte-becken in den Crauthemergruief	keine	-
[3.4]	EAU/AUT/09/0288	21.09.2009	Einleitbauwerk in den Crauthemergruief	keine	-
Naturschutz-Gesetz					
[4.1]	61667 GW/yd	28.09.2005	Klärschlamm-trock-nung	annulliert und ersetzt durch [4.2]	-
[4.2]	61667 GW/yd	12.07.2006	Klärschlamm-trock-nung	keine	-
Abfall-Gesetz					
/	/	/	/	/	siehe [1.5]

4.3 Aktuelle Impakte – Vorbelastungssituation

Um die Auswirkungen des Vorhabens der Erweiterung der Kläranlage Bettembourg zu beurteilen, ist es notwendig die Vorbelastungssituation, also die relevanten Emissionsquellen oder das Emissionsniveau der bestehenden Anlage sowie des Anlagenumfelds darzustellen.

Dies erfolgt in Kapitel 9, getrennt nach verschiedenen Kategorien der Vorbelastung wie Lärm, Gerüche, Gewässer- und Luftqualität etc.

4.4 Nullvariante

Die Nullvariante zum geplanten Vorhaben hinsichtlich der geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg bestünde im unveränderten Weiterbetrieb der bestehenden Anlage(n).

Deren derzeitiger Auslastungsgrad (2024) liegt aktuell bei ca. 85%. Bei einer kontinuierlichen Erhöhung der angeschlossenen Haushalte bzw. der der Kläranlage zugeleiteten Frachten wird überschlägig davon ausgegangen, dass die Kapazität der bestehenden Anlage etwa 2031 ausgeschöpft sein.

Mögliche Folgen einer dann anschließenden Überschreitung der Anlagenkapazität könnten zum ei-

nen die Einleitung unzureichend behandelten Abwassers in den Vorfluter sein, zum anderen aber auch zunehmende Emissionen von Geruchsstoffen oder von Schall, die mit der grenzwertigen Belastung der Klärwerke bzw. einzelner Bereiche oder Anlagen einhergingen.

Aufgrund der demographischen Entwicklung der (angeschlossenen) Gemeinde(n), bzw. der vom vorliegenden Projekt betroffenen Ortschaften sowie der wirtschaftlichen Entwicklung im Bereich des Einzugsgebietes würde sich diese Situation sukzessive weiter verschärfen und zu einer weiteren Erhöhung der Belastung für Mensch und Umwelt führen.

4.5 Vorhabensbegründung

Die Begründung des geplanten Vorhabens ergibt sich zum einen aus der aktuellen Situation sowie aus den in den Kapiteln 4.3 und 4.4 beschriebenen Konsequenzen bei Beibehaltung des Status-Quo.

Die entsprechend dem im Prognosehorizont zu erwartenden Bedarf vergrößerte Kläranlage Bettenbourg wird über eine ausreichende Kapazität und über eine bessere Reinigungsleistung verfügen und somit heutigen und künftigen Anforderungen gerecht werden. Neben einer reduzierten Belastung des Vorfluters werden sekundär auch verringerte Emissionen an Geruch, an Schall sowie an Luftschadstoffen aus dem geplanten Vorhaben resultieren, da sich unter anderem auch in energetischer Sicht interessante Optimierungspotentiale mit zusätzlichen positiven Wirkungen auf das Klima ergeben werden.

5 Hintergrund der Planungen und geprüfte Alternativen

5.1 Ausgangslage – Grundlage der Planungen

5.1.1 Politische und rechtliche Rahmenbedingungen

Wie bereits in vorangehenden Kapiteln dargelegt, hat die Direktive 2000/60/EG des Europaparlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 einen neuen Rahmen für eine gemeinschaftliche Wasserpoltik in der Europäischen Union geschaffen. Das Ziel der „Wasser-Rahmenrichtlinie“ (WRRL) besteht darin, in allen Bereichen der Wasserwirtschaft, vor allem aber auch im Bereich der Oberflächengewässer, in der Europäischen Union bis spätestens 2015 wieder eine gute Gewässerstruktur herzustellen und die Wasserqualität in angemessenem Umfang zu verbessern.

Die europäische Wasserrahmenrichtlinie, die im Dezember 2003 von Luxemburg angenommen wurde, verpflichtet alle nationalen Akteure, und damit auch die Gemeinden und Syndikate dazu, entsprechende Maßnahmen mit anzupacken und zu realisieren.

Wesentliches Instrument der wasserwirtschaftlichen Bemühungen bzw. der entsprechenden rechtlichen Rahmenbedingungen ist das neue luxemburgische Wassergesetz vom 19.12.2008, mit welchem bis dahin maßgebliche Gesetze mit wasserwirtschaftlichem Inhalt bzw. Bezug abgeschafft (z.B. Gesetz vom 16.05.1929 und modifiziertes Gesetz vom 29.07.1993) oder modifiziert wurden (z.B. Gesetz vom 10.06.1999 (Commodo/Incommodo), Gesetz vom 19.01.2004 (Naturschutz) oder Gesetz vom 19.07.2004 (kommunale und Stadtplanung)).

Zu den politischen Rahmenbedingungen gehören auch Aussagen der Regierung, des Regierungsrates, ministerieller oder kommunaler Institutionen, die sich auf mögliche Lösungsansätze hinsichtlich der Abwassersituation in diesem Raum (bzw. landesweit) beziehen (siehe auch Kapitel 11.1).

Politisch-rechtliche Rahmenbedingungen spielen auch bei der Festlegung der zugrunde zu legenden Reinigungsleistung eine Rolle, respektive bei der späteren Festlegung der einzuhaltenden Ablaufwerte. Da diese in rechtsverbindlicher Form jedoch erst im Rahmen des Genehmigungsverfahrens festgelegt werden, denen die durchzuführende Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung vorge-schaltet ist, sind für die Planung und Auslegung sowie für die Antragstellung Grundannahmen zu treffen bzw. orientierende Grenzwerte / Ablaufwerte zu definieren, die als wesentliche Parameter der Projektplanung herangezogen werden.

Im Rahmen des vorliegenden Vorhabens zur Erweiterung der Kläranlage Bettembourg wurden die im nachfolgenden Kapitel 6.2.10 dargestellten Ablaufwerte – mangels offizieller, behördlicher Rück-meldung auf entsprechende Anfragen des **STEP** – in orientierender Form der Planung und Ausle-gung der Anlage zugrunde gelegt.

Sie basieren auf der EU-Richtlinie 91/271/EG³, dem modifizierten Règlement grand-ducal vom 13. Mai 1994 in Bezug auf die Behandlung häuslicher Abwässer, dem modifizierten luxemburgischen Wassergesetz vom 19.12.2008 sowie auf Vorgaben der Administration de la gestion de l'eau als zuständiger Fachbehörde im Rahmen rezenter, vergleichbarer Ausbauvorhaben anderer kommu-naler Kläranlagen in Luxembourg.

³ Richtlinie 91/271/EG des Rates vom 21.05.1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser

5.1.2 Technische, ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen

5.1.2.1 Technische Rahmenbedingungen

Zu den technischen Rahmenbedingungen gehören viele Faktoren. Als wesentlich sind in diesem Zusammenhang die spezifischen räumlichen Bedingungen, sozio-ökonomische, demographische und abwasserspezifische Bedingungen zu nennen. Im Folgenden sollen die entsprechenden Sachverhalte nur kurz beschrieben werden. Im Rahmen der Durchführung der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung werden sie entsprechend detaillierter ausgearbeitet.

5.1.2.2 Räumliche Bedingungen

Die räumlichen Bedingungen in Bezug auf das Einzugsgebiet sind durch verschiedene Faktoren festgelegt. Hierzu gehören:

- Lage zentral im südlichen Teil des Landes, und damit nicht an einer politischen und geographischen Grenze (Deutschland, Belgien oder Frankreich)
- Lage in der Mitte des Einzugsgebietes, das relativ groß ist und sich über die Ortschaften der luxemburgischen Gemeinden Rumelange, Kayl, Dudelange, Bettembourg und Roeser sowie die Ortschaften der drei französischen Gemeinden Ottange, Escherange, Volmerange-les-Mines und den Ortsteil Bure der Gemeinde Tressange erstreckt
- Einzugsgebiet mit
 - weitenteils ländlichem Charakter,
 - mit größtenteils Wohnnutzung, ganzjährig, permanent (aktuell ca. 60.000 EW),
 - mit teilweiser Nutzung von Flächen für Büro- und Verwaltungstätigkeiten ohne Präsenz von Menschen in den Abend-/Nachstunden, an Wochenenden, Sonn- oder Feiertagen sowie
 - mit einem geringen Umfang gewerblicher Nutzung (aktuell ca. 3.000 EW; Gewerbeflächen, daneben v.a. Restaurants, Küchen, Alten- und Pflegeheime etc.),
 - ohne relevante industrielle Nutzung in größerem Umfang, aber dennoch mit etwa der doppelten Fracht in Relation zum Gewerbe (ca. 7.000 EW).

Die Bedingungen am Standort sind gekennzeichnet durch:

- die prinzipielle Möglichkeit der Erweiterung des Standortgeländes in verschiedene Richtungen, außer nach Norden (Crauthemergruef/Alzette) und Westen (Autobahn)
- angrenzende schwerpunktmäßig landwirtschaftlich genutzte Flächen in östlicher Richtung,
- angrenzende, sensible Nutzungen in Form von Naturschutzgebieten unmittelbar an der Nordgrenze des Standortgeländes,
- sensible Nutzungen in Form von Wohn- und Freizeitbereichen in relativer Distanz, in östlicher Richtung (ohne Hindernisse) sowie in südwestlicher Richtung hinter dem Damm der Autobahn A3,
- einen Bedarf an Hebeanlagen bzw. einer teilweisen Zuleitung des Abwassers über Druckleitungen.

5.1.2.3 Sozio-ökonomische und demographische Bedingungen

Zu den sozio-ökonomischen Bedingungen gehören u. a. die Flächennutzung im Einzugsbereich, mit Wohnbevölkerung, Wirtschaftsunternehmen etc., sowie deren Spezifika. Diese sind über das Jahr hinweg weitenteils stabil, d.h. hier sind keine relevanten saisonalen Frachten, wie sie beispielsweise im Südosten des Landes aus der Weinbaubranche oder aus dem Tourismus resultieren mit ihrer temporär erhöhten hydraulischen und biologischen Belastung zu berücksichtigen.

Denn das Einzugsgebiet ist vor allem durch Wohnnutzung geprägt. Der Anteil an Büro- und Verwaltungsgebäuden, die im Allgemeinen nur während der Tageszeit genutzt werden, in denen sich in der Abend- und Nachtzeit, an Wochenenden sowie Sonn- und Feiertagen aber keine Menschen befinden, ist tendenziell gering. D.h. in diesen Zeiten fallen hier (fast) keine Abwässer an, auch entfallen für diese Bereiche Abwässer mit Spitzen in den Morgen- und Abendstunden, die mit Tätigkeiten im Küchenbereich oder mit Körperpflege (Duschen, Waschen etc.) oder Reinigung (z.B. Waschmaschinen) zusammenhängen.

Hinsichtlich der aktuellen Situation ist mit einer Belastung in Höhe von ca. 85% der Anlagenkapazität zu rechnen, wozu die Bevölkerung bzw. die Ortslagen zu etwa 75% - 80% beitragen. Der durchschnittliche Abwasseranfall aus Gewerbe und Industrie liegt bei etwa 15% - 20%, hinzu kommen die Frachten aus den Regenüberlaufbecken sowie aus angenommenem Fetten, Schlämmen etc. (bis ca. 10%).

Entsprechend den für die Entwicklung des Raums innerhalb eines Horizontes von ca. 37 Jahren (bis 2061) vorgenommenen Prognosen wird mittelfristig mit einer Belastung von ca. 180.000 Einwohnerwerten gerechnet.

Die baulichen Maßnahmen sollen den Bau und Betrieb einer vierten Reinigungsstufe (Mikroverunreinigungen) beinhalten, die entsprechenden baulichen Maßnahmen müssen (weitenteils) auf dem Standortgelände realisiert werden können.

5.1.2.4 Abwasserspezifische Bedingungen

Häusliche und industriell/gewerbliche Abwässer unterscheiden sich deutlich, zum einen aufgrund des CSB- und des BSB-Wertes bzw. der Relation zwischen diesen, vor allem aber auch in Bezug auf die verschiedenen Stickstoff- und Phosphor-Parameter. Ferner können gewerblich/industrielle Abwässer auch spezifische Schadstoffe (z.B. organische Komponenten wie Mineralöle etc.) enthalten.

Im Gegensatz zu Anlagen im Südosten des Landes kommen keine saisonalen, branchen-spezifischen Abwässer (z.B. Weinbau) hinzu, die eine eigene, von den anderen Chargen deutlich unterschiedliche Zusammensetzung (z.B. C:N-Verhältnis, spezifische organische Verbindungen) aufweisen.

Ähnlich verhält es sich mit touristischen Aspekten, d.h. mit einem vermehrten und quantitativ ins Gewicht fallenden Anfall von entsprechendem häuslichem Abwasser vom (späten) Frühjahr bis in den Herbst, wie dies beispielsweise im Norden des Landes (z.B. Camping-Plätze) der Fall ist, ist aktuell, aber auch zukünftig nicht zu rechnen. Dieser Wirtschaftszweig hat im Einzugsgebiet der Kläranlage Bettembourg keine besondere Bedeutung. Entsprechende saisonale Spitzen gibt es im Jahresverlauf folglich nicht.

5.1.2.5 Ökologische Rahmenbedingungen

Die spezifischen ökologischen Rahmenbedingungen ergeben sich zum Teil aus den technischen und sozio-ökonomischen Bedingungen bzw. stehen mit diesen eng in Zusammenhang. Hier sind zum Beispiel die lokale Flächennutzung bzw. die Siedlungsstruktur und die relativ großen Abstände des Standortes zu angrenzenden, sensiblen Nutzungen in Form von Wohn- oder Freizeitnutzungen zu nennen. Dies betrifft beispielsweise die Aspekte Schall und Geruch.

Spezifische Bedingungen ergeben sich aber auch in Bezug auf die lokalen Oberflächengewässer, vor allem die Alzette, mit ihren Spezifika.

Darüber hinaus könnten am Standort Hochwasserrisiken bestehen, zumindest bei HQ_{extrem} , die potentiellen Erweiterungsflächen südöstlich des aktuell genutzten und eingezäunten Standortgeländes können bei Hochwasser überflutet werden.

Schutzgebiete bzw. mögliche Impakte auf Flora und Fauna ergeben sich vor allem aus dem unmittelbar an das Anlagengelände angrenzende Natura 2000 Vogelschutzgebiet. Weitere Naturschutzrelevante Anforderungen ergeben sich zum einen aus vorliegenden naturschutzrechtlichen Genehmigungen oder aus unvermeidlichen Eingriffen in Grünflächen, in Baum- und Strauchvegetation im Bereich von Flächen, die in der Bauphase temporär oder im Rahmen des geplanten Anlagenausbaus dauerhaft in Anspruch genommen werden (müssen). Dies betrifft primär die jeweilige Vegetation, sekundär aber auch die mit diesen Habitaten assoziierten faunistischen Arten.

5.1.2.6 Ökonomische Rahmenbedingungen

Die ökonomischen Rahmenbedingungen sind ebenso vielseitig, wie die technischen, sozio-ökonomischen und ökologischen.

Hierzu gehören zum einen natürlich die resultierenden Investitionskosten, zum anderen die langfristigen Betriebskosten. Insbesondere letztere können einen erheblichen Impact auf die Verfahrensauswahl haben. Neben Kosten für unmittelbar funktionale Komponenten der Abwasserbehandlung (Hebeanlagen, P-Fällung, Belüftung, Schlammbehandlung etc.) können Maßnahmen, die sich aus den spezifischen sozio-ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen ergeben (Schallschutz, Hygienisierung, Abluftbehandlung etc.) einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtkosten haben, z.B. über den resultierenden Energiebedarf.

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie sowie das modifizierte luxemburgische Wassergesetz vom 19.12.2008 legen fest, dass die Preise der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung kostendeckend sein müssen. Dem hat das geplante Vorhaben Rechnung zu tragen.

Die projektspezifischen ökonomischen Sachverhalte werden in der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung im erforderlichen Umfang untersucht und dargestellt, u. a. in Zusammenhang mit den untersuchten Verfahrensalternativen bzw. der Verfahrensauswahl.

Standortalternativen, sei es in Form eines anderen zentralen Standortes oder eine mögliche dezentrale Lösung der bestehenden Abwasserproblematik mittels einer Vielzahl kleinerer Anlagen hingenommen werden in der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung nicht thematisiert (siehe auch nachfolgendes Kapitel 5.2).

5.2 Geprüfte Alternativen

Das zur Realisierung vorgesehene und zur Genehmigung angefragte Vorhaben wird das Ergebnis eines längeren Planungs- und Entscheidungsprozesses sein, der auf einer Vielzahl von Informationen beruht, wie unter anderem:

- den vor Ort aktuell herrschenden Rahmenbedingungen, in Bezug auf
 - räumliche Aspekte (siehe 5.1.2.2),
 - sozio-ökonomische und demographische Rahmenbedingungen (siehe 5.1.2.3),
 - abwasserspezifische Sachverhalte (siehe 5.1.2.4),
 - ökologische Rahmenbedingungen (siehe 5.1.2.5),
 - Daten und Einschätzungen hinsichtlich ökonomischer Rahmenbedingungen (siehe 5.1.2.6),
- den in Bezug auf die vorgenannten Aspekte erwarteten Veränderungen im betrachteten und der Planung zugrunde gelegten Zeithorizont
- einer Analyse des Standes der Technik und der Entwicklungen im Bereich der Abwasserbehandlung,
- einer Analyse der Betriebserfahrungen mit bestehenden Anlagen,
- Sicherheitsaspekten,
- visuellen Aspekten und
- der Akzeptanz seitens der Öffentlichkeit.

Dabei haben unter anderem die in Kapitel 5.1 (Ausgangslage – Grundlage der Planungen) dargelegten Sachverhalte im Rahmen der durchgeführten Planungen eine Rolle gespielt.

Standortalternativen bzw. die Frage einer zentralisierten oder einer dezentralen Lösung der Abwasserfrage so wie das Gesamt-Entsorgungskonzept des **STEP** für sein Entsorgungsgebiet werden im Rahmen der vorliegenden Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung als Prämissen angenommen, d. h. sie werden im Rahmen der durchgeführten Alternativenprüfung nicht (mehr) weiter untersucht.

Weitere Prämissen sind:

- die Auslegung der zu bauenden Anlage auf 180.000 Einwohnerwerte sowie die Erweiterung um eine vierte Behandlungsstufe und
- die prinzipielle spätere Ausbaufähigkeit der Anlage auf der verfügbaren Standortfläche, unter Nutzung verbliebener Freiflächen und / oder Steigerung der Effizienz bzw. Kapazität der bestehenden Anlage(n) unter potentieller Einbeziehung nahegelegener Flächen.

Auch diese Sachverhalte werden im Rahmen der durchgeführten Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung als fix angenommen und im Rahmen der Alternativenprüfung nicht (mehr) weiter analysiert. Dies schließt die im Rahmen der Planung durchgeführten Analysen und Berechnungen zum Abwasseraufkommen, dessen Qualität sowie den zugehörigen jahreszeitlichen, saisonalen Schwankungen etc. mit ein.

Innerhalb der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung werden folglich im Rahmen der durchgeführten Alternativenprüfung im wesentlichen Verfahrensalternativen betrachtet, wobei aus nachvollziehbaren

Gründen bzw. entsprechend den vorausgehenden Ausführungen nur solche betrachtet werden, die den gegebenen Rahmenbedingungen entsprechen bzw. diesen hinreichend Rechnung tragen.

Die in der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung vorgenommene Alternativenprüfung erfolgt in nachvollziehbarer Art und Weise mittels einer detailliert dargelegten und in der Folge angewandten einheitlichen methodischen Vorgehensweise für alle untersuchten Alternativen. Die einzelnen Bewertungsschritte, die angewandten Kriterien, das Bewertungsschema auf der Ebene jedes Bewertungsschrittes sowie der finalen Synthese werden dargelegt und die für jede Variante vorgenommenen Bewertungen werden präsentiert. Hier haben sich vor allem tabellarische Darstellungen bzw. Matrizen bewährt.

Wesentliche Kriterien können sein:

- finanzielle Aspekte, z. B.:
 - Investitionskosten
 - Betriebskosten
- Abwassertechnische Aspekte, z. B.:
 - Reinigungsleistung
 - Flexibilität und Erweiterbarkeit
 - Stabilität gegenüber Stoßbelastungen
- Praxiserfahrungen unter vergleichbaren Rahmenbedingungen
- Zugänglichkeit der Anlage und Bedienerfreundlichkeit
- zu erwartende Umwelt-Impakte, z.B.:
 - Emissionen an Schall und Geruch
 - mikrobielle und gesundheitliche Aspekte
 - Energie-Bilanz der Anlage und Auswirkungen auf das Klima
 - optische Aspekte, mögliche Impakte auf das Stadt- und Landschaftsbild.

Wie aus dem vorausgehend Beschriebenen ersichtlich wird, werden eine Vielzahl technischer, ökologischer und ökonomischer Kriterien in die Betrachtung einbezogen, um aus den zur Verfügung stehenden Vorhabensalternativen die am besten geeignete zu ermitteln.

Dabei werden im Hinblick auf planungsrechtliche und ökologische Sachverhalte Kriterien angewandt, die gesetzlich erforderlich sind oder behördlicherseits bereits in vergleichbaren Projekten zugrunde gelegt wurden, wie:

- Übereinstimmung bzw. Vereinbarkeit mit der Flächennutzungs- bzw. Bauleitplanung,
- Einhaltung der Anforderungen des modifizierten Wassergesetzes vom 19.12.2008, des modifizierten Commodo-/Incommodogesetzes vom 10.06.1999, des modifizierten Naturschutzgesetzes vom 18.07.2018 und anderer als relevant angesehener Gesetze,

- Minimierung möglicher Impakte in der Bauphase,
 - mit kurzen Anschlusswegen und weitgehender Nutzung vorhandener Infrastrukturen,
 - Schutz archäologisch und kulturhistorisch bedeutsamer Objekte und Stätten,
 - Berücksichtigung bestehender bzw. zukünftiger erholungsrelevanter Infrastrukturen,
- Minimierung möglicher Impakte in der Betriebsphase auf gesetzlich festgelegte und / oder allgemein anerkannte und akzeptierte Niveaus.

5.3 Zukunftsfähigkeit

Neben den spezifischen abwassertechnischen Anforderungen innerhalb des ca. 37-jährigen Prognosehorizontes (2061, mit ca. 180.000 Einwohnerwerte) einschließlich der Erweiterung der Anlage um eine vierte Reinigungsstufe, der Entwicklung des Standes der Abwassertechnik etc. werden darüber hinaus auch mögliche Veränderungen hinsichtlich der sonstigen Rahmenbedingungen analysiert.

Hierzu gehört insbesondere die mögliche Entwicklung umweltspezifischer Vorgaben im Hinblick auf die als wesentlich angesehenen Wirkungen des geplanten Vorhabens, wie z. B. Schall, Geruch oder Energie. Das heißt, hier wird vor allem die mögliche Entwicklung der umweltspezifischen Gesetzgebung mit betrachtet, um sicherzustellen, dass die geplante Anlage auch im langfristigen Zeithorizont noch den dann zugrunde zu legenden rechtlichen Anforderungen wird entsprechen können.

Vor dem Hintergrund der Neufassung der Europäischen Kommunalabwasser-Richtlinie⁴ ist außerdem angedacht, die Kläranlage Bettembourg langfristig energieautark, oder zumindest deutlich weniger abhängig von externen Energielieferanten zu machen, als bisher. Ein entsprechendes Energiekonzept befindet sich derzeit in der Ausarbeitung und wird in der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung (orientierend) mit betrachtet werden, d.h. es wird abgeprüft, inwieweit das aktuell geplante und notwendige Vorhaben bzw. darin verankerte Einzelmaßnahmen dieser Zielsetzung (in prinzipieller Hinsicht) Rechnung tragen.

Um in Zukunft die Schmutzfracht die über die Überläufe im Netz in den Vorfluter gelangen wesentlich zu reduzieren, laufen aktuell zwei Maßnahmen:

- zum einen wird eine Schmutzfrachtstudie fertiggestellt, welche ein Update des Generalentwässerungskonzeptes darstellt. Hierbei handelt es sich um eine Optimierung des bestehenden Netzes, konkret der statischen Abläufe aus den verschiedenen Retentionsbauwerken.
- zum anderen kommt, on top, eine dynamische Regelung mithilfe von KI (interner Projektname „Hydraulique automatisée luxembourgeoise (kurz: HAL)“). Hier werden Drosselabläufe situationsgerecht variabel angepasst.

Diese Maßnahmen werden in der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung mit betrachtet, d.h. es ist vorgesehen, sie in den geplanten Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie mit einfließen zu lassen.

⁴ Vom Europäischen Parlament am 11.04.2024 verabschiedet. Damit die Richtlinie in Kraft treten kann, muss als Letztes aber noch der EU-Ministerrat zustimmen.

5.4 Resümee

Durch die im Rahmen der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung durchgeführten Untersuchungen soll sichergestellt werden, dass das geplante Vorhaben den vor Ort gegebenen Rahmenbedingungen in maximalem Umfang Rechnung trägt, sei es in Bezug auf die bestehenden Infrastrukturen oder auf die örtlichen Installations- und Betriebsmöglichkeiten einer abwassertechnischen Anlage in der geplanten Größenordnung.

Die zur Installation vorgesehenen Anlagen werden dem Stand der Technik entsprechen. Es sollen markterprobte und im Alltagsbetrieb bewährte Anlagen installiert werden, zu denen im Hinblick auf sicherheits- und umweltrelevante Aspekte ausreichende Informationen und Erfahrungen vorliegen.

Bei Berücksichtigung der entsprechenden, in Luxemburg etablierten und allseits anerkannten Anforderungen können die möglichen Auswirkungen in ihrer Größenordnung sicher abgeschätzt, in der Planung berücksichtigt und nicht tolerierbare Auswirkungen vermieden werden.

Neben dem Anlagenbetrieb gilt dies auch für die Installations- respektive Bauphase sowie für die sogenannte Nachsorgephase.

Denn es ist sicherzustellen, dass die geplante Anlage am Ende ihrer wirtschaftlichen oder technischen Lebensdauer ohne größere Probleme rückgebaut und das Standortgelände mit vertretbarem Aufwand in seinen früheren, natürlichen Zustand rücküberführt werden kann. Dies schließt die Entsorgung respektive Verwertung der zur Installation vorgesehenen neuen Anlagen mit ein.

6 Gegenstand des Antrages – Geplantes Vorhaben

6.1 Allgemeine Vorhabensbeschreibung

Um den zukünftigen Anforderungen bezüglich der Reinigungsleistung der Kläranlage Bettembourg wirtschaftlich und betriebssicher gerecht zu werden, soll die bestehende biologische Stufe (Belebtschlamm-Verfahren) erweitert und voraussichtlich in einer neuen Betriebsweise gefahren werden (z.B. A/I-Verfahren).

Das bestehende dreistufige Behandlungsverfahren mit einem Kohlenstoff- und Stickstoffabbau sowie mit einer Abscheidung von Phosphaten mittels Fällung soll beibehalten werden. Für die Elimination von Mikroverunreinigungen ist zusätzlich ein Verfahrenskombination aus Ozonung und Aktivkohleadsorption (granulierte Filter, sprich GAK-Filter) als vierte und somit als letzte Verfahrens-/Reinigungsstufe vorgesehen. Ferner verfügt die Kläranlage Bettembourg über eine vollständige „Schlammschiene“, welche in der derzeitigen Form weiterbestehen soll.

Dies ist der aktuelle Stand der Planungen, basierend auf der bereits durchgeführten Vorstudie, er wird nachfolgend mit seinen wesentlichen Inhalten beschrieben.

Im Rahmen der weiteren Ausarbeitung der Planungen ist jedoch davon auszugehen, dass es zu Änderungen in einem aktuell noch nicht abschätzbaren Umfang kommen wird. Diesen wird bei der Durchführung der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung im erforderlichen Umfang Rechnung getragen werden, d.h. der finale zur Prüfung des geplanten Vorhabens auf Umweltverträglichkeit eingereichte Bericht entsprechend Artikel 6 des modifizierten UVP-Gesetzes vom 15.05.2018 wird auf einer Planung beruhen, welche auch Basis der nachfolgenden genehmigungsrechtlichen Verfahren sein wird.

Nachstehende Bauwerke werden im Rahmen des Gesamtkonzeptes erweitert bzw. an den Stand der Technik angepasst oder als neues Bauwerk konzipiert:

- Rückbau des bestehenden Zulaufhebewerkes und Neubau an einer anderen Position mit vorgeschaltetem Steinfang
- Rückbau der bestehenden Kanalspülgutaufbereitung und Neubau neben einer anderen Position mit vorgeschaltetem Steinfang
- Neubau einer Feinrechenanlage
- Technische Änderungen am Sand-/Fettabscheider
- Umbau und Erweiterung der biologischen Stufe für einen möglichen Betrieb im A/I- oder Belebtschlammverfahren
- Installation eines Methanoltanks (Methanol als C-Quelle für die biologischen Stufe)
- Neubau einer Gebläsestation
- Installation eines zweiten Fällmitteltanks für Eisen(III)-Chlorid
- Installation einer Kalkzudosierung (40 m³)
- Technische und bauliche Änderungen an der Nachklärung
- Umbau des Voreindickers zum Nacheindicker

- Umbau des bestehenden Schlammstapels zum 3. Faulturm
- Neubau eines Schlammstapels
- Neubau einer Zentratbehandlung (Anammox-Verfahren)
- Erneuerung der maschinellen Voreindickung
- Versetzung der Aktivkohleanlage zur Klärgasreinigung
- Neubau der BHKW-Anlage
- Neubau der Heizungsanlage
- Neubau von zwei Trafostationen
- Neubau einer Ersatzstromanlage
- Neubau einer Dieseltankstation
- Neubau einer 4. Reinigungsstufe (Ozonung/GAK-Aktivkohle)
- Installation eines zusätzlichen Biofilters
- PV-Anlagen auf den Dächern
- Modernisierung der Leitwarte.

Weitgehend unverändert bleiben folgende Einrichtungen:

- Verwaltungsteil des Betriebsgebäudes
- Nachklärung
- bestehende Faultürme
- Klärschlambunker
- Klärschlamm Trocknung
- Gasometer
- Klärgasfackel.

Die eingezäunte Betriebsfläche soll hierfür im Bereich der Hauptzufahrt im Osten um ca. 0,3 ha vergrößert werden (in Abbildung 10 rot markiert). Ansonsten finden die Anpassungen im Bestand oder auf noch unbebauten Freiflächen innerhalb der aktuellen Betriebsfläche statt.



Abbildung 10: Übersichtslageplan Neu-/Umbau der Kläranlage Bettembourg

Eine alternative Darstellung findet sich in der nachfolgenden Abbildung 11. Darin sind die wesentlichen, auf dem Standortgelände geplanten baulichen Maßnahmen zur Erweiterung der Kläranlage Bettembourg auf eine Kapazität von 180.000 EW und zur Integration einer 4. Reinigungsstufe dargestellt und farbig hervorgehoben.

Wie darin ersichtlich, finden alle nach aktuellem Planungsstand vorgesehenen baulichen Maßnahmen innerhalb des Standortgeländes auf dort noch vorhandenen Freiflächen statt, lediglich zum Bau der neuen Energiezentrale wird eine überschaubare Fläche im Südosten des bestehenden Anlagengeländes in dieses integriert werden müssen.

Stand: 31.05.2024

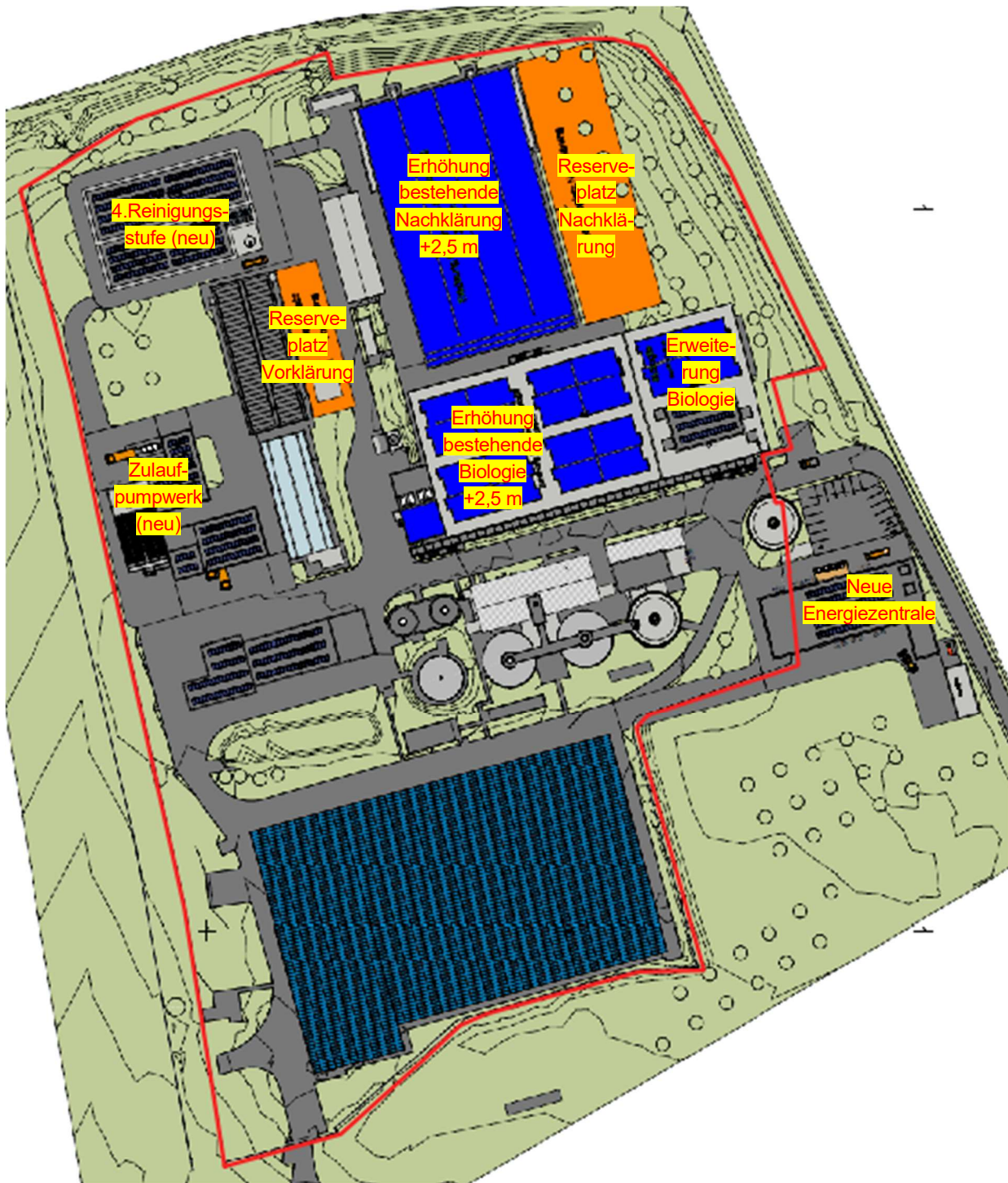


Abbildung 11: Situationsplan der Kläranlage Bettembourg nach erfolgtem Ausbau mit den wesentlichen Änderungen (bestehende Umzäunung in rot)

6.2 Beschreibung der bestehenden Kläranlage

6.2.1 Überblick

Auf der Kläranlage Bettembourg erfolgt aktuell eine dreistufige Behandlung von kommunalem Abwasser mit einem Kohlenstoff- und Stickstoffabbau sowie mit einer Abscheidung von Phosphaten mittels Fällung. Ferner verfügt die Kläranlage Bettembourg über eine vollständige „Schlammschiene“.

Folgende Verfahrensstufen sind vorhanden:

- Mechanische Vorreinigung mit Hebewerk, Rechen, Feinrechen, Sand-/Fettfang und Vorklärung
- Biologische Reinigung mit einem anaeroben und aeroben Belebungsbecken und Simultanfällung, mit anschließender Nachklärung
- Schlammbehandlung durch eine anaerobe, mesophile Faulung mit anschließender Entwässerung und Schlamm Trocknung. Die Entsorgung des Klärschlammes erfolgt extern.

Die einzelnen Verfahrensstufen umfassen im Wesentlichen die folgenden Anlagen:

- Stauraumkanal
- Mechanische Reinigung
 - Grobrechen
 - Hebewerk
 - Feinrechen
 - Sand- /Fettfang mit Fettannahme- und Kanalspülgutannahmestation
- Vorklärung
- Biologische Reinigung im Belebtschlammverfahren
 - Hebewerk
 - Fällmitteldosierung
 - Belebungsbecken
- Nachklärung
- Ablauf in den Crauthemergruef, mit nachfolgender Einleitung in die Alzette
 - Ablaufbauwerk
- Schlammbehandlung
 - Eindickung Primärschlamm
 - Eindickung Überschussschlamm
 - Schlammfaulung
 - Nacheindickung
 - Schlammspeicher

- Entwässerung Faulschlamm
- Schlamm Trocknung
- Faulgasverwertung
 - Gasbehandlung und -speicherung
 - Blockheizkraftwerk
 - Heizkessel
 - Gasfackel
- Abluftbehandlung
 - einzelne, dezentrale Biofilter für verschiedene Verfahrensstufen.

Das gereinigte Abwasser wird über die nördlich des Kläranlagengeländes gelegene Einleitstelle in den (Crauthemergruef/Alzette) abgeschlagen.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Lageplan und das Funktionsschema der bestehenden Anlage. Eine detailliertere Darstellung mit den genauen Gebäudebezeichnungen befindet sich in Anhang 18.4.

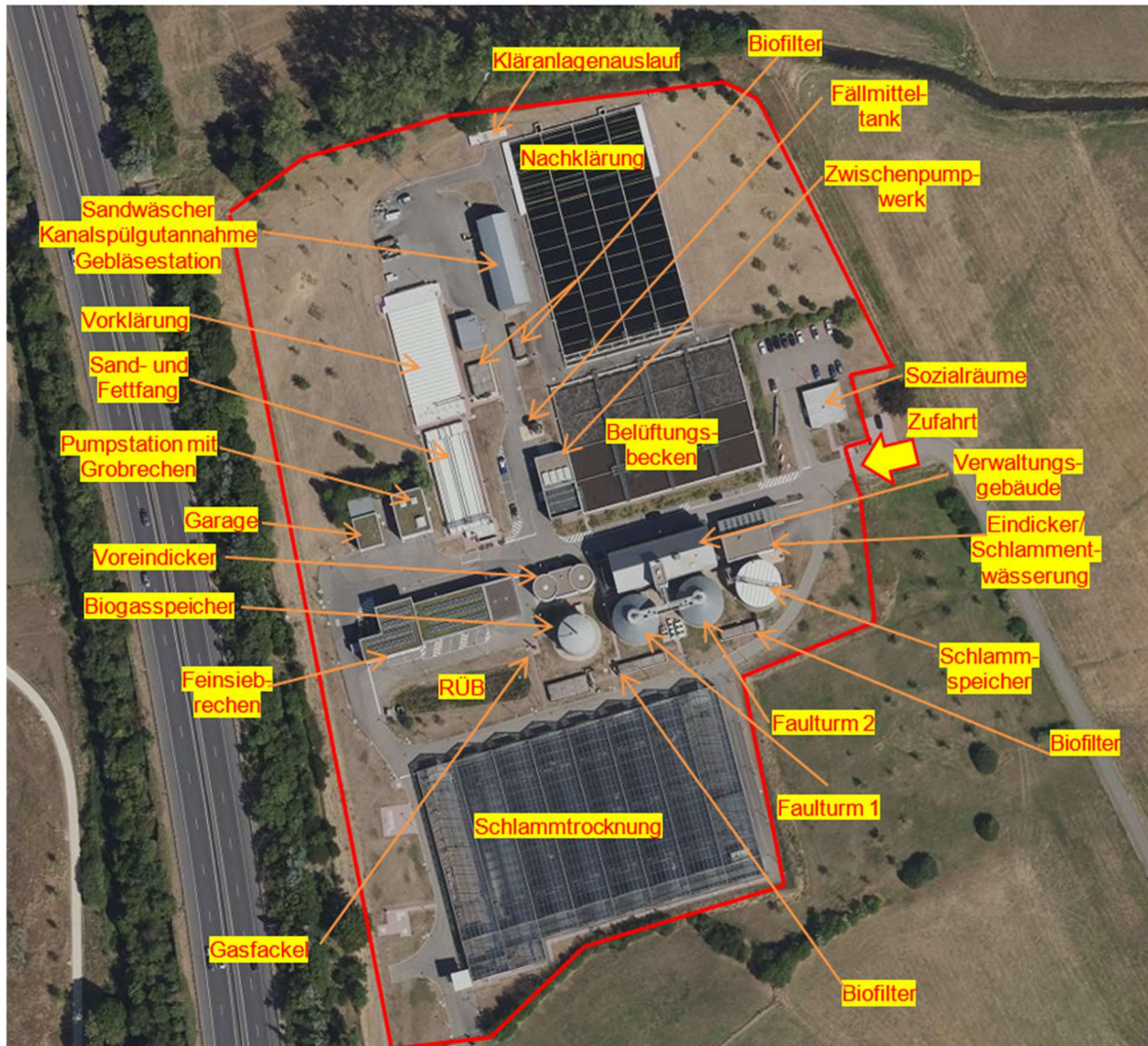


Abbildung 12: Lageplan der bestehenden Kläranlage Bettembourg

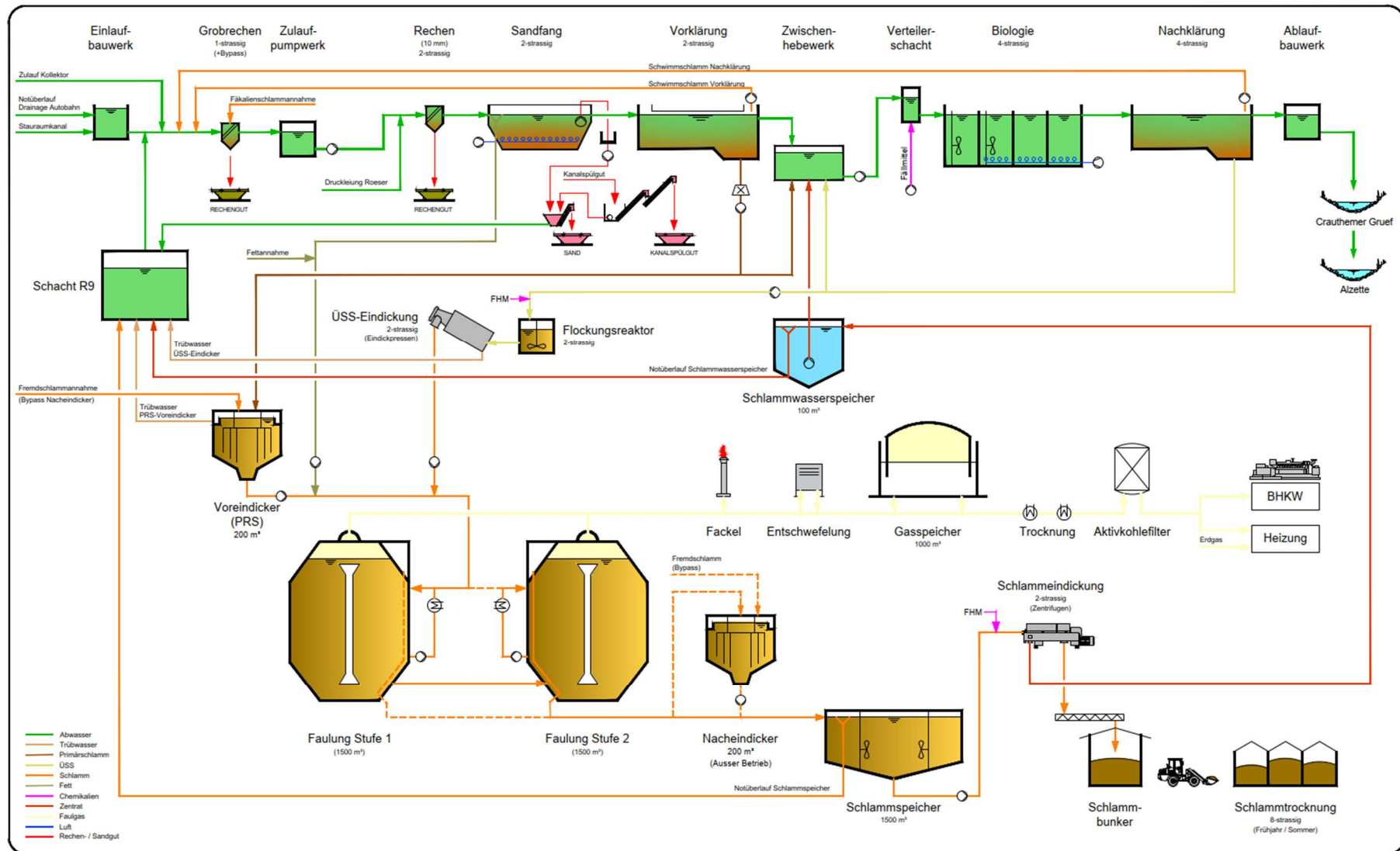


Abbildung 13: Funktionsschema der bestehenden Kläranlage Bettembourg

6.2.2 Mechanische Reinigung

6.2.2.1 Grobrechen

Das aus den Hauptkanal zugeführte Abwasser wird direkt auf einen Grobrechen geführt, wodurch die Grobstoffe (Holzstücke, Papier etc.) größtenteils entfernt werden. Falls der Höhenunterschied des Grobrechen zu groß wird, wird das Abwasser zu einem zweiten kleineren Rechen geführt. Durch einen Greifer wird der aufgestaute Abfall in einen Container geführt und entsorgt.

Am Rechengebäude befindet sich die Fäkalienannahmestation. Der angelieferte Schlamm wird direkt in den Grobrechen geführt.

Der Zulaufschieber der Kläranlage befindet sich erst im Nachgang.

Im Rahmen der geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg werden an den Rechen sowie an der Behandlung des Rechengutes keine Änderungen durchgeführt.

6.2.2.2 Hebewerk

Das Abwasser durchläuft den Grobrechen und gelangt in die Pumpvorlage, von wo es durch das Hebewerk auf die Höhe der Feinrechen im gegenüberliegenden Gebäude angehoben wird, um die mechanische Reinigung im freien Gefälle zu durchlaufen.

Das Hebewerk befindet sich ca. 8,5 m unter Boden und besteht aus vier Kreiselpumpen mit einer Förderleistung von je 335 l/s. Die Förderhöhe beträgt 9,3 mWS. Es wird nicht zwischen Trockenwetter- und Regenwetterpumpen unterschieden.

6.2.2.3 Feinrechen

Nach dem Grobrechen passiert das Rohabwasser den Feinrechen. Der Feinrechen ist zweistraßig ausgeführt und besteht je aus einem Stufenrechen mit einer Spaltweite von 10 mm. Das Rechengut wird über zwei Förderschnecken in zwei Rechengut-Container abgeworfen.



Abbildung 14: 2-stufige Feinrechenanlage

6.2.2.4 Sand-/Fettfang

Der Sand-/Fettfang ist 2-straßig ausgebaut/betrieben und befindet sich in der Außenanlage.

Die Sand-/Fettfänge wurden als Rechtecksandfang gebaut. Je Straße ist der Sandfang 4 m breit und 30 m lang. Die Fettfangbreite beträgt 1,80 m. Bei maximalem Durchfluss (RW-Durchfluss 1.007 l/s) wird eine Aufenthaltszeit von circa 22 min erreicht.

Der Sand setzt sich am Boden ab, Fette werden durch Belüfter flotiert. Es stehen drei Drehkolben-gebläse (2+1) mit einer Luftleistung von je 433 Nm³/h zur Verfügung. Pro Straße schiebt eine unabhängige Räumbrücke den abgesetzten Sand Richtung Tauchmotorpumpe, welche den Sand in die gemeinsame Sandsammelrinne befördert. Das aufschwimmende Gut wird in den zwei zulaufseitigen Fettschächten gesammelt.

Der gesammelte Sand wird zum Sandklassiergebäude geführt. Der Sand wird über eine Kreisel-pumpe (1+1) zum Sandwäscher gefördert, wo dieser gewaschen und anschließend über eine För-derschnecke in zwei Sandcontainer gefördert wird. Das abgetrennte Schmutzwasser wird zum Ein-laufpumpwerk geleitet. Der gesammelte Sand wird extern entsorgt.

Das Fett wird über eine gemeinsame Schneckenpumpe (1+1) direkt in die Beschickungsleitung der Faulung geleitet.



Abbildung 15: 2-straßiger Sand-/Fettfang (links) und die Sandwäscher (rechts)

Fettannahmestation

Beim Sandfang ist eine Fettannahmestation installiert. Die angelieferten Fettmengen werden direkt über das Fettpumpwerk Richtung Faulung gefördert.

Kanalspülgutannahmestation

Bei dem Sandklassiergebäude befindet sich die Kanalspülgutannahmestation. Das angelieferte Kanalspülgut wird in einem Schneckenhebewerk gesammelt. Das Grobmaterial wird über eine Schnecke ins Gebäude gefördert, wo es durch eine zweite Schnecke kompaktiert und in einen Container abgeleitet wird. Das abgetrennte Abwasser wird zum Sandwäscher gepumpt.

Im Rahmen der Erweiterung der Kläranlage Bettembourg werden an Sand- und Fettfang nur geringfügige Modifikationen wie der Bau eines neuen Fettsammelschachtes und ein Anschluss von Rückleitungen aus anderen Prozessen durchgeführt.

6.2.2.5 Vorklärung

Das Abwasser durchfließt im Anschluss des Sandfanges die 2-straßige Vorklärung. Generell wird die Vorklärung bei Trockenwetter einstraßig betrieben, wohingegen bei Regenwetter auf Zweistufigkeit umgestellt wird. Hierfür gilt ein Grenzwert von 500 l/s als Regenwetterkriterium. Wie bei dem Sand-/Fettfang wird die Vorklärung bei Trockenwetter einstraßig und bei Regenwetter zweistraßig betrieben. Hierfür gilt der gleiche Grenzwert wie für den Sandfang. Bei der Vorklärung handelt es sich um zwei herkömmliche rechteckige Vorklärbecken, ohne Fäll- oder Flockungsmittelzugabe. Beide Vorklärbecken sind 35 m lang, 8,0 m breit und 3,5 m tief.

Die Aufenthaltszeit bei Trockenwetter beträgt circa 1,5 h (einstraßig), wohingegen die Aufenthaltszeit bei Regenwetter bei 0,5 h liegt (zweistufig).

Durch die geringe Fließgeschwindigkeit des Abwassers setzen sich schwere Schmutzstoffe am Boden ab. Pro Becken ist je ein Kettenräumer installiert, welcher den abgesetzten Schlamm in einen Trichter schiebt. Der gesammelte Schlamm wird über zwei Drehkolbenpumpen (1+1) mit einem maximalen Durchfluss von 20 m³/h zu dem Voreindicker gefördert, wo der Schlamm vorentwässert wird.

Aufgrund eines zu niedrigen C:N-Verhältnis in der Biologie, wird ein Teil des Primärschlammes vor der Abzweigung Richtung Voreindicker in Richtung Biologie gepumpt. Der zusätzliche Schlamm soll eine ausreichende Denitrifikation gewährleisten. Es werden sechs Mal pro Straße (d.h. bei Trockenwetter 6-mal und bei Regenwetter 12-mal) die ersten 8 m³ Primärschlamm in die Biologie gefördert. Der Rest des Primärschlammes wird in den Voreindicker geleitet.

Anfallender Schwimmschlamm wird durch den Kettenräumer geräumt und über eine Tauchmotorpumpe in einem Sammelschacht Richtung Zulauf gepumpt.

6.2.3 Biologische Reinigung

6.2.3.1 Hebewerke Biologie

Das Abwasser aus der Vorklärung fließt im freien Gefälle ins Hebewerk Biologie (Zwischenhebewerk). In der Pumpvorlage gelangen das vorgeklärte Abwasser, der Rücklaufschlamm der Nachklärung, abgezwigter Primärschlamm sowie das Zentratwasser des Schlammwasserspeichers (Schlammmentwässerung) zusammen.

Das Pumpwerk setzt sich aus vier Kreiselpumpen, mit je 2.400 m³/h Förderleistung zusammen. Das gesammelte Abwasser wird circa 4,0 m höher ins Verteilerbecken gepumpt. Von dort aus verteilt sich das Abwasser in die vier Zulaufbereiche der jeweiligen Straßen. In den letzten vier Kompartimenten findet die Fällmitteldosierung statt.

Fällmitteldosierung

Zur Reduzierung der Phosphatfracht im Abwasser findet eine Simultanfällung statt, d.h. die Phosphatelimination findet zeitgleich mit der biologischen Abwasserreinigung im Belebungsbecken statt. Hierfür wird Fällmittel im Zulauf der Belebungsbecken zudosiert. Auf der Kläranlage Bettembourg wird zwischen Sommer- und Winterprodukt unterschieden. Bei dem Sommerprodukt handelt es sich

um das herkömmliche Fällungsmittel Eisen-(III)-Chlorid, wohingegen bei dem Winterprodukt eine Aluminium-Eisen-Chlorid-Lösung zur Fällung eingesetzt wird. Für die Zwischenlagerung ist ein Tank mit 30 m³ installiert. Die Fällmitteldosierung wird in Funktion der Phosphatmessung in der Biologie gesteuert. Pro biologische Straße ist je eine Dosierpumpe mit einem Durchsatz von 70 l/h vorgesehen.

6.2.3.2 Belebungsbecken

Die biologische Stufe setzt sich aus vier Straßen zusammen. Jede Straße ist in vier gleich große Becken unterteilt. Das erste Becken wird kontinuierlich gerührt und nicht belüftet (anoxische Bedingungen). Für das zweite besteht die Möglichkeit, das Abwasser zu belüften oder zu rühren. Generell wird das zweite Becken als anoxisches Becken betrieben, d.h. nicht belüftet.

Diese beiden Becken erlauben anoxische Bedingungen, die für die Denitrifikation benötigt werden (Abbau von Stickstoff).

Die letzten beiden Beckenbereiche werden kontinuierlich belüftet (aerobe Bedingungen) und dienen für den Abbau von Ammonium und den restlichen organischen Stoffen (CSB).

Zwischen dem letzten und ersten Becken befindet sich eine direkte Querverbindung, die einen internen Rücklauf erlaubt. Hierfür ist pro Becken eine Rezirkulationspumpe (Tauchmotorpumpe) mit einer maximalen Leistung von 2.100 m³/h (50 Hz) installiert. Die Rezirkulationspumpe wird über die Nitratmessung gesteuert. Ab einem Nitratwert von 2 mg/l läuft die Pumpe auf maximaler Leistung (50Hz), unterhalb des Wertes regelt die Pumpe bis 35 Hz.

Alle Becken weisen die gleichen Dimensionen auf (10 m x 15 m x 6 m), was ein Volumen von 975 m³ je Becken und 3.600 m³ Straße ergibt (14.400 m³ Gesamtvolumen Biologie) (siehe Abbildung 16).



Abbildung 16: 4-schneidige Biologie

Der Biologie sind vier Gebläse (3+1) mit je 2.048 Nm³/h Luftleistung zugeordnet. Diese werden druckgeregelt auf konstant 690 mbar. Die Luft wird über eine gemeinsame Sammelleitung in die vier Straßen (Beckenbereich 3 und 4, optional 2) über Plattenbelüfter eingebracht. Die vier installierten Gebläse speisen in eine gemeinsame Verteilleitung. Die Regelung der Luftzufuhr der einzelnen Straßen erfolgt über einen Blendenschieber je Straße. Der Sauerstoffgehalt wird in Funktion der Ammoniumkonzentration geregelt.

6.2.4 Nachklärung

Der Biologie folgt die klassische Nachklärung, welche aus vier rechteckigen Nachklärbecken besteht. Ein Nachklärbecken ist 70,50 m lang, 10,5 m breit und 5,0 m tief und weist eine Oberfläche

von circa 740 m² auf (siehe Abbildung 17).

Über einen Kettenräumer wird der abgesetzte Schlamm Richtung Trichter befördert, von wo aus er im freien Gefälle in Richtung Biologie und in Richtung Überschussschlammumpwerk fließt. Der in der Nachklärung abgezogene Schlamm in Richtung Biologie entspricht 80% der Abwassermenge, die von der Vorklärung ins Zwischenhebewerk läuft. Die Menge an Überschussschlamm wird über einen Sollwert definiert. Es wird sechsmal täglich eine Menge von circa 50-70 m³, je nach tatsächlichem und erforderlichen Schlammalter, abgezogen.

Die Kettenräumer erlauben zeitgleich die Entfernung von möglichem Schwimmschlamm. Dieser wird in einen Sammelschacht der vier Becken geführt. Über eine Tauchmotorpumpe wird der Schwimmschlamm zum Zulauf der Kläranlage gefördert.



Abbildung 17: 4-straßige Nachklärung

6.2.5 Ablauf in den Crauthemergruief

Das gereinigte Abwasser fließt über ein Ablaufbauwerk in den Crauthemergruief und durch diesen weiter in die Alzette.

Die Ablaufmenge wird über eine MID-Messung erfasst. Des Weiteren ist ein automatischer Probennehmer installiert.

6.2.6 Schlammbehandlung

6.2.6.1 Eindickung Primärschlamm

Der Primärschlamm der Vorklärung wird über ein statischen Voreindicker (1-straßig) eingedickt. Der Behälter ist als Rundbecken gebaut und weist einen Durchmesser von 7,5 m auf. Die Nutzhöhe beträgt circa 5,5 m. Es ergibt sich ein Volumen von 200 m³. Der Voreindicker ist mit einem Krählwerk ausgestattet.

Der Abzug des eingedickten Primärschlammes erfolgt diskontinuierlich über eine Schneckenpumpe (1+1) und wird direkt in die Beschickungsleitung der Faultürme gefördert.

Das anfallende Trübwasser wird über freies Gefälle in den Zulauf der Kläranlage geleitet.

Bei dem Voreindicker befindet sich die Annahmestation für Fremdschlamm, welcher direkt in den Eindicker gefördert wird. Optional kann er zu dem Nacheindicker (aktuell außer Betrieb) gefördert werden.

6.2.6.2 Eindickung Überschussschlamm

Der abgezogene Überschussschlamm (ÜSS) der Biologie wird mittels drei trocken aufgestellter Kreiselpumpen, mit einer Förderleistung von je 45 m³/h, zur Eindickung gepumpt.

Die Eindickung des Überschussschlammes erfolgt über zwei Eindickpressen.

Bevor der Überschussschlamm in den Eindicker gelangt, wird in die Beschickungsleitung Flockungshilfsmittel injiziert. Jedem Eindicker ist ein durchmischter Flockungsreaktor vorgeschaltet. Dies ermöglicht eine minimale Kontaktzeit zwischen dem Flockungshilfsmittel und dem Schlamm. Aus dem Flockungsreaktor überfällt der vorkonditionierte Schlamm in der Eindickpresse. Eine Exzentrerschneckenpumpe je Eindickpresse leitet den Dickschlamm direkt in die Beschickungsleitung der Faulung.

Das anfallende Trübwasser wird direkt im freien Gefälle zum Zulauf der Kläranlage geleitet.



Abbildung 18: Schlammeindickung ÜSS - Eindickpresse

Flockungshilfsmittelstation

Das Flockungshilfsmittel (FHM) wird kontinuierlich in der FHM-Aufbereitungsstation angesetzt. Der Bedarf an FHM wird über die TS-Messung des ÜSS und eine Mengenmessung zu den einzelnen Eindickern gesteuert. Als Rohstoff wird FHM-Konzentrat eingesetzt. Es ist eine Zwei-Kammer FHM-Aufbereitungsstation mit je 1 m³ pro Kammer und je einer Dosierpumpe pro Eindickpresse installiert.

Im Rahmen der geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg wird die bestehende Schlammhandlung durch eine neue Anlage ersetzt. Das Schlammwasserbecken wird zu einem Aufstellraum für weitere Fällmitteltanks umgebaut, die beiden Flotationsbehälter werden außer Betrieb genommen.

6.2.6.3 Schlammfaulung

Die Kläranlage Bettembourg verfügt über zwei Faulbehälter mit einem Volumen von jeweils 1.500 m³. Im Juni 2019 wurde der Faulungsprozess von Parallelbetrieb auf seriellen Betrieb umgestellt. Die Möglichkeit der Umstellung auf Parallelbetrieb bleibt bestehen, beide Betriebsarten sind möglich.



Abbildung 19: Gas- und Faulbehälter

Der Rohschlamm setzt sich aus Primär- und Überschussschlamm zusammen. Zusätzlich wird einmal in der Woche das Fett der mechanischen Stufe zur Faulung befördert. Die Vermischung der einzelnen Stoffströme erfolgt in der Beschickungsleitung. Der Rohschlamm wird nach dem Wärmetauscher dem Umwälzkreis der ersten Faulstufe beigefügt.

Der Faulungsprozess ist mesophil, die gewünschte Medientemperatur beträgt 37-38°C. Die Vorlauftemperatur des Heizwassers liegt bei 80°C. Die Regelung der Schlamm erwärmung erfolgt ausschließlich über die Faulbehältertemperatur. Die Wärme wird meist durch die BHKW (Klärgasbetrieb) zur Verfügung gestellt. Es kommt jedoch auch regelmäßig vor, dass die Brenner mit Erdgas zusätzlich Wärme bereitstellen (müssen).

Jeder Faulbehälter verfügt über einen separaten Wärmetauscher. Bei beiden Faulbehältern erfolgt die Umwälzung von Heizschlamm über den Wärmetauscher und von Faulschlamm durch außen liegende Kreislumpen. Den beiden Umwälzsystemen steht eine Reservepumpe zur Verfügung.

Die Durchmischung der beiden Faulbehälter erfolgt durch einen Schraubenschaufler (Mischrohr DN 300, Durchmischungsleistung von 700 m³/h, Antriebsleistung 9,6 kW, Rechts-/Linkslauf) je Faulbehälter.

Über eine Verbindungsleitung wird der Faulschlamm der ersten Stufe zu der zweiten Stufe verdrängt. Der Schlammabzug erfolgt durch Verdrängung aus der zweiten Stufe in einen Schlamm-schacht auf dem Faulbehälterkopf. Die Verdrängungsleitungen sind jeweils bis in den Bereich der Behältersohle geführt. Ab dem Schlamm-schacht fließt der Faulschlamm im freien Gefälle Richtung Nacheindickung.

Jeder Faulbehälter verfügt im Kopfbereich zudem über einen Notüberlauf. Der Notüberlauf geht ebenfalls in den Schlamm-schacht auf dem Faulbehälterkopf und wird somit über die gleiche Rohr-leitung wie der verdrängte Schlamm zur Nacheindickung geführt.

Im Kopfbereich besteht des Weiteren die Möglichkeit Schwimmschlamm über eine separate Leitung abzuziehen. Dieser wird ebenfalls über den Schlamm-schacht zur Nacheindickung geführt.

6.2.6.4 Nacheindickung

Es besteht die Möglichkeit, den ausgefaulten Schlamm nach der Faulung zur Eindickung in den Nacheindicker zu führen. Baulich entspricht dieser den gleichen Dimensionen des Voreindickers, d.h. er hat ein Volumen von circa 200 m³ bei einem Durchmesser von 7,5 m und ein Nutzhöhe von circa 5,5 m.

Der Nacheindicker ist wegen unzureichender Effizienz (fehlendes Absetzen von Schlamm) seit einigen Jahren außer Betrieb und stillgelegt. Der ausgefaulte Schlamm wird seitdem direkt in den Schlammspeicher gefahren.

6.2.6.5 Schlammspeicher

Der ausgefaulte Schlamm wird in einem Schlammspeicher verdrängt und bis zu Entwässerung zwischengelagert. Durch zwei Tauchmotorrührwerke wird der Schlamm in Suspension gehalten. Der Schlammspeicher weist ein Volumen von 1.500 m³ auf.

6.2.6.6 Entwässerung Faulschlamm

Der ausgefaulte Schlamm wird vom Schlammspeicher aus über Exzentrerschneckenpumpen mit einer maximalen Förderrate von 0-20 m³/h auf zwei Zentrifugen gepumpt. Auf der druckseitigen Rohrstrecke fließt der Schlamm durch eine im Rohr als Zwischenflanschmatur eingesetzte Impf- und Mischeinrichtung, in der Flockungshilfsmittel in den Schlammstrom eingemischt wird. Auf der folgenden Leitungsstrecke reift die Mischung. Der vorkonditionierte Schlamm wird den Zentrifugen zugeführt.

Der ausgetragene Schlamm wird gesammelt und mittels eines Radladers der Schlammtrocknung zugeführt.



Abbildung 20: Schlammmentwässerung - Zentrifugenanlage

Das anfallende Zentratwasser wird im freien Gefälle in den Schlammwasserspeicher geführt. Das im Schlammwasserspeicher (100 m³) gesammelte Zentrat wird über eine Tauchmotorpumpe (1+1) kontrolliert zurück in der Abwasserstraße vor der biologischen Stufe gefördert. Der Notüberlauf des Schlammwasserspeichers führt in den Zulauf der Kläranlage.

Flockungshilfsmittelstation

Das Flockungshilfsmittel wird kontinuierlich in der FHM-Aufbereitungsstation angesetzt und entsprechend der Mengenmessung und TS-Messung der einzelnen Zentrifugen dem Schlamm zugegeben. Als Rohstoff wird FHM-Konzentrat eingesetzt. Es ist eine Zwei-Kammer FHM-Aufbereitungsanlage installiert, mit je 1 m³ pro Kammer. Jeder Zentrifuge ist eine Dosierpumpe zugeordnet.

6.2.6.7 Schlammtrocknung und -entsorgung

Seit 2009 wird der Schlamm nach der Entwässerung getrocknet, bevor er im Anschluss entsorgt wird. Der entsorgte Schlamm wird als Ersatzbrennstoff verwendet.



Abbildung 21: Schlammtrocknung

Hierfür befinden sich auf der Kläranlage acht Solar-Trocknungshallen mit einer gesamten Nutzfläche von 5.000 m². Je ein elektrisches Schlammsschwein pro Halle sorgt für eine ausreichende Umwälzung des Schlammes.

Die Solartrocknung ist jedoch lediglich während der späten Frühjahrsmonate und im Sommer effizient. Aus diesem Grund wird der Schlamm der kälteren Monate in einer Halle zwischengespeichert und erst im Frühjahr in den einzelnen Hallen verteilt.

Nach der Schlammtrocknung wird der Schlamm entsorgt und als Brennstoff weiter verwertet.

An der Schlammtrocknung sind im Rahmen des Ausbaus keine Änderungen vorgesehen.

6.2.7 Faulgasverwertung

6.2.7.1 Gasbehandlung

Das Faulgas wird ausschließlich aus den beiden Faulbehältern 1 und 2 abgezogen. Aktuell sind die beiden Faulbehälter in Reihe geschaltet. Aus dem Schlammsspeicher wird kein Faulgas abgezogen. Die Faulbehälter stehen unter einem Überdruck von 35 mbar.

Analysen des Faulgases zeigen, dass der mittlere CO₂-Gehalt des Gases bei 32 % liegt. Der Methangehalt liegt somit circa 68 %.

Das Faulgas wird wie folgt behandelt:

- erste Kondensatabscheidung in einem Wasserkiestopf, Kiesfilter, Volumen 240 l, DN150
- Filterung in einem Keramikfilter mit Kondensatabscheidung, Volumen 390 l, DN150
- zweite Kondensatabscheidung in einem Kondensattopf, 110 l, DN150
- Zwischenspeicherung des Faulgases in einem Teleskop-Gasbehälter mit Gewichtsbelastung, Nutzvolumen 1.000 m³, Systemdruck 35 mbar(ü)
- Siloxanbehandlung des Faulgases vor der Zuführung zu den Verbrauchern (BHKWs und Heizkessel) mittels Trocknung (Abkühlung mittels Kaltwassererzeuger, Kondensatabscheidung, Wiedererhitzung mittels Heizungswasser, wobei eine relative Gasfeuchte von 60% bei 20°C erzielt wird) und darauffolgende Aktivkohlefilterung
- danach Zuführung mit Priorität zu den beiden BHKWs (1 in Betrieb, 1 in Stand-by) und je nach Bedarf ggf. zu den Heizkesseln (1 in Betrieb, 1 in Stand-by)
- Kapazität der Gasbehandlung 150 Nm³/h.

6.2.7.2 BHKW-Anlage

Das Faulgas wird primär in 2 BHKWs zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt. Weiterhin stehen zwei Heizkessel zur Verfügung. Sollte keine ausreichende Gasabnahme gegeben sein, muss das Faulgas abgefackelt werden.

- 1 BHKW in Betrieb, das zweite wird nach Bedarf zugeschaltet
- Einspeiseleistung elektrisch je 155 kW
- Heizleistung max. je 226 kW.

6.2.8 Elektrische Installationen

Die bestehenden elektrischen Installationen sind weitestgehend auf dem Stand der vorangegangenen Modernisierung. Die wesentlichen Installationen sind nachfolgend kurz beschrieben. Wie und in welchem Umfang hier relevante Änderungen mit potentiellen Auswirkungen auf die Umwelt-Verträglichkeit des geplanten Vorhabens bzw. der erweiterten Kläranlage haben werden, muss noch ermittelt werden. Die jeweiligen Maßnahmen, Anlagen und Einrichtungen werden im UVP-Bericht hinreichend beschrieben und im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen und Bewertungen berücksichtigt werden.

6.2.8.1 Trafo

Die Energieversorgung der Anlage erfolgt über einen Mittelspannungstransformator. Dieser befindet sich im Untergeschoß des Betriebsgebäudes und ist von außen über eine Treppe erreichbar. Über eine Ringeinspeisung ist der Trafo mittelspannungsseitig an das Stromversorgungsnetz des Netzbetreibers angebunden.

Der Transformator verfügt über eine Leistung von 1.600 kVA und speist niederspannungsseitig in eine 2.500 A Stromschiene der Niederspannungshauptverteilung ein.

Stand: 31.05.2024

6.2.8.2 Mittelspannungsanlage

Die MS-Schaltanlage zur Speisung des Trafos besteht aus zwei Einspeisefeldern für die Ringeinspeisung, einem Übergabefeld, einem Hochführfeld sowie einem Trafoabgangsfeld mit angeschlossenen Messfeld. Sie befindet sich räumlich getrennt auf der gleichen Ebene wie der MS-Transformator und ist ebenfalls von außen zugänglich.

6.2.8.3 Niederspannungsanlage

In unmittelbarer räumlicher Nähe des MS-Trafos befindet sich im UG-Betriebsgebäude die Niederspannungshauptverteilung (NSHV). Hier erfolgt die Einspeisung ausgehend vom Trafo und der BHKW-Anlage. Ein Anschlusspunkt für ein Notstromaggregat ist ebenfalls vorgesehen. Eine Blindstromkompensation erfolgt ebenfalls. Die schaltschrankinterne Verkabelung erfolgt über einen vorhandenen Doppelboden. Der Zugang zur NSHV erfolgt über den angrenzenden Leitungsgang.

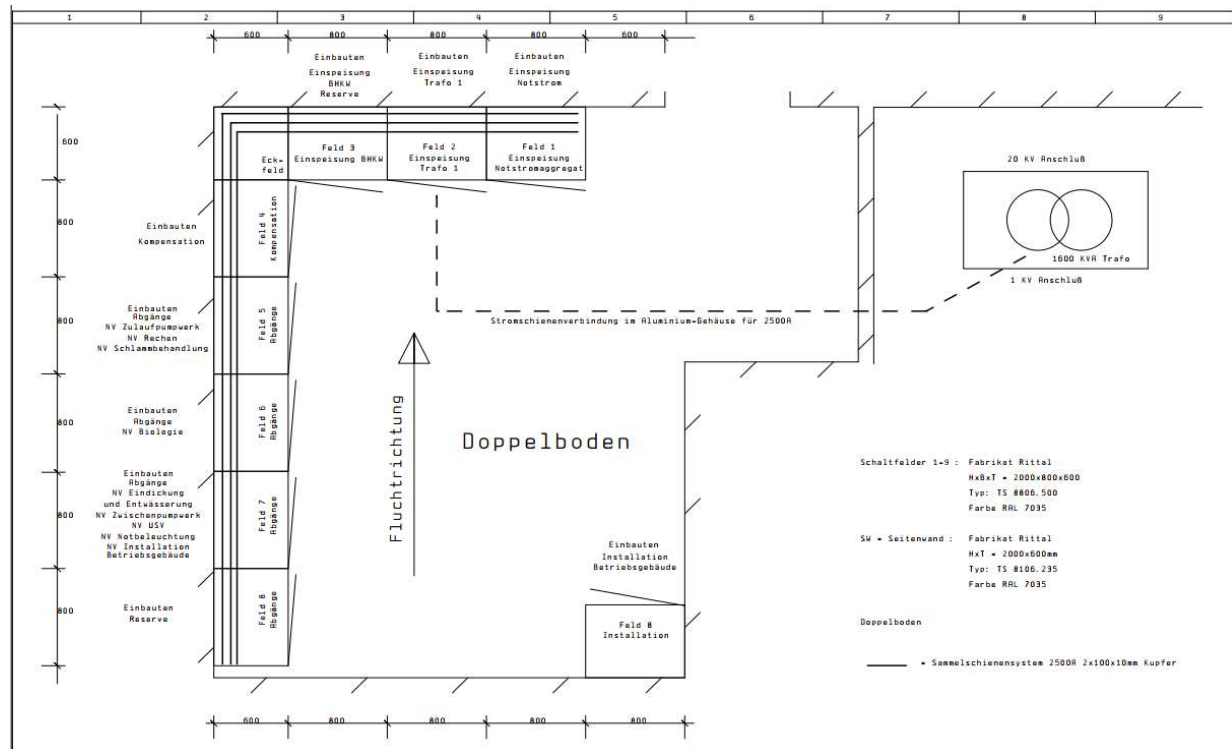


Abbildung 22: Schaltplan

Von der NSHV werden die Unterverteilungen von Zulaufpumpwerk, Rechen, Schlammbehandlung, Biologie, Eindickung, Entwässerung, Zwischenpumpwerk, USV, Notbeleuchtung sowie die Installationen des Betriebsgebäudes versorgt.

Teilweise sind auf den Schaltschranktüren und Ventilinseln Bedientaster vorgesehen, die eine abgesetzte und maschinennahe Vorortsteuerstelle (VOS) - Bedienung ergänzen.

6.2.8.4 Automatisierung

Die bestehende Automatisierung wurde mit Siemens-Komponenten realisiert. Die Steuerungen bestehen aus mehreren S7-300 Steuerungen mit angeschlossenen ET200m Peripheriebaugruppen.

Die Bedienung der Anlagen erfolgt über Bedienstationen aus der Leitwarte im Hauptgebäude der Kläranlage. Verschiedene Anlagenteile können auch über entsprechend vorgesehene Vor-Ort-

Panel bedient werden. Es existieren neben Siemens Touch Panel auch zeilenbasierte Operatorpanel mit physischen Tasten.

Zudem verfügt die Leitwarte über eine Mosaik-Anzeigetafel, auf der die wichtigsten Werte und Zustände abgebildet sind. Diese werden auch dann angezeigt, wenn das SCADA-System ausfällt.

Die Kommunikation zwischen externer Peripherie, Ventilinseln, Funktionsgruppen und SPS erfolgt über eine Profibusanbindung. Ebenso ist die Anbindung der Vorort-Panel erfolgt.

Über ein Lichtwellenleiter-Glasfasernetzwerk erfolgt die Anbindung der Steuerungen an das HMI-System.

Über das Langzeitarchivierungssystem ACRON werden Daten aus der Anlage archiviert und Berichte erstellt.

In Zukunft ist eine Verbindung aller Außenwerke mit der Steuerung der Kläranlage geplant (zweiwege Kommunikation), mit dem Ziel, das Kanalnetz aktiv zu bewirtschaften. Dadurch können Stoßbelastungen auf der Kläranlage und Abschlagsmengen im Netz reduziert werden.

6.2.9 Hilfsbetriebe

6.2.9.1 Brauchwasseraufbereitung

Das Rohwasser zur Brauchwasseraufbereitung wird durch zwei Pumpen im Auslaufbauwerk bezogen. Eine Pumpe ist in Betrieb, eine in Stand-by.

Brauchwasseraufbereitung:

- Kapazität max. 41 m³/h
- Trommelfilter mit interner Waschwasserbereitstellung und Reinigungsdüsen, zur Feststoffabscheidung, Feststoff-Schlammrückführung zur Kläranlage
- Ozonierungsanlage zur Entkeimung des Wassers
- Aktivkohlefilterung zur Eliminierung von chemischen Rückständen (Medikamente, Pestizide etc.).

Das so bereitgestellte Brauchwasser wird von einer Hydrophore-Anlage zur Verteilung in der Kläranlage bereitgestellt. Drei Pumpen, zwei in Betrieb, eine in Stand-by, integriert in eine Pumpstation, drei Brauchwasserpumpen mit 7,5 kW Motoren.

Die Liefermenge der Hydrophore-Anlage von bis zu 40 m³/h ist bei einem konstanten Druck von 4 bis 10 bar(ü) stufenlos regelbar durch Frequenzwandlersteuerung der drei Pumpenmotoren. Die Brauchwasseranlage kommt jedoch bereits an Ihre Kapazitätsgrenzen.

6.2.9.2 Lüftung

Die KA verfügt über diverse Lüftungsanlagen für prozesstechnische Anlagen, Büro- und Sanitärräume und für elektrotechnische Anlagen.

Normale Lüftungsanlagen saugen Umgebungsluft an und entlassen die Fortluft in die Umgebung.

6.2.9.3 Abluftbehandlung

Lüftungsanlagen, die Fortluft aus Bereichen ansaugen, die eine Geruchsbelastung aufweisen, sind mit dezentralen Biofiltern ausgestattet. Folgende 5 Biofilter sind vorhanden:

Nr.	Interne Bezeichnung	Angeschlossene Anlagen	Volumenstrom [m³/h]
1	Biofilter 27	Schlamm-speicher, Schlamm-bunker	3.795
2	Biofilter 28	Grob-rechen, Sandfang, Vorklär-becken	7.065
3	Biofilter 29	Rechen-gebäude, Voreindicker, Nacheindicker	5.000
4	Biofilter 30	Sandklassier-gebäude, Prozesswasser-speicher	3.220
5	Biofilter 42	Solare Schlamm-trocknung	7.500

6.2.9.4 Zulaufbauwerk – Hebeanlage

Die gesamte dem Zulaufbauwerk zufließende Abwassermenge muss unmittelbar und in voller Menge mittels der dort installierten Hebeanlage in die Kläranlage weiter gefördert werden, denn auf der Kläranlage gibt es kein Regenbecken, in dem Wassermengen kurzzeitig gepuffert werden könnten. Am Zulaufhebewerk besteht jedoch eine Abschlagmöglichkeit.

6.2.10 Einleitbedingungen

Entsprechend der bisherigen bzw. früheren, langjährigen Praxis hat das **STEP** frühzeitig Kontakt mit der Administration de la gestion de l'eau aufgenommen, um für das geplante Modernisierungs- und Ausbauprojekt der Kläranlage Bettembourg eine verlässliche Planungsgrundlage zu schaffen. In diesem Zusammenhang wurde auch um Übermittlung der Einleitbedingungen gebeten, die dem Bau und Betrieb der auf 180.000 EW erweiterten Kläranlage zugrunde zu legen wären.

In einem Schreiben vom 04.04.2022, das dem vorliegenden Scoping-Dokument im Anhang 18.3 beigefügt ist, teilt die Behörde dem Anlagenbetreiber bzw. potentiellen Antragsteller mit, dass die Administration de la gestion de l'eau entgegen der früheren Praxis für Vorhaben dieser Größenordnung keine solchen Einleitwerte mehr übermittelt bzw. vorgibt.

In diesem Schreiben legt sie dar, dass die frühere, primär emissionsseitige Betrachtung nicht mehr zeitgemäß ist bzw. nicht den Anforderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/CE (WRRL) entspricht, welche im luxemburgischen Wassergesetz vom 19.12.2008 verankert ist. Vielmehr sei von nun an eine immissionsseitige Betrachtung bzw. Wirkungsanalyse Basis entsprechender Festlegungen.

Im Rahmen der für dieses Vorhaben erforderlichen Umwelt-Verträglichkeits-Prüfung auf Basis des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018, zumindest in Form eines UVP-Screenings, sei ein sogenannter „Fachbeitrag WRRL“ zu erstellen und vorzulegen, der darlege, bei welchen Einleitbedingungen die Zielsetzungen der WRRL im Hinblick auf die Erreichung des angestrebten „guten ökologischen Zustandes“ der Oberflächenwasserkörper erreicht werden könnten.

Die Vorplanung eines solchen Anlagenausbaus benötigt, ebenso wie die vorgenannte, zu erstellende Studie, zumindest eine orientierende Basis, denn ohne diese können grundlegende Sachverhalte nicht abgeprüft und festgelegt werden, wie z.B.:

- Prüfung möglicher, geeigneter Behandlungsverfahren
- Prüfung der Umsetzbarkeit möglicher Vorhabensalternativen unter den gegebenen, örtlichen Bedingungen, wie beispielsweise des verfügbaren Standortgeländes
- grobe Zeit- und Kostenplanung etc.

Daher wurde ermittelt, welche Einleitbedingungen seitens der Administration de la gestion de l'eau in rezenten, vergleichbaren Ausbauvorhaben festgelegt oder in Fachbeiträgen WRRL, die in die entsprechenden UVP-Verfahren untersucht worden waren. Diese sollen vorläufig als orientierende Vorgaben einer Auslegung und Konzeption der auf eine Kapazität von 180.000 EW erweiterten Kläranlage zugrunde gelegt und als Basis des zu erstellenden Fachbeitrages WRRL verwendet werden.

Sie sind in der nachfolgenden Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2: Orientierende Einleitbedingungen als unverbindliche Basis des Ausbaus der Kläranlage Bettembourg und des Fachbeitrages WRRL im Rahmen der UVP

Paramètres	Valeurs minimales de contrôle	Conditions
Matières décantables	$\leq 0,3 \text{ mg/l}$	Après 2 heures
Matières en suspension	$\leq 30 \text{ mg/l}$	
DBO ₅	$\leq 8 \text{ mg/l O}_2$ $\leq 10 \text{ mg/l O}_2$	En moyenne sur 24h En moyenne sur 2h
DCO	$\leq 50 \text{ mg/l O}_2$ $\leq 60 \text{ mg/l O}_2$	En moyenne sur 24h En moyenne sur 2h
NH ₄ -N	$\leq 1 \text{ mg/l}$	En moyenne sur 2h
N _{total}	$\leq 8 \text{ mg/l}$	En moyenne sur 24 h
P _{total}	$\leq 1 \text{ mg/l}$ $\leq 0.5 \text{ mg/l}$	En moyenne sur 24 h En moyenne annuelle
(1) Valeurs exigées minimales d'épuration pour les composés azotés à une température d'eau égale ou supérieure à 10 degrés Celsius.		

Analog den im Rahmen des Ausbaus der Kläranlage Beggen seitens der AGE zugestandenen, saisonalen Erfordernisse, sollen darüber hinaus noch die folgenden Sachverhalte, ebenfalls (nur) orientierend, berücksichtigt werden:

- für die Wintermonate (Annahme Oktober bis Mai) wird zusätzlich ein Ammoniumgrenzwert von 3 mg/l zugestanden
- die Ammoniumablaufwerte (Sommermonate 1 mg/l, Wintermonate 3 mg/l) müssen als 2-h-Werte und nicht als 24-h-Werte eingehalten werden.

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die aktuell für den Betrieb der Kläranlage Bettembourg behördlich festgelegten Einleitbedingungen denen gegenübergestellt, die den Planungen zum Ausbau der Kläranlage Bettembourg orientierend zugrunde gelegt wurden.

Wie aus dieser Gegenüberstellung hervorgeht, wird mit einer deutlichen Verschärfung der Einleitbedingungen bei fast allen Parametern gerechnet, d.h. sowohl bei den Sauerstoff-, als auch bei den Stickstoff- und nicht zuletzt auch bei den Phosphatparametern. Bei verschiedenen Parametern könnte es zu einer Halbierung der bisherigen Grenzwerte kommen, bei einzelnen, v.a. bei Ammonium wird sogar noch mit einer deutlich darüber liegenden Restriktion gerechnet. Die sich für die 2-Stunden-Mischprobe im Sommer errechnende Reduktion läge auf Basis der in der Tabelle 3 angegebenen Werte bzw. Konzentrationen bei 80%.

Tabelle 3: Gegenüberstellung der aktuellen und der potentiellen, zukünftigen Einleitwerte der Kläranlage Bettembourg auf Basis der dem Ausbau zugrunde gelegten, orientierenden Einleitbedingungen

Parameter	Erwartet für Ausbau		IST-ZUSTAND	
	Grenzwert	Probenahme	Grenzwert	Probenahme
NH ₄ -N	≤ 3 mg/L ≤ 1 mg/L	2h-Probe (Winter) 2h-Probe (Sommer)	≤ 5 mg/L	2h-Probe
Absetzbare Stoffe	≤ 0,3 mL/L	2h-Probe	≤ 0,3 mL/L	2h-Probe
AFS	≤ 30 mg/L		≤ 30 mg/L	
BSB ₅	≤ 8 mg/L O ₂ ≤ 10 mg/L O ₂	24h-Probe 2h-Probe	≤ 15 mg/L O ₂ ≤ 20 mg/L O ₂	24h-Probe 2h-Probe
CSB	≤ 50 mg/L O ₂ ≤ 60 mg/L O ₂	24h-Probe 2h-Probe	≤ 75 mg/L O ₂ ≤ 90 mg/L O ₂	24h-Probe 2h-Probe
N _{total}	≤ 8 mg/L	24h-Probe	≤ 15 mg/L	24h-Probe
P _{total}	≤ 1 mg/L ≤ 0,5 mg/L	24h-Probe Jahresmittel	≤ 2 mg/L	24h-Probe

Für die Anforderungen an die Planung der vierten Reinigungsstufe wird gemäß der AGE-Anforderungen (Recommandation regardant la mise en oeuvre d'une quatrième étape épuratoire sur les stations municipales, AGE) vorgegangen.

Die zu behandelnde Abwassermenge in der Mikroverunreinigungsstufe muss mindestens 70% der Jahresabwassermenge, sowie den maximalen Trockenwetterabfluss decken. Es wird empfohlen die zu behandelte Abwassermenge (Mikroverunreinigungsstufe) bei einem Mischsystem im Einzugsgebiet nicht über 90 % der Jahresmenge zu definieren. Liegt ein Trennsystem im Einzugsgebiet vor, wird die gesamte Abwassermenge in der vierten Reinigungsstufe behandelt.

Die genaue Abwassermenge kann durch mehrere Parameter beeinflusst werden. Die Dimensionierungsmenge wird mit der AGE in einer Sitzung abgestimmt.

Weitere Dimensionierungsparameter sind so zu wählen, dass die Eliminierungsrate von folgenden Mikroverunreinigungen um mindestens 80 % gewährleistet wird.

Tabelle 4: Überwachungsparameter zur Auslegung der 4. Reinigungsstufe

Substance	Application	Numéro CAS
Diclofénac	anti-inflammatoire	15307-86-5
Carbamazépine	anticonvulsivant	298-46-4
Clarithromycine	antibiotique	81103-11-9
Benzotriazole	anticorrosif	95-14-7

Die voranstehende Tabelle 4 dient als Referenz für den Nachweis der Reinigungsleistung der vierten Reinigungsstufe und sind mit den gängigen Verfahren eliminierbar. Diese Referenzliste kann seitens Administration de la gestion de l'eau ergänzt werden und ist im Rahmen der zur Auslegung der 4. Reinigungsstufe durchzuführenden Machbarkeitsstudie gegebenenfalls zu vervollständigen.⁵

6.2.10.1 Abwasserfrachten

Die Hauptfrachtquelle im Einzugsgebiet der Kläranlage Bettembourg ist das kommunale Abwasser der Haushalte und wird es in der nahen Zukunft bzw. im Prognosehorizont, der dem aktuellen Ausbaurahmen zugrunde liegt, wohl auch bleiben, denn auf Basis statistischer Auswertungen sowie Hochrechnungen wird auch mittelfristig von einem weiteren Bevölkerungswachstum von über 2 % ausgegangen.

Bei anderen Einleitergruppen sieht dies deutlich anders aus, wie in der nachfolgenden Abbildung 23 entnommen werden kann, die einer von mehreren Studien zur möglichen Bedarfsentwicklung im Einzugsbereich der Kläranlage Bettembourg entnommen ist. Ohne, dass die angegebenen Frachten als absolut oder gar als verbindlich anzusehen wären, zeigt diese Graphik recht deutlich die tendenzielle Entwicklung der Einwohnerwerte in verschiedenen Verursacherguppen:

- die Belastung durch Großeinleiter dürfte in etwa gleichbleiben, ihr relativer Anteil folglich bei allgemeiner Zunahme der Abwassermenge sinken,
- dies gilt in analoger Form auch für das allgemeine Gewerbe,
- die Belastung durch Industrie dürfte kurzfristig deutlich steigen, dann aber voraussichtlich stagnieren,
- die Belastung durch häusliche Einleiter wird kontinuierlich zunehmen, wie vorangehend bereits beschrieben und weiterhin ca. 75% der Gesamtfracht ausmachen,
- das Kleingewerbe wird am deutlichsten zunehmen, kurz- aber auch mittelfristig, so dass auch sein relativer Anteil deutlich zunehmen wird.

⁵ Diese Studie wurde bereits beendet. Die finale Fassung, einschließlich einer Stellungnahme der Administration de la gestion de l'eau wird im Rahmen der durchgeführten Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung berücksichtigt.

Horizont 2045: Etude Schroeder et Associés 2034 + Wachstum STATEC

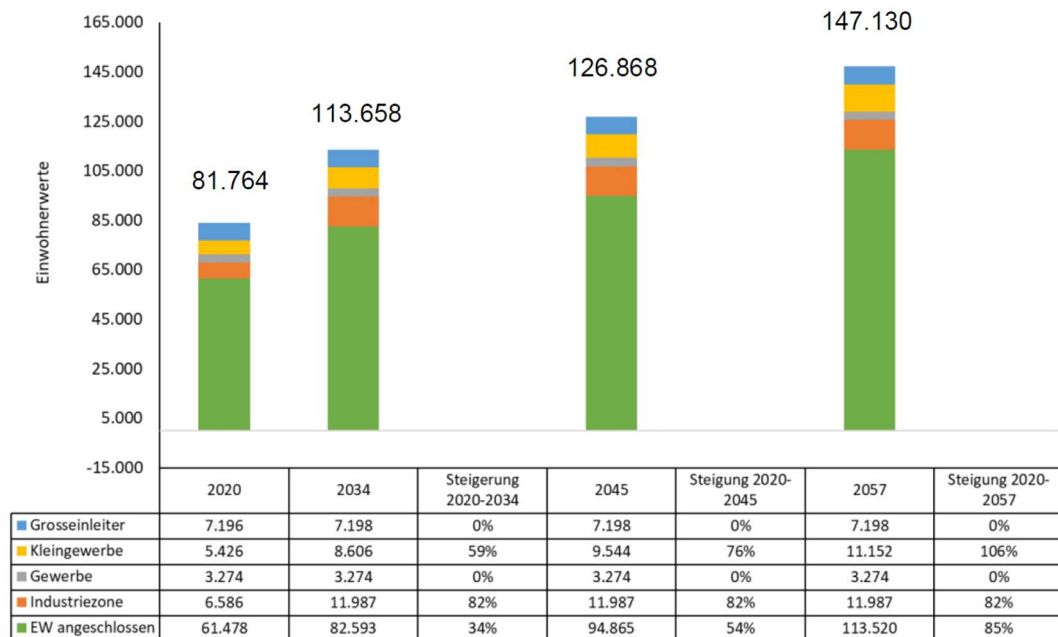


Abbildung 23: Potentielle Entwicklung der EW der Kläranlage Bettembourg in unterschiedlichen Bereichen

Der prognostizierten, tendenziellen Entwicklung der Abwasserqualität und -quantität trägt das geplante Ausbauvorhaben Rechnung, wie in den nachfolgenden Kapiteln dargelegt.

6.3 Ausbaukonzept / Zustand nach erfolgtem Ausbau

Für die Erweiterung der Kläranlage Bettembourg auf die Kapazität von 180.000 EW ist eine Erweiterung der bestehenden biologischen Stufe sowie der Nachklärung vorgesehen. Die Anlagen der mechanischen Abwasserbehandlung sowie voraussichtlich auch die Vorklärung hingegen werden (weitestgehend) als ausreichend angesehen.

Zur Beseitigung von Mikro-Verunreinigungen ist als 4. Klärstufe der Einsatz eines Ozon-/GAK-Verfahrens (**G**ranulierte **A**ktiv**K**ohle) vorgesehen.

Die Abwasserbehandlung auf der Kläranlage Bettembourg umfasst nach erfolgtem Ausbau die folgenden Verfahrensschritte:

- Stauraumkanal
- Zulaufpumpwerk (neu)
- Mechanische Reinigung
 - Grobrechen
 - Hebewerk
 - Feinrechen
 - Sand- /Fettfang mit Fettannahme- und Kanalspülgutannahmestation

- Vorklärung
- Biologische Reinigung im Belebtschlammverfahren (Erhöhung um 2,5 m + Erweiterung)
 - Hebewerk
 - Fällmitteldosierung
 - Belebungsbecken
- 4. Reinigungsstufe (neu)
 - Ozonung
 - Granulierte Aktivkohlefilteranlage
- Nachklärung (Erhöhung um 2,5 m + Erweiterung)
- Ablauf in den Crauthemergruef, mit nachfolgender Einleitung in die Alzette (Bestand, keine Anpassungen)
 - Ablaufbauwerk
- Schlammbehandlung (Bestand, keine Anpassungen)
 - Eindickung Primärschlamm
 - Eindickung Überschussschlamm
 - Schlammfäulung
 - Nacheindickung
 - Schlammspeicher
 - Entwässerung Faulschlamm
 - Schlamm Trocknung
- Faulgasverwertung
 - Gasbehandlung und -speicherung
 - Blockheizkraftwerk
 - Heizkessel
 - Gasfackel
- Abluftbehandlung
 - Einzelne, dezentrale Biofilter für verschiedene Verfahrensstufen
- Betriebsgebäude (Bestand, keine Anpassungen).

Große Teile der vorhandenen Bauwerke und Anlagen können weiter genutzt werden, teils ohne, teils mit entsprechenden Anpassungsmaßnahmen. Andere müssen neu errichtet werden, um neben der Reinigungsleistung auch eine ausreichende hydraulische Kapazität der Anlage sicherzustellen.

Die entsprechenden Maßnahmen werden primär auf dem aktuell bereits genutzten Standortgelände durchgeführt.

Stand: 31.05.2024

Die nachfolgende Abbildung 24 zeigt das dem Ausbau zugrunde liegende Konzept und damit das derzeitige sowie das zukünftige Kläranlagengelände, den Gebäude- und Anlagenbestand sowie die geplanten neuen Bauwerke. Die gestrichelte Linie stellt die Umzäunung im Bestand dar.

Abbildung 25 auf der anschließenden Seite zeigt das Funktionsschema nach erfolgreichem Ausbau.

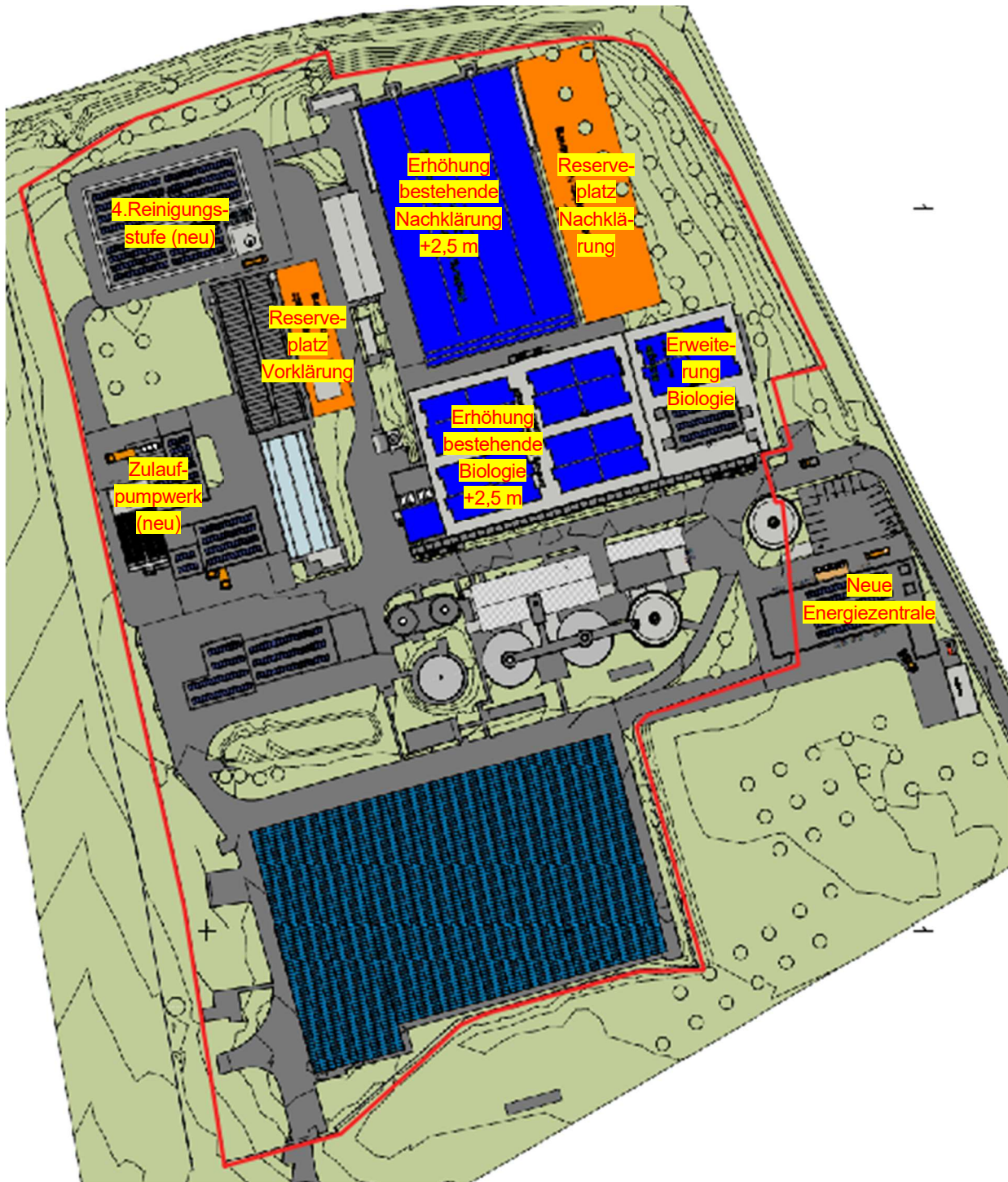


Abbildung 24: Situationsplan der Kläranlage Bettembourg nach erfolgreichem Ausbau mit den wesentlichen Änderungen (bestehende Umzäunung in rot)

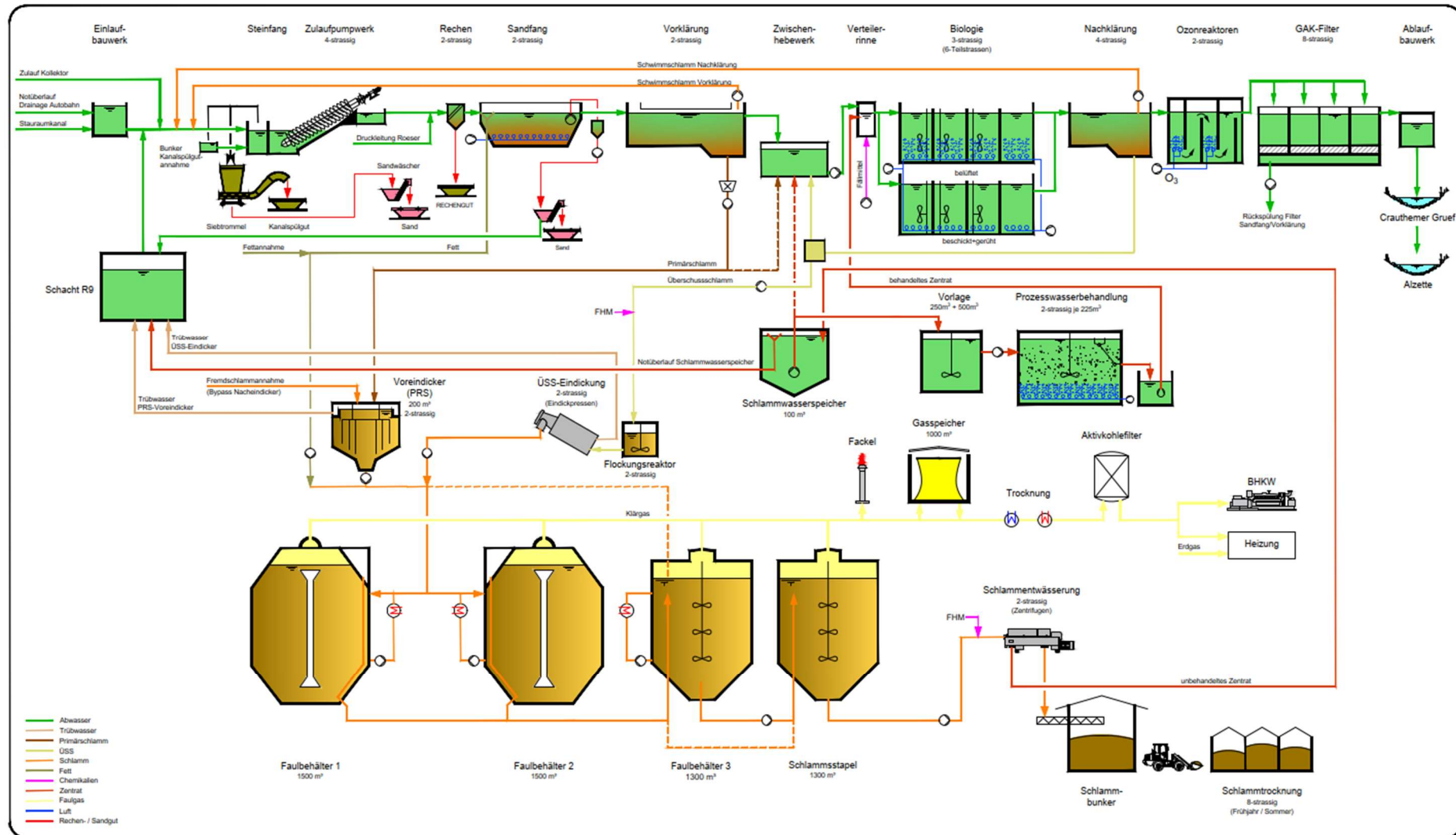


Abbildung 25: Funktionsschema der Kläranlage Bettembourg nach erfolgreichem Ausbau

6.3.1 Mechanische Abwasserreinigungsstufe

6.3.1.1 Zulaufhebwerke

Das bestehende Zulaufpumpwerk wird rückgebaut und an anderer Stelle durch ein neues Zulaufhebwerk ersetzt.

Das neue Zulaufhebwerk wird aus Stahlbeton hergestellt. Die Förderung des Abwassers erfolgt durch 4 Schneckenpumpen. Der Pumpensumpf der Schneckenpumpen, in dem alle Zulaufleitungen münden, befindet sich in ca. 8,5 m Tiefe. Außerhalb des Pumpensumpfes ist ein separater Steinfang in das Bauwerk integriert. Der Steinfang kann durch die Greifbaggeranlage der nebenstehenden Kanalspülgutaufbereitung entleert werden.

Die neu zu errichtenden Teile des Hebewerks und der mechanischen Vorreinigung (Rechen) sollen zur Abdeckung künftiger möglicher Durchflussteigerungen mit einer Leistungsreserve von 15% (150 l/s) ausgelegt werden. Dies betrifft jedoch nicht alle nachfolgenden Verfahrensstufen. Dort wären im Bedarfsfall mögliche Leistungssteigerungen noch zu prüfen.

6.3.1.2 Kanalspülgutaufbereitung

Die bestehende Kanalspülgutaufbereitung hat für die zukünftige Aufbereitungsmenge eine zu geringe Kapazität. Zudem können mit der vorliegenden Technologie keine Schlämme gefördert werden. Die bestehende Anlage ist sehr störanfällig. Daher ist vorgesehen, eine neue Anlage mit einem anderen Aufbereitungsverfahren zu installieren.

Die Kanalspülgutaufbereitungsanlage wird daher neben dem Zulaufhebwerk neu errichtet. In der Kanalspülgutaufbereitung werden die Sedimente aus den Becken der Kläranlage und des Steinfangs mechanisch aufbereitet. Die Becken werden durch ein betriebseigenes Saugfahrzeug gereinigt und direkt in der Anlage zur Kanalspülgutaufbereitung abgeladen. Die Anlage ist auf eine Kapazität von bis zu zwei Saugfahrzeugen pro Tag ausgelegt. Die Anlage besteht aus einem 3 m tiefen und 20 m³ fassenden Annahmebunker zur Aufnahme von zwei Saugwagenfüllungen.

Das Kanalspülgut soll durch eine Greifbaggeranlage aus dem Annahmebunker abgegriffen werden. Durch den hohen Wasseranteil des Spülgutes muss dieser vorentwässert werden, um durch einen Greifbagger gegriffen werden zu können. Nach einer Konsolidierungsphase erfolgt die Ableitung des Überschusswassers. Hierzu wird der Annahmebunker mit einer Trennwand und integrierten Entwässerungselementen ausgerüstet.

Das Überschusswasser wird in einem Pumpensumpf gesammelt und durch Tauchpumpen in die Waschtrommel gepumpt. Der vorentwässerte Rest aus Sand, Schlick und Grobstoffen wird durch eine Greifbaggeranlage aus dem Annahmebunker gegriffen und in einem ca. 4,5 m hohen Dosierbunker zum Beschicken der Siebtrommel abgeworfen. In der Siebtrommel erfolgt die Abtrennung der Grobstoffe > 10 mm. Innerhalb der Siebtrommel befinden sich Düsenstöcke, die das Siebgut mit Brauchwasser berieseln und hierdurch den Sand sowie die Schlämme herauswaschen. Die Grobstoffe werden in einen Abfallcontainer abgeworfen und das Sand-/Schlammgemisch fließt im freien Gefälle einem Sandwäscher zu.

Im Sandwäscher wird der Sand auf einen Organikanteil von ca. < 3% mit Brauchwasser gewaschen. Hierbei werden auch Schlämme ausgetragen. Das Waschwasser fließt im freien Gefälle dem Zulauf-

hebwerk zu. Die gewaschenen Sande werden über eine Austragsschnecke in einen Abfallcontainer abgeworfen.

Der Inhalt des vollständig gefüllten Annahmehubers kann innerhalb von 5 h ausgebaggert und aufbereitet werden. Für den Aufbereitungsprozess werden max. 56 m³/h (246 m³/d) an Brauchwasser benötigt. Zur Geruchsminimierung wird die Abluft punktuell an den Quellen und Anlagen gefasst und über die Biofilteranlage des Rechengebäudes gereinigt.

6.3.1.3 Feinrechen

Im Anschluss an das Schneckenpumpwerk wird ein Lochblech-Umlaufrechen mit Waschpresse vorgesehen, welcher Störstoffe bis zu einer Größe von 4-6 mm heraussiebt. Die definitive Spaltbreite ist in den kommenden Planungsstufen noch abschließend zu definieren. Das anfallende Rechengut wird durch die umlaufende Bewegung des Filterbandes mit Hakenleisten am oberen Kippunkt direkt in die unterhalb des Rechens befindliche Waschpresse abgeworfen. Die Reinigung des Filterbandes erfolgt durch Waschdüsen und rotierende Bürsten.

Im vorderen Teil der Waschpresse werden mittels Einspritzens von Brauchwasser, unterstützt durch Misch- und Walkbewegungen, die organischen Verschmutzungen aus dem Rechengut herausgewaschen. Der hintere Teil der Waschpresse ist konisch ausgeführt, so dass das Rechengut gepresst und entwässert wird. Die Austragsrohre der Waschpressen sind durch eine Förderschnecke verbunden, die das Rechengut in eine Abfallmulde abwirft. Das Gebäude der Rechenanlage wird belüftet und die geruchsbelastete Abluft wird über Biofilter gereinigt.

6.3.1.4 Sand-/Fettfang und Sandwäscher (Bestand)

Die Baulichkeiten des Sandfangs und des Sandwäschers bleiben bestehen. Die Anlagen sind für eine max. hydraulische Belastung von 1.007 l/s ausgelegt. Um die Abscheideleistung des Sandfangs zu verbessern wird die Lufteinpressung in den Sandfang reduziert. Hierzu werden die Gebläse durch neue Gebläse mit einer geringeren Leistung ersetzt. Zudem werden die Schlammumpen zum Abzug der Sedimente erneuert. Zur Verbesserung der Sandwäsche wird ein zusätzlicher Sandwäscher installiert, um den Volumenstrom auf zwei Sandwäscher aufzuteilen.

Der Sandfang ist bereits großzügig dimensioniert. Die minimale Aufenthaltszeit beträgt ca. 20 min (bestehende Dimensionierung) und ist somit deutlich höher als die erforderliche Mindestaufenthaltsdauer von 5 min bei Regenwetter (DWA; Arbeitsbericht KA-5 "Absetzverfahren", 2008).

Die vorhandene Fettleitung verstopft im Betrieb regelmäßig. Die Leitung wird durch eine neue Ringleitung mit Rohrheizung und Wärmedämmung ersetzt. Die Leitung soll redundant ausgeführt werden, so dass im Falle erneuter Verstopfungen eine Ausweichmöglichkeit bereitsteht. Es liegt bereits eine Ringleitung zwischen Voreindicker (VED) und Faulung, im Bereich zwischen VED und Fettfang jedoch noch nicht. Die Molchmöglichkeiten sind nicht ausreichend. Mit der Erweiterung der Ringleitung soll zudem die Möglichkeit geprüft werden, Primärschlamm aus dem VED durch die Leitung zirkulieren zu lassen. Alternativ, falls technisch möglich und sinnvoll durchführbar, könnte durch diese Leitung ggf. auch Faulschlamm zirkulieren.

6.3.1.5 Vorklärung (Bestand)

Die bestehende Vorklärung ist auf die heutige maximale Abwassermenge von 1.007 l/s ausgelegt. Aufgrund des hohen Fremdwasseranteils wird von einer Steigerung bzgl. des maximalen Abwasserzuflusses abgesehen. Für die kommenden Jahre wird angestrebt, den Fremdwasseranteil stetig zu reduzieren, so dass die aktuell verwendeten 1.007 l/s weiterhin für den aktuell geplanten Ausbau gelten. Infolgedessen wird von einer Erweiterung der Vorklärung abgesehen. Gleichzeitig wird östlich der bestehenden Vorklärung (präventiv) ein Gelände freigehalten, auf dem eine dritte Straße errichtet werden könnte, sollte die Anlage im Bereich der Vorklärung in der Zukunft hydraulisch an ihre Grenzen stoßen.

Tabelle 5: Abmessungen Vorklärung

Vorklärung	Einheit	Wert
Straßigkeit	Stk.	2
Anzahl in Betrieb TW, Ist-Zustand	Stk.	1
Anzahl in Betrieb TW, Ausbau-Ziel	Stk.	2
Anzahl in Betrieb RW	Stk.	2
Dimensionierung		
Länge pro VKB	m	35,5
Breite pro VKB	m	8
Wassertiefe pro VKB	m	2,97

Bei der Vorklärung handelt sich um zwei herkömmliche rechteckige Vorklärbecken, ohne Fäll- oder Flockungsmittelzugabe. Die Vorklärung wird für den Ist-Zustand bei Trockenwetter weiterhin einstraßig betrieben, wohingegen bei Regenwetter auf Zweistraßigkeit umgestellt wird. Für die Umstellung gilt weiterhin der Grenzwert von 500 l/s als Regenwetterkriterium. Für das Ausbauziel wird hingegen bei Trockenwetter die Vorklärung zweistraßig betrieben, mit dem Ziel, die Aufenthaltszeit zwischen 1,5 - 2 h beizubehalten.

6.3.2 Biologische Stufe

6.3.2.1 Konzeption A/I-Verfahren

Für den Ausbau der Kläranlage Bettembourg auf die Kapazität von 180.000 EW ist wird am bestehenden Belebtschlammverfahren zur biologischen Abwasserreinigung prinzipiell festgehalten, voraussichtlich jedoch in einer „modifizierten“ Ausgestaltung. Als mögliches Beispiel wird das A/I-Verfahren nachfolgend näher ausgeführt:

Das sogenannte A/I-Verfahren basiert auf dem konventionellen Belebtschlammverfahren.

Das für die Kläranlage Bettembourg geplante A/I Verfahren setzt sich aus **3 Straßen** zusammen, die jeweils aus **2 Teilstraßen** bestehen.

Die beiden Teilstraßen einer Straße werden beim A/I-Verfahren **alternierend beschickt** und **intermittierend belüftet**. Die Beschickung erfolgt jeweils in die nicht belüftete Straße, damit gut abbau-

bare Stoffe für die Denitrifikation zur Verfügung stehen. Die Denitrifikation wird durch die A/I-Betriebsweise unterstützt. Die Umschaltung zwischen Beschickung und Belüftung der Straßen erfolgt über ein Zeitintervall oder über die Ammoniumsonde.

Im hinteren Teil jeder Teilstraße befindet sich eine Nachbelüftungszone, die permanent belüftet wird, um die Restnitrifikation und das Einhalten der geforderten Ammoniumablaufwerte zu gewährleisten. Im Anschluss gelangt das Abwasser in die Nachklärung.

Um auch die Grenzwerte bzgl. N_{tot} einhalten zu können, wird voraussichtlich für das Ausbauziel eine externe C-Quelle bei weniger vorteilhaften Bedingungen benötigt. Im Ist-Zustand ist der im Rohabwasser vorhandene CSB für die Denitrifikation ausreichend. Der Bedarf an einer externen C-Quelle schwankt im Jahresverlauf, respektive mit den Abwassertemperaturen, und ist mit Hilfe der aktuell durchgeführten statischen Bemessung nicht zuverlässig quantifizierbar. Eine konkrete Mengenermittlung kann nur durch Simulation des Betriebs im Jahresverlauf erfolgen. Grundsätzlich wird von einem eher geringen Bedarf in der eher kälteren Jahreszeit ausgegangen. Als mögliche C-Quellen empfehlen sich zum Beispiel Methanol, Essigsäure oder Ethanol, welche als schnell abbaubare C-Quellen gelten und die seitens Denitrifikanten schnell genutzt werden können. Eine Simulation der biologischen Stufe wird für die Ausführungsplanung potentiell in Betracht gezogen.

Der Rücklaufschlamm gelangt in das Verteilerbauwerk der Biologie und wird somit mit der Beschickungsphase in der Biologie zurückgegeben.

6.3.2.2 Belebtschlammverfahren

Alternativ kann die Biologie auch als konventionelles Belebtschlammverfahren betrieben werden. Alle Straßen (**6-straßig**, Teilstraßen A/I = Straße konventionelle Biologie) werden gleichzeitig beschickt und belüftet. Je nach Belastung und Jahreszeit kann zwischen 25% und 50% vorgeschaltete Denitrifikationszone gewählt werden. In jeder Straße ist eine Rezirkulationspumpe vorgesehen.

6.3.3 Nachklärung

In der Nachklärung setzt sich der Belebtschlamm ab, welcher einerseits als Rücklaufschlamm zurück in die Biologie geleitet wird und andererseits als Überschussschlamm in Richtung maschineller Voreindickung (MVED) geführt wird.

Die bestehende Nachklärung ist bereits auf die maximale Zulaufmenge von 1.007 l/s ausgelegt und verlangt daher keine Erweiterung. Allerdings könnte sich aus der geplanten Erhöhung der biologischen Becken sekundär ebenfalls die Notwendigkeit / Sinnhaftigkeit einer Erhöhung der Nachklärung ergeben. Erfahrungen auf anderen Kläranlagen zeigen, dass unterschiedliche Höhen zwischen Biologie und Nachklärung eine Schwimmschlamm Bildung begünstigen können. Dies würde dann regelmäßig zu Schwierigkeiten im Betrieb führen und die Ablaufgrenzwerte beeinflussen. Darüber hinaus ist bei der geplanten, künftigen Anlagenkonfiguration mit einer nachgeschalteten vierten Reinigungsstufe (Ozon/Filter) ein Feststoffaustrag aus der Biologie unbedingt zu vermeiden.

Hinsichtlich dieses Sachverhaltes besteht, analog den vorausgehenden Ausführungen zur Vorklä- rung, folglich noch weiterer Abklärungsbedarf.

6.3.4 Elektromechanische Ausrüstung

Die Biologie soll nach aktuellem Kenntnisstand sowohl für einen Betrieb im A/I Verfahren, als auch für einen Betrieb auf Basis des bisherigen konventionellen Belebtschlammverfahrens ausgerüstet werden. In den nachfolgenden Abschnitten sind die Hauptkomponenten kurz beschrieben.

6.3.4.1 Zwischenhebewerk

Durch die Erhöhung der Biologiebecken reicht die Leistung der bestehenden Kreiselpumpen im Zwischenhebewerk nicht mehr aus, um den erforderlichen Volumenstrom zu fördern. Daher werden die bestehenden vier Pumpen durch vier leistungstärkere Pumpen ersetzt. Zudem müssen die Rohrleitungen und die Armaturen an die neuen Wasserstände sowie an die neue Pumpengeometrie angepasst werden. Die Messtechnik dürfte aus Altersgründen ebenfalls erneuert werden. Die Betriebsweise der Pumpen wird wie gehabt, drei in Betrieb und eine im Stand-By, erfolgen. Die Baulichkeit bleibt, bis auf die Erhöhung der Beckenkronen, soweit erhalten.

6.3.4.2 Beckenausrüstung

Für das A/I Verfahren werden alle Beckenkompartimente mit einem feinblasigen Belüftungssystem ausgerüstet, welches es erlaubt, eine Teilstraße komplett zu belüften. Für die Beschickungsphase muss die Durchmischung der einzelnen Kompartimente auch ohne Belüftung gewährleistet werden. Hierfür sind für die ersten drei Kompartimente Rührwerke vorgesehen. Das letzte Kompartiment einer Teilstraße dient zur Nachbelüftung und wird kontinuierlich, unabhängig von der Beschickungsphase, belüftet. Rührwerke sind hier nicht erforderlich.

Mit dieser Ausrüstung kann die Biologie ebenfalls konventionell betrieben werden. In diesem Fall werden die Kompartimente 1 (25% Deni) und 2 (50% Deni) mittels Rührwerks durchgehend durchmischt und die letzten beiden Kompartimente werden kontinuierlich belüftet.

Das separate Zu-/und Abschalten der Rührwerke/Belüftung der einzelnen Kompartimente muss gewährleistet werden, um zwischen A/I und Belebtschlammverfahren wechseln zu können. Rührwerke sind vorzugsweise als langsam drehende Tauchmotorrührwerke vorgesehen. Für Wartung und Unterhalt an den Tauchmotorrührwerken ist ein mobiler Portalkran mit elektrischem Hebezug vorgesehen. Zusätzlich wird im letzten Kompartiment eine interne Rezirkulationspumpe installiert, die das Rückführen von Nitrat in die vorgeschaltete Denitrifikationszone gewährleistet.

6.3.4.3 Gebläsestation

Die Gebläsestation wird auf / über dem neuen Biologiebecken errichtet. Dazu wird eine Hälfte des Beckens mit einer Betondecke abgedeckt. Die Gebläsestation besteht aus zwei getrennten Räumen. Einer für die Belüftungsgebläse sowie ein separater Schaltraum.

Für den Betrieb nach dem A/I-Verfahren werden neben den Hauptgebläsen noch zusätzlich kleinere Gebläse für den Betrieb der Nachbelüftungszone benötigt. Für jede Straße ist im A/I Verfahren ein Gebläse für die Haupt- und Nachbelüftung vorgesehen. Zusätzlich ist sowohl für die Haupt- und die Nachbelüftung jeweils ein Reserveaggregat geplant. In der Gebläsestation werden somit insgesamt acht Gebläse aufgestellt.

6.3.4.4 Fällmitteldosierung

Derzeit verfügt die Kläranlage (nur) über eine Fällmittelstation für Eisen-(III)-Chlorid zur Fällung von Phosphaten. Um die Umstellung auf ein anderes Fällmittel (Sommer-/Winterbetrieb) zu erleichtern und um eine höhere Bevorratung zu haben, werden zwei zusätzliche Lagertanks aus PE-HD mit einer Kapazität von je 30 m³ neben dem bestehenden Lagertank errichtet. Zudem wird eine neue Pumpstation errichtet, um beide Lagertanks bei Bedarf auch über IBC Palettencontainer befüllen zu können.

6.3.4.5 Kalkdosierung

Zur Unterstützung der Phosphatfällung und der Erhöhung der Pufferkapazität des pH-Wertes wird in den Zulaufschacht des Zwischenhebewerks gemahlener Kalk mit zugesetztem Eisen-(II)-Sulfat zudosiert. Der Kalk wird in einem stationären Schüttgutsilo direkt neben dem Zulaufschacht gelagert, so dass der Kalk über eine Dosierschnecke dem Abwasser zudosiert werden kann. Der gemahlene Kalk hat ein Schüttgewicht von 0,9 bis max. 1,5 t/m³. Ein Sattelzug hat ein Fassungsvermögen von ca. 29 t (min. 19 m³ - max. 32 m³). Bei einem Fassungsvermögen von min. 40 m³ der Siloanlage können je nach Schüttgewicht max. zwei Sattelzüge gespeichert werden.

6.3.4.6 Methanoldosierung

Im Böschungsbereich zum Biologiebecken zwischen der Fällmittelstation (B13) und dem Biofilter 4 wird ein 50 m³ Erdtank für Methanol errichtet. Aufgrund des relativ hohen Dampfdruckes (0,13 bar bei 20°C; 0,35 bar bei 40°C) und des niedrigen Flammpunktes (11°C) des Methanols wird ein Erdtank bevorzugt, um im Sommer keine übermäßigen Ausgasungen von Methanol zu bekommen.

Das Methanol wird als Kohlenstoffquelle in der Denitrifikationszone benötigt. Der Erdtank wird voraussichtlich als Doppelhüllentank mit Leckageüberwachung ausgeführt. Durch die Nähe zu den oberirdischen Fällmitteltanks könnte die versiegelte Fläche, die der Fällmittelbetankung dient, auch zur Methanolbetankung des Erdtanks mitgenutzt werden. Darüber hinaus könnte neben den Befüllstutzen der Fällmitteltanks der benötigte, zusätzliche Befüllstutzen für das Methanol installiert werden.

6.3.4.7 Beckenausrüstung Nachklärung (Bestand)

Aufgrund der Erhöhung der Nachklärbecken werden an die neue Geometrie angepasste Kettenräumer benötigt. Am bestehenden System wird grundsätzlich festgehalten, da im Betrieb bisher gute Erfahrungen damit gemacht wurden. Es erfordert nur wenig Wartungs- und Instandhaltungsaufwand.

6.3.5 Schlammbehandlung

6.3.5.1 Konzept

Auf der Kläranlage Bettembourg fallen in den diversen Verfahrensstufen unterschiedliche Schlammarten an, hinzu kommt Fett, das ebenfalls der Schlammschiene zugeführt wird:

- Primärschlamm aus der Vorklärung

- Überschussschlamm aus der Biologie
- Fett aus dem Sandfang.

Die beiden ersten werden im Bereich der Schlammbehandlung zentralisiert und voreingedickt, bevor sie zur weiteren Behandlung in die Schlammfaulung gefördert werden. Optional kann ein Teil des abgezogenen Primärschlammes weiterhin zum Verteilerbauwerk Biologie geführt werden, wo er als zusätzliche C-Quelle dient.

Das abgezogene Fett wird direkt in der Faulung zugegeben. Die Voreindickung des Primärschlammes erfolgt auch weiterhin im statischen Eindicker. Der vorhandene Voreindicker wird, wie dargelegt, zum Nacheindicker umgebaut.

Die Voreindickung des Überschussschlammes erfolgt künftig, wie bereits heute, maschinell in Schneckeneindickern. Der eingedickte Schlamm wird in die Faultürme gefördert. Die aktuell vorhandenen zwei Faultürme mit je 1.500 m³ Volumen werden um einen dritten Faulturm erweitert. Dazu wird der bestehende Schlammstapel (1.300 m³) zu einem Faulturm umgebaut. Ein neuer Schlammstapel mit gleichem Volumen wird dafür an anderer Stelle errichtet.

6.3.5.2 Faulung

Die beiden bestehenden Faulbehälter haben jeweils ein Volumen von 1.500 m³. Neben den beiden Faulbehältern existiert noch ein Schlammstapel, der im Durchmesser identisch mit den Faulbehältern ist, jedoch im unteren Teil einen weniger steilen Konus hat und in der Gesamthöhe etwas niedriger ist. Auf Grund der etwas anderen Bauform hat der vorhandene Schlammstapel nur ein Volumen von 1.300 m³.

Die beiden Faultürme sind aktuell mit einem Schraubenschaufler ausgerüstet. Jeder der beiden Faultürme kann separat beschickt werden. Dazu ist bei jedem Faulbehälter auch je ein Schlammwärmetauscher vorhanden. Aktuell werden die Faulbehälter seriell betrieben.

Im Ausbauzustand steigt die Schlammmenge deutlich an. Die verbleibende Faulzeit mit den vorhandenen Faulbehältern reicht dann auch im Parallelbetrieb nicht mehr aus.

Der vorhandene Schlammstapel wird daher zum Faulbehälter umgebaut. Dafür wird an anderer Stelle ein neuer Schlammstapel errichtet.

6.3.5.3 Schlammstapel

Der bestehende Schlammstapel wird, wie in den Kapiteln 6.3.5.1 und 6.3.5.2 beschrieben, zum Faulbehälter umfunktioniert.

Um weiterhin Schlamm für die Entwässerung zwischenspeichern zu können und somit einen kontinuierlichen Entwässerungsbetrieb zu gewährleisten, wird ein neuer Schlammstapel gebaut. Der neue Behälter wird analog zum bereits bestehenden mit 1.300 m³ Volumen ausgeführt. Der Behälter wird analog zum Faulturm abgedeckt und über eine Gashaube mit dem bestehenden Gassystem verbunden. Dadurch wird verhindert, dass das während der Lagerung entstehende Klärgas in die Atmosphäre entweicht. Das bei der Faulung entstehende Methan (CH₄) ist als Klimagas 25x schädlicher als CO₂. Durch Abdeckung und Anschluss an das Gassystem wird die Umwelt entlastet und gleichzeitig das entstehende Restgas energetisch verwertet.

6.3.5.4 Schlammmentwässerung

Die Schlammmentwässerungsanlage besteht aktuell aus zwei Dekanterzentrifugen mit zugehörigen Polymeraufbereitungs- und Dosieranlagen sowie den Schlammaustragsschnecken.

Die Zentrifugen können heute parallel beschickt werden, die Redundanzmöglichkeiten enden jedoch bei der Austragsschnecke.

Im Rahmen von Ausbau und Erweiterung der Kläranlage erreichen die bestehenden Zentrifugen das Ende ihrer technischen Lebensdauer und werden durch neue Maschinen ersetzt.

Bei Beibehaltung des gleichen Fabrikats, wäre eine Modernisierung der Zentrifugen ohne größere bauliche Veränderungen möglich. Um künftig die Redundanz der Entwässerungsanlage zu erhöhen, wird je Zentrifuge zusätzlich eine Förderschnecke installiert. Diese Austragsschnecken fördern den entwässerten Schlamm jeweils bis zum Verteilförderband in der Schlammhalterhalle.

Folgende Maschinen werden im Umbau ersetzt und an die neuen Anforderungen angepasst:

- 2 Dekanterzentrifugen
- 5 Schlammaustragsschnecken.

Die bestehende Polymeranlage wird weiterverwendet.

Prozesswasserbehandlung

Durch die Entwässerung des Faulschlammes fällt Zentratwasser an, das hohe Ammonium-Konzentrationen aufweist. Man bezeichnet dieses auch als „Prozesswasser“. Um die Stickstoff-Rückbelastung der Biologie zu verringern bzw. eine solche zu verhindern, wird das Zentratwasser in einer biologischen Prozesswasserbehandlung separat aufbereitet. Von der Schlammmentwässerung wird das Zentrat über den bestehenden Schlammwasserspeicher zur Prozesswasserbehandlung gepumpt.

Die im anfallenden Zentratwasser enthaltenen Stickstoffverbindungen werden in zwei Teilschritten in elementaren Stickstoff umgewandelt, der dann gasförmig austritt. Diese Teilschritte können entweder in zwei separaten Behältern (Durchlaufverfahren) oder in einem SBR-Reaktor (in zwei Zyklen) durchgeführt werden. Das hierfür benötigte Gesamtvolumen ist unabhängig von der Betriebsweise. Für die Prozesswasserbehandlung sind zwei Vorlagebehälter vorgesehen, die den Zufluss der Anlage auch bei Außerbetriebnahme der Entwässerung zeitweise abdeckt.

Für die Prozesswasservorlage wird allgemein ein Speichervolumen von mindestens 24h empfohlen. Auf der Kläranlage Bettembourg sollen - abweichend hiervon bzw. darüber hinausgehend - drei Tage Speichervolumen vorgesehen werden, um das zu behandelnde Prozesswasser bei Revisionsarbeiten für mehrere Tage speichern zu können. Dazu sind zwei getrennte Vorlagebehälter mit Puffermöglichkeit von drei Tagen Schlammmentwässerung berücksichtigt. Der kleinere dient als Vorlage für den Normalbetrieb, der größere Behälter wird nur bei Bedarf zugeschaltet. Das behandelte Zentratwasser wird über einen Zwischenschacht zu der Biologie im Verteilerbauwerk gepumpt.

Schlambunker und Schlamm Trocknung (Bestand)

Beim Schlambunker sind keine Umbaumaßnahmen vorgesehen. Die Redundanz der Schlammförderung ab Zentrifugen endet am verfahrbaren Förderband. Bei Ausfall des Förderbands erfolgt

die Verteilung des Schlammes im Bunker manuell, bzw. es muss kurzzeitig häufiger Schlamm abtransportiert werden.

Die Schlamm Trocknung ist auf 6.600 t/a entwässerten Klärschlamm (25%) ausgelegt. Heute fallen etwa 3.600 t/a an. Für den Ausbau sind somit noch Reserven vorhanden. Zudem ist die Solar-trocknungsanlage für eine zusätzliche Beheizung vorbereitet. Dadurch wäre eine weitere Leistungssteigerung möglich.

Aktuell gibt es Bestrebungen, ein nationales Schlamm entsorgungskonzept mit (3) dezentralen Schlammverbrennungsanlagen an verschiedenen Standorten im Land zu etablieren. Sollte sich künftig ein neuer Entsorgungsweg über eine Schlammverbrennung ergeben, sind die Anforderungen an die Entsorgung ab der Kläranlage neu zu bewerten.

Eine Erweiterung der Schlamm Trocknung ist für den aktuell geplanten Ausbau nicht vorgesehen.

6.3.6 Klärgasverwertung

6.3.6.1 Konzept

Aus Platzmangel und aus Gründen der Hochwassersicherheit wird eine neue hochwassersichere Energiezentrale errichtet. In der Energiezentrale erfolgen die Klärgasaufbereitung und die Klärgasverwertung. Die zu erwartende Klärgasproduktion wird in der Ausbaustufe ca. 137 Nm³/h betragen. Die Klärgasaufbereitung erfolgt durch Aktivkohlefilter (Siloxane/Schwefel).

Die Verwertung wird weiterhin über BHKW erfolgen.

In der neuen Energiezentrale sind neben der Klärgasaufbereitung und der Klärgasverwertung auch die Heizungsanlage, das Ersatzstromaggregat und die Trafoanlage aufgestellt.

6.3.6.2 Maschinelle Ausrüstung

Gasometer und Fackel

Der Gasometer bleibt unverändert. Das aktuelle Speichervolumen entspricht aktuell dem Maximum der Empfehlung der DWA. Für den Endausbauzustand wird das Minimum der DWA-Empfehlung noch eingehalten. Der Gasspeicher wurde erst vor wenigen Jahren saniert und befindet sich noch in einem guten Zustand.

Der ehemalige Gas aufbereitungsraum im Leitungstunnel unterhalb des Gasometers bleibt ebenfalls bestehen und wird umstrukturiert. Die Kondensat abscheider und die Filter bleiben erhalten. Die bestehende Aktivkohle adsorptionsanlage zur Reinigung des Klärgases wird demontiert und in der Energiezentrale durch eine neue Anlage ersetzt. Das Wechseln der Aktivkohle ist in dem engen Raum unter dem Gasspeicher nur unter erschwerten Bedingungen durchführbar. Zudem werden zur Druckerhöhung ölfreie Klärgasgebläse (1+1) in diesem Raum installiert.

Die bestehende Klärgasfackel ist für einen Volumenstrom von 150 Nm³/h ausgelegt, so dass die zukünftige Klärgasmenge von 137 Nm³/h im Notfall abgefackelt werden kann. Eine Modernisierung ist nicht geplant.

6.3.6.3 Klärgasaufbereitung

Das Klärgas wird vom Gasometer mit einer Temperatur von ca. 30°C zur neuen Energiezentrale geleitet. In einem separaten Ex-geschützten Raum erfolgt die Klärgasaufbereitung. In einem ersten Schritt erfolgt die Klärgastrocknung durch Gaskühlung. Hierbei wird das Klärgas mittels einer Kälteanlage mit Kaltwassersatz auf eine Temperatur von ca. 5°C abgekühlt, um die Luftfeuchte durch Kondensation abzuscheiden. Nach der Kondensatabscheidung wird das Klärgas wieder auf Betriebstemperatur von ca. 20°C erwärmt.

Das getrocknete Klärgas wird in einer Adsorptionsanlage gereinigt. Hierbei sollen die Siloxane und der Schwefelwasserstoff durch Adsorption an Aktivkohle entfernt werden. Die Adsorptionsanlage besteht aus zwei getrennten Aktivkohlekartuschen, wobei die zweite Kartusche zur Sicherheit im Durchbruchfall der Siloxane besteht und in der Regel nicht regelmäßig gewechselt wird. Der Wechsel der Kartusche erfolgt auf Grundlage der Eingangskonzentrationen und der bisherigen Erfahrung über die Standzeit. Das Reingas wird nach Erreichen der erwarteten Standzeit beprobt, um den Durchschlagspunkt der Siloxane zu bestimmen. Die Aktivkohle ist speziell dotiert, um auch den Schwefelwasserstoff abzuscheiden. Die Abscheidung erfolgt durch partielle Oxidation des Schwefelwasserstoffs zu elementarem Schwefel, der sich in der Aktivkohle ablagert. Zur Oxidation wird in das Rohgas möglichst in einem stöchiometrischen Anteil Frischluft eingedüst. Durch Messungen wird sichergestellt, dass keine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann.

Der Wechsel der Aktivkohle erfolgt nicht durch Entnahme der Aktivkohle aus den Kartuschen. Vielmehr wird die Adsorptionsanlage als Kartuschenanlage ausgeführt, bei welcher die gesamte Kartusche gewechselt wird. Zum Wechsel steht eine neue Kartusche bereit. Die beladene Kartusche wird anschließend vom Hersteller abgeholt, die Aktivkohle gewechselt und die Kartusche für den nächsten Wechsel zurückgebracht.

6.3.6.4 BHKW

Die Klärgasverwertung durch zwei BHKW befindet sich derzeit im Keller des Betriebsgebäudes. Da der Keller nicht überflutungssicher ist, werden die BHKW in die neu geplante Energiezentrale umverlegt. Die BHKW werden erneuert und die Leistung an die neue Klärgasproduktion angepasst. Es werden zwei BHKW mit je einer maximalen elektrischen Leistung von 400 kW installiert. Das anfallende Klärgas (ca. 137 Nm³/h) wird in den BHKW vollständig verstromt und die Abwärme zu Heizzwecken verwendet. Für die Notkühlung werden Tischkühler im Außenbereich installiert. Die BHKW werden als kompakte schallgedämmte Module vorgesehen.

6.3.7 Hilfsbetriebe

6.3.7.1 Heizung

Die Heizzentrale mit zwei Gasheizkesseln à 455 kW befindet sich derzeit im Keller des Betriebsgebäudes. Da der Keller nicht überflutungssicher ist, wird die Heizzentrale in die neu geplante Energiezentrale umverlegt. Die Heizkessel werden erneuert, sie sollen neben Klärgas ebenfalls mit Erdgas betrieben werden können. Die Heizleistung der neuen Kessel wird ebenfalls 2 x 455 kW betragen. Das anfallende Klärgas (ca. 137 Nm³/h) wird in den BHKW vollständig verstromt und die Abwärme zu Heizzwecken verwendet.

In die Heizzentrale wird neben den Heizkessel auch ein Energiespeicher installiert, in dem auch die Abwärme der BHKW gespeichert wird. Der Energiespeicher funktioniert als Durchlaufspeicher und als hydraulische Weiche. Der Heizungsverteiler im Betriebsgebäude bleibt bestehen und wird durch eine Nahwärmeleitung mit der Energiezentrale verbunden.

6.3.7.2 Ersatzstromaggregat

Das derzeitige Dieselaggregat mit einer Leistung von 936 kVA befindet sich im Keller des Betriebsgebäudes. Da der Keller nicht überflutungssicher ist, wird die Ersatzstromversorgung aus dem Keller umverlegt. Zudem werden auf dem Standort zwei Trafostationen errichtet, die im Notfall jeweils durch Ersatzstromaggregate ersetzt werden können.

Daher ist ein zweites Ersatzstromaggregat mit einer Leistung von ca. 1.200 kVA erforderlich. Die hohe Leistung des zusätzlichen Aggregats ergibt sich durch die höhere Leistungsanforderung, die der Ausbau der Kläranlage mit sich bringt. Es ist vorgesehen, das bestehende Ersatzstromaggregat in die Trafostation der 4. Reinigungsstufe umzusetzen. Hierbei werden die Hauptkomponenten wie das Aggregat, der Tischkühler, die Steuerung, die Luftventilatoren, sowie der Tagestank demontiert und in dem neuen Ersatzstromaggregaterraum installiert sowie neu angeschlossen. Dieser Raum wird mit einer Raumschalldämmung an den Wänden und an der Decke sowie mit einer schallgedämmten Lüftung ausgeführt.

Das neue Dieselnostromaggregat mit einer elektrischen Leistung von ca. 1.200 kVA wird in der neuen Energiezentrale installiert. Der Raum des Ersatzstromaggregates wird ebenfalls mit einer Luftschalldämmung an den Wänden und an der Decke sowie mit einer schallgedämmten Lüftung ausgeführt. Innerhalb des Raums befindet sich ein Tagestank mit einem Volumen von 4.900 l für den Dieselkraftstoff zur Versorgung des Aggregats bei Stromausfall. Der Tagestank wird über das Diesellager/Tankstation aufgefüllt. Die Motorabwärme wird über Tischkühler an die Umgebung abgeführt.

6.3.7.3 Diesellager und Tankstation

Es wird eine kompakte Dieseltankstation installiert, über die die Fahrzeuge betankt und die Tagestanks der Ersatzstromaggregate mit Diesel betankt werden können. Eine solche Kompaktanlage beinhaltet alle sicherheitstechnischen Anforderungen für wassergefährdende Stoffe.

Die Kompaktanlage ist doppelwandig mit Leckageerkennung ausgeführt, verfügt über eine Überfüllsicherung und einen Zapfhahn zur Fahrzeugbetankung mit Zählwerk. Zwischen der Kompaktanlage und den Tagestanks der Ersatzstromaggregate wird eine feste Leitung verlegt. Durch die gemeinsame Nutzung zur Fahrzeugbetankung und als Lagertank für die Ersatzstromaggregate wird der regelmäßige Austausch des Diesels und damit eine permanent gute Qualität des bevorrateten Diesels sichergestellt.

6.3.7.4 Brauchwasser

Die bestehende Brauchwasseranlage ist in Kapitel 6.2.9.1 detailliert beschrieben. Wie dort dargestellt, kommt sie aktuell schon an ihre Grenzen. Daher ist im Rahmen des geplanten Anlagenbaus ein kapazitiver Ausbau bei Beibehaltung der aktuellen Konzeption vorgesehen.

Möglicherweise könnte in diesem Kontext auch eine Druckerhöhungsanlage (mit mehreren) Pumpen von Nöten sein, um eine gute Verteilung im Netz sowie einen ausreichenden Druck an den über das gesamte Kläranlagengelände verteilten Entnahmestellen zu gewährleisten.

Sollte eine neue Brauchwasseranlage errichtet werden, könnte diese im Bereich bzw. im Gebäude der 4. Reinigungsstufe errichtet und von deren Ablauf gespeist werden. Voraussichtlich würde diese, trotz der vorausgehenden, intensiven Abwasserbehandlung bzw. -reinigung, auch eine neue Hygienisierungsanlage beinhalten.

6.3.7.5 Abluft

Auf der Kläranlage sind aktuell 6 Biofilter zur Abluftbehandlung installiert. Für den Ausbau wird für das neue Rechengebäude, die Kanalspülgutannahme und das Zulaufhebwerk 1 zusätzlicher Biofilter benötigt. Wie die bereits vorhandenen, wird dieser in Container-Bauweise neben dem Rechengebäude mit eingeplant.

6.3.8 4. Reinigungsstufe

6.3.8.1 Konzept

Organische Spurenstoffe wie Arzneimittelwirkstoffe, Industrie- und Haushaltschemikalien, Körperpflegemittel, Pestizide u.a. werden in mechanisch-biologischen Kläranlagen teilweise zu weniger als 80 Prozent aus dem Abwasser entfernt. Zur Eliminierung dieser Mikroverunreinigungen und Spurenstoffe nach der biologischen Stufe ist für die Kläranlage Bettembourg eine Kombination aus Ozonung und GAK-Filter (**G**ranulierte-**A**ktivkohlefilterung) als 4. Reinigungsstufe vorgesehen.

Die Verfahrenskombination Ozonung und GAK bietet sowohl eine hohe Bandbreite an eliminierten Spurenstoffen (qualitativer Faktor), als auch eine hohe Eliminationsrate (quantitativer Faktor). Es kombiniert die oxidative Eliminationswirkung des Ozons und die adsorptive Eliminationswirkung der Aktivkohle.

Bei der Kombination der Verfahren Ozonung und GAK wird im ersten Schritt Ozon zugegeben. Die Dosierate des Ozons kann dabei niedriger angesetzt werden, als bei einer reinen Ozonung ohne eine anschließende GAK-Filtration. Hierbei werden die oxidativ eliminierbaren Spurenstoffe „angeknackt“ und in den Filtern mit granulierter Aktivkohle werden die resultierenden Produkte hochgradig eliminiert. Ein weiterer Vorteil dieser Verfahrenskombination ist die hohe Langlebigkeit der granulierten Aktivkohle und die damit einhergehende Wirtschaftlichkeit im Betrieb.

Weitergehende Details zur geplanten 4. Reinigungsstufe, die hier vorgestellt oder beschrieben werden könnten, liegen aktuell noch nicht vor.

Unabhängig hiervon steht derzeit aber schon fest, dass die 4. Reinigungsstufe in einem eigenen Gebäude / Bauwerk untergebracht werden soll, welches nach aktuellen Vorstellungen in der derzeit noch unbebauten, nordöstlichen Ecke des Kläranlagengeländes (neben der Nachklärung) errichtet werden könnte. Von dieser, respektive einem entsprechenden Puffer- oder Vorlagebehälter aus dürfte die 4. Reinigungsstufe auch mittels entsprechender Pumpen beschickt werden.

Alle wesentlichen Einrichtungen zu deren Betrieb, einschließlich der erforderlichen periodischen Rückspülung der GAK-Filter sollen in diesem neuen Bauwerk untergebracht werden.

6.4 Ablauf der Baumaßnahmen

6.4.1 Allgemeiner Ablauf

Im Rahmen der Erweiterung der Kläranlage Bettembourg kommen ausschließlich baustellenübliche Fahrzeuge, Maschinen und Geräte sowie allgemein übliche, auf vergleichbaren Baustellen angewandte Verfahren zum Einsatz.

Der Antransport von Maschinen und Geräten sowie von Baumaterialien erfolgt per LKW, ebenso wie des Bedarfs zur Baustelleneinrichtung. Die entsprechenden Flächen für Baucontainer, aber auch für die Lagerung der Baumaterialien etc. werden sich innerhalb des (erweiterten) Kläranlagen-geländes befinden.

Aus zeitlichen Gründen sowie aufgrund von Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten ist die Erstellung einiger Bauwerke in Stahlbeton-Fertigteil-Bauweise vorgesehen. Hieraus können nennenswerte Zeiteinsparungen sowie geringere Lärmemissionen resultieren. Stahlbetonfertigteile, die zum Einsatz kommen, werden per LKW bzw. Tieflader antransportiert und vor Ort mittels eines Krans positioniert und nachfolgend montiert.

Aus statischen und hydraulischen sowie aus ökonomischen Gründen, respektive dort, wo vorgefertigte Elemente nicht eingesetzt werden können oder sollen, werden die entsprechenden Bauwerke vor Ort in Stahlbetonbauweise erstellt.

Für die Ausführung der Beton- und Stahlbetonarbeiten ist ausschließlich eine Benutzung von Transportbeton vorgesehen. Die Armierungen werden extern geschnitten und gebogen und zur Verlegung per LKW oder Tieflader auf der Baustelle angeliefert.

Die erforderlichen Schalungen werden mittels üblicher Schalungssysteme erstellt, wobei für die Herstellung der unterschiedlichen Oberflächen verschiedene Schalqualitäten/Schalmodule verwendet werden. Das Aufstellen der Schalungen sowie die Montage der Stahl-Armierungen erfolgen mit Hilfe der vor Ort aufgestellten Turmdrehkräne sowie mittels mobiler Kräne. Zum Betontransport werden mobile Betonpumpen eingesetzt.

Es werden nur Schal- bzw. Trennmittel eingesetzt, die hinsichtlich Boden- und Grundwasserschutz als absolut unbedenklich anzusehen sind bzw. die in Trinkwasserschutzzonen eingesetzt werden dürfen.



Abbildung 26: Erstellung der Stahlbetonbauwerke vor Ort/Schalungssysteme

Die sonstigen Bauarbeiten werden in allgemein üblicher Form ausgeführt. Hierzu gehören:

- medientechnischer Anschluss der neuen Komponenten
- Bau der internen Verkehrsflächen
- Maurer- und sonstige Bauarbeiten.

Parallel zu diesen bzw. im Anschluss hieran können die notwendigen Installationen vorgenommen werden.

Arbeiten im Fels oder lärmintensive oder erschütterungsreiche Arbeiten im Untergrund sind aufgrund der spezifischen Bedingungen am Standort mit seiner Tallage und den hier anstehenden alluvialen Böden nicht erforderlich. Andererseits bedingen diese aber spezifische Gründungsmaßnahmen für Gebäude oder Bauwerke mit höherer Auflast, wie beispielsweise beim vorgesehenen neuen Schlammstapel. Hier könnte beispielsweise eine Pfahlgründung vorgesehen werden, d.h. für diese Bauwerke müssten dann eine entsprechende Anzahl an Betonpfählen in den Untergrund eingebracht werden, was temporär zu Erschütterungen bzw. Vibrationen führen könnte.

Auf der Baustelle wird nur an Wochen-/Arbeitstagen (einschließlich Samstag) gearbeitet, die Arbeitszeit beginnt morgens um 7⁰⁰ Uhr und endet im Allgemeinen gegen 18.⁰⁰ Uhr. Sofern Bedarf und entsprechend den Witterungsverhältnissen, sind (temporär) jedoch vereinzelt auch Arbeiten bis ca. 22⁰⁰ Uhr möglich.

Ferner sind keine Nachtarbeit sowie keine Arbeiten an Sonn- oder Feiertagen vorgesehen.

Der zeitliche Ablauf der Bauphase ist im nachfolgenden Kapitel 6.4.2 beschrieben.

Im Durchschnitt ist mit folgendem Personal zu rechnen, das sich während der Bauphase auf dem Gelände aufhalten wird:

- | | |
|---|------------------------|
| • Mitarbeiter des Generalunternehmers | ca. 20 bis 30 Personen |
| • Mitarbeiter von beauftragten Sub-Unternehmern | ca. 40 bis 50 Personen |
| • Bauleitung und -kontrolle sowie Auftraggeber | ca. 1 bis 2 Personen. |

Hinzu kommen Fahrzeugführer, die sich für An- oder Abtransporte kurzzeitig auf dem Gelände aufhalten können.

In einzelnen Phasen sind Abweichungen von den angegebenen Durchschnittszahlen möglich.

Im Rahmen der Baumaßnahme werden in unterschiedlichem Umfang Transporte notwendig. Im Durchschnitt dürfte mit ca. 20 An-/Abtransporten per LKW pro Tag zu rechnen sein, bei temporären Spitzen, z.B. bei vermehrten An- oder Abtransporten in beschränkten Zeiträumen könnte sich die genannte Anzahl gegebenenfalls aber auch noch kurzzeitig erhöhen. Während der abschließenden Installationsphase hingegen dürfte sich die Anzahl erforderlicher Transporte dann wieder deutlich reduzieren.

Hinzu kommen Fahrten mit PKW, vor allem durch auf der Baustelle beschäftigte Personen, durch leitende Mitarbeiter der bauausführenden Unternehmen etc.

6.4.2 Bauphasen

Der aktuelle Rahmenterminplan sieht einen Beginn der Baumaßnahmen auf dem Gelände in der zweiten Jahreshälfte bzw. gegen Ende des Jahres 2027 vor.

Die Dauer der Baumaßnahme(n) wird mit ca. 5 Jahren abgeschätzt, woraus sich ein voraussichtliches Ende der Bauphase in der zweiten Jahreshälfte bzw. gegen Ende des Jahres 2032 errechnet.

Aktuell lassen sich noch keine Einzelphasen bestimmen oder festlegen, vielmehr ist tendenziell von einem durchgehenden Baustellenbetrieb weitgehend gleichbleibender Intensität mit jeweils mehreren, über das Kläranlagengelände verteilten Baustellenbereichen auszugehen. Dies ist u.a. dadurch bedingt, dass es – im Gegensatz zu anderen Ausbauvorhaben kommunaler Kläranlagen im Land – nicht zu einer Systemumstellung kommen soll und der Ausbau in relevanten Bereichen (z.B. Biologie oder Nachklärung) nicht durch einen kompletten Neubau von Bauwerken, sondern durch deren Umbau erfolgen soll.

Soweit möglich, wird versucht werden, den voraussichtlichen Bauablauf im vorangehend genannten 5-Jahreszeitraum im Vorfeld der durchzuführenden UVP noch präziser zu beschreiben, um ermitteln zu können, ob es temporäre Phasen gibt, die z.B. im Rahmen erforderlicher Studien und Gutachten (z. B. Schall oder Geruch) einer besonderen Betrachtung oder Berücksichtigung bedürfen.

6.5 Betriebsphase

Die Betriebsphase ist „definiert“ als der (stabile) Normalbetrieb der Anlage. Hierzu gehören auch alle periodisch vorgesehenen Maßnahmen der Wartung und Instandhaltung der Anlage. Im Rahmen der durchgeführten Umwelt-Verträglichkeits-Prüfung sind alle hiermit in Zusammenhang stehenden (Aus-)Wirkungen auf Umwelt und Natur sowie auf das betriebliche Umfeld zu analysieren und zu bewerten.

Daneben werden aber auch nicht bestimmungsgemäße Betriebszustände als betrachtungsrelevant angesehen. Dabei betreffen die untersuchten „außerplanmäßigen Betriebszustände“ der Kläranlage primär die Anlage selbst bzw. als relevant anzusehende Störungen des geregelten Normalbetriebs, die besondere Umweltbelastungen mit sich bringen können.

In wie fern in diesem Zusammenhang auch Sachverhalte zu untersuchen sein werden, die aus möglichen Schadensfällen außerhalb der Kläranlage d.h. von Dritten resultieren, wie z.B. der Unfall eines Tanklastzuges oder der Brand eines gewerblich-industriellen Betriebes im Einzugsgebiet der Kläranlage, ist in der Scoping-Phase mit den zuständigen Behörden abzuklären.

6.5.1 Betriebszeiten und Personal

Im Zuge der geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg werden sich im Hinblick auf die Betriebszeiten keine Änderungen ergeben, wohl aber bei dem auf der Kläranlage arbeitenden oder von hier aus operierenden Betriebspersonal.

6.5.1.1 Betriebs- und Arbeitszeiten

Die Kläranlage ist aus nachvollziehbaren Gründen immer in Betrieb, also an 365 Tagen im Jahr bzw. an 8.760 Stunden. Das heißt aber nicht, dass immer Personal auf der Kläranlage wäre. Denn die Anlage ist weitgehend automatisiert und verfügt über eine Fernüberwachung. Bei auftretenden Stö-

rungen außerhalb der üblichen Arbeitszeiten (s.u.) wird die jeweilige Rufbereitschaft automatisch informiert.

Die Arbeitszeiten des Personals liegen aber im Tageszeitraum, d.h. zwischen 7h00 und 22h00, sie beginnen teilweise aber etwas früher, enden im Allgemeinen aber deutlich früher (s.u.).

Während der Nachtstunden von 22h00 bis 7h00 laufen im Wesentlichen nur die Aggregate im Bereich der Wasser- sowie einige Aggregate im Bereich der Schlammsschiene. Die ablaufenden Prozesse finden vor allem in Gebäuden statt. Nennenswerte Aktivitäten im Außenbereich, Fahr- oder Rangiervorgänge gibt es nicht.

Mit Tageseinbruch ändert sich die Situation. Sowohl die im Bereich der Verwaltung, als auch die im Bereich der Kläranlage arbeitenden Mitarbeiter kommen auf die Anlage. Die Kernarbeitszeiten der Mitarbeiter des **STEP** am Standort der Kläranlage Bettembourg sehen im Allgemeinen wie folgt aus:

- Verwaltung 7h00 bis 16h00
- Betriebspersonal der Kläranlage: 7h00 bis 16h00
+ nach Bedarf auch am Wochenende

Im Tageszeitraum finden auf dem Gelände auch viele Fahr- und Rangiervorgänge statt, sei es im Zuge der An- oder Abfahrt von Mitarbeitern, von Baustellenfahrzeugen und Saugwagen, durch die Anlieferung von Proben, von Betriebsmitteln oder zum Zwecke der Abholung von Containern etc.

6.5.1.2 Personal

Der Personalbestand von derzeit ca. 25 Mitarbeitern wird im Rahmen der geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg weiter steigen, wobei von einem zusätzlichen Bedarf von ca. 5 Mitarbeitern ausgegangen wird. D.h. es kommt zu einer Steigerung von ca. 20%. Einige hiervon werden aufgrund des höheren Anschlussgrades erforderlich, andere sind den strengerem Grenzwerten geschuldet, die eine komplexe Steuerung und Überwachung der Anlage erfordern.

Dies betrifft folglich mehr oder weniger alle Kategorien, d.h. sowohl Mitarbeiter aus dem Bereich der Verwaltung, aus dem Bereich des Labors und der Qualitätskontrolle, des Außendienstes und der Baustellenbetreuung, des Betriebspersonals der Kläranlage sowie der zugehörigen Werkstätten.

Hinzu kommen Auszubildende, temporär beschäftigte Arbeitslose oder Praktikanten etc.

Darüber hinaus können sich temporär auch Vertreter von Fremdfirmen auf dem Gelände aufhalten oder Personen, die den Verwaltungen der angeschlossenen Gemeinden zugehören.

Hinzu kommen interessierte Besucher und vor allem Schulklassen, die aus pädagogischen Gründen die Anlage besuchen.

Dem trägt die bauliche Ausstattung, die Größe der einzelnen Gebäude und Räumlichkeiten, der sanitären Einrichtungen in den einzelnen Gebäuden und Bereichen Rechnung.

6.5.2 Umweltrelevante Auswirkungen

6.5.2.1 Schall

Bedingt durch den höheren Personalbestand und die Zunahme der betrieblichen Aktivitäten durch

die Erweiterung der Anlagenkapazität werden sich das Verkehrsaufkommen und damit die Emission von Schall aus mobilen Quellen erhöhen. Die entsprechende Zunahme wird aber moderat sein und sich im Wesentlichen während des Tageszeitraums auswirken.

Auch in Bezug auf fixe Schallquellen werden sich durch das geplante Vorhaben Änderungen ergeben, sei es durch den Wegfall bisheriger oder das Hinzukommen neuer Schallquellen. Relevante Schallquellen werden dabei generell so aufgestellt, dass ein guter baulicher Schallschutz gewährleistet werden kann. Die Installation neuer Aggregate bietet darüber hinaus die Möglichkeit, auf emissionsarme Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, zurückzugreifen.

Lärmintensivere Aktivitäten werden darüber hinaus, soweit möglich, bevorzugt oder ausschließlich in den Tagesstunden ausgeführt.

Integral wird sichergestellt werden, dass die im Umfeld der Anlage je nach Flächennutzung anzusetzenden Immissionswerte für Schall weder im Tages- noch im Nachtzeitraum erreicht oder überschritten werden.

6.5.2.2 Geruch

Alle in relevantem Umfang geruchs- sowie potentiell auch keim-beladenen Bereiche der Anlage werden abgesaugt.

Das zugrunde liegende Konzept basiert auf der bereits vorhandenen, dezentralen Abluftbehandlungsanlage, bestehend aus mehreren über das Kläranlagengelände verteilte, in Nähe der jeweils abgesaugten Bereiche installierten Biofiltern. Diese besitzen zum einen eine hinreichende Kapazität, was das Absaug- und Behandlungsvolumen betrifft, zum anderen ist durch deren Filtermedien eine effiziente Abluftreinigung sichergestellt. Darüber hinaus stellen spezifische Installationen der Biofilter eine sichere Ableitung der behandelten Abluft und einen Schutz des nahen Umfeldes vor geruchlichen Beeinträchtigungen sicher.

Die vorhandene Anlage besitzt für den geplanten Ausbau keine ausreichenden Kapazitäten, ferner kommen Emissionsquellen in Bereichen hinzu, welche derzeit nicht an eine solche Behandlungsanlage angeschlossen sind. Daher wird das bestehende Konzept kapazitativ, respektive anlagentechnisch um weitere Behandlungskapazitäten in den jeweiligen Bereichen erweitert, um auch nach dem geplanten Umbau und der Erweiterung der Abwasserbehandlung weiterhin eine Behandlung aller als relevant angesehenen Abluftströme zu gewährleisten.

Durch die vorgesehenen Maßnahmen wird sichergestellt werden, dass die im Umfeld der Anlage je nach Flächennutzung anzusetzenden Immissionswerte für Geruch auch in der Zukunft sicher eingehalten werden können.

6.5.2.3 Boden- und Grundwasserschutz

Obwohl einzelne Chemikalien in größerem Umfang benötigt und vorgehalten werden, ist davon auszugehen, dass die Menge der gelagerten Chemikalien doch so gering, bzw. die Kombination aus Lagermenge und Gefahrenpotential der gelagerten Stoffe so niedrig ist, dass die Schwellenwerte der Spalten 2 und 3 des Anhang I des modifizierten „*Règlement grand-ducal du 17 juillet 2000 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses*“ (SEVESO-Richtlinie) nicht erreicht werden.

Die eingesetzten Fällungsmittel, werden in speziellen, doppelwandigen oberirdischen Tanks auf dem Betriebsgelände bzw. innerhalb von Gebäuden gelagert, in relativer Nähe ihres Einsatzortes. Ihre Anlieferung erfolgt über eine entsprechende Tanktasse. Im Falle eines Auslaufens der angelieferten Chemikalien beim Überladevorgang fließt diese über die den Tankbereich umgebenden Rigen ab und wird in einem ausreichend dimensionierten Sammelschacht aufgefangen. In anderen Fällen befinden sich kleinvolumige „Tagestanks“, die dem Einsatz in dezentralen Bereichen dienen, oberhalb hinreichend dimensionierter Auffangwannen etc., so dass auch hier im Falle möglicher Leckagen keine relevanten Umweltauswirkungen auftreten können.

Andere Chemikalien, wie z.B. die zum Betrieb von Anlagen benötigten Öle und Fette, werden entsprechend dem kurz- bis mittelfristigen Bedarf vor Ort, innerhalb der Betriebsgebäude vorgehalten.

Für die Mehrzahl der (in Kleinmengen benötigten) Chemikalien besteht ein zentrales Chemikalienlager auf dem Gelände, wo die nicht unmittelbar am Einsatzort benötigten Mengen der im Allgemeinen in geringerer Menge benötigten Chemikalien gelagert werden. Die Lagerung der verschiedenen Chemikalien erfolgt in so weiter Distanz zueinander und so, dass eine Vermischung und daraus resultierende gefährliche Reaktionen nicht zu besorgen sind. Ferner erfolgt die Lagerung bei Flüssigkeiten generell über einer ausreichend dimensionierten, geeigneten Auffangwanne.

Das vorhandene Chemikalien-Lagerungs-Konzept wird im Rahmen des geplanten Ausbaus erweitert bzw. an die zukünftigen Bedingungen angepasst. Durch die vorgesehenen Maßnahmen wird ein umfangreicher Schutz von Boden und Grundwasser vor einer möglichen Verunreinigung sichergestellt.

6.5.2.4 Wasser

Auf der Kläranlage Bettembourg wird Wasser sowohl zu sanitären als auch zu betrieblichen Zwecken, z.B. Spülen von Prozessleitungen, Reinigung von Rechen und Becken etc. sowie im Labor benötigt.

Die Kläranlage besitzt daher einen hinreichend dimensionierten Trinkwasseranschluss an das öffentliche Netz. Dieser besitzt vor allem für das Betriebsgebäude sowie für die Sanitärräume des Personals Bedeutung. Da aber nicht in allen Bereichen und für alle Zwecke Wasser dieser Qualität eingesetzt werden muss, verfügt die Kläranlage Bettembourg bereits seit vielen Jahren über ein umfangreiches Brauchwassernetz.

Um auch zukünftig und insbesondere vor dem Hintergrund der vorgesehenen Kapazitätserweiterung einen ökonomischen Umgang mit Trinkwasser sicherzustellen, soll die Brauchwassernutzung auf der Kläranlage Bettembourg weiter ausgebaut werden. Dies könnte, wie bereits im Kapitel 6.3.7.4 beschrieben, neben dem Ausbau der bestehenden alternativ auch durch den Bau einer neuen Brauchwasseranlage, die im Bereich der 4. Klärstufe errichtet und mit dem dort aufbereiteten Abwasser gespeist würde, umgesetzt werden. Nachfolgend wird das eingesetzte Brauchwasser obligatorisch einer Hygienisierung unterzogen, bevor es über das zentrale Brauchwassernetz, welches das gesamte Anlagengelände versorgt, den zahlreichen Verbrauchern zur Verfügung gestellt wird.

Hierdurch wird der Verbrauch kostbaren Trinkwassers auf ein Minimum reduziert und ein ökonomischer und ökologischer Umgang mit dieser Ressource langfristig sichergestellt werden.

6.5.2.5 Luftreinhaltung

Die modernisierte Anlage wird das auf der Anlage entstehende Faulgas (noch) besser nutzen können, als bisher. Es wird künftig über die modernisierte BHKW-Anlage auch weiterhin ganzjährig vollständig genutzt werden können. Hierdurch werden auf regenerative Art und Weise Strom und Wärme produziert.

Die beiden Gasheizkessel werden erneuert und primär auch mit Klärgas betrieben werden; darüber hinaus sollen sie alternativ aber auch mit Erdgas betrieben werden können. Sie werden, wie auch die neuen BHKW, dem Stand der Technik, entsprechen und den Rahmenbedingungen vor Ort entsprechend ausgelegt und betrieben werden.

Die von den vorgenannten Anlagen emittierten Abgase werden über ausreichend dimensionierte Schornsteine abgeleitet. Der überwiegende Teil an emittiertem CO₂ wird klimaneutral sein.

6.5.2.6 Energie

Da der Energieverbrauch einer Abwasseranlage, einschließlich Nebenanlagen wie Abluftbehandlung etc. einen erheblichen Anteil an den Betriebskosten hat, bietet das geplante Vorhaben umfangreiche Möglichkeiten, auf den künftigen Energieverbrauch der Anlage Einfluss zu nehmen.

Diese bestehen in einer guten bzw. verbesserten thermischen Isolierung von Außenflächen (Gebäude, aber auch technische Anlagen, wie z.B. Faulbehälter etc.), einem Einsatz möglichst sparsamer Geräte oder Techniken, einer bedarfsgerechten Auslegung der Anlagen, intelligenten Schaltungen und Steuerungen etc.

Darüber hinaus kommt auf einer Anlage, die potentiell auch Energie erzeugen kann, der optimalen Gestaltung der entsprechenden Prozesse sowie der maximalen Nutzung der entsprechenden Energien besondere Bedeutung zu.

Von allen genannten Maßnahmen wird im Rahmen des geplanten Vorhabens Gebrauch gemacht. D.h. dem künftigen Anlagenbetrieb liegt ein modernes, zukunftsorientiertes Energiekonzept und -management zugrunde, welches sich mindernd auf den Energieverbrauch, v.a. aber auch auf die Emission klimaschädlicher Gase auswirkt.

6.5.2.7 Abfall

Die bestehende Kläranlage verfügt über eine zeitgemäße Abfallwirtschaft, die auf Vermeidung, Verminderung und auf eine umweltgerechte Entsorgung der dennoch anfallenden Abfälle abzielt. Das bestehende Abfallwirtschaftskonzept wird fortgeschrieben und auch künftig eine Abfallwirtschaft entsprechend den rechtlichen Anforderungen sichergestellt.

Dies schließt auch die Annahme von Abfällen Dritter im Interesse einer stofflichen bzw. energetischen Verwertung mit sachgerechter Entsorgung der hierbei anfallenden Abfälle mit ein.

6.6 Nachsorgephase

Das in Rede stehende und zur Realisierung beantragte Vorhaben fällt unter das modifizierte Gesetz vom 10.06.1999 „relative aux établissements classés“, d.h. eine entsprechende Betriebsgenehmi-

gung ist erforderlich. Diese legt, bei positivem Bescheid des entsprechenden Genehmigungsantrages, die konkreten Anforderungen zum Bau und Betrieb der erweiterten Anlage fest.

Im Zuge der Beendigung von genehmigten Aktivitäten ist analog, entsprechend Artikel 13.7 des o. g. Gesetzes, eine „Declaration de la cessation d’activité“ erforderlich, die zu gegebener Zeit vom Anlagenbetreiber vorzunehmen wäre. Im Anschluss an diese Erklärung des Unternehmens legen die zuständigen Behörden die Bedingungen fest, unter denen der Standort wieder in einen der Folgenutzung angepassten Zustand zu überführen ist.

Hierdurch ist eine entsprechende Nachsorge gewährleistet. Die Notwendigkeit einer spezifischen Behandlung dieser Thematik in der durchzuführenden Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung wird folglich nicht gesehen.

7 Maßnahmen der Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen

Einige der vorausgehenden Aussagen können getroffen werden, da im Rahmen des geplanten Vorhabens umfangreiche Maßnahmen vorgesehen sind, um dieses umweltverträglich zu gestalten. Hierzu gehören vor allem auch Maßnahmen der Vermeidung und Verminderung, sowohl in der Bau- als auch in der Betriebsphase, ausgehend von einer generellen Einhaltung des Standes der Verfahrenstechnik und des Umweltschutzes.

Die nachfolgenden Ausführungen geben einen Überblick über die allgemeine Philosophie und stellen wesentliche Strategien oder Maßnahmen des präventiven Umwelt- und Naturschutzes dar.

7.1 Bauphase

Generell werden alle erforderlichen Genehmigungen im Vorfeld beantragt und eingeholt, nachfolgend wird sichergestellt, dass alle genehmigungsrechtlichen Auflagen zuständiger Behörden über die gesamte Dauer der Baumaßnahme permanent eingehalten werden. Diese stellen den minimalen Umfang von Maßnahmen zum Schutz der Arbeiter, der Anwohner, von Natur und Umwelt dar.

7.1.1 Baustelleneinrichtung und -betrieb

Das Baustellengelände wird sich weitenteils innerhalb des Standortgeländes befinden, im (süd-)östlichen Bereich wird es jedoch zum Bau der neuen Energiezentrale lokal erweitert werden, nach aktuellem Kenntnisstand um ca. 0,3 ha. Soweit sinnvoll oder erforderlich, wird es umzäunt und der Zutritt auf das Baustellengelände wird auf autorisierte Personen beschränkt.

Erforderliche Baustelleneinrichtungsflächen werden sich nach aktueller Einschätzung innerhalb des Baustellengeländes befinden, gegebenenfalls mit temporärer Verlagerung im Bereich der verschiedenen, auf dem Kläranlagengelände befindlichen, unbebauten Flächen.

Sämtliche Bereiche zur Lagerung von Baumaterialien, insbesondere von Bauchemikalien werden sich innerhalb des Standortgeländes befinden. Sie werden dem Stand der Umwelttechnik entsprechen, d.h. alle Materialien werden so gelagert, dass von ihnen keine vermeidbaren Umweltbelastungen ausgehen können, durch Schutz vor mechanischer Beschädigung, durch Schutz vor unzulässiger Einwirkung von Wärme oder Sonneneinstrahlung, von Regen etc. Die Lagerbedingungen und die Handhabung der gelagerten Stoffe werden so gestaltet, dass eine Kontamination von Boden oder Grundwasser, ein Austrag in das nahe Oberflächengewässer, Emissionen über den Luftpfad etc. sicher vermieden werden können.

Generell werden nur allgemein übliche und anerkannte Bauverfahren, Maschinen und Geräte eingesetzt, die eine verlässliche Abschätzung der potentiellen Wirkungen ihres Einsatzes und damit die Begrenzung der Auswirkungen auf ein zulässiges Maß erlauben. Es werden nur Maschinen und Geräte eingesetzt, die sich in einem guten technischen Zustand befinden, sie werden ordnungsgemäß gewartet, ausschließlich von qualifiziertem Personal betrieben und halten alle rechtlichen Vorgaben hinsichtlich einer Emission von Lärm, von Luftschadstoffen etc. ein.

Elektrisch betriebene Geräte und Maschinen werden solchen mit Verbrennungsmotor vorgezogen. Soweit möglich wird auf einen Einsatz von Notstromgeneratoren etc. verzichtet und zur Stromversorgung auf das Netz der bestehenden Anlage zurückgegriffen.

Betankungsvorgänge werden nur unter Aufsicht durchgeführt und soweit erforderlich und möglich nur über gesicherten Flächen. Zur Aufnahme möglicher Tropfverluste etc. stehen in ausreichendem Umfang Adsorbentien zur Verfügung. Reparaturen, Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten, Ölwechsel etc. werden im Bereich der Baustelle nicht ausgeführt. Auch werden keine Fahrzeuge im Baustellenbereich gewaschen. Es wird eine Reifenwaschanlage eingesetzt.

Die Baustellenzeiten werden in maximalem Umfang auf den Tageszeitraum begrenzt, Nacharbeiten oder Arbeiten an Wochenenden werden auf Maßnahmen begrenzt, die anders nicht realisiert werden können, z.B. umfangreichere Betonarbeiten, die in einem Zug durchgeführt werden müssen. Wo möglich und sinnvoll, wird auf vorgefertigte Bauteile und vormontierte Komponenten zurückgegriffen.

Die Laufzeit von Maschinen und Geräten wird auf den erforderlichen Umfang beschränkt, bei Nichtverwendung werden sie umgehend ausgeschaltet. Analog gilt dies für Fahrvorgänge auf dem Gelände, für Materialbewegungen etc., die weitestmöglich minimiert werden.

Es wird eine zweckmäßige Baustellenbeleuchtung installiert, die neben dem Schutz von Anwohnern auch eine möglichst geringe Beeinträchtigung der lokalen Fauna zum Ziel hat. Es wird sichergestellt, dass keine Beleuchtung auf Bereiche mit ökologischer Sensibilität fokussiert wird, darüber hinaus wird eine möglichst geringe seitliche Lichtstreuung außerhalb der Baustelle angestrebt. Beleuchtungszeiten und -intensitäten werden auf das erforderliche Maß begrenzt.

Es wird eine sachgerechte Wasserhaltung eingesetzt. Die Ableitung aufgestauten Wassers, das Abpumpen und Einleiten in das nahegelegene Oberflächengewässer erfolgen entsprechend dem Stand der Technik und des Rechts, d.h. Feststoffe werden im erforderlichen Umfang abgeschieden, der Volumenstrom wird im erforderlichen Umfang begrenzt, Verwirbelungen oder Trübungen im Gewässer werden vermieden etc. Im Falle einer möglichen Kontamination mit organischen Verbindungen kann ggf. eine Einleitung und Mitbehandlung in der Kläranlage erfolgen.

Aushubarbeiten werden auf den erforderlichen Umfang begrenzt, Aushubtiefen und -volumina werden unter allen Umständen minimiert und das Aushubmaterial wird soweit möglich vor Ort wiederverwendet. Soweit möglich wird auf lärm- und vibrationsarme Bauverfahren zurückgegriffen, Felsarbeiten, Ramm- oder Spundungsmaßnahmen werden auf ein Minimum beschränkt, der Baustellen- bzw. Baugrubenverbau trägt dem Baugelände, aber auch dem lokalen Umfeld Rechnung.

Vor Ort nicht verwendbare Massen werden sachgerecht vor Ort gelagert, mittels geeigneter Fahrzeuge geordnet abgefahren und entsprechend ihren Eigenschaften einer Verwendung an anderer Stelle oder einer umweltverträglichen Entsorgung zugeführt.

Zur Stabilisierung des Untergrundes, für Verfüllungen etc. wird nur ausgewähltes, kontaminationsfreies Material eingesetzt, mittels dessen auch langfristig negative Auswirkungen auf Boden und Grundwasser ausgeschlossen werden können. Dies gilt analog für in das Erdreich einbindende Bauwerke und die hierfür verwendeten Materialien, z.B. für Beton, für die Perimeterdämmung etc.

Es wird eine sachgerechte Abfallwirtschaft sichergestellt, mit ausreichendem Vorhalten und Leeren von Sammelbehältern und Containern, Schutz vor Witterungseinflüssen etc. Ein Verbrennen von Abfällen auf der Baustelle ist generell verboten.

Die Bauarbeiten werden permanent überwacht, um sicherzustellen, dass alle zum Schutz der Arbeiter, der Anwohner sowie von Natur und Umwelt erforderlichen Maßnahmen ständig eingehalten werden und wirksam sind. Der Vorhabenträger wird regelmäßig hierüber informiert, im Falle relevanter Abweichungen umgehend, um geeignete Korrekturmaßnahmen kurzfristig einleiten und die Einhaltung des anvisierten Schutzniveaus sicherstellen zu können.

7.1.2 Weiterbetrieb der bestehenden Anlage während der Bauphase

Während der Baumaßnahme wird permanent sichergestellt, dass ein ordnungsgemäßer Weiterbetrieb der bestehenden Anlage gewährleistet ist. Dies gilt in analoger Form auch für mögliche Maßnahmen, die eine kurzzeitige Außerbetriebnahme von Anlagenteilen etc. zur Installation oder Einbindung neuer Aggregate etc. erfordern. Soweit erforderlich, werden zuständige Behörden im Vorfeld hierüber informiert und die entsprechenden Maßnahmen mit ihnen abgestimmt.

Dies gilt insbesondere für Anlagen oder Einrichtungen, die dem Schutz der Umwelt oder der Anwohner dienen, wie Anlagen des Lärmschutzes, der Abluftbehandlung etc. Mögliche Ausfallzeiten oder Zeiten verringerter Effizienz werden auf ein Minimum begrenzt, im Einzelfall können im erforderlichen Umfang zusätzlich externe Geräte temporär eingesetzt werden, um ein ausreichendes Schutzniveau sicherzustellen.

7.2 Betriebsphase

Generell werden alle erforderlichen Genehmigungen im Vorfeld beantragt und eingeholt, nachfolgend wird sichergestellt, dass alle genehmigungsrechtlichen Auflagen zuständiger Behörden über die gesamte Dauer des Anlagenbetriebes permanent eingehalten werden. Diese stellen den minimalen Umfang von Maßnahmen zum Schutz der Arbeiter, der Anwohner, von Natur und Umwelt dar.

Nach Inbetriebnahme der erweiterten Anlage werden alle erforderlichen Abnahmen durchgeführt, die zum Nachweis einer korrekten Bauausführung und eines genehmigungskonformen Anlagenbetriebes erforderlich sind. Um dies zu gewährleisten, können vorab schon baubegleitete Maßnahmen realisiert werden.

Eine permanente Einhaltung der Betreiberpflichten wird sichergestellt, indem die betriebliche Organisation im erforderlichen Umfang angepasst wird. Auch diese Maßnahmen starten bereits in der Bauphase.

Generell werden eine präventive Wartung und Instandhaltung von Anlagen und Einrichtungen gewährleistet, die ein Vorhalten von Ge- und Verbrauchsmaterialien sowie regelmäßig benötigten Ersatzteilen im erforderlichen Umfang beinhalten. Mit der Ausführung der entsprechenden Arbeiten werden ausschließlich Fachleute beauftragt, sei es eigenes Personal oder seien es Fremdfirmen. Mit letzteren werden im erforderlichen Umfang längerfristige Verträge abgeschlossen, v.a. in Bezug auf Anlagen und Einrichtungen, die als vital oder sensibel anzusehen sind bzw. die in besonderem Maße dem Schutz der Arbeiter, der Anwohner oder von Natur und Umwelt dienen.

Ein modernes Umweltmanagement wird sichergestellt, das u.a. auch eine angemessene interne und externe Kommunikation beinhaltet und das auf dem Grundsatz einer kontinuierlichen Verbesserung beruht.

8 Ökologische Ausgangssituation im Standortumfeld

8.1 Topographie und Geländemorphologie

8.1.1 Topographie

Der Standort der Kläranlage Bettembourg liegt nordöstlich der Ortschaft Bettembourg und westlich der Ortschaft Peppange auf den Gemarkungen der Gemeinde Roeser, unmittelbar an deren Grenze zur Gemeinde Bettembourg.

Der Crauthemergruef fließt unmittelbar nördlich am Standort vorbei und begrenzt diesen in nördlicher Richtung. Dieser mündet anschließend in die Alzette.

Die topographischen Daten (bezogen auf den Mittelpunkt der geplanten Änderungen) sind:

LUREF Est: 67 742 E
LUREF Nord: 64 937 N
LUREF H: 286 m

Die Koordinaten der Einleitstelle sind:

LUREF Est: 76 335 E
LUREF Nord: 65 451 N

Die nachstehende Abbildung zeigt die topographische Lage der Kläranlage Bettembourg mittels einer roten Umrandung.

Stand: 31.05.2024



Abbildung 27: Topographische Lage der Kläranlage Bettembourg mit Umzäunung Bestand

Im Anhang 18.2 befindet sich ein Auszug aus der topographischen Karte, in welchem die Lage der Kläranlage ebenfalls markiert ist.

8.1.2 Geländemorphologie

Das Gelände am Standort der Kläranlage, welches sich im Mittel auf einer Höhe von ca. 267 m NN befindet, ist relativ eben, ohne eine nennenswerte Hangneigung in irgendeine Himmelsrichtung. Abbildung 28 stellt das Relief (Hangneigung in Grad) im Bereich des Standortes dar. Demnach befindet sich der Standort in einem allgemein flachen Gebiet.

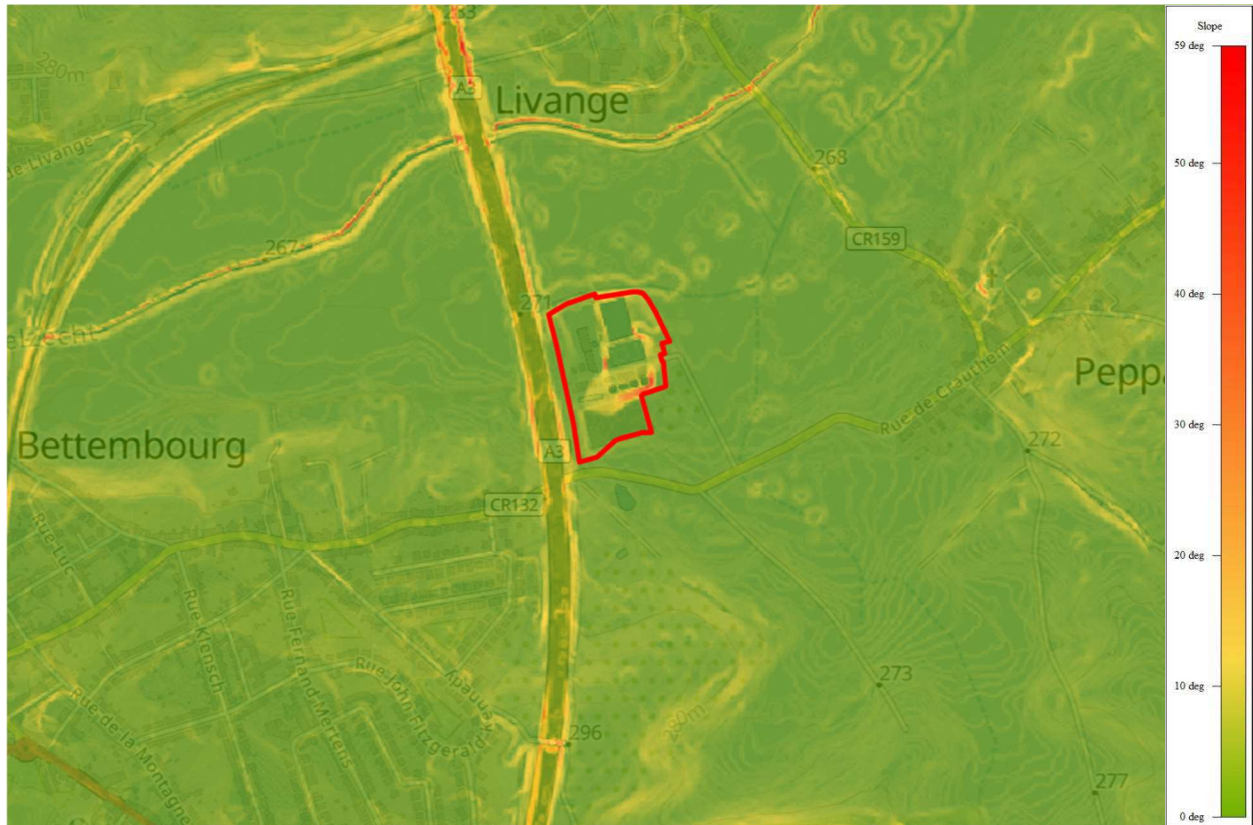


Abbildung 28: Geländemorphologie in der Standortumgebung (Katasteraußengrenzen in rot)

8.2 Wind und Windrichtungsverteilung

In Luxemburg herrschen ganzjährig Südwest-Winde vor. Dies veranschaulicht auch die nachfolgende Abbildung, welche die Windrichtungsverteilung am Standort Luxemburg-Findel zeigt. Dargestellt sind ferner die verschiedenen Windgeschwindigkeiten, hier dominieren im Jahresverlauf mittlere Windgeschwindigkeiten von 2,4 bis 5,4 m/s.

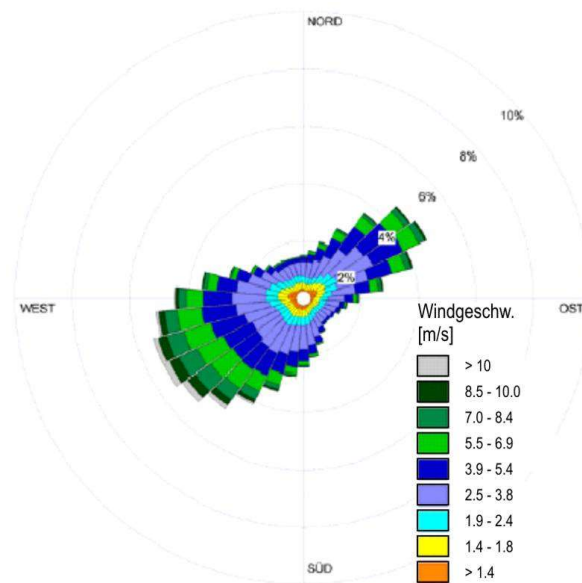


Abbildung 29: Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeiten (Luxemburg Findel)

In Bezug auf das in Rede stehende Vorhaben hinsichtlich Erweiterung der Kläranlage Bettembourg stellt sich die Situation wie in der nachfolgenden Abbildung 30 veranschaulicht dar. Demnach liegt die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit am Standort zwischen 5,01 bis 5,40 m/s und damit leicht oberhalb der nationalen Mittelwerte.⁶

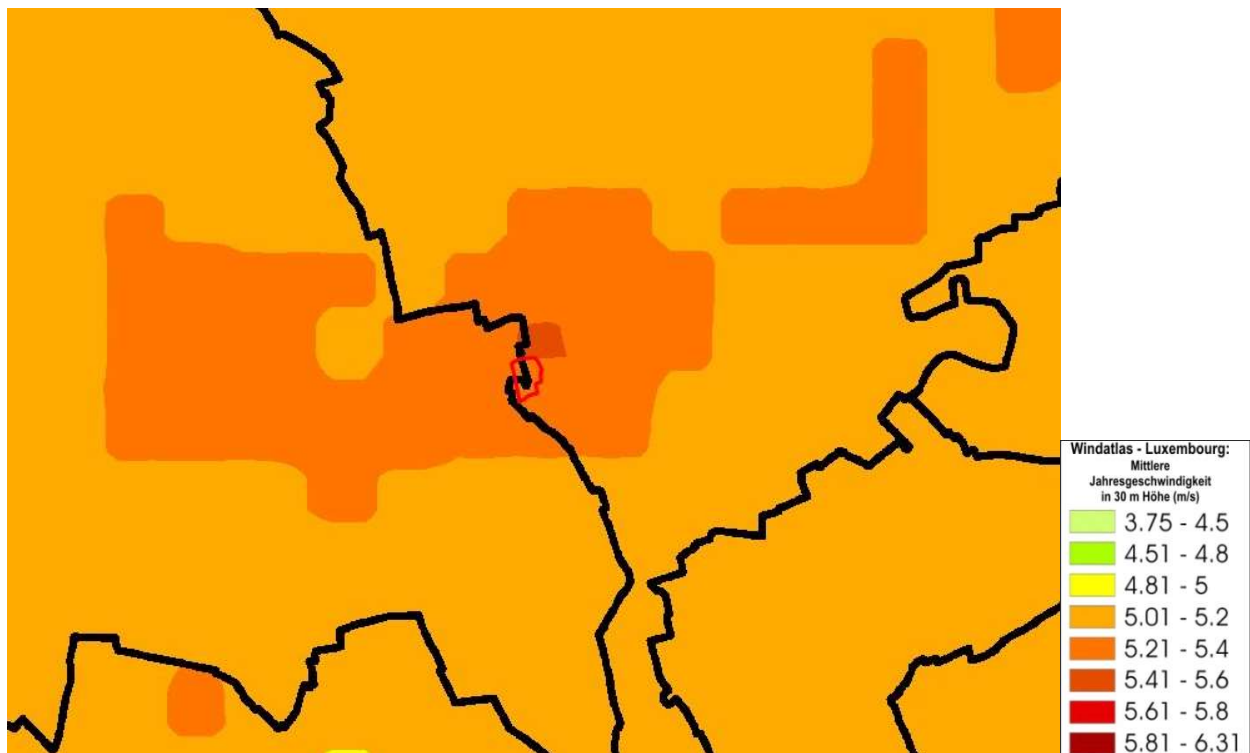


Abbildung 30: Auszug aus dem Windatlas Luxembourg (2008)

⁶ Der Verlauf der Gemeindegrenzen auf dem Windatlas von 2008 entspricht nicht mehr dem aktuellen Verlauf.

8.3 Wetterdaten, Niederschläge und Temperaturen

In Luxemburg herrscht ein gemäßigtes westeuropäisches Klima vor, das sich durch milde Winter und gemäßigte und deshalb angenehme Sommer auszeichnet. So liegen die im Januar, dem kältesten Monat, gemessenen Durchschnittstemperaturen bei etwa -2°C . Die höchsten Temperaturen werden üblicherweise während der Sommermonate Juli und August gemessen. Zu dieser Zeit beträgt die Durchschnittstemperatur etwa $15 - 25^{\circ}\text{C}$, wobei die Temperaturen häufiger auch 30°C und mehr erreichen.

Die Temperatur beträgt im Jahresmittel ca. $8,5^{\circ}\text{C}$ und es fallen ca. 850 mm Niederschläge. Diese sind relativ konstant über das Jahr verteilt, d.h. sie liegen bei ca. 70 mm / Monat. Tendenziell ist der Süden des Landes etwas wärmer als der Norden und es kommt etwas seltener zu Niederschlägen.

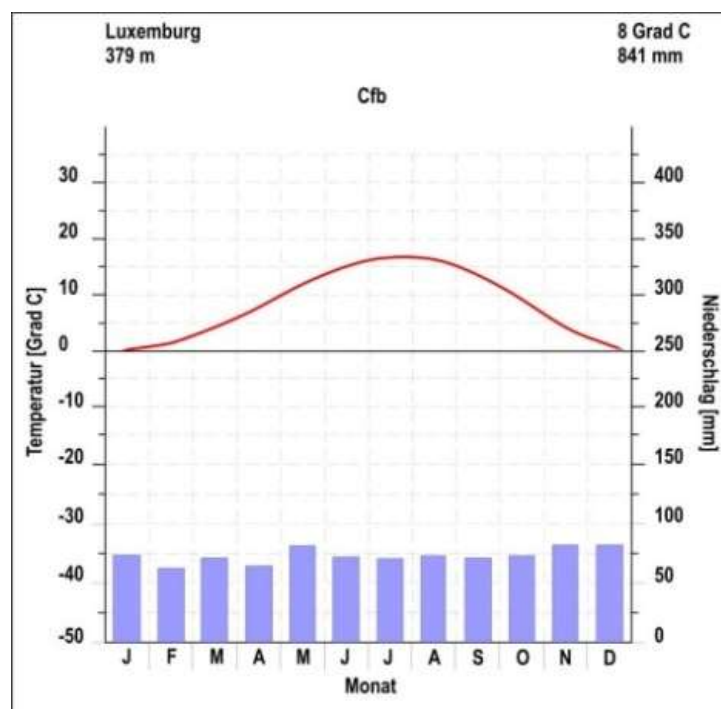


Abbildung 31: Temperatur und Niederschlag in Luxemburg

8.4 Geologie

Die Geologie im südlichen Luxemburg wird geprägt von Schichten des Jura. Die jurassischen Gesteine im Untersuchungsbereich setzen sich vorwiegend aus Ton- und Schluffsteinen des Lias zusammen (siehe nachfolgende Abbildung 32 sowie Themenkarte Geologie im [Anhang 18.6](#)). Es dominiert hier graugrüner bis gelbbeiger Ton und Schluffstein. In der Talau von Peppange werden diese Gesteine oberflächennah von fluviatil-limnisch entstandenen, quartären Verwitterungsschichten überdeckt (siehe Abbildung 32).



- a: Alluviale Talablagerungen
Im: Blättermergel; Mergel, tonig, blättrig, grau; Kalkkonkretionen, eisenhaltig; Septarien im Hangenden; nach Nordwesten siltige Fazies im Hangenden
Io: Voltzi Mergel; Mergel, sandig, grau, fossilreich; Toneisensteine, Phosphorite; Belemniten
d: Pleistozäne und neogene Ablagerungen, ungliedert; Lehme mit Knollen von aufgearbeitetem Rasenerz und "Tertiärquarzit"

Abbildung 32: Auszug aus der geologischen Karte mit Darstellung des Standortgeländes

8.5 Hydrogeologie und Boden

Im Bereich der Kläranlage Bettembourg sowie im erweiterten Standortumfeld konnte kein Grundwasserleiter (Aquifer) identifiziert werden. Der nächstgelegene Grundwasserleiter (Mittellisassandstein) liegt ca. 4,5 km in nördlicher Richtung. Die entsprechende Themenkarte befindet sich in Anhang 18.6.

8.5.1 Morphologie, Untergrund

Entsprechend den Ergebnissen im Kläranlagenbereich durchgeführter Untersuchungen, besteht der Baugrund aus Auffüllungen mit Schottern und bindigen Böden, darunter Talaueablagerungen mit Ton und gemischtkörnigen Böden unterschiedlicher bindiger Anteile; im Liegenden steht Ton- und Siltstein des Lias mit zunehmender Festigkeit an.

In den ehem. Rückbaubereichen der alten Kläranlage ist mit Auffüllungen bestehend aus örtlichem, umgelagertem Material (Lehm und Ton), aus Hochofenschotter bis 200 mm Korngröße – unterschiedlich stark vermengt mit Ton - sowie aus RCL-Schotter zu rechnen. Die Auffüllungen stehen in Mächtigkeiten von 1,0 - 2,0 m, partiell bis über 3,0 m an. Teilweise finden sich mächtige Schichten aus dichtem Hochofenschotter. Daneben findet sich gewachsener Boden aus Talaueablagerungen. Diese bestehen aus quartären Sedimenten, die ein Verwitterungsprodukt jurassischer Schichten sind. Sie werden von weitgestuften Böden gebildet. Sie setzen sich aus Ton, Sand und Kies bzw. aus schluffig-tonigem Material mit eingelagerten Kieskörnern und Steinen zusammen (Aquifer). Die Farbe der Talaueablagerungen liegt zwischen braun und beige. Sie beginnen in einer durchschnitt-

lichen Tiefe von 1,5 - 2,0 m, max. bei ca. 3,0 m u. GOK. Darunter befindet sich mürber bis fester Tonstein der Bodenklasse 6 - 7 des unteren Jura ab Tiefen von 5,2 bis max. 7,9 m u. GOK. Seine Oberkante verläuft in einer durchschnittlichen Tiefe von ca. 6,5 - 7,5 m u. GOK. Der Tonstein ist überwiegend grau gefärbt, im Übergangsbereich zu den quartären Lockerböden ist er als steifer Ton (entfestigter Tonstein) ausgebildet. Zum Liegenden wird der Tonstein fest. Bis in den festen Tonstein hinein ist das Gestein problemlos zu bohren.

Unterhalb der Aufschüttungen anstehende fluviatiler Ton hat je nach Wassergehalt eine überwiegend weiche bis steife Konsistenz; vereinzelt treten breiige Zustandsformen auf. Nach DIN 18 196 ist dieser Ton als TA, untergeordnet als TM (mittel- bis hochplastischer Ton, teilweise mit organischen Anteilen) zu klassifizieren. Teilweise steht er in enger Wechsellagerung mit lehmigen Horizonten. Die Wassergehalte schwanken je nach bindigen oder organischen Anteilen und Bodenver Nassung zwischen 11 und 35 %, in den hochplastischen und organhaltigen Tonpartien reicht der Wassergehalt teilweise bis fast 60 %.

Die lokalen Bedingungen, wie sie aus der luxemburgischen Bodenkarte im Maßstab 1 : 25.000 hervorgehen, sind in der nachfolgenden Abbildung 33 dargestellt. Wie daraus hervorgeht, stehen im Bereich im Südteil des Standortgeländes schwach bis mäßige vergleyte Lehm Böden sowie stark bis sehr stark vergleyte Tonböden an.

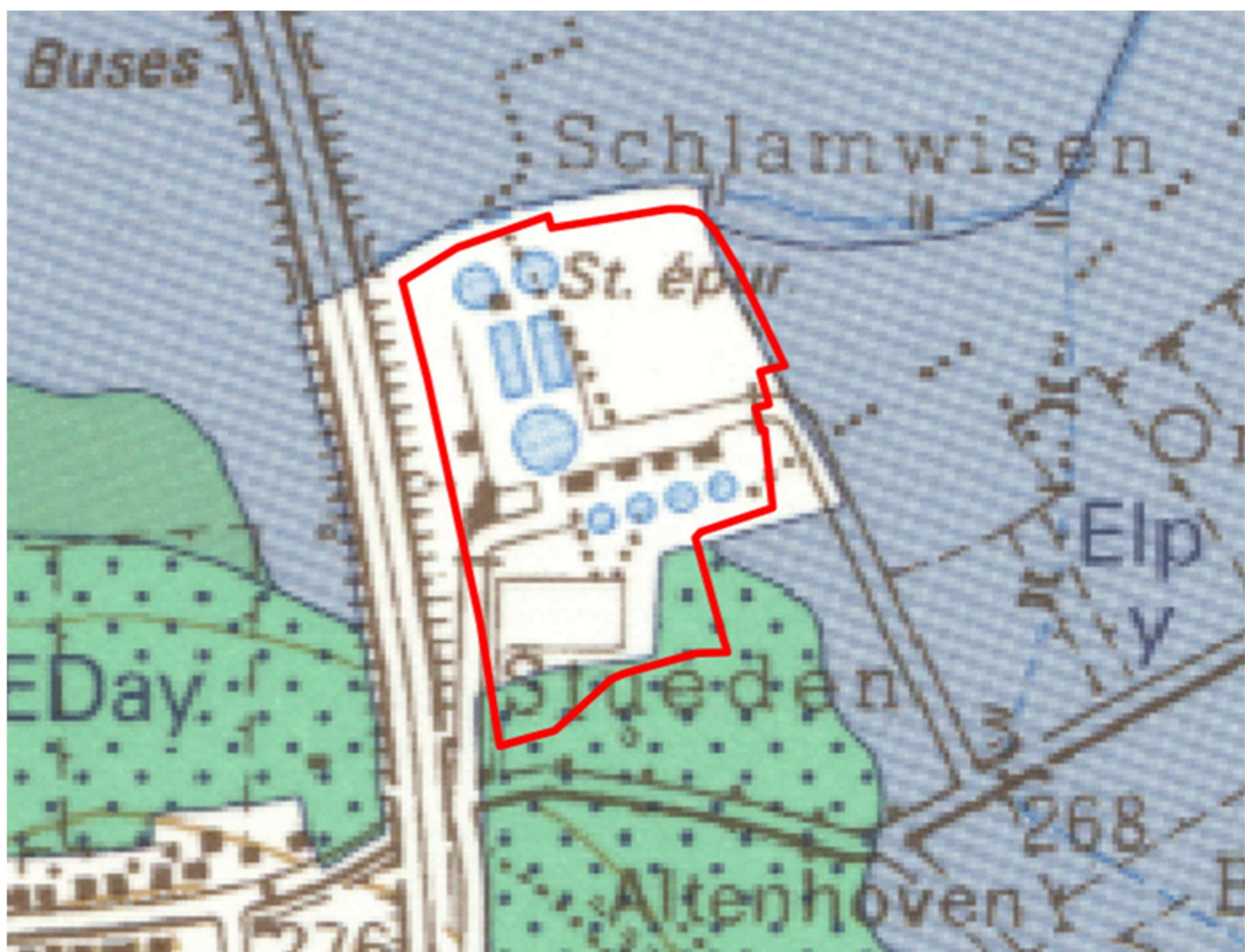


Abbildung 33: Auszug aus der pedologischen Karte mit Darstellung des Standortgeländes

Die entsprechende Themenkarte befindet sich in Anhang 18.6.

8.5.2 Grundwasser

Die entsprechende Themenkarte Hydrogeologie befindet sich in Anhang 18.6.

Eine Wasserprobe wurde gemäß DIN 4030 auf betonangreifende Wasser hin untersucht. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigt, dass das Grundwasser als nicht betonangreifend einzustufen ist.

Es stehen am Standort oberflächennah quartäre Lehme, Sande und Kiese fluviatilen Ursprungs an. Sie werden von Tonen und Tonsteinen des unteren Jura unterlagert. Diese jurassischen Sedimente bilden den Wasserstauer. Als Grundwasserleiter sind die quartären Kiese anzusehen. Die grundwasserstauenden jurassischen Sedimente werden zwischen 5,20 m und 7,90 m unter Gelände angetroffen. Die mittlere Tiefe dieser Schichtgrenze liegt bei 6,50 m und 7,50 m unter Gelände.

An dem Standort wurde daher ein Pumpversuch durchgeführt. Die Auswertung des Pumpversuches zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte des Aquifers oberhalb des Tonsteinhorizontes erbrachte Durchlässigkeitswerte von $k_f = 1,5 \times 10^{-1}$ bis $7,3 \times 10^{-2}$ m/s, nach verschiedenen Auswerteverfahren. Der gemessene Grundwasser-Ruhepegel wurde zwischen 1,0-1,5 m u. GOK, teilweise auch bei 0,6 m u. GOK angetroffen.

Damit korrespondiert der oberste Grundwasseraquifer bereichsweise mit dem nördlichen Bach (Alzette), der in einer Höhe von etwa 267 m ü. NN als Vorfluter fungiert. Nach diesen Gegebenheiten und entsprechend dem Pumpversuch kann der örtliche Aquifer als halbgespannt gekennzeichnet werden.

Oberhalb des Grundwasserspiegels und im Zusammenhang mit einem wassersperrenden Verbau ist eine offene Wasserhaltung mit umlaufender Drainage und Pumpensämpfen während der Bauphase ausreichend. Innerhalb der gemischtkörnigen Talaueablagerungen ist die Wasserdurchlässigkeit durch einen Pumpversuch mit $k_f = \max. 1,5 \times 10^{-1}$ m/s bestimmt worden. Es sind, je nach Größe der Baugruben, mehrere filterstabil ummantelte Pumpensämpfe mit einer Förderleistung der Pumpen von mindestens 10 l/s vorzuhalten.

8.5.3 Baugrundbeurteilung, Hinweise zur Gründung neuer Kläreinrichtungen

Durch das tonig - schluffige Bodenmaterial ist bei Regen und beim Aushub im Grundwasserleiter mit einer Verschlämmung der Bodenmassen zu rechnen (Bodenklasse 2). Während der Bauphase sind deshalb Flächen zur Konsolidierung der Bodenmassen durch Entwässerung vorzusehen, da schlammiger Boden nicht entsorgt werden kann. Das Kalken von schlammigem Boden ist sehr teuer und führt zu Mehrmassen. Durch den hohen Grundwasserspiegel sind für die Baugruben Wasserhaltungen vorzusehen.

Die Aushubarbeiten können oberhalb des Tonsteins mit einem gängigen Bagger durchgeführt werden. Die Lösbarkeit in den Lockerböden und dem verwitterten Tonstein (Bodenklassen 3 - 5) ist gegeben. Für Fundamentreste der alten Kläranlage oder Schichten mit sehr dichtem HO-Schotter, die sich u.U. im Aushub nur schwer lösen lassen (Bodenklassen 3 - 7), sind hier ein am Baggerarm geführter hydraulischer Pickhammer einzuplanen.

Der Baugrubenverbau und die Gründung der neuen Bauwerke sind für jedes Bauwerk gesondert zu betrachten. Die Lage, die Tiefe und die Größe des geplanten Bauwerks sind entscheidend für den zu erstellenden Baugrubenverbau, der Gründung, der Auftriebssicherung und der Abdichtung der einzelnen Bauwerke. Durch den hohen Grundwasserspiegel und den zum Teil plastischen Tonen im Untergrund ist mit einem hohen Aufwand bei der Erstellung der Fundamente zu rechnen.

8.6 Flächennutzung in der Standortumgebung

Die Kläranlage Bettembourg liegt in der Zone BEP (hellblau - Zones de bâtiments et d'équipements publics) und wird von der Lärmzone der Autobahn A3 überlagert (siehe Abbildung 34, graue Schraffur und die entsprechende Themenkarte befindet sich in [Anhang 18.7](#). Gemäß dem Règlement grand-ducal du 8 mars 2017 dürfen in der Zone BEP nur öffentliche gemeinnützige Bauten und Anlagen errichtet werden. Die Zone BEP umfasst nicht nur den Kläranlagenstandort, sondern auch die südlich gelegenen Felder bis zur CR132.



Abbildung 34: Auszug aus dem PAG der Standortumgebung

Die Zone BEP umfasst folgende Katasterparzellen:

- 370/2396; Gemeinde Roeser; Sektion C de Livange
- 983/2640; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 979/2637; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 993/2642; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange

- 979/2638; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 983/2641; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 974/2636; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 979/2639; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 962/3; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 962/1746; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 961/1745; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 958; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 954/1865; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 953; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 952/3; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 973; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 972/646; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 972/1706; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange
- 997/2085; Gemeinde Roeser; Sektion D de Peppange

Wie aus der OBS-Kartierung in der nachfolgenden Abbildung 35 sowie aus dem Luftbild in der anschließenden Abbildung 36 hervorgeht, wird das die Kläranlage unmittelbar umgebende Gebiet wird hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt (Ackerland, Streuobstwiesen, Grünland).

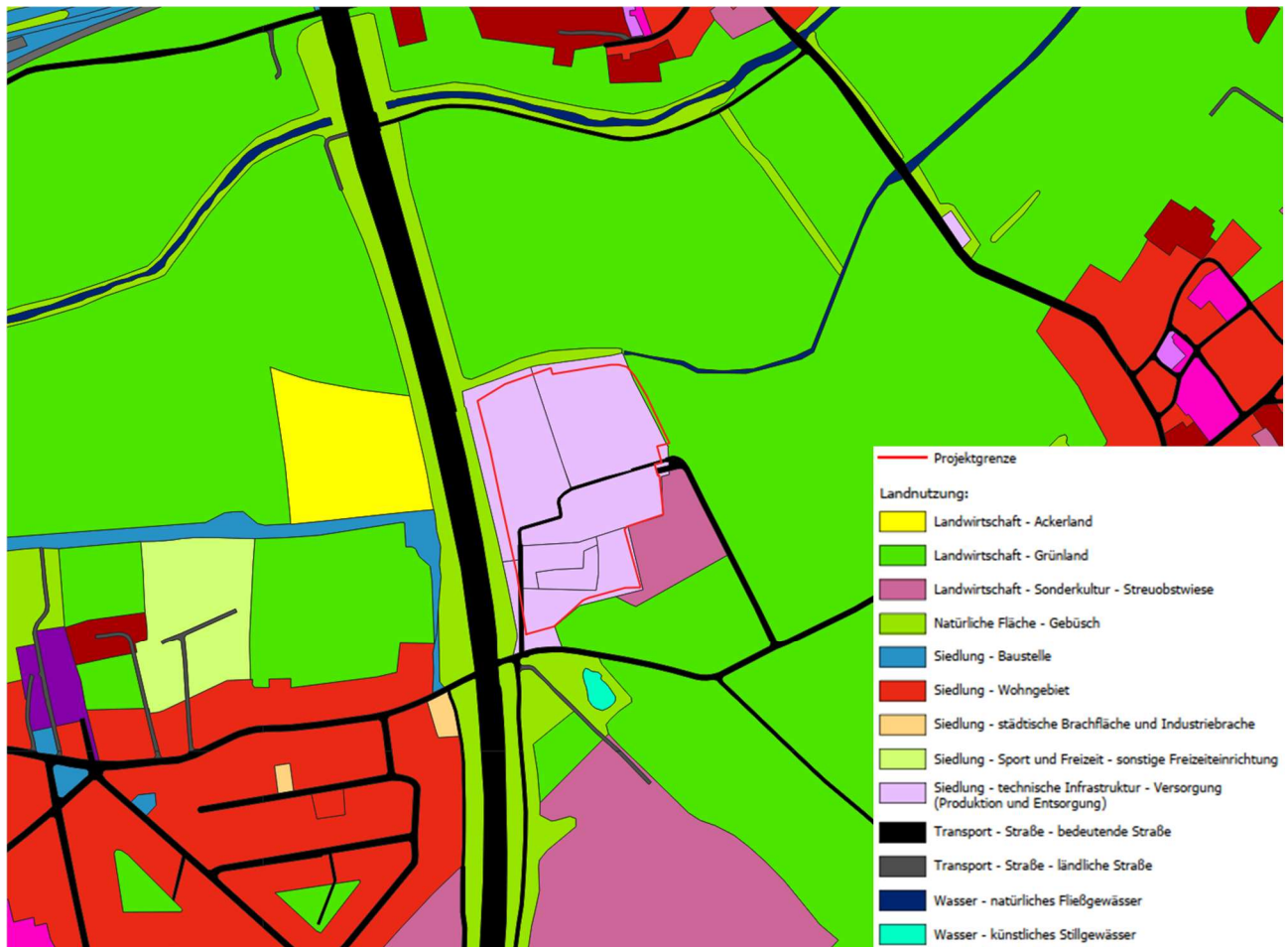


Abbildung 35: OBS-Kartierung im Umfeld des Standortgeländes

Im erweiterten Umfeld liegen in Form der Ortschaften Bettembourg (Südwesten), Livange (Norden) und Peppange (Osten) auch mehrere Wohngebiete. Die nächste Wohnbebauung (Bettembourg) liegt ca. 120 m südwestlich der Standortgrenze. Dazwischen verläuft die als Verkehrsfläche ausgewiesene Autobahn A3.



Abbildung 36: Flächennutzung im Umfeld des Kläranlagenstandortes

8.7 Oberflächengewässer in der Standortumgebung

Das Kläranlagengebiet grenzt nördlich unmittelbar an den Crauthemerguef an (siehe nachfolgend Abbildung 37), welcher dann nach ca. 2.650 m in die nördlich verlaufende Alzette mündet. Südlich des Kläranlagenstandortes befinden sich zwei namenlose Stillgewässer. Weitere Fließgewässer oder Stillgewässer sind im Projektgebiet nicht vorhanden. Die entsprechende Themenkarte befindet sich in Anhang 18.7.



Abbildung 37: Oberflächengewässer in der Standortumgebung

Zur Charakterisierung der Ist-Situation innerhalb des Umweltbereiches Oberflächengewässer⁷ gehören Informationen zur:

- lokalen Gewässerstruktur
- Hydrologie (Abflussverhältnisse im langjährigen Mittel)
- Gewässergüte
 - biologische Parameter
 - (bio)chemische und physikalische Parameter.

⁷ Der [Crauthemgruef](#) stellt kein Oberflächengewässer dar, wie sie beispielsweise im Kontext der WRRL definiert sind oder in den entsprechenden Bewirtschaftungsplänen oder Maßnahmenprogrammen behandelt werden.

Vielmehr handelt es sich um ein Nebengewässer bzw. um ein ohne die Einleitungen der Kläranlage Bettembourg voraussichtlich nur temporär wasserführendes Gerinne. Entsprechende Informationen stehen für den [Crauthemgruef](#) folglich nicht zur Verfügung.

Grundlage für die Beschreibung und Bewertung der Ist-Situation sind vorhandene Unterlagen und Informationen der Administration de la gestion de l'eau, die größtenteils dem Geoportal entnommen wurden.

Diese werden in Bezug auf die vorgenannten Aspekte „lokale Gewässerstruktur“ und „Hydrologie“ in den nachfolgenden Unterkapiteln in textlicher sowie graphischer Form dargestellt. Aspekte der „Gewässergüte“ hingegen werden im anschließenden Kapitel 9 bzw. 9.5 im Kontext der Beschreibung der Ausgangslage bzw. zum aktuellen Zeitpunkt bestehender Vorbelastungen beschrieben.

8.7.1 Gewässerstruktur

Mit dem Begriff Gewässerstruktur bezeichnet man u. a. alle morphologischen Elemente, die ein Gewässer kennzeichnen, wie Linienführung, Quer- und Längsprofil, Sohl- und Ufersubstrat, Geschiebe etc.

In der nationalen Kartierung der hydromorphologischen Gewässerstrukturgüte 2020 (HyMo2020) ist der Crauthemerguëf, aus den in Fußnote 7 dargelegten Gründen, nicht kartiert.

Zur Alzette, welche den Vorfluter der Kläranlage Bettembourg darstellt, hingegen liegen umfangreiche Informationen vor (siehe Abbildung 38). Die 5-Band-Darstellung zeigt eine Bewertung des hydromorphologischen Zustands nach der LAWA-Kartieranleitung in die Klassen 1 bis 5, wobei die einzelnen „Bänder“ in Fließrichtung von links nach rechts folgende Querschnittsabschnitte darstellen:

- Vorland links
- Ufer links
- Sohle
- Ufer rechts
- Vorland rechts.

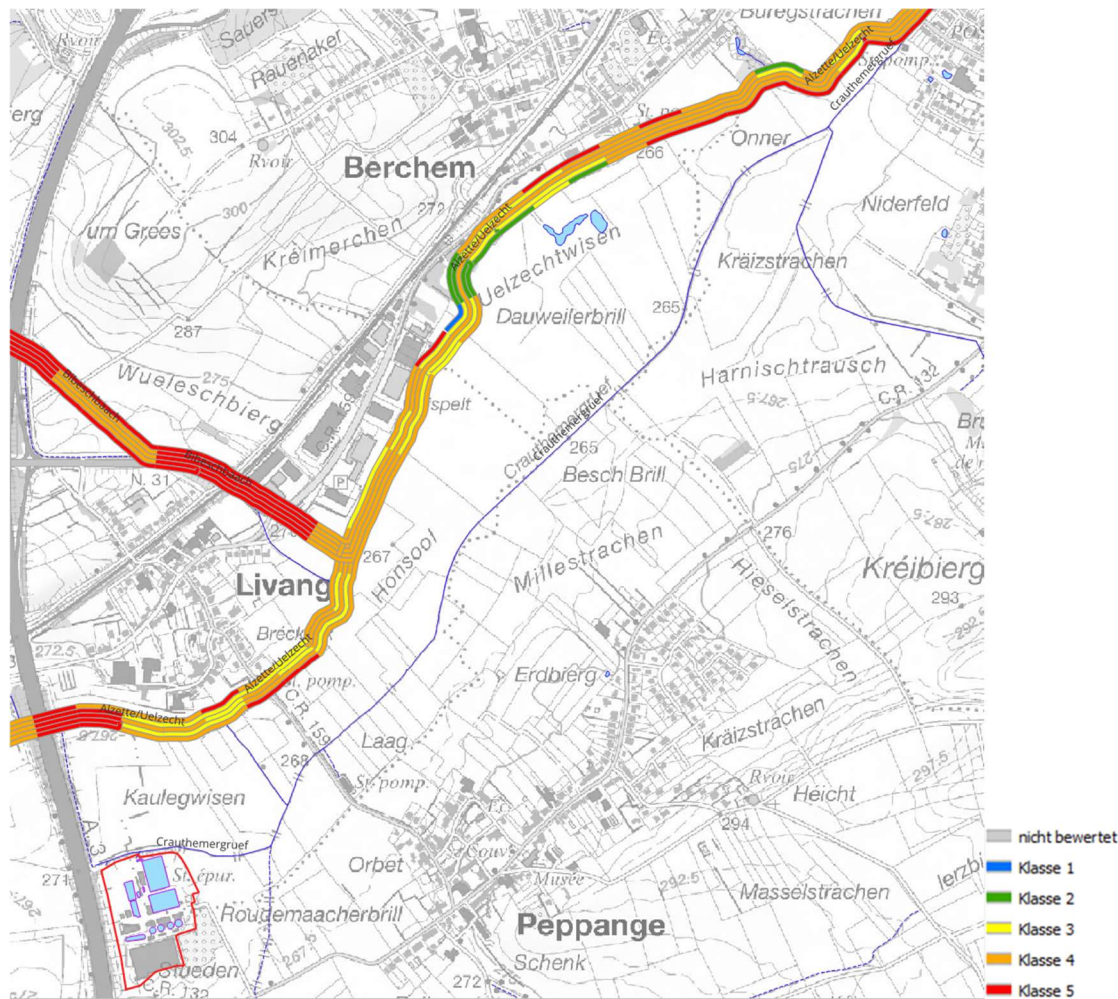


Abbildung 38: 5-Band-Darstellung der Gewässerstruktur der Alzette nördlich des Anlagengeländes

8.7.2 Hydraulische Aspekte

In Bezug auf die Einleitung des behandelten Abwassers in den Crauthemgruef liegen entsprechende Genehmigungen vor, demnach bestehen seitens der zuständigen Stellen hinsichtlich der hydraulischen Aspekte der Einleitung keine Bedenken.

Dies gilt in analoger Form für den Vorfluter, die Alzette, welche im Bereich der Einleitstelle und im abströmigen Bereich ebenfalls eine hinreichende hydraulische Kapazität zur Aufnahme der ihr über den Crauthemgruef zugeleiteten Wassermengen besitzt.

8.7.3 Gewässergüte

Informationen zum aktuellen Zustand der Alzette sind, wie bereits einleitend angegeben, im nachfolgenden Kapitel 9 bzw. 9.5 im Kontext der Beschreibung der Vorbelastung zusammenfassend dargestellt.

Im Hinblick auf das Strahlwirkungskonzept liegen in den Abschnitten der Alzette, in denen der Crauthemgruef einmündet, die Funktionselemente Kernlebensraum in den Ausprägungen „vollständig vorhanden“ und „nicht vollständig vorhanden“ vor.

8.7.4 Hochwassergebiete und Rückhalteräume

Verschiedene, mehr oder weniger rezente Maßnahmen haben zu einer Angleichung der Fließgewässer an das aktuelle städtische Landschaftsbild geführt (Ausgrabung des Flussbettes, Begrädigung des Flusslaufes, Steingrundierung des Ufers etc.).

Diese Maßnahmen haben darüber hinaus das Fließverhalten des Flusses und das hydraulische Verhalten in Zusammenwirken mit seinem Umfeld grundlegend verändert. Dies hat zu verringerten Kompensationsmöglichkeiten in Bezug auf Hochwasser geführt, das sich heutzutage in einem nicht unerheblichen Hochwasserrisiko manifestiert, wie das außergewöhnliche Hochwasser von 1993 gezeigt und rezente Hochwasserereignisse in den vergangenen Jahren einmal mehr bestätigt haben. Der verursachte Schaden hat dazu geführt, die Überschwemmungsproblematik neu zu durchdenken und unter anderem entsprechende Hochwasserschutzzonen bzw. Überschwemmungsflächen in der Flächennutzungsplanung hochwassergefährdeter Gemeinden, z.B. in PAPs (plans d'aménagement partiels) auszuweisen.

Darüber hinaus werden für die großen Flüsse des Landes die möglichen Hochwasserereignisse in sogenannten Hochwassergefahrenkarten und die daraus resultierenden Risiken in sogenannten Hochwasserrisikokarten dargestellt. Die rezentesten stammen aus dem Jahr 2021 und sind für das unmittelbare Umfeld der Kläranlage Bettembourg in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

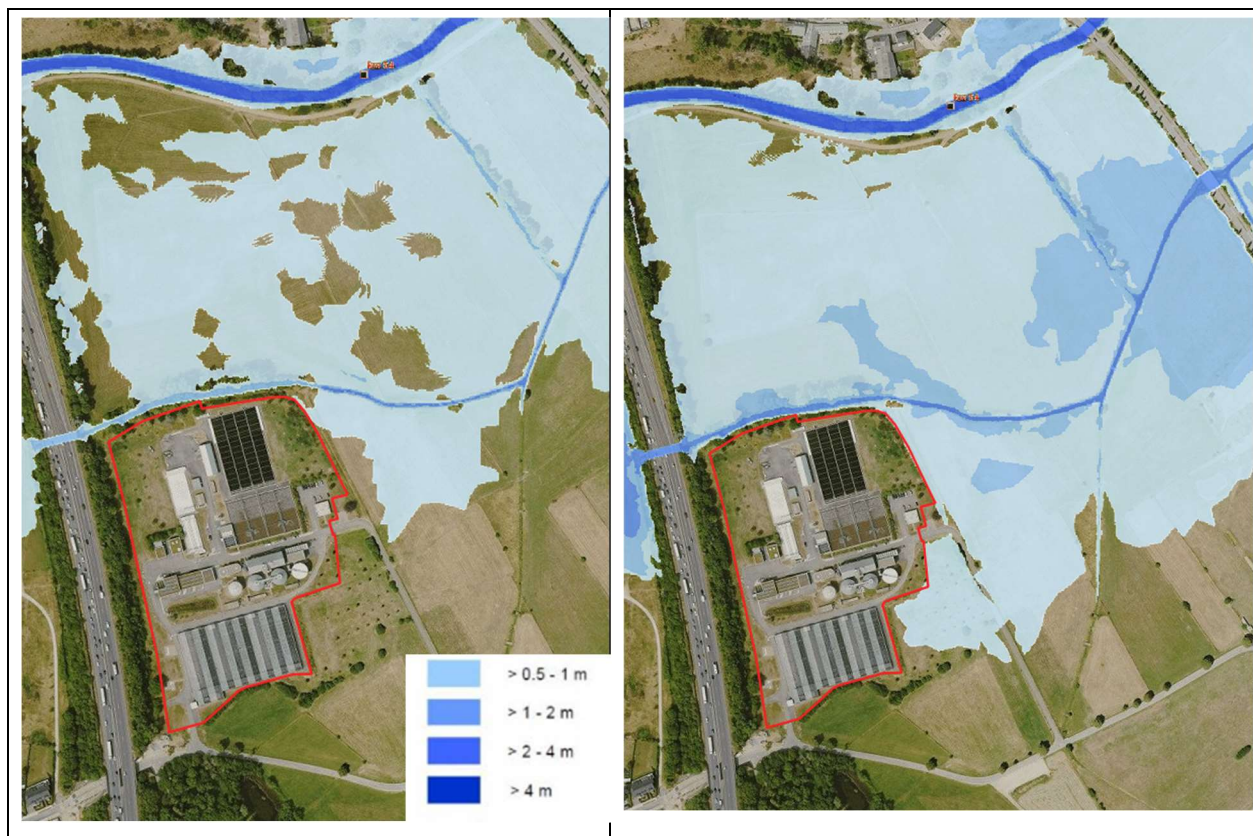


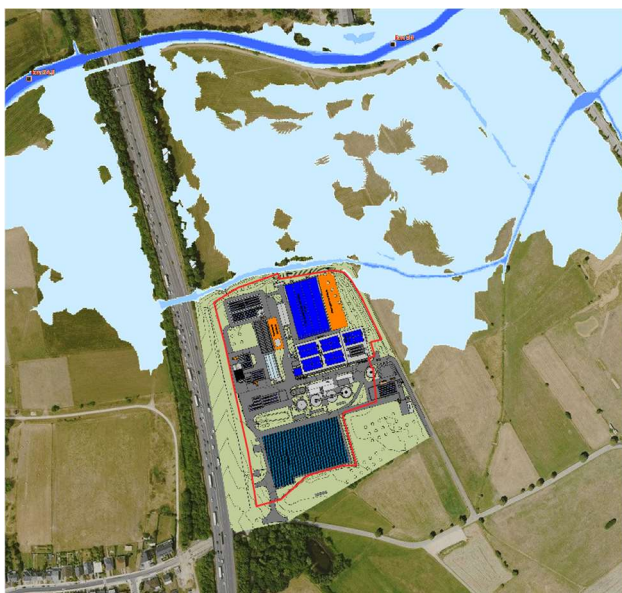
Abbildung 39: Auszug Hochwassergefahrenkarten 2021: HQ₁₀ (links, hohe Wahrscheinlichkeit) und HQ₁₀₀ (rechts, mittlere Wahrscheinlichkeit) im Bereich des Anlagengeländes



Abbildung 40: Auszug Hochwassergefahrenkarte für HQ_{extrem} (2021)

Das Betriebsgelände der Kläranlage Bettembourg liegt im Vergleich zur umliegenden Ebene leicht erhöht, wodurch die Hochwassergefahr respektive das Hochwasserrisiko gemindert sind.

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, sind dennoch wiederkehrende Hochwasserereignisse auf dem Gelände der Kläranlage in bestimmten Bereichen möglich. Dies umfasst auch die potentiell für die geplante Erweiterung der Kläranlage Bettembourg betroffenen Bereiche im südöstlichen Teil.





Sollten diese vorhabensbedingt in Anspruch genommen bzw. bebaut werden, ist der vorhabensbedingte Verlust von Retentionsraum gemäß dem modifizierten Gesetz vom 19.12.2008 „*relative à l'eau*“ quantitativ und qualitativ auszugleichen.

Die entsprechende Themenkarte Hochwassergefahren befindet sich in Anhang 18.7.

Durch die bestehende Mulde im Bereich der neuen Energiezentrale ist diese auch durch Überflutungen in Folge von Starkregen gefährdet, wie folgende Abbildung zeigt.



Abbildung 41: Starkregengefahren auf dem Standortgelände der Kläranlage Bettembourg

8.8 Flora, Fauna, Biotope und Habitate

Die vom Vorhaben betroffenen Flächen sind im Rahmen des Offenland- und des Waldbiotopkaters erfasst, wie die nachfolgende Abbildung sowie die entsprechende Themenkarte in [Anhang 18.7](#) verdeutlicht.

Stand: 31.05.2024

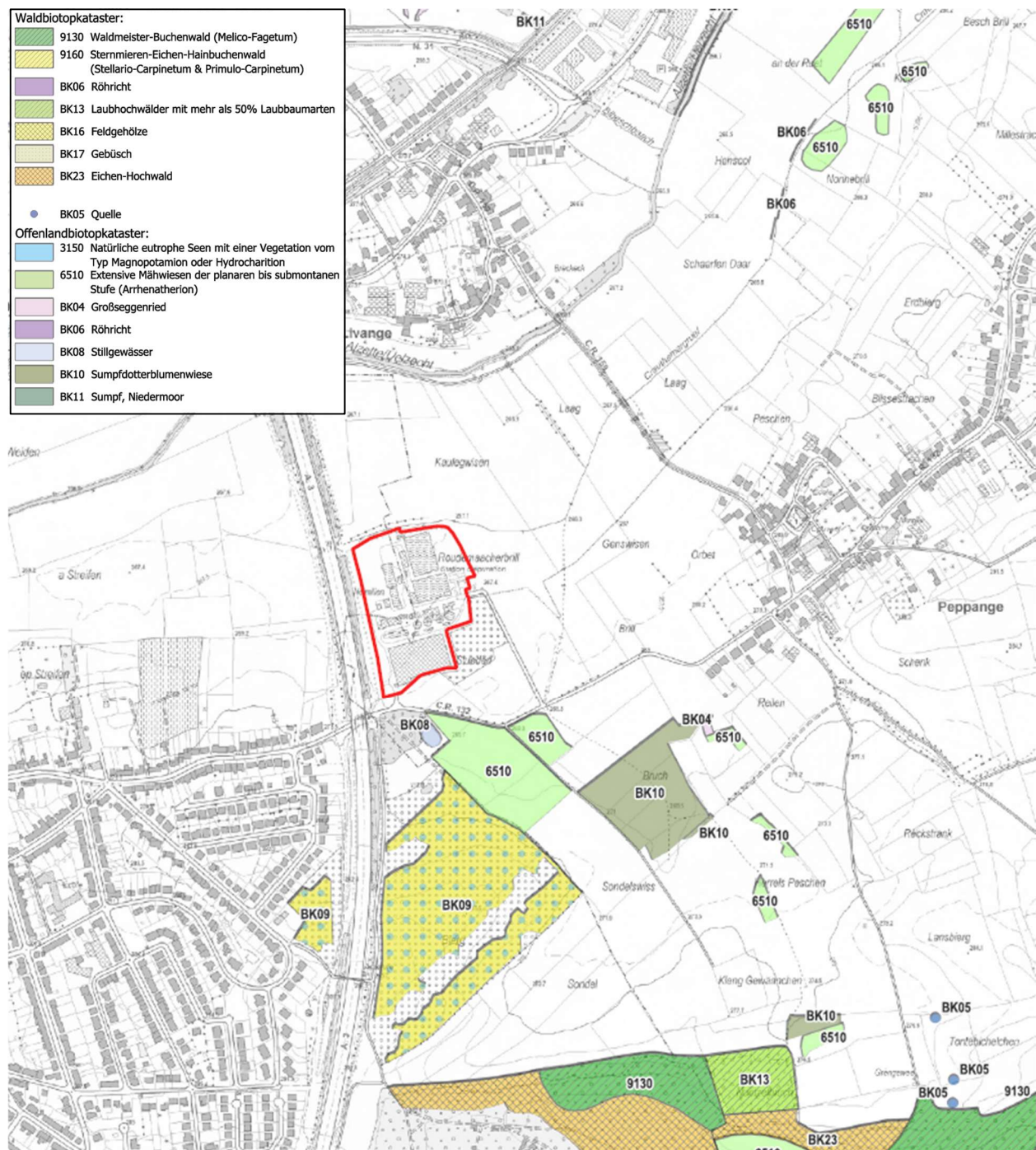


Abbildung 42: Offenland- und Waldbiotope in der Standortumgebung der Kläranlage Bettembourg

Demnach liegen mehrere Biotope vom Typ „Magere Flachlandmähwiese 6510“ und BK10- Feuchtwiesen des Calthion und sonstige extensive Feuchtwiesentypen“ südlich des Standortgeländes sowie nordwestlich von diesem, im Bereich des Unterlaufs des Crauthemergreufs. Daneben kommen hier punktuell auch Biotope vom Typ „BK 08 – Stillgewässer“ oder vom Typ „BK 06 – Röhrichte“ vor.

Die nächsten im Offenland- sowie im Waldbiotopkataster gelegenen Flächen liegen südlich des Standortgeländes, wobei es sich in allen Fällen um Biotope des Offenlandes handelt. Diese haben aber einen minimalen Abstand von ca. 55 m zur umzäunten Standortgrenze (Nr. BK_582008008,

Extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe (Arrhenatherion) und Pufferzone des Biotopes Nr.BK_582008030 Stillgewässer). Angrenzend an die Fläche BK_582008008 findet sich in östlicher Richtung noch die Fläche BK_582012132, die ebenso wie diese eine Fläche des Lebensraumtyps (LRT) 6510 „magere Flachlandmähwiese“ darstellt. Das vorgenannte Biotop BK_582008030 ist, wie dort angegeben, dem Biotopschlüssel BK08 („Stillgewässer“) zugeordnet.

Auf dem Standortgelände der Kläranlage Bettembourg selbst sind im nationalen Biotopkataster keine Informationen zu geschützten Biotopen enthalten. Um den tatsächlichen ökologischen Wert der auf dem Standortgelände befindlichen und durch den Ausbau potentiell betroffenen Flächen zu beurteilen, wird im Rahmen der UVP ein Fachgutachten erstellt werden. Dieses wird nach aktuellem Sachstand eine Biotopkartierung und eine darauf basierende Ökopunktebilanzierung gegenüber dem Ausbauzustand enthalten.

Ferner wird geprüft werden, ob der Projektstandort auch als Habitat geschützter Arten von europäischer Bedeutung (HEIC) einzustufen ist.

Es wird angestrebt, alle mit dem geplanten Vorhaben in Zusammenhang stehenden Kompensationsmaßnahmen in ein kohärentes Kompensationskonzept zu integrieren, das den lokalen Rahmenbedingungen Rechnung trägt. Hierdurch soll eine bestmögliche Wirkung erzielt werden.

8.9 Spezifische Flächenausweisungen

Auf dem Kläranlagengelände oder im Umkreis von ca. 500 m um dieses befinden sich zwei Flächen, die gemäß dem modifizierten Gesetz vom 18.07.2018 „*concernant la protection de la nature et des ressources naturelles*“ als Naturschutzgebiete ausgewiesen sind. Im Hinblick auf wasserschutzrechtliche Sachverhalte gemäß dem modifizierten Gesetz vom 19.12.2008 „*relative à l'eau*“ liegen keine (Wasser-)Schutzgebiete vor.

In den nachfolgenden Kapiteln sind die relevanten, im (erweiterten) Umfeld des Anlagenstandortes gelegenen Schutzgebiete beschrieben und hinsichtlich ihrer Lage dargestellt, differenziert nach den beiden vorgenannten Aspekten, Natur- und Gewässerschutz.

8.9.1 Naturschutz

In der Standortumgebung der Kläranlage Bettembourg liegen mehrere nationale und internationale Schutzgebiete (siehe Tabelle 6), welche sich zum Teil räumlich überschneiden.

Tabelle 6: Internationale und nationale Schutzgebiete in der Standortumgebung

Internationale Schutzgebiete des Natura 2000-Netzwerkes		
Nr.	Name	Entfernung und Lage zum Standort
LU0002007	„Vallée supérieure de l'Alzette“	östlich und nördlich unmittelbar angrenzend, westlich in ca. 55 m
LU0002017	„Région du Lias moyen“	in ca. 2,1 km nordwestlich
LU0001077	„Bois de Bettembourg“	in ca. 2,1 km nordwestlich

Nationale Schutzgebiete		
RFI 31	„Betembuerger Bësch“	in ca. 2,1 km nordwestlich
ZH 49	„Roeserbann“	in ca. 380 m nordöstlich
ZH 63	„Stréissel“	in ca. 1,1 km westlich
RD 29	„Um Bierg“	in ca. 30 m südlich
15 (noch auszuweisen)	Däerebësch / Waal / Hellengerbësch	in ca. 1,8 km südlich

8.9.1.1 Internationale Schutzgebiete des Netzwerkes Natura 2000

Unmittelbar an den Standort grenzt im Norden und im Osten das Natura 2000 Vogelschutzgebiet „Vallée supérieure de l'Alzette“ (LU0002007) an. Siehe nachfolgende Abbildung sowie die entsprechende Themenkarte in Anhang 18.7. Im Westen befindet sich zwischen dem Standort und dem Natura 2000 Vogelschutzgebiet die Autobahn A3.

Folglich muss für das geplante Vorhaben- zusätzlich zu einem Commodo-/Incommodo-, einem Abfall- und einem wasserrechtlichen Antrag auch ein naturschutzrechtlicher Genehmigungsantrag gestellt werden, der zumindest ein Schutzgebietsverträglichkeits-Screening und eine artenschutzrechtliche Prüfung einschließt.

Des Weiteren befinden sich ca. 2,1 km nord-westlich des Anlagengeländes das Natura 2000 Vogelschutzgebiet „Région du Lias moyen“ (LU0002017), welches sich z.T. mit dem Natura 2000 Schutzgebiet „Bois de Bettembourg“ (LU0001077) überlagert (siehe Abbildung 43).



Abbildung 43: Internationale Schutzgebiete in der Standortumgebung

Da aufgrund der Entfernung ein Einfluss auf die Gebiete LU0001077 und LU0002017 ausgeschlossen werden kann, wird im Weiteren nur auf das Gebiet LU0002007 eingegangen.

Das Vogelschutzgebiet "Vallée supérieure de l'Alzette" (LU0002007) ist von internationaler Bedeutung und Bestandteil des europaweiten Schutzgebiet-Netzwerkes Natura 2000, seine Größe beträgt ca. 1.229,7 ha.

Status:

Das Vogelschutzgebiet „Vallée supérieure de l'Alzette“ (LU0002007) umfasst das Tal der Alzette und einiger Zuflüsse. Die Wiesen und Weiden des Tales bieten zahlreichen Vogelarten Habitat und Nahrung. Es kommen hier wichtige Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie 2009/147/EG vor, wie z.B. der Weißstorch (*Ciconia ciconia*), die Rohrweihe (*Circus aeruginosus*), die Kornweihe (*Circus cyaneus*), der Rotmilan (*Milvus milvus*), das Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*) u.v.m.

Das in der Kläranlage gereinigte, behandelte Abwasser wird über den Crauthemergruef und die Alzette in dieses Schutzgebiet abgeleitet.

Das Ausweisungsdokument umfasst folgende Schutz- und Erhaltungsziele:

- a) Wiederherstellung der Wachtelkönig-Population *Crex crex*: Pflege und Wiederherstellung von Nistgebieten, insbesondere sehr spät gemähte Feuchtwiesen und feuchtes Ödland; Erhaltung der Ruhe während der Brutzeit
- b) Erhaltung in einem günstigen Erhaltungszustand und Wiederherstellung der Populationen von Grünlandvögeln wie dem Wiesenpieper *Anthus pratensis*, der Gebirgsstelze *Motacilla flava*, der Rohrdommel *Saxicola rubetra* und dem Haubenkiebitz *Vanellus vanellus*: Erhaltung und Verbesserung von Nist- und Zugrastgebieten, insbesondere spät oder sogar sehr spät gemähte Weiden und Feuchtwiesen
- c) Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustandes der Populationen des Weißstorchs *Ciconia ciconia*: Erhaltung, Verbesserung und Schaffung von Nahrungsflächen, insbesondere von Weiden und Feuchtwiesen; Entwicklung potenzieller Nistplätze
- d) Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustands und Wiederherstellung der Populationen der Gemeinen Wachtel *Coturnix coturnix*, des Rebhuhns *Perdix perdix* und der Feldlerche *Alauda arvensis*: Erhaltung und Verbesserung von Nistgebieten, insbesondere eines Landschaftsmosaiks offener Umgebungen; Erhaltung und Verbesserung von Nistgebieten; Wahrung der Ruhe während der Brutzeit; Förderung einer sehr späten Mahd für regelmäßig genutzte Flächen; Erhaltung und Entwicklung von Grünstreifen und Brachflächen
- e) Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustands und Wiederherstellung von Populationen von Watt- und Auenvögeln wie dem Goldregenpfeifer (*Pluvialis apricaria*), der Bekassine (*Gallinago gallinago*), der Zwergschnepfe (*Lymnocyptes minimus*), dem Rotschenkel (*Tringa totanus*), dem Rotschenkel (*Tringa glareola*) und dem Buntbarsch (*Philomachus pugnax*): Erhaltung und Verbesserung von Nahrungsgebieten für Zwischenstopps und Überwinterungen auf dem Zug
- f) Erhaltung in einem günstigen Erhaltungszustand und Wiederherstellung von Populationen von Wiesen- und Röhrichvögeln, wie der Wasserralle *Rallus aquaticus*, dem Tüpfelsumpfhuhn *Porzana porzana*, Teichrohrsänger *Acrocephalus paludicola*, Schilfrohrsänger *Acrocephalus schoenobaenus*, Rotschwingenrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus*, Amsel *Luscinia svecica* und Rohrammer *Emberiza schoeniclus*: Erhaltung und Verbesserung von Nist- und Rasthabi-

- taten für Zugvögel;
- g) Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustands für den Schwarzmilan *Milvus migrans* und den Rotmilan *Milvus milvus*: Erhaltung und Verbesserung der Jagdgebiete, insbesondere eines Landschaftsmosaiks aus Weiden, Wiesen und Feuchtgebieten
 - h) Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustands und Wiederherstellung von Populationen brütender Wasservögel, wie der Krickente *Anas querquedula* und des Zwergtauchers *Tachybaptus ruficollis*;
 - i) Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustands und Wiederherstellung der Population des Eisvogels *Alcedo atthis*: Erhaltung und Verbesserung von Nahrungsgebieten, insbesondere von Flüssen mit bewaldeten Ufern; Erhaltung und Entwicklung einiger Steilufer, die sich zum Nisten eignen
 - j) Erhaltung von Grünland in einem günstigen Erhaltungszustand und Förderung von Extensivierungsprogrammen; Erhaltung und Ausdehnung der Fläche von Dauergrünland unter Vermeidung von Umbruch und Neuanpflanzung; Ausdehnung der Fläche von Heuwiesen und Feuchtwiesen, insbesondere Seggenwiesen, Förderung von Extensivierungsprogrammen und späte oder sehr späte Mahd; Anlage von mehrjährig gemähten Krautstreifen und Nassbrachen im Grünland
 - k) Erhaltung und Erweiterung von Röhrichten und Megaphorebien in einem günstigen Erhaltungszustand; Erhaltung und Bewirtschaftung von Altröhrichten mit den Füßen im Wasser;
 - l) Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität, der Fließgewässerstruktur und der Überschwemmungsgebiete; Wiederherstellung der Aue und ihrer Hydromorphologie; Vergrößerung der Wattfläche; Anlage von Grünlandschutzstreifen entlang von Fließgewässern.
 - m) Erhaltung in einem günstigen Erhaltungszustand und Wiederherstellung von Populationen von Feuchtgebietsvögeln, Auwäldern und Auenwäldern, wie z. B. der Nachtigall *Luscinia megarhynchos*: Erhaltung und Wiederherstellung von Auen mit Gehölzen und Säumen mit unterschiedlich strukturierten krautigen, buschigen und holzigen Schichten; horizontale und vertikale Umstrukturierung von Säumen und Auenwäldern.

Wie diese Auflistung verdeutlicht, könnten vorhabensbedingt ein oder gegebenenfalls auch mehrere für das Schutzgebiet LU0002007 – „Vallée supérieure de l'Alzette“ festgelegte Schutz- und Erhaltungsziele potentiell beeinträchtigt werden.

Daher ist im Rahmen der durchzuführenden UVP u.a. auch eine Verträglichkeitsprüfung in Bezug auf die für das Schutzgebiet LU0002007 – „Vallée supérieure de l'Alzette“ festgelegten Schutz- und Erhaltungsziele notwendig, d.h. eine sogenannte FFH-VP (FFH-Verträglichkeits-Prüfung), oder zumindest deren erster Schritt, ein FFH-VP-Screening (einschließlich der Prüfung artenschutzrechtlicher Belange), ist durchzuführen.

Die entsprechende Themenkarte befindet sich in Anhang 18.7.

8.9.1.2 Nationale Schutzgebiete (ZPIN)

Im Geoportal sind neben offiziell, d.h. per Règlement grand-ducal ausgewiesenen, auch zur Ausweisung vorgesehene sowie in einer Ausweisungsprozedur befindliche Nationale Schutzgebiete (Zones de protection d'intérêt national; ZPIN) dargestellt. Basis ist in allen Fällen der „Plan National concernant la Protection de la Nature 2022-2030“ (PNPN 3).

Die entsprechende Themenkarte befindet sich in Anhang 18.7.

Stand: 31.05.2024

Am nächsten zum Kläranlagengelände befindet sich in einer Entfernung von ca. 30 m südlich der umzäunten Standortgrenze, jenseits der CR 132, das ausgewiesene nationale Naturschutzgebiet RD 29 - „Um Bierg“. Weitere ausgewiesene nationale Schutzgebiete im erweiterten Standortumfeld sind wie folgt (siehe Abbildung 44):

- RFI 31 „Betembuerger Bësch“ in ca. 2,1 km nordwestlich
- ZH 49 „Roeserbann“ in ca. 380 m nordöstlich
- ZH 63 „Stréissel“ in ca. 1,1 km westlich.

Des Weiteren befindet sich ca. 1,8 km südlich das noch auszuweisende nationale Schutzgebiet „Dä-erebësch / Waal / Hellengerbësch“ (Nr. 15).



Abbildung 44: Nationale Schutzgebiete in der Standortumgebung

8.9.2 Quellen- und Trinkwasserschutz

In diesem Teil des Landes liegen keine Trinkwasserschutzzonen vor (siehe Themenkarte „Trinkwasserschutzzonen (ZPS)“ in [Anhang 18.7](#)). Das betrifft auch provisorische Schutzzonen sowie Schutzzonen in der Ausweisungsprozedur.

Auch Trinkwasser-Quellen finden sich keine im Umkreis von mehr als 5 km.

8.9.3 Lärmschutz – Ruhige Gebiete

Im Kontext der Kapitelüberschrift „Spezifische Flächenausweisung“ ist noch ein Punkt zu ergänzen, betreffend die sogenannten „ruhigen Gebiete / zones calmes“, welche aus der europäischen Umgebungslärmrichtlinie resultieren.

Gemäß dem Règlement grand-ducal vom 2. August 2006 ist in Luxemburg die Umweltverwaltung mit der Umsetzung der technischen Anforderungen der Umgebungslärmrichtlinie betraut. Laut dieser Richtlinie sind in einem 5-Jahreszyklus auf Basis von strategischen Lärmkarten Aktionspläne zu erstellen, die entsprechende Maßnahmen enthalten, um den Beschwerden der Bevölkerung nachzugehen sowie schädliche Lärmauswirkungen auf die Gesundheit der Menschen zu ermitteln und zu verringern.

Lärmkarten und Aktionspläne werden ausgearbeitet für

- Ballungsräume,
- Hauptverkehrsstraßen,
- Haupteisenbahnstrecken und
- Großflughäfen.

Der Schutz ruhiger Gebiete in Ballungsräumen und im ländlichen Raum kann nach der Umgebungslärmrichtlinie im Rahmen der Aktionsplanung berücksichtigt werden. Im Rahmen dieser Vorgabe hat die Umweltverwaltung potentielle Gebiete identifiziert und im nationalen Geoportal veröffentlicht.

Hierbei wird unterschieden in:

1. potentiell ruhige Gebiete im ländlichen Raum,
2. potentielle Gebiete der ruhigen Stadtlandschaft und
3. potentiell ruhige Stadtoasen.

Erstere sind mehr oder weniger auf den Norden des Landes beschränkt, sie befinden sich größtenteils auf Höhe des Öslingsprungs oder weiter nördlich. Die beiden übrigen sind im Süden des Landes bzw. im Bereich des Ballungsraums von Luxembourg-Stadt sowie dem Südwesten des Landes mit den dortigen großen Städten gelegen. Hierbei befinden sich die potentiellen Gebiete der ruhigen Stadtlandschaft schwerpunktmäßig im Außenbereich und decken auch größere Flächen des „ländlichen Raums“ zwischen den großen Städten ab, während sich die ruhigen Stadtoasen ausschließlich im Inneren des Ballungsraums der Landeshauptstadt, von Esch/Alzette sowie den großen Städten im Süden befinden.

Es werden grafisch, wie inhaltlich verschiedene Bedeutungen unterschieden:

- dunkelgrün sehr hohe Bedeutung
- hellgrün hohe Bedeutung
- gelb mittlere Bedeutung
- rosa ergänzende Bedeutung.

Wie die nachfolgende Abbildung 45 veranschaulicht, befindet sich das nächstgelegene potentiell

ruhige Gebiet im ländlichen Raum in einer Entfernung von mehr als 20 Kilometern zum Standortgelände der Kläranlage Bettembourg. Es handelt sich um das Ruhige Gebiet (Quiet Area) QA 10 – Fischbach-Larochette, mit mittlerer Bedeutung.

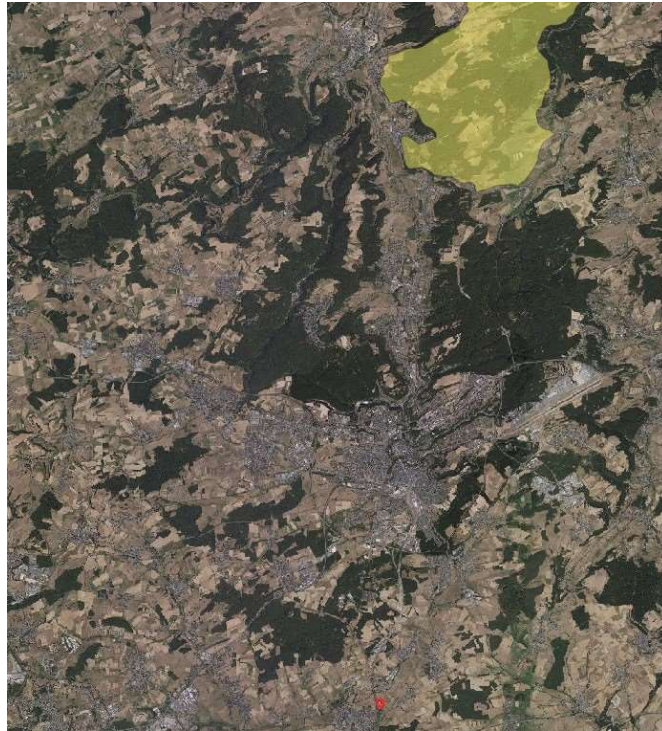


Abbildung 45: Lage des Vorhabenstandortes zu potentiell ruhigen Gebieten im ländlichen Raum

Wie nachfolgend aus Abbildung 46 ersichtlich, bestehen auch zu potentiell ruhigen Stadtoasen sowie zu potentiellen Gebieten der ruhigen Stadtlandschaft große räumliche Distanzen. Das nächstgelegene potentiell Gebiet der ruhigen Stadtlandschaft SL 05 „Bettembourg/Kockelscheuer“, ein Gebiet von hoher Bedeutung, befindet sich westlich des Kläranlagenstandortes in ca. 1,25 km Entfernung. Die nächstgelegene potentiell ruhige Stadtoase S 02 „Kockelscheier“ liegt ca. 4,3 km nördlich des Kläranlagenstandortes.

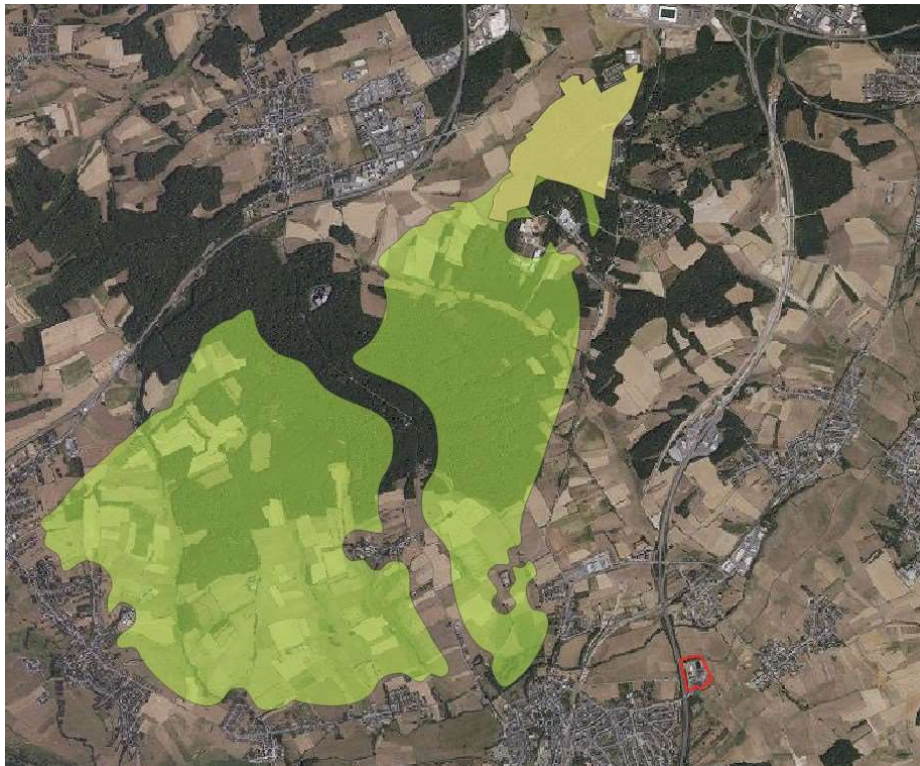


Abbildung 46: Potentielle Gebiete der ruhigen Stadtlandschaft (grün) und potentiell ruhige Stadtoasen (gelb)

Bei den potentiellen Gebieten der ruhigen Stadtlandschaft handelt es sich in allen Fällen um Flächen, die land- und forstwirtschaftlich genutzt werden und darüber hinaus einen Abstand von ca. 200 m zu den größeren Straßen besitzen, welche den ländlichen Raum durchschneiden.

Die einzelnen Gebiete unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Struktur und Charakteristika sowie hinsichtlich ihrer Raumqualitäten. Diese werden, soweit erforderlich, im Bericht zur durchgeführten UVU detailliert dargestellt werden, insbesondere hinsichtlich der Aspekte Landschaft und Naturschutz sowie Erholung und Tourismus. Aspekte der Wohnnutzung hingegen werden in diesem Kontext aus nachvollziehbaren Gründen nicht näher betrachtet werden.

Die aktuellen Aktionspläne enthalten für diese Gebiete keine spezifischen Maßnahmen.

Vorerwähnte Gebiete sollen derzeit vorbildlich als gute Praxis im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen als fachlich orientierend berücksichtigt werden, u. a. zur Beurteilung der Wirkungen eines Projektes auf Erholungsräume. Eine Einhaltung spezifischer Immissionsgrenzwerte, basierend beispielsweise auf dem modifizierten Règlement grand-ducal vom 13.02.1979 „*concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers*“, resultiert hieraus jedoch nicht.

Die entsprechende Themenkarte befindet sich in Anhang 18.7. Auf eine Beilage der jeweiligen Steckbriefe der vorangehend genannten ruhigen Gebiete, der potentiellen Gebiete der ruhigen Stadtlandschaft und der potentiell ruhigen Stadtoasen wird aufgrund der großen Distanzen zum Standortgelände der Kläranlage Bettembourg verzichtet, da relevante vorhabensbedingte Auswirkungen auf diese als ausgeschlossen angesehen werden.

8.9.4 Landschaft und Landschaftsbild

Generell wird innerhalb des Plan Sectoriel Paysage (PSP) zwischen folgenden Gebieten unterschieden:

- Grünzüge/Grünzäsuren/Coupures vertes (CV)
- Zwischenstädtische Grünzonen/Zone verte interurbaine (ZVI)
- Große Landschaftsräume/Grands Ensembles Paysagers (GEP).

Im erweiterten Standortumfeld der Kläranlage Bettembourg liegen folgende im PSP ausgewiesene Grünzüge/Grünzäsuren/Coupures vertes vor:

- CV31 - Fennange - Siedlung Abweiler Straße, ca. 2 km westlich
- CV35 - Crauthem – Peppange, ca. 1,25 km nordöstlich
- CV36 - Peppange - Bongert Altenhoven/Um Biërg, ca. 30 m südlich.

Sie sind in der nachfolgenden Abbildung 47 dargestellt, ebenso wie die nächstgelegene, ca. 1,1 km nördlich des Standortgeländes befindliche zwischenstädtische Grünzone (Zone verte interurbaine). Große Landschaftsräume (Grands Ensembles Paysagers) kommen im Umfeld des Standortgeländes nicht vor.

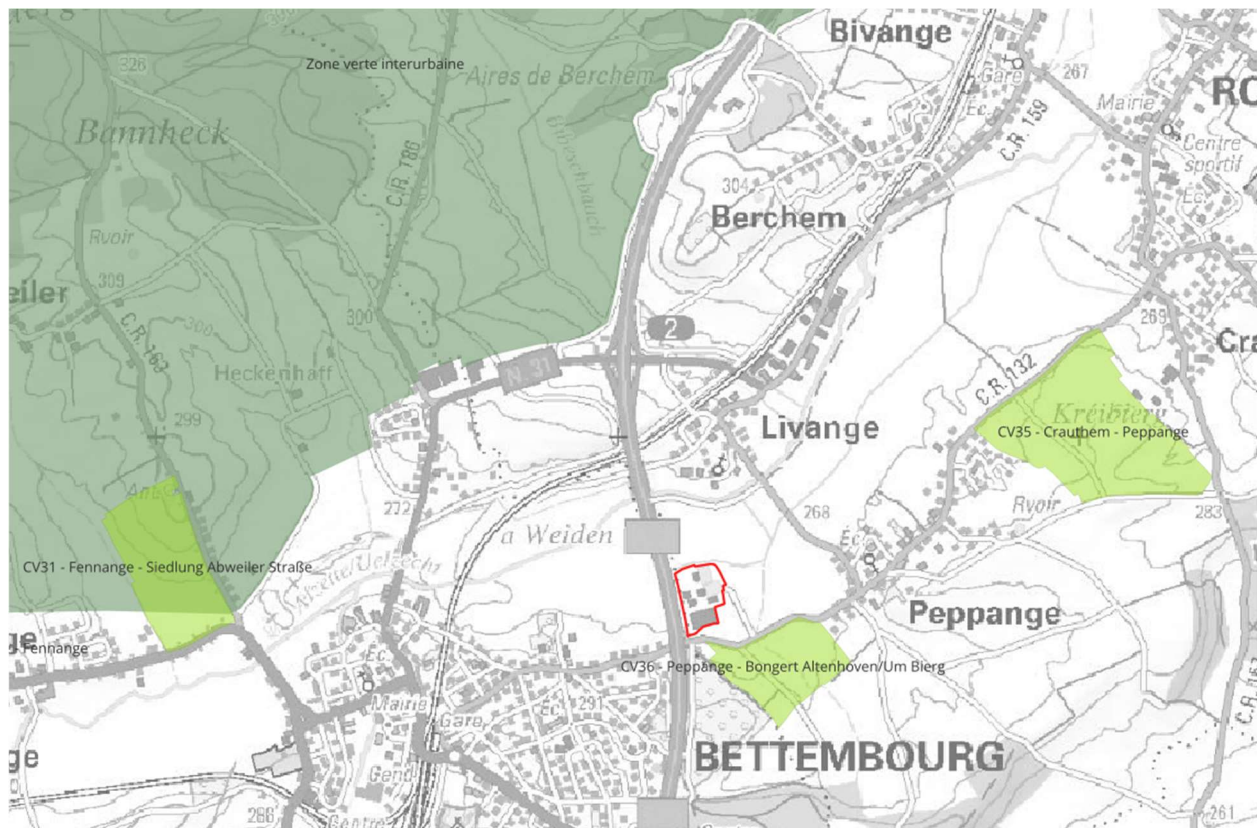


Abbildung 47: Elemente des Plan Sectoriel Paysage (PSP) im erweiterten Standortumfeld der Kläranlage Bettembourg

Die entsprechende Themenkarte befindet sich in Anhang 18.7.

8.10 Kulturhistorisch bedeutsame Bauwerke und Strukturen

8.10.1 Kulturhistorisch bedeutsame Bauwerke

Die Überprüfung der „Liste des immeubles et objets inscrits à l’inventaire supplémentaire“ und der „Liste des immeubles et objets classés monuments nationaux“ ergibt, dass im Bereich der geplanten Neubauten keine geschützten Kulturgüter bzw. Baudenkmäler vermerkt sind. Auch besitzen keine der zum Rückbau vorgesehenen Bauwerke der Kläranlage einen entsprechenden Schutzstatus.

Ein Auszug aus dem Kataster der geschützten und per Arrêté ausgewiesenen Kulturgüter bzw. Baudenkmäler für die Gemeinden Roeser und Bettembourg ist im Anhang 18.2 beigelegt.

Wie daraus hervorgeht, sind in diesen Bereichen lediglich einige wenige Gebäude relevant, die in der Liste der nationalen Denkmäler festgehalten wurden. Ihre wesentlichen Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 7: Bau-Denkmäler in Roeser/Bettembourg

Denkmal	Gemeinde	Sektion	Parzelle
Le couvent sis 3, rue St-Benoît	Roeser	section D de Peppange	533/1157
L'église Saint-Hubert et le cimetière	Roeser	section D de Peppange	529/2671
Le cimetière de l'église de Peppange	Roeser	section D de Peppange	529/2672
L'ancienne école de Peppange	Roeser	section D de Peppange	518/1909
L'église Saint-Luc et le cimetière	Roeser	section C de Livange	82/1434 83/1835
L'ensemble des bâtiments avec annexes du château de Bettembourg	Bettembourg	section A de Bettembourg	942/7619
L'immeuble sis 18, rue Paul Eyschen	Bettembourg	section A de Bettembourg	946/6013
Le bâtiment voyageur, l'ancienne lampisterie et l'ancien poste de douane de la Gare de Bettembourg	Bettembourg	section A de Bettembourg	1533/10625 1533/10626
L'immeuble sis 43, rue Auguste Colart,	Bettembourg	section A de Bettembourg	1533/8713
L'immeuble sis 6, rue de l'Eglise,	Bettembourg	section C de Fennange	96/936

Denkmal	Gemeinde	Sektion	Parzelle
Le Moulin de Huncherange sis 15, rue du Moulin, y inclus le canal, le barrage et la croix de chemin,	Bettembourg	section D de Huncherange	566/647 568/940 567/0 568/941 565/1086

Diese Gebäude befinden sich allerdings außerhalb des Untersuchungsraumes, in einer Entfernung von mehreren hundert Metern zum Kläranlagengelände. Es wird davon ausgegangen, dass vorhabensbedingte Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben auf diese ausgeschlossen werden können. Daher wurde auch auf eine formelle Anfrage bei der für diese zuständigen Behörde, dem Institut National pour le Patrimoine Architectural (INPA) verzichtet.

8.10.2 Archäologische Befunde und kulturelles Erbe

Das Gelände befindet sich außerhalb einer zone d'observation archéologique (ZOA), siehe nachfolgenden Ausschnitt aus der im [Anhang 18.7](#) beigefügten Themenkarte Archäologie.

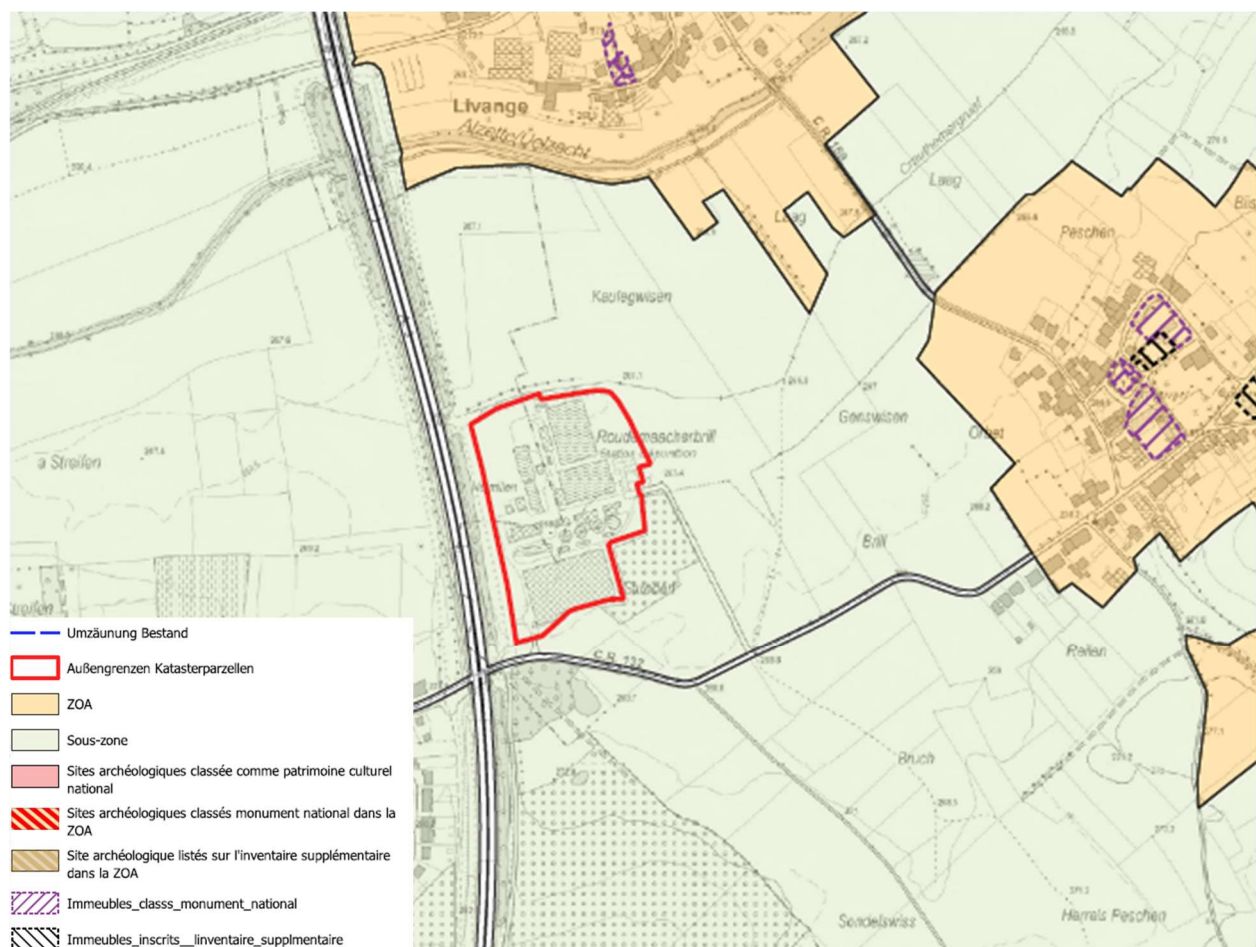


Abbildung 48: Archäologische Beobachtungszone (ZOA) am Standort der Kläranlage Bettembourg

Aufgrund des Gesetzes vom 25.02.2022 „relative au patrimoine culturel“, wurde dennoch eine Stellungnahme des Institut National de Recherche Archéologique (INRA) angefragt.

Dieses hat auf eine Anfrage per Mail vom 17.02.2023 wie folgt geantwortet:

„En réponse à votre demande du 10 février 2023, j'ai l'honneur de vous informer que le projet susmentionné a fait l'objet d'une évaluation des incidences des travaux planifiés sur le patrimoine archéologique. Au vu de cette évaluation et conformément à l'article 5 point 3 de la loi relative au patrimoine culturel, ledit projet bénéficie d'une levée de contrainte archéologique. Néanmoins, comme aucune investigation scientifique de terrain n'a eu lieu, il est porté à votre connaissance que la présence d'éléments faisant partie du patrimoine archéologique ne peut pas être entièrement exclue. En cas de découverte fortuite d'éléments du patrimoine archéologique, il y a lieu d'appliquer les articles 16 et 17 de la loi relative au patrimoine culturel. Par ailleurs, en cas de modification du projet en question, notamment relative à la profondeur des travaux d'aménagements ou/et à la surface totale du projet, le projet doit être soumis à INRA pour une réévaluation. “

Das heißt, es ist im Allgemeinen nicht mit dem Auftreten archäologischer Funde zu rechnen, deren Vorhandensein kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Um zu verhindern, dass ggf. im Rahmen des geplanten Vorhabens unzulässige Beeinträchtigungen des Schutzgutes „Archäologisches Erbe“ erfolgen, sind im Falle eines Zufallsfundes von Elementen des archäologischen Erbes die Artikel 16 und 17 des Gesetzes über das kulturelle Erbe anzuwenden. Außerdem muss das Vorhaben bei Änderungen des Projekts, insbesondere in Bezug auf die Tiefe der Erschließungsarbeiten und/oder die Gesamtfläche des Projekts, dem INRA zur Neubewertung vorgelegt werden.

8.11 Strukturen und Elemente der landschaftsgebundenen Erholung

Im Umfeld des Kläranlagenstandortes gibt es kaum nennenswerten Strukturen oder Einzelobjekte der landschaftsgebundenen Erholungsnutzung. Nur entlang der ca. 400 m östlich der Anlage gelegenen CR159 verlaufen zwischen Peppange und Livange mehrere Rad- und Wanderwege (siehe Abbildung 49 und Themenkarte „Auszug aus der regionalen Tourismuskarte“ in Anhang 18.7).

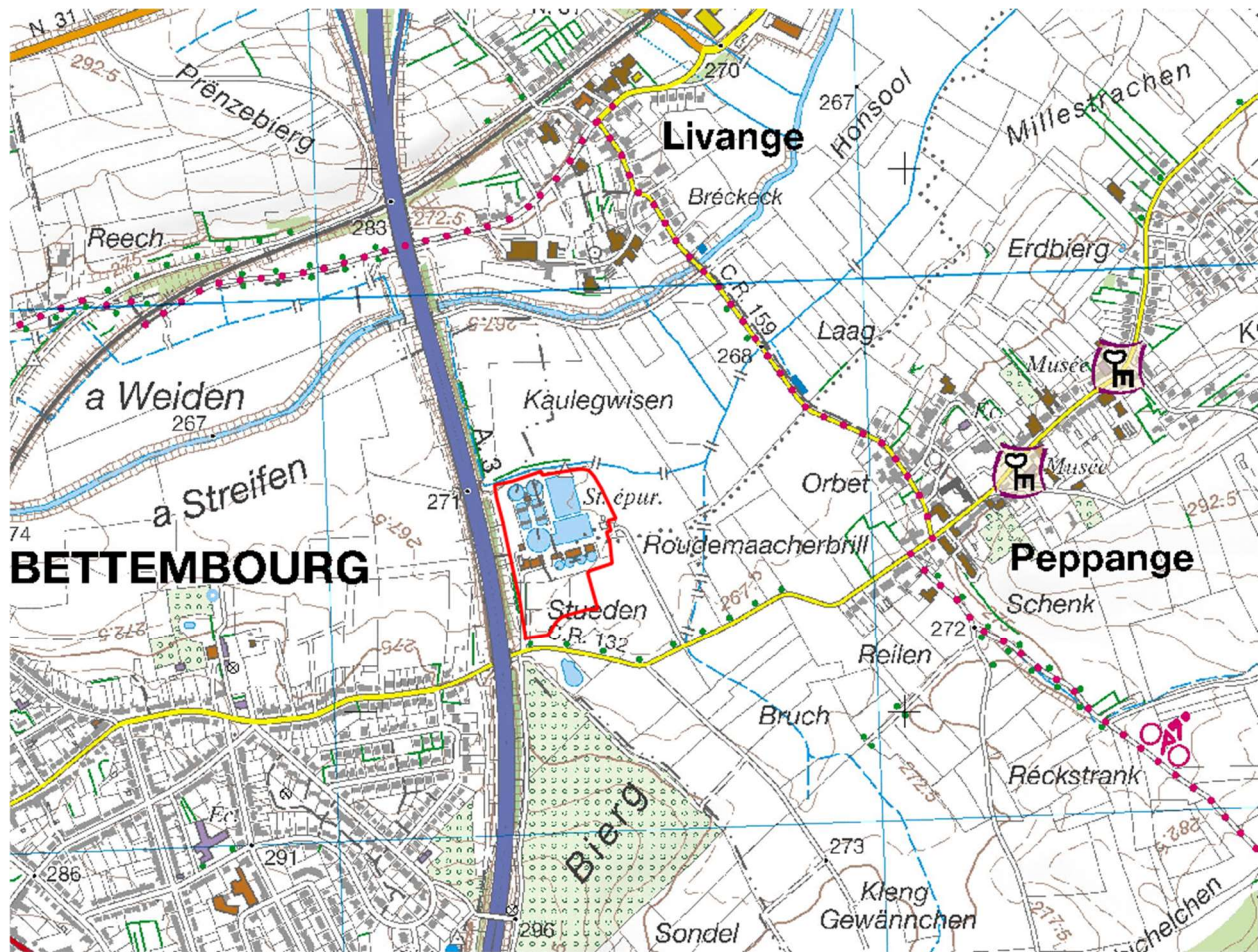


Abbildung 49: Infrastrukturelemente der landschaftsgebundenen Erholung im Umfeld der Kläranlage Bettembourg

Im Rahmen der durchgeführten UVU werden alle relevanten Strukturen und Einzelobjekte der landschaftsgebundenen Erholung im Umfeld des Anlagenstandortes erhoben, textlich sowie in graphischen Darstellungen beschrieben. Ferner werden die möglichen vorhabensbezogenen Auswirkungen auf diese dargestellt und bewertet, sowohl im Hinblick auf direkte Wirkungen (z.B. Schall, Geruch etc.), als auch im Hinblick auf indirekte Wirkungen, wie sie beispielsweise durch eine Veränderung des Landschaftsbildes möglich sind.

9 Vorbelastung – Situation initiale

Nachfolgend werden die Vorbelastungssituation hinsichtlich der verschiedenen Schutzgüter sowie der im Rahmen der UVP geplante Untersuchungsfang zur Beurteilung der jeweiligen Auswirkungen durch das Vorhaben zur Erweiterung der Kläranlage Bettembourg beschrieben.

9.1 Landschaftsbild

Die Kläranlage Bettembourg befindet sich in einem ländlich geprägten Raum im Süden Luxemburgs, welcher morphologisch keine größeren Erhebungen aufweist.

Die Flächen zwischen den ländlich geprägten Ortschaften werden v.a. landwirtschaftlich in Form von Grünland und Ackerbau genutzt, im unmittelbaren Umfeld gibt es wenig bis keinen Wald.

Das traditionelle Landschaftsbild aber anthropogen überprägt, sowohl im Bereich der Ortschaften, als auch im Offenland dazwischen.

In der historischen Entwicklung ist das ursprüngliche Landschaftsbild jedoch durch menschliche Nutzung stark überprägt worden. Es treten nur noch vereinzelt Landschaften auf, welche auf die früher vorherrschende Präsenz von Obstplantagen, Hecken und kleinräumiger Ackerbewirtschaftung zurückgehen.

Exemplarisch für die Überprägung ist insbesondere die Autobahn mit Bahndamm zu nennen, welcher die Landschaft Zerschneidet und weite Blickbeziehungen unterbindet ...),

Weitere Beispiele dieser infrastrukturellen Überprägung sind häufig Hochspannungsmasten und vereinzelte WEA etc. Die Kläranlage Bettembourg ist mit ihren Bauwerken Teil dieser Überprägung.

Das Kläranlagengelände kann eingesehen werden und die höheren Bauwerke werden, trotz der sie umgebenden Vegetation wahrgenommen. Sie sind Teil der das Landschaftsbild prägenden menschlichen Nutzungen.

Von Norden her sind nur sehr eingeschränkte Sichtbeziehungen gegeben, da die hoch aufgewachsenen Bäumen an der nördlichen Geländegrenze entlang des Crauthemerguef sowie entlang der Alzette die Sicht auf das Kläranlagengelände mehr oder weniger vollständig abschirmen. Im Westen verhindert die erhöht gelegene Autobahn jegliche Sichtbeziehungen. Der Blick von der Autobahn auf das Kläranlagengelände wird durch den dichten Grünstreifen entlang der Autobahn auf ein Minimum reduziert.

Von Süden her, wo einige landwirtschaftlich genutzte Flächen verblieben sind, bestehen Sichtbeziehungen auf die Anlage. Allerdings wird auch von hier aus im Wesentlichen der die Anlage umgebende Vegetationsstreifen wahrgenommen.

Aus der Ortschaft Peppange im Osten des Geländes sind Sichtbeziehungen auf das Anlagengelände (Schlammtrocknung, Betriebsgebäude, Faultürme, etc.) gegeben. Die Gebäudehöhen überschreiten die Vegetation entlang der Autobahn jedoch nicht, weshalb sich das Anlagengelände in den Horizont eingliedert.

Unabhängig von den vorausgehenden Ausführungen, wird der Thematik Landschaftsbild in der durchgeführten UVU eine besondere Bedeutung beigemessen werden. Dazu werden u.a. eine

Analyse der Einsichtbarkeit des Geländes (Sichtbarkeitsanalyse) sowie 3D-Visualisierungen der neuen Anlage von repräsentativen Sicht-/Blickpunkten aus dem Anlagenumfeld erfolgen. Durch die Auswahl einer ausreichenden Anzahl solcher Punkte wird Wirkungen im Nahbereich sowie solchen aus der Distanz, gleichermaßen Rechnung getragen werden.

9.2 Lärm - Geräusche

Aufgrund der isolierten Lage und die von der angrenzenden Autobahn ausgehenden Geräuschemissionen spielen auf der Kläranlage Bettembourg befindliche Lärmquellen bisher nur eine untergeordnete Rolle an Immissionsorten im Bereich der umliegenden Ortschaften. Relevante Lärmquellen oder Vorgänge, die mit entsprechenden, lang andauernden oder gar dauerhaften Lärmemissionen verbunden gewesen wären und die zu wiederholten Beschwerden geführt hätten, gab es nicht.

Die bestehende Situation im Hinblick auf Geräusche, die wie beschrieben vor allem auch durch die lokalen Verkehrsströme geprägt ist, soll an dieser Stelle kurz erläutert werden:

Die Autobahn A3 grenzt unmittelbar westlich an das Standortgelände an. Die nächste Eisenbahnstrecke verläuft ca. 550 m nördlich der Kläranlage Bettembourg (siehe Abbildung 50).

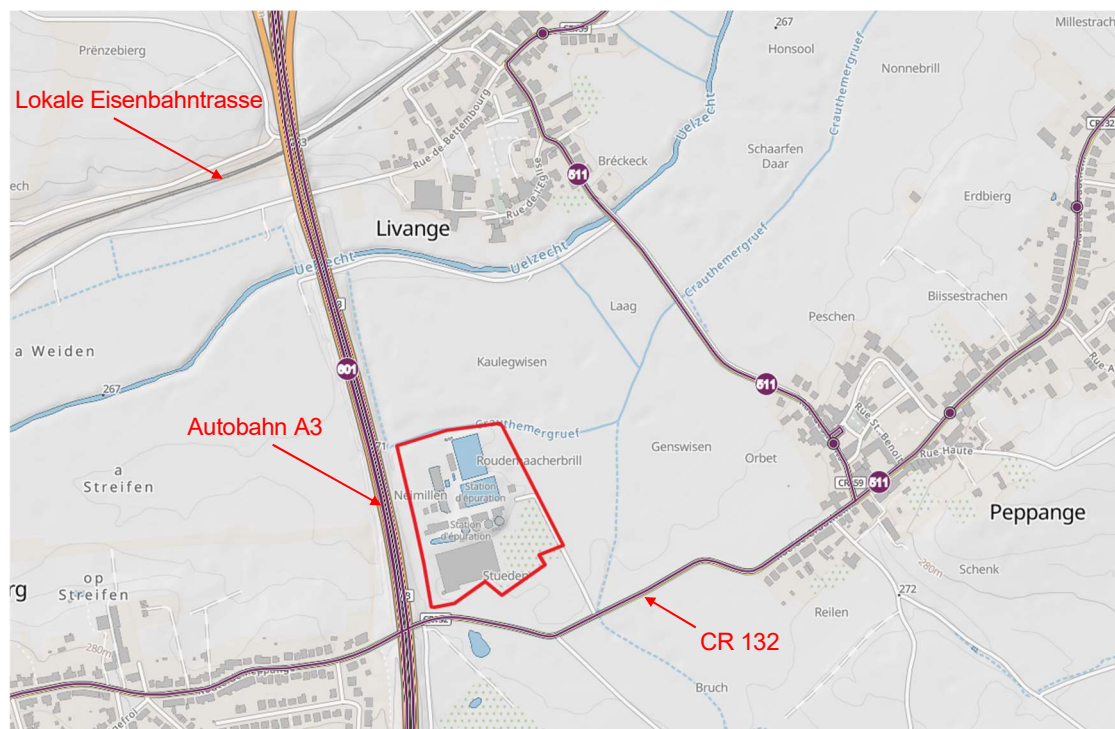


Abbildung 50: Öffentlicher Verkehr in der Standortumgebung

Der öffentlichen Busverkehr verkehrt vor allem auf der Autobahn A3 (Linien 503, 504, 505, 506, 507 und 601) sowie auf der südlich der Anlage gelegenen CR132 (Linie 511), mit Haltestellen in regelmäßigen Abständen.

Analog der Situation hinsichtlich Luftqualität, die im nachfolgenden Kapitel 9.3 behandelt wird, liegt auch hinsichtlich des Geräuschpegels, vor allem während der Tagesstunden, ein höheres Belastungsniveau vor. Hierzu tragen neben der Vielzahl an PKW vor allem auch die Lieferfahrzeuge und LKW bei, aber auch die Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs, auch wenn diese, bezogen auf die

beförderten Personen als „relativ emissionsarm“ bezeichnet werden können.

Die nachfolgenden Abbildungen enthalten Auszüge aus den Rasterlärnkarten, die auch als Isophonenkarten der verkehrsbedingten Geräuschsituation bezeichnet werden. Sie veranschaulichen zum einen sehr gut das jeweilige Geräusch-Niveau (erkennbar an der jeweiligen Einfärbung), zum anderen aber auch die spezifischen Ausbreitungsbedingungen, was an der Breite der jeweiligen Korridore abgelesen werden kann. Darüber hinaus kann man aber auch, in beschränktem Umfang, tageszeitliche Effekte daraus ablesen.

Wie nicht anders zu erwarten, liegen die höchsten Pegel im Bereich der Autobahn vor. Beidseits liegt das Immissionsniveau tags bei bis zu >75 dB(A).

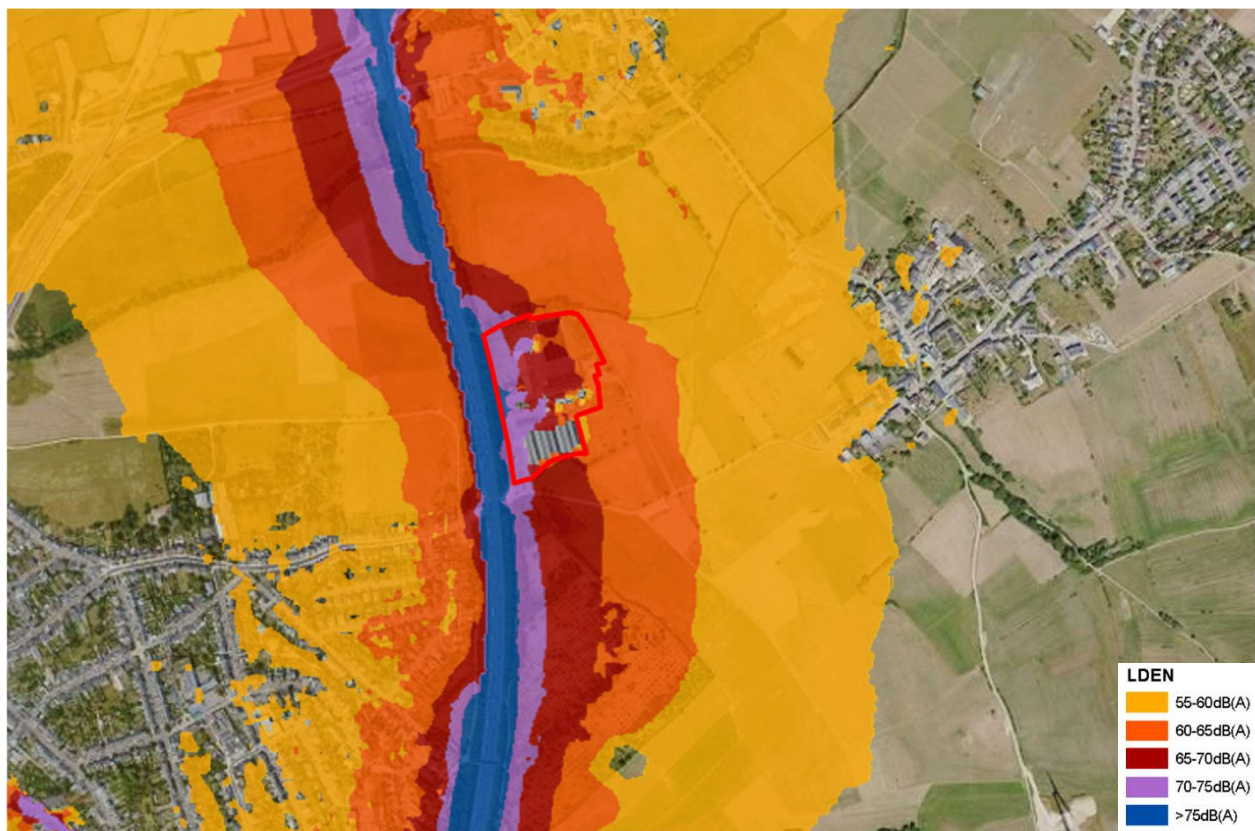


Abbildung 51: Umweltlärm, Immissionspegel L_{DEN} des Straßenverkehrs gesamter Tag (24 h)

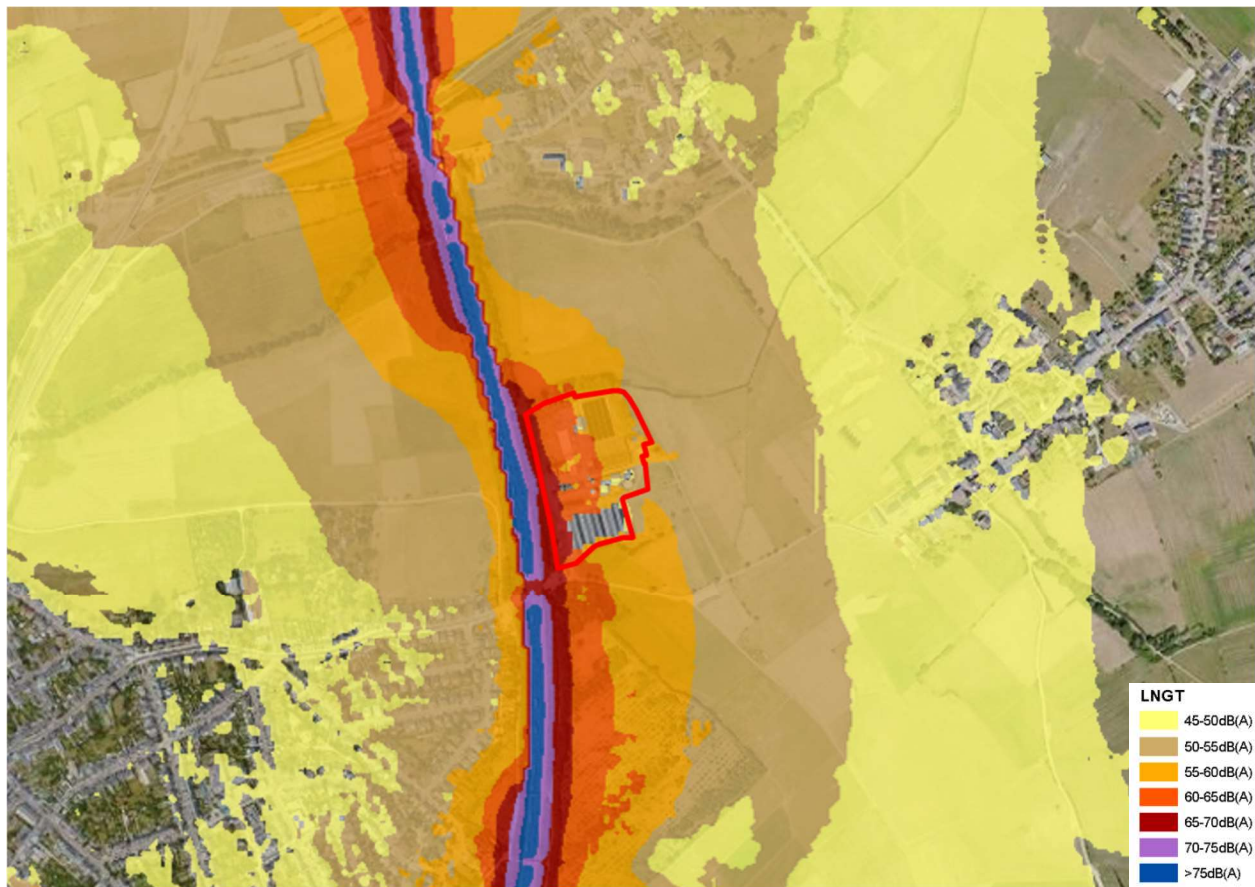


Abbildung 52: Umweltlärm, Immissionspegel L_{Night} des Straßenverkehrs im Nachtzeitraum (22⁰⁰ - 06⁰⁰)

Nachts liegen die Immissionspegel etwas niedriger, d.h. bei bis zu ca. 70 bis 75 dB(A).

Doch nicht nur der Straßenverkehr trägt zum Geräuschpegel tags und nachts im Umfeld des Kläranlagengeländes bei, auch der öffentliche Verkehr in Form des Schienenverkehrs hat hieran nennenswerten Anteil, siehe nachfolgende Abbildungen. Die Intensität ist vergleichbar der des Schalls der überregionalen Straßen, die seitliche Ausdehnung des Korridors ist jedoch deutlich breiter.

Stand: 31.05.2024



Abbildung 53: Umweltlärm, Immissionspegel L_{DEN} des Bahnverkehrs gesamter Tag (24 h)



Abbildung 54: Umweltlärm, Immissionspegel L_{NIGHT} des Bahnverkehrs im Nachtzeitraum (22⁰⁰ - 06⁰⁰)

Demnach liegt das Kläranlagengelände inmitten von Bereichen höherer Schallbelastung, welche von der Autobahn A3 ausgeht.

Zwar trägt die Anlage zur Vorbelastungssituation in ihrem unmittelbaren Standortumfeld bei, sicherlich jedoch nur zu einem geringen Teil, sowohl in Bezug auf mobile, als auch auf fixe Quellen. Denn die schallintensiveren Aggregate sind weitenteils eingehaust, außerdem finden diverse schallintensivere Aktivitäten, v.a. im Bereich der Schlammschiene nur im Tageszeitraum statt. Dies gilt in analoger Form auch für Fahrvorgänge.

Positiv hervorzuheben ist, dass es seit Realisierung des letzten Ausbaus der Anlage 2005-2009 bzw. des Betriebs der Anlage in der bestehenden Form zu keinen (regelmäßigen bzw. wiederkehrenden) Klagen (mehr) von Anwohnern gekommen ist, die auf eine übermäßige bzw. auf eine unzulässige Emission von Schall, der von der Anlage oder deren Betrieb ausgeht, zurückzuführen sind.

Tendenziell ist davon auszugehen, dass aufgrund der Überprägung der Schallsituation vor Ort, darüber hinaus aber u.a. auch durch die Barrierewirkung des Autobahndamms etc. mit keinen nennenswerten Schallimmissionen durch die Erweiterung der Kläranlage Bettembourg in Bereichen sensibler Nutzung, bspw. Wohnbebauung, zu rechnen ist.

Der Thematik Lärm (bzw. Schall) wird in der durchgeführten UVU dennoch eine besondere Bedeutung beigemessen, sei es in Bezug auf fest installierte Anlagen oder auf mobile Schallquellen. Aus nachvollziehbaren Gründen sind hierbei die Vorbelastungssituation sowie die im Prognosehorizont zu erwartenden Veränderungen im Raum in die Betrachtung einzubeziehen.

Das heißt, zur qualifizierten Beurteilung und Bewertung der möglichen lärmbedingten Auswirkungen des Vorhabens, sowohl in der Bau- als auch in der Betriebsphase, ist im Rahmen der durchzuführenden UVP eine Impaktstudie Schall / Lärm geplant.

9.3 Luftqualität

Im Umfeld des Betriebsgeländes der Kläranlage Bettembourg gibt es keine Messstation, die Auskunft über die konkrete Immissionssituation vor Ort geben könnte (siehe Abbildung 55).

Ca. 540 m nördlich des Standortgeländes gibt es einen Passivsammler für NO₂. Zwei weitere gibt es ca. 1 km westlich bzw. 1,2 km südwestlich im Bereich der Ortslage Bettembourg. Bedingt durch das lokale Verkehrsaufkommen (siehe auch vorausgehendes Kapitel 9.2) sowie durch gewerbliche und industrielle Tätigkeiten im Umfeld ist, u.a. tendenziell von einem leicht erhöhten Niveau der Luftbelastung, bei Einhaltung aller spezifischen Grenzwerte, auszugehen.

Einen nicht unerheblichen Anteil am vorliegenden Belastungsniveau dürfte der Fahrzeugverkehr haben, sowohl der private, als auch der öffentliche, vor allem im Bereich der Autobahn. Hier ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass die Emissionen von Lastkraftwagen den 3- bis 5-fachen Emissionen eines PKW entsprechen.

Die bestehende Kläranlage trägt mit ihren Verbrennungsanlagen, aber auch mit anderen Anlagen, wie z.B. jenen der Schlammschiene ebenfalls zur Beeinträchtigung der Luftqualität und damit zur Vorbelastungssituation bei. Dieser Beitrag ist tendenziell jedoch als gering zu bezeichnen. Zum einen aufgrund seiner absoluten Höhe, zum anderen aufgrund der Ableitbedingungen, die dem Stand der Technik entsprechen. Zwar tragen auch die Anlagen zur Abluftbehandlung zum Belastungsniveau bei, da sie keine Null-Emissionen garantieren. Sie eliminieren aber den überwiegenden Teil

Stand: 31.05.2024

der in der Abluft belasteter Räume enthaltenen Komponenten, v.a. von Geruchsstoffen und emittieren auf einem sehr geringen Niveau. Die entsprechenden Quellen liegen hier jedoch bodennah, d.h. (hoch aufragende) Kamine etc. fehlen.

Für den Quadranten, in dem sich das Gelände der Kläranlage Bettembourg befindet, wurden im Geoportal am 25.03.2024 um 17:00 h folgende Werte für einzelne Luftschadstoffe angegeben, die mittels Interpolation von Messwerten des Landesmessstellennetzes ermittelt wurden; sie sollen (lediglich) der allgemeinen Orientierung dienen:

- Geostatistische Interpolation NO_2 : Subindex 1 ($0\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Geostatistische Interpolation O_3 : Subindex 4 ($71\text{--}90 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Geostatistische Interpolation PM_{10} : Subindex 1 ($0\text{--}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Geostatistische Interpolation $\text{PM}_{2,5}$: Subindex 1 ($0\text{--}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Abbildung 55: Raster des Luftqualitäts-Messnetzes mit Lage der Kläranlage Bettembourg

Der Thematik Luftreinheit wird in der durchgeführten UVP eine besondere Bedeutung beigemessen, auch hinsichtlich der Themen Mikroklima, Makroklima und (weltweit) klimarelevanten Emissionen (v.a. Kohlendioxid, CO_2). Aus nachvollziehbaren Gründen sind hierbei die Vorbelastungssituation sowie die im Prognosehorizont zu erwartenden Veränderungen im Raum in die Betrachtung einzubeziehen.

9.4 Geruch

Im Umfeld des Anlagenstandortes gibt es verschiedene Emittenten, die zur geruchlichen Situation im Standortumfeld beitragen. Hierzu gehören neben der Kläranlage Bettembourg einige der lokalen industriellen oder gewerblichen Unternehmen, einschließlich Tankstellen, aber auch verschiedene restaurative Einrichtungen außerhalb von Gewerbezonem. Punktuell bzw. temporär tragen auch landwirtschaftliche Aktivitäten hierzu bei.

Derzeit werden alle relevanten Emissionsquellen der Kläranlage abgesaugt und Abluftbehandlungsanlagen in Form dezentraler Biofilter zugeführt. Deren Wirksamkeit ist dadurch belegt, dass seit deren Inbetriebnahme vor vielen Jahren keine Beschwerden von Seiten der Bevölkerung bekannt sind.

Im Zuge des geplanten Anlagenausbaus kommt es zu Veränderungen hinsichtlich des Emissionsniveaus, der Emissionsbedingungen etc. Aus nachvollziehbaren Gründen soll auch diese Thematik einen Schwerpunkt der in der UVP durchgeführten Untersuchungen darstellen, zum einen in Bezug auf den geplanten Endausbau und den „stabilen Normalbetrieb“ der Anlage, zum anderen aber auch in Bezug auf mögliche „außerplanmäßige Betriebszustände“ sowie, sofern als notwendig oder sinnvoll erachtet, für einzelne Phasen der mehrjährigen Bauzeit.

Dazu soll ein entsprechendes Fachgutachten angefertigt werden, das u.a. detailliert auf die lokalen Ausbreitungsbedingungen eingeht und entsprechenden Modellrechnungen der zukünftigen Situation zugrunde legt.

9.5 Gewässerqualität

Die kapazitative Auslastung der Kläranlage Bettembourg wird voraussichtlich im Jahre 2031 erreicht sein, weswegen ohne eine Erhöhung der Behandlungskapazität die weitere Einhaltung der derzeit geltenden Ablaufwerte nicht sichergestellt werden könnte. Derzeit (2024) können diese (noch) eingehalten bzw. im Allgemeinen relativ deutlich unterschritten werden, wobei Stickstoff als der kritischste Parameter anzusehen ist

Die derzeitigen Einleitbedingungen sind jedoch nicht geeignet, den Zustand der Alzette nachhaltig zu verbessern bzw. ambitionierte Ziele, wie sie beispielsweise aus der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) oder der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik hervorgehen, zu erreichen.

Die nachfolgenden Informationen zum Gewässerzustand der Alzette verdeutlichen, dass weiterer Handlungsbedarf besteht, wenn diese Zielsetzungen erreicht bzw. in Zukunft auf Dauer sicher eingehalten werden sollen.

Im Rahmen einer vorangegangenen Sondierungsphase wurde durch den WRRL-Fachgutachter ILS Essen GmbH ein Kurzbericht zur Beurteilung der zu untersuchenden Sachverhalte für den geplanten Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zum Ausbau der Kläranlage Bettembourg auf eine Kapazität von 180.000 EW und zur Integration einer 4. Reinigungsstufe erstellt. Die örtlichen Bedingungen wurden auf Grundlage verfügbarer Daten und einer im Oktober 2022 durchgeführten Ortsbegehung erkundet.

Dieser Bericht enthält u.a. auch eine Beschreibung der Ausgangssituation hinsichtlich Gewässerqualität gemäß Kriterien der Gewässerstruktur, -morphologie und -hydraulik, vor allem aber des chemisch-physikalischen oder des biologisch-ökologischen Zustandes, verdeutlicht anhand des

floristischen oder faunistischen Arteninventars. Die Bewertung des Ist-Zustandes des für das Projekt relevanten Oberflächenwasserkörpers (OWK) gemäß dem 3. Bewirtschaftungsplan WRRL 2021-2027, welcher in der Sondierungsphase erst in der Entwurfsfassung vorlag, hat sich gegenüber der finalen Fassung nicht geändert.

Einige Inhalte des vorgenannten Berichtes werden zur Darstellung der Ausgangslage bzw. der Vorbelastungssituation der Alzette als Vorfluter der Kläranlage Bettembourg in den nachfolgenden textlichen Ausführungen, Tabellen und Graphiken wiedergegeben.

Wie aus diesen Passagen sowie aus dem vorgenannten Gesamtbericht hervorgeht, bestehen sowohl in struktureller, morphologischer, hydraulischer, als auch in chemisch-physikalischer und biologisch-ökologischer Hinsicht relevante Defizite, d.h. es ist von einer komplexen Vorbelastungssituation im Gewässerbereich auszugehen.

Tabelle 8: Ist-Zustand des OWK VI-4.1.1.b (3. Bewirtschaftungsplan WRRL 2021-2027, Anhang 10)

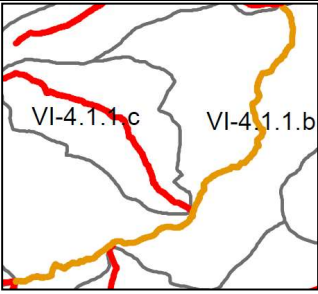
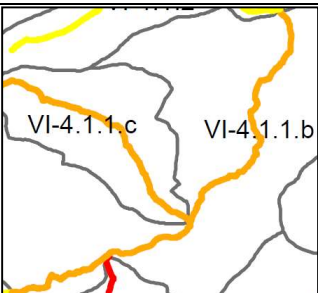
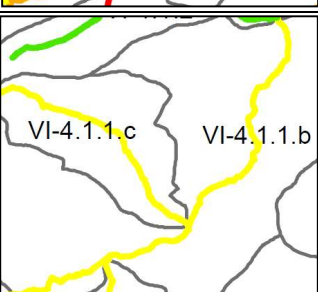
QK	OWK Alzette (VI-4.1.1.b)
Biologie gesamt	5 (schlecht)
Allgemein physikalisch-chemische QK	3 (mäßig und schlechter)
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	3 (mäßig und schlechter)
Physiko-Chemie gesamt	3 (mäßig und schlechter)
Hydromorphologie gesamt	4 (unbefriedigend)
Ökologischer Zustand	5 (schlecht)
Chemischer Zustand mit ubiquitären Stoffen	nicht gut
Chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe	nicht gut

Demnach weist der OWK VI-4.1.1.b der Alzette einen schlechten ökologischen Zustand und einen nicht guten chemischen Zustand auf. Dabei ist anzumerken, dass der chemische Zustand sowohl mit als auch ohne die ubiquitären Stoffe als nicht gut bewertet wird.

Die nachfolgende Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse der Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponente im 3. Bewirtschaftungsplan. Aufgrund der Bewertungen von Durchgängigkeit und Morphologie ist der Zustand insgesamt „unbefriedigend“.⁸

⁸ Quelle: 3. Bewirtschaftungsplan WRRL 2021-2027, Anhang 10,
 rot = schlechter Zustand, orange = unbefriedigender Zustand, gelb = mäßiger Zustand, grün = guter Zustand)

Tabelle 9: Einstufung der hydromorphologischen QK im OWK Alzette (VI-4.1.1.b)

Qualitätskomponente	OWK Alzette (VI-1.1.b)
Durchgängigkeit	
Morphologie	
Wasserhaushalt	

Aufgrund der geänderten rechtlichen Anforderungen, u. a. durch die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), ist mit einer Verschärfung der Einleitgrenzwerte für mehrere Parameter an den aktuellen Stand der Technik zu rechnen.

Wie sich die Erweiterung der Kläranlage Bettembourg inklusive der 4. Reinigungsstufe auf die Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie auswirken könnte, wird im Rahmen der UVP durch einen detaillierten Fachbeitrag WRRL untersucht werden. Denn das Thema Gewässerschutz stellt einen, respektive den zentralen Untersuchungsschwerpunkt der durchzuführenden UVP dar, entsprechend der Hauptaufgabe einer Kläranlage. Diese Thematik wird aber nicht isoliert betrachtet, sondern u.a. auch vor dem Hintergrund anderer Sachverhalte wie Lärm, Geruch oder Chemikalienverbrauch sowie nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund energetischer und ökonomischer Aspekte betrachtet und bewertet werden. D.h. die Beurteilung wird auch unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen Entwicklung erfolgen.

Aufgrund der spezifischen Ab- bzw. Einleitbedingungen der Kläranlage Bettembourg sollen im Rahmen des Fachbeitrages WRRL aber auch mögliche Veränderungen des gereinigten Abwassers von der Ableitung der Kläranlage Bettembourg in den Crauthemergruef und von dort bis zu Einmündung in die Alzette untersucht und in die Bewertung mit einbezogen werden, wie beispielsweise durch Abbauvorgänge in diesem Teilabschnitt (z.B. Oxidation von NH_4 oder NO_2) einerseits oder durch einen Eintrag von Nitrat etc. durch die Düngung der angrenzenden Wiesen etc. andererseits.

10 Projektanalyse - Relevante, vorhabensbezogene Wirkpfade und Abgrenzung des Untersuchungsraumes

10.1 Ermittlung der relevanten, vorhabensbezogenen Wirkpfade

Entsprechend den Anforderungen an eine Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung, wie sie im modifizierten Gesetz und im modifizierten Règlement grand-ducal vom 15.05.2018 definiert sind, sind in diesem Zusammenhang die sogenannten „entscheidungserheblichen“ Sachverhalte zu ermitteln und zu bewerten. Entsprechend der gewählten Methodik wird dies auch für die hier durchzuführenden Untersuchungen übernommen.

Somit gilt es, aus der Vielzahl der potentiellen Auswirkungen die als relevant zu beurteilenden, vorhabensspezifischen Wirkungen bzw. Wirkpfade zu ermitteln, bevor diese einer eingehenden Betrachtung und Bewertung unterzogen werden können.

Daher werden in einem ersten Schritt alle potentiell relevanten Wirkungen (tabellarisch) dargestellt, wobei immer zwischen der Bauphase und der Betriebsphase unterschieden wird.

Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht beispielhaft die vorgesehene Vorgehens- bzw. Darstellungsweise:

Tabelle 10: Potentiell relevante, projektbezogene Wirkungen (**Beispiel**)

Potentiell relevante Wirkungen	Zu untersuchender Sachverhalt
<u>Bauphase (baubedingte Wirkungen)</u>	
Flächeninanspruchnahme, inkl. -versiegelung, Wirkungen auf dem Standortgelände sowie auf der Baustelleneinrichtungsfläche	Zerstörung / Beseitigung der vorhandenen Vegetation bzw. vorhandener Biotope
	Veränderung des Reliefs, der Bodenstruktur und des Wasserhaushaltes
	Kontamination von Boden und Grundwasser durch auslaufende, umweltgefährdende Substanzen
	Mögliche Zerstörung / Beeinträchtigung von erholungsrelevanten Strukturen / Elementen
	Veränderung des Landschaftsbildes
	Mögliche Zerstörung / Beeinträchtigung kulturellen Erbes
Flächeninanspruchnahme inkl. -versiegelung, Wirkungen auf die umliegenden Flächen	Beeinträchtigung der lokalen Flora und Fauna (im Umfeld) durch „Umnutzung“ von Flächen und die daraus resultierenden Wirkungen auf den Biotop-Verbund

Potentiell relevante Wirkungen	Zu untersuchender Sachverhalt
Emission von Lärm durch die Bau- tätigkeit sowie durch Baustellen- verkehr auf dem Gelände	Mögliche Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld
	Mögliche Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung im Standortumfeld
	Mögliche Beeinträchtigung der örtlichen Fauna
Emission von Staub durch den Baustellenbetrieb sowie durch den Baustellenverkehr auf dem Ge- lände	Mögliche Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld
	Mögliche Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung im Standortumfeld
	Mögliche Beeinträchtigung der Vegetation im Standort- umfeld, einschließlich land- und forstwirtschaftlicher Nutzungen
<u>Betriebsphase (anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen)</u>	
Emission von Lärm durch den An- lagenbetrieb sowie durch den be- triebsbedingten Verkehr auf dem Gelände (akustische Wirkungen)	Mögliche Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld
	Mögliche Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung im Standortumfeld
	Mögliche Beeinträchtigung der örtlichen Fauna
Emission von Gerüchen durch den Anlagenbetrieb	Mögliche Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld
	Mögliche Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung im Standortumfeld
Emission von Mikroorganismen durch den Anlagenbetrieb	Mögliche Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld
	Mögliche Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung im Standortumfeld
Optische Effekte	Veränderung des Landschaftsbildes
...	...
...	...
...	...

Einige der potentiell relevanten Wirkungen sind vor dem Hintergrund der spezifischen Bedingungen, die am Standort bzw. im Standortumfeld des geplanten Vorhabens herrschen bzw. die aus dem geplanten (Bau-)Vorhaben resultieren, als nicht relevant bzw. entscheidungserheblich einzustufen, so dass sie nachfolgend nicht weiter betrachtet werden (müssen).

In einer zweiten Tabelle werden daher die Sachverhalte, die als nicht entscheidungserheblich eingestuft werden und folglich in der UVU nicht weiter betrachtet werden sollen dargestellt: Für jeden Sachverhalt wird erläutert, warum er als nicht entscheidungserheblich angesehen wird, wie die nachfolgende Tabelle beispielhaft veranschaulicht:

Tabelle 11: Als nicht relevant bzw. entscheidungserheblich eingestufte Sachverhalte (**Beispiel**)

Als nicht relevant bzw. entscheidungserheblich eingestufte Sachverhalte	Begründung
<u>Bauphase (baubedingte Wirkungen)</u>	
Eine mögliche Zerstörung / Beeinträchtigung kulturellen Erbes auf dem Standortgelände sowie auf der Baustelleneinrichtungsfläche	Solche Strukturen / Elemente sind auf diesen Flächen nicht vorhanden
Eine mögliche Zerstörung / Beeinträchtigung von erholungsrelevanten Strukturen / Elementen auf dem Standortgelände sowie auf der Baustelleneinrichtungsfläche	Solche Strukturen / Elemente sind auf diesen Flächen nicht vorhanden
Eine mögliche Beeinträchtigung der lokalen Flora und Fauna (im Umfeld) durch „Umnutzung“ von Flächen und die daraus resultierenden Wirkungen auf den Biotop-Verbund	Die durch das Vorhaben in Anspruch genommene Fläche besitzt keine besonderen Standorteigenschaften für Flora oder Fauna, ferner hat sie keine spezielle Funktion in einem Biotop-Verbund mit umliegenden Flächen
<u>Betriebsphase (anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen)</u>	
Eine mögliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	Das von außerhalb des Standortgeländes bzw. von exponierten Stellen wahrnehmbare Landschaftsbild wird vorhabensbedingt nicht verändert ...
....	

In einem abschließenden, dritten Schritt werden dann die Wirkungen aufgeführt, die als relevant bzw. entscheidungserheblich im Zusammenhang mit dem Vorhaben eingestuft werden und die in der Wirkungsanalyse der UVU untersucht werden, zum **Beispiel**:

Tabelle 12: Relevante, projektbezogene Wirkungen (**Beispiel**)

Relevante Wirkungen	Zu untersuchender Sachverhalt
<u>Bauphase (baubedingte Wirkungen)</u>	
Flächeninanspruchnahme, inkl. -versiegelung, Wirkungen auf dem Standortgelände sowie auf der Baustelleneinrichtungsfläche	Zerstörung / Beseitigung der vorhandenen Vegetation bzw. vorhandener Biotope
	Veränderung des Reliefs, der Bodenstruktur und des Wasserhaushaltes
	Kontamination von Boden und Grundwasser durch auslaufende, umweltgefährdende Substanzen
	Veränderung des Landschaftsbildes
Emission von Geräuschen (Lärm) durch die Bautätigkeit sowie durch Baustellenverkehr auf dem Gelände und außerhalb	Mögliche Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld
<u>Betriebsphase (anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen)</u>	
Emission von Geräuschen (Lärm) durch den Anlagenbetrieb	Mögliche Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld
Emission von Luftschadstoffen durch den Anlagenbetrieb	Mögliche (unzulässige) Beeinträchtigung des Umweltmediums Luft durch (vermeidbare) Schadstoffemissionen
Optische Wirkungen	Veränderung des Landschaftsbildes
...	...

10.2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Da die einzelnen Wirkungen unterschiedliche Räume betreffen, wird für jeden relevanten Wirkpfad, entsprechend der in Kapitel 1.2 dargelegten Methodik, eine spezifische Abgrenzung des Untersuchungsraumes vorgenommen.

Die nachfolgenden Unterkapitel stellen **beispielhaft** das geplante Vorgehen dar:

10.2.1 Abgrenzung des Untersuchungsraumes I

Aus nachvollziehbaren Gründen umfasst der Untersuchungsraum für die im Zusammenhang mit der Bauphase als relevant angesehenen Sachverhalte (beispielhafte Auswahl):

- Zerstörung / Beseitigung der vorhandenen Vegetation bzw. vorhandener Biotope,
- Kontamination von Boden und Grundwasser durch auslaufende, umweltgefährdende Substanzen (sowohl bau- als auch betriebsbedingt)
- (**mögliche 3. Wirkung**)

- (mögliche 4. Wirkung)

die Standortfläche, respektive das Baustellenterrain, d.h. das sogenannte „Projektgebiet“ (siehe Kapitel 1.2.3).

(Die textlichen Ausführungen werden durch eine graphische Darstellung des Untersuchungsraums ergänzt.)

10.2.2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes II

Eine Anpassung des Untersuchungsraumes ist erforderlich in Bezug auf eine mögliche Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld durch eine Emission von Schall (Geräuschen) in der Bau- sowie in der Betriebsphase, respektive durch entsprechende Immissionen.

Aufgrund der Bedeutung dieses Sachverhaltes ist vorgesehen, eine detaillierte Studie durch einen qualifizierten Gutachter erstellen zu lassen. Die diesbezügliche Abgrenzung des Untersuchungsraumes wird sich an den als relevant erachteten Immissionsorten orientieren, die im Rahmen der Abstimmung des Untersuchungsumfanges der Impaktstudie Schall vom Gutachter festgelegt und mit der Umweltverwaltung vor deren Erstellung abgestimmt werden.

(Die textlichen Ausführungen werden durch eine graphische Darstellung des Untersuchungsraums ergänzt.)

10.2.3 Abgrenzung des Untersuchungsraumes III

Eine Anpassung des Untersuchungsraumes ist erforderlich in Bezug auf eine mögliche Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld durch olfaktorische Emissionen (Gerüche) in der Betriebsphase, respektive durch entsprechende Immissionen.

Aufgrund der Bedeutung dieses Sachverhaltes ist vorgesehen, eine detaillierte Studie durch einen qualifizierten Gutachter erstellen zu lassen. Die diesbezügliche Abgrenzung des Untersuchungsraumes wird sich an den als relevant erachteten Immissionsorten orientieren, die im Rahmen der Abstimmung des Untersuchungsumfanges der Impaktstudie Geruch vom Gutachter festgelegt und mit der Umweltverwaltung vor deren Erstellung abgestimmt werden.

(Die textlichen Ausführungen werden durch eine graphische Darstellung des Untersuchungsraums ergänzt.)

10.2.4 Abgrenzung des Untersuchungsraumes IV

- noch in Abhängigkeit von den realen Wirkungen zu definieren -

(Die textlichen Ausführungen werden durch eine graphische Darstellung des Untersuchungsraums ergänzt.)

10.2.5 Abgrenzung des Untersuchungsraumes V

- noch in Abhängigkeit von den realen Wirkungen zu definieren -

(Die textlichen Ausführungen werden durch eine graphische Darstellung des Untersuchungsraums ergänzt.)

10.2.6 Abgrenzung des Untersuchungsraumes VI

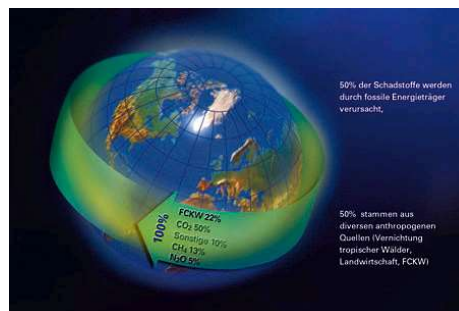
Die vorgenommene Abgrenzung der einzelnen Untersuchungsräume deckt alle als relevant angesehenen Wirkungen im Zusammenhang mit der Erweiterung der Kläranlage Bettembourg ab, mit Ausnahme zweier Aspekte:

1. des „Klimaschutzes“ (mögliche (unzulässige) Beeinträchtigung des Umweltmediums Luft durch (vermeidbare) Emissionen klimaschädlicher Substanzen) sowie
2. des schonenden Umgangs mit begrenzten Ressourcen.

Klimaschutz:

Beim Betrieb technischer Anlagen kommt aus Gründen der Luftreinhaltung und des Klimaschutzes, einer rationellen Energienutzung generell eine besondere Bedeutung zu, woraus sich die Relevanz einer Betrachtung dieses Sachverhaltes (Energie-Effizienz) als wesentlichem Indikator einer möglichen unzulässigen, vorhabensbedingten Beeinträchtigung des Schutzgutes Klima in der UVU ergibt.

Eine räumliche Eingrenzung der entsprechenden Wirkungen und damit die Definition eines entsprechenden Untersuchungsraums erscheint in diesem Zusammenhang aber weder sinnvoll noch notwendig. Folglich wird der Aspekt „Klimaschutz“ in der UVU generell, d.h. ohne konkreten Raumbezug abgehandelt.



Ressourcenschutz:

In analoger Form verhält es sich mit dem Aspekt der Nachhaltigkeit durch Ressourcenschutz. Luxemburg und die EU haben die Notwendigkeit erkannt, entsprechend zu handeln, und möglichst schonend mit den natürlichen Ressourcen umzugehen. Dies zeigt sich bei Festlegungen im Rahmen der Landes- und Kommunalplanung, z.B. bzgl. Flächenverbrauch, darüber hinaus aber vor allem bei der Umsetzung einer echten, ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft, der sogenannten „Circular Economy“ (CE). Im Rahmen der UVP wird untersucht werden, in welchen Bereichen und in welchem Umfang Kriterien der CE berücksichtigt wurden und Eingang in dieses Projekt gefunden haben.



11 Raumanalyse

11.1 Übergeordnete Planungen

Die übergeordnete Landesplanung, aber auch verbindliche regionale und lokale Planungen sowie spezifische Fachplanungen machen Aussagen zur sinnvollen, als wünschenswert angesehenen oder angestrebten Entwicklung des Raumes, von Umweltbereichen oder -medien sowie von anthropogenen Nutzungen. Aus nachvollziehbaren Gründen sind diese im Zusammenhang mit der Beurteilung möglicher Veränderungen, die von dem geplanten Vorhaben ausgehen (können), relevant. Gleiches gilt für sonstige Vorhaben, die im Umfeld des geplanten Vorhabens realisiert werden.

Beide werden im Rahmen der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung in ihren wesentlichen Zügen dargestellt.

11.1.1 Räumliche Planungen und Entwicklungsziele

Hier werden raumwirksame, kommunale sowie staatliche Planungen betrachtet, die für den Betrachtungsraum von Bedeutung sind. Dies können sein:

- Landesplanungen (DATUR)
- Stadtentwicklungspläne / -programme
- Gemeindeentwicklungspläne
- Bauleitpläne
- (mögliche weitere Programme oder Pläne).

Diese Planungsgrundlagen dienen zur Darstellung der kurz- bis mittelfristig als realistisch anzunehmenden Entwicklungstendenzen sowie der daraus abzuleitenden möglichen zukünftigen anthropogenen Nutzungsverhältnisse.

11.1.2 Thematische Planungen und Entwicklungsziele

Hier sind natürlich vor allem die (verbindlichen bzw. hinreichend konkreten) Fachplanungen im Bereich der Wasserwirtschaft, der Energiewirtschaft, des Umweltschutzes respektive der nachhaltigen Entwicklung relevant, wie Kyoto-Protokoll, Agenda 21 etc.

Diese Planungsgrundlagen dienen zur Darstellung der kurz- bis mittelfristig als realistisch anzunehmenden Entwicklungstendenzen sowie der daraus abzuleitenden möglichen zukünftigen Rahmenbedingungen.

Alternativ könnten andere Fachplanungen (Kulturgüter, Trinkwassernutzung, Quellenschutz, Erholungsnutzung, Tourismus etc.) betroffen sein, die im erforderlichen Umfang dargestellt und vor dem realen Projekthintergrund bewertet werden.

Weiterhin können regionale oder kommunale Vereinbarungen, welche die betroffenen Gemeinden eingegangen sind (z.B. Klimabündnis Luxemburg) von Belang sein.

11.1.3 Sonstige Vorhaben

Gibt es andere Vorhaben im Umfeld der Anlage bzw. (verbindliche und im Zeithorizont relevante) Planungen, wie größere Bauvorhaben, Gewerbe- oder Industriezonen etc., die im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben von betrachtungsrelevantem Interesse sind?

Sofern vorliegend, werden diese in der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung im erforderlichen Umfang berücksichtigt.

Aber auch Planungen im Bereich der angrenzenden Wohnbereiche oder der hier gelegenen Freizeiteinrichtungen etc. könnten in diesem Kontext von Bedeutung sein.

11.2 Raumanalytische Beurteilung

Hier werden für jeden Untersuchungsraum zu Beginn noch einmal kurz die möglichen Impakte (Wirkpfade bzw. potentiellen Wirkungen) dargelegt. Anschließend wird eine **Ermittlung der Bedeutung** der entsprechenden Strukturen oder Umweltaspekte für den (lokalen) Naturhaushalt bzw. die **Ermittlung ihrer Empfindlichkeit** gegenüber entsprechenden Wirkungen / negativen Folgen vorgenommen.

Dies ist erforderlich, um später in der Wirkungsanalyse eine Basis für die Beurteilung der vorhabensbedingten Auswirkungen zu haben.

11.2.1 Untersuchungsraum I (**Beispiel**)

Innerhalb des Untersuchungsraums I, welcher das Baustellenterrain, respektive das sogenannte „Projektgebiet“, umfasst, besteht aufgrund der spezifischen Wirkpfade des geplanten Vorhabens potentiell eine Gefährdung

- durch eine Zerstörung / Beseitigung der vorhandenen Vegetation bzw. vorhandener Biotope,
- durch eine mögliche Kontamination von Boden und Grundwasser durch auslaufende, umweltgefährdende Substanzen (sowohl bau- als auch betriebsbedingt)
- (mögliche 3. Wirkung)
- (mögliche 4. Wirkung).

Zur späteren Bewertung der Eingriffsfolgen ist eine **Ermittlung der Bedeutung** der entsprechenden Strukturen oder Umweltaspekte für den Naturhaushalt bzw. die **Ermittlung ihrer Empfindlichkeit** gegenüber entsprechenden negativen Folgen erforderlich.

11.2.1.1 Vorhandene Vegetation (Lokale Flora – Biotope)

In Bezug auf die Vegetation im Bereich der geplanten (neuen) Baukörper, kommt es auf dem Anlagengelände zu einem (dauerhaften) Totalverlust der vorhandenen Vegetation.

Dabei wird in Anspruch genommen.

Auf dieser Fläche befinden sich aktuell

Vom ökologischen Standpunkt aus betrachtet sind die vorhandenen (und vom Projekt betroffenen) Bereiche von ____? ____ Bedeutung, da Während der Geländebegehung wurden hier Pflanzenarten angetroffen.

(weitere Darlegung und Bewertung)

Einstufung der Bedeutung (gering - mittel - hoch)

Bei der durch die geplante Maßnahme betroffenen Fläche handelt es sich um Strukturen, die im allgemeinen (k)eine besondere Funktion im natürlichen Wirkungsgefüge besitzen, hier

Die Bedeutung dieser Flächen für den lokalen Naturhaushalt wird daher als ____? ____ eingestuft.

11.2.1.2 Mögliche Kontamination von Boden und Grundwasser durch auslaufende, umweltgefährdende Substanzen

Schadstoffeintrag – Einstufung der Empfindlichkeit (gering - mittel - hoch)

.... in Bezug auf einen potentiellen Eintrag von Schadstoffen, respektive eine mögliche Kontamination von Boden und/oder Grundwasser durch eine unkontrollierte Freisetzung umweltschädigender Substanzen (z.B. Treibstoffe oder Schmierstoffe). Entsprechend der gewählten Methodik wird die Empfindlichkeit gegen einen Eintrag boden- oder grundwassergefährdender Substanzen als ____? ____ beurteilt.

11.2.2 Untersuchungsraum II

11.2.3 Untersuchungsraum III

11.2.4 Untersuchungsraum IV

11.2.5 Untersuchungsraum V

11.2.6 Untersuchungsraum VI

12 Beschreibung der zu erwartenden relevanten Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Umwelt

In Bezug auf die (vorhabensspezifisch) als relevant erachteten Wirkpfade kann nicht ausgeschlossen werden, dass vorhabensbedingte (Ein-)Wirkungen rezeptorbezogen zu bestimmten Auswirkungen führen. Das Ausmaß dieser Wirkungen ist im Wesentlichen abhängig von deren Qualität, Intensität und Dauer, respektive Nachhaltigkeit. Insofern / da es sich prinzipiell um negative Wirkungen handelt, kann man in diesem Zusammenhang auch von Beeinträchtigungen des entsprechenden Umweltmediums bzw. Schutzgutes sprechen.

Für jede zu erwartende Einzelwirkung wird das Ausmaß der zu erwartenden Beeinträchtigung beurteilt, wobei zwischen geringen, mittleren und erheblichen Beeinträchtigungen unterschieden wird.

Durch Verknüpfung der in der Raumanalyse ausgewiesenen Bedeutung bzw. Empfindlichkeit eines Umweltmediums / Schutzgutes mit dem Ausmaß der zu erwartenden Beeinträchtigung wird der resultierende Umweltimpakt ermittelt. Hierbei werden bereits getroffene bzw. im Projekt vorgesehene Minderungsmaßnahmen berücksichtigt. Auch bei der Beurteilung des resultierenden Impaktes wird zwischen geringen, mittleren und erheblichen Impakten unterschieden.

Im Anschluss an die Beschreibung und Beurteilung zu erwartender Einzelwirkungen werden, so weit möglich, Wechselwirkungen beschrieben. Ferner wird aufgezeigt, welcher Art diese Wechselwirkungen sind, d.h. ob sie potentiell synergistische oder antagonistische Effekte mit sich bringen, d.h. ob es also zu einer tendenziellen Verringerung oder Verstärkung von Einzelwirkungen bzw. daraus resultierender Impakte kommt.

12.1 Einzelwirkungen

12.1.1 Untersuchungsraum I (**Beispiel**)

Innerhalb des Untersuchungsraums I, welcher das Baustellenterrain, respektive das sogenannte „Projektgebiet“, umfasst, besteht aufgrund der spezifischen Wirkpfade des geplanten Vorhabens potentiell eine Gefährdung

- durch eine Zerstörung / Beseitigung der vorhandenen Vegetation bzw. vorhandener Biotope,
- durch eine mögliche Kontamination von Boden und Grundwasser durch auslaufende, umweltgefährdende Substanzen (sowohl bau- als auch betriebsbedingt)
- (mögliche 3. Wirkung)
- (mögliche 4. Wirkung).

Wie sind die resultierenden Eingriffsfolgen zu bewerten?

12.1.1.1 **Vorhandene Vegetation (Lokale Flora – Biotope)**

Bei den Flächen, die für das geplante Vorhaben benötigt werden, handelt es sich um

Die Bedeutung der hier vorhandenen und vom Projekt betroffenen Flächen wurde in der Raumanalyse, vom ökologischen Standpunkt aus betrachtet, als ____? ____ eingestuft, da

Einstufung des Ausmaßes der Beeinträchtigung (gering - mittel - erheblich)

Der Totalverlust eines Lebensraums bedeutet immer eine erhebliche Beeinträchtigung. Dabei resultiert der Wert der betroffenen Fläche nicht aus ihrem Arteninventar oder ihrem ökologischen Zustand, als vielmehr aus der Funktion dieser Fläche für die lokale Fauna (sowie für das örtliche Mikroklima). Durch den vollständigen Wegfall dieser Fläche, die Teil eines entsprechenden örtlichen Verbundes an Grünflächen ist, sind auch (nicht quantifizierbare) Funktionsbeeinträchtigung der übrigen Flächen (des Verbundes) nicht auszuschließen, weshalb die Schwere des Eingriffs, respektive das Ausmaß der Beeinträchtigung / Veränderung des lokalen Naturhaushaltes als ____? ____ eingestuft wird.

Einstufung des resultierenden Impaktes (gering - mittel - erheblich)

Vor dem Hintergrund der vorangegangenen Erläuterungen zur Bedeutung der Fläche sowie zu den zu erwartenden Beeinträchtigungen wird der resultierende Impact auf das Umweltmedium / Schutzgut Flora – Biotop (lokale Vegetation) als ____? ____ eingestuft. Ausschlaggebend hierfür sind sowie dieals ____? ____ eingestufte Bedeutung.

12.1.1.2 Mögliche Kontamination von Boden und Grundwasser durch auslaufende, umweltgefährdende Substanzen (sowohl bau- als auch betriebsbedingt)

gxhgfh

12.1.2 Untersuchungsraum II

Hier werden die Ergebnisse der Impactstudie Schall diskutiert und „bewertet“. Da der organisme agréé (i.d.R.) in seiner Studie keinen Abgleich mit Grenz- / Richtwerten vornimmt, werden die Ergebnisse der Studie im Hinblick auf Grenz- / Richtwerte hin interpretiert, die entsprechend der aktuellen Flächenausweisung im Umfeld der Anlagen angesetzt werden können ..

12.1.3 Untersuchungsraum III

idem olfaktorische Wirkungen – Impactstudie Gerüche

12.1.4 Untersuchungsraum IV

12.1.5 Untersuchungsraum V

12.1.6 Untersuchungsraum VI

12.2 Wechselwirkungen

Im Rahmen von Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchungen versteht man unter Wechselwirkungen alle denkbaren funktionalen und strukturellen Beziehungen zwischen Schutzgütern, soweit sie im Zusammenhang mit projektspezifischen Auswirkungen zu sehen und von entscheidungserheblicher Bedeutung sind.

Bezogen auf die (in den vorangegangenen Kapiteln) beschriebenen Aspekte (Einzelwirkungen) ist zu überprüfen, ob Auswirkungen auf einzelne Umweltbereiche und damit einhergehende Veränderungen zusätzliche Auswirkungen (positive oder negative) auf andere Umweltbereiche verursachen.

Neben synergistischen und antagonistischen Wirkungen werden definitionsgemäß unter Wechselwirkungen auch indirekte Wirkungen verstanden.

(Diese werden thematisiert und – soweit möglich – auch untersucht)

.....

Nicht untersucht werden komplexere Wechselwirkungen, im Sinne einer Betrachtung von Wirkungsketten oder -gefügen (z.B. Entfernen der Vegetationsschicht, Einfluss auf den Bodenwasserhaushalt bzw. das lokale Mikroklima, daraus resultierende Effekte auf die lokale Fauna (z.B. Insekten)), oder der möglichen Anreicherung emittierter Schadstoffe über die Nahrungskette. Dermaßen komplexe Sachverhalte können im Rahmen einer vorhabensbezogenen UVU nicht analysiert werden.

13 Auswirkungen interner (eines nicht bestimmungsgemäßen Betriebes) sowie externer Vorfälle (Katastrophen)

Neben dem geregelten Normalbetrieb einer Anlage sind in einer Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung auch die möglichen Folgen sogenannter „außerplanmäßiger Betriebszustände“ zu untersuchen. Als **Beispiele** hierfür sind z.B.

- Anlagenbrand
- Freisetzung umweltgefährdender Stoffe / Flüssigkeiten
-

denkbar.

Diese Sachverhalte werden im Rahmen der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung, vor dem Hintergrund der anlagen- und betriebsspezifischen Risiken, der spezifischen Lage des Objektes und der naturräumlichen Ausstattung (und Nutzung) des Standortes und seines Umfeldes definiert, analysiert und bewertet.

D.h. es werden die möglichen Folgen einer Störung des geregelten Betriebs der einzelnen Anlagen der Kläranlage Bettembourg untersucht.

Kriterien der Beurteilung sind in diesem Fall das mögliche Ausmaß (Intensität) sowie die Dauer eines daraus resultierenden, schädigenden Einflusses auf die Umwelt. Aus nachvollziehbaren Gründen werden die vorgesehenen Schutzmaßnahmen in die Bewertung einbezogen.

Darüber hinaus fordert der Artikel 3 des Gesetzes vom 15. Mai 2018 *relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement* im Punkt 2 die Betrachtung der Anfälligkeit des Projektes in Bezug auf schwere Unfälle und / oder Katastrophen. Im Zusammenhang mit dem Projekt zur Erweiterung der Kläranlage Bettembourg sind diesbezüglich unterschiedliche Szenarien denkbar, die in der durchgeführten UVU tabellarisch abgehandelt und hinsichtlich ihrer Anfälligkeit bewertet werden.

Tabelle 13: Projektspezifische Anfälligkeit hinsichtlich schwerer Unfälle / Katastrophen (**Beispiele**)

Szenario	Mögliche Schäden und projektspezifische Anfälligkeit
Erdbeben	Erdbeben beeinträchtigen die Standsicherheit von Bauwerken und können bewirken, so dass ein unkontrolliertes Auslaufen von Flüssigkeiten zu Kontaminationen des Bodens und des Grundwassers führen können. Ferner sind Schäden an Elementen (Mensch, Flora, Fauna, Sachgüter, Bauwerke, ...), die sich im unmittelbaren Bereich bzw. im Umfeld der Kläranlage Bettembourg befinden, zu befürchten.
	Die Region im Bereich nördlich der Stadt Luxemburg liegt in einem Bereich geringer seismischer Aktivität, so dass die Anfälligkeit hinsichtlich eines schweren Unfalls aufgrund eines Erdbebens als gering einzuschätzen ist.
Überschwemmungen	Überschwemmungen führen zu einem Aufweichen von Bodenschichten und können die Standsicherheit von Bauwerken beeinträchtigen. Ein Umkippen von Anlagen mit den bereits beschriebenen Folgeschäden ist potentiell möglich.
	Der Standort der Kläranlage Bettembourg liegt Dieser befindet sich ...

Szenario	Mögliche Schäden und projektspezifische Anfälligkeit
	<p>ausgewiesener Hochwassergefährdungs- bzw. Überschwemmungszonen und in ... Distanz zu Oberflächengewässern.</p> <p>Die projektspezifische Anfälligkeit wird folglich als angesehen.</p>
Sturm	<p>Stürme können insbesondere an hoch aufragenden, großflächigen Bauwerken massive Schäden verursachen. Sie führen im Extremfall Folgeschäden an den Schutzgütern Boden und Grundwasser (Kontamination durch unkontrolliert auslaufende Flüssigkeiten) sowie an Elementen (Mensch, Flora, Fauna, Bauwerke, ...), die sich im unmittelbaren Bereich bzw. in Fallrichtung befinden, sind</p> <p>Aus all den genannten Gründen kann die projektspezifische Anfälligkeit in Bezug auf mögliche Sturmschäden bis auf ein unvermeidbares Restrisiko als minimiert angesehen werden.</p>
Blitzeinschlag	<p>Blitzeinschläge können zu verheerenden Schäden an Bauwerken führen. In der Regel sind dann durch Blitzeinschlag verursachte Brandereignisse mit entsprechenden Folgeschäden zu befürchten. Dies kann zu den bereits beschriebenen Effekten des Herabstürzens von Anlagenbestandteilen und dem unkontrollierten Auslaufen von Flüssigkeiten führen. Ferner gehen mit Brandereignissen entsprechende Emissionen an Luftschadstoffen einher sowie ggf. Kontaminationen der Schutzgüter Boden und Grundwasser durch den Einsatz von Löschmitteln.</p> <p>Wie beschrieben, Die vorgesehenen Anlagen verfügen über umfassende Einrichtungen zum Blitzschutz (siehe Kapitel xyz), die zu Betriebsbeginn von Fachunternehmen abgenommen und regelmäßig gewartet werden.</p> <p>Aus diesen Gründen kann die projektspezifische Anfälligkeit bis auf ein unvermeidbares Restrisiko als [minimiert] angesehen werden.</p>
Bergbau	<p>Gruben, Schächte und Tunnel können in (ehemaligen) Bergbaugebieten dazu führen, dass die Standsicherheit von Gebäuden gefährdet ist und diese Risse erhalten und teilweise oder als Ganzes einstürzen oder umfallen. Die potentiell resultierenden Folgewirkungen wurden bereits beschrieben.</p> <p>..... geologisches Gutachten zum Standsicherheitsnachweis erstellen, die den Aspekt „Bergbau“ bei Bedarf in ihre Betrachtungen einbeziehen, so dass derartige Risiken weitestgehend ausgeschlossen werden können.</p> <p>Die projektspezifische Anfälligkeit wird folglich als [gering] angesehen.</p>
Betriebe	<p>Betriebe, die bei schweren Unfällen oder Katastrophen ihr mehr oder weniger unmittelbares Umfeld über ihren Wirkradius in Mitleidenschaft ziehen können, können auch für externe Bauwerke und Anlagen eine Gefahr darstellen. Beispielhaft sind hier Kernkraftwerke oder Tanklager, aber auch andere „Seveso“-Betriebe zu nennen.</p> <p>Nach derzeitigem Kenntnisstand liegen die Anlagen der geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg nicht im Wirkradius derartiger Betriebe.</p> <p>Die projektspezifische Anfälligkeit wird folglich als [gering] angesehen.</p>

14 Kompensationsmaßnahmen

Für naturschutzrelevante Sachverhalte bzw. für eine nach Abschluss der UVP erforderliche naturschutzrechtliche Beantragung im Zusammenhang mit der geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg, in der die erforderlichen Kompensationsmaßnahmen konkretisiert werden, stellt das neue Naturschutzgesetz, das „*Loi (modifiée) du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles*“ die gesetzliche Grundlage dar.

In diesem Zusammenhang fordert Artikel 17 dieses Gesetzes unter Paragraph 3 eine Genehmigung für Eingriffe in geschützte Biotope und Habitate, die innerhalb der Grünzone liegen. Paragraph 4 des Artikel 17 schreibt die mindestens gleichwertige Kompensation reduzierter, zerstörter oder geschädigter geschützter Biotope vor. Habitate von gemeinschaftlichem Interesse und Lebensräume von Arten von gemeinschaftlichem Interesse müssen im selben ökologischen Sektor durch identische Lebensräume oder anderweitig durch Lebensräume mit ähnlichen ökologischen Funktionen ausgeglichen werden.

Schließlich werden die rechtlichen Vorgaben im Zusammenhang mit erforderlichen Kompensationsmaßnahmen und deren Ermittlung und Umsetzung in der Sektion 2 bzw. den Artikeln 63ff des Gesetzes vom 18.07.2018 definiert.

Vor dem Hintergrund dieser Rechtslage werden im Zusammenhang mit der UVU zur geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg umfangreiche Untersuchungen hinsichtlich des floristischen und des faunistischen Kompensationsbedarfs durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden im Kapitel 14 (Kompensationsmaßnahmen) in verschiedenen Unterkapitel zusammenfassend dargestellt. Deren genereller Aufbau ist nachfolgend **beispielhaft** dokumentiert.

14.1 Kompensationsbedarf Vegetation / Flora (direkte Eingriffe)

Die detaillierte Bilanzierung ist der Biotoptypenkartierung mit Eingriffsbilanzierung im Anhang xyz des UVP-Berichtes zu entnehmen. Demnach werden im Rahmen der geplanten Erweiterung der Kläranlage Bettembourg vornehmlich Flächen beansprucht werden. Dabei handelt es sich **jedoch ... zum Teil ... um Teillebensräume geschützter Vogel- und Fledermausarten und**

Gemäß der vom Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité vorgeschriebenen und in der im Anhang xyz abgelegten Biotoptypenkartierung dokumentierten Methode, ergibt sich, für das geänderte Vorhaben, wie in den Kapiteln **xx**, **xy** und **zz** beschrieben, ein Minderungs- bzw. Kompensationsbedarf von **xxx.xxx** Wertpunkten.

Diese Abschätzungen geben orientierend den maximalen Kompensationsbedarf an, **basierend auf**

14.2 Minderungs- und Kompensationsbedarf Lebensräume und Fauna

Im Scoping wurde die Relevanz einer eingehenden Untersuchung der Fauna aufgezeigt (siehe Kapitel **xyz**). Dabei sollte der Fokus auf mögliche Gefährdungen der **Avifauna und der Fledermäuse (?)** gelegt werden. Wie die Gutachten im Anhang xyz dokumentieren, wurden diese beiden Tierartengruppen im Rahmen der vorliegenden UVU intensiv untersucht. Mittels Planungsänderungen und

Minderungsmaßnahmen konnte die Gefährdung erheblich reduziert werden (siehe Ausführungen im Kapitel **xyz** der Wirkungsanalyse).

Um die Erheblichkeitsschwelle für die Fledermäuse zu unterschreiten, sind umfassende Maßnahmen an erforderlich. **Diese bestehen u.a. aus zur**

Wie die avifaunistischen Untersuchungen zeigen, sind drastische Maßnahmen erforderlich, um die spezifischen Erheblichkeitsschwellen bestimmter Vogelarten aus Gründen des Arten- und des Gebietsschutzes zu unterschreiten. So ist v.a. auf zu verzichten (oder). Darüber hinaus sind spezifische Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen für die Vogelarten Rotmilan, Feldlerche und Mauersegler zu realisieren.

Weitere Informationen zu den einzelnen Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Kompensation sind in Kapitel 14.4 bzw. in Anhang xyz als Übersicht zusammengestellt.

14.3 Umsetzung der Kompensation

Das **STEP** sichert die angemessene Umsetzung des aufgezeigten Kompensationsbedarfs zu, so dass die in der Wirkungsanalyse vorgenommenen Bewertungen Bestand haben. Da die geplante Erweiterung der Kläranlage Bettembourg wie in vorausgehenden Kapiteln beschrieben, gemäß des neuen Naturschutzgesetzes vom 18.07.2018 sowieso einer naturschutzrechtlichen Genehmigung des Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité bedarf, ist die konkrete Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen in diesem naturschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren auf Basis des Naturschutzgesetzes zu regeln. Dies erfolgt dann in Abstimmung zwischen des **STEP** bzw. ihren Gutachtern und den Vertretern des l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité

14.4 Übersicht der Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Kompensation

Um die Umweltverträglichkeit des Vorhabens zur Erweiterung der Kläranlage Bettembourg zu gewährleisten, sind eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen erforderlich, die sich auf den gesamten Standort oder auch nur auf einzelne Anlagen der Kläranlage Bettembourg beziehen. Sie sind erforderlich zum Schutz verschiedener Faktoren bzw. Schutzgüter der natürlichen Umwelt und der Umwelt bzw. der Gesundheit des Menschen. In der Maßnahmenübersicht in Anhang xyz der vorliegenden UVU sind die einzelnen Maßnahmen gruppiert nach Schutzgütern der natürlichen Umwelt und der Umwelt des Menschen mit Bezug zur jeweiligen Dokumentation in der UVU, der Verantwortlichkeit in der weiteren Umsetzung und der Festlegungsebene zusammengestellt.

15 Gesamtwirkungsabschätzung

Von dem geplanten Vorhaben gehen Wirkungen aus, die zu Impakten in Bezug auf einzelne Umweltmedien oder Schutzgüter führen können. Diese sind, absolut gesehen, prinzipiell negativer Natur. Bislang wurden diese Impakte isoliert dargestellt und betrachtet.

Das geplante Vorhaben wird jedoch auch positive Wirkungen auf die Umwelt haben, schließlich ist dies auch eine Zielsetzung der vorgenommenen, umfangreichen Investitionen.

Daher ist es sinnvoll, zum Abschluss der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung eine Gesamtwirkungsabschätzung vorzunehmen, die die zu erwartenden negativen Impakte in einer Gesamtübersicht zusammen und den zu erwartenden positiven Wirkungen gegenüberstellt.

Wie also sieht die Gesamtbilanz des geplanten Vorhabens aus und kann das geplante Vorhaben vor diesem Hintergrund als umweltverträglich und damit prinzipiell realisierbar angesehen werden?

Kann ein Bedarf für das geplante Vorhaben nachgewiesen werden, der die zu erwartenden Impakte rechtfertigt?

15.1 Zu erwartende negative Impakte (Beispiel)

Folgende negative Impakte sind von dem geplanten Vorhaben zu erwarten:

Tabelle 14: Zu erwartende negative Impakte (Beispiel)

Relevante Wirkungen	Zu untersuchender Sachverhalt	Beurteilung des Impactes
Bauphase (baubedingte Wirkungen)		
Emission von Geräuschen (Lärm) durch die Bautätigkeit sowie durch Baustellenverkehr auf dem Gelände und außerhalb	Mögliche, temporäre Beeinträchtigung der Wohnbevölkerung im Standortumfeld innerhalb der Bauphase	mittel
Betriebsphase (anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen)		
Errichtung großvolumiger, massiver Baukörper	Dauerhafte Veränderung des Landschaftsbildes	hoch

15.2 Zu erwartende positive Impakte

Textliche Darstellung, ergänzt ggf. durch eine tabellarische Darstellung und/oder Graphiken

15.3 Zu erwartende Gesamtbilanz des geplanten Vorhabens

Abwägung negative und positive Impakte

Textliche Darstellung, ergänzt ggf. durch eine tabellarische Darstellung und/oder Graphiken

16 Hinweise auf Probleme bei der Durchführung der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung

Punkt 6 des Anhang III des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018 „*relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement*“) sieht vor, dass in einem UVP-Bericht auf mögliche Probleme bei Durchführung der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung hingewiesen wird, welche entscheidungserheblich sein könn(t)en.

Die entsprechenden Sachverhalte werden daher ebenfalls in einem eigenständigen Kapitel der UVU zusammenfassend dargestellt.

Dies, um auf mögliche Datenlücken oder fehlende Unterlagen aufmerksam zu machen, die zur Bewertung des UVP-Berichtes bzw. der darin präsentierten Ergebnisse und vorgenommenen Bewertungen erforderlich bzw. hilfreich sein könn(t)en.

Im Zusammenhang mit der Erstellung des vorliegenden UVP-Berichtes sind Probleme aufgetreten, die ihre Erstellung erschwert oder behindert

Ferner sind in Bezug auf Umweltmedium oder Schutzgut Datenlücken aufgetreten, die als gravierend im Hinblick auf eine stringente Umsetzung der der Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung zugrunde gelegten Methodik anzusehen sind.

....

Daher

(Bewertung der Relevanz möglicher Datenlücken für die Aussagekraft der UVU in einzelnen Punkten oder im Ganzen ...)

17 Nichttechnische, allgemeinverständliche Zusammenfassung

Die geplante Erweiterung der Kläranlage Bettembourg erfordert eine Betriebserlaubnis „Commodo/Incommodo“ auf Basis des modifizierten Gesetzes vom 10.06.1999 *„relative aux établissements classés“*, eine wasserrechtliche Genehmigung auf Basis des modifizierten Gesetzes vom 19.12.2008 *„relative à l'eau“* sowie eine abfallrechtliche Genehmigung auf Basis des modifizierten Gesetzes vom 21.03.2012 *„relative à la gestion des déchets“*.

Darüber hinaus ist für dieses Vorhaben eine Prüfung auf Umweltverträglichkeit entsprechend den Anforderungen des modifizierten Gesetzes sowie des modifizierten Règlement grand-ducal vom 15.05.2018 *„relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement“* erforderlich. Deren Ergebnisse werden im sogenannten UVP-Bericht zusammengestellt.

Hierbei sind entsprechend Punkt 9 des Anhang III des modifizierten Gesetzes vom 15.05.2018 *„relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement“* die wesentlichen Ergebnisse der durchgeführten Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung am Ende des UVP-Berichtes noch einmal in Form einer allgemeinverständlichen, nicht-technischen Zusammenfassung darzulegen, was hiermit erfolgt.

- zusammenfassende, Darstellung der wesentlichen Ergebnisse der UVU -
- allgemeinverständlich, ca. 5 bis 7 Seiten -

18 Anhänge

- 18.1 UVP-relevante Dokumente (modifiziertes Gesetz vom 15.05.2018)**
- 18.2 Offizielle Karten, Pläne**
- 18.3 Behördliche Schreiben und Stellungnahmen**
- 18.4 Pläne und Unterlagen zur bestehenden Anlage**
- 18.5 Pläne und Unterlagen zum geplanten Vorhaben**
- 18.6 Themenkarten zur naturräumlichen Gliederung und Ausstattung**
- 18.7 Themenkarten zur anthropogenen Nutzung des Raumes**
- 18.8 Literatur- und Quellenverzeichnis**

18.1 UVP-relevante Dokumente (modifiziertes Gesetz vom 15.05.2018)

Offizielles Ablaufschema UVP des MECDD / MECB

Zulassung der ProSolut S.A. als UVP-Gutachter

18.2 Offizielle Karten, Pläne und Dokumente

Ausschnitt aus der topographischen Karte 1 : 10.000
mit Kennzeichnung der Lage des Kläranlagengeländes

Luftbildausschnitt / Orthophoto (2023) 1:10.000
mit Kennzeichnung der Lage des Kläranlagengeländes

Kataster-Situation der Kläranlage Bettembourg 1 : 5.000
mit Kennzeichnung der Lage des Kläranlagengeländes

PAG – Auszug Geoportail 1 : 5.000
mit Kennzeichnung der Lage des Kläranlagengeländes

PAG der Gemeinde Roeser – Planauszug Peppange 1 : 2.500

PAG der Gemeinde Bettembourg

18.3 Behördliche Schreiben und Stellungnahmen

Auszug aus dem Altlastenverdachtsflächenkataster vom 20.07.2022

Stellungnahme des Institut National de Recherche Archéologique (INRA) vom 17.02.2023

18.4 Pläne und Unterlagen zur bestehenden Anlage

Gebäudebezeichnungen und Funktionsbeschreibung der bestehenden Kläranlage Bettembourg

Verfahrensschema der bestehenden Kläranlage Bettembourg

18.5 Pläne und Unterlagen zum geplanten Vorhaben

Übersichtsplan Ausbauzustand

R+I Schema Ausbauplanung

3D-Visualisierung Planung

18.6 Themenkarten zur naturräumlichen Gliederung und Ausstattung

Themenkarte Pedologie, Maßstab 1 : 10.000

Themenkarte Geologie, Maßstab 1 : 10.000

Themenkarte Hydrogeologie, Maßstab 1 : 50.000

Themenkarte Offenland- und Waldbiotopkataster, Maßstab 1 : 10.000

Themenkarte Plan Sectoriel Paysage (PSP), Maßstab 1 : 10.000

18.7 Themenkarten zur anthropogenen Nutzung des Raumes

Themenkarte Bodennutzung (2018), Maßstab 1 : 5.000

Themenkarte Natura-2000-Gebiete, Maßstab 1 : 15.000

Themenkarte Nationale Naturschutzgebiete (ZPIN), Maßstab 1 : 20.000

Themenkarte Auszug aus der regionalen Tourismuskarte, Maßstab 1 : 10.000

Themenkarte Oberflächengewässer und Quellen, Maßstab 1 : 10.000

Themenkarte Trinkwasserschutzzonen (ZPS), Maßstab 1 : 50.000

Themenkarte Archäologie und Denkmäler, Maßstab 1 : 10.000

Themenkarte CASIPO Altlastenverdachtsflächen, Maßstab 1 : 2.500

Themenkarte Ruhige Gebiete, Maßstab 1 : 50.000

Themenkarte Starkregengefahr, Maßstab 1 : 5.000

Themenkarte Hochwassergefahr HQ10, Maßstab 1 : 5.000

18.8 Literatur- und Quellenverzeichnis