



Studie zur Aufstellung eines Abwasserbewirtschaftungskonzeptes in Bosnien und Herzegowina, Südost-Europa

Empfehlungen für ausgewählte Pilotkommunen, Zentralbosnischer Kanton

Erstellt im Rahmen des Projektes:

Interkommunales, ressourceneffizientes und nachhaltiges Abwasser- und Kreislaufwirtschaftskonzept im Kanton Zentralbosnien

(Bosnien & Herzegowina)

Modellprojekt für interkommunale Kooperation im Kanton Zentralbosnien

IrnAK.20

INHALTSVERZEICHNIS

.....	1
.....	2
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	II
TABELLENVERZEICHNIS	II
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	II
1 ALLGEMEINES	1
1.1 BASISINFORMATIONEN ZUM PROJEKTGEBIET	1
1.1.1 <i>Demografie, Siedlungsstruktur und Flächennutzung</i>	1
1.1.2 <i>Naturräumliche und wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen</i>	3
1.1.3 <i>Vorhandene Ausstattung mit Abwasserentsorgungsinfrastruktur</i>	5
1.2 VERANLASSUNG	6
1.3 RECHTLICH-INSTITUTIONELLE GRUNDLAGEN	7
1.3.1 <i>Inhaltliche Grundlagen</i>	9
1.3.2 <i>Berücksichtigung der Belange der Ortshygiene</i>	10
1.3.3 <i>Gewässerschutz</i>	10
1.3.4 <i>Berücksichtigung sonstiger Planungsvorhaben</i>	10
1.3.5 <i>Begrenzung der Kosten der Abwasserentsorgng</i>	10
1.3.6 <i>Bevölkerungsentwicklung</i>	11
1.3.7 <i>Finanzielle und institutionelle Rahmenbedingungen</i>	12
2 ABWASSERBEHANDLUNG – GRUNDSÄTZLICHE LÖSUNGSANSÄTZE	13
2.1 EINFÜHRUNG	13
2.2 KOMMUNALE (ZENTRALE) KLÄRANLAGE	13
2.2.1 <i>Kommunal</i>	13
2.2.2 <i>Kommunenübergreifend / regional</i>	13
2.3 DEZENTRALE KLEINE UND KLEINKLÄRANLAGEN	14
2.3.1 <i>Dezentrale Anlagen</i>	14
2.3.2 <i>Abflusslose Gruben</i>	14
2.4 ÜBERGANGSLÖSUNGEN	14
2.5 ENDAUSBAU	15
3 ZWISCHENFAZIT	16
3.1 BEWERTUNGSMETHODE	16
3.2 HANDLUNGSZWANG	17
4 ANFORDERUNGEN AN EIN AWBK	19
5 ZUSAMMENFASSUNG	20
6 QUELLENVERZEICHNIS	22
7 ANLAGEN	7-A
7.1 ANLAGE 1: STRUKTUR UND AUFBAU FÜR EIN AWBK.....	7-A
7.2 ANLAGE 2: AUSGANGSSITUATION IN DEN PILOTKOMMUNEN.....	7-B

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: LAGE DER SECHS AUSGEWÄHLTEN BZW. IM RAHMEN DER BESTANDSAUFNAHME BEFRAGTEN KOMMUNEN (BILDQUELLE: CONTAINS INFORMATION FROM HTTPS://WWW.OPENSTREETMAP.ORG/#MAP=12/44.2083/17.6313 , WHICH IS MADE AVAILABLE HERE UNDER THE OPEN DATABASE LICENSE (ODbL).)	3
ABBILDUNG 2: DEMOGRAFIECHECK.....	11
ABBILDUNG 3: BEISPIELHAFT DARSTELLUNG EINER NUTZWERTANALYSE FÜR DIE ABWÄGUNG VERSCHIEDENER ABWASSERWIRTSCHAFTLICHER OPTIONEN (LAYOUT IN BEARBEITUNG).....	17
ABBILDUNG 4: FESTLEGUNG ABWASSERWIRTSCHAFTLICHER MAßNAHMEN IN PHASEN	20

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: DEMOGRAFISCHE UND SIEDLUNGSSTRUKTURELLE ECKDATEN DER PILOTKOMMUNEN (BLAU HINTERLEGT) BZW. PROJEKTKOMMUNEN	2
TABELLE 2: EINLEITGRENZWERTE FÜR (BEHANDELTES) ABWASSER (AUSZUG).....	8
TABELLE 3: BESTANDSAUFNAHME IN DEN SECHS PILOTKOMMUNEN.....	7-B

Abkürzungsverzeichnis

ABMP	Abwassermaßnahmenplan
AWBK	Abwasserbewirtschaftungskonzept
AWK	Abwasserentsorgungskonzept
BIP	Bruttoinlandsprodukt pro Kopf
BuH	Bosnien und Herzegowina

1 Allgemeines

Das vorliegende Dokument entstand im durch die Exportinitiative Umweltschutz geförderten Projekt „Interkommunales, ressourceneffizientes und nachhaltiges Abwasser- und Kreislaufwirtschaftskonzept im Kanton Zentralbosnien, Bosnien und Herzegowina (BuH). Ziel des Projektes war es, insgesamt 11 Kommunen in drei benachbarten Tälern im Kanton Zentralbosnien zur interkommunalen Zusammenarbeit im Bereich der Ver- und Entsorgung zu führen sowie gemeinsam Konzepte für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft und Abwasserbewirtschaftung zu erarbeiten sowie die Umsetzung vorzubereiten. Im Bereich Wasserwirtschaft wurden für ausgewählte sechs Pilotkommunen Möglichkeiten für die Gestaltung eines integrierten Abwasserbewirtschaftungskonzeptes (AWBK) unter Beachtung der sozialen, rechtlichen und politischen Bedingungen vor Ort erarbeitet und mit den Kommunen in Kooperationskonferenzen diskutiert.

Die von den Projektpartnern InfraRes GmbH und Sachsen Wasser GmbH erarbeitete Studie zur Aufstellung eines Abwasserbewirtschaftungskonzeptes wird im Folgenden skizziert und die Herangehensweise an die Übertragung auf alle 11 Kommunen beschrieben.

Zur Beschreibung der Vorgehensweise der Projektdurchführung wurde zusätzlich zu diesem Dokument ein Leitfaden erarbeitet, der weitere Hintergrundinformationen zu BuH enthält.

1.1 Basisinformationen zum Projektgebiet

Die Pilot- bzw. Projektkommunen liegen im zentralbosnischen Kanton in Bosnien und Herzegowina / Südost-Europa. Sie können drei Flusstälern zugeordnet werden:

- Lasva-Tal: Travnik, Vitez, Novi Travnik und Busovača,
- Vrbas-Tal: Bugojno, Jajce, Donji Vakuf, Dobretici sowie
- Lepenica-Tal: Kiseljak, Fojnica, Kresevo.

Damit bezieht sich das Projekt fast auf das gesamte Gebiet von Mittelbosnien.

1.1.1 Demografie, Siedlungsstruktur und Flächennutzung

Der zentralbosnische Kanton umfasst eine Fläche von 3.189 km² (Stand 2021)¹ und verfügt offiziell über 247.100 Einwohner (Stand 2021)². Tabelle 1 zeigt die Verteilung auf die 11 Projektkommunen. Neben der offiziellen Einwohnerzahl ist in Tabelle 1 die Zahl der aktuell tatsächlich vor Ort lebenden Einwohner genannt³. Die Größe der Haushalte liegt im urbanen Bereich bei durchschnittlich 3 Personen pro Haushalt und im ländlichen Bereich bei 4 Personen je Haushalt. Die Einwohnerzahlen sind seit Jahren rückläufig. Das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf

¹ Federalni zavod za statistiku / Bundesamt für Statistik (2022), <https://fzs.ba/wp-content/uploads/2022/06/6.pdf>.

² Federalni zavod za statistiku. Institute for Statistics of FBiH. Bosna i Hercegovina Federacija Bosne i Hercegovine (2022), <https://fzs.ba/wp-content/uploads/2022/06/Demografija.pdf>.

³ Im zentralbosnischen Kanton sind die Einwohnerzahlen nach wie vor rückläufig. Bezüglich der Entwicklung der Bevölkerung ist das Phänomen der Abwanderung (bevorzugt nach Deutschland und Österreich) immer noch von besonderer Bedeutung. Nur wenige Personen kehren wieder zurück. Insbesondere in den ländlichen Siedlungen sinkt die Bevölkerungszahl. Hinzukommt, dass nicht alle gemeldeten Personen auch tatsächlich vor Ort leben. Eine weitverbreitete Praxis besteht darin, dass Viele im Ausland arbeiten und nur zeitweise oder in den Ferien vor Ort in BuH verweilen.

(BIP) in BuH lag nach Angaben der zentralen statistischen Agentur des Landes im Jahr 2021 bei 5.791 EUR⁴. Es ist von einem durchschnittlichen monatlichen Einkommen von gut 480 Euro auszugehen.

Tabelle 1: Demografische und siedlungsstrukturelle Eckdaten der Pilotkommunen (blau hinterlegt) bzw. Projektkommunen

Kommune	Gemeldete Einwohner	Tatsächlich vor Ort lebende Einwohner ⁵	Fläche	Gemeldete Einwohner / Fläche	Zahl der Siedlungen
Travnik	51.813	32.000 (2019)	529 km ²	98 je km ²	88
Novi Travnik	23.534	20.000 (2021)	242 km ²	97 je km ²	52
Vitez	25.762	19.000 (2019)	159 km ²	162 je km ²	33
Busovača	17.599	15.000 (2019)	158 km ²	111 je km ²	47
Bugojno	30.711	27.000 (2020)	361 km ²	85 je km ²	k.A.
Jajce	26.099	k.A.	339 km ²	77 je km ²	k.A.
Donji Vakuf	13.671	k.A.	320 km ²	43 je km ²	k.A.
Dobretici	1.537	k.A.	59 km ²	26 je km ²	k.A.
Kiseljak	20.110	20.000 (2019)	165 km ²	122 je km ²	k.A.
Fojnica	11.495	k.A.	306 km ²	38 je km ²	k.A.
Kresevo	4.883	k.A.	149 km ²	33 je km ²	k.A.

Die Siedlungsstruktur des Gebietes ist im Wesentlichen durch kleinere Dörfer und Ortsteile mit zum Teil deutlich unter 2.000 Einwohnern geprägt. Die städtischen Gebiete der sechs Pilotkommunen liegen in einem Fall im Bereich von 2.000 bis 10.000 Einwohnern bzw. an die Abwasserentsorgung anzuschließenden Einwohnerwerten (EW). Die anderen Kommunen bewegen sich zwischen knapp 10.000 bis ca. 30.000 Einwohnern bzw. EW, die potenziell zentral entsorgt werden könnten.

Die Flächennutzung ist im Verbandsgebiet fast ausschließlich landwirtschaftlich geprägt. Die Innenstädte sind verdichtet, vereinzelt sind kleinere Industrien und Handwerksbetriebe zu finden. Es sind darüber hinaus größere

⁴ Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine / Agency for Statistics of Bosnia and Herzegovina (2023), https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Bilteni/2023/NAC_00_2021_TB_1_BS.pdf.

⁵ Basierend auf Angaben der Kommunen und kommunalen Entsorgungsbetriebe des Projektes.

Waldflächen vorhanden. In BuH insgesamt sind je ca. 43 % der Landesfläche bewaldet oder werden landwirtschaftlich genutzt⁶.

Gewerbliche Nutzflächen befinden sich insbesondere in Gewerbegebieten der größeren der Pilotkommunen⁷. Die Abwasserentsorgung erfolgt hier in der Regel nicht über die kommunalen Entsorgungsbetriebe sondern ist privatwirtschaftlich organisiert. Auch für die Überwachung sind ab bestimmten Betriebsgrößen nicht die Kommunen oder kommunalen Verwaltungen zuständig, sondern übergeordnete Verwaltungsebenen. Weiterhin sind kleinere Gewerbebestände in der Regel über das Gebiet der Kommune verteilt, die wenn verfügbar, auch die öffentliche Kanalisation nutzen. Wirtschaftliche Relevanz in der Region hat auch der Tourismus. Als Erholungsgebiet ist u.a. das Gebirgsmassiv Vlašić (mit Skilift) von regionaler und überregionaler Bedeutung. Auch die Abwasserentsorgung in diesen Naherholungsgebieten ist vielfach privatwirtschaftlich organisiert⁸.

1.1.2 Naturräumliche und wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen

Das Projektgebiet liegt inmitten des Dinarischen Gebirges, einer bewaldeten Mittelgebirgslandschaft. Nördlich wird die Projektregion vom Vlasic-Gebirge begrenzt. Ein großer Teil der Siedlungsflächen befindet sich im Hochland. Die Gegend ist sehr hügelig. Der durchschnittliche jährliche Niederschlag in BuH liegt zwischen 800 und 2000mm⁹, die Projektregion liegt im unteren bis mittleren Bereich dieser Spanne. Klimatisch ist die Projektregion der gemäßigten Klimazone zuzuordnen und ist kontinental geprägt. Das Projektgebiet ist der Ökoregion „Dinaric western Balkan“ zugehörig¹⁰.

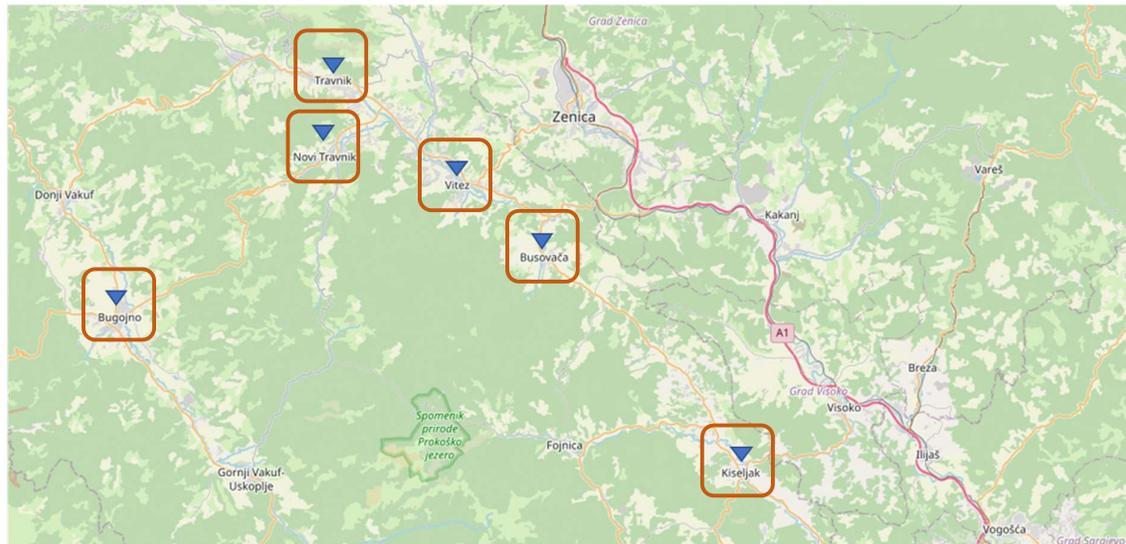


Abbildung 1: Lage der sechs ausgewählten bzw. im Rahmen der Bestandsaufnahme befragten Kommunen (Bildquelle: Contains information from <https://www.openstreetmap.org/#map=12/44.2083/17.6313>, which is made available here under the Open Database License (ODbL).)

⁶ Statistisches Bundesamt (Destatis), (2023), https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/bosnien-herzegowina.pdf?__blob=publicationFile

⁷ Z.B.: Novi Travnik: Industriezonen Bratstvo und Neobarje; Travnik: Sportgebiet mit Ferienhaussiedlung; Vitez: Geschäftszentrum PC96.

⁸ Ohne entsprechende rechtliche Grundlage.

⁹ ClimateChangePost (2023), <https://www.climatechangepost.com/bosnia/climate-change/>.

¹⁰ International Sava River Basin Commission (2022), <https://savacommission.org/documents-and-publications/water-management-1957/2nd-sava-river-basin-management-plan/10461>.

Alle Projektkommunen leiten in Vorfluter ein, die zum Einzugsgebiet der Sava zählen, die zunächst in die Donau und schließlich ins Schwarze Meer mündet. Vier der sechs Pilotkommunen leiten in die Lasva (Fluss 2ter Ordnung, mündet in die Bosna) oder kleinere Zuflüsse zur Lasva, eine Kommune in den Vrbas (Fluss 1ter Ordnung) und eine Kommune in kleinere Zuflüsse über die Lepenica zur Bosna (Fluss 1ter Ordnung) ein¹¹ (vgl. Anlage 2-Tabelle 3). Der Vrbas und der untere Teil des Flusslaufes der Lasva werden im 2nd Sava River Management Plan¹² als „heavily modified“ eingestuft. Allgemein tragen hierzu im Einzugsgebiet der Sava insbesondere Beeinträchtigungen aus der Wasserkraftnutzung bei. Signifikante industrielle Einleiter werden für die Lasva im 2nd Sava River Management Plan¹³ nicht benannt, für die Vrbas aus den Bereichen „Animal and vegetable products from the food and beverage industrie“, „chemische Industrie“ sowie „Metallverarbeitung“. Allerdings liegen diese Einleitungen unterhalb der Einleitstelle Bugojno. Der ökologische Status von Vrbas und Lasva wird moderat und streckenweise als gut eingestuft. Der chemische Zustand beider Oberflächengewässer ist über relevante Längen als nicht gut einzustufen.¹⁴ Für das Einzugsgebiet der Sava existieren Bewirtschaftungspläne in Anlehnung an die EU-WRRL. Es liegen somit Informationen zur Gewässergüte der Flüsse Vrbas und Lasva vor. Für das Projektgebiet ist die verfügbare Datenlage, insbesondere im Bereich der Lasva jedoch eingeschränkt. Dies gilt auch für den Abschnitt des Vrbas (Oberlauf des Flusses), an dem Bugojno liegt.

Schutzgebiete sind im Umfeld der Kommunen nur vereinzelt ausgewiesen. Im 2nd Sava River Management Plan¹⁵ werden Trinkwasserschutzgebiete für Travnik (BA Jaglenica (Novi Travnik)) und Vitez (BA Kruščica (Vitez)) BA Kremenik (Vitez) offiziell aufgeführt. Die Befragungen im Rahmen des Projektes weisen außerdem Trinkwasserschutzgebiete¹⁶ in Busovaca¹⁷ und Kisljak¹⁸ aus. Für die Bewirtschaftung kleinerer Flüsse wird zwischen Flüssen für die Wassergewinnung und solchen für die Abwassereinleitung unterschieden. Gemäß Umweltstrategie der Föderation¹⁹ sind gesetzliche Regelungen zur Ausweisung von Schutzgebieten nicht vollständig erarbeitet und werden nicht oder nicht sachgerecht umgesetzt. Die Gewinnung von Rohwasser für Trinkwasser erfolgt überwiegend aus Grund- und Quellwasser²⁰. Viele kleinere Orte und Ortsteile im Projektgebiet verfügen über eigene, privat betriebene Gewinnungsanlagen.

¹¹ Ebd.

¹² International Sava River Basin Commission (2022), <https://savacommission.org/documents-and-publications/water-management-1957/2nd-sava-river-basin-management-plan/10461>.

¹³ Ebd.

¹⁴ Vgl. Federalna strategija zaštite okoliša 2022–2032. Maj 2022. Godine. <https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/Eday/Federalna%20strategija%20za%20a%20okoli%20a%202022-2032..pdf>.

¹⁵ International Sava River Basin Commission (2022), <https://savacommission.org/documents-and-publications/water-management-1957/2nd-sava-river-basin-management-plan/10461>.

¹⁶ Vgl. Verordnung über die Bedingungen für die Festlegung der Sanitärsschutzonen und Schutzmaßnahmen für Wasserquellen der öffentlichen Wasserversorgung (Amtsblatt der FBiH, Nr. 88/12).

¹⁷ Beschluss der Gemeinde Busovaca zum Schutz der Trinkwasserquellen vor der Wasseraufnahme Duboki potok und Topalovica potok.

¹⁸ Bunar park und Zece Polje.

¹⁹ Federalna strategija zaštite okoliša 2022–2032. Maj 2022. Godine. <https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/Eday/Federalna%20strategija%20za%20a%20okoli%20a%202022-2032..pdf>.

²⁰ Plava Voda bei Travnik, Kruscica bei Vitez, Okasniza bei Bugojno. Gemäß Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine / Agency for Statistics of Bosnia and Herzegovina (2021), https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopštenja/2021/ENV_04_2020_Y1_1_BS.pdf erfolgte die Wasserentnahme durch die öffentliche Wasserversorgung in BuH 2020 zu 45,6% aus Grundwasser, 34,8% aus Quellen und zu 17,4% aus Flüssen sowie zu geringen Anteilen aus Speichern und Seen.

1.1.3 Vorhandene Ausstattung mit Abwasserentsorgungsinfrastruktur

In den drei betrachteten Tälern wurden alle sechs Pilotkommunen (vgl. Tabelle 1 und Abbildung 1) im Rahmen der Bestandsaufnahme zur Ist-Situation befragt und in die Konzepterarbeitung direkt einbezogen. Die Gemeindegebiete sind nur zum Teil mit Abwasserkanälen erschlossen, keine der befragten Kommunen verfügt über eine Abwasserbehandlungsanlage. Industriebetriebe müssen, wenn sie Abwasser produzieren, gemäß der aktuellen Rechtslage in BuH über eine entsprechende Infrastruktur zur Abwasserbehandlung verfügen²¹. Aber nur ein geringer Teil der Unternehmen verfügt über entsprechende Anlagen. Die vorhandenen Anlagen wiederum sind nur teilweise betriebsfähig. Dies deckt sich mit den Aussagen der Entwicklungsstrategie des Zentralbosnischen Kantons für 2021-2027 (CBC 21-27 (2021))²².

Die allgemeine Datenverfügbarkeit zum Abwasseranfall und der gegenwärtigen Ausstattung mit Abwasserentsorgungsinfrastruktur ist für wasserwirtschaftliche Planungen ungenügend. Dies wird auch in CBC 21-27 (2021) deutlich, so liegen auch auf kantonaler Ebene nur unvollständige und kaum zu überprüfende Daten zum Anschlussgrad an die öffentliche Kanalisation oder die Ausstattung mit abflusslosen Gruben vor. Im dezentralen Bereich findet danach keine Abwasserbehandlung mit biologisch / ökologisch akzeptablen Ansätzen statt. Über die Kanalisation abgeleitetes Wasser wird ohne Behandlung in die Flüsse eingeleitet. Dies deckt sich wiederum mit den Ergebnissen der Befragung der Pilotkommunen (vgl. Anlage 7.2-Tabelle 3).

Nach Angaben von CBC 21-27 (2021) waren 2013 ca. 54% der Bevölkerung des Kantons an ein Kanalnetz angeschlossen²³, der Rest entsorgt über abflusslose Gruben oder eigene Kanäle, die direkt in ein Gewässer führen. Nicht alle dieser privaten Kanäle sind registriert, die technischen Auslegungsparameter in der Regel unbekannt. Abwasserbehandlungsanlagen für kommunales Abwasser existieren in den Pilotkommunen nicht. Dies gilt nach CBC 21-27 (2021) für den gesamten zentralbosnischen Kanton. Auch der Inhalt abflussloser Gruben wird versickert bzw. direkt in Gewässer eingeleitet nach Leerung. Der Anschlussgrad der Bevölkerung in GesamtBuH an zumindest zweistufige Abwasserbehandlungsanlagen lag 2013 bei ca. 1,8%²⁴.

Offizielle Statistiken von BuH weisen einen über öffentliche Trinkwassernetze bereitgestellten Trinkwasserverbrauch der Haushalte im Jahr 2020 von 110 373 Tm³ aus²⁵. Bei 3,28 Mio. Einwohnern²⁶ entspräche das gut 92 Litern pro Einwohner und Tag (Annahme 100% angeschlossen). Die Umrechnung ist nicht ohne weiteres möglich, da nicht alle Einwohner an das öffentliche Trinkwassernetz angeschlossen sind, nur im Sommer Zusatzwasser darüber beziehen oder gar nicht im Land verweilen. Die Angabe eines einwohnerbezogenen Trinkwasserverbrauchs ist aus den genannten Gründen auch für die Pilotkommunen schwierig. Hinzu kommen sehr hohe Wasserverluste. Alle sechs befragten Pilotkommunen geben jedoch erfahrungsgemäß an, dass der einwohnerspezifische Trinkwasserverbrauch deutlich über 100 Liter pro Einwohner und Tag liegt, bei ca. 150 bis 200 Litern (vgl. Anlage 7.2-Tabelle 3).

²¹ Nach Aussagen der befragten kommunalen Vertreter und Entsorgungsbetriebe.

²² Bosnia and Herzegovina Federation of Bosnia and Herzegovina Central Bosnia Canton. Development Strategy of Central Bosnia Canton (2021-2027). April 2021.

²³ Statistiken der europäischen Union weisen für 2013 einen Anschlussgrad der Bevölkerung an städtische Kanalisationssysteme von durchschnittlich 31% aus (European Commission (2017), [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Share_of_the_population_connected_to_at_least_secondary_urban_wastewater_treatment,_2005-2015_\(%25\)_YB17-de.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Share_of_the_population_connected_to_at_least_secondary_urban_wastewater_treatment,_2005-2015_(%25)_YB17-de.png)) bzw. für 2018 36% (European Commission (2023), https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ww_con/default/table?lang=en).

²⁴ European Commission (2017), [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Share_of_the_population_connected_to_at_least_secondary_urban_wastewater_treatment,_2005-2015_\(%25\)_YB17-de.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Share_of_the_population_connected_to_at_least_secondary_urban_wastewater_treatment,_2005-2015_(%25)_YB17-de.png).

²⁵ Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine / Agency for Statistics of Bosnia and Herzegovina (2021), https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopštenja/2021/ENV_04_2020_Y1_1_BS.pdf.

²⁶ The World Bank Group (2023): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>.

Im kommunalen Bereich haben sich bei der Abwassersammlung parallele Strukturen zwischen selbständig, privat handelnden Bürger*innen und den kommunalen Abwasserbetrieben entwickelt. So errichten (oder haben bereits errichtet) Bürger*innen im Zusammenschluss teilweise selbst lokal begrenzt Abwasserkanäle in Eigenregie und/oder mit nationalen²⁷ und internationalen Fördermitteln. Diese Leitungen enden in der Regel mit einer Direkteinleitung in die Gewässer.

In den Gesprächen mit den Vertretern der Workshops zeigte sich ein großes Verständnis dafür, dass sowohl Abwassersammlung als auch Abwasserbehandlung unzureichend sind. Bemängelt wurde in diesem Zusammenhang, dass auch unzureichende Strukturen und Instrumente zur Durchsetzung von Regelungen und Maßnahmen entsprechende Aktivitäten erschweren. Die Betriebe²⁸ verfügen im Abwasserbereich kaum über Personal oder technische Infrastruktur. Von den befragten Kommunen wurde aktuell der größte Handlungsbedarf in

- der Entwicklung von technisch und wirtschaftlich akzeptablen Lösungen zum Umgang mit Schlamm und Feststoffen,
- der Erfassung des Anlagenbestandes und von Abwasserqualitäten und –mengen sowie
- der Erarbeitung von Abwasserentsorgungskonzepten (AWK) mit Prioritätensetzungen und stufenweisem, abgestimmtem Vorgehen benannt.

Mittel- bis langfristig wird eine Erhöhung des Anschlussgrades an das Kanalnetz angestrebt und eine verbesserte Ausstattung mit technischer Infrastruktur bei den Betrieben gewünscht. Zu Anzahl, Größe und Lage der dann erforderlichen Abwasserbehandlungsanlagen gibt es kontroverse Überlegungen (pro Kommune, kommunenübergreifend) und noch keine systematisch abgeleiteten Gesamtplanungen. Teilweise liegen ältere Machbarkeitsstudien für einzelne Behandlungsanlagen vor. Ein strukturiertes, systematisches Vorgehen beim Ausbau der Abwasserinfrastruktur fehlt weitgehend. Dies gilt auch für die Frage, ob zentrale Anlagen überhaupt die richtige Lösung sind, und ob nicht dezentrale kleinere Anlagen den Bedürfnissen eher entsprechen.

1.2 Veranlassung

Orientierung bzw. Grundlage wasserwirtschaftlicher Aktivitäten bilden neben gesetzlichen Regelungen auf EU-Ebene wie die EU urban waste water directive (Directive 91/271/EEC, under review) und die EU-Wasserrahmenrichtlinie (Directive 2000/60/EC) in BuH²⁹ das Law on water.³⁰ Die Kantone verabschieden darauf

²⁷ Für den Ausbau der Abwasserentsorgungsinfrastruktur stehen nationale Fördermittel über den Umweltschutzfond der Föderation zur Verfügung, die seit 2018 auch verstärkt in Anspruch genommen wurden. Leider wird der auf diese Weise stattfindende Ausbau der Abwasserinfrastruktur nicht von der Kommune oder den kommunalen Abwasserentsorgungsbetrieben organisiert, Strategien zum Ausbau des öffentlichen Kanalnetzes gibt es nicht. So entstehen an verschiedenen Stellen erneut, teilweise privat mitfinanzierte Kanalnetzabschnitte, die technisch nicht in ein Gesamtnetz eingepasst sind und oft nicht im Eigentum und der Zuständigkeit der Kommunen oder kommunalen Betriebe gelangen. (CBC 21-27 (2021), eigene Bestandsaufnahme)

²⁸ Unzureichende fachlich-personelle Ausstattung ist für alle Verwaltungsebenen, einschließlich Kanton, festzustellen.

²⁹ Die Federal Water Management Strategy for the period from 2010 to 2022 wurde 2012 angenommen und dient als Richtlinie für die Entwicklung des Wassermanagements und des Schutzes der water and aquatic ecosystems in der Föderation. Über die Sava River Basin Agency werden u.a. der Aufbau von Mess- und Informationssystemen zur Bewirtschaftung des Flusseinzugsgebietes organisiert, Wassermanagementpläne und Pläne zum Schutz vor schädlichen Effekten durch Hochwasser, Dürre oder Erosion vorgelegt, Management der öffentlich verfügbaren Wasserressourcen sowie Notfallpläne aufgestellt. Außerdem: International Sava River Basin Commission (2022), <https://savacommission.org/documents-and-publications/water-management-1957/2nd-sava-river-basin-management-plan/10461>.

³⁰ Law on water of the FBiH (OG FBiH 70/06), Es trat 2006 in Kraft, womit ein Wasserbewirtschaftungsrahmen gemäß den EU-Rechtsvorschriften geschaffen wurde.

aufbauend „weiterführende“ Regelungen. Für die Wasserwirtschaft in den Kantonen sind die kantonalen Ministerien zuständig. Dazu zählen auch die Aufgaben Wasserversorgung der Bevölkerung, Gewässerschutz und die Planung der Entwicklung des Wassersektors. Die Zuständigkeit für den Wasserdienstleistungssektor in der Föderation Bosnien und Herzegowina liegt bei den lokalen Selbstverwaltungseinheiten (Gemeinden und Städte) und öffentlichen Versorgungsunternehmen (Wasser) innerhalb von Gemeinden oder Kantonen. Die Kommunen sind in Bosnien und Herzegowina für die abwassertechnische Erschließung in ihrem Gebiet zuständig³¹. Allerdings sind die kantonalen Gesetze über kommunale Aktivitäten in BuH unzureichend für eine fachgerechte Übernahme dieser Aufgabe. So werden die institutionellen Rechte und Pflichten sowie die Rollen und Verantwortlichkeiten zwischen den Institutionen nicht ausreichend geregelt.³² Dadurch wird eine systematische, effiziente Maßnahmenplanung und -durchführung behindert.

Aufgrund der beschriebenen Ist-Situation bedarf es vor der eigentlichen Aufstellung von AWKs einer Verbesserung der Datengrundlage und weiterer Standardisierungen und strategischer Vorgaben für die Kommunen. Die vorliegende Konzeptstudie stellt kein AWK im eigentlichen Sinne dar, sondern soll als Grundlage zur Erarbeitung der weiteren Schritte im Rahmen der Abwassersammlung und -behandlung dienen. Im Sinne eines Abwasserbewirtschaftungskonzeptes kann dabei die Chance genutzt werden stoffliche Recyclingpotenziale und ressourcenschonende Lösungen mitzudenken. Neben technischen Aspekten kommt jedoch zunächst der Weiterentwicklung der institutionellen Rahmenbedingungen eine zentrale Rolle zu. Hier ist vor allem auch die kantonale Ebene gefordert.

Die Betrachtungen erfolgen für sechs Pilotkommunen in drei Tälern. Die Auswahl der Pilotkommunen begründet sich aus der Historie des Projektes und langjähriger, städtepartnerschaftlicher Beziehungen in die Region. Interkommunale Kooperationen sollen gefördert werden. Die Erschließung entsprechender Synergien im Bereich Abwasser ist Bestandteil der Aufstellung von Abwasserbewirtschaftungskonzepten, jedoch nicht von vornherein für die Pilot- und Projektkommunen vorgesehen.

Die vorliegende Version der Konzeptstudie basiert auf einem Datenerfassungsstand von Oktober 2022.

1.3 Rechtlich-institutionelle Grundlagen

Gemäß einem kantonalen Erlass von 2019, der in einigen der Pilotkommunen bereits in entsprechende Verordnungen überführt wurde, ist für die Abwasserentsorgung von Siedlungseinheiten ab 500 Haushalten die Kommune zuständig³³. Entsprechende Siedlungseinheiten sind an das zentrale öffentliche Kanalisationsnetz anzuschließen oder in kleineren Einheiten von der Kommune zu entsorgen. Auch bereits bestehende Anlagen, beispielsweise in Dörfern, sollten ab dieser Größe perspektivisch in den Zuständigkeitsbereich der Kommunen übergehen. Dies stößt teilweise auf Widerstand, da die Abwasserentsorgung in den Dörfern (und oft auch die Trinkwasserversorgung) privat organisiert wurde und teilweise auch die infrastrukturellen Anlagen durch die Bewohner*innen oder von ihnen Beauftragte errichtet wurden. Das trifft auch auf die in kürzerer Vergangenheit entstandenen, mit nationalen bzw. kantonalen Fördermitteln mitfinanzierte Kanalnetzabschnitte zu. Neben den stark begrenzten finanziellen Mitteln stellt diese unkoordinierte und nicht klar verantwortungsgeregelte Vorgehensweise eine große Herausforderung in der Weiterentwicklung (und letztendlich auch nachhaltigen

³¹ Allerdings können für größere kommunale Kläranlagen aus dem Zusammenschluss von Kommunen auch die Kantone zuständig sein. Die Gespräche vor Ort ergaben auch, dass auf kantonaler Ebene ohne Abstimmung mit den Kommunen und erst recht nicht mit den kommunalen Betrieben Entscheidungen über die abwasserwirtschaftliche Erschließung getroffen werden, die eigentlich in den Zuständigkeitsbereich der Kommunen fallen.

³² Federalna strategija zaštite okoliša 2022–2032. Maj 2022. Godine.
<https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/Eday/Federalna%20strategija%20za%20za%C5%A1tite%20okoli%C5%A1a%202022-2032..pdf>.

³³ In die kommunale Version wurde beispielsweise in Travnik die Formulierung 500 Einwohner anstatt 500 Haushalte übernommen.

Finanzierung) der Abwasserinfrastruktur vor Ort dar und behindert Aufstellung und Umsetzung von Bewirtschaftungskonzepten.

Der Erarbeitung von Abwasserbewirtschaftungskonzepten kommt jedoch eine herausragende Bedeutung zu³⁴, bei der die Kommunen und ihre Betriebe fachlich und finanziell Unterstützung benötigen. Standardsetzungen, Vorlagen und Best Practice Beispiele können einen Beitrag leisten und sollten auf kantonaler Ebene erarbeitet werden. Orientierung hierbei bietet das Water Services Improvement Program³⁵, das Anfang 2022 für Wasserdienstleitungen eine Methode zur Tarifierung kommuniziert hat und aktuell Standards für die Aufstellung von wasserwirtschaftlichen Bewirtschaftungskonzepten erarbeitet, die von den Kantonen für die regionalen Bedingungen anzupassen und an die Kommunen weiterzugeben sind. Dieser Stand und eine Verpflichtung zu seiner Anwendung für die Erstellung von wasserwirtschaftlichen Bewirtschaftungskonzepten gibt es derzeit noch nicht.

In der Verordnung zur Einleitung von Abwasser in die Umwelt und die Kanalisation³⁶ werden Anforderungen an die Qualität des eingeleiteten, behandelten Abwassers in die Kanalisation und in Gewässer in Anlehnung an die EU-Gesetzgebung vorgegeben (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Einleitgrenzwerte für (behandeltes) Abwasser³⁷ (Auszug)

Parameter	Einheit	Konzentration	Prozentuale Mindestverringerung
BSB5	mg O2/l	25	70-90 %
CSB	mg O2/l	125	75 %
NH4-N	mg/l	10	60-80 %
Stickstoff, gesamt	mg/l N	15 (10.000 – 100.000 EW) 10 (mehr als 100.000 EW)	80 %
Phosphor, gesamt	mg/l P	2 (10.000 – 100.000 EW) 1 (mehr als 100.000 EW)	70-80 %

Immissionsbezogene Ablaufgrenzwerte sind (für das Projektgebiet) nicht bekannt. Die Überwachung der Einleitbegrenzungen verteilt sich auf verschiedene kommunale bis kantonale Zuständigkeiten, u.a. abhängig von der Größe der Industriebetriebe, der Größe der ggf. neu zu errichtenden kommunalen Kläranlagen sowie Ordnungsstufe des Gewässers, in das eingeleitet wird. Mit Sanktionen bei Nichteinhaltung ist in den Pilotkommunen kaum zu rechnen³⁸.

(Weitere) relevante Regelungen und Programme sind u.a.:

³⁴ Auch aufgrund der Ortsgebundenheit abwasserwirtschaftlicher Infrastruktur.

³⁵ Federation of BiH (2022), <https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2022/03/07-water-improvement-program-EN.pdf>.

³⁶ Savez općina i gradova Federacije Bosne i Hercegovine / Association of municipalities and cities of the FBiH (2023), <http://sogfbih.ba/dokumenti/uredba-o-uslovima-ispustanja-otpadnih-v-u-okolis-i-sist-javne-kanalizac>. Siehe auch: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/09/Uredba_o_uslovima_ispustanja_otpadnih_voda_u_okolis_i_sisteme_javne_kanalizacije_sl_novine_fbih_br_96_20-1.pdf.

³⁷ Verordnung über die Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in die Umwelt und öffentliche Kanalisationssysteme, [Uredba o uslovima ispustanja otpadnih voda u okolis i sisteme javne kanalizacije sl novine fbih br 96 20-1.pdf \(fuzip.gov.ba\)](http://rsbih.paragraflex.com/bih/documents/Old/2020/fb2020_096/fb2020_096_001b.pdf). http://rsbih.paragraflex.com/bih/documents/Old/2020/fb2020_096/fb2020_096_001b.pdf.

³⁸ Nach Aussage aller befragten Kommunen.

- PROGRAMME FOR IMPROVEMENT OF WATER SERVICES IN THE FEDERATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA AND UTILISATION OF THE ANNOUNCED FINANCIAL AND TECHNICAL SUPPORT³⁹,
- Law on Water Protection FBiH (OG FBiH 33/03),
- Water management Strategy of the FBiH 2010-2022,
- Water Management Plans for the Water Areas in FBiH (2016-2021),
- Umweltschutzstrategie der Föderation 2022-2027⁴⁰,
- Umweltstrategie des zentralbosnischen Kantons 2021-2027⁴¹,
- Gesetz über den Fonds zum Schutz der Umwelt der FBiH (Zakon o Fondu za zaštitu okoliša FBiH), Amtsblatt der FBiH, Nr. 33/03,
- Gesetz über öffentliche Unternehmen in der FBiH (Zakon o javnim preduzećima u FBiH) Amtsblatt der FBiH, Nr. 8/05, 81/08 und 22/09.

Die existierenden gesetzlichen Regelungen werden durch Programme auf unterschiedlichen Ebenen ergänzt. Die Umsetzung eines gesetzlichen Rahmens in Anlehnung an die EU-Gesetzgebung ist noch nicht abgeschlossen. Lediglich im Bereich der EU-WRRL-Regelungen ist die Umsetzung weit vorangeschritten⁴². Auch die Umsetzung in den Kantonen hat erst begonnen. Es existieren aber auch bereits vereinzelte Verordnungen, die insbesondere für die kommunale Ebene relevant sind. Für die Aufstellung der Abwasserbewirtschaftungskonzepte sind die jeweils aktuellen Fassungen, weitere relevante Gesetze aus angrenzenden Bereichen sowie relevante kantonale und kommunale Regelungen zu berücksichtigen. Wie bereits erwähnt ist der regulatorische Rahmen derzeit unvollständig und unzureichend. Hier besteht Handlungsbedarf auf Ebene des Kantons.

1.3.1 Inhaltliche Grundlagen

Die Umweltstrategie des zentralbosnischen Kantons 2021-2027⁴³ benennt den Aufbau nachhaltiger Wasserdienstleistungen als prioritär. Die Gemeinden sind für die abwassertechnische Erschließung in ihren Gebieten zuständig. Standards zur Erstellung von AWKs gibt es im zentralbosnischen Kanton jedoch nicht. Außerdem bietet die derzeitige intransparente und ungenügend geregelte Gesetzeslage hinsichtlich Verteilung von Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten und Finanzierungsmöglichkeiten keine ausreichende Basis, um ein AWK auch systematisch umzusetzen.

Diese Problematik ist allgemein bekannt und kann nicht im Rahmen des Projektes gelöst werden. Unabhängig davon bedarf es entsprechender konzeptioneller Grundlagen, um einen systematischen, wirtschaftlich tragfähigen, nachhaltigen Ausbau wasserwirtschaftlicher Dienstleistungen zu ermöglichen. Sie sind auch erforderlich, um den Anforderungen für die Förderung von Abwassermaßnahmen gerecht zu werden. Und die Kommunen und der Kanton sind dabei auf nationale und internationale Förderung angewiesen.

Abwasserprojekte, die in hohem Maße wasserwirtschaftlichen und ökologischen Zielsetzungen dienen und einem erheblichen Landesinteresse entsprechen, werden seit einiger Zeit auch finanziell unterstützt. Bei der Aufstellung eines Abwassermaßnahmenplanes (ABMP) und der damit verbundenen zeitlichen Umsetzung von

³⁹ Federation of BiH (2022), <https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2022/03/07-water-improvement-program-EN.pdf>, PROGRAM ZA UNAPREĐENJE VODNIH USLUGA U FEDERACIJI BOSNE I HERCEGOVINE I KORIŠTENJE NAJAVLJENE FINACIJSKE I TEHNIČKE POTPORE (SLUŽBENE NOVINE FEDERACIJE BiH Srijeda, 23. 2. 2022, Broj 14 - Stranica 8).

⁴⁰ Federalna strategija zaštite okoliša 2022–2032. Maj 2022. Godine. <https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/Edav/Federalna%20strategija%20za%20za%C5%A1tite%20okoli%C5%A1a%202022-2032..pdf>.

⁴¹ Bosnia and Herzegovina Federation of Bosnia and Herzegovina Central Bosnia Canton. Development Strategy of Central Bosnia Canton (2021-2027). April 2021.

⁴² Vgl. 2022-2027 Water Management Plan for the Sava River Basin in FBiH (draft).

⁴³ Bosnia and Herzegovina Federation of Bosnia and Herzegovina Central Bosnia Canton. Development Strategy of Central Bosnia Canton (2021-2027). April 2021.

Investitionsmaßnahmen sind daher die wesentlichen Ziele der Wasserwirtschaft und des Gewässerschutzes zu berücksichtigen.

In dem ABMP sollen die wesentlichen abwassertechnischen Maßnahmen des Aufgabenträgers dargestellt werden. Die Planungen müssen darauf ausgelegt werden, die geltenden rechtlichen Anforderungen zu erfüllen und hierfür insbesondere Lösungen zu finden, die das Abwasser fachgerecht behandeln.

Dabei sind die anstehenden Investitionen aufgrund der sehr beschränkten Mittel zu priorisieren.

Folgt man dabei den in der EU üblichen Ansätzen, so gelten die nachfolgend skizzierten Grundsätze. Neben Schutzgutbezogenen Anforderungen z.B. des Gewässerschutzes, sind die Maßnahmen klimagerecht und ressourcenschonend zu gestalten. Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit sind Anpassungen an den Klimawandel, Potenziale der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung sowie der Wiederverwendung von Wasser und Nährstoffen mitzudenken.

1.3.2 Berücksichtigung der Belange der Ortshygiene

Prioritäres Ziel bleibt die Sicherstellung einer ausreichenden Siedlungshygiene. *Der Ausbau von Abwasserentsorgungsanlagen ist durchzuführen, d.h. die gesetzlichen Anforderungen an Kanalisationen und kommunale Einleitungen sind zu erfüllen.* Die hierfür notwendigen Maßnahmen müssen im AWK enthalten sein. Daneben gilt es, den Anforderungen der Ortshygiene gerecht zu werden, d.h. ein Einleiten in Kanäle ohne weitere Abwasserbehandlung ist zu unterbinden.

Sollten Kläranlagen gebaut werden, so ist für die Erhöhung des Anschlussgrades an diese kommunalen Kläranlagen der Kanalbau erforderlich. Dieser wird in Deutschland primär im Trennsystem erfolgen. Die Ersteller dieser Unterlage sehen aufgrund der beschränkten finanziellen Mittel kaum die finanzielle Möglichkeit, beide Kanalsysteme zu verlegen und dann bei den Bürger*innen für die Regenwasserentsorgung einen finanziellen Beitrag zu fordern (um die Anlagen instand zu halten, zu warten, etc.).

Eine konsequente Abkopplung des Regenwassers sollte geprüft werden.

1.3.3 Gewässerschutz

Die Verbesserung des Gewässerzustandes ist ein weiteres Ziel. Aufgrund der Bedeutung, die der Tourismus für das Land hat, ist dieses sehr gut nachvollziehbar.

Neben der Abwasserbehandlung in Kläranlagen wird die Verbesserung und Verminderung von Misch- und Regenwassereinleitungen zunehmend wichtiger werden. Misch- und Regenwasserbehandlungsanlagen sind nach den Regeln der Technik zu bemessen. Sowohl für die Mischwasserbehandlung als auch für die Rückhaltung sind die erforderlichen Maßnahmen in die AWKs aufzunehmen bzw. Vorhalteflächen für solche und ggf. notwendige weitergehende Maßnahmen der Mischwasserbehandlung bzw. Rückhaltung im AWK auszuweisen.

Insbesondere in den eher ländlich geprägten Gebieten und weniger dicht besiedelten Stadtteilen sollte Regenwasser dezentral bewirtschaftet und eine Vermischung mit Schmutzwasser vermieden werden. Die Bevölkerung ist für diese Thematik zu sensibilisieren.

1.3.4 Berücksichtigung sonstiger Planungsvorhaben

Der Aufgabenträger soll bei der Aufstellung des AWK Planungsvorhaben anderer Vorhabenträger berücksichtigen, die Auswirkungen auf die Abwasserentsorgung haben. Hier kommen z.B. die Vorhaben der Straßenbaulasträger, die Bauleitplanungen oder Stadt- und Dorfentwicklungsplanungen der Gemeinden in Betracht.

Für die Bewirtschaftung abwasserbürtiger organischer Stoffströme und Schlämme können Synergien mit anderen Biomasseströmen genutzt und Nährstoffkreisläufe geschlossen werden.

1.3.5 Begrenzung der Kosten der Abwasserentsorgung

Maßnahmen zur Kostenbegrenzung für die Bürger*innen in den drei Tälern sind vorzunehmen.

Der Entsorgungsbetrieb muss deshalb nachweisen, dass er eine wirtschaftliche abwassertechnische Lösung gewählt hat.

In Deutschland geschieht dies durch sogenannte Kostenvergleichsrechnungen gemäß den Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser zur Bestimmung der wirtschaftlichsten abwassertechnischen Lösung.

Für die drei Täler empfehlen wir vor allem einen Kostenvergleich zwischen zentraler und dezentraler Abwasserentsorgung. Diese Kostenvergleichsrechnungen können einfach mit excel-Tabellen erstellt werden.

Zur Berücksichtigung weiterer Kriterien können Nutzwertanalysen (vgl. Kapitel 3.1) eingesetzt werden.

1.3.6 Bevölkerungsentwicklung

Im Rahmen der Erstellung des AWK ist auf die Berücksichtigung der demografischen Entwicklung bei den weiteren Planungen zu achten. In diesem Zusammenhang wird auf die Tendenz in der Region der drei Täler verwiesen, derzufolge immer mehr Menschen die Region verlassen, um in anderen Landesteilen oder der EU zu arbeiten und zu leben.

Zur Abschätzung dieser Entwicklung empfiehlt sich ein sogenannter Demografiecheck, der eine prioritäre Einordnung von Abwassermaßnahmen in die Investitionsplanungen der AWKs gestattet. Ergebnis des Demografiechecks ist eine nach Priorität geordnete Reihenfolge von Orten/Ortsteilen (≤ 500 EW), in denen noch Abwassermaßnahmen zu realisieren sind.

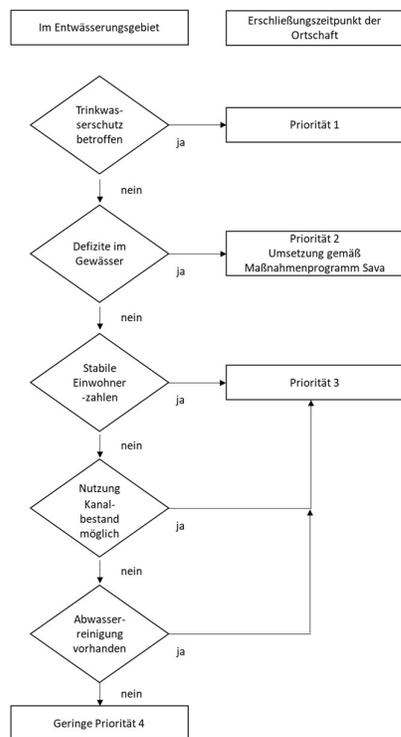


Abbildung 2: Demografiecheck⁴⁴

⁴⁴ Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TLMFUN) o.J. https://umwelt.thueringen.de/fileadmin/001_TMUEN/Unsere_Themen/Boden_Wasser_Luft_Laerm/Abwasser/studien/studie_auswirkungen-der-demografischen-entwicklung-auf-die-abwasserentsorgung.pdf.

Eine mögliche Vorgehensweise ist in Abbildung 2 dargestellt.

1.3.7 Finanzielle und institutionelle Rahmenbedingungen

Die aktuelle Abwassergebühr wird in der Regel pauschal in Höhe von 50% der Trinkwassergebühr für die Bürger*innen erhoben, die an das öffentliche Kanalisationsnetz angeschlossen sind. Das bedeutet, dass all diejenigen, die an den „selbsterrichteten“ Netzen angeschlossen sind, keine Gebühren an den kommunalen Entsorgungsbetrieb bezahlen. Die hierdurch erzielten extrem niedrigen Einnahmen sind nicht kostendeckend und ermöglichen kaum die Finanzierung des laufenden Betriebs, geschweige der Errichtung neuer weiterführender Investitionen. Kleinere Fördermöglichkeiten für Bürger*innen und Kommunen sind aussagegemäß vorhanden, es fehlt jedoch sowohl an der Erfahrung diese Mittel zu beantragen als auch an einer fachlichen Koordinierung der beantragten Maßnahmen.

Die politischen Vertreter*innen sehen weiterhin als wichtig die Durchsetzung der vorhandenen Regelungen für industrielle Direkteinleiter und deren Überwachung an, auch bzgl. der Argumentation gegenüber Bürger*innen, zur Notwendigkeit von Maßnahmen des Umwelt- und Gewässerschutzes (und damit auch einer Anhebung der Tarife).

2 Abwasserbehandlung – Grundsätzliche Lösungsansätze

2.1 Einführung

Abwasserbehandlungsanlage oder Klärwerk ist eine technische Anlage zur Reinigung von Abwasser. Zur Reinigung der Gewässer-belastenden Bestandteile der Abwässer werden mechanische (auch physikalische genannt), biologische und chemische Verfahren eingesetzt. Da diese Verfahrensarten nacheinander in verschiedenen Reinigungsstufen eingesetzt werden, nennt man moderne konventionelle Kläranlagen in der Regel „dreistufig“. Mittlerweile werden Kläranlagen in Deutschland auch mit einer vierten Reinigungsstufe ausgerüstet, wobei hier über verschiedene Verfahren (z. B. Ozonung, Aktivkohlefiltration) Mikroverunreinigungen (z. B. Arzneimittelrückstände, Pestizide) aus dem Abwasser entfernt werden.

Aufgrund der vor Ort erhobenen Daten gehen die Ersteller davon aus, dass wenn in der Projektregion von Kläranlagen gesprochen wird, vor allem einstufige Verfahren gemeint sind. Diese mechanischen Verfahren entfernen etwa 20 bis 30 Prozent der festen (ungelösten) Schwimm- und Schwebstoffe. Dies wird eine deutliche Entlastung der Vorfluter ermöglichen. Allerdings gibt es derzeit vor Ort keine Ansätze und Möglichkeiten zur Behandlung der entstehenden Reststoffe.

Für die Abwasserreinigung gibt es zwei prinzipielle Verfahrensweisen. Die zentrale Reinigung in einer kommunalen Kläranlage und die dezentrale in vollbiologischen kleinen oder Kleinkläranlagen, die im Besitz der Grundstückseigentümer sind. Insbesondere letztere können auch als naturnahe, robuste Lösungen ausgeführt und mit innovativen Ansätzen der Wasserwiederverwendung und Stoffrückgewinnung kombiniert werden.

Regenwasser sollte nach Möglichkeit generell dezentral bewirtschaftet werden.

2.2 Kommunale (zentrale) Kläranlage

Die Möglichkeiten der Abwasserreinigung auf kommunalen Kläranlagen im ländlichen Raum sind vielfältig. Es sollte auf den Einsatz robuster, wartungsarmer sowie gegenüber Auslastungsschwankungen unsensibler Lösungen geachtet werden. Die hügelige Landschaft kann bewusst dazu genutzt werden, stromlos, im freien Gefälle betriebene Anlagen zu errichten. Teichkläranlagen sind sehr platzaufwändig, bieten aber bezüglich der Investitions- und Betriebskosten oft Vorteile. In Teichkläranlagen kann durch Vergrößerung des Teiches die Mischwasserbehandlung mit erfolgen und auf separate Regenüberlaufbecken verzichtet werden. Unbelüftete Teiche und Rotationstauchkörper benötigen weniger Energie als z.B. Belebungsanlagen. Die Art der Reinigung wird aber maßgeblich von den Ablaufanforderungen bestimmt. Muss eine Kläranlage nitrifizieren und denitrifizieren, werden ggf. energieintensivere Verfahren der Belebung oder SBR notwendig. Pflanzenkläranlagen können ebenfalls stromlos betrieben werden und erlauben ggf. eine Wasserwiederverwendung. Sie können außerdem mit einer Rotte der anfallenden organischen Reststoffe sowie Nährstoffrückgewinnung verknüpft werden.

2.2.1 Kommunal

Die zentrale regionale Abwasserentsorgung besteht aus einem zentralen Sammelsystem (Kanalisation), welches das Abwasser diverser Abwasserproduzenten (Haushalte, Gewerbeflächen, Industrieunternehmen (nach Vorbehandlung) und Institutionen sammelt und diese zu einer zentralen Kläranlage innerhalb der Kommune leitet.

Denkbar ist, derartige Kläranlagen in jeder Kommune, die einen geeigneten Vorfluter hat, zu errichten.

2.2.2 Kommunenübergreifend / regional

Die regionale zentrale Abwasserentsorgung besteht ebenfalls aus mehreren zentralen Sammelsystemen (Kanalisation), welche das Abwasser diverser Abwasserproduzenten (Haushalte, Gewerbeflächen, Industrieunternehmen (nach Vorbehandlung) und Institutionen sammelt und diese Abwässer zu einer Kläranlage, die für einige der Abwasserproduzenten somit außerhalb der Region, in der das Abwasser entstanden ist, liegt, leitet. Dafür werden ggf. Pumpstationen notwendig.

Eine kommunenübergreifende, regionale Bewirtschaftung des Abwassers sollte nur bei Nachweis einer erheblichen wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit und unter Berücksichtigung weiterer Anforderungen wie einem ressourcenschonenden Bau und Betrieb der abwasserwirtschaftlichen Anlagen in Betracht gezogen werden.

2.3 Dezentrale kleine und Kleinkläranlagen

2.3.1 Dezentrale Anlagen

Bei der dezentralen Entsorgung sieht das Verfahren hingegen anders aus: Die Sammlung, Behandlung und Entsorgung/Aufbereitung des Abwassers erfolgt gleich in einer Anlage am Erzeugungsstandort (z.B. auf dem eigenen Grundstück) oder in dessen unmittelbarer Nähe. Hier kommen kleine und Kleinkläranlagen zum Einsatz, die das Abwasser direkt am Erzeugungsstandort reinigen. Auf diese Weise muss das Abwasser nicht an eine zentrale Kläranlage weitergeleitet werden. Die Lösung kann grundstücksbezogen oder als Gruppenlösung für mehrere Grundstücke geplant werden. Dieser Lösungsansatz ist in der Projektregion insbesondere für die Dörfer und bereits mit einer Kanalisation ausgestatteten Ortsteile zu prüfen.

Alternativ zu einer zentralen Abwasserentsorgung können dauerhaft funktionsfähige kleine und Kleinkläranlagen angesehen werden. Kleinkläranlagen und auch abflusslose Gruben können flexibel auf demografische Entwicklungen reagieren. Ein nicht mehr bewohntes Grundstück und damit die Stilllegung einer Kleinkläranlage hat keinen negativen Einfluss auf die ordnungsgemäße Abwasserbehandlung und auf die finanzielle Belastung der in der Gemeinde noch wohnenden Bürger*innen.

Weitere Vorteile können Kleinkläranlagen durch die Einsparung von Kanalbaukosten erreichen, wenn weniger oder ggf. gar kein Kanal gebaut werden muss und die vorhandene Teilortskanalisation zur Regenwasserableitung und zur Ableitung der Abläufe der Kleinkläranlage weiter bzw. teilweise genutzt werden kann. Es werden keine hohen Investitionssummen für die kostenintensiven Entwässerungsnetze ausgegeben, die über einen langen Zeitraum abgeschrieben werden müssen. Der Aufgabenträger überträgt bei grundstücksbezogenen vollbiologischen Kleinkläranlagen die Kosten für die Abwasserreinigung von der Gemeinschaft auf den Grundstücksbesitzer. Für Gruppenlösungen sind private als auch öffentliche Betreibermodelle denkbar. Entscheidend ist die Sicherstellung des fachgerechten Betriebs der Anlagen. Rechtlich wird dieser Aspekt vor Ort bzgl. der Vorgabe, dass ab 500 Haushalten die Kommunen und kommunalen Entsorgungsbetriebe die Erschließung zu organisieren haben, relevant.

Allerdings haben die Vor-Ort-Informationen ergeben, dass die meisten der dezentralen grundstücksbezogenen Kläranlagen sogenannte „abflusslose Gruben“ sind.

Nach unseren Informationen gibt es keine Vorgaben zum Bau und Betrieb von abflusslosen Gruben in BuH. Mit dem in Kapitel 1.3 genannten Erlass von 2019, wird jedoch deren Leerung geregelt. Deshalb ein paar Ausführungen, wie die in Deutschland zu betrachten sind.

2.3.2 Abflusslose Gruben

Abflusslose Gruben dürfen (in Deutschland) nur hergestellt und betrieben werden, wenn die Abwässer nicht in die öffentliche Abwasseranlage eingeleitet werden können, weil der Anschluss an die öffentliche Abwasseranlage aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist. Die Abwasserentsorgung durch abflusslose Gruben ist grundsätzlich nur als Behelfslösung zu betrachten. Sie kann in Frage kommen zum Beispiel bei Bestandsschutz von abseits gelegenen Gebäuden oder vorübergehend bis zum Anschluss des Grundstücks an eine Kanalisation. Weiterhin dienen diese nur der Aufnahme und Speicherung von haushaltsüblichem Schmutzwasser. Niederschlagswasser darf nicht – weder direkt noch indirekt – in die Grube eingeleitet werden. Dies gilt auch in den Pilotkommunen.

2.4 Übergangslösungen

Übergangslösungen sind Zwischenzustände, bei denen die Abwasserreinigung nach dem Stand der Technik erfolgt, aber noch nicht alle langfristig erforderlichen Investitionen getätigt wurden. Sie können sinnvoll sein, um Investitionen zeitlich zu strecken oder Investitionen zu vermeiden, die durch Bevölkerungsrückgang in Zukunft nicht notwendig wären. Im Folgenden werden mögliche Übergangslösungen für die drei Täler beschrieben:

- Die vorhandenen Teilortskanalisationen können an einem Punkt zusammengeführt werden. Dort wird eine Kläranlage und eine Mischwasserbehandlung gebaut. Sind die Platzverhältnisse ausreichend, bietet eine Teichkläranlage die Möglichkeit, dass die Mischwasserbehandlung durch Aufstau in den Teichen erfolgt. Je nach Zustand der Teilortskanalisation können die Kleinkläranlagen außer Betrieb genommen werden. Die Kanalisation wird nach und nach erneuert, vorrangig die Bereiche, in denen eine Außerbetriebnahme der Kleinkläranlagen sonst nicht möglich ist.
- Theoretisch möglich ist, die vorhandene Teilortskanalisation zur Regenwasserableitung mittelfristig zu nutzen.
- Die aufgelisteten Varianten für Übergangslösungen sind nicht als abschließend anzusehen. Kombinationen sind ebenfalls denkbar. Um aufgrund des zunehmenden Handlungsdruckes Investitionskosten zu senken, müssen die Aufgabenträger mit ihren Planern flexibel bleiben und immer in verschiedene Richtungen Möglichkeiten untersuchen.

2.5 Endausbau

Der Endausbau und mögliche Übergangslösungen korrelieren miteinander. In einigen Fällen wird die Übergangslösung den Endausbau vorgeben, in anderen Fällen bestimmt der Endausbau die Übergangslösung. Die technisch und wirtschaftlich sinnvollen Lösungen müssen sich aus den örtlichen Verhältnissen entwickeln. Dies betrifft zuerst die Regenwasserableitung und daraus ergibt sich die Schmutzwasserableitung. Die Abwasserreinigung kann vom Trinkwasserschutz oder den Anforderungen für das Gewässer abhängig sein und orientiert sich ansonsten an dem Stand der Technik. Für den Endausbau sollte eine Machbarkeitsstudie mit Betrachtung aller Alternativen inklusive von Übergangslösungen erfolgen. Für die in Frage kommenden Lösungen ist eine Vorplanung zu erstellen. Über eine Kostenvergleichsrechnung, die Investitions- und Betriebskosten sowie deren Investitionszeitpunkte enthält, wird die wirtschaftlichste Variante gewählt. Liegen die Varianten nah beieinander und reicht die Entscheidungsgrundlage nicht aus, müssen die Planungen vertieft werden. Der gegebenenfalls höhere Planungsaufwand ist durch geringere Investitionskosten gerechtfertigt.

3 Zwischenfazit

Als erste Einschätzung des Handlungsbedarfs ist festzuhalten:

1. Stufenkonzept

Da aktuell die stark eingeschränkten finanziellen Möglichkeiten ein abgestuftes Vorgehen notwendig machen. Insbesondere für den ländlichen Raum sollten alternative Lösungsansätze in Betracht gezogen werden. Anzahl und Standorte von potenziellen Kläranlagen sind zu überdenken.

Generell sind beim schrittweisen Aufbau der Abwasserentsorgungsinfrastruktur folgende Punkte zu achten:

- Teilweise hohe Auslastungsschwankungen der Anlagen bzw. unsichere Prognosen zur Bevölkerungsentwicklung zu erwarten,
- Auswirkungen des Klimawandels wie lokal auftretende Trockenperioden im Sommer und Starkregenereignisse bei Technologiewahl berücksichtigen,
- Qualität der verfügbaren Informationen zum vorhandenen Anlagenbestand und anzuschließenden Einwohnern und Gewerbetreibenden systematisch ausbauen bzw. derzeit eingeschränkte Datenverfügbarkeit berücksichtigen,
- Teilweise vorhandene Qualitätsprobleme Trinkwasser und Siedlungshygiene sind zu beheben / Aufklärung der Bevölkerung notwendig,
- Die Anforderungen der lokalen Wirtschaft und Bürger*innen sind zu berücksichtigen sowie die Möglichkeiten der Wiederverwendung und Kreislaufführung/Nährstoffrückgewinnung zu prüfen.

2. Capacity development

Gleichzeitig sind Maßnahmen wie Schulung von Mitarbeitern, Öffentlichkeitsarbeit zur Vorbereitung von Tarifanpassungen, Durchsetzung der Anforderungen an Direkteinleiter und Weiterentwicklung der städtischen Verwaltung/Behörden bzgl. Kontrolle und Qualitätssicherung durchzuführen. Besondere Bedeutung kommt hier der besseren Abstimmung des Handelns der Akteure unterschiedlicher Verwaltungsebenen zu. Aber auch die Handlungsbefugnisse der Betriebe im Bereich Abwasser sollten gestärkt werden.

3. Regenwassermanagement

Dem Umgang mit Regenwasser im Zusammenhang mit der Schmutzwasserentsorgung ist mehr Beachtung zu schenken.

3.1 Bewertungsmethode

Die Nutzwertanalyse (NWA; auch Punktwertverfahren, Punktbewertungsverfahren oder Scoring-Modell genannt) gehört zu den qualitativen, nicht-monetären Analysemethoden. Die Nutzwertanalyse ist eine Methodik, welche die Entscheidungsfindung bei mehreren Entscheidungskriterien unterstützen soll. Sie bewertet die Effektivität bzw. den Outcome. Die Nutzwertanalyse findet in der Abwasserwirtschaft Anwendung, wenn eine Beurteilung auf Basis mehrerer quantitativer und qualitativer Kriterien, Zielen oder Bedingungen getroffen werden muss.

Die NWA ist die Analyse einer Menge komplexer Handlungsalternativen mit dem Zweck, die Elemente dieser Menge entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers bezüglich eines multidimensionalen Zielsystems zu ordnen. Die Abbildung der Ordnung erfolgt durch die Angabe der Nutzwerte (Gesamtwerte) der Alternativen.

Eine NWA wird auch erstellt, wenn „weiche“ Kriterien vorliegen, anhand derer zwischen verschiedenen Alternativen eine Entscheidung gefällt werden muss (vgl. Abbildung 3).

Übliche Kriterien im adressierten Anwendungsgebiet sind:

- Reinigungsleistung
- Sicherheit / Stabilität
- Hydrologische Aspekte, Verbesserung Mikroklima
- Landschaftliche Einbindung
- Demografische Entwicklung, Flexibilität (Anschlussdichte)
- Kontrolle / Steuerung

Sie können beispielsweise ergänzt werden durch:

- soziale Aspekte
- Wiederverwendung von Nährstoffen und Wasser
- Einbindungsmöglichkeiten in vorhandene Infrastruktur
- Ressourcenschonung (Klimaschutz, o.ä.)
- Etc.

Die Kriterien sind an die konkreten Bedürfnisse und Rahmenbedingungen vor Ort anzupassen oder zu ergänzen.

Ergebnisse von Nutzwert, Projektkostenbarwert und Nutzwert-Kosten												
		Variante 1 Orts-KA	Variante 2 Überleitung	Variante 3 Grundstck-KA	Variante 4 Text 4	Variante 5 Text 5						
Ermittlung des Nutzwertes (NW)		Variante 1 Orts-KA	Variante 2 Überleitung	Variante 3 Grundstck-KA	Variante 4 Text 4	Variante 5 Text 5	Variante 1 Orts-KA	Variante 2 Überleitung	Variante 3 Grundstck-KA	Variante 4 Text 4	Variante 5 Text 5	
Kriterien / Teilziele	Wichtigungs- faktor	Teilnutzen / Zielerfüllung (1-6)					Teilnutzwert (= Wichtung x Teilnutzen)					
Reinigungsleistung	40	5	6	3	6	3	200	240	120	240	120	
Sicherheit / Stabilität	20	5	6	3	3	4	100	120	60	60	80	
Wasserführung / Hydrologie	10	4	3	6	2	3	40	30	60	20	30	
Landschaftliche Einbindung	10	4	6	6	3	4	40	60	60	30	40	
Demografische Entwicklung	10	5	3	6	2	3	50	30	60	20	30	
Kontrolle / Steuerung	10	5	6	4	6	4	50	60	40	60	40	
Summe	100						Nutzwert (NW)	480	540	400	430	340
							NW = Summe Teilnutzwerte					

Abbildung 3: beispielhafte Darstellung einer Nutzwertanalyse für die Abwägung verschiedener abwasserwirtschaftlicher Optionen (Layout in Bearbeitung)

Am Beispiel der dezentralen Abwassertechnik wurde das Verfahren in einem der Workshops vorgestellt. Bewertungsschemata liegen für die Siedlungswasserwirtschaft vor und können aus internationalen Best practice Beispielen übernommen werden.

3.2 Handlungszwang

Die Umweltstrategie des Kantons 2021-2027 misst dem Ausbau der wasserwirtschaftlichen Infrastruktur prioritäre Bedeutung bei. Zumindest teilweise sind EU-konforme Anforderungen an die Bewirtschaftung auch bereits in entsprechenden Gesetzen und Verordnungen vorgeschrieben. Über den Umweltschutzfond werden Mittel in geringem Umfang für Maßnahmen zur Verfügung gestellt. Es bedarf jedoch weiterer internationaler finanzieller Unterstützung, um Investitionen in größerem Umfang realisieren zu können. Das vorhandene Preissystem (Abwasserpreise entsprechen pauschal 50% der Trinkwasserpreise) ist nicht geeignet, umfangreiche Investitionen nach Inbetriebnahme instand zu halten, geschweige denn sie zu finanzieren. Seitens des Kantons steht eine klare Zuweisung notwendiger Verantwortlichkeiten, Rechte und Kompetenzen für die Kommunen, zur Erfüllung ihrer Aufgaben der Erschließung mit Abwasserinfrastruktur noch aus. Die behördliche Überwachung und Durchsetzung geltender Regelungen ist auf allen Verwaltungsebenen zu verbessern.

Zielvorgaben für die Gewässerbewirtschaftung sind mit dem 2nd Sava River Basin Management Plan⁴⁵ geregelt.

⁴⁵ International Sava River Basin Commission (2022), <https://savacommission.org/documents-and->

Dazu wird, wie auch in den vergangenen Jahren, der Schwerpunkt der Investitionen in den Ortschaften direkt liegen, in dem an die vorhandene Kanalisation weitere Nutzer angeschlossen werden, bzw. die vorhandene Kanalisation verlängert wird.

4 Anforderungen an ein AWBK

Zur besseren Übersichtlichkeit und zur Erleichterung einer Fortschreibung ist das AWK vom Aufgabenträger aufzuteilen in

- Einzelkonzepte für jede Kommune und
- Gesamtkonzept für jedes der drei Täler.

Im Erläuterungsbericht sind als Mindestangaben u. a. Aussagen zu machen über

- den *Aufgabenträger*, die Gemeinden inkl. Ortsteile, das Verbandsgebiet, das bisherige und das geplante Entwässerungssystem, die Gewässerqualität, abwassertechnisch zu entsorgende Einwohner, Besonderheiten im Zuständigkeitsbereich etc.
- wesentliche *Ergebnisse bisheriger Tätigkeit*, z. B. Ausgangssituation, Erhöhung des Anschlussgrades an zentrale Anlagen seit Aufgabenübernahme (z. B. seit Verbandsgründung), aktuelle Probleme,
- die sich u. a. aus den vorgenannten Punkten abzuleitenden *Prämissen für die weitere Tätigkeit* und deren Umsetzung im Rahmen des AWK,
- die Zusammenfassung und verbale *Erläuterung der geplanten Maßnahmen unterteilt in*
 - kurzfristige Entwicklung in den nächsten Jahren (z.B. den nächsten 5 Jahren)
 - mittelfristige Entwicklung in den folgenden Jahren (für die Jahre 6 bis 10)
 - langfristige Entwicklung bis zum Endausbau.

Das gewählte Konzept, insbesondere die Auswahl der Investitionsmaßnahmen, ist in seiner Rang- und Reihenfolge zu begründen. Einen Strukturierungsansatz enthält Anhang 7.1.

5 Zusammenfassung

Grundsätzlich ist unter den gegebenen Umständen die Investition in Abwassernetze technisch sinnvoll, aber da dann auch Kläranlagen zu errichten sind, finanziell nicht tragbar. Substantielle Verbesserungen der Situation sind nur durch finanzielle Unterstützung von außen möglich. Der Erfolg ist wesentlich davon bestimmt, dass die Region weiterhin im Fokus von internationalen / europäischen Förderbanken ist und das Verständnis von einem gemeinsamen nachhaltigen Agieren in den Kommunen gepflegt wird.

Auf kantonaler Ebene sind die Voraussetzungen zu schaffen, dass die Gemeinden und Städte ihre Aufgabe zur Errichtung nachhaltiger Abwasserinfrastruktursysteme auch gerecht werden und (zumindest bezüglich des Betriebes) auch kostendeckende Gebühren erheben können.

Die Komplexität und Vielfalt der Herausforderungen erfordert es, phasenweise vorzugehen (Abbildung 4).



Abbildung 4: Festlegung abwasserwirtschaftlicher Maßnahmen in Phasen

Phase 1:

1. die Qualität der vorhandenen grundstücks- oder ortsteilbezogenen Kläranlagen verbessern. Siedlungshygiene sicherstellen (auch durch Umweltbildung).
2. **Maßnahmen koordinieren.** Transparenz der Prozesse verbessern. Handlungskompetenz der Kommunen stärken.
3. Ein Kataster für die Indirekteinleiter errichten und die Erfüllung der Auflagen in den Industriebetrieben regelmäßig überwachen.
4. Privat errichtete und Anlagenbestände der kommunalen Betriebe systematisch erheben.
5. Unterstützung des **Aufbaus** des auf nationaler und kantonaler Ebene angestrebten **Informationssystems.**
6. Entsorgungsbetriebe stärker einbinden und qualifizieren.
7. **Lösungen im Umgang mit den anfallenden Feststoffen prüfen.**

Phase 2:

1. An den Ausläufen der Kanalisation in die Gewässer mindestens eine **mechanische Zurückhaltung installieren.**
2. **Lösungen im Umgang mit den anfallenden Feststoffen erproben.**
3. Weiter nutzbare Einheiten bestehender Infrastruktur ausweisen.

4. Räumlich differenziert die Anforderungen an die Abwasserbehandlung definieren.
5. Bewußtseinsbildungsmaßnahmen für die Bevölkerung durchführen.
6. Kleine und Kleinkläranlagen, besonders abflusslose Gruben, sanieren und regelmäßig entleeren lassen.
7. **Stufe eines Abwassertarifs einführen.**
8. Koordination der privaten und kommunalen Aktivitäten verbessern.

Phase 3:

1. Vorliegende (teilweise veraltete) Planungen überarbeiten und dabei alternative Planungen mitdenken.
2. **Dezentral zu bewirtschaftende Gebiete ausweisen.**
3. Prüfung der Zusammenarbeit der Kommunen, mindestens teilweise.
4. Analyse, welche Finanzierungsquellen genutzt werden können.
5. **Erarbeitung eines geeigneten Tarifmodells.**
6. **Qualifizierung des Personals der städtischen Abwasserbetriebe.**

Phase4:

1. **Entscheidungen für Investitionsalternativen.**
2. Durchführung der Alternativen.

Generell gilt anschließend: Betrieb der Anlagen und der Funktionstüchtigkeit / Reinigungsleistung überwachen und fachgerechte Wartung und Instandhaltung durchführen.

6 Quellenverzeichnis

Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine / Agency for Statistics of Bosnia and Herzegovina (2023), BRUTO DOMAĆI PROIZVOD PREMA PROIZVODNOM, DOHODOVNOM I RASHODNOM PRISTUPU GROSS DOMESTIC PRODUCT BY PRODUCTION, INCOME AND EXPENDITURE APPROACH 2021. TB01. Tematski bilten. Thematic Bulletin. Sarajevo, 2023, ISSN 1840-104X.

https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Bilteni/2023/NAC_00_2021_TB_1_BS.pdf.

Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine / Agency for Statistics of Bosnia and Herzegovina (2021), OKOLIŠ ENVIRONMENT JAVNO VODOSNABDIJEVANJE, 2020. PUBLIC WATER SUPPLY, 2020. SARAJEVO, 30.11.2021.

https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2021/ENV_04_2020_Y1_1_BS.pdf.

Bosnia and Herzegovina Federation of Bosnia and Herzegovina Central Bosnia Canton (2023), DEVELOPMENT STRATEGY OF CENTRAL BOSNIA CANTON (2021-2027). April 2021. Bereitgestellt am 21.03.2023 vom Zentralbosnischen Kanton, Muhamed Softic.

Federation of BiH (2022), DECISION ON ADOPTION OF THE PROGRAMME FOR IMPROVEMENT OF WATER SERVICES IN THE FEDERATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA AND UTILISATION OF THE ANNOUNCED FINANCIAL AND TECHNICAL SUPPORT. Published in the Official Gazette of Federation of BiH no. 14/22. Unofficial English translation, <https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2022/03/07-water-improvement-program-EN.pdf>.

Federalno ministarstvo okoliša i turizma (2023), FEDERALNA STRATEGIJA ZAŠTITE OKOLIŠA 2022–2032. Maj 2022. Godine.

<https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/Eday/Federalna%20strategija%20za%20za%C5%A1tite%20okoli%C5%A1a%202022-2032..pdf>.

Federalni zavod za statistiku. Bosna i Hercegovina. Federacija Bosne i Hercegovine (2022), SREDNJOBOSANSKI KANTON U BROJKAMA. UDK 311.314 (497,6), Sarajevo 2022. <https://fzs.ba/wp-content/uploads/2022/06/6.pdf>.

Federalni zavod za statistiku. Institute for Statistics of F BiH. Bosna i Hercegovina Federacija Bosne i Hercegovine (2022), DEMOGRAFSKA STATISTIKA DEMOGRAPHICS. 2021. STATISTIČKI BILTEN 343, Sarajevo 2022. ISSN 1512-5106. <https://fzs.ba/wp-content/uploads/2022/06/Demografija.pdf>.

International Sava River Basin Commission (2022), 2nd SAVA RIVER BASIN MANAGEMENT PLAN.

<https://savacommission.org/documents-and-publications/water-management-1957/2nd-sava-river-basin-management-plan/10461>.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2023), STATISTISCHES LÄNDERPROFIL BOSNIEN UND HERZEGOWINA. Ausgabe 02/2023. https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/bosnien-herzegowina.pdf?__blob=publicationFile.

https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/bosnien-herzegowina.pdf?__blob=publicationFile.

Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TLMFUN) (Hrsg.) o.J., STUDIE. AUSWIRKUNGEN DER DEMOGRAFISCHEN ENTWICKLUNG AUF DIE ABWASSERENTSORGUNG.

https://umwelt.thueringen.de/fileadmin/001_TMUEN/Unsere_Themen/Boden_Wasser_Luft_Laerm/Abwasser/studien/studie_auswirkungen-der-demografischen-entwicklung-auf-die-abwasserentsorgung.pdf.

7 Anlagen

7.1 Anlage 1: Struktur und Aufbau für ein AWBK

- 1 Allgemeines**
 - 1.1 Veranlassung
 - 1.2 Grundlagen
 - 1.3 adressierte Ziele und Schnittstellen zu anderen Planungen und Sektoren
- 2 Örtliche Verhältnisse**
 - 2.1 Grundsätzliches im relevanten Tal
 - 2.2 Beschreibung der jeweiligen Betrachtungsgebiete / kommunale Spezifikationen
 - Topografie
 - Siedlungsstruktur
 - Flächennutzung
 - Planungen
 - Schutzgebiete
 - Vorfluterverhältnisse
 - Spezifische Zielvorgaben und Restriktionen
 - Einbindung vorhandener Infrastruktur
- 3. Wesentliche Ergebnisse der bisherigen Tätigkeit der jeweiligen Kommune**
 - 3.1 Geplante Baumaßnahmen
 - 3.1.2 Kurzfristig
 - 3.1.3 Mittelfristig
 - 3.1.4 Langfristig
 - 3.2 Technische Betrachtung
 - 3.3 Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit
 - 3.3.1 Kosten der einzelnen Maßnahme
 - 3.3.2 Kosten für die Bürger*innen
 - 3.3.3 Sensitivitätsanalyse
 - 3.3.4 Nutzwertanalyse
 - 3.3 Entscheidung und Priorisierung
 - 3.3.1 Nachweis der technisch-wirtschaftlichen Lösung
 - 3.3.2 Nachweis der Finanzierbarkeit
 - 3.3.3 Darstellung der Folgen für die Kunden
- 4 Prämissen für die weitere Tätigkeit**
- 5 Zusammenfassung und verbale Erläuterung der geplanten Maßnahmen aus den Einzelkonzepten für die einzelnen Kommunen**

7.2 Anlage 2: Ausgangssituation in den Pilotkommunen

Tabelle 3: Bestandsaufnahme in den sechs Pilotkommunen

Kommune	Tatsächlich vor Ort lebende Einwohner ⁴⁶	Fläche	Flusseinzugsgebiet / Vorfluter	Entsorgungsgebiet + (dezentral)	Trinkwasser-verbrauch ⁴⁷	Anschlussgrad Trinkwasser	Anschlussgrad Abwasser, insgesamt / öffentliche Kanalisation ⁴⁸	Direkt-einleiter	Öffentliches Kanalnetz	Sonstige Infrastruktur / sonstiges
Travnik	32.000 (2019)	529 km ²	Sava / Lasva, sowie dezentral Bila und kleine Bäche	Travnik, Zentrum; OT Turbe, OT Smilena + Nova Bila; +(Dörfer und Sportgebiet mit Ferienhäusern)	Ca. 126 Liter pro Einwohner und Tag	9.854 Haushalte (2019) / ca. 90 %	8500 Haushalte (2020), 77% / 40 %	83	ca. 20 km, Mischsystem, >100 – 0 a	keine Abwasserbehandlungsanlagen, keine Pumpstationen, keine Statistik zur Anzahl abflussloser Gruben, Fahrzeug zum Entleeren der Gruben
Novi Travnik	20.000 (2021)	242 km ²	Sava / Jaglenica,	Novi Travnik, Muholjići, Kasapovčići,	ca. 140 bis 200 Liter /	4.762 Haushalte	4.428 Haushalte (2019) ⁴⁹ an die	keine Angaben	ca. 26 km, Nutzung als Mischsystem,	keine Abwasserbehandlungsanlagen, keine Pumpstation, Kanalnetze der

⁴⁶ Basierend auf Angaben der Kommunen und kommunalen Entsorgungsbetriebe des Projektes.

⁴⁷ Vgl. Kapitel 1.1.3. Berechnungsgrundlage beachten.

⁴⁸ Gemäß Draft Sava River Water Management Plan 2022-2027 sind in diesem Flusseinzugsgebiet 70% der Bevölkerung an das öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen, 30% an das öffentliche Kanalnetz (programme for improvement of water services ...).

⁴⁹ Insgesamt ca. 7.500 Haushalte, manche nur Abwasser aber nicht an öffentliche TW-Versorgung angeschlossen.

Kommune	Tatsächlich vor Ort lebende Einwohner ⁴⁶	Fläche	Flusseinzugsgebiet / Vorfluter	Entsorgungsgebiet + (dezentral)	Trinkwasser-verbrauch ⁴⁷	Anschluss-grad Trinkwasser	Anschluss-grad Abwasser, insgesamt / öffentliche Kanalisation ⁴⁸	Direkt-einleiter	Öffentliches Kanalnetz	Sonstige Infrastruktur / sonstiges
			Grlonica [> Lasva]	Isakovići, Novo Naselje und Pribilovići, Industriezone: Bratstvo und Neobarje	Einwohner und Tag (2020)	(2019), etwas mehr 50%	öffentliche Kanalisation angeschlossen, knapp 50% + 500 sonstige / Gewerbetunden		Nur Mischsysteme in der Region. Jedoch erst nach dem Krieg so entstanden durch wilde Anschlüsse, eigentlich Trennsystem/ Schmutzwasserkanal, Baujahr 1976	Ortsteile mit eigener Einleitstelle, Priorität bisher TW
Vitez	19.000 (2019)	159 km ²	Sava / Lasva, (Kruscica, Bila)	Vitez, Zentrum; (5 Dörfer mit eigenem Kanalnetz und Dreikammergrube)	ca. 150 Liter pro Einwohner und Tag	7.170 Haushalte (2019) / ca. 99 %	1.250 Haushalte (2020) / ca. 15-20 % an die öffentliche Kanalisation angeschlossen; +220 sonstige/Gewerbetunden; Es gibt 5 Dörfer mit eigenem Kanalisations-	40	ca. 12 km, Mischsystem (öffentlich), >30 a	einzelne mechanische Reinigungsanlagen, keine Pumpstationen, keine Statistik zur Anzahl abflussloser Gruben, Gräben zum Ableiten in den Dörfern

Kommune	Tatsächlich vor Ort lebende Einwohner ⁴⁶	Fläche	Flusseinzugsgebiet / Vorfluter	Entsorgungsbereich + (dezentral)	Trinkwasserverbrauch ⁴⁷	Anschlussgrad Trinkwasser	Anschlussgrad Abwasser, insgesamt / öffentliche Kanalisation ⁴⁸	Direkt-einleiter	Öffentliches Kanalnetz	Sonstige Infrastruktur / sonstiges
							netz und gemeinsamer Dreikammergrube, System wird von den Bürger*innen selbst betrieben. Der Betrieb ist nicht zuständig, wird jedoch regelmäßig kontaktiert für Wartungsarbeiten oder bei Verstopfungen.			
Busovača	15.000 (2019)	158 km ²	Sava / Kozica und Ivancica, [> Lasva]	Gemeinde Busovaca, (+2 Sport- und 1 Industriegebiet außerhalb)	ca. 150 Liter / Einwohner und Tag (2019) geschätzt, ca. 184 Liter / Haushalt und	2.029 Haushalte (2019) / (2021: 2.300 Haushalte ⁵⁰) + 223 sonstige;	831 Haushalte (2019) an die <u>öffentliche</u> Kanalisation angeschlossen + 151, sonstige	Keine Angaben, keine Industrie bis auf eine Holzverarbeitung	ca. 10 km (ca. 70% Mischwasser, 30% Regenwasser), >50 a + jüngere	keine Abwasserbehandlungsanlagen und Pumpstationen, vier Abwasserkanäle, die direkt einleiten, keine Statistik zur Anzahl abflussloser Gruben; viele Dörfer haben eigene

⁵⁰ Insgesamt 4.500 Haushalte.

Kommune	Tatsächlich vor Ort lebende Einwohner ⁴⁶	Fläche	Flusseinzugsgebiet / Vorfluter	Entsorgungsbereich + (dezentral)	Trinkwasser-verbrauch ⁴⁷	Anschlussgrad Trinkwasser	Anschlussgrad Abwasser, insgesamt / öffentliche Kanalisation ⁴⁸	Direkt-einleiter	Öffentliches Kanalnetz	Sonstige Infrastruktur / sonstiges
				Zuständigkeit des Betriebes)	Tag abgerechnet	Die nicht an das öffentliche TW-Netz angeschlossenen Haushalte nutzen eigene Quelle mit Reservoir und TW-Netz, das lokal betrieben wird.	/ Gewerkekunden; Angestrebter Anschlussgrad an das AW-Netz = 2/3 > ca. 1/3 der Bevölkerung wird nicht an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen werden.			Trinkwasserversorgung zusätzlich, zahlen nur Grundgebühr und nutzen städtische Ressourcen, wenn kein eigenes Wasser mehr verfügbar, zusätzliches Wasser wird dann bezahlt; 2 Sportgebiete mit eigenem Kanalisationsnetz (liegen im TW-Schutzgebiet), in einem ca. 20 Ferienwohnungen, ein Hotel, ob KA ist unklar; im zweiten ist der Kollektor noch nicht in Betrieb, verantwortlich ist der dort dafür gegründete Verein
Bugojno	27.000 (2020)	361 km ²	Sava / Vbras Direkteinleiter: Jaglenica, Jaglenicu	Gemeinde Bugojno	ca. 101 Liter / Einwohner und Tag im Winter (2019), im Sommer deutlich mehr	10.000 (2021) Insgesamt ca. 10.000 Haushalte erhalten Rechnung, ca. 2.500 davon zahlen nichts, da leer	7.500 (2021), einschließlich 670 sonstige schlechter Zustand, die Hälfte funktioniert nicht / ist	Keine Angaben	Ca. 50 km	keine Abwasserbehandlungsanlagen und Pumpstationen, sechs Sammler/offizielle Einleitstellen; Development Strategy of Central Bosnia Canton

Kommune	Tatsächlich vor Ort lebende Einwohner ⁴⁶	Fläche	Flusseinzugsgebiet / Vorfluter	Entsorgungsgebiet + (dezentral)	Trinkwasser-verbrauch ⁴⁷	Anschluss-grad Trinkwasser	Anschluss-grad Abwasser, insgesamt / öffentliche Kanalisation ⁴⁸	Direkt-einleiter	Öffentliches Kanalnetz	Sonstige Infrastruktur / sonstiges
						stehend, eine Grundgebühr ist in Bugojno nicht zugelassen, Zusätzlich zu den 10.000 Haushalten gibt es ca. 2.000 Haushalte, die nicht an das öffentliche Netz (TW und AW) des Betriebes angeschlossen sind, das sind oft die größeren Haushalte mit teilweise 6-7 Personen.	regelmäßig verstopft Lokale Netze vorhanden, von Bürger*innen gebaut, teilweise der Betrieb zuständig, teilweise nicht + 20 km geschätzt			(2021-2027) ⁵¹ , S. 76: Bugojno submitted the number of cesspools (1569)

⁵¹ Bosnia and Herzegovina Federation of Bosnia and Herzegovina Central Bosnia Canton, April 2021.

Kommune	Tatsächlich vor Ort lebende Einwohner ⁴⁶	Fläche	Flusseinzugsgebiet / Vorfluter	Entsorgungsgebiet + (dezentral)	Trinkwasser-verbrauch ⁴⁷	Anschluss-grad Trinkwasser	Anschluss-grad Abwasser, insgesamt / öffentliche Kanalisation ⁴⁸	Direkt-einleiter	Öffentliches Kanalnetz	Sonstige Infrastruktur / sonstiges
Kiseljak	20.000 (2019)	165 km ²	Sava / Kresevka ⁵² , Lepenica, Fojnica (-> Bosna)	Kiseljak, Teil Gromiljak	ca. 200 Liter / Einwohner und Tag (2020) geschätzt, (230 Liter / Haushalt und Tag abgerechnet)	Ca. 7.000 Haushalte insgesamt, 3.621 Haushalte (2020) / 4.000 (2021)	1.684 Haushalte (2020) an die öffentliche Kanalisation angeschlossen + 285 sonstige / Gewerbetunden Von den 6.000 bis 7.000 Haushalte davon 3500 Haushalte mit septic tank, einzelne auch Dreikammergruben; zur Bauweise der Gruben liegen keine	Ja: Mineralwasser unternehmen hat KA, außerdem gibt es Steinbrüche und Betonhersteller, zuständig hier ist die Föderation	2 Kanalnetze: Kiseljak Stadt und Teil der Siedlung Gromiljak verfügen jeweils über eine eigene Kanalisation, ca. 34 km, Mischsystem, keine Angaben zum Alter	keine Abwasserbehandlungsanlagen, eine Pumpstation: zur Überleitung in den Fluss Kresevka, ca. 3.500, abflusslose Gruben; ca. 30 % auch dauerhaft dezentral (inoffizielle Schätzung)

⁵² [Lepenica](#) → [Fojnička River](#) → [Bosna](#) → [Sava](#) → [Danube](#) → [Black Sea](#).

Kommune	Tatsächlich vor Ort lebende Einwohner ⁴⁶	Fläche	Flusseinzugsgebiet / Vorfluter	Entsorgungsgebiet + (dezentral)	Trinkwasser-verbrauch ⁴⁷	Anschlussgrad Trinkwasser	Anschlussgrad Abwasser, insgesamt / öffentliche Kanalisation ⁴⁸	Direkt-einleiter	Öffentliches Kanalnetz	Sonstige Infrastruktur / sonstiges
							Informationen vor			

Impressum

Herausgeber

InfraRes GmbH

Friedrich-List-Platz 1

04103 Leipzig

+49 341 9940-315

info@infrares.de

<https://infrares.de>

Autor*innen

Dr. Sabine Lautenschläger (InfraRes GmbH), Dr. Jürgen Wummel (Sachsen Wasser GmbH)

Redaktion und Gestaltung

InfraRes GmbH

Stand

Juni 2023

Bildquellen

S. 3: OpenStreetMap: <https://www.openstreetmap.org/#map=12/44.2083/17.6313>, which is made available here under the Open Database License (ODbL)

S. 12: Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TLMFUN)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

