

Alternative Abwassersysteme - Analyse der für den Einsatz alternativer Abwassersysteme relevanten dynamischen Kapazitäten und Rahmenbedingungen am Beispiel der ARA Bern

Bachelor Thesis

Author(s):

Schenk, Rona

Publication date:

2021-06-30

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000557663>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Bachelorarbeit

Studiengang Umweltnaturwissenschaften, ETH Zürich

ALTERNATIVE ABWASSERSYSTEME

Analyse der für den Einsatz alternativer Abwassersysteme
relevanten dynamischen Kapazitäten und
Rahmenbedingungen am Beispiel der ARA Bern

Betreuung:

Eva Lieberherr, Katrin Pakizer

Departement der Umweltsystemwissenschaften

Gruppe Politik Natürlicher Ressourcen

Rona Schenk (18-931-469)

Bern, 30.06.2021

Abstract

In dieser Arbeit wird untersucht, welches Potential die Schweizer Abwasserbranche bezüglich der Umsetzung alternativer Abwassersysteme - das heisst modularer und dezentraler Abwassersysteme - hat und welche Faktoren dieses Potential vergrössern könnten. Dabei werden anhand eines Fallbeispiels sowohl die dynamischen Kapazitäten einer Abwasserreinigungsanlage (ARA) sowie deren interne und externe Rahmenbedingungen analysiert. Die Transition in Richtung alternativer Systeme wird durch zwei Szenarien konkretisiert. Als Fallbeispiel wurde die Abwasserreinigungsanlage Bern (ARA Bern) als eine Vertreterin der privatrechtlich organisierten ARAs ausgewählt und untersucht. Grundlagen für die Analyse waren Erlasse und Dokumente bezüglich Gewässerschutz und Abwasserreinigung sowie fünf Experteninterviews. Die Untersuchung bringt drei zentrale Resultate: Erstens wird gezeigt, dass die ARA Bern starke dynamische Kapazitäten besitzt, sie aber zurzeit nicht im Bereich der alternativen Abwassersysteme nutzt. Zweitens wird deutlich, dass die Transition in Richtung alternativer Systeme eine Anpassung der Gesetzgebung, insbesondere der Anschlusspflicht, bedingen würde. Drittens wird aufgezeigt, dass zurzeit kein Druck für eine entsprechende Anpassung besteht, weshalb eine Entwicklung hin zu einem vermehrten Einsatz alternativer Systeme in der nächsten Zeit nicht zu erwarten ist. Aus den Resultaten kann geschlossen werden, dass starke dynamische Kapazitäten einer ARA zu einem hohen Potential bezüglich alternativer Abwassersysteme führen können, die Rahmenbedingungen aber letztlich über die Nutzung dieses Potentials entscheiden.

Danksagung

Ich möchte mich herzlich bei all jenen bedanken, die mich während meiner Arbeit unterstützt haben. Zuallererst sind dies meine beiden Betreuerinnen, Eva Lieberherr und Katrin Pakizer, die mich durch den ganzen Prozess begleitet haben. Besten Dank für eure Feedbacks, die vielen Antworten und die Freude am Forschen, die ihr mir vermittelt habt!

Ausserdem gilt mein Dank den fünf Experten, die ich im Rahmen dieser Arbeit interviewen durfte. Ihr Engagement und das grosse Interesse an der Thematik haben mich ausserordentlich gefreut. Die Interviews waren dadurch nicht nur inhaltlich sehr wertvoll für mich, sondern haben mich in meiner Arbeit bestärkt und motiviert. Herzlichen Dank!

Nicht zuletzt möchte ich mich auch bei meinem persönlichen Umfeld, insbesondere bei meiner Mutter Erika Schenk, für die grosse Unterstützung bedanken. Die Gespräche, eure Rückmeldungen und vor allem euer Interesse haben mich immer wieder weitergebracht. Merci!

Inhaltsverzeichnis

Abstract	i
Danksagung	i
Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	iii
Abkürzungsverzeichnis	iii
1. Einleitung	1
1.1 Kontext	1
1.1.1 Transition von konventionellen zu alternativen Abwassersystemen	1
1.1.2 Interne und externe Rahmenbedingungen	2
1.2 Fragestellungen	3
2. Methodik	5
2.1 Vorgehen	5
2.2 Analytischer Ansatz	6
2.3 Wahl des Fallbeispiels	6
2.4 Ausprägung der Transition	7
2.4.1 Szenario A	8
2.4.2 Szenario B	9
2.5 Operationalisierung	11
3. Resultate	17
3.1 Potential der ARA Bern	17
3.1.1 <i>Sensing</i>	17
3.1.2 <i>Seizing</i>	19
3.1.3 <i>Reconfiguring</i>	20
3.2 Potentiell nötige Faktoren für eine Steigerung des Potentials	21
3.2.1 Szenario A	21
3.2.2 Szenario B	25
3.2.3 Abwägung der Szenarien	29
4. Diskussion	32
5. Schlussfolgerungen	37
Literaturverzeichnis	40
Anhang	42
Eigenständigkeitserklärung	46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Organigramm der ARA Bern	7
Abbildung 2: Visualisierung des Szenarios A.....	22
Abbildung 3: Visualisierung des Szenarios B.....	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der Interviews	5
Tabelle 2: Abhängige Variable	12
Tabelle 3: Unabhängige Variablen	13
Tabelle 4: Intervenierende Variablen	15
Tabelle 5: Grad der dynamischen Kapazitäten in der ARA Bern.....	21
Tabelle 6: Potentiell nötige Faktoren für die Umsetzung der Szenarien	29

Abkürzungsverzeichnis

ARA	Abwasserreinigungsanlage
ARA Bern	Abwasserreinigungsanlage Bern
AWA	Amt für Wasser und Abfall
BAFU	Bundesamt für Umwelt
Eawag	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
ERFA	Erfahrungsaustauschgruppe
ETH.....	Eidgenössische Technische Hochschule
GEP	Genereller Entwässerungsplan
GSchG	Gewässerschutzgesetz
GSchV	Gewässerschutzverordnung
KLARA	Kleinkläranlage
SVKI	Schweizerischer Verein Kommunale Infrastruktur
USG	Umweltschutzgesetz
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

1. Einleitung

In westlichen Ländern werden vorwiegend zentralistische Abwassersysteme für die Entsorgung und Aufbereitung von Abwasser aus urbanen Siedlungsräumen verwendet (Hoffmann et al., 2020; World Water Assessment Programme, 2017), während die wissenschaftliche Literatur (Hoffmann et al., 2020) die Nachteile einer solchen Abwasserinfrastruktur und die Vorteile alternativer Abwassersysteme diskutiert. Das folgende Kapitel führt in den thematischen Kontext ein und formuliert danach die Fragestellungen. Anschliessend werden die Methodik inklusive des gewählten analytischen Ansatzes vorgestellt sowie die Resultate präsentiert. Zuletzt folgen die Diskussion der Resultate und die Schlussfolgerungen.

1.1 Kontext

Die Bachelorarbeit widmet sich einer Thematik, die zurzeit aktiv erforscht wird. Zentral für die Analyse sind auf der einen Seite die Unterschiede zwischen alternativen und konventionellen Abwassersystemen und auf der anderen Seite die Rahmenbedingungen der Abwasserreinigungsanlagen.

1.1.1 Transition von konventionellen zu alternativen Abwassersystemen

Die meisten Länder mit mittlerem oder hohem Einkommensstandard nutzen zurzeit eine zentralistische Infrastruktur für ihre Abwasserreinigung (Hoffmann et al., 2020; United Nations, 2017). Diese Systeme basieren üblicherweise auf einer Kanalisation aus erdverlegten Rohren, welche den Kund*innen das Frischwasser zu- und das Abwasser abführt (Hoffmann et al., 2020). Auch in der Schweiz wird ein zentralistisches System genutzt, wobei das Frisch- und das Abwasser getrennt organisiert werden (Lieberherr, 2012). In dieser Arbeit wird im Weiteren nur auf das Abwasser eingegangen. Gemäss Hoffman et al. (2020) weist die konventionelle Art der Abwasserorganisation mit einer zentralistischen Infrastruktur allerdings Nachteile auf. Mögliche Probleme sind unter anderem Pfadabhängigkeit sowie technologische und institutionelle *Lock-in*-Effekte, das heisst die Abhängigkeit der Entwicklung von der vorhandenen Infrastruktur und dem vorhandenen institutionellen Netzwerk. Sie bewirken, dass eine schnelle und radikale Transition - wobei Transition in dieser Arbeit als ein vermehrter Einsatz alternativer Systeme parallel zur konventionellen Infrastruktur verstanden wird - nicht möglich ist. Zudem werden neue Prozesse und Technologien meist nur schrittweise eingeführt. Stattdessen wäre aber eine umfassende, tiefgreifende Transition nötig, um die sich abzeichnenden Herausforderungen wie die Urbanisierung, die Zersiedelung, den Klimawandel, Eutrophierung, Ressourcenknappheit und eine alternde Infrastruktur anzugehen (Hoffmann et al., 2020). Eine solche Veränderung bedingt unter anderem einen vermehrten Einsatz von alternativen Strukturen (Lieberherr & Truffer, 2015). Die Umsetzung gestaltet sich allerdings

schwierig, denn Institutionen und Technologien sind stark miteinander verflochten und durch die gegenseitige Abhängigkeit von sozialen und technischen Aspekten ist eine Transition im ganzen System nötig (Hoffmann et al., 2020; Lieberherr & Truffer, 2015). Die Studie von Lieberherr und Truffer (2015) zeigt, dass die Abwasserentsorgungsunternehmen im System als sogenannte *Gate-Keepers* agieren. Sie sind oft diejenigen Akteure, die über die Einführung von Neuheiten entscheiden. Allerdings ist auch der institutionelle Rahmen von zentraler Bedeutung (Lieberherr & Truffer, 2015). Bei der Entwicklung in Richtung alternativer Systeme ist es deshalb wichtig, nicht nur die ARAs, sondern auch weitere Akteure wie den Gesetzgeber, die Gemeinden, die Kantone sowie Vereine und Forschungsinstitute aus der Abwasserbranche miteinzubeziehen.

Alternative Technologien sind bereits vorhanden und werden in diversen Pilotprojekten erforscht und erprobt, beispielsweise in San Francisco, Melbourne, Sydney, Hamburg, Peking oder Bengaluru, sowie auch in der Schweiz, wie zum Beispiel in Zürich (Hoffmann et al., 2020), Genf (Doll et al., 2020) oder Bern (BSB + Partner, Ingenieure und Planer, 2014). Dabei unterscheiden Hoffmann et al. (2020) zwischen *non-grid-*, *small-grid* und *hybrid*-Systemen. Während beim konventionellen System ein stark ausgeprägtes Entsorgungsnetz zentral ist (*grid-dominated system*), sind diese drei alternativen Lösungen vielfältiger bezüglich der inhaltlichen Trennung der Abwasserströme, der Dezentralisierung und der Modularisierung (Hoffmann et al., 2020). In der vorliegenden Arbeit werden alternative Systeme als dezentrale und/oder modulare Systeme definiert. Dezentral bedeutet, dass die Abwasserreinigung lokal für kleinere Einzugsgebiete wie einzelne Siedlungen organisiert wird und keine Kanalisationsverbindung zu einer zentralen Anlage besteht (Larsen et al., 2013). Modulare Technologien sind kleinere, vorgefertigte und standardisierte Module, die in einzelnen Haushalten eingesetzt werden können (Hoffmann et al., 2020).

Die Vorteile, die alternative Systeme bieten, sind geschlossene Kreisläufe, Rückgewinnung wertvoller Ressourcen und schnelle Adaption an sich verändernde Umweltbedingungen wie beispielsweise eine steigende Populationsgrösse (Hoffmann et al., 2020). Gemäss dem Weltwasserbericht der Vereinten Nationen (World Water Assessment Programme, 2017) könnte ausserdem Geld eingespart werden, da bei dezentralen Anlagen die Kosten für die Investition um etwa 20 bis 50% und jene für Betrieb und Instandhaltung um etwa 5 bis 25% tiefer sind als bei konventionellen Anlagen.

1.1.2 Interne und externe Rahmenbedingungen

ARAs unterscheiden sich hinsichtlich ihrer *Governance*, das heisst hinsichtlich der Art, wie sie durch staatliche und nicht-staatliche Eingriffe reguliert sind. Dabei kann grundsätzlich eine Kategorisierung in drei Modi vorgenommen werden: öffentlich, privat und privat-öffentlich bzw. gemischt (Lieberherr & Truffer, 2015). Die Faktoren, anhand derer sich die Kategorien unterscheiden, sind die Art des Managements, die Eigentümerschaft sowie gesetzliche Rahmenbedingungen. Zu erwähnen ist

insbesondere der rechtliche Bereich mit der Anwendung unterschiedlicher Gesetzgebungen. ARAs des öffentlichen Modus werden durch das öffentliche Recht reguliert, während private Unternehmen dem Privatrecht sowie Verträgen unterliegen. Anlagen des öffentlich-privaten Modus erfahren eine Regulierung durch eine Mischung aus Privatrecht, öffentlichem Recht und Verträgen (Lieberherr & Truffer, 2015). Eine Tabelle mit den Charakteristika dieser Modi findet sich im Anhang 2.

Die *Governance* einer ARA hat Einfluss auf die Flexibilität beim Treffen von Entscheidungen. Gemäss der Studie von Lieberherr und Truffer (2015) sind privat und privat-öffentlich organisierte Unternehmen flexibler, weil sie weniger stark vom politisch-regulativen System abhängig sind als öffentliche Unternehmen. Die Einschränkung durch das politisch-regulative System ergibt sich, weil längerfristige Projekte, die zur Implementierung neuer Produkte und Dienstleistungen führen könnten, zuerst auf politischer Ebene und gegebenenfalls durch die Stimmbevölkerung akzeptiert werden müssen. Durch die stärkere Flexibilität können private und privat-öffentliche Unternehmen einfacher auf Veränderungen eingehen und reagieren somit innovativer als öffentliche Unternehmen (Lieberherr & Truffer, 2015). Doch selbst private und privat-öffentliche Anlagenbetreiber, die weniger durch das politisch-regulative System eingeschränkt werden, bevorzugen gemäss Lieberherr und Truffer (2015) schrittweise Änderungen anstelle einer umfassenden Transition.

1.2 Fragestellungen

Aus dem Kontext wird ersichtlich, dass bereits Forschung zu dieser Thematik stattgefunden hat. In der Studie von Lieberherr und Truffer (2015) wird unter anderem deutlich, welche zentrale Rolle die Entsorgungsunternehmen für die angestrebte Transition innehaben. Deshalb soll in dieser Arbeit der Fokus insbesondere auf die ARAs gerichtet werden. Um einerseits den vorgegebenen Rahmen nicht zu sprengen und andererseits einen Einblick in die Praxis zu erhalten, wird die Thematik qualitativ anhand eines Fallbeispiels untersucht. Als Fallbeispiel wurde die ARA Bern ausgewählt, wobei die Wahl dieses Unternehmens in Kapitel 2.3 begründet wird. Die Fragestellungen werden anhand der dynamischen Kapazitäten, das heisst anhand bestimmter organisatorischer und strategischer Eigenschaften des Unternehmens, die dessen Innovativität fördern (Lieberherr & Truffer, 2015), untersucht. Der Ansatz der dynamischen Kapazitäten wird im Kapitel 2.2 detaillierter erläutert. Da alternative Abwassersysteme zurzeit noch wenig eingesetzt werden und ebenfalls im Bereich der Innovationen verortet werden können, besteht die Annahme, dass ein Unternehmen mit starken dynamischen Kapazitäten ein grösseres Potential für den Einsatz solcher Anlagen aufweist als ein Unternehmen mit schwachen dynamischen Kapazitäten. Durch den Ansatz der dynamischen Kapazitäten soll herausgefunden werden, welches Potential die ARA Bern bezüglich einer Transition in Richtung alternativer Systeme aufweist. Die erste Forschungsfrage lautet demnach:

Welches Potential bezüglich alternativer Abwassersysteme hat eine privatrechtlich organisierte Abwasserreinigungsanlage aufgrund ihrer dynamischen Kapazitäten?

Auf den Ergebnissen dieser Frage aufbauend soll weiter untersucht werden, wie die Transition in Richtung alternativer Systeme gefördert werden könnte. Als fördernde Faktoren werden dabei sowohl die für eine Transition nötigen dynamischen Kapazitäten als auch die erforderlichen internen und externen Rahmenbedingungen betrachtet. Die Rahmenbedingungen werden aus der Studie von Lieberherr (2012) übernommen, wonach die internen Rahmenbedingungen in Struktur des Managements sowie Besitzverhältnisse unterteilt werden und bei den externen Rahmenbedingungen die Unterscheidung nach regulatorischem Rahmen, Finanzierung sowie Verantwortung erfolgt. Die zweite Forschungsfrage ist deshalb folgende:

Welche internen und externen Rahmenbedingungen sowie dynamischen Kapazitäten fördern das Potential einer privatrechtlich organisierten Abwasserreinigungsanlage bezüglich alternativer Systeme?

Auch diese Forschungsfrage wird anhand des Fallbeispiels der ARA Bern angegangen. Insgesamt soll die Arbeit aufzeigen, wie sich ein privatrechtlich organisiertes Unternehmen - als Beispiel die ARA Bern - in Bezug auf alternative Systeme positioniert und welche Aspekte dafür verantwortlich sind, sowie welche Faktoren potentiell eine Transition fördern. Dadurch soll einen Beitrag zur Erforschung verschiedener Abwassersysteme geleistet werden, mit dem Ziel, die Abwasserbranche nachhaltiger zu gestalten.

2. Methodik

2.1 Vorgehen

Das Vorgehen lässt sich grob in drei Phasen gliedern. In einem ersten Schritt ist eine Recherche zum gewählten analytischen Ansatz, zur ARA Bern als gewähltes Fallbeispiel und zu den institutionellen Rahmenbedingungen wie beispielsweise Gesetzgebungen und kantonalen Vorgaben durchgeführt worden. Diese Recherche diente zum einen dem Erwerb von Wissen und bildete die Grundlage für die weitere Arbeit. Zum anderen sind dadurch geeignete und für die Fragestellung relevante Interviewpartner eruiert worden. In dieser Phase sind zudem die Konzepte ausformuliert und operationalisiert worden. Weiter ist, basierend auf Pakizer und Lieberherr (2021), die Transition anhand zweier Szenarien konkretisiert worden.

In einem zweiten Schritt sind die gewonnenen Informationen genutzt worden, um Interviews vorzubereiten und durchzuführen. Der dabei entstandene und anschliessend genutzte Interviewleitfaden findet sich im Anhang 1. Insgesamt sind fünf Interviews durchgeführt worden, wobei sowohl die Perspektive der ARA Bern wie auch jene der externen Akteure abgedeckt worden sind. Der erste Interviewpartner war ein Mitarbeiter für die Abwasserbeseitigung der Sektion Gewässerschutz des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). Danach wurden der Verwaltungsratspräsident sowie der Geschäftsführer der ARA Bern interviewt. Anschliessend folgte jeweils ein Interview mit dem Abteilungsleiter Siedlungswasserwirtschaft des Amtes für Wasser und Abfall (AWA) und dem Direktor des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA). In der Tabelle 1 sind die Interviews inklusive der Funktionen der interviewten Personen aufgeführt. Das Ziel der Interviews war, das Verständnis für die Thematik zu vertiefen und die theoretischen Erkenntnisse anhand eines realen Unternehmens auszuarbeiten. Insbesondere sollte deutlich werden, welche Kapazitäten in der ARA Bern vorhanden sind, welchen Bedingungen das Unternehmen unterliegt, welche Verbindungen zu anderen Akteuren bestehen und welche Rolle das Unternehmen in den im Kapitel 2.4 beschriebenen Szenarien einnehmen könnte.

Tabelle 1: Liste der Interviews

Nummer	Funktion des Interviewpartners	Datum des Interviews
Interview 1	BAFU Sektion Gewässerschutz	28.05.2021
Interview 2	Geschäftsführer ARA Bern	07.05.2021
Interview 3	Verwaltungsratspräsident ARA Bern	10.05.2021
Interview 4	Abteilungsleiter Siedlungswasserwirtschaft AWA Bern	19.05.2021
Interview 5	Direktor VSA	03.06.2021

Quelle: eigene Darstellung

In einem dritten Schritt sind die Erkenntnisse aus den vorangegangenen Phasen zusammengeführt und in einer schriftlichen Arbeit erläutert worden. Dabei sind die Resultate aus der Recherche und den Interviews nochmals überdacht und im Anschluss die Forschungsfragen beantwortet worden.

2.2 Analytischer Ansatz

Für die Analyse dieser Arbeit ist der Ansatz der dynamischen Kapazitäten verwendet worden, wobei der Ansatz von David J. Teece (2007) gewählt worden ist. Der Grundgedanke hinter dem Modell ist das Konzept des «*structure follows strategy*», also die Annahme, dass nur bei Vorhandensein einer Strategie auch die entsprechende Struktur aufgebaut werden kann. Um jedoch eine Strategie aufzubauen, werden sogenannte dynamische Kapazitäten benötigt. Dynamische Kapazitäten sind bestimmte Eigenschaften eines Unternehmens und dessen Managements, welche eine innovative Entwicklung ermöglichen. Im Ansatz von Teece (2007) werden die drei Kapazitäten *Sensing*, *Seizing* und *Reconfiguring* unterschieden. *Sensing* beschreibt das Erkennen und/oder Schaffen neuer Möglichkeiten wie beispielsweise neuer Technologien. Dieser Vorgang bedingt Forschung, damit solche Chancen überhaupt erkannt werden können, und geschieht im Austausch mit verlinkten Akteuren wie Konkurrenten, Regulatoren oder Forschungsinstitutionen. *Seizing* bezeichnet die Reaktion auf die sich bietenden Möglichkeiten, die durch *Sensing* erkannt worden sind. Es werden beispielsweise Produkte und Prozesse verbessert oder neu eingeführt. Solche Anpassungen können unterschiedliche Ausmasse annehmen: von kleinen Änderungen bis hin zu radikalen Transitionen. *Reconfiguring* schliesslich beinhaltet die Ausrichtung des Unternehmens dahingehend, dass auch zukünftig Möglichkeiten erkannt und umgesetzt werden. Dadurch sollen Innovationen nachhaltig gefördert und die Kapazitäten zu deren Implementierung erhalten werden. Eigenschaften in diesem Bereich sind unter anderem langfristige Planungen sowie die Bereitschaft, Risiken einzugehen. Zentral bei der Entwicklung aller drei Kapazitäten ist eine gesamtheitliche Perspektive. Auch wenn die Veränderungen innerhalb des Unternehmens stattfinden, sollten andere Akteure im System berücksichtigt werden (Lieberherr & Truffer, 2015).

2.3 Wahl des Fallbeispiels

Die Fragestellungen dieser Arbeit sind, wie in Kapitel 1.2 beschrieben, am Beispiel der ARA Bern untersucht worden. Durch die Analyse zweier Zürcher Betriebe in der Studie von Lieberherr und Truffer (2015) liegen bereits Aussagen zu einem öffentlichen Entsorgungsunternehmen in der Schweiz vor. Deshalb ist die Wahl auf ein privatrechtlich organisiertes Unternehmen gefallen. Die ARA Bern ist ein solches privatrechtlich organisiertes Unternehmen, welches sich darüber hinaus als innovativ und technikaffin präsentiert. Eine Studie von Lieberherr (2015) zeigt auf, dass die ARA Bern auf neuste Technologien setzt und beispielsweise einen deutlich höheren Grad an Technologien aufweist als der Entsorger in Zürich. Auch gemäss der unternehmenseigenen Website scheint sich die ARA Bern für

innovative Projekte zu interessieren. Ein Beispiel hierfür ist die Phosphorrückgewinnung aus Faulschlamm, welche im Sommer des Jahres 2020 auf ihre Eignung in der ARA Bern hin untersucht worden ist (Stucki et al., 2020). Auch wenn das Verfahren als ungeeignet für diese Anlage beurteilt worden ist, so gibt das Projekt doch einen ersten Hinweis auf vorhandene Kapazitäten hinsichtlich Innovation. Diese Einschätzung, dass es sich um ein grundsätzlich an neuen Technologien interessiertes Unternehmen handelt, ist ein weiterer Grund für die Wahl der ARA Bern als Fallbeispiel. Die ARA Bern bildet seit 1996 eine Aktiengesellschaft, wobei zehn Gemeinden finanziell beteiligt sind. Die Abbildung 1 zeigt das Organigramm des Unternehmens inklusive der Position der Aktionärgemeinden. Die ARA Bern ist zuständig für die Reinigung des Abwassers sowie die Verwertung des Klärschlammes; der Ausbau und der Unterhalt der Kanalisation hingegen ist Sache der Gemeinden. Mit einer maximalen Abwasserfracht von 500'000 Einwohnerwerten ist die ARA Bern die grösste Abwasseranlage im Kanton Bern und gehört auch schweizweit zu den grössten Anlagen (ara region bern ag, 2021), was ebenfalls zur Wahl als Fallbeispiel beigetragen hat.

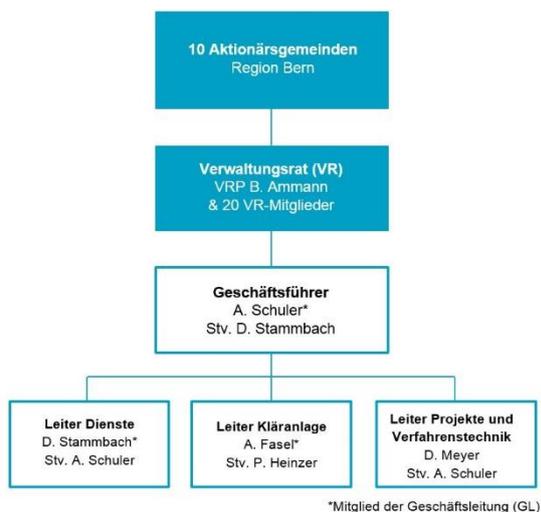


Abbildung 1: Organigramm der ARA Bern

Quelle: (ara region bern ag, 2021a)

Im Hinblick auf die Resultate ist es wichtig, die Aussagekraft eines Fallbeispiels zu relativieren. Die getroffenen Aussagen können nur im Sinne der analytischen Generalisierbarkeit für weitere Untersuchungen verwendet werden. Das bedeutet, dass die Resultate zwar nicht grundsätzlich generalisiert werden können, für die Analyse ähnlicher Unternehmen - ebenfalls privatrechtlich organisierte Betriebe mit denselben Rahmenbedingungen - aber relevant sein können.

2.4 Ausprägung der Transition

Die Transition in Richtung alternativer Systeme ist in dieser Arbeit zu verstehen als vermehrter Einsatz alternativer Technologien parallel zum Fortbestehen der konventionellen Infrastruktur. Der Begriff der

Transition wird dabei gemäss Hölscher et al. (2018) verwendet, wonach sich die Analyse einer Transition auf die Dynamik und die Prozesse, die zur Veränderung führen, fokussiert. Mithilfe zweier Szenarien (Pakizer & Lieberherr, 2021) wird die Transition konkretisiert. Die Szenarien zeigen die Situation im Jahr 2035 bei starker (Szenario A) beziehungsweise schwacher Investition (Szenario B) der ARA Bern in alternative Technologien. Dabei wird aufgezeigt, welche Rolle die ARA Bern in der Abwasserentsorgung und -aufbereitung des Kantons Bern jeweils einnimmt sowie welche Kapazitäten und Rahmenbedingungen dazu notwendig wären. Die Szenarien bilden die Grundlage der Interviews, werden aber gleichzeitig durch diese ergänzt und korrigiert. Die detaillierten Erläuterungen, wie sie in diesem Kapitel erfolgen, enthalten noch keine der Änderungen, die aus den Interviews hervorgegangen sind.

2.4.1 Szenario A

Im Szenario A findet der Ausbau der alternativen Abwassersysteme vor allem im Bereich der Kleinkläranlagen (KLARAs) statt, wobei der Marktanteil der alternativen Systeme im Jahr 2035 etwa 5% beträgt. Modulare, preiswerte und vorgefertigte KLARAs sind die vorherrschende Technologie in diesem Bereich. Es handelt sich dabei um eine Art Miniatur-Kläranlage, deren Funktionsweise jener von grossen ARAs gleicht, die aber viel kleiner ist und deshalb in einzelne Häuser oder Siedlungen integriert werden kann. KLARAs sind sehr robust und ressourceneffizient, allerdings trotz einer trendmässigen leichten Vergünstigung relativ teuer. Sie werden deshalb nur dort eingesetzt, wo sie auch Vorteile bringen. Dies ist vor allem in ländlichen Gebieten sowie in den Randgebieten der Stadt der Fall, denn dort ist der Anschluss an die zentrale Kanalisation besonders kostenintensiv. Mögliche Einsatzgebiete werden im kommunalen Generellen Entwässerungsplan (GEP) aufgezeigt. Die Implementierung der alternativen Systeme ausserhalb dieser Zonen ist nicht möglich.

Die beschriebene Entwicklung der alternativen Abwassersysteme war möglich, weil sich sowohl der Kanton Bern wie auch die ARA Bern seit dem Jahr 2020 innovationsfreundlich gezeigt und sich intensiv mit alternativen Technologien beschäftigt haben. Es wurden entsprechende Kompetenzen und Strukturen aufgebaut, um die neuen Technologien als Möglichkeiten zu erkennen und sie zu übernehmen. Ausserdem hat sich über die Zeit die Planungskultur etwas verändert, so dass nun der Anschlusszwang nicht mehr so absolut angestrebt wird. Stattdessen wird versucht, die für einen Standort ideale Lösung (dezentral oder zentral) umzusetzen. Dabei werden die alternativen Systeme als gleichwertiges Komplement zu den zentralistischen Systemen behandelt.

Die Finanzierung erfolgt mit einem Gebührenmodell, das die Einhaltung des Solidaritätsprinzips - das heisst der Gleichverteilung der Kosten - trotz abgekoppelter Haushalte garantieren soll. Ergeben sich Streitigkeiten bei der Festlegung der Systemgrenze der Solidarität, können diese durch neue

Regularien des VSA, der eine fachliche Monopolstellung innehat, verringert werden. Gewartet und kontrolliert werden die Anlagen durch spezialisiertes Personal, welches entweder einem herkömmlichen Abwasserentsorger oder einem spezialisierten Unternehmen angehört. Weil die KLARAs eine ausgereifte Sensorik und Fernsteuerung enthalten, ist eine jährliche Kontrolle ausreichend. Das Anfordern einer solchen Kontrolle erfolgt in den meisten Fällen in Eigenverantwortung der Eigentümerin beziehungsweise des Eigentümers, also nach dem sogenannten Kaminfegerprinzip.

Die Akzeptanz der KLARAs durch die Schweizer Bevölkerung erfolgt vor allem durch das Bedürfnis nach Autonomie und weniger durch den Wunsch nach mehr Nachhaltigkeit. Allgemein lässt sich der Umgang der Gesellschaft mit der Umwelt und den Ressourcen als bewusst, aber nüchtern beschreiben. Die Abwasserbehandlung ist sichtbarer als noch im Jahr 2020, wobei insbesondere die Ressourceneffizienz und die Biodiversität eine wichtige Rolle einnehmen. Auf politischer Ebene steht der zunehmende Kostendruck im Vordergrund, weshalb Infrastrukturinvestitionen auch ziemlich kritisch diskutiert werden.

Die KLARAs werden auch von den Gemeinden unterstützt, weil sie, bedingt durch die Einsparungen in den teuren Randgebieten sowie durch das mögliche alternative Regenwassermanagement, finanzielle Vorteile bieten, wodurch der Ausbau der alternativen Systeme gefördert wird. Wichtige Akteure im System sind die ARA Bern als innovative Dienstleisterin (Service und Kontrolle), die Gemeinden für das Setzen von Rahmenbedingungen (GEP, Solidaritätsprinzip und Gebührenmodell, finanzielle Grenzen), die spezialisierten Unternehmen für den Unterhalt der KLARAs sowie der VSA als kompetenter Unterstützer bei fachlichen Fragen und Uneinigheiten.

2.4.2 Szenario B

Im Szenario B hat ein stärkerer Ausbau der alternativen Abwassersysteme stattgefunden als in Szenario A. Der Marktanteil der alternativen Systeme beträgt im Jahr 2035 nun 15%, wobei es sich vorwiegend um ressourcenoptimierte, integrierte und dabei relativ kostengünstige Technologien handelt. Solche Abwasserbehandlungsanlagen für einen Haushalt kosten weniger als 5000 Franken und stammen vorwiegend aus Amerika und China sowie im Einzelfall aus der Schweiz. Sie werden überall in der Schweiz eingebaut, wobei dies meist in Neubaugebieten und Quartieren, die in eine neue Kanalisation investieren müssten, der Fall ist. Es gibt inzwischen Anlagen, welche mehr als nur die Abwasserbehandlung vornehmen. Diese intelligenten Anlagen sind softwaregesteuert und kümmern sich um die Organisation von Energie, Abfall und Wasser. Weil die Maschinen etwa so gross sind wie eine herkömmliche Heizung, nehmen sie nur wenig Platz ein und können praktisch im Keller untergebracht werden. Die Vorteile dieser Technologie sind also zum einen die geringen Kosten und

der platzsparende Einbau, zum anderen der Zusammenschluss dieser drei Leistungen (Energie, Abfall, Wasser) sowie deren gesamtheitliche Regelung über *Smart-Home*-Systeme. Es können teilweise Synergien genutzt werden, beispielsweise die Nutzung der Abwasserwärme oder die Verstromung von Biogas. Weitere Beispiele für zusätzliche Funktionalitäten sind die Infiltration des gereinigten Abwassers oder dessen Rezyklierung als Brauchwasser, oder auch die Herstellung von Dünger aus Urin. Ein umfangreiches Sortiment an Alternativen steht zur Auswahl, deren Gemeinsamkeit der integrative Ansatz ist (Rundum-Sorglos-Pakete). Die *Smart-Home*-Systeme, die online durch die Betreibenden der Maschinen verknüpft werden, erlauben eine lückenlose Überwachung der Prozesse.

Die starke Zunahme der alternativen Systeme hat sich insbesondere ergeben, weil die Gemeinden die ressourcenoptimierten Systeme fördern. Der Grund dafür ist zum einen die finanziellen Einsparungen im kommunalen Infrastrukturmanagement und zum anderen, dass sich die Gemeinden selbst weniger um die Organisation kümmern müssen. Weiter hat der Kanton dazu beigetragen, die Entwicklung der alternativen Systeme voranzutreiben. Die Planungskultur wurde angepasst, so dass statt eines Anschlusszwangs nun ein Abwasserentsorgungszwang der Gemeinden existiert. Es herrscht nun ein zunehmender Wettbewerb der Systeme vor. Die ARA Bern allerdings hat die Veränderung nicht mitgetragen, hat sich also nicht besonders um Innovationen bemüht und setzt noch immer auf zentrale Anlagen.

Die Finanzierung erfolgt in diesem Fall über das Verursacherprinzip. Die monetären Verluste, welche durch das Abkoppeln von Haushalten für die zentralen Anlagen entstehen, sollen durch ein Gebührenmodell verringert werden. Die ressourcenoptimierten Systeme selbst werden durch die fortschreitende technische Entwicklung immer günstiger. Der Absatz steigt dadurch an und es entstehen professionelle Betriebsorganisationen, die eine grosse Anzahl Anlagen betreiben und entsprechend von Skalenerträgen profitieren.

Grundlage für den Einbau und die Organisation der ressourcenoptimierten Systeme bildet der neue, integrierte Richtplan. Er verwaltet die drei Bereiche Energie, Abfall und Abwasser zusammen, ist also sektorübergreifend, und funktioniert auf Kantonsebene. Problematisch sind hier allerdings die unterschiedlichen Ziele der einzelnen Sektoren, welche durch den integrierten Richtplan nicht gelöst werden können. Die zunehmende Rolle der ressourcenoptimierten Systeme für die Abwasserbehandlung führt auch zu Konflikten zwischen der ARA Bern und den Gemeinden. Die Tatsache, dass die ARA Bern weiter auf zentrale Anlagen setzt, während die Gemeinden Einsparungen an der Infrastruktur vornimmt, führt zu Uneinigkeiten. Auch die professionellen Betriebsorganisationen für die ressourcenoptimierten Systeme können problematisch für die ARA Bern werden, da es sich um Konkurrenz handelt. Zudem kommen dadurch weitere Verbände in der

Abwasserbranche hinzu, weshalb der VSA an Bedeutung verliert. Der VSA fehlt als regulierender Akteur bei möglichen Konflikten und es ergeben sich Uneinigkeiten zwischen ihm und den neuen Verbänden.

Die Entwicklung wird von der Gesellschaft mitgetragen, denn zum einen besteht eine erhöhte Zahlungsbereitschaft für integrierte Ansätze, zum anderen kann die gesellschaftliche Stimmung als pro-ökologisch und techno-enthusiastisch beschrieben werden. Ressourceneffizienz ist allgemein ein zentrales Thema. Wichtige Akteure sind nebst der Gesellschaft vor allem die Gemeinden als Unterstützer der neuen Technologie, der Kanton für die Rahmenbedingungen (integrierter Richtplan), der Verband der Betreibenden der ressourcenoptimierten Systeme als neue, ökonomisch starke Kraft, sowie auch der VSA und die ARA Bern.

2.5 Operationalisierung

Die Tabellen 2, 3 und 4 zeigen die Operationalisierung der analytischen Konzepte. Die abhängige Variable ist dabei die Umsetzung der alternativen Abwassersysteme, die durch die beiden in Kapitel 2.4 vorgestellten Szenarien konkretisiert wird. Die unabhängigen Variablen sind die dynamischen Kapazitäten, die in Kapitel 2.2 detailliert erklärt worden sind. Hinzu kommen die Anpassungsmöglichkeiten der Rahmenbedingungen als intervenierende Variablen.

Tabelle 2: Abhängige Variable

Umsetzung alternativer Abwassersysteme		
Definition	<p>Szenario A</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alternatives System: KLARA • 5% Marktanteil • eher in ländlichen und peri-urbanen Gebieten eingesetzt • Überwachung nach Kaminfegerprinzip (<i>bottom-up</i>, d.h. Verantwortung bei Nutzer*in oder Abwasserorganisation) • betrieben durch bestehende Abwasserorganisationen • leicht veränderte Planungskultur • trendmässig leichte Vergünstigung der Anlagen • alternative Regenwasserbewirtschaftung ist möglich • einzelne Projekte zur Innovationsförderung • Fokus Autonomie • Regulierungskontext: Innovationsförderung (Ausnahmebewilligungen) • Finanzierung nach dem Solidaritätsprinzip <p>(Pakizer & Lieberherr, 2021)</p>	<p>Szenario B</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alternatives System: Ressourcenoptimierte Systeme • Über 15% Marktanteil • Gemischtes Einsatzgebiet (bis weit in die Agglomerationen) • Überwacht mittels zentraler Onlineüberwachung (<i>top-down</i>, d.h. Verantwortung bei Firma) • Betrieben durch neue spezialisierte Anbieter • Planungskultur integriert Alternativen • Massive Verbilligung der Anlagen • Regenwasser wird in die Stadtplanung integriert • Breit abgestütztes Portfolio zur Innovationsförderung • Fokus Umwelt • Regulierungskontext: Abwasserbehandlungs- anstelle von Anschlusszwang • Finanzierung nach dem Verursacherprinzip <p>(Pakizer & Lieberherr, 2021)</p>
Operationalisierung	<p>Szenario A</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Ausbau der alternativen Systeme geschieht hauptsächlich in Form von Kleinkläranlagen, welche das Abwasser einzelner Häuser oder Siedlungen behandeln. Kleinkläranlagen haben ein ähnliches Grundprinzip wie konventionelle ARAs, jedoch ein kleineres Einzugsgebiet. • Die Einsatzgebiete der alternativen Systeme sind vor allem die ländlichen und peri-urbanen Gebiete, weil dort der Anschluss an die zentrale Kanalisation teuer ist. • Der Ausbau der alternativen Systeme wird sowohl von Kanton und Gemeinden als auch von der ARA Bern mitgetragen. 	<p>Szenario B</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Ausbau der alternativen Systeme geschieht hauptsächlich in Form von ressourcenoptimierten Systemen, welche Energie, Abfall und Wasser zusammen organisieren und stark digitalisiert sind. Die Abwasserbehandlung wird nicht mehr einzeln organisiert und für die Handhabung der Anlagen ist neues Knowhow nötig. • Die Einsatzgebiete der alternativen Systeme sind über die ganze Schweiz verteilt, meist aber in Siedlungen, die neu gebaut werden oder deren Kanalisation erneuert werden müsste. • Der Kanton und die Gemeinden beteiligen sich an der Entwicklung, während die ARA Bern wenig in alternative Technologien investiert hat.

Tabelle 3: Unabhängige Variablen

Dynamische Kapazitäten			
Definition	<p>Definition in der Literatur <i>„organizational and strategic routines [...] of a firm, which enable it to innovate“</i> (Lieberherr & Truffer, 2015)</p> <p><i>“This framework thus presents a continuum from low-impact [...] to a fundamental impact on how the business is run“</i> (Lieberherr & Truffer, 2015)</p> <p><i>“In sum, such capabilities enable an organization to innovate, by altering and developing their existing operational capabilities“</i> (Lieberherr & Truffer, 2015)</p> <p><i>“Enterprises with strong dynamic capabilities are intensely entrepreneurial. They not only adapt to business ecosystems, but also shape them through innovation and through collaboration with other enterprises, entities, and institutions“</i> (Teece, 2007)</p>		
	<p>Eigene Definition Dynamische Kapazitäten sind organisatorische und strategische Eigenschaften eines Unternehmens, welche dessen Innovativität unterstützen. Es wird unterteilt in die drei Stufen <i>Sensing</i>, <i>Seizing</i> und <i>Reconfiguring</i>, wobei diese als aufeinander aufbauend zu verstehen sind. Sind alle drei Kapazitäten vorhanden, ist das Unternehmen stark nach Innovation ausgerichtet; ist nur <i>Sensing</i> vorhanden, ist diese Ausrichtung geringer ausgeprägt.</p>		
Die einzelnen dynamischen Kapazitäten			
	<i>Sensing</i>	<i>Seizing</i>	<i>Reconfiguring</i>
Definition	<p>Definition in der Literatur <i>“having foresight into products and services“</i> (Lieberherr & Truffer, 2015)</p> <p><i>“Sensing [...] new opportunities is very much a scanning, creation, learning, and interpretive activity. Investment in research and related activities is usually a necessary complement to this activity“</i> (Teece, 2007)</p> <p><i>“While certain individuals in the enterprise may have the necessary cognitive and creative skills, the more desirable approach is to embed scanning, interpretative, and creative processes inside the enterprise itself. The enterprise will be vulnerable if the sensing, creative, and learning functions are left to the cognitive traits of a few individuals“</i> (Teece, 2007)</p>		
	<p>Definition in der Literatur <i>“responding to sensed options and translating these into products and services“</i> (Lieberherr & Truffer, 2015)</p> <p><i>“The seizing capability involves translating future options into promising products and process innovations within the utilities by implementing and investing in new technologies or adopting alternative approaches“</i> (Lieberherr & Truffer, 2015)</p> <p><i>“addressing opportunities involves maintaining and improving technological competences and complementary assets and then when the opportunity is ripe, investing heavily in the particular technologies and designs most likely to achieve marketplace acceptance“</i> (Teece, 2007)</p>		
			<p>Definition in der Literatur <i>“restructuring the core business of the firm“</i> (Lieberherr & Truffer, 2015)</p> <p><i>“The dynamic capability of reconfiguring relates mostly to the willingness and ability to actively contribute to alternative trajectories, to become a leader in the innovation field, where long-term strategic planning and a willingness to take risks play key roles. This relates to internal innovation and knowledge management of a water utility by developing decision-making so that management has increased discretion over new technologies and knowledge integration within the organization“</i> (Lieberherr & Truffer, 2015)</p> <p>Eigene Definition Reconfiguring bedeutet das Umstrukturieren eines Unternehmens betreffend des Kerngeschäfts</p>

	<p>Eigene Definition Unter <i>Sensing</i> ist das Suchen nach neuen Möglichkeiten, genauer nach neuen Produkten, Dienstleistungen, und Prozessen sowie nach neuen Kundenbedürfnissen zu verstehen. Ist <i>Sensing</i> vorhanden, investiert ein Unternehmen aktiv in Forschung und Entwicklung, damit solche neuen Möglichkeiten erkannt und auf ihre Eignung für das Unternehmen hin untersucht werden können. Das <i>Sensing</i> wird als stark ausgeprägt bezeichnet, wenn viele der Kernelemente, die in der folgenden Operationalisierung genannt werden, im Unternehmen vorhanden sind. Hingegen wird das <i>Sensing</i> als schwach ausgeprägt bezeichnet, wenn keine dieser Kernelemente im Unternehmen vorhanden sind.</p>	<p><i>"The enterprise must also select or create a particular business model that defines its commercialization strategy and investment priorities"</i> (Teece, 2007)</p> <p>Eigene Definition <i>Seizing</i> beschreibt die Reaktion auf das <i>Sensing</i>; genauer die Implementierung neuer Produkte, Dienstleistungen und Prozesse, welche als zukunftsgerichtet und für das Unternehmen geeignet erkannt worden sind. Damit <i>seizing</i> möglich ist, muss zum einen die technologische Kompetenz erhalten sowie stark in die neuen Technologien bzw. Ansätze investiert werden, zum anderen muss ein entsprechendes Businessmodell aufgebaut werden. Das <i>Seizing</i> wird als stark ausgeprägt bezeichnet, wenn viele der Kernelemente, die in der folgenden Operationalisierung genannt werden, im Unternehmen vorhanden sind. Hingegen wird das <i>Seizing</i> als schwach ausgeprägt bezeichnet, wenn keine dieser Kernelemente im Unternehmen vorhanden sind.</p>	<p>und/oder der internen Unternehmensstruktur, z.B. bezüglich Entscheidungsfindungsprozessen oder Wissensverwaltung. Durch langfristige Planung und Risikobereitschaft strebt das Unternehmen eine Ausrichtung hin zu Innovation und einer führenden Rolle im Innovationsbereich an. Das <i>Reconfiguring</i> wird als stark ausgeprägt bezeichnet, wenn viele der Kernelemente, die in der folgenden Operationalisierung genannt werden, im Unternehmen vorhanden sind. Hingegen wird das <i>Reconfiguring</i> als schwach ausgeprägt bezeichnet, wenn keine dieser Kernelemente im Unternehmen vorhanden sind.</p>
<p>Operationalisierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen und Schaffen neuer Möglichkeiten • Investition in Forschung und Entwicklung (so dass technologische Möglichkeiten und neue Kundenbedürfnisse erkannt werden können) • Geschieht mit Bezug auf die Konkurrenz, Regulatoren, Standardsetzern, der Judikative sowie Forschungs- und Bildungsinstitutionen <p>(Lieberherr & Truffer, 2015)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementierung der neuen Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen als Reaktion auf das <i>Sensing</i> • Spezifisches Businessmodell, welches die Strategie, die Investitionsprioritäten und die dahinterstehenden Absichten erläutert <p>(Lieberherr & Truffer, 2015)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführen von Handlungen, welche das Potential für Veränderung erhalten bzw. laufende Anpassungen und Umstrukturierungen des Unternehmens • Förderung kurzer Entscheidungswege und einer flacheren Hierarchie im Unternehmen • Langfristige Planung und Risikobereitschaft für die Integrierung neuer Technologien bzw. Prozesse <p>(Lieberherr & Truffer, 2015)</p>

Tabelle 4: Intervenierende Variablen

Anpassungsmöglichkeit der Rahmenbedingungen	
Definition	<p>Definition in der Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management • Besitzverhältnisse • Regulatorischer Rahmen • Finanzierung • Verantwortung <p>(Lieberherr, 2012)</p> <p>Eigene Definition Interne (Management, Besitzverhältnisse) und externe (Regulatorischer Rahmen, Finanzierung, Verantwortung, Partizipation) Rahmenbedingungen bestimmen, welche Möglichkeiten einem Unternehmen offenstehen und welche Handlungen wiederum ausgeschlossen sind.</p>
Operationalisierung	<p>Management</p> <ul style="list-style-type: none"> • direct public • delegated public • delegated private • direct private • joint ventures/PPPs <p>(Lieberherr et al., 2015)</p> <p>Besitzverhältnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffentlich • Gemischt (Öffentlich-Privat) • Privat <p>(Lieberherr & Truffer, 2015)</p> <p>Regulatorischer Rahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewässerschutzgesetz (GSchG): Das GSchG beinhaltet das Verursacherprinzip (Art. 3a GSchG) und bestimmt die Verantwortlichkeiten von Bund, Kanton und Gemeinde (Art. 7 GSchG). Zudem ist hier die Anschlusspflicht verankert (Art. 11 GSchG). • Gewässerschutzverordnung (GSchV): Die GSchV legt die Anforderungen an die Gewässerqualität sowie der Entsorgung des Siedlungswassers und des Klärschlamm fest. Im Anhang 3 GSchV sind Grenzwerte für die Wasserqualität festgehalten. • Genereller Entwässerungsplan (GEP): Der GEP gibt u.a. die Gebiete der Kanalisation und die Standorte der zentralen ARAs vor. • Umweltschutzgesetz (USG): Gibt Prinzipien zum Schutz der Umwelt vor (Art. 30 USG).

	<ul style="list-style-type: none"> • Verursacherprinzip: Wird durch Art. 3a GSchG vorgeschrieben. • Anschlusspflicht: Wird durch Art. 11 GSchG vorgeschrieben. <p>(Maurer et al., 2012)</p>
	<p>Finanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebührenmodell gemäss dem Verursacherprinzip • Einige Kantone (u.a. Bern) haben einen Fond für den Abwasserbereich und können deshalb Subventionen vergeben. <p>(Maurer et al., 2012)</p>
	<p>Verantwortung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Bund erlässt das GSchG und die GSchV (Art. 76 BV) und definiert die Anforderungen an die Wasserqualität. • Die Kantone sind verantwortlich für den GEP sowie den REP (Art. 4 und Art. 5 GSchG), wobei die Erstellung oft an die Gemeinden übertragen wird und nur die Genehmigung durch den Kanton erfolgt. Die Vorgaben zur Erstellung richten sich meist nach den Arbeitsgrundlagen des VSA. • Die Kantone sind zudem verantwortlich für die Anwendung des GSchG und der GSchV. Insbesondere sorgen sie für die Erstellung von Kanalisation und Kläranlagen und stellen deren Wirtschaftlichkeit sicher. • Die Gemeinden erstellen den GEP gemäss kantonalen Anforderungen. Ausserdem finanzieren sie durch Gebühren gemäss dem Verursacherprinzip die Abwasserinfrastruktur. • Die ARAs sorgen für die Reinigung des Abwassers gemäss den Richtlinien der Gewässerschutzgesetzgebung. Sie sind verantwortlich für die Qualitätsleistung. <p>(Maurer et al., 2012)</p>

3. Resultate

3.1 Potential der ARA Bern

Die ARA Bern besitzt starke Kapazitäten im Bereich des *Sensing* und *Reconfiguring* sowie mittlere Kapazitäten im Bereich des *Seizing*, wobei das vorhandene Potential zurzeit nicht für alternative Systeme genutzt wird. In den folgenden drei Unterkapiteln findet sich die detaillierte Auswertung bezüglich der ersten Forschungsfrage. Dabei wird nach den einzelnen dynamischen Kapazitäten, die in Kapitel 2.2 erläutert und in Kapitel 2.5 operationalisiert worden sind, gegliedert. Die Tabelle 5 bietet einen Überblick über die Resultate im Bereich der dynamischen Kapazitäten.

3.1.1 *Sensing*

Die ARA Bern hat starke Kapazitäten im Bereich *Sensing*, die sich aus einem ausgeprägten Suchen nach neuen Möglichkeiten, mittlerer Investition in Forschung und Entwicklung sowie einer gut gepflegten Vernetzung mit anderen Akteuren ergeben.

Gemäss den Interviews interessiert sich der Betrieb allgemein stark für Innovationen sowie neue Technologien und Prozesse (Interviews 2 & 3). Beispiele hierfür sind Untersuchungen zur Reduzierung von Lachgas, zur in Kapitel 2.3 erwähnten Phosphorrückgewinnung und zur Spurenstoffelimination. Auch sei bereits angedacht worden, das Kanalnetz selbst zu bewirtschaften (Interview 2).

Allerdings wird das *Sensing* im Moment zum grössten Teil nicht im Bereich der alternativen Abwassersysteme genutzt. Bis auf wenige Ausnahmen in der Vergangenheit, die später erläutert werden, würden die Interessen nicht in Richtung alternativer Systeme gehen. Gründe hierfür seien zum einen die Strategie der ARA Bern, welche eher Wachstum als Dezentralisierung vorsieht, weil grössere Anlagen bisher als effizienter beurteilt worden seien. Bis vor einigen Jahren seien alternative Systeme deshalb gar nicht im Gespräch gewesen. Zum anderen Sorge die aktuelle Gesetzgebung dafür, dass die ARA Bern auch bei Interesse nicht von sich aus auf alternative Systeme wechseln könne. Denn erstens liege die Hoheit für die Abwasserbehandlung bei den Gemeinden, so dass eine Anfrage von dieser Seite kommen müsste (Interview 2). Zweitens würde die Anschlusspflicht gegen alternative Anlagen sprechen. Nicht zuletzt würden die bereits vorhandene Kanalisation und die dichte Besiedlung eher das zentralistische System begünstigen. Der Impuls für eine Änderung müsse entsprechend allgemein «von aussen» (Interview 3), gemäss einem Interviewpartner (Interview 2) konkreter von den Gemeinden kommen. Stattdessen liege der Fokus aktuell auf einer konstanten Verbesserung der eingesetzten Technologien, effizienteren Anlagen und Energieeinsparungen (Interview 3). Das Ziel der betrieblichen Entwicklung sei es, «eine möglichst gute Dienstleistung, einen möglichst guten Umweltnutzen zu vertretbaren Preisen» bieten zu können sowie die Eliminationsrate auf einem hohen

Niveau zu halten, beziehungsweise die gesetzlichen Anforderungen bezüglich der Reinigung einzuhalten (Interview 2).

Gemäss einem Interviewpartner (Interview 3) existieren einige wenige Implementierungsprojekte, die im Bereich der alternativen Systeme angedacht worden sind. Vor ungefähr zehn Jahren sei ein Projekt im Bereich alternativer Systeme diskutiert worden, namentlich der Einsatz von Kleinkläranlagen in drei der ARA Bern angeschlossenen Gemeinden. Die ARA Bern hätte den Bau, die Kontrolle, die Dienstleistungen sowie die Entsorgung der Klärschlämme übernommen. Aus Sicht der ARA Bern und der betroffenen Gemeinden wäre diese Lösung sinnvoll gewesen, weil die Verbindungsleitungen oder eine grössere ARA schwierig zu finanzieren seien für kleine, abgelegene Gemeinden. Das Projekt sei aber an der Anschlusspflicht der aktuellen Gesetzgebung gescheitert. Auch der Kanton Bern sei aus diesem Grund nicht an der Verwirklichung des Projekts interessiert gewesen. Ein weiteres Beispiel seien Vakuumsysteme und Grauwasseranlagen, die für Quartiere in Bern angedacht worden sind. Allerdings hätten diese einen aufwändigen Unterhalt bedingt, um die Qualität zu gewährleisten, weshalb das Projekt ebenfalls nicht realisiert worden sei (Interview 3).

Gemäss den Interviews existiert für die Forschung und Entwicklung neuer Möglichkeiten keine eigene Abteilung (Interviews 1 & 2). Stattdessen würden diese unter anderem durch einen internen Projektleiter eingebracht. Dieser Projektleiter führe teilweise auch kleinere interne Forschungsprojekte durch, so beispielsweise die Untersuchungen zur erwähnten Spurenstoffelimination mithilfe eines selbst gebauten Forschungsreaktors. Die intensive Forschung durch eine eigene Abteilung wird als Aufgabe von Forschungsinstituten und Fachhochschulen betrachtet und nicht als jene einer ARA. In diesem Bereich spiele die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag), das Wasserforschungsinstitut der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH), eine zentrale Rolle, weil die ARA Bern auf deren Forschungsergebnisse zurückgreifen kann. Die ARA Bern gehe teilweise aktiv auf die Eawag zu, um Prozesse verbessern zu können, und werde manchmal vom Forschungsinstitut für Zusammenarbeiten angefragt (Interview 2).

Insgesamt wird der Austausch mit anderen Akteuren als sehr wichtig erachtet und stark gelebt. Nebst dem erwähnten Dialog mit der Eawag tausche sich die ARA Bern auch mit dem Schweizerischen Verein Kommunale Infrastruktur (SVKI), dem VSA und im Rahmen einer Erfahrungsaustauschgruppe (ERFA) mit anderen Kläranlagen aus (Interviews 1, 2 & 3). Die ERFA diene beispielsweise dazu, Stellungnahmen bei Vernehmlassungen abzugeben. Förderlich für den Austausch mit anderen ARAs sei, dass keine Konkurrenzbeziehungen untereinander bestehen, da es sich um eine Art Planwirtschaft handle. So würden die jeweils Verantwortlichen der ARAs manchmal untereinander die genutzten Technologien und Prozesse besichtigen, um von der Erfahrung der anderen zu profitieren (Interview 2). Dieser

Austausch sei sehr wichtig für die Entwicklung der ARA Bern, allerdings seien auch hier die alternativen Abwassersysteme zurzeit kein zentrales Thema (Interview 3).

3.1.2 *Seizing*

Die ARA Bern weist mittlere Kapazitäten im Bereich des *Seizing* auf, denn einerseits werden immer wieder neue Technologien und Prozesse implementiert, andererseits existiert kein spezifisches Businessmodell. Allerdings werden auch diese Kapazitäten zurzeit nicht im Bereich der alternativen Technologien eingesetzt.

Als Beispiel im Bereich der alternativen Anlagen ist zu nennen, dass der ARA Bern in der jüngeren Vergangenheit eine modulare Anlage für die Vorreinigung angeboten worden ist (Interview 2). Doch gemäss dem Interviewpartner (Interview 2) habe durch die bereits bestehende Infrastruktur kein Bedarf bestanden, weshalb das Projekt nicht umgesetzt worden sei. Im Rahmen der ständigen Verbesserung, unabhängig von alternativen Anlagen, würden viele neue Prozesse, Technologien und Dienstleistungen implementiert, beispielsweise eine direkte Verbindungslinie zu einem Industriepartner. Zudem werde das CO₂, das in der Biogasanlage anfällt, verdichtet, verflüssigt und schliesslich durch einen Partner in Beton eingebunden. Auch die Energieoptimierung durch Photovoltaik-Anlagen kann an dieser Stelle genannt werden (Interview 2). Diese Umsetzung von Innovationen zeigt, dass die ARA Bern durchaus in neue Prozesse und Technologien investiert, wenn auch nicht in alternative Systeme.

Als Begründung für die Implementierung neuer Technologien und Prozesse seien früher finanzielle Aspekte angegeben worden (Interview 1). Zum jetzigen Zeitpunkt aber stehe bei Veränderungen des Betriebs die Verbesserung der Dienstleistung im Vordergrund. Ein Grund für die ARA Bern, alternative Technologien einzubeziehen, wäre eine erreichte Kapazitätsgrenze. In diesem Fall könnte es eine Strategie sein, innerhalb des Gebietes auch alternative Anlagen einzusetzen und so einen Grossausbau zu umgehen. Alternative Anlagen könnten dabei die Möglichkeit bieten, das Abwasser vorzubehandeln, und so die Abwasserfracht bei der ARA verringern. Die alternativen Systeme könnten aber nur dann übernommen werden, wenn auch Bedarf an den Dienstleistungen besteht (Interview 2).

Zurzeit existiere kein spezifisches Businessmodell der ARA Bern, stattdessen liege auch hier der Fokus auf dem Betrieb der aktuellen Kläranlage (Interview 2). Wahrscheinlich käme ein neues Businessmodell von einem anderen Akteur, nicht aus der Branche der Abwasserreinigung (Interview 1). Allgemein habe eine Ausrichtung hin zu alternativen Technologien momentan einen eher geringen Stellenwert, sie würde einen Strategiewechsel bedeuten. Aufgrund des aktuell guten Kosten-Nutzen-Verhältnisses

beziehungsweise der Effizienz des heutigen Systems schein eine solche Neuausrichtung zurzeit nicht dringlich (Interview 2).

3.1.3 *Reconfiguring*

Die ARA Bern hat starke Kapazitäten im Bereich des *Reconfiguring*, denn sie ist gemäss den Interviews relativ risikobereit und hat eine flache Hierarchie (Interview 3), die aus nur drei Stufen aufgebaut ist (Interview 2). Das Organigramm, das als Abbildung 1 in Kapitel 2.3 zu sehen ist, zeigt die Hierarchie der ARA Bern. Zudem wäre eine Umstrukturierung allenfalls möglich. Im Bereich der alternativen Systeme sei eine Umstrukturierung aber nicht unbedingt anzunehmen, stattdessen würden die alternativen Technologien als Nische behandelt (Interview 3). Zu einer Umstrukturierung könnte es gemäss den Interviews in höchstens zwei Fällen kommen: entweder, wenn dies durch einen externen Trend gefordert werden würde (Interview 2), oder wenn sich die Entwicklung zu alternativen Technologien als Chance für den Betrieb präsentieren würde (Interview 4). In diesem Fall wäre es möglich, die ARA Bern umzustrukturieren, denn der Verwaltungsrat sei «breit aufgestellt» (Interview 1). Wichtig für den Verwaltungsrat wäre allerdings, dass die Gesetzgebung zuerst angepasst würde.

Die Entscheidungswege in der ARA Bern seien ziemlich flach, weshalb relativ schnell über operative Geschäfte entschieden werden könne (Interview 3). Negativ auf diesen Aspekt auswirken könnte sich, dass der Verwaltungsrat, der sich aus dem Präsidenten sowie 20 Mitgliedern aus den Gemeinden zusammensetzt, ziemlich gross sei. Durch die Grösse des Verwaltungsrates könne das Treffen von Entscheidungen träger ablaufen (Interview 4).

Im Allgemeinen ist die Abwasserbranche gemäss einem Interviewpartner (Interview 4) eher konservativ und Sicherheit spiele eine zentrale Rolle. Die ARA Bern präsentiere sich in diesem Kontext als progressiv (Interview 4). Für die Entscheidungen innerhalb des Betriebes sei die interne Unternehmensstrategie ausschlaggebend. Wäre dort eine Entwicklung in Richtung alternativer Systeme vorgesehen, dann würde auch der Verwaltungsrat entsprechend entscheiden, woraufhin sich die Geschäftsleitung anpassen müsste (Interview 3). Limitierend könnten in diesem Zusammenhang die Gemeinden sein, welche eher risikoavers agieren würden (Interviews 1 & 3).

Tabelle 5: Grad der dynamischen Kapazitäten in der ARA Bern

Dynamische Kapazität	Ausprägung in der ARA Bern
Sensing	Starkes Sensing
Erkennen und Schaffen neuer Möglichkeiten	Starkes Interesse für Innovationen und Entwicklungen in der Forschung
Investition in Forschung und Entwicklung	Kaum eigene Forschung, Rückgriff auf Forschungsergebnisse der Eawag
Vernetzung mit anderen Akteuren	Ausgeprägter Austausch mit verschiedenen Akteuren (Eawag, SVKI, VSA, ERFA mit anderen ARAs)
Seizing	Mittleres Seizing
Implementierung neuer Produkte, Prozesse und Dienstleistungen	Häufige Implementierung neuer Technologien
Spezifisches Businessmodell	Kein spezifisches Businessmodell
Reconfiguring	Starkes Reconfiguring
Laufende Anpassungen und Umstrukturierungen des Unternehmens	Denkbare Umstrukturierung dank breit aufgestelltem Verwaltungsrat
Förderung kurzer Entscheidungswege und einer flachen Hierarchie	Flache Hierarchie (dreistufig) mit kurzen Entscheidungswegen
Langfristige Planung und Risikobereitschaft	Relativ hohe Risikobereitschaft

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf den Resultaten aus Kapitel 3.1

3.2 Potentiell nötige Faktoren für eine Steigerung des Potentials

Aus den Interviews wird insbesondere deutlich, dass die ARA Bern in beiden Szenarien am ehesten als Dienstleisterin agieren würde, wobei sie den Service und die Qualitätskontrolle übernehmen würde. Die dynamischen Kapazitäten der ARA Bern müssten dazu nur wenig ausgebaut werden, stattdessen wäre insbesondere eine Anpassung der Gesetzgebung im Bereich der Anschlusspflicht zentral.

Im Folgenden wird detailliert beschrieben, wie das Potential hinsichtlich einer Transition in Richtung alternativer Systeme vergrössert werden könnte. Dabei wird für die beiden Szenarien erklärt, welche Rolle die ARA Bern jeweils einnehmen würde sowie welche Kapazitäten und Rahmenbedingungen dazu notwendig wären. Danach wird in Tabelle 6 eine Übersicht zu den Resultaten gegeben. Zuletzt folgt eine Erläuterung, wie realistisch die interviewten Personen eine Umsetzung der Szenarien jeweils einschätzen.

3.2.1 Szenario A

Rolle der ARA Bern

Gemäss den interviewten Personen sind für die ARA Bern in Szenario A die Rollen der Dienstleisterin (Interviews 1, 2, 3 & 5) oder der Betreiberin (Interview 4) für die Kleinkläranlagen denkbar. Dabei würde sie als Dienstleisterin die Wartung und den Unterhalt inklusive Qualitätskontrolle, als Betreiberin zusätzlich die Konzeption, die Vertreibung und den Einbau übernehmen. Die folgenden

Auswertungen beziehen sich, sofern nicht anders vermerkt, auf die Rolle der Dienstleisterin. Zudem wird von einem hybriden System, wie es in Kapitel 1.1.1 angesprochen worden ist, ausgegangen, wobei die ARA Bern sowohl eine zentrale Anlage betreiben wie auch die KLARAs unterhalten würde. Den Transport des Klärschlammes würde die ARA Bern nicht selbst durchführen. Stattdessen müsste eine Zusammenarbeit mit einem Transportunternehmen realisiert werden (Interview 3). Eine schematische Darstellung des Szenarios A ist in Abbildung 2 zu sehen.

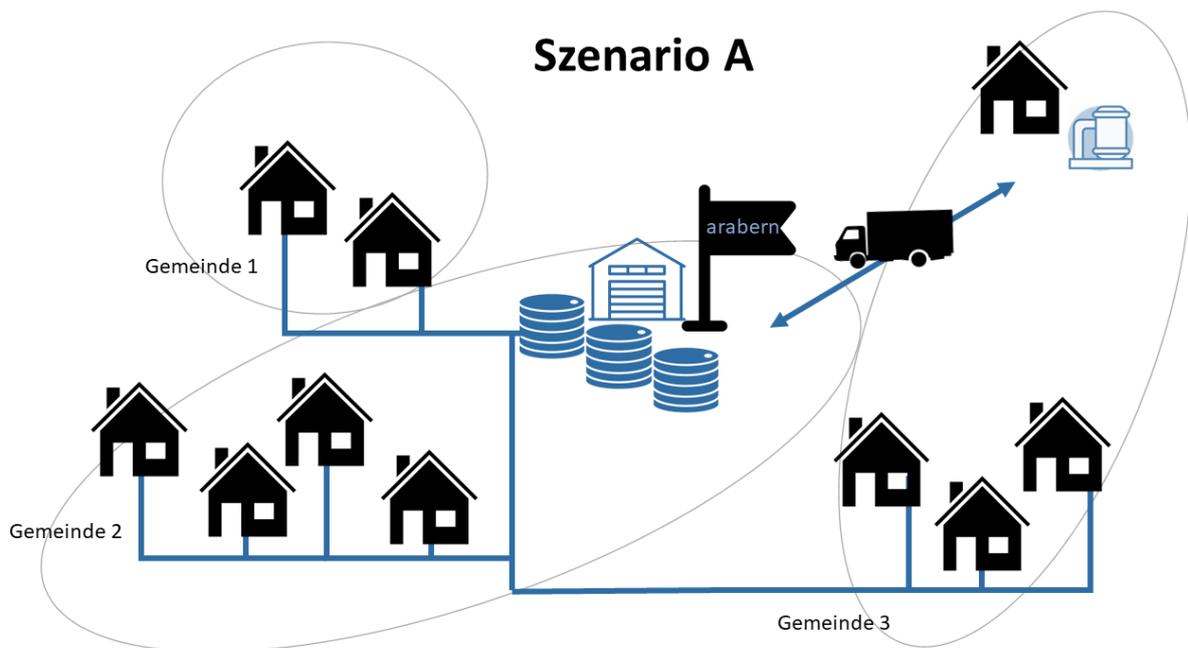


Abbildung 2: Visualisierung des Szenarios A. Die Kanalisation transportiert das Abwasser von den angeschlossenen Haushalten zur zentralen ARA Bern. Ein Lastwagen transportiert das Abwasser von einer KLARA zur zentralen ARA Bern. Die ARA Bern ist für das Abwasser verschiedener Gemeinden zuständig.

Quelle: Eigene Darstellung

Kapazitäten

Das Einnehmen einer dieser Rollen würde einen Strategiewechsel der ARA Bern bedeuten, der so in den nächsten zwei bis drei Jahren nicht vorgesehen ist. Dieser Strategiewechsel würde sich in einer Änderung der Statuten äussern und das Aufbauen eines neuen Dienstzweiges mit sich bringen. Für die Umsetzung müssten daher einige Kapazitäten ausgebaut werden (Interview 2).

Um der Entwicklung im Sinne des Szenarios zu folgen, wäre nur schwaches *Sensing* nötig. Da die Abwasserbehandlung in die Hoheit der Gemeinden fällt, müsste die ARA Bern nicht selbst nach neuen Möglichkeiten suchen, sondern würde vor allem jene Technologien einsetzen, die von den Gemeinden gewünscht werden, ausser es käme zu einer Gesetzesänderung im Bereich der Kompetenzen

(Interview 2). Der Austausch mit weiteren Akteuren könnte wichtig sein; der SVKI beispielsweise könnte beraten sowie Empfehlungen abgeben (Interview 1) und der VSA könnte als Koordinator fungieren, um die Bedürfnisse der ARAs zusammenzutragen und allenfalls beim Bund zu platzieren (Interview 5).

Im Bereich des *Seizing* wären sowohl im personellen Bereich wie auch im Management Anpassungen nötig, um die Implementierung zu ermöglichen. Im personellen Bereich müssten mehr Personen angestellt werden, um die zusätzlichen Servicedienstleistungen und Qualitätskontrollen zu bewältigen (Interviews 1 & 3), sowie fachliche Kompetenzen ausgebaut werden (Interview 3). Ein solcher Ausbau sei unproblematisch und relativ schnell vollzogen (Interview 3). Ausserdem könnte es nötig sein, für die neuen Anlagen Generalisten, das heisst Personen mit einem breiten Wissen, anstelle von stark spezialisierten Personen einzusetzen, was eher gegen den heutigen Trend sprechen würde. Falls es - entgegen den Vermutungen - zu einer Kompetenzänderung kommen und sich die ARA Bern aktiv um Kund*innen bemühen würde, anstatt von den Gemeinden um eine Zusammenarbeit angefragt zu werden, müsste der Kundenakquise und der Kundenpflege mehr Aufmerksamkeit geschenkt sowie das Networking ausgebaut werden (Interview 1).

Gemäss einem Interviewpartner (Interview 1) ist ein spezifisches Businessmodell im Szenario A eher nicht notwendig, da sich die ARA Bern in einem ähnlichen Geschäftsfeld bewegen würde. Eine andere interviewte Person (Interview 3) spricht sich jedoch für ein angepasstes Businessmodell aus, um den Unterhalt der Anlagen - beispielsweise die Bestückung der Anlagen mit Klärschlamm aus der ARA, falls die KLARA nur periodisch genutzt wird - festzuhalten. Ein weiterer auszubauender Bereich wäre die Logistik, denn es bräuchte unter anderem ein angepasstes Ersatzteillager (Interview 1). Bereits vorhanden und genügend ausgebaut wäre der IT-Bereich, der in der ARA Bern als sehr fortschrittlich beschrieben wird (Interview 3).

Die Risikobereitschaft als Teil des *Reconfiguring* müsste für das Szenario A nicht hoch sein (Interviews 2 & 5). Gemäss einem Interviewpartner (Interview 2) würde für die ARA Bern kein Investitionsrisiko bestehen, weil die Entwicklung hin zu alternativen Technologien vonseiten der Gemeinden ausgelöst werden würde. Zudem gäbe es bereits Anlagen auf dem Markt, die gut funktionieren würden und eine ausreichende Abbauleistung hätten, vorausgesetzt, sie würden entsprechend unterhalten und hätten eine regelmässige Belastung (Interview 3). Auch eine Umstrukturierung wäre nicht zwingend nötig, da sich das System nur leicht verändern würde (Interview 1).

Rahmenbedingungen

Die internen Rahmenbedingungen müssten nicht angepasst werden. Die Struktur des aktuellen Managements sei passend und das Ausmass der Entkopplung von der Politik ausreichend (Interview 1). Zwar ist laut einem Interviewpartner (Interview 1) für Szenario A eine sehr flache Hierarchie nötig,

um beispielsweise im Bereich der Kundenakquise rasche Entscheidungen treffen zu können. Doch da die Entscheidungswege bereits jetzt sehr flach seien, bräuchte es auch hier keine Änderung (Interview 2). Auch die Besitzverhältnisse müssten nicht angepasst werden (Interview 3).

Ein allfälliger Wechsel zum Besitz der Infrastruktur durch den Kanton würde die Situation kaum verändern (Interview 2). Im Falle der ARA Bern als Betreiberin wäre ein solcher Besitzwechsel möglicherweise sogar nachteilig, weil der Kanton für Aufgaben auf höherer Ebene zuständig und beim Entscheiden zu weit von den Abwasserproduzent*innen entfernt wäre. Zwar wären die Beschlüsse schneller gefasst, doch es würde das hierarchisch höhere Kontrollorgan - wie das aktuelle kantonale Amt, welches die Gemeinden kontrolliert - fehlen (Interview 4). Im Falle eines privaten Besitzes wäre das Management entscheidend dafür, ob sich im Vergleich zur Aktiengesellschaft ein Vorteil ergeben würde. Würde eine langfristige und nicht nur auf Profit fokussierte Planung existieren sowie bewusst in Forschung und Entwicklung investiert, dann könnte der private Besitz ein Vorteil sein, weil vielleicht mehr Forschungsgelder zur Verfügung stehen würden. Hätte das Management aber nur eine kurzfristige Planung und wäre auf Profit ausgerichtet, dann würde sich dies negativ auf die Entwicklung im Sinne von Szenario A auswirken (Interview 2).

Im Bereich der externen Rahmenbedingungen wären einige Änderungen des regulatorischen Rahmens nötig. Es müssten aber keine komplett neuen Politikinstrumente geschaffen werden, sondern nur die bestehenden verändert werden, denn an sich sei das Portfolio inklusive der Gewässerschutzgesetzgebung und der Vollzugshilfen ausreichend (Interview 2). Gemäss den Auswertungen bedürfte vor allem die Anschlusspflicht einer Anpassung (Interviews 2, 4 & 5). Konkreter wäre gemäss einem Interviewpartner (Interview 4) eine «offenere Formulierung» nötig. Ein anderer Interviewpartner (Interview 5) spricht von einer Anschlusspflicht, die keine Ausnahmeregelungen enthalten und stattdessen «breiter gefasst» sein sollte. Der Grund, weshalb in der Schweiz bereits alternative Anlagen genutzt werden, sei die Tatsache, dass die Anschlusspflicht in Ausnahmefällen bereits heute durch das Argument der Verhältnismässigkeit umgangen werden könne (Interview 3). Laut einem der anderen Interviewpartner (Interview 1) bietet die Formulierung der Anschlusspflicht zudem jetzt schon einen gewissen Spielraum, weil der Begriff «Gebäudegruppe» verwendet wird. Würden also Siedlungen eine gemeinsame KLARA nutzen, sei dies mit der aktuellen Gesetzeslage möglich. Bei Anlagen für einzelne Häuser wäre aber auch gemäss dieser Person eine Änderung im Gesetz nötig (Interview 1). Bis die Anpassung der Anschlusspflicht realisiert werden könnte, würden mindestens zwei Jahre vergehen und es wäre politischer Rückhalt nötig. Der Auslöser für die Anpassung könnte sowohl eine Initiative als auch ein parlamentarischer Vorstoss sein. Die Entwicklung werde allerdings durch den fehlenden Leidensdruck gehemmt, denn das heutige System funktioniere gut und bei den Konsument*innen sei kein Anreiz für eine Änderung vorhanden. Ein möglicher Anreiz

könnte sich ergeben, wenn die Preise im alternativen System sinken würden, wofür aber geringere Kanalisationskosten nötig wären, solange noch eine zentralistische Infrastruktur besteht (Interview 4). Würde die Anschlusspflicht für Randgebiete nicht mehr gelten, wären die Einleitbedingungen ein zentraler Aspekt. Es müsste genau definiert sein, welchen Anforderungen das Abwasser genügen muss, bevor es in ein Gewässer eingeleitet werden würde. Die heute geltenden Grenzwerte würden aber ausreichen und müssten nicht angepasst werden (Interview 2). Der GEP müsste erneuert werden (Interview 1), wäre aber weiterhin sehr wichtig (Interviews 2 & 4). Um die geforderte Reinigungsqualität zu erreichen, sei es zentral, den Unterhalt zu garantieren (Interviews 3 & 4). Mithilfe von Serviceverträgen könne diese Kontrolle aber sichergestellt werden (Interview 4).

Die Finanzierung könnte wie bis anhin geregelt werden, es wäre keine Änderung im Bereich der Gebühren notwendig (Interviews 3, 4 & 5). Das Verursacherprinzip könnte sich allenfalls sogar einfacher gestalten, weil die Verursacher*innen klar zuzuordnen sind. Der Solidaritätsgedanke würde allerdings entfallen, was ein Nachteil darstellen könnte für Menschen, die sich die Anlage finanziell nicht leisten könnten (Interview 2). Weil die Technologien zurzeit noch teuer seien, würden sich die Kosten auch eher nicht verringern (Interview 3). Ausserdem sei die Kanalisation - zusätzlich zu den alternativen Anlagen - weiterhin nötig, insbesondere für das Regenwassermanagement, was die totalen Kosten des Systems erhöhen würde (Interviews 2 & 5). Auch die Verantwortung im Vollzug müsste nicht angepasst werden, ausser im zuvor erwähnten Fall, wenn der Kanton der Besitzer der Infrastruktur wäre. Wichtig wäre, dass die Daten zu den Anlagen aus den Qualitätskontrollen weiterhin an den Kanton geleitet würden (Interview 4).

3.2.2 Szenario B

Rolle der ARA Bern

Auch in Szenario B wäre gemäss den interviewten Personen denkbar, dass die ARA Bern die Rolle der Dienstleisterin einnehmen würde, wobei sie Messungen und Kontrollen durchführen würde (Interviews 4 & 5). Weiter sei es möglich, als Betreiberin zu fungieren oder Beratungen anzubieten (Interview 2). Die folgenden Auswertungen beziehen sich, sofern nicht anders vermerkt, auf die Rolle als Dienstleisterin. Auch wird wiederum von einem hybriden System, wie es in Kapitel 1.1.1 erwähnt worden ist, ausgegangen, wobei die ARA Bern sowohl eine zentrale Anlage betreiben wie auch die ressourcenoptimierten Anlagen unterhalten würde.

Um sich im System halten zu können und rentabel zu bleiben, müsste der Betrieb entweder wachsen oder neue Märkte erschliessen. Im ersten Fall könnte beispielsweise die Biogasproduktion weiter ausgebaut, im zweiten Fall das ganze Kanalnetz bewirtschaftet werden. Würde die ARA Bern auf zentrale Systeme setzen, während der äussere Trend zu alternativen Anlagen besteht, könnte ihre bewusste Investition in den zentralen Betrieb zu einer noch grösseren und zentraleren ARA Bern

führen (Interview 1). Würde die ARA Bern als Betreiberin agieren, während sich auch neue professionelle Betriebsorganisationen für die alternativen Technologien etablieren würden, könnten diese eine Konkurrenz für die ARA Bern darstellen (Interview 2). Abbildung 3 zeigt eine schematische Darstellung des Szenarios B.

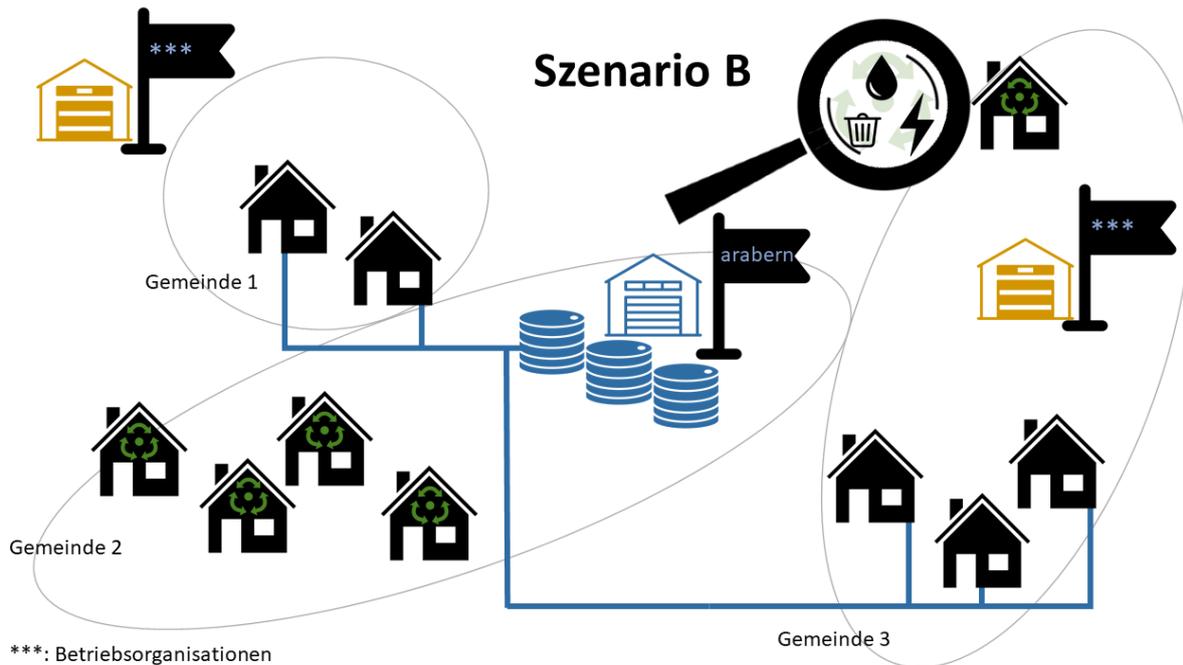


Abbildung 3: Visualisierung des Szenarios B. Die Kanalisation transportiert das Abwasser von den angeschlossenen Haushalten zur zentralen ARA Bern. Einige Haushalte nutzen ein ressourcenoptimiertes System. Professionelle Betriebsorganisationen haben sich im System etabliert. Die ARA Bern ist für das Abwasser verschiedener Gemeinden zuständig.

Quelle: Eigene Darstellung

Kapazitäten

Wie bereits in Szenario A müssten die Kapazitäten im Bereich des *Sensing* nicht ausgebaut werden, denn der Impuls zu anderen Technologien und Prozessen käme nicht von der ARA Bern, sondern von den Gemeinden (Interview 2).

Im Bereich des *Seizing* hingegen wären Anpassungen nötig, damit die beschriebenen Rollen umgesetzt werden könnten, denn es würde sich in jedem Fall um ein neues Geschäftsfeld für die ARA Bern handeln (Interview 4). Zum einen wäre mehr (Interview 2) sowie zusätzlich ausgebildetes Personal (Interview 3) nötig, um die Überwachung der vielen Anlagen durchführen zu können. Zwar sei die Digitalisierung schon weit ausgebaut, sowohl allgemein in der Branche wie auch in der ARA Bern, doch der Mensch sei trotzdem unabdingbar. Gründe hierfür seien das sich ständig ändernde Abwasser und Unregelmässigkeiten wie Regenwasserschübe, die zusätzliche Aufsicht benötigen würden (Interview

2). Zum anderen würde der Betrieb mit seiner zentralen Anlage entgegen dem Trend von dezentralen Anlagen handeln, weshalb Strategien nötig wären, um konkurrenzfähig zu bleiben. Insbesondere müssten die Kosten gesenkt werden. Dies könnte entweder durch ausgeschöpfte Skalenerträge, beispielsweise durch das Anschliessen von neuen Kund*innen aus angrenzenden Gemeinden, wie beispielsweise aus Münsingen oder dem Gürbental, oder aber durch neue Märkte erreicht werden (Interview 1). Die Senkung von Personalkosten, die zu einem Qualitätsverlust führen könnte, sollte gemäss dem Interviewpartner (Interview 1) vermieden werden. Ein zentraler Aspekt bei beiden Strategien - Wachstum und das Erschliessen neuer Märkte - wäre, dass sich der Betrieb nun aktiv um Kund*innen bemühen müsste, was ein ausgebautes Lobbying bedingen würde. Der potentiellen Kundschaft müsste aufgezeigt werden, welche Vorteile der zentrale Betrieb hat, wobei beispielsweise die bekannte Qualität ein Argument wäre. Ein Grund, um auf neue Technologien umzusteigen, könnte ein Kreislaufdenken sein. Falls ein allgemeiner Trend zur Ressourcenoptimierung bestehen würde, könnte dieser auch auf die Abwasserbranche übergreifen. Der Fokus würde anschliessend weniger auf der Abwasserreinigung liegen, sondern auf dem gesamten Bereich Ressourcen. Eine mögliche Verbilligung könnte ein zusätzlicher Anreiz sein (Interview 1). Der Interviewpartner (Interview 1) geht zudem davon aus, dass die Thematik in einem Businessmodell anders positioniert werden müsste. Würde der allgemeine Trend zu einem ressourcenoptimierten Denken bestehen, müsste auch die ARA Bern den Bereich des Abwassers abstrahieren. Vermutlich käme ein solches Businessmodell aber nicht aus der Kläranlage selbst, sondern eher von einem externen Akteur wie beispielsweise dem SVKI (Interview 1).

Die Risikobereitschaft als Teil des *Reconfiguring* müsste auch in Szenario B nicht stark ausgeprägt sein, weil neue Technologien und Prozesse durch die Gemeinden eingeleitet würden (Interview 2). Eine Umstrukturierung des Betriebs dahingehend, dass die ressourcenoptimierten Systeme auch zukünftig implementiert werden könnten, würde sich allerdings etwas komplizierter gestalten. Grund dafür wäre, dass die verantwortlichen Personen eine Struktur einführen würden, bei der sie selbst nicht mehr dieselbe Position einnehmen würden (Interview 1).

Rahmenbedingungen

Im Bereich der internen Rahmenbedingungen müsste sich nur wenig ändern. Das Management müsste gemäss einem Interviewpartner (Interview 1) nicht angepasst werden, weil es bereits sehr flexibel und schnell agiere. Ausserdem wird es als genügend von der Politik entkoppelt beschrieben. Würde die ARA Bern versuchen, weiter zu wachsen, könnte gemäss demselben Interviewpartner (Interview 1) eine Verbindung zur Politik sogar ein Vorteil sein.

Weiter sei die Hierarchie ausreichend flach, denn die Entscheidungswege müssten für dieses Szenario nicht sehr flach sein (Interviews 1 & 3). Ein Interviewpartner (Interview 5) ist der Meinung, eine flache

Hierarchie sei zwar grundsätzlich gut, würde aber hier keine Änderung bringen. Ein allfälliger Wechsel der Besitzverhältnisse würde keinen Unterschied bringen, weil der Antrieb für die Entwicklung nicht aus der Abwasserbranche kommen würde (Interview 1).

Die zentrale Änderung, um die Entwicklung im Sinne des Szenarios anzugehen, betrifft den regulatorischen Rahmen. Als zeitlich erste Massnahme müsste wie in Szenario A die Anschlusspflicht angepasst werden, denn erst dadurch würde die weitere Entwicklung ermöglicht (Interview 5). Ausserdem müsste der GEP angepasst werden, denn ohne eine Änderung würden sich darin Lücken ergeben (Interview 1). Einer der Interviewpartner (Interview 4) findet den GEP aber weiterhin ein wichtiges Instrument. Eine andere genannte Möglichkeit wäre ein Verbands-GEP, der aktuell noch nicht gesetzlich vorgeschrieben wird. Hier könnte es die Aufgabe der ARA Bern sein, die Standorte der neuen Anlagen festzulegen (Interview 5). Eine der interviewten Personen (Interview 3) geht nicht davon aus, dass sich im Falle eines sektorübergreifenden Richtplans Interessenskonflikte ergeben würden. Gemäss einem anderen Interviewpartner (Interview 1) könnte das Aufeinandertreffen verschiedener Gesetzgebungen und Interessen in den Bereichen Energie, Abfall und Abwasser, die bei den ressourcenoptimierten Systemen mitspielen, jedoch eine Herausforderung werden. Insbesondere müssten sich die Ämter anders organisieren, beispielsweise mit einer koordinierenden Stelle. Würde sich die ARA Bern auf die zentrale Anlage fokussieren, könnte sie in einem möglichen Interessenskonflikt nicht mehr mit dem Gewässerschutz argumentieren, stattdessen müsste sie sich über den Preis sowie über eine funktionierende Infrastruktur positionieren. Wie bereits vorangehend erwähnt, müsste dabei der Mehrwert der zentralen Anlage klar aufgezeigt werden, um der Gesellschaft eine ebenbürtige Option zu den alternativen Anlagen, welche den Vorteil der gemeinsam organisierten Bereiche bieten, zu geben (Interview 1). Das Verursacherprinzip müsste gemäss den interviewten Personen nicht angepasst werden (Interviews 4 & 5). Stattdessen würden die Kund*innen dieselben Gebühren zahlen (Interview 5). Ein Interviewpartner (Interview 1) spricht von intergemeindlicher Solidarität - also der Solidarität zwischen den Gemeinden -, um die Gebührengleichheit zu wahren.

Bezüglich der Verantwortung sei es nötig, sich neu zu organisieren. Möglich sei ein neu geschaffenes Amt - auf kommunaler oder kantonaler Ebene - für die dezentrale Reinigung, welches die Modelle genehmigen, sowie die Marktentwicklung und die Anlagen überprüfen würde. Ein solches Amt würde zusätzlich zum AWA bestehen, weil auch noch zentrale Anlagen vorhanden sind. Möglich sei aber auch eine Instanz auf nationaler Ebene, welche für die Zulassung der Anlagen verantwortlich sei (Interview 1). Allenfalls könnten die neu in den Markt eintretenden Modelle auch bereits auf internationaler Ebene geprüft worden sein, so dass die Schweiz auf diese Zulassung zurückgreifen könnte (Interview 5). Für die Kontrolle der Anlagen könnte zudem auch ein System mit Eigenverantwortung

(«Kaminfegerprinzip») geeignet sein (Interview 1). Gemäss dem Interviewpartner (Interview 1) dürften dabei auf keinen Fall die Hygieneaspekte, die den eigentlichen Kern der Abwasserbehandlung ausmachen würden, vergessen werden. Mehreren der interviewten Personen erscheint es wichtig, dass der Kanton weiterhin als Vollzugsbehörde fungiert (Interviews 3, 4 & 5).

Tabelle 6: Potentiell nötige Faktoren für die Umsetzung der Szenarien

	Szenario A	Szenario B
Rolle der ARA Bern	Dienstleisterin <ul style="list-style-type: none"> • Service und Qualitätskontrolle 	Dienstleisterin <ul style="list-style-type: none"> • Service und Qualitätskontrolle
Sensing	Kein Ausbau nötig <ul style="list-style-type: none"> • Kein Ausbau des aktiven Suchens bzw. der Forschung nötig, weil die Gemeinden im Bereich des Abwassers die Hoheit innehaben • Vernetzung mit weiteren Akteuren weiterhin wichtig 	Kein Ausbau nötig <ul style="list-style-type: none"> • Kein Ausbau des aktiven Suchens bzw. der Forschung nötig, weil die Gemeinden im Bereich des Abwassers die Hoheit innehaben.
Seizing	Leichter Ausbau nötig <ul style="list-style-type: none"> • Personeller Ausbau nötig, um die Dienstleistungen bewältigen zu können • Leichter Ausbau der Logistik nötig • Kein spezifisches Businessmodell nötig, weil es sich um ein ähnliches Geschäftsfeld handelt 	Mittlerer Ausbau nötig <ul style="list-style-type: none"> • Personeller Ausbau nötig, um die Dienstleistungen bewältigen zu können • Senken der Kosten (bspw. durch Anschluss weiterer Gemeinden) oder Generieren von Einkommen (bspw. durch das Erschliessen neuer Märkte) nötig, um konkurrenzfähig zu bleiben • Eventuell angepasstes Businessmodell nötig, um die ARA Bern neu zu positionieren
Reconfiguring	Kein Ausbau nötig <ul style="list-style-type: none"> • Keine Risikobereitschaft nötig, weil die Gemeinden das Risiko tragen würden • Keine Umstrukturierung nötig, weil es sich um ein ähnliches Geschäftsfeld handelt 	Kein Ausbau nötig <ul style="list-style-type: none"> • Keine Risikobereitschaft nötig, weil die Gemeinden das Risiko tragen würden
Interne Rahmenbedingungen	Keine Anpassung nötig <ul style="list-style-type: none"> • Ausreichende Entkopplung von der Politik • Ausreichend flache Hierarchie • Geeignete Besitzverhältnisse 	Keine Anpassung nötig <ul style="list-style-type: none"> • Ausreichende Entkopplung von der Politik • Ausreichend flache Hierarchie • Geeignete Besitzverhältnisse
Externe Rahmenbedingungen	Starke Anpassung nötig <ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der Gewässerschutzgesetzgebung im Bereich der Anschlusspflicht nötig • Anpassung des GEP nötig • Finanzierung durch das Verursacherprinzip geeignet • Aktuelle Verantwortung im Vollzug geeignet • Kanton weiterhin wichtig für die Überwachung der Qualitätskontrollen 	Starke Anpassung nötig <ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der Gewässerschutzgesetzgebung im Bereich der Anschlusspflicht nötig • Anpassung des GEP nötig, um Lücken zu vermeiden • Finanzierung durch das Verursacherprinzip geeignet • Angepasste Verantwortung im Vollzug nötig, um die Prüfung und Zulassung der Anlagen zu organisieren • Kanton als Vollzugsbehörde weiterhin wichtig, Koordination mit anderen Sektoren nötig

Quelle: eigene Darstellung, basierend auf den Resultaten aus Kapitel 3.2

3.2.3 Abwägung der Szenarien

Gemäss einem Interviewpartner (Interview 1) könnten grundsätzlich beide Szenarien eintreten. Von den interviewten Personen werden jedoch zusätzlich einige Aspekte genannt, welche die Realisierbarkeit der Szenarien einschränken könnten. Bei Szenario A wird unter anderem das Problem

der Kosteneffizienz genannt. Gemäss einem Interviewpartner (Interview 2) sei es wahrscheinlich, dass die vielen kleinen Anlagen im Falle eines dezentralen Systems irgendwann wieder zu einer grossen Anlage zusammenschmelzen würden, sich also langfristig wieder ein zentralistisches System ergeben würde. Grund dafür sei, dass die Entwicklung durch die Kosten zu einem zentralistischen System getrieben würde, weil es effizienter sei, mehrere Anlagen zusammenzuhängen. Ebenfalls könnte die Effizienz der Kanalisation als Transportmittel hinderlich sein für die Umsetzung des Szenarios. Denn bei bestimmten KLARAs müsste der Klärschlamm durch Lastwagen transportiert werden, was aber wahrscheinlich weniger effizient wäre als der Transport durch die Kanalisation. Das Argument der hohen Kanalisationskosten bei Erneuerungen werde dadurch etwas relativiert, dass auch die Lastwagen neu gekauft werden müssten (Interview 2).

Im Vergleich mit Szenario B gibt es aber auch Aspekte, welche eine Entwicklung in Richtung des Szenarios A unterstützen würden. Zum einen sei die Schweiz schon stark verbaut, weshalb die eher kleinen Änderungen für den Ausbau von KLARAs realistischer seien als ein ausgeprägter Systemwechsel, wie er in Szenario B zu erwarten sei (Interview 1). Ausserdem seien diese Technologien bereits bekannter als ressourcenoptimierte Systeme (Interview 4) und die Interessen der ARA Bern hätten sich bisher eher im Bereich der KLARAs bewegt (Interview 3).

Auch in Szenario B müsste die Endreinigung durch die ARA Bern sowie die Kanalisation trotz ressourcenoptimierten Systemen noch fortbestehen, um die letzten problematischen Stoffe zu entfernen (Interview 2). Denn der Interviewpartner (Interview 2) äussert Bedenken, ob die neuen, kleineren Anlagen dieselbe Reinigungsqualität erreichen würden. Dieser Aspekt bringe die Problematik mit sich, dass die kostenintensive Kanalisation nicht durch andere Anlagen ersetzt würde, sondern weiterhin eine zentrale ARA inklusive Kanalisation nötig wäre, und die Gesamtkosten deshalb steigen würden (Interview 2). Eine weitere Schwierigkeit sei das Regenwassermanagement, denn selbst bei einem kompletten Umstieg auf ressourcenoptimierte Systeme wäre noch eine Kanalisation für das Regenwasser nötig. Auch dieser Aspekt würde die Kosten des gesamten Systems erhöhen, weil sowohl neue Anlagen wie auch die Kanalisation vorhanden wären (Interview 5). Allgemein stelle die Investition in ressourcenoptimierte Anlagen hohe Anforderungen an die Branche (Interview 4).

Ein Vorteil des Szenarios B sei hingegen die Vermutung, dass die Entwicklung stärker von der Bevölkerung getragen werde als jene in Szenario A. Dies sei vor allem durch die starke Digitalisierung begründet, welche die ressourcenoptimierten Systeme für die zunehmend technikaffine Bevölkerung attraktiver erscheinen lasse (Interview 2). Eine Voraussetzung für die Akzeptanz sei, dass die Anlagen verständlich und einfach handhabbar seien (Interview 4). Das Szenario B erscheine zurzeit noch visionär und bedinge daher einen Fortschritt (Interview 2).

Ein Aspekt, den es bei beiden Szenarien noch zu beachten gälte, sei der Klimawandel. Im Moment habe dieser noch wenig Einfluss, mit der Zeit könne sich die Situation aber verändern und zum Beispiel einen Druck auf die Wiederverwertung zur Folge haben (Interview 4). Ein weiterer offener Punkt sei die Lösung für das Regenwassermanagement, wobei insbesondere die Verteilung der Kompetenzen diskutiert werden müsste (Interview 5). Insgesamt halten zwei der fünf Interviewpartner das Szenario B für realistischer (Interviews 2 & 5), während sich eine Person für das Szenario A ausspricht (Interview 1). Zwei der interviewten Personen sehen in beiden Entwicklungen Vorteile und halten die Szenarien deshalb für ausgeglichen realistisch (Interviews 3 & 4).

4. Diskussion

Potential der ARA Bern nicht im Bereich alternativer Abwassersysteme genutzt

Die Auswertungen der Interviews haben gezeigt, dass die ARA Bern starke dynamische Kapazitäten aufweist, diese aber zurzeit nicht im Bereich der alternativen Abwassersysteme nutzt. Der Betrieb zeigt sich - vor allem im Vergleich zur ansonsten eher konservativen Branche - progressiv und innovationsfreudig. Gemäss den Interviewpartnern gibt es einige Beispiele für Technologien, die im Sinne des *Sensing* als Möglichkeit erkannt oder im Sinne des *Seizing* implementiert worden sind; so unter anderem die Phosphorrückgewinnung, ein Forschungsreaktor für die Spurenstoffelimination oder auch der direkte Verbindungskanal zu einem Industrieunternehmen. Diese Innovationen sind gemäss den Interviews zum einen möglich, weil sich die gute Vernetzung mit anderen Akteuren, insbesondere jene mit anderen ARAs und der Eawag, positiv auf die Innovativität auswirkt. Zum anderen zeige das Management Interesse an neuen Technologien und Prozessen und investiere in die technische Weiterentwicklung des Unternehmens.

Einzelne Projekte könnten Hinweise auf eine Entwicklung in Richtung eines der Szenarien darstellen. Einerseits gab es vor etwa zehn Jahren die Idee, in ländlichen Gebieten auch KLARAs einzusetzen, wie es in Szenario A vorgesehen ist. Andererseits deutet die angedachte Phosphorrückgewinnung eher auf eine Rohstoffnutzung gemäss Szenario B hin. Doch grundsätzlich sind alternative Technologien gemäss den interviewten Personen aktuell nicht in der betriebsinternen Strategie vorgesehen, stattdessen liege der Fokus auf der ständigen Verbesserung der Dienstleistung im zentralistischen System. Die Tatsache, dass alternative Systeme weder eingeführt noch geplant sind, ist gemäss den Interviews vor allem durch zwei Aspekte begründet. Erstens verhindere die gesetzlich verankerte Anschlusspflicht einen breiteren Einsatz von alternativen Anlagen. Zweitens funktioniere das heutige System gut, sowohl für die ARAs wie auch für die Bevölkerung, denn die Kanalisation habe sich als effizientes Transportmittel erwiesen und die Gebühren für die Kund*innen seien tief.

Anschlusspflicht als zentraler Ansatzpunkt für die Realisierung der Szenarien

Aufgrund der vorhandenen Kapazitäten wären für die ARA Bern gemäss den Interviews nur wenige Anpassungen nötig, um eines der beiden Szenarien umsetzen zu können. Die grössten Änderungen wären der Ausbau und die Schulung des Personals sowie eine bewusstere und intensivere Kundenpflege. Diese Kompetenzen betreffen vor allem die Umsetzung der alternativen Systeme und sind deshalb dem *Seizing* zuzuordnen. Das Erkennen neuer Möglichkeiten als Teil des *Sensing* ist gemäss den Interviews in der ARA Bern deutlich existent und die nur bedingt vorhandene eigene Forschung könnte wohl weiterhin durch die Vernetzung mit Forschungsinstituten kompensiert werden. Auch im Bereich des *Reconfiguring* wären nur wenige Änderungen nötig. Gemäss den

Interviewpartnern würde das Unternehmen selbst bei den Szenarien kaum Risiken eingehen und eine Umstrukturierung wäre denkbar. Die erfolgten Aussagen treffen grundsätzlich bei der Realisierung beider Szenarien zu. Denn die beiden Szenarien unterscheiden sich zwar hinsichtlich der Technologien und der vorherrschenden Interessen, doch gemäss den Interviews wären in beiden Fällen ähnliche Rollen - aus Sicht der meisten Interviewpartner die Rolle der Dienstleisterin - für die ARA Bern denkbar, weshalb auch ähnliche Anpassungen notwendig wären.

Viel zentraler als die Erweiterung der Kapazitäten ist gemäss den Resultaten die Anpassung der Rahmenbedingungen. Dabei gilt es, zwischen dem internen und dem externen Rahmen zu unterscheiden. Denn die aktuellen internen Rahmenbedingungen - insbesondere die flache Hierarchie und die eher starke Entkopplung von der Politik - haben sicherlich bereits zur Progressivität der ARA Bern beigetragen. Es ist deshalb zu erwarten, dass sie auch bei einer Entwicklung im bisher ungenutzten Bereich der alternativen Systeme Vorteile bieten würden. Die externen Rahmenbedingungen jedoch bedürften einer Anpassung. Obwohl sich nicht alle interviewten Personen einig sind, welchen Spielraum die Gesetzgebung zurzeit bietet, so ist die Anpassung der Anschlusspflicht gemäss den Interviews doch die entscheidende und als Erstes vorzunehmende Massnahme, um die Entwicklung im Sinne der Szenarien zu erlauben. Die konkrete Art dieser Anpassung wird in den Interviews nicht restlos geklärt. So wird unter anderem die Notwendigkeit einer «offeneren Formulierung» anstelle von Ausnahmeregelungen genannt. Dieser Begriff der «offeneren Formulierung» müsste aber weiter konkretisiert werden. Zudem bleibt es zu diskutieren, inwiefern die Pflicht ausgeweitet werden kann, ohne vom Prinzip der Pflicht abzuweichen, was wiederum mit einer Abschaffung der Anschlusspflicht gleichgesetzt werden könnte.

Das Verursacherprinzip könnte gemäss den Interviews bestehen bleiben, während der GEP angepasst werden müsste. Allerdings kann zur Art der Anpassung kein einheitliches Fazit aus den Interviews gezogen werden, denn die Meinungen der Interviewpartner sind nicht überall deckungsgleich. Bei der Verantwortung im Vollzug bedürfte es gemäss den Interviews keiner Änderung in Szenario A, während für die Prüfung und Zulassung der Anlagen in Szenario B eine angepasste Verantwortung als notwendig beurteilt wird.

Externer Impuls notwendig für die Transition

Aus den Interviews ist hervorgegangen, dass nicht die ARAs den Impuls zur Anpassung der Gesetzgebung geben müssten, sondern ein externer Akteur. Dieser externe Akteur wäre zuerst einmal der Gesetzgeber, und anschliessend, sobald die Anschlusspflicht entsprechend angepasst wäre, die Gemeinden. Beim ersten Schritt - dem Impuls durch den Gesetzgeber - könnten die ARAs gemäss den Interviews höchstens Einfluss nehmen, wenn der vermehrte Einsatz alternativer Technologien zum Bedürfnis vieler ARAs werden würde und sie sich damit an den Gesetzgeber wenden würden,

beispielsweise koordiniert durch den VSA. Beim zweiten Schritt - dem Impuls durch die Gemeinden - gilt es zu erwähnen, dass die Gemeinden in den Interviews als eher risikoavers und die ARA Bern als progressiv bezeichnet worden sind. So bleibt offen, ob die Gemeinden auch bei einem entsprechenden Trend die Risiken alternativer Systeme eingehen würden.

Damit wird den ARAs gemäss den Resultaten dieser Arbeit eine etwas weniger entscheidende Rolle in der potentiellen Transition hin zu alternativen Systemen zugeschrieben als in der hinzugezogenen Literatur. Gemäss Lieberherr und Truffer (2015) haben die Entsorgungsbetriebe bei einer Transition eine Schlüsselrolle inne, die so in dieser Arbeit weniger ausgeprägt gezeigt werden konnte. Nichtsdestotrotz müssten die ARAs die Technologien akzeptieren und einsetzen, um den Einsatz alternativer Systeme zu realisieren, und agieren deshalb als *Gate-Keepers* (Lieberherr & Truffer, 2015). Bei der ARA Bern ist gemäss den Interviews zu erwarten, dass sie alternative Technologien gut akzeptieren würde, wenn sich der Trend in diese Richtung entwickeln würde. Das Interesse an Forschung und Entwicklung innerhalb der Branche sowie die Fähigkeiten für die erforderlichen Veränderungen wären vorhanden. Die zentrale Voraussetzung für die Akzeptanz wäre gemäss den Interviews eine gleichbleibende oder bessere Reinigungsqualität im alternativen System, denn diese wird gemäss den Interviewpartnern in der ARA Bern als sehr wichtig erachtet.

Fehlender Druck für eine Anpassung

Doch damit die Gesetzesänderung, die für die Transition notwendig wäre, vorgenommen werden könnte, müsste sie initiiert werden. Diese Initiierung stellt ein weiterer zentraler Punkt der Auswertung dar. Denn die Schwierigkeit beim Ändern der Regularien liegt offenbar nicht im fehlenden Wissen darüber, wie die Anschlusspflicht angepasst werden müsste, sondern darin, dass zurzeit kein Druck zur Überarbeitung vorhanden ist. Gemäss den Interviews besteht weder für die ARAs noch für die Bevölkerung zurzeit ein Leidensdruck, weil das heutige System gut funktioniert. Ausserdem wäre die Kanalisation wohl trotz der alternativen Anlagen weiterhin nötig, um das Regenwasser abzuleiten oder Abwasser mit problematischen Inhaltsstoffen zur intensiveren Reinigung an eine zentrale ARA weiterzugeben. Aus diesem Grund ist gemäss den Resultaten dieser Arbeit in der nächsten Zeit keine Gesetzesänderung und damit auch keine Entwicklung in Richtung der beiden Szenarien zu erwarten.

Es stellt sich die Frage, wie mit dem Verzicht auf die in Kapitel 1.1.1 beschriebenen Vorteile der alternativen Systeme umgegangen wird, falls kein vermehrter Einsatz alternativer Systeme stattfindet. Hoffmann et al. (2020) nennen unter anderem die Rohstoffrückgewinnung als Chance. Rohstoffrecycling scheint aber gemäss dieser Arbeit auch im zentralistischen System möglich zu sein und überdies gefördert zu werden, wie das Beispiel der Phosphorrückgewinnung zeigt. Einen weiteren Vorteil bieten alternative Systeme gemäss Hoffmann et al. (2020) bei steigender Populationsgrösse.

Einerseits haben die Interviews offengelegt, dass zusätzliche Gemeinden an die ARA Bern angeschlossen werden könnten. Doch andererseits wird eine erreichte Kapazitätsgrösse als Grund genannt, alternative Technologien einzuführen. Zu erwähnen gilt es hier, dass die alternativen Systeme offenbar erst bei einer Auslastung des Systems eingesetzt werden würden und nicht, um präventiv das Erreichen der Kapazitätsgrenze zu verhindern. Das Bevölkerungswachstum scheint aber grundsätzlich ein Aspekt zu sein, der zum Problem für das aktuelle System werden könnte und in der Abwasserbranche vermutlich ein Diskussionsthema bleiben wird.

Erkennbare Pfadabhängigkeit

Die Tatsache, dass die Entwicklung hin zu alternativen Abwassersystemen nicht angegangen wird, obwohl die ARA Bern die entsprechenden Kapazitäten aufweisen würde und bei einem entsprechenden Trend auch gewillt wäre, die Investitionen vorzunehmen, wird durch die Literatur (Hoffmann et al., 2020; Lieberherr & Truffer, 2015) bestätigt. Denn Lieberherr und Truffer (2015) weisen in ihrer Studie darauf hin, wie wichtig die Rahmenbedingungen und insbesondere der regulatorische Rahmen für die Entwicklung des Unternehmens sind. Doch gemäss den Interviews wird die Nutzung der dynamischen Kapazitäten für alternative Abwassersysteme im vorliegenden Fall nicht nur durch die aktuellen Regularien beschränkt. Auch die vorhandene Infrastruktur wird in den Interviews als ausschlaggebender Faktor für die weitere Nutzung des zentralistischen Systems genannt. Die vorliegende Arbeit zeigt also die Pfadabhängigkeit, die von Hoffmann et al. (2020) als Nachteil des konventionellen Systems genannt wird. Allerdings muss hier erwähnt werden, dass das zentralistische System gemäss den Interviewpartnern nicht nur durch das Vorhandensein der Kanalisation unterstützt wird, sondern auch durch die Effizienz der Kanalisation. Die vorhandene Infrastruktur wird von den Interviewpartnern folglich als geeignet für die heutige Situation beurteilt.

Kein eindeutig favorisiertes Szenario

Käme es dennoch zur Gesetzesänderung und damit zum vermehrten Einsatz alternativer Systeme, kann aus den Auswertungen der Interviews nicht eindeutig gesagt werden, welches Szenario vermutlich eintreten würde. Zwar liegen mehr und detailliertere Antworten zu Szenario A vor, doch vermutlich lässt sich dies damit begründen, dass KLARAs bereits eingesetzt werden und eine Entwicklung in diese Richtung daher greifbarer erscheint. Wichtig für die Realisierung ist es gemäss den Interviews, dass die Systeme nicht nur durch die ARAs, sondern auch durch die Bevölkerung akzeptiert werden. Einige der Interviewpartner haben sich in diesem Bereich für einen Vorteil des Szenarios B ausgesprochen, begründet durch die zunehmend digitalisierte Gesellschaft, der die ressourcenoptimierten Systeme attraktiv erscheinen könnten. Doch auch hier ist kein eindeutiges Fazit zu ziehen. Nicht zuletzt würden auch Faktoren mitwirken, die zurzeit noch wenig Einfluss haben, so

beispielsweise der Klimawandel. Dieser Aspekt findet sich auch in Hoffmann et al. (Hoffmann et al., 2020), wo die externen Umweltfaktoren als Anreiz für die Transition hin zu alternativen Systemen genannt werden. Möglicherweise könnte sich also in Zukunft ein umweltbedingter Druck aufbauen, der schliesslich trotzdem zu einem breiteren Einsatz alternativer Systeme führen würde.

5. Schlussfolgerungen

In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass die ARA Bern - als Beispiel für eine privatrechtlich organisierte ARA - starke dynamische Kapazitäten besitzt und schwächere Kapazitäten ausgleicht, so beispielsweise durch die Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten in Themenbereichen, in denen sie nicht selbst forscht. Weiter scheinen die aktuellen internen Rahmenbedingungen geeignet, um eine Transition in Richtung alternativer Systeme zu erlauben, während heutige externe Rahmenbedingungen - insbesondere die Anschlusspflicht - eine solche Entwicklung einschränken. Zwar würde die ARA Bern gemäss den Interviews zurzeit nicht selbst den Impuls zur Transition geben, doch aufgrund ihrer Kompetenzen und ihrer Progressivität könnte sie eine führende Rolle bei der Transition hin zu alternativen Systemen einnehmen, sofern die Gesetzgebung und der externe Impuls, beispielsweise vonseiten der Gemeinden, vorhanden wären.

Für die Beantwortung der ersten Forschungsfrage bedeutet dies, dass eine privatrechtlich organisierte ARA durch starke dynamische Kapazitäten ein hohes Potential für alternative Abwassersysteme entwickeln kann. Allerdings muss sogleich auf die Resultate, die sich bei der Untersuchung der zweiten Forschungsfrage ergeben haben, eingegangen werden. Denn sie zeigen, dass bestimmte Rahmenbedingungen entscheidend dafür sind, ob die Transition in Richtung alternativer Systeme realisiert wird. Zusammenfassend ergibt sich folgender Zusammenhang: Eine privatrechtlich organisierte ARA kann aufgrund starker dynamischer Kapazitäten ein hohes Potential für alternative Abwassersysteme entwickeln, gleichzeitig aber durch gewisse Rahmenbedingungen in der Nutzung dieses Potentials eingeschränkt werden. Starke dynamische Kapazitäten der ARAs allein sind dementsprechend nicht hinreichend für die Transition in Richtung alternativer Systeme.

Bei diesen Schlussfolgerungen scheint eine Unterscheidung zwischen internen und externen Rahmenbedingungen sinnvoll. Gemäss dieser Arbeit wirken die internen Rahmenbedingungen zurzeit eher unterstützend für die Nutzung des Potentials, während die externen Rahmenbedingungen die Nutzung momentan einschränken. Mit einer anderen Gesetzgebung wäre die Entwicklung alternativer Abwassersysteme durchaus möglich, während die aktuellen Regularien diese behindern. Damit ist auch eine konkrete Antwort auf die zweite Forschungsfrage möglich: In erster Linie würde eine angepasste Gesetzgebung, insbesondere im Bereich der Anschlusspflicht, den Einsatz alternativer Systeme fördern. Allerdings muss hier betont werden, dass damit nicht unbedingt - wie in der Forschungsfrage formuliert - das Potential vergrössert, sondern eher die Nutzung des Potentials ermöglicht würde. Bezüglich der dynamischen Kapazitäten könnte das Potential der ARA Bern nur in wenigen Punkten - konkret im Bereich des Seizing - vergrössert werden, da die Kapazitäten bereits stark sind.

Mit diesen Ergebnissen lehnt sich die Arbeit an die bestehende Forschung an. Lieberherr und Truffer (2015) weisen ebenfalls auf die Wichtigkeit des institutionellen Rahmens hin und betonen den Einfluss der Gesetzgebung. Im Unterschied zur vorliegenden Arbeit unterstreichen Lieberherr und Truffer dabei (2015) etwas stärker den Einfluss der ARAs bei der potentiellen Realisierung einer Transition. Des Weiteren zeigt die Arbeit am Beispiel der ARA Bern, wie eine ARA mit den vorhandenen Nachteilen des konventionellen Systems sowie den ungenutzten Vorteilen der alternativen Systeme, wie sie von Hoffmann et al. (2020) beschrieben werden, umgeht.

Der Ansatz der dynamischen Kapazitäten hat sich für diese Arbeit als sinnvoll erwiesen. Er hat eine geeignete Vorlage geboten, um die Untersuchungen gezielt anzugehen und die Ergebnisse anschliessend strukturieren und einordnen zu können. Auch die Interviews als methodisches Instrument waren vorteilhaft, weil sie den direkten Kontakt mit Verantwortlichen aus dem untersuchten Gebiet und durch deren Perspektive wertvolle Einblicke in die Branche ermöglicht haben. Zudem haben die Interviews die Möglichkeit für Rückfragen geboten und so auch unerwartete Aussagen und Themen in die Arbeit eingebracht. Allerdings wird retrospektiv die Einführung in die Szenarien trotz des Handouts als eher knapp beurteilt. Es wird vermutet, dass sich die Antworten zu Szenario A und Szenario B stärker unterschieden hätten, wären die Szenarien ausführlicherer vorgestellt worden.

Weiter müssen die Ergebnisse insofern relativiert werden, als dass nur ein einziges Beispiel untersucht worden ist und somit nur ein analytisches Generalisieren möglich ist. Ausserdem war die Anzahl der Interviews zwar ausreichend, um verschiedene Perspektiven einzubringen, jedoch ungenügend für eine repräsentative Studie. Ein weiterer Kritikpunkt gilt der Ausführung der Interviews, welche aufgrund der fehlenden Erfahrung der interviewenden Person Nachteile mit sich brachte. So wurden an manchen Stellen keine Nachfragen gestellt und das Fehlen gewisser Informationen erst in der Auswertung erkannt. Diese Kritikpunkte müssen bei den Resultaten mitgedacht werden.

Die Kritik an der Repräsentativität der Arbeit bietet zugleich einen Ansatzpunkt für weitere Forschung. Es wäre spannend, weitere ARAs mit derselben Methodik zu untersuchen und die Resultate anschliessend mit jenen der vorliegenden Arbeit zu vergleichen. Dabei könnte insbesondere auch auf den Einfluss, den die Motivation der einzelnen Verantwortlichen auf die Entwicklung hat, fokussiert werden. Denn einer der Interviewpartner hat erwähnt, wie wichtig die individuelle Einstellung der Menschen mit Entscheidungskompetenz für die Entwicklung der Branche ist. Zu untersuchen, wie sich die persönlichen Interessen dieser Menschen auf die Implementierung alternativer Systeme auswirken, wäre aber über den Umfang dieser Analyse hinausgegangen. Um den Rahmen der Arbeit nicht zu sprengen, wurde zudem auf eine Untersuchung der von Lieberherr und Truffer (2015) thematisierten statischen Kapazitäten verzichtet. Zukünftige Studien könnten das Wissen zu den

beiden Konzepten und zu deren Beziehung untereinander erweitern. Die vorliegende Analyse zeigt folglich, dass noch reichlich Potential für weitere Untersuchungen vorhanden ist. Nicht zuletzt bietet diese Arbeit nebst einem Ansatz zugleich auch die Motivation für zukünftige Forschung. Denn nebst den diskutierten Resultaten konnte auch gezeigt werden, dass viele der Verantwortlichen stark an einer Verbesserung der Dienstleistung interessiert sind, was sich unter anderem durch die Beobachtung der aktuellen Forschung äussert. Aus diesem Grund sind Analysen wie die vorliegende Arbeit besonders wichtig, damit entsprechende Forschungsergebnisse zur Verfügung stehen und die Weiterentwicklung der Schweizer Abwasserbranche vorangetrieben werden kann. Diese Arbeit hat mit der Erkenntnis, dass starke dynamische Kapazitäten ohne bestimmte Rahmenbedingungen nicht hinreichend sind für eine Transition in Richtung alternativer Systeme, einen Beitrag dazu geleistet.

Literaturverzeichnis

- ara region bern ag. (2021a). *Organigramm*. <https://www.arabern.ch/de/ueber-uns/die-unternehmung/organigramm> (Stand: 17.06.2021).
- ara region bern ag. (2021b). *Wissenswertes über die arabern*. <https://www.arabern.ch/unternehmung/ueber-uns> (Stand: 29.01.2021).
- BSB + Partner Ingenieure und Planer. (2014). *Ersatzneubau Stöckacker Süd*.
- Doll, C., Larsen, T. A., Strande, L., Udert, K. M., & Morgenroth, E. (2020). Water Hub im Nest-Gebäude. *Aqua & Gas*, 2, 52–57.
- Hoffmann, S., Feldmann, U., Bach, P. M., Binz, C., Farrelly, M., Frantzeskaki, N., Hiessl, H., Inauen, J., Larsen, T. A., Lienert, J., Londong, J., Lüthi, C., Maurer, M., Mitchell, C., Morgenroth, E., Nelson, K. L., Scholten, L., Truffer, B., & Udert, K. M. (2020). A Research Agenda for the Future of Urban Water Management: Exploring the Potential of Nongrid, Small-Grid, and Hybrid Solutions. *Environmental Science and Technology*, 54(9), 5312–5322.
- Hölscher, K., Wittmayer, J. M., & Loorbach, D. (2018). Transition versus transformation: What's the difference? *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 27(2018), 1–3.
- Larsen, T. A., Udert, K. M., & Lienert, J. (2013). Source Separation and Decentralization for Wastewater Management. In *Source Separation and Decentralization for Wastewater Management*.
- Lieberherr, E. (2012). Transformation of water governance and legitimacy: Comparing Swiss, German and English water supply and sanitation service providers. *Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne*.
- Lieberherr, E. (2015). Trade-offs and Synergies: Horizontalization and legitimacy in the Swiss wastewater sector. *Public Management Review*.
- Lieberherr, E., & Truffer, B. (2015). The impact of privatization on sustainability transitions: A comparative analysis of dynamic capabilities in three water utilities. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 15, 101–122.
- Lieberherr, E., Truffer, B., & Dominguez, D. (2015). Innovation and public management. Comparing dynamic capabilities in two Swiss wastewater utilities. In C. Finger, M. Jaag (Ed.), *The strategy/management perspective: water and wastewater* (Routledge, pp. 389–402).
- Maurer, M., Chawla, F., Von Horn, J., & Stauer, P. (2012). *Abwasserentsorgung 2025 in der Schweiz*.

Pakizer, K., & Lieberherr, E. (2021). *Entwicklungsszenarien für alternative Abwassersysteme in der Schweiz*. Internes Dokument. ETH Zürich.

Stucki, G., Orewa GmbH, Fux, C., TBF + Partner AG, Schuler, A., & ara region bern ag. (2020). *Schlussbericht zu den Untersuchungen bezüglich P-Recycling aus Faulschlamm auf der arabern*.

Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal* 28, 1319–1350.

World Water Assessment Programme. (2017). *Weltwasserbericht der Vereinigten Nationen - Zusammenfassung*.

Anhang

Anhang 1: Interviewleitfaden

Interview # __

Interviewte Person: _____

Datum: _____

Einführung: In meiner Bachelorarbeit analysiere ich die potentielle Transition in Richtung alternativer Abwassersysteme anhand zweier Szenarien:

Szenario A: Der Ausbau der alternativen Systeme geschieht hauptsächlich in Form von Kleinkläranlagen, welche das Abwasser einzelner Häuser oder Siedlungen behandeln. Die Einsatzgebiete der alternativen Systeme sind vor allem die ländlichen und peri-urbanen Gebiete, weil dort der Anschluss an die zentrale Kanalisation teuer ist. Sowohl der Kanton und die Gemeinden wie auch die ARA Bern investieren in alternative Systeme.

Szenario B: Der Ausbau der alternativen Systeme geschieht hauptsächlich in Form von ressourcenoptimierten Systemen, welche Energie, Abfall und Wasser zusammen organisieren und stark digitalisiert sind. Die Abwasserbehandlung wird nicht mehr einzeln organisiert und für die Handhabung der Anlagen ist neues Knowhow nötig. Aus diesem Grund spielen private Anbieter für die Bereitstellung und den Unterhalt der Anlagen eine wichtige Rolle. Die alternativen Systeme finden sich meist in Siedlungen, die neu gebaut werden oder deren Kanalisation erneuert werden müsste. Der Kanton und die Gemeinden haben in alternative Systeme investiert, während sich die ARA Bern überwiegend auf zentrale Infrastruktur fokussiert.

In meiner Arbeit möchte ich herausfinden, welche Kapazitäten und Rahmenbedingungen vor allem die ARAs benötigen, um diese Szenarien umsetzen zu können.

Im folgenden Fragebogen gehe ich zuerst auf die Kapazitäten und danach auf die internen und externen Rahmenbedingungen der ARA Bern ein.

Teil 1: Dynamische Kapazitäten

In diesem Teil geht es um die organisatorischen und strategischen Eigenschaften eines Unternehmens, welche dessen Innovativität unterstützen. Meine These ist, dass die Kapazitäten bzw. die Innovationskraft der Organisation mit der Umsetzung alternativer Technologien zusammenhängen.

1. **Sucht** die ARA Bern nach alternativen Technologien?

- a. Inwiefern? Gibt es z.B. eine Abteilung bei der ARA Bern, welche sich mit diesem Thema befasst? Betreibt die ARA Bern eigene Forschung zum Thema oder arbeitet sie mit Forschungsinstituten zusammen (link zur Frage 3).
- b. Falls ja, wird eher in Richtung Kleinkläranlagen oder ressourcenoptimierte Systeme gesucht oder geforscht (also eher in Richtung Szenario A oder B)?
- c. Überlegt sich die ARA Bern neue Dienstleistungen und/oder neue Prozesse für den potentiellen Einsatz von alternativen Technologien (Referenz zu Szenario A und B):
 - i. Szenario A nimmt an, dass KLARAs für die Gemeinden zunehmend attraktiver werden (weniger teurer Anschluss von Randgebieten und neue Möglichkeiten für das Regenwassermanagement) -> was wäre die Rolle der ARA Bern und welche Kapazitäten (z.B. Forschung und Entwicklung, Businessmodelle, Risikobereitschaft) bräuchte sie zur Erfüllung dieser Rolle?
 - ii. Szenario B nimmt an, dass die Gemeinden (also auch die 10 Gemeinden, die an der ARA Bern beteiligt sind) ressourcenoptimierte Systeme unterstützen (wegen Einsparungen im Infrastrukturmanagement) -> was würde dies für die ARA Bern bedeuten?
 - iii. Szenario B nimmt an, dass es nun professionelle Betriebsorganisationen für die alternativen Technologien gibt (grosse Anzahl Maschinen, Skalenerträge). Welche Rolle könnte aus Ihrer Sicht die ARA Bern spielen und welche Kapazitäten (z.B. Forschung und Entwicklung, Businessmodelle, Risikobereitschaft) bräuchte die ARA Bern, um mitmachen zu können?

2. **Investiert** die ARA Bern bereits in **Forschung und Entwicklung** von alternativen Technologien?
 - a. Falls ja, eher in Kleinkläranlagen oder eher in ressourcenoptimierte Systeme (also eher in Richtung Szenario A oder B)?
 - b. Oder in beide?
 - c. Wie sieht diese Investition genau aus (Ausmass, Form etc.)?
3. Inwiefern **tauscht** sich die ARA Bern mit anderen ARAs, mit dem VSA und Forschungsinstitutionen wie die Eawag bzgl. alternativer Technologien aus?
4. **Führt** die ARA Bern bereits alternative Technologien bzw. neue Prozesse oder Dienstleistungen **ein**, die in Richtung alternative Technologien gehen (Bezug zu Szenarien)?
 - a. Falls ja, was wurde genau eingeführt?
 - b. Was ist der Treiber oder der Hauptgrund dafür?
5. Hat die ARA Bern spezifische **Businessmodelle** angedacht oder eingesetzt, um strategisch alternative Technologien voranzutreiben (im Sinne von Investitionsprioritäten)?
 - a. Falls ja, welche(s)?
 - b. Falls ja, eher in Richtung Szenario A oder B?
 - c. Falls ja, welchen Stellenwert hat die strategische Ausrichtung bzgl. alternativer Technologien bei der ARA Bern?
6. Könnten Sie sich vorstellen, dass die ARA Bern sich **grundlegend umstrukturieren** könnte, um z.B. eine aktive Rolle bei der Umsetzung von Szenario A oder B zu spielen?
 - a. Falls ja, wie? Z.B. als Dienstleister von KLARAs oder ressourcenoptimierten Systemen?
7. Wie hoch schätzen Sie die **Risikobereitschaft** des Managements der ARA Bern ein, sich grundlegend umzustrukturieren, um z.B. eine aktive Rolle bei der Umsetzung von Szenario A oder B zu spielen?
 - a. Ist die ARA Bern heute schon risikobereit? Können Sie da Beispiele nennen?

Teil 2: Interne Rahmenbedingungen

In diesem Teil geht es um das Management (wer operativ zuständig ist und wie die Kompetenzen innerhalb der Organisation verteilt sind) sowie um die Besitzverhältnisse des Unternehmens.

8. Um die oben angesprochenen Kapazitäten für Forschung, Investitionen und Entwicklung bzgl. alternativer Technologien besser zu erreichen, inwiefern müsste aus Ihrer Sicht das **Management** der ARA Bern angepasst werden?
 - a. Die ARA Bern ist bereits privatrechtlich organisiert und geniesst deshalb mehr Freiheit von der Politik als z.B. das ERZ in Zürich (Entsorgung + Recycling Zürich), welches in die öffentliche Verwaltung eingegliedert ist. Ist diese Entkopplung von der Politik aus Ihrer Sicht wichtig für die Entwicklung von Kapazitäten und schlussendlich für den Einsatz alternativer Technologien?
 - b. Müsste aus Ihrer Sicht die ARA Bern noch weiter von der Politik entkoppelt werden, und falls ja, wie?
 - c. Wie flach sind die Entscheidungswege innerhalb der ARA Bern bzw. wie schnell kann über operative Geschäfte entschieden werden?
 - i. Bräuchte es aus Ihrer Sicht (noch) flachere Hierarchien und falls ja, wie könnte dies aussehen?
9. Um die oben angesprochenen Kapazitäten für Forschung, Investitionen und Entwicklung bzgl. alternativer Technologien besser zu erreichen, inwiefern müssten aus Ihrer Sicht die **Besitzverhältnisse** der ARA Bern angepasst werden?
 - a. Wäre ein Wechsel der Besitzverhältnisse der 10 Gemeinden wichtig, um mehr Kapazitäten für den Einsatz alternativer Technologien zu entwickeln? Konkret: wäre ein Besitz entweder auf kantonaler Ebene oder privater Ebene wichtig, so dass die 10 Gemeinden nicht mehr durch den Verwaltungsrat mitreden könnten?

Teil 3: Externe Rahmenbedingungen

In diesem Teil geht es um die externen Bedingungen wie den regulatorischen Rahmen, die Finanzierung und die Verantwortung, welche die Handlungsmöglichkeiten des Unternehmens strukturieren.

10. Um die oben angesprochenen Kapazitäten bzgl. alternativer Technologien zu erreichen, inwiefern müssten aus Ihrer Sicht die **Gewässerschutzzerlasse** (Anschlusspflicht und Verursacherprinzip) und der **GEP** angepasst werden?
 - a. Konkret bzgl. **Anschlusspflicht**: Bräuchte es Ausnahmeregelungen auf Kantonsebene oder eine nationale gesetzliche Anpassung?
 - i. Wie wahrscheinlich ist das und in welchem Zeitraum wäre das möglich?
 - ii. Braucht Szenario A (KLARAs) weniger Anpassung als Szenario B?
 - b. Konkret bzgl. **Verursacherprinzip**: Wie müssten die Gebührenmodelle angepasst werden, um Szenario A oder B zu ermöglichen und was bedeutet das konkret für die ARA Bern?
 - i. Braucht Szenario A (KLARAs) weniger Anpassung als Szenario B?
 - c. Konkret bzgl. **GEP**: könnte der GEP das zentrale Planungstool bleiben?
 - i. Bräuchte es weitere/angepasste Politikinstrumente, um Szenario A oder B einzuführen?
 - ii. Z.B. bei Szenario B: In diesem Szenario gibt es einen gemeinsamen Richtplan für das Abfall-, Energie- und Abwassermanagement. Allerdings gibt es in diesen drei Sektoren unterschiedliche Ziele. Wie sollte aus Ihrer Sicht damit umgegangen werden? Wie müsste sich die ARA Bern hinsichtlich dieser Ziele positionieren?
 - d. Wie könnte bei den Szenarien A und/oder B rechtlich gewährleistet werden, dass die gleiche Reinigungsqualität wie beim heutigen System besteht?
11. Um die oben angesprochenen Kapazitäten bzgl. alternativer Technologien zu erreichen, inwiefern müsste aus Ihrer Sicht die **Verantwortung beim Vollzug** angepasst werden?
 - a. Wie verschiebt sich evtl. die Verantwortung zwischen Kanton, ARA, Gemeinden und Nutzer*innen bei Szenario A und B?
 - i. Z.B. bei Szenario A: da wäre das Kaminfegerprinzip vorgesehen (jährliche Kontrolle in Eigenverantwortung): Welche Rolle könnte die ARA Bern hier einnehmen? (Kontrollen selbst durchführen/Partnerschaft eingehen/Spezialisten vorschlagen?)
 - b. Wer sollte über neue Anlagen bzw. die Zulassung von neuen Technologien entscheiden?
 - c. Heute ist die ARA Bern zuständig für die Qualitätsleistung und das AWA kontrolliert. Wie müsste dies bei Szenario A oder B anders aussehen?
 - i. Könnte z.B. die Überwachung der Anlagen an Private und Verbände vergeben werden?
 - ii. Was wäre aus Ihrer Sicht passend für welches Szenario und welche Rolle würde die ARA Bern spielen?
12. Gibt es aus Ihrer Sicht weitere Rahmenbedingungen, die ich bei dieser Arbeit berücksichtigen sollte?

Abschlussfragen

13. Welches Szenario (A oder B) sehen Sie als machbarer für die ARA Bern und warum? In welchem Zeitraum könnte das erreichbar bzw. realistisch sein?

Anhang 2: Governance-Modi nach Lieberherr und Truffer (2015)

Table 1

Governance modes and their dimensions based on the degree of government involvement.

Modes	Dimensions		
	Management type	Ownership	Legal and regulatory framing
Public	Direct public: Citizen influence on decision-making No flexibility of managerial decisions: Restricted strategic competence Administrative ordering, little delegation	Public	Administrative and public law Direct state regulation: Within public administrative system – i.e., the municipal operator is regulated by a constituent or central state agency
Public-private	Delegated private (Semi) autonomous managerial decisions defined by contracts	Shared	Public and/or private law mix; contracts Mix of informal and formal rules Degree of re-regulation – both public administration and arms-length (semi-independent) regulators
Private	Direct private: No citizen influence Flexible managerial decisions: autonomous planning	Private	Private law; contracts Explicit re-regulation, sector-specific arms-length regulators

Eigenständigkeitserklärung



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Eigenständigkeitserklärung

Die unterzeichnete Eigenständigkeitserklärung ist Bestandteil jeder während des Studiums verfassten Semester-, Bachelor- und Master-Arbeit oder anderen Abschlussarbeit (auch der jeweils elektronischen Version).

Die Dozentinnen und Dozenten können auch für andere bei ihnen verfasste schriftliche Arbeiten eine Eigenständigkeitserklärung verlangen.

Ich bestätige, die vorliegende Arbeit selbständig und in eigenen Worten verfasst zu haben. Davon ausgenommen sind sprachliche und inhaltliche Korrekturvorschläge durch die Betreuer und Betreuerinnen der Arbeit.

Titel der Arbeit (in Druckschrift):

Alternative Abwassersysteme: Potential der Schweizer Abwasserbranche bezüglich alternativer Systeme am Beispiel der ARA Bern unter Verwendung des Ansatzes der dynamischen Kapazitäten

Verfasst von (in Druckschrift):

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich.

Name(n):

Schenk

Vorname(n):

Rona

Ich bestätige mit meiner Unterschrift:

- Ich habe keine im Merkblatt „Zitier-Knigge“ beschriebene Form des Plagiats begangen.
- Ich habe alle Methoden, Daten und Arbeitsabläufe wahrheitsgetreu dokumentiert.
- Ich habe keine Daten manipuliert.
- Ich habe alle Personen erwähnt, welche die Arbeit wesentlich unterstützt haben.

Ich nehme zur Kenntnis, dass die Arbeit mit elektronischen Hilfsmitteln auf Plagiate überprüft werden kann.

Ort, Datum

Bern, 30.06.2021

Unterschrift(en)

Rona Schenk

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich. Durch die Unterschriften bürgen sie gemeinsam für den gesamten Inhalt dieser schriftlichen Arbeit.