

STANDORTENTSCHEID ARA IM EINZUGSGEBIET DER JONA: MACHBARKEITSTUDIE UND WIRTSCHAFTLICHKEITSBEURTEILUNG

ARA RÜTI, ARA WALD, ARA WEIDLI



Luzern, 02. Juni 2021

HOLINGER AG

Alpenquai 12, CH-6005 Luzern

Telefon +41 41 368 99 20

luzern@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Kontrolle	Verteiler
V1.0	17.05.2021	CHI, PFJ	RS, BRM	Arbeitsgruppe
V1.1	02.06.2021	CHI, PFJ	RS, BRM	Arbeitsgruppe

I4019_BE_2100602_ZS EZG Jona.docx

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
1.1	AUSGANGSLAGE	1
1.2	AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHEN	1
1.3	PROJEKTZIEL	3
1.4	GRENZEN DER STUDIE	3
2	GRUNDLAGEN	4
2.1	DATENGRUNDLAGE / QUELLEN	4
2.1.1	Allgemein	4
2.1.2	Bisherige Machbarkeitsstudien	4
2.1.3	ARA Rüti	4
2.1.4	ARA Wald	5
2.1.5	ARA Weidli	5
2.2	KOSTENSCHÄTZUNG	5
2.2.1	Investitionskosten	5
2.2.2	Betriebskosten	5
2.2.3	Kapitalkosten	6
2.2.4	Jahreskosten	6
2.2.5	Investitionsvergleichsrechnung	6
2.3	PLANUNGSHORIZONT	7
2.4	ANFORDERUNGEN AN DEN WEITERBETRIEB	7
2.5	ANFORDERUNGEN AN DIE REDUNDANZ	8
3	UNTERSUCHTE VARIANTEN	11
3.1	V0: ALLEINGANG, WEITERBETRIEB DER ARA	11
3.2	V1: VOLLSTÄNDIGE ZENTRALISIERUNG IN RÜTI	11
3.3	V2: ANSCHLUSS ARA WEIDLI AN RÜTI, WEITERBETRIEB ARA WALD	11
3.4	V3: ANSCHLUSS ARA WALD AN RÜTI, WEITERBETRIEB ARA WEIDLI	11
3.5	VERWORFENE VARIANTEN	11
3.5.1	V4: Weiterbetrieb bestehende ARAs mit zentraler EMV in Rüti	11
3.6	ANSCHLUSS ARA BUBIKON WOLFHAUSEN	12
4	ELIMINATION VON MIKROVERUNREINIGUNGEN	13
4.1	GRUNDSATZ	13
4.2	ZUSAMMENSCHLUSS VON ARA	14
4.3	FINANZIERUNG	15
5	WEITERE ABKLÄRUNGEN	16
5.1	GEWÄSSERNUTZUNG: WASSERRECHTE	16

5.2	WASSERQUALITÄT	16
5.3	HOCHWASSERSCHUTZ	16
5.4	GEWÄSSERRAUM	16
5.5	REVITALISIERUNGSPLANUNG	18
5.6	WÄRMENUTZUNG ARA RÜTI	19
6	ENTWICKLUNG FRACHT UND HYDRAULIK	20
6.1	GRUNDLAGEN / ANNAHMEN	20
6.2	ARA RÜTI	22
6.3	ARA WALD	23
6.4	ARA WEIDLI	24
7	DIMENSIONIERUNGSGRUNDLAGEN	26
7.1	AUSBAUGRÖSSE	26
7.2	HYDRAULISCHE BEMESSUNG	26
8	V0: ALLEINGANG	27
8.1	ARA RÜTI	27
8.1.1	Massnahmen und Investitionskosten	27
8.1.2	Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten	29
8.2	ARA WALD	31
8.2.1	Massnahmen und Investitionskosten	31
8.2.2	Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten	33
8.3	ARA WEIDLI	34
8.3.1	Massnahmen	34
8.3.2	Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten	36
8.4	GESAMTÜBERBLICK	37
9	ZUSAMMENSCHLUSS	39
9.1	ZEITPUNKT FÜR ZUSAMMENSCHLUSS	39
9.2	MASSNAHMEN VOR AUFHEBUNG DER ARA	40
9.2.1	ARA Wald	40
9.2.2	ARA Weidli	41
9.3	ZUSAMMENSCHLUSS V1	43
9.3.1	Massnahmen und Investitionskosten	43
9.3.2	Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten	45
9.3.3	Gesamtüberblick Variante V1	46
9.4	ZUSAMMENSCHLUSS V2	48
9.4.1	Massnahmen und Investitionskosten	48
9.4.2	Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten	50
9.4.3	Gesamtüberblick Variante V2	51

9.5	ZUSAMMENSCHLUSS V3	53
9.5.1	Massnahmen und Investitionskosten	53
9.5.2	Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten	55
9.5.3	Gesamtüberblick Variante V3	56
9.6	MEMBRANBELEBUNGSREAKTOR (MBR-VERFAHREN)	58
10	ABWASSERLEITUNG	60
10.1	ÜBERSICHT	60
10.2	DIMENSIONIERUNGSGRUNDLAGEN	60
10.3	ANSCHLUSS SEITE WALD	61
10.3.1	Abwasserleitung Abschnitt A	61
10.3.2	Abwasserleitung Abschnitt H	62
10.3.3	Abwasserleitung Abschnitt F	63
10.3.4	Abwasserleitung Abschnitt I	63
10.3.5	Verworfenen Varianten	64
10.4	ANSCHLUSS SEITE BUBIKON (ARA WEIDLI)	64
10.4.1	Abwasserleitung Abschnitt D	65
10.4.2	Abwasserleitung Abschnitt J	66
10.4.3	Verworfenen Varianten	66
10.5	VEREINIGUNGSSTRECKE ABSCHNITT K	66
10.6	KOSTEN KANALBAU	67
11	VARIANTENVERGLEICH	69
11.1	GESAMTWIRTSCHAFTLICHKEIT	69
11.1.1	Zusammenschluss V1	71
11.1.2	Zusammenschluss V2	72
11.1.3	Zusammenschluss V3	73
12	KOSTENAUFTEILUNG	74
12.1	BETRACHTETE VARIANTEN	74
12.2	KOSTENAUFTEILUNG	75
12.3	AUSWIRKUNG	75
12.3.1	ARA Rüti	75
12.3.2	ARA Wald	79
12.3.3	ARA Weidli	81
12.4	FAZIT UND VORSCHLAG FÜR MÖGLICHE KOSTENAUFTEILUNG	84
13	SENSITIVITÄTSANALYSE	86
13.1	VORGEHEN / PARAMETER	86
13.2	ERGEBNISSE	87
14	FAZIT	90

15	AUSSTEHENDE ABKLÄRUNGEN	93
15.1	NICHTMONETÄRE BETRECHTUNG	93
15.2	ÖKOLOGIE UND ENERGIE	93
15.3	STÖRFÄLLE IM EINZUGSGEBIET	94
15.4	RAUMPLANUNG	94
15.5	TECHNISCHE UMSETZUNG	94
15.6	ORGANISATION UND AKZEPTANZ	94
16	WEITERES VORGEHEN BEI ZUSAMMENSCHLUSS	96

ANHANG

Anhang 1	Leitungsführung
Anhang 2	Sensitivitätsanalyse
Anhang 3	Koordinierte Stellungnahme AWEL und ALN

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ALN	Amt für Landschaft und Natur, Kanton Zürich
ARA	Abwasserreinigungsanlage, Mehrzahl ARAs
ATV	Abwassertechnische Vereinigung e.V. (seit 2000 DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser, und Abfall e.V.)
AWEL	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Kanton Zürich
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BB	Belebungsbecken, VBB Volumen Belebungsbecken
BK	Betriebskosten
IK	Investitionskosten
JK	Jahreskosten
KK	Kapitalkosten
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf, Mass für die organische Verschmutzung von Abwasser
E_{ang}	Angeschlossene Einwohner
EMT	Elektromechanische Ausrüstung
EMV	Elimination Mikroverunreinigung
EW	Einwohnerwert
EW_{Mittel}	Einwohnerwert Mittelwert
$EW_{85\%}$	Einwohnerwert 85% Quantil
EMSRL	Elektro-, Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik
EZG	Einzugsgebiet
HLKS	Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär (Gebäudetechnik)
MBR	Membranbelebungsreaktor
MV	Mikroverunreinigungen
PW	Pumpwerk
Q	Durchfluss [l/s]
Q_M	Mischwasserabfluss [l/s] gemäss ATV 198
Q_{dim}	Dimensionierungswassermenge [l/s]
Q_{TW}	Abwassermenge bei Trockenwetter [l/s]
RKB	Regenklärbecken
TS	Trockensubstanz Belebtschlamm
VD	Volumen Denitrifikation, VD/VBB Verhältnis Volumen Denitrifikation zu Belebung
VGEP	Verbands-GEP (Genereller Entwässerungsplan)
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute

1 EINLEITUNG

1.1 AUSGANGSLAGE

Die ARA Rüti, Wald und Weidli (Bubikon-Dürnten) liegen im Zürcher Einzugsgebiet der Jona. Die Gemeinde Bubikon betreibt ausserhalb des Einzugsgebiets zusätzlich die ARA Wolfhausen. Alle vier Kläranlagen stehen vor einer Erneuerung der gewässerschutzrechtlichen Einleitbewilligungen und müssen zukünftig die Anforderungen an die Elimination von Mikroverunreinigungen gemäss Revision des Gewässerschutzgesetzes erfüllen.

Vor diesem Hintergrund liess das kantonale Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) unter Einbezug einer kantonalen Begleitgruppe die Konzeptstudie «Integrale Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Jona» (Juli 2018) erarbeiten, welche Handlungsfelder und Massnahmen hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung der Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Jona definiert. Für die Weiterentwicklung der ARA schlägt die Konzeptstudie unter anderem vor, den Anschluss der ARA Weidli und der ARA Wald an die ARA Rüti vertieft zu prüfen.

Die vier Gemeinden stehen nun vor der Herausforderung, zwischen einem Eigenausbau ihrer bestehenden Anlagen und einer gesamthaften oder teilweisen Zusammenlegung zu einer zentralen Anlage in Rüti entscheiden zu müssen. Dazu wird eine Machbarkeitsstudie erarbeitet, welche die verschiedenen Varianten hinsichtlich technischer Machbarkeit prüft. Basierend darauf soll eine Wirtschaftlichkeitsbeurteilung anhand einer Investitionsvergleichsrechnung der Varianten erfolgen. Der Anschluss an die ARA Rapperswil-Jona soll nicht untersucht werden.

1.2 AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHEN

Die HOLINGER AG wurde beauftragt, die notwendigen Abklärungen zu treffen und basierend darauf die technische Machbarkeit und die Wirtschaftlichkeitsbeurteilung zu erstellen. Die Studie wurde durch eine Projektgruppe mit Vertretern der Gemeinden, der ARAs und des AWEL begleitet.

Der Projektperimeter umfasst die Einzugsgebiete der drei ARAs Rüti, Wald und Weidli. Flussabwärts endet der Projektperimeter bei der Einleitstelle der ARA Rüti.

Der Zeithorizont dieser Studie umfasst eine ARA Generation bzw. 30 Jahre ab dem Zeitpunkt des Zusammenschlusses. Als Stichjahr für den Variantenvergleich wird das Jahr 2050 verwendet.

Innerhalb der Studie wurden folgende Varianten miteinander verglichen:

- V0: Alleingang, d. h. Weiterbetrieb der bestehenden, resp. sanierten und ausgebauten ARA Rüti, Wald und Weidli
- V1: Vollständige Zentralisierung in Rüti
- V2: Anschluss ARA Weidli an Rüti, Weiterbetrieb ARA Wald
- V3: Anschluss ARA Wald an Rüti, Weiterbetrieb ARA Weidli
- V4: Weiterbetrieb der bestehenden ARAs mit zentraler EMV in Rüti

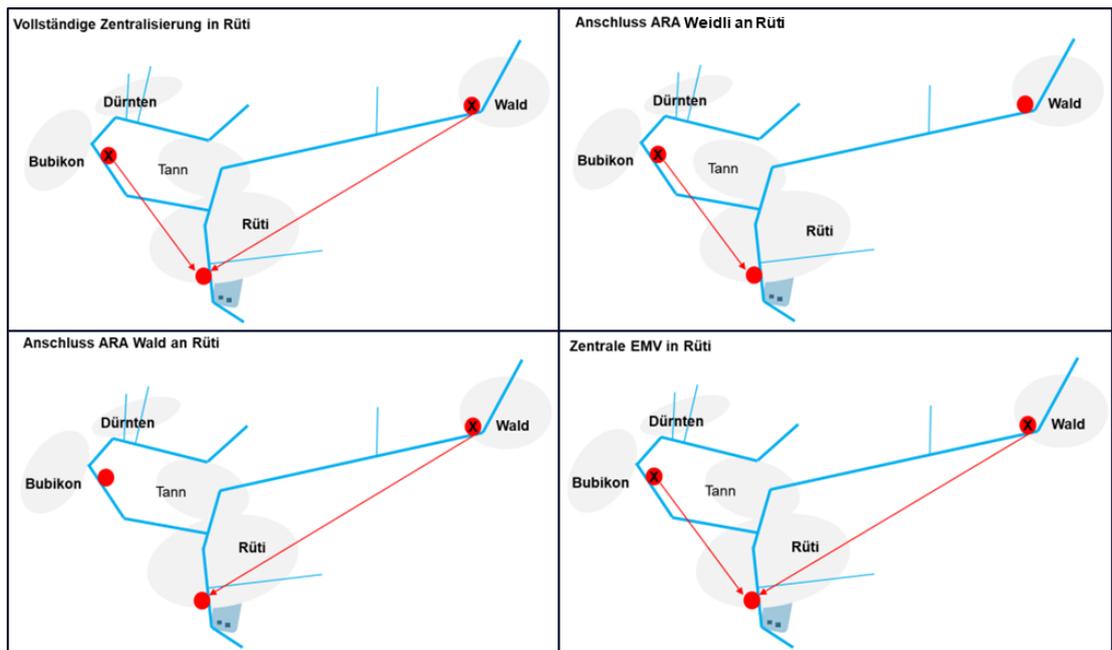


Abbildung 1: Zusammenschluss Varianten V1, V2, V3 und V4.

Beim Erarbeiten der Zusammenschlussstudie wurde im Wesentlichen wie folgt vorgegangen:

1. Grundlagedaten und Prognosedaten der einzelnen ARAs wurden erhoben, resp. erarbeitet und mit der Projektgruppe besprochen und verifiziert.
2. Für die Varianten wurden die im Betrachtungszeitraum notwendig werdenden Massnahmen und Kosten ermittelt und im gesamten Betrachtungszeitraum dargestellt. Daraus wurde der optimale Zeitpunkt für den Zusammenschluss ermittelt. Es wurden Massnahmen bis 2060 betrachtet. Dadurch kann sichergestellt werden, dass für jede ARA mindestens ein vollständiger Lebenszyklus betrachtet wird.
3. Für jede Variante wurde die künftige Entwicklung der Jahreskosten (Kapital- und Betriebskosten) berechnet. Damit kann aufgezeigt werden, ob ein Zusammenschluss gesamtwirtschaftlich sinnvoll ist oder nicht.
4. Es wurden zwei unterschiedliche Kostenteiler basierend auf dem Verursacher- und Solidaritätsprinzip errechnet und eine Empfehlung abgegeben.
5. Der Einfluss der Varianten auf die Umwelt wurde untersucht.
6. Die Varianten wurden miteinander verglichen und eine entsprechende Empfehlung abgegeben.
7. Mittels einer Sensitivitätsanalyse wurde die Robustheit der Aussage der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung geprüft.
8. Die Ergebnisse der Zusammenschlussstudie werden im vorliegenden Bericht zusammengefasst und der Projektgruppe präsentiert.

Für ein aussagekräftiges Ergebnis, welches von den involvierten Gemeinden und dem Kanton mitgetragen wird, war eine enge Zusammenarbeit mit der Projektgruppe zwingend notwendig. Um dies sicherzustellen, wurden insgesamt fünf Besprechungen mit der Begleitgruppe durchgeführt.

- Startbesprechung 23.09.2020
- Zwischenbesprechung 1 16.11.2020

- Zwischenbesprechung 2 11.02.2021
- Schlussbesprechung 15.04.2021
- Nachbesprechung 20.05.2021

1.3 PROJEKTZIEL

Das Ziel ist die zuverlässige Beurteilung der technischen Machbarkeit und der Wirtschaftlichkeit verschiedener Anschlussvarianten. Die Beurteilung dient als Entscheidungsgrundlage für die Gemeinden, um über die Weiterverfolgung allfälliger Zusammenschlüsse zu entscheiden, d.h. aufgrund der Beurteilung soll klar sein, ob die verschiedenen Varianten technisch machbar sind, wie wirtschaftlich die verschiedenen Varianten langfristig sind und über welche Investitionen die Gemeinden für die Umsetzung entscheiden müssen.

1.4 GRENZEN DER STUDIE

Diese Studie befasst sich mit der technischen Machbarkeit der ARA Massnahmen sowie der Verbindungsleitung im Einzugsgebiet (EZG) der Jona. Darauf ausbauend wurde für die Wirtschaftlichkeitsbeurteilung eine Investitionsvergleichsrechnung durchgeführt.

Nicht abschliessend beurteilt in dieser Studie sind Umweltbetrachtungen sowie politische und organisatorische Aspekte. Die Studie vergleicht und beleuchtet die verschiedenen Szenarien ausschliesslich bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit und technischer Machbarkeit. Es ist nicht das Ziel, allein auf Basis dieser Studie einen definitiven Variantenentscheid zu treffen.

2 GRUNDLAGEN

2.1 DATENGRUNDLAGE / QUELLEN

Neben den Betriebsdaten, Betriebskosten (B5 Formulare), Restbuchwerte, Pläne und Schemata, Jahresberichten, Fragelisten der ARAs und GEP der Gemeinden wurden im Rahmen der Studie untenstehende Dokumente / Quellen verwendet.

2.1.1 Allgemein

- AWEL, Koordinierte Stellungnahme AWEL und ALN, 2020
- VSA, Funktionssicherheit ARA, Leitfaden, 2021
- Kanton Zürich, zh.ch/de/planen-bauen/wasserbau/gewaesserraum, besucht 02.2021
- BAFU, Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen, Finanzierung von Massnahmen, 2016
- VSA, Investitionsvergleichsrechnung in der Abwasserentsorgung, 2017
- VSA, Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung, 2011
- VSA, Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung, 2016
- VSA, Abklärung Verfahrenseignung Ozonung, 2020
- AQUA & GAS, PAK-Direktdosierung ins Belebungssecken, 2021
- DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall), ATV DWA-A 131, Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, 2016
- BG Ingenieure und Berater AG / Bundesamt für Umwelt BAFU, Planung und Finanzierung der Elimination von Mikroverunreinigungen im Abwasser, 2012
- Kanton Zürich, Elimination von Mikroverunreinigungen auf Abwasserreinigungsanlagen, Planung des Kantons Zürich, Stand 2020
- Kanton Zürich, Bevölkerungsentwicklung 2000 – 2019
- Kanton Zürich, WebGIS
- Bund, Gewässerschutzgesetz GSchG vom 24. Januar 1991
- Bund, Gewässerschutzverordnung GSchV vom 28. Oktober 1998

2.1.2 Bisherige Machbarkeitsstudien

- Hunziker Betatech, Integrale Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Jona, Konzeptstudie, 2018

2.1.3 ARA Rüti

- HOLINGER AG, Begehung ARA Rüti, 06.10.2020
- AWEL, Anforderungen Weiterbetrieb, 2019
- ARA Rüti, Investitionsprogramm 2020 – 2027
- HOLINGER AG, PLS-Datenanalyse, Empfehlung, 2017
- Hunziker Betatech, Konzept 2030, Zukunftsstudie, Technischer Bericht, 2013

- Metron AG, Raumentwicklungskonzept Rütli, 2013

2.1.4 ARA Wald

- HOLINGER AG, Begehung ARA Wald, 06.10.2020
- Hunziker Betatech, Elimination von Mikroverunreinigungen: Vorstudie, 2020
- AWEL, Anforderungen Weiterbetrieb, 2019

2.1.5 ARA Weidli

- HOLINGER AG, Begehung ARA Weidli, 06.10.2020
- ARA Weidli, Investitionsplan 2021 – 2029, 2020
- AWEL, Anforderungen Weiterbetrieb, 2019
- Suter von Känel Wild Planer und Architekten AG, Räumliches Entwicklungskonzept, 2019
- HOLINGER AG, Hochwasserschutzmassnahmen ARA Weidli, 2018
- HOLINGER AG, Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen, 2017
- Helmut Hofer, Erneuerung und Ausbau der ARA Weidli, 2017
- Helmut Hofer, Neufestlegung der Dimensionierungsgrundlagen, 2011
- Suter von Känel Wild Planer und Architekten AG, Leitbild Siedlungsentwicklung, 2008

2.2 KOSTENSCHÄTZUNG

Die Genauigkeit der Kostenschätzungen in der vorliegenden Studie beträgt $\pm 30\%$. Die Investitions- und Betriebskosten am bestehenden Leitungsnetz der Gemeinden sind nicht eingerechnet (ausser den Leitungen in Rütli, welche von der Verbindungsleitung betroffen sind).

2.2.1 Investitionskosten

Für die Investitionsvergleichsrechnung werden die mutmasslichen Investitionskosten während mehrerer Investitionszyklen ermittelt und für den Betrachtungszeitraum auf der Zeitachse dargestellt. Die Investitionszyklen setzen sich wie folgt zusammen. Bis ins Jahr 2030 werden die Investitionskosten aufgrund der aktuellen Zustandsbeurteilung der ARA geschätzt. Ab 2030 erfolgen die Investitionen gemäss den Nutzungsdauer der Anlageteile. Die Nutzungsdauer entspricht der Abschreibungsdauer, welche in Kapitel 2.2.3 dargestellt ist. D.h. z.B. EMT muss alle 15 Jahre ersetzt werden, dadurch ergibt sich alle 15 Jahre eine Investition in Höhe des Wiederbeschaffungswerts.

Für die Rückbaukosten wurde nicht ein kompletter Rückbau, sondern ein Rückbau bis 1 m unter Boden mit perforierten Becken gerechnet. Falls der Kanton / Gemeinden andere Forderungen stellen, müssen diese Investitionskosten angepasst werden.

2.2.2 Betriebskosten

Die jährlichen Betriebskosten bestehen einerseits aus den Personal- (Löhne, Sozialleistungen, Zulagen, etc.), andererseits aus den Sachkosten (Betriebsmittel, Unterhalt, Energie, etc.). Die jährlichen Betriebskosten werden anhand der vorhandenen B5 Formularen (nur ARA, ohne Unterhalt des Kanalnetzes) ermittelt, mit der VSA Kostenschätzung verifiziert

und über den Betrachtungszeitraum extrapoliert.

2.2.3 Kapitalkosten

Die jährlichen Kapitalkosten werden gemäss der Annuitätenmethode über den Planungshorizont (siehe Kapitel 2.3) ermittelt. Es werden sowohl die Abschreibungsdauer als auch die Zinskosten berücksichtigt. Es gilt:

$$\text{Kapitalkosten} = \text{Investitionskosten} \times \frac{i * (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Dabei stellt i der Zinssatz und n die Nutzungsdauer / Abschreibungsdauer dar. Innerhalb der Studie wird von folgenden Grundlagen ausgegangen:

- Zinssatz: 2.0%
- Abschreibungsdauer ARAs
 - Bau 30 Jahre
 - EMT/HLKS 15 Jahre
 - EMSRL 10 Jahre
- Abschreibungsdauer Abwasserleitung
 - Freispiegelleitung 80 Jahre
 - Druckleitung 50 Jahre
 - Ausrüstung Pumpwerk 15 Jahre

2.2.4 Jahreskosten

Die Jahreskosten setzen sich aus den Betriebskosten und den Kapitalkosten zusammen:

$$\text{Jahreskosten} = \text{Betriebskosten} + \text{Kapitalkosten}$$

Die aufsummierte Differenz der Jahreskosten von zwei verschiedenen Varianten über den betrachteten Zeitraum ermöglicht einen Wirtschaftlichkeitsvergleich.

2.2.5 Investitionsvergleichsrechnung

Grundlage für die Investitionsvergleichsrechnung bildet die VSA Empfehlung: Investitionsvergleichsrechnung in der Abwasserentsorgung, 2017.

Für die Investitionsvergleichsrechnung wurde das dynamische Verfahren der Annuitätenmethode verwendet. Die dynamischen Verfahren zeichnen sich durch ihre uneingeschränkte Anwendbarkeit unabhängig von Betrachtungszeiträumen und Investitionsgrössen aus. Im Gegensatz zu den statischen Verfahren bilden die dynamischen Verfahren die Kosten und Erträge in Form von Geldströmen ab. Dynamische Methoden beziehen auch die Effekte der Verzinsung des Kapitals auf der Zeitachse in die Berechnung ein. Zeitlich unterschiedlich anfallende Investitionen werden in der Berechnung berücksichtigt. Diese Betrachtung und die damit verbundene Erklärung der Ergebnisse sind deutlich anspruchsvoller, das Resultat liefert aber eine umfassendere Aussage zur Investition und eine zeitliche Auflösung der anfallenden Kosten.

2.3 PLANUNGSHORIZONT

In der Studie wird der Zeitraum bis 2060 betrachtet. Damit kann sichergestellt werden, dass für jede betrachtete ARA ein vollständiger Lebenszyklus berücksichtigt wird. Das Jahr 2050 dient als Stichjahr für den Variantenvergleich.

2.4 ANFORDERUNGEN AN DEN WEITERBETRIEB

Die aktuell erteilte gewässerschutzrechtliche Bewilligung zur Abwassereinleitung der ARA Rüti und ARA Weidli wurden vom Kanton bis zum 31. Dezember 2022 und der ARA Wald bis zum 31. Dezember 2024 verlängert.

Künftig werden Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen aufgrund der Anzahl angeschlossener Personen und des erhöhten Anteils an gereinigtem Abwasser in der Jona verlangt. Das schlechte Verdünnungsverhältnis in der Jona führt auch zu einer Verschärfung des Grenzwertes für Ammoniak- und Ammoniumstickstoff, um die Anforderungen an die Wasserqualität in Fliessgewässer erfüllen zu können. Aus der Verpflichtung der Kantone im Einzugsgebiet des Rheins, weniger Stickstoff aus den ARA einzuleiten, erhalten die drei ARAs zusätzliche Anforderungen:

Tabelle 1: Zukünftige Anforderungen an die Reinigungsleistung der ARA Rüti, Wald und Weidli.

Parameter	Anforderung ^{a)}	Reinigungseffekt ^{b)}	Zielwert ^{c)}
Durchsicht nach Snellen	≥ 30 cm		≥ 60 cm
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS, Membranfilter 0.45 µm)	5 mg/l		
Biochemischer Sauerstoffbedarf in fünf Tagen (BSB ₅)	10 mg/l	90 %	
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	40 mg/l	85 %	
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	10 mg/l	85 %	
Gesamtphosphor (P _{ges})	0.2 mg/l	80 %	
Ammoniak / Ammonium-N ([NH ₃ +NH ₄]-N) ^{d)}	1 mg/l	90 %	
Nitrit-Stickstoff (NO ₂ -N) ^{d)}	0.3 mg/l		
Gesamtstickstoff (N _{ges}) ^{d)}		35 % ^{e)}	55 %
Organische Spurenstoffe ^{f)}		80 %	

- a) Die Anforderungen gelten am Ort der Einleitung und für den Normalbetrieb der ARA; vorbehalten sind Ausnahmesituationen wie Starkniederschläge.
- b) Reinigungseffekt bezogen auf Rohabwasser.
- c) Zielwerte sind durch einen optimalen Betrieb der ARA anzustreben. Die Anforderung an den Parameter ist erfüllt, sofern der Zielwert im Jahresmittel erreicht wird. Falls der Zielwert nicht erreicht wird, muss die Abbauleistung im Rahmen der betrieblichen Möglichkeiten optimiert werden.
- d) Gilt für Abwassertemperaturen über 10 °C.

- e) Reinigungseffekt bezogen auf Rohabwasser (exkl. Anlageninterne Rückläufe, ohne Zugabe fremder C-Quellen) im Jahresmittel einzuhalten.
- f) Reinigungseffekt, bezogen auf das Rohabwasser und gemessen anhand von ausgewählten Substanzen gemäss separater departementaler Verordnung des Bundesamts für Umwelt (BAFU).

Massgeblich für die Gesamtstickstoff-Elimination ist die Nitrifikation und die Denitrifikation. Im Rahmen dieser Studie wird für die Dimensionierung der ARA zur Erreichung des Zielwertes (55% Gesamtstickstoff-Elimination) überschlagsmässig mit einem Belebungsbeckenvolumen von 175 l/EW gerechnet, wobei 30% für die vorgeschaltete Denitrifikation gebraucht wird. Dieser Wert wurde vom AWEL genehmigt. Der in Kapitel 6 Entwicklung Fracht und Hydraulik eingeführte Parameter "EW Beckenvolumen" entspricht dem vorhandenen Belebungs-Beckenvolumen auf der ARA dividiert durch die 175 l/EW die für die Gesamtstickstoff-Elimination notwendig sind und zeigt somit die Kapazität der biologischen Reinigung der heutigen ARA auf.

2.5 ANFORDERUNGEN AN DIE REDUNDANZ

Während der Erarbeitung dieser Studie befindet sich der VSA Leitfaden "Funktionssicherheit ARA" im Vernehmlassungsverfahren. Dieser gibt unter Anderem Vorgaben zur redundanten Ausführung von Verfahrenseinheiten an, welche in Tabelle 2 dargestellt sind.

Tabelle 2: Empfehlung zur redundanten Ausführung von Verfahrenseinheiten, VSA Funktionssicherheit ARA. Die ARA Rüti, Wald und Weidli sind in der Grössenordnung Mittlere ARA.

	Relevanz	Anzahl Einheiten		
		klein	mittel	gross
Hebewerke	1	≥ 2	≥ 3	≥ 4
Rechen	1 - 2	≥ 1	≥ 1	≥ 2
Sandfang / Fettfang	3	≥ 1	≥ 1	≥ 2
Vorklärbecken	2	≥ 2	≥ 2	≥ 2
Prozessluftaggregate	1	≥ 3	≥ 4	≥ 6
Belebtschlammverfahren (Hybrid-) Wirbelbett	1	≥ 2	≥ 4	≥ 4
SBR	1	≥ 2	≥ 3	≥ 4
Membranbiologie (MBR)	1	≥ 2	≥ 4	≥ 4
Festbetтанlage	1	-	≥ 4	≥ 6

Um eine hohe Verfügbarkeit der Abwasserreinigungsanlage und eine entsprechende Funktionssicherheit zu gewährleisten, wird grundsätzlich eine mehrstrassige Ausführung gefordert.

Bei Ausserbetriebnahmen von relevanten Anlagenteilen der biologischen Reinigungsstufe soll mindestens 75% der Dimensionierungswassermenge ($0.75 \times Q_{\max}$) über die ARA geleitet und gereinigt werden können. Das Q_{\max} fällt ausschliesslich bei Regenwetter an. Ausserbetriebnahmen von Anlagenteilen der mechanischen Reinigungsstufe sollen keinen negativen Einfluss auf die zu reinigende Abwassermenge und Reinigungsleistung der Anlage haben.

Die Reinigungsleistung muss zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein, dies gilt insbesondere auch für die Umbauphasen.

Zweistrassige Belebtschlamm-Anlagen wie aktuell die ARA Wald und die ARA Weidli erfüllen diese Anforderung nicht. Um die Anforderung zu erfüllen, wurde in Zusammenarbeit mit dem AWEL ein Konzept erarbeitet, mit dem eine zweistrassige Anlage diese Anforderungen mit geringfügigen Anpassungen erreichen kann. Die Strasse der Belebungsbecken wird in zwei Kompartimente geteilt, die ausgekreuzt werden können.

In Abbildung 2 ist das Konzept dargestellt. Die 1. Strasse wird in die zwei Kompartimente 1 und 2 geteilt, die 2. Strasse in 3 und 4. Das Konzept mit den Belebtschlamm Strassen auskreuzen bedeutet, dass das Abwasser vom 1. und 3. Kompartiment wahlweise auf die Kompartimente 2 und 4 aufgeteilt werden kann.

Das Linke Szenario ist der Normalzustand: Beide Belebtschlamm Strassen und Nachklärbecken sind in Betrieb. Es wird 100% des Q_{\max} verarbeitet und der TS Gehalt ist normal.

Das Mittlere Szenario entspricht einer Ausserbetriebnahme eines Kompartimentes des Belebungsbeckens. Gründe dafür können eine Sanierung, Ersatz von Installationen oder auch einen Störfall sein. Mit dem Prinzip des Auskreuzen kann nun das 3. Kompartiment ausser Betrieb genommen werden, ohne aber die gesamte Strasse stilllegen zu müssen. D.h. man verliert nur 25% des Beckenvolumens. Vom Kompartiment 1 der 1. Strasse kann das Abwasser auf das 2. und 4. Kompartiment aufgeteilt werden. Mit einer temporären Erhöhung des TS kann weiterhin 100% des Q_{\max} verarbeitet und die biologische Reinigungsleistung aufrechterhalten werden. Die zwei Nachklärungen sind normal in Betrieb und trennen den Schlamm vom gereinigten Abwasser.

Das rechte Szenario entspricht der Ausserbetriebnahme einer Nachklärung. Dadurch entsteht ein hydraulischer Engpass und es kann nur noch 75% des Q_{\max} über die verbliebene Nachklärung verarbeitet werden. Um die Schlammbelastung auf die Nachklärung zu reduzieren wird der TS Gehalt gesenkt. Es können 75% des Q_{\max} mit Einhaltung der geforderten Reinigungsleistung verarbeitet werden. Die anderen 25% werden bei Regenwetter entlastet.

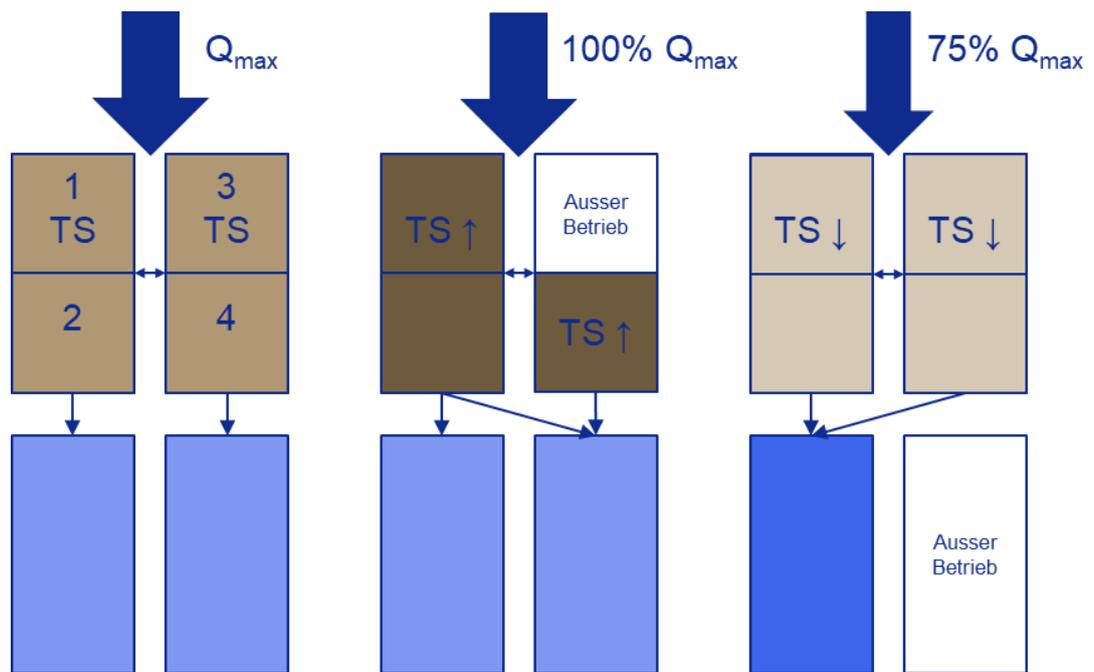


Abbildung 2: Links: Normalzustand, Mitte: Ausserbetriebnahme eines Kompartiments + Erhöhung des TS Gehalt, Rechts: Ausserbetriebnahme einer Nachklärung + Reduktion des TS Gehalts.

Die ARA Rüti und ARA Wald haben beide nur eine Vorklärung. Dies entspricht nicht der Empfehlung der VSA ($VKB \geq 2$). Um die Anforderung an die Redundanz zu erfüllen, wird entweder eine zweite konventionelle Vorklärung oder, wenn dafür kein passender Standort zur Verfügung steht, eine platzoptimierte Mikrosiebung (z.B. Trommelsieb) geplant.

3 UNTERSUCHTE VARIANTEN

Das Variantenspektrum orientiert sich an den verschiedenen möglichen Endzuständen im Stichjahr 2050. Die Varianten wurden von der Projektgruppe im Vorfeld aufgestellt und im Leistungsbeschrieb des Projektes formuliert.

3.1 V0: ALLEINGANG, WEITERBETRIEB DER ARA

In der Variante V0 Alleingang bleiben die ARA Rüti, Wald und Weidli an den heutigen Standorten bestehen und eigenständig weiterbetrieben. Die drei ARAs werden entsprechend den gesetzlichen Anforderungen (inkl. EMV-Stufe) und den sozioökonomischen Entwicklungen erweitert.

3.2 V1: VOLLSTÄNDIGE ZENTRALISIERUNG IN RÜTI

In Variante V1 werden die ARA Wald und Weidli aufgehoben und mittels Verbindungsleitungen an das Kanalisationsnetz der Gemeinde Rüti und die ARA Rüti angeschlossen. Der Anschluss der Kläranlagen erfolgt im Jahr 2030, d.h. vor der nächsten grösseren Kapazitätserweiterung, vor dem Bau der EMV Stufe und nach weitgehender Abschreibung der Investitionen in die Kläranlagen. Die Kanalisation der Gemeinde Rüti und die ARA Rüti werden entsprechend ausgebaut. Zusätzlich wird die ARA mit einer EMV Stufe ausgerüstet.

3.3 V2: ANSCHLUSS ARA WEIDLI AN RÜTI, WEITERBETRIEB ARA WALD

Die ARA Weidli wird aufgehoben und über Verbindungsleitungen an das Kanalisationsnetz der Gemeinde Rüti und die ARA Rüti angeschlossen. Analog zu Variante V1 erfolgt der Anschluss der Kläranlagen im Jahr 2030. Die Kanalisation der Gemeinde Rüti und die ARA Rüti werden entsprechend ausgebaut und die ARA mit einer EMV Stufe ausgerüstet.

Die ARA Wald bleibt bestehen und wird entsprechend den gesetzlichen Anforderungen (inkl. EMV Stufe) und den sozioökonomischen Entwicklungen erweitert.

3.4 V3: ANSCHLUSS ARA WALD AN RÜTI, WEITERBETRIEB ARA WEIDLI

Die ARA Wald wird aufgehoben und über Verbindungsleitungen an das Kanalisationsnetz der Gemeinde Rüti und die ARA Rüti angeschlossen. Analog zu Variante V1 erfolgt der Anschluss der Kläranlagen im Jahr 2030. Die Kanalisation der Gemeinde Rüti und die ARA Rüti werden entsprechend ausgebaut und die ARA mit einer EMV Stufe ausgerüstet.

Die ARA Weidli bleibt bestehen und wird entsprechend den gesetzlichen Anforderungen (inkl. EMV Stufe) und den sozioökonomischen Entwicklungen erweitert.

3.5 VERWORFENE VARIANTEN

Die folgende Variante wurde qualitativ geprüft aber aufgrund der deutlichen Nachteile und ohne ersichtlichen Mehrwert vor der Investitionsvergleichsrechnung verworfen.

3.5.1 V4: Weiterbetrieb bestehende ARAs mit zentraler EMV in Rüti

Die ARA Wald und die ARA Weidli werden weiterbetrieben. Das gereinigte Abwasser wird ab 2030 über separate Verbindungsleitungen durch die Gemeinde Rüti an die EMV Stufe der ARA Rüti angeschlossen.

Durch den Weiterbetrieb der bestehenden ARAs müssen auf allen ARAs die Erneuerungs- und Instandhaltungsarbeiten investiert werden (analog zum V0: Alleingang). Zusätzlich können die Betriebskosten nicht reduziert werden, da keine grössere Anlage entsteht. Ausserdem wird trotz dem Weiterbetrieb der drei ARAs die aufwändige Verbindungsleitung gebaut. Es kann keine Reduktion der Kosten für die Verbindungsleitung erzielt werden, wenn das Abwasser vor dem Transport gereinigt wurde. D.h. daraus kann kein Vorteil gezogen werden. Einzig für den Bau einer zentralen EMV Stufe können die Kosten womöglich leicht reduziert werden im Vergleich zu einer individuellen Lösung auf allen drei ARAs. Weiter müsste ein zusätzlicher Kostenteiler für die EMV Stufe eingeführt werden, was die Organisation zusätzlich verkompliziert.

Abschliessend kann gesagt werden, dass im Vergleich mit den anderen Varianten die Investitionskosten (Ausbau aller drei ARAs, Bau der Verbindungsleitung, kleine Einsparung bei der EMV Stufe) deutlich höher wären und keine Betriebskosten eingespart werden könnten. Daraus ist ersichtlich, dass diese Variante keine Vorteile bringen würde.

3.6 ANSCHLUSS ARA BUBIKON WOLFHAUSEN

Die ARA Bubikon Wolfhausen liegt in einem benachbarten Einzugsgebiet des hier betrachteten EZG Jona. Zudem ist eine Anschlussstudie der ARA Bubikon Wolfhausen an die ARA Hombrechtikon, welche am Zürichsee liegt, in Arbeit. Aus diesen Gründen wird im Rahmen dieser Studie der Anschluss an die ARA Rüti nicht geprüft.

Die ARA Bubikon Wolfhausen liefert ihren Klärschlamm zur Faulung auf die ARA Weidli. Nach dem Zusammenschluss ist auf der ARA Rüti zu Beginn genügend Kapazität vorhanden, um den Klärschlamm aufzunehmen. Mittel bis langfristig müsste aber eine andere Lösung / anderer Abnehmer gefunden werden, da die Faulung der ARA Rüti bei fortschreitendem Bevölkerungswachstum im Einzugsgebiet an ihre Kapazitätsgrenze kommt.

4 ELIMINATION VON MIKROVERUNREINIGUNGEN

4.1 GRUNDSATZ

Gemäss Bundesvorgaben soll der Eintrag von Mikroverunreinigungen MV aus dem gereinigten Abwasser in die Gewässer bis 2040 halbiert werden. Mit einer weiteren Reinigungsstufe (EMV Stufe) auf den ARAs lassen sich MV, vom Gesetzgeber auch als Spurenstoffe bezeichnet, zu einem grossen Teil eliminieren. Um die Vorgabe der Halbierung der Eintragsmenge an Spurenstoffen in die Gewässer zu erreichen, müssen rund 100 ARAs, die eines der definierten Kriterien erfüllen, mit einer zusätzlichen EMV Stufe ausgerüstet werden.

Die Auswahl der betroffenen ARAs erfolgt gemäss Kriterien im Anhang 3.1 Ziffer 2 der Gewässerschutzverordnung:

- Kriterium 1: ARA mit über 80'000 angeschlossenen Einwohnern E_{ang}
- Kriterium 2: ARA mit über 24'000 E_{ang} im Einzugsgebiet von Seen
- Kriterium 3: ARA mit über 8'000 E_{ang} bei Fließgewässern mit über 10% Anteil an bezüglich organischer Spurenstoffe ungereinigtem Abwasser
- Kriterium 4: ARA mit über 8'000 E_{ang} , wenn dies aufgrund besonderer hydrogeologischer Verhältnisse erforderlich ist
- Kriterium 5: Die Kantone können in begründeten Ausnahmefällen den Ausbau von kleineren ARA mit mehr als 1000 E_{ang} beantragen. Dieses Kriterium ist noch nicht in Kraft.

Tabelle 3: Angeschlossene Einwohner E_{ang} und Kumulativer MV-Abwasseranteil der ARA Rüti, Wald und Weidli (AWEL, EMV auf ARA, 2020).

ARA	Gewässer	Anzahl E_{ang}	Kumulativer MV-Abwasseranteil [%]
Rüti	Jona	15'271	15
Wald	Jona	10'162	34
Weidli	Schwarzbach	8'200	25

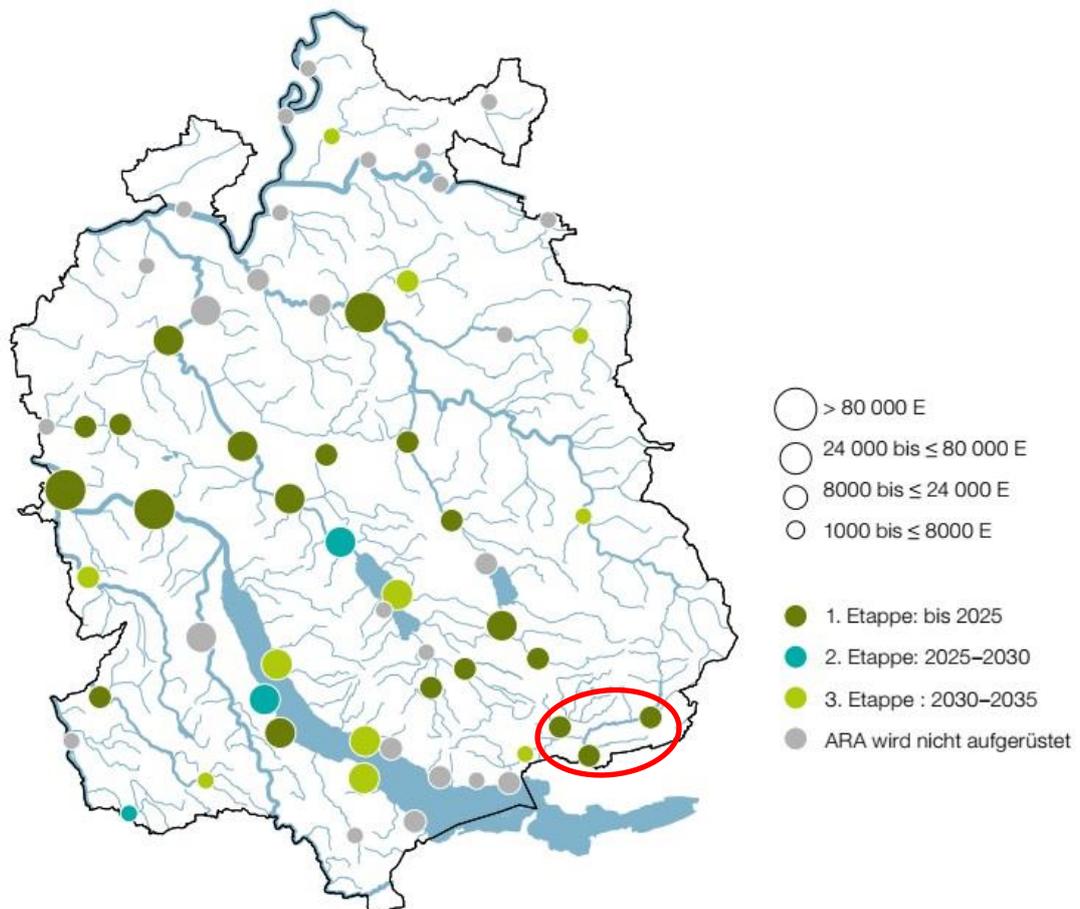


Abbildung 3: Aufzurüstende Zürcher ARAs inklusive zeitlicher Staffelung bis zum Jahr 2035. Die Anzahl Einwohner (E) wurde entsprechend den Vorgaben des Bundes in 4 Grössenklassen zusammengefasst (AWEL, EMV auf ARA, 2020).

Alle drei im betrachteten Einzugsgebiet liegenden ARAs fallen unter das Kriterium 3 der GSchV. Sie müssen bei allen betrachteten Varianten, ob im Alleingang oder Zusammenschluss, das Abwasser mit einer zusätzlichen EMV Stufe reinigen. Die ARAs sind in der 1. Etappe des Umsetzungszeitplans des Kantons Zürich und müssen bis 2025 die geforderten Massnahmen umsetzen.

4.2 ZUSAMMENSCHLUSS VON ARA

Auszug aus *Elimination von Mikroverunreinigungen auf Abwasserreinigungsanlagen, Planung des Kantons Zürich, Stand 2020*:

Der Kanton Zürich beheimatet viele kleine und mittlere Gewässer, in welchen das gereinigte Abwasser durch den Oberflächenabfluss nur ungenügend verdünnt wird. Nebst der Beeinträchtigung durch Mikroverunreinigungen sind die betroffenen Gewässer teilweise auch mit Nährstoffen (Phosphor und Stickstoff) stark belastet, wobei die Stickstoff-Komponenten Ammonium und Nitrit in hohen Konzentrationen für Fische toxisch wirken. Der Massnahmenplan Wasser des Kantons Zürich sieht deshalb vor, dass längerfristig für das Abwasser aus allen Zürcher ARA eine minimal zehnfache Verdünnung (Anmerkung HOLINGER: maximal 10% Abwasseranteil) im Gewässer anzustreben ist. Bei Anlagen mit einem geringeren Verdünnungsverhältnis muss vor einer grösseren Investition immer ein möglicher Anschluss an eine andere ARA mit einem günstigeren Verdünnungsverhältnis geprüft werden.

Diese Bestrebungen bewirkten in den letzten Jahrzehnten im Kanton Zürich eine Verringerung der Anzahl ARA bei gleichzeitiger Steigerung der Leistung und der Wirtschaftlichkeit der Anlagen. Aktuell werden im Tösstal, Eulachtal, Knonaueramt sowie im Einzugsgebiet der Jona Projekte zur gebietsübergreifenden und zentralisierten Abwasserentsorgung verfolgt. Das Ziel dieser Projekte ist es, neben einer starken Verbesserung der Gewässerqualität und einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Trinkwasserressourcen auch eine effiziente, innovative und ökonomische Struktur zur Reinigung von Abwasser zu schaffen. Im Zusammenhang mit der geplanten Aufrüstung von 34 Zürcher ARA für die Entfernung von Mikroverunreinigungen ist deshalb prioritär ein Anschluss an eine andere aufgerüstete ARA zu prüfen.

4.3 FINANZIERUNG

Abgegolten werden 75 Prozent der effektiv angefallenen, nachweisbaren anrechenbaren Investitionskosten der Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen (Neubauten und bauliche Veränderungen im Rahmen der EMV Nachrüstung) oder derselbe Betrag an eine Verbindungsleitung zu einer in der Nähe liegenden ARA, welche nach dem Anschluss die Anforderungen bezüglich der MV-Elimination erfüllt.

Die Inhaber von ARAs, welche keine EMV Stufe besitzen, müssen dem Bund seit 01.01.2016 pro angeschlossenen Einwohner eine Abgabe von 9.00 CHF/E_{ang} pro Jahr entrichten. Die Abgabe endet 2040 oder sobald eine abgeltungsberechtigte EMV Stufe in Betrieb genommen wird.

Voraussetzung für die Abgeltungsberechtigung:

- Zweckmässige Planung: Prüfung von Massnahmen an der Quelle bei industriellen Grossleinleitern
- Sachgemässer Gewässerschutz: Zustand des Gewässers wird durch die Massnahmen verbessert
- Stand der Technik: Gewählte Verfahren und Bauteile und Installationen müssen dem Stand der Technik entsprechen
- Wirtschaftlichkeit: Auswahl der wirtschaftlichsten Massnahme zur Erreichung der angestrebten Zielsetzung und die Sicherstellung derer kostengünstigsten Ausführung

5 WEITERE ABKLÄRUNGEN

5.1 GEWÄSSERNUTZUNG: WASSERRECHTE

Die Jona dient der ARA Wald als Vorfluter. Unterhalb der ARA Wald bestehen im Kanton Zürich zwei Rechte zur Nutzung der Wasserkraft der Jona. Dies sind die Wasserrechte Nrn. 31 und 84 Bezirk Hinwil.

Gemäss der koordinierten Stellungnahme AWEL und ALN:

Die Wasserrechtsinhaber/in (Betreiber der Kleinwasserkraftwerke) haben aus Sicht der Abteilung Wasserbau ZH, keinen Anspruch auf einen Fortbestand der ARA-Einleitung. Somit würden sich die Abteilung Wasserbau im Falle einer Schadenersatzforderung der Kraftwerk-Betreiberin auf den Standpunkt stellen, dass keine Entschädigungspflicht bestehe, falls das ARA-Abwasser in Zukunft abgeleitet wird.

5.2 WASSERQUALITÄT

Stelle 440: Possengraben vor ARA Dürnten-Bubikon. Der Possengraben wird vor der ARA Weidli vom AWEL seit 1996 in einem Langzeitmonitoring periodisch beprobt.

Stelle 166: Jona nach ARA Wald. Die Jona wird nach der ARA Wald vom AWEL seit 1994 in einem Langzeitmonitoring periodisch hinsichtlich diversen Parametern nach Chemie, Biologie, Sediment etc. beprobt.

Hauptmessstelle 917: Jona nach Rüti: Die Jona wird nach der ARA Rüti vom AWEL seit 1994 in einem Langzeitmonitoring hinsichtlich Chemie beprobt.

Es sind keine weiteren Messstellen mit langjährigen Beprobungsergebnissen vorhanden. Auch sind keine Ergebnisse bekannt, bei denen explizit der Einfluss der ARA Einleitungen hinsichtlich mehrerer Parameter untersucht worden ist.

5.3 HOCHWASSERSCHUTZ

Die ARA Weidli liegt gemäss Gefahrenkarte im Bereich erhebliche Gefährdung. In den letzten Jahren wurden bereits Objektschutzmassnahmen umgesetzt.

Die ARA Wald liegt gemäss Gefahrenkarte teilweise im Bereich leichte Gefährdung.

Für die ARA Rüti liegt gemäss Gefahrenkarte keine Gefährdung vor.

Weitere Details können auch dem Anhang 3 entnommen werden.

5.4 GEWÄSSERRAUM

In den relevanten Abschnitten der Gewässer Jona, Possengraben und Schwarz ist der Gewässerraum noch nicht ausgeschieden. Die Leitungsführung wurde in der Studie so gewählt, dass möglichst wenig Konflikte mit dem Gewässerraum der jeweiligen Gewässer zu erwarten sind. Parallelleitungen entlang von Gewässern kommen ausserhalb des zukünftig festzulegenden Gewässerraums zu liegen.

Die Machbarkeit der Leitungsführung entsprechen den Anforderungen des AWEL, wurde aber noch nicht im Detail mit der Abteilung Wasserbau besprochen und allfällige Nachweise zur Standortgebundenheit in einer ersten Vorbeurteilung erarbeitet.

Eine Abschätzung zum Gewässerraum der Vorfluter bei den ARAs ist in Tabelle 4 zu finden.

Dies ist eine Annäherung, wie der Gewässerraum erfahrungsgemäss festgelegt wird (orange markierte Vorgaben). Grundsätzlich liegen Teile aller Anlagen im Gewässerraum. Für die Veränderung dieser Bauten ist eine Bewilligung notwendig, die Standortgebundenheit ist nachzuweisen.

Tabelle 4: Gewässerraum von Holinger abgeschätzt, nicht offiziell ausgeschieden.

Name Abschnitt	GSB _{akt.}	Breitenvariabilität	Beurteilungsklasse	Revitalisierungsnutzen	Faktor	GSB _{nat.} (rechnerisch)	GR _{Üb}	GR _{Min}	GR _{Bio}
ARA Rüti – Jona	10.0	eingeschränkt	stark beeinträchtigt	gross (1. Priorität)	1.5	15.00	46.00	44.50	45.00
ARA Wald – Hindernordbach	1.7	keine	eingedolt	gering	2.0	3.40	21.10	15.50	25.40
ARA Wald – Jona - Abschnitt 1	15.0	ausgeprägt	wenig beeinträchtigt	mittel	1.0	15.00	61.00	44.50	45.00
ARA Wald – Jona - Abschnitt 2	7.0	keine	künstlich / naturfremd	mittel	2.0	14.00	37.00	42.00	44.00
ARA Weidli – Possengraben	3.0	keine	künstlich / naturfremd	gross	2.0	6.00	25.00	22.00	36.00

mit:

GSB_{akt.} aktuelle Gerinnensohlenbreite gemäss Gisportal Kt. Zürich, Ökomorphologie [m]

Faktor Faktor, Breitenvariabilität

GSB_{nat.} natürliche Gerinnensohlenbreite [m]

GR_{Üb} benötigter Gewässerraum gemäss Übergangsbestimmung [m]

GR_{Min} benötigter Gewässerraum gemäss Gewässerschutzverordnung = minimaler Gewässerraum [m]

GR_{Bio} benötigter Gewässerraum gemäss Biodiversitätskurve [m]

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen eine erste grobe Einschätzung, wie weit die einzelnen Gewässerräume in die Areale der ARA Standorte zu liegen kommen.

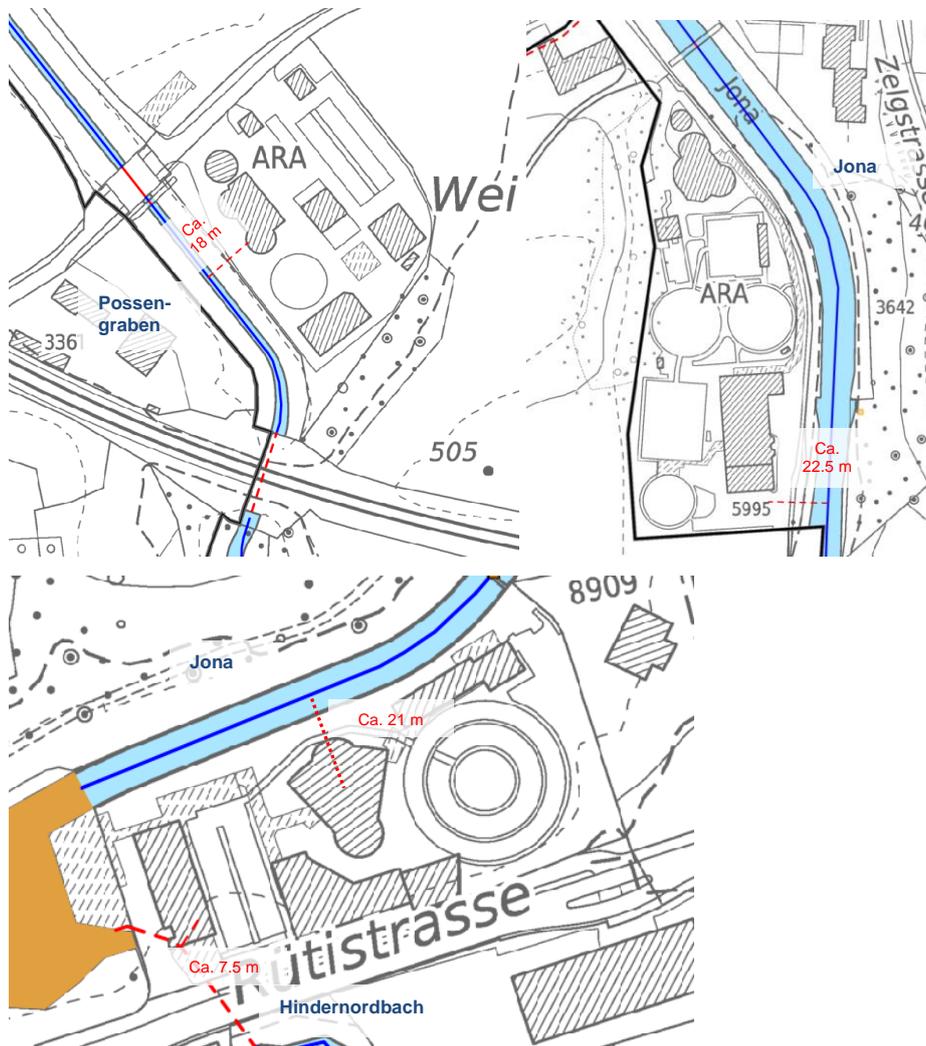


Abbildung 4: Ausschnitt aus Gewässerkataster mit ersten Hinweisen zu möglichen Gewässerräumen pro ARA-Standort (o.l. ARA Weidli, o.r. ARA Rüti, u. ARA Wald).

5.5 REVITALISIERUNGSPLANUNG

Die wichtigsten Ergebnisse aus der kantonalen Revitalisierungsplanung zu den einzelnen ARA-Standorten sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Man erkennt, dass der Revitalisierungsnutzen, d.h. der Nutzen für die Natur und Landschaft im Verhältnis zum Aufwand, bei den beiden Standorten ARA Weidli und ARA Rüti als gross eingestuft wurde.

Der Gewässerabschnitt entlang der ARA Rüti liegt in der kantonalen Verantwortung und gilt gemäss der kantonalen Revitalisierungsplanung als erstprioritärer Abschnitt mit Umsetzungszeitraum 2015 – 2035.

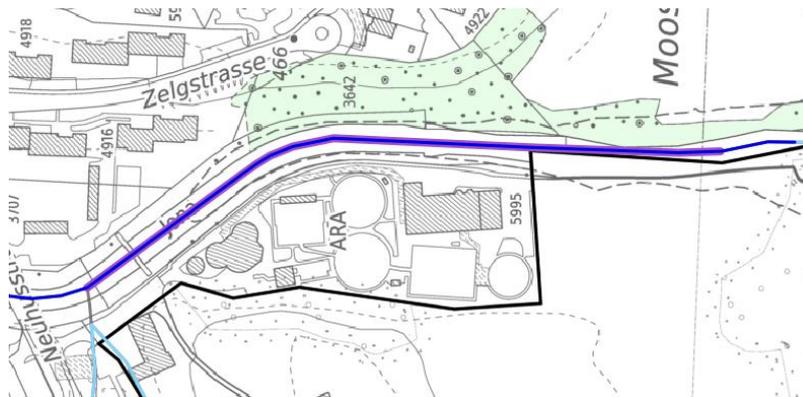


Abbildung 5: Kantonale Revitalisierungsplanung: Ausschnitt ARA Rüti (grosser Nutzen, 1. Priorität).

In dieser Studie wurde keine Vorplanung für eine allfällige Revitalisierung entlang der ARA Rüti oder allenfalls anderer ARA Standorten vorgenommen. Mögliche Platzbedürfnisse und Synergien sollten aber in einem frühen Stadium bei der weiteren Planung koordiniert werden.

5.6 WÄRMENUTZUNG ARA RÜTI

Unabhängig vom Alleingang oder Zusammenschluss wird auf der ARA Rüti das Projekt zur Wärmenutzung verfolgt. Planungshorizont der Realisierung liegt in den Jahren 2026/27. Bis dahin liegt der Grundsatzentscheid für eine der hier untersuchten Varianten vor und die Wärmenutzung kann mit Rücksicht darauf realisiert werden (Abwassermenge, Ort der Realisierung etc.). Die Projekte sollen aufeinander abgestimmt werden, um eine optimale Auslegung erarbeiten zu können und Synergien zu nutzen.

Das heute vorliegende Projekt der Wärmenutzung sieht die Wärmezentrale anschliessend an die Filtration vor. Der Standort kann im jetzigen Zeitpunkt weder bestätigt noch dementiert werden, da abhängig von der Variante diese Fläche auch für eine Erweiterung der Abwasserreinigung vorgesehen ist. Eine genauere Ausarbeitung, wie die Projekte miteinander vereinbar sind, soll nach einer Entscheidung zum Weiterverfolgen bzw. Verwerfen eines Zusammenschlusses gemacht werden.

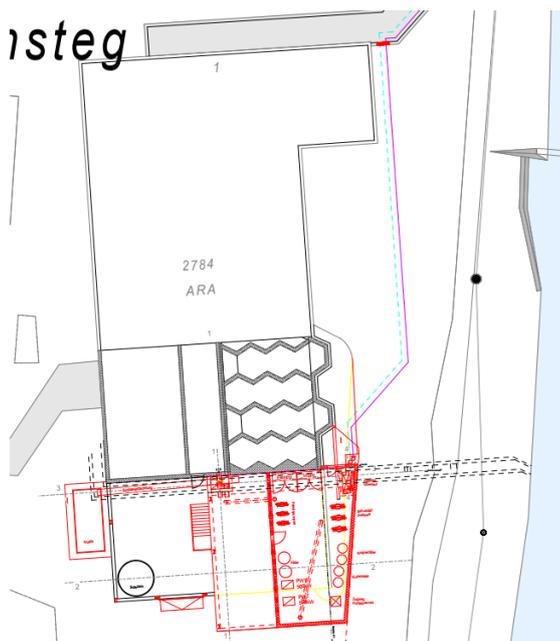


Abbildung 6: Groblayout ARA: Energiezentrale für Wärmenutzung (Planer: Andy Wickart Haustechnik AG).

6 ENTWICKLUNG FRACHT UND HYDRAULIK

Im folgenden Kapitel werden die Entwicklungen der Schmutzstofffrachten und der hydraulischen Belastungen der ARAs anhand des prognostizierten Bevölkerungswachstums abgeschätzt und die bestehenden Kapazitäten der ARAs beurteilt.

6.1 GRUNDLAGEN / ANNAHMEN

Die Dimensionierung einer ARA erfolgt über die Schmutzstoffbelastung aus dem Einzugsgebiet und den vorgegebenen Anforderungen an die Reinigungsleistung. Schmutzstofflieferanten sind die angeschlossenen Einwohner sowie Gewerbe und Industrie (Starkverschmutzer). Der Erneuerungszyklus einer ARA beträgt rund 30 Jahre, d. h. die Anlage muss ca. alle 30 Jahre komplett saniert werden. Wird eine ARA ausgebaut, erfolgt die Dimensionierung der Anlagen aufgrund der Prognose, wie gross die Belastung am Ende des Investitionszyklus mutmasslich sein wird. Der massgebliche Parameter für die Dimensionierung der ARA ist der 85%-Wert der täglichen CSB-Fracht und die Stickstoffbelastung. CSB bedeutet chemischer Sauerstoffbedarf und ist ein Mass für die organische Belastung des Abwassers. Bei der Dimensionierung wird also in Kauf genommen, dass die reale Belastung im Ausbauziel an 15% der Tage überschritten wird.

Für die Entwicklung der Frachten und der Abwassermengen wurden die untenstehenden Grundlagen und Annahmen verwendet.

Entwicklung Schmutzstofffrachten:

- Industrie (Starkverschmutzer): Im EZG gibt es keine relevanten Starkverschmutzer

Bemerkung: Eine Ansiedlung eines abwasserrelevanten Betriebs ist jedoch nicht auszuschliessen. Falls die Kapazität der entsprechenden ARA nicht ausreichen sollte, müssen für die entsprechenden Betriebe Frachtlimiten festgelegt werden (Abwasservorbehandlung seitens des Betriebs). Bei grösseren abwasserrelevanten Betrieben ist dies bereits Standard.

- Industrie und Gewerbe (Normalverschmutzer): analog Bevölkerungsentwicklung
- Bevölkerung: gemäss Abbildung 7

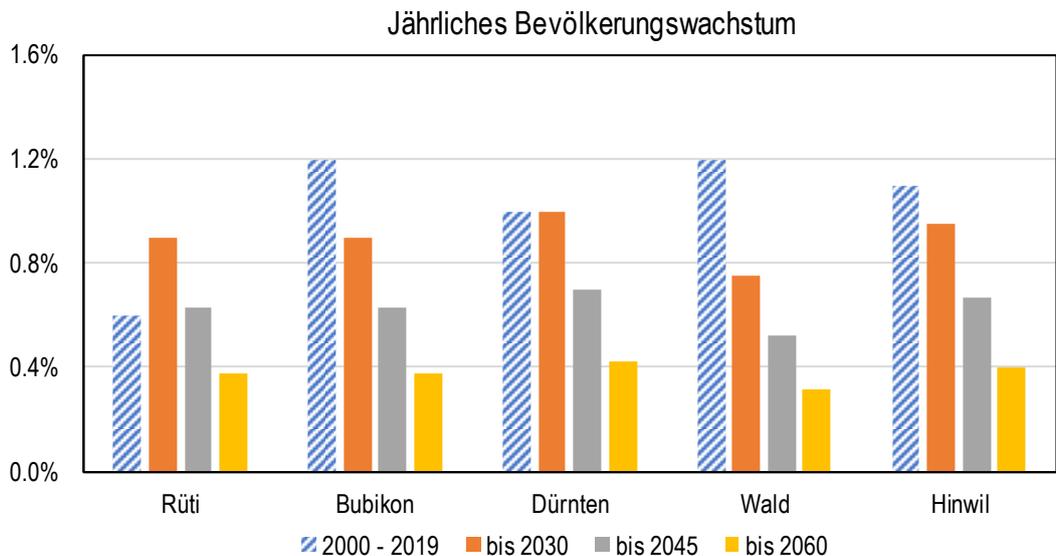


Abbildung 7: Bevölkerungswachstum pro Gemeinde in% pro Jahr.

Die Abschätzung des Bevölkerungswachstums basiert auf der Bevölkerungsentwicklung von 2000 – 2019, den Prognosen des Kantons sowie den spezifischen regionalen Entwicklungskonzepten.

Entwicklung Abwassermengen:

- Schmutzwassermenge: analog Bevölkerungsentwicklung
- Fremdwassermenge: gleichbleibend

Es wird angenommen, dass trotz Bevölkerungszunahme und laufender Erweiterung des Kanalnetzes der Fremdwasseranfall nicht zunimmt, da Verbesserungen im Netz durch die Gemeinden umgesetzt werden.

Erläuterung zu den Abbildungen:

- Einwohnerwert EW berechnet aus der täglichen CSB Fracht kg/d:
 - Mittelwert: Mittelwert aus den Betriebsdaten 2017 – 2019
 - 85%-Wert: 85% Quantil aus den Betriebsdaten 2017 – 2019
 - Auslegung: Dimensionierung gemäss ARA
 - EW Beckenvol.: Einwohnerwert gemäss Belebungs-Beckenvolumen (175 l/EW)
- Hydraulik: Abwassermenge im Zulauf der ARA in l/s berechnet gemäss ATV 198
 - QMischwasser: Maximaler Zulauf, berechnet aus Betriebsdaten 2017 – 2019
$$Q_M = f_{S,QM} \cdot Q_{S,aM} + Q_{F,aM} \quad [l/s]$$
 - QTW: Trockenwetterabfluss
 - QDIM: Hydraulische Auslegung der ARA

6.2 ARA RÜTI

Die Entwicklungen von Bevölkerung, Schmutzstoff- und hydraulischer Belastung der ARA Rüti sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Es lässt sich folgendes erkennen:

- Die Auslegung der biologischen Reinigungsstufe liegt bei 20'000 EW. Die grosszügige Dimensionierung der Becken erlaubt aber 22'300 (EW Beckenvol.). Gemäss der Wachstumsprognose wird die Kapazität EW Beckenvol. im Jahre 2040 erreicht sein, d. h. die Kapazität muss dann erhöht werden.
- Die hydraulischen Reserven der ARA Rüti sind bis zum Planungsziel knapp ausreichend.

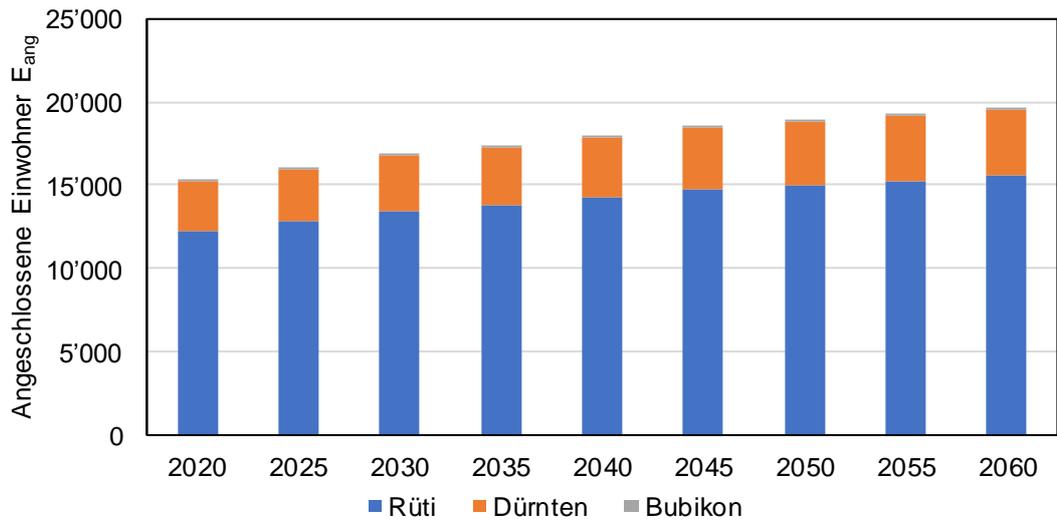


Abbildung 8: Bevölkerungsentwicklung im EZG der ARA Rüti.

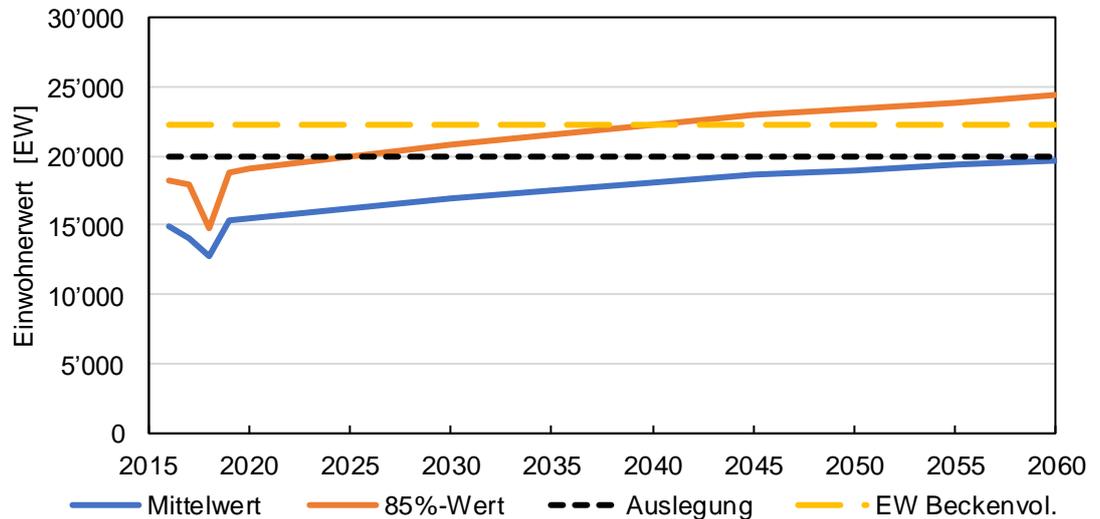


Abbildung 9: Entwicklung der Einwohnerwerte der ARA Rüti.

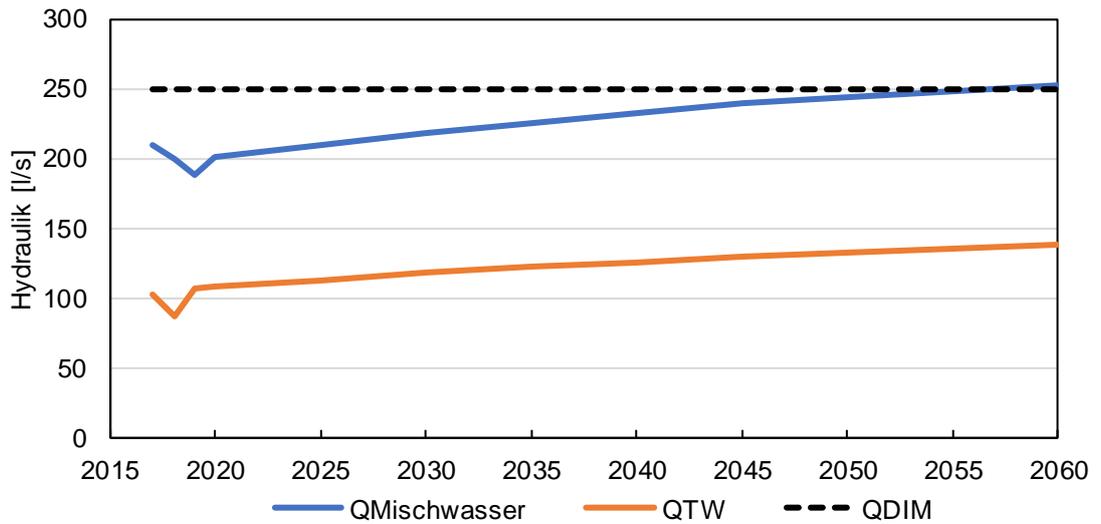


Abbildung 10: Entwicklung der Hydraulik der ARA Rüti.

6.3 ARA WALD

Die Entwicklungen von Bevölkerung, Schmutzstoff- und hydraulischer Belastung der ARA Wald sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Es lässt sich folgendes erkennen:

- Die Auslegung der biologischen Reinigungsstufe liegt bei 13'300 EW. Die Dimensionierung der Becken entspricht mit 13'400 EW Beckenvol. in etwa der Auslegung. Gemäss der heutigen Belastung ist die die Kapazität EW Beckenvol. bereits erreicht, d. h. die Kapazität muss zeitnah erhöht werden. Die Reinigungsleistung wird aber noch gut eingehalten. Die neue Anforderung bezüglich Gesamtstickstoff-Elimination wird jedoch mit den vorhandenen Beckenvolumen nicht zu erfüllen sein.
- Die hydraulische Auslegung QDim der ARA Wald wird 2030 erreicht. Massnahmen zur Reduktion der hohen Fremdwassermengen können dazu führen, dass die Auslegung bis zum Planungsziel knapp ausreicht. Eine Kapazitätssteigerung der Hydraulik auf dem begrenzten Standort der ARA Wald könnte sehr anspruchsvoll und könnte somit teuer werden.

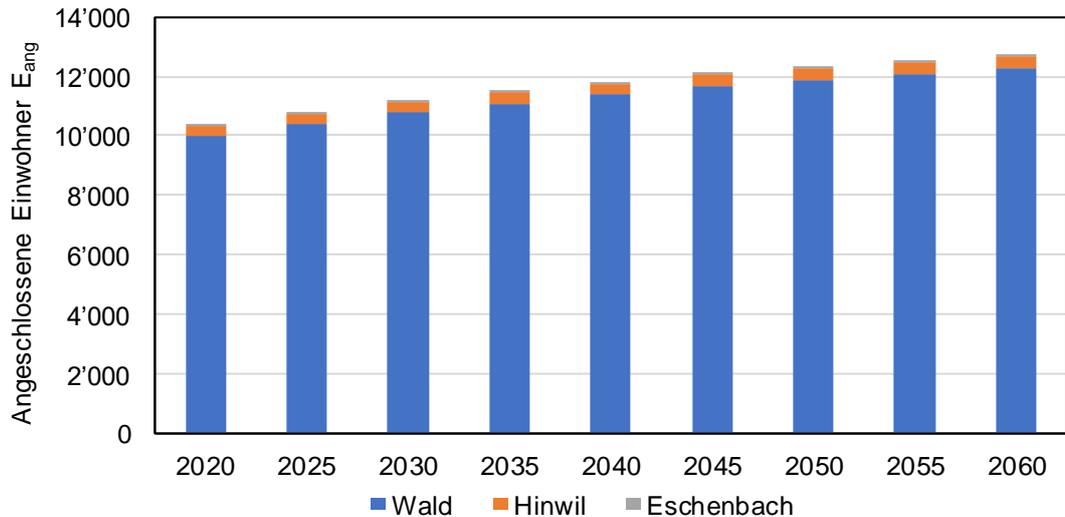


Abbildung 11: Bevölkerungsentwicklung im EZG der ARA Wald.

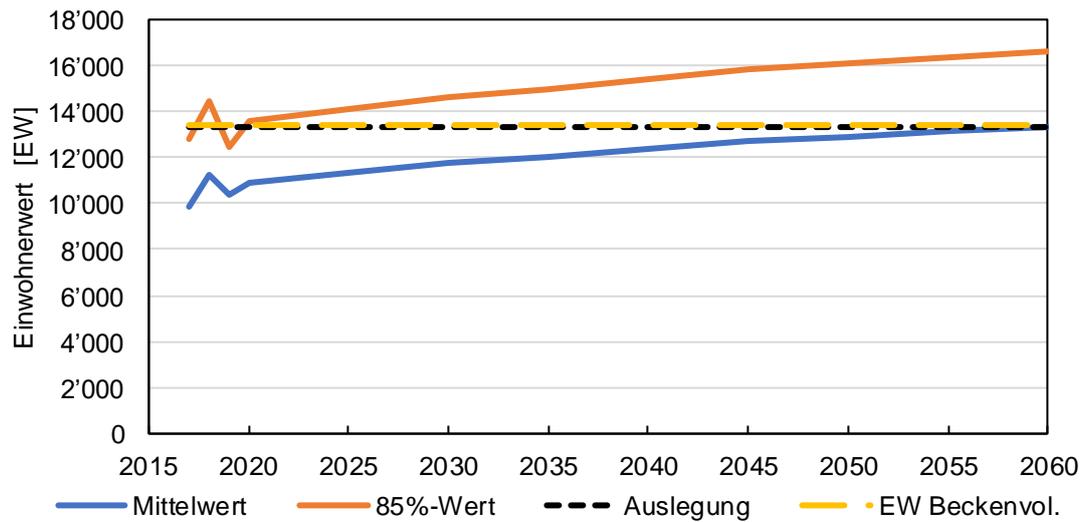


Abbildung 12: Entwicklung der Einwohnerwerte der ARA Wald.

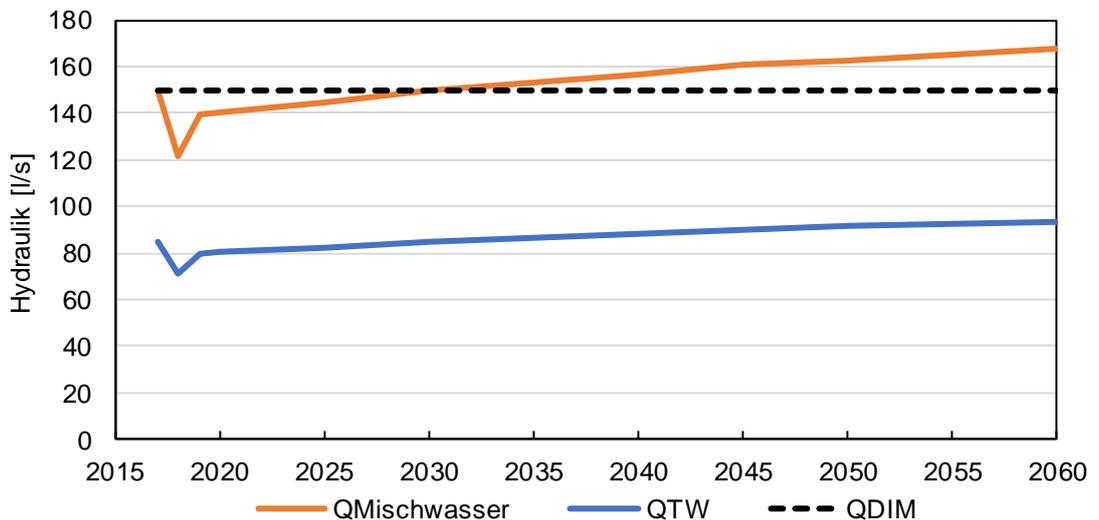


Abbildung 13: Entwicklung der Hydraulik der ARA Wald.

6.4 ARA WEIDL

Die Entwicklungen von Bevölkerung, Schmutzstoff- und hydraulischer Belastung der ARA Weidli sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Es lässt sich folgendes erkennen:

- Die Auslegung der biologischen Reinigungsstufe liegt bei 8'400 EW. Die sehr grosszügige Dimensionierung der Becken erlaubt aber 11'400 (EW Beckenvol.). Gemäss der Wachstumsprognose ist die Kapazität EW Beckenvol. über den Planungshorizont hinaus ausreichend und es braucht keine Kapazitätssteigerung.
- Der aktuell maximale Zulauf der ARA beträgt 120 l/s. Die hydraulische Auslegung beträgt jedoch 150 l/s. Diese kann jedoch im Moment aufgrund hydraulischer Engpässe nicht erreicht werden. Die Reduktion ist befristet bewilligt, soll aber nach Umsetzung der nötigen Massnahmen (Kapazitätssteigerung der Nachklärung) wieder auf 150 l/s erhöht werden. GEP Abklärungen werden die maximal nötige Zulaufmenge aufzeigen.

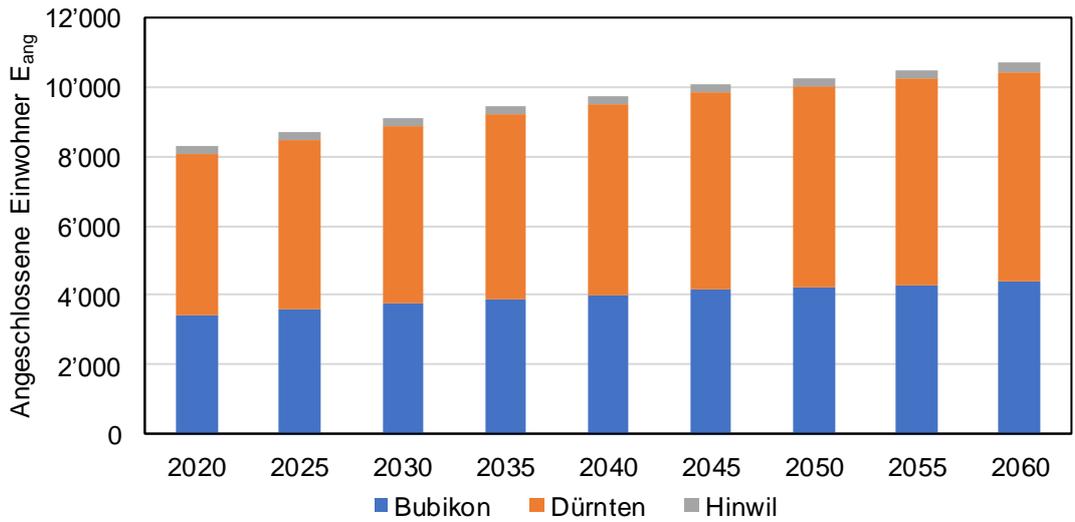


Abbildung 14: Bevölkerungsentwicklung im EZG der ARA Weidli.

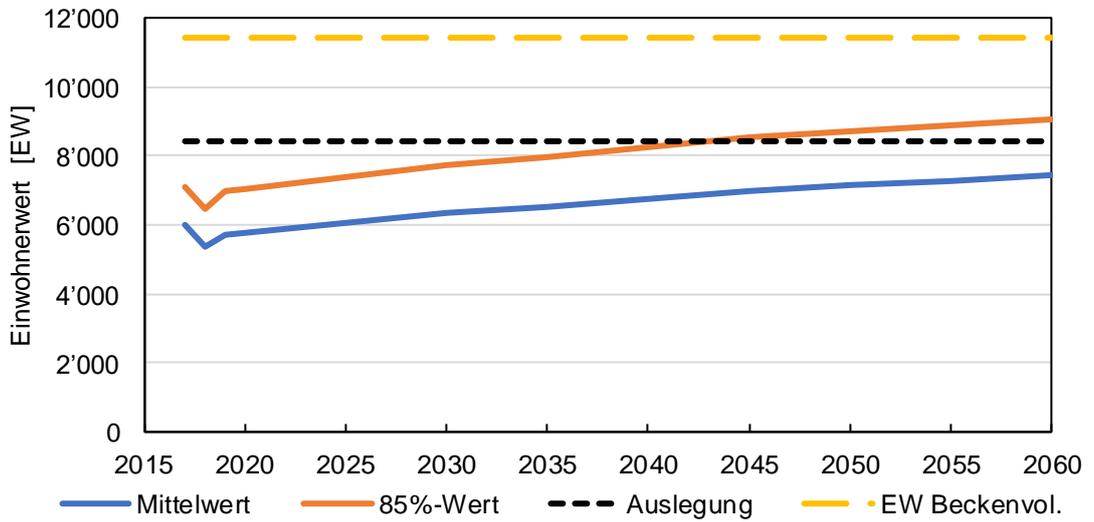


Abbildung 15: Entwicklung der Einwohnerwerte der ARA Weidli.

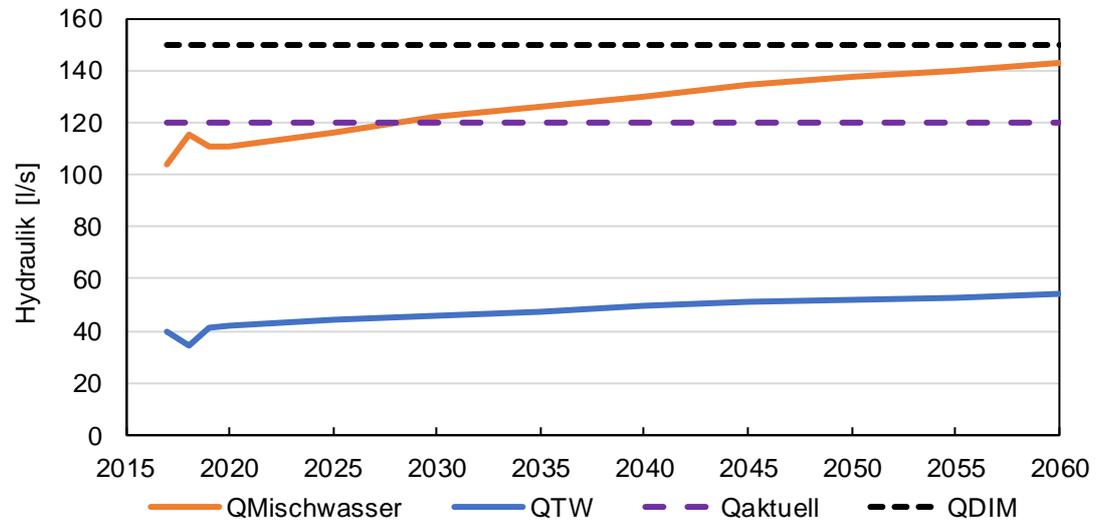


Abbildung 16: Entwicklung der Hydraulik der ARA Weidli.

7 DIMENSIONIERUNGSGRUNDLAGEN

Unter der Berücksichtigung der Vorgaben (Anforderung an den Weiterbetrieb, Anforderung an die Redundanz) vom Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft wurde für jede Variante ein auf Stufe Machbarkeit bewilligungsfähiges Projekt ausgearbeitet. Jedes Projekt muss gemäss den SIA Projektphasen ausgearbeitet werden und unterliegt dem Bewilligungsprozess des Kantons und der Gemeinden.

7.1 AUSBAUGRÖSSE

Basierend auf den in Kapitel 6 beschriebenen Wachstumsprognose wird bei den massgeblichen Planungshorizonten 2030 (Zusammenschluss), 2050 (Stichjahr) und 2060 (Ende Planungshorizont) mit den in Tabelle 5 aufgeführten Ausbaugrössen gerechnet.

Tabelle 5: Ausbaugrössen der ARAs in EW zum Zeitpunkt der massgeblichen Jahreszahlen. Bei der Dimensionierung entspricht 1 EW einer Fracht im Rohabwasser von 120 g CSB/d (85%-Wert für die Dimensionierung) bzw. ab VKB 80 g CSB/d.

ARA / Variante	IST 2019	2030	2050	2060
ARA Rüti	18'900	20'900	23'400	24'400
ARA Wald	13'200	14'600	16'100	16'600
ARA Weidli	7'000	7'700	8'700	9'100
Zusammenschluss V1	39'100	43'200	48'200	50'100
Zusammenschluss V2	25'900	28'600	32'100	33'500
Zusammenschluss V3	32'100	35'500	39'500	41'000

7.2 HYDRAULISCHE BEMESSUNG

Verbindungsleitungen werden wie ARAs auf die QDIM ausgelegt. Wird eine ARA aufgehoben und das Mischabwasser weitergeleitet, müssen Wassermengen, welche diese Auslegung übersteigen, zurückgehalten oder nach der Vorbehandlung in einem Regenklärbecken in ein Gewässer entlastet werden.

Die Dimensionierung der Hydraulik im Ausbauziel 2060 ist in Tabelle 6 aufgeführt. Die Kapazität der Abwasserleitung entspricht jeweils dem QDIM der ARA, welche aufgehoben wird.

Tabelle 6: Hydraulische Bemessung der ARA 2060.

ARA / Variante	Q _{TW} [l/s]	Q _{DIM} [l/s]
ARA Rüti	135	250
ARA Wald	90	150
ARA Weidli	55	150
Zusammenschluss V1	280	550
Zusammenschluss V2	190	400
Zusammenschluss V3	225	400

8 V0: ALLEINGANG

8.1 ARA RÜTI

8.1.1 Massnahmen und Investitionskosten

Für den Alleingang der ARA Rüti sind folgende Massnahmen bis 2030 zu realisieren, damit die ARA wieder fit ist für die nächste Generation:

Tabelle 7: Massnahmen und Investitionskosten der ARA Rüti im Alleingang.

Alleingang ARA Rüti		Kosten in Fr. ± 30% inkl. BNK, UVG & Honorar
2021	Schaltschränke 1 und 21	110'000
2022	BB Unterteilung in Anox, Aerob Zone, VD/VBB = 0.3, BB auskreuzen	650'000
	Erneuerung Installationen Belüftungsbecken	610'000
	Betonsanierung neue Biologie (28 Jahre)	380'000
	Ersatz BHKW	270'000
2024	Abbruch NKB 2 (30 a) und Neubau, 2-strassig, V=2000 m3, A=500 m2	3'380'000
2025	EMV Ozonung	3'900'000
	Gebälsestation (4)	400'000
	Pumpen (4)	160'000
	Sanierung NKB rund inkl. Räumler	540'000
	Mech. Reinigung Bau & EMT	950'000
2026	VKB Trommelsieb	600'000
2027	Erweiterung Faulung (Umrüstung Stapel und Neubau Stapel)	650'000
	Mech. ÜSS Eindickung	200'000
	Dekanter	200'000
	Muldenbahnhof	410'000
2030	ARA EMSRL	1'420'000
	Sanierung EMT; alte Biologie, VKB, Schlammbehandlung	2'430'000
	Total Investitionen	17'260'000
	Total Investitionen exkl. EMV	13'360'000
	Investition pro Einwohnerwert (24'400 EW)	707 Fr./EW

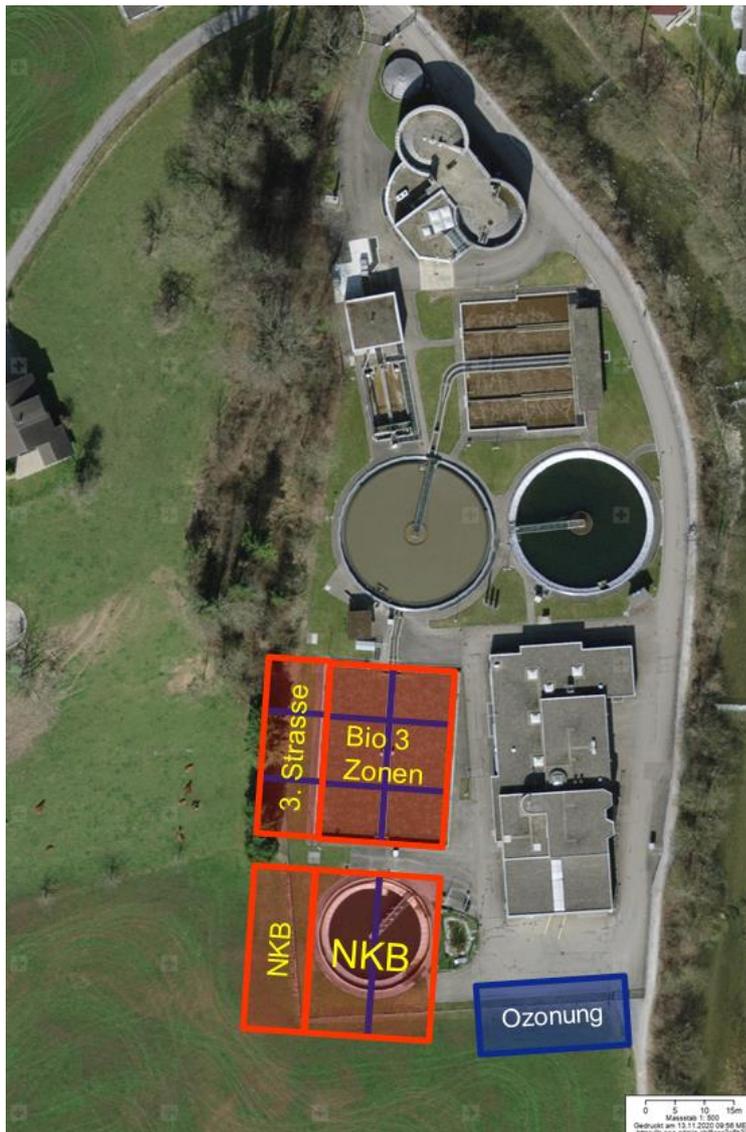


Abbildung 17: Groblayout der ARA Rütli im Alleingang. (Hinweis: Ozonung liegt mindestens teilweise innerhalb zukünftigem Gewässerraum).

In der Abbildung 17 sind die zukünftigen Massnahmen im Groblayout und in Abbildung 18 sind die Investitionskosten für die ARA Rütli während dem Planungshorizont dargestellt. Ab 2030 folgen Nutzungsdauer basierte Sanierungen.

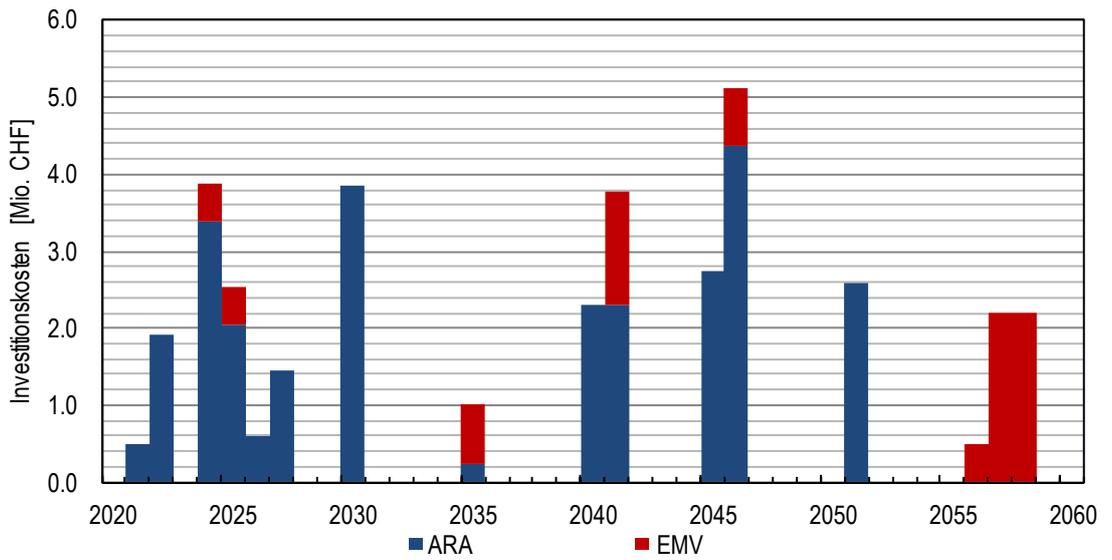


Abbildung 18: Investitionskosten der ARA Rüti im Alleingang.

8.1.2 Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten

In den folgenden Abbildungen sind die zukünftigen Betriebs-, Kapital- und Jahreskosten der ARA Rüti dargestellt.

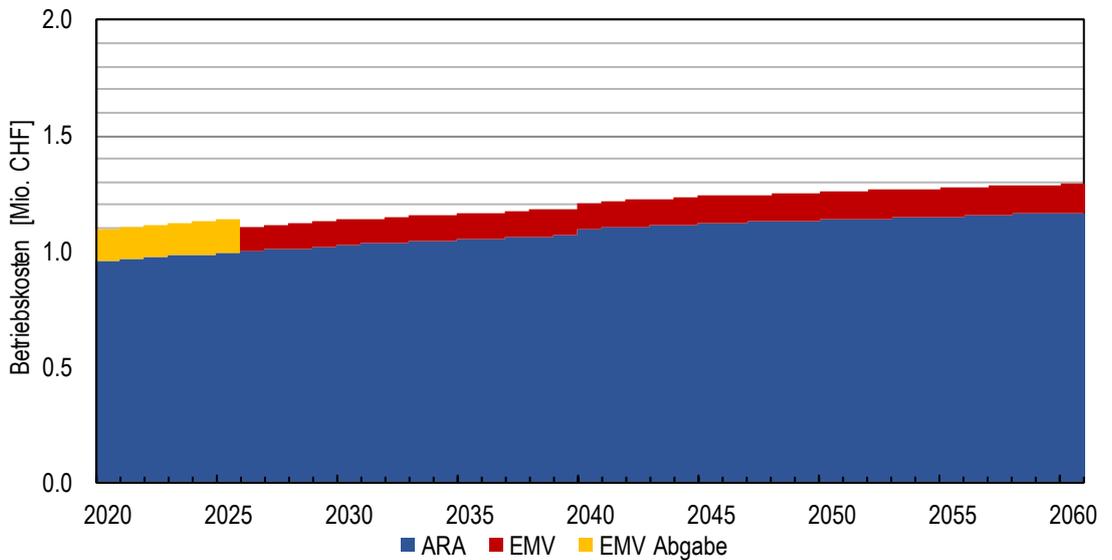


Abbildung 19: Betriebskosten der ARA Rüti im Alleingang.

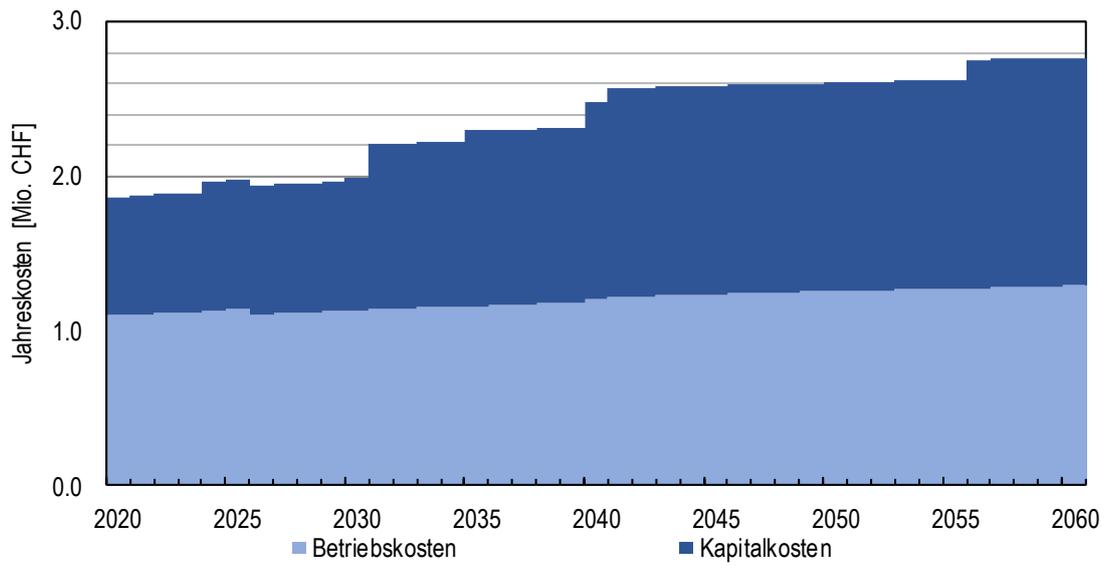


Abbildung 20: Jahreskosten der ARA Rüti im Alleingang.

8.2 ARA WALD

8.2.1 Massnahmen und Investitionskosten

Für den Alleingang der ARA Wald sind folgende Massnahmen bis 2030 zu realisieren, damit die ARA wieder fit ist für die nächste Generation:

Tabelle 8: Massnahmen und Investitionskosten der ARA Wald im Alleingang.

Alleingang ARA Wald		Kosten in Fr. ± 30% inkl. BNK, UVG & Honorar	
2023	Abdeckung Schlammstapel	200'000	
	BHKW	270'000	
	Biologie Auskreuzen	350'000	
	VKB Trommelsieb	500'000	
2024/25	MBR: Membran Permeatpumpen, Tank	3'500'000	
	Biologie: VD/VBB 0.3, Rührwerk, Anpassung Belüftung	470'000	
	Feinrechen inkl. Anpassungen	270'000	
	Gebälse (3)	405'000	
	EMV PAK Direktdosierung Bio (HBT Bericht): Silo, Dosierung	960'000	
	NKB Betonsanierungen, Räumer Ausbau, Unterteilung	590'000	
	PAK Kontaktbecken: Unterteilungen, Rührwerk, FHM	340'000	
	ARA EMSRL	1'310'000	
	2026	Sanierung Schlammbehandlung	1'350'000
		Sanierung mech. Reinigung	680'000
Laufend: GEP Massnahmen, ansonsten Hydraulik steigern		GEP Budget	
Ersatz Statische Eindickung durch mech. ÜSS Eindickung		200'000	
Sanierung Betriebsgebäude		270'000	
Betonsanierung Bio & VKB		280'000	
Total Investitionen		11'945'000	
Total Investitionen exkl. EMV		10'055'000	
Investition pro Einwohnerwert (16'600 EW)		720 Fr./EW	

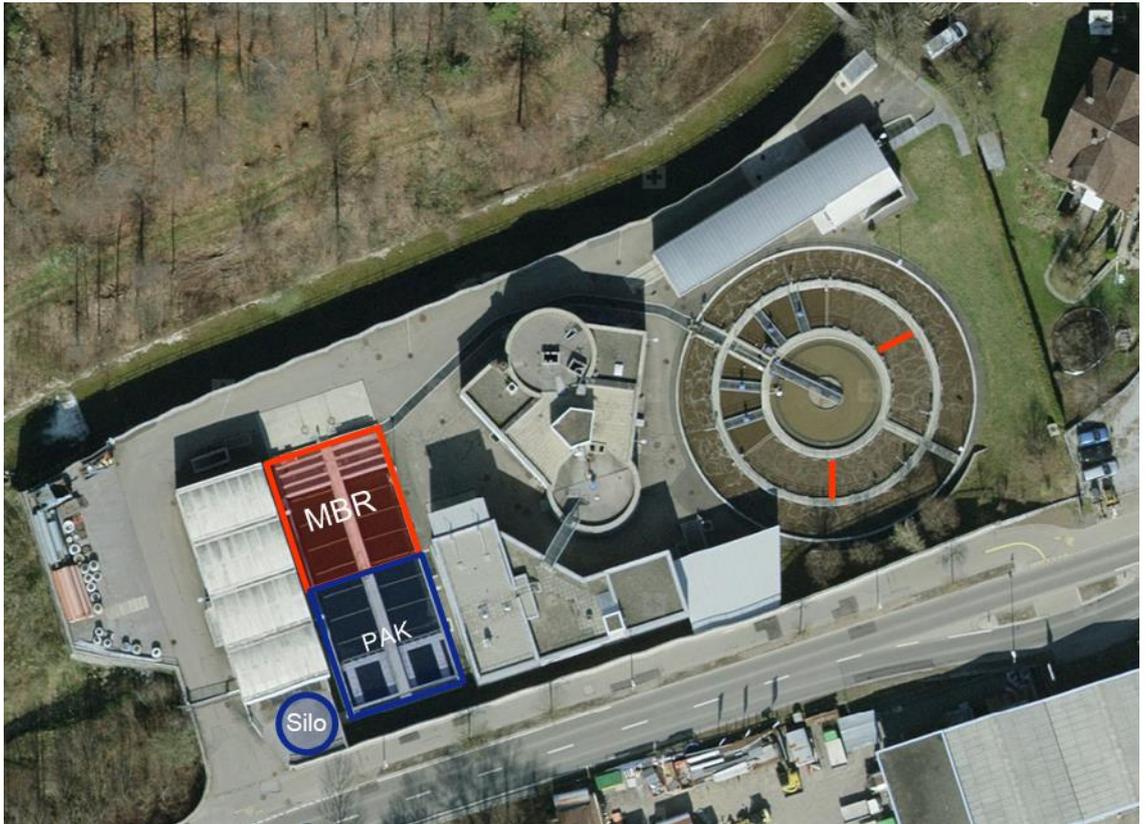


Abbildung 21: Groblayout der ARA Wald im Alleingang. (Hinweis: Silo und PAK Becken liegt mindestens teilweise innerhalb zukünftigem Gewässerraum des Hindernordbaches und der MBR im Gewässerraum der Jona).

In der Abbildung 21 sind die zukünftigen Massnahmen im Groblayout und in der Abbildung 20 sind die Investitionskosten für die ARA Wald während dem Planungshorizont dargestellt. Ab 2030 folgen Nutzungsdauer basierte Sanierungen.

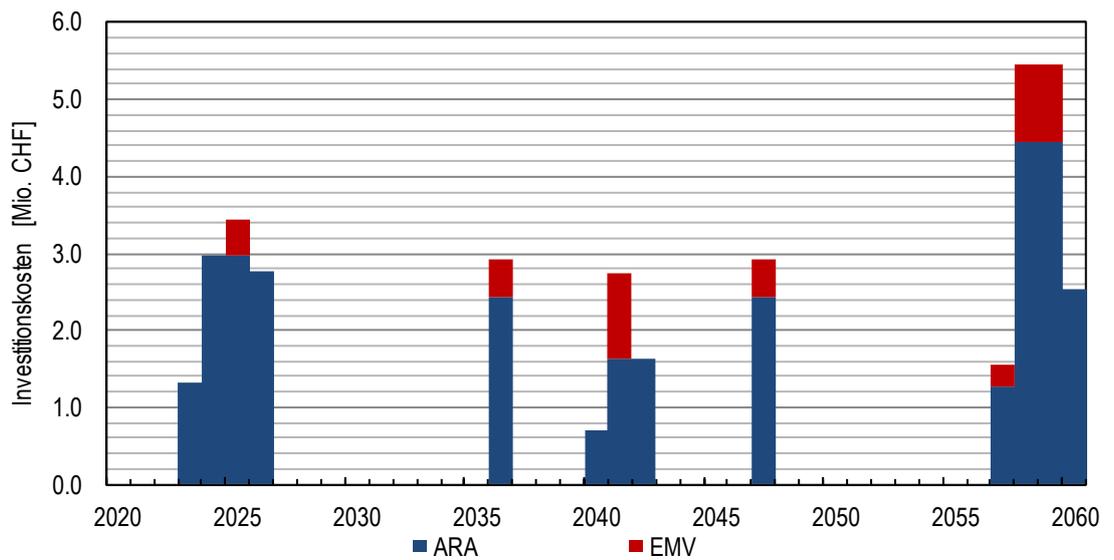


Abbildung 22: Investitionskosten der ARA Wald im Alleingang.

8.2.2 Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten

In den folgenden Abbildungen sind die zukünftigen Betriebs-, Kapital- und Jahreskosten der ARA Wald dargestellt.

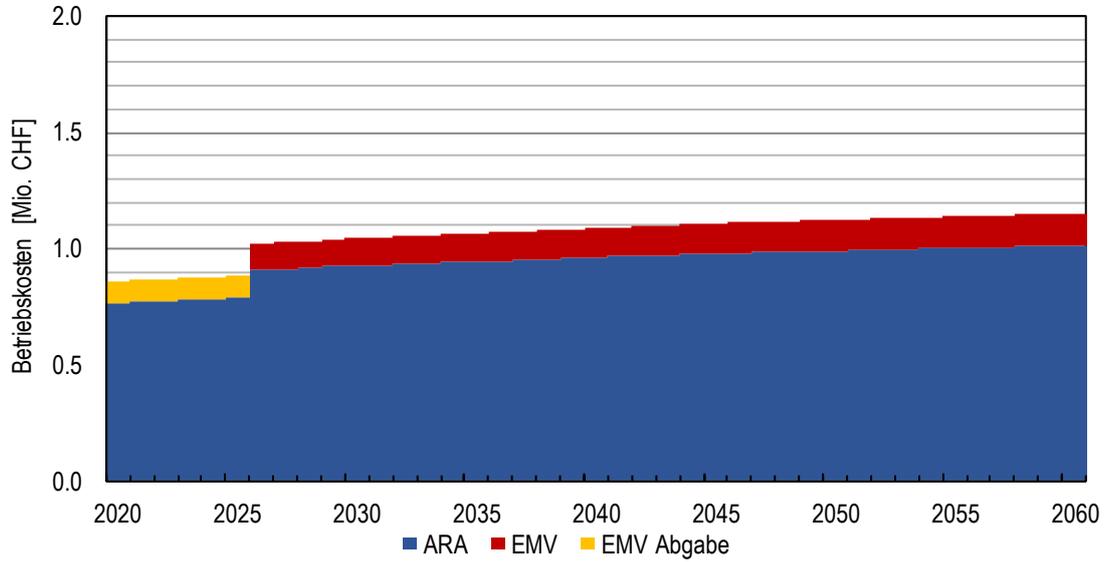


Abbildung 23: Betriebskosten der ARA Wald im Alleingang.

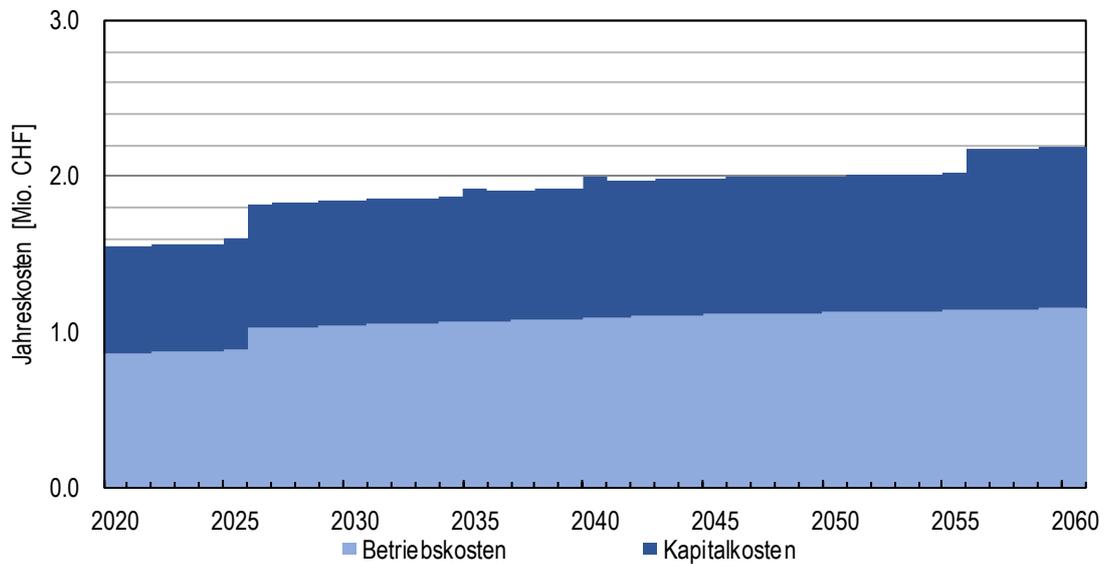


Abbildung 24: Jahreskosten der ARA Wald im Alleingang.

8.3 ARA WEIDLI

8.3.1 Massnahmen

Für den Alleingang der ARA Weidli sind folgende Massnahmen bis 2030 zu realisieren, damit die ARA wieder fit ist für die nächste Generation:

Tabelle 9: Massnahmen und Investitionskosten der ARA Weidli im Alleingang.

Alleingang ARA Weidli		Kosten in Fr. ± 30% inkl. BNK, UVG & Honorar
2022	Ausbau / Sanierung Schlammfäulung	820'000
2023	Sanierung NKB 1 inkl. Räumler, NKB Auskreuzen, Div. Sanierungen	340'000
	Neubau NKB 2 V=1000 A=250, Rückbau NKB (falls GEP 150 l/s)	1'350'000
	GEP Abklärungen ob Hydraulik ARA 150 l/s oder die momentan 120 l/s	VGEP
2024	Installationen BB 1+2, VD/VBB = 0.3, Unterteilung Bivalent, auskreuzen	650'000
	Biologie Betonsanierung	520'000
	Mikrogasturbine	270'000
	Hochwasserschutz EHQ (Machbarkeit: Erhöhung & Erweiterung Mauer)	150'000
2025	Erneuerung Schlammwässerung	250'000
	EMV Ozonung / PAK Direktdosierung inkl. Erneuerung Filtration	2'395'000
2027	Erneuerung EMSR	700'000
2028	Lagerhalle	370'000
2030	Betriebsgebäude, Sanierung Rest (mech. Reinigung, Sandfang, VKB)	680'000
	Total Investitionen	8'495'000
	Total Investitionen exkl. EMV	6'100'000
	Investition pro Einwohnerwert (9'100 EW)	934 Fr./EW

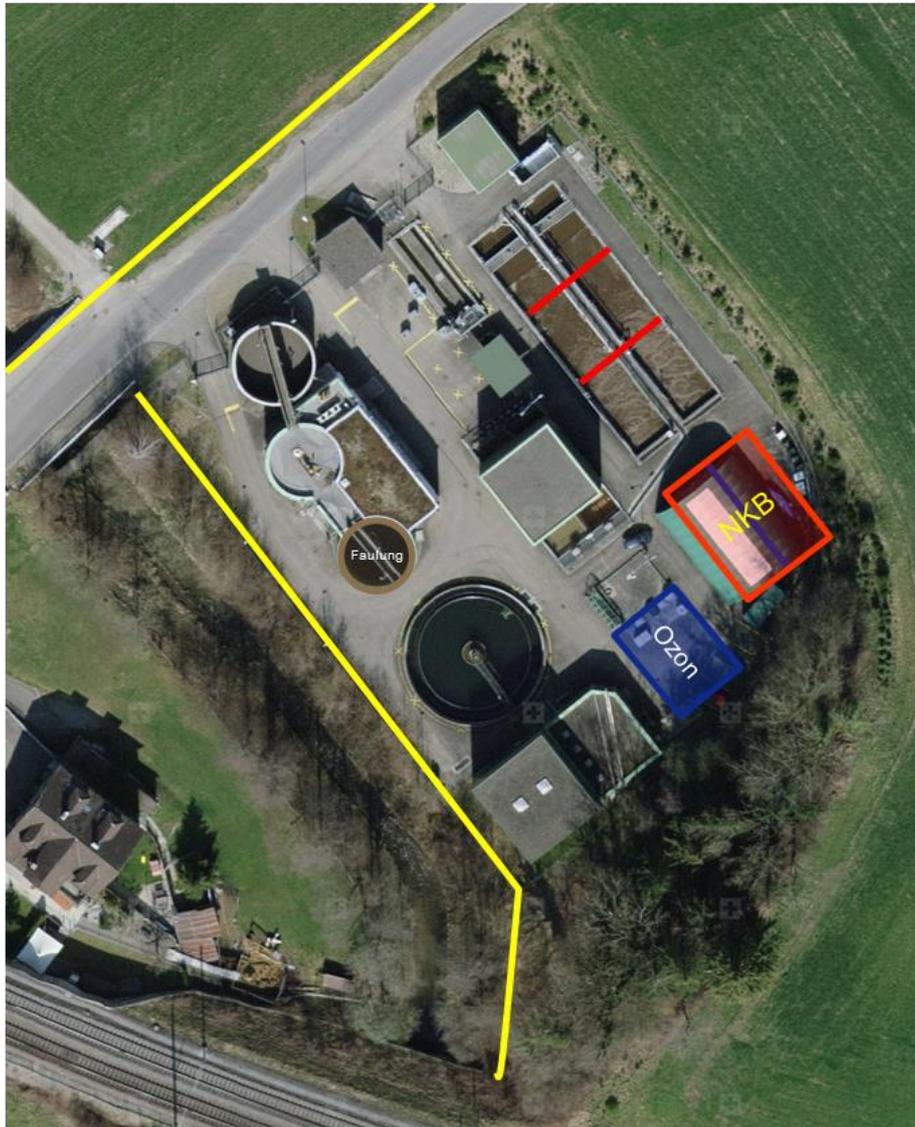


Abbildung 25: Groblayout der ARA Weidli im Alleingang.

Hochwasserschutz:

Mit dem Gesuch BVV 16-1508 wurde entlang des Possengrabens eine kleine Abschirmung bewilligt (vgl. beiliegende Auflagenerfüllung vom 26.04.2018). Die damals festgelegte Schutzkote entspricht einem HQ300 zusätzlich einem Freibord von 30 cm. Gemäss den aktuellen AWEL-Anforderungen für ein Sonderrisiko-Objekt Kriterium «Abwassereinigungsanlage» müssen nun die EHQ-Einwirkungen geprüft werden. Somit ist der Objektschutz auf Stufe Machbarkeit entsprechend den aktuellen Anforderungen zu überprüfen bzw. allfällige zusätzliche Objektschutzmassnahmen aufzuzeigen. Für diese EHQ Massnahme wurde eine Erhöhung der Abschirmung gemäss Abbildung 25 (gelbe Linie) eingeplant.

In der Abbildung 26 sind die zukünftigen Massnahmen und die Investitionskosten für die ARA Weidli während dem Planungshorizont dargestellt. Ab 2030 folgen Nutzungsdauer basierte Sanierungen.

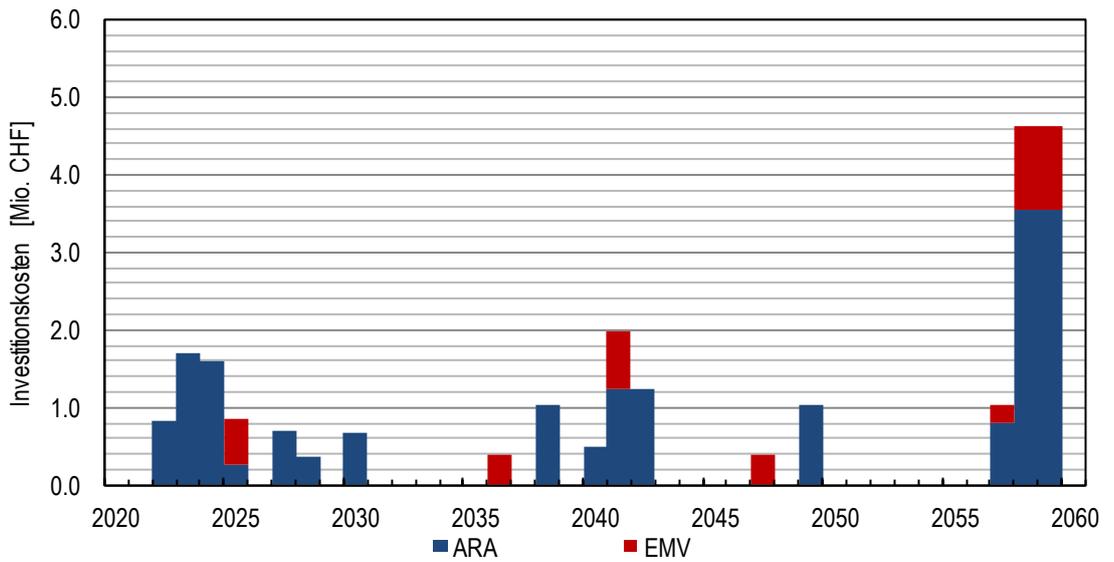


Abbildung 26: Investitionskosten der ARA Weidli im Alleingang.

8.3.2 Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten

In den folgenden Abbildungen sind die zukünftigen Betriebs-, Kapital- und Jahreskosten der ARA Weidli dargestellt.

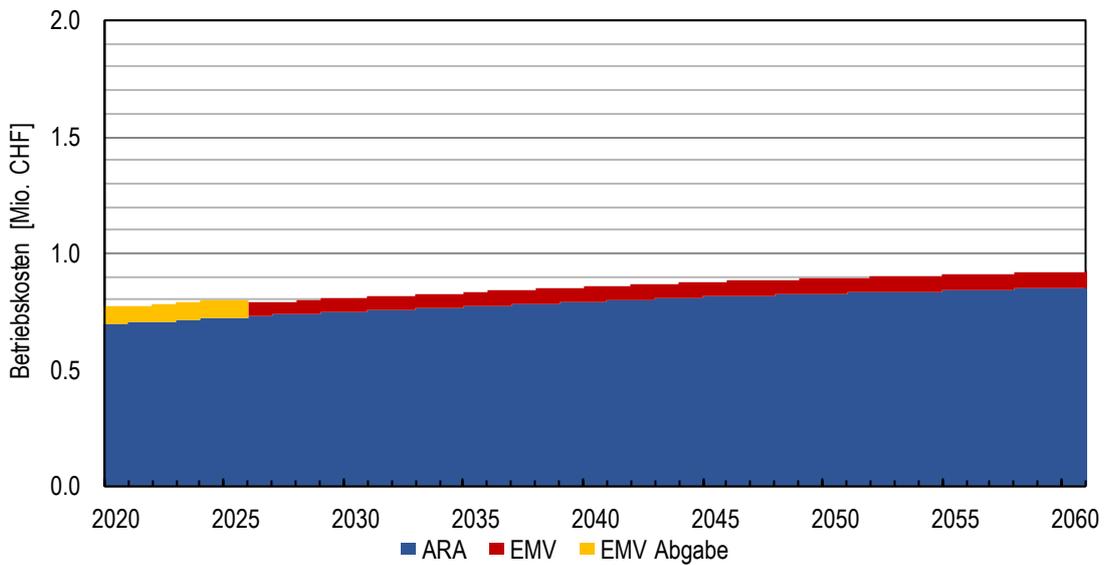


Abbildung 27: Betriebskosten der ARA Weidli im Alleingang.

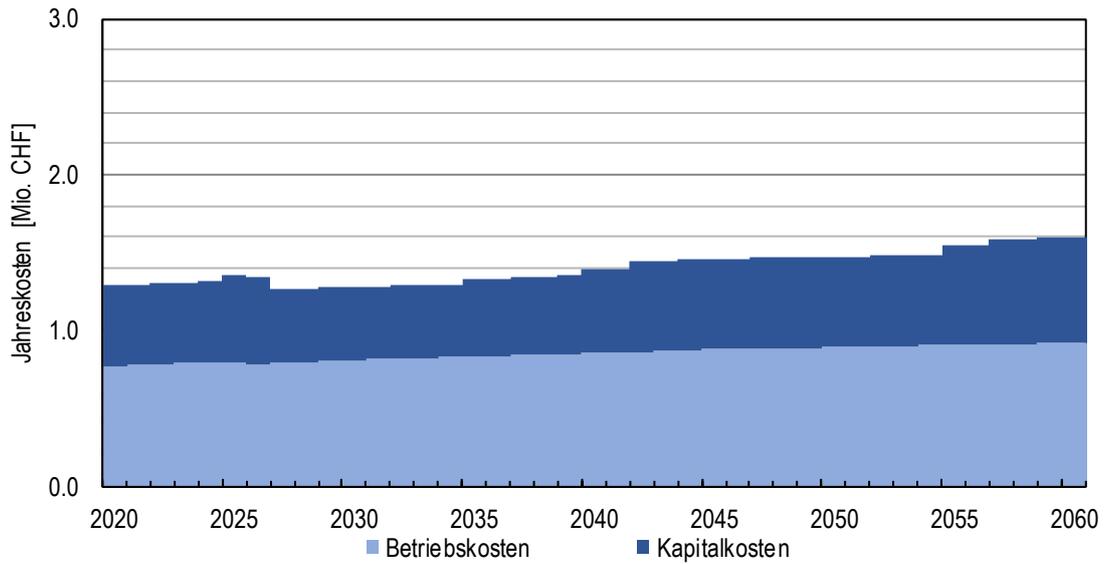


Abbildung 28: Jahreskosten der ARA Weidli im Alleingang.

8.4 GESAMTÜBERBLICK

In den folgenden Abbildungen sind die jährlichen Investitions- und Betriebskosten sowie der Verlauf der Jahreskosten beim Alleingang aller ARAs zusammen dargestellt. Die Jahreskosten bilden die Grundlage für den Vergleich der Gesamtwirtschaftlichkeit beim Variantenvergleich.

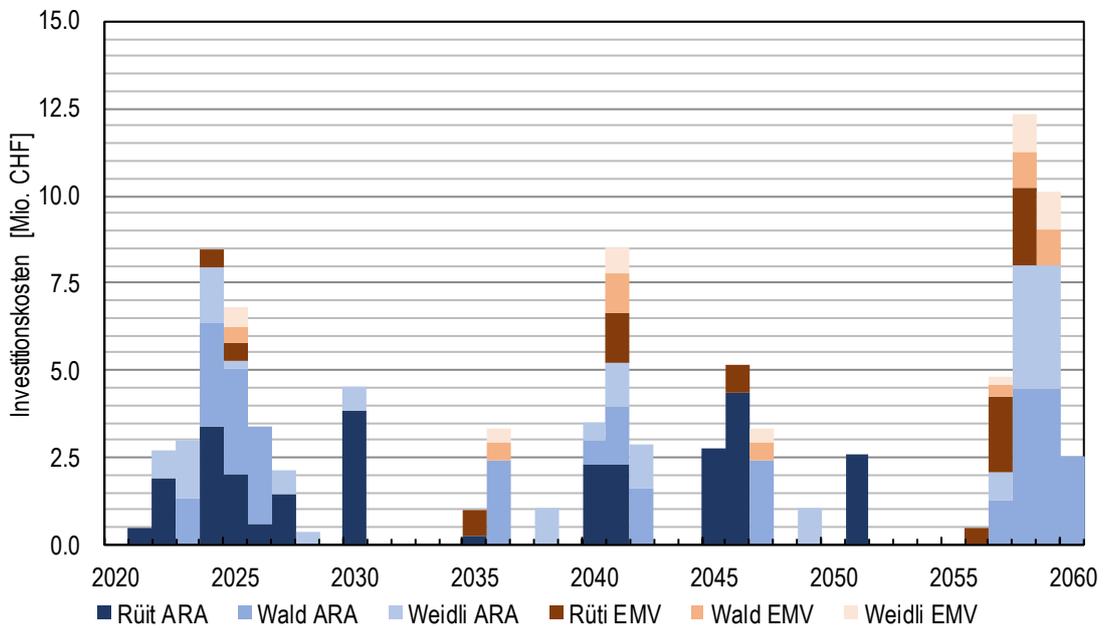


Abbildung 29: Gesamtüberblick der Investitionskosten der ARA Rütli, Wald und Weidli im Alleingang.

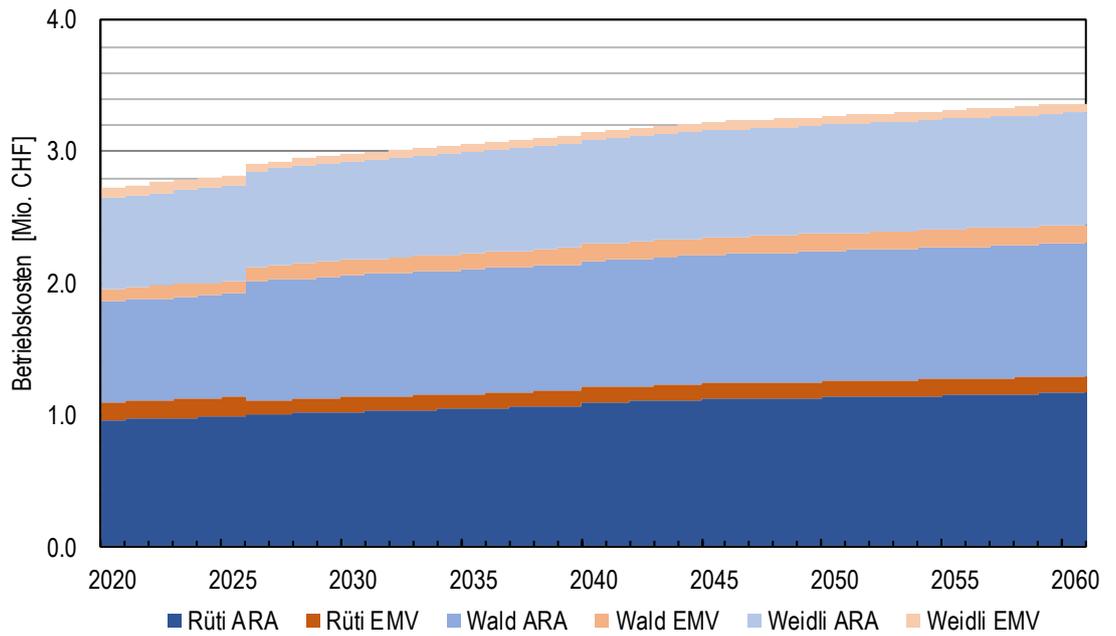


Abbildung 30: Gesamtüberblick der Betriebskosten der ARA Rütli, Wald und Weidli im Alleingang.

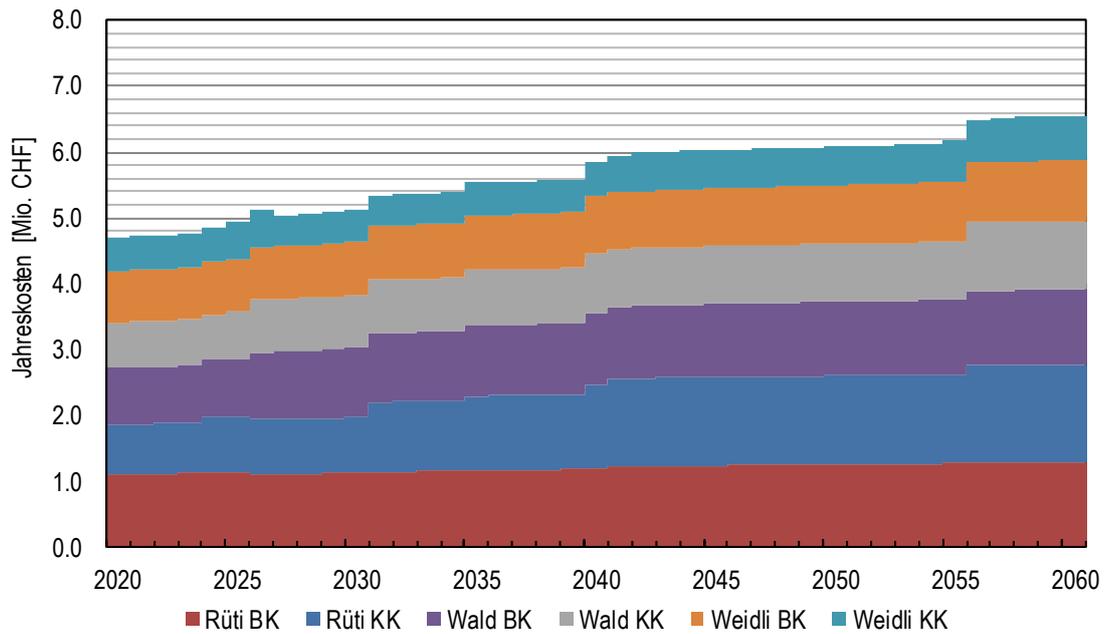


Abbildung 31: Gesamtüberblick der Jahreskosten der ARA Rütli, Wald und Weidli im Alleingang. BK: Betriebskosten, KK: Kapitalkosten.

9 ZUSAMMENSCHLUSS

Im folgenden Kapitel werden die Massnahmen und Kosten für den Anschluss der ARA Wald und / oder der ARA Weidli an die ARA Rüti dargestellt.

Sofortmassnahmen, die nötig sind, um die aufzuhebenden ARAs bis 2030 zu betreiben, werden bis 2026 abgeschrieben. Auch noch bestehende Restbuchwerte werden bis 2026 abgeschrieben, damit ab dem Zusammenschluss alle ARAs vollständig abgeschrieben sind. Ab 2027 wird mit einem organisatorischen Zusammenschluss gerechnet und die Investitions-, Betriebs- und Kapitalkosten auf allen beteiligten ARAs werden gleichmässig verteilt (Ausbau ARA Rüti, Bau der Verbindungsleitung, Rückbau aufzuhebende ARAs etc.).

Die auf den ARAs notwendigen Sanierungen / Ausbauten werden gebündelt betrachtet. In Realität kann eine Sanierung bzw. ein Ausbau der ARAs über einen grösseren Zeitraum verteilt erfolgen.

9.1 ZEITPUNKT FÜR ZUSAMMENSCHLUSS

Optimal ist es, wenn eine ARA zum Zeitpunkt einer anstehenden umfassenden Erneuerung bzw. Sanierung angeschlossen werden kann. Dadurch kann anstatt der ohnehin zu tätige Investition auf der ARA selbst, der Anschluss realisiert werden.

Der günstigste Zeitpunkt für den Anschluss der ARA Wald und der ARA Weidli an die ARA Rüti ist das **Jahr 2030**:

- Der Erneuerungszyklus bei allen ARAs ist bald erreicht. Tabelle 10 zeigt eine Übersicht über die Historie der drei ARAs. Zum Zeitpunkt des geplanten Zusammenschlusses sind alle drei ARAs seit der letzten Erweiterung über 30 Jahre in Betrieb. Aufgrund der Nutzungsdauer der Anlageteile stehen damit auf allen Analgen grössere Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten an.

Tabelle 10: Historie der ARA Rüti, Wald und Weidli.

	Bau	Erweiterung	Alter im Jahr 2030
ARA Rüti	1964	1994	36
ARA Wald	1969	1995	35
ARA Weidli	1972	1997	33

- Die ARA Wald steht aufgrund der neuen Anforderungen an den Weiterbetrieb und die Redundanz vor einem grösseren Ausbau.
- Auf allen drei ARAs werden bis 2025 Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen gefordert. Bei einem Zusammenschluss würde das AWEL eine Verzögerung bis 2030 tolerieren, sodass eine gemeinsame EMV Stufe auf der ARA Rüti realisiert werden kann.

9.2 MASSNAHMEN VOR AUFHEBUNG DER ARA

Die in diesem Kapitel beschriebenen Massnahmen beziehen sich auf die in der jeweiligen Variante aufzuhebende ARA.

9.2.1 ARA Wald

Für die ARA Wald ergeben sich bis zum Anschluss an die ARA Rüti folgende Massnahmen:

- 2022: Reduzierte Sanierungsmassnahmen gemäss Investitionsplanung, mit der Aussicht, die Anlage nur bis 2030 betreiben zu müssen. Grössere Werterhaltungsmassnahmen werden vermieden. Es wird mit Investitionen in der Höhe von 2.30 Mio. CHF gerechnet.
- 2029/30: Verbindungsleitung ARA Wald bis ARA Rüti
- 2030: Rückbau (0.83 Mio. CHF) und teilweise Umnutzung der ARA. Um Notwendigkeit für zusätzliches Regenbecken etc. zu bestimmen sind zusätzlich Abklärungen mittels GEP Wald und GEP Rüti nötig.

In den folgenden beiden Abbildungen sind die Investitions- und die Jahreskosten der ARA Wald bis zum Anschluss dargestellt. Die Investitionen für die Instandhaltung und der Restbuchwert werden bis 2026 von der ARA Wald abgeschrieben. Die Kapitalkosten ab 2027 werden durch den organisatorischen Zusammenschluss gemeinsam getragen.

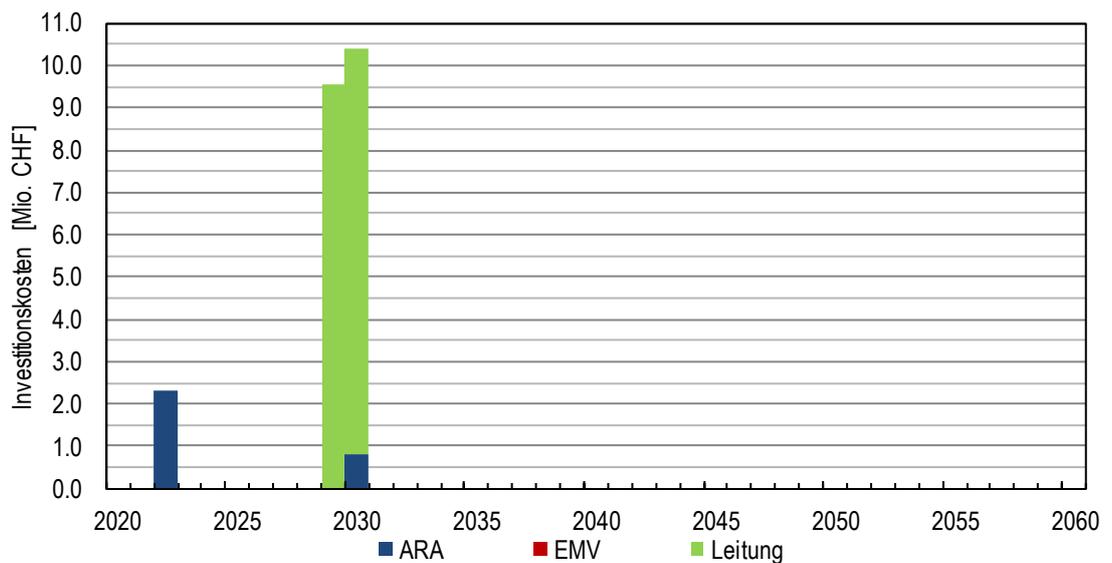


Abbildung 32: Investitionskosten der ARA Wald bis zum Zusammenschluss 2030.

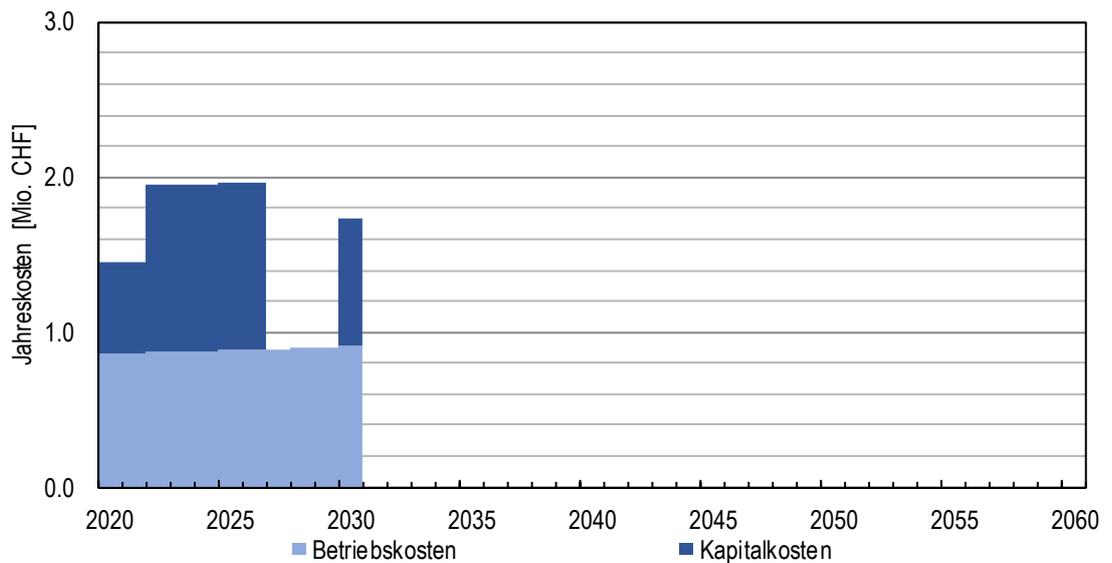


Abbildung 33: Jahreskosten der ARA Wald bis zum Zusammenschluss 2030.

9.2.2 ARA Weidli

Für die ARA Weidli ergeben sich bis zum Anschluss an die ARA Rüti folgende Massnahmen:

- 2022: Reduzierte Sanierungsmassnahmen gemäss Investitionsplanung, mit der Aussicht, die Anlage nur bis 2030 betreiben zu müssen. Grössere Werterhaltungsmassnahmen werden vermieden. Es wird mit Investitionen in der Höhe von 1.88 Mio. CHF gerechnet.
- 2029/30: Verbindungsleitung ARA Weidli bis ARA Rüti
- 2030: Rückbau (0.53 Mio. CHF) und teilweise Umnutzung der ARA; um Notwendigkeit für zusätzliches Regenbecken etc. zu bestimmen sind Abklärungen anhand GEP Weidli und GEP Rüti nötig.

In den folgenden beiden Abbildungen sind die Investitions- und die Jahreskosten der ARA Weidli bis zum Anschluss dargestellt. Die Investitionen für die Instandhaltung und der Restbuchwert werden bis 2026 von der ARA Weidli abgeschrieben. Die Kapitalkosten ab 2027 werden durch den organisatorischen Zusammenschluss gemeinsam getragen.

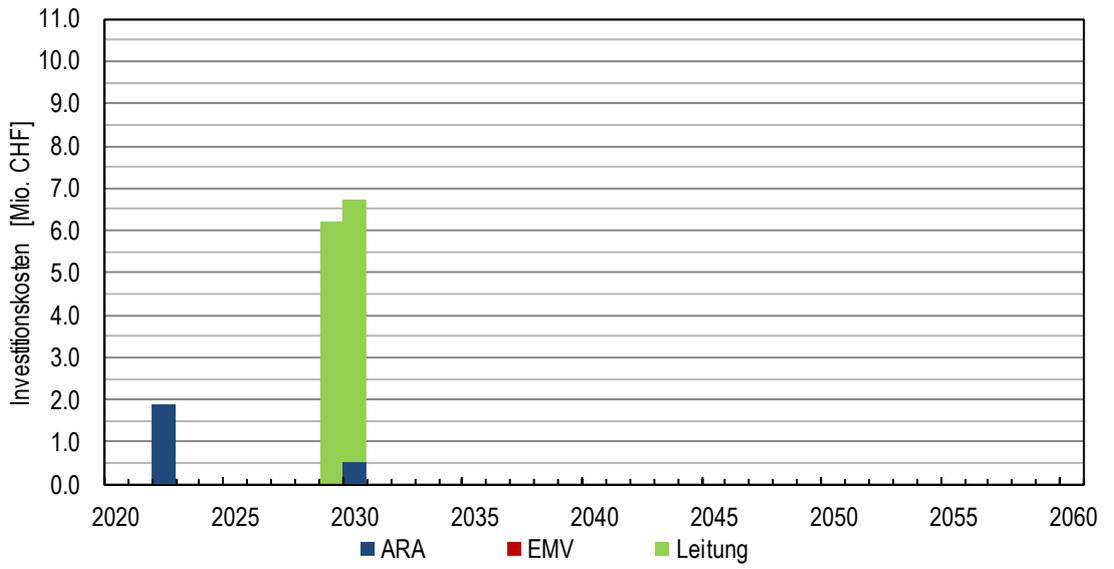


Abbildung 34: Investitionskosten der Weidli bis zum Zusammenschluss 2030.

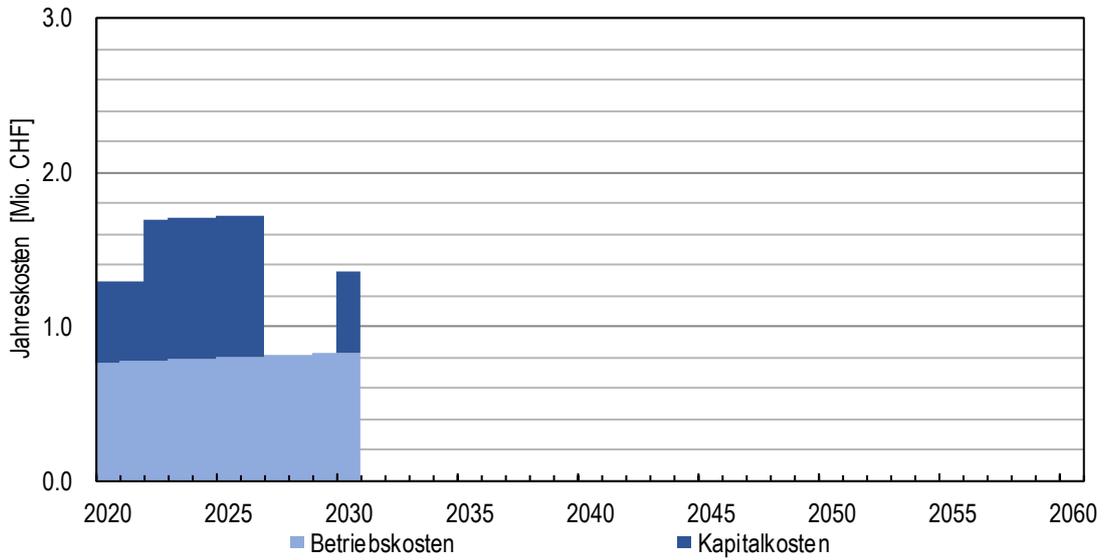


Abbildung 35: Jahreskosten der ARA Weidli bis zum Zusammenschluss 2030.

9.3 ZUSAMMENSCHLUSS V1

9.3.1 Massnahmen und Investitionskosten

Bei der Variante V1: Vollständigen Zentralisierung in Rüti sind folgende Massnahmen geplant:

Tabelle 11: Massnahmen und Investitionskosten der ARA Rüti beim Anschluss der ARA Wald und ARA Weidli.

ARA Rüti		Kosten in Fr. ± 30% inkl. BNK, UVG & Honorar
2022	Biologie Unterteilung in Anox, Bivalent, Aerob Zone, VD/VBB = 0.3	430'000
	Schaltschränke 1 und 21	110'000
2027	3. Strasse Bio, VBB 1300 m3	1'760'000
	Betonsanierung neue Biologie (28 Jahre)	380'000
	Neubau MBR und Abbruch NKB 2	7'250'000
	Anpassungen Belüftungsbecken, Gebläsestation, EMSRL	2'800'000
2028	Abbruch alte Biologie, Neubau mech. Reinigung	6'000'000
2029	Abbruch alte mech. Reinigung, Neubau Schlammbehandlung, Umbau Faulung	5'800'000
	Abbruch NKB 1, Neubau VKB 2 1000 m3	1'620'000
	Allgemeine Umgebungsarbeiten, Erneuerung Beläge, Leitungen, Fahrwege	2'000'000
2030	EMV Ozonung	5'150'000
	Ausbau Filtration	2'500'000
	Filter Betonsanierung	240'000
	Anpassungen Kanäle	1'080'000
2030	Anschluss ARA Wald und ARA Weidli	
	Total Investitionen	37'120'000
	Total Investitionen exkl. EMV	29'230'000
	Investition pro Einwohnerwert (50'100 EW)	741 Fr./EW

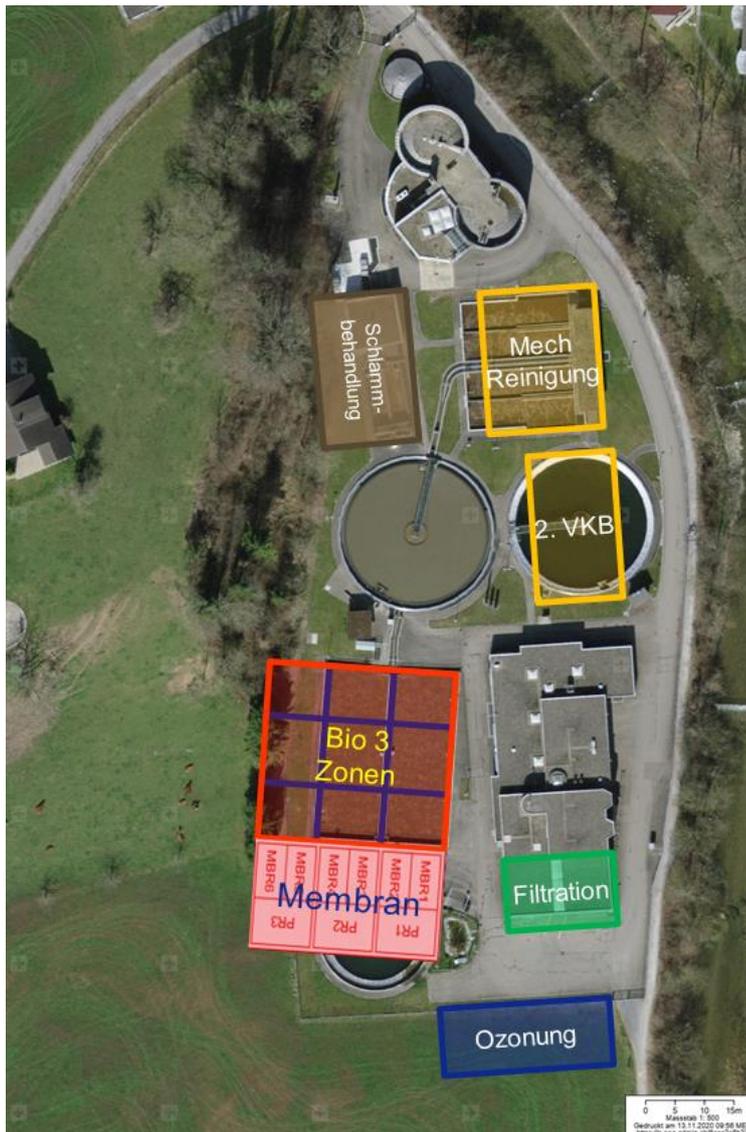


Abbildung 36: Groblayout der ARA Rütli beim Zusammenschluss V1. (Hinweis: Ozonung, Filtration, 2. VKB und neue mech. Reinigung liegen mindestens teilweise innerhalb zukünftigem Gewässer-raum).

Bei einer vollständigen Zentralisierung in Rütli wird die ARA Rütli unter laufendem Betrieb fast vollständig neu gebaut (Abbildung 36):

- Neubau des Verfahrens Membranbelebungsreaktor MBR inkl. 3. Strasse
- Abbruch alte Biologie und Neubau mech. Reinigung
- Abbruch alte mech. Reinigung und Neubau Schlammbehandlung, Umbau Faulung
- Abbruch Nachklärbecken 1 und Neubau 2. Vorklärung
- Gemeinsame EMV Stufe (Ozonung und Erweiterung Filtration)

In der Abbildung 37 sind die zukünftigen Massnahmen und die Investitionskosten für die ARA Rütli während dem Planungshorizont dargestellt. Ab 2030 folgen Nutzungsdauer ba-sierte Sanierungen.

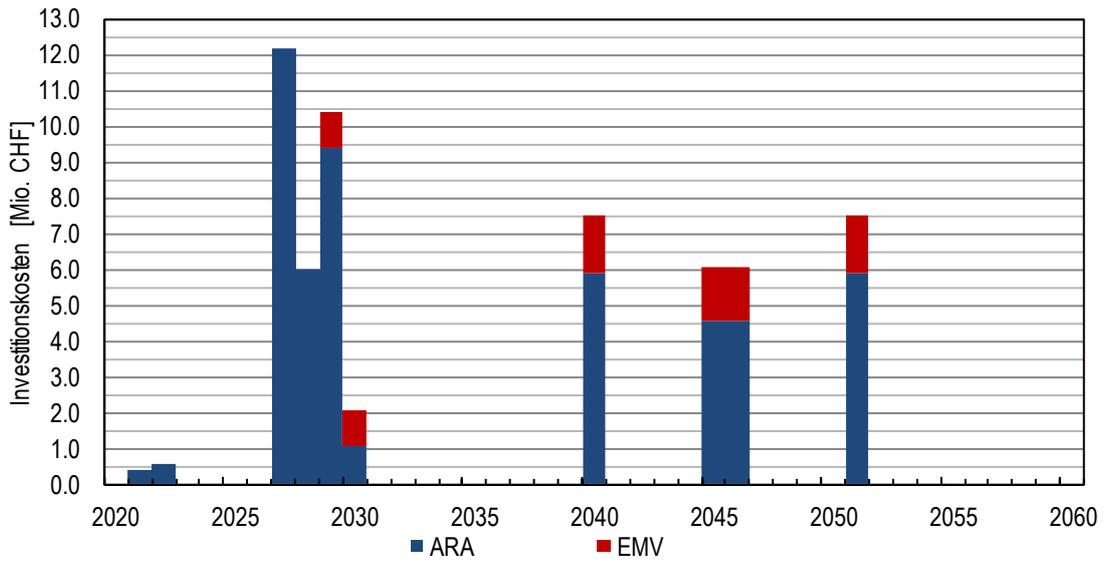


Abbildung 37: Investitionskosten der ARA Rüti der Variante V1: Vollständige Zentralisierung in Rüti.

9.3.2 Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten

In den folgenden Abbildungen sind die Investitions- und die Betriebskosten sowie die Jahreskosten der ARA Rüti beim Zusammenschluss V1 dargestellt.

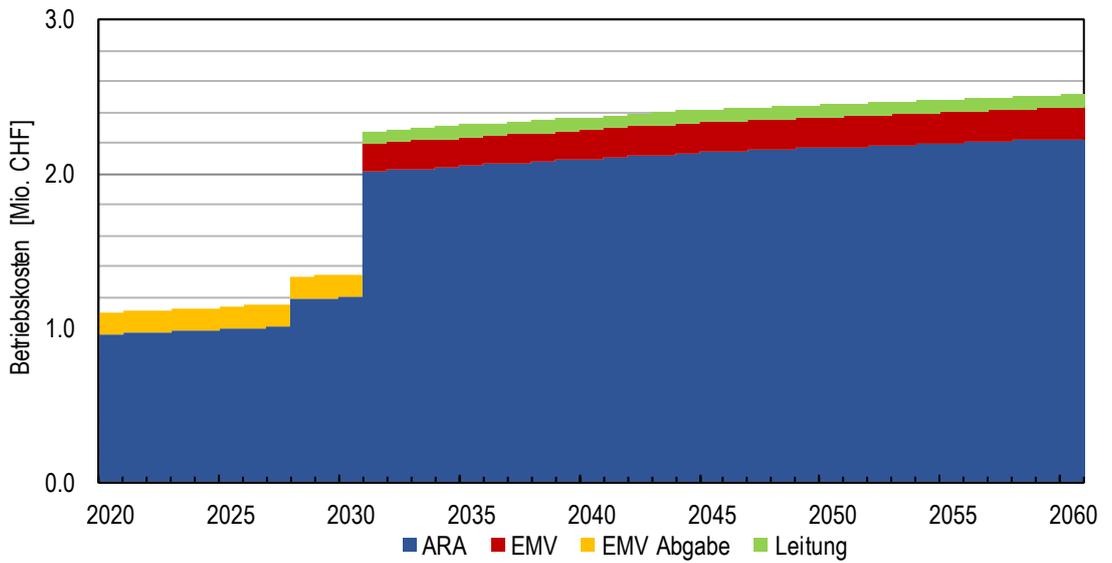


Abbildung 38: Betriebskosten der ARA Rüti der Variante V1: Vollständige Zentralisierung in Rüti.

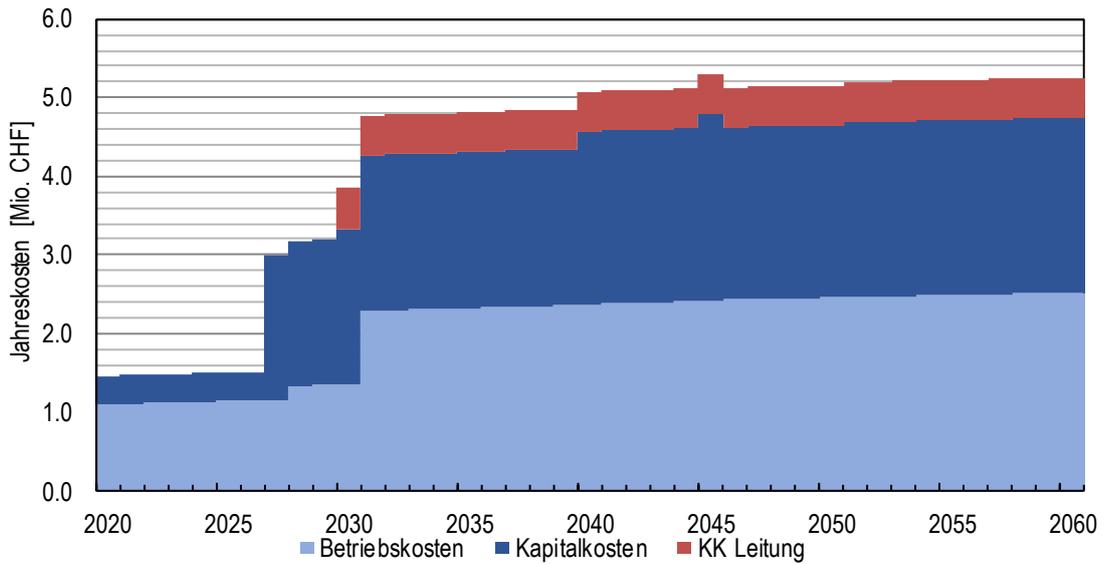


Abbildung 39: Jahreskosten der ARA Rütli bei Variante V1: Vollständige Zentralisierung in Rütli.

9.3.3 Gesamtüberblick Variante V1

In den folgenden Abbildungen sind die jährlichen Investitions- und Betriebskosten sowie der Verlauf der Jahreskosten dargestellt. Die Jahreskosten bilden die Grundlage für den Vergleich der Gesamtwirtschaftlichkeit beim Variantenvergleich.

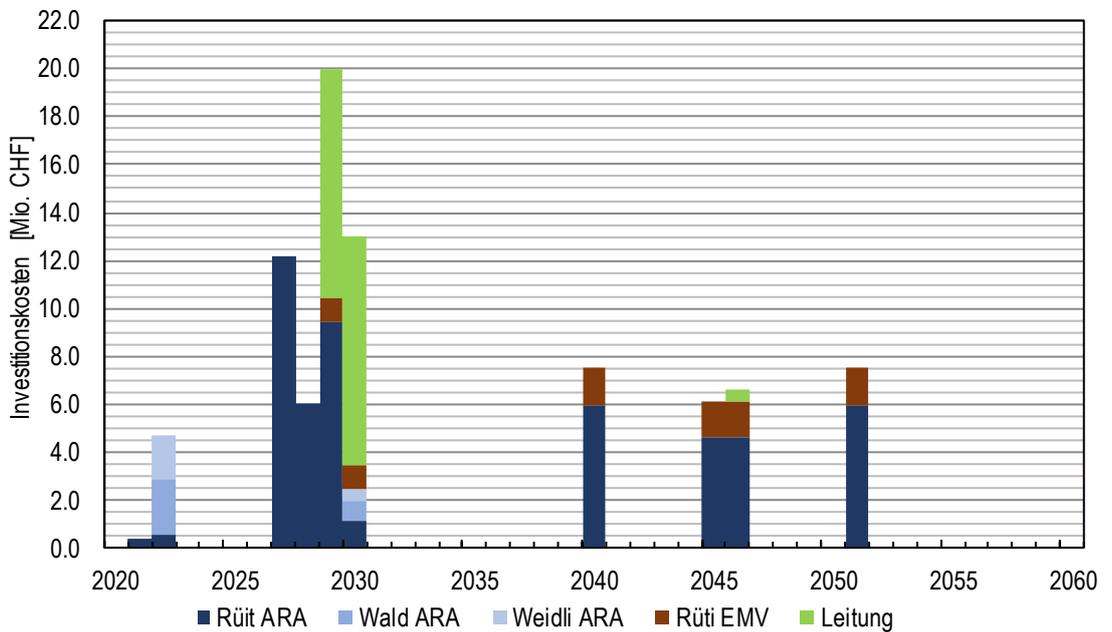


Abbildung 40: Gesamtüberblick der Investitionskosten der Variante 1: Vollständige Zentralisierung in Rütli.

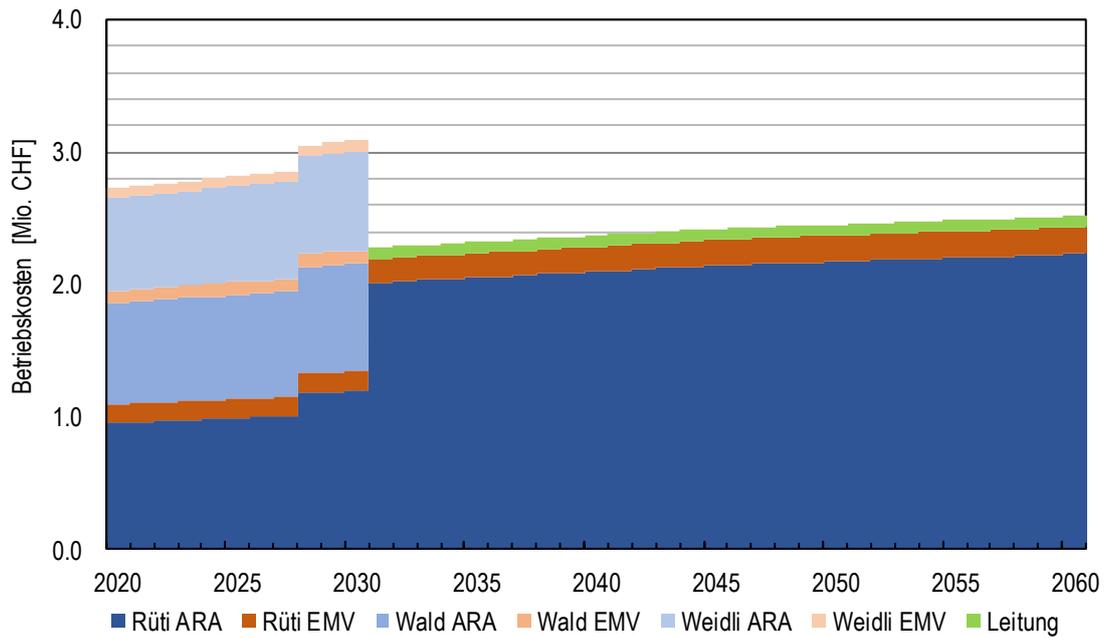


Abbildung 41: Gesamtüberblick der Betriebskosten der Variante 1: Vollständige Zentralisierung in Rüti.

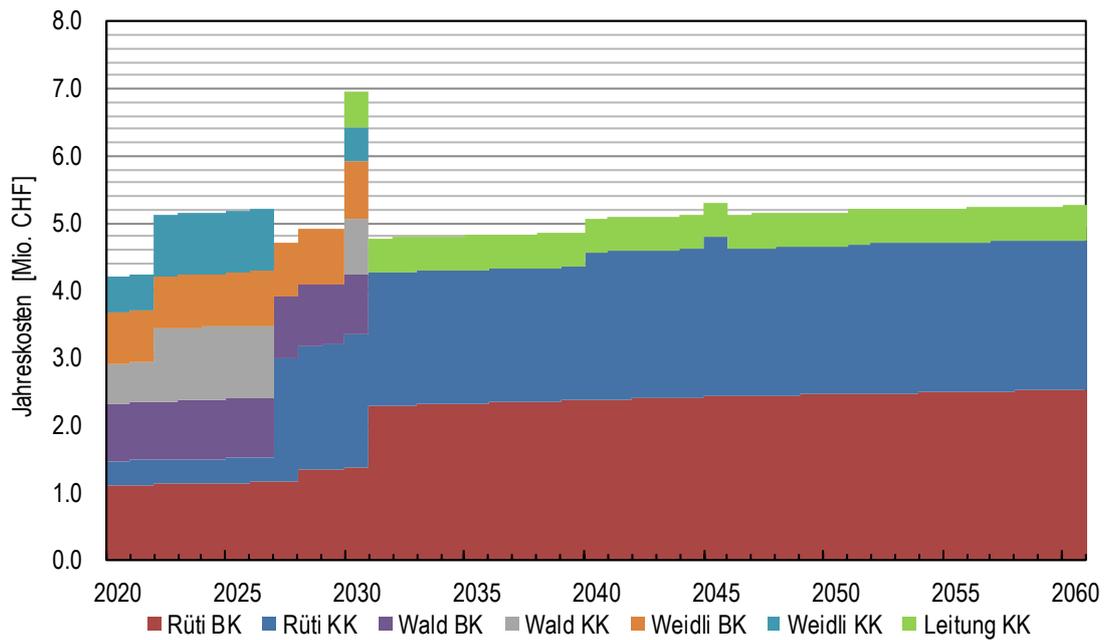


Abbildung 42: Gesamtüberblick der Jahreskosten der Variante 1: Vollständige Zentralisierung in Rüti.

9.4 ZUSAMMENSCHLUSS V2

9.4.1 Massnahmen und Investitionskosten

Bei der Variante V2: Anschluss ARA Weidli an Rüti, Weiterbetrieb ARA Wald sind folgende Massnahmen geplant:

Tabelle 12: Massnahmen und Investitionskosten der ARA Rüti beim Anschluss der ARA Weidli.

ARA Rüti		Kosten in Fr. ± 30% inkl. BNK, UVG & Honorar
2021	Schaltschränke 1 und 21	110'000
2022	BB Unterteilung in Anox, Aerob Zone, VD/VBB = 0.3, BB Auskreuzen	650'000
	Erneuerung Installationen Belüftungsbecken	610'000
	Betonsanierung neue Biologie (28 Jahre)	380'000
	Ersatz BHKW	270'000
2025	Gebläsestation (4)	400'000
	Pumpen (4)	160'000
	Sanierung NKB rund inkl. Räumler	540'000
	Mech. Reinigung Bau & EMT	680'000
2026	VKB Trommelsieb	500'000
2027	Erweiterung Faulung (Umrüstung Stapel und Neubau Stapel)	650'000
	Mech. ÜSS Eindickung	340'000
	Dekanter	410'000
2028	Muldenbahnhof	680'000
2029	Kapazitätssteigerung mit 3. Strasse Bio + NKB, VBB 1300, VNKB 1500	2'800'000
	Abbruch NKB 2 und Neubau, 2-strassig, V=3000 m3, A=750 m2	3'240'000
	Mech. Reinigung 2. Strasse, Anpassung Kanäle	1'200'000
2030	EMV Ozonung + Ausbau Filtration (150 l/s)	5'500'000
	ARA EMSRL	1'770'000
	Sanierung EMT; alte Biologie, VKB, Schlammbehandlung	2'700'000
	Filter Betonsanierung	240'000
	Total Investitionen	23'830'000
	Total Investitionen exkl. EMV	18'330'000
	Investition pro Einwohnerwert (33'500 EW)	711 Fr./EW

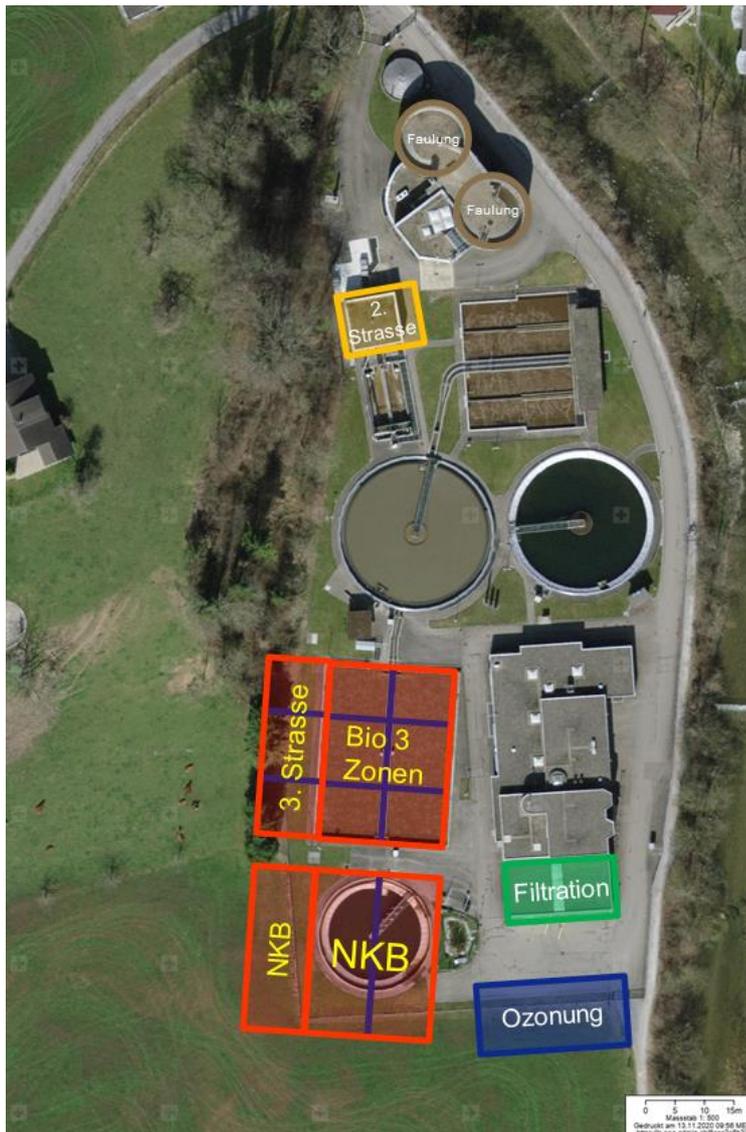


Abbildung 43: Groblayout der ARA Rüti beim Zusammenschluss V2. (Hinweis: Ozonung und Filtration liegen mindestens teilweise innerhalb zukünftigem Gewässerraum).

Beim Anschluss der ARA Weidli an die ARA Rüti ist eine 3. Belebtschlamm-Strasse und Nachklärung geplant. Zur Erfüllung der Anforderung an die Redundanz wird eine 2. Vorklä- rung (Trommelsieb) und 2. Mechanische Reinigungsstrasse gebaut. Als EMV Strasse wird eine Ozonung gebaut und die Filtration erweitert.

In der Abbildung 44 sind die zukünftigen Massnahmen und die Investitionskosten für die ARA Rüti während dem Planungshorizont dargestellt. Ab 2030 folgen Nutzungsdauer ba- sierte Sanierungen.

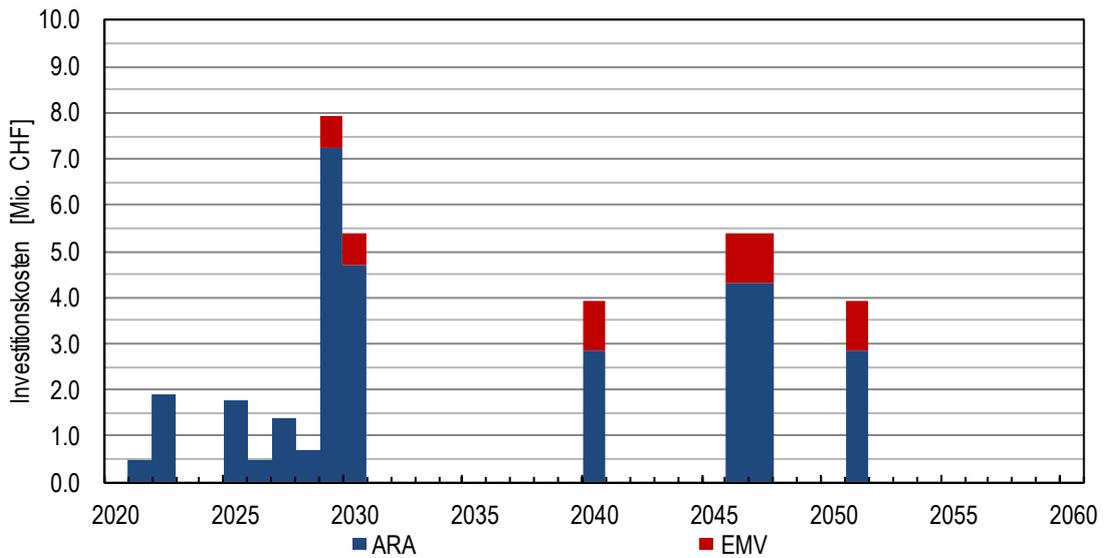


Abbildung 44: Investitionskosten der ARA Rüti der Variante V2: Anschluss der ARA Weidli.

Der Weiterbetrieb der ARA Wald entspricht dem Alleingang, dargestellt in Kapitel 8.2 ARA Wald (Investitions-, Betriebs- und Jahreskosten).

9.4.2 Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten

In den folgenden Abbildungen sind die Investitions- und die Betriebskosten sowie die Jahreskosten der ARA Rüti beim Zusammenschluss V2 dargestellt.

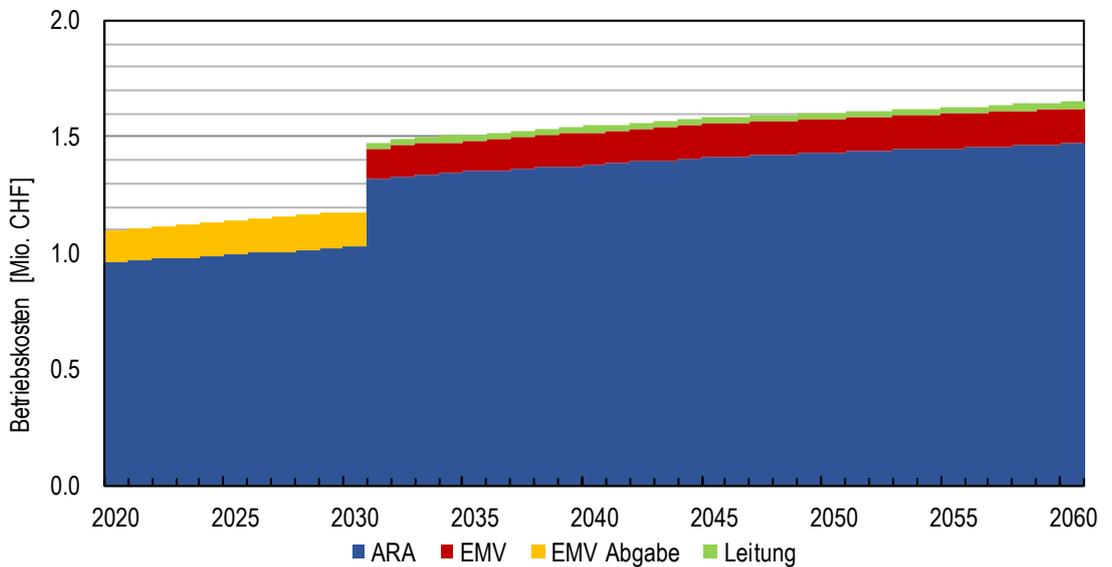


Abbildung 45: Betriebskosten der ARA Rüti der Variante V2: Anschluss der ARA Weidli.

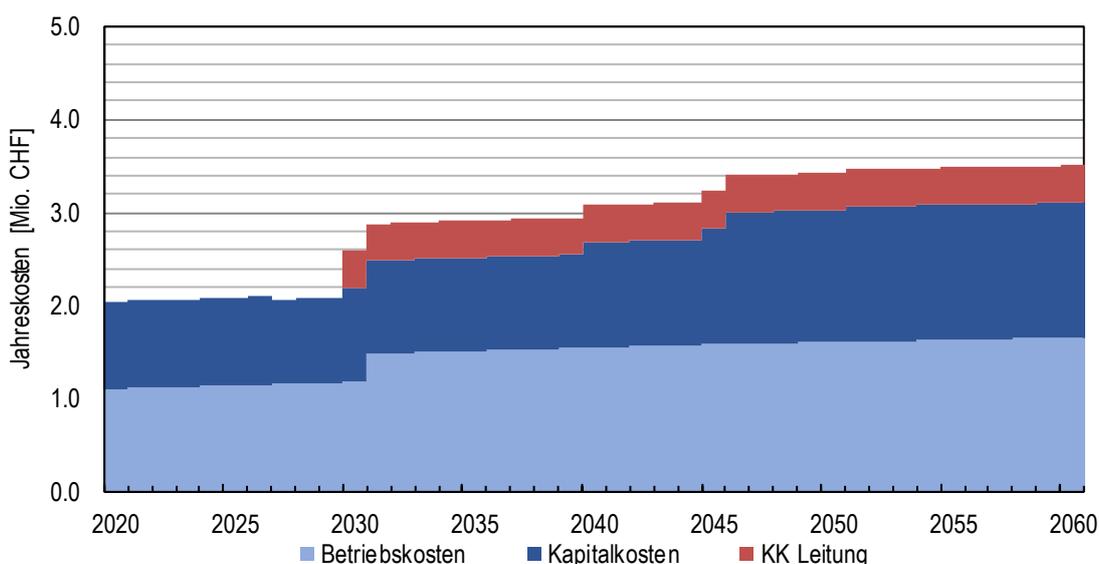


Abbildung 46: Jahreskosten der ARA Rütli der Variante V2: Anschluss der ARA Weidli.

9.4.3 Gesamtüberblick Variante V2

In den folgenden Abbildungen sind die jährlichen Investitions- und Betriebskosten sowie der Verlauf der Jahreskosten dargestellt. Die Jahreskosten bilden die Grundlage für den Vergleich der Gesamtwirtschaftlichkeit beim Variantenvergleich.

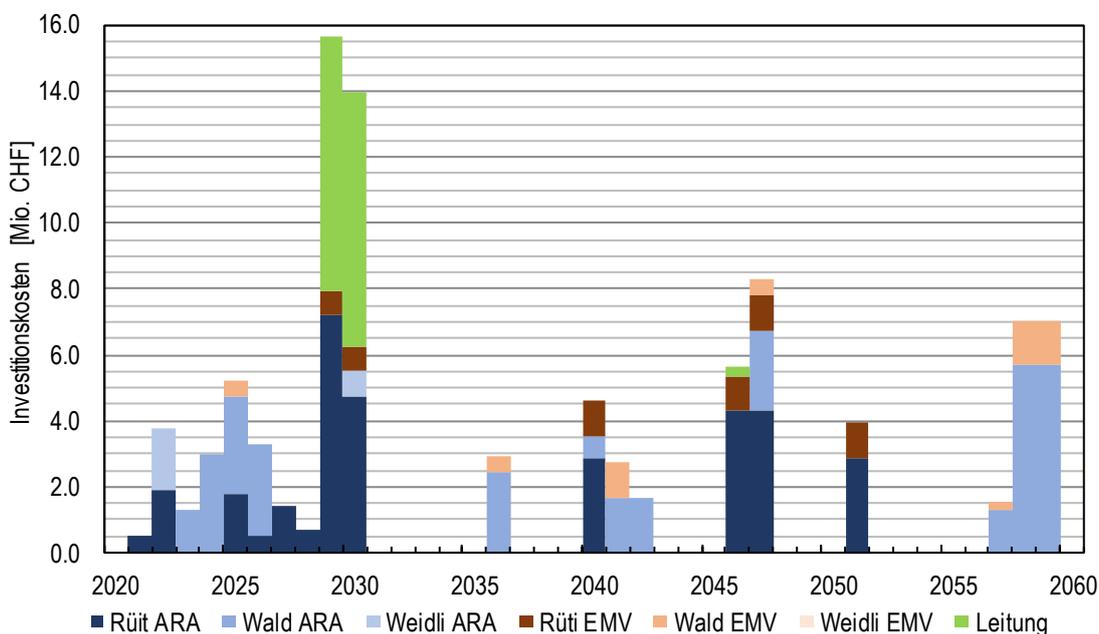


Abbildung 47: Gesamtüberblick der Investitionskosten der Variante V2: Anschluss der ARA Weidli.

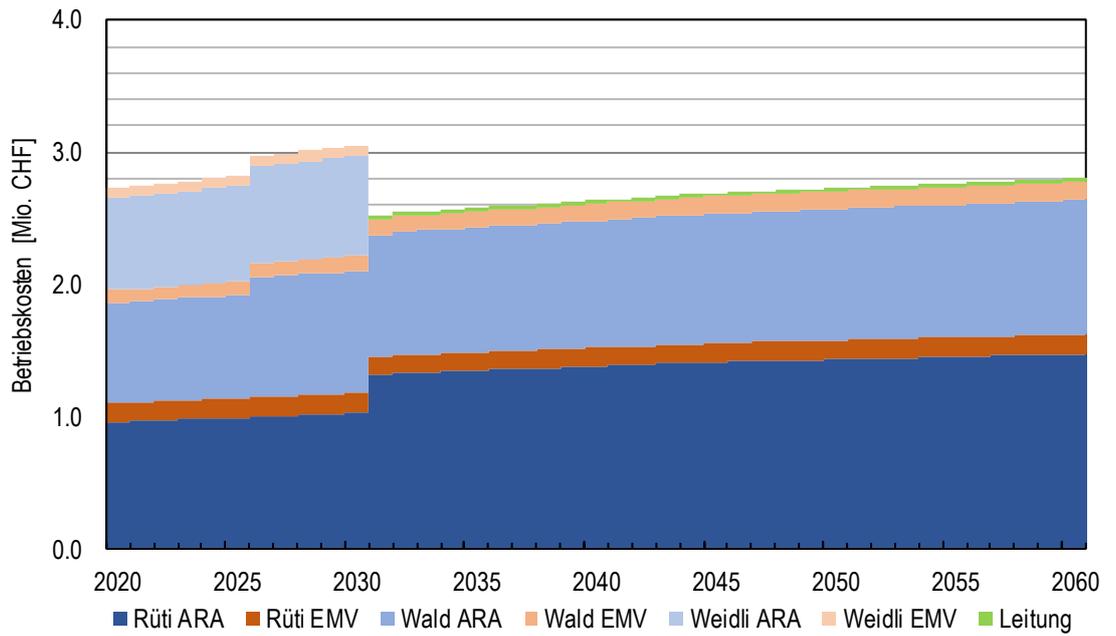


Abbildung 48: Gesamtüberblick der Betriebskosten der Variante V2: Anschluss der ARA Weidli.

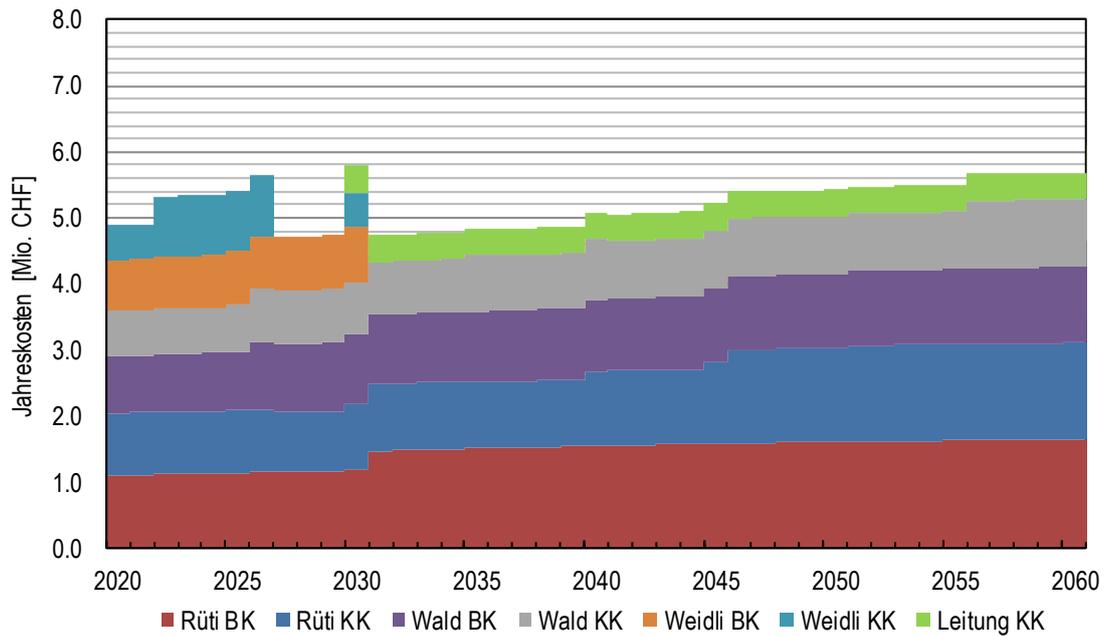


Abbildung 49: Gesamtüberblick der Jahreskosten der Variante V2: Anschluss der ARA Weidli.

9.5 ZUSAMMENSCHLUSS V3

9.5.1 Massnahmen und Investitionskosten

Bei der Variante V3: Anschluss ARA Wald an Rüti, Weiterbetrieb ARA Weidli sind folgende Massnahmen geplant:

Tabelle 13: Massnahmen und Investitionskosten der ARA Rüti beim Anschluss der ARA Wald.

ARA Rüti		Kosten in Fr. ± 30% inkl. BNK, UVG & Honorar
2021	Schaltschränke 1 und 21	110'000
2022	BB Unterteilung in Anox, Aerob Zone, VD/VBB = 0.3, BB Auskreuzen	650'000
	Ersatz BHKW	270'000
2027	Erweiterung Faulung (Umrüstung Stapel und Neubau Stapel)	650'000
	Mech. ÜSS Eindickung	410'000
	Dekanter	810'000
	Muldenbahnhof	1'220'000
2028/29	3. Strasse Bio, VBB 1300 m3	1'760'000
	Neubau MBR und Abbruch NKB 2	6'800'000
	Betonsanierung neue Biologie (28 Jahre)	380'000
	Anpassungen Belüftungsbecken, Gebläsestation, EMSRL	1'400'000
	Mech. Reinigung Bau & EMT, Anpassung Kanäle	950'000
	Mech. Reinigung 2. Strasse	1'200'000
2030	EMV PAK Direktdosierung	2'100'000
	Abbruch NKB 1, Neubau VKB 2 1000 m3, Abbruch Bio alt	1'620'000
	ARA EMSRL	2'070'000
	Sanierung EMT; VKB, Schlammbehandlung	2'700'000
	Total Investitionen	25'100'000
	Total Investitionen exkl. EMV	23'000'000
	Investition pro Einwohnerwert (41'000 EW)	612 Fr./EW

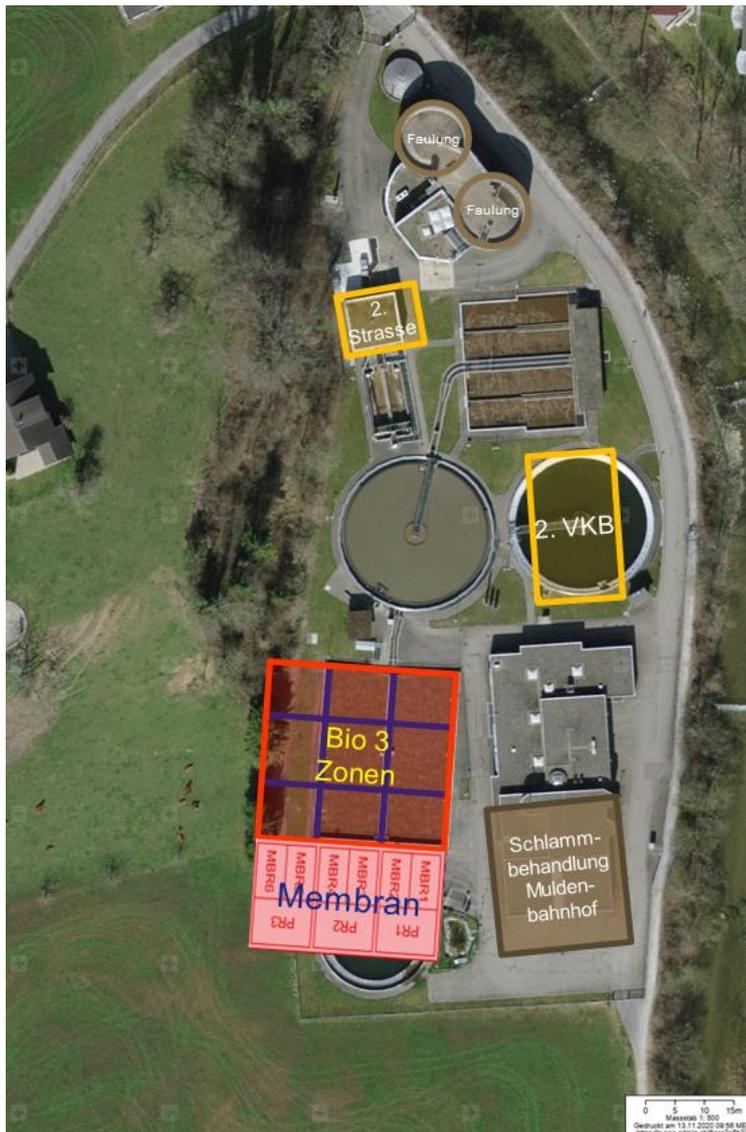


Abbildung 50: Groblayout der ARA Rüti beim Zusammenschluss V3. (Hinweis: Schlammbehandlung Muldenbahnhof und 2. VKB liegen mindestens teilweise innerhalb zukünftigem Gewässerraum).

Beim Anschluss der ARA Wald an die ARA Rüti wird die ARA Rüti ähnlich wie bei V1 unter laufendem Betrieb fast vollständig neu gebaut (Abbildung 50):

- Erweiterung Faulung und Neubau Muldenbahnhof
- Neubau des Verfahrens Membranbelebungsreaktor MBR inkl. 3. Strasse
- 2. Strasse mechanische Reinigung
- Abbruch Nachklärbecken 1 und Neubau 2. Vorklärung
- Gemeinsame EMV Stufe: PAK Direktdosierung in MBR

In der Abbildung 51 sind die zukünftigen Massnahmen und die Investitionskosten für die ARA Rüti während dem Planungshorizont dargestellt. Ab 2030 folgen Nutzungsdauer basierte Sanierungen.

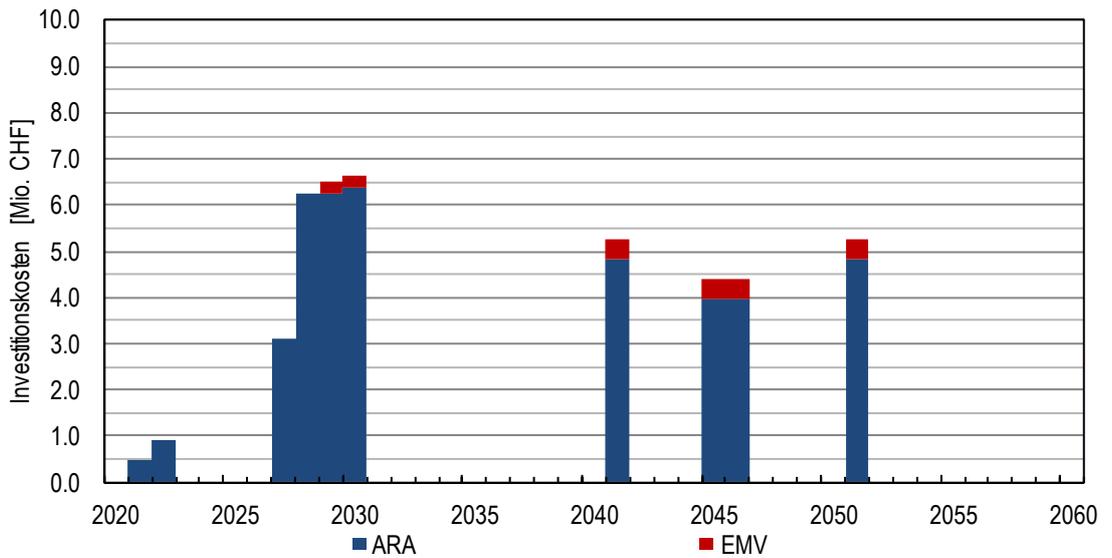


Abbildung 51: Investitionskosten der ARA Rüti der Variante V3: Anschluss der ARA Wald.

Der Weiterbetrieb der ARA Weidli entspricht dem Alleingang, dargestellt in Kapitel 8.3 ARA Weidli (Investitions-, Betriebs- und Jahreskosten).

9.5.2 Entwicklung Betriebs- und Jahreskosten

In den folgenden Abbildungen sind die Investitions- und die Betriebskosten sowie die Jahreskosten der ARA Rüti beim Zusammenschluss V3 dargestellt.

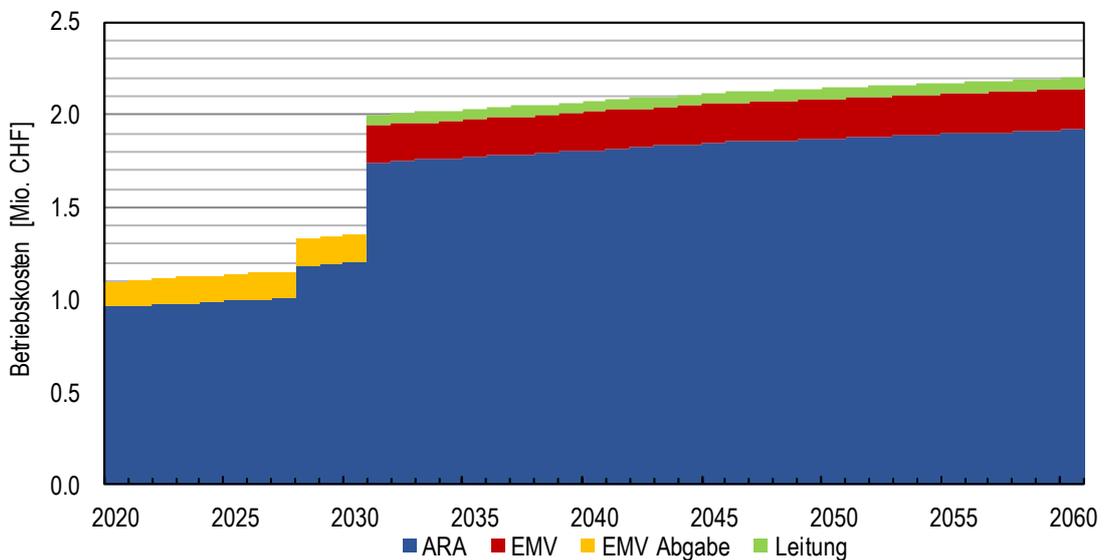


Abbildung 52: Betriebskosten der ARA Rüti der Variante V3: Anschluss der ARA Wald.

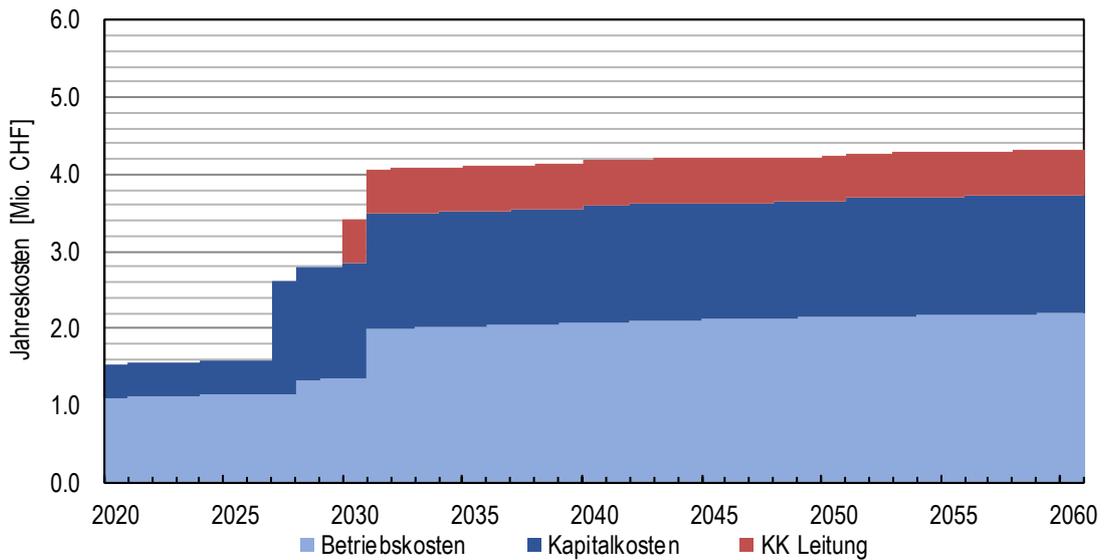


Abbildung 53: Jahreskosten der ARA Rütli der Variante V3: Anschluss der ARA Wald.

9.5.3 Gesamtüberblick Variante V3

In den folgenden Abbildungen sind die jährlichen Investitions- und Betriebskosten sowie der Verlauf der Jahreskosten dargestellt. Die Jahreskosten bilden die Grundlage für den Vergleich der Gesamtwirtschaftlichkeit beim Variantenvergleich.

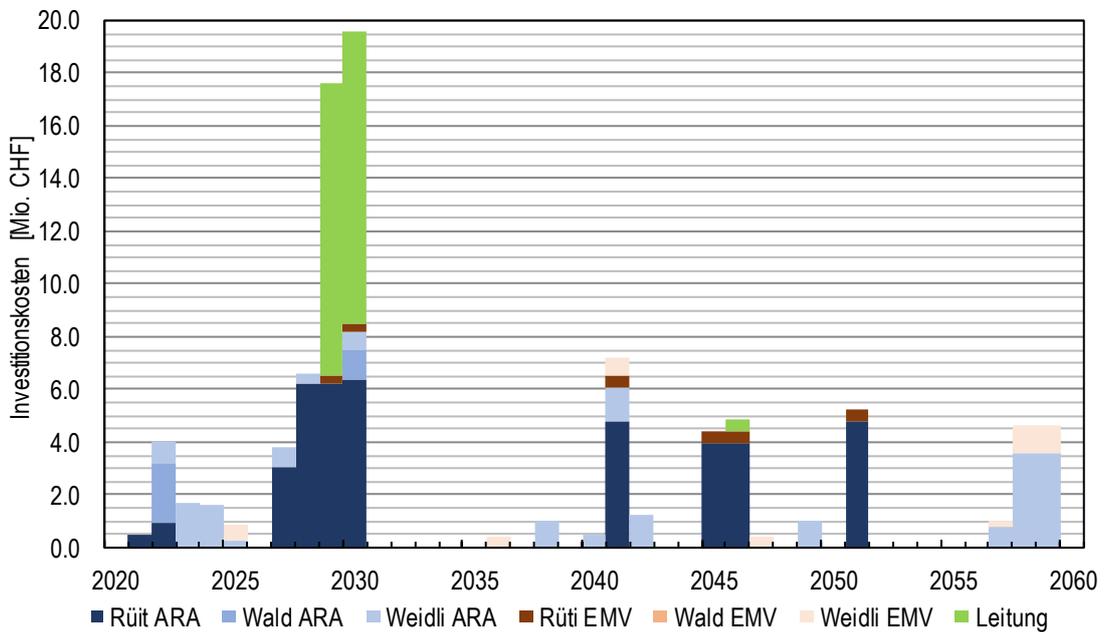


Abbildung 54: Gesamtüberblick der Investitionskosten der Variante V3: Anschluss der ARA Wald.

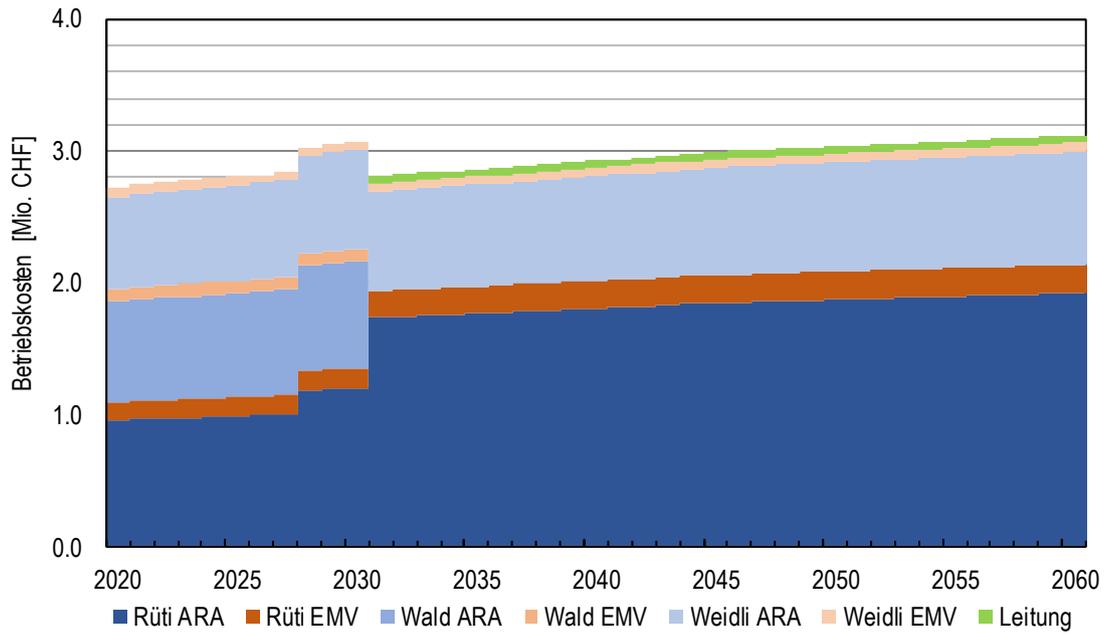


Abbildung 55: Gesamtüberblick der Betriebskosten der Variante V3: Anschluss der ARA Wald.

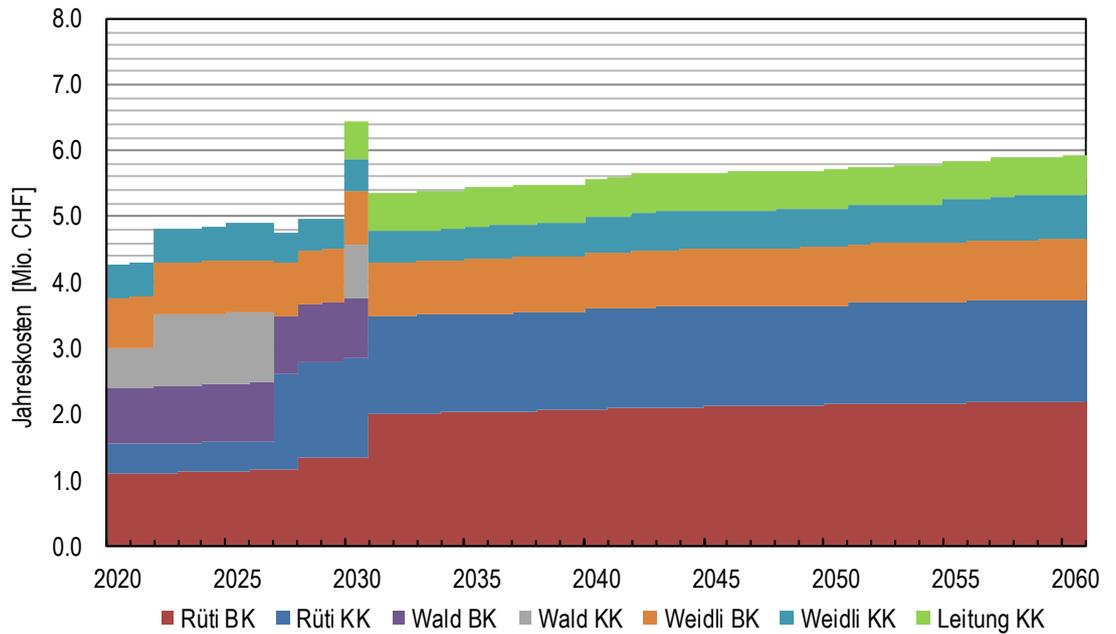


Abbildung 56: Gesamtüberblick der Jahreskosten der Variante V3: Anschluss der ARA Wald.

9.6 MEMBRANBELEBUNGSREAKTOR (MBR-VERFAHREN)

Bei der Variante 1 und 3 muss die Kapazität der ARA Rüti fast verdoppelt werden. Um diese Kapazitätssteigerung zu erreichen ist ein Umbau des konventionellen Belebtschlammverfahrens auf einen Membranbelebungsreaktor MBR geplant. Neben dem Bau einer 3. Strasse kann der MBR in die vorhanden zwei Strassen eingebaut werden. Dadurch kann die notwendige Kapazität mit minimalem zusätzlichem Flächenbedarf bereitgestellt werden.

Auch beim Alleingang der ARA Wald ist ein MBR geplant, da die Kapazität erhöht werden muss aber kein zusätzliches Land zur Verfügung steht.

Das MBR-Verfahren basiert auf dem konventionellen Belebtschlammverfahren, wobei die Trennung von Belebtschlamm und gereinigtem Abwasser anstatt mit Hilfe der herkömmlichen Nachklärbecken (Absetzung des Schlammes durch Gravitation) durch Abwasserfiltration mittels Membranen erfolgt.

Der Einsatz des MBR-Verfahrens hat in der kommunalen Abwasserbehandlung in den letzten 10–20 Jahren stark zugenommen. Die zur Anwendung empfohlene Niederdruck-Membranfiltration kann nicht nur die Nachklärung, sondern auch die Sandfiltration ersetzen, falls diese nicht Teil der EMV Stufe ist. Die Membranfiltration stellt eine physikalische Barriere dar, um die Schwebstoffe vom gereinigten Abwasser abzuscheiden. Dank der Membran-Porengrösse von etwa $0.02\ \mu\text{m}$ werden gleichzeitig auch Bakterien und Keime zurückgehalten. Eine gleichbleibend hohe Wasserqualität ist gewährleistet.

Beim MBR-Verfahren können die Belebtschlammbecken mit einem Trockensubstanz (TS) Gehalt von bis zu $9\ \text{g/l}$ betrieben werden. Dies ist 3 bis 4 mal höher als beim konventionellen Verfahren. Dadurch kann dieselbe Reinigungsleistung mit wesentlich kleinerem Beckenvolumen erzielt werden. Darüber hinaus macht eine Membranfiltration die flächenintensiven Nachklärbecken überflüssig. Das MBR-Verfahren ist eines der kompaktesten Verfahren zur biologischen Reinigung kommunaler Abwässer.

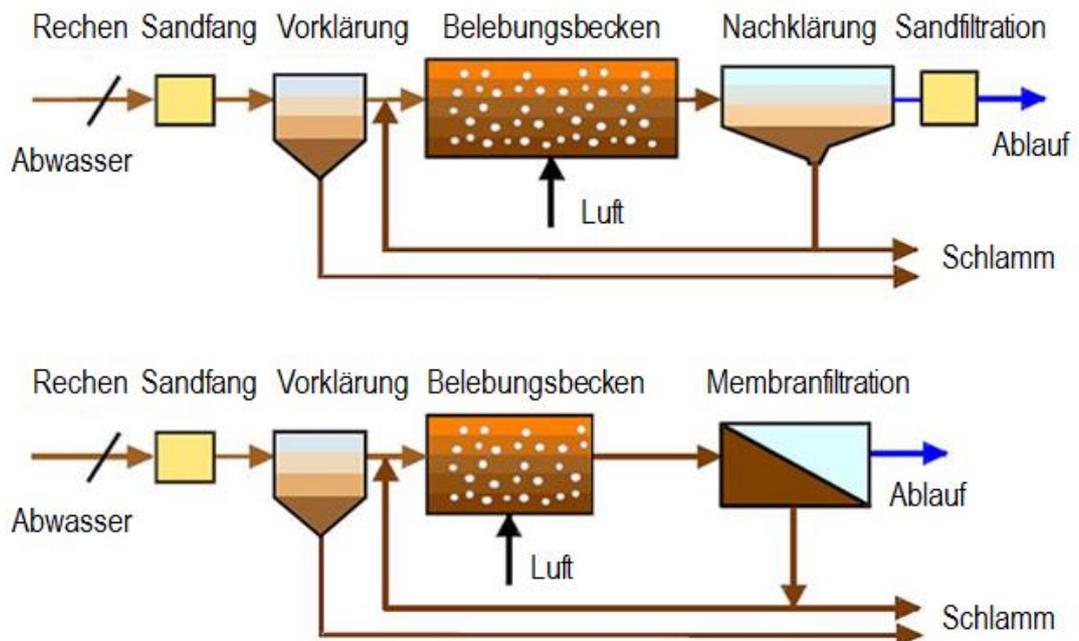


Abbildung 57: Vergleich der Fließschemata des konventionellen Belebtschlammverfahrens (oben) und des MBR-Verfahrens (unten).

Vorteile des MBR-Verfahrens:

- Kann in bereits bestehenden Becken realisiert werden, wenn diese genügend tief sind
- Erfüllung strengster Einleitungsbedingungen
- Kompaktes Design: bis 50% weniger Flächenbedarf als beim konventionellen Belebtschlammverfahren
- Wenig Reinigungsstufen
- Hoher TS-Gehalt erlaubt Betrieb mit hohem Schlammalter, was die Bildung spezialisierter Bakterienstämme ermöglicht. Dadurch ergeben sich vollständige Nitrifikation und erhöhter Abbau schwerer abbaubarer organischer Substanzen.
- Zukunftsorientiert für steigende Anforderungen an die Reinigungsleistung
 - Antibiotikaresistente Keime
 - Mikroplastik

Nachteile des MBR

- Erfordert periodische chemische Reinigung der Membranen (monatlich bis halbjährlich)
- Eingeschränkte Toleranz gegenüber abrasiven und faserigen Materialien, wie z. B. Sand und Haare. Deshalb ist eine effektive mechanische Vorreinigung erforderlich (Feinrechen)
- Die Ansammlung von Feststoffen und Schlamm zwischen Membranfasern oder -platten kann die Öffnungen der Membranen verstopfen/beschädigen
- Mit der Zeit zunehmende Verstopfung der Membranporen (Membranfouling)
- Hoher Energieverbrauch zur Überwindung des Membranwiderstands beim Permeatabzug mittels Pumpen und der Reinigung der Membranen mittels Pressluft
- Hohe Anforderungen an die Belüftung im Belebungsbecken (hoher TS-Gehalt)
- Membran Austausch alle 10 bis 15 Jahre
- Erhöhter Betriebsaufwand

10 ABWASSERLEITUNG

10.1 ÜBERSICHT

Für die Aufhebung der ARA Wald und der ARA Weidli mit dem zeitgleichen Anschluss der beiden Anlagen an die ARA Rüti wurden verschiedene Abschnitte gebildet und Varianten geprüft.

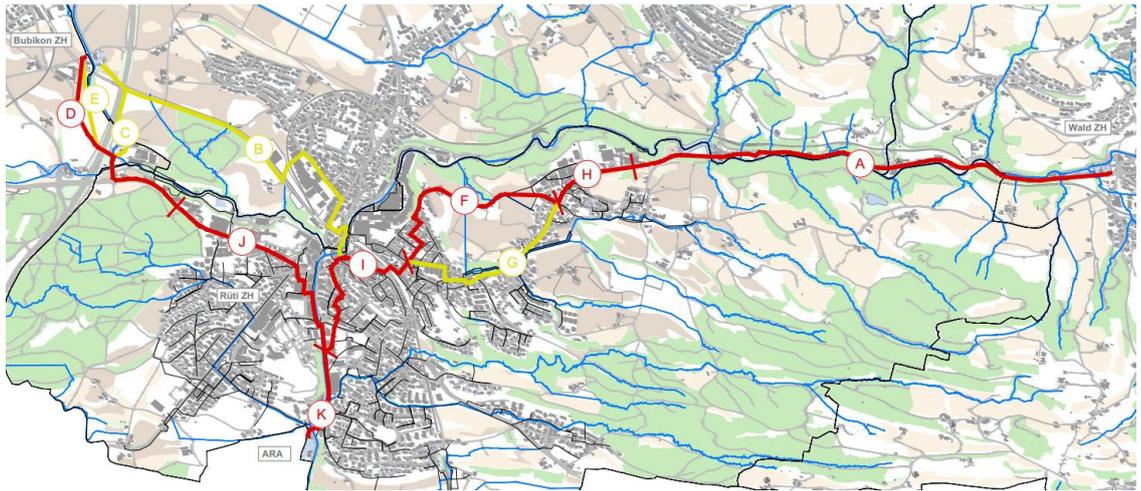


Abbildung 58: Mögliche Linienführungen der Verbindungsleitung ab den ARA Wald und ARA Weidli zur ARA Rüti.

Der Übersichtsplan (Abbildung 58) ist in Anhang 1 in voller Grösse einsehbar.

Tabelle 14: Abschnittsdefinition.

Abschn./ Variante	Beschreibung
A	Neubau Verbindung ARA Wald bis Anfang Netz Rüti, inkl. 1 PW
B	verworfen Alternative zu D
C	verworfen Alternative zu D
D	Neubau Verbindung ARA Bubikon bis Anfang Netz Rüti, inkl. 1 PW
E	verworfen Alternative zu D
F	Neubau und Kanalvergrößerung, Alternative zu G, um der Kantonsstrasse auszuweichen. Beinhaltet Neubau PW Haltberg (Ohnehinkosten CHF 0.75 mio)
G	verworfen Alternative zu F
H	Kanalvergrößerung Netz Rüti Seite Wald
I	Kanalvergrößerung Netz Rüti Seite Wald, Querung SBB <u>nicht</u> betroffen
J	Kanalvergrößerung Netz Rüti Seite Bubikon
K	Kanalvergrößerung Netz Rüti nach Vereinigung Seiten Wald/Bubikon

10.2 DIMENSIONIERUNGSGRUNDLAGEN

Als Dimensionierungswassermenge für die Ableitung der ARA Wald und ARA Weidli werden je $Q_{dim} = 150 \text{ l/s}$ zugrunde gelegt (Abschnitte A und D).

Für die beanspruchten Kanalisationsleitungen innerhalb der Gemeinde Rüti werden pro Haltung gemäss Listenrechnung GEP je 150 l/s addiert. Überschreitet die neue Auslastung nach Strickler die Haltung gemäss SIA 190, wird sie als Neubau in entsprechend grösserem Durchmesser in den Kosten pro Abschnitt abgebildet.

In einem Vorprojekt sind die Leitungsdurchmesser zwingend im MIKE-URBAN-Modell der Gemeinde Rüti für den Prognosezustand zu überprüfen. Dieses Modell wird im Rahmen der Aktualisierung des GEP durch die HOLINGER AG erstellt. Zum Zeitpunkt der Abgabe dieses Berichts ist das Modell jedoch noch nicht fertig gestellt.

Die Druckleitungen wurden in paralleler Ausführung geplant und dafür die Investitionskosten geschätzt. Damit ist bei Unterhaltsarbeiten, Sanierungen und ungeplanten Ausserbetriebnahmen ein durchgängiger Betrieb gewährleistet (Redundanz).

10.3 ANSCHLUSS SEITE WALD

Für den Anschluss Seite Wald wird Kanalneubau von der ARA Wald bis an den Beginn des Kanalisationsnetzes der Gemeinde Rüti benötigt (Abschnitt A), zudem wird der Haltungsweise Ausbau im Bestand des Kanalisationsnetzes der Gemeinde Rüti notwendig (Abschnitte H, F, I, K).

10.3.1 Abwasserleitung Abschnitt A

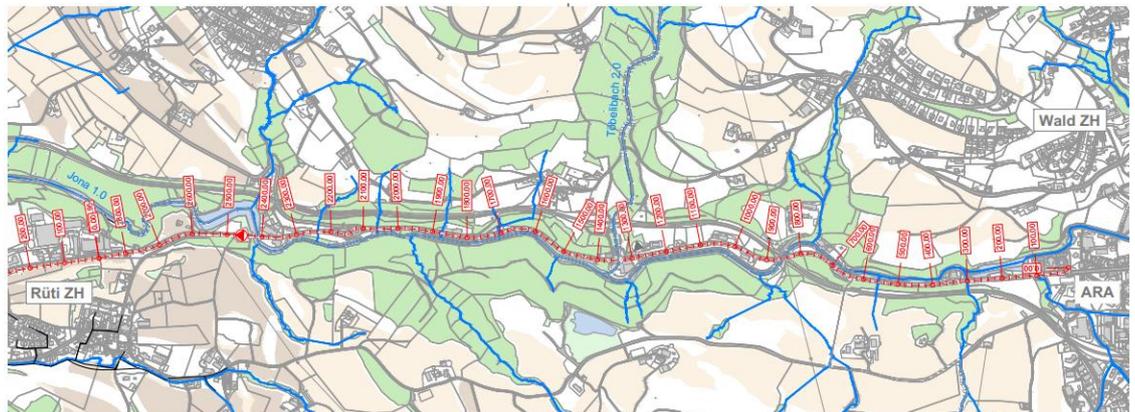


Abbildung 59: Linienführung Abschnitt A.

Abbildung 59 ist in Anhang 1 in voller Grösse einsehbar. Die gesamte Abschnittslänge beträgt rund 2880 m.

In Abschnitt A folgt die Freispiegelleitung DN 400 komplett der Rütistrasse. Aufgrund des Terrains ist nach der Querung der Jona bei km 2+460 ein Pumpwerk notwendig. Der notwendige Platz vor Ort ist vorhanden, um das Pumpwerk ausserhalb von Gewässerraum (nach

den Übergangsbestimmungen) und Wald zu erstellen. Die zugehörige Druckleitung DN 200 ist rund 420 m lang. Die gesamte Leitungslänge ist im offenen Graben zu erstellen.

Pumpwerk Grundtal (Wald, km 1+280): Die Liegenschaften entlang der Rütistrasse und Walderstrasse mit Anschluss an das Pumpwerk Grundtal können mit Rückbau des Pumpwerkes künftig im Freispiegel entwässert werden. Die Pumpendruckleitung zur ARA Wald kann somit ausser Betrieb genommen werden (in Kostenschätzung nicht berücksichtigt).

Pumpwerk Pilgersteg (Dürnten, km 2+2480): Die Liegenschaften entlang der Pilgerstrasse, Jakobsweg und Walderstrasse mit Anschluss an das Pumpwerk Grundtal (km 2+380) können mit Rückbau des Pumpwerkes künftig im Freispiegel entwässert werden. Die Pumpendruckleitung zur ARA Weidli kann somit ausser Betrieb genommen werden (in Kostenschätzung nicht berücksichtigt).

10.3.2 Abwasserleitung Abschnitt H



Abbildung 60: Linienführung Abschnitt H.

Abbildung 60 ist in Anhang 1 in voller Grösse einsehbar. Die gesamte Abschnittslänge beträgt rund 520 m.

In Abschnitt H folgt die Freispiegelleitung komplett dem Bestand an selber Lage vom Kanalisationsanfang in der Walderstrasse bis zur Kreuzung Walderstrasse/Haltbergstrasse. Der Bestand muss aufgrund der zu geringen hydraulischen Kapazität auf der gesamten Länge komplett ersetzt und vergrössert werden.

10.3.3 Abwasserleitung Abschnitt F

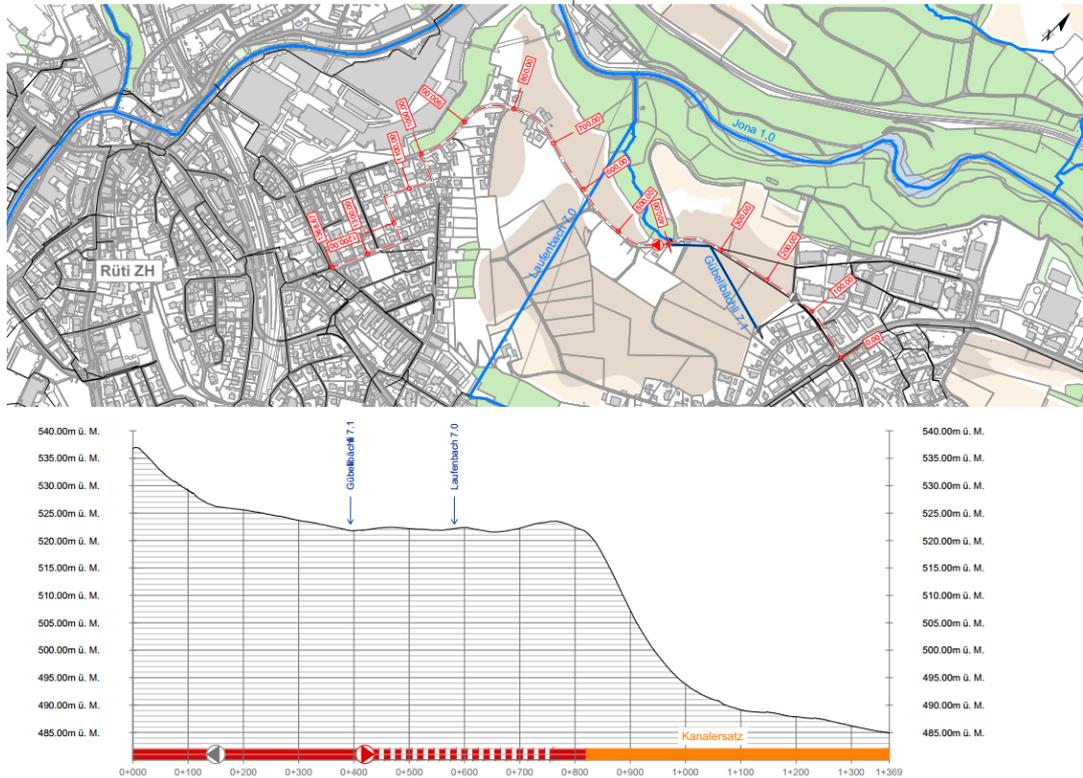


Abbildung 61: Linienführung Abschnitt F.

Abbildung 61 ist in Anhang 1 in voller Grösse einsehbar. Die gesamte Abschnittslänge beträgt rund 1370 m.

Das bestehende Pumpwerk Haltberg in der Gemeinde Rüti soll erneuert werden. Dazu liegt vom Ingenieurbüro Schulthess + Dolder AG eine Studie vom 10. Oktober 2019 vor. Dieser Umstand veranlasste die Gemeinde Rüti dazu, die HOLINGER AG zu beauftragen, eine alternative Linienführung zum Abschnitt G zu prüfen, um die Kantonsstrasse vor baulichen Eingriffen nach Möglichkeit zu schonen. Abschnitt F stellt diese Alternative dar.

Im Abschnitt F folgt die Freispiegelleitung ab der Kreuzung Walderstrasse/Haltbergstrasse der Haltbergstrasse in westlicher Richtung und löst somit die bestehende Druckleitung des Pumpwerks Haltberg ab. Aufgrund des Terrains ist nach der Querung des Gübelibächlis bei km 0+420 ein Pumpwerk notwendig. Der notwendige Platz vor Ort ist vorhanden, um das Pumpwerk ausserhalb von Fruchtfolgefläche, Gewässerraum (nach den Übergangsbestimmungen) und Wald zu erstellen. Die Zugehörige Druckleitung DN 200 ist rund 340 m lang.

Ab km 0+760 ist wieder eine Freispiegelleitung vorgesehen. Die bestehende Freispiegelleitung im Wiberg-Quartier muss aufgrund der zu geringen hydraulischen Kapazität auf der gesamten Länge komplett ersetzt und vergrössert werden. Die Variante F endet an der Ecke Rosenbergstrasse/Konsumstrasse. Die gesamte Leitungslänge ist im offenen Graben zu erstellen.

10.3.4 Abwasserleitung Abschnitt I

Der Abschnitt I beginnt an der Ecke Rosenbergstrasse/Konsumstrasse und führt im Bestand bis zur Kanalvereinigung in der Werkstrasse auf Höhe der Liegenschaft Werkstrasse 35.

Der gesamte Abschnitt weist eine Länge von 1130 m auf. Der Bestand muss aufgrund der zu

geringen hydraulischen Kapazität jedoch nur auf einer Länge von total 280 m ersetzt und vergrössert werden. Nicht betroffen davon ist die Unterquerung der SBB-Gleise. Der Kanalersatz ist im offenen Graben zu erstellen.

Die Bestehende Linienführung des Kanals südwestlich der Ferrachstrasse verläuft zu grossen Teilen über Privatparzellen und unterquert die Liegenschaften Werkstrasse 31 und 35. Gegenüber der bestehenden Linienführung soll in einem allfälligen Vorprojekt eine Alternative in der Werkstrasse geprüft werden.

Der weitere Verlauf der Kanalisation bis zur Kläranlage Rüti wird im Kapitel 10.5 erläutert. Dieser Abschnitt wird im Falle eines Zusammenschlusses von beiden anzuschliessenden Gemeinden benutzt.

10.3.5 Verworfenen Varianten

Eine komplett grabenlose Alternative zu Abschnitt A (Abbildung 58) wurde ohne tiefere Prüfung rasch wieder verworfen. Folgende Gründe sprechen gegen eine grabenlose Variante:

- Der grabenlose Laufmeterpreis liegt rund um den Faktor 1.5 höher als im offenen Graben mit 2 m Sohlentiefe.
- Grabenlose Bauverfahren bergen immer ein Risiko, dass es zu Richtungsabweichungen kommt. Je länger der Vortrieb, umso grösser das Risiko. Bei der Verbindung von Wald nach Rüti betrifft dies eine Distanz von rund 2.5 km - 3.0 km.
- Grabenlose Leitungsabschnitte mit einer Länge von über 400 m sind im Unterhalt ungünstig, da Kanal-TV und Kanalspülung an ihre Grenzen stossen. Ebenso sind die Einsatzmöglichkeiten von Inlinern später nicht mehr gegeben.
- In grabenlos erstellten Kanalabschnitten sind Anschlussleitungen kaum möglich. Die Aufhebung von umliegenden Pumpwerken wäre somit nicht gegeben.

Der Abschnitt G (Abbildung 58) stellt eine Variante zum Abschnitt F (Kapitel 10.3.3) dar. Beide haben denselben Start- und Zielschacht. Die Linienführung von Abschnitt G folgt dem aktuellen Bestand und liegt grossmehrheitlich in der Kantonsstrasse.

Obwohl die Variante G streckenmässig kürzer und finanziell günstiger als Variante F ist, wurde sie von der Gemeinde Rüti verworfen, da die Variante G die Kantonsstrasse stark beeinträchtigt, während die Variante F primär durch die wenig frequentierte Haltbergstrasse und das Wiberg-Quartier führt, wobei letzteres grundsätzlich einen hohen Erneuerungsbedarf in der Kanalisation hat.

10.4 ANSCHLUSS SEITE BUBIKON (ARA WEIDLI)

Für den Anschluss Seite Bubikon wird Kanalneubau von der ARA Weidli bis an den Beginn des Kanalisationsnetzes der Gemeinde Rüti benötigt (Abschnitt D), zudem wird der Haltingsweise Ausbau im Bestand des Kanalisationsnetzes der Gemeinde Rüti notwendig (Abschnitt J).

10.4.1 Abwasserleitung Abschnitt D

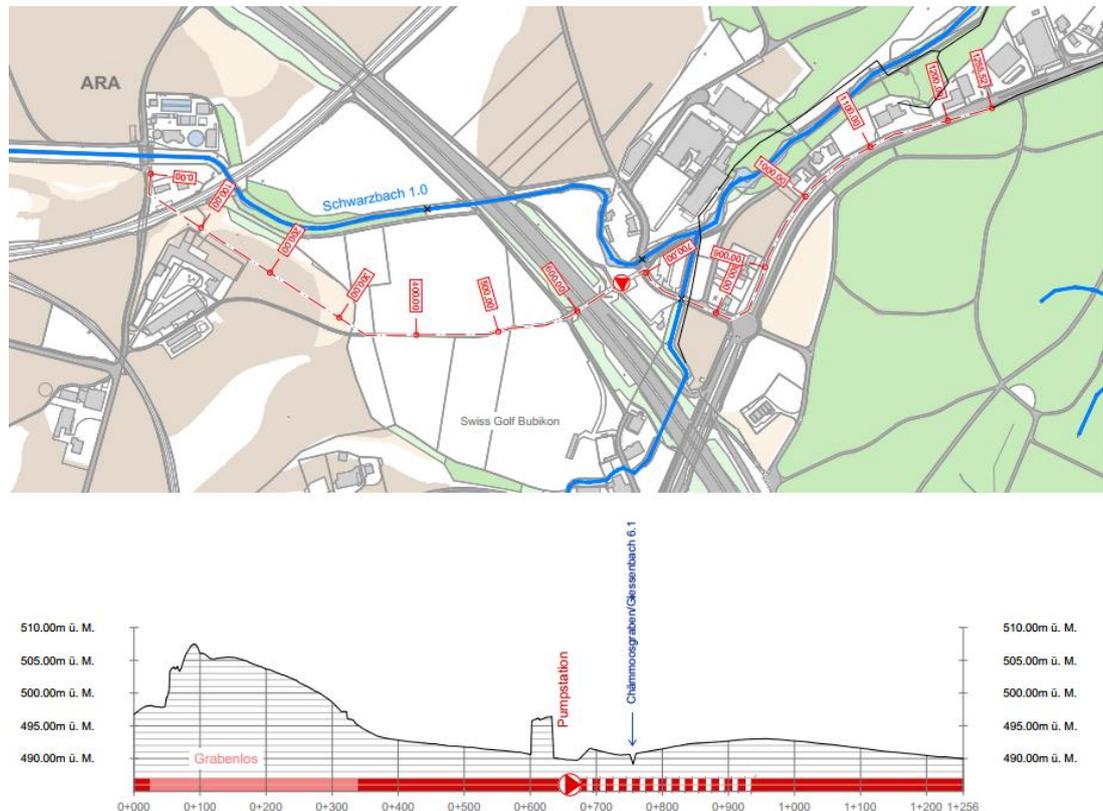


Abbildung 62: Linienführung Abschnitt D.

Abbildung 62 ist in Anhang 1 in voller Grösse einsehbar. Die gesamte Abschnittslänge beträgt rund 1255 m.

Abschnitt D beginnt vor der Unterquerung des Schwarzenbachs durch den Hauptzulauf zur ARA Weidli. Ab diesem Punkt wird die Freispiegelleitung DN 400 für rund 25 m in südliche Richtung geführt. Ab da unterquert die Freispiegelleitung terrainbedingt die SBB-Gleise und die Geländeerhebung des Ritterhauses in einer grabenlos zu erstellenden Strecke von rund 310 m. Das Ritterhaus selbst wird dabei nicht unterquert. Ebenfalls liegt die grabenlos zu erstellende Strecke ausserhalb des Gewässerraums (nach den Übergangsbestimmungen).

Etwa ab km 0+335 verläuft die Linienführung im offenen Graben im Ritterhausweg über den Golfplatz Bubikon. Die Unterquerung der Autobahn erfolgt ebenfalls im offenen Graben in der niveaufreien Unterführung. Direkt nach der Unterführung ist aufgrund des Terrains bei km 0+660 ein Pumpwerk notwendig. Der notwendige Platz vor Ort ist vorhanden, um das Pumpwerk ausserhalb des Gewässerraums (nach den Übergangsbestimmungen) zu erstellen. Die Zugehörige Druckleitung DN 200 ist rund 280 m lang. Die gesamte Leitungslänge der Druckleitung ist im offenen Graben zu erstellen. Die Druckleitung endet etwa bei km 0+940 in der Spitalstrasse. Ab da verläuft die neu zu erstellende Kanalisationsleitung wieder als Freispiegelleitung bis zum Anschluss an das bereits bestehende Kanalisationsnetz in Rüti.

Die Gebiete westlich der Autobahn, welche heute durch das Pumpwerk Schwimmbad dem Kanalisationsnetz in Rüti angeschlossen sind, können nach aktueller Abschätzung nicht dem neu zu erstellenden Pumpwerk gemäss Variante D angehängt werden. Ebenso verhält es sich mit dem Gewerbezentrum an der Techcenterstrasse. Grund ist die Tiefe der Kanalsole am entsprechenden Punkt. Daher wird in der vorliegenden Studie davon ausgegangen, dass

das bestehende Entwässerungssystem in diesem Bereich bestehen bleibt.

10.4.2 Abwasserleitung Abschnitt J

Der Abschnitt J beginnt in der Spitalstrasse auf Höhe der Liegenschaft Spitalstrasse 70 und führt im Bestand bis zur Kanalvereinigung in der Werkstrasse auf Höhe der Liegenschaft Werkstrasse 35.

Der gesamte Abschnitt weist eine Länge von 1085 m auf. Der Bestand muss aufgrund der zu geringen hydraulischen Kapazität auf einer Länge von total 1050 m ersetzt und vergrössert werden. Die gesamte Leitungslänge ist im offenen Graben zu erstellen.

Im Falle eines Vorprojekts ist auf die Einbindung des Projekts "RB Bandwies" in die Kanalneubauten einen grossen Fokus zu legen. Zudem sind im Perimeter zwischen dem Pfauenplatz und der Querung der Jona alternative Linienführungen zu prüfen.

Der weitere Verlauf der Kanalisation bis zur Kläranlage Rüti wird im Kapitel 10.5 erläutert. Dieser Abschnitt wird im Falle eines Zusammenschlusses von beiden anzuschliessenden Gemeinden benutzt.

10.4.3 Verworfenne Varianten

Die Variante B Verbindung südlich entlang der SBB-Gleise wurde geprüft und mit der Zustimmung der Vertreter der Gemeinden Bubikon und Rüti Zugunsten der Variante D verworfen. Folgende Gründe sprechen gegen Variante B:

- Notwendigkeit von 2 Pumpwerke (hohe Betriebskosten)
- Beide Pumpwerk-Standorte sehr nahe an Bahndamm SBB notwendig (innerhalb FFF)
- Zusätzliche SBB-Unterquerung in Richtung Dürnten
- Beanspruchung (inkl. Eingriff) in Kanalnetz Dürnten
- Linienführung zwischen SBB und Waldfläche führt zu vielen Problemen und Mehrkosten (Bewilligungsfähigkeit, Baustellenorganisation und Materialflüsse, Monitoring der SBB-Gleise bez. Setzungen Zugänglichkeit im Unterhalt)
- Linienführung entlang SBB

Die Abschnitte C und E stellen Untervarianten der Variante D dar. Sie sind sich preislich alle sehr ähnlich, doch weisen die Varianten C und E anderweitig gravierende Nachteile auf.

Variante C hätte ein zusätzliches und sehr tiefliegendes Pumpwerk in der Landwirtschaftszone nach der grabenlosen Kreuzung von SBB-Gleisen und Autobahn notwendig gemacht. Bei Variante E wäre Grabenbau oder grabenloser Vortrieb quer über den Golfplatz Bubikon erforderlich gewesen. Während der grabenlose Vortrieb immer Risiken birgt und generell teurer ist, wäre eine Querung des Golfplatzes im offenen Graben kaum zumutbar.

Auf der Basis dieser Fakten wurden die Untervarianten C und E von Vertreter der Gemeinden Bubikon und Rüti Zugunsten der Variante D verworfen.

10.5 VEREINIGUNGSSTRECKE ABSCHNITT K

Der Abschnitt K beginnt bei der Kanalvereinigung in der Werkstrasse auf Höhe der Liegenschaft Werkstrasse 35 und verläuft im Bestand bis zur Kläranlage. Der gesamte Abschnitt

weist eine Länge von rund 460 m auf. Der Bestand muss aufgrund der zu geringen hydraulischen Kapazität auf der gesamten Länge ersetzt und vergrössert werden. Die gesamte Leitungslänge ist im offenen Graben zu erstellen.

Die Hydraulische Überlastung tritt in jedem Fall (nur Anschluss ARA Wald, nur Anschluss ARA Weidli, Anschluss ARA Wald und Weidli) auf.

10.6 KOSTEN KANALBAU

Die Kosten der einzelnen Abschnitte (A, D, F, H, I, J, K) wurden auf Basis von GUP-Rohren im Verlegeprofil U4 (vollständig einbetoniert) erstellt und in der Strasse liegend erstellt.

Aufgrund der Verkehrsdichte in Rüti wurden auf Bitten der Gemeinde die kalkulierten Kosten der Abschnitte I, J und K (in Ortszentrum liegend) mit dem Faktor 2 multipliziert. Somit sind jegliche Massnahme und Kostensteigerungen abgedeckt, welche aus Sicht der Gemeinde notwendig werden, um Verkehrsbehinderungen markant zu verringern. Die Wahl des Faktors 2 beruht auf der Analyse der Kostensteigerung eines Kanalisationsprojekts, welches im Jahr 2019 erstellt wurde. In Tabelle 15 sind die Kosten für den Kanalbau dargestellt.

Tabelle 15: Baukosten pro Abschnitt.

Abschn./ Variante	Beschreibung	Länge [m]	Baulänge [m]	Kosten in Mio. Fr. ± 30% inkl. BNK, UVG & Honorar
A	Neubau Verbindung ARA Wald bis Anfang Netz Rüti, inkl. 1 PW	2880	2880	7.1
B	verworfen Alternative zu D	---	---	---
C	verworfen Alternative zu D	---	---	---
D	Neubau Verbindung ARA Bubikon bis Anfang Netz Rüti, inkl. 1 PW	1255	1255	3.9
E	verworfen Alternative zu D	---	---	---
F	Neubau und Kanalvergrösserung, Alternative zu G, um der Kantonsstrasse auszuweichen. Beinhaltet Neubau PW Haltberg	1370	1370	4.0
G	verworfen Alternative zu F	---	---	---
H	Kanalvergrösserung Netz Rüti Seite Wald	520	520	1.3
I	Kanalvergrösserung Netz Rüti Seite Wald, Querung SBB <u>nicht</u> betroffen	1130	280	4.7
J	Kanalvergrösserung Netz Rüti Seite Bubikon	1085	1050	6.9
K	Kanalvergrösserung Netz Rüti nach Vereinigung Seiten Wald/Bubikon	460	460	6.7
Total	Alle Teilstrecken	8735	7850	34.7

Bei der Aufhebung einer ARA, die EMV pflichtig ist, werden die anrechenbaren Kosten, welche das BAFU an die EMV Stufe bezahlt würde, an die Verbindungsleitung bezahlt. Daraus resultieren für die Anschlussvarianten folgende Netto-Kosten:

Die anrechenbaren Kosten für die EMV Stufe betragen:

ARA Wald: $75\% \times 1.89 \text{ Mio. CHF} = 1.42 \text{ Mio. CHF}$

ARA Weidli: $75\% \times 2.40 \text{ Mio. CHF} = 1.80 \text{ Mio. CHF}$

Kosten inkl. BNK, UVG, Honorar, abzüglich anrechenbare EMV Kosten (75%)

Zusammenschluss V1:

- Leitung Wald – Rüti: 19.1 Mio. CHF
- Leitung Weidli – Rüti: 12.4 Mio. CHF
- Total 31.5 Mio. CHF

Zusammenschluss V2:

- Leitung Weidli – Rüti: 15.5 Mio. CHF

Zusammenschluss V3:

- Leitung Wald – Rüti: 22.1 Mio. CHF

11 VARIANTENVERGLEICH

11.1 GESAMTWIRTSCHAFTLICHKEIT

Basis für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bildet die VSA-Empfehlung 'Investitionsvergleichsrechnung in der Abwasserentsorgung' von 2017. Über Alleingang oder Zusammenschluss der ARA Rüti, Wald und Weidli kann nur mit Hilfe einer Vergleichsrechnung über einen Investitionszyklus hinweg entschieden werden. Dabei werden für alle geprüften Szenarien die Jahreskosten für den gesamten Betrachtungszeitraum berechnet. Die Jahreskosten setzen sich aus den Kapital- und den Betriebskosten zusammen. Letztere wurden anhand der B5 Formulare der ARAs und gemäss der VSA Publikation 'Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung' von 2011 abgeschätzt. Diese zeigt, dass die spezifischen Betriebskosten (CHF/EW-a) einer ARA umso geringer sind, je mehr Einwohner angeschlossen sind. Die Abbildung 63 zeigt die statistische Auswertung der Betriebskosten bezogen auf die Ausbaugrösse in Einwohnerwerten EW von Schweizer ARAs.

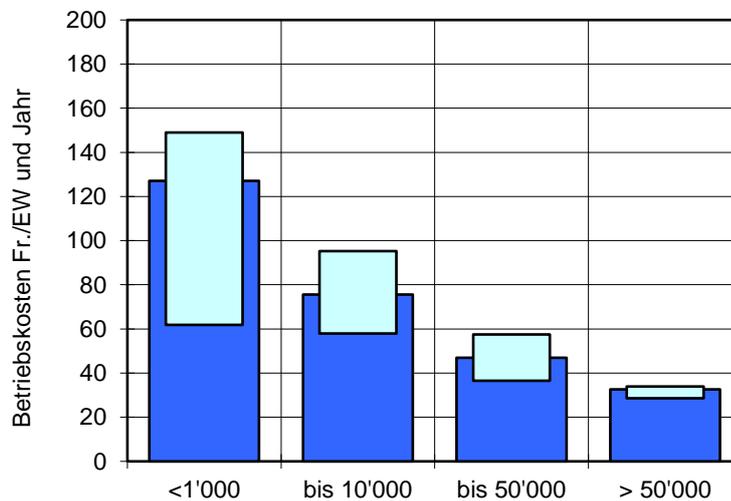


Abbildung 63: Spezifische Betriebskosten einer ARA in Abhängigkeit der Ausbaugrösse EW.

Die Abbildung 64 zeigt die spezifischen Betriebskosten aller erfassten ARAs im Rahmen der VSA Publikation 'Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung'. Durch die Auswertung der Daten wurden die Funktionen für den Mittelwert und den 75% Vertrauensbereich berechnet. Diese Funktionen wurden verwendet, um zusammen mit dem Bevölkerungswachstum die zukünftigen Betriebskosten für die ARAs zu berechnen.

Für die Einordnung der ARA Rüti, Wald und Weidli wurden die aktuellen Betriebskosten aus den B5-Formularen verwendet. Daraus wurde die Position der ARAs in der Abbildung 64 festgelegt und die genaue Funktion bestimmt. Auffallend ist, dass alle drei ARAs Betriebskosten über dem Durchschnitt aufweisen. Grund dafür ist, dass im Kanton Zürich im Einzugsgebiet von Seen eine zusätzliche Reinigungsstufe (Filtration) verlangt wird. Diese Filtration ist bei anderen ARAs nicht Standard. Durch diese Filtration wird einerseits eine bessere Reinigungsleistung erzielt, andererseits entstehen aber auch höhere Betriebskosten. Weiteres Kriterium für die höheren Betriebskosten ist das höhere Preisniveau im Kanton Zürich.

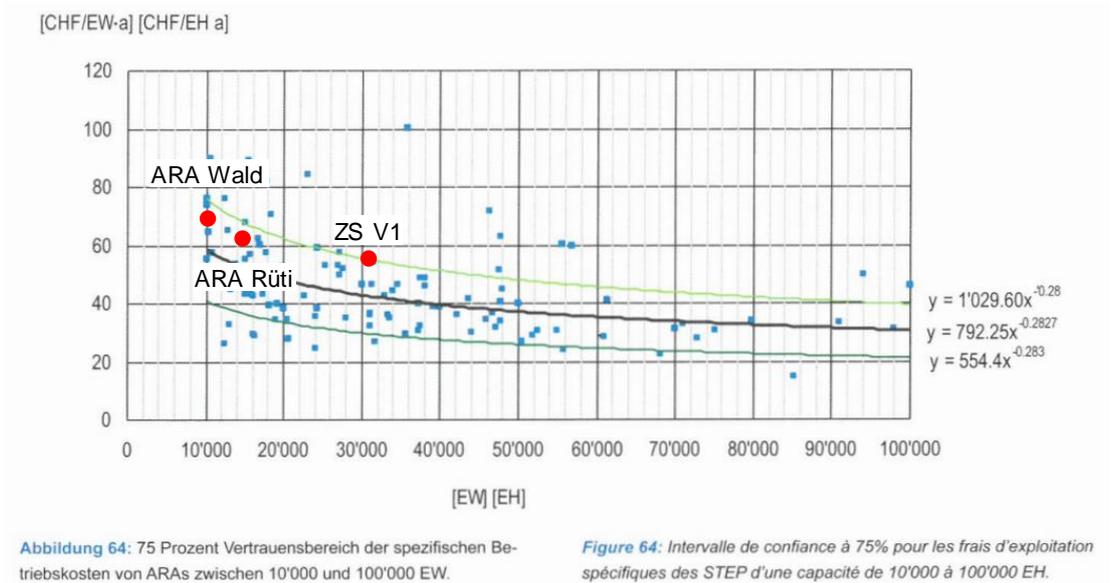
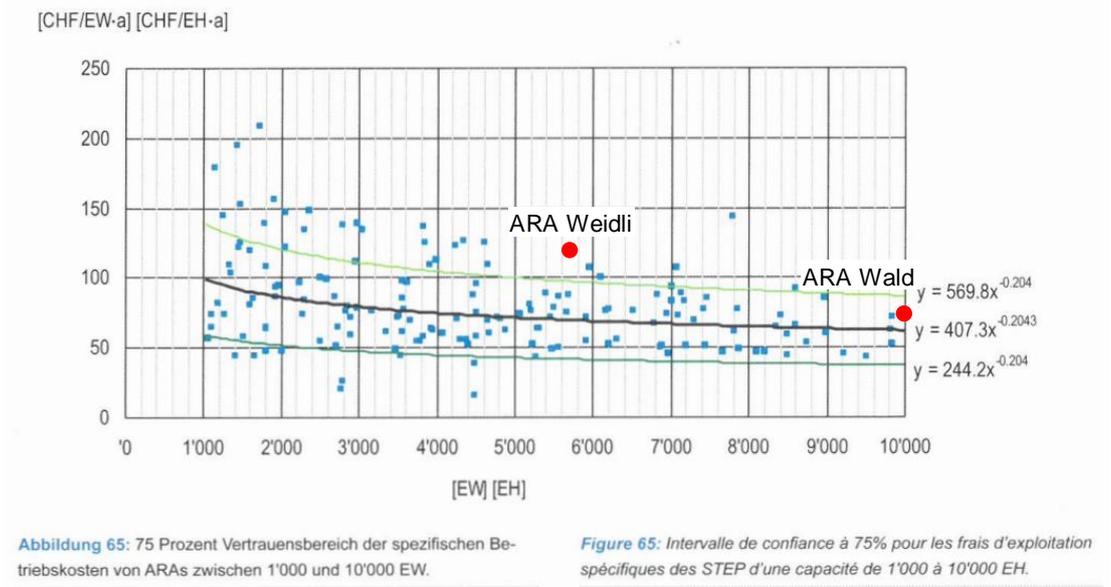


Abbildung 64: Aktuelle spezifische Betriebskosten der ARA Rüti, Wald und Weidli aus den B5 Formularen im Vergleich mit anderen ARAs in der Schweiz. Anhand der Funktion sind die spezifischen Betriebskosten für den Zusammenschluss ZS V1 berechnet worden.

Um die Gesamtwirtschaftlichkeit von Zusammenschluss und Alleingang zu vergleichen, wurden die prognostizierten Jahreskosten der beiden Varianten subtrahiert. Werden beim Zusammenschluss tiefere Jahreskosten als beim Alleingang verzeichnet, führt dies bei der Beurteilung der Varianten im betreffenden Jahr bei Realisierung des Zusammenschlusses zu einer Einsparung. Wenn der Alleingang günstiger ist, ist ein Verlust zu verzeichnen. Werden die Jahreskostendifferenzen im ganzen Betrachtungszeitraum addiert, resultiert das mit den Varianten einher gehende Minder- respektive Mehrkostenpotential.

In Tabelle 16 sind die Jahreskosten im Stichjahr 2050 dargestellt. Gesamtwirtschaftlich gesehen sind alle Zusammenschluss Varianten dem Alleingang zu bevorzugen. Die Variante V2 ist das wirtschaftlichste Szenario mit den tiefsten Jahreskosten.

Tabelle 16: Jahreskosten im Jahr 2050 der betrachteten Varianten.

Jahreskosten 2050 [Mio. CHF/a]	V0 Alleingang	V1	V2	V3
ARA Rüti	2.60	5.48	3.43	4.23
ARA Wald	2.00		2.00	
ARA Weidli	1.47			1.47
Gesamtwirtschaftlichkeit	6.08	5.48	5.43	5.71

11.1.1 Zusammenschluss V1

Durch die vollständige Zentralisierung in Rüti können im Vergleich zum Alleingang der drei ARAs **bis 2060 rund 15 Mio. CHF Minderkosten** verzeichnet werden. Im Stichjahr 2050 sind die Jahreskosten bei der Variante V1 0.60 Mio. CHF tiefer als der Variante V0.

In Abbildung 65 sind die aufsummierten Minderkosten grafisch dargestellt. Es lassen sich folgende Punkte erkennen:

1. Bis 2030: Die Jahreskosten der beiden Varianten sind rund gleich hoch. Im Alleingang sind die Investitionen für die Instandhaltung höher, beim Zusammenschluss werden die Restbuchwerte in kürzerer Zeit abgeschrieben und der grössere Ausbau in Rüti beginnt 2027.
2. 2030: Die Rückbauten im Jahr 2030 werden direkt abgeschrieben, deshalb fallen die Kosten ins Negative (Mehrkosten der Variante V1 gegenüber V0).
3. Ab 2030: Aufgrund der Grösse und den daraus resultierenden tieferen spezifischen Betriebskosten und nachhaltigeren Investitionen in die Leitung mit tieferen Kapitalkosten entstehen jährlich wiederkehrende Minderkosten. Diese summieren sich bis ins Jahr 2060 auf 19 Mio. CHF.

Die Betrachtung der Kosten zeigt, dass eine vollständige Zentralisierung in Rüti gegenüber dem Alleingang der einzelnen ARAs aus gesamtwirtschaftlich Sicht sinnvoll ist.

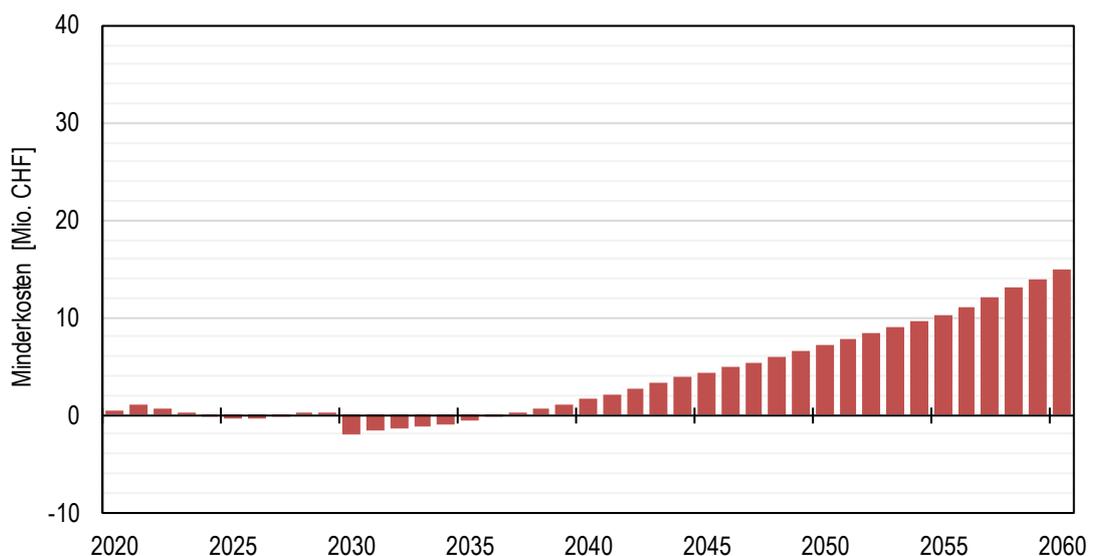


Abbildung 65: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss V1 und Alleingang V0 aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

11.1.2 Zusammenschluss V2

Durch den Anschluss der ARA Weidli an Rüti und den Weiterbetrieb der ARA Wald können im Vergleich zum Alleingang der drei ARAs **bis 2060 rund 19 Mio. CHF Minderkosten** verzeichnet werden. Im Stichjahr 2050 sind die Jahreskosten der Variante V2 0.65 Mio. CHF tiefer als bei der Variante V0.

In Abbildung 66 sind die aufsummierten Minderkosten grafisch dargestellt. Es lassen sich folgende Punkte erkennen:

1. Bis 2026: Die Jahreskosten des Zusammenschlusses V2 sind höher als im Alleingang. Die Abschreibung des Restbuchwertes der ARA Weidli in kürzerer Zeit generiert erhöhte Jahreskosten. Es entstehen Mehrkosten bei der Variante V2 im Vergleich zu V0.
2. Ab 2027: Beim Zusammenschluss V2 wird nicht auf zwei ARAs investiert, sondern ausschliesslich in Rüti. Dies führt zu tieferen Jahreskosten.
3. 2030: Der Rückbau im Jahr 2030 wird direkt abgeschrieben, deshalb entstehen für dieses Jahr noch einmal Mehrkosten.
4. Ab 2030: Aufgrund der Grösse und den daraus resultierenden tieferen spezifischen Betriebskosten und nachhaltigeren Investitionen in die Leitung mit tieferen Kapitalkosten entstehen jährlich wiederkehrende Minderkosten. Diese summieren sich bis ins Jahr 2060 auf 22 Mio. CHF.

Die Betrachtung der Kosten zeigt, dass der Anschluss der ARA Weidli an die ARA Rüti und den Weiterbetrieb der ARA Wald gegenüber dem Alleingang der einzelnen ARAs aus gesamtwirtschaftlich Sicht sinnvoll ist.

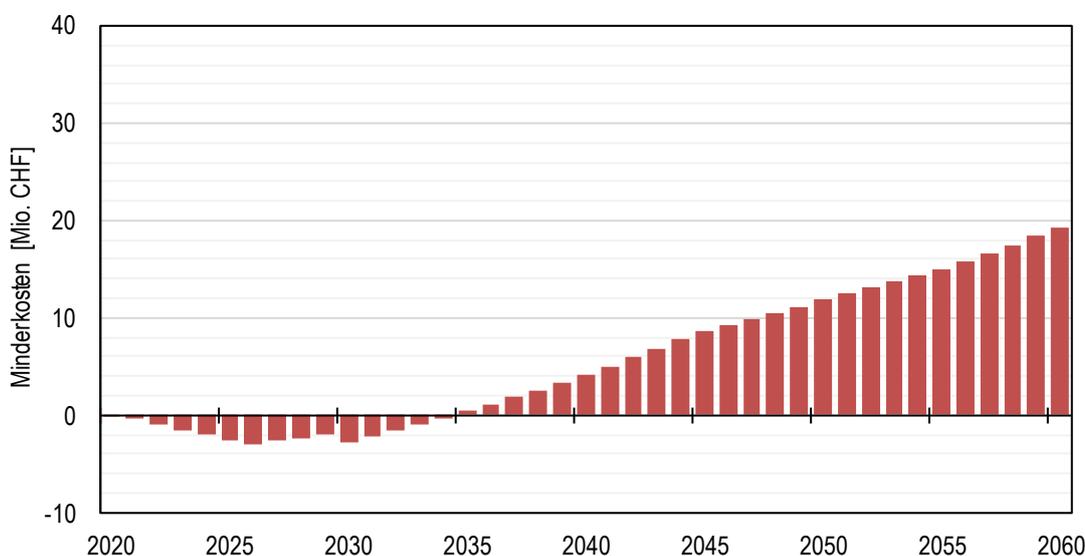


Abbildung 66: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss V2 und Alleingang V0 aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

Vergleich mit V1: Vollständige Zentralisierung in Rüti:

Die Investitions- und Betriebskosten pro Einwohner der ARA Weidli sind aufgrund der Grösse der ARA vergleichsweise hoch. Mit einem Anschluss können diese Kosten auf das Niveau der ARA Rüti reduziert werden. In Rüti wird weiterhin das konventionelle Belebtschlammverfahren betrieben, welches geringere Investitionen verlangt und tiefere Betriebskosten als das MBR-Verfahren bei der Variante V1 hat. Dadurch entstehen deutliche Minderkosten. Zusätzlich wird die teurere Verbindungsleitung von der ARA Wald bis nach Rüti nicht gebaut. Dadurch sind die Minderkosten der Variante V2 höher als V1.

11.1.3 Zusammenschluss V3

Durch den Anschluss der ARA Wald an Rüti und den Weiterbetrieb der ARA Weidli können im Vergleich zum Alleingang der drei ARAs **bis 2060 rund 9 Mio. CHF Minderkosten** verzeichnet werden. Im Stichjahr 2050 sind die Jahreskosten der Variante V3 0.38 Mio. CHF tiefer als bei der Variante V0.

In Abbildung 67 sind die aufsummierten Minderkosten grafisch dargestellt. Es lassen sich folgende Punkte erkennen:

1. Bis 2030: Durch reduzierte Investitionen für Instandhaltung bis 2030 sind die Jahreskosten beim Zusammenschluss V3 leicht tiefer als beim Alleingang.
2. 2030: Der Rückbau im Jahr 2030 wird direkt abgeschrieben, deshalb entstehen für dieses Jahr noch einmal Mehrkosten.
3. 2030 bis 2035: Die Jahreskosten der beiden Varianten sind gleich hoch.
4. Ab 2035: Aufgrund der Grösse und den daraus resultierenden tieferen spezifischen Betriebskosten und nachhaltigeren Investitionen in die Leitung mit tieferen Kapitalkosten entstehen jährlich wiederkehrende Minderkosten. Diese summieren sich bis ins Jahr 2060 auf 12 Mio. CHF.

Die Betrachtung der Kosten zeigt, dass der Anschluss der ARA Wald an die ARA Rüti und den Weiterbetrieb der ARA Weidli gegenüber dem Alleingang der einzelnen ARAs aus gesamtwirtschaftlich Sicht sinnvoll ist.

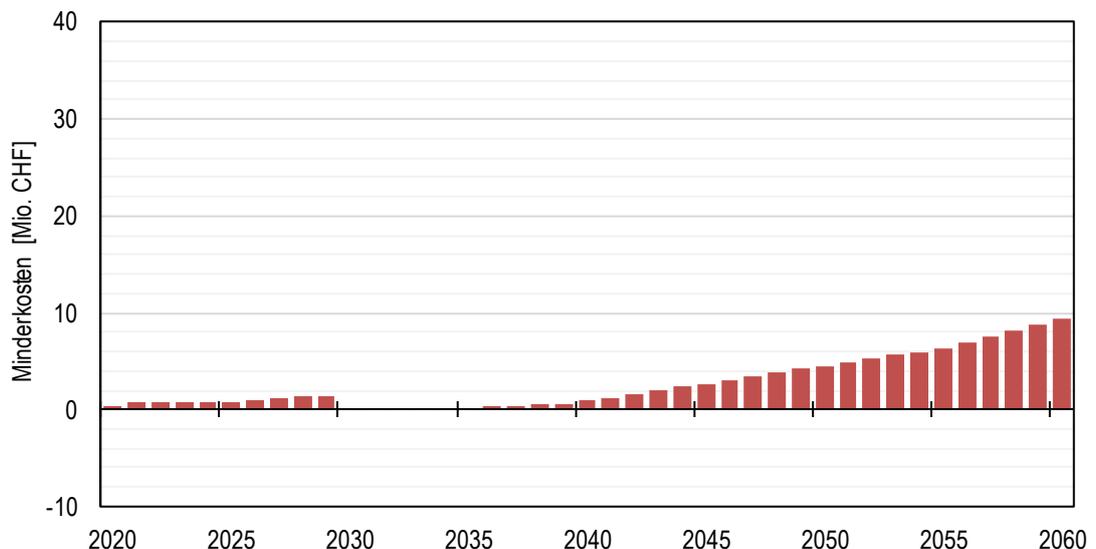


Abbildung 67: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss V3 und Alleingang V0 aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

Vergleich mit V1: Vollständige Zentralisierung in Rüti:

Die Investitions- und Betriebskosten pro Einwohner der ARA Wald sind nur geringfügig höher als der ARA Rüti. Mit einem Anschluss können diese Kosten zwar reduziert werden, aber nicht in vergleichbarer Masse wie bei V2. Beim Zusammenschluss V3 wird auf der ARA Rüti ebenfalls das MBR-Verfahren eingesetzt. Zusätzlich ist die Verbindungsleitung der ARA Wald nach Rüti deutlich teurer. Aus diesen Gründen sind die prognostizierten Minderkosten bei V3 tiefer als bei V1 und V2.

12 KOSTENAUFTEILUNG

Es wird eine faire Kostenaufteilung angestrebt. Das bedeutet, dass die Minderkosten, welche durch den Zusammenschluss entstehen, auf alle Beteiligten verteilt werden sollen. Der Zusammenschluss soll **für alle Parteien eine Win-win-Situation** darstellen. Nur unter dieser Bedingung ist der Zusammenschluss politisch durchsetzbar. In diesem Kapitel werden Möglichkeiten für die Kostenaufteilung vorgestellt. Eine politische Diskussion ist jedoch unumgänglich.

Exkurs: Verursacher- und Solidaritätsprinzip: Gemäss Art. 3.a Gewässerschutzgesetz GSchG vom 24.01.1991 gilt das Verursacherprinzip. Demnach haben diejenigen die Kosten zu tragen, welche Gewässerschutzmassnahmen verursachen. Aber nicht nur das Verursacherprinzip, sondern auch das Solidaritätsprinzip wird von jedem Anlageninhaber bei der Festlegung der Gebühren angewendet. Während das Verursacherprinzip gesetzlich klar geregelt ist, wird das Solidaritätsprinzip stillschweigend angewendet. So zahlt z. B. ein Anschlusswilliger für den Kanalisationsanschluss in vergleichbaren Fällen dieselbe Anschlussgebühr, unabhängig davon, wie weit seine Liegenschaft von der ARA entfernt liegt. Auch bei der Weiterverrechnung der Betriebskosten gilt das Solidaritätsprinzip, unabhängig von der Kanallänge, die individuell zur Ableitung der Abwässer genutzt wird. Entscheidend für die Verteilung der Kosten innerhalb der Organisation eines Kanalisationsinhabers ist die Nutzung der Kanalisation an sich und nicht allfällig gewichteter Anteile an derselben.

12.1 BETRACHTETE VARIANTEN

Für die Kostenaufteilung zwischen den beteiligten ARA Rüti, ARA Wald und ARA Weidli werden folgende Finanzierungsprinzipien betrachtet:

- Verursacherprinzip: Die Kosten werden grundsätzlich vom Verursacher getragen. Sie werden wie folgt verteilt:
 - Kosten Abwasserbehandlung: Kostenverteiler gemäss den prozentualen Anteilen an der Gesamtfracht, gemessen in Einwohnerwerten EW.
 - Kosten Anschlussleitung: Kostenverteiler gemäss den prozentualen Anteilen an der Gesamtkapazität der betroffenen Leitung Q_{dim} . D.h. die ARA Wald und die ARA Weidli übernehmen die vollen Betriebs- und Kapitalkosten ihrer jeweiligen Verbindungsleitung nach Rüti.
- Solidaritätsprinzip: Alle Kosten werden von allen Beteiligten getragen, unabhängig davon, wo diese anfallen. Die Kosten werden wie folgt verteilt:
 - Kosten Abwasserbehandlung: Wie beim Verursacherprinzip: Kostenverteiler gemäss den prozentualen Anteilen an der Gesamtfracht der ARA Rüti, gemessen in EW.
 - Kosten Anschlussleitung: Gleicher Kostenverteiler wie bei der Abwasserbehandlung: Kostenverteiler gemäss den prozentualen Anteilen an der Gesamtfracht der ARA Rüti, gemessen in EW. Dies bedeutet, dass sich der Abwasserverband Rüti finanziell massgeblich an der Anschlussleitung beteiligen würde.

Bezüglich der Kostenaufteilung sind folgende Punkte anzumerken:

- Für die Kostenaufteilung wurde die mittlere Belastung der CSB-Fracht verwendet.
- Die Kosten für den Ausbau der Kanäle wurde im Verursacherprinzip ebenfalls vollständig den anschliessenden Parteien angerechnet. Bei vertiefter Betrachtung sollte eine

Beteiligung der Gemeinde Rüti an den Kosten der Verbindungsleitung, welche als Ersatz ihres bestehenden Kanalnetzes gebaut wird, abgeklärt werden, da die Gemeinde von der Erneuerung profitiert.

- Die Massnahmen an den bestehenden Kanalnetzen (exkl. den betroffenen Abschnitten der Verbindungsleitung) der betroffenen Gemeinden sind in den Betrachtungen der Wirtschaftlichkeit nicht enthalten. Sie verbleiben bei den jeweiligen Anlageninhabern.
- Die Kosten für den Rückbau der ARAs der Oberlieger sind eingerechnet und werden anhand dem Solidaritätsprinzip abgerechnet.

12.2 KOSTENAUFTEILUNG

In Tabelle 17 ist die prozentuale Kostenaufteilung gemäss EW_{Mittel} im Stichjahr 2050 dargestellt. Anhand dieser werden die Jahreskosten für die Abwasserreinigung sowie beim Solidaritätsprinzip die Jahreskosten der Verbindungsleitung aufgeteilt.

Tabelle 17: Kostenaufteilung gemäss EW_{Mittel} im Jahr 2050.

	EW_{Mittel}	Anteil
ARA Rüti	19'000	49%
ARA Wald	12'900	33%
ARA Weidli	7'100	18%

12.3 AUSWIRKUNG

In den folgenden Kapiteln sind die finanziellen Auswirkungen für die einzelnen Kostenträger dargestellt. Als Mass dienen die spezifischen Jahreskosten, angegeben in CHF/EW·a. Dargestellt sind die Entwicklungen der spez. Jahreskosten beim Alleingang und beim Zusammenschluss bei Anwendung von Verursacher- und Solidaritätsprinzip.

12.3.1 ARA Rüti

Für die ARA Rüti ist die Kostenaufteilung gemäss Verursacherprinzip wirtschaftlich interessant. Die spezifischen Jahreskosten beim Zusammenschluss und der Kostenaufteilung gemäss Verursacherprinzip sind tiefer als bei allen Varianten V1, V2 und V3 tiefer als beim Alleingang V0 (Abbildung 68, Abbildung 69, Abbildung 70). Dadurch resultieren beim Jahreskostenvergleich mit dem Alleingang Minderkosten beim Anwenden des Verursacherprinzips (Abbildung 71, Abbildung 72, Abbildung 73).

Beim Solidaritätsprinzip sind die spezifischen Jahreskosten ähnlich wie beim Alleingang, da sie die Verbindungsleitungen mitfinanzieren müssen. Dadurch entstehen für die ARA Rüti Mehrkosten oder nur geringfügige Minderkosten. Die Kostenaufteilung gemäss Solidaritätsprinzip ist somit wirtschaftlich nicht interessant.

Der Peak im Jahr 2030 ist auf den Rückbau der ARA zurückzuführen.

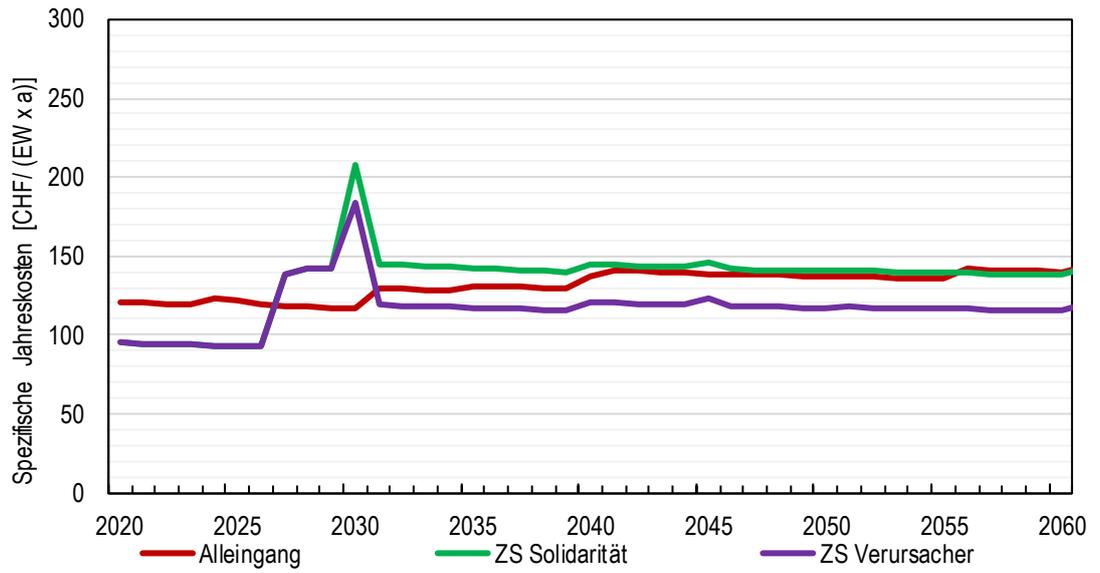


Abbildung 68: Zusammenschluss ZS V1: Spezifische Jahreskosten der ARA Rütli.

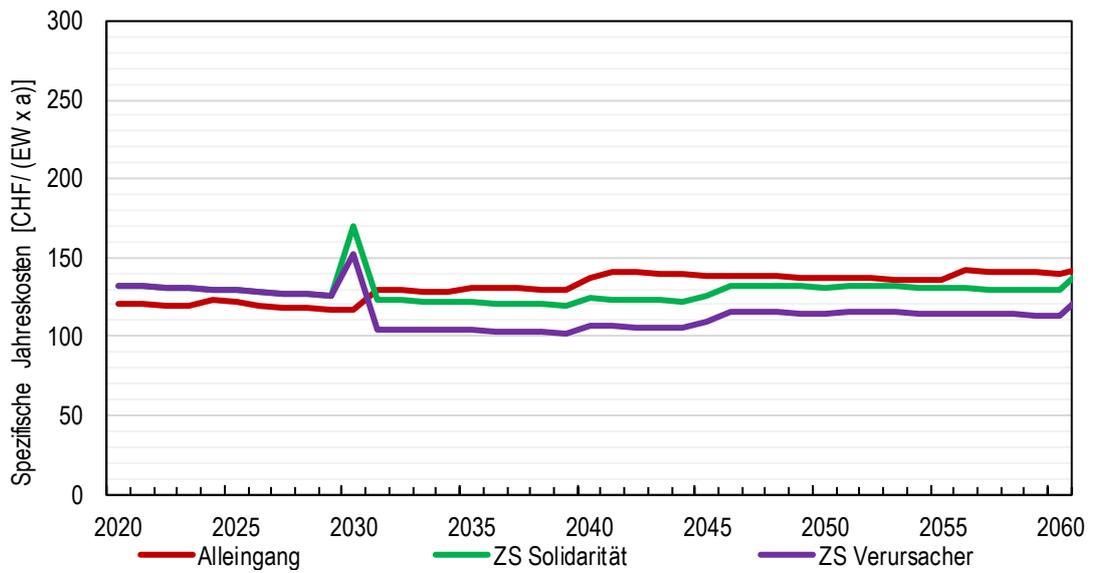


Abbildung 69: Zusammenschluss ZS V2: Spezifische Jahreskosten der ARA Rütli.

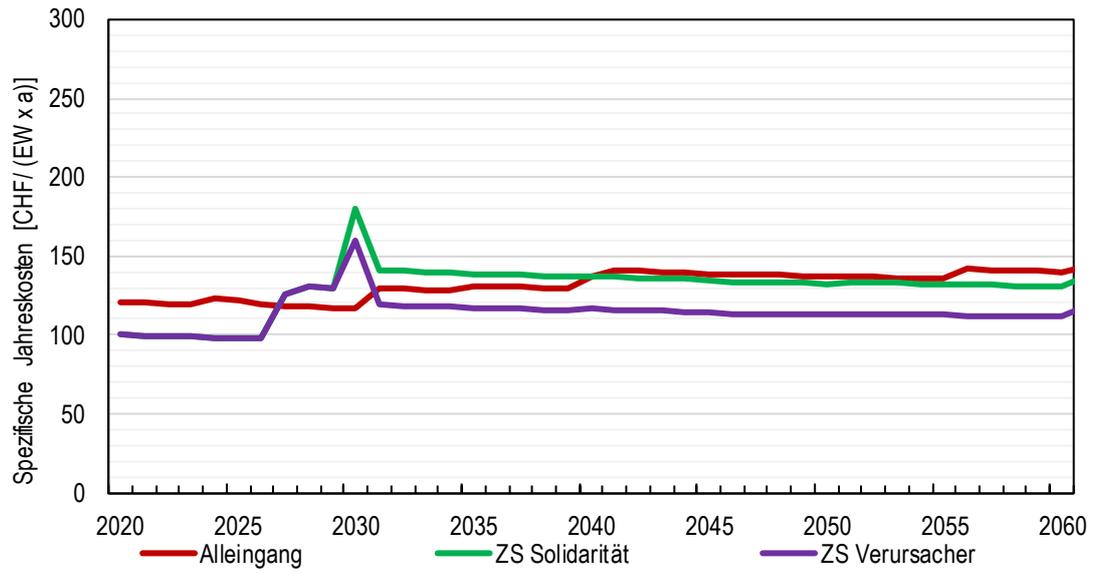


Abbildung 70: Zusammenschluss ZS V3: Spezifische Jahreskosten der ARA Rüti.

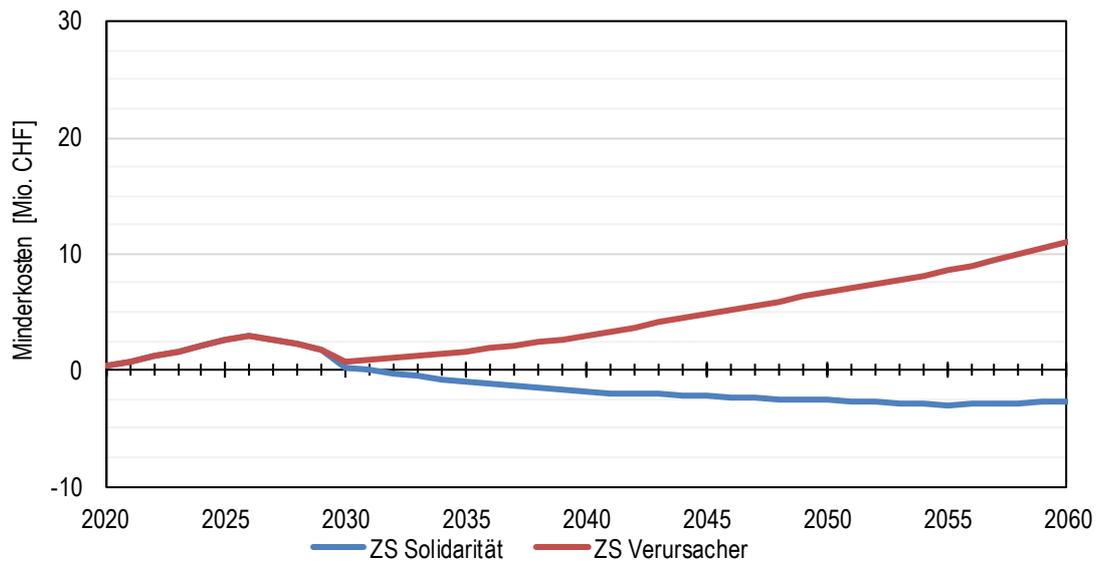


Abbildung 71: ARA Rüti: Jahreskostendifferenz der Variante Zusammenschluss V1 und Alleingang aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte) bei Anwendung von Solidaritäts- und Verursacherprinzip.

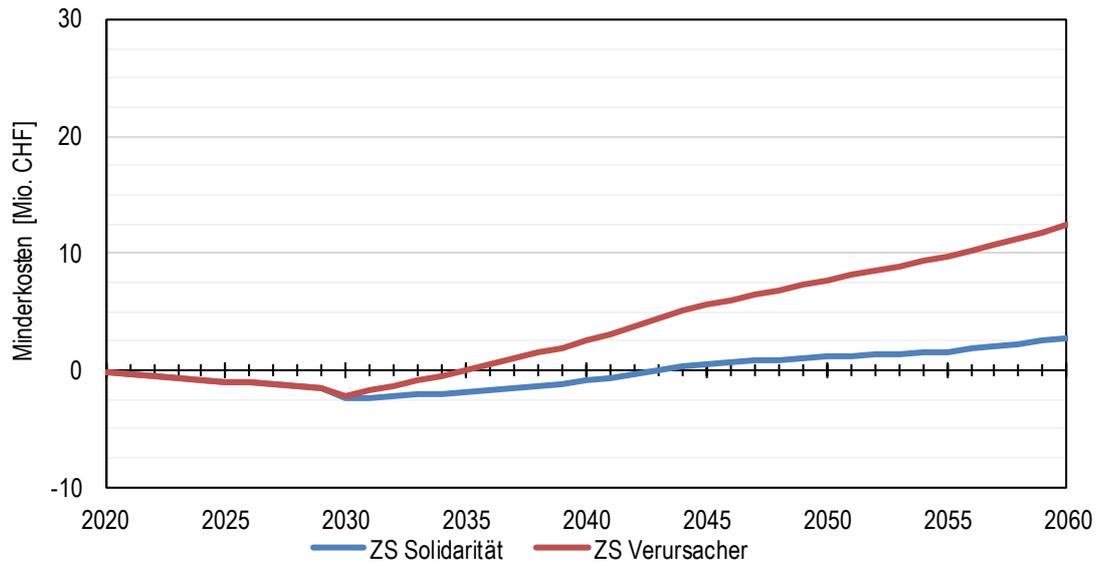


Abbildung 72: ARA Rüti: Jahreskostendifferenz der Variante Zusammenschluss V2 und Alleingang aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte) bei Anwendung von Solidaritäts- und Verursacherprinzip.

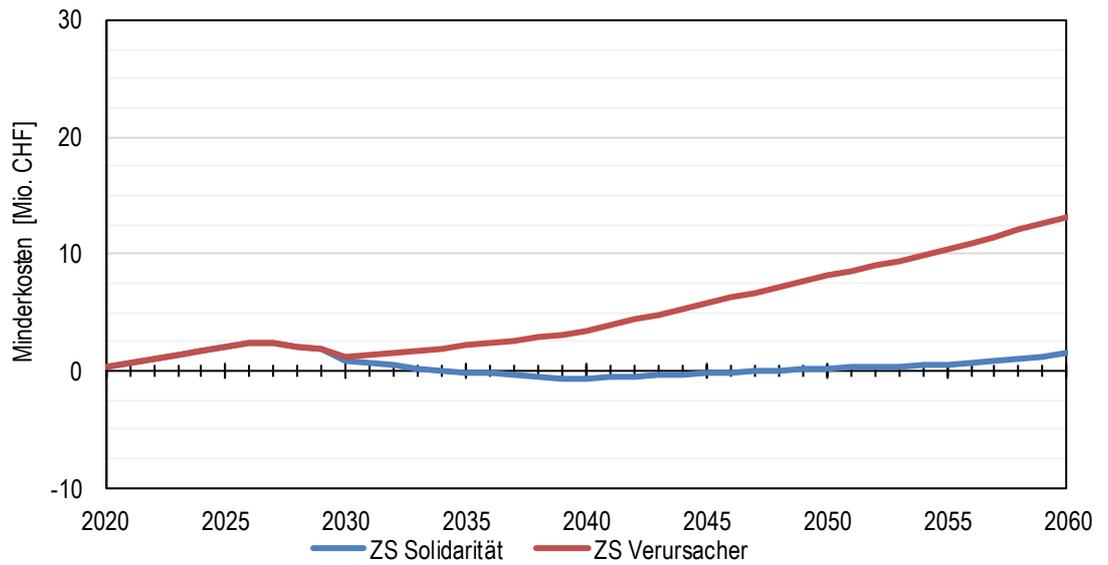


Abbildung 73: ARA Rüti: Jahreskostendifferenz der Variante Zusammenschluss V3 und Alleingang aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte) bei Anwendung von Solidaritäts- und Verursacherprinzip.

12.3.2 ARA Wald

Vor dem Zusammenschluss sind die spezifischen Jahreskosten höher als beim Alleingang, da der Restbuchwert bis 2026 abgeschrieben werden muss. Der Peak im Jahr 2030 ist auf den Rückbau der ARA zurückzuführen (Abbildung 74, Abbildung 75). Mit der Kostenaufteilung gemäss dem Verursacherprinzip entstehen für die ARA Wald höhere spezifische Jahreskosten als beim Alleingang, da sie die teure Verbindungsleitung eigenständig finanzieren müssen. Bei der Anwendung des Solidaritätsprinzips sind die spezifischen Jahreskosten tiefer als beim Alleingang.

Dadurch ergeben sich für die ARA Wald unabhängig der Zusammenschlussvariante (V1 oder V3) bei der Anwendung des Solidaritätsprinzips mittel- bis langfristig beträchtliche Minderkosten bzw. beim Verursacherprinzip Mehrkosten (Abbildung 76, Abbildung 77).

Somit ist für die ARA Wald das Solidaritätsprinzip wirtschaftlich von Interesse.

Beim Zusammenschluss Variante V2 wird die ARA Wald wie im Alleingang weiterbetrieben, dadurch gibt es für diese Variante keine Veränderung bezüglich den spezifischen Jahreskosten.

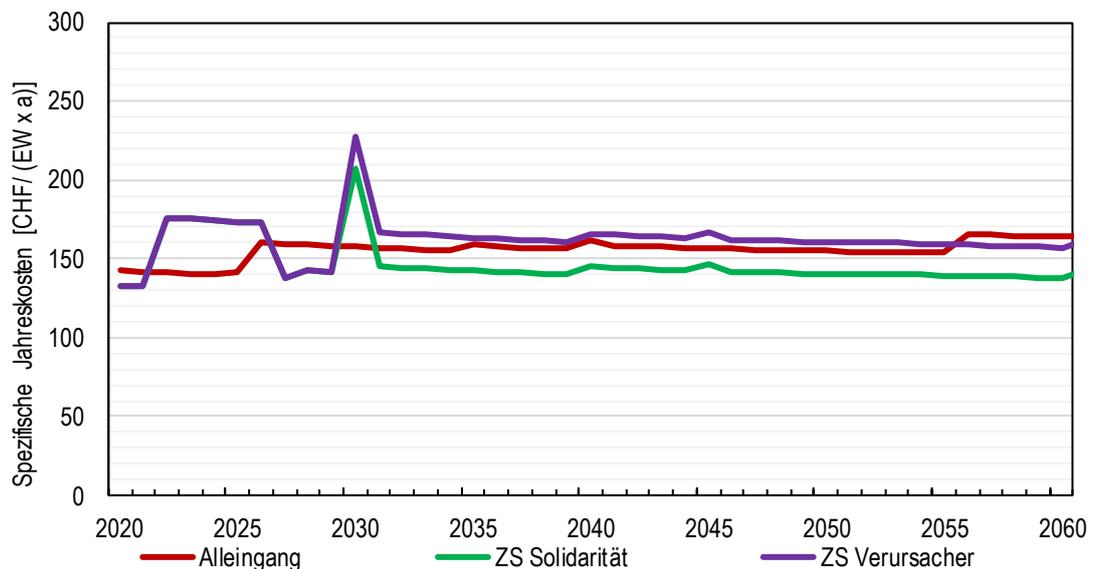


Abbildung 74: Zusammenschluss ZS V1: Spezifische Jahreskosten der ARA Wald.

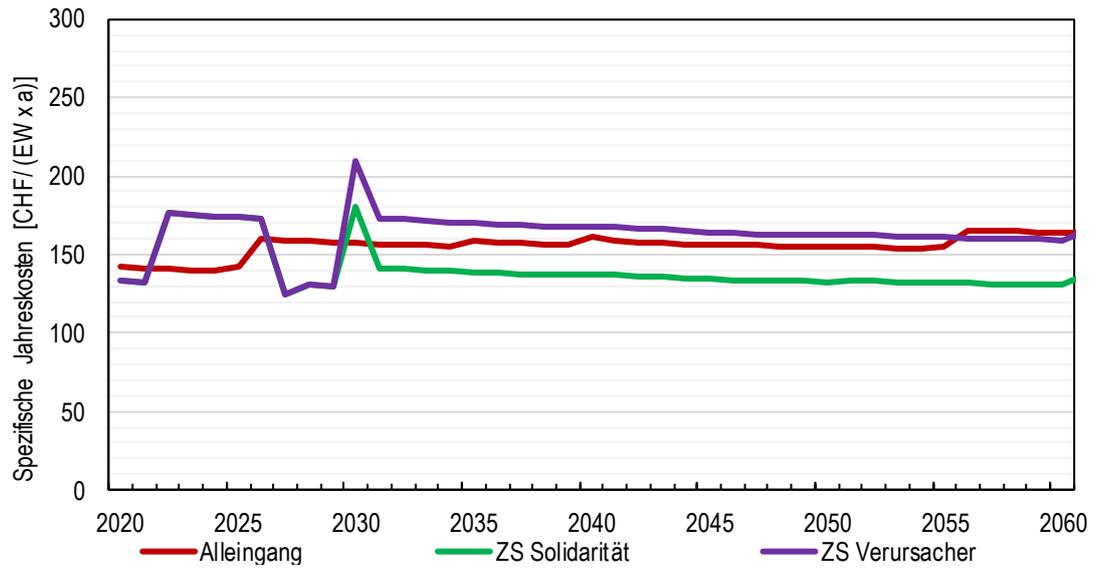


Abbildung 75: Zusammenschluss ZS V3: Spezifische Jahreskosten der ARA Wald.

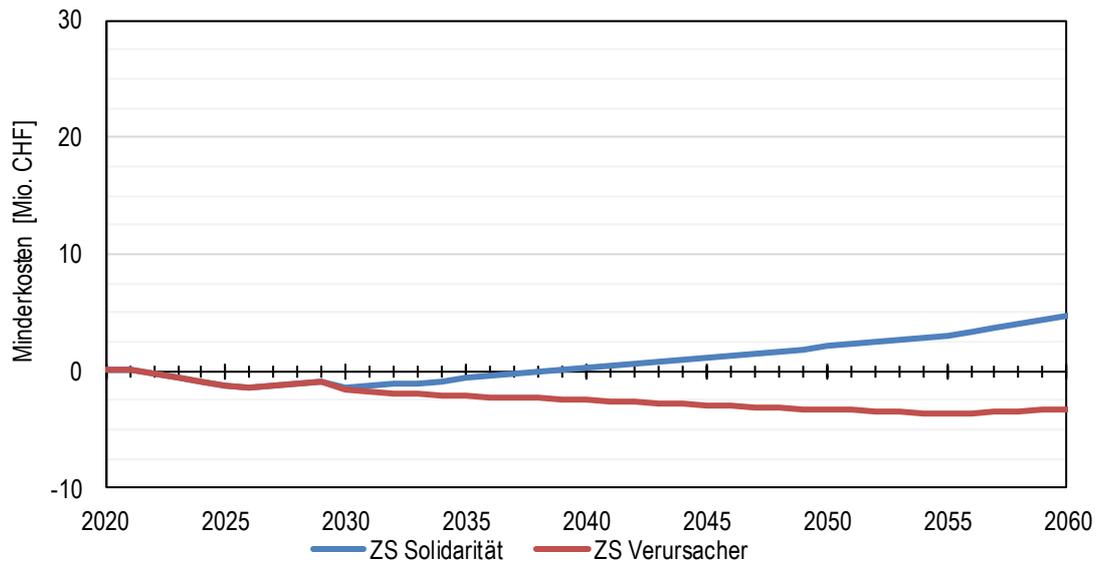


Abbildung 76: ARA Wald: Jahreskostendifferenz der Variante Zusammenschluss V1 und Alleingang aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte) bei Anwendung von Solidaritäts- und Verursacherprinzip.

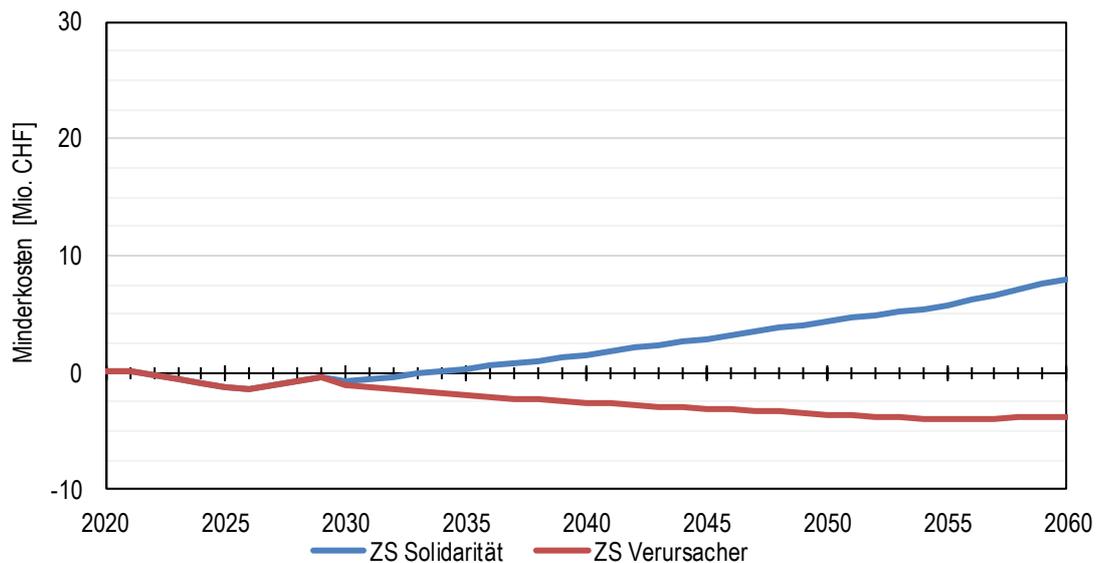


Abbildung 77: ARA Wald: Jahreskostendifferenz der Variante Zusammenschluss V3 und Alleingang aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte) bei Anwendung von Solidaritäts- und Verursacherprinzip.

12.3.3 ARA Weidli

Unabhängig vom Kostenverteilprinzip ist der Zusammenschluss für die ARA Weidli die klar bessere Variante als der Alleingang. Durch den Zusammenschluss können die Betriebskosten deutlich reduziert werden. Dies hat zur Folge, dass unmittelbar nach dem Zusammenschluss die spezifischen Kosten deutlich fallen werden (Abbildung 78, Abbildung 79). Die mittel- bis langfristig erzielbaren Einsparungen sind beträchtlich (Abbildung 80, Abbildung 81). Bei der Finanzierung des Zusammenschlusses nach dem Solidaritätsprinzip sind die Einsparungen höher, als bei der Finanzierung mittels Verursacherprinzips, da beim Solidaritätsprinzip die ARA Rüti die Verbindungsleitung mitfinanzieren würde.

Die höheren spezifischen Jahreskosten beim Zusammenschluss bis 2026 sind auf den frühzeitig abzuschreibenden Restbuchwert zurückzuführen. Der Peak im Jahr 2030 ist auf den Rückbau der ARA zurückzuführen.

Beim Zusammenschluss Variante V3 wird die ARA Weidli wie im Alleingang weiterbetrieben, dadurch gibt es für diese Variante keine Veränderung bezüglich den spezifischen Jahreskosten.

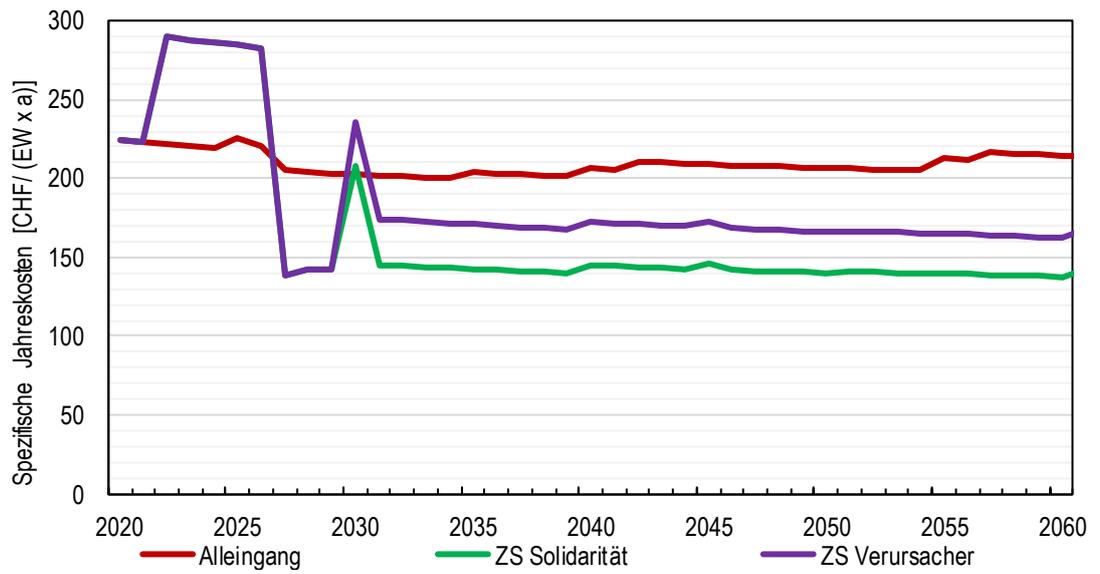


Abbildung 78: Zusammenschluss ZS V1: Spezifische Jahreskosten der ARA Weidli.

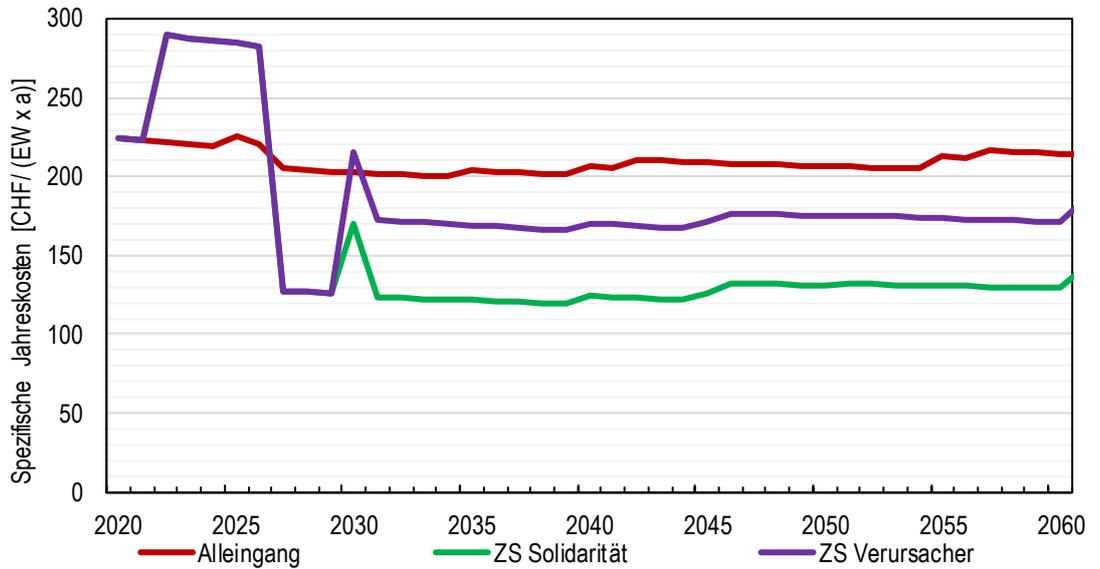


Abbildung 79: Zusammenschluss ZS V2: Spezifische Jahreskosten der ARA Weidli.

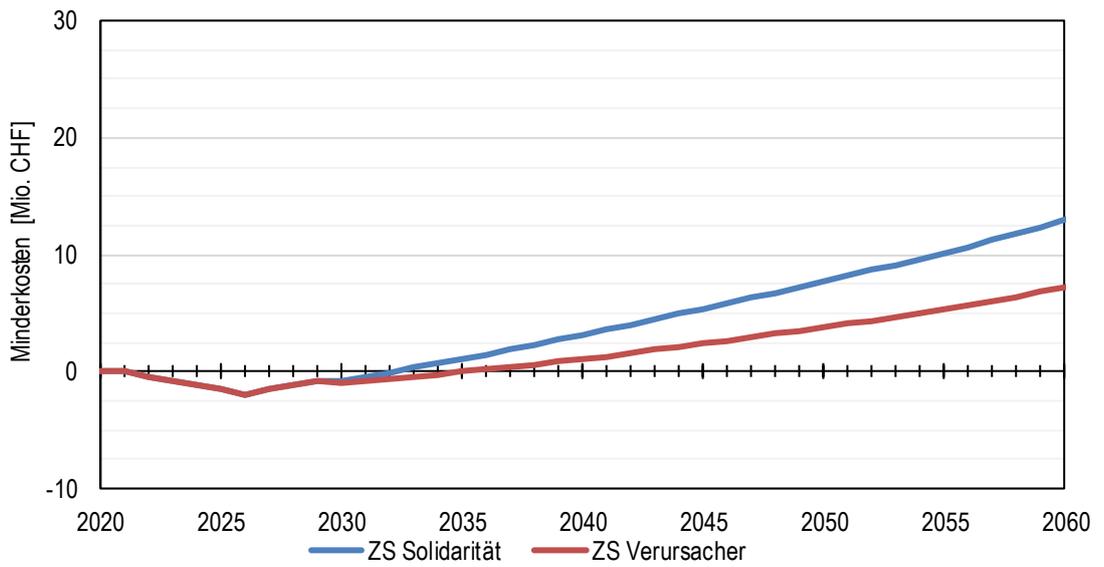


Abbildung 80: ARA Weidli: Jahreskostendifferenz der Variante Zusammenschluss V1 und Alleingang aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte) bei Anwendung von Solidaritäts- und Verursacherprinzip.

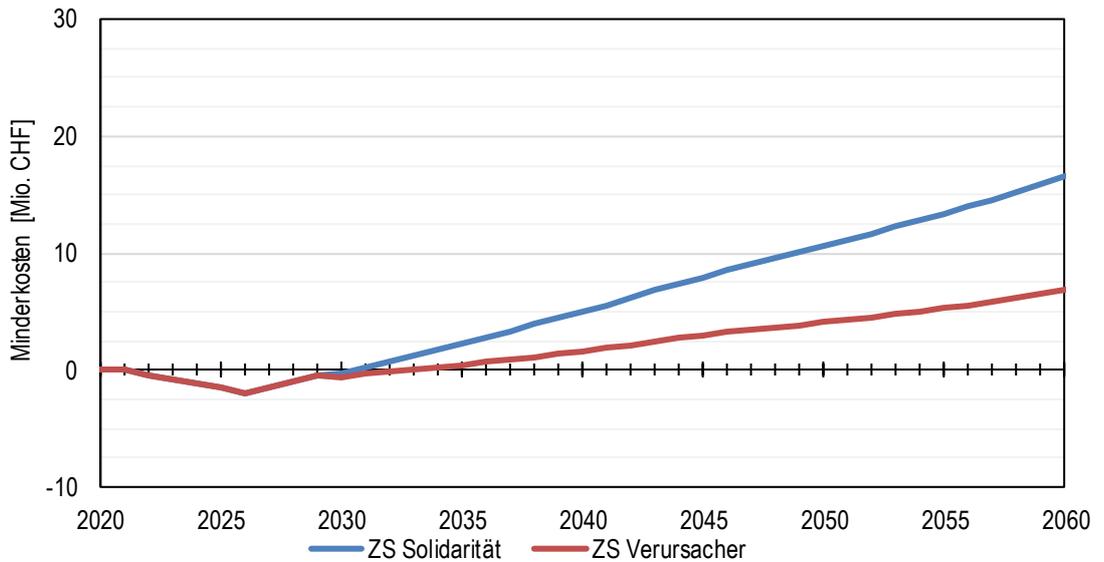


Abbildung 81: ARA Weidli: Jahreskostendifferenz der Variante Zusammenschluss V2 und Alleingang aufsummiert. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte) bei Anwendung von Solidaritäts- und Verursacherprinzip.

12.4 FAZIT UND VORSCHLAG FÜR MÖGLICHE KOSTENAUFTEILUNG

In Tabelle 18 sind die spezifischen Jahreskosten im Stichjahr 2050 dargestellt. Darin ist ersichtlich, für welche ARA beim Solidaritätsprinzip bzw. Verursacherprinzip abhängig von der Zusammenschlussvariante welche Kosten entstehen. Diese Kosten sind eine erste Annäherung und zeigen den Bereich auf, zwischen dem die Kosten abhängig der Kostenaufteilungsprinzipien liegt. Ein genauer Kostenteiler mit verschiedenen Kostenpositionen ist erst mit der Klärung der Organisationsform möglich. Der Alleingang gilt als Referenzszenario. Rot bedeutet die spezifischen Jahreskosten sind höher als im Alleingang, grün die Kosten sind tiefer. Grau hinterlegt sind die Kosten der ARA Wald (ZS V2) und ARA Weidli (ZS V3), wenn sie sich nicht am Zusammenschluss beteiligen und eigenständig weiterbetrieben werden. So resultieren die gleichen Kosten wie im Alleingang.

Tabelle 18: Spezifische Jahreskosten im Jahr 2050 abhängig der Variante des Zusammenschlusses ZS und der Kostenaufteilung (SP Solidaritätsprinzip, VP Verursacherprinzip).

Spez. JK 2050 [CHF/EW x a]	Alleingang V0	ZS V1		ZS V2		ZS V3	
		SP	VP	SP	VP	SP	VP
ARA Rüti	137	140	117	131	115	133	113
ARA Wald	155	140	160	155	155	133	162
ARA Weidli	207	140	166	131	175	207	207

In der Tabelle 19 sind die betrachteten Kostenaufteilungsvarianten für jede ARA grafisch dargestellt. Das Resultat ist für alle Varianten V1, V2 und V3 gleichermassen, es variiert lediglich in der Höhe der Minder- bzw. Mehrkosten, nicht aber an der Tendenz.

Tabelle 19: Fazit Kostenaufteilung, rein monetäre Betrachtung. Grün: Für ARA interessant; Grau: Für ARA keine Verluste; Orange: Für ARA nicht interessant.

Aufteilungsvariante	Zusammenschluss EW _{Mittel}		
	ARA Rüti	ARA Wald	ARA Weidli
Verursacherprinzip			
Solidaritätsprinzip			
Gesamtwirtschaftlichkeit			

	Nachteile
	Keine Auswirkungen
	Vorteile / Starke Vorteile

Durch den Anschluss der ARA Wald und ARA Weidli an die ARA Rüti (V1) resultieren mittel- bis längerfristig **gesamtwirtschaftliche** Minderkosten. Mit dem Zusammenschluss wird somit die Abwasserreinigung günstiger als im Alleingang.

- Beim Verursacherprinzip werden die Kosten der Abwasserleitungen verursachergerecht auf die angeschlossenen ARAs verteilt. Dies hat zur Folge, dass die ARA Wald und die ARA Weidli ihre Verbindungsleitungen allein finanzieren und betreiben müs-

sen. Dadurch resultieren für die ARA Wald höhere spezifische Kosten als beim Alleingang. Bei einer Kostenaufteilung nach dem Verursacherprinzip wird sich die ARA Wald wohl nicht am Zusammenschluss beteiligen. Die ARA Weidli kann trotz der Finanzierung der Verbindungsleitung ihre spezifischen Kosten senken, da durch den Anschluss die Betriebskosten massgeblich reduziert werden. Für die ARA Rüti ist das Verursacherprinzip wirtschaftlich interessant, da sie von der grösseren ARA profitieren kann, ohne die Verbindungsleitung mitfinanzieren zu müssen.

- Beim Solidaritätsprinzip werden sämtliche Kosten nach Einwohnergleichwerte verteilt. Dieser Kostenteiler ist für die ARA Wald und die ARA Weidli wirtschaftlich interessant, da die ARA Rüti ihre Verbindungsleitungen mitfinanziert. Für die ARA Rüti entstehen so jedoch höhere Kosten bis 2060 als beim Alleingang und der Zusammenschluss ist wirtschaftlich nicht interessant.

Die zwei genannten Kostenteiler führen somit nicht zu einer win-win Aufteilung der Minderkosten. Es ist eine Mischform zu definieren, bei der sich Rüti an der Anschlussleitung mitbeteiligt. Als Basis für die Kostenaufteilung sollte das Verursacherprinzip dienen. Wobei sich Rüti an den Kosten der Verbindungsleitung I, J und K zwischen der ARA Rüti und der ARA Wald bzw. der ARA Weidli mitbeteiligt, da bei diesen Kosten auch ein Nutzen für Rüti besteht. Alternativ oder zusätzlich könnte die ARA Weidli einen Anteil der Minderkosten abtreten, da sie pro EW am meisten profitieren.

Die Variante V2 ist gesamtwirtschaftlich das zu bevorzugende Szenario. Beim Anschluss der ARA Weidli an die ARA Rüti (V2) ist das Verursacherprinzip zu empfehlen. Dabei reduzierten sich die spezifischen Kosten der ARA Rüti von 137 CHF/EW*a auf 115 CHF/EW*a und bei der ARA Weidli von 207 CHF/EW*a auf 175 CHF/EW*a. Dies bedeutet eine ähnlich grosse Reduktion der spezifischen Kosten.

Beim Anschluss der ARA Wald an die ARA Rüti (V3) verhält es sich gleich wie bei V1. Die ARA Rüti profitiert beim Verursacherprinzip, die ARA Wald beim Solidaritätsprinzip. Eine mögliche Lösung ist eine Mischvariante analog zum Vorschlag bei V1, einfach ohne Beteiligung der ARA Weidli.

13 SENSITIVITÄTSANALYSE

Die Ergebnisse von Investitionsvergleichsrechnungen sind immer mit Risiken- und Unsicherheiten behaftet. Diese sind die Folge der Langlebigkeit von Abwasseranlagen und der damit einhergehenden Ungewissheit bei der Annahme künftiger Entwicklungen. Zum einen liegt die Bestimmung der Kosten eines Bauwerks immer in einem Streubereich, der je nach Detaillierungsgrad 10–30% beträgt (in dieser Studie $\pm 30\%$). Aber auch Kalkulationsparameter wie Zinssatz, Nutzungsdauer oder Betriebskosten beruhen auf Annahmen und damit mehr oder weniger auf unsicheren Planungsfaktoren.

Deshalb soll die Investitionsvergleichsrechnung mit geänderten Parametern nochmals durchgeführt und das Resultat mit dem bereits vorhandenen Resultat verglichen werden. Damit kann beurteilt werden, ob die präsentierten Ergebnisse robust sind bzw. welche Kombination von Eingangsparemter die Ergebnisse entscheidend beeinflusst.

Kritische Werte ergeben sich dann, wenn die ursprünglich kostengünstigste Variante durch Veränderung der Eingangsparemter gerade dieselben Jahreskosten aufweist, wie eine vorher als ungünstig erkannte Alternativvariante. Die Sensitivitätsanalyse bietet die Möglichkeit, die Stabilität der Berechnungsergebnisse und damit die Qualität der Entscheidungsgrundlagen besser beurteilen zu können.

13.1 VORGEHEN / PARAMETER

Bei der Sensitivitätsanalyse wurde jeweils ein Parameter verändert und erneut die Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss (V1, V2, V3) und Alleingang (V0) berechnet. Dabei wurde nur die Gesamtwirtschaftlichkeit betrachtet, da die Wirtschaftlichkeit aus Sicht der einzelnen Anlageninhaber hauptsächlich von der Art der Kostenaufteilung abhängt. Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse wurden folgende Parameter variiert:

- Zinssatz der Kapitalkostenberechnung (0.5% bis 4%)
- Investitionskosten IK (-30% bis +30%)
 - IK Abwasserleitungen
 - Alle ARAs: IK gleichmässig variiert (Alleingang und ZS)
 - ARA Rüti: IK beim Zusammenschluss variiert
- Betriebskosten BK (-20% bis +20%)
 - BK Abwasserleitungen
 - Alle ARAs: BK gleichmässig variiert (Alleingang und ZS)
 - ARA Rüti: BK beim Zusammenschluss variiert

13.2 ERGEBNISSE

Die Sensitivitäten der relevantesten Parameter der Variante V1: vollständige Zentralisierung sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

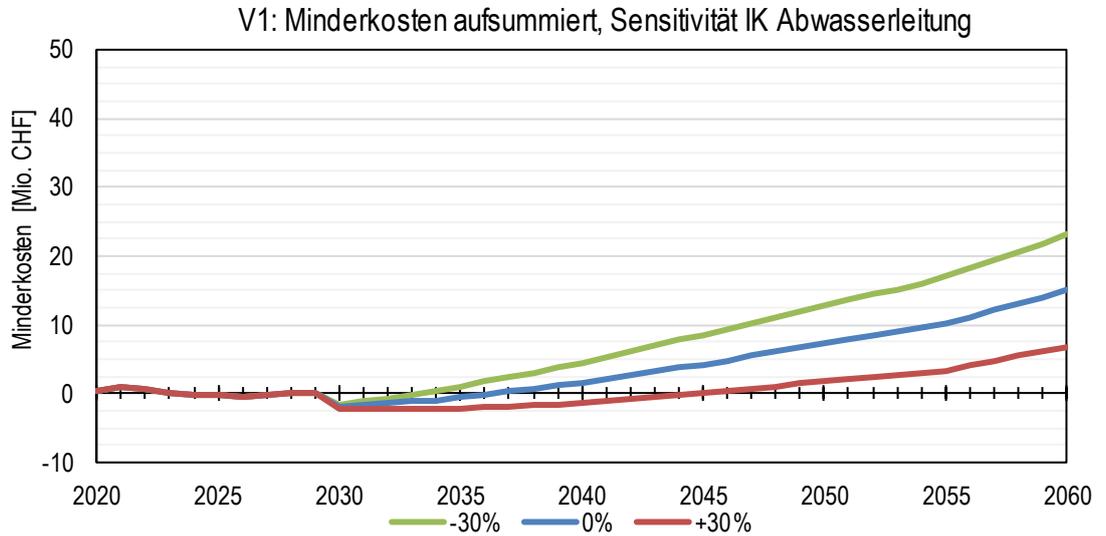


Abbildung 82: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten für die Abwasserleitung. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

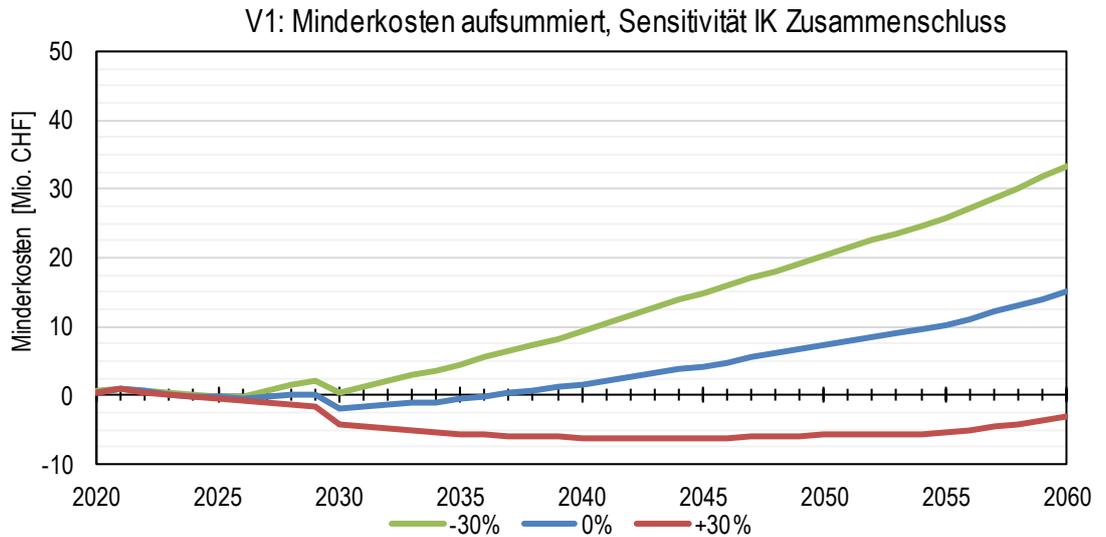


Abbildung 83: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten auf der ARA Rüti beim Zusammenschluss. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

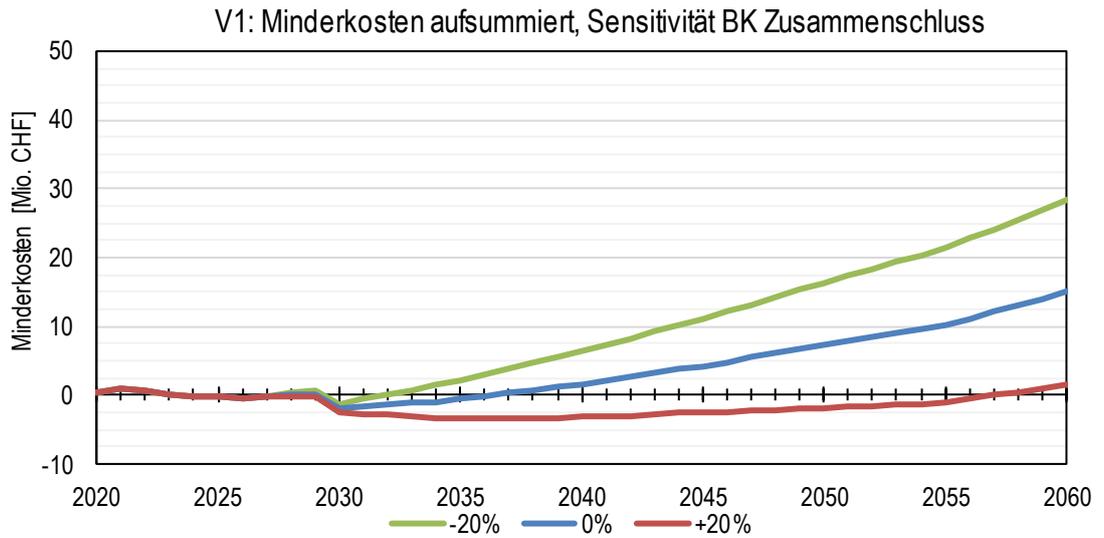


Abbildung 84: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten der ARA Rüti beim Zusammenschluss. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

Die detaillierten Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse für alle Varianten sind im Anhang 2 dargestellt.

Tabelle 20: Auswirkungen der variierten Parameter auf die Gesamtwirtschaftlichkeit.

Parameter	Auswirkungen V1
Zinssatz	Mittel
Investitionskosten	
Abwasserleitung	Mittel
Nur Zusammenschluss variiert	Gross
Alle ARAs beider Varianten gleichmässig variiert	Mittel
Betriebskosten	
Abwasserleitung	Klein
Nur Zusammenschluss variiert	Mittel
Alle ARAs beider Varianten gleichmässig variiert	Mittel

Auswirkung der durchgeführten Variation:

- Klein: ± 0–5 Mio. CHF bis 2060
- Mittel: ± 5–15 Mio. CHF bis 2060
- Gross: ± > 15 Mio. CHF bis 2060

Die Auswirkungen der Variation der einzelnen Parameter auf die Wirtschaftlichkeit des Zusammenschlusses sind in der Tabelle 20 dargestellt. Es lässt sich folgendes erkennen:

- Die Investitionskosten der Abwasserleitung haben durch ihre lange Lebensdauer wenig Einfluss auf das Ergebnis. Der Zusammenschluss bleibt gesamtwirtschaftlich. Die Eintrittswahrscheinlichkeit ist gering bis mittel, da in dieser Studie die Kosten der Verbindungsleitung mit hohen Sicherheitsfaktoren abgeschätzt wurde.
- Wenn die Investitionskosten der ARA Rüti beim Zusammenschluss 30% zunehmen, so wird der Zusammenschluss unwirtschaftlich. Dieses Risiko ist am höchsten zu bewerten, da der Ausbau der ARA Rüti unter laufendem Betrieb aufwändig und komplex ist. Weitere detailliertere Abklärungen des Ausbaus der ARA Rüti im Rahmen eines Vorprojekts können dieses Risiko deutlich reduzieren. Auf der anderen Seite besteht aber mit gleicher Wahrscheinlichkeit das Risiko, dass die Massnahmen beim Alleingang unterschätzt wurden, was zu einer Begünstigung des Zusammenschlusses führen würde. Eine gleiche Veränderung beider Szenarien beeinflusst das Resultat nur geringfügig.
- Wenn die Betriebskosten der Rüti nach dem Zusammenschluss 20% höher sind als prognostiziert, so wird der Zusammenschluss ebenfalls unwirtschaftlich. Die Eintrittswahrscheinlichkeit, dass sich die Betriebskosten nur für den Zusammenschluss deutlich erhöhen, ist sehr gering. Betriebskosten können sich langfristig aufgrund Veränderungen der Energie- oder Betriebsmittelkosten nach oben oder unten entwickeln. Dies hätte aber zur Folge, dass sich die Betriebskosten für alle Varianten systematisch verschiebt und somit das Resultat der Wirtschaftlichkeit unverändert bleibt.
- Je höher die Investitionskosten der Variante desto sensibler reagiert diese auf eine Veränderung des Zinssatzes. D.h. wenn der Zinssatz auf 4% steigen würde, wäre ein Zusammenschluss mit der Beteiligung der ARA Wald nicht mehr wirtschaftlich, da dadurch die Jahreskosten der Abwasserleitung zu hoch werden.

14 FAZIT

Technische Machbarkeit:

Alle Varianten sind technisch machbar. Je grösser die ARA Rüti, desto komplexer wird der Ausbau unter laufendem Betrieb. Ausserdem wird eine Erweiterung über die Kantonsgrenze mit grosser Wahrscheinlichkeit notwendig. Die Verbindungsleitungen sind technisch machbar, bedeuten aber einen grossen Eingriff in die bestehende Infrastruktur und bringt die damit verbundenen Konsequenzen mit sich (Verkehrsplanung, Baulärm etc. während Leitungsbau). Für die neuen Verbindungsleitungen werden 3 neue Pumpwerke benötigt. Andererseits können voraussichtlich durch Nutzung von Synergien 3 Pumpwerken entlang der Anschlussleitung Wald-Rüti rückgebaut werden.

Gesamtwirtschaftlichkeit:

Jede Variante des Zusammenschlusses ist in der *Gesamt*betrachtung wirtschaftlicher als der Alleingang (Weiterbetrieb der drei ARAs). Die Variante V2 ist gesamtwirtschaftlich die günstigste Lösung.

Die Erstinvestitionen beim Zusammenschluss sind zwar deutlich höher als beim Alleingang. Aber durch die viel längere Lebensdauer bzw. Abschreibedauer von Kanälen (50 – 80 Jahre) im Vergleich zu Anlagebestandteile der ARA (10 - 30 Jahre) und dem Skaleneffekt der Betriebskosten (je mehr angeschlossene Einwohner, desto günstiger pro Einwohner) resultieren tiefere Jahreskosten.

Kostenaufteilung:

Alle ARAs sollen beim Zusammenschluss von den Minderkosten profitieren können.

Variante V1: vollständiger Zusammenschluss mit Verursacherprinzip aber mit Beteiligung der ARA Rüti an den Abschnitten I, J und K der Verbindungsleitung und evtl. zusätzlicher mit Minderkosten-Umverteilung von der ARA Weidli zur ARA Wald.

Variante V2: Anschluss ARA Weidli mit Verursacherprinzip. Die ARA Rüti und die ARA Weidli profitieren beide bei einem Zusammenschluss.

Variante V3: Anschluss ARA Wald. Diese Variante macht wirtschaftlich am wenigsten Sinn. Als Kostenteiler überzeugt weder das Solidaritätsprinzip (Verlust ARA Rüti) noch das Verursacherprinzip (Verlust ARA Wald). Mit angepasster Kostenaufteilung (Beteiligung Rüti am Ersatz der Leitungen im bestehenden Netz) könnten aber die 9 Mio. CHF Minderkosten so verteilt werden, dass es für beide profitabel wird.

Weitere Abklärungen

Die Verbindungsleitungen wurden konservativ geschätzt. Dadurch ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Investitionskosten höher ausfallen als angenommen, vergleichsweise gering.

Eine vertiefte Planung für eine bessere Kostengenauigkeit würde beim Ausbau der ARA Rüti am meisten Sinn ergeben. Dies wurde durch die Sensitivitätsanalyse bestätigt. Bei deutlich höheren Kosten bei der ARA Rüti wäre unter Umständen die Gesamtwirtschaftlichkeit nicht mehr gegeben.

Offen sind diverse nicht monetäre Fragestellungen. Sie beziehen sich primär auf ökologische, raumplanerische und organisatorische Themen. Falls deren Antwort für einen Entscheid notwendig sein sollten, sind diese Fragen zusätzlich zu klären.

Zusammenfassung der Zahlen:

Erstinvestitionen:

Tabelle 21: V0: Erstinvestitionen bis 2030.

V0: Alleingang	Mio. CHF
ARA Rüti	17.3
ARA Wald	11.9
ARA Weidli	8.5
Total V0	37.7

Tabelle 22: V1: Erstinvestitionen bis 2030.

V1: Zentralisierung Rüti	Mio. CHF
ARA Rüti	37.1
ARA Wald (inkl. Rückbau)	3.1
ARA Weidli (inkl. Rückbau)	2.4
Leitung: Wald – Rüti	19.1
Leitung: Weidli – Rüti	12.4
Total V1	74.1

Tabelle 23: V2: Erstinvestitionen bis 2030.

V2: Anschluss ARA Weidli	Mio. CHF
ARA Rüti	23.6
ARA Wald	11.9
ARA Weidli (inkl. Rückbau)	2.4
Leitung: Weidli – Rüti	15.5
Total V2	53.4

Tabelle 24: V3: Erstinvestitionen bis 2030.

V3: Anschluss ARA Wald	Mio. CHF
ARA Rüti	25.1
ARA Wald (inkl. Rückbau)	3.1
ARA Weidli	8.5
Leitung: Wald – Rüti	22.1
Total V3	58.8

Betriebskosten:Tabelle 25: V0: Betriebskosten (ARA und EMV) bezogen auf EW_{Mittel} im Jahr 2050.

V0: Alleingang	CHF/EW*a	CHF/a
ARA Rüti	66	1'256'000
ARA Wald	87	1'124'000
ARA Weidli	125	892'000
Total V0		3'272'000

Tabelle 26: V1: Betriebskosten (ARA und EMV) bezogen auf EW_{Mittel} im Jahr 2050.

V1: Zentralisierung Rüti	CHF/EW*a	CHF/a
ARA Rüti (inkl. Leitungen)	63	2'453'000

Tabelle 27: V2: Betriebskosten (ARA und EMV) bezogen auf EW_{Mittel} im Jahr 2050.

V2: Anschluss ARA Weidli	CHF/EW*a	CHF/a
ARA Rüti (inkl. Leitung)	61	1'606'000
ARA Wald	87	1'124'000
Total V2		2'730'000

Tabelle 28: V3: Betriebskosten (ARA und EMV) bezogen auf EW_{Mittel} im Jahr 2050.

V3: Anschluss ARA Wald	CHF/EW*a	CHF/a
ARA Rüti (inkl. Leitung)	67	2'143'000
ARA Weidli	125	892'000
Total V3		3'035'000

Jahreskosten:

Tabelle 29: Jahreskosten im Jahr 2050 der betrachteten Varianten.

Jahreskosten 2050 [Mio. CHF/a]	V0 Alleingang	V1	V2	V3
ARA Rüti	2.60	5.48	3.43	4.23
ARA Wald	2.00		2.00	
ARA Weidli	1.47			1.47
Gesamtwirtschaftlichkeit	6.08	5.48	5.43	5.71

Spezifische Jahreskosten:

Tabelle 30: Spezifische Jahreskosten im Jahr 2050 abhängig der Variante des Zusammenschlusses ZS und der Kostenaufteilung (SP Solidaritätsprinzip, VP Verursacherprinzip).

Spez. JK 2050 [CHF/EW x a]	Alleingang V0	ZS V1		ZS V2		ZS V3	
		SP	VP	SP	VP	SP	VP
ARA Rüti	137	140	117	131	115	133	113
ARA Wald	155	140	160	155	155	133	162
ARA Weidli	207	140	166	131	175	207	207

15 AUSSTEHENDE ABKLÄRUNGEN

15.1 NICHTMONETÄRE BETRECHTUNG

Ziel dieses Berichtes ist es die technische Machbarkeit und die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Zusammenschlüsse zu beurteilen. Neben diesen Themen sind noch weitere Faktoren mit positiven und negativen Aspekten für einen Entscheid zu berücksichtigen. Für ein vollständiges Bild werden diese Punkte hier aufgeführt. Die Klärung erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt, bzw. wenn dies für die Entscheidungsfindung relevant ist.

15.2 ÖKOLOGIE UND ENERGIE

Dieser ARA-Zusammenschluss beinhaltet diverse Zielkonflikte mit positiven und negativen Effekten auf die Ökologie. Der genaue ökologische Nutzen eines Zusammenschlusses könnte durch eine Ökobilanz dargestellt werden. In vorliegenden Fall haben die kantonalen Behörden mit ihrer Stellungnahme zu den einzelnen Bereichen bereits eine gewisse Interessensgegenüberstellung vorgenommen (Anhang 3).

Im Grundsatz ist es die Kernaufgabe von Kanalisation und ARA die Gewässer vor Verschmutzungen zu schützen. Wissenschaftlich ist es erwiesen, dass die Wasserqualität durch die Einleitung von gereinigtem Abwasser negativ beeinflusst wird. Für die Wasserfauna und -flora ist weniger, dafür sauberes Wasser besser, als mehr Wasser, dafür mit hohem Anteil an gereinigtem Abwasser. Nur bei Gewässern, bei denen ohne Abwassereinleitung die vollständige Austrocknung droht, ist diese Aussage zu relativieren.

Ein kurzer Augenschein durch eine Ökologin im März 2021 bei der ARA Weidli hat ergeben, dass unterhalb der Einleitung der ARA der Einfluss des gereinigten Abwassers in den äusseren Aspekten erkennbar ist: heterotropher Bewuchs, Eisensulfid, Zunahme Algenbewuchs insbesondere *Vaucheria* sp., Geruch nach Abwasser. Solche Effekte werden durch einen Zusammenschluss bei den Einleitstellen der ARA Weidli verhindert.

Nicht im gleichen Ausmass belastet ist die Jona durch die ARA Wald. Aber auch in diesem Falle kann bei Niedrigwasser der Anteil an gereinigtem Abwasser gross sein. Trotzdem ist der Nutzen für die Wasserqualität durch einen Zusammenschluss noch zu wenig klar erkennbar. Andererseits wird durch Reduktion der Wassermenge in der Jona die Produktion der Kleinwasserkraftwerke gemindert. Wie gross dieser (ökologische) Verlust tatsächlich ist, kann bei aktuellem Wissensstand nicht quantifiziert werden.

Zu klären wäre auch die Auswirkung des Zusammenschlusses auf die Wasserqualität der Jona unterhalb der ARA Rüti.

Sowohl auf der ARA Rüti wie auch auf der ARA Wald bestehen Projektideen, um aus dem gereinigten Abwasser wärme zu entziehen. Im Falle eines Zusammenschlusses, ist dies in Wald nur noch aus der Kanalisation zu realisieren, was deutlich weniger wirksam ist. Andererseits kann bei einem Zusammenschluss in Rüti mehr Wärme aus dem Abwasser genutzt werden. Welche Variante nun bezüglich Wärmenutzung besser ist, ist unklar.

Die Abwasserreinigung ist einer der grossen Energieverbraucher der kommunalen Infrastruktur. Statistisch bewiesen ist, dass grössere Anlagen einen geringeren spezifischen Energieverbrauch aufweisen als kleinere Anlagen. Eine Einsparung an Energie durch den Zusammenschluss ist somit wahrscheinlich aber noch nicht direkt quantifiziert.

15.3 STÖRFÄLLE IM EINZUGSGEBIET

Mit einem Zusammenschluss können Störfälle im Einzugsgebiet besser bewältigt werden als im Alleingang. Bei Störfällen in Industriebetrieben, Unfällen auf Strassen und Schienen mit Auslaufen von brennbaren, explosiven oder wassergefährdenden Flüssigkeiten, Löschwasser etc. sind die Interventionsmöglichkeiten wie auch die Interventionszeit durch die längeren Fliesszeiten besser. Die Störstoffe werden zudem auf der grösseren ARA stärker verdünnt und sind damit weniger schädlich für den Betrieb der Anlagen und die Gewässer. Dieser Nutzen eines Zusammenschlusses ist darzustellen.

15.4 RAUMPLANUNG

Die ARA Wald, ARA Weidli und ARA Rüti befinden sich in der Zone für Öffentliche Bauten. Der Zusammenschluss hat raumplanerische Folgen bei allen ARA-Standorten. Das Resultat der raumplanerischen Abklärungen ist noch offen. Wichtig ist, dass der Prozess (evtl. Richtplananpassung, Nutzungsplanung) vom Kanton geleitet wird.

a) ARA Rüti

Der zusätzliche Landbedarf bei der Erweiterung der ARA Rüti bei einem Zusammenschluss ist raumplanerisch herausfordernd. Es muss auf dem Kantonsgebiet von St. Gallen zusätzliches Bauland für öffentliche Nutzung geschaffen werden, auf Kosten der Landwirtschaft. Diese Fragestellung gilt womöglich auch für den Alleingang. Es ist zu klären, wie dieser Prozess genau abläuft und wo grössere Hürden zu bewältigen sind.

b) ARA Wald und Weidli

Beim Zusammenschluss stellen sich raumplanerische Fragen, wie die nicht mehr benötigten Zonen für öffentliche Bauten in Wald und Bubikon genutzt werden sollen. Verschiedenste Bedürfnisse werden dazu angemeldet – von landwirtschaftlicher Nutzung über Renaturierung bis Nutzung als Werkhof. Die Verwendung der Zone für öffentliche Bauten muss aus gesetzlichen Gründen wesensgleich sein, allenfalls an einem anderen Standort. Es ist aber auch möglich, dass ein Landabtausch zu Gunsten des Ausbaus und somit zusätzlichem Landbedarf der ARA Rüti gefordert wird.

15.5 TECHNISCHE UMSETZUNG

Mit einem Zusammenschluss werden grössere Arbeiten ausgelöst. Sowohl der Umbau der ARA in Rüti wie auch der Bau der Anschlussleitungen ist aufwendig und mit Provisorien verbunden. Es ist zu klären welche Nebenwirkung diese Arbeiten haben: Z.B. Verkehrsbehinderungen beim Bau der Anschlussleitungen.

15.6 ORGANISATION UND AKZEPTANZ

Die Zusammenführung von ARAs und ARA Zweckverbänden in eine neue organisatorische Form ist aufwendig. Zu klären sind zum einen die Organisationsform (Verband oder Auftragsverhältnis). Zum anderem müssen teilweise auch bestehende Anlagenteile in die neue Organisationsform überführt werden. Dafür sind die Anlagen inkl. den vorhandenen oder nicht vorhandenen Rückstellungen zu bewerten.

Zu klären ist die Kostenaufteilung der Erneuerung der Hauptsammelleitung in Rüti. Angedacht ist, dass diese in dem Eigentum des Abwasserverbandes übergeht. Da eine Sanierung dieser Kanalisationsabschnitten auch einen Nutzen für Gemeinde Rüti darstellt, ist ein Kostenbeteiligung zu verhandeln.

Der Zusammenschluss bedeutet für alle Beteiligten einen Verlust an Mitspracherecht und damit Einflussmöglichkeiten. Es ist zu klären, wie wichtig diese Mitsprache bei den einzelnen Gemeinden ist.

Der Zusammenschluss hat eine Abnahme von Arbeitsplätzen in Wald und Bubikon zur Folge. Diese werden nicht vollständig durch zusätzliche Arbeitsplätze in Rüti kompensiert. Es ist zu klären, wie ein solcher Abbau sozialverträglich durchgeführt werden kann.

Die ARA Rüti liegt relativ nahe an Wohnsiedlungen. Eine Vergrösserung der Anlage kann Widerstand auslösen, da Bedenken bezüglich Geruchs-, Verkehrs- und Lärmbelastung bestehen. Ausserdem liegt das Augenmerk des gesamten EZG in Bezug auf den Gewässerschutz hauptsächlich auf der Gemeinde Rüti. Es ist zu klären, ob zu diesen Themen weitere Abklärungen notwendig sind.

Die Anforderungen an die Abwasserreinigung nehmen und nehmen stetig zu. D.h. der abwassertechnisch korrekte Betrieb einer ARA verlangt immer mehr Fachkenntnisse. Auch steigen die Anforderungen an die Arbeitssicherheit. Es ist zu klären, inwiefern ein Zusammenschluss für die betroffenen Gemeinden eine Erleichterung darstellt.

16 WEITERES VORGEHEN BEI ZUSAMMENSCHLUSS

- 2021 – 2022: Zusatzabklärungen, Variantenentscheid und Absichtserklärung für weitere Planungsschritte Vorprojekt: Notwendig, falls Grundlagen für Entscheid zu wenig aussagekräftig sind
→ VP ARA Rüti aussagekräftiger als VP Anschlussleitungen (siehe Sensitivitätsanalyse)
- 2022 – 2023: Anpassung Investitionspläne bis 2030
- 2021 – 2024: Entwicklung der Organisation für den Zusammenschluss
→ evtl. Volksentscheid falls Verbandfusionen oder Neugründung (Statutenanpassungen)
- 2021 – 2024: Raumplanerische Aspekte
 - Ausscheidung Bauland, Anpassung Nutzungsplan
 - Landerwerb
 - Erfassung Ersatzmassnahmen (interkantonal)→ Volksentscheid für Nutzungsplanänderung
- 2024 – 2026: Technische Planung für Zusammenschluss
 - Erweiterung Verbands-GEP auf neues Einzugsgebiet
 - Planung Ausbau ARA Rüti, Abwasserleitungen und Rückbau der ARA Wald und/oder ARA Weidli
 - Volksentscheid Baukredit
- 2027 – 2030: Realisierung; Umbau ARA mit EMV-Stufe
- 2030: Inbetriebnahme
- 2031: Rückbau ARA Wald und/oder ARA Weidli

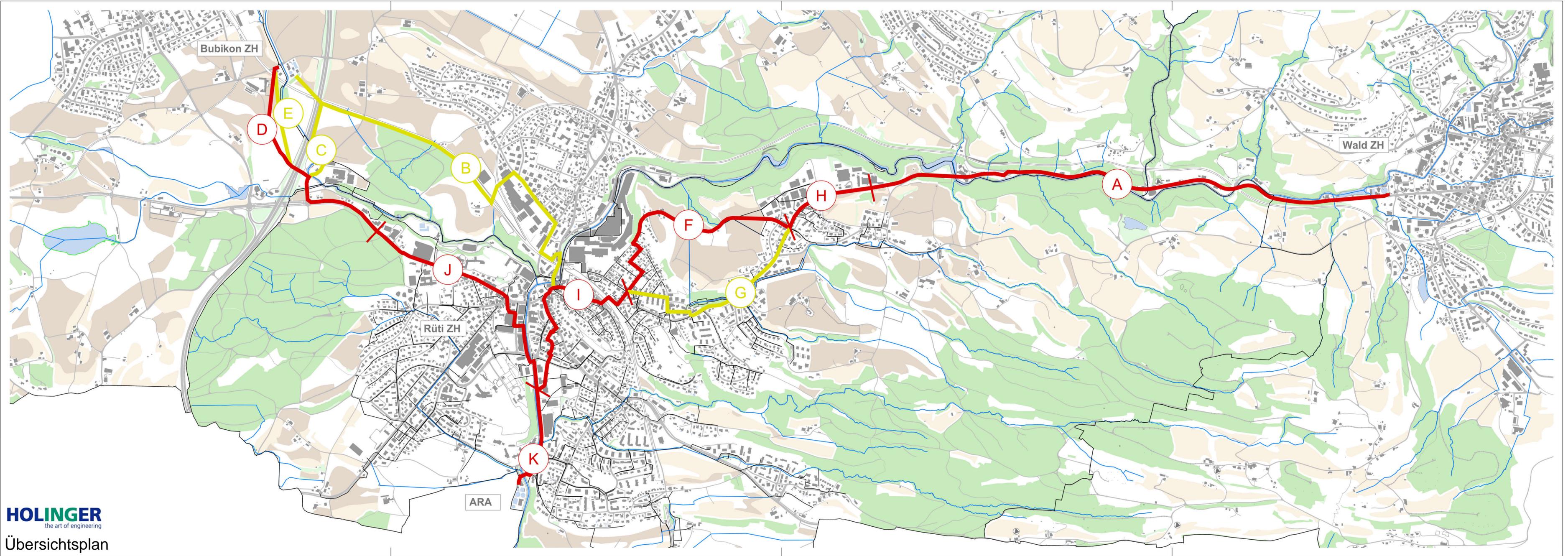
Luzern, 02.06.2021

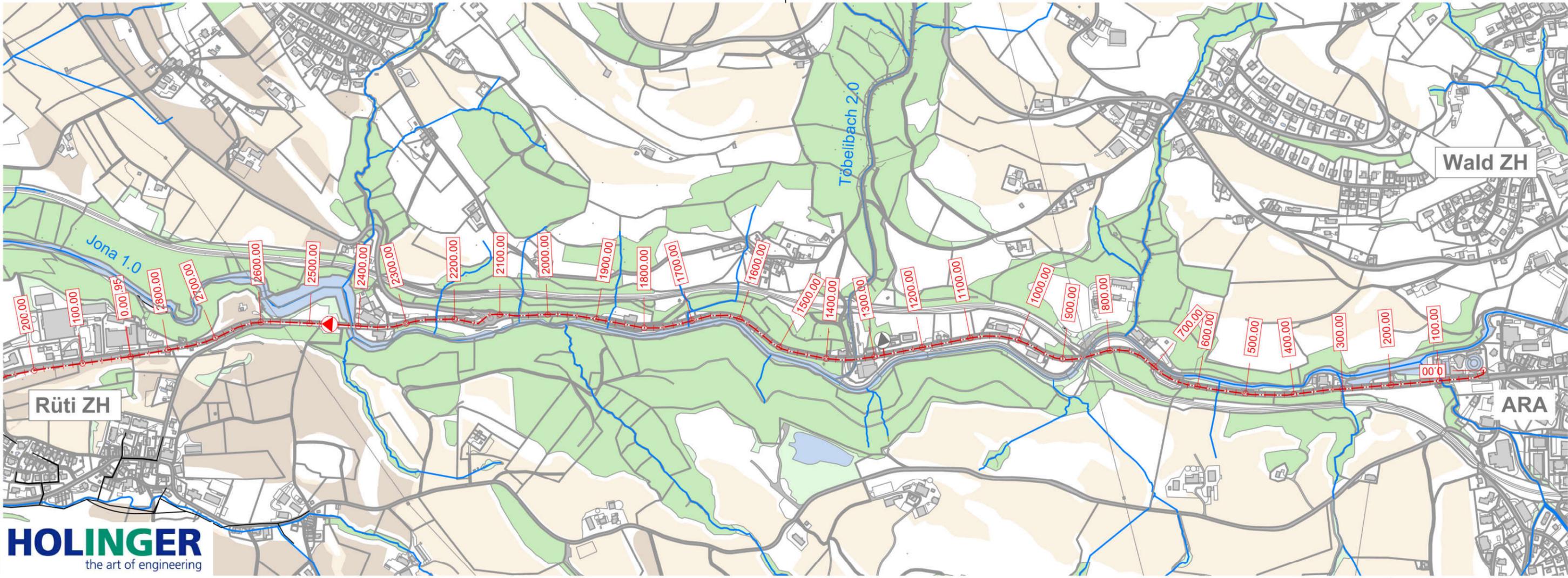
Tino Christen, Reto von Schulthess, Jonas Pfister, Michael Brögli

HOLINGER AG

ANHANG 1

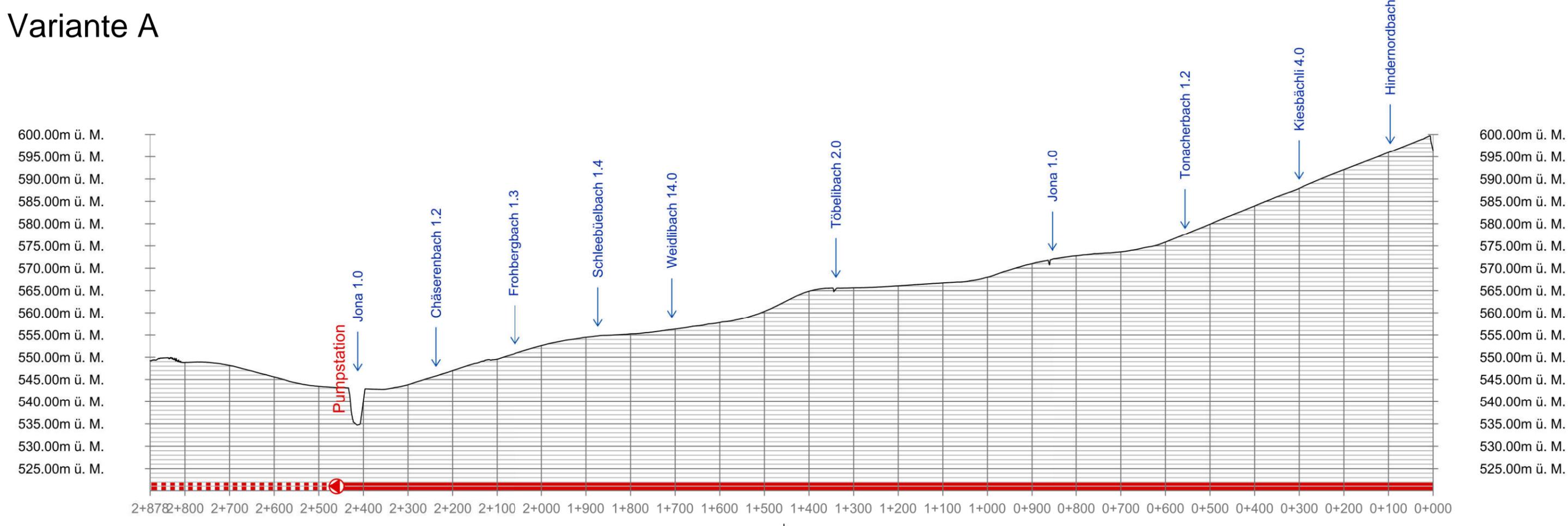
LEITUNGSFÜHRUNG





HOLINGER
the art of engineering

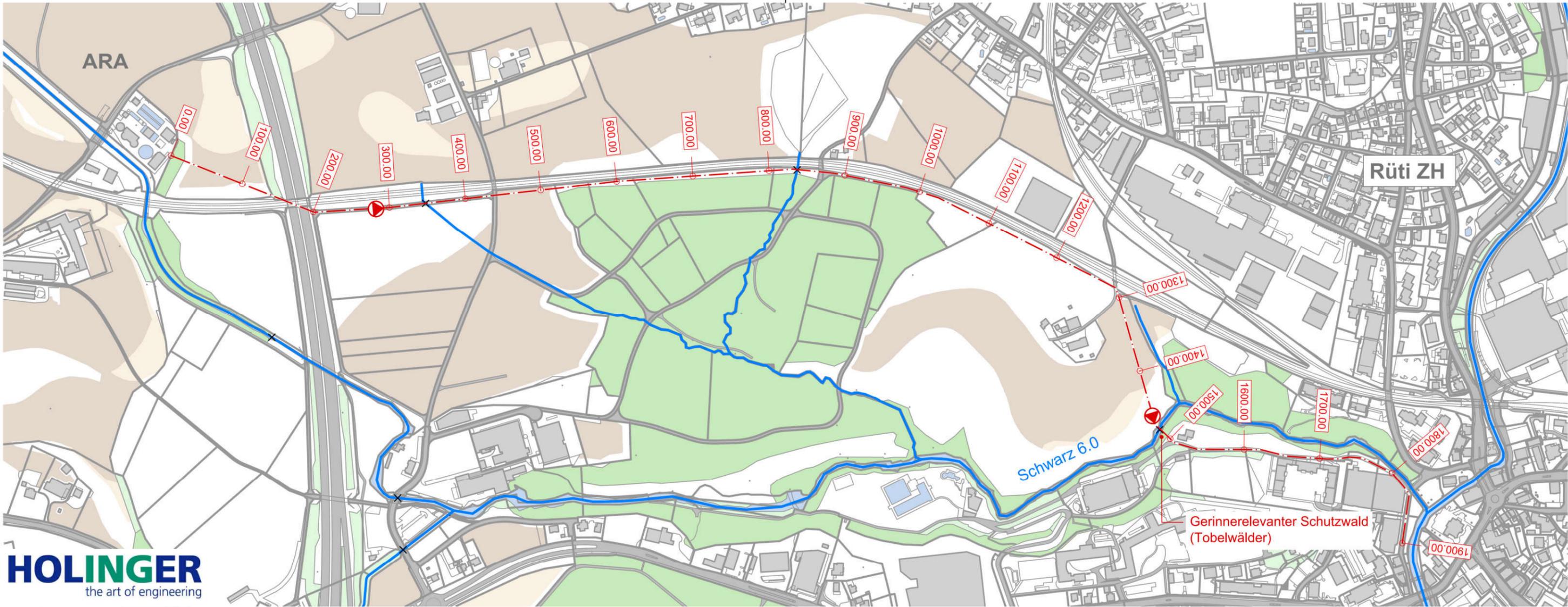
Variante A



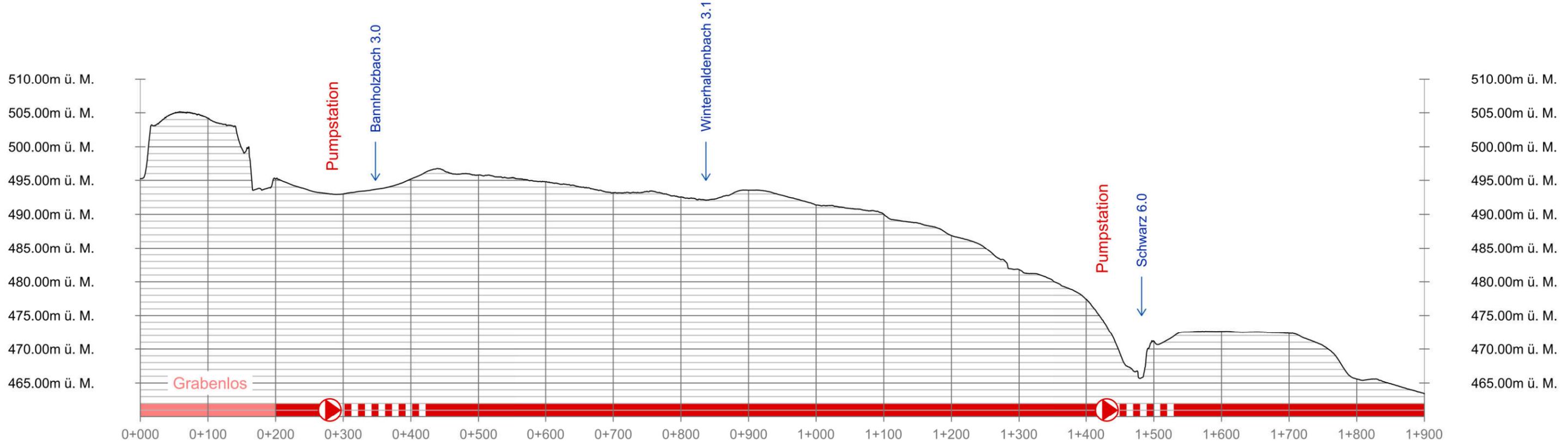
600.00m ü. M.
595.00m ü. M.
590.00m ü. M.
585.00m ü. M.
580.00m ü. M.
575.00m ü. M.
570.00m ü. M.
565.00m ü. M.
560.00m ü. M.
555.00m ü. M.
550.00m ü. M.
545.00m ü. M.
540.00m ü. M.
535.00m ü. M.
530.00m ü. M.
525.00m ü. M.

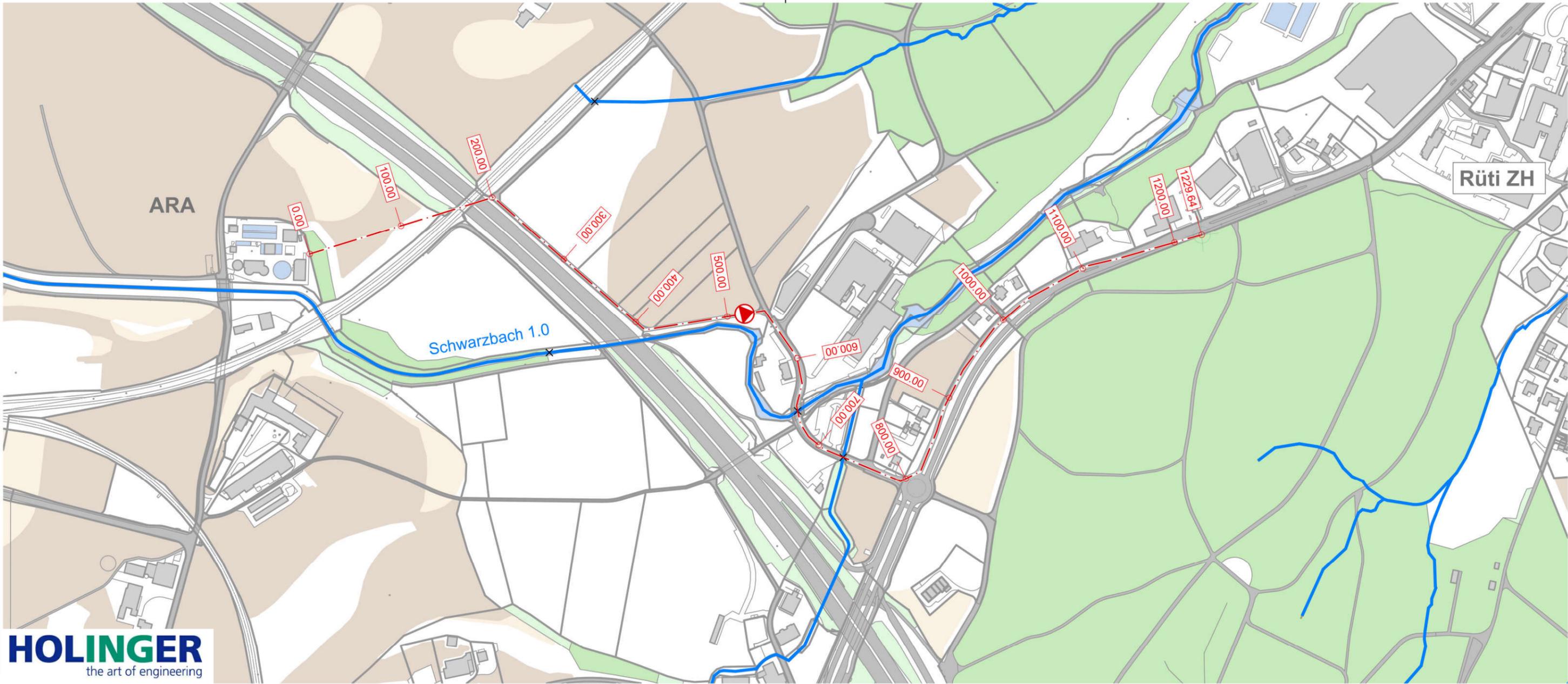
600.00m ü. M.
595.00m ü. M.
590.00m ü. M.
585.00m ü. M.
580.00m ü. M.
575.00m ü. M.
570.00m ü. M.
565.00m ü. M.
560.00m ü. M.
555.00m ü. M.
550.00m ü. M.
545.00m ü. M.
540.00m ü. M.
535.00m ü. M.
530.00m ü. M.
525.00m ü. M.

2+878 2+800 2+700 2+600 2+500 2+400 2+300 2+200 2+100 2+000 1+900 1+800 1+700 1+600 1+500 1+400 1+300 1+200 1+100 1+000 0+900 0+800 0+700 0+600 0+500 0+400 0+300 0+200 0+100 0+000



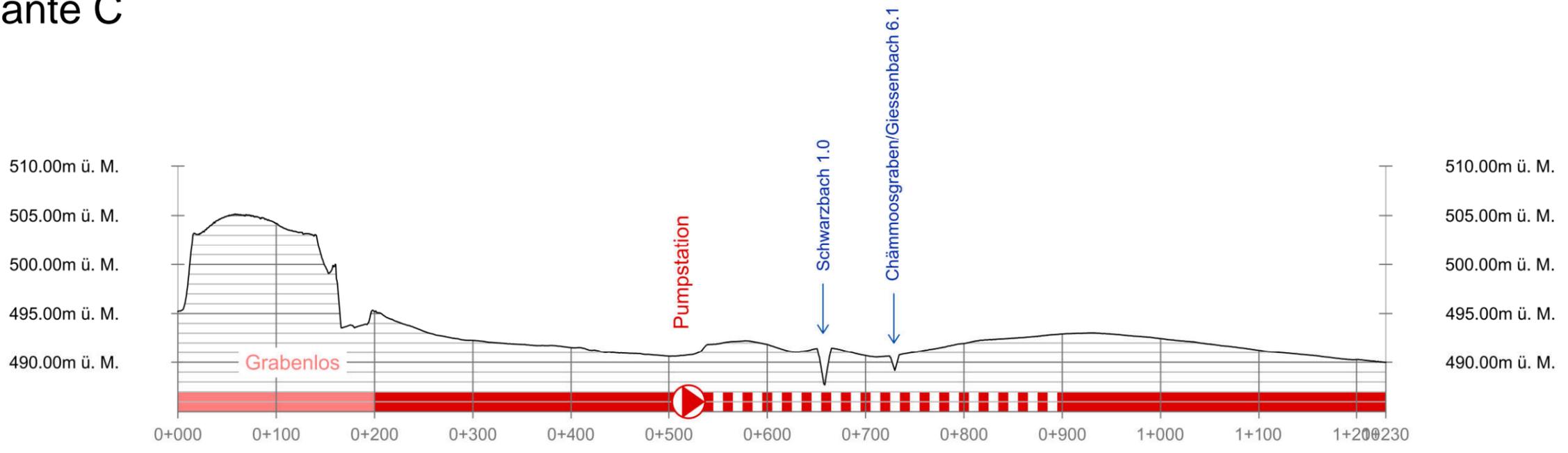
Variante B





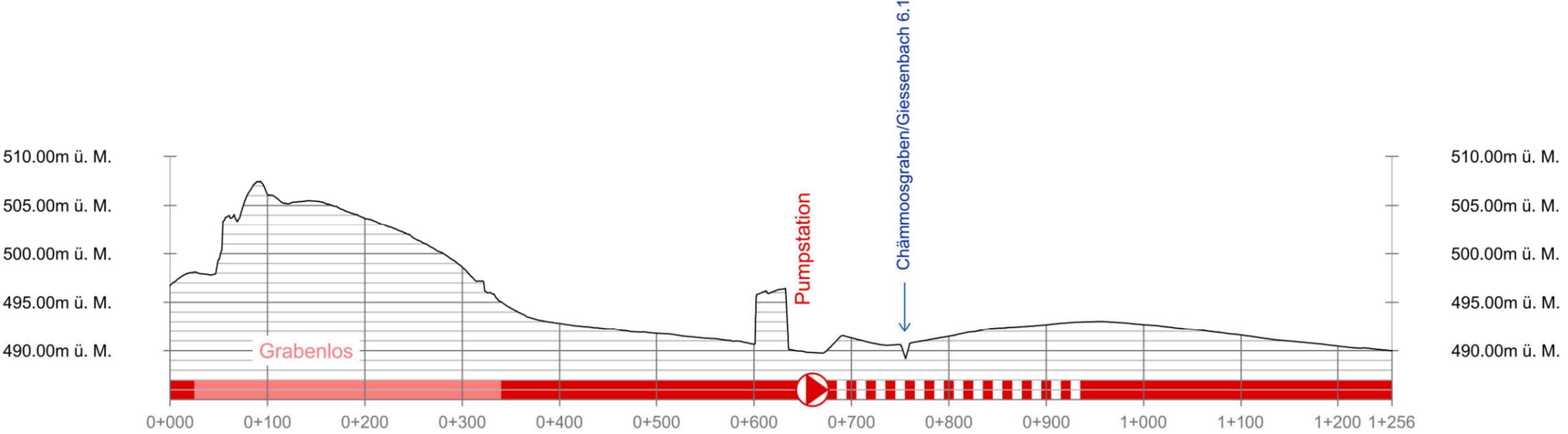
HOLINGER
the art of engineering

Variante C



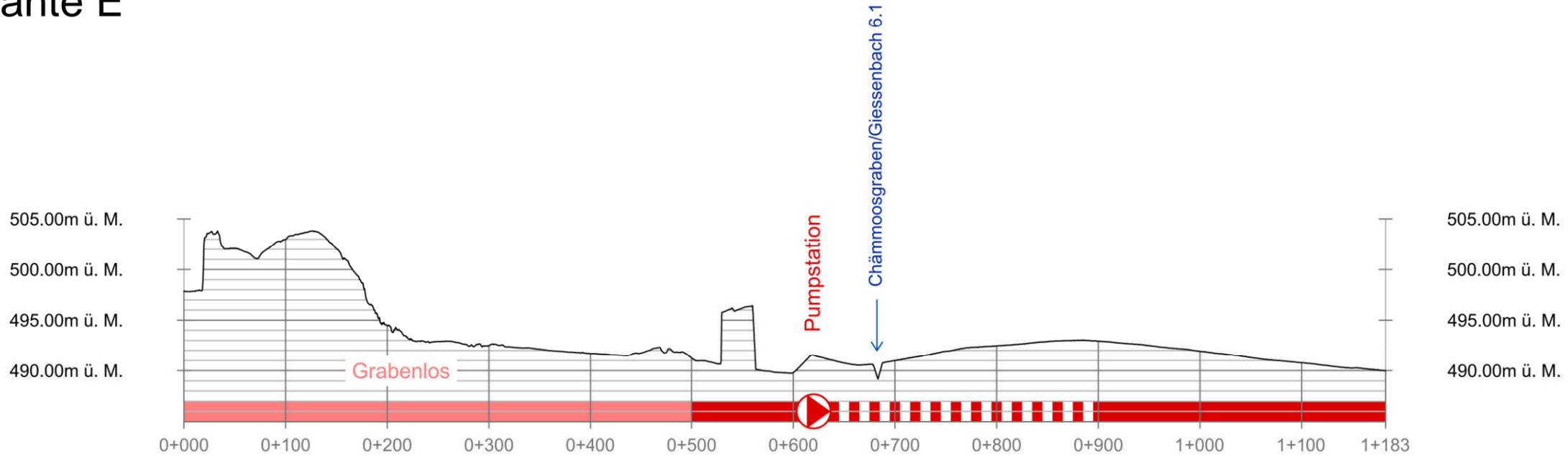


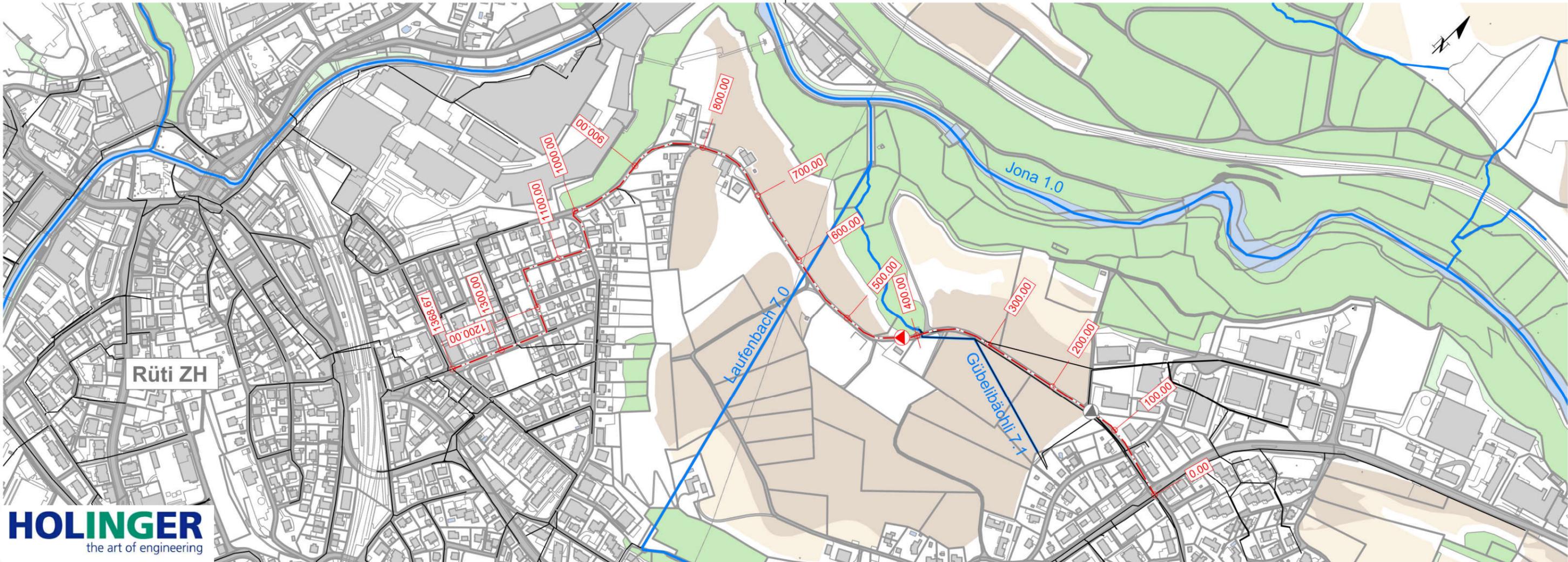
Variante D



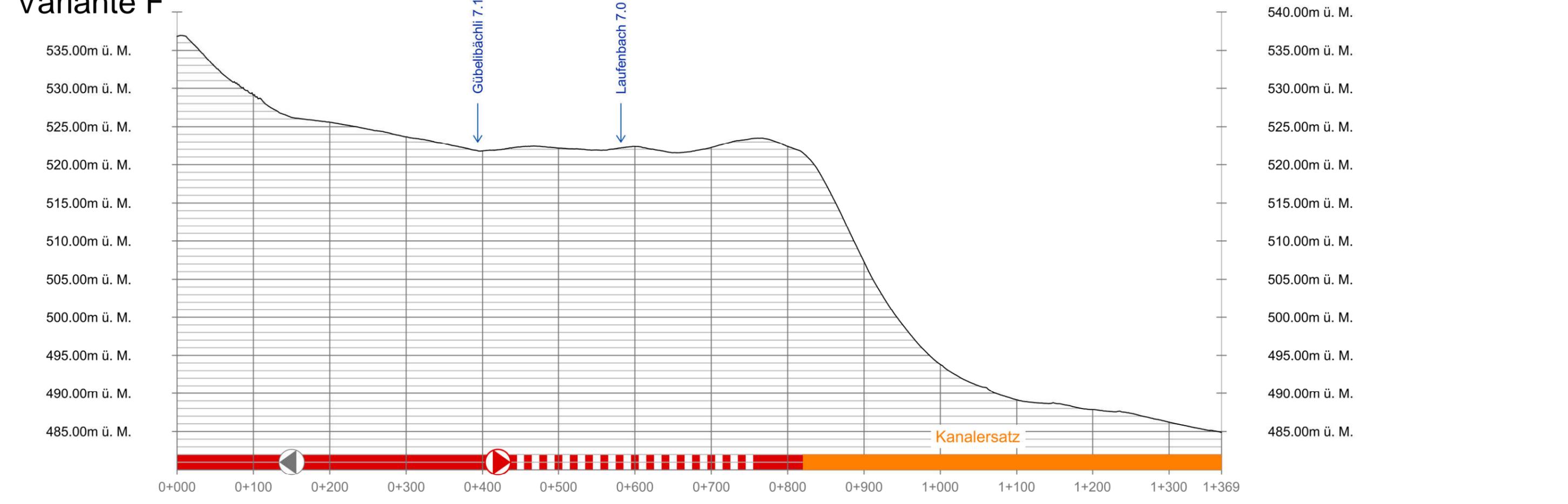


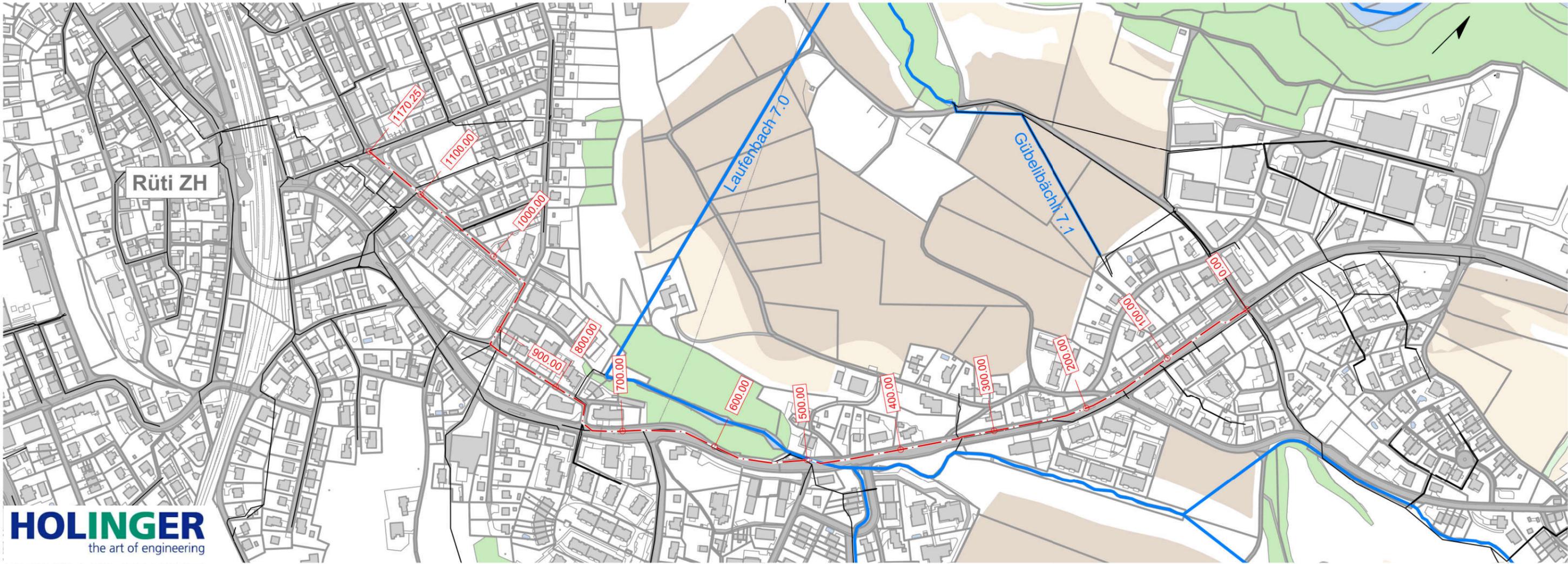
Variante E





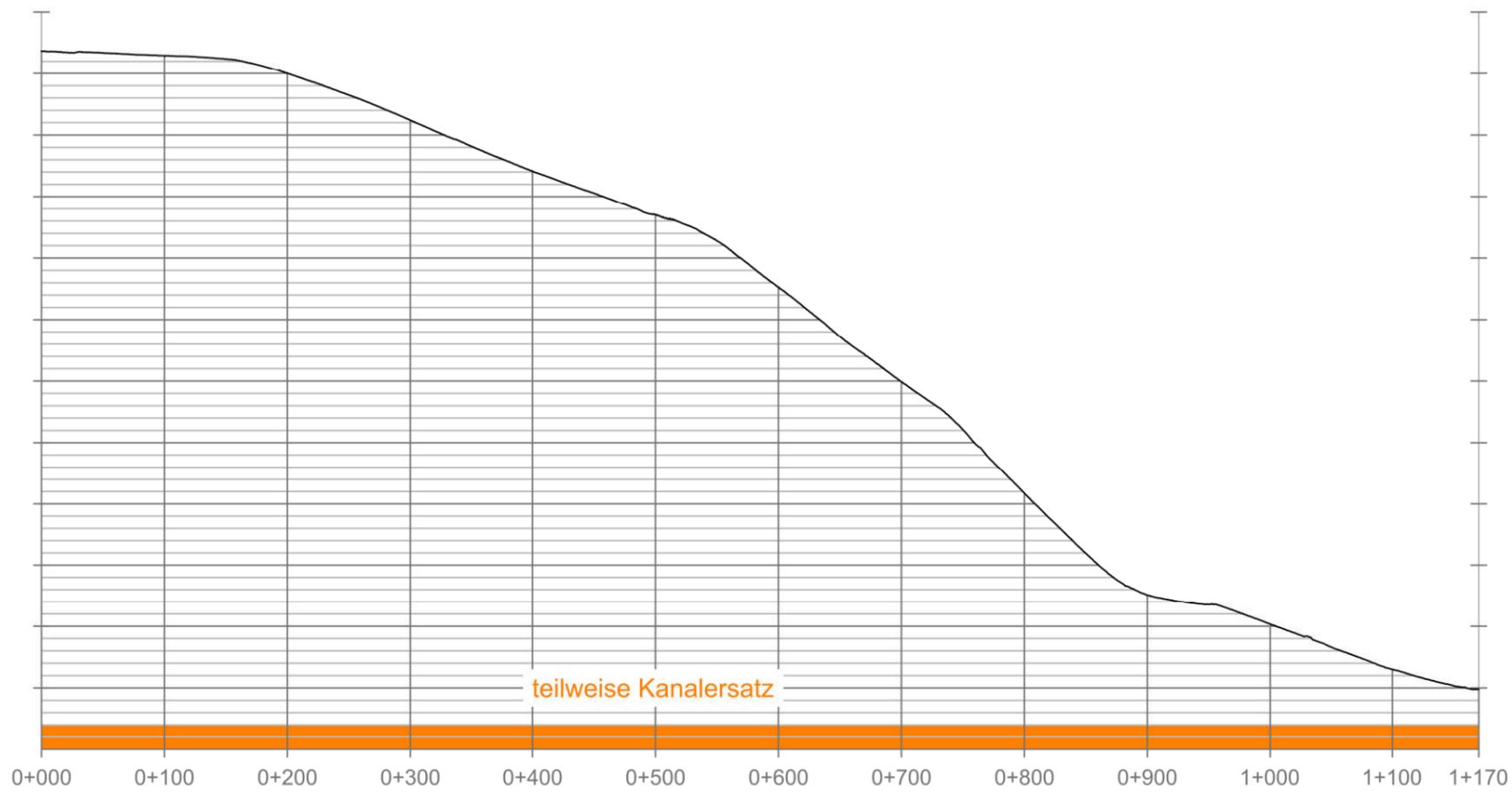
Variante F



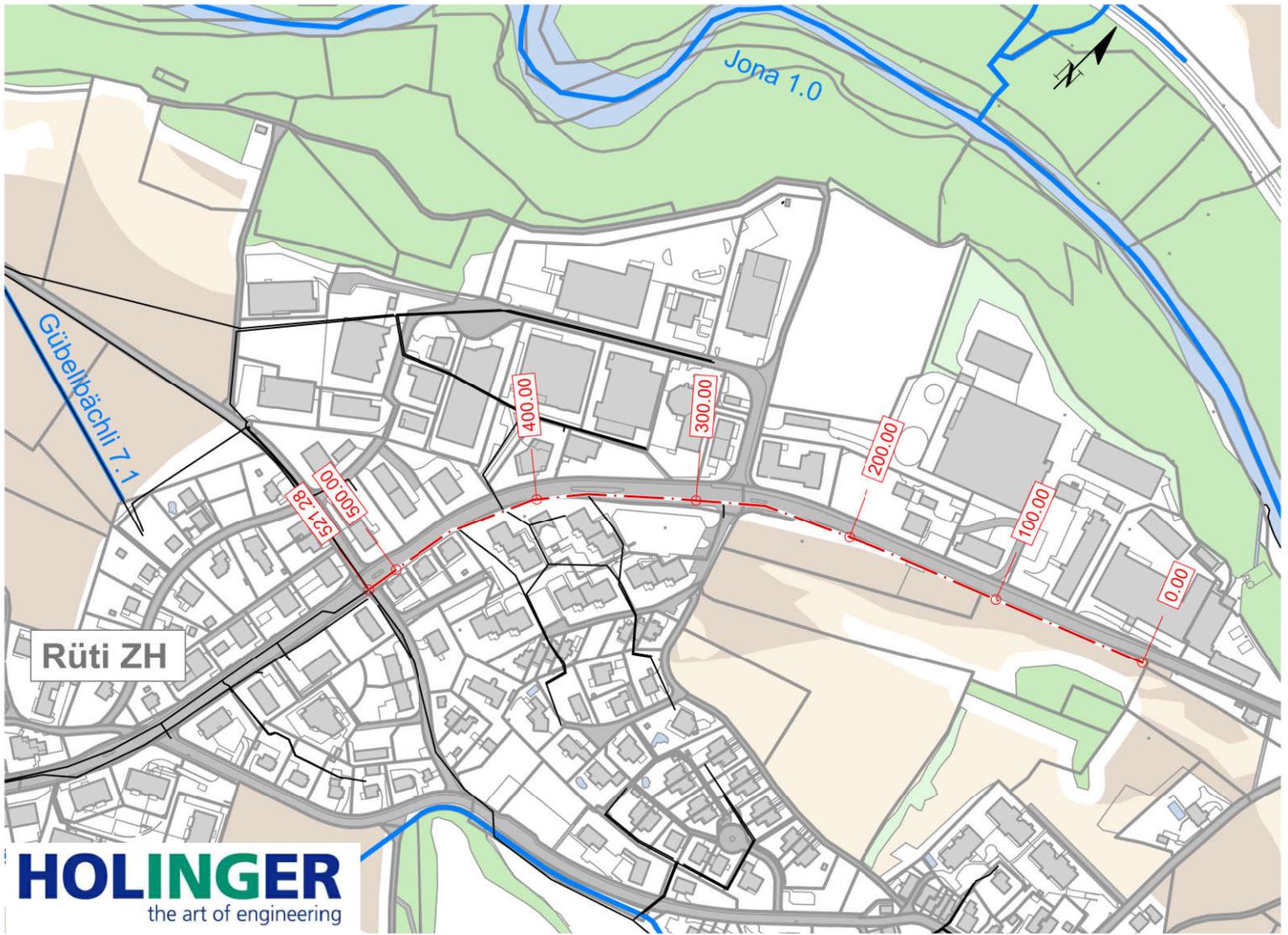


Variante G

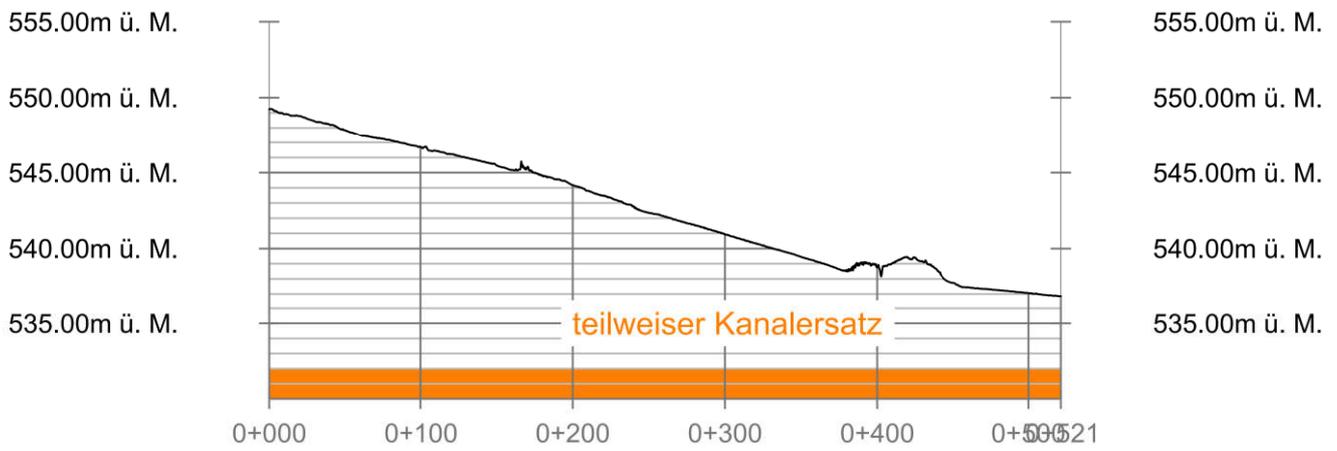
540.00m ü. M.
535.00m ü. M.
530.00m ü. M.
525.00m ü. M.
520.00m ü. M.
515.00m ü. M.
510.00m ü. M.
505.00m ü. M.
500.00m ü. M.
495.00m ü. M.
490.00m ü. M.
485.00m ü. M.



540.00m ü. M.
535.00m ü. M.
530.00m ü. M.
525.00m ü. M.
520.00m ü. M.
515.00m ü. M.
510.00m ü. M.
505.00m ü. M.
500.00m ü. M.
495.00m ü. M.
490.00m ü. M.
485.00m ü. M.



Variante H

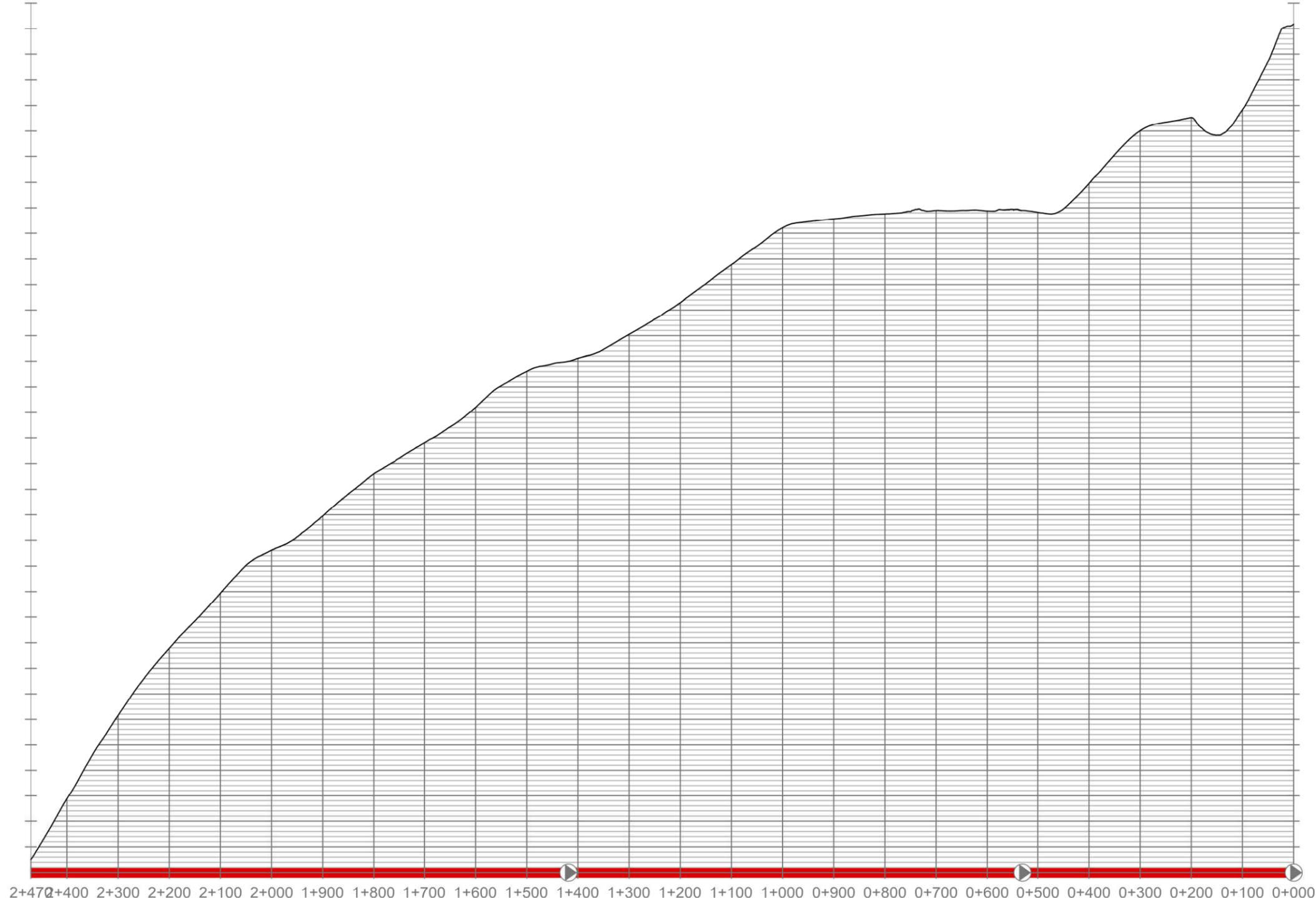




HOLINGER
the art of engineering

Variante L

- 675.00m ü. M.
- 670.00m ü. M.
- 665.00m ü. M.
- 660.00m ü. M.
- 655.00m ü. M.
- 650.00m ü. M.
- 645.00m ü. M.
- 640.00m ü. M.
- 635.00m ü. M.
- 630.00m ü. M.
- 625.00m ü. M.
- 620.00m ü. M.
- 615.00m ü. M.
- 610.00m ü. M.
- 605.00m ü. M.
- 600.00m ü. M.
- 595.00m ü. M.
- 590.00m ü. M.
- 585.00m ü. M.
- 580.00m ü. M.
- 575.00m ü. M.
- 570.00m ü. M.
- 565.00m ü. M.
- 560.00m ü. M.
- 555.00m ü. M.
- 550.00m ü. M.
- 545.00m ü. M.
- 540.00m ü. M.
- 535.00m ü. M.
- 530.00m ü. M.
- 525.00m ü. M.
- 520.00m ü. M.



- 685.00m ü. M.
- 680.00m ü. M.
- 675.00m ü. M.
- 670.00m ü. M.
- 665.00m ü. M.
- 660.00m ü. M.
- 655.00m ü. M.
- 650.00m ü. M.
- 645.00m ü. M.
- 640.00m ü. M.
- 635.00m ü. M.
- 630.00m ü. M.
- 625.00m ü. M.
- 620.00m ü. M.
- 615.00m ü. M.
- 610.00m ü. M.
- 605.00m ü. M.
- 600.00m ü. M.
- 595.00m ü. M.
- 590.00m ü. M.
- 585.00m ü. M.
- 580.00m ü. M.
- 575.00m ü. M.
- 570.00m ü. M.
- 565.00m ü. M.
- 560.00m ü. M.
- 555.00m ü. M.
- 550.00m ü. M.
- 545.00m ü. M.
- 540.00m ü. M.
- 535.00m ü. M.
- 530.00m ü. M.
- 525.00m ü. M.
- 520.00m ü. M.

2+470 2+400 2+300 2+200 2+100 2+000 1+900 1+800 1+700 1+600 1+500 1+400 1+300 1+200 1+100 1+000 0+900 0+800 0+700 0+600 0+500 0+400 0+300 0+200 0+100 0+000

ANHANG 2

SENSITIVITÄTSANALYSE

1 SENSITIVITÄTSANALYSE

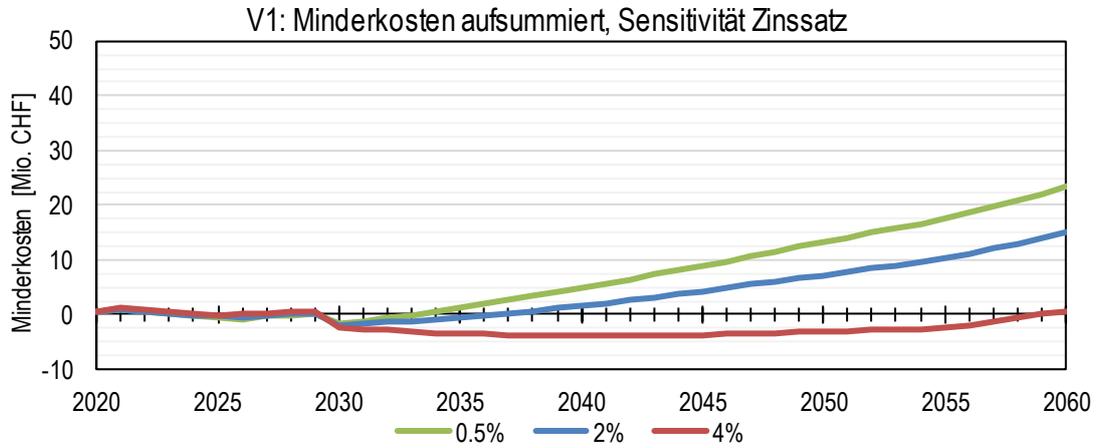


Abbildung 1: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation des Zinssatzes. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

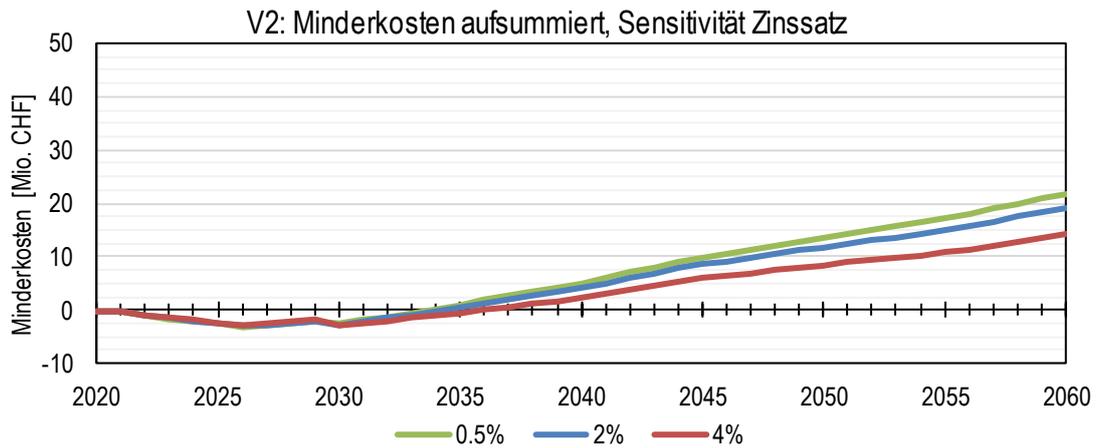


Abbildung 2: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation des Zinssatzes. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

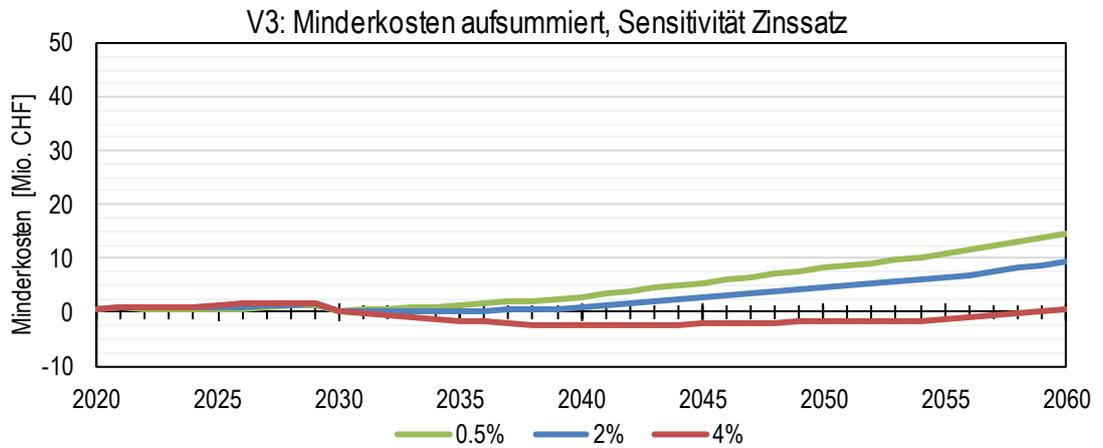


Abbildung 3: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation des Zinssatzes. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

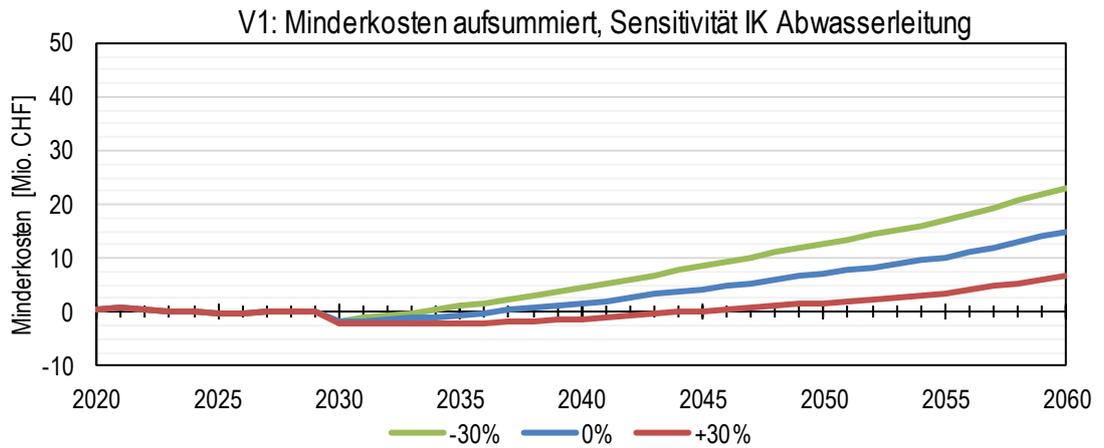


Abbildung 4: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten für die Abwasserleitung. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

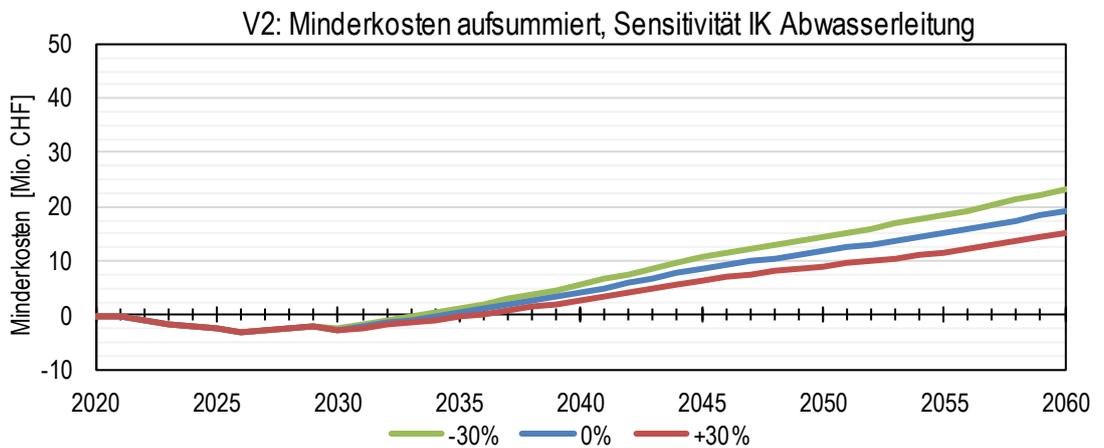


Abbildung 5: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten für die Abwasserleitung. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

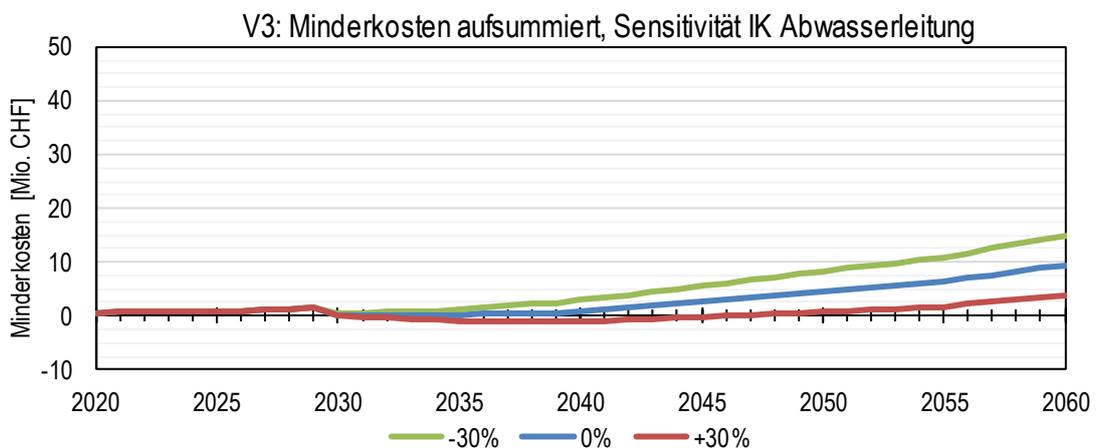


Abbildung 6: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten für die Abwasserleitung. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

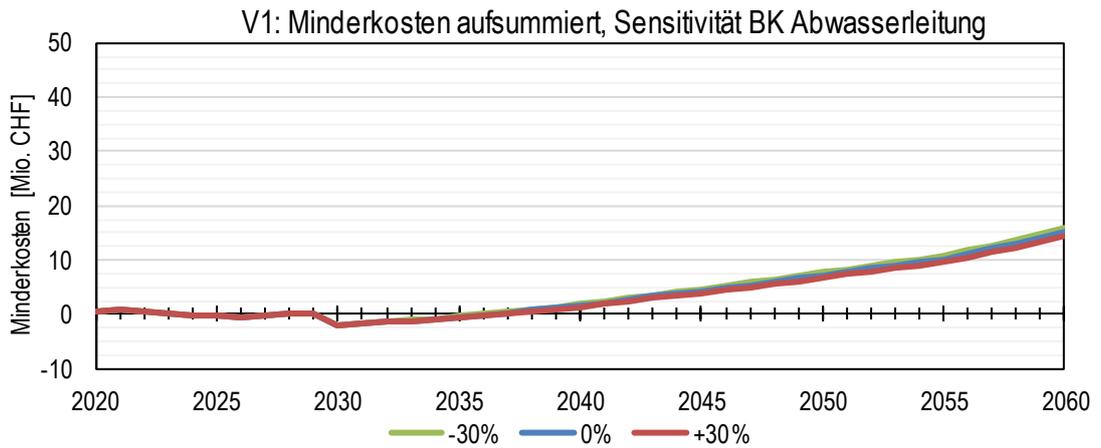


Abbildung 7: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten der Abwasserleitung. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

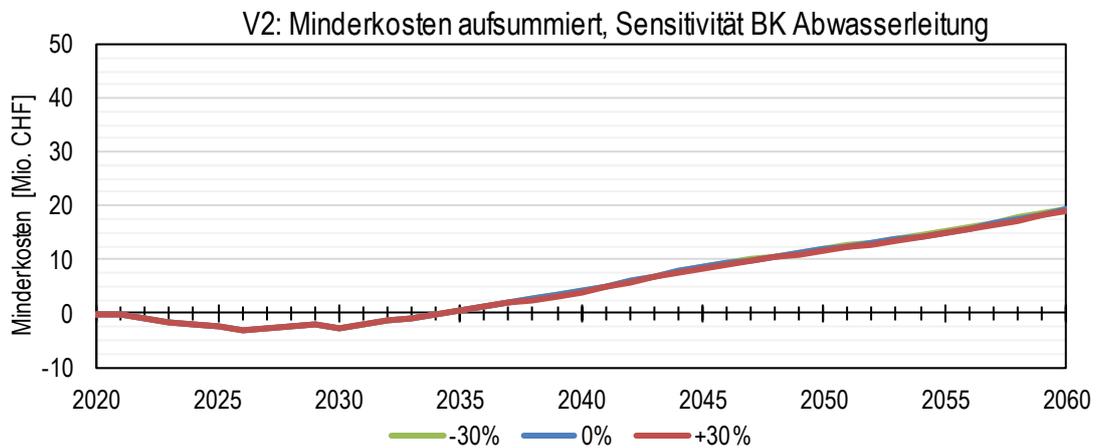


Abbildung 8: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten der Abwasserleitung. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

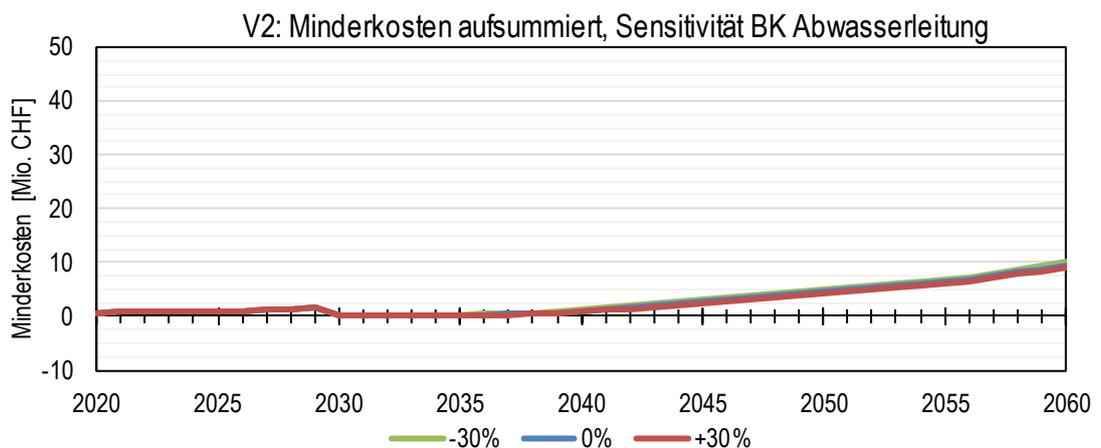


Abbildung 9: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten der Abwasserleitung. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

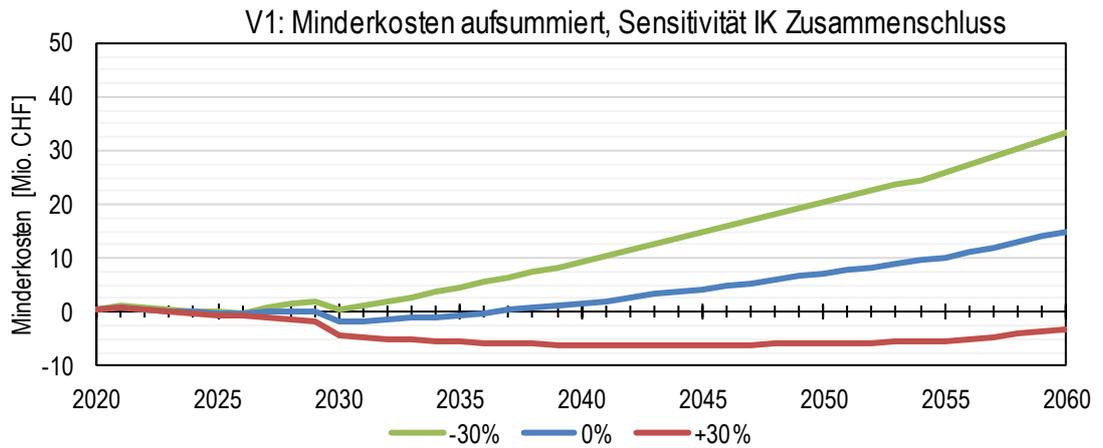


Abbildung 10: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten auf der ARA Rüti beim Zusammenschluss. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

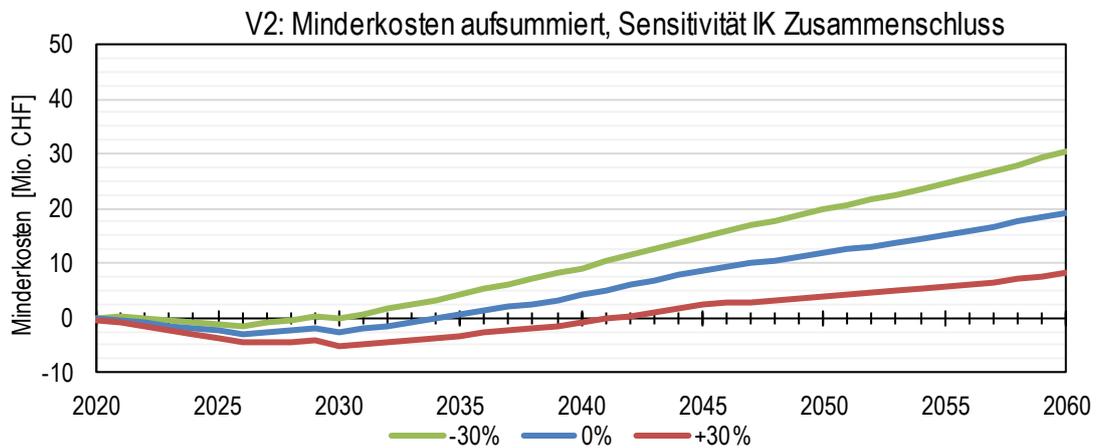


Abbildung 11: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten auf der ARA Rüti beim Zusammenschluss. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

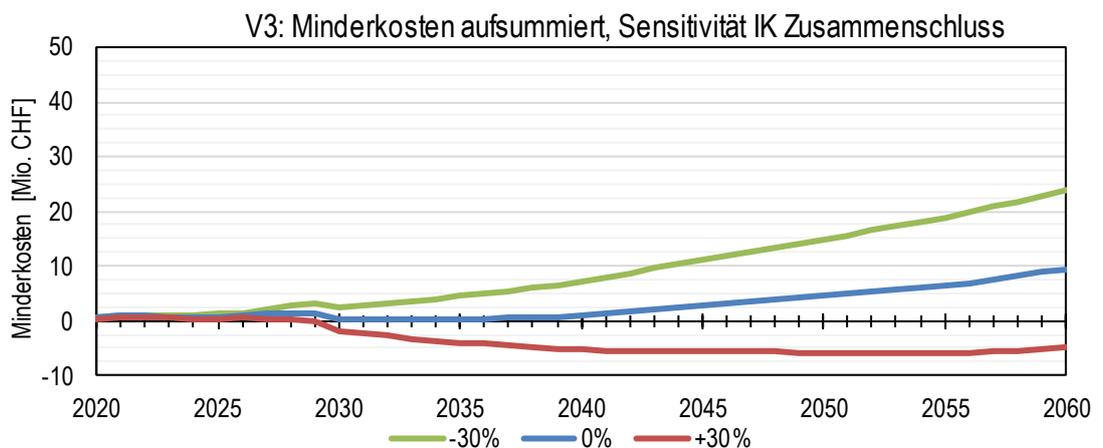


Abbildung 12: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten auf der ARA Rüti beim Zusammenschluss. Minderkosten (pos. Werte), Mehrkosten (neg. Werte).

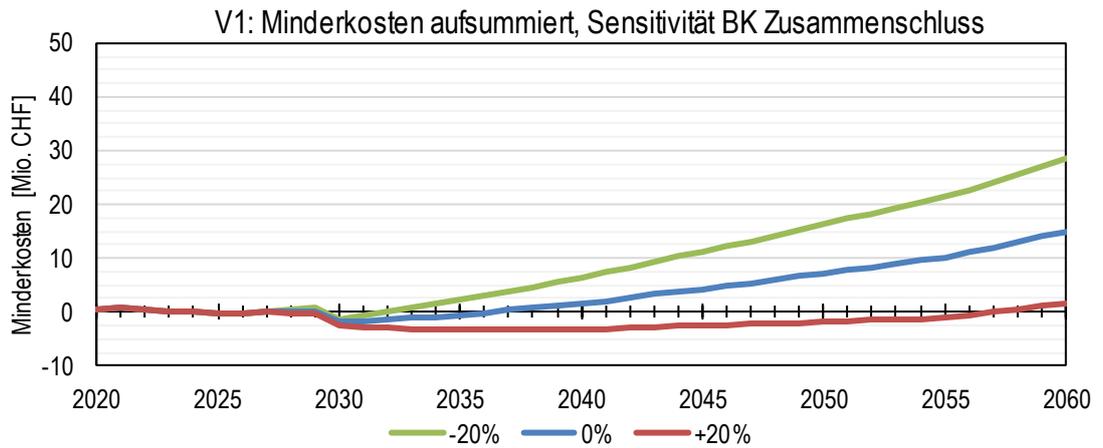


Abbildung 13: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten der ARA Rüti beim Zusammenschluss. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

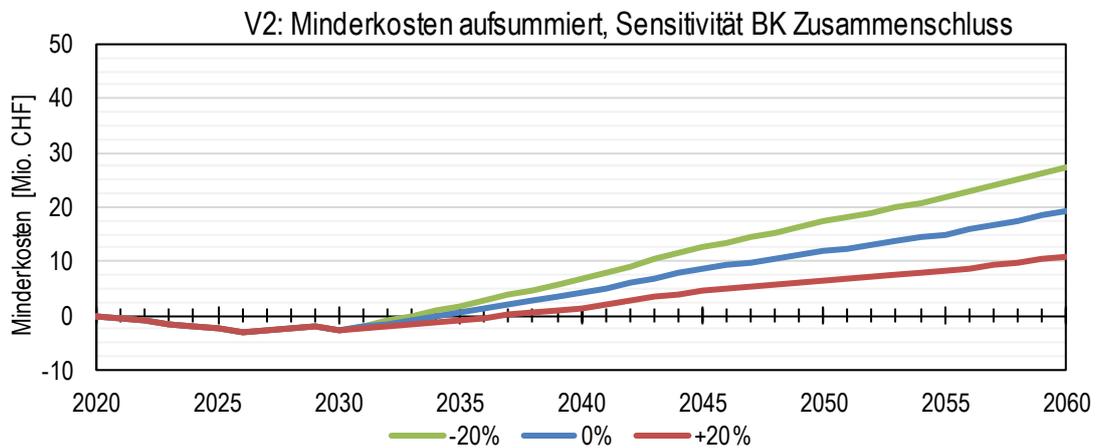


Abbildung 14: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten der ARA Rüti beim Zusammenschluss. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

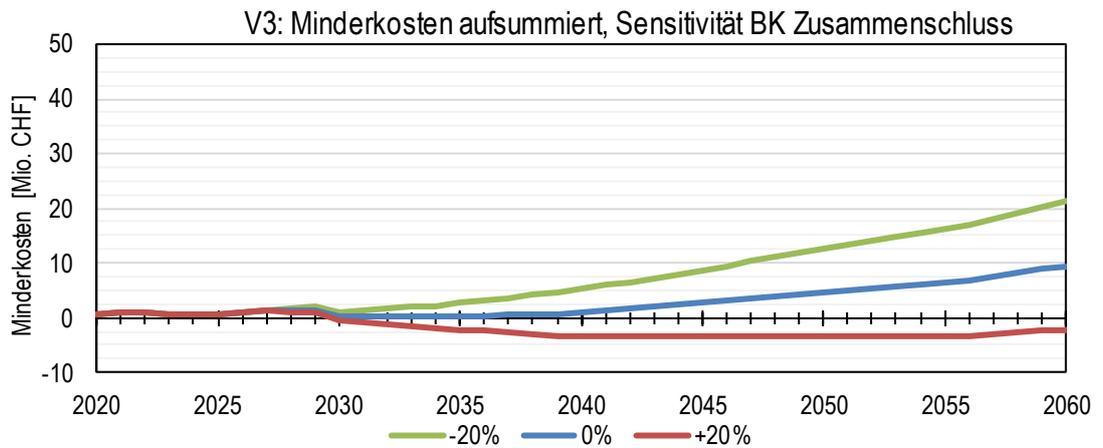


Abbildung 15: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten der ARA Rüti beim Zusammenschluss. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

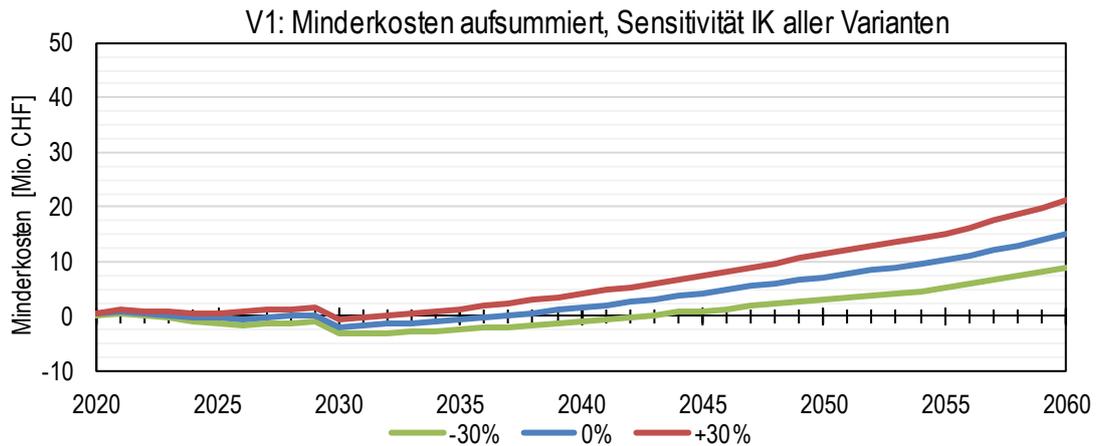


Abbildung 16: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten aller ARAs beider Varianten. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

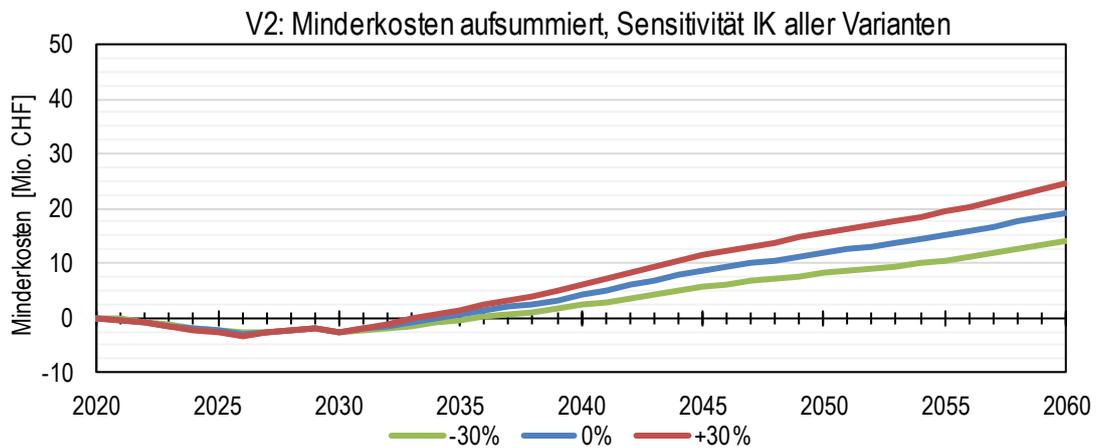


Abbildung 17: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten aller ARAs beider Varianten. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

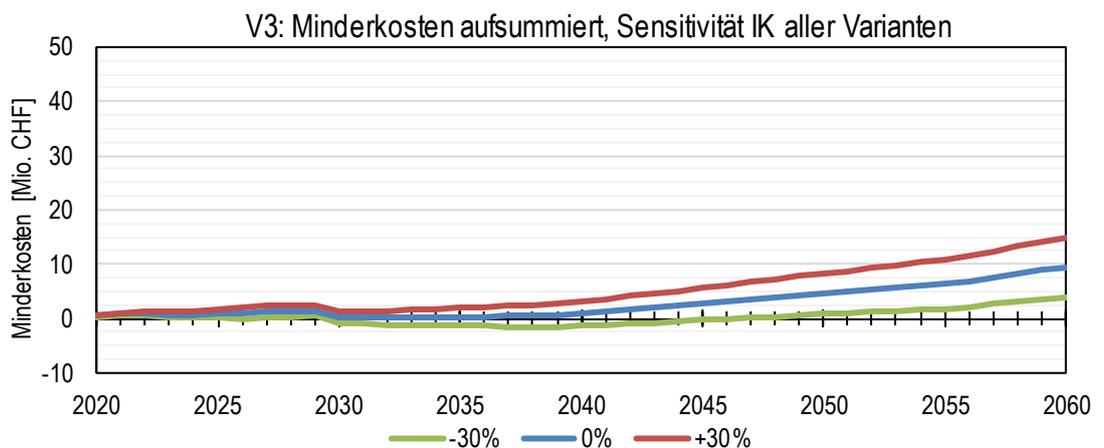


Abbildung 18: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Investitionskosten aller ARAs beider Varianten. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

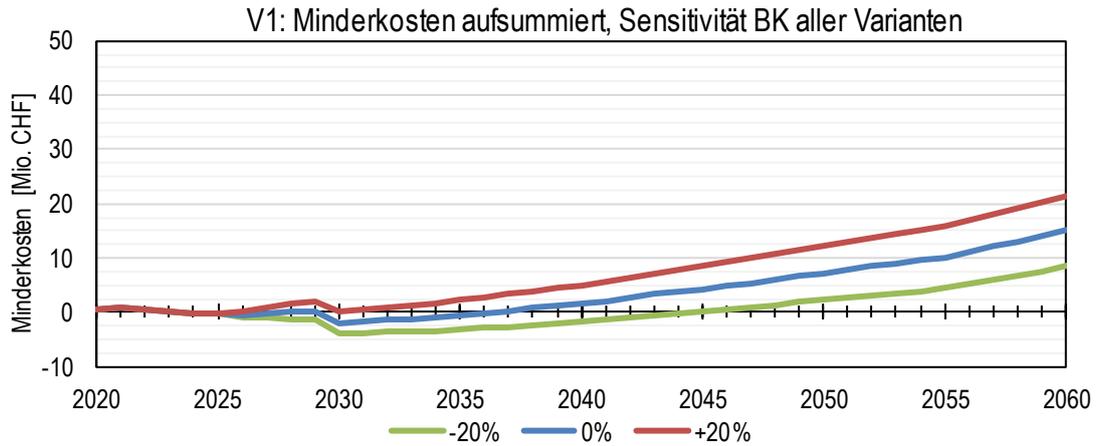


Abbildung 19: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten aller ARAs beider Varianten. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

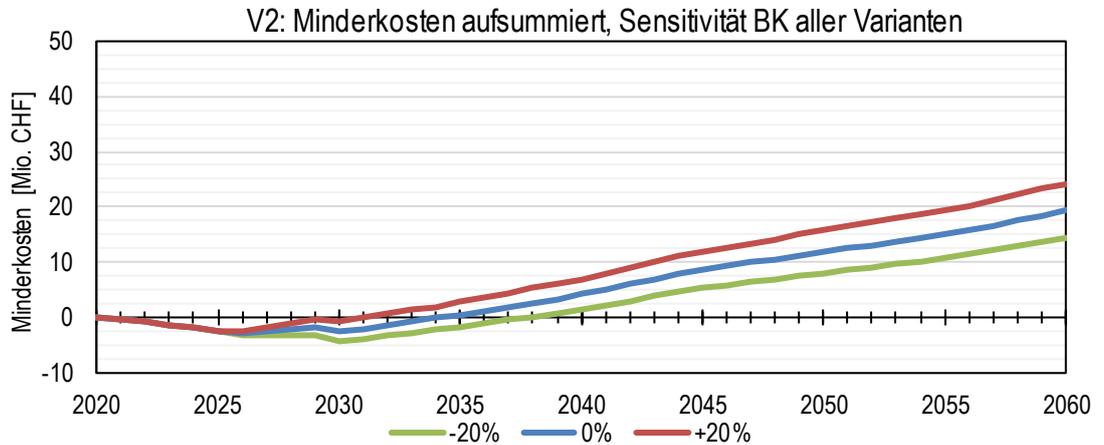


Abbildung 20: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten aller ARAs beider Varianten. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

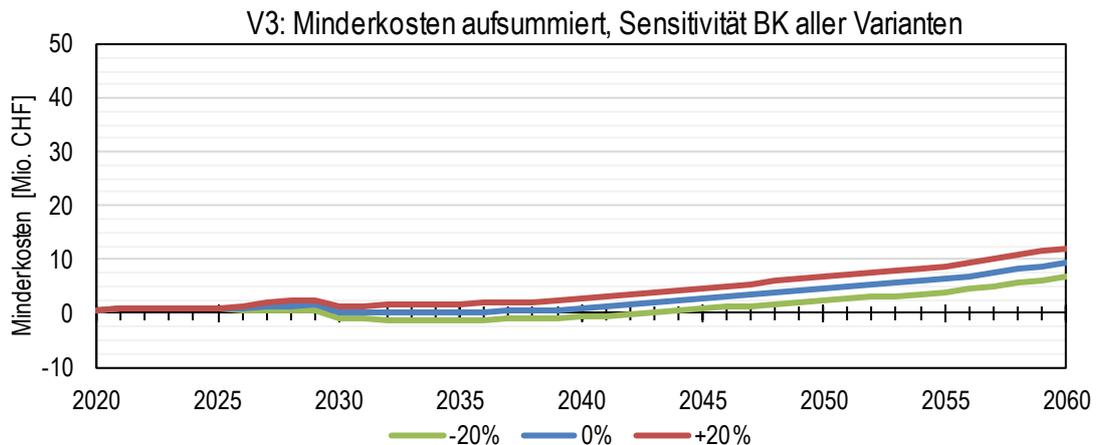


Abbildung 21: Jahreskostendifferenzen der Varianten Zusammenschluss und Alleingang aufsummiert bei Variation der Betriebskosten aller ARAs beider Varianten. Einsparungen (pos. Werte), Verluste (neg. Werte).

ANHANG 3

KOORDINIERTE STELLUNGNAHME AWEL UND ALN



Kopie

Kanton Zürich
Baudirektion
**Amt für Abfall, Wasser, Energie
und Luft**
Gewässerschutz

Andrew Faeh
Dr. sc. techn. ETH Zürich
Abteilungsleiter

Kontakt:
Edith Durisch-Kaiser
Dr. sc. nat. ETH
Projekte ARA
Hardturmstrasse 105
8090 Zürich
Telefon +41 43 259 91 52
edith.durisch@bd.zh.ch
www.ara.zh.ch

Bauamt
Gemeinde Rüti
Jan Schaufelberger
Breitenhofstrasse 30
Postfach 373
8630 Rüti

28 Sep. 2020

Standortentscheid zu den Abwasserreinigungsanlagen im Einzugsgebiet der Jona und am Chlausbach. Zukünftige Auswirkungen auf Wasserführung, Gewässernutzung, Gewässerraum, Fischerei und Grundwasser. Koordinierte Stellungnahme AWEL und ALN.

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren

Mit Email vom 15. April 2020 hat die Firma Ernst Basler und Partner (EBP Schweiz AG) im Auftrag der Gemeinden Rüti und Wald sowie des Zweckverbands ARA Weidli (Gemeinden Bubikon und Dürnten) das AWEL um eine detaillierte Stellungnahme zu den Varianten einer zukünftigen Abwasserreinigung bzw. -entsorgung im Einzugsgebiet der Jona und am Chlausbach gebeten.

Die Abwasserreinigungsanlagen (ARA) Dürnten-Bubikon, Rüti und Wald im Einzugsgebiet der Jona sowie die vom Zweckverband Weidli betriebene ARA Bubikon-Wolfhausen am Chlausbach stehen vor einer Erneuerung der gewässerschutzrechtlichen Einleitungsbewilligungen und müssen zukünftig die Anforderungen an die Elimination von Mikroverunreinigungen erfüllen. Aus diesem Grund liess das AWEL unter Einbezug einer kantonalen Begleitgruppe die Konzeptstudie «Integrale Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Jona» (16. Juli 2018) erarbeiten. Für eine Zukunftsplanung zu den erwähnten ARA schlägt die Konzeptstudie die vertiefte Prüfung verschiedener Varianten durch die betroffenen Gemeinden vor.

Wir danken Ihnen, dass Sie diese Vorschläge nun weiterverfolgen und eine Machbarkeitsstudie zum Einzugsgebiet der Jona und eine Studie zur ARA Bubikon-Wolfhausen in Auftrag gegeben haben. Im Rahmen beider Studien sollen ausgewählte Varianten auf ihre



möglichen Auswirkungen zum Abflussregime und den Gewässerraum beurteilt werden. Betroffen sind primär die Gewässerabschnitte der Jona mit Possengraben und Schwarz von der ARA Wald bis zur ARA Rüti und des Chlausbachs und Feldbachs nach der ARA Bubikon-Wolfhausen.

Folgende Varianten sollen für die Machbarkeitsstudie zum Einzugsgebiet der Jona berücksichtigt werden:

- V0: Weiterbetrieb der Kläranlagen am Standort
- V1: Vollständige Zentralisierung in Rüti (Anschluss der ARA Dürnten-Bubikon und ARA Wald)
- V2: Anschluss der ARA Dürnten-Bubikon an Rüti, Weiterbetrieb der ARA Wald am Standort
- V3: Anschluss der ARA Wald an Rüti, Weiterbetrieb der ARA Dürnten-Bubikon am Standort
- V4: Weiterbetrieb der bestehenden ARA am Standort mit zentraler Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen in Rüti.

Der Anschluss der ARA Bubikon-Wolfhausen an Hombrechtikon wird in einer separaten Studie durch die Gemeinde Bubikon geprüft.

Zur Beantwortung Ihrer Anfrage wurden die zuständigen Fachstellen der Baudirektion direkt angefragt. Nachfolgend finden Sie die einzelnen Stellungnahmen der Fachstellen.

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL)

Abteilung Gewässerschutz, Sektionen ARA und Oberflächengewässerschutz (Frau Edith Durisch-Kaiser, 043 259 91 52 und Herr Pius Niederhauser, 043 259 91 70):

Jona mit Possengraben und Schwarz

Die Jona ist im Oberlauf, nach der ARA Wald, trotz eines Abwasseranteils zwischen 10 bis 20 % am Trockenwetterabfluss (Q_{347}), wenig mit Nährstoffen und organischen Substanzen



belastet. Im Gewässerverlauf steigt jedoch die Belastung mit Abwasser und beträgt unterhalb der ARA Rüti auf 30 bis 50 % bei Trockenwetterabfluss. Der Possengraben und die nachfolgende Schwarz als Seitenbach der Jona weisen unterhalb der ARA Dürnten-Bubikon sehr hohe Belastungen mit über 50 % Abwasser bei Trockenwetterabfluss auf. Dies führt zu einer erhöhten Belastung mit Nährstoffen und Mikroverunreinigungen in den beiden Bächen und im Unterlauf der Jona.

Zum weitergehenden Schutz der Bäche Possengraben / Schwarz sowie der Jona vor im Abwasser enthaltenen Fremd- und Schadstoffen ist von Seiten Abwassereinigung für die ARA Dürnten-Bubikon, die ARA Rüti und die ARA Wald eine Verschärfung der Einleitungsbedingungen oder eine Abwasserableitung unumgänglich. Bei einem Ausbau vor Ort ist in Anbetracht des schlechten Verdünnungsverhältnisses bei den drei ARA eine Verschärfung des Grenzwertes für Ammoniak- und Ammoniumstickstoffs von 2 auf 1 mg/l festzusetzen. Auch sind bei den drei ARA Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen (Mikroverunreinigungen) aufgrund der Anzahl angeschlossener Personen und des erhöhten Anteils an gereinigtem Abwasser in den Bächen und in der Jona verlangt (Anhang 3.1 der Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998).

Massnahmen zur Einhaltung obiger Anforderungen sind gemäss kantonaler Planung bis 2025 umzusetzen. Dafür haben die Gemeinden und der Zweckverband einen Ausbau der ARA am Standort sowie verschiedene Formen einer regionalen Abwasserentsorgung und -reinigung nach ökologischen und wirtschaftlichen Punkten zu prüfen und ein Projekt zu entwickeln. In der Übergangsfrist gelten die Bedingungen der aktuellen Verfügungen (Verfügung Nr. 152 vom 19. Januar 1993, Verfügung Nr. 2035 vom 10. November 1988, Verfügung Nr. 2764 vom 14. November 1990).

Chlausbach und Feldbach

Der Chlausbach unterhalb der ARA Bubikon-Wolfhausen weist eine sehr hohe Belastung mit Abwasser auf (> 50 % bei Trockenwetterabfluss). Er beeinflusst damit auch den Feldbach, in welchen er nahe Hombrechtikon einmündet.

Zum weitergehenden Schutz des Chlausbachs und Feldbachs ist eine Verschärfung der Einleitungsbedingungen oder eine Abwasserableitung unumgänglich. Bei einem Ausbau



vor Ort ist in Anbetracht des schlechten Verdünnungsverhältnisses der Grenzwert für Ammoniak- und Ammoniumstickstoffs von 2 auf 1 mg/l zu verschärfen. Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen werden aufgrund des erhöhten Anteils an gereinigtem Abwasser im Chlausbach und Feldbach und deren ökologische Bedeutung (nach Anhang 3.1 der GSchV, Änderung vom 17. April 2019, AS 2019 1489) verlangt.

Die Verfügung Nr. 1214 vom 4. Juni 2002 zur Einleitung von gereinigtem Abwasser aus der ARA Bubikon-Wolfhausen in den Chlausbach erlischt per 31. Dezember 2027 und Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen werden ab dem Jahr 2028 gefordert.

Abteilung Gewässerschutz, Sektion Grundwasser und Wasserversorgung (Thomas Hänggli, 043 259 39 29):

In Bezug auf den Grundwasserschutz sind grundsätzlich alle vier Varianten V0 bis V3 möglich und umweltverträglich. Die bestehende Einleitung des gereinigten Abwassers aus der ARA Rüti in die Jona, die in den vier Varianten nicht thematisiert wurde, ist jedoch bereits heute in Bezug auf den Grund- und Trinkwasserschutz problematisch. Die Einleitung in die Jona liegt in den Gewässerschutzbereichen A_u und A_o, nur wenige Meter oberhalb der linksufrig gelegenen Grenze der Schutzzone S3 der beiden Grundwasserfassungen Reckholderboden 1 und 2 (Grundwasserrecht f 19-1). Durch die wesentliche Infiltration von belastetem Bachwasser ins Grundwasser kann die Qualität des geförderten Grundwassers beeinträchtigt werden. Spätestens bei einer Erhöhung der Anlagenkapazität der ARA Rüti ist deshalb die Verlegung der Einleitstelle abstromseitig (Südseite) der Grundwasserschutz-zonen zu realisieren.

Abteilung Wasserbau, Sektionen Beratung und Bewilligung, Bau, Planung, sowie Gewässernutzung (Kontakt Stephan Suter, 043 259 32 21 und Benjamin Plüss, 043 259 32 59):

Im Ausschreibungskonzept für die Machbarkeitsstudie «Standortentscheid und Ausbau der ARA im Einzugsgebiet der Jona» sind die wasserbaulichen Themen erst ansatzweise genannt. In der vorgesehenen Machbarkeitsstudie sind für die einzelnen ARA-Standorte und Entwicklungsvarianten die folgenden Themen darzulegen:



- Betroffene öffentliche Gewässer,
- Naturgefahren (vorhandene Gefährdungen, umgesetzte und geplante Schutzmassnahmen bzgl. Hochwasser, Massenbewegungen und Hinweisprozessen),
- Gewässerrevitalisierung (Möglichkeiten für Wasserbauprojekte /Aufweitungen /Ausdölungen im Rahmen von ARA-Umbauten oder -Rückbauten),
- Gewässernutzung (betroffene Wasserrechte; Auswirkungen der Bauvorhaben auf die Gewässernutzungen),
- Gewässerraum (bestehende Bauten und Anlagen im Uferstreifen bzw. Gewässerraum oder im kantonalen Gewässerabstand gemäss Wasserwirtschaftsgesetz; vorgesehene Rückbauten; allfällig vorgesehene neue Leitungsunterquerungen von Gewässern).

Ausserdem sind die folgenden, nicht abschliessenden Hinweise in der Erarbeitung der Machbarkeitsstudie zu berücksichtigen:

- Hochwasserschutz:

Das Hochwasserrisiko darf ein tragbares Mass nicht übersteigen und durch neues Schadenpotenzial nicht erhöht werden (§ 12 WWG). Aus diesem Grund sind betroffene Bauten und Infrastrukturanlagen mit geeigneten Massnahmen zu schützen.

Die Bauvorhaben sind hochwassersicher gemäss den «Arbeitshilfen für Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser bei Neu- und Umbauten» (AWEL, 2019) sowie dem «Leitfaden Gebäudeschutz Hochwasser» (AWEL, 2017) zu planen. Abwasserreinigungsanlagen gelten als netzgebundene Infrastruktur und werden somit als Sonderisikoobjekte eingestuft. Wir empfehlen, bereits in der Planungsphase eine Fachperson Gebäudeschutz Hochwasser beizuziehen.

Am Standort der ARA Dürnten-Bubikon liegt eine erhebliche Gefährdung durch Hochwasser vor (roter Bereich gemäss Gefahrenkarte, BDV Nr. 1435 vom 26. Juli 2013). Bisher umgesetzte Objektschutzmassnahmen sind aufzuzeigen und geplante Schutzmassnahmen auf Stufe Machbarkeit darzulegen

Am Standort der ARA Wald liegt eine geringe Gefährdung bis Restgefährdung durch Hochwasser vor (gelbe bzw. gelb-weisse Bereiche gemäss Gefahrenkarte, BDV Nr. 340 vom 6. Juni 2019 Gewässerrevitalisierung:

Bund und Kantone stellen für eine Aufwertung bei zurzeit eingedolt fliessenden oder anderweitig beeinträchtigten Bächen in vielen Fällen erhöhte Beiträge bereit. Weitere Informationen finden sich unter www.gewaesserschutzgesetz.zh.ch, Unterseite «Revitalisierungsplanung», Link/Verknüpfung «Vollzugsschlüssel Umwelt - Kapitel Hochwasserschutz und Gewässerrevitalisierung».

Im kantonalen Richtplan ist die Jona im Bereich der ARA Rüti in Übereinstimmung mit der kantonalen Revitalisierungsplanung (siehe <http://maps.zh.ch>, Karte «Revitalisierungsplanung») als prioritär zu revitalisierender Gewässerabschnitt verzeichnet. Dies bedeutet, dass im Zeitraum 2015 bis 2035 eine Revitalisierung durch den Kanton Zürich vorgesehen ist. In der kantonalen Revitalisierungsplanung wurden für diesen Gewässerabschnitt als vorgesehene Massnahmentypen «Aufweitung», «Struktur-Aufwertung» und «Längsvernetzung» vermerkt.

- Für äussere Erweiterungen, Ersatzbauten und Neubauten im Uferstreifen bzw. Gewässerraum ist eine Einzelfallbeurteilung im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens notwendig. Sie sind grundsätzlich nur bewilligungsfähig, wenn sie im öffentlichen Interesse liegen und standortgebunden sind.
- Kantonaler Gewässerabstand:
Unabhängig von der bundesrechtlichen Übergangsbestimmung zum Uferstreifen und von der Festlegung des Gewässerraums ist der kantonale Gewässerabstand gemäss Wasserwirtschaftsgesetz (WWG) zu beachten. Ober- und unterirdische Bauten und Anlagen haben gegenüber offenen und eingedolten öffentlichen Oberflächengewässern einen Abstand von mindestens 5 Metern einzuhalten (§ 21 WWG). Der Abstand ist ab dem sogenannten Gewässergebiet zu messen.

Grundsätzlich ist der Rückbau von Leitungen im Uferstreifen bzw. Gewässerraum oder im kantonalen Gewässerabstand vorzusehen, falls diese Leitungen keine Funktion mehr haben. Für neue Leitungen (im Uferstreifen bzw. Gewässerraum oder im kantonalen Gewässerabstand) müssen die erforderlichen Bewilligungen bzw. Konzessionen erteilt werden.



Betreffend Wasserrechte halten wir Folgendes fest:

- Die Jona dient der ARA Wald als Vorfluter. Unterhalb der ARA Wald bestehen im Kanton Zürich zwei Rechte zur Nutzung der Wasserkraft der Jona. Dies sind die Wasserrechte Nrn. 31 und 84 Bezirk Hinwil.
- Aufgrund dieser Beschlüsse hat die Wasserrechtsinhaberin, aus unserer Sicht, keinen Anspruch auf einen Fortbestand der ARA-Einleitung. Somit würden wir uns im Falle einer Schadenersatzforderung der Kraftwerk-Betreiberin auf den Standpunkt stellen, dass keine Entschädigungspflicht bestehe, falls das ARA-Abwasser in Zukunft abgeleitet wird.

Amt für Landschaft und Natur (ALN)

Abteilung Fischerei- und Jagdverwaltung (Herr Lukas Bammat, 043 257 97 56):

Aus Sicht Fischerei ist die Beseitigung von Mikroverunreinigungen generell von grosser Bedeutung und wird daher sehr begrüsst. Falls kleine ARA aufgehoben respektive an grössere Anlagen angeschlossen werden, kann dies jedoch für das betroffene Gewässersystem schwerwiegende Folgen haben. Dies ist bei dem angedachten Anschluss von der ARA Bubikon-Wolfhausen an Hombrechtikon der Fall. Im Hitzesommer 2018 stammte im Unterlauf des Feldbachs nahezu sämtliches Wasser aus dem Chlausbach respektive aus der ARA Bubikon-Wolfhausen. Würde diese ARA nun aufgehoben werden, droht in einem erneuten Hitzesommer der untere Feldbach komplett trocken zu fallen. Dies wäre insbesondere bedauerlich, da der Feldbach ein wichtiges Laich-/Jungfischgewässer der Seeforelle darstellt (national prioritäre Art).

Ausserdem gilt es zu beachten, dass bei solchen kleinen Gewässern, wie der Chlaus- und Feldbach, die wegfallende Wassermenge auch einschneidende Veränderungen für die Lebensraumqualität mit sich bringt. Wenn man die ARA aufhebt, müsste man konsequenter Weise auch die Gewässer revitalisieren und insbesondere die Niederwasserrinne den neuen Abflussverhältnissen anpassen. Ansonsten wird der Lebensraum aufgrund des überdimensionierten Gerinnes zusätzlich zur geringeren Wassermenge abgewertet.

Sofern es aus wirtschaftlicher Sicht verhältnismässig ist, wird daher aus fischökologischer Sicht ein Ausbau der bestehenden ARA gegenüber einem Zusammenschluss – insbesondere bei kleinen Gewässern – bevorzugt. Wird aus wirtschaftlichen Gründen nun ein Anschluss der ARA Bubikon-Wolfhausen an Hombrechtikon bevorzugt, dann sind vorgängig Aufwertungsmassnahmen für den Chlausbach und Feldbach zu prüfen.

Fazit

Eine Ableitung des Abwassers aus den Gemeinden Bubikon, Dürnten und Wald zur ARA Rüti schützt das Ökosystem der Bäche Possengraben und Schwarz sowie des Flusses Jona auf der Strecke Wald bis Rüti vor einer chronischen Belastung mit Nährstoffen sowie mit den besonders problematischen organischen Spurenstoffen. Um auch das Grundwasser der Jona flussabwärts der ARA Rüti vor einer erhöhten Menge gereinigten Abwassers zu sichern, ist bei einem Ausbau der ARA Rüti eine Verlegung der Einleitstelle auf die Südseite der Grundwasserschutzzone zu realisieren. Diese Massnahme ist grundsätzlich, also anhand eines Ausbaus zur Variante V0 und/oder bei zukünftigen Anschlüssen, umzusetzen.

Eine Ableitung des Abwassers aus den Gemeinden Bubikon und Wolfhausen zur ARA Hombrechtikon würde in gleicher Weise das Ökosystem des Chlausbachs und des Feldbachs vor einer chronischen Belastung mit Verunreinigungen schützen. In diesem Fall ist von Seiten Fischerei eine Aufwertung der Bachmorphologie erforderlich. Mit Strukturaufwertungen, wie Niederwasserrinnen und Beschattungen kann eine Verschlimmerung der Lebensraumsituation von aquatischen Lebewesen in Trockenzeiten nachhaltig verhindert werden. Revitalisierungsmassnahmen sollten gleichzeitig zur Erstellung des Kanals koordiniert werden, um kritische Lebensbedingungen für Wasserorganismen zu verhindern.

Von Seiten Abteilung Wasserbau kann anhand des wenig detaillierten Ausschreibungskonzepts noch keine wasserbauliche Beurteilung der Varianten vorgenommen werden. Es bestehen aber auch keine grundsätzlichen Hindernisse für die Umsetzung aller Varianten. Entsprechend sind die gemäss den obenstehenden Anforderungen ausgearbeiteten Projektunterlagen der Abteilung Wasserbau zur Beurteilung vorzulegen.



Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen gerne zu Ihrer Verfügung.

Dr. Andrew Faeh

Beilagen

- Planung des Kantons Zürich zur Elimination von Mikroverunreinigungen auf Abwasserreinigungsanlagen, Aktualisierung 2020
- RRB Nr. 2245/1941
- RRB Nr. 810/2012

Kopie an

- Gemeindeverwaltung Dürnten, Postfach, Rütistrasse 1, 8635 Dürnten
- Gemeinderatskanzlei, Bausekretariat, Rutschbergstrasse 18, 8608 Bubikon
- Gemeinde Wald ZH, Klärwerk Betriebsleitung, Rütistrasse 60, 8636 Rüti
- EBP Schweiz AG, z. Hd. Herrn Ivo Fölml, Zollikerstrasse 65, 8702 Zollikon