



An den Grossen Rat

18.0565.01

WSU/P180565

Basel, 9. Mai 2018

Regierungsratsbeschluss vom 8. Mai 2018

## Ratschlag

betreffend

### **Ausgabenbewilligung für die Erweiterung und Sanierung der kommunalen Kläranlage ARA Basel der ProRheno AG**

*Partnerschaftliches Geschäft*

## Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Begehen .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2. Einleitung .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2.1 Auslöser des Vorhabens .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2.2 Stand der Abwasserreinigung in Basel .....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>2.3 Rechtliche Grundlagen .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3. Das Projekt Erweiterung und Sanierung ARA Basel (EABA) .....</b>                 | <b>8</b>  |
| <b>3.1 Projektziel .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>3.2 Planungsgrundlagen .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>3.2.1 Vorbereitung .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>3.2.2 Anforderungen zur Einleitung von kommunalem Abwasser in Gewässer .....</b>    | <b>9</b>  |
| <b>3.2.3 Bemessungsdaten und Dimensionierung .....</b>                                 | <b>10</b> |
| <b>3.2.4 Stickstoffreduktion .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>3.2.5 Prozesswasserbehandlung .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>3.2.6 Faulung zur Nutzung von Faulgas .....</b>                                     | <b>12</b> |
| <b>3.2.7 Anlage zur Reduktion der Mikroverunreinigungen .....</b>                      | <b>13</b> |
| <b>3.2.8 Industrielle Kläranlage ARA Chemie .....</b>                                  | <b>15</b> |
| <b>3.2.9 Weitere Anlageteile .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>3.2.10 Reserveareal .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>3.3 Weitere Faktoren .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>3.3.1 Umweltverträglichkeitsprüfung UVP .....</b>                                   | <b>20</b> |
| <b>3.3.2 Standort und Verkehrserschliessung .....</b>                                  | <b>20</b> |
| <b>3.3.3 Verkehrserschliessung während Bauphase .....</b>                              | <b>21</b> |
| <b>3.3.4 Hafen- und Stadtentwicklung Klybeck-Kleinhüningen .....</b>                   | <b>22</b> |
| <b>3.3.5 Hochwasserschutz .....</b>  | <b>23</b> |
| <b>3.3.6 Emissionen .....</b>  | <b>23</b> |
| <b>3.3.7 Solaranlagen / Photovoltaikanlage .....</b>                                   | <b>25</b> |
| <b>3.3.8 Prozessleitsystem .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>3.3.9 Erdbebensicherheit .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>3.3.10 CE-Konformität .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>3.3.11 Phosphorrückgewinnung .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>3.4 Technische Prüfung des Bauprojektes .....</b>                                   | <b>26</b> |
| <b>3.5 Prüfung der Möglichkeiten von Synergien mit umliegenden Kläranlagen .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>4. Projektablauf und Termine .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>4.1 Bauphasen .....</b>   | <b>28</b> |
| <b>4.2 Umbau bei laufendem Betrieb .....</b>   | <b>29</b> |
| <b>5. Finanzielle Auswirkungen .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>5.1 Ausgaben und Kosten Erweiterung und Sanierung ARA Basel .....</b>               | <b>30</b> |
| <b>5.2 Zweite vertiefte Prüfung des Bauprojektes .....</b>                             | <b>32</b> |
| <b>5.3 Ausgaben EABA im Vergleich mit schweizerischen Grosskläranlagen .....</b>       | <b>32</b> |
| <b>5.4 Kosten der Realisierungsphase .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>5.5 Kostenaufteilung zwischen Basel-Stadt und Basel-Landschaft .....</b>            | <b>34</b> |
| <b>5.6 Ausgabenplan .....</b>  | <b>35</b> |
| <b>5.7 Betriebskosten .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>5.8 Betriebskosten EABA im Vergleich mit schweizerischen Grosskläranlagen .....</b> | <b>37</b> |
| <b>5.9 Buchwerte bestehende Anlagen .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>5.10 Finanzierung .....</b>   | <b>38</b> |
| <b>6. Formelle Prüfungen und Regulierungsfolgenabschätzung .....</b>                   | <b>38</b> |
| <b>7. Antrag .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>Glossar .....</b>   | <b>40</b> |
| <b>Grossratsbeschluss .....</b>  | <b>42</b> |

## 1. Begehren

Mit diesem Ratschlag beantragen wir, einmalige Ausgaben in Höhe von 234'630'000 Franken (inkl. Mehrwertsteuer von 7,7%) zu bewilligen als Beitrag des Kantons Basel-Stadt an die Erweiterung der von der ProRheno AG betriebenen kommunalen Kläranlage ARA Basel mit zusätzlichen Reinigungsstufen zur Reduktion von Stickstoffverbindungen und Mikroverunreinigungen, für die Erweiterung der Anlage mit einer Faulungsanlage und für die Ertüchtigung übriger Anlageteile. Die Ausgaben gehen im Umfang von 211,9 Mio. Franken zu Lasten der Investitionsrechnung, Investitionsbereich 8 „Übrige“ (Baupreisindex Nordwestschweiz, Tiefbau, April, 2017 = 107,1 / Basis Oktober 2010 = 100 Punkte). Weitere Ausgaben in Höhe von 22,73 Mio. Franken für die Entrichtung einer Landabgeltung an die Einwohnergemeinde Basel-Stadt, vertreten durch Immobilien Basel-Stadt (IBS) als Grundeigentümerin des von der ProRheno AG zusätzlich beanspruchten Areals, sind zulasten der Erfolgsrechnung des Jahres 2019 zu tätigen. Darüber werden Kosten in Höhe von 16 Mio. Franken für die Entsorgung des erwarteten belasteten Erdaushubmaterials gedeckt. .

Das Vorhaben umfasst: die Erneuerung der mechanischen und der biologischen Reinigungsstufe und die Erweiterung der biologischen Reinigung um zusätzlichen Stickstoffabbau, den Bau einer Reinigungsstufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen sowie die Erweiterung der Schlammbehandlung mit einer Schlammmfaltung inklusive Anlagen zur Aufbereitung und Einspeisung des gewonnenen Biogases ins städtische Gasnetz. Ebenso wird die Installation einer Photovoltaikanlage auf den dafür geeigneten Dachflächen der neuen ARA Basel vorgesehen. Die geplanten Investitionsausgaben enthalten außerdem die Entschädigung der Einwohnergemeinde Basel-Stadt für die zusätzlich beanspruchte Fläche auf dem Areal des ehemaligen Gaswerks sowie die Anpassung der allgemeinen Infrastruktur und die Ertüchtigung übriger Anlagen. Angesichts der Entwicklungen bei den Firmen der chemischen bzw. pharmazeutischen Industrie in Kleinhüningen werden schliesslich die Voraussetzungen und Kapazitäten für die mögliche Übernahme von vorgereinigtem Abwasser aus der ARA Chemie in die erweiterte ARA Basel geschaffen.

Mit diesen Massnahmen kann die ARA Basel künftig die gesetzlich geltenden Grenzwerte für die Einleitung von gereinigten Abwässern in ein Gewässer einhalten.

Da die ARA Basel auch Abwässer von Gemeinden im Kanton Basel-Landschaft reinigt und die Anlage in gemeinsamer Trägerschaft von BS und BL steht, beteiligt sich auch der Kanton Basel-Landschaft an der Finanzierung der geplanten Erweiterung. Eine entsprechende Vorlage zur Bewilligung des basellandschaftlichen Anteils an der Realisierung von 47'670'000 Franken wird dem Landrat als partnerschaftliches Geschäft parallel zu diesem Ratschlag unterbreitet.

## 2. Einleitung

### 2.1 Auslöser des Vorhabens

Bereits mit dem Ratschlag vom 28. August 2013 (Nr. 13.1214.01) wurde der Grosse Rat über die Notwendigkeit informiert, die kommunale Abwasserreinigungsanlage von Basel (ARA Basel) grundlegend zu erneuern.

Die ARA Basel arbeitet heute oft an der Belastungsgrenze und überschreitet immer wieder die vorgeschriebenen Grenz- und Richtwerte. Der Stand der Technik, der vom Eidgenössischen Gewässerschutzgesetz vorgeschrieben ist, beinhaltet die Reduktion von Stickstoffverbindungen und von organischen Spurenstoffen, so genannten Mikroverunreinigungen. Die seit dem 2. Februar 2016 geltende eidgenössische Gewässerschutzverordnung schreibt die Grenzwerte für die Einleitung von Stickstoffverbindungen und den Reinigungseffekt für organische Spurenstoffe fest. Die ARA Basel ist eine der letzten Grosskläranlagen im Rheineinzugsgebiet, die noch nicht über eine derartige Stickstoffreduktion verfügt. Die Gewässerschutzverordnung fordert bei Kläranlagen ab einer Grösse von 80'000 angeschlossenen Einwohnern – an die ARA Basel sind rund 268'000 Einwohner (Stand 2016) angeschlossen – eine weitere Reinigungsstufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen (Spurenstoffen). Die ARA Basel betreibt derzeit noch keine Faulungsanlage. Mit dem Bau einer Fau-

lungsanlage für den anfallenden Klärschlamm kann neu auch Biogas gewonnen und der Gesamtenergiebedarf der ARA Basel gesenkt werden.

Vor diesem Hintergrund haben der Grosse Rat von Basel-Stadt am 11. Dezember 2013 sowie der Landrat des Kantons Basel-Landschaft am 30. Januar 2014 den Anträgen der Regierungsräte der beiden Kantone zugestimmt und die Ausgaben von 10'800'000 Franken (BS) bzw. 2'300'000 Franken (BL) für die Projektierung der Erweiterung der kommunalen Kläranlage ARA Basel durch die ProRheno AG bewilligt.

In keinem der beiden Kantone wurde das Referendum gegen den Parlamentsbeschluss ergriffen.

Unterdessen hat die ProRheno AG die Projektierung abgeschlossen und auf diesen Grundlagen das Bauprojekt für die Erweiterung der ARA Basel ausgearbeitet.

## 2.2 Stand der Abwasserreinigung in Basel

Die derzeitige Anlage der ARA Basel zur Reinigung der kommunalen Abwässer des Kantons Basel-Stadt, der an die Abwasserreinigungsanlage angeschlossenen Gemeinden des Kantons Basel-Landschaft (Allschwil, Binningen, Birsfelden, Bottmingen, Ortsteil Brüglingen von Münchenstein, Oberwil, Schönenbuch) sowie von Inzlingen / D, Neuwiller / F und des Ortsteils Weil-Otterbach / D ist 1982 in Betrieb gegangen.

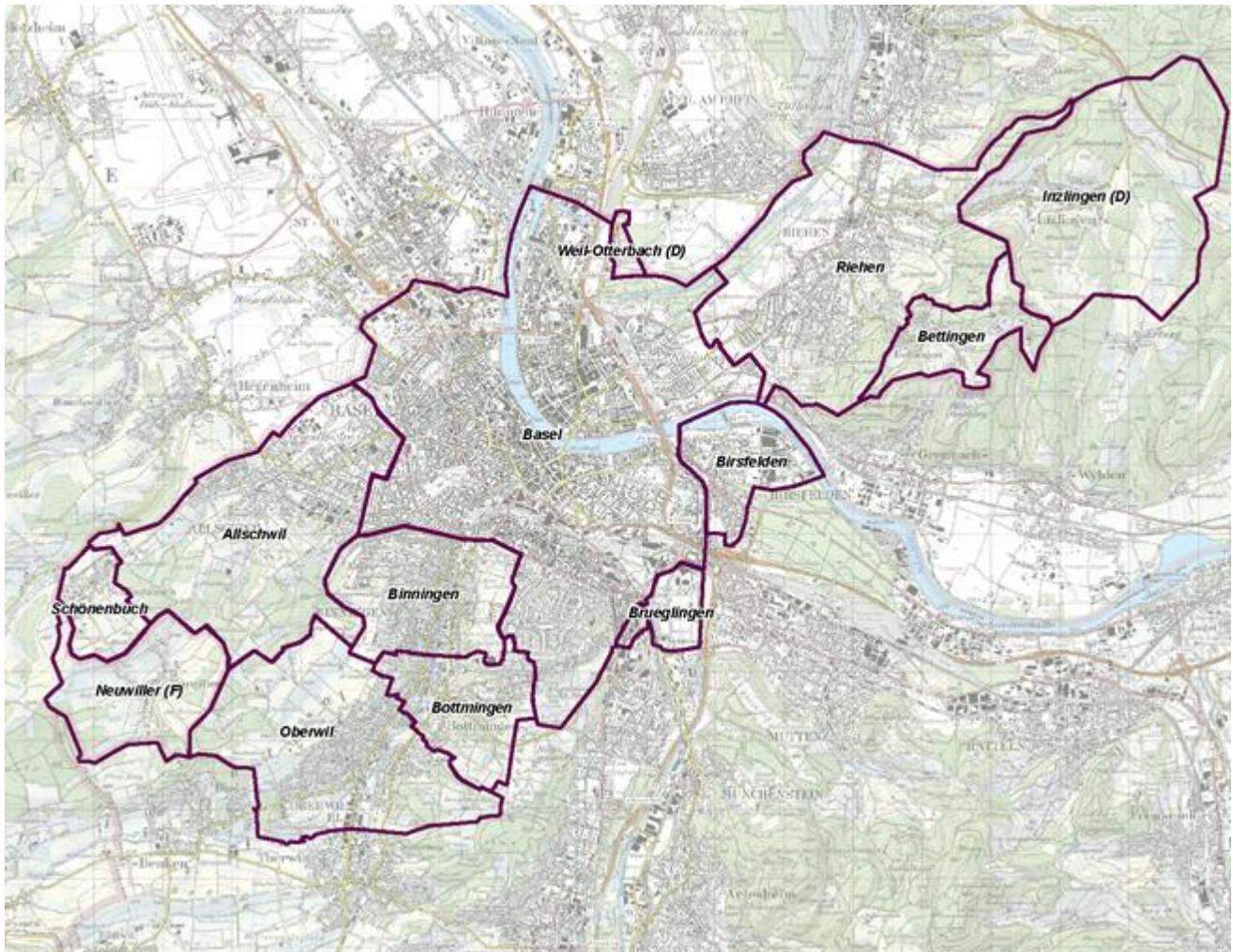


Abb. 1 Einzugsgebiet ARA Basel

Die ARA Basel wird ebenso wie die – ebenfalls in Kleinhüningen befindliche – Industriekläranlage ARA Chemie und die für beide Kläranlagen gemeinsame Klärschlamm-Verbrennungsanlage von der ProRheno AG betrieben. Diese sind allerdings nicht Gegenstand dieses Ratschlags. Im Aktionariat

der ProRheno AG halten der Kanton Basel-Stadt 42%, der Kanton Basel-Landschaft 9% und die Einfache Gesellschaft der Industriepartner – bestehend aus BASF Schweiz AG, Basel, F. Hoffmann-La Roche AG, Basel, Huntsman Advanced Materials (Switzerland) GmbH, Basel, Novartis Pharma AG, Basel und Syngenta Crop Protection AG – 49% der Aktien. Das Areal und die Gebäude auf dem Areal der ARA Basel gehören der Einwohnergemeinde Basel-Stadt.

Die laufende analytische Überwachung der Einleitung des gereinigten Abwassers zeigt, dass die ARA Basel seit längerem über der Belastungsgrenze arbeitet und oftmals die vorgeschriebenen Grenz- und Richtwerte der Gewässerschutzgesetzgebung nicht mehr einhalten kann. Darauf wurde in den Geschäftsberichten der ProRheno AG, die dem Grossen Rat und dem Landrat zur Kenntnis unterbreitet wurden, regelmässig hingewiesen. Die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen nahm in den letzten Jahren stetig zu. Die ARA Basel wurde 1982 nach dem damaligen Stand der Technik errichtet, mit Reinigungsstufen zum Abbau der organischen Inhaltsstoffe und zur Reduktion der Phosphate im Abwasser.

Die heutigen Anlagen der ARA Basel sind in den nachfolgenden Abbildungen 2 und 3 im Überblick dargestellt. Sie befinden sich in Kleinhüningen im Geviert zwischen Hafenbecken 2, Autobahn, Neuhausstrasse und Schäferweg.



Abb. 2 Areal ARA Basel rot umrandet

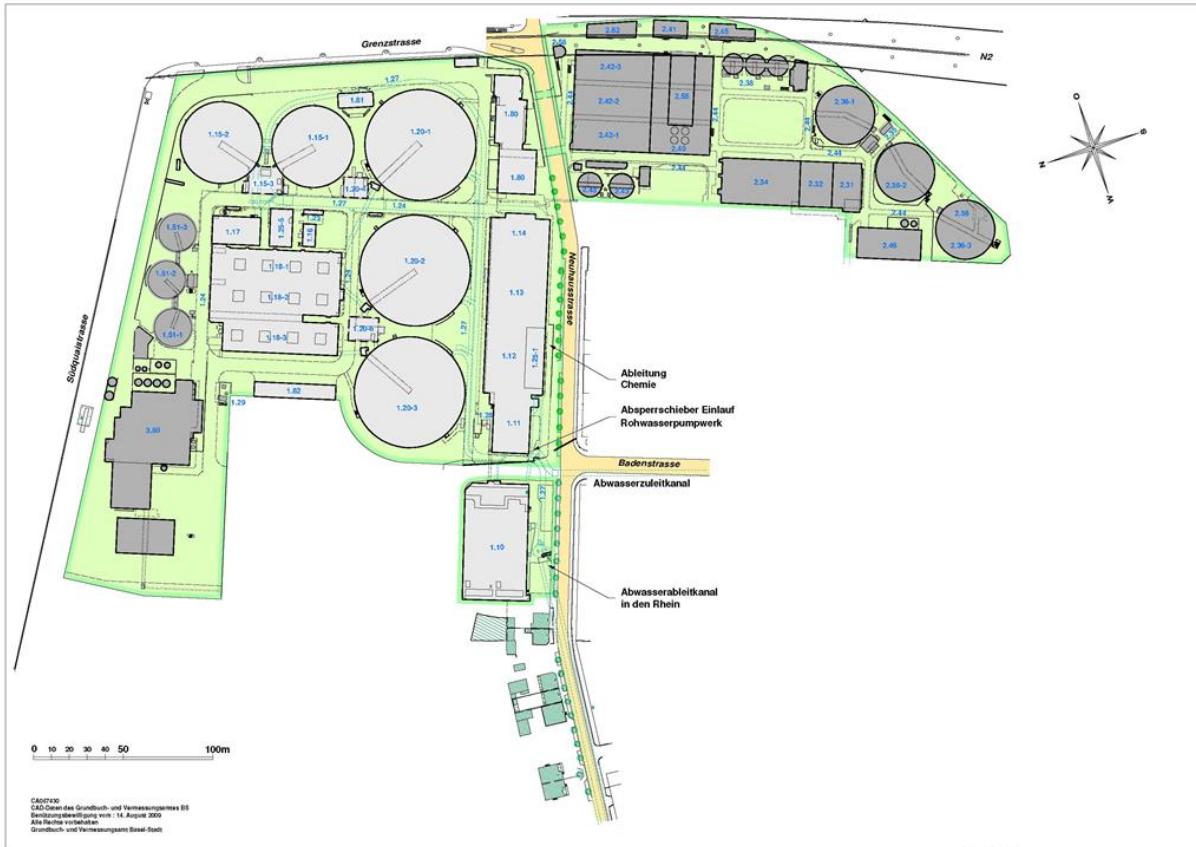
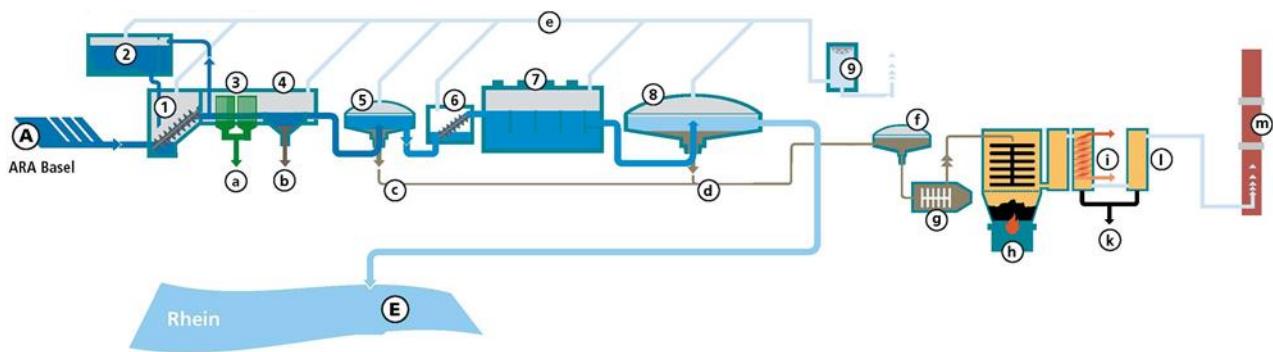


Abb. 3 Übersichtsplan ProRheno AG; ARA Basel (hellgrau), Schlammbehandlung (links, grau)  
ARA Chemie (rechts, grau)



Legende

|   |                             |               |                           |
|---|-----------------------------|---------------|---------------------------|
| A Zulauf ARA Basel                        | 6 Zwischenpumpwerk          | a Rechengut   | g Entwässerung            |
| 1 Rohwasserpumpwerk                       | 7 Biologie, Belebungsbecken | b Sandfanggut | h Schlammverbrennungsofen |
| 2 Mischwasser- und Havarierückhaltebecken | 8 Nachklärbecken            | c Schlamm     | i Fernwärme               |
| 3 Rechen                                  | 9 Abluftreinigungsanlage    | d Schlamm     | k Asche                   |
| 4 Sandfang                                | E Einlauf in den Rhein      | e Abluft      | l Rauchgasreinigung       |
| 5 Vorklärbecken                           |                             | f Eindicker   | m Kamin                   |

Abb. 4 Fließschema mit der heute bestehenden Abwasserreinigung in der ARA Basel und der Behandlung des anfallenden Klärschlamm

Die eidgenössische Gewässerschutzverordnung schreibt mittlerweile vor, dass eine Kläranlage auch über eine Reinigungsstufe zur Reduktion von Ammoniumverbindungen verfügen muss. Ammonium ist eine fischtoxische Stickstoffverbindung, welche für ihren Abbau in den Gewässern Sauerstoff verbraucht. Ammonium ist daher zu eliminieren. Im Weiteren wird bei empfindlichen Gewässern vor-

geschrieben, dass Anlagen so betrieben werden müssen, dass bei der Abwasserreinigung möglichst viel Stickstoff<sup>1</sup> eliminiert wird. Stickstoff trägt erheblich zum Nährstoffeintrag in die Gewässer bei (Eutrophierung). Durch die Verfrachtung über die grossen Flüsse wie den Rhein kommt es zu Belastungen bis hin zur Nordsee, wo dies im Küstenbereich sowie im Wattenmeer zu gravierenden ökologischen Problemen führt.

Eine Anpassung der ARA Basel an den Stand der Technik zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen ist seit langem vorgesehen. So wurde bereits im anfangs des Jahres 2009 verabschiedeten Richtplan des Kantons Basel-Stadt in den Objektblättern VE2.1 Abwasserableitung, Abwasserreinigung, festgehalten, dass zur notwendigen Verbesserung der Reinigungsleistung die technische Ausstattung der ARA Basel zu überprüfen und an den Stand der Technik anzupassen ist. Gemäss den Planungsanweisungen hat der Standortkanton darauf hinzuwirken, dass die ARA Basel mit einer Nitrifikations-/Denitrifikationsstufe (Stickstoffreduktion) aufgerüstet und so angepasst wird, dass sie die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte für die Einleitung in ein Gewässer einhalten kann. Im aktuellen Richtplan von Basel-Stadt vom 10. Juni 2014 (vom Bundesrat genehmigt am 29. April 2015) wird diese Planungsanweisung bestätigt.

Das überarbeitete, seit 1. Januar 2016 geltende Gewässerschutzgesetz des Bundes fordert zusätzlich bei Kläranlagen wie die ARA Basel eine weitere Reinigungsstufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen (Spurenstoffe). Für einen erfolgreichen Abbau der Mikroverunreinigungen mit einer solchen zusätzlichen Reinigungsstufe ist jedoch die Ausrüstung der Anlage mit einer Stickstoffelimination zwingend notwendig. Zudem ist wegen der Überlastung der über 30-jährigen Anlage und der zunehmenden Grenzwertüberschreitungen eine verfahrenstechnische Aufrüstung unumgänglich.

Das bedeutet, dass die ARA Basel aus gesetzlichen und aus ökologischen Gründen in den nächsten Jahren zwingend sowohl mit einer Anlage zur Stickstoffreduktion als auch mit einer weiteren Reinigungsstufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen aufgerüstet werden muss. Dabei ist zu beachten, dass für den Bau von Anlagen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen Bundessubventionen gewährt werden. Die Ertüchtigung der übrigen Anlageteile auf den heutigen Stand der Technik ist ebenso gesetzlich vorgeschrieben, wird aber nicht durch Bundessubventionen unterstützt.

## 2.3 Rechtliche Grundlagen

Die aktuellen rechtlichen Grundlagen für die geplanten Massnahmen ergeben sich insbesondere aus den nachfolgenden Gesetzes- und Vertragsdokumenten:

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20 vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. Januar 2017);
- Eidgenössische Gewässerschutzverordnung (GSchV) SR 814.201 vom 28. Oktober 1998 (Stand am 7. Februar 2017);
- UVEK Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Anhörung der Verordnung zur Überprüfung des Reinigungseffekts von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasserreinigungsanlagen (2016);
- Bundesamt für Umwelt BAFU, Vollzugshilfe Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen, Finanzierung von Massnahmen (2016);
- Bundesamt für Umwelt BAFU, Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen, Vollzugs-hilfe für zentrale Abwasserreinigungsanlagen (2014);
- Vertrag zwischen dem Kanton Basel-Stadt und dem Kanton Basel-Landschaft betreffend die gemeinsame Durchführung von Gewässerschutzmassnahmen SG 785.700 vom 16. Juli 1974 / 13. August 1974, genehmigt durch den Grossen Rat am 25. Juni 1975; Nr. 783.31, genehmigt vom Landrat am 26. Mai 1975;
- Richtplan des Kantons Basel-Stadt, Objektblätter VE2.1 Abwasserableitung, Abwasserreinigung vom Juni 2014.

<sup>1</sup> Mit Stickstoff sind hier vor allem Nitrit und Nitrat ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) gemeint. Sie sind Zwischenprodukte bei der Stickstoffelimination von Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) zu elementarem Stickstoff.

### 3. Das Projekt Erweiterung und Sanierung ARA Basel (EABA)

#### 3.1 Projektziel

Mit der geplanten Erweiterung der ARA Basel soll die technische Ausrüstung der kommunalen Kläranlage ARA Basel dem Stand der Technik angepasst und die Anlage mit einer Nitrifikations- / Denitrifikationsstufe für die Stickstoffreduktion sowie einer zusätzlichen Reinigungsstufe für die Reduktion von Mikroverunreinigungen so erweitert werden, dass sie die gesetzlich geltenden Grenzwerte für die Einleitung von gereinigten Abwässern in ein Gewässer einhalten kann.

Zur Erreichung dieses Ziels muss die bestehende Anlage umgebaut und ergänzt werden. Schematisch lassen sich die notwendigen Veränderungen wie folgt darstellen:

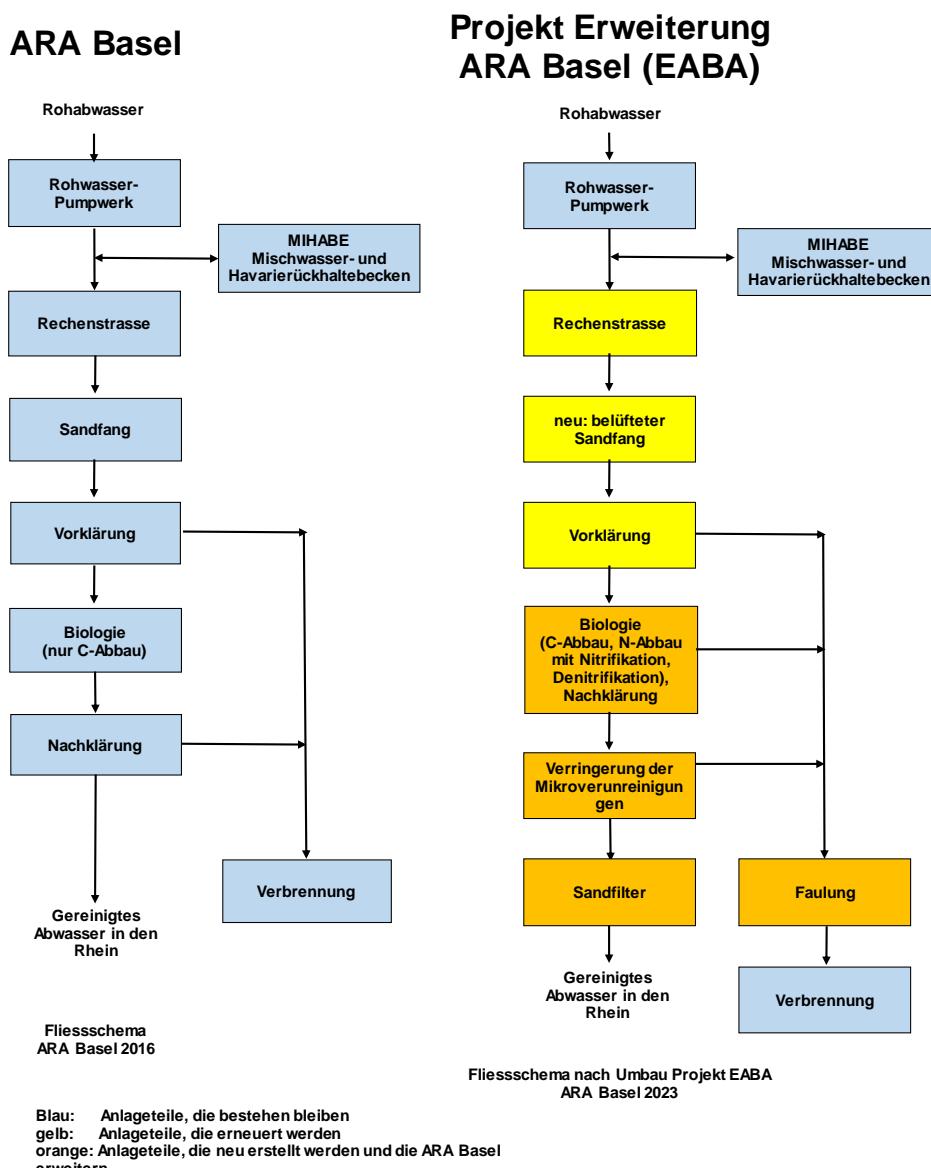


Abb. 5 Fließschema der ARA Basel heute und im Projekt Erweiterung ARA Basel

## 3.2 Planungsgrundlagen

### 3.2.1 Vorbereitung

Zu den wichtigsten Vorarbeiten gehörten die intensive Untersuchung der anfallenden kommunalen Abwassermenge sowie detaillierte Untersuchungen und Messungen der Schmutzfracht während mehrerer Monate. Ebenso wurden die grössten Industrieinleiter im Einzugsgebiet der ARA Basel (nicht Chemiefirmen, deren Abwasser in der Industriekläranlage ARA Chemie der ProRheno AG gereinigt wird) erfasst. Messungen ergaben deren Anteil an der Gesamtfracht der ARA Basel. Abklärungen mit diesen Grossenleitern gaben anschliessend Anhaltspunkte über zukünftige Entwicklung ihrer Abwassermengen und -frachten.

Daneben wurde die Bevölkerungsentwicklung im Einzugsgebiet der ARA Basel anhand der Angaben des Bundesamtes für Statistik für die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft (Bevölkerungsprognose) abgeschätzt.

Die durchgeföhrten Varianten- und Machbarkeitsstudien orientierten sich an der Vorgabe, dass mit der Erweiterung der ARA Basel die Auflagen und Grenzwerte des revidierten eidgenössischen Gewässerschutzgesetzes (GSchG) volumnfänglich eingehalten werden können.

Gestützt auf diese planerischen Vorarbeiten wurde die eigentlich Vorprojektierung entsprechend der Parlamentsvorlagen von Ende 2013 bzw. Anfang 2014 an die Hand genommen.

Aufbauend auf dem Vorprojekt (SIA-Phase 31) wurde dann das Bauprojekt (SIA-Phase 32) erarbeitet und die Erweiterung der ARA Basel detailliert projektiert.

Gleichzeitig wurden umfangreiche Labor- und technische Versuche durchgeführt, um das geeignete Verfahren für die Reduktion von Mikroverunreinigungen zu finden und auf seine Wirksamkeit und ökologischen Auswirkungen zu prüfen.

### 3.2.2 Anforderungen zur Einleitung von kommunalem Abwasser in Gewässer

Die für das Erweiterungsprojekt relevanten Anforderungen für die Einleitung von kommunalem Abwasser in Gewässer ergeben sich aus den folgenden gesetzlichen Grundlagen und Anforderungen des Amtes für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE):

- Eidg. Gewässerschutzgesetz (GSchG), Stand 1. Januar 2017;
- Eidg. Gewässerschutzverordnung (GSchV), Stand 7. Februar 2017;
- Erläuternder Bericht zur Änderung der Gewässerschutzverordnung, BAFU 22. Dezember 2014;
- Erläuternder Bericht zur Verordnung des UVEK, Überprüfung des Reinigungseffekts von Massnahmen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasserreinigungsanlagen, BAFU 15. Februar 2016.

Die folgenden Tabellen zeigen den Vergleich der heutigen und künftigen Einleitanforderungen:

| Konzentrationen im Ablauf in Milligramm pro Liter:     | Heutige ARA Basel | Projekt EABA |
|--|-------------------|--------------|
| Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)                         | < 20              | < 15         |
| Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)                      | -                 | < 45         |
| Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)                 | < 10              | < 10         |
| Ammonium-Stickstoff ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) > 10°C  | -                 | < 2          |
| Nitrit-Stickstoff ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) Richtwert | < 0,3             | < 0,3        |
| Gesamtphosphor (P ges)                                 | < 0,8             | < 0,8        |

| Reinigungsgrad in %:  | Heutige ARA Basel | Projekt EABA |
|---|-------------------|--------------|
| CSB-Elimination   | -                 | > 85         |
| TOC/DOC-Elimination   | > 85              | > 85         |
| Ammonium-Stickstoff ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) < 10°C           | -                 | > 90         |
| Gesamtphosphor (P ges)  | -                 | > 80         |
| Stickstoffelimination   | -                 | > 70         |
| Mikroverunreinigungen<br>(vom Bundesrat festgelegte Substanzen) | -                 | > 80         |

### 3.2.3 Bemessungsdaten und Dimensionierung

Im Vorprojekt detailliert analysiert wurde die aktuelle Belastung der ARA Basel und die Entwicklung der Belastung. Die Messwerte der ARA Basel wurden mit Hilfe von Stoffbilanzen auf ihre Plausibilität überprüft. Zu den rund 268'000 an der ARA Basel angeschlossen Einwohnern/innen (Stand 2016) kommen gewerbliche und industrielle Abwässer, die umgerechnet rund 209'000 Einwohnerwerten entsprechen, dazu. Deren Anteil am gesamten Zulauf liegt bei rund 44%. Der Anteil des Schlachthofs an den gewerblichen Abwässern beträgt gegenwärtig rund 60'000 Einwohnerwerte. Gesamthaft ergibt dies für 2016 eine Belastung der ARA Basel mit 477'000 Einwohnerwerten.

Die Bevölkerungsentwicklung im Einzugsgebiet der ARA Basel bis zum Jahr 2040 basiert auf dem Raumkonzept Basel-Landschaft, Grundlagenbericht, Amt für Raumplanung vom 31. August 2015 und den Angaben zur Bevölkerungsentwicklung des Statistischen Amtes Basel-Stadt hochgerechnet auf das Jahr 2040. Die Entwicklung der an der ARA Basel angeschlossenen Gemeinden aus Deutschland und Frankreich wurde mit den verfügbaren Angaben für die Regionen und Anschlussgemeinden der jeweiligen Länder berücksichtigt.

Zwischen 2016 bis 2040 wird eine mittlere Bevölkerungszunahme von etwa 10% auf rund 296'000 angeschlossene Einwohner/innen erwartet. Dies entspricht einem jährlichen Wachstum von rund 0,4%. Für die gewerblichen und industriellen Einleitungen in die ARA Basel zwischen 2016 und 2040 wird eine Zunahme von rund 7% auf rund 224'000 Einwohnerwerte prognostiziert. Darin eingerechnet ist eine Zunahme der Beschäftigung im gewerblich-industriellen Bereich inkl. Restaurants und Hotels, ein voraussichtlicher Rückgang des Abwassers des Schlachthofes von rund 60'000 auf rund 12'000 Einwohnerwerte und ein möglicher Anschluss von vorgereinigtem Abwasser der ARA Chemie mit rund 43'000 Einwohnerwerten. Der Rückgang der Belastung durch den Schlachthof um 80% bezogen auf die CSB-Fracht berücksichtigt eine entsprechende Auflage des Amtes für Umwelt und Energie (AUE) für eine Vorbehandlung der Schlachthof-Abwässer. Gesamthaft ergibt dies für das Jahr 2040 eine Belastung der ARA Basel mit 520'000 Einwohnerwerten.

Aus diesen Annahmen haben sich folgende Planungswerte der Abwassermengen und Schmutzfrachten für den Bau der biologischen Reinigung für die Erweiterung der ARA Basel ergeben:

|  |         |                     |
|--|---------|---------------------|
| Trockenwettermenge $Q_{TW}$                                      | 92'900  | Kubikmeter pro Tag  |
| Trockenwettermenge $Q_{TW15}$                                    | 1'690   | Liter pro Sekunde   |
| Maximale Regenwettermenge $Q_{RW}$                               | 2'900   | Liter pro Sekunde   |
| Schmutzfracht (CSB)  | 62'400  | Kilogramm pro Tag   |
| Einwohnerwert, bezogen auf den chemischen Sauerstoffbedarf (CSB) | 520'000 | Einwohnerwerte (EW) |

Die geplante Dimensionierung aufgrund der erwarteten Bevölkerungsentwicklung trägt dabei auch den Bundesvorgaben in Bezug auf die notwendigen Kapazitätsreserven Rechnung. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) fordert in seiner Vollzugspublikation<sup>2</sup>, dass eine Anlage über Kapazitätsreserven verfügen muss. Die notwendigen Kapazitätsreserven sind im Einzelfall festzulegen. Zu berücksichti-

<sup>2</sup> BAFU 2014; Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen, Vollzugshilfe für zentrale Abwasserreinigungsanlagen

gen sind dabei Belastungsschwankungen, Entwicklungen im Einzugsgebiet sowie die Empfindlichkeit des Gewässers. Unter Kapazitätsreserve versteht man die Differenz zwischen dem Dimensionierungswert bzw. berechneten Kapazität einer Anlage und der tatsächlichen Belastung.

Bei der Anlagendimensionierung wurde ausserdem eine mögliche Übernahme von vorgereinigtem Abwasser der ARA Chemie im Ausmass von zusätzlichen 43'000 Einwohnerwerten berücksichtigt. Wie schnell eine solche Übernahme realisiert wird, ist noch nicht abschliessend festgelegt. Entsprechende Entscheidungen vor allem von Seiten der Industriepartner sind derzeit in Vorbereitung. Dass die heutige Lösung auf Dauer fortgeführt wird, ist aber nicht zu erwarten. Falls das Abwasser der ARA Chemie nicht in die erweiterte ARA Basel übernommen würde, stünden die 43'000 Einwohnerwerte als Reserve für andere mögliche Einleiter zur Verfügung. Weitere Reserven sind im Vorhaben nicht berücksichtigt.

### 3.2.4 Stickstoffreduktion

Im Laufe der Vorprojektierung wurden mehrere Verfahrensvarianten für die Stickstoffreduktion untersucht. Dabei stellte sich das einstufige SBR-Verfahren als die beste Verfahrensvariante heraus. Das SBR-Verfahren bietet nicht nur einen sicheren Betrieb, sondern auch eine grosse Flexibilität gegenüber Belastungsschwankungen und eine hohe Energieeffizienz. Darüber hinaus ermöglicht es auch ein platzsparendes Konzept für den Neubau der biologischen Reinigung und einen einfachen, sicheren Bauablauf während des Umbaus der ARA Basel unter laufendem Betrieb.

Das SBR-Verfahren gehört zu den sogenannten Belebtschlammverfahren. Der SBR besteht aus einem Behälter (Reaktor), der zuerst die Funktion eines biologischen Reaktors und danach die eines Sedimentationsbeckens (Nachklärbecken) übernimmt. Im Gegensatz zum konventionellen Belebtschlammverfahren erfolgen der biologische Abbau, die Phosphatfällung, die Sedimentation des Klärschlammes und der Abzug des gereinigten Abwassers sequenziell, also aufeinanderfolgend, im gleichen Behälter und nicht in räumlich getrennten Becken. Die Zyklusabfolge besteht jeweils aus Füllen, Reaktion (biologische Reinigung mit Kohlenstoffabbau, Nitrifikation und Denitrifikation, chemische Phosphorelimination), Sedimentation und Klarwasserabzug (deshalb SBR = Sequencing Batch Reactor). Um einen möglichst kontinuierlichen Betrieb zu gewährleisten, werden mehrere SBR parallel mit zeitlich versetztem Prozessablauf betrieben.

In der Schweiz arbeiten bereits mehrere Kläranlagen erfolgreich mit dem SBR-Verfahren. Die Erfahrungen der ARA Birs in Birsfelden mit diesem Verfahren sind seit Inbetriebnahme 2006 sehr positiv.

Das Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE) als zuständige Bewilligungsbehörde verlangt bei einer modernen Anlage in der Grösstenklasse der ARA Basel eine Stickstoffelimination von mehr als 70% im Jahresmittel. Um das Ziel sicher zu erreichen, ist zusätzlich eine separate Prozesswasserbehandlung geplant (vgl. Kapitel 3.2.5).

### 3.2.5 Prozesswasserbehandlung

Der bei der Faulung des Klärschlammes anfallende Faulschlamm muss mit Zentrifugen entwässert werden, bevor er der Schlammverbrennung zugeführt wird. Bei der Entwässerung des Faulschlamms entsteht ein Prozesswasser (Zentrat), das sehr hohe Mengen an Stickstoff enthält. Für die „Entstickung“ des Prozesswassers reichen die geplanten SBR-Reaktoren der Biologie nicht. Die „Entstickung“ erfordert die Behandlung mit einem separaten Prozess in zwei separaten SBR-Reaktoren mittels Anammox-Verfahren. Dabei wird mit sehr tiefem Sauerstoffeintrag das in hohen Konzentrationen vorliegende Ammonium zu Stickstoffgas ( $N_2$ ) umgewandelt und aus dem Abwasser entfernt.

Die vom AUE geforderte Stickstoffelimination von 70% kann ohne Prozesswasserbehandlung nicht gesichert eingehalten werden. Versuche im technischen Massstab haben dies bestätigt.

In der Schweiz betreiben elf Kläranlagen eine separate Prozesswasserbehandlung, davon sieben Grossanlagen mit über 100'000 Einwohnerwerten (Stand 2013). Vergleichsrechnungen zeigen, dass durch die geplante Prozesswasserbehandlung im Jahresmittel rund 160-200 Tonnen Stickstoff pro Jahr weniger in den Rhein abgeleitet werden. Umgerechnet entspricht die vermiedene Fracht rund 40'000-50'000 Einwohnerwerten und zeigt das enorme Reduktionspotential.

Die Investitionskosten für die Prozesswasserbehandlung mit dem Anammox-Verfahren belaufen sich auf 2,78 Mio. Franken (inkl. MWST). Die laufenden Kosten, d.h. Betriebskosten plus Amortisation und Abschreibung für die Prozesswasserbehandlung betragen rund 300'000 Franken pro Jahr. Damit ergeben sich spezifische Kosten von rund 1,5-1,9 Franken pro verringertes Kilogramm Stickstoff in den Rhein. Damit liegen die spezifischen Jahreskosten pro Kilogramm Stickstoff unter den Vergleichskosten bei grossen schweizerischen Kläranlagen<sup>3</sup>.

### 3.2.6 Faulung zur Nutzung von Faulgas

Bei der Faulung von Klärschlamm entsteht Faulgas, das als Biogas heute auf vielfältige Art nutzbar ist. Das Konzept der Kläranlagen der ProRheno AG im Jahr 1982 verzichtete seinerzeit noch auf den Bau einer Faulung und auf die energetische Nutzung des Faulgases. Die anfallenden Klärschlämme wurden damals wie heute als Frischschlamm eingedickt, entwässert und direkt der Verbrennungsanlage zugeführt. Der Energieinhalt des Klärschlamm wird zur Verbrennungsunterstützung genutzt. Seit 1999 wird die Überschusswärme in das Fernwärmennetz der Stadt Basel eingespeist und seit 2009 zusätzlich noch in einer Energiezentrale zur Erzeugung von Kühlwasser für die Klimatisierung des nahe gelegenen Stücki Einkaufszentrums und des angrenzenden Stücki Businessparks genutzt.

In der Zwischenzeit bieten sich vielfältigere energetische Nutzungen des anfallenden Klärschlamm an. Mit der Erweiterung der ARA Basel werden daher neu gleichzeitig vier Faultürme installiert. In den Faultürmen wird der Klärschlamm, der bei der mechanischen und biologischen Abwasserreinigung anfällt, ausgefault. Die Vorteile einer Faulung sind

- die Stabilisierung des Rohschlamms und der weitgehende Abbau des organischen Anteils;
- die Reduktion des Klärschlamm um 25-30%, was für einen späteren Neubau der nachfolgenden Verbrennungsanlage kleinere Dimensionen erlaubt;
- die höhere Entsorgungssicherheit, da weniger Klärschlamm anfällt und der stabilisierte Klärschlamm in Notsituationen (z.B. bei vollständigem Ausfall der Schlammverbrennung) besser zwischengelagert oder allenfalls in eine andere Verbrennungsanlage transportiert werden kann;
- die Produktion von Biogas als Primärenergiequelle durch den Abbau des Klärschlamm;
- die wirtschaftlich und ökologisch höhere Effizienz ggü. einer direkten Verbrennung der Klärschlämme.

Der ausgefaulte Klärschlamm wird anschliessend entwässert und in der Klärschlamm-Verbrennungsanlage verbrannt.

Grundsätzlich sind drei Varianten für die Nutzung des anfallenden Faulgases denkbar. So kann

- das Faulgas gereinigt, aufgearbeitet und als Biogas in das Erdgasnetz eingespeist werden. Die Einspeisung des Biogases in das Erdgasnetz macht eine vorgängige Aufbereitung nötig. Im Vergleich mit dem Aufbereitungsverfahren Aminwäsche erweist sich die Aufbereitung des Faulgases mithilfe eines Membranverfahrens gesamthaft als wirtschaftlichste Lösung. Das aufbereitete Faulgas ist Biogas mit einem Methangehalt von mindestens 98,5%. Es könnten – gegen Vergütung durch den Gasabnehmer – rund 2'102'400 Kubikmeter Biogas pro Jahr ins Erdgasnetz eingespeist werden, womit sich umgerechnet rund 2'800 Dreipersonen-Haushalte beheizen und rund 4'500 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr einsparen lassen. Die Investition in eine Faulungsanlage und Biogaseinspeisung zahlt sich basierend auf der Annahme eines Einspeisetarifs in der Höhe von 11 Rappen pro Kilowattstunde für Biogas<sup>4</sup> innerhalb 17 Jahren zurück (Berechnung nach der dynamisierten Paybackmethode). Nach 25 Jahren beträgt der Nettoarbarwert (Net present value, NPV) bereits 13,8 Mio. Franken, nach 30 Jahren: 21,9 Mio. Franken. Die Wirtschaftlichkeit der Faulung lässt sich aus dem Vergleich der Betriebs- und Investitionskosten mit und ohne Faulungsanlage ableiten. Durch den Bau der Faulung kann ein Erlös durch die Verwertung des anfallenden Biogases erzielt werden. Die Berechnung nach der dynamisierten Payback-Methode ergibt beim

<sup>3</sup> Strähl, Sabrina / Ort Christoph / Siegrist Hansruedi / Thomman Michael / Obrecht Johanna / Eileen Kurz (2013): Stickstoffelimination in Schweizer ARA, Weitere Entlastung der Oberflächengewässer, AQUA & GAS N° 5 2013

<sup>4</sup> Grundlage: Einspeisetarife für vergleichbare Faulungsanlagen mit dem Membranverfahren, Daten für 2015. Zum Vergleich: der Verkaufstarif der IWB für reines Biogas für Koch- oder Heizzwecke beträgt aktuell rund 14 Rp./kWh (allgemeiner Tarif, ohne MwSt.).

Bau der Faulung im Fall der Variante 1 unter Berücksichtigung eines Kapitalzinses von 2,5%, einer allgemeinen Teuerung um 1%, eines jährlichen Anstiegs der Energiekosten und des Erlöses aus der Biogasverwertung um 2%, eine Paybackdauer von 17 Jahren (ohne Berücksichtigung der Kosteneinsparungen bei einem späteren Neubau der Schlammverbrennung durch die Reduktion der Klärschlamm mengen).

- das Faulgas direkt in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) verbrannt und Strom erzeugt werden, der dann ebenfalls gegen Vergütung ins Stromnetz fliesst. Die dabei ebenfalls anfallende Nieder-temperaturwärme lässt sich zu Heizzwecken verwenden – im Sommer jedoch nur teilweise. Ein modernes BHKW wandelt rund 35% der zugeführten Gasenergie in Strom und 65% in Heizwärme um, wovon rund 10% der Abwärme verloren gehen. Es liessen sich so umgerechnet rund 7'450 Megawattstunden Strom pro Jahr erzeugen und damit rund 1'450 Dreipersonen-Haushalte versorgen. Die Investition in eine Faulung mit Stromerzeugung amortisiert sich in ca. 23 Jahren;
- das Faulgas auch als Brenngas anstelle fossiler Brennstoffe in der Klärschlammverbrennung verwendet werden. ProRheno AG setzt als fossile Energie in der Verbrennung Altöl ein. Das Brenngas substituiert das Altöl - einen nicht erneuerbaren Energieträger - und verringert die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Unter Berücksichtigung der tiefen Ölpreise dauert die Rückzahlung der Investition in eine Faulung und Eigenverwertung deutlich länger als 25 Jahre.

Als geeignetste Verwertung des Faulgases zeigt sich aus ökonomischen und ökologischen Gründen die Reinigung und Einspeisung in das Erdgasnetz. Variante 1 wurde daher den Planungen für das Bauprojekt zugrunde gelegt. Zur Sicherheit muss die Anlage mit einer Gasfackel ausgerüstet werden, die im Notfall das anfallende Biogas vor Ort verbrennt.

### **3.2.7 Anlage zur Reduktion der Mikroverunreinigungen**

Per 1. Januar 2016 sind das neue Gewässerschutzgesetz (GSchG) und die Gewässerschutzverordnung (GSchV) des Bundes mit den Bestimmungen für die Elimination von organischen Spurenstoffen (Mikroverunreinigungen) ergänzt worden. Dies hat zur Folge, dass die ARA Basel eine zusätzliche Reinigungsstufe für die Reduktion der organischen Mikroverunreinigungen einbauen muss.

Organische Mikroverunreinigungen sind Spurenstoffe, die in sehr tiefen Konzentrationen (Milliardstel- bis Millionstel-Gramm pro Liter) in den Gewässern nachweisbar sind. Bei diesen Stoffen handelt es sich um hormonaktive Stoffe, Pflanzenschutzmittel, Medikamente, Biozide sowie Inhaltsstoffe aus Körperpflegeprodukten, Imprägnierungen, Reinigungsmitteln, Farben, Korrosionsschutzmitteln etc., die aus verschiedensten Quellen wie Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Haushalt, Bau und Verkehr direkt oder via Kläranlagen in die Gewässer gelangen.

Aufgrund der wachsenden Anwendung von künstlichen Stoffen wie Medikamente, Kosmetika etc. werden heute Mikroverunreinigungen und ihre Umwandlungsprodukte in Schweizer Gewässern zunehmend nachgewiesen – auch dank leistungsfähigerer Analytik. Zum Bewusstsein der Problematik in der Öffentlichkeit haben namentlich die Forschungsresultate zu hormonaktiven Substanzen beigetragen, etwa die Verweiblichung von männlichen Fischen durch Östrogene im Wasser. Als Wasserschloss Europas hat die Schweiz eine besondere Verantwortung gegenüber ihren Nachbarn und den Rheinunterliegern, welche teilweise den Rhein auch als Trinkwasserbezugsquelle nutzen.

Die bestehende ARA Basel ist lediglich darauf ausgelegt, Feststoffe, gelöste organische Kohlenstoffe und Phosphor aus dem Abwasser zu entfernen. Mit der geplanten Erweiterung um eine Nitrifikations- /Denitrifikationsstufe kann bereits eine ganze Palette von Spurenstoffen eliminiert werden, in dem die Stoffe biologisch abgebaut oder am Klärschlamm angelagert werden.

Für die geforderte Reduktion der Mikroverunreinigungen ist jedoch eine zusätzliche Reinigungsstufe erforderlich. Nach dem heutigen Kenntnisstand sind insbesondere das Verfahren mit Aktivkohle und das Verfahren der Ozonung geeignet.

Mit der Änderung des Gewässerschutzgesetzes ist eine zweckgebundene Spezialfinanzierung verbunden, welche die Erweiterung ausgewählter Abwasserreinigungsanlagen mit einer Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen erlaubt. Dadurch soll der Gesamteintrag von Mikroverunreinigungen in die schweizerischen Gewässer um rund 50% verringert werden. Da sich das Massnah-

menpaket des Bundes zur Reduktion der Mikroverunreinigungen vor allem auf grosse Kläranlagen beschränkt, sind nur bestimmte, insbesondere dicht besiedelte Regionen in der Schweiz betroffen. Für die Finanzierung wurde jedoch ein Fonds eingerichtet, in den alle Kläranlagen der Schweiz entsprechend der Zahl der angeschlossenen Einwohner einzahlen, um damit einen nationalen Lastenausgleich herzustellen. Aus diesem Fonds werden den antragsstellenden Kantonen nach Prüfung durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU) 75% der anrechenbaren Investitionskosten einer Anlage zur Reduktion von Mikroverunreinigungen rückerstattet.

### *Verfahren der Ozonung*

Ozon ist ein starkes Oxidationsmittel, das selektiv Doppelbindungen und bestimmte funktionelle Gruppen in Molekülen angreift. Sehr viele organische Mikroverunreinigungen enthalten solche Bindungen oder funktionelle Gruppen und werden durch Ozon oxidiert (umgewandelt). Ozon reagiert einerseits mit den Mikroverunreinigungen, aber auch mit der organischen Hintergrundmatrix (DOC) und gewissen anderen anorganischen Abwasserinhaltsstoffen (z. B. Nitrit oder Bromid). Bestimmte Stoffe können jedoch nur mit einer sehr hohen und damit unwirtschaftlichen Ozondosis eliminiert werden. Dabei können zudem unerwünschte Nebenprodukte entstehen. Ozon wird vor Ort aus Reinsauerstoff in einem Ozongenerator erzeugt und anschliessend ins Abwasser eingetragen. Die ARA Basel arbeitet aktuell mit Reinsauerstoff statt mit Luft und verfügt daher bereits über grosse Erfahrungen im Umgang mit Reinsauerstoff.

### *Verfahren mit Aktivkohle*

Aktivkohle hat eine sehr poröse Struktur und damit eine hohe spezifische Oberfläche. An dieser Oberfläche lagern sich aufgrund ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften viele Stoffe an. So lagern sich sowohl Mikroverunreinigungen (erwünscht) als auch natürliche organische Substanzen (unerwünscht) an. Um möglichst viele Mikroverunreinigungen auf der Oberfläche zu binden und die eingesetzte Kohlemenge möglichst gering zu halten, wird die Aktivkohle in der Regel nach einer weitgehenden biologischen Reinigung eingesetzt. Bestimmte Substanzen lassen sich jedoch mit Aktivkohle allein nicht in genügendem Massen aus dem Abwasser entfernen (insbesondere polare und negativ geladene Stoffe). Bei einer Dosierung von Pulveraktivkohle (PAK) in die biologische Stufe wären deutlich höhere Mengen notwendig als bei einer nachgeschalteten Reinigungsstufe. Aus diesem Grund wird die Pulveraktivkohle meist in separaten, der biologischen Reinigung nachgeschalteten Reaktoren eingesetzt.

### *Kombiniertes 2-stufiges Verfahren der Ozonung mit anschliessender Aktivkohle*

Mit einer technischen Versuchsanlage auf der ARA Basel wurden Versuche mit Ozon, mit Pulveraktivkohle und mit der Kombination der klassischen Ozonung mit der anschliessenden Behandlung mit Aktivkohle durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Kombination der beiden Verfahren die grössten Vorteile bringt. Bei der PAK-Stufe wird allerdings auf den zusätzlichen PAK-Kontaktereaktor und das platzintensive PAK-Sedimentationsbecken verzichtet und direkt auf den Filter dosiert. Erst durch dieses vereinfachte Konzept lässt sich das 2-stufige Verfahren wirtschaftlich begründen. Das Verfahrenskonzept wurde grosstechnisch mit Unterstützung des BAFU auf der ARA Ergolz 1 in Sissach durch das Amt für Industrielle Betriebe Baselland (AIB) erfolgreich getestet und für sehr leistungsfähig befunden. Der Vorteil des 2-stufigen Verfahrens liegt in der flexiblen Fahrweise, die eine optimale Einstellung für die Vermeidung bzw. den Abbau allfälliger unerwünschter Nebenprodukte erlaubt. Das wirtschaftliche Ozonverfahren lässt sich z. B. mit einer Dosierung anwenden, die eine Ozonung mit deutlich reduzierter Produktion von Oxidationsnebenprodukten ermöglicht, während die übrigen Mikroverunreinigungen durch die anschliessende Behandlung mit Pulveraktivkohle eliminiert werden können. Dieses Verfahren entfernt aus Abwässern mit höheren Bromid-Konzentrationen zuverlässig die organischen Mikroverunreinigungen, während gleichzeitig die Bildung toxischer Nebenprodukte wie Bromat unterbunden wird. Die Investitionskosten liegen zwischen den tieferen Kosten für die Ozonung und den höheren Kosten für die ausschliessliche Behandlung mit Aktivkohle. Das kombinierte Verfahren enthält jedoch die Vorteile beider Verfahren und eignet sich sehr gut für die unterschiedlichen Abwässer aus Forschung und Entwicklung im Zulauf der ARA Basel.

Der Abwasseranteil aus Industrie, Gewerbe, Forschungsinstituten, Forschungslabors, Spitätern, Hotels, Restaurants, etc. liegt im Zulauf der ARA Basel bei rund 44%. Die Bromidkonzentration im Zulauf der ARA Basel ist gegenüber anderen kommunalen Kläranlagen erhöht. Dabei sind im Zulauf der ARA Basel die industriellen Abwässer der pharmazeutisch-chemischen Industrie nicht enthalten. Sie leitet ihre Abwässer separat in die Industrie-Kläranlage ARA Chemie ein. Die erhöhten Bromidkonzentrationen und die Abwasserzusammensetzung im Zulauf der ARA Basel sprechen für das Verfahren mit Pulveraktivkohle. Das kombinierte Verfahren senkt jedoch die Jahreskosten (Betriebs- und Amortisationskosten) gegenüber dem reinen Pulveraktivkohleverfahren um rund 16%.

Die einzelnen Teile des Verfahrens sind grosstechnisch bereits erprobt. Aufgrund dessen und der durchgeführten technischen Versuche ist bekannt, dass die vorgeschriebene Eliminationsleistung erreicht wird. Eine nachgeschaltete Sandfilter-Filtration ist sowohl beim Verfahren der Ozonung, dem Verfahren mit Aktivkohle als auch beim kombinierten Verfahren zwingend erforderlich.

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse ist das 2-stufige Verfahren zur Reduktion von Mikroverunreinigungen sowohl aus ökonomischen als auch ökologischen Gründen als geeignete Variante für die neue ARA Basel anzusehen. Das Bauprojekt sieht daher – in Absprache auch mit dem BAFU – die Errichtung einer solchen Anlage vor.

#### *Vollstrom- oder Teilstrombehandlung*

Der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) hat in einer Empfehlung die zu behandelnde Abwassermenge für Anlagen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen festgelegt. Grundsätzlich soll die Stufe zur Elimination der Spurenstoffe hydraulisch auf die Kapazität der biologischen Stufe ausgelegt werden (Vollstrombehandlung). In begründeten Fällen kann von diesem Grundsatz abgewichen werden. Das AUE BS als Bewilligungsbehörde für die ARA Basel hat im Vorfeld die Variantenstudie der Firma Holinger AG intensiv geprüft und kommt zum Schluss, dass die Vollstrombehandlung die beste Lösung darstellt. Die Eidgenössische Gewässerschutzverordnung verlangt als Minimalanforderung eine Elimination der organischen Spurenstoffe von 80%. Diese Vorgabe kann sowohl bei einer Vollstrom- als auch bei einer Teilstrombehandlung eingehalten werden. Um jedoch auf neue Stoffe und künftige Entwicklungen reagieren zu können, ist es aus Sicht des AUE BS wichtig, nicht nur diese Minimalanforderung zu erfüllen, sondern im Sinne des Vorsorgeprinzips eine Vollstrombehandlung zu realisieren. Die Vollstrombehandlung weist zudem eine leicht gleichmässigere Reinigungsleistung auf. Für den Rhein als Vorfluter ist dieser Aspekt allerdings von untergeordneter Bedeutung, da die durchschnittliche Gesamtentfrachtung im Fokus steht (Oberliegerverantwortung). Bei einer Teilstrombehandlung würde hingegen nicht die gesamte Abwassermenge, die biologisch behandelt wird, auch in der Stufe zur Reduktion der Mikroverunreinigungen gereinigt. Dies ist vor allem bei stärkeren Regenereignissen der Fall. Das BAFU stützt nach gründlicher Prüfung der Unterlagen die Haltung des AUE BS und erachtet es ebenfalls als sinnvoll, dass die Anlage der ARA Basel zur Reduktion von Mikroverunreinigungen auf Vollstrombehandlung ausgelegt wird. Die Mehrkosten des Baus einer Vollstrombehandlung betragen im Vergleich zur Teilstrombehandlung 3,6 Mio. Franken. Davon wird der Bund voraussichtlich 75% (ca. 2,7 Mio. Franken) übernehmen. Eine schriftliche Zusage des BAFU liegt bereits vor.

#### **3.2.8 Industrielle Kläranlage ARA Chemie**

Die Abwassermenge und die Fracht im Einzugsgebiet der ARA Chemie sind durch Produktionsverbesserungen, den Wegfall von namhaften Einleitern (z.B. Huntsman Advanced Materials) und durch Produktionsverlagerungen über die letzten Jahre laufend zurückgegangen. Die ARA Chemie ist deshalb nur noch zu einem kleinen Teil ausgelastet. Im Rahmen des Vorprojekts wurde daher untersucht, ob ein Anschluss der ARA Chemie an die ARA Basel machbar ist und die biologische Reinigung von aus der ARA Chemie zugeleiteten Abwässern in der ARA Basel möglich ist. Die durchgeführten Studien haben die Machbarkeit bestätigt.

Seit dem April 2015 wird in der technischen Versuchsanlage der ARA Basel die gemeinsame Behandlung des Abwassers der ARA Chemie und der ARA Basel untersucht. Bisher lässt sich kein negativer Einfluss auf die Behandlung des Abwassers feststellen.

Die mittlere Zulaufmenge der ARA Chemie beträgt rund 4% der mittleren Zulaufmenge der ARA Basel, während die Schmutzfracht Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) der ARA Chemie rund 10% der Schmutzfracht der ARA Basel ausmacht.

Das seit 1. Januar 2016 geltende eidgenössische Gewässerschutzgesetz fordert bei kommunalen Kläranlagen ab einer Grösse von 80'000 angeschlossenen Einwohnern eine weitere Reinigungsstufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen verbunden mit einer Stickstoffelimination. Dies gilt jedoch nicht für industrielle Kläranlagen wie die ARA Chemie. Industrielle Kläranlagen sind zu keinen weitergehenden Massnahmen verpflichtet.

Bei einem Anschluss der ARA Chemie müsste das industrielle Abwasser vor der Einleitung in die ARA Basel neutralisiert und vorgereinigt werden. Die bestehenden Reinigungsstufen Mischbecken, Neutralisation, Vorklärung, Speicherbecken und Abluftreinigungsanlage der ARA Chemie müssten weiterhin in Betrieb bleiben. Das so vorgereinigte Abwasser könnte dann (unter Auslassung der bisherigen biologischen Reinigung in der ARA Chemie) zusammen mit dem vorgeklärten Abwasser der ARA Basel direkt in die neu erstellten Reaktoren (SBR) eingeleitet werden. Da eine nachfolgende Trennung der Abwässer nicht mehr möglich ist, würde das Abwasser der ARA Chemie in der ARA Basel biologisch gereinigt und die Ablaufqualität in der Stufe der Stickstoffelimination und der nachfolgenden Stufe zur Reduktion der Mikroverunreinigungen erheblich verbessert.

Insgesamt ist ein Anschluss der ARA Chemie an die ARA Basel aus Sicht des Gewässerschutzes vorteilhaft. Er bringt aber auch betriebliche Vorteile auf Seiten der industriellen Partner der ARA Chemie, die redimensioniert werden kann. Vor diesem Hintergrund und angesichts der Tatsache, dass absehbar die chemische Produktion im Raum Kleinhüningen noch weiter zurückgehen wird, wurde daher im Projekt zur Erweiterung der ARA Basel ein möglicher künftiger Anschluss zur Übernahme von vorgereinigtem Abwasser der ARA Chemie berücksichtigt und die Dimensionierung der neuen Anlagen, insbesondere der neuen biologischen Reinigung, so ausgelegt, dass künftig auch die Abwässer aus der ARA Chemie behandelt werden können. In der bestehenden ARA Basel ist dies unmöglich. Die Investitionskosten für die Vorbereitung der ARA Basel auf die Übernahme von ARA Chemie-Abwässern machen rund 2,9 Mio. Franken oder rund 1% der gesamten Investitionssumme aus (vgl. Kapitel 5.1). Diese können als Vorleistung der Kantone angesehen werden, damit die aus Umweltschutzgründen erwünschte und wirtschaftlich sinnvolle Synergie einer Zusammenführung der neuen ARA Basel und der ARA Chemie realisiert werden kann. Sollte es wider Erwarten doch nicht dazu kommen, stünden die zusätzlichen Kapazitäten als Reserve zur Verfügung.

Wie bereits in Kapitel 3.2.3 ausgeführt, wird derzeit innerhalb der ProRheno AG und v.a. unter den Chemiepartnern intensiv darüber diskutiert, wie die heutige technische Ausprägung mit zwei getrennten ARA und die organisatorische Ausgestaltung der ProRheno AG dahingehend geändert werden kann, dass die beschriebene Synergie realisiert werden kann. Im Rahmen eines Letter of Intent vom 5. Februar 2016 haben sich die beiden Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft sowie die an der ProRheno AG beteiligten industriellen Partner dazu bekannt, den möglichen Anschluss der ARA Chemie an die ARA Basel zu planen und zu realisieren, wenn alle Partner dies betrieblich und wirtschaftlich vorteilhaft erachten. Wenn der Entscheid auf Seiten der Chemiepartner gefällt ist, wird genau festzulegen sein, unter welchen Bedingungen und mit welchen Modalitäten die Einleitung von ARA Chemie-Abwässern in die ARA Basel erfolgt. Basis wird ein verursachergerechtes Modell zur Vollkostenverrechnung sein, das sämtliche in der neuen ARA Basel anfallenden Kapital- und Betriebskosten für die Reinigung der ARA Chemie-Abwässer inklusive der jetzt vorgesehenen investiven Vorleistung berücksichtigt und den Einleitern der ARA Chemie anlastet.

### 3.2.9 Weitere Anlageteile

Die Erweiterung der ARA Basel und die vorgesehenen neuen Anlagen erfordern Anpassungen auch an bestehenden, bisherigen Einrichtungen. Angesichts der engen Platzverhältnisse auf dem Areal der ARA Basel und der zeitkritischen Bauabläufe während des weiterlaufenden Betriebs sollen dabei möglichst wenige Provisorien erstellt werden. Aus diesem Grund wird bei verschiedenen der übrigen Anlageteile an Stelle einer aufwendigen Sanierung direkt ein einfacher und kostengünstiger zu realisierender Ersatz vorgenommen. Im Einzelnen sind folgende weitere Anlageteile betroffen:

### *Rohwasser-Pumpwerk*

Das bestehende Rohwasser-Hebewerk ist noch in gutem Zustand. Im Rahmen des Ausbaus der ARA Basel sind die Korrosionsschutz-technische Sanierung der Schnecken und der Ersatz eines Teils der Motoren geplant. Neu ist im Zulauf zum Pumpwerk der Einbau eines Kies- und Steinfangs mit Waschanlage vorgesehen. Neben dem Rohwasserpumpwerk entsteht sodann eine Fäkalannahmestation für mobile Anlagen. Die Leistung des Rohwasser-Pumpwerks wird von 8'400 l/s auf 9'600 l/s erhöht, damit sich bei Regenwetter die Einleitung von Mischwasser in den Rhein über die Entlastungsleitung Inselstrasse im Zulaufkanal zur ARA Basel entsprechend den gesetzlichen Anforderungen verringert.

Abwasser, das nicht zur biologischen Reinigung fliessen kann, fliest neu in eine neue Regenwassersiebanlage, die Feststoffe heraussiebt. Das so vorbehandelte Mischwasser wird in das bestehende Mischwasser- und Havarierückhaltebecken (MIHABE) geleitet.

### *Auslaufbauwerk und MIHABE*

Bei Regenwetter steigt der Abwasserstrom an und schwemmt Schmutz, der sich während trockenen Perioden in den Kanalisationsrohren abgelagert hat, mit einem ersten Stoss in die Kläranlage. Von der höheren Abwassermenge bei Regenwetter werden 2'900 l/s in der ARA Basel behandelt. 6'700 l/s des Mischwassers inklusive des abgeschwemmt Schmutzes werden in das MIHABE eingeleitet und die Feststoffe grösstenteils abgeschieden.

Dazu müssen Anpassungen am MIHABE und an den Einlaufzonen der Wirbelfallschächte durchgeführt werden.

### *Rechenanlage*

Die derzeitige Rechenanlage muss ersetzt werden. Sie wird neu in drei, statt bisher in vier Strassen gegliedert und besteht aus jeweils einem Grob- und einem Feinrechen. Im Revisionsfall sind zwei Strassen in Betrieb. Die Förderschnecken transportieren das Rechengut in die zwei Rechengutwaschpressen für das feine und das grobe Rechengut. Dort wird es gewaschen, danach auf Mulden verteilt und der KVA Basel zugeführt.

### *Sandfang/Fettfang*

Fette und Öle bilden einen Hauptteil der menschlichen Nahrung und belasten das kommunale Abwasser. Sie sind teilweise nur schwer abbaubar, führen zu Störungen in der Kläranlage und vermindern die Reinigungsleistung. Daher ist neu eine dreistrassige, belüftete Längssandfang-Anlage mit integriertem Fettfang vorgesehen. Im Gegensatz zu den alten Rundsandfängen erreichen diese belüfteten Längssandfänge eine bessere Trennung des Sandgutes bei unterschiedlichen hydraulischen Belastungen. Der Sand gelangt in die Sandwässcher und anschliessend in die Deponie Elbisgraben. Das abgeschiedene Fett gelangt in die Faulung. Im Revisionsfall sind zwei Strassen in Betrieb.

### *Vorklärung*

Die bisherigen Vorklärbecken entsprechen nicht mehr den Anforderungen und müssen dringend ersetzt werden. An Stelle der beiden grossen Rundbecken ist die Vorklärung neu in sechs Strassen gegliedert. Die Vorklärung als Teil der mechanischen Vorreinigung hat eine zentrale Funktion: durch simples Absetzen werden Inhaltsstoffe aus dem Abwasser entfernt, was eine deutliche Entlastung der nachfolgenden biologischen Stufe zur Folge hat. Anstatt Energie für den biologischen Abbau zu verbrauchen, leistet der Vorklärschlamm (Primärschlamm) einen wesentlichen Teil an die Klärgasproduktion in der Faulung. Im Revisionsfall sind fünf Strassen in Betrieb.

### *Betriebsgebäude*

Das heutige Betriebsgebäude verfügt über zu wenige Garderobenplätze. So musste die bestehende Damengarderobe als Männergarderobe umfunktioniert werden. Daher stehen für die Mitarbeiterinnen derzeit keine Garderoben- und keine separaten Duschplätze zur Verfügung. Im bestehenden Betriebsgebäude ist eine Erweiterung der Garderoben- und Duschplätze für die Mitarbeiterinnen aus baulichen Gründen nicht möglich. Dieser Zustand ist nicht länger haltbar.

Ebenfalls sind die Trinkwasserleitungen und die Leitungen der Bodenheizung im bestehenden Betriebsgebäude dringend sanierungsbedürftig. Die Trinkwasserleitungen sind bereits an einigen Stellen durchkorrodiert und müssten in den nächsten Jahren im gesamten Gebäude komplett ersetzt werden. Die verlegten Kunststoffrohre der Bodenheizung stammen von 1981, haben ihre Lebensdauer bereits überschritten und sind ebenfalls ersetzungsbedürftig. Beim damaligen Bau verfügte die ProRheno AG noch nicht über einen Anschluss an das Fernwärmennetz, so dass zu viel Überschusswärme aus den Schlammbrennungsöfen zur Verfügung stand, die zur Beheizung des Betriebsgebäudes eingesetzt wurde. Dadurch stellten sich auch keine speziellen Anforderungen an die Gebäudeisolation.

Das heutige Betriebsgebäude entspricht somit nicht den heutigen energetischen und betrieblichen Anforderungen und ist stark sanierungsbedürftig. Bei einer grösseren Sanierung verlangen beide Kantone, dass der Minergie-P-Standard umgesetzt wird. Der Vergleich der Kosten eines Neubaus als Alternative zu einer Ertüchtigung nach den gesetzlichen Anforderungen zeigt, dass der geplante Neubau kostengünstiger zu stehen kommt. Das neue Betriebsgebäude ersetzt auch den bisherigen sanierungsbedürftigen Besucherpavillon. Zudem wird der Platz des heutigen Standortes für die Anlage zur Reduktion der Mikroverunreinigungen benötigt.

In den Jahren 2009/2010 erhielten die beiden Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft eine neue Verordnung zum Energiegesetz mit zum Teil erheblichen Verschärfungen. Die Anforderungen an die Gebäudehülle entsprechen denjenigen des Minergie-Standards. Die beiden Verordnungen sind inhaltlich weitgehend deckungsgleich. Der Regierungsrat des Kantons Basel Stadt hat per 1. Dezember 2008 die Standards im Gebädebereich für eine klimaneutrale Verwaltung in Kraft gesetzt, welche für alle Neubauten den Minergie-P- und Minergie-Eco-Standard vorschreibt. Der Kanton Basel-Landschaft schreibt in der Richtlinie zur Nachhaltigkeit vom Mai 2013 die gleichen Anforderungen vor. Da sich das Betriebsgebäude im Besitz der Einwohnergemeinde Basel-Stadt befindet, muss der Neubau gemäss den in Basel-Stadt gültigen Vorgaben realisiert und im Minergie-P-Eco-Standard erstellt werden. Alle Lüftungsgeräte im neuen Gebäude werden daher mit hocheffizienten Wärmerückgewinnungssystemen ausgestattet.

Im neuen Betriebsgebäude sind das Labor, der Analysenraum, der Raum für technische Versuche und Probenaufbereitung, die Kommandozentrale für die Kläranlagen, die Überwachung der Kanalisationen, die Garderoben für die Männer und Frauen mit abgetrennten Räumen für stark verschmutzte Überkleider, Server- und Elektroräume, Archiv, Vortragssaal für Besucher, Besprechungszimmer und Büroräumlichkeiten untergebracht.

Um sicherzustellen, dass keine unnötigen Massnahmen vorgesehen werden, wurden die Bedürfnisse und Raumanforderungen an das neue Betriebsgebäude der ARA Basel zusammen mit Fachleuten des Amtes für industrielle Betriebe Baselland überprüft und abgestimmt. Daraus resultierten Veränderungen gegenüber der ersten Planung mit einer Kostenreduktion von 2,6 Mio. Franken (inkl. MWST). Die nachfolgende Tabelle zeigt die spezifischen Vergleichskosten zu den Betriebsgebäuden der beiden Kläranlagen ARA Bern und der ARA Lausanne (STEP Vidy). Weitere Vergleiche mit Betriebsgebäuden auf Schweizer Kläranlagen liegen nicht vor. Die Investitionskosten wurden auf Basis des optimierten Bauprojektes berechnet und von unabhängiger Seite geprüft und bestätigt. Werden die Kennzahlen mit den Referenzprojekten verglichen und der Baupreisindex berücksichtigt, zeigt sich, dass die spezifischen Baukosten für das neue Betriebsgebäude im gleichen Rahmen liegen. Ein Vergleich mit anderen Gebäuden ist durch die kläranlagenspezifischen Zusatzanforderungen (Labor, Kommandozentrale, Schichtbetrieb, Hygieneanforderungen bei den Garderoben, usw.) sowie durch die geforderte Minergie-P-Eco-Bauweise sehr schwierig und nicht zielführend.

Die nachfolgende Tabelle enthält einen Vergleich der Baukosten der Betriebsgebäude. Dabei sind die spezifischen Baukosten in Franken (Fr.) pro Quadratmeter ( $m^2$ ) der Geschossfläche aufgeführt. In den Baukosten sind die Kosten für das Gebäude (BKP 2) und für die Honorare exklusive Anteil Rückbau bestehender Anlagen (BKP 6) enthalten.

| Projekt  | Baujahr | Geschoss-Fläche (m <sup>2</sup> ) | spezifische Baukosten (Fr./m <sup>2</sup> ) | aktualisiert auf 2017 (Fr./m <sup>2</sup> ) |
|--|---------|-----------------------------------|---|---|
| Betriebsgebäude ARA Basel<br>Erstellt nach SIA 380/1, Minergie-P-eco |         | 2'591                             | 3'700                                       | 3'700                                       |
| <i>Referenzprojekte:</i>   |         |                                   |   |   |
| Betriebsgebäude ARA Bern <sup>1)</sup>                               | 2010    | 1'764                             | 3'651                                       | 3'910                                       |
| Betriebsgebäude STEP Vidy Lausanne <sup>1), 2)</sup>                 | 2013    | 2'494                             | 3'339                                       | 3'475                                       |

- 1) Für die Vergleichbarkeit wurden die spezifischen Baukosten mit dem Baupreisindex Tiefbau, April, 2017 = 107,1 / Basis Oktober 2010 = 100 Punkte auf 2017 aktualisiert.
- 2) Beim Betriebsgebäude handelt es sich um einen Umbau eines bestehenden Gebäudes mit Rückbau bis auf die Tragstruktur, mit vollständigem Innenausbau nach heutigen Vorschriften, jedoch nicht im Minergie-Standard.

### 3.2.10 Reserveareal

Die Erweiterung der ARA Basel ist auf einer Teilfläche der Parzelle 9B/210 vorgesehen, die unmittelbar an das bestehende Areal der ARA Basel auf der Parzelle 9B/526 angrenzt. Das Grundstück steht im Eigentum (Verwaltungsvermögen) der Einwohnergemeinde der Stadt Basel und wurde vom Grossen Rat schon 1989 als Reserveareal für allfällige Ausbauten der ARA Basel ausgewiesen. Von diesem ursprünglich rund 28'000 m<sup>2</sup> umfassenden Areal stehen heute noch rund 22'000 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Diese Teilfläche wird nun vollständig für den geplanten Ausbau der ARA Basel benötigt.



Abb. 6 Reserveareal ARA Basel

Die beanspruchte Teilfläche der Parzelle 9B/210 ist im Kataster der belasteten Standorte als belastet, aber weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig eingetragen. Auf dem Areal hat der Kanton Basel-Stadt früher ein Gaswerk betrieben. Im Hinblick auf den geplanten Ausbau hat die ProRheno AG das Areal in Absprache mit dem Amt für Umwelt und Energie umfassend untersuchen lassen, wobei diverse Schadstoffe im Boden festgestellt worden sind.

Gesamthaft ist von rund 392'000 Tonnen Aushub- und Abbruchmaterial unterschiedlicher Qualität auszugehen. Neben Inertstoffen ist mit belastetem Aushub und eventuell auch mit Sonderabfällen zu rechnen. Die Aufbereitung, resp. Entsorgung erfolgt gemäss der technischen Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) und ist im Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) dargelegt. Die Kosten für die Beseitigung und Entsorgung des vermuteten belasteten Materials belaufen sich gemäss der Kostenschätzung des Ingenieurunternehmens Holinger AG in Liestal vom Juni 2017 auf 16,0 Mio. Franken. Diese Kosten werden von der Einwohnergemeinde Basel respektive dem Kanton übernommen; die entsprechenden Zahlungen werden organisatorisch über die ProRheno AG abgewickelt.

Die Nutzung der nun benötigten Teilfläche der Parzelle 9B/210 der Einwohnergemeinde der Stadt Basel muss im Rahmen des Bauvorhabens abgegolten werden. Entsprechend der früheren Praxis erfolgt dabei die Abgeltung für die benötigte Arealfäche unter Belassung der Eigentumsverhältnisse durch die Errichtung einer einmaligen Entschädigung. In gleicher Art wurde auch beim Bau des Mischwasser- und Havarierückhaltebeckens (MIHABE) vorgegangen (siehe Ratschlag Nr. 05.1582 und GRB Nr. 05/50/15G vom 17. Dezember 2005). Immobilien Basel-Stadt und die ProRheno AG haben zur Ermittlung des aktuellen Landwerts eine Schätzung bei der Firma Wüest & Partner AG in Auftrag gegeben. Diese Landwertermittlung hat einen Wert von 1'100 Franken pro Quadratmeter für einen unbelasteten Standort ergeben. Die Abgeltung für die benötigten 21'966 m<sup>2</sup> beläuft sich somit auf 24'163'000 Franken. Dieser Betrag ist dem Vorhaben EABA als weitere Ausgabenposition hinzuzurechnen (vgl. Kapitel 5.1). Mehr- oder Minderkosten, die sich aus der Beseitigung der Bodenbelastungen ergeben, gehen somit zu Lasten der Einwohnergemeinde der Stadt Basel.

### 3.3 Weitere Faktoren

#### 3.3.1 Umweltverträglichkeitsprüfung UVP

Gemäss den gesetzlichen Bestimmungen ist durch die ProRheno AG als Teil des Baubewilligungsverfahrens für das Bauprojekt eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen. Diverse relevante Aspekte wurden bei der Projektierung bereits berücksichtigt, wie die Lärm- und Geruchsemmissionsfragen.

#### 3.3.2 Standort und Verkehrserschliessung

Die bestehende ARA Basel befindet sich im Norden von Basel, im Quartier Kleinhüningen an der Grenzstrasse 15 (Abbildung 7). Der Standort wird auch für die neue ARA Basel beibehalten.

Die ARA Basel wird für Motorfahrzeuge durch die bestehende Ausfahrt der A2 aus Richtung Basel erschlossen. Zudem gelangen sie vom Kreisel an der Ecke Neuhausstrasse und Badenstrasse über eine Auffahrrampe zur A2 in Richtung Basel. Auf dem Lokalstrassennetz ist die ARA Basel u. a. über die Freiburgerstrasse und die Unterführung Neuhausstrasse beim Zoll Weil-Otterbach zu erreichen.

Für die Erschliessung der Anlage sind zwei Einfahrten vorgesehen: die bestehende Einfahrt im Osten bei der Grenzstrasse und eine weitere bestehende Einfahrt im Süden beim Kreisel an der Ecke Neuhausstrasse und Badenstrasse. Die Einfahrt über den bestehenden Kreisel Neuhausstrasse und Badenstrasse wird nur in Ausnahmefällen benutzt (Abbildung 8).

Der Eingang Grenzstrasse führt zu zwei Toren. Über das Tor im Norden sind die SBR, die Vorklärung mit der Abluftreinigungsanlage (ALURA) und die Schlammverbrennung zugänglich. So können Chemikalien und Fremdschlämme angeliefert und Mulden entleert werden. Über das zweite Tor südlich des Betriebsgebäudes sind die Mikroverunreinigungsstufe (MV), das Zulaufbauwerk sowie der Rechen und der Sandfang zugänglich. So können Pulveraktivkohle (PAK) und Fäkalabwasser angeliefert sowie die Rechen- und Sandfangmulden entsorgt werden. Zudem sind das Kleinteilelager und die Werkstatt mit Personenwagen über eine kleinere Zufahrt zugänglich. Durch die engen Platzverhältnisse müssen die Verkehrsströme entflochten werden. Dadurch gibt es hinter den beiden Toren des Haupteinganges für die Lastwagen eine Waage, auf der die Fahrzeuge beim Ein- und Ausfahren gewogen werden können.



Abb. 7 Standort der ARA Basel im Norden von Basel (Quelle: [www.geo.bs.ch](http://www.geo.bs.ch))

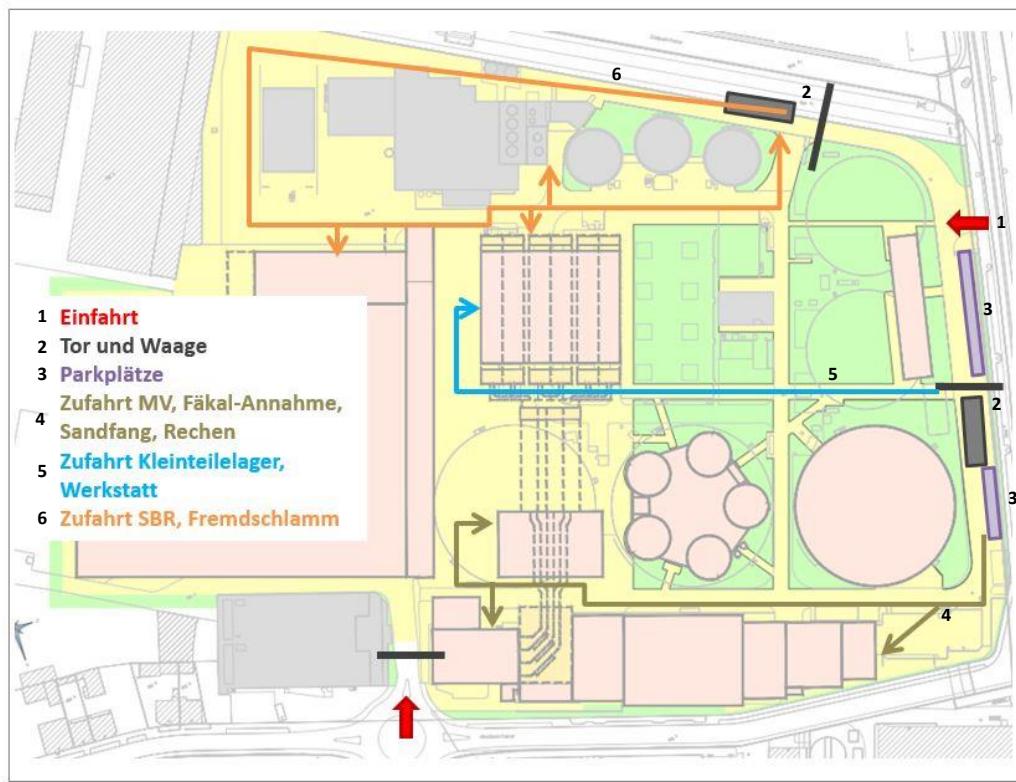


Abb. 8 Verkehrsschliessung der neuen ARA Basel

### 3.3.3 Verkehrsschliessung während Bauphase

Während der Bauphase sind umfangreiche Erd- und Baustoffbewegungen notwendig. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die erwarteten Materialmengen und die geplante Transportart. Grundsätzlich soll, wenn möglich, ein Bahntransport vorgesehen werden. Aufgrund der Bauabläufe,

der engen Platzverhältnisse und der darauf abzustellenden Logistik, ist mehrheitlich jedoch ein Transport via LKW erforderlich.

| Material   | Mengen Tonnen | Anteil Bahn in % | Anteil Strasse in % |
|--|---------------|------------------|---------------------|
| <b>Materialzufuhr</b><br>(Nicht belastetes Aushubmaterial für Hinterfüllungen, Materiafersatz, Frischbeton, bituminöse Beläge, Bewehrungsstahl, diverse Baustoffe) | 387'000       | 0                | 100                 |
| <b>Materialabfuhr</b><br>(Aushub belastetes und unbelastetes Material, Betonabbruch, Beläge, Stahlschrott, etc.)   | 392'000       | 36               | 64                  |
| <b>Gesamtes Material</b>   | 779'000       | 18               | 82                  |

Der Bauplatz grenzt gegen Norden hin an drei Anschlussgeleise auf dem Gebiet der Schweizerischen Rheinhäfen an. Diese enden an der Grenzstrasse, sind mit einer Mauer und einem Zaun von der Zufahrtstrasse zur Klärschlammverbrennung abgetrennt und somit getrennt vom Bauplatz. Die Betreiberin (Hafenbahn Schweiz AG, eine Gesellschaft der Schweizerischen Rheinhäfen) steht dem Abschluss eines Nutzungsvertrages für die Dauer der Bauzeit positiv gegenüber. Die Modalitäten dafür werden zurzeit zwischen der ProRheno AG und der Hafenbahn erarbeitet.

### 3.3.4 Hafen- und Stadtentwicklung Klybeck-Kleinhüningen

#### Hafenerweiterung

Aufgrund des stark wachsenden und weiter zunehmenden Güterverkehrs per Schiff kommt der heutige Hafen in Bezug auf den Containerumschlag an seine Kapazitätsgrenzen. Die Schweizerischen Rheinhäfen (Port of Switzerland) planen einen Ausbau sowie die teilweise Verlagerung ihrer Anlagen auf das Gebiet des ehemaligen badischen Rangierbahnhofs. Ein drittes Hafenbecken, ein trimodales Containerterminal (Schiff-Schiene-Strasse) und eine optimierte Hafenbahn bilden dabei eine betriebliche Einheit (vgl. Abbildung 9).



Abb. 9 Hafenanlagen

Auf Basis der Güterverkehrsprognosen des Bundes wird mit einem Anstieg um etwa 70% der Containermengen bis 2030 gerechnet. Das Projekt für ein neues Containerterminal Basel Nord sieht einen Umschlag von jährlich rund 390'000 Containern zwischen Schiene-Schiff und Strasse vor. Im neuen Hafenbecken 3 werden gleichzeitig bis zu zwei Koppelverbände Platz haben, von denen aus die Container direkt auf Züge umgeladen werden können.

Die ProRheno AG hat das Projekt zur Erweiterung der ARA Basel mit Vertretern des Port of Switzerland und dem Planungsamt von Basel-Stadt besprochen und abgeglichen. Die Erweiterung der Hafenanlage mit einem dritten Hafenbecken, einem Containerterminal und einer optimierten Hafenbahn beeinflussen das Projekt EABA nicht. Für eine allfällige Verlegung der Autobahnausfahrt würde das Areal der von ProRheno AG betriebenen ARA Chemie unter der Autobahn am Rande tangiert.

#### *Stadtentwicklung*

Zudem hat die ProRheno AG das Projekt zur Erweiterung der ARA Basel mit dem Planungsamt Basel-Stadt abgeglichen. Die Hafen- und Stadtentwicklung im Gebiet Klybeck-Kleinhüningen wird durch das Projekt nicht behindert.

#### *Übrige industrielle und gewerbliche Nachbarn*

Die ProRheno AG hat die übrigen gewerblichen und industriellen Nachbarn in unmittelbarer Umgebung über das Projektvorhaben informiert.

### 3.3.5 Hochwasserschutz

Das Areal der ARA Basel liegt genügend hoch, so dass bei Hochwasser des Rheins kein Rückstau und keine Überflutung zu erwarten sind.

### 3.3.6 Emissionen

#### *Geruch und Windverhältnisse*

Die ARA Basel grenzt direkt an Wohnquartiere. Die heutige Anlage ist vollständig überdeckt und die Abluftreinigung erfolgt mit einer Abluftbehandlungsanlage. Wie bereits im Ratschlag und in der Landratsvorlage zu den Ausgaben für die Projektierung der Erweiterung der ARA Basel geschildert, wird auch die neue Anlage vollständig überdeckt und die geruchsbelastete Abluft behandelt.

Eine Studie hat die Auswirkungen des vorliegenden Projekts auf die Geruchsbelastungssituation in der Umgebung der ARA Basel untersucht. Dabei wurde berücksichtigt, dass in der ausgebauten ARA Basel die Abluftbehandlungsanlage gegenüber dem heutigen Standort weiter in nordwestlicher Richtung liegt. Da keine gravierenden Änderungen des Abluftreinigungsverfahrens geplant sind, war es sinnvoll, die aktuellen Geruchsstoffkonzentrationen zur Abschätzung der zukünftigen Geruchsfarachten zu verwenden.

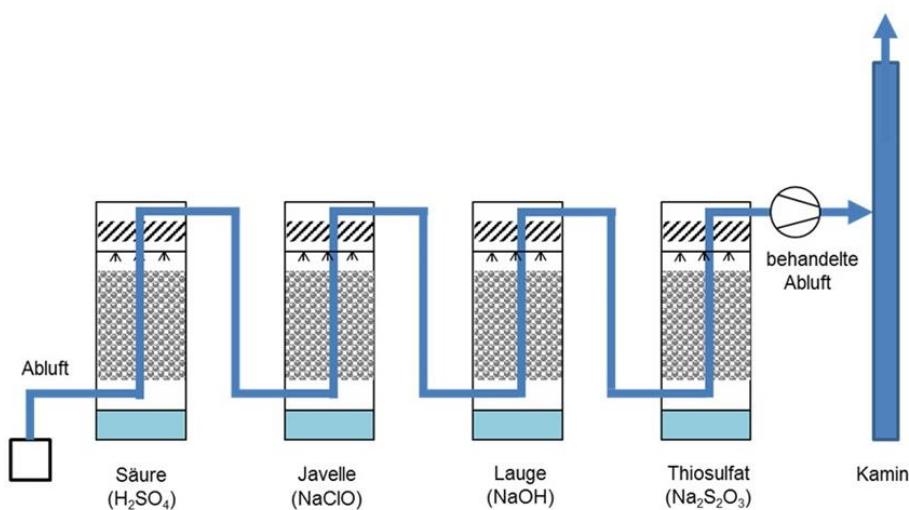


Abb. 10 Verfahrensschema Abluftbehandlung

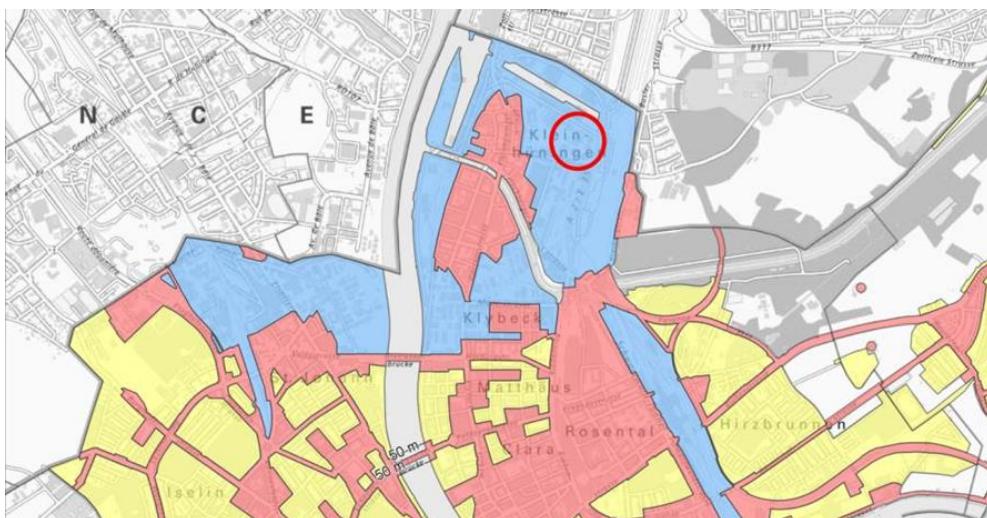
Eine Modellierung hat gezeigt, dass sich die belastete Luft vor allem in nordwestliche Richtung ausbreitet. Dadurch können Gebiete nordwestlich der Anlage (Schäferweg, Weilerweg) stärker belastet sein als die restlichen Gebiete. Damit die Umgebung möglichst gering mit Geruchsemissionen belas-

tet wird, wird die Höhe des Kamins der Abluftreinigungsanlage von 27 m auf 40 m erhöht. Um Geruchsemisionen zu verhindern, wird die Abluft aus den Bauwerken einer Abluftreinigungsanlage ALURA zugeführt. Die ALURA ist zweistrassig ausgelegt.

Abbildung 10 zeigt das geplante Verfahren der Abluftbehandlung. Vier Wäscherkolonnen mit Säure, Javelle-Wasser, Lauge und Thiosulfat reinigen die gesammelte geruchsbelastete Abluft. Damit sicher keine Chlorgase austreten können, wird die neue ALURA gegenüber der heutigen mit einem Thiosulfatwäscher ergänzt. Die gesamte Anlage arbeitet im Unterdruck. Um den Energiebedarf zu minimieren, wird die erwärmte Abluft aus Räumen mit Wärmeabstrahlung in zu beheizende Räume gefördert oder verdrängt und die Wärme von Aggregaten mit einer grossen Wärmeleistung auf zu beheizende Räume übertragen.

### Lärm

Die ARA Basel liegt in der Industriezone (Lärmempfindlichkeitszone IV). In der Nähe befinden sich aber auch Wohn- und Gewerbezonen (Lärmempfindlichkeitszone III), in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind. Die am nächsten gelegenen Gebäude der Lärmempfindlichkeitsstufe III sind am Schäferweg in 120 m Entfernung (vgl. Abbildung 11).



### Legende

| Empfindlichkeitsstufen (ES)      | Belastungsgrenzwerte gemäss Art.40 LSV<br>Lärmbeurteilungspegel Lr in dB(A) für Anh.3-4 und 6-8 LSV |  |   |   |                 |       | vorwiegende Nutzung bzw.<br>Zonenarten<br>(Art.43 LSV)     |  |
|----------------------------------|---|--|---|---|-----------------|-------|--|--|
|                                  | Planungswerte   |  | Immissions-grenzwerte                                     |   | Alarmwerte      |       |  |  |
|                                  | Tag   | Nacht  | Tag   | Nacht   | Tag             | Nacht |  |  |
| ES I                             | 50*   | 40*  | 55*   | 45*   | 65              | 60    | (Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis)                   |  |
| ES II                            | 55*   | 45*  | 60*   | 50*   | 70 <sup>s</sup> | 65    | Wohnzonen<br>(Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen)    |  |
| ES III                           | 60*   | 50*  | 65*   | 55*   | 70 <sup>s</sup> | 65    | Mischzonen<br>Wohn-/Gewerbezonen<br>(Landwirtschaftszonen) |  |
| ES IV                            | 65  | 55   | 70  | 60  | 75 <sup>s</sup> | 70    | Industriezonen   |  |
| Anwendung vorwiegend bei der ... | Bewilligung von neuen Anlagen, Ausscheidung neuer und Erschliessung bestehender Bauzonen            | Sanierung bestehender lärmiger Anlagen und Bewilligung neuer Gebäude | Festsetzung der Dringlichkeit von Sanierungen Stufen (ES) | Ergänzungen:<br><br>* Räume in Betrieb +5 dB<br>S Schiesslärm +5 dB |                 |       |  |  |

Abb. 11 Lärmschutzzone der ARA Basel (Quelle: [www.geo.bs.ch](http://www.geo.bs.ch))

Die Lärmschutzverordnung (LSV) legt die Grenzwerte für Lärmemissionen und -immissionen fest. Die einzuuhaltenden Immissionsgrenzwerte für Industriezonen sind 70 dB(A) für den Tagesbetrieb und 60 dB(A) für den Nachtbetrieb. In der Lärmempfindlichkeitszone III gelten 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht. Für die ARA Basel als Gesamtanlage gelten die Belastungsgrenzwerte am Immissionspunkt von 65 dB(A) tags bzw. 55 dB(A) nachts. Da die ARA Basel kontinuierlich während

24 Stunden betrieben wird, ist für den Betriebslärm der Planungswert nachts der einzuhaltende Grenzwert. Die Planungswerte sind 5 dB(A) tiefer als die Grenzwerte.

Die Erweiterung der ARA Basel wird so gebaut, dass die Vorgaben der LSV eingehalten werden. Zur Vermeidung von Geruchs- und Lärmemissionen erhalten die neuen Becken, Gebäude und zusätzlichen Verfahrensstufen Abdeckungen. Durch den Betrieb von Aggregaten wie Gebläse, Pumpen, Rührwerke etc. entstehen Lärmemissionen. Zur Vermeidung von unzulässigen Lärmmissionen in der Umgebung sind die Anlagen der ARA Basel vollständig eingehaust. Aggregate, die sich im Freien befinden, werden wo notwendig, mit schalldämpfenden Hauben versehen. Während der Bauzeit gelten die Bestimmungen der Baulärm-Richtlinie des Bundes.

In der nächsten Umgebung der ARA Basel befinden sich neben Industrie- und Gewerbegebäuden vor allem Wohnhäuser und das Stücki-Einkaufszentrum.

### **3.3.7 Solaranlagen / Photovoltaikanlage**

Bereits heute befindet sich auf dem Areal der ARA Basel eine Solarstromanlage mit 1'530 Solarmodulen auf einer Fläche von 1'700 m<sup>2</sup>, die rund 148'000 Kilowattstunden pro Jahr Solarstrom liefert. Dies entspricht rechnerisch dem Bedarf für Warmwasser, Kochen und Beleuchtung von etwa 29 Haushalten mit je drei Personen. Der erzeugte Solarstrom wird direkt in die ARA Basel eingespeist.

Künftig können auf ausgewählten Flachdächern der ARA Basel rund 2'370 Photovoltaikmodule auf einer Fläche von 7'490 m<sup>2</sup> mit einer Leistung von rund 630 Kilowatt peak (kWp) aufgestellt werden, die rund 585'000 Kilowattstunden pro Jahr Strom liefern werden. Diese sind so angeordnet, dass die Energieproduktion möglichst gleichmäßig erfolgt. Die Produktionsspitzen um die Mittagszeit liegen tiefer, dafür ist der Ertrag in den Morgen- und Abendstunden höher. Der Ertrag der Solaranlage würde rund 3,4% des erwarteten Jahresenergiebedarfs der ARA Basel nach der Erweiterung decken.

Mit erwarteten Gestehungskosten von rund 16,7 Rp. / kWh ist der Strompreis der Photovoltaikanlage konkurrenzfähig zu den aktuellen Stromkosten der ARA Basel von 18,4 Rp. / kWh.

Die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaikanlage resultiert aus dem Vergleich der Betriebs- und Investitionskosten mit und ohne Photovoltaikanlage. Durch den Bau der Photovoltaikanlage verringert sich der Strombezug aus dem Netz. Die Berechnung nach der dynamisierten Payback-Methode ergibt beim Bau der Photovoltaikanlage unter Berücksichtigung eines Kapitalzinses von 2,5%, einen jährlichen Anstieg der Energiekosten um 2% und einer allgemeinen Teuerung um 1% eine Paybackdauer von 24 Jahren (ohne allfällige KEV-Vergütung). Nach 30 Jahren beträgt der Nettoarawert (Net present value, NPV) 0,39 Mio. Franken. Berücksichtigt wurden Betriebskosten von 2,6 Rappen pro Kilowattstunde, zusätzlich Unterhaltskosten von 4 Rappen pro Kilowattstunde (Quelle: Bundesamt für Energie) und der Strompreis der ARA Basel von rund 18,4 Rappen pro Kilowattstunde (2016).

Der Marktpreis für elektrische Energie ist starken Schwankungen ausgesetzt. Mit der Energiestrategie 2050 muss aber davon ausgegangen werden, dass der Strompreis mittelfristig zunehmen wird. Die Investition von rund 1,8 Mio. Franken für die Photovoltaikanlage sichert somit gleichzeitig eine langfristig kostenstabilere Stromversorgung. Für die Photovoltaikanlage kann grundsätzlich ein Antrag auf KEV-Vergütung gestellt werden. Die Höhe der Einspeisevergütung ist jedoch zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch offen.

### **3.3.8 Prozessleitsystem**

Damit eine Kläranlage dieser Grösse mit einem minimalen Personalbestand betrieben werden kann, ist die Automatisierung der Prozesse unumgänglich. Die bestehende ARA Basel, die ARA Chemie und die Schlammbehandlung werden mit dem gleichen Leitsystemtyp betrieben. Für die erweiterte ARA Basel wird wieder der gleiche Leitsystemtyp eingesetzt, damit die Bedienung und Wartung einheitlich erfolgen kann.

### **3.3.9 Erdbebensicherheit**

Die Bauten werden gemäss der SIA-Norm 261 vom 1. Juli 2014 erdbebensicher erstellt.

### 3.3.10 CE-Konformität

Die Erweiterung der ARA Basel wird gemäss Maschinenrichtlinie 2006/42/EG gebaut, so dass der CE-Nachweis erstellt werden kann. Dazu werden spezifische Risikobewertungen durchgeführt.

### 3.3.11 Phosphorrückgewinnung

Die Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 1. Januar 2016 schreibt vor, dass ab 1. Januar 2026 aus kommunalem Abwasser, aus Klärschlamm zentraler Abwasserreinigungsanlagen oder aus der Asche aus der thermischen Behandlung von solchem Klärschlamm Phosphor zurückzugewinnen und stofflich zu verwerten ist.

Die Phosphorrückgewinnung ist nicht Teil des vorliegenden Projektes. Da die ProRheno AG die phosphorhaltige Klärschlammmasche seit vielen Jahren in einem Separatkompartiment der Deponie Elbisgraben deponiert, bestehen bereits gute Voraussetzungen für eine spätere Rückgewinnung. Die Deponie Elbisgraben wird vom Amt für Industrielle Betriebe Basel-Landschaft betrieben.

## 3.4 Technische Prüfung des Bauprojektes

Mit der Ausarbeitung des Vorprojektes und des Bauprojektes wurde von der ProRheno AG das im Abwasserbereich spezialisierte Ingenieurunternehmen Holinger AG in Liestal beauftragt. Sowohl zum Abschluss der Vorprojekt-Phase als auch nach der Fertigstellung des Bauprojekts wurde das gesamte Projekt im speziellen Rahmen eines „Challenging“ von externen Fachexperten technisch überprüft. ProRheno AG hat ein in der Abwassertechnik versiertes Ingenieurbüro, Hunziker Betatech AG, das ProRheno AG als Bauherrenberater zur Seite steht, mit der Abklärung beauftragt. Damit ist die Unabhängigkeit zum planenden Ingenieurbüro gegeben. Unter der Leitung der Hunziker Betatech AG wurden die zentralen Projekt-Elemente der verschiedenen Fachbereiche anlässlich eines Workshops mit Fachleuten des Amtes für Industrielle Betriebe Baselland (AIB) und mit der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) in technischer und finanzieller Hinsicht diskutiert und hinterfragt.

## 3.5 Prüfung der Möglichkeiten von Synergien mit umliegenden Kläranlagen

Die Umwelt-, Verkehrs- und Energiekommission des Grossen Rats (UVEK) hat anlässlich ihrer Beratung des Ratschlags zu den Projektierungsausgaben im November 2013 den Auftrag erteilt, abzuklären, ob Möglichkeiten von Synergien mit Kläranlagen in der Nähe von Basel bestehen und welche Anlagen in den nächsten Jahren welche Ausbauschritte planen. ProRheno AG hat die Firma Hunziker Betatech mit der Abklärung beauftragt. Es gibt fünf Kläranlagen in der Nähe der ProRheno AG mit theoretischem Potenzial für einen Zusammenschluss mit der ARA Basel (vgl. Abbildung 12).

Die Bewertung des Anschlusspotenzials erfolgte aufgrund der folgenden sechs Bewertungsfaktoren:

- 1) Gewässerschutz;
- 2) ARA-Grösse;
- 3) Handlungsbedarf anzuschliessende ARA;
- 4) Verbindungsleitung;
- 5) Platzverhältnisse auf Ziel-ARA;
- 6) Organisation.

| Anlage            | Dimensionierung | Aktuelle Belastung  | Maximaler Zufluss<br>(Q <sub>max</sub> l/s) | Handlungsbedarf     |
|-------------------|-----------------|---------------------|---|---------------------|
| ARA Basel (EABA)  | 520'000         | 470'000             | 2'900                                       | Ja                  |
| ARA Bändlegrund   | 360'000         | 290'000             | 1'300                                       | Nein                |
| STEP 3 Frontières | 82'000          | 50'000              | 1'250                                       | Nein                |
| ARA BASF Grenzach | 25'000          | Keine Informationen | Keine Informationen                         | Keine Informationen |
| ARA Birs          | 150'000         | 130'000             | 900   | Nein                |
| ARA Rhein         | 50'000          | 50'000              | 220   | Ja                  |

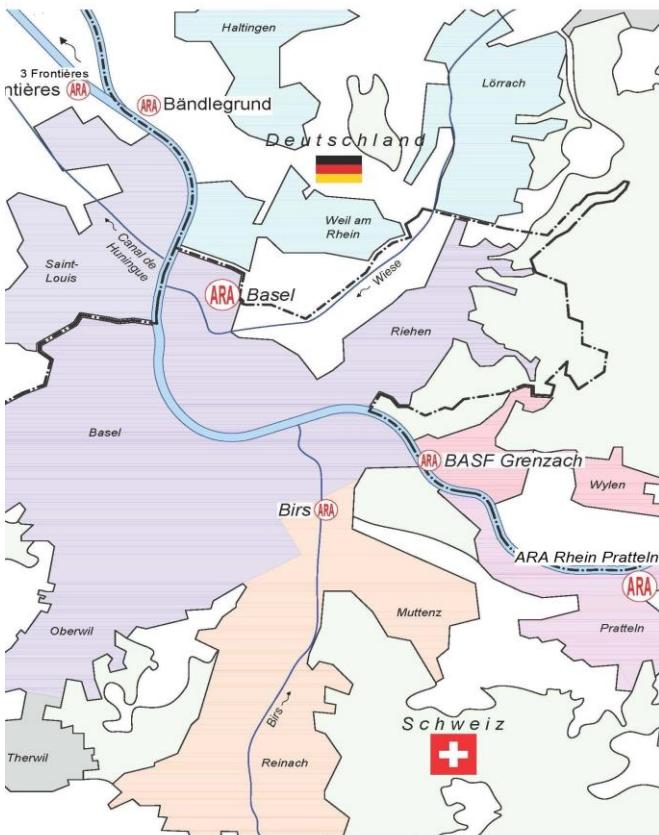


Abb. 12 Standort der Kläranlagen mit Potenzial für Synergien mit der ARA Basel

Die ARA Basel ist die grösste kommunale ARA in der Region Basel. Um eine Aufhebung und Verlegung zu einer Nachbaranlage in Erwägung zu ziehen, müsste ein gewichtiger Grund (Treiber) vorliegen. Für die kleineren Kläranlagen wäre es aufgrund der ARA-Grösse eine grosse Herausforderung, die ARA Basel bei sich aufzunehmen. Die Gespräche mit den umliegenden ARA-Betreibern ergaben, dass kein direktes Interesse zur Übernahme des Abwassers der ARA Basel besteht.

Eine Verlegung der ARA Basel wäre technologisch sehr anspruchsvoll, da Abwasserrohre mit grossem Durchmesser weitgehend durch Siedlungsgebiet geführt werden müssten. Ein Abwasserpumpwerk für das Abwasser der ARA Basel würde speziell bei einem Verlegungsort, der oberhalb der ARA Basel liegt, viel Energie benötigen. Inwieweit das Abwasser im bestehenden Netz abgeführt werden könnte, müsste vertieft geklärt werden. Ebenfalls müsste man die Machbarkeit einer Druckleitung und die Linienführung weiter prüfen. Ein Projekt in dieser Grössenordnung stellt eine grosse Herausforderung dar.

Bei der ARA Bändlegrund, der ARA Birs und der STEP 3 Frontières besteht kein Handlungsbedarf. Ein Anschluss kommt deshalb momentan für diese Kläranlagen nicht infrage. Ein Anschluss an die ARA Basel könnte vor allem für kleinere Kläranlagen geprüft werden, sobald wieder ein Handlungsbedarf besteht. Die ARA Rhein steht vor einem umfassenden Umbau. Im Rahmen der Umbau- und Sanierungsplanung wurde eine Ableitung des kommunalen Abwassers in die ARA Birs geprüft, aber wegen der Mehrkosten verworfen. Aufgrund der grösseren Distanz zur ARA Basel wäre ein Anschluss an die ARA Basel kaum kostengünstiger.

Die Kläranlage der Gemeinde Grenzach-Wyhlen befindet sich auf dem Industriearal der BASF in Grenzach. Das kommunale Abwasser wird zusammen mit dem industriellen Abwasser der BASF gereinigt. Für die Gemeinde Grenzach-Wyhlen bestünde dann ein Handlungsbedarf, wenn die Industrie der BASF wegziehen und der ARA-Standort aufgehoben würde. Die Voraussetzungen für eine Anschlussleitung zur ARA Basel wären in diesem Fall günstig, da die ARA Basel relativ nahe ist und für die 25'000 Einwohnerwerte der Gemeinde Grenzach-Wyhlen ein verhältnismässig kleines

Rohr zur ARA Basel verlegt werden müsste. Ein ähnlich grosses Areal wie bei der ARA Basel wäre nur bei der BASF in Grenzach verfügbar.

Im Falle der STEP 3 Frontières müsste das ARA-Gelände erweitert werden. Bei der ARA Rhein, der ARA Birs und der ARA Bändlegrund müsste das ARA-Gelände erweitert oder ein kompakteres biologisches Verfahren gewählt werden. Die Machbarkeit und die Kosten für ein alternatives biologisches Verfahren müssten vertieft geprüft werden.

Auch der Anschluss an die ARA BASF in Grenzach wurde geprüft. In diesem Fall ist die Machbarkeit einer Verbindungsleitung für das Abwasser der ARA Basel nach Grenzach vor allem wegen der grossen Abwassermenge für 520'000 Einwohnerwerte ausserordentlich schwierig und teuer. Am ehesten möglich wäre eine solche Verbindungsleitung mit dem Bau eines unterirdischen Stollens. Unter der Annahme, dass 2900 l/s nach Grenzach geleitet werden müssten, könnte man sich z. B. einen Stollen von 3 m Durchmesser mit sechs Pumpleitungen von jeweils 0.8 m Durchmesser vorstellen. Für eine abgeschätzte Distanz von rund 6 km liegen die Kosten für eine Verbindungsleitung und das Pumpwerk in der Grössenordnung von 200–300 Mio. Franken. Für die Realisierung des Bauprojekts der ProRheno AG in Grenzach müsste mit ähnlichen Investitionen für die biologische Stufe und die Schlammbehandlung gerechnet werden. Aufgrund der Grösse der ARA Basel würde in Bezug auf sowohl Investitionen als auch Betriebskosten kein wesentlicher Skaleneffekt resultieren.

Insgesamt zeigt sich, dass weder der Anschluss anderer Kläranlagen an die ARA Basel noch ihre Verlagerung weg aus Kleinhüningen sinnvoll und zu vernünftigen Kosten machbar wären.

## 4. Projektablauf und Termine

### 4.1 Bauphasen

Das Projekt zur Erweiterung und Sanierung der ARA Basel wird in zwei Hauptphasen abgewickelt:

- Phase 1: Projektierungsphase von 2013 – 2017
- Phase 2: Realisierungsphase von 2018 – 2023

Dieser Ratschlag betrifft die Realisierungsphase und den folgenden Planungshorizont:

- Planung des Ausführungsprojektes (SIA-Phase 51): In dieser Phase werden die ausführungsreifen, mit allen Fachbereichen koordinierten Unterlagen für die Ausführung des Bauwerks und deren Ausrüstung erarbeitet. Daraus resultieren realisierbare Bauabläufe und die Abgleichung der Bauphasen mit den Unternehmern;
- Planung der Ausführung, Bauleitung (SIA-Phase 52): In dieser Phase erfolgt die werkvertragskonforme Bauwerks- und Anlagenausführung;
- Planung und Durchführung der Inbetriebnahme, Abschlusses des Projektes (SIA-Phase 53): In dieser Phase wird das Bauwerk abgenommen, übergeben und in Betrieb genommen.

In der Realisierungsphase werden die im Bauprojekt erarbeiteten Erkenntnisse umgesetzt.

Die Projektierungs- und die Realisierungsphase beinhalten:

- Projektierungsphase:
- Variantenentscheid für die Reduktion der Mikroverunreinigungen (erl.)
  - Erarbeiten des Vorprojektes (erl.)
  - Erarbeiten des Bauprojektes (erl.)
  - Erstellen der Vorlagen für die Bauausgaben an Grossen Rat und Landrat (erl.)
  - Vorbereitung von Ausschreibung, Offertvergleich, Vergabe (in Arbeit)
- Realisierungsphase:
- Durchführung der Ausführungsplanung
  - Durchführung des Ausführungsprojektes
  - Inbetriebnahme, Abschluss

Vorbehältlich der Genehmigung der Bauausgaben durch den Grossen Rat des Kantons Basel-Stadt und den Landrat des Kantons Basel-Landschaft ist folgender Terminplan vorgesehen:

| Phase   | Termine                       |
|---|-------------------------------|
| Parlamentsbeschlüsse  | Mitte / Ende 2018             |
| Beginn Realisierung EABA (vorbehältlich Genehmigung Bauausgaben und Baubewilligung) | Mitte / Ende 2018             |
| Bauphase 0 – Bauvorbereitung  | November 2018 – Dezember 2018 |
| Bauphase 1 – Neubau SBR und mechanische Stufe                                       | Dezember 2018 – April 2022    |
| Bauphase 2 – Neubau Spurenstoffelimination und Betriebsgebäude                      | Oktober 2020 – April 2023     |
| Bauphase 3 – Neubau Schlammfaulung, Gasaufbereitung und Anpassung Umgebung          | Juli 2021 – September 2024    |
| Projektab schlussarbeiten   | April 2024 – September 2024   |
| Finanzieller Projektab schluss  | Dezember 2024                 |

Im Detail sehen die einzelnen Teilphasen folgendermassen aus:

| Bau-Teilphasen   |
|--|
| 1.1 Neubau Kopfbauwerk SBR / Prozesswasserbehandlung / Schlammentwässerung / Fällmittelstation (alles im SBR-Gebäude)        |
| 1.2 Neubau Biologische Stufe (SBR-Anlage)  |
| 1.3 Sanierung Rohwasser-Hebewerk, Neubau mechanische Stufe mit Rechenanlage, Sandfangsanlage, Neubau Vorklarbecken (1. Teil) |
| 2.1 Neubau Stufe zur Reduktion der Mikroverunreinigungen / Regenwassersiebanlage   |
| 2.2 Neubau Betriebsgebäude, Abbruch bestehendes Betriebsgebäude  |
| 3.1 Neubau Vorklarbecken (2. Teil)   |
| 3.2 Neubau Schlammfaulung, Gasaufbereitung, Prozesswasserbehandlung  |
| 3.3 Umgebungs- und Fertigstellungsarbeiten   |

## 4.2 Umbau bei laufendem Betrieb

Der ganze Umbau geschieht bei laufendem Betrieb, vergleichbar mit einer Operation am offenen Herzen, was Risiken birgt. Die gesetzlichen und von den Behörden definierten Anforderungen an die Qualität des gereinigten Abwassers müssen auch während der Umbauphase eingehalten werden und die Funktionstüchtigkeit der Anlage muss jederzeit gewährleistet sein. Die Gleichzeitigkeit des laufenden Betriebs und des umfassenden Umbaus stellt hohe Anforderungen an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Sicherheit des Personals der ProRheno AG und der Baufirmen muss stets garantiert sein.

## 5. Finanzielle Auswirkungen

### 5.1 Ausgaben und Kosten Erweiterung und Sanierung ARA Basel

Die folgende Tabelle zeigt im Überblick die für die Erweiterung und Sanierung der ARA Basel anfallenden Ausgaben bzw. Kosten. Die gesamten Ausgaben inkl. Planungskosten und Unvorhergesehenes betragen brutto 295,4 Mio. Franken (alle Kostenangaben inkl. MWST von 7,7%, Landabgeltung ohne MWST). Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 10%. Die Angaben beruhen auf Unternehmerofferten, konkreten Angeboten und Erfahrungswerten. In den Kostenangaben der Machbarkeitsstudie war ein Mehrwertsteuersatz von 8,0% enthalten.

| in Franken  | Kosten EABA             | Kostenschätzung<br>Machbarkeitsstudie <sup>a)</sup>   |
|---|-------------------------|---|
| Erneuerung mechanische Stufe (Rechen, Sandfang, Vorklärung)   | 21,1 Mio.               |   |
| Neubau Biologie mit Stickstoffreduktion   | 64,7 Mio.               |   |
| Gemeinsame Anlagen (Werkstätten, Elektro-Unterstationen, Waschplatz, Fahrzeuggarage, Öl/Fettlager, Lager Elektro-grosssteile)   | 5,6 Mio.                | 128,5 Mio.<br> |
| Infrastruktur (Abluftreinigung, Energieversorgung, Energieleitungstunnel, Umgebung/Aussenanlagen, Heizungsanlage)   | 39,8 Mio.               |   |
| Allgemein (Bewilligungen, Planungsleistungen, Baunebenkosten)   | 32,2 Mio.               |                |
| Landabgeltung für unbelastetes Land<br>(die Kosten für die Entsorgung des vermuteten belasteten Erdaushubs von 16,0 Mio. Franken gehen zulasten der Einwohnergemeinde Basel)                                    | 24,2 Mio. <sup>b)</sup> | 17,0 Mio.   |
| <b>Zwischensumme</b>  | <b>187,6 Mio.</b>       | <b>145,5 Mio.</b>   |
| Reduktion von Mikroverunreinigungen   | 36,0 Mio.               | 75,0 Mio. <sup>c)</sup>   |
| Schlammbehandlung (Faulung, Prozesswasserbehandlung, Anpassungen)   | 31,1 Mio.               | 48,3 Mio.   |
| <b>Ausgaben brutto (I)</b>  | <b>254,7 Mio.</b>       | <b>268,8 Mio.</b>   |
| Übrige Anlagen: Anpassungen an MIHABE, an Rohwasserpumpwerk (Kies- und Sandfang, Regenwassersieb, Fäkal-annahmestation), Ertüchtigung ELT und bestehende Kanäle, Ersatzneubau Betriebsgebäude, Ersatz der Lager | 23,8 Mio.               | 26,2 Mio.   |
| Reservekapazität (Vorbereitung eines Anschlusses von vorgereinigtem Abwasser der ARA Chemie)  | 2,9 Mio.                | Nicht enthalten   |
| Photovoltaikanlage auf den dafür geeigneten Dachflächen   | 1,8 Mio.                | Nicht enthalten   |
| Unvorhergesehenes (entspricht 4,1% der Gesamtkosten)  | 12,2 Mio.               |   |
| <b>Gesamtausgaben brutto (II)</b>   | <b>295,4 Mio.</b>       | <b>295,0 Mio.</b>   |
| abzüglich voraussichtliche Bundesabgeltung <sup>5</sup> für die Anlage zur Reduktion der Mikroverunreinigungen (75% von 36,0 Mio. Fr.)  | 27,0 Mio.               | 56,3 Mio.   |
| <b>Gesamtausgaben netto</b>   | <b>268,4 Mio.</b>       | <b>238,7 Mio.</b>   |

#### Ausgaben Erweiterung und Sanierung ARA Basel inkl. Projektierung

- a) Oberer Gabelwert von +30% der voraussichtlichen Investitionskosten gemäss der Vorlagen an die beiden Parlamente von Basel-Stadt und Basel-Landschaft betreffend die Projektierung der Erweiterung der ARA Basel.
- b) Die Finanzierung der nicht aktivierbaren Landabgeltung wird zulasten der Erfolgsrechnung beantragt.
- c) In der Kostenschätzung der Machbarkeitsstudie war ein aufwendigeres Verfahren zur MV-Reduktion enthalten.

<sup>5</sup> Nach Artikel 61a des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässerschutzgesetzes vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. Januar 2017) gewährt der Bund den Kantonen im Rahmen der bewilligten Ausgaben und der verfügbaren Mittel Abgeltungen an die Erstellung und die Beschaffung von Anlagen und Einrichtungen zur Elimination von organischen Spurenstoffen bei zentralen Abwasserreinigungsanlagen, soweit sie zur Einhaltung der Vorschriften über die Einleitung von Abwasser in Gewässer erforderlich sind. Die Abgeltungen werden gewährt, wenn mit der Erstellung oder Beschaffung der Anlagen, Einrichtungen oder Kanalisationen nach dem 1. Januar 2012 und innerhalb von 20 Jahren ab Inkrafttreten der Änderung vom 21. März 2014 des vorliegenden Gesetzes begonnen wurde. Die Abgeltungen betragen 75 Prozent der anrechenbaren Kosten.

In den Vorlagen an den Grossen Rat von Basel-Stadt (Ratschlag Nr. 13.1214.01 vom 28. August 2013) und den Landrat von Basel-Landschaft (Landratsvorlage 2013-281 vom 27. August 2013) betreffend die Projektierung der Erweiterung der ARA Basel wurde auf Basis einer Machbarkeitsstudie und einer geringen Bearbeitungstiefe mit einer Bandbreite der voraussichtlichen Investitionskosten von +/- 30% gerechnet und der obere Gabelwert des Bandes von 268,8 Mio. Franken als geschätzte Baukosten für die Projektierungsausgaben veranschlagt.

In den Vorlagen an die beiden Parlamente betreffend die Projektierung der Erweiterung der ARA Basel war ausserdem der mögliche Anschluss der ARA Chemie an die ARA Basel noch nicht vorgesehen. Wie bereits vorne ausgeführt (Kapitel 3.2.8) wird für den Fall, dass es zu diesem Schritt kommt, die Investition für den Anschluss der ARA Chemie von 2,9 Mio. Franken auf Basis eines verursachergerechten Vollkostenmodells zur Verrechnung aller in der ARA Basel anfallenden Kapital- und Betriebskosten für die Reinigung der ARA Chemie-Abwässer den Einleitern gemäss effektivem Nutzen angelastet.

Das ab 1. Januar 2016 gültige Gewässerschutzgesetz legt fest, dass der Bund den Kantonen, die für den Vollzug zuständig sind, Abgeltungen an den Bau von Anlagen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen gewähren kann. Die Abgeltungen betragen maximal 75% der anrechenbaren Kosten. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) prüft jedes einzelne Gesuch und entscheidet nach Anhörung des Kantons. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist der genaue Betrag noch offen. Da das Gewässerschutzgesetz erst seit dem 1. Januar 2016 gilt, liegen auch noch keine Erfahrungen mit der Handhabung der Abgeltungen vor (vgl. auch Kapitel 5.5).

Ein spezialisiertes externes Büro (Wüest & Partner AG) wurde im Jahr 2017 von ProRheno AG und Immobilien Basel-Stadt in Absprache mit dem Amt für Industrielle Betriebe (AIB) beauftragt, den Landwert der Reserveparzelle mit der Residualwertberechnung zu ermitteln. Dabei wurde ein theoretisches Neubauprojekt mit einer industriellen Nutzung herangezogen und der daraus resultierende Marktwert berechnet. Ermittelt wurde der Landwert einerseits für eine unbelastete Parzelle und andererseits für eine Parzelle, bei der noch Kosten für die Entsorgung des belasteten Aushubs anfallen. Im Ratschlag bzw. in den beantragten Ausgaben enthalten ist die Landabgeltung in Höhe von 24,2 Mio. Franken für unbelastetes Land an die Einwohnergemeinde der Stadt Basel, vertreten durch Immobilien Basel-Stadt, die die Kosten für die Entsorgung des vermuteten belasteten Aushubs auf dem ehemaligen Gaswerkareal von rund 16,0 Mio. Franken deckt. Da die Landabgeltung im Unterschied zu den übrigen Ausgaben für den Bau der neuen ARA Basel nicht im Anlagevermögen aktiviert und somit nicht zulasten der Investitionsrechnung getätigter werden kann, muss sie über die Erfolgsrechnung vollzogen werden, was die Ausgaben, die über die Investitionsrechnung für das Vorhaben EABA getätigter werden, entsprechend verringert. Die Transaktion soll im Sanierungsjahr 2019 erfolgen. Der auf Basel-Stadt entfallende Anteil beträgt 22,73 Mio. Franken. Entsprechend der mit dem Kanton Basel-Landschaft getroffenen Vereinbarung fällt die Finanzierung der anfallenden Entsorgungskosten vollumfänglich dem Kanton Basel-Stadt zu, der – weil er die Einwohnergemeinde Basel inkorporiert – Eigentümer des von der ARA Basel genutzten Bodens ist und in dieser Eigenschaft die Zurverfügungstellung des unbelasteten Areals sicherstellt. Basel-Landschaft beteiligt sich nur am eigentlichen Landwert von 8,2 Mio. Franken (siehe auch Kapitel 3.2.10 sowie 5.5). Diese Vereinbarung hat zur Folge, dass der auf Basel-Stadt entfallende Anteil an den Landabgeltungskosten nicht vollständig aus den Abwasserreinigungsgebühren der baselstädtischen Nutzerinnen und Nutzer finanziert werden darf, sondern im Umfang von 2,86 Mio. Franken, der zugunsten von Basel-Landschaft übernommen werden, über Staatsmittel zu tragen ist. Die übrigen Landabgeltungskosten (19,87 Mio. Franken) können den im AUE vereinnahmten Abwasserreinigungsgebühren angelastet werden.

Bei der detaillierten Bearbeitung des Bauprojektes wurden die Grundlagen und Anforderungen nochmals gesamthaft überprüft und wo nötig angepasst. Die umfangreichen technischen Versuche lieferten wichtige Erkenntnisse, welche ebenfalls in das vorliegende Bauprojekt eingeflossen sind.

So wurde der geplante Ausbau auf die geänderte statistische Bevölkerungsentwicklung im Einzugsgebiet der ARA Basel hin angepasst und der Planungshorizont um 5 Jahre von bisher 2035 auf das Jahr 2040 verlängert. Die erweiterte ARA Basel wird dadurch in der Lage sein, die Abwässer von 520'000 Einwohnerwerten anstelle der bisherigen 477'000 Einwohnerwerten gesetzeskonform zu

verarbeiten. Zudem erfüllt die Anlage die Anforderungen zur weitergehenden Stickstoffelimination von mehr als 70% und ist hinsichtlich der gesetzlich geforderten vierten Reinigungsstufe zur Elimination von Spurenstoffen künftig in der Lage, die gesamte biologisch gereinigte Abwassermenge (Vollstrom) durch eine Kombination aus Ozonung und Aktivkohle zu behandeln und nicht nur einen Teilstrom.

Aufgrund der behördlichen Anforderung bei Regenwetter, die Einleitung von Mischwasser in den Rhein über die Entlastungsleitung Inselstrasse im Zulaufkanal zur ARA Basel zu verringern, musste unter anderem die Leistung des Rohwasser-Pumpwerks von 8'400 auf 9'600 Liter pro Sekunde und die maximale Regenwettermenge für die biologische Reinigung von 2'500 auf 2'900 Liter pro Sekunde erhöht werden.

Durch das SBR-Verfahren und das platzsparende Verfahrenslayout konnten die Baurisiken reduziert und der Bauablauf soweit vereinfacht werden, dass der Betrieb während des Umbaus der Anlage fast uneingeschränkt und ohne nennenswerte Provisorien gewährleistet werden kann.

Durch die oben beschriebenen Punkte bewegt sich das Bauprojekt gegen die obere Bandbreite der voraussichtlichen Kosten im Projektierungsbericht.

Die detaillierte Bearbeitung des Bauprojekts ergibt gegenüber den erst geschätzten Kosten von 268,8 Mio. Franken um 5% tiefere Kosten von 254,7 Mio. Franken (ohne Unvorhergesehenes, Reserve). Im Ratschlag vom 28. August 2013 zur Projektierung der neuen ARA Basel war die Erneuerung bestehender Anlageteile im Umfang von 26,2 Mio. Franken (oberer Gabelwert) aufgeführt, aber unter der Annahme, dass diese Massnahmen später erfolgen und daher die Kosten dafür im Rahmen des laufenden Betriebsbudgets der ProRheno AG finanziert werden würden, nicht in die Kostenschätzung der Machbarkeitsstudie aufgenommen worden. Bei der Ausarbeitung des Vor- und des Bauprojektes hat sich jedoch gezeigt, dass die Anpassungen der übrigen Anlagenteile aufgrund der Prozesszusammenhänge nicht zeitversetzt erfolgen können, sondern gleichzeitig mit der Erweiterung der ARA Basel ausgeführt werden müssen. Daher werden die erforderlichen Investitionskosten nun als Teil des Gesamtvorhabens EABA berücksichtigt. Nach der jetzt vorgenommenen Feinplanung verursacht die Anpassung der übrigen Anlagenteile Investitionen von 23,8 Mio. Franken. Das sind rund 2,4 Mio. Franken (rund 9%) weniger als zunächst angenommen.

In der Projektierungsvorlage ebenfalls nicht berücksichtigt war die Installation einer Photovoltaikanlage auf den dafür geeigneten Dachflächen. Es war lediglich vorgesehen worden, dass die Möglichkeiten dafür geschaffen werden. Die vertiefte Beurteilung ergab nun, dass die Installation einer Photovoltaikanlage wirtschaftlich vorteilhaft ist (vgl. Kapitel 3.3.7). Die entsprechende Investition in Höhe von 1,8 Mio. Franken wird daher definitiv vorgesehen. Darüber hinaus ist eine Reserve für Unvorhergesehenes in Höhe von 12,2 Mio. Franken (rund 4 %) eingeplant.

## 5.2 Zweite vertiefte Prüfung des Bauprojektes

Vor Abschluss der Bauprojektphase wurde das Projekt einer zweiten, intensiven Prüfung unterzogen. Zusätzlich zu einer detaillierten technischen Beurteilung der geplanten Massnahmen wurden die veranschlagten Kosten des Bauprojektes sowie einzelner Verfahrensstufen zusammen mit ProRheno AG und dem Amt für industrielle Betriebe durch ausgewiesene Spezialisten überprüft und beurteilt. Das Projektchallenging hat unstrittig einige Verbesserungen und Optimierungsmöglichkeiten aufgezeigt, welche in das definitive Bauprojekt übernommen wurden. Insgesamt konnten Kostenminderungen unter Einhaltung aller Projektziele von rund 10,5 Mio. Franken, erreicht werden.

## 5.3 Ausgaben EABA im Vergleich mit schweizerischen Grosskläranlagen

Um die Ausgaben für das Vorhaben EABA mit anderen Kläranlagen vergleichbar zu machen, müssen die Gesamtkosten als Basis für einen spezifischen Vergleich im Sinne des Leitfadens des VSA (Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute) bereinigt werden. Vom gesamten Projektumfang werden die spezifischen Kosten für das Grundstück, die Vorbereitungsarbeiten, die Reservekapazität für einen möglichen Anschluss der ARA Chemie, die Entsorgung von belastetem Aushub und die Stufe zur Reduktion der Mikroverunreinigungen mit Filtration abgezogen. Der

dadurch bereinigte Projektumfang von rund 206 Mio. Franken (exkl. MWST) kann näherungsweise mit anderen spezifischen Kosten vergleichbarer ARA-Ausbauten verglichen werden (Abbildung 13). Pro dimensioniertem Einwohnerwert berechnen sich die spezifischen Kosten von 439 Franken pro Einwohnerwert (EW) für die ARA Basel.

Die spezifischen Kosten (ohne MV) sind in Abbildung 13 als grober Vergleich mit dem Wiederbeschaffungswert gemäss VSA mit anderen Kläranlagen dargestellt. Dabei sind die Kosten in Franken (Fr.) pro Einwohnerwert (EW) und Jahr in Abhängigkeit von der dimensionierten (dim) Grösse der Kläranlage aufgeführt. Für diesen Vergleich bleibt jedoch anzumerken, dass die spezifischen Kosten sehr stark variieren und dass in der Schweiz nur sehr wenige Kläranlagen von vergleichbarer Grösse existieren. Der Vergleich zeigt dennoch, dass die geplanten Ausgaben für das Projekt EABA der ProRheno AG (ARA Basel) mit 439 Franken pro Einwohnerwert grundsätzlich in einem plausiblen Bereich liegen. Es bleibt jedoch auch anzumerken, dass bei einer so grossen ARA wie der ARA Basel bereits kleine Unterschiede in den spezifischen Kosten pro Einwohnerwert aufsummiert grosse Differenzen bei der Investition zur Folge haben.

Es ist ausserdem festzustellen, dass sich die spezifischen Kosten insbesondere bis zu einer ARA-Grösse von kleiner 100'000 Einwohnerwert vorteilhaft entwickeln, sich anschliessend jedoch nur noch marginal unterscheiden. Deshalb fehlen in der entsprechenden VSA-Erhebung aussagekräftige Zahlen für vergleichbare Grossprojekte. In dieser Grössenordnung wirken sich die spezifischen Rahmenbedingungen und Projekt-Eigenheiten stärker aus als die Ausbaugrösse.

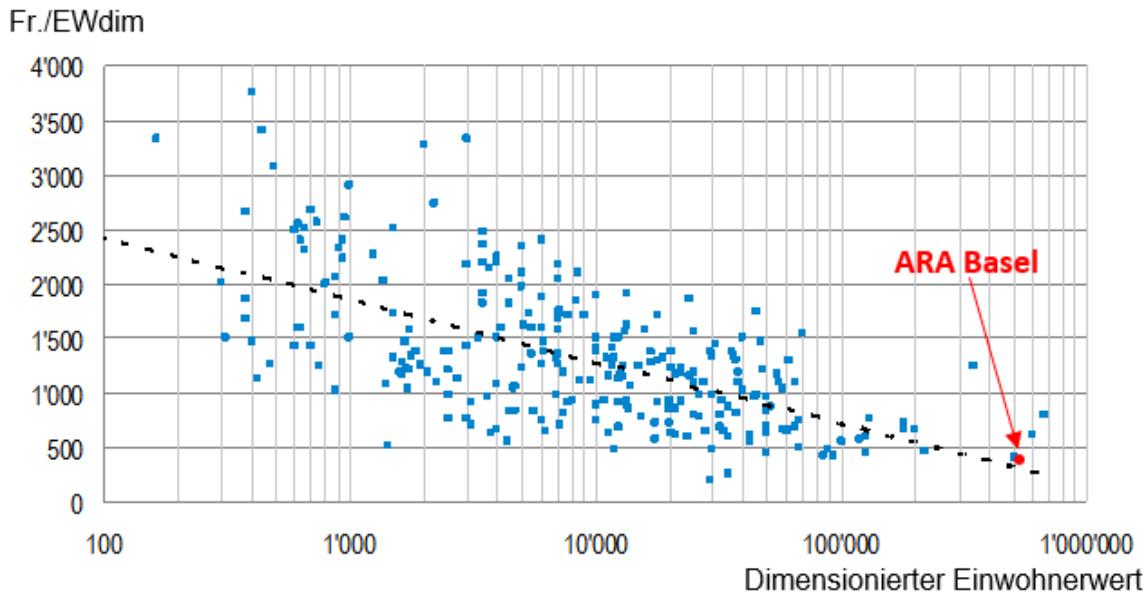


Abb. 13 Investitionskosten von Kläranlagen in der Schweiz pro Einwohnerwert,  
Quelle: Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung, VSA, 2011

#### *Vergleich mit zwei aktuellen Erweiterungsprojekten bei Grosskläranlagen*

##### ARA LAUSANNE

Die ARA Lausanne Vidy erweitert ebenfalls die gesamte Kläranlage mit einer zusätzlichen Stufe zur Stickstoffreduktion, einer Reinigungsstufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen und mit dem Bau einer Faulung. Die übrigen Anlageteile werden ebenfalls ertüchtigt. Die Kläranlage wird neu für 350'000 Einwohnerwerte (ARA Basel: 520'000 Einwohnerwerte) projektiert. Die Kosten sind mit 300 Mio. Franken veranschlagt. Das Vorhaben der ARA Lausanne ist sehr gut vergleichbar mit der Erweiterung der ARA Basel. Vergleich ARA Basel: 295 Mio. Franken (inkl. Projektierung).

## ARA WERDHÖLZLI ZÜRICH

Die ARA Werdhölzli Zürich hat in den letzten Jahren die gesamte biologische Reinigungsstufe inkl. Stickstoffreduktion und Filtration erneuert. Die zusätzliche Reinigungsstufe zur Reduktion der Mikroverunreinigungen ist im Bau. Die Kläranlage ist für 670'000 Einwohnerwerte (ARA Basel: 520'000) ausgelegt. Die dafür notwendigen Kosten betragen 138 Mio. Franken. Vergleich ProRheno AG rund 100 Mio. Franken (Biologie und MV-Stufe ohne weitere Elemente).

#### 5.4 Kosten der Realisierungsphase

Die genehmigten Projektierungsausgaben mit 13,1 Mio. Franken (GRB vom 11.12.2013, LRB vom 30.1.2014) müssen von den Gesamtausgaben von 295,4 Mio. Franken abgezogen werden. Die im Rahmen der Realisierungsphase anfallenden Ausgaben belaufen sich damit auf 282,3 Mio. Franken.

In der Realisierung enthalten sind die

- Planung des Ausführungsprojektes (SIA-Phase 51);
- Planung der Ausführung und der Bauleitung (SIA-Phase 52);
- Planung der Inbetriebnahme und des Abschlusses (SIA-Phase 53).

| Ausgaben EABA  |     | Kosten     |
|--|-----|------------|
| Projektierungsausgaben<br>(GRB vom 11.12.2013 , LRB vom 30.1.2014)   | Fr. | 13,1 Mio.  |
| Ausgaben brutto für die Realisierung der Erweiterung und Sanierung<br>der ARA Basel, ohne Projektierungsausgaben | Fr. | 282,3 Mio. |
| Gesamtausgaben brutto für die Erweiterung und Sanierung der ARA<br>Basel, inkl. Projektierungsausgaben           | Fr. | 295,4 Mio. |

#### 5.5 Kostenaufteilung zwischen Basel-Stadt und Basel-Landschaft

Nach dem Vertrag zwischen dem Kanton Basel-Stadt und dem Kanton Basel-Landschaft betreffend die gemeinsame Durchführung von Gewässerschutzmassnahmen vom 13. August / 16. Juli 1974 tragen die beiden Kantone gemeinsam die Kosten nach dem Verursacherprinzip. Art. 12 des Vertrages sieht vor, dass die Investitionskosten im Verhältnis der von ihnen bei der Projektierung anmeldeten Bedürfnisse (Abwassermengen) aufgeteilt werden. Gemäss Art. 15 des Vertrages betrifft dies auch die Finanzierung einer allfälligen Erweiterung durch zusätzliche Reinigungsstufen.

Aus der Vereinbarung zwischen Basel-Stadt und Basel-Landschaft aus dem Jahr 2000, dem Regierungsratsbeschluss des Kantons Basel-Stadt 47/23 vom 5. Dezember 2000 und dem Regierungsratsbeschluss des Kantons Basel-Landschaft Nr. 2295 vom 28. November 2000 ergibt sich gestützt auf die massgebenden Trinkwassermengen ab 1. Januar 2001 (diese entsprechen auch heute noch den effektiven Verbräuchen) folgender Schlüssel für die Übernahme der Kosten für die Bauinvestitionen:

| Massgebende Trinkwassermenge | Investitionskostenanteil    |
|------------------------------|-----------------------------|
| Basel-Stadt                  | 96'305 m <sup>3</sup> /Tag  |
| Basel-Landschaft             | 21'000 m <sup>3</sup> /Tag  |
| <i>Total</i>                 | 117'305 m <sup>3</sup> /Tag |
|                              | 100%                        |

Wie vorne bereits ausgeführt (siehe Kapitel 5.1, Seite 31), wurde mit dem Kanton Basel-Landschaft vereinbart, dass die Finanzierung der Kosten für die Entsorgung des erwarteten belasteten Bodenauhubs auf dem für die neue ARA Basel benötigten Reserveareal vollumfänglich dem Kanton Basel-Stadt zufällt, weil er gleichzeitig für die Einwohnergemeinde Basel steht und damit als Eigentümer des von der ARA Basel genutzten Bodens fungiert. In dieser Eigenschaft stellt er die Zurverfügungstellung des unbelasteten Areals sicher. Basel-Landschaft beteiligt sich nur am eigentlichen Landwert von 8,2 Mio. Franken. Diese Vereinbarung hat zur Folge, dass für die Landabgeltung ein abweichender Schlüssel von 93,9 zu 6,1 Prozent zur Anwendung kommt.

Unter Berücksichtigung der beiden Schlüssel für die Ausgaben der baulichen Realisierung sowie betreffend Landabgeltung ergibt sich zwischen den beiden Kantonen folgende Aufteilung der Kosten für die neue ARA Basel.

| <b>Aufteilung Kosten Realisierungsphase (brutto), gerundet:</b> |  | <b>Kosten</b>          |
|---|--|------------------------|
| <b>Anteil Basel-Stadt</b>                                       | <b>Gesamt, Antrag an den Grossen Rat</b> | <b>234,63 Mio. Fr.</b> |
|   | Teil bauliche Realisierung (82,098%)     | 211,90 Mio. Fr.        |
|   | Teil Landabgeltung (93,9%)               | 22,73 Mio. Fr.         |
| <b>Anteil Basel-Landschaft</b>                                  | <b>Gesamt</b>                            | <b>47,67 Mio. Fr.</b>  |
|   | Teil bauliche Realisierung (17,902%)     | 46,20 Mio. Fr.         |
|   | Teil Landabgeltung (6,1%)                | 1,47 Mio. Fr.          |
|   |  | <b>Gesamt</b>          |
|   |  | <b>282,30 Mio. Fr.</b> |

Speziell zu berücksichtigen sind die Kosten für die Anlagen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen. Diese werden nach Gewässerschutzgesetz des Bundes zu 75% der anrechenbaren Kosten rückerstattet (voraussichtliche Beträge siehe Kapitel 5.1). Das BAFU regelt in einer Vollzugshilfe<sup>6</sup> welche Massnahmen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen (MV) beitragsberechtigt sind und zeigt das Verfahren bei der Gewährung der Abgeltung auf.

Für die Umsetzung der erforderlichen Gewässerschutzmassnahmen ist der Kanton verantwortlich. Er überprüft im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens, ob die von der ProRheno AG erarbeiteten Massnahmen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen ausreichen. Gemäss Vollzugshilfe stellt ProRheno AG das Gesuch um Bundesabgeltung an den Kanton Basel-Stadt, der seinerseits das Gesuch prüft und die ermittelten anrechenbaren Kosten kontrolliert. Der Kanton leitet das Gesuch an den Bund (BAFU) zur Prüfung weiter. Nach der Zusicherung des Bundesbeitrags hat die Realisierung der Anlage innert fünf Jahren zu erfolgen. Die Schlussrechnung leitet ProRheno AG wiederum an den Kanton zur Prüfung, der das Gesuch mit Antrag auf Auszahlung an den Bund weiterleitet. Nach der Antragsprüfung durch das BAFU erfolgt die Überweisung an den Kanton, der sie an die ProRheno AG zur Entlastung der Projektkosten weiterleitet. Die beiden Kantone profitieren im Verhältnis des Kostenteilers von den verringerten Projektkosten; dies wird bei der Schlussabrechnung des Vorhabens wirksam.

## 5.6 Ausgabenplan

Der voraussichtliche Ausgabenplan für die Erweiterung und Sanierung der ARA Basel gestaltet sich entsprechend der folgenden Tabelle (inkl. MWST; inkl. Projektierung, gerundet).

Zu beachten ist, dass in den Werten für das Jahr 2019 die vorgesehene Landabgeltung von 24,2 Mio. Franken enthalten ist. Wie oben (Kapitel 5.1, Seite 31) geschildert, werden diese Ausgaben in BS nicht über die Investitions- sondern über die Erfolgsrechnung finanziert. Der entsprechende Anteil zulasten Erfolgsrechnung beträgt 22,73 Mio. Franken.

<sup>6</sup> BAFU (2016): Vollzugshilfe „Finanzierung von Massnahmen bei der Elimination von organischen Spurenstoffen bei Abwasseranlagen“

**Ausgabenplan EABA***in Franken*

| <b>Jahr</b>  | <b>Anteil Basel-Stadt</b> | <b>Anteil Basel-Landschaft</b> | <b>Gesamtkosten</b> |
|--|---------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 2014   | 0,8 Mio.                  | 0,2 Mio.                       | 1,0 Mio.            |
| 2015   | 2,7 Mio.                  | 0,6 Mio.                       | 3,3 Mio.            |
| 2016   | 4,0 Mio.                  | 0,9 Mio.                       | 4,9 Mio.            |
| 2017   | 2,3 Mio.                  | 0,5 Mio.                       | 2,8 Mio.            |
| 2018   | 24,8 Mio.                 | 5,4 Mio.                       | 30,2 Mio.           |
| 2019   | 44,7 Mio.                 | 6,2 Mio.                       | 50,9 Mio.           |
| 2020   | 41,1 Mio.                 | 9,0 Mio.                       | 50,1 Mio.           |
| 2021   | 40,0 Mio.                 | 8,7 Mio.                       | 48,7 Mio.           |
| 2022   | 40,7 Mio.                 | 8,9 Mio.                       | 49,6 Mio.           |
| 2023   | 26,4 Mio.                 | 5,7 Mio.                       | 32,1 Mio.           |
| 2024   | 17,9 Mio.                 | 3,9 Mio.                       | 21,8 Mio.           |
| <b>Gesamtausgaben brutto</b>                               | <b>245,4 Mio.</b>         | <b>50,0 Mio.</b>               | <b>295,4 Mio.</b>   |
| Voraussichtliche<br>Bundesabgeltung<br>Mikroverunreinigung | 22,2 Mio.                 | 4,8 Mio.                       | 27,0 Mio.           |
| <b>Ausgaben netto</b>                                      | <b>223,2 Mio.</b>         | <b>45,2 Mio.</b>               | <b>268,4 Mio.</b>   |

## 5.7 Betriebskosten

Durch die Erweiterung der ARA Basel mit zusätzlichen Reinigungsstufen steigt der Stromverbrauch der ARA Basel von heute 8,2 Mio. Kilowattstunden auf 17,3 Mio. Kilowattstunden. Dabei ist aber zu beachten, dass die heutige ARA Basel ohne Stickstoffelimination mit Reinsauerstoff an Stelle von Luft betrieben wird. Dadurch entfallen die in einer Biologie üblicherweise eingesetzten Gebläse, die einen hohen Stromverbrauch aufweisen. Durch die Erweiterung der ARA Basel kann Reinsauerstoff nicht mehr für die Biologie eingesetzt werden.

Die voraussichtlichen Betriebskosten der erweiterten ARA Basel belaufen sich auf etwa 10,68 Mio. Franken. Nicht enthalten sind die Abwasserabgaben von 9 Franken pro angeschlossene/n Einwohner/in, die vom Bund ab 1. Januar 2016 erhoben werden und 2016 rund 2,4 Mio. Franken betragen. Nach der Inbetriebnahme der Stufe zur Reduktion der Mikroverunreinigungen entfällt die Abwasserabgabe von 9 Franken pro angeschlossene/m Einwohner/in wieder.

| <b>in Franken (inkl. MWST)</b>   | <b>Betriebskosten ARA Basel<br/>nach EABA</b> |
|--|---|
| Mechanische Stufe (Rechen, Sandfang, Vorklärung)   | 1,00 Mio.                                     |
| Biologische Stufe mit Stickstoffreduktion  | 3,32 Mio.                                     |
| Reduktion von Mikroverunreinigungen  | 1,70 Mio.                                     |
| Schlammbehandlung (Faulung, Prozesswasserbehandlung)   | 3,21 Mio.                                     |
| Erlös aus Biogaseinspeisung  | - 1,69 Mio.                                   |
| Infrastruktur (Abluftreinigung, Energieversorgung, neue Energieleitungs-tunnels, Umgebung/Aussenanlagen, Heizungsanlage) | 1,08 Mio.                                     |
| Personalkosten   | 2,06 Mio.                                     |
| <b>Gesamte Betriebskosten</b>  | <b>10,68 Mio.</b>                             |

Die Betriebskosten der heutigen ARA Basel betragen im Jahr 2015 ohne Berücksichtigung der in diesem Jahr erfolgten ausserordentlichen Einmal-Einlagen in die Pensionskasse 6,06 Mio. Franken.

Vergleich mit den heutigen Betriebskosten:

| <b><i>in Schweizer Franken (inkl. MWST)</i></b>  | <b>Betriebskosten ARA Basel</b> |                  |
|--|---------------------------------|------------------|
| Personal   | <b>Nach EABA</b>                | <b>2015</b>      |
| Allgemeiner Betriebsaufwand                      | 2,06 Mio.                       | 1,63 Mio.        |
| Reparatur und Unterhalt                          | 0,12 Mio.                       | 0,12 Mio.        |
| Energien   | 2,69 Mio.                       | 0,72 Mio.        |
| Hilfsstoffe                                      | 3,69 Mio.                       | 1,57 Mio.        |
| Entsorgung                                       | 2,14 Mio.                       | 1,51 Mio.        |
| Erlös aus Biogaseinspeisung ( <i>geschätzt</i> ) | 1,67 Mio.                       | 0,51 Mio.        |
|  | - 1,69 Mio.                     | - 0,00 Mio.      |
| <b>Gesamte Betriebskosten</b>                    | <b>10,68 Mio.</b>               | <b>6,06 Mio.</b> |

Durch die Erweiterung der ARA Basel mit zusätzlichen Reinigungsstufen und einer Faulung wird der Personalbestand der ARA Basel von 14 Mitarbeiter/innen auf 17 steigen.

## 5.8 Betriebskosten EABA im Vergleich mit schweizerischen Grosskläranlagen

Mit der Anlagebelastung von 520'000 Einwohnerwert EW (Ausbauziel mit ARA Chemie) ergibt sich ein Betriebskostenanfall von 19 Franken pro Einwohnerwert pro Jahr. Die spezifischen Betriebskosten liegen gemäss dem VSA-Vergleich mit anderen Kläranlagen in einem tiefen, aufgrund der ARA Grösse aber in einem plausiblen Bereich. Die nachfolgende Abbildung 14 zeigt einen Vergleich der Betriebskosten mit anderen Kläranlagen mit bis zu 100'000 Einwohnerwert EW. Bei noch grösseren Anlagen ergibt sich kein starker Synergieeffekt mehr in Bezug auf die Betriebskosten, es kann also von keinen gesteigerten Einsparnissen in den Betriebskosten ausgegangen werden. Aufgeführt sind die Betriebskosten pro Einwohnerwert EW (Franken pro dimensioniertem Einwohnerwert EW) in Abhängigkeit von der dimensionierten (dim) Grösse der Kläranlage.

Fr./EWdim

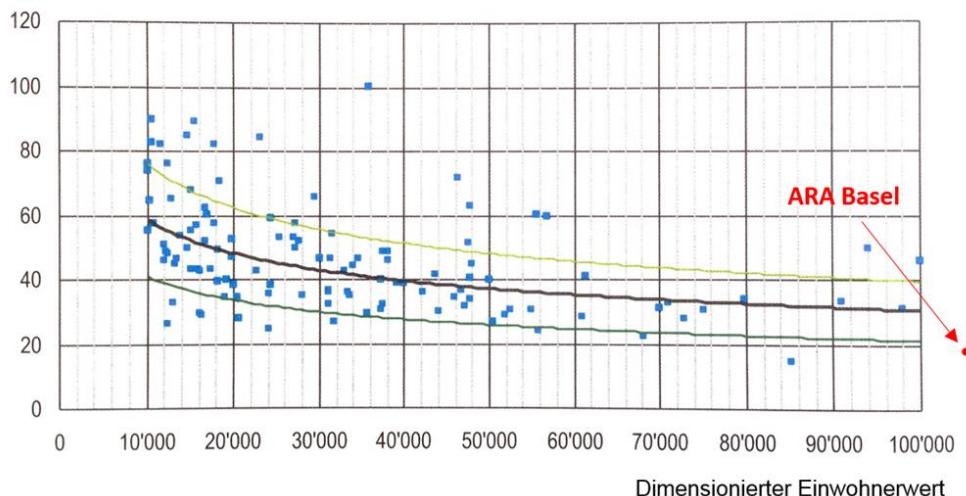


Abb. 14 Spezifische Betriebskosten von Schweizer Kläranlagen  
Quelle: Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung, VSA, 2011

## 5.9 Buchwerte bestehende Anlagen

Mit der Sanierung und der Erweiterung der ARA Basel werden in den kommenden Jahren nach und nach heute bestehende Anlageteile ausser Betrieb genommen werden, die aufgrund von früheren Kreditbeschlüssen erstellt wurden. Damit werden dann auch die in der kantonalen Rechnung noch vorhandenen Restbuchwerte für die heutige Anlage reduziert werden müssen. Die Restbuchwerte resultieren insbesondere aus den in der Vergangenheit in der Anlagebuchhaltung des Kantons Basel-Stadt verwendeten langen Abschreibungsduern sowohl für bauliche als auch maschinelle Komponenten. Wie hoch unter Berücksichtigung der noch fälligen ordentlichen Abschreibungen die Buchwertreduktion sein wird und welcher Effekt sich zum gegebenen Zeitpunkt in der Rechnung ergibt, ist heute noch offen.

## 5.10 Finanzierung

Grundsätzlich werden die für die ARA Basel anfallenden Betriebs- und Investitionskosten über die im Kanton erhobenen Gebühren für die Abwasserreinigung finanziert. Der aktuelle Gebührentarif beträgt 1,30 Fr. pro m<sup>3</sup> bezogenen Trinkwassers (inkl. MwSt).

Auf Basis der erwarteten Gesamtinvestitionen wurde eine Modellrechnung für eine Betriebszeit der ARA Basel von 30 Jahren beginnend ab dem Jahr 2020 erstellt, in der die Jahreskosten aus dem laufenden Betrieb, aus Abschreibungen sowie Verzinsung des für die Investitionen eingesetzten Kapitals simuliert wurden. Die Rechnung zeigt, dass die Gebühr, mit der eine Deckung der auf den Kanton entfallenden Kosten für die ARA Basel erreicht wird, in den ersten 10 Jahren im Mittel bei 1,50 Fr. pro m<sup>3</sup> bezogenen Trinkwassers liegt, in den zweiten 20 Jahren bei ca. 1,35 Fr. pro m<sup>3</sup> bezogenen Trinkwassers und in den letzten 10 Jahren auf rund 1 Fr. pro m<sup>3</sup> bezogenen Trinkwassers absinkt. Wesentlicher Parameter in der Modellrechnung sind dabei die angenommenen Werte für die in der ARA Basel gereinigten Abwassermengen, die ihrerseits durch den Trinkwasserverbrauch durch Haushalte und gewerbliche Verbraucher sowie durch die Niederschlagsmengen bestimmt werden. Der letzte Faktor ist kaum prognostizierbar.

Vor diesem Hintergrund wird die Budgetierung der aus den Abwasserreinigungsgebühren resultierenden Einnahmen in den kommenden Jahren präzise überprüft werden, damit sichergestellt wird, dass die künftig vom Kanton zu leistenden Beiträge an die ProRheno AG für die ARA Basel gedeckt werden. In welchem Ausmass eine Erhöhung der Abwasserreinigungsgebühren erforderlich wird, ist heute noch offen.

Im Übrigen wird es zu einem für die Staatsrechnung vorteilhaften Effekt kommen, indem das Amt für Umwelt und Energie, über dessen Rechnung die Beiträge des Kantons an die ProRheno AG abgewickelt werden, die Mehrwertsteuerabrechnung, zu der es aufgrund seiner jährlichen erreichten Umsätze verpflichtet ist, von der pauschalen auf die effektive Methode umstellt. Dies ermöglicht, dass die in den Rechnungen der ProRheno AG enthaltene Mehrwertsteuer künftig vollständig als Vorsteuer geltend gemacht werden kann. Per Saldo kann mit einem Betrag von rund 10 Mio. Franken gerechnet werden, den das AUE in der Investitionsphase von der Eidgenössischen Steuerverwaltung – im Zeitpunkt der Investition – zurückfordern kann.

# 6. Formelle Prüfungen und Regulierungsfolgenabschätzung

Das Finanzdepartement hat den vorliegenden Ratschlag gemäss § 8 des Gesetzes über den kantonalen Finanzaushalt (Finanzaushaltgesetz) vom 14. März 2012 überprüft.

Regulierungsfolgen sind mit dem Vorhaben nicht verbunden. Es ergeben sich keine Auswirkungen, die für Wirtschaft und Unternehmen in Basel-Stadt nachteilig sind.

## 7. Antrag

Gestützt auf unsere Ausführungen beantragen wir dem Grossen Rat die Annahme des beiliegenden Beschlussentwurfes.

Im Namen des Regierungsrates des Kantons Basel-Stadt



Elisabeth Ackermann  
Präsidentin



Barbara Schüpbach-Guggenbühl  
Staatsschreiberin

### Beilage

- Entwurf Grossratsbeschluss
- Formular Regulierungsfolgenabschätzung

## Glossar

|                     |  |
|---------------------|--|
| ALURA               | Abluftreinigungsanlage   |
| Aminwäsche          | Verfahren zur Aufbereitung von Faulgas zu Biogas, um es in das Erdgasnetz einzuspeisen. Die Aminwäsche ist ein äusserst robustes Aufbereitungsverfahren für Biogas, das mit einer chemischen Waschlösung das im Biogas enthaltene CO <sub>2</sub> wird mit sehr hoher Selektivität entfernt, wodurch das Produktgas höchste Methan-gehalte aufweist und das Abgas ausschliesslich aus CO <sub>2</sub> besteht. |
| Anammox-Verfahren   | Die Anammox-Reaktion ist ein biologischer Prozess, der für die Reinigung von stark belasteten Abwässern auf Kläranlagen eingesetzt wird. Dabei werden Stickstoffverbindungen durch Mikroorganismen unter Sauerstoffabschluss direkt in elementaren Stickstoff verwandelt.  |
| C-Abbau             | Abbau des organisch gebundenen Kohlenstoffs  |
| CSB                 | Chemischer Sauerstoffbedarf.<br><br>Der Chemische Sauerstoffbedarf ist ein Mass für die Summe aller im Wasser vorhandenen, unter bestimmten Bedingungen oxidierbaren Stoffe.   |
| Denitrifikation     | Unter Denitrifikation versteht man die Umwandlung des im Nitrat gebundenen Stickstoffs zu gasförmigem Stickstoff durch Mikroorganismen.  |
| DOC                 | Gelöster organisch gebundener Kohlenstoff. Konzentration des nach Filtration unter festgelegten Bedingungen im Wasser verbleibenden organisch gebundenen Kohlenstoffs.   |
| EABA                | Erweiterung ARA Basel  |
| Einwohnerwerte (EW) | Summe der an eine Kläranlage angeschlossenen Einwohner und in Einwohneräquivalent umgerechnete Belastungen aus Industrie und Gewerbe. Der Umrechnungswert aus dem Vergleich von gewerblichem Schmutzwasser oder industriellem Schmutzwasser, ermittelt sich aus dem täglichen Anfall von Schmutzwasser- oder Abwasserinhaltsstoffen.   |
| ELT                 | Energieleitungstunnel; in dem begehbaren Tunnel werden neben Abwasser- und Schlammleitungen auch alle Energieleitungen geführt.  |
| Erdgas              | Als Erdgas wird Gas mit nahezu 100 Volumenprozenten Methan-anteil bezeichnet.  |
| Faulgas / Biogas    | Faulgas/Biogas ist das bei der Faulung entstehende Gas. Das rohe, ungereinigte Faulgas beinhaltet etwa zu 2/3 Methangas.<br><br>Das verarbeitete und gereinigte Faulgas/Biogas enthält über 98% Methangas und kann direkt in das Erdgasnetz eingespiessen werden.  |
| Membranverfahren    | Verfahren zur Aufbereitung von Faulgas zu Biogas, um es in das Erdgasnetz einzuspeisen. Bei Membranverfahren nutzt man unterschiedliche Durchlässigkeiten von polymeren Membranwerkstoffen zur Abtrennung unerwünschter Gasbestandteile aus Biogas.  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| MIHABE                      | Mischwasser- und Havarierückhaltebecken im Zulauf der ARA Basel   |
| Mikroverunreinigungen (MV)  | Mikroverunreinigungen sind organische Spurenstoffe, die in sehr tiefen Konzentrationen (Milliardstel- bis Millionstel-Gramm pro Liter) in den Gewässern nachgewiesen werden. Bei diesen Stoffen handelt es sich um Inhaltsstoffe von Pflanzenschutzmitteln, Arzneimitteln, Körperpflegeprodukten und Reinigungsmitteln, welche über die Landwirtschaft und die Siedlungsentwässerung in Spuren in die Gewässer gelangen können. |
| Mischwasser                 | Mischung aus Schmutz- und Regenabwasser   |
| Nitrifikation               | Als Nitrifikation bezeichnet man die Oxidation von Ammonium zu Nitrat durch Mikroorganismen.  |
| NPV                         | Der Nettoarbarwert (englisch net present value, NPV, Nettogegenwartswert oder Kapitalwert) ist eine betriebswirtschaftliche Kennzahl der dynamischen Investitionsrechnung. Durch Abzinsung auf den Beginn der Investition werden Zahlungen vergleichbar gemacht, die zu beliebigen Zeitpunkten anfallen.  |
| PAK-Behandlung              | Behandlung des Abwassers mit Pulveraktivkohle (PAK)   |
| Regenwettermenge $Q_{RW}$   | Die Regenwettermenge, ist die Mischwassermenge (Abwasser plus Regenwasser), welche maximal von der Kläranlage bei Regen angenommen werden kann.   |
| SBR-Verfahren               | SBR-Verfahren (SBR = Sequencing Batch Reactor). Dies ist ein Belebtschlammverfahren mit Nitrifikation und Denitrifikation, bei dem die biologische Reinigung und die Nachklärung in einem einzigen Becken vereinigt sind. In der ARA Basel werden neun solcher Becken benötigt.   |
| Trockenwettermenge $Q_{TW}$ | Die Trockenwettermenge ist die Abwassermenge, welche bei Trockenwetter auf die Kläranlage fliesst. $_{TW15}$ bedeutet die Trockenwettermenge während 15 Stunden pro Tag.  |
| Zentratwasser               | Wasser, das bei der Entwässerung von flüssigem Klärschlamm mit einer Zentrifuge anfällt. Zentrat (Prozesswasser) aus der Entwässerung von ausgefaultem Schlamm ist sehr stickstoffhaltig und muss vor dem Rückführen in die Kläranlage behandelt werden.  |
| VSA                         | Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute. Der VSA ist der massgebliche schweizerische Wasserverband für den Gewässerschutz und die Weiterentwicklung einer nachhaltigen, integralen Wasserwirtschaft. Er tritt als politisch neutraler Fachverband auf.  |

## Grossratsbeschluss

### Ausgabenbewilligung für die Erweiterung und Sanierung der kommunalen Kläranlage ARA Basel der ProRheno AG

(vom [Datum eingeben])

Der Grosse Rat des Kantons Basel Stadt, nach Einsichtnahme in den Ratschlag des Regierungsrates Nr. [Nummer eingeben] vom [Datum eingeben] sowie in den Bericht der [Kommission eingeben] vom [Datum eingeben], beschliesst:

1. Für den Bau von Anlagen zur Reduktion von Stickstoffverbindungen, zur Reduktion von Mikroverunreinigungen und zur Faulung von Klärgasen in der kommunalen Kläranlage ARA Basel der ProRheno AG werden Ausgaben in Höhe von Fr. 234'630'000 bewilligt. Der voraussichtliche Beitrag des Bundes für die Anlage zur Reduktion der Mikroverunreinigungen von derzeit geschätzten Fr. 22'200'000 wird davon in Abzug gebracht. Diese Ausgaben verteilen sich wie folgt:
  - Fr. 211'900'000 (inkl. MWST von 7,7%) Ausgaben zulasten der Investitionsrechnung, Investitionsbereich „Übrige“ (WSU, Amt für Umwelt und Energie; Index 107.1 Punkte, Stand April 2017, Baupreisindex Nordwestschweiz, Tiefbau, Basis Oktober 2010 = 100 Punkte)
  - Fr. 22'730'000 als Abgeltung an die Einwohnergemeinde Basel als Landeigentümerin zulasten der Erfolgsrechnung 2019 des Departements für Wirtschaft, Soziales und Umwelt (Amt für Umwelt und Energie).
2. Der Beschluss des Grossen Rates gilt unter dem Vorbehalt, dass der Landrat des Kantons Basel-Landschaft den auf diesen Kanton entfallenden Kostenanteil für die Erweiterung der kommunalen Kläranlage ARA Basel der ProRheno AG gutheisst.

Dieser Beschluss ist zu publizieren. Er untersteht dem Referendum.



## Checkliste zur Regulierungsfolgenabschätzung (RFA)

Wird im Folgenden von Unternehmen gesprochen, sind damit nicht nur privatrechtliche Unternehmen gemeint. Der Begriff umfasst hier ebenfalls öffentlich-rechtliche Unternehmen, Stiftungen, soziale Einrichtungen und Vereine/ Institutionen.

### Vorfrage:

Grundsätzliche Überlegung zur Notwendigkeit des Vorhabens: Ist die staatliche Intervention notwendig oder vorgeschrieben?

### Teil A: Klärung der Betroffenheit („Vortest“)

Eine Regulierungsfolgenabschätzung ist nur durchzuführen, wenn eine Betroffenheit vorliegt.

1. Können Unternehmen direkt von dem Vorhaben betroffen sein, bspw. in Form von Kosten, Berichtspflichten, Auflagen, Einschränkung des Handlungsspielraums?

Ja  Nein

2. Können Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitenden (kleine und mittlere Unternehmen – KMU) stärker betroffen sein als grosse Unternehmen?

Ja  Nein

3. Kann das Vorhaben aus unternehmerischer Sicht zu einer Verschlechterung der Standortattraktivität des Kantons Basel-Stadt führen?

Ja  Nein

Ist mindestens eine der Fragen 1 bis 3 mit „Ja“ zu beantworten, ist die Regulierungsfolgenabschätzung (RFA) durchzuführen.

**Das Ergebnis des Vortests zur Betroffenheit ist obligatorischer Bestandteil des Berichtes an den Regierungsrat bzw. des Ratschlags an den Grossen Rat.**