

|   |  | Variante 1<br>Hybrid-Wirbelbett   | Variante 2<br>Festbett   | Variante 3<br>MBR  |
|---|--|---|--|--|
| Redundanz /<br>Kapazitätsreserven       | Redundanz (Anzahl Strassen / Linien)   | Bez. Fracht: 50% Verlust bei Rev. Bio (0)<br>Bez. Q: 25% Verlust bei Rev. NKB (0)   | Bez. Fracht: 25% Verlust bei Rev (+)<br>Bez. Q: 25% Verlust bei Rev. (0)                       | Bez. Fracht: 50% Verlust bei Rev. Bio (0)<br>Bez. Q: 6% bei Rev. Membrankassette (++)  |
|   | Kapazitätsreserven (Hydraulik, Schmutzstofffrachten)                         | Fracht: Reserven in Bestand -> mehr Träger (++)<br>Q: Neubau auf Reserveflächen nötig (--)  | Fracht: Wenig Reserven im Bestand (--)<br>Q: Wenig Reserven im Bestand (-)                     | Fracht: Reserven im Bestand (++)<br>Q: Reserven im Bestand (+)   |
|   | Bewertung  | 0   | -  | ++   |
| Betriebsstabilität /<br>Robustheit      | Empfindlichkeit auf Belastungsstösse (kurzzeitige Stösse)                    | Eher unempfindlich da grosses Volumen -> grosser Puffer (+)   | Empfindlich auf Stossbelastung, da kleines Volumen -> kleiner Puffer (-)                       | Pufferung wie bei Hybird, Sensitität käme erst bei weiterem Ausbau (Rel. Volumenreduktion) (+)   |
|   | Einfluss hydraulischer Stösse  | Aufgrund NKB empfindlich (GUS Ablauf) (-)   | Unempfindlich (++)   | Unempfindlich (++)   |
|   | Bewertung  | +   | 0  | ++   |
| Anzahl Verfahren /<br>Betriebserfahrung | Anzahl eingesetzter Verfahren (eines oder zwei)                              | Keine zusätzliche Verfahrensstufe notwendig (0)   | Zusätzliche Verfahrensstufe (tertiäre Reinigung) notwendig (-)                                 | Keine zusätzliche Verfahrensstufe notwendig (0)  |
|   | Erfahrung  | Vorhanden und bewährt (+)   | Vorhanden und bewährt (+)  | Vorhanden und bewährt; zudem im industriellen Bereich bevorzugte Technologie (+)   |
|   | Bewertung  | +   | 0  | +  |
| Hydraulik, Q <sub>max</sub>             | Erhöhung Q <sub>max</sub> auf 340 l/s möglich                                | Mehr als 290 l/s können nicht über die NKB behandelt werden (runde Becken sind limitierend) (--)  | Eine Realisierung der Anlage für 340 l/s ist praktisch gleichbedeutend, wie für 290 l/s (++)   | Anlage kann technisch problemlos für 340l/s realisiert werden. Investkosten steigen um ca. 400kCHF, Betriebskosten um ca. 10kCHF/a (+)       |
|   | Bewertung  | --  | ++   | +  |
| Platzbedarf                             | Verbleibende freie Flächen   | Im Vergleich zu heute werden keine Flächen frei (-)   | Im Vergleich zu heute wird der Grossteil der Belebung sowie die Fläche der runden NKB frei (+) | Die Fläche der runden NKB wird frei (0)  |
|   | Möglichkeiten Nutzung der Freiflächen für zukünftige Erweiterungen           | Hinfällig (0)   | Verdoppelung der biologischen Stufe möglich (++)   | Je nach geltender Gewässerabstandslinie ist diese jedoch nur wenig nutzbar (0)   |
|   | Bewertung  | -   | ++   | 0  |
| Erschliessung                           | LKW-Durchgängigkeit --> mit LKW nicht hinter Betriebsgebäude durch           | Wie bisher (0)  | Zugang zu Sandfilter möglich (+)   | Wie bisher (0)   |
|   | Bewertung  | 0   | +  | 0  |
| Einfluss Dritter                        | Genehmigungsfähigkeit technisch (wie aufwendig: Uferabstand insb. runde NKB) | Runde NKB sind revidierbar (0)  | Ev. ist Gebäudehöhe kritisch? (-)  | Rückbau der alten NKB (0)  |
|   | Abhängigkeit von Verfahrenslieferant   | Bauprojekt (BP) unabhängig von Lieferant machbar<br>Dimensionierung Biologie grossteils überprüfbar, vorgezogene Submission aber sinnvoll (-) | Dimensionierung wenig überprüfbar, vorgezogene Submission nötig (--)                           | BP unabhängig von Lieferant machbar, Dimensionierung Biologie u. Membranen vollständig überprüfbar, vorgezogene Submission u.U. sinnvoll (+) |
|   | Bewertung  | 0   | -  | +  |
| Etapppierung                            | Anzahl der Bauetappen  | Strassenweiser Umbau der Belebung und Sanierung NKB -> 2x einstrassiger Betrieb (0)   | Einstrassiger Betrieb NKB für Bau Festbett, danach Bau Sandfilter -> 2 Grossetappen (0)        | Strassenweise Sanierung der Belebung / Umbau NKB -> 2 x einstrassiger Betrieb (0)  |
|   | Komplexität Etappierung  | Komplex, da Umbau in Betrieb und Sanierungsarbeiten direkt neben Becken in Betrieb (0)  | Sehr komplex, da Umbau in Betrieb und Baustelle direkt am Becken in Betrieb (--)               | Komplexität Neubau wesentlich geringer als Var.2, Sanierung ebenso neben laufenden Becken (+)  |
|   | Beeinträchtigung Betrieb während Umbau                                       | Pro Phase eine Belebung ausser Betrieb (-)  | Nur NKB ausser Betrieb (+)   | Pro Phase eine Belebung ausser Betrieb (-)   |
|   | Bewertung  | 0   | -  | 0  |
| Einhaltung ELB in<br>Bauphase           | Ablaufkonzentrationen  | Ev. schlechter während Bauphase, da nicht volle biologische Kapazität (-)   | Nicht schlechter ausser ev. GUS, gesamte biologische Kapazität durchgehend gegeben (+)         | Ev. schlechter während Bauphase, da nicht volle biologische Kapazität; ev. kürzer als Var. 1 (0)   |
|   | Zeitraum mit reduzierter Leistung  | 2x gesamter Sommer (0)  | Drei Jahre Bau --> drei Jahre weniger Q (--)   | Bezüglich Fracht: 2 x Sommer; ev. kürzer als Var.1 (0)<br>Bezüglich Q: 1x Sommer (+)   |
|   | Bewertung  | 0   | -  | 0  |

| Legende               |
|-----------------------|
| (++) Grosser Vorteil  |
| (+) Vorteil           |
| (0) Neutral           |
| (-) Nachteil          |
| (--) Grosser Nachteil |

|                                      | Variante 1<br>Hybrid-Wirbelbett | Variante 2<br>Festbett | Variante 3<br>MBR |
|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------|
| Redundanz / Kapazitätsreserven       | 0                               | -                      | ++                |
| Betriebsstabilität / Robustheit      | +                               | 0                      | ++                |
| Anzahl Verfahren / Betriebserfahrung | +                               | 0                      | +                 |
| Hydraulik, Q <sub>max</sub>          | --                              | ++                     | +                 |
| Platzbedarf                          | -                               | ++                     | 0                 |
| Erschliessung                        | 0                               | +                      | 0                 |
| Einfluss Dritter                     | 0                               | -                      | +                 |
| Etappierung                          | 0                               | -                      | 0                 |
| Einhaltung ELB in Bauphase           | 0                               | -                      | 0                 |

| Legende  |
|--|
| (++) <b>Grosser Vorteil</b><br>(+) <b>Vorteil</b><br>(0) <b>Neutral</b><br>(-) <b>Nachteil</b><br>(--) <b>Grosser Nachteil</b> |

## Kostenschätzung für Variantenvergleich Biologie

Vergleichskosten, exkl. MwSt., Genauigkeit +/- 30%, März 2019

|  | <b>Variante 1</b><br><b>Hybrid</b> | <b>Variante 3</b><br><b>MBR</b> |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| $EW_{CSB}$                                 | 40'000                             | 40'000                          |
| $Q_{max} [l/s]$                            | 290                                | 290                             |
| <b>Investitionskosten (gerundet)</b>       | <b>8'700'000</b>                   | <b>9'600'000</b>                |
| EMT  | 1'920'000                          | 3'910'000                       |
| Bau  | 2'100'000                          | 1'550'000                       |
| HLKS                                       | 70'000                             | 90'000                          |
| EMSRLT                                     | 830'000                            | 880'000                         |
| Baunebenkosten und Honorare                | 1'970'000                          | 1'550'000                       |
| Unvorhergesehenes                          | 1'730'000                          | 1'600'000                       |
| <b>Betriebskosten (pro Jahr, gerundet)</b> | <b>540'000</b>                     | <b>650'000</b>                  |
| Stromverbrauch                             | 124'000                            | 120'000                         |
| Schlamm Entsorgung                         | 285'000                            | 259'000                         |
| Wartung und Unterhalt                      | 123'000                            | 270'000                         |
| Betriebspersonal                           | vergleichbar                       |                                 |
| Übrige Betriebsmittel                      | vergleichbar                       |                                 |