

Energie in Kläranlagen – Beispiel Klärwerk Werdhölzli

Christian Abegglen
Leiter Gruppe Verfahrenstechnik/Labor
Entsorgung + Recycling Zürich
3.9.2019

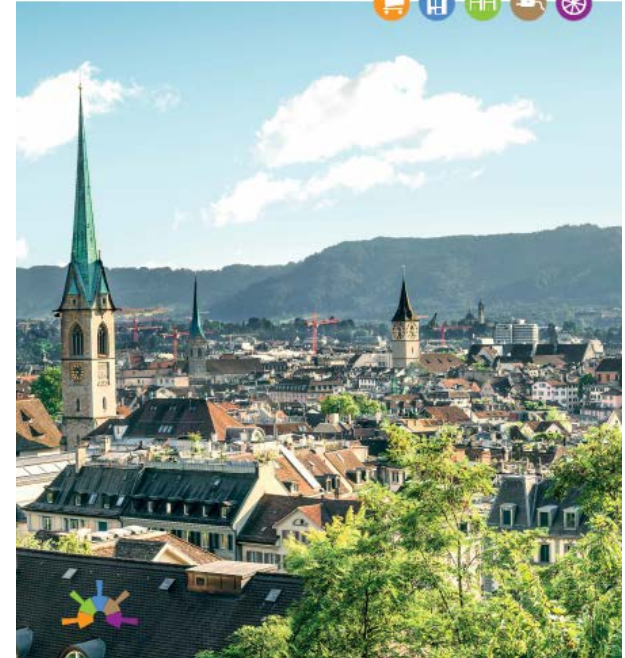


Zürich: 2000 Watt-Gesellschaft - Stossrichtungen

- oGebäude: klimafreundlich und **energieeffizient erstellen, betreiben** und erneuern
- oEnergieversorgung: **Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme steigern**
- oSiedlung: Siedlungsgebiet qualitativ voll verdichten und effizient erschliessen
- oMobilität: Belastungen durch den Verkehr reduzieren
- oKonsum: ressourcenschonend produzieren und konsumieren



Roadmap 2000-Watt-Gesellschaft



Zürich: 2000 Watt-Gesellschaft - Stossrichtungen

- oGebäude: klimafreundlich und **energieeffizient erstellen, betreiben** und erneuern
- oEnergieversorgung: **Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme steigern**
- oSiedlung: Siedlungsstruktur verdichten und effizienter gestalten
- oMobilität: Belastungen reduzieren
- oKonsum: ressourcenschonend produzieren und konsumieren

**Was heisst das für das
Klärwerk Werdhölzli?**



Roadmap
2000-Watt-Gesellschaft



Anforderungen an Kläranlagen

1. Behandeln von Abwasser (24/7/365)
2. Einhalten der geforderten Reinigungsleistung
3. Fachgerechte Entsorgung von Rückständen
4. Energie:
 - Energieeffizienz verbessern
 - Erneuerbare Energieproduktion erhöhen
 - Abwärme nutzen/Verluste minimieren



1934



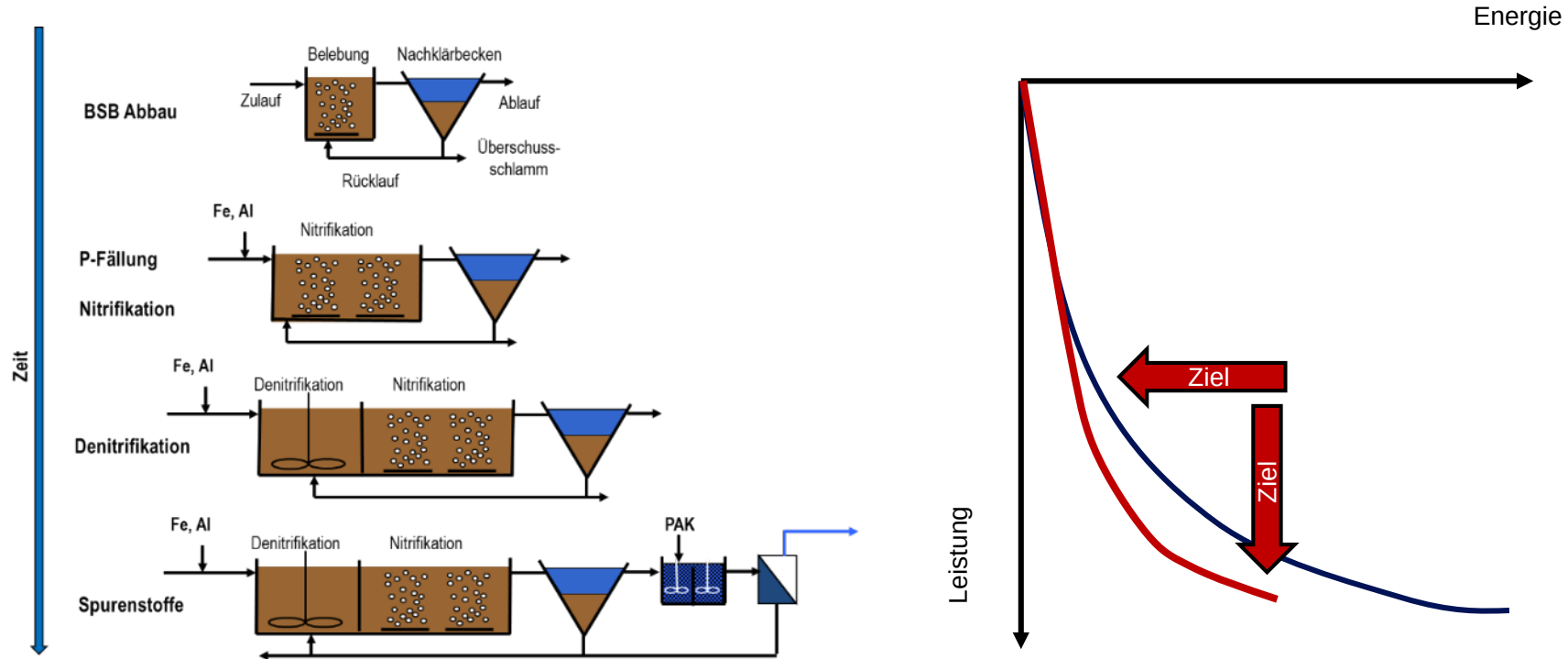
1985



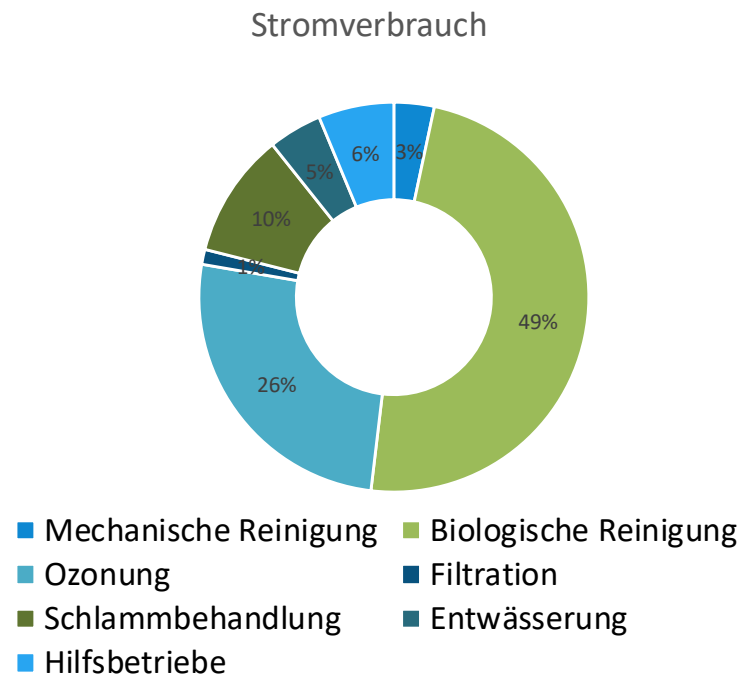
2017

Energieeffizienz

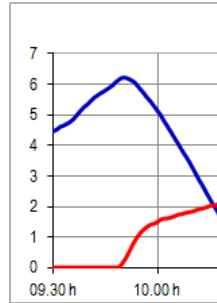
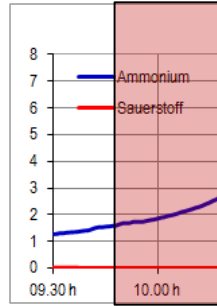
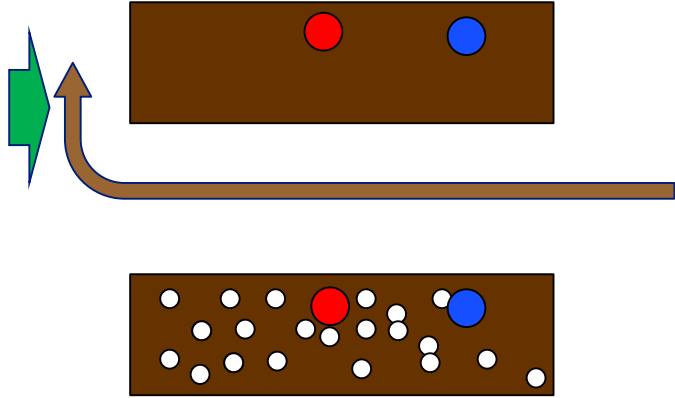
Reinigungsleistung



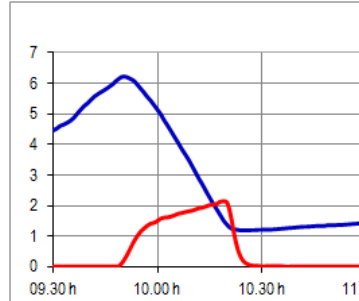
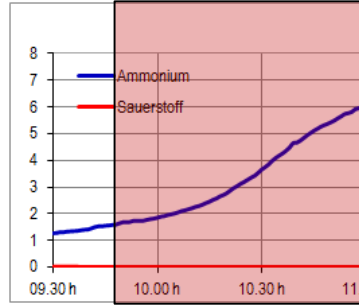
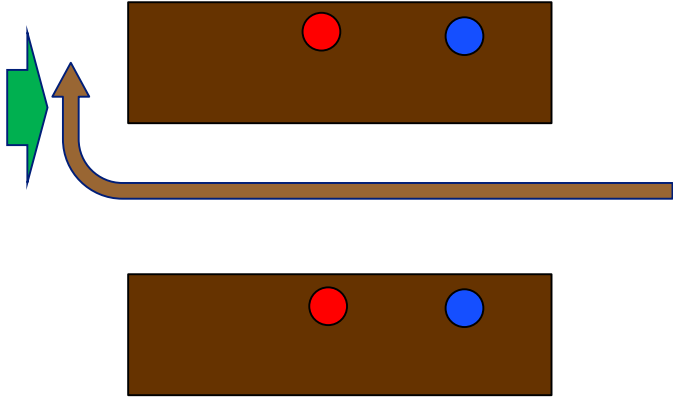
Stromverbrauch Verfahrensstufen



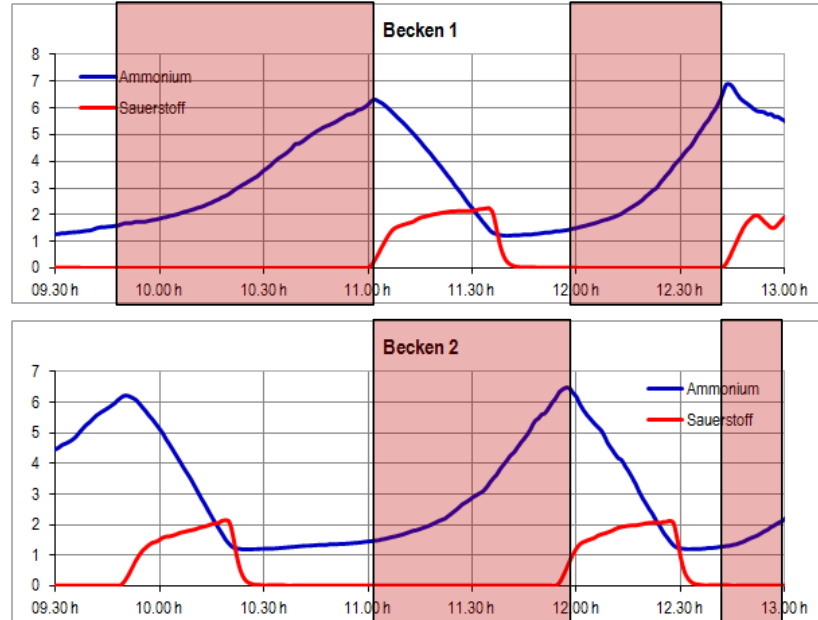
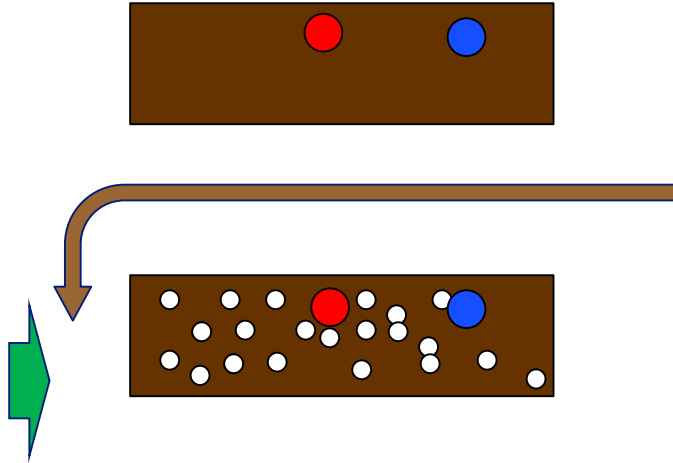
Beispiel Optimierung/Verfahrensumstellung



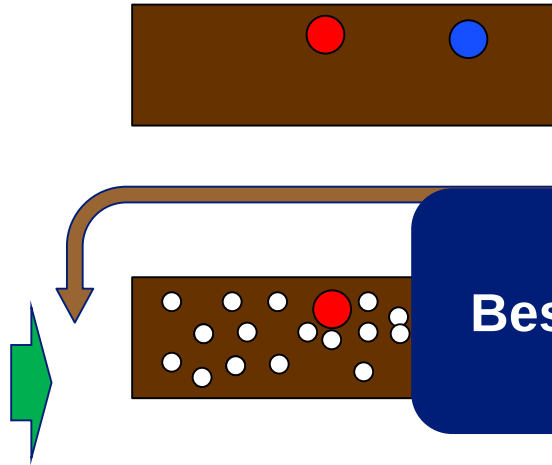
Beispiel Optimierung/Verfahrensumstellung



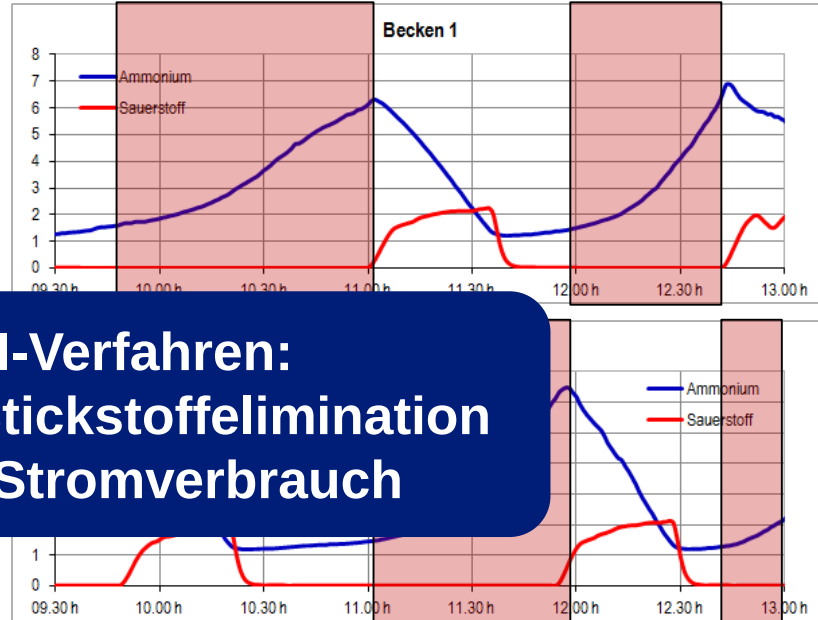
Beispiel Optimierung/Verfahrensumstellung



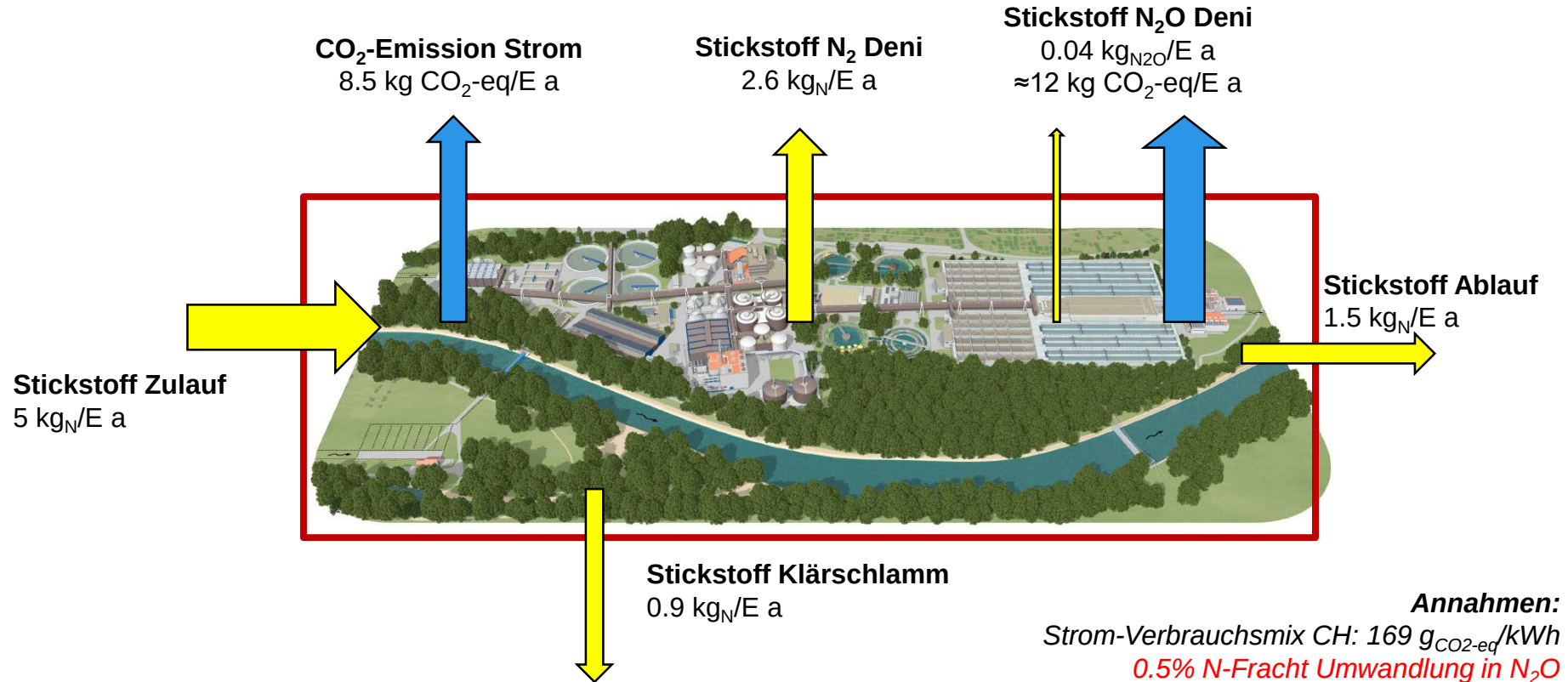
Beispiel Optimierung/Verfahrensumstellung



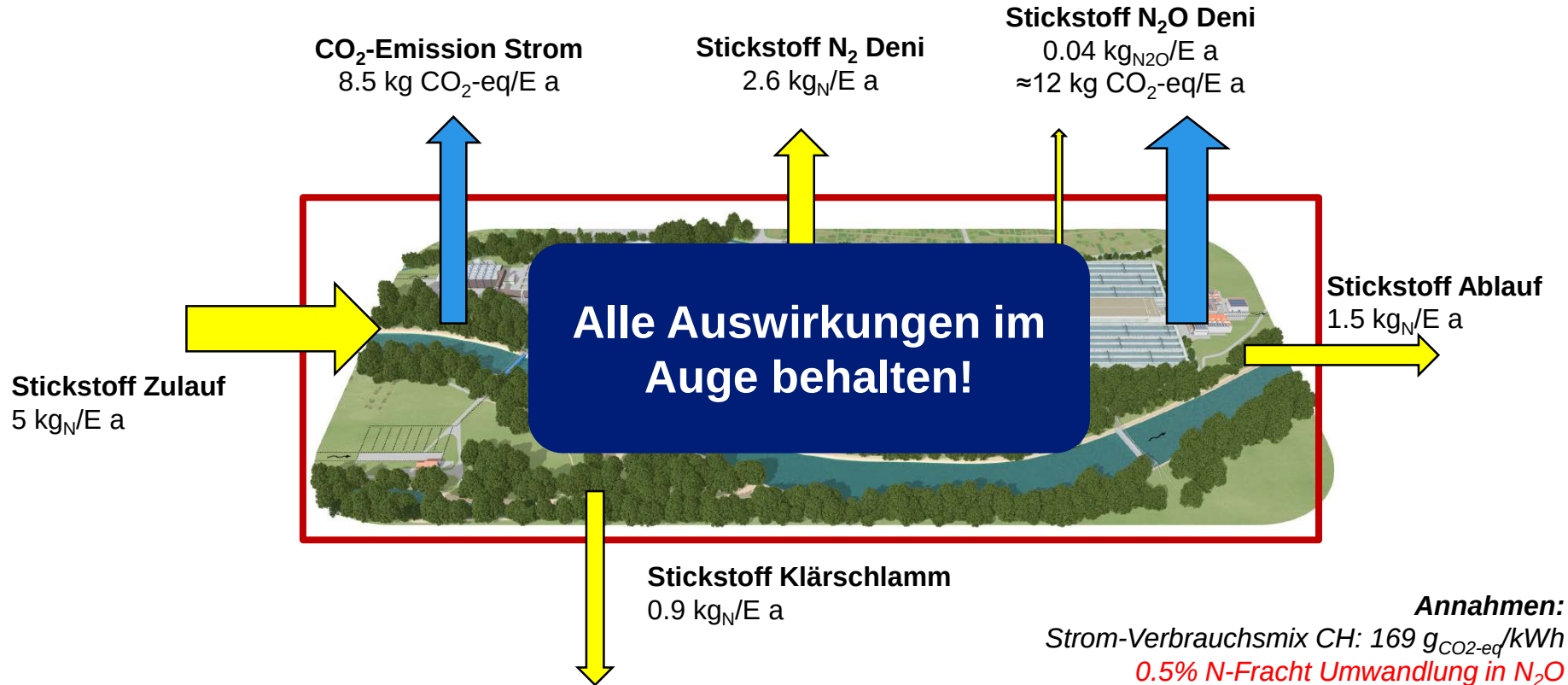
A/I-Verfahren:
Bessere Stickstoffelimination
Tiefer Stromverbrauch



Reinigungsleistung: Optimierung

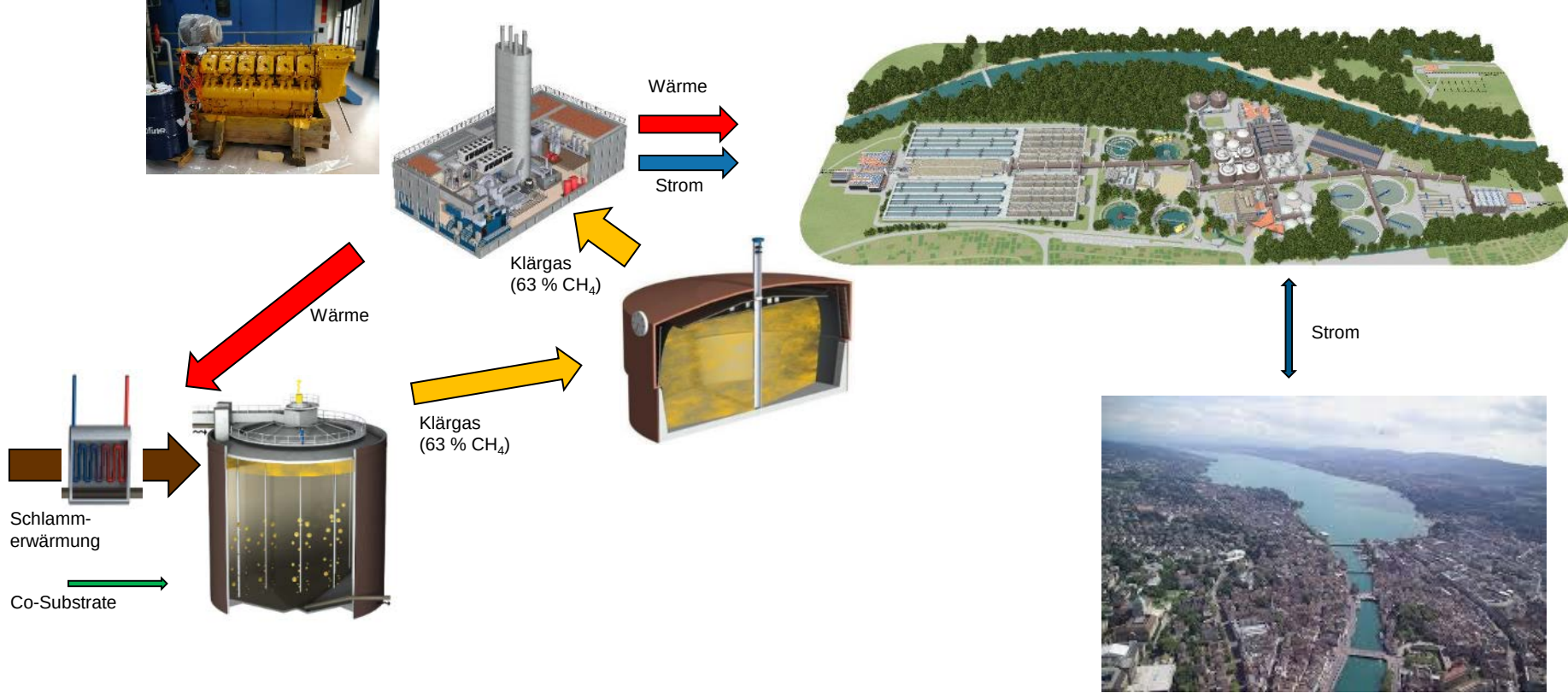


Reinigungsleistung: Optimierung

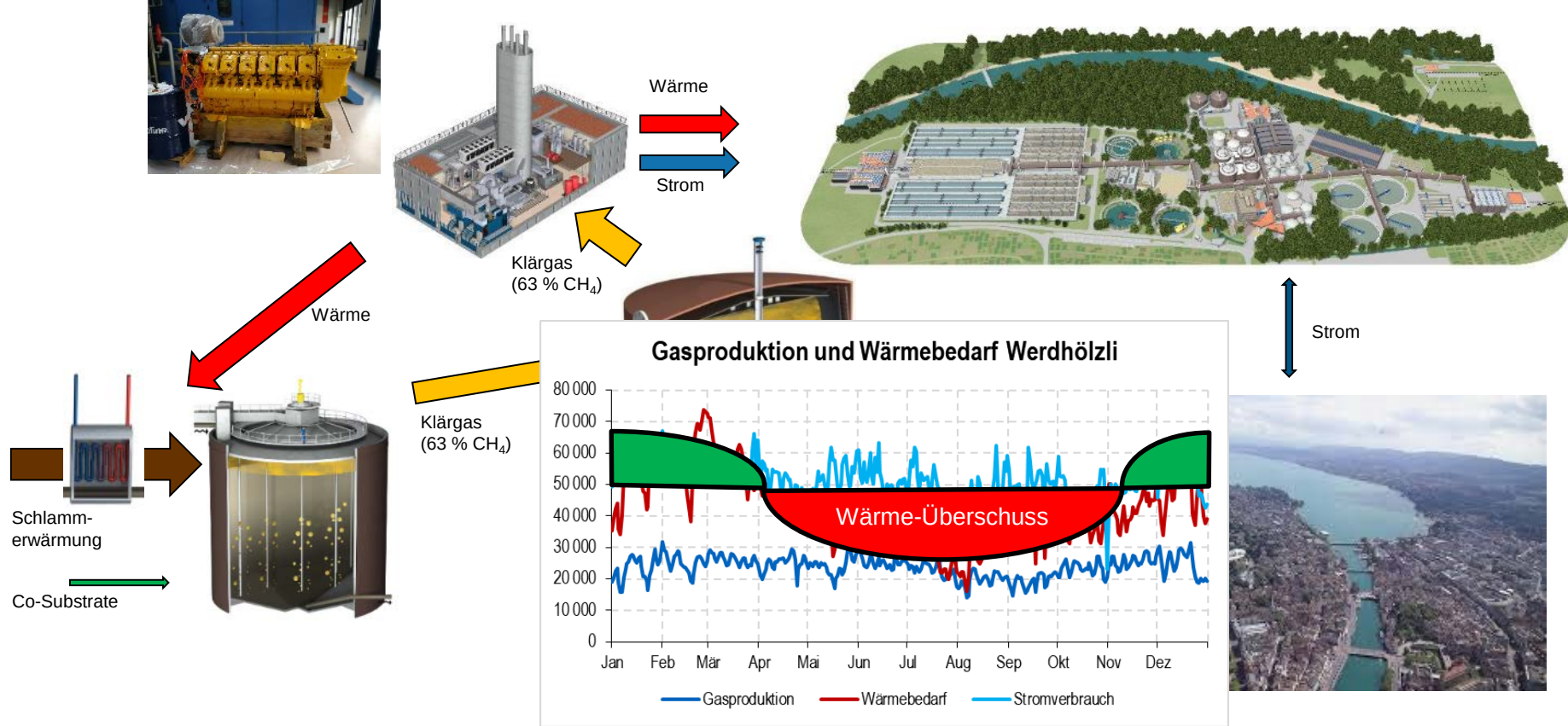


Erneuerbare Energieproduktion

Energiemanagement Klärwerk mit BHKW (bis 2013)



Energiemanagement Klärwerk mit BHKW (bis 2013)

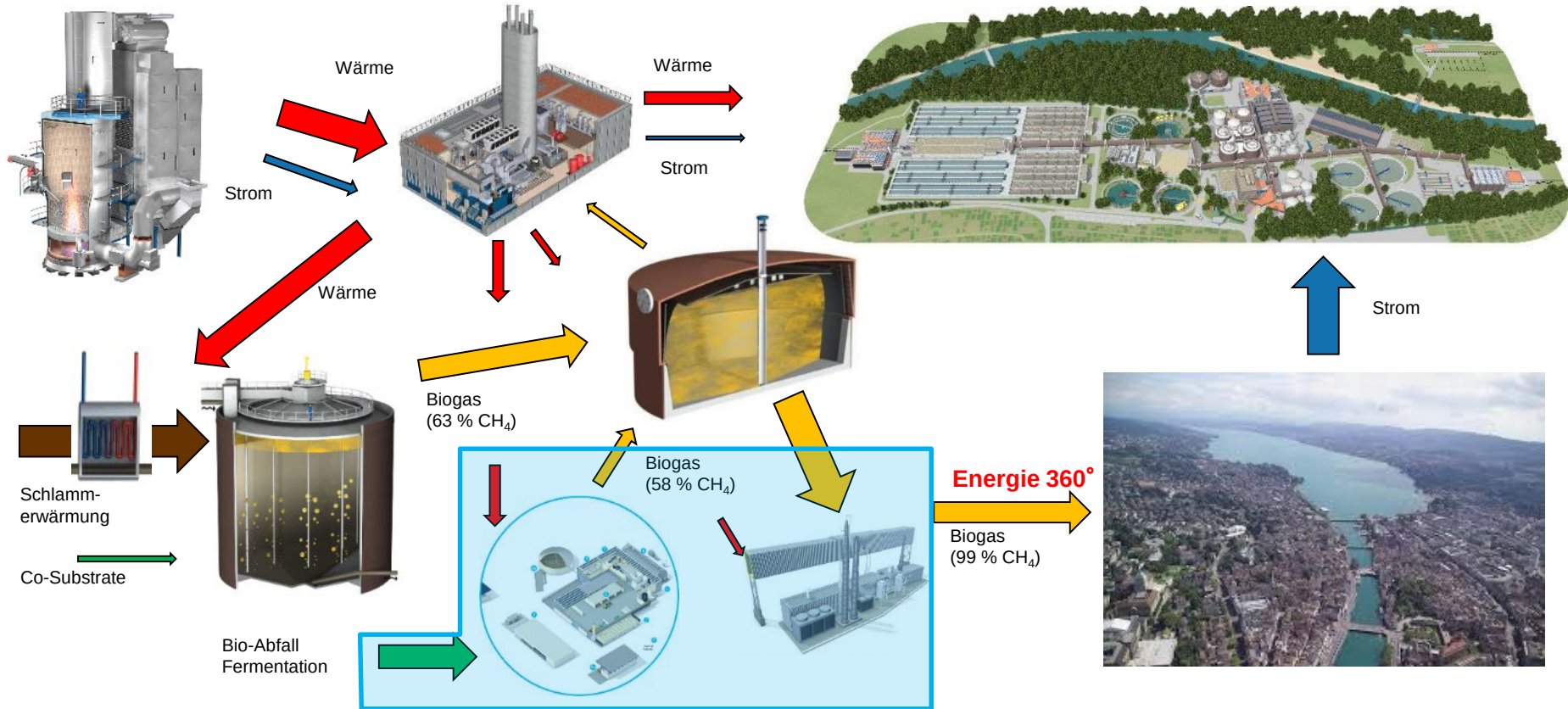


Umstellungen Energie: Klärschlammverwertung, Vergärwerk, Biogasaufbereitung (2013-2015)



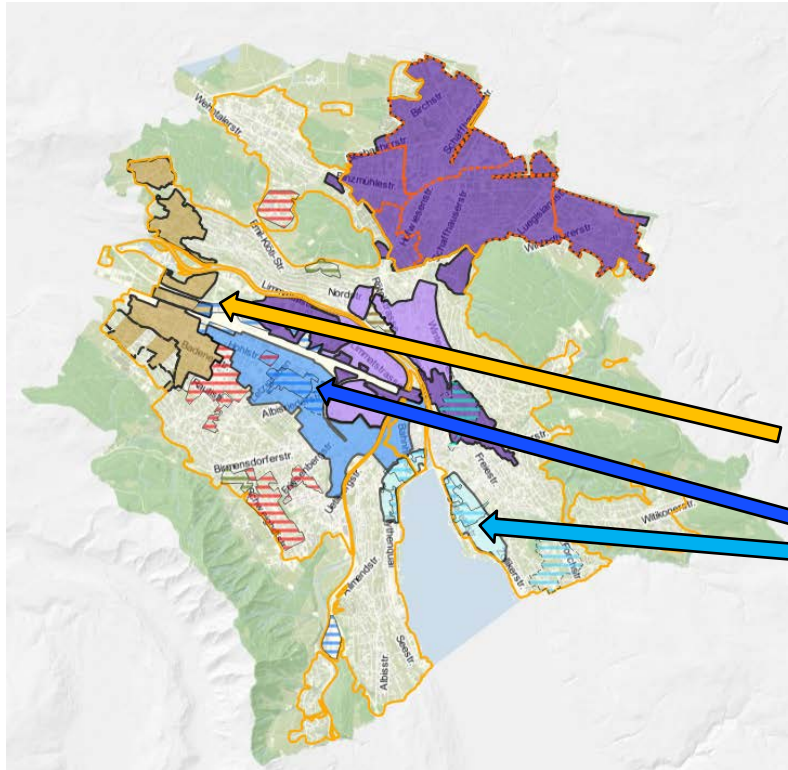
?

Energiemanagement Klärwerk mit KSV und Vergärwerk



Abwärme nutzen

Fernwärmegebiete Zürich



Erneuerbar heizen: Ihre Optionen

Welche Verbunde mit erneuerbaren Energien bestehen an Ihrem Standort oder sind geplant? Welche dezentralen erneuerbaren Lösungen sind alternativ möglich? Geben Sie im Suchfenster Ihre Adresse ein oder klicken Sie auf die Karte.

- ☐ Heizung Erneuerbar oder Gas
- ☐ Rückzugsgebiet Gasversorgung
- ☐ Bestehende Fernwärme-Gebiete
- ☐ Geplante Fernwärme-Gebiete
- ☐ Geplante Wärme- und Kälteversorgung aus Abwasser
- ☐ Prüfgebiet Wärme- und Kälteversorgung aus Abwasser
- ☐ Koordinierte Energienutzung aus Grundwasser
- ☐ Koordinierte Energienutzung aus Seewasser
- ☐ Grosse Energie-Verbunde

Fernwärme aus Abwasser

Koordinierte Wärme aus Grund- und Seewasser

<https://www.stadt-zuerich.ch/energis/frontend/>

Wärmenutzung aus Abwasser – neu?

Eine zweckmässige Ergänzung am Rande der Gewässerschutzbestrebungen wäre die *Nutzung der Abwärme aus dem gereinigten Abwasser*. Das Wärmepotential ist erheblich, es würde sowohl beim Werdhölzli wie im mittleren Glattal zur Heizung ganzer Stadtquartiere auf der Basis von Niedertemperaturwärme ausreichen. Durch Wärmepumpen könnte auch im kältesten Wintermonat eine Temperaturspanne von gegen 10 °C ohne ökologischen Nachteil ausgenützt werden. Offensichtlich müsste diese Nutzung *nach* der biologischen Stufe erfolgen, was übrigens auch die technischen Schwierigkeiten entscheidend vermindern würde. Handicap dieser aus der Sicht des Umweltschutzes und der Energiepolitik (Erdölsubstitution) äusserst sinnvollen Nutzung ist der hohe Investitionsbedarf für Verteilnetze und Umformerstationen, aber auch der Umstand, dass grosse Neubauten in der näheren Umgebung der Kläranlagen selten sind. Es wird sich im Sinne eines schrittweisen Vorgehens darum handeln, in günstigen Einzelfällen eine teilweise Nutzung vorzusehen, ohne grosszügige spätere Gesamtlösungen zu verunmöglichen.

R. Heierli, Der Stadtzürcher
Gewässerschutz – Die Kläranlage
Werdhölzli als Schwerpunkt
SIA 33/34 **1985**

Wärmenutzung aus Abwasser – neu?

Eine zweckmässige Ergänzung am Rande der Gewässerschutzbestrebungen wäre die *Nutzung der Abwärme aus dem gereinigten Abwasser*. Das Wärmepotential ist erheblich, es würde sowohl beim Werdhölzli wie im mittleren Glattal zur Heizung ganzer Stadtquartiere auf der Basis von Niedertemperaturwärme ausreichen. Durch Wärmepumpen könnte auch im kältesten Wintermonat eine Temperaturspanne von 10°C zwischen dem Abwasser und der Umgebung erreicht werden.

EVAH – EnergieVerbund Altstetten-Höngg

Nutzung Abwärme Klärschlammverwertung (heute Verluste)

+ Abwasserwärme

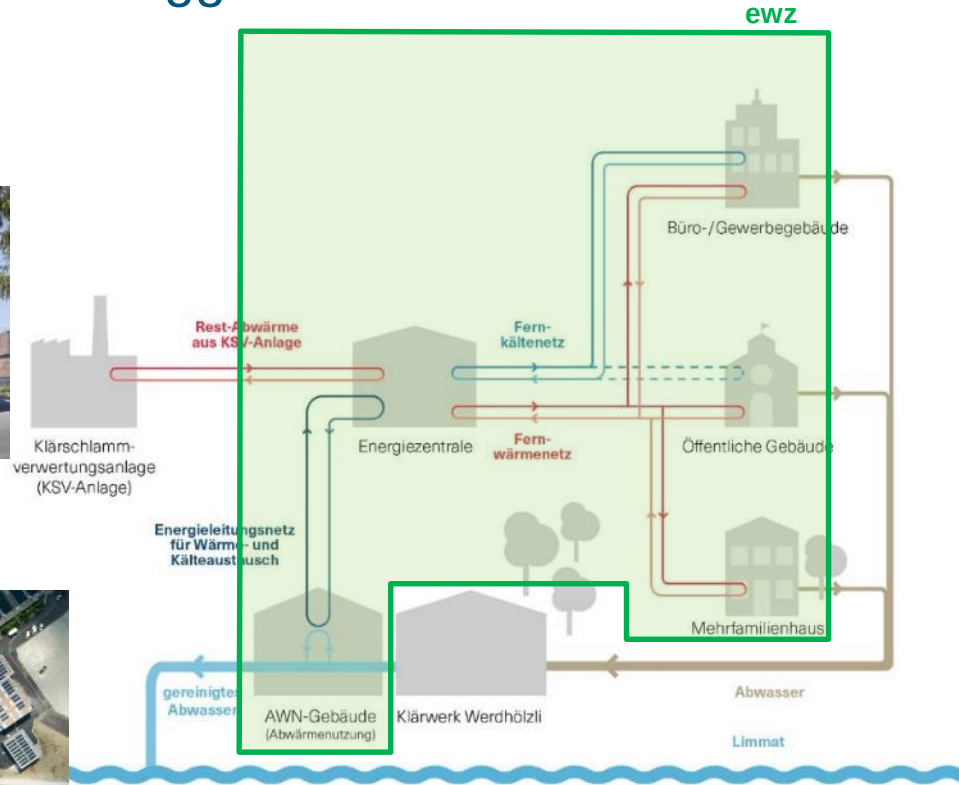
Endausbau: ca. 130 GWh/a

(12.5 Mio. l Heizöl, ca. 280 kWh/E/a)

sich im Sinne eines schrittweisen Vorgehens darum handeln, in günstigen Einzelfällen eine teilweise Nutzung vorzusehen, ohne grosszügige spätere Gesamtlösungen zu verunmöglichen.

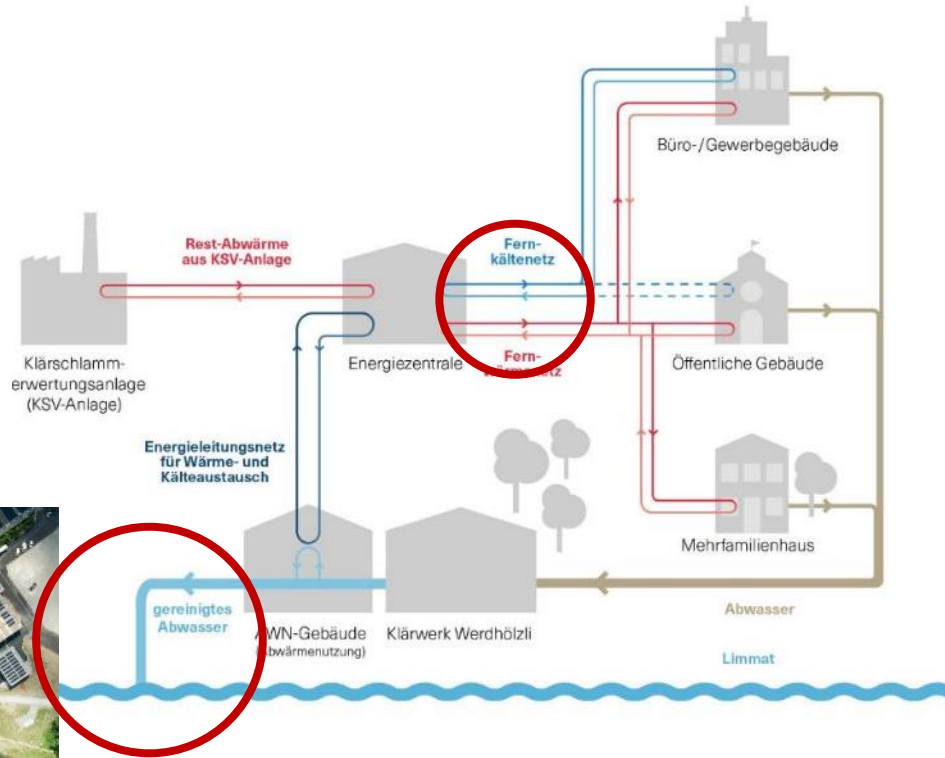
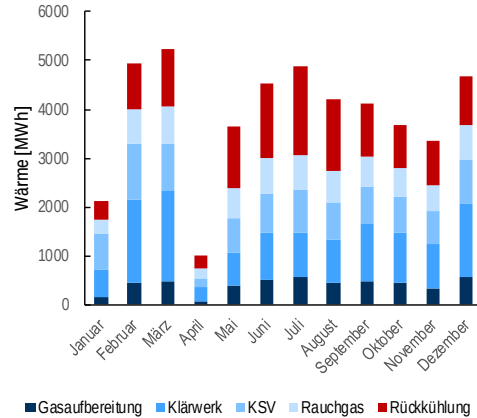
K. Helem, Der Städt Zürich
Gewässerschutz – Die Kläranlage
Werdhölzli als Schwerpunkt
SIA 33/34 **1985**

Energieverbund Altstetten-Höngg



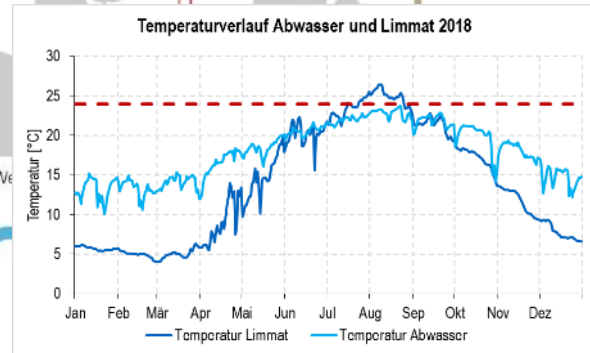
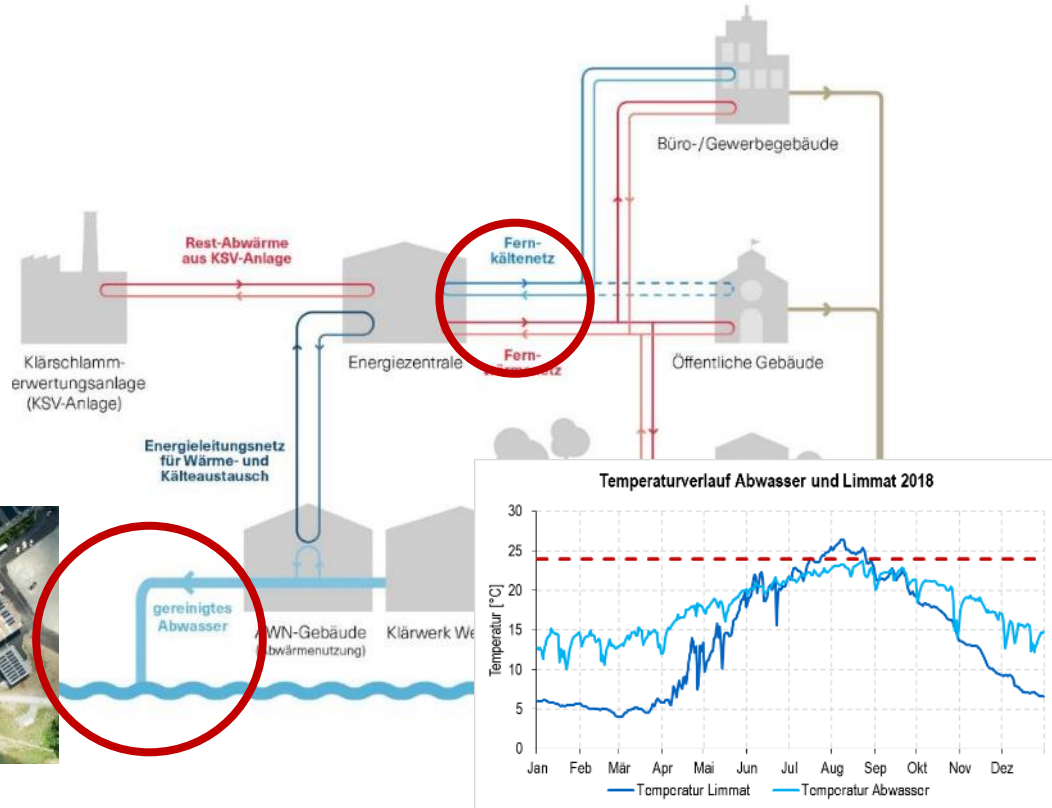
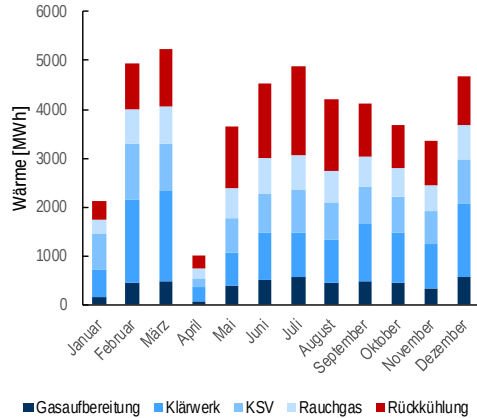
Energieverbund Altstetten-Höngg

Wärmebezüger KSV



Energieverbund Altstetten-Höngg

Wärmebezüger KSV



Fazit

1. Hauptzweck einer ARA ist die Reinigung von Abwasser → möglichst effizient
2. Optimierungen und Prozessumstellungen haben unterschiedlichste Auswirkungen → alle Folgen berücksichtigen
3. ARA sind lokal bedeutende Energiequellen → optimale Nutzung der Potenziale, Zusammenarbeit mit kompetenten Partnern ist wichtig.



Danke...

... Ihnen fürs Zuhören

... ERZ: Martin Schafflützel, Peter Wiederkehr, Sabine Burger

... ewz: Michael Schällebaum