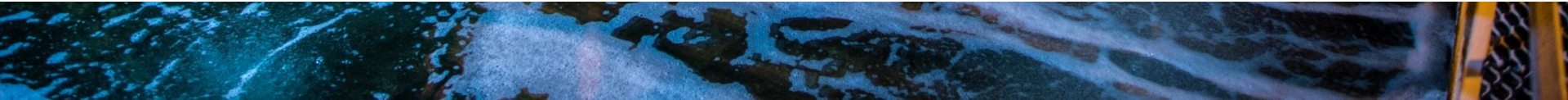
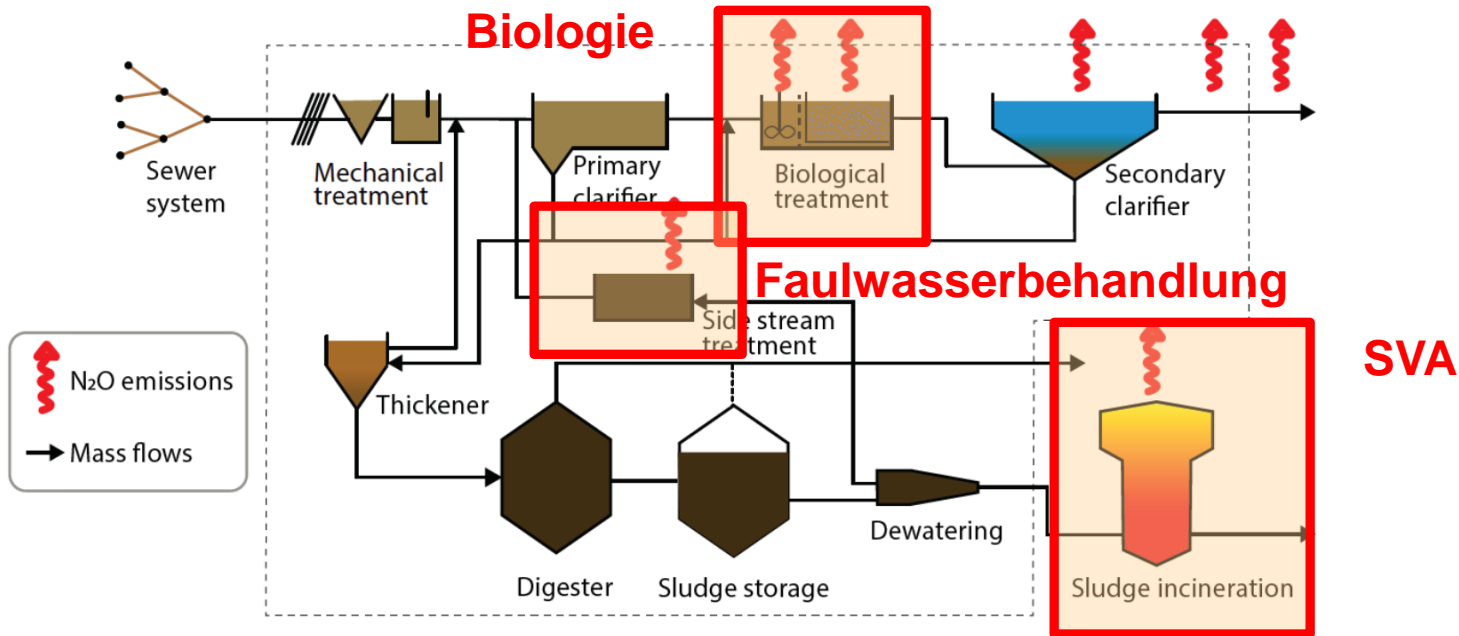




**N₂O-Emissionen auf ARA:
Programm P0174: Reduktion von Lachgasemissionen
in der Abwasserreinigung**



Quellen von N₂O-Emissionen



Quelle: Gruber, W. Long-term N₂O emission monitoring in biological wastewater treatment: methods, applications and relevance . DISS. ETH NO. 27650



Mögliche Massnahmen

**Ansatz 1:
Emissionen an der
Quelle verhindern**



- **Typ A: Chem. Faulwasser-
behandlung (Stripping)**
- **Typ B: Dynamische Regelung und
Off-Gas Messungen (DynARA)**
- **Typ C: Ersatz Sharon-Verfahren**



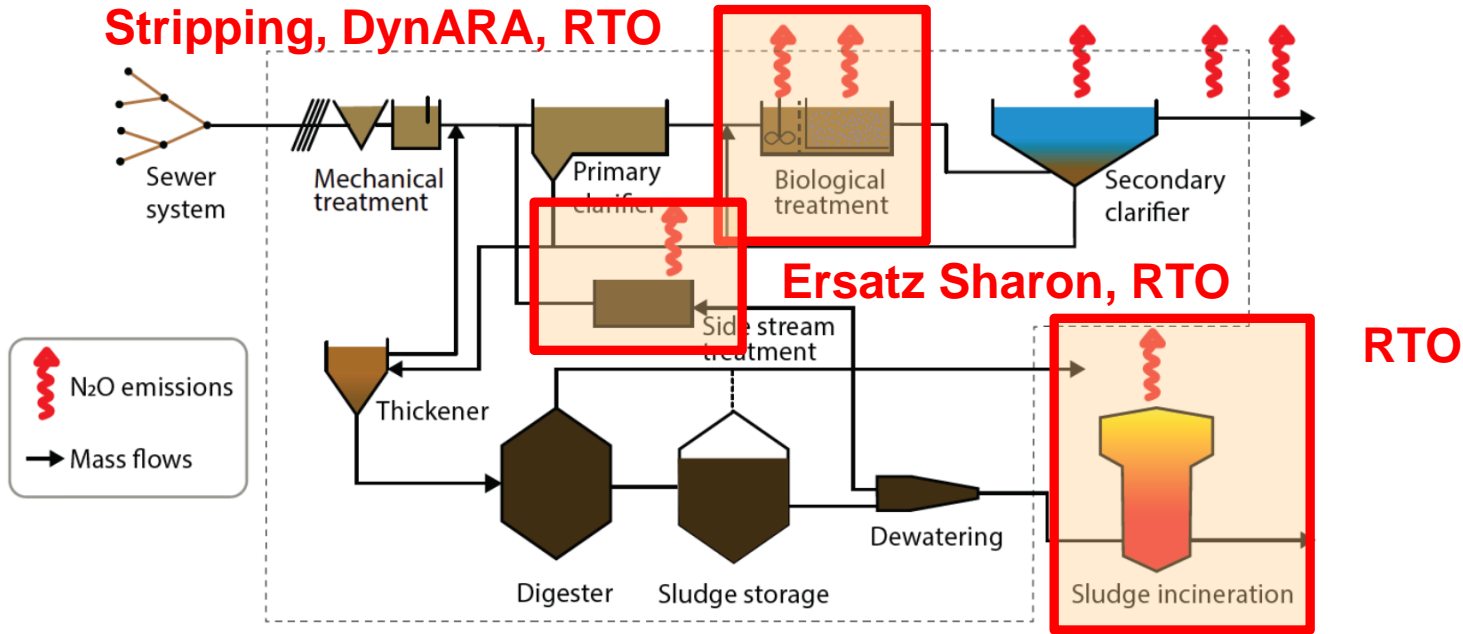
**Ansatz 2:
Lachgas entfernen
«End of Pipe»**



- **Typ D: Verbrennen der Abluft (RTO)**

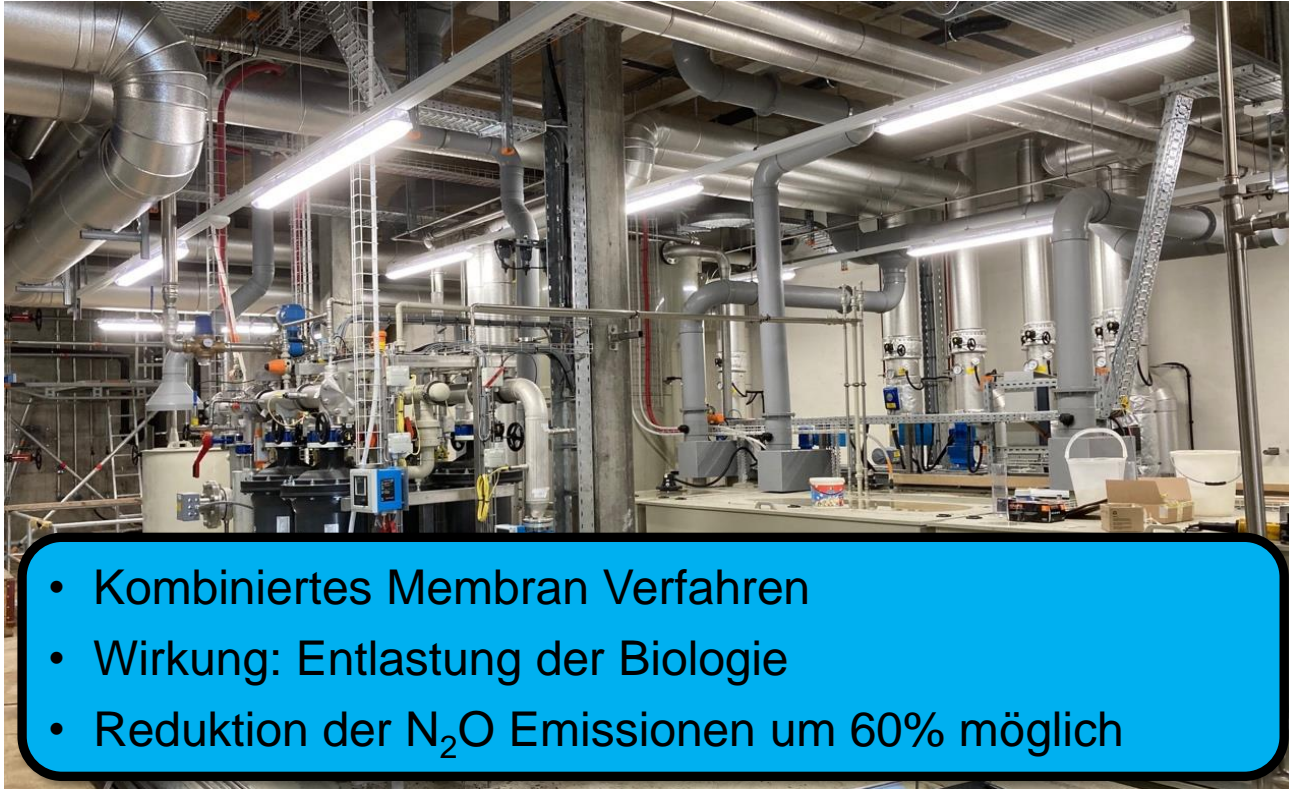


Mögliche Massnahmen



Quelle: Gruber, W. Long-term N₂O emission monitoring in biological wastewater treatment: methods, applications and relevance . DISS. ETH NO. 27650

Typ A: Faulwasserstripping



- Kombiniertes Membran Verfahren
- Wirkung: Entlastung der Biologie
- Reduktion der N_2O Emissionen um 60% möglich

Typ A: Faulwasserstripping



- Produkt: Flüssiger Ammoniumsulfat-Dünger
- Technologie vorhanden und marktreif
- 3 Anlagen in Betrieb (ARA's: Altenrhein, Yverdon, Opfikon)



Typ C: Ersatz Sharon-Reaktoren



- Ungünstige Verfahrenskombination (belüftete / unbelüftete Phasen)
- Zugabe C-Quelle
- Potentiell hohe N_2O -Emissionen
- Ersatz mit Anamox - Anlage



Potential & Eignung

- **Anlagen ohne ganzjährige Denitrifikation (<65%) oder mit gemessenen, hohen Lachgasemissionen**
→ Typ A oder B. Potential 1'000 – 4'000 tCO₂/a
- **Zweistufige Anammox-Anlagen**
→ Typ D, Potential 500 – 2'000 tCO₂/a
- **Sharon-Verfahren**
→ TYP C, Potential unterschiedlich
- **Festbettanlagen, abgedeckte Belebtschlammanlagen, Schlammverbrennungsanlagen**
→ Typ D, Potential 2'000 – 10'000 tCO₂/a



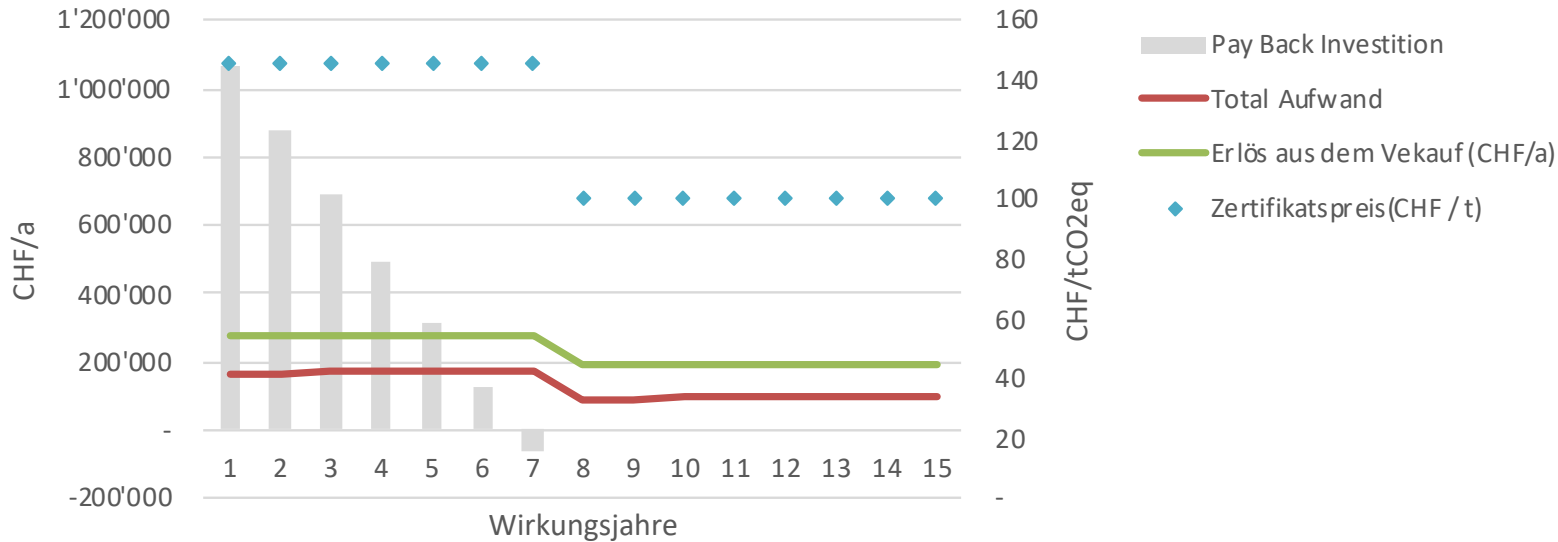
Preismodell

- **Vorhabentypen A,B und D:**
145 CHF / t bis die Investitionen amortisiert sind,
danach
100 CHF / t zur Deckung der Betriebskosten (1.5% Teuerung berücksichtigt)
- **Vorhabentyp C:**
50 CHF / t bis die Investitionen amortisiert sind,
danach
10 CHF / t zur Deckung der Betriebskosten (1.5% Teuerung berücksichtigt)



Preismodell

DynARA, 70'000 EW DIM

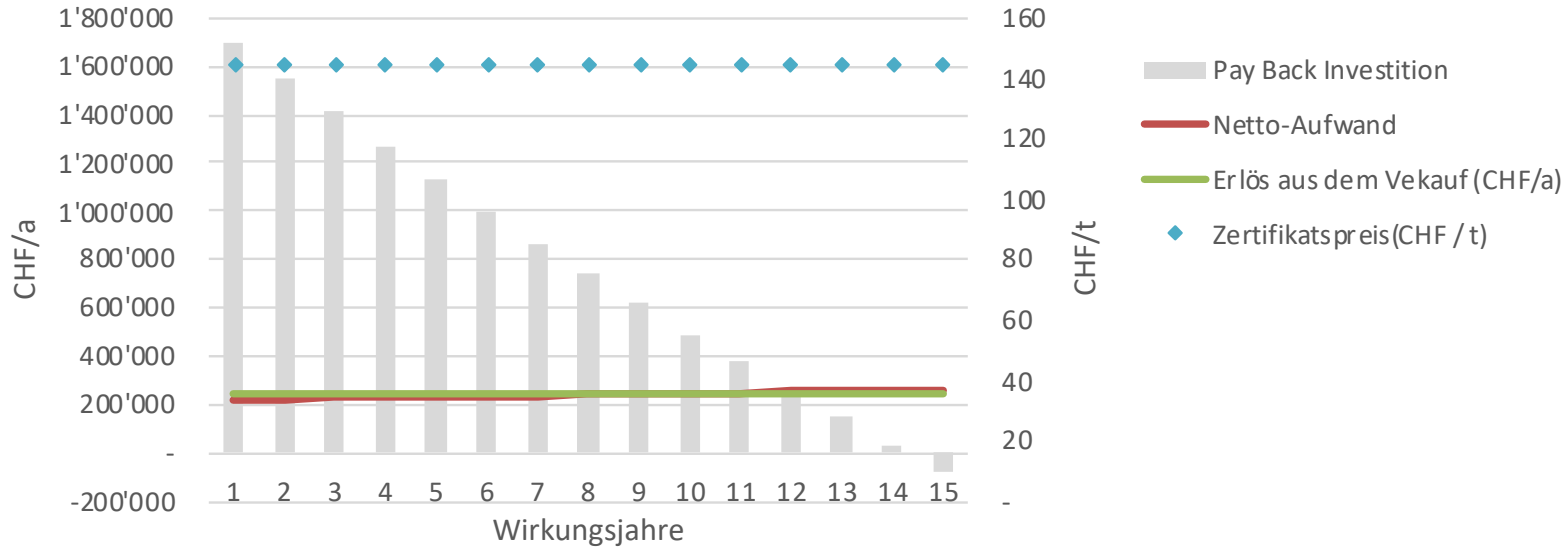


Investition = 1 Mio. CHF
Betriebskosten = 140'000 CHF /a

Minderaufwand 55'000 CHF /a
Ertrag Bescheinigungen 275'000 CHF /a

Preismodell

Stripping (120'000 - 200'000 EWDIM)



Investition = 1.7 Mio. CHF
Betriebskosten = 180'000 CHF /a

Düngerverkauf 75'000 CHF /a
Ertrag Bescheinigungen 230'000 CHF /a

Anforderungen Monitoring

Referenzemissionen

Stripping, DynARA

EF 1.8% oder 12-monatige
Messkampagne

Ersatz Sharon

4 monatige Messkampagne

RTO

Laufende Messung der N₂O-
Emissionen

Projektemissionen

Stripping

12 monatige Messkampagne

DynARA, Ersatz, RTO

Laufende Messung der N₂O-
Emissionen



Messpartner

