

# GRUBENWASSER AKTIV ODER PASSIV REINIGEN?

Christian **WOLKERSDORFER** Prof. Dr habil.

# UNTERSCHIEDE AKTIVE UND PASSIVE REINIGUNG



Ibbenbüren, NRW | La Houve, Frankreich

# ERGEBNISSE



Ibbenbüren, NRW | Vouters, Frankreich

# WELCHE MÖGLICHKEITEN HABEN WIR?



- Aktive Behandlungsmethoden
  - Neutralisierung (Dünn-/Dickschlamm)
  - Ionenaustausch
  - Umkehrosmose
- Passive Behandlungsmethoden
  - Konstruierte Feuchtgebiete
    - Aerob
    - Anaerob
  - Kalksteindrainagen
  - Vertikale Durchflussreaktoren

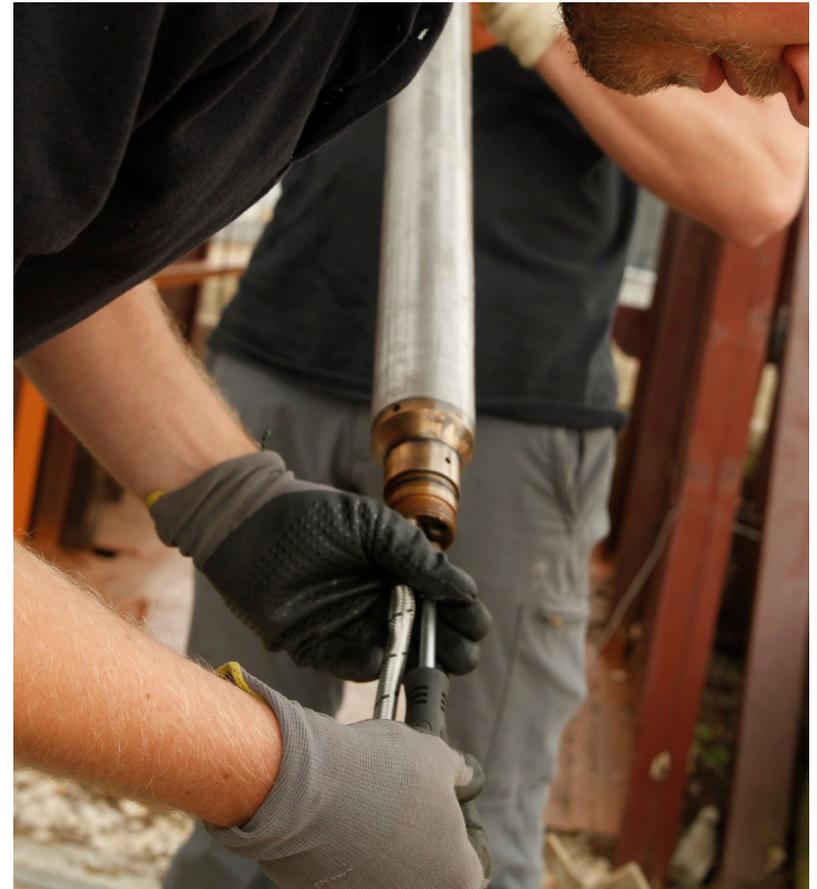
Prinzipiell x-beliebiges Grubenwasser

Bestimmte Einschränkungen, wie

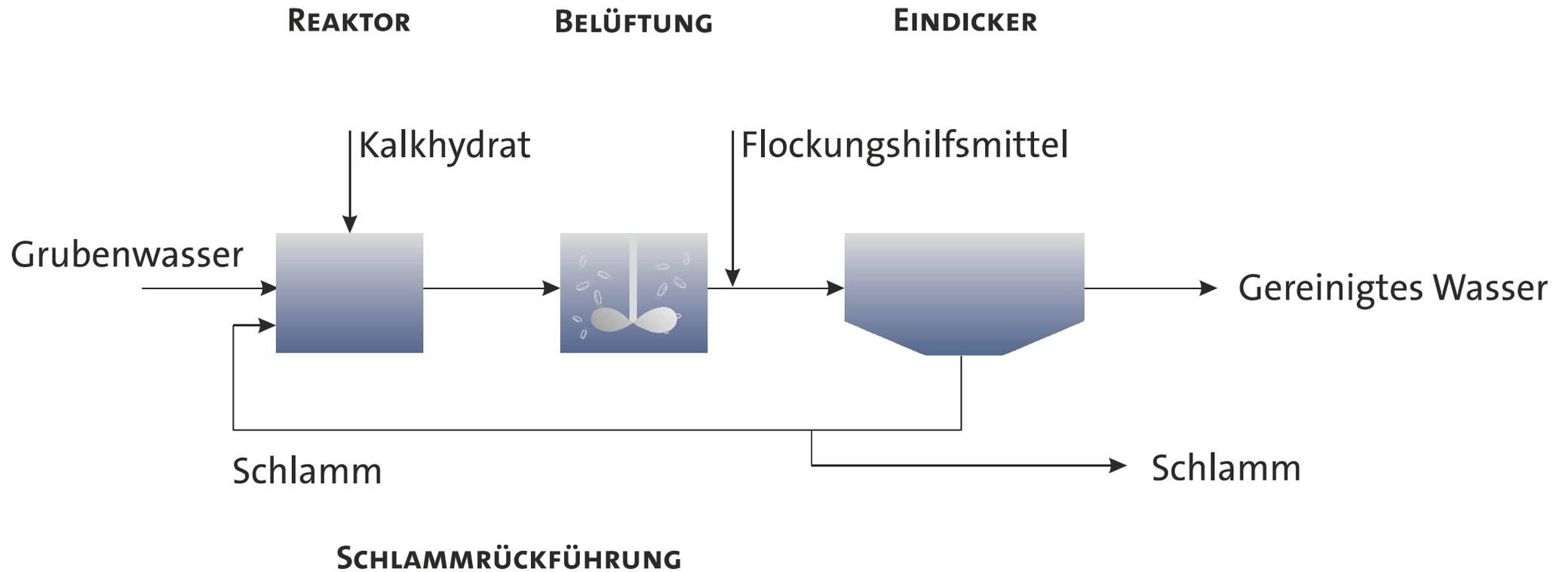
- Wasserqualität
- Wassermenge

# AKTIVE GRUBENWASSERREINIGUNG

- Wir brauchen ...
  - elektrische **Energie**
  - reaktive **Chemikalien**
  - regelmäßige **Schlamm Entsorgung**
  - kontinuierliche **Überwachung**
  - fortwährende **Wartung**



# DICKSCHLAMMVERFAHREN

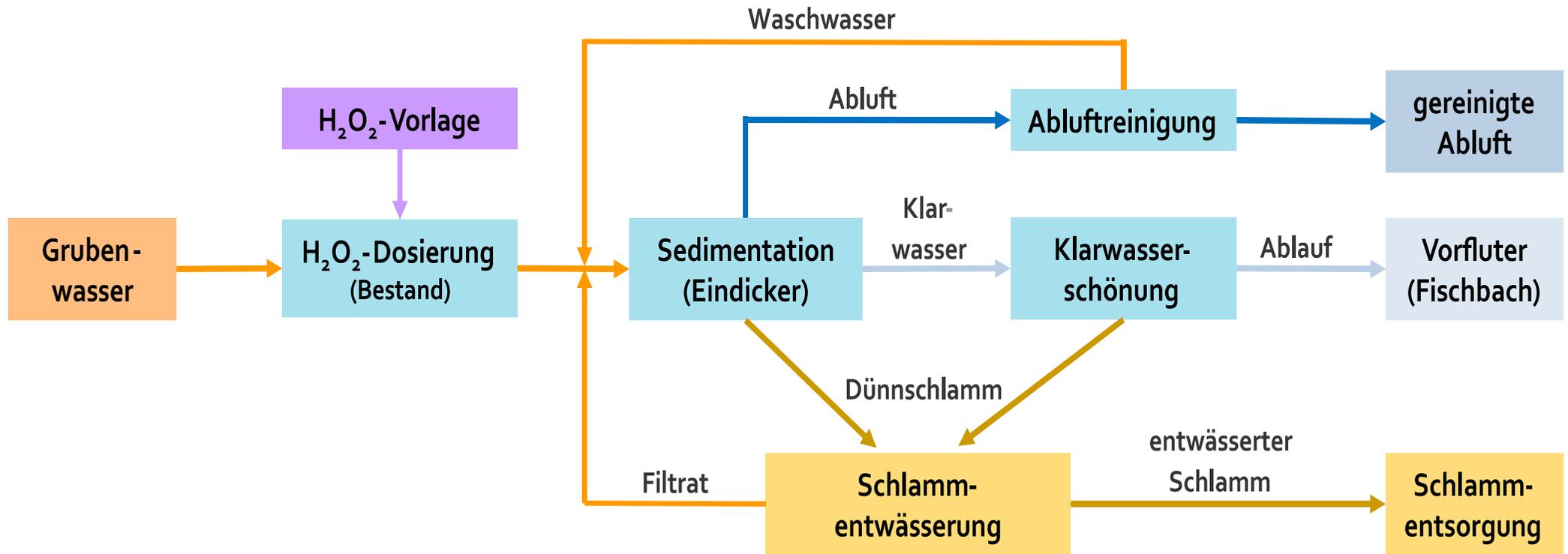


# DICKSCHLAMMVERFAHREN



St. Michael Treatment Plant, Pennsylvania

# CAMPHAUSEN



# PASSIVE GRUBENWASSERREINIGUNG

- Wir brauchen ...
  - ausreichend **Platz**
  - natürliche **Sonnenenergie**
  - inhärente **Mikroorganismen**
  - gelegentliche **Schlamm Entsorgung**
  - regelmäßige **Überwachung**
  - mitunter **Wartung**



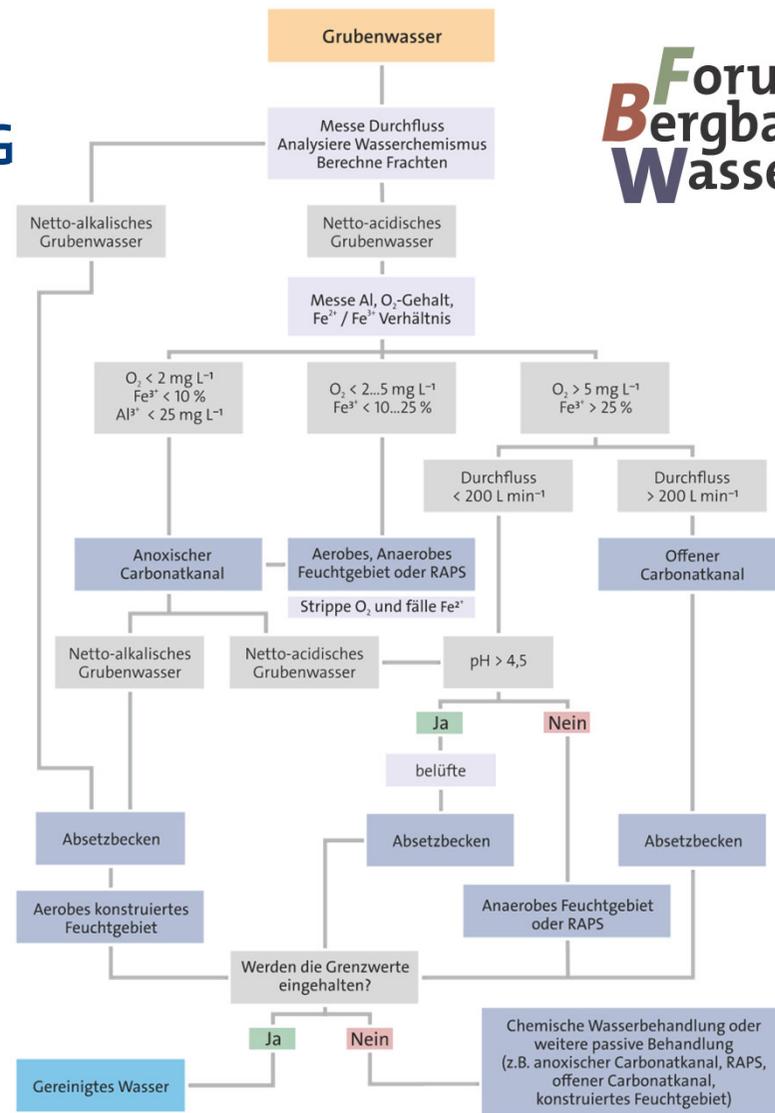
# PASSIVE GRUBENWASSERREINIGUNG

|   |          |          |          |         |        |          |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |    |          |
|---|----------|----------|----------|---------|--------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----------|
| 1 | 1<br>H   |          |          |         |        |          |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |    | 18<br>He |
| 2 | Li       | Be       |          |         |        |          |         |         |         |          |          | 13<br>B  | 14<br>C  | 15<br>N  | 16<br>O  | 17<br>F  | Ne |          |
| 3 | 11<br>Na | 12<br>Mg |          |         |        |          |         |         |         |          |          | 13<br>Al | Si       | 15<br>P  | 16<br>S  | 17<br>Cl | Ar |          |
| 4 | 19<br>K  | 20<br>Ca | 21<br>Sc | 4<br>Ti | 5<br>V | 6<br>Cr  | 7<br>Mn | 8<br>Fe | 9<br>Co | 10<br>Ni | 11<br>Cu | 12<br>Zn | Ga       | Ge       | 33<br>As | 34<br>Se | Br | Kr       |
| 5 | Rb       | Sr       | Y        | Zr      | Nb     | 42<br>Mo | Tc      | Ru      | Rh      | Pd       | 47<br>Ag | 48<br>Cd | In       | Sn       | 51<br>Sb | Te       | I  | Xe       |
| 6 | Cs       | 56<br>Ba | La       | Hf      | Ta     | W        | Re      | Os      | Ir      | Pt       | 79<br>Au | 80<br>Hg | 81<br>Tl | 82<br>Pb | Bi       | Po       | At | Rn       |
| 7 | Fr       | 88<br>Ra | Ac       | Rf      | Db     | Sg       | Bh      | Hs      | Mt      | Ds       | Rg       | Cn       | Nh       | Fl       | Mc       | Lv       | Ts | Og       |
|   |          |          | 92<br>U  |         |        |          |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |    |          |

aus Wolkersdorfer 2021, verändert aus Gusek 2009;  
Gusek und Waples 2009

# PASSIVE GRUBENWASSERREINIGUNG

„Ein Wasserreinigungssystem, das natürlich verfügbare Energiequellen wie topografisches Gefälle, mikrobielle Stoffwechselenergie, Photosynthese und chemische Energie nutzt und regelmäßige, aber seltene Wartung benötigt, um über seine gesamte Lebensdauer erfolgreich zu arbeiten.“



# SEIT 18 JAHREN IN BETRIEB – LOWBER



Lowber passive Grubenwasserreinigung, Pennsylvania

## GRUBENWASSER AKTIV ODER PASSIV REINIGEN?



- Wasserqualität
- Verfügbarer Platz
- Zeit
- Wille es zu tun

# ... DIE JEWEILS ERSTEN IHRER ART



Mine #32/33, Bethlem Steel, Pennsylvania | Othfresen, Deutschland

# GLÜCKAUF UND DANKE FÜRS ZUHÖREN



La Houve, Frankreich

