

Resultate der Versuche mit verschiedenen Aktivkohle- Korngrössen zur Reduktion von Spurenstoffen im Grundwasser

IWB, 15. / 16. / 20. / 21. / 22.04.2026

Trinkwasserversorgung der Stadt Basel

Trinkwassernetz + Reservoirs / IWB

Lange Erlen / IWB

75'000 m³/Tag

Pumpwerk
Lange
Erlen

Lange
Erlen

Schnellfilter-
anlage

Rohwasser-
fassung

Basel

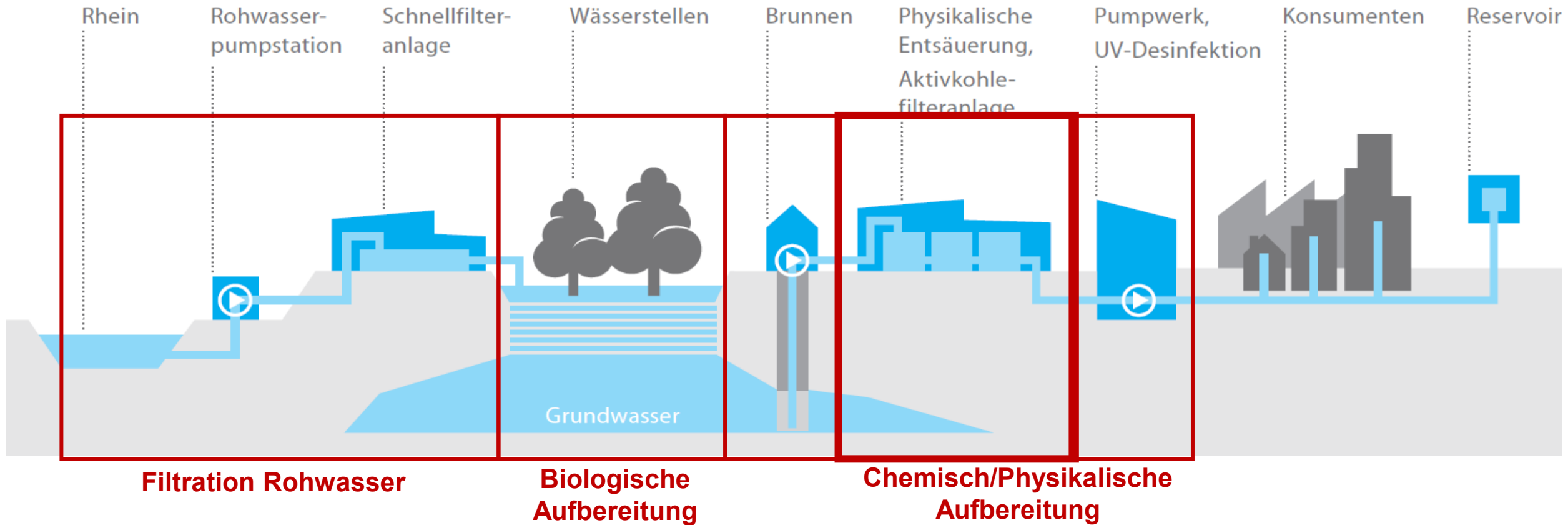
Zentrale
West

Hardwald / Hardwasser AG

75'000 m³/Tag

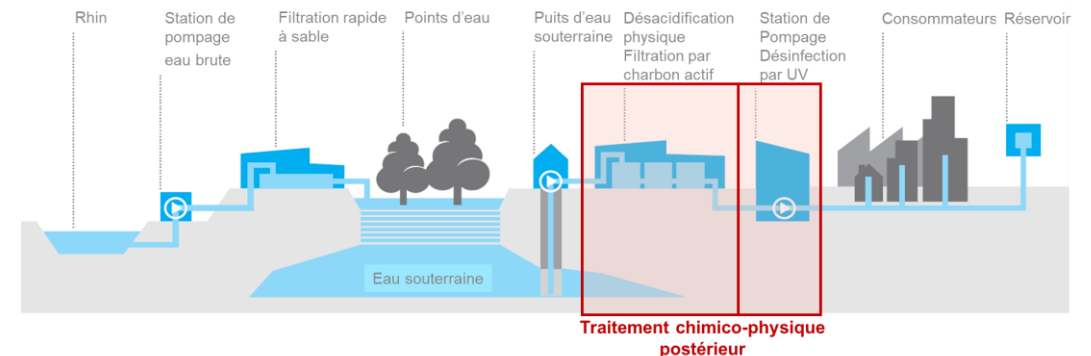
Hard

Heutige Aufbereitungsschritte

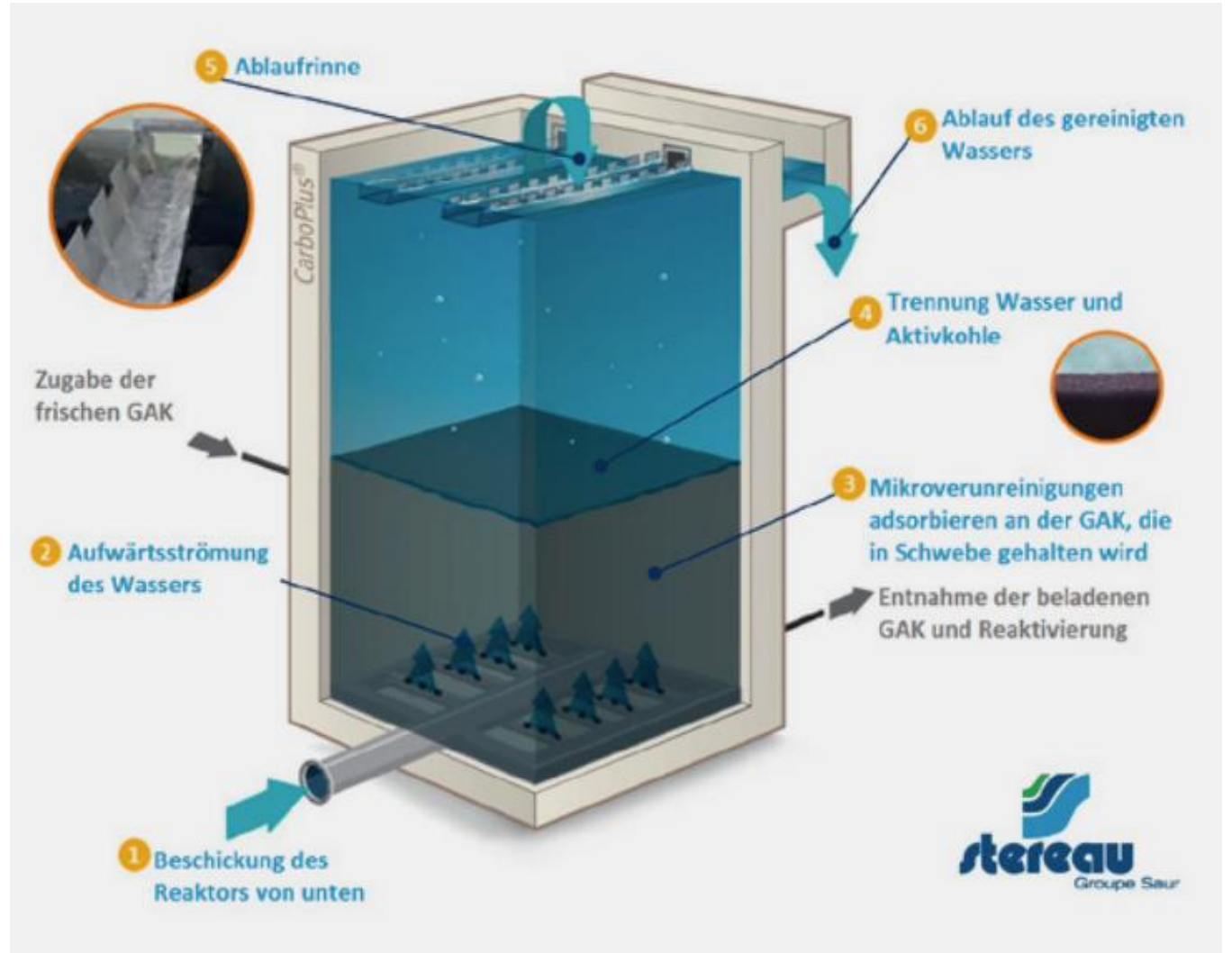
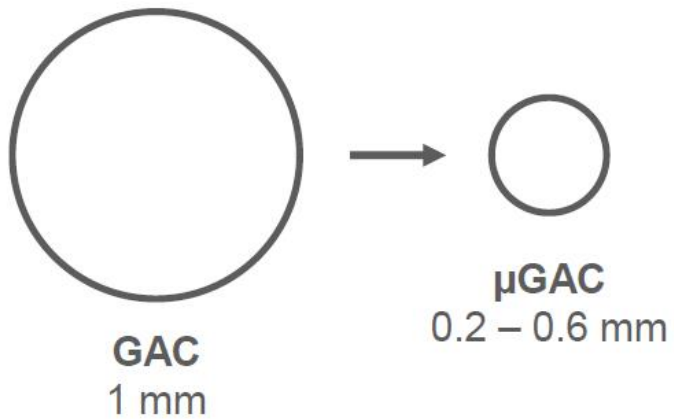


Verfahren Aktivkohle bestehend (V0)

- **Aktivkohle-Filteranlage** mit 3 Becken
 - 2.5 m Aktivkohle
 - Fläche pro Becken je 75 m²
 - Filtergeschwindigkeit 5 - 10 m/h
 - Durchfluss pro Becken 100 – 300 l/s
- Kohlewechsel alternierend nach jeweils **1.5 Jahren**
- **Ca. 14g GAK pro m³ Trinkwasser**
(70 m³/kgGAK)



V2: Verfahren CarboPlus



V2: Pilotierung Verfahren Carboplus

- Repräsentative Zuleitung analog grosstechnischem GAK-Festbettfilter
- Reaktor als Rohrleitung DN150 (Plexiglas)
- Nachgeschalteter GAK-Festbettfilter zum Rückhalt von Kohlestaub



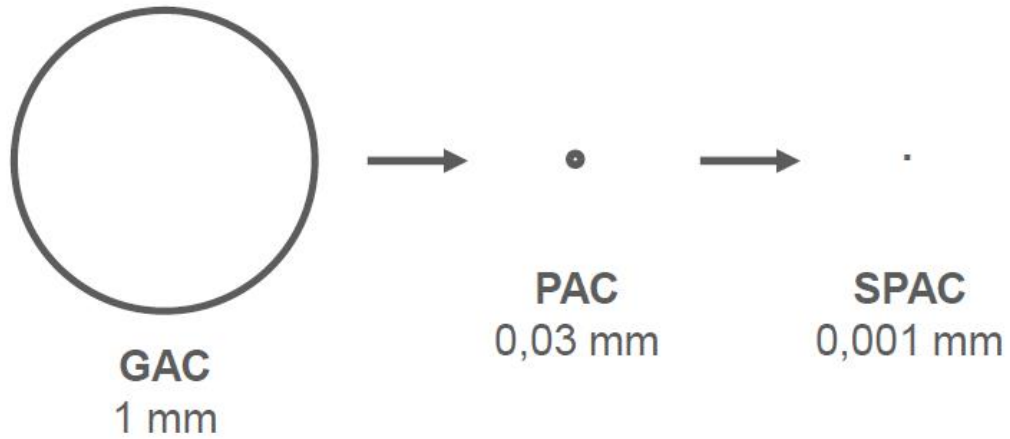
V2: Carboplus Eau de Paris



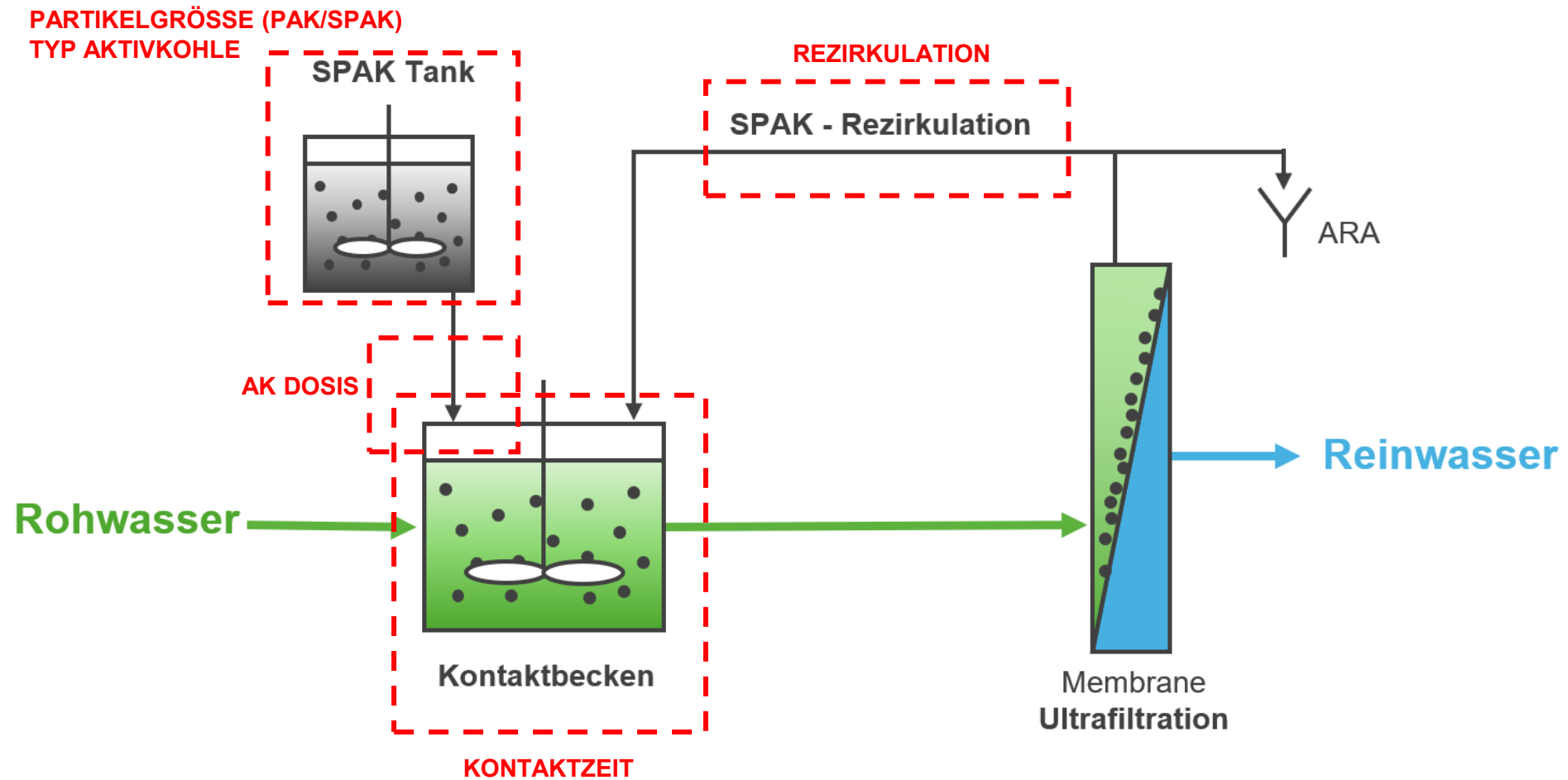
- 10 Becken
- Je 64 m², Höhe 5 m
- Kontaktzeit 30 Minuten
- Filtergeschwindigkeit 12 m/h
- Durchfluss 790 m³/h



V3: Verfahren SPAK-UF



V3: SPAK-UF - Optimierung



V3: Pilotierung Verfahren SPAK-UF



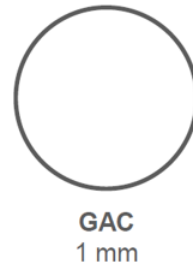
V3: SPAK-UF Worben



Fazit Pilotierung

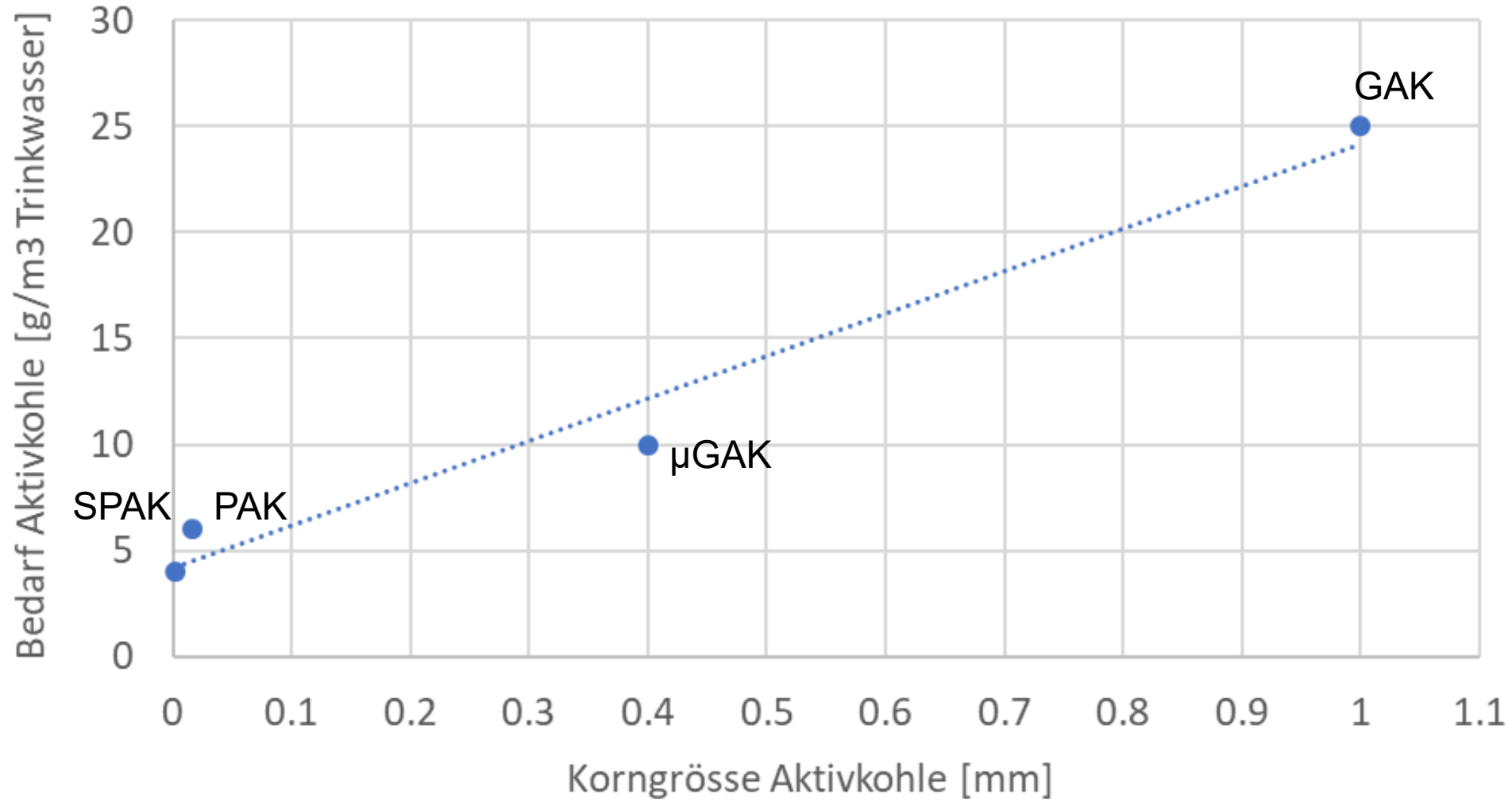
Um die gleiche Trinkwasserqualität bezüglich Spurenstoffe zu erreichen, braucht es unterschiedlich grosse Mengen Aktivkohle.

Hauptmerkmale der Verfahren:

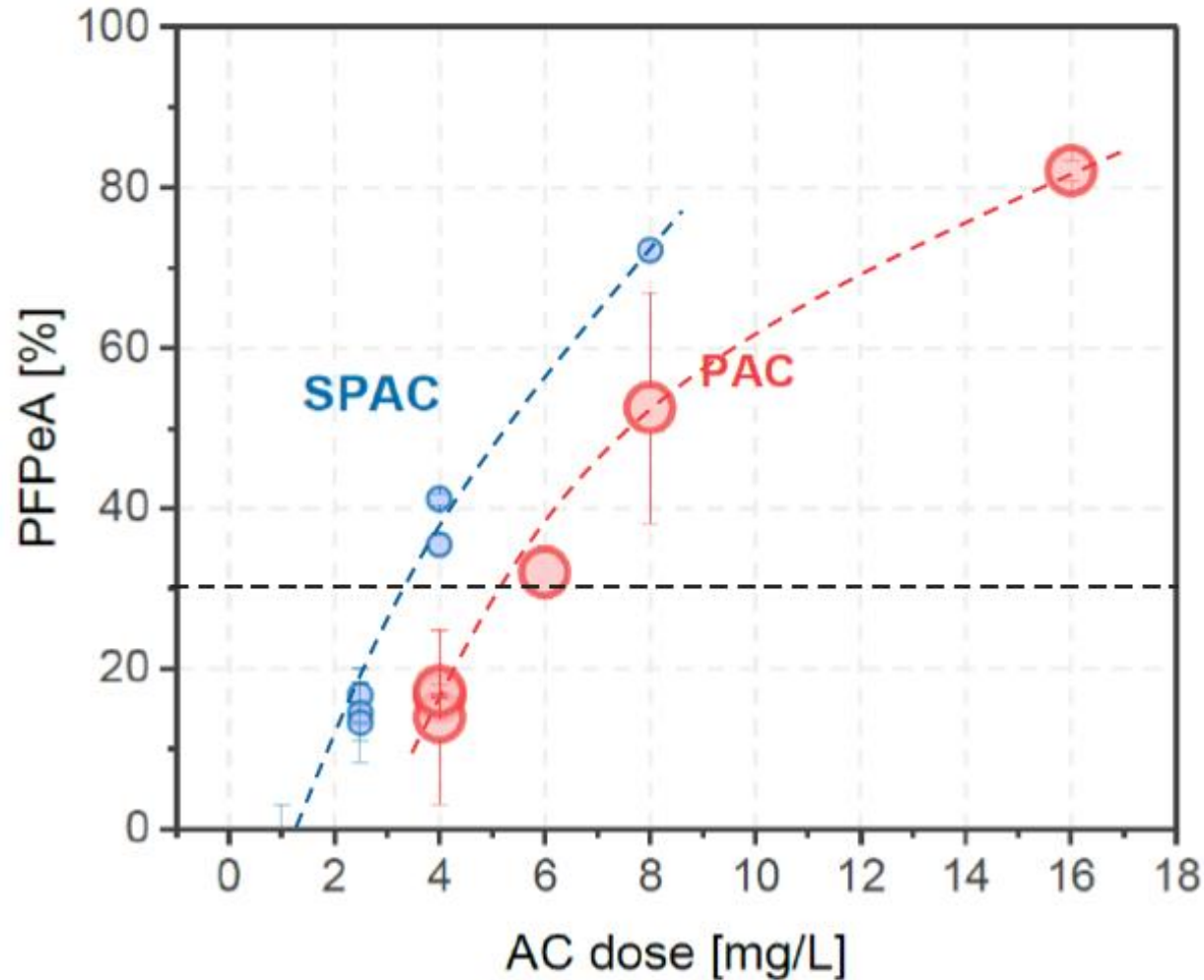


	V0/V1: GAK bestehend	V2: Carboplus	V3: SPAK-UF
Bedarf Aktivkohle pro m ³ Trinkwasser	14 g / 25g	10 g	4 g
Korngrösse AK	1.0 mm	0.4 mm	0.0015 mm
Adsorptionskinetik	langsam	schnell	sehr schnell
Reaktivierung AK	möglich	möglich	nicht möglich
Hydraulische Belastung	tief	hoch	hoch
Filter-Typ	Festbettfilter	Schwebebett	Ultrafiltration

Bedarf Aktivkohle vs. Korngrösse

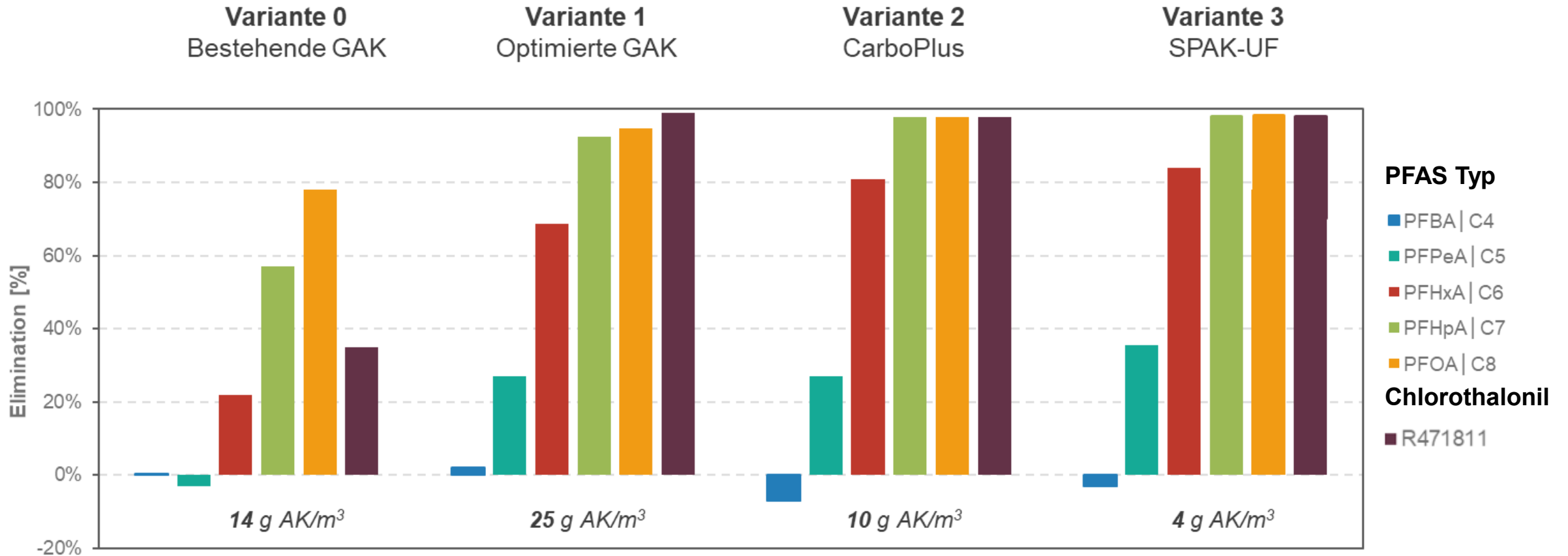


PAK vs. SPAK

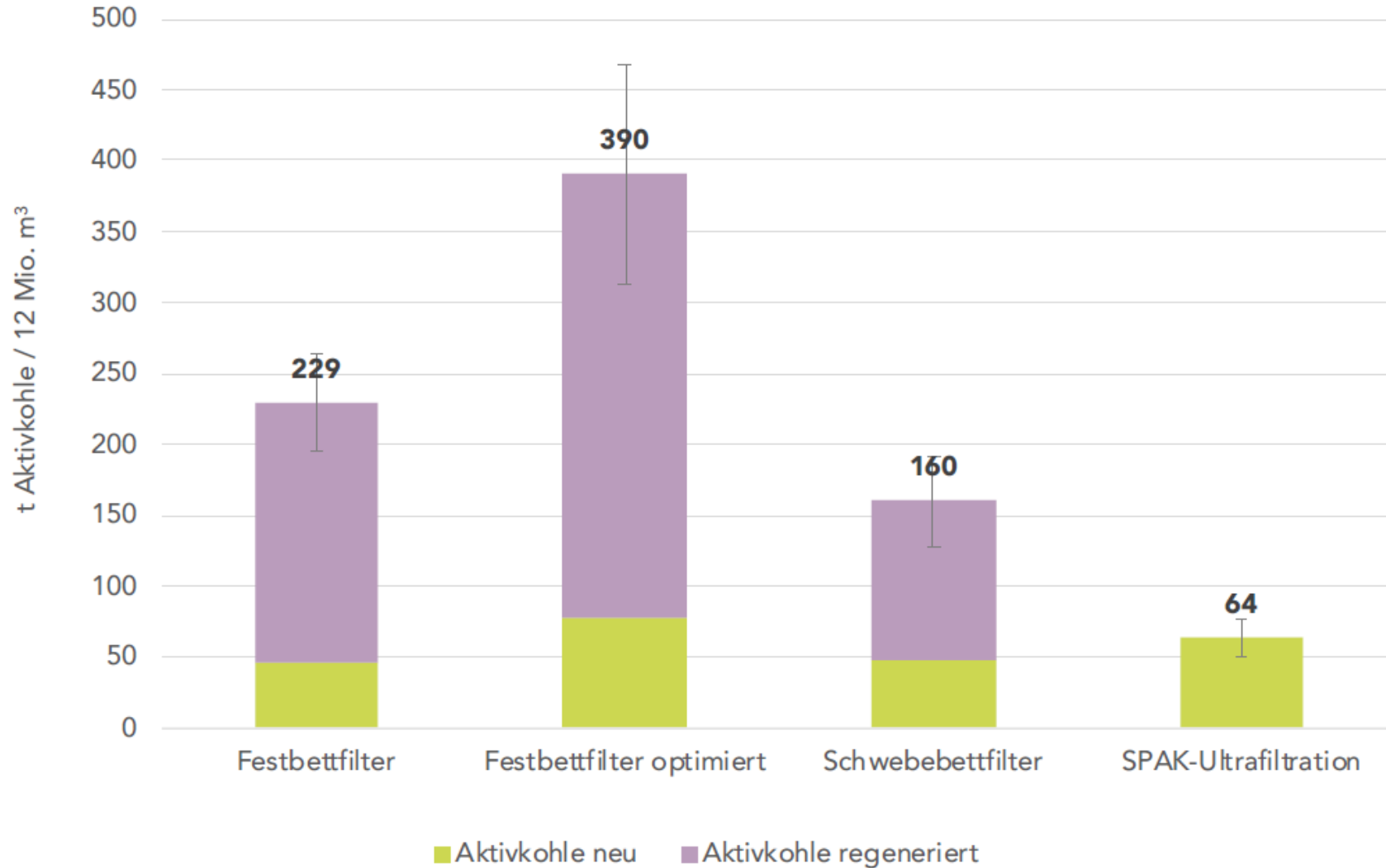


- PAK kann trocken gelagert werden
- SPAK muss vor Ort gemahlen werden
- Je nach Zielsubstanz wird im Vergleich zu SPAK 30% bis 100% mehr PAK benötigt
- PAK und SPAK können nicht reaktiviert werden

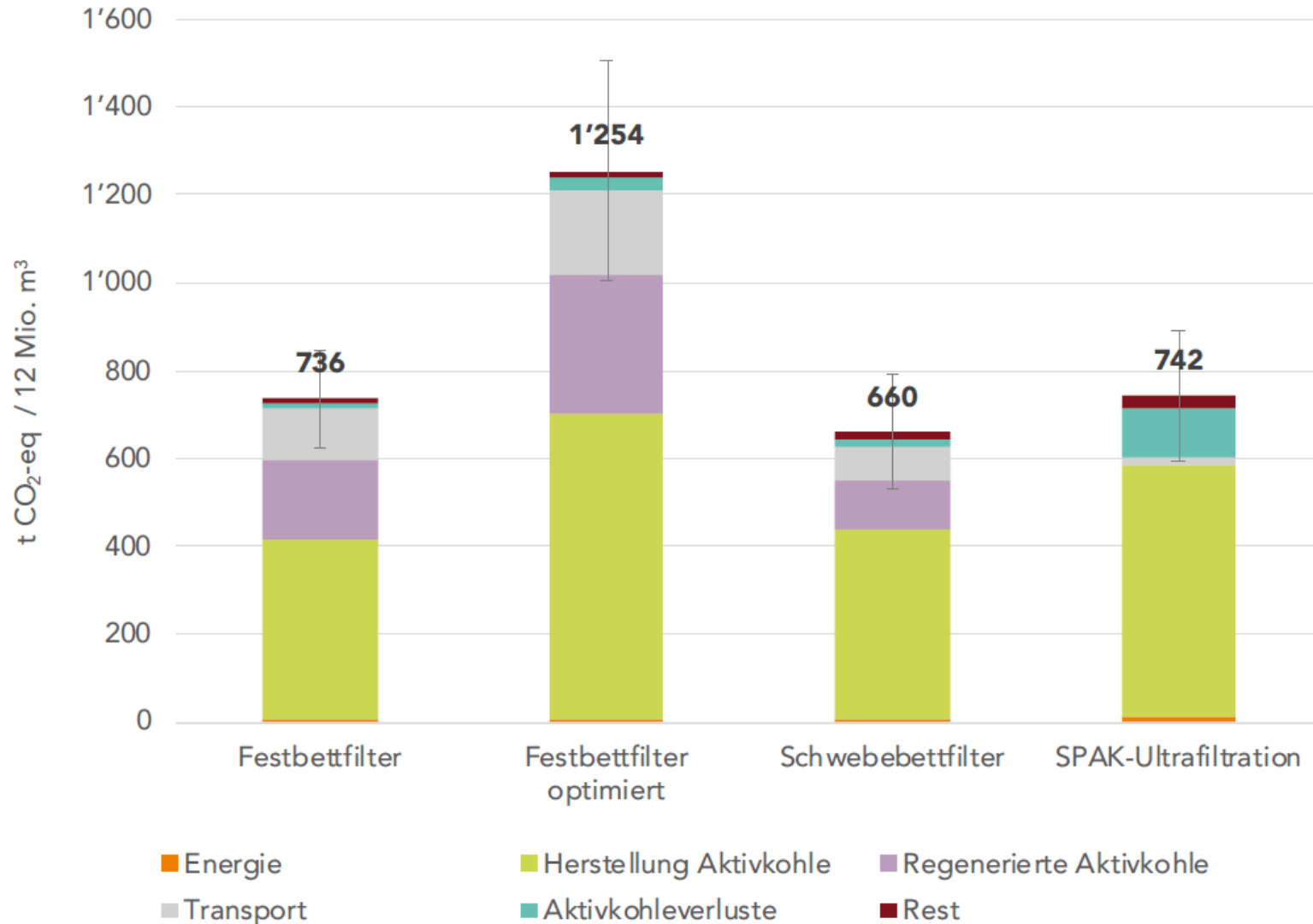
Reinigungsleistung V1-V3 vergleichbar



Jährlicher Bedarf Aktivkohle



Ökobilanz CO₂



Nutzwertanalyse: Vergleich der drei Verfahren nach den Zielen

- Tiefe Lebenszykluskosten -> Kostenschätzung nach DVGW-Richtlinie W618
- Optimale Randbedingungen für den Betrieb -> Erfahrungswerte Betreiber
- Minimale Auswirkungen auf die Umwelt -> Ökobilanz nach UBP und CO₂
- Reinigungsleistung -> Messdaten Pilotierung

Ziel	Gewicht	Variante Nr.			
		0	1	2	3
Tiefe Lebenszykluskosten LCC	25%	4.0	2.6	2.7	2.5
Optimale Randbedingungen für den Betrieb	19%	3.3	3.1	2.7	2.6
Minimale Auswirkungen auf die Umwelt	26%	3.7	1.9	3.8	3.4
Verbesserte Reinigungswirkung	30%	2.3	2.5	2.8	3.2
Summe	100%	3.3	2.5	3.0	3.0

Legende:

4 sehr gut
 3 gut
 2 schlecht
 1 sehr schlecht

Fokus PFAS-Entfernung: Grenzwerte PFAS

Schweiz (aktuell, seit 2017):

- 300 ng/l PFOS, PFHxS
- 500 ng/l PFOA

Schweiz (zukünftig):

- 100 ng/l PFAS20 (erwartet, Übernahme Grenzwert EU)
- 20 ng/l PFAS4 (erwartet, Übernahme Grenzwert EU)

EU (ab 2026):

- 100 ng/l PFAS20 (Σ perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren C4 bis C13)
- 500 ng/l Summe aller PFAS (Sobald Methode verfügbar)

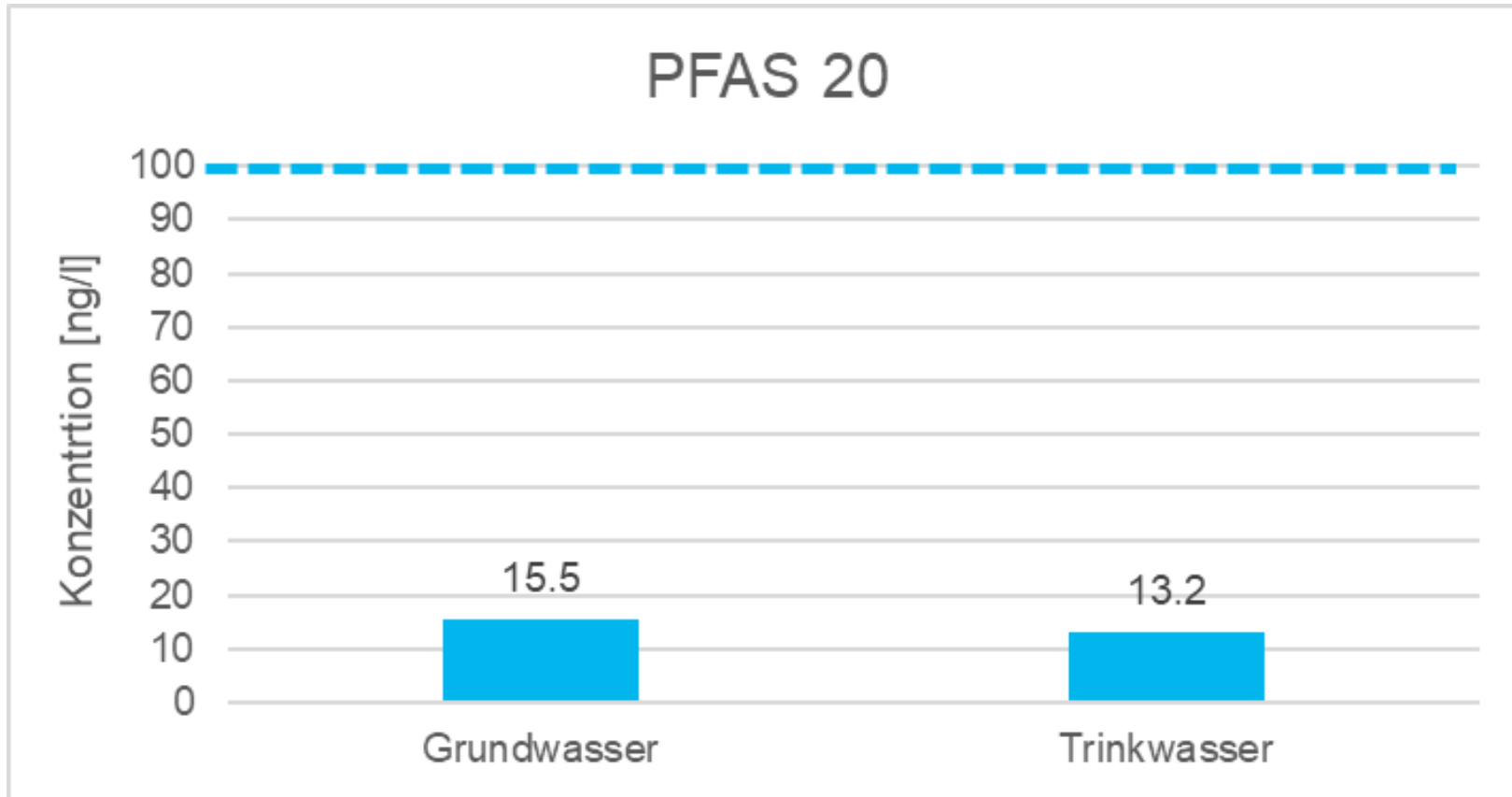
Deutschland (ab 2028):

- 20 ng/l PFAS4 (Σ PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS)

Dänemark (aktuell):

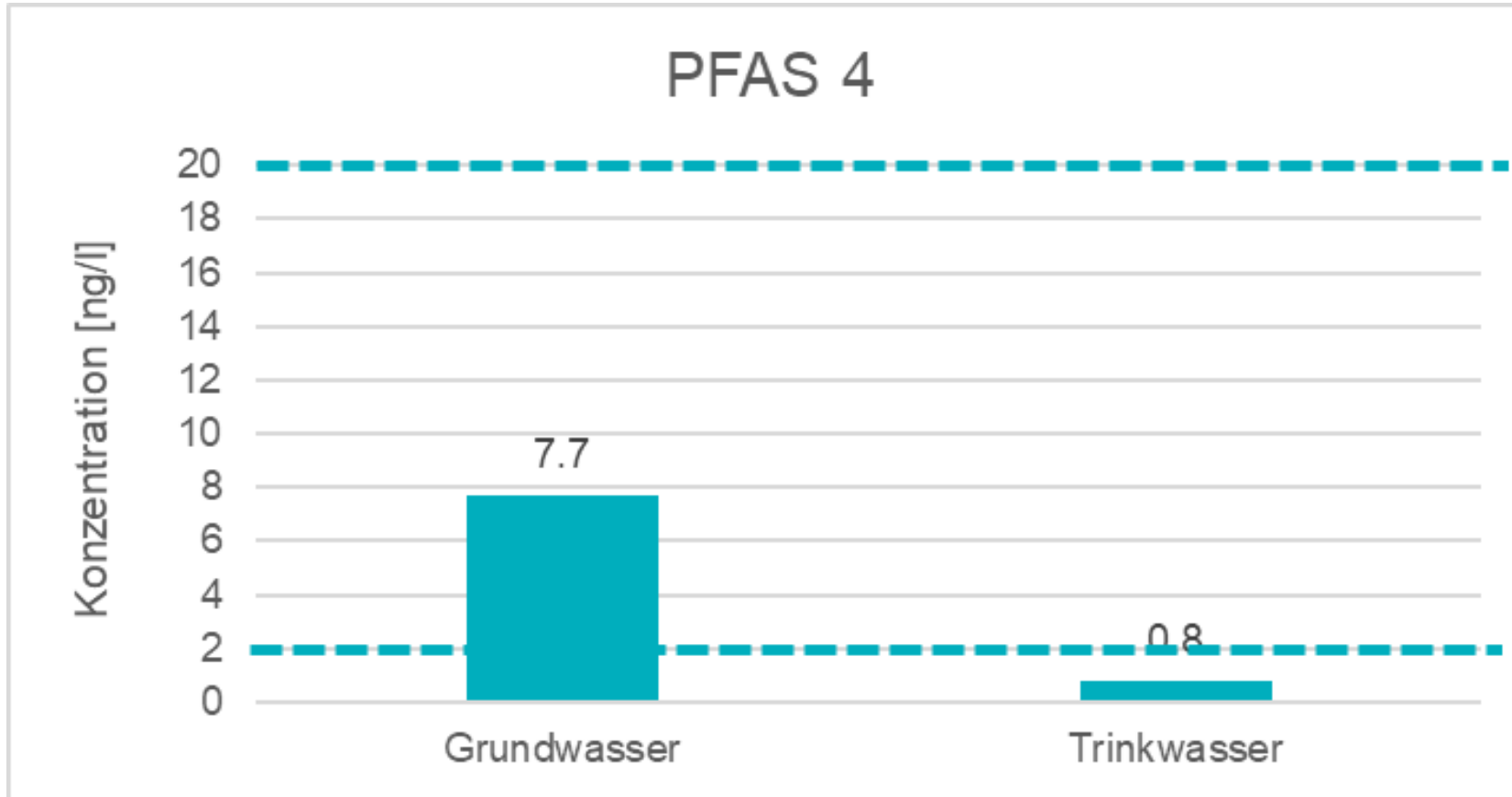
- 2 ng/l PFAS4 (Σ PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS)

PFAS 20 im Trinkwasser Basel



PFAS 20 < 100 ng/L

PFAS 4 im Trinkwasser Basel



PFAS 4 < 20 ng/L



PFAS 4 < 2 ng/L

Besten Dank für die Aufmerksamkeit

