

Aufbereitung von Filterspülabwasser

➤ Einsparmöglichkeiten: Trinkwasser, Abwasser, Wärme

Betriebswasser Typ 1: zur Wiederverwendung als Füllwasser

Betriebswasser Typ 2: zur Reinigung und Bewässerung

Betriebswasser Typ 3: zur Direkteinleitung in Oberflächenwasser

➤ erstmals 1997 in Schwimmbädern, heute ca. 150 Anlagen

➤ DIN-Entwurf vor (DIN 19645) liegt seit 2005 vor

Forderungen an Betriebswasser Typ 1:

mikrobiologische Kriterien:
Trinkwasseranforderungen

chemische Kriterien

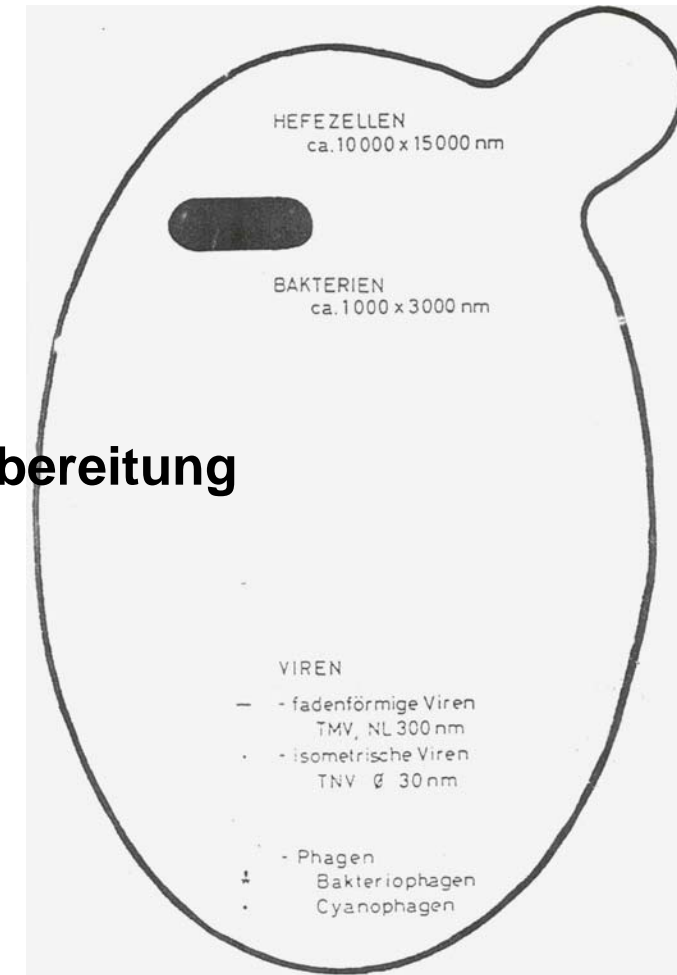
Bromat, Chlorat
THM, AOX, Ammonium,
Eisen, Mangan,
freies/geb. Chlor



nur 80 % des Füllwassers darf durch Betriebswasser ersetzt werden

Anforderungen an die Aufbereitungstechnik

- Vorbehandlung zur Feststoffabtrennung:
Siebung, Flockung oder Sedimentation
- Partikelentfernung:
Ultrafiltration oder Mikrofiltration
- Rückhalt von Bakterien, Parasiten und Viren:
 1. Barriere: Membranfilter (Virenrückhalt 7 Log-Stufen)
 2. Barriere: Desinfektion entsprechend Trinkwasseraufbereitung
- Entfernung von gelösten organischen Verbindungen:
Aktivkohlefiltration (Kornkohle oder Pulverkohle)
- Entfernung von Salzen/DOC/Teilentsalzung:
Umkehrosmose oder Nanofiltration
- Erhöhung Säurekapazität (falls erforderlich):
Marmorkiesreaktor oder Natriumbicarbonat-Dosierung



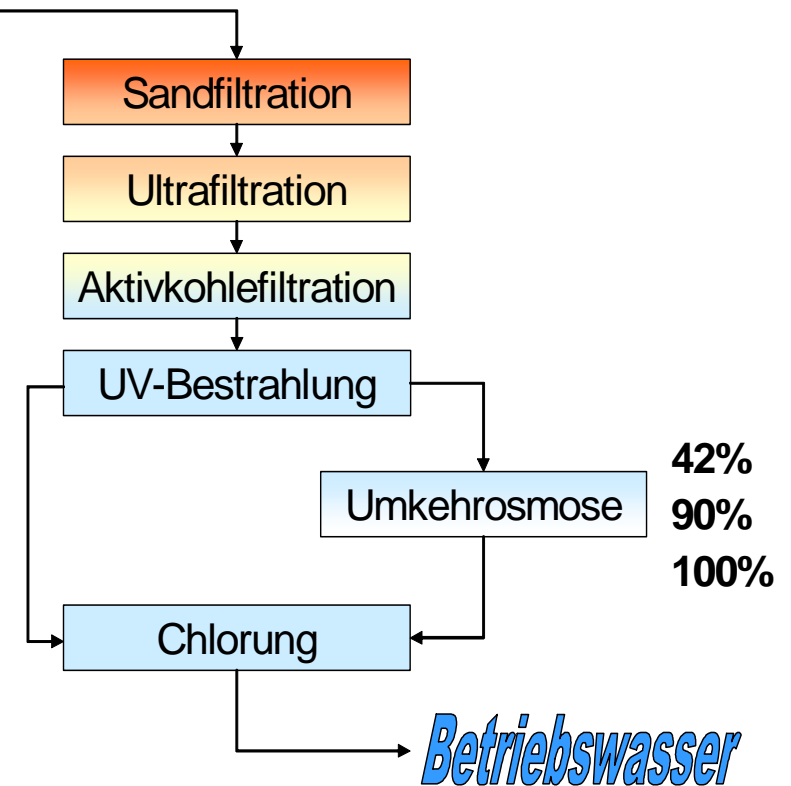
Aufbereitungsanlage Agrippabad Köln

Verfahrenskombination nach
DIN 19645 für Typ 1

A	B
Vorbehandlung	Vorbehandlung
Ultrafiltration	Pulveraktivkohle
Kornaktivkohle	Ultrafiltration
Umkehrosmose/ Nanofiltration	Umkehrosmose/ Nanofiltration
Chlorung/UV	Chlorung/UV



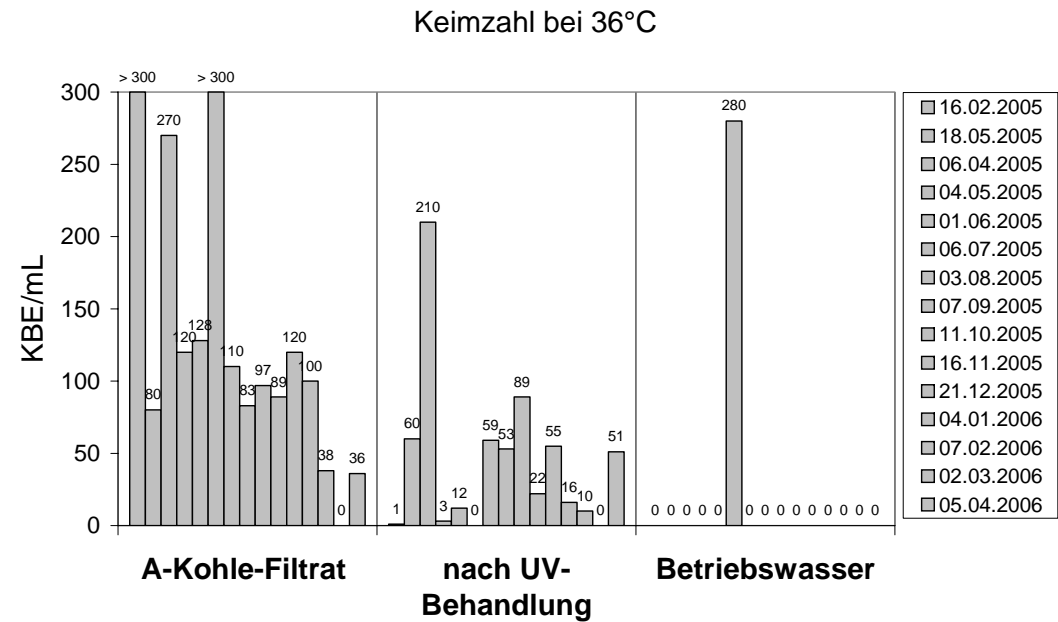
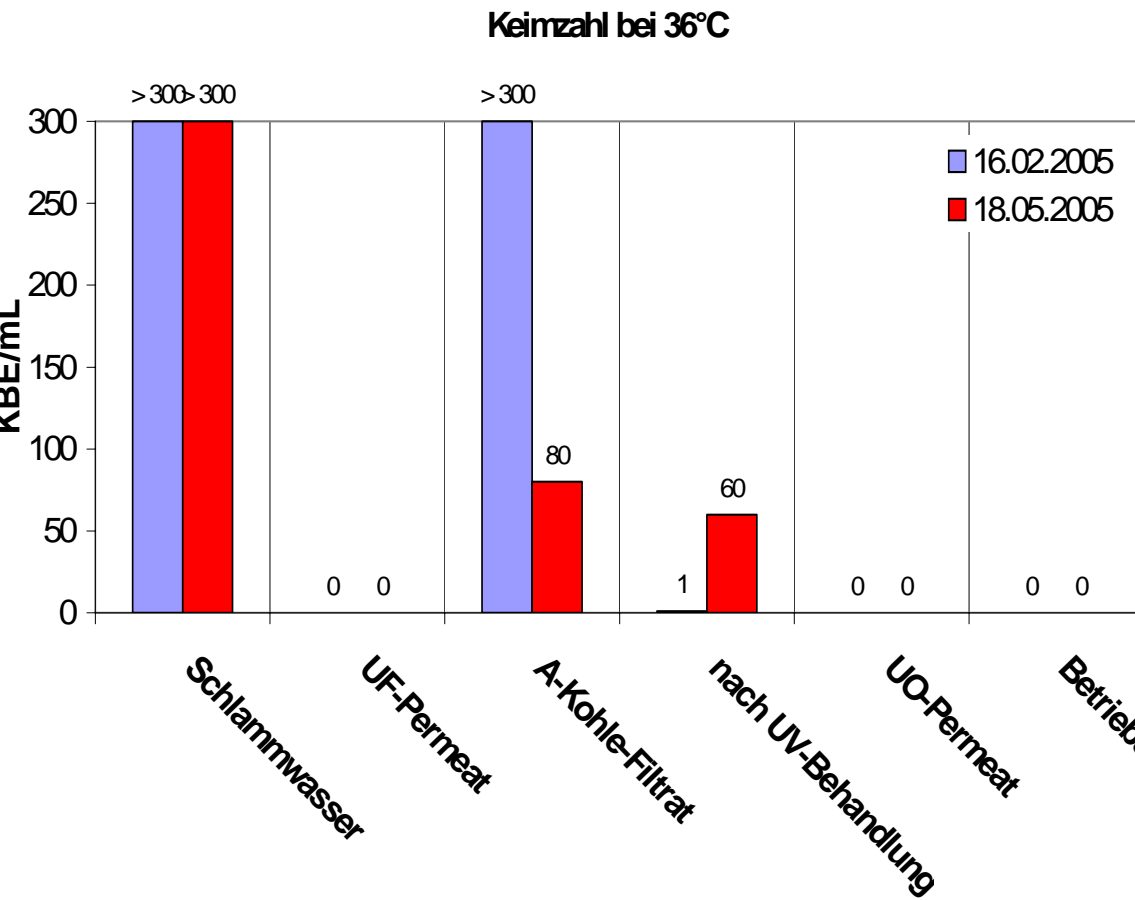
Filterspülabwasser



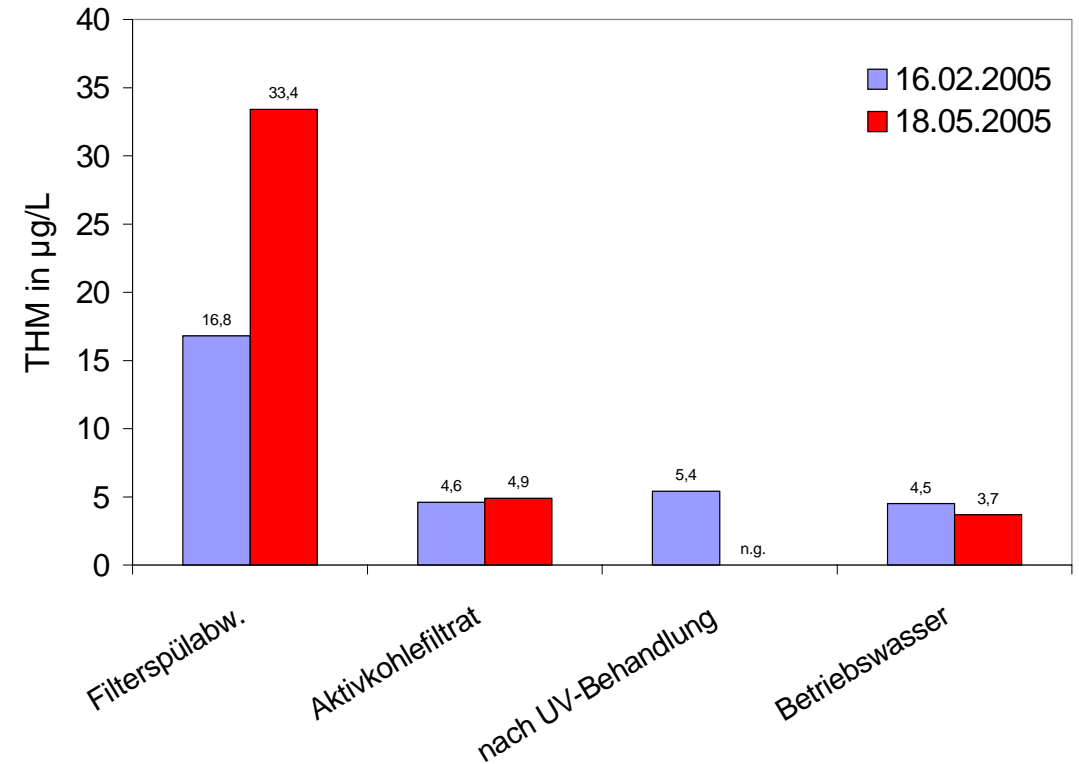
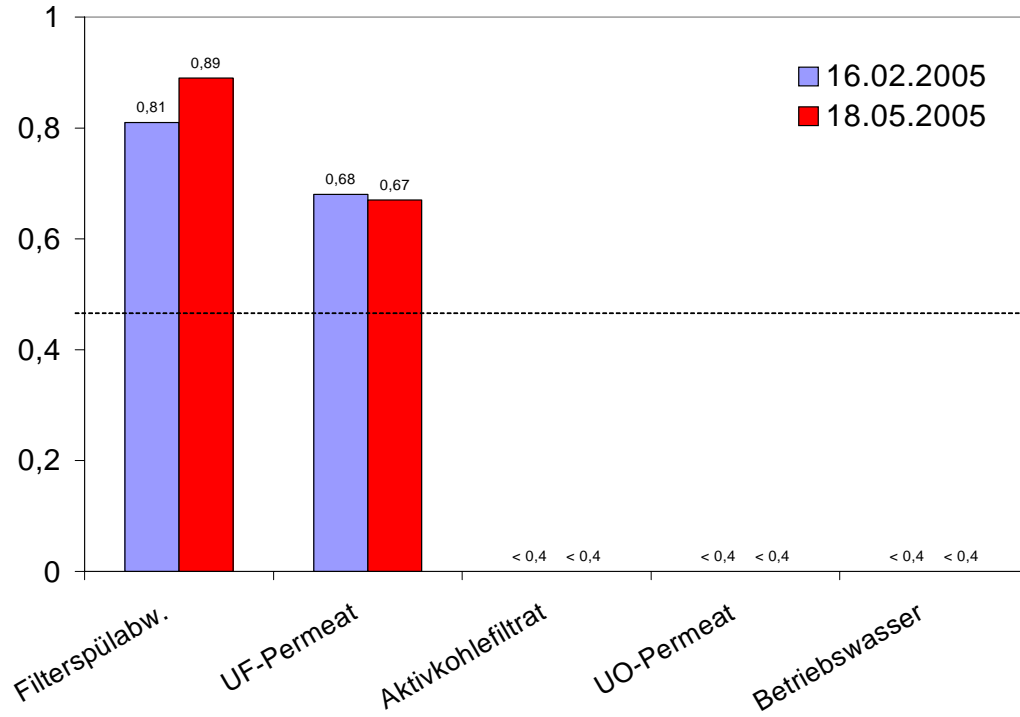
Betriebsprüfungen bei unterschiedlichen Teilströmen UO

- 42 % UO: 16.02.05
- 90 % UO: 18.05.05
- 100 % UO: monatliche Überwachung des Betriebswassers

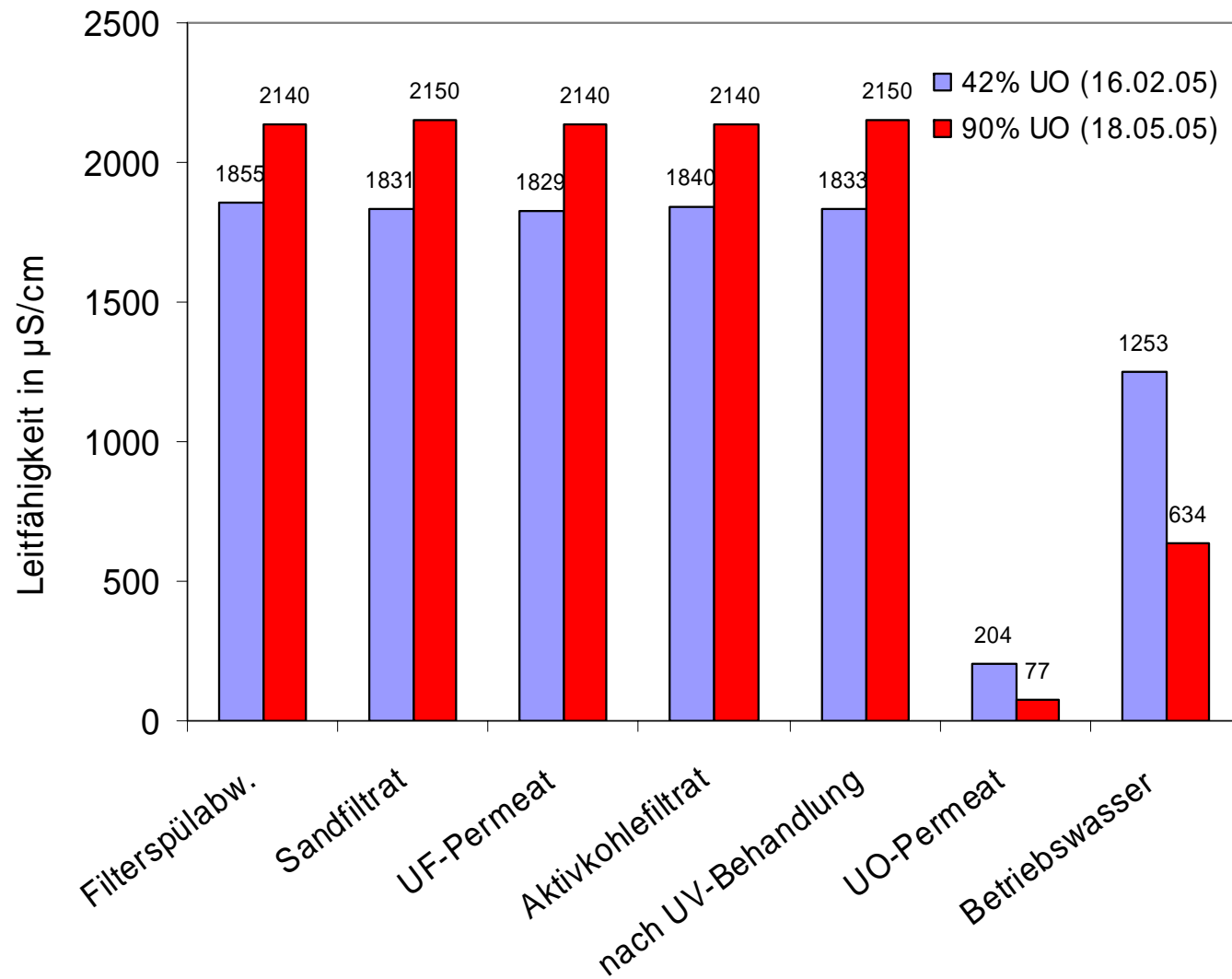
Entfernung von Mikroorganismen durch Filtration



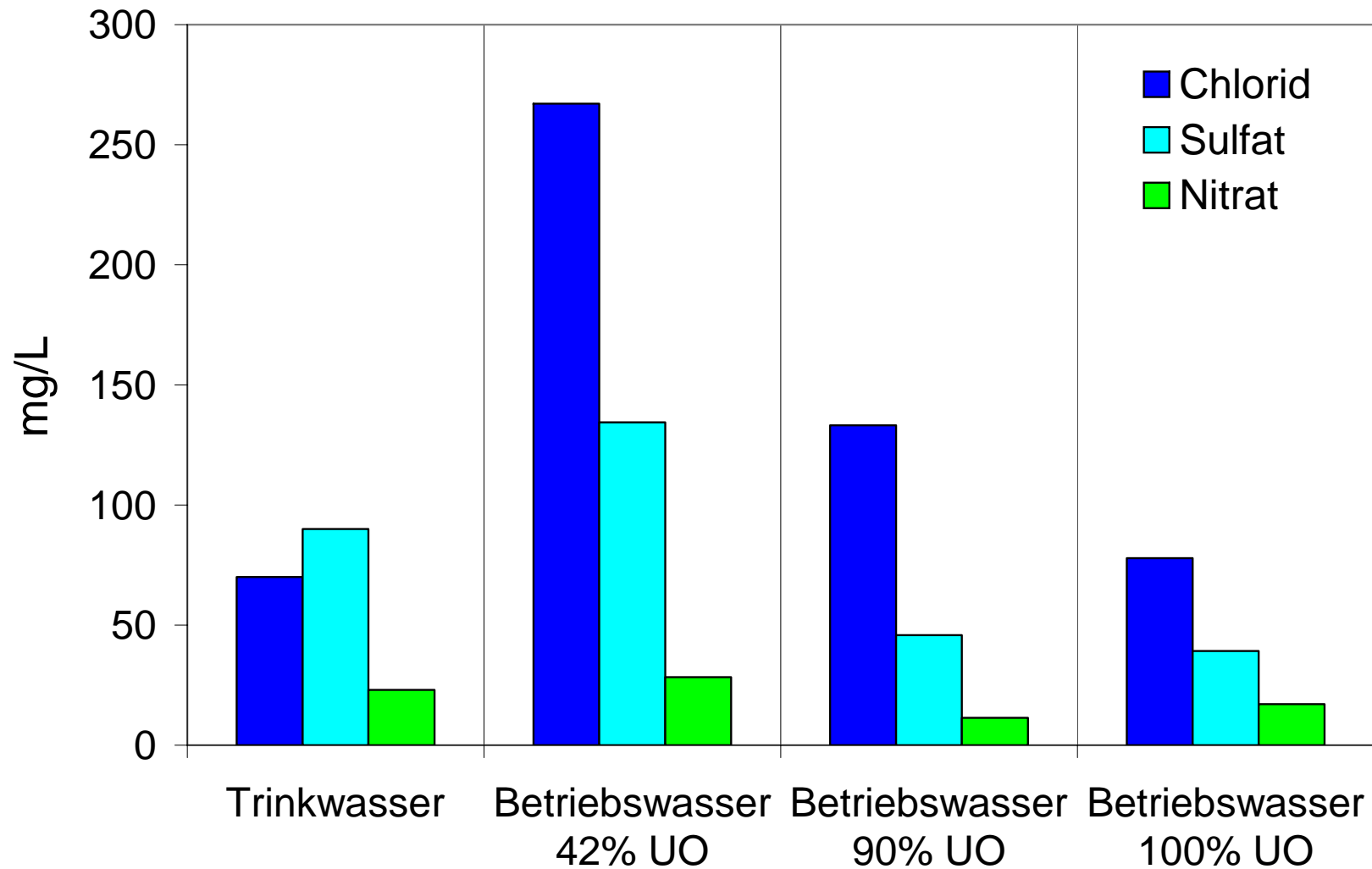
Entfernung von gelösten organischen Verbindungen durch Aktivkohlefiltration



Entfernung von Salzen durch Umkehrosmose

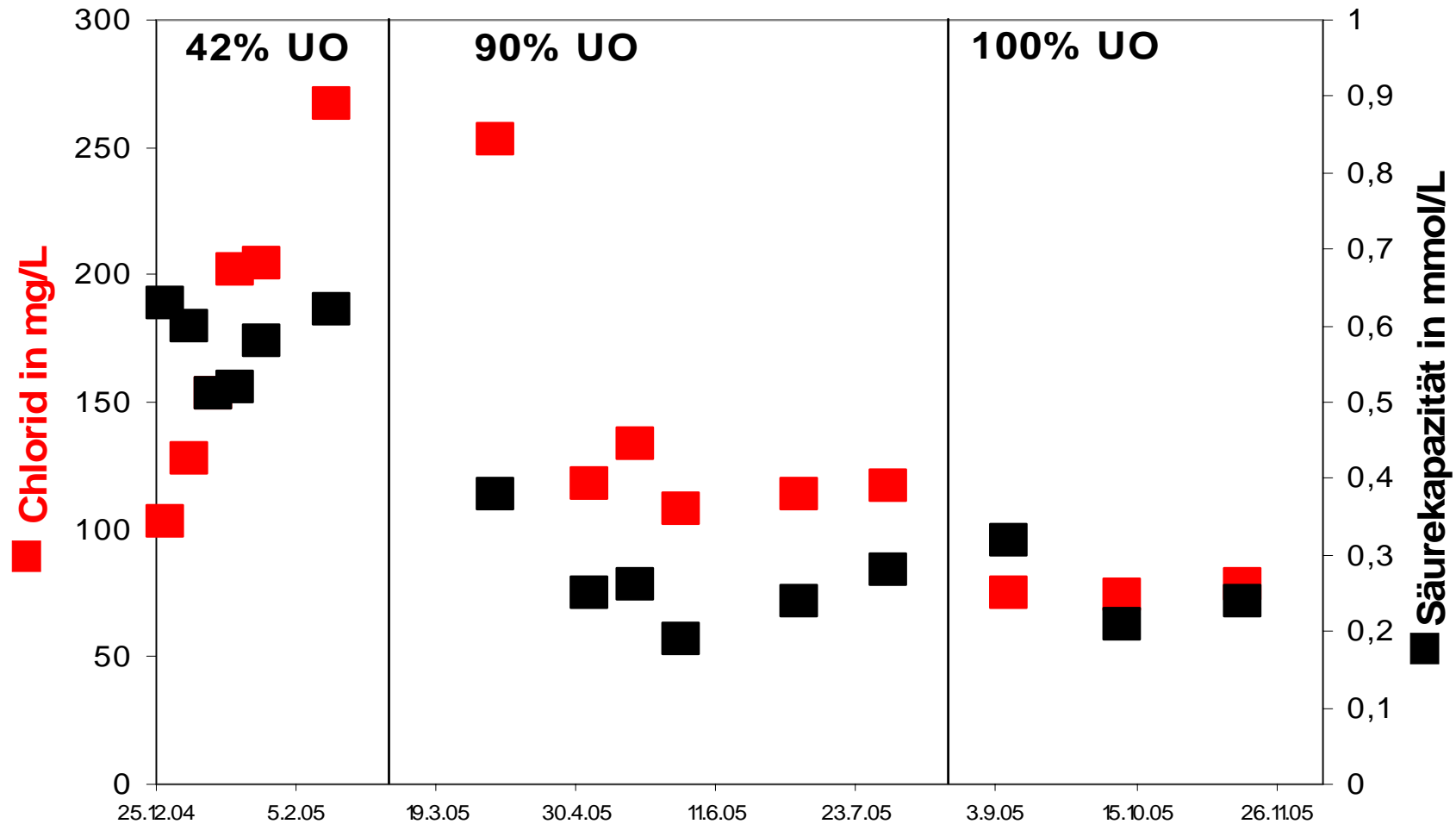


Salzkonzentration im Betriebswasser



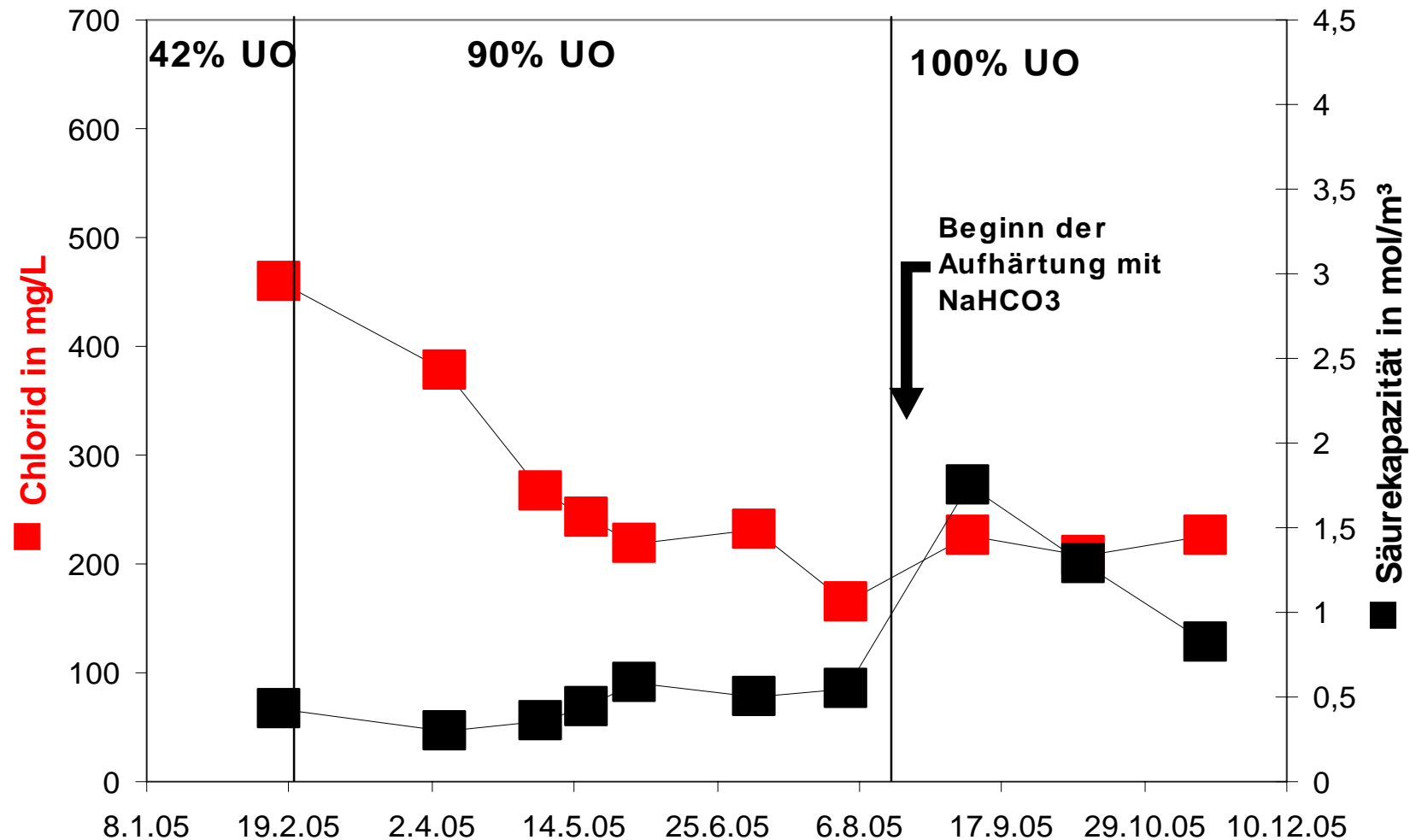
Folgen des größeren UO-Anteils:

Säurekapazität und Salzkonzentration im Betriebswasser



Auswirkungen auf die Beckenwasserqualität

Schwimmerbecken (Sauna): Kreislauf 3



Resumee

- **hygienische Anforderungen an das Betriebswasser wurden erreicht**
- **Geringer UO-Anteil führte zur Aufsalzung des Beckenwassers**
- **Höherer UO-Anteil führte zur Absenkung der Säurekapazität im Beckenwasser: Aufhärtung erforderlich**
- **Zugabe von Natriumhydrogencarbonat z.Z. noch manuell, Optimierung erforderlich, evtl. Marmorkies**

