
Können PFAS und ähnliche Substanzen mit einer Osmoseanlage herausgefiltert werden?

Ja, **PFAS (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen)** können mit einer **Umkehrosmoseanlage (RO)** herausgefiltert werden. Umkehrosmose ist eine der effektivsten Methoden zur Entfernung von PFAS aus dem Wasser, da sie selbst kleinste Partikel und Moleküle zurückhalten kann. Hier sind die Details:

Wie funktioniert die Entfernung von PFAS mit RO?

- **Porengröße der Membran:**
 - Die Poren einer RO-Membran haben eine Größe von etwa **0,0001 Mikrometern**. Das ist deutlich kleiner als die Molekülgröße der meisten PFAS (typisch **0,001–0,005 Mikrometer**), was bedeutet, dass PFAS-Moleküle nicht durch die Membran gelangen können.
- **Mechanismus:**
 - Die RO-Membran lässt nur Wassermoleküle hindurch und blockiert gelöste Substanzen wie PFAS, Schwermetalle, Salze, und organische Schadstoffe.
 - PFAS-Moleküle werden im Abwasserstrom (Konzentrat) zurückgehalten.
- **Effizienz:**
 - Studien zeigen, dass RO-Systeme in der Lage sind, **90–99% der PFAS** (einschließlich langer Ketten wie PFOA und PFOS sowie kürzerer Ketten) aus dem Wasser zu entfernen.

Vorteile der Umkehrosmose für PFAS-Entfernung

1. **Hohe Filtrationsrate:**
 - Entfernt sowohl langkettige (z. B. PFOA, PFOS) als auch kürzerkettige PFAS, die oft schwerer zu filtern sind.
2. **Multifunktionalität:**
 - Neben PFAS werden auch andere Schadstoffe wie Nitrate, Schwermetalle, Mikroplastik und Bakterien entfernt.
3. **Weit verbreitet und erprobt:**
 - RO-Systeme sind gut etabliert und haben sich als zuverlässige Technologie für die Wasseraufbereitung bewährt.

Einschränkungen

1. Abwasserproduktion:

- RO-Systeme erzeugen einen Abwasserstrom, der die konzentrierten PFAS enthält. Die Entsorgung dieses Konzentrats muss sorgfältig erfolgen, um Umweltkontamination zu vermeiden.

2. Nicht 100% effizient bei sehr niedrigen Konzentrationen:

- In extrem niedrigen Konzentrationen (< 1 ppt) können kleine Mengen von PFAS möglicherweise durch die Membran gelangen. Die Effizienz ist jedoch in den meisten Fällen ausreichend für die Trinkwasseraufbereitung.

3. Kosten und Wartung:

- RO-Systeme sind teurer in der Anschaffung und im Betrieb (hoher Druck erforderlich, regelmäßiger Membranaustausch).

4. Membran-Fouling:

- Fette, Öle oder andere organische Stoffe im Wasser können die RO-Membran verschmutzen und ihre Effizienz reduzieren.

Vergleich mit anderen Methoden

• Aktivkohlefilter:

- Aktivkohle kann ebenfalls PFAS entfernen, ist jedoch bei kürzerkettigen PFAS weniger effizient.
- Aktivkohle ist oft eine kostengünstigere Lösung, aber nicht so zuverlässig wie RO.

• Ionenaustausch:

- Ionenaustauscharze sind speziell für PFAS-Entfernung optimiert und können in Kombination mit RO eingesetzt werden.

• Advanced Oxidation Processes (AOPs):

- Zerstören PFAS chemisch, sind aber in der Regel teuer und erfordern spezialisierte Ausrüstung.

Fazit

Umkehrosmose ist eine der effektivsten Methoden, um **PFAS aus dem Wasser zu entfernen**, und kann bis zu **99% der PFAS** filtern. Für optimale Ergebnisse kann ein RO-System mit anderen Technologien (z. B. Aktivkohle oder Ionenaustausch) kombiniert werden, insbesondere wenn hohe PFAS-Konzentrationen im Wasser vorliegen. Es ist jedoch wichtig, die ordnungsgemäße Entsorgung des Abwasserstroms sicherzustellen, um eine weitere Umweltbelastung zu vermeiden.