

Autor	Sebastian Hölzlwimmer
Projektpartner	COPLAN AG
Datum	10.01.2018
Creative Commons License (https://de.wikipedia.org/wiki/Creative Commons Abschnitt „Die aktuellen Lizenzen“. Entsprechende Symbole rechts eintragen. Mein Vorschlag: Namensnennung, nicht kommerziell, Weitergabe unter gleichen Bedingungen. So können Lehrkräfte die Texte und Bilder im Unterricht, auch verändert, einsetzen.	 by-nc-sa

Betriebs- und Anlagensicherheit, sowie Energie und Ökologie von innovativen Wasseraufbereitungsverfahren

In vielen Fällen muss Wasser vor der weiteren Verwendung erst aufbereitet werden. Bisher kommen dazu in den meisten Fällen rein technische Verfahren zum Einsatz. Herkömmliche technische Aufbereitungsverfahren bringen dabei aber zum Beispiel hinsichtlich der Sicherheit des Prozesses, sowie in energetischer und ökologischer Hinsicht, einige Nachteile mit sich. In Zukunft möchte man daher darauf hinarbeiten diese Probleme zu umgehen. Lösungsansätze dafür können zum Beispiel „Low Tech“-Multibarrierenverfahren sein, die weitestgehend auf rein technische Prozesse verzichten und diese durch eher natürliche Verfahren ersetzen.

Betriebs- und Anlagensicherheit von Multibarrieren-Aufbereitungsprozessen

Herkömmliche Trinkwasseraufbereitungsverfahren sind in der Regel komplexe Systeme aus verschiedenen hochtechnischen Aggregaten (siehe dazu Abbildung 1). Sie zielen auf eine kurzfristige, intensive und effiziente Behandlung ab. Die Aufenthaltszeit des Wassers in diesen Anlagen ist kurz, die Störanfälligkeit damit entsprechend hoch. Bei dem Auftreten einer Störung, bleibt darüber hinaus nur wenig Zeit hierauf zu reagieren. Weiter sind die einzelnen Behandlungsschritte sukzessive aufeinander aufgebaut. Der Ausfall eines Prozesses (Barriere), wie zum Beispiel einer Filtration, führt so zu einem unmittelbaren, kurzfristigen Versagen des gesamten Behandlungssystems. Die Überwachung dieser Verfahren ist damit sehr aufwendig, da auf jede Veränderung zeitnah reagiert werden muss.

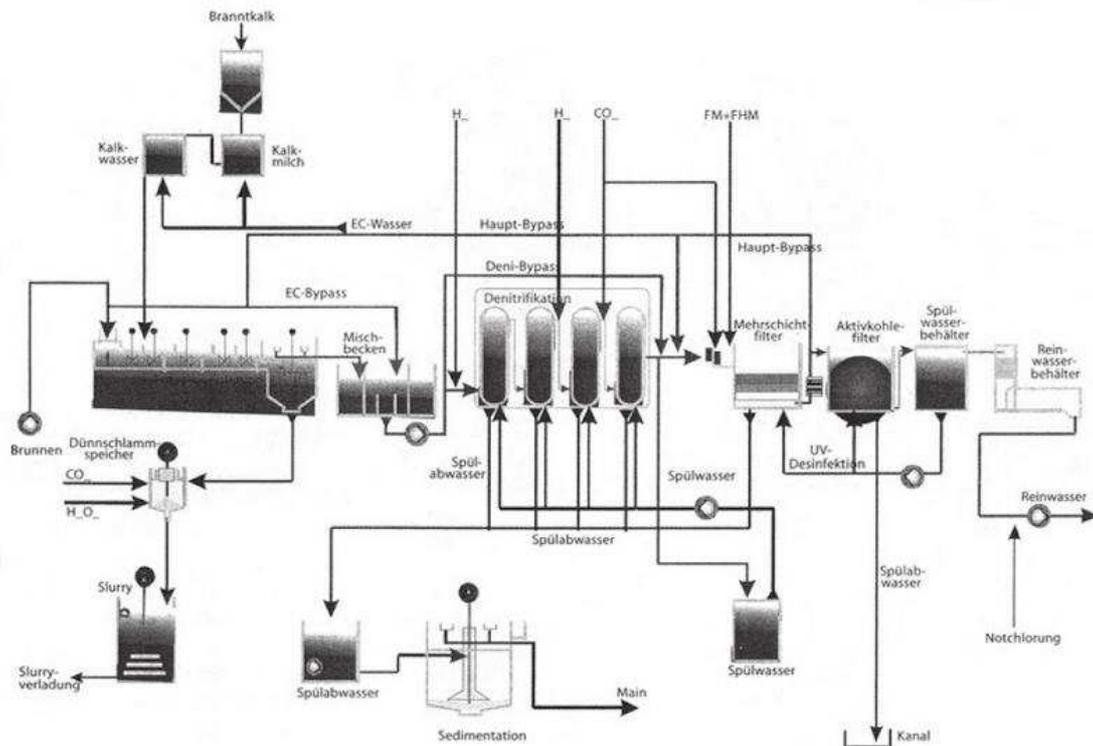


Abbildung 1: Schema einer konventionellen Aufbereitung für Trinkwasser (Mutschmann, Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 2007)



Abbildung 2: Druckfilteranlagen und Mikrosiebe zur Wasseraufbereitung (Mutschmann, Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, 2007)

Demgegenüber sind naturnahe Behandlungsverfahren mit multiplen Barrieren und vergleichsweise hohen Aufenthaltszeiten des Wassers, eher extensiv angelegt. Die Barrieren sind von unterschiedlicher Natur und damit sehr robust (d.h. sie beruhen auf verschiedenen Entfernungsmechanismen), so dass sich gegebenenfalls Störungen einer Verfahrensstufe nicht auf die nachgeschalteten Prozesse auswirken. Zur Anwendung kommen hier z.B. Becken mit Filterkies, in

denen unter anderem durch Adsorption, biologischen Abbau und katalytische Reaktionen gleich verschiedene Reinigungsvorgänge etabliert sind. Gestützt werden diese Verfahren zusätzlich durch verschiedene variable Behandlungsschritte die nicht zwangsläufig aufeinander aufbauen. Da der Ausfall einer Barriere so nicht zum Versagen des gesamten Behandlungssystems führt, können an die Überwachung geringere Anforderungen gestellt werden. Durch die längere Verweilzeit des Wassers im Gesamtsystem, bleiben bei Störungen darüber hinaus auch längere Reaktionszeiten. Das gesamte System ist dadurch sicherer. Auch können hierdurch an die Ausbildung des Bedienpersonals geringere Anforderungen gestellt werden, da keine besondere Notwendigkeit in der Sensibilisierung einer schnellen Reaktion auf Störungen besteht.

Energie und Ökologie von Multibarrieren-Aufbereitungsprozessen

Herkömmliche Verfahren sind mit einer umfangreichen Ausstattung an Technik, wie Pumpen, Kompressoren, Rührwerken usw. verbunden. All diese Komponenten bringen einen hohen Energieverbrauch mit sich. Zusätzlich benötigen konventionelle Aufbereitungstechnologien, wie zum Beispiel eine Membran, hohe Betriebsdrücke um einen ausreichenden Durchsatz zu gewährleisten.



Abbildung 3: CO₂-Fußabdruck (Quelle: www.opencart.org, Stand: 10.01.2018)

Die Erzeugung dieser Drücke ist ebenfalls mit einem hohen Energieeinsatz verbunden. Darüber hinaus orientiert sich der Energiebedarf herkömmlicher Verfahren unmittelbar am Anlagendurchsatz. Energie muss also diesem entsprechend zur Verfügung gestellt werden. Naturnahe Verfahren benötigen demgegenüber, unter anderem wegen einer deutlich geringeren Ausstattung an Technik und nicht zuletzt aufgrund geringer Fließgeschwindigkeiten, nur einen geringen Energieeinsatz. Auch können Verfahren mit entsprechend hoher Verweilzeit des Wassers innerhalb der Anlage, deutlich besser mit diskontinuierlich anfallender Energie (Photovoltaik, Windenergie) und ohne notwendige Energiespeicherung betrieben werden. Der CO₂ Fußabdruck fällt hier also deutlich geringer aus.

Neben einem vergleichsweise hohen Energiebedarf, kann bei herkömmlichen Verfahren ein hoher Aufwand an Einsatzstoffen (Chemikalien) zur Aufbereitung des Wassers nötig sein. Auch fallen bei einigen Prozessen Reststoffe an, die entsorgt oder verwertet werden müssen und dadurch eine Umweltbelastung darstellen. Bei naturnahen Verfahren wird so weit als möglich auf den Gebrauch von Einsatzstoffen verzichtet und auch der Anfall von Reststoffen ist weitestgehend minimiert.

Zusammenfassung

Konventionelle Aufbereitungsverfahren zielen auf eine kurzfristige Behandlung ab. Die Behandlungsschritte sind dabei sukzessive aufeinander aufgebaut. Im Gegensatz dazu setzen neuartige Aufbereitungsverfahren auf verschiedenartige Barrieren, die nicht zwangsweise aufeinander basieren. Der Ausfall einer Barriere führt daher nicht zwangsläufig zum Ausfall des gesamten Systems. Längere Verweilzeiten des Wassers innerhalb der Anlage, lassen zusätzlich eine längere Reaktionszeit bei Störungen zu. Dadurch können an die Ausbildung des Bedienpersonals geringere Anforderungen gestellt werden.

Aus energetischer Sicht sind „Low-Tech“ Verfahren gegenüber konventionellen vorteilhaft, da zum einen auf umfangreiche Technik und Komponenten mit hohen Betriebsdrücken verzichtet werden kann und zum anderen auch keine hohen Fließgeschwindigkeiten notwendig sind. Durch die Verfahrensweise ist dabei auch ein Betrieb mit diskontinuierlich anfallender Energie, wie Photovoltaik oder Windenergie, möglich.

Nicht zuletzt durch den weitestgehenden Verzicht auf den Einsatz von Chemikalien und die Reduzierung von anfallenden Reststoffen, wird die Belastung der Umwelt minimiert.

Quellen:

Mutschmann, J., Stimmelmayer, F. (2007). *Taschenbuch der Wasserversorgung*. Springer Fachmedien Wiesbaden

<https://www.openclipart.org/detail/170434/eco-green-carbon-footprint-icon>. Zuletzt gesichtet 10.01.2018