

Einsatz von Trübungsmessgeräten

ZUR OPTIMIERUNG DER FILTERRÜCKSPÜLUNG IN DER TRINKWASSERAUFBEREITUNG

Dieser Artikel befasst sich mit der Steuerung der Standschnellfilter (SSF). Damit dieser Filtrationsprozess effektiv arbeiten kann, muss das Filterbett periodisch rückgespült werden. Dadurch werden Verunreinigungen und Partikel ausgespült, die sich im Laufe der Zeit im Filter angesammelt haben und somit dessen Leistung verringern.

Hintergrund

Wenn die Rückspülung nicht korrekt gehandhabt wird, ist diese ein potenziell zerstörerischer Prozess. Die Rückspülung wird zeitgesteuert ausgelöst und meist über eine Zeitschaltuhr beendet.

Ein rein zeitgesteuerter Betrieb birgt zwei Risiken:

Das Unter- und Überspülen.

Übermäßiges Waschen kann zu einem Verlust von Filtermedien führen. Dieser kann schädlich für die Pumpen sein, zu einer Verschwendung von salzhaltigem Trinkwasser führen und zeitgleich Energie verschwenden.

Eine Unterspülung führt zu kürzeren Filterlaufzeiten, Ansammlung von Feststoffen im Filter, Zementierung von Teilen des Filterbettes und zu einer Migration von Filtermedien.

Jeder Filter innerhalb eines Bettes hat eine einstellbare Rückspülsequenz, bei der alle Parameter (Laufzeit, Luftspülzeit und Rückspülzeit) auf die individuellen Anforderungen des Betreibers eingestellt werden können.

Die typische Sequenz für jede Filterwäsche ist:

- (1) Außerbetriebnahme
- (2) Luftspülung
- (3) Rückspülung mit reduziertem Durchfluss
- (4) Rückspülung mit vollem Durchfluss
- (5) Wiederinbetriebnahme.

Nachfolgend sind Beispielzeiten und Reinigungsdurchflussmengen für die einzelnen Phasen des Filterbetriebs und des Reinigungsprozesses angegeben:

1. Filterbetrieb/Laufzeit - 72 Stunden
2. Luftspülung (3 Minuten bei 1023 m³/h)
3. Reduzierte Rückspülung (3 Minuten bei 145 l/s)
4. Rückspülung mit vollem Durchfluss (10 Minuten bei 168l/s)

Zur Optimierung des Rückspülprozesses kann ein einziger physikalischer Parameter herangezogen werden: die Trübung.

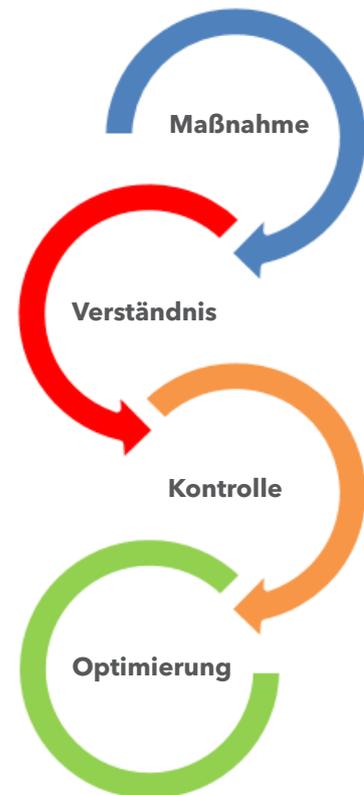


Abbildung 1

Rund um den Filter gibt es verschiedene Stellen, an denen diese Messung durchgeführt werden könnte:

(i) über dem Bett selbst, (ii) im Rinnenkanal und (iii) im kombinierten Rückspül-Auslasskanal, der die gesamte Prozessstufe versorgt. Diese sind in Abbildung 2 dargestellt.

Die **erste Option** ist im Allgemeinen die einfachste in Bezug auf die Installation, leidet allerdings unter zwei großen Nachteilen: Turbulenzen und Belüftung während des Rückspülvorgangs und nicht repräsentative Probenahme. Das erste Problem tritt aufgrund der Art und Weise auf, wie Online-Trübungsmessgeräte über 90° reflektiertes Licht messen. Kreuzt sich dieser Lichtstrahl mit den durch die Rückspülung verursachten Mikroblasen, wird das Licht gestreut, was eine genaue Messung verhindert. Das zweite Problem ergibt sich daraus, dass die Instrumentierung höchstwahrscheinlich aus einem einzigen Sensor pro Filter besteht. Dieser Sensor befindet sich an einer festen Position und wird daher nur das messen, was an dieser Stelle passiert. Somit ist das Erlangen eines Verständnisses für den gesamten Fortschritt der Rückspülung und über das gesamte Filterbett schwierig.

Die **zweite Option** ist, den Sensor am Auslauf des Rinnenkanals zu platzieren. Das ermöglicht die Messung des Rückspülwassers aus dem gesamten Filterbett, was daraufhin eine Beurteilung der gesamten Rückspüleistung ermöglicht. Diese Installation ist schwieriger als die erste Option, da sie sowohl von der Lage der Rinnenkanäle, als auch von deren Abmessungen für den Sensorzugang, die Ausrichtung und die Minimierung der Störeinflüsse auf die Messung, aufgrund der Nähe von Wänden, abhängig ist. Wie bei der ersten Option müssen auch hier Turbulenzen und die Belüftung berücksichtigt werden. Diese können durch eine sorgfältige Platzierung des Sensors und nach einer Untersuchung in der ersten Spezifikationsphase minimiert werden.

Die **dritte Option** ist die idealste in Bezug auf die Sicherstellung minimaler Turbulenzen und Belüftung an der Messstelle. Allerdings ist der kombinierte Rückspülabflusskanal oft am schwierigsten zu erreichen. Zusätzlich wird eine filterspezifische Verzögerungskomponente innerhalb des Steuerungssystems der Anlage benötigt, an das die Daten gesendet werden. So wird sichergestellt, dass die gemessenen Daten den genauen Prozess widerspiegeln. Es ist gängige Praxis immer nur einen Filter innerhalb einer Bank rückzuspülen. Somit stellt die Einbindung dieser spezifischen Nachlaufzeiten keine große Schwierigkeit dar, da die Steuerung genau weiß, welcher Filter rückgespült und die Korrektur entsprechend angewendet wird.

Aus den in den folgenden Diagrammen dargestellten Daten des Beispielstandorts ist ersichtlich, dass der Filter mit einer sehr geringen Trübung (1 FNU) in die Rückspülung eintritt, die während der Luftspülung schnell auf ca. 80 FNU ansteigt. Dieser Wert bleibt dann bestehen. In den letzten 10 Sekunden bis zum Ende der Luftspülung, steigt die Trübung nochmals auf 90 FNU an. Daraufhin beginnt die Rückspülung, in der die Trübung sinkt und sich nach vier Minuten auf ca. 10 FNU einpendelt. Für den Rest der Rückspülung bleibt diese konstant auf diesem Niveau.

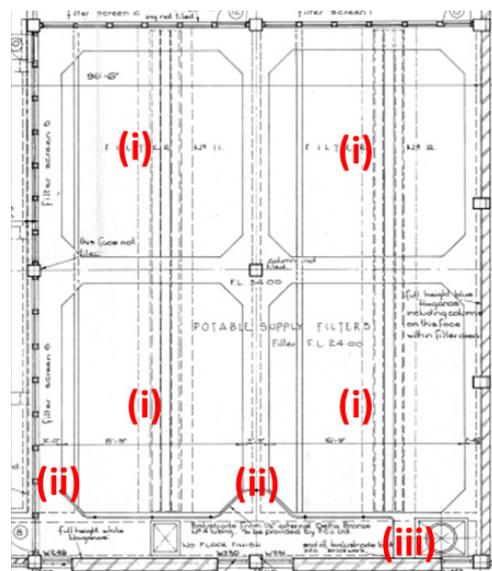


Abbildung 2: Schematische Ansicht eines Satzes von Filterbetten mit Messstellen.



Abbildung 3: Foto eines entwässerten Filters mit Rinnenkanal an der Rückwand, Bündelungswand und Filterbett im Vordergrund

Nach der Rückspülung wird der Filter wieder in Betrieb genommen und sinkt im Laufe der nächsten Stunde langsam von 10 NTU auf etwa 1,3 FNU.

In diesem Fall gibt es einen sieben Minuten langen Rückspülbetrieb, in denen auch keine weitere Verbesserung der Trübung gemessen wird. Das System wird an diesem Punkt überspült. Diese zusätzliche Zeit entspricht einem überschüssigen Wasserverbrauch von 70560 l für einen Zyklus an einem Filter bei den oben angegebenen Beispielbetriebsparametern. Über ein Betriebsjahr betrachtet, wird dieser Filter mit einem Gesamtwasserüberschussverbrauch von 8.608.320 l insgesamt 122 Mal rückgespült.

Wie oben erwähnt wird die Trübung mithilfe von Lichtstrahlen gemessen. Die Aufrechterhaltung der Genauigkeit dieser Messung ist abhängig von der Sauberkeit der Fenster, durch die der Strahl austreten und wiederum in das Gerät eintreten muss. Oft wurde diese Funktion von Wischern in verschiedensten Formen übernommen. Dabei handelt es sich um externe Wischerblätter, ähnlich, denen eines Autos oder um intern gehaltene Wischer, durch die die Sensorfenster gezogen werden. Diese Systeme haben drei Dinge gemeinsam: Wischerverschleiß, Motorverschleiß und Stellen mit potenziellem Wassereintritt. Im Laufe der Sensorlebensdauer müssen die Wischer und seltener auch die Motoren ausgetauscht werden.

Sollten diese Maßnahmen verzögert werden, wird die Sensorleistung reduziert oder sogar vollständig beeinträchtigt. Das Versagen der Dichtungen um die Motorwellen oder die Sensorfenster führt zum Wassereintritt. Wenn diese Maßnahmen unsachgemäß durchgeführt werden, gilt das Selbe. Beides führt zum gleichen Ergebnis, dem Austausch des Sensors.

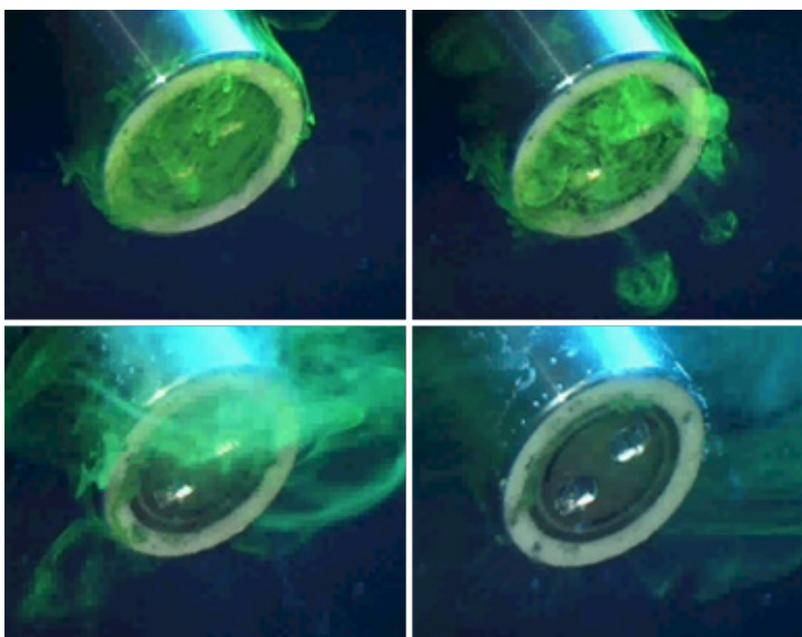


Abbildung 6: Eine Minute Zeitrasteraufnahmen der Ultraschallreinigung zur Entfernung von vorsätzlich starker Verschmutzung. Bei kontinuierlich arbeitender Reinigung tritt dieser Grad der Verschmutzung im Betrieb nicht auf.

xylemanalytics.com/de

Alle Namen sind eingetragene Handelsnamen oder Warenzeichen der Xylem Inc. oder eines seiner Tochterunternehmen. Technische Änderungen vorbehalten.
© 2021 Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG.

Trübung (FNU)

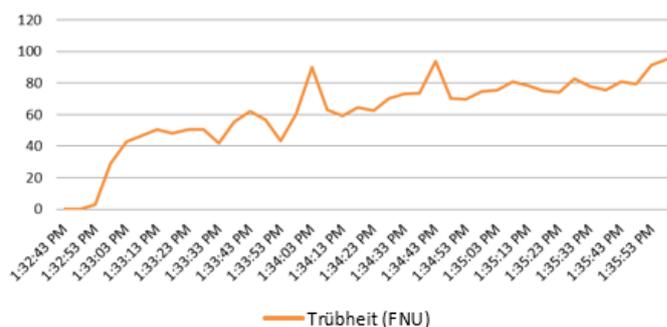


Abbildung 4: Beispiel SSF Luftkolk Trübung

Trübung (FNU)

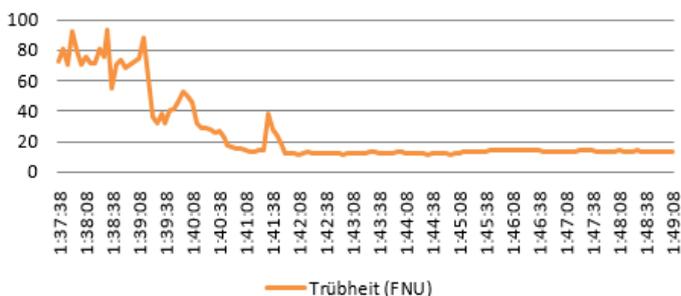


Abbildung 5: Beispiel SSF-Rückspülung Trübung

Damit diese Probleme beseitigt werden können und gleichzeitig verhindert wird, dass Komponenten durch das Gehäuse ragen und so Wasser eindringen kann, hat Xylem den VisoTurb® 700 IQ-Sensor entwickelt. Dieser enthält eine Ultraschallreinigungsfunktion im Sensorkopf, welcher beträchtliche Investitionen in Forschung und Entwicklung erforderte, um sicherzustellen, dass die Fenster, der Verguss und der Sensor selbst den durch den Ultraschallbetrieb induzierten Vibrationen standhalten können. Das Ergebnis ist ein Sensor ohne Dichtungen, Abstreifer oder Motoren, die über die Lebensdauer des Geräts ausgetauscht werden müssen.

Haben Sie weitere Fragen?
Bitte wenden Sie sich an unser
Customer Care Center:

Xylem Analytics Germany Sales
GmbH & Co. KG, WTW
Am Achalaich 11
82362 Weilheim, Deutschland
Tel +49 881 1830
Fax +49 881 183-420
Info.WTW@xylem.com