

# Nicht nur klar, sondern rein – Bedeutung und Einfluss von Prozesswasser

I. Schneider\*

Bei vielen industriellen Anlagen und zur Herstellung von Produkten wird Prozesswasser benötigt. Die Anforderungen an die Wasserqualität und somit auch an die Wasseraufbereitung sind in der Regel sehr hoch. Doch was, wenn die Prozesswasserqualität nicht gut ist?

Wenn Filtermedien frühzeitig verblocken oder nicht die Leistung erzielen, für die sie ausgelegt sind, hilft eine Prozessanalyse, um dem Problem auf den Grund zu gehen. In vielen Fällen stellt sich dabei heraus, dass die Problematik nicht, wie vielleicht erwartet, in der ineffektiven Kombination der Filtermedien oder schlechten Filtrierbarkeit des Endprodukts liegt, sondern eine ganz andere Ursache hat, z. B. das Prozesswasser. Als Reinigungs- oder Spülwasser kommt es mit allen Materialien und Gerätschaften in Kontakt. Und ist es nicht filtriert, transportiert es seine Partikelfracht durch den gesamten Prozess bis in das Produkt. Da sich einige Partikel negativ auf den Prozess oder das zu filtrierende Produkt auswirken können, lohnt es sich, das Prozesswasser und seine Zusammensetzung genauer unter die Lupe zu nehmen.

## Die Quelle

In der Getränkeindustrie wird wie in vielen anderen Bereichen hauptsächlich Leitungswasser (Trinkwasser) und Brunnenwasser (Quellwasser) verwendet. Es dient als Rohwasser für Kesselspeisewasser und Reinigungs- bzw. Spülwasser für Flaschen, Behälter, Kellereigerätschaften und Abfüllanlagen. Die aufbereiteten Wasser müssen hohe Reinheitskriterien erfüllen.

Die physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Eigenschaften von Trinkwasser sind in der Trinkwasser-Verordnung (TrinkwV) /1/ festgelegt. Darin heißt es: „Trinkwasser muss so

beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein.“ Ebenfalls regelt die Trinkwasser-Verordnung das mikrobiologische Profil. Gemäß Anlage 3 darf der Richtwert von 100 cfu/ml (Bebrütungstemperatur 20 °C ± 2 °C und 36 °C ± 1 °C) nicht überschritten werden. In desinfiziertem Trinkwasser liegt der Richtwert nach Abschluss der Aufbereitung sogar bei 20 cfu/ml (Bebrütungstemperatur 20 °C ± 2 °C). Damit Trinkwasser als rein und genusstauglich definiert wird, muss es außerdem nahezu frei von Krankheitserregern, wie Escherichia coli (E. coli), coliforme Bakterien oder Fäkalstreptokokken, sein. Werden im mikrobiologischen Nachweisverfahren (100-ml-Maßstab) Fäkalstreptokokken gefunden, ist es nicht genusstauglich. Der Grenzwert für E. coli und coliforme Bakterien gilt als

eingehalten, wenn von 40 Untersuchungen mindestens 95 % frei von coliformen Bakterien sind /1/.

Brunnenwasser (Quellwasser) hat seinen Ursprung in einem unterirdischen Wasservorkommen und kann aus einer oder mehreren natürlichen oder künstlich erschlossenen Quellen gewonnen werden. Die mikrobiologischen Anforderungen entsprechen den Anforderungen für Trinkwasser. Quellwasser muss ebenfalls nahezu frei von Krankheitserregern sein. Dies ist erfüllt, wenn in einer 250-ml-Probe keine E. Coli, coliforme Bakterien, Fäkalstreptokokken oder Pseudomonas aeruginosa nachgewiesen werden können. Weiterhin dürfen 50 ml Quellwasser keine sulfitreduzierenden, sporenbildenden Anaerobier enthalten. Quellwasser darf nur solche vermehrungsfähigen Arten von Mikroorganismen enthalten, die keinen Hinweis auf eine Verunreinigung beim Gewinnen oder Abfüllen geben /2/.

**\* Dr. Ilona Schneider**  
 Dipl.-Oenologin,  
 Team Leader Product Management Beverage  
 Treatment and R&D,  
 Eaton Technologies GmbH  
 Langenlonsheim, Germany  
 IlonaSchneider@eaton.com

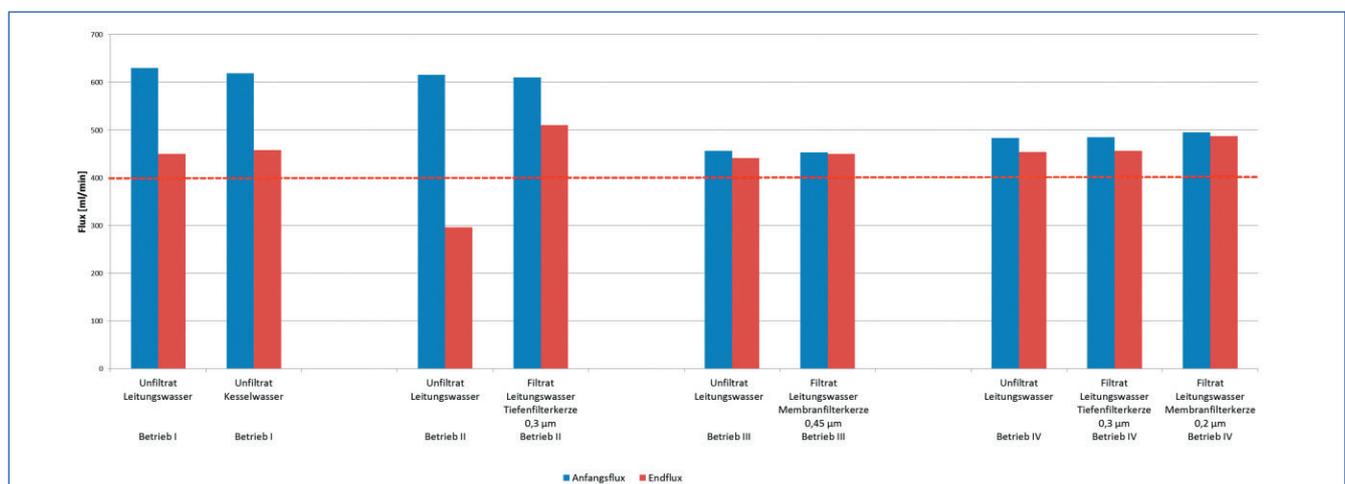


Abb. 1: Ergebnisse der Filterindex-Messungen von Unfiltrat- und Filtratproben in fünf Weinabfüllbetrieben



Die unterschiedlichen Wasserarten können zahlreiche Fremdstoffe und Verunreinigungen molekularer, kolloidaler und grobdisperser Natur enthalten. Um Fremdstoffe wie Partikeln, Eisen, Kalk, Rost und Sand aus Rohrleitungen, und Mikroorganismen wie Bakterien, Hefen und Schimmelpilze abzutrennen und eine optimale Wasserqualität sicherzustellen, können Filtrationsverfahren auf die individuelle Prozesssituation angepasst werden. In der Vergangenheit wurden zur Reinigung von Prozesswasser hauptsächlich natürliche Tiefenfilter (Kies- oder Sandbettfilter) eingesetzt. Heute sind Tiefen- und Membranfilterkerzen das Mittel der Wahl.

Membranfilterkerzen tragen zur Prozesssicherheit bei, da sie vor der Filtration auf Integrität, das heißt auf ihre einwandfreie Funktionsfähigkeit, getestet werden können. Gegenüber chemischen Wasseraufbereitungsverfahren mit Chlor und Ozon haben sie zwei weitere Vorteile: Das Wasser ist nach der Filtration geschmacksneutral und sofort verwendbar.

**Filtration**

In Weinabfüllbetrieben erfolgt die Aufbereitung des Prozesswassers häufig über Filtrationssysteme mit Tiefen- und Membranfilterkerzen, die Partikeln und Mikroorganismen abtrennen, oder Aufbereitungsanlagen, die das Prozesswasser enthärten und entmineralisieren. Tabelle 1 zeigt gängige Filterkerzen und -kombinationen, die zur Filtration von Wasser in unterschiedlichen Weinbetrieben in Deutschland eingesetzt werden.

Dieser Querschnitt aus der Praxis zeigt, dass zur Filtration des Prozesswassers Tiefenfilterkerzen in unterschiedlichen nominellen Abscheideraten eingesetzt und nach Anforderung mit Membranfilterkerzen ergänzt (Betrieb IV) oder ersetzt (Betrieb III) werden. Betrieb I verzichtet sogar auf die Prozesswasserfiltration. Doch warum ist die Vorgehensweise unterschiedlich, obwohl alle Betriebe Leitungswasser als Prozesswasser verwenden? Um diese Frage zu beantworten, wurde das Prozesswasser der Betriebe I, II, III und IV analysiert.

**Filtrierbarkeit und Partikelfracht**

Zur Bestimmung der Filtrierbarkeit und Partikelfracht wurde eine Filterindexmessung mit dem BECO LiquiControl2™-Indexmessgerät durchgeführt. Dazu werden 5 Liter Prozesswasser in den Vorratsbehälter des Geräts gefüllt und über eine 0,45 µm Flachfiltermembran (Testmembranscheibe) bei einem konstanten Druck von 1,0 bar filtriert. Der Anfangsflux wird nach 200 Millilitern und der Endflux nach 5 Litern gemessen. Anhand der erziel-

Tab. 1: Gängige Filterkerzen und -kombinationen zur Aufbereitung von Prozesswasser aus der Praxis

Weinabfüllbetrieb	Quelle des Prozesswassers	Abscheiderate Tiefenfilterkerze	Abscheiderate Membranfilterkerze
Betrieb I	Leitungswasser	Keine	Keine
Betrieb II	Leitungswasser	0,3 µm	Keine
Betrieb III	Leitungswasser	Keine	0,45 µm
Betrieb IV	Leitungswasser	0,3 µm	0,2 µm
Betrieb V	Leitungswasser	30 µm	Keine
Betrieb VI	Leitungswasser	1,0 µm	Keine
Betrieb VII	Leitungswasser	0,2 µm	Keine

Tab. 2: Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung von Wasserproben (Betrieb II)   
 Bemerkungen: k. N. = kein Nachweis; cfu (colony forming units) = KfE (kolonienbildende Einheiten)

Probe (Leitungswasser)	Keimbelastung	Identifizierung Bakterien	Identifizierung Hefen
Unfiltrat	~ 50 cfu/ml	<i>Microbacterium</i> spp., <i>Mycobacterium</i> spp.	<i>Cryptococcus</i> spp. ( <i>Candida flavescens</i> oder <i>Candida albida</i> ) <i>Pichia fermentans</i>
Filtrat Tiefenfilterkerze (0,3 µm)	7 cfu/ml	<i>Microbacterium</i> spp.	k. N.
Filtrat Tiefenfilterkerze (0,3 µm)	9 cfu/ml	<i>Microbacterium</i> spp., <i>Rhodococcus</i> spp.	k. N.

ten Filtratmenge pro Minute wird die Filtrierbarkeit ermittelt. Liegt der Endflux (Durchfluss am Ende) über 400 ml/min, ist die Wasserqualität optimal. Die untersuchten 5-Liter-Proben aller Betriebe konnten vollständig filtriert und als leicht bis durchschnittlich filtrierbar eingestuft werden (siehe Abb. 1). Ist das Prozesswasser schwer zu filtrieren, verbessert eine enge Vorfiltration die Filtrierbarkeit, indem sie Partikeln und Verunreinigungen reduziert.

Die Testmembranscheiben werden zusätzlich zu den Filtrierbarkeitsergebnissen optisch beurteilt. Die Beläge geben Aufschluss über die Partikelfracht und mit Hilfe des Ferri-Ferro-Tests werden die Testmembranscheiben speziell auf Eisenrückstände untersucht. Werden Partikel, wie beispielsweise Eisen, Kalk und Rost, nachgewiesen, können sie die Filterkerzen mit einem Schmutzfilm belegen. Dieser reduziert den Durchfluss bei der Filtration (Flux) und die Standzeit bis die Filterkerzen vollständig verblocken (siehe Abb. 2).

In Betrieb I wird unfiltriertes Prozesswasser verwendet. Die Indexmessung ergibt, dass es leicht filtrierbar ist. Der starke Schmutzbelag auf der Testmembranscheibe weist auf eine hohe Schmutzfracht hin und mittels des Ferri-Ferro-Tests wird Eisen nachgewiesen. Der Eisennachweis lässt auf Rostablagerungen im Leitungssystem schließen. Die Eisenbeläge können die Oberfläche der Filtermedien belegen und so ihre Leistungsfähigkeit und Standzeit deutlich reduzieren.

Das Prozesswasser in Betrieb II ist mit einem Endflux von 296 ml/min als schwer filtrierbar einzustufen. Zur Verbesserung der Filtrierbarkeit wird

es über eine Tiefenfilterkerze mit einer Abscheiderate von 0,3 µm filtriert. Nach der Kerzenfiltration verbessert sich die Filtrierbarkeit deutlich und der Endflux liegt bei 510 ml/min. Die mikrobiologische Untersuchung wies Bakterien und Hefen im unfiltrierten Prozesswasser nach (siehe Tabelle 2). Die Kerzenfiltration entfernte die Hefen und reduzierte die Bakterien.

In Betrieb III hatte ein Schmutzbelag die Testmembranscheibe nach der Indexmessung des unfiltrierten Prozesswasser belegt. Nach der Filtration mit einer 0,45-µm-Membranfilterkerze waren keine Beläge sichtbar. Die mikrobiologische Untersuchung ergab, dass das Prozesswasser hefe- und bakterienfrei ist, aber



Abb. 2: Filterkerzen mit starken Schmutz- und Eisenbelägen auf der Anströmseite



Tab. 3: Bewährte Filterkerzen und -kombinationen für die Filtration von Prozesswasser mit unterschiedlichen Filtrationszielen inklusive Regenerationsintervalle

Prozess	Filtrationsziel	Filterkerzen	Abscheideraten	Regenerationsintervall
<b>Brunnenwasser ohne Wasseraufbereitung</b>	Abscheidung von Schmutzpartikel (Sand, Rost) sowie kalk-, bakterien- und hefefreies Wasser	Tiefenfilterkerze Membranfilterkerze	< 1,0 µm 0,2 µm	Täglich
<b>Leitungswasser ohne Wasseraufbereitung</b>	Abscheidung von Schmutzpartikel (Sand, Eisen)	Tiefenfilterkerze	1,0 µm	Wöchentlich
<b>Leitungswasser mit Wasseraufbereitung (enthärtet, entmineralisiert)</b>	Abscheidung von Schmutzpartikeln und Kalk	Tiefenfilterkerze	< 1,0 µm	Wöchentlich
<b>Spülwasser, Rinser/Abfüllanlage</b>	Hefe- und bakterienfreies Spülwasser	Tiefenfilterkerze Membranfilterkerze	0,3 µm 0,2 µm	Täglich

eine hohe Kieselsäurekonzentration aufweist (Daten nicht dargestellt). Die Filtrierbarkeit des Wassers ist mit einem Endflux von knapp über 400 ml/min als leicht filtrierbar einzustufen. Auffällig ist, dass sich die Filtrierbarkeit trotz effektiver Filtration nicht weiter verbessert. Das legt die Vermutung nahe, dass die Kieselsäurekonzentration dafür verantwortlich ist /3/.

Betrieb IV hat hohe Anforderungen an die Mikrobiologie des eingesetzten Prozesswassers. Damit es bakterien- und hefefrei ist, werden eine Tiefenfilterkerze mit einer nominellen Abscheiderate von 0,3 µm und eine Membranfilterkerze mit einer absoluten Abscheiderate von 0,2 µm in Reihe geschaltet. Die Indexmessung mit einem Endflux von 487 ml/min ergibt, dass das Wasser leicht filtrierbar ist und die Testmembranschleibe zeigt keine sichtbaren Beläge. Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung belegen, dass das Prozesswasser frei von Bakterien und Hefen ist (Daten nicht dargestellt).

**Mikrobiologie**

Neben der Bestimmung der Filtrierbarkeit wurde in Betrieb II die mikrobiologische Belastung des Prozesswassers nach dem deutschen Einheitsverfahren und der Trinkwasser-Verordnung für Spülwasser- und Lebensmittelproben analysiert /4/. Dazu wurden Proben des unfiltrierten und des filtrierten Prozesswassers gezogen. Alle Proben hielten die Grenzwerte der Trinkwasser-Verordnung ein.

Zusätzlich wurden die Unfiltrat- und Filtratproben mikrobiologisch untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt.

Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung zeigen, dass im Unfiltrat (Leitungswasser) sowohl Bakterien der Gattung *Microbacterium* spp. und *Mycobacterium* spp. als auch Hefen der Gattung *Cryptococcus* spp. und *Pichia fermentans* enthalten sind.

Die Stoffwechselprodukte der *Microbacterium* spp.-Bakterien wirken sich negativ in Getränken aus. Ihr Wachstum wird durch Sauerstoff angeregt. Wachstumshemmend wirken unter anderem Sauerstoffmangel, Temperaturen unter 15 °C und ein pH-Wert von 4,5 /5/. *Mycobacterium* spp.-Bakterien kommen im Boden und Wasser vor und gelten als nicht getränkeschädigend.

*Cryptococcus* spp. und *Pichia fermentans* sind Atmungshefen. Für ihren Metabolismus benötigen sie sehr viel Sauerstoff. Im Wein können sie nicht überleben, da der Sauerstoffgehalt nicht ausreicht /3/.

Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung der Wasserproben nach der Filtration zeigen, dass die 0,3-µm-Tiefenfilterkerze die Bakterien *Mycobacterium* spp. und die Hefen abgetrennt hat. *Microbacterium* spp.-Bakterien wurden nicht abgetrennt. Da sie zur Vermehrung Sauerstoff benötigen, können sie im Wein nicht überleben und wirken sich nicht auf die Endproduktqualität und -stabilität aus.

Zusätzlich wurden Bakterien der Gattung *Rhodococcus* spp. nachgewiesen. Der Grund dieser Sekundärkontamination ist unbekannt. Die Bakterien kommen hauptsächlich im Wasser und Boden vor.

**Fazit**

Die Bedeutung und der Einfluss von Prozesswasser auf den Produktionsprozess werden in den vorgestellten Praxisergebnissen deutlich. Das Wasser kann mit unterschiedlichen Schmutzpartikeln (Eisen, Kalk, Rost, Sand) und mikrobiologisch (Bakterien, Hefen, Schimmelpilzen) belastet sein. Die damit in Verbindung stehende Schmutzablagerungen und -filme können die Funktionsfähigkeit von Gerätschaften, Anlagen und Filtermedien stark einschränken und zu Hygiene-problemen führen. Aber auch der Zustand, die Reinigung und Wartung der gesamten Anlage und im Besonderen des Rohrleitungssystems spielen eine wichtige Rolle.

Für den optimalen Produktionsablauf müssen die Filtrationsschritte der Flüssigkeitsströme (zu filtrierendes Produkt und Prozesswasser) sowie die Reinigung und Spülung der Anlagen aufeinander abgestimmt sein. Die Bestimmung der Filtrierbarkeit und Identifizierung der Partikelfracht des dazu verwendeten Prozesswassers hilft, ein geeignetes Filtrationskonzept für diesen Prozessschritt zu ermitteln. Anhand der Ergebnisse kann die effektivste Filterkerzenkombination ermittelt werden. So werden alle Prozesskomponenten vor Verunreinigungen geschützt und die Effizienz der Filtermedien zur Produktfiltration wird gesteigert. Dies leistet einen wichtigen Beitrag zum Schutz der Endproduktqualität. Denn eine hohe Qualität ist das gewünschte Ergebnis, welches dann entsteht, wenn das Prozesswasser nicht nur klar, sondern auch rein ist. Empfehlungen zur Prozesswasserfiltration inklusive der Regenerationsintervalle von Filterkerzen sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Eine bewährte Kombination für die Filtration von Prozesswasser aus dem BECO-Filterkerzenprogramm von Eaton wird in der Rubrik „Produktinformationen“ (S. 378) vorgestellt.

**Literatur:**

- /1/ Trinkwasser-Verordnung (TrinkwV), <http://www.dvgv.de/wasser/recht-trinkwasserverordnung/trinkwasserverordnung/>
- /2/ Verordnung über natürliches Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser (Mineral- und Tafelwasser-Verordnung) [https://www.gesetze-im-internet.de/min\\_tafelww/BJNR010360984.html](https://www.gesetze-im-internet.de/min_tafelww/BJNR010360984.html)
- /3/ Wasser und Wasseruntersuchung, Leonhard A. Hütter, Otto Salle Verlag, 6. Auflage, 1994, S. 134
- /4/ Anwenderblatt Nähragar nach DEV, Döhler Design Microbiology, Version 4.0, 19/06/2015
- /5/ Mikrobiologie der Lebensmittel-Getränke, Helmut H. Dittrich, Behr's Verlag, 1993, S. 103

das erste Produkt eines neuen Angebots, das die bestehenden Auftischgeräte der Serie Milli-Q Advantage A10 ablöst.

Merck KGaA  
Frankfurter Straße 250  
64293 Darmstadt  
Tel.: 06151-72-5000  
www.merckgroup.com

## Filterkerzen für Prozesswasser

Eine bewährte Kombination für die Filtration von Prozesswasser sind die BECO Protect PG-Vorfilterkerze (1 µm) und die BECO Membran PS Aqua-Membranfilterkerze (0,2 µm) aus dem Filterkerzenprogramm von Eaton. Die Polypropylenvliese der Vorfilterkerze sind von grob nach fein abgestuft und bilden einen stabilen, engen Trichter, der ein breites Partikelspektrum zurückhält. So wird das Prozesswasser sehr gut für die anschließende Membranfilterkerzenfiltration vorfiltriert. Das Filtermaterial der Membranfilterkerze besteht aus Polyethersulfon und verfügt über eine hohe Abscheiderate gegenüber Mikroorganismen. Seine spezielle asymmetrische Porenverteilung optimiert den Durchfluss und maximiert damit Durchflussrate und Standzeit. Die Größe der Filterfläche ist mit 0,75 Quadratmetern pro 10-Zoll-Element so gewählt, dass sie die effektive Anströmung und die mechanische Stabilität gegenüber Druck und hohen Volumenströmen zusätzlich unterstützt. Nach dieser zweistufigen Filtration ist das Prozesswasser frei von Partikeln und Verunreinigungen, welche Flaschen, Behälter, Kellereigerätschaften und Abfallanlagen (inklusive Filtermedien) belasten.

Eaton Technologies GmbH  
55450 Langenlonsheim  
www.eaton.de/filtration



Abb.: BECO Filterkerze aus dem gleichnamigen Programm von Eaton

## Messtechnik

### Edelstahl-Niveaumessgeräte

Überall dort, wo Füllstände in Behältern mit unterschiedlichen Flüssigkeiten überwacht werden, ist es von zentraler Bedeutung, dass man sich auf die Niveaumessstechnik verlassen kann. Die Anforderungen an Messsysteme sind groß. Sie müssen kompakt, einfach zu installieren und individuell anpassbar sein. Es gibt unterschiedliche Arten von Systemen, welche Flüssigkeitsfüllstände steuern und kontrollieren. So kann beispielsweise mit einem Schwimmerschalter eine Pumpenregelung angesteuert werden: Bei der Unterschreitung eines bestimmten Niveaus wird ein Ventil geöffnet und Flüssigkeit in den Behälter nachgefüllt, oder bei Überschreitung eines gewissen Pegels die Pumpe eingeschaltet, um den Füllstand entsprechend abzusenken. Für die Anwendung derartiger Messgeräte spielt auch das Material, aus dem die eingesetzten Messsysteme bestehen, eine entscheidende Rolle. Niveaumessgeräte aus Edelstahl eignen sich für alle Bereiche, in denen Hygienestandards sowie Reinheitsnormen zum Tragen kommen.

Hinter der Engler-Niveaumessstechnik verbergen sich prinzipiell drei bewährte Messsysteme: Der Schwimmerschalter mit einem Reed-Kontakt, welcher mit einer Schutzgasfüllung versehen ist und als Schaltelement dient. Schwimmerschalter fungieren als berührungslos arbeitende Magnet-Schalter aus Edelstahl, die für die Füllstandsüberwachung in Behältern verantwortlich sind. Der Schwimmerschalter lässt sich dank seiner vielfältigen Anschlussmöglichkeiten leicht in die bestehenden Anlagen integrieren. Die Reed-Kontakte im Gleitrohr dienen auch dazu, ein Schaltsignal auszulösen, sobald der Schwimmer den Schaltbereich erreicht.

Ein weiteres Messsystem beinhaltet eine Reed-Kontaktkette welche für die kontinuierliche Erfassung im Raster von 2,5 bis 15 mm geeignet ist. Die dritte Option stellt die magnetostruktive Niveauerfassung mit einer Genauigkeit von <math><0,1\text{ mm}</math> dar.

Durch das Baukastensystem der Niveaumessgeräte ist es möglich, verschiedene Niveaustände mit nur einem einzigen Gerät zuverlässig zu messen und zu kontrollieren.

Sämtliche Engler-Niveaumessgeräte können optional mit einem Fühler für präzise Temperaturerfassung versehen werden. Es gibt eine große Auswahl an Anschluss- und Befestigungsmöglichkeiten.

Die Engler-Niveaumessgeräte sind für



Abb.: Schwimmerschalter aus Edelstahl zur Füllstandsüberwachung in Behältern

den Einsatz in explosiven Medien ATEX-zertifiziert. Um den ATEX-Richtlinien gerecht zu werden, dürfen sie nur an zertifizierten sowie eigensicheren Stromkreisen und nur mit den vorbestimmten Höchstwerten betrieben werden. Die Niveaumessgeräte entsprechen den Baubestimmungen nach den gängigen DIN EN 60079-Normen zum Geräteschutz sowie den allgemeinen Anforderungen.

Engler Steuer- und Messtechnik  
GmbH & Co. KG  
Lange Straße 151  
72535 Heroldstatt  
Tel./Fax: 07389-9092-0/40  
www.engler-msr.de

## Pumpen

### Niederdruck-Membran-Dosierpumpe für hohe Hygieneanforderungen

Die Sicherstellung von gleichbleibendem Geschmack und einheitlicher Qualität hat für Hersteller von Lebensmitteln und Getränken höchste Priorität. So erfordert das Bierbrauen besonders viel Sorgfalt, da die Inhaltsstoffe, bei alkoholfreien Bieren etwa wertvolle, aus Bier stammende Aromastoffe, in vordefinierten Mengen zudosiert werden müssen. Dadurch wird der typische Biergeschmack alkoholartiger Biere konserviert. Diese anspruchsvollen lebensmitteltechnischen Verfahren können mit den von der LEWA speziell entwickelten Membrandosierpumpen für den Niederdruckbereich (<math><20\text{ bar}</math>) in der hygienic-Ausführung bedient werden. Dank ihrer hohen Zuverlässigkeit und ihrer Dosiergenauigkeit von  $\pm 1$  Prozent erfüllen sie alle Anforderungen für diesen