

Paradigmenwechsel in der Prozesskontrolle

Echtzeit-Messung der mikrobiologischen Qualität

Romaqua, der größte Mineralwasserproduzent Rumäniens, betreibt an fünf Standorten 17 Abfüllanlagen für Wasser, Fruchtsäfte und Bier. Dem Qualitätsversprechen an die Kunden verpflichtet, vertraut Romaqua in der Produktion größtenteils auf die Anlagen des deutschen Herstellers Krones. Was die Qualität der Produkte und deren Überwachung betrifft, hat Romaqua nun einen weiteren Schritt in die Zukunft getan und in seiner modernsten, erst 2019 fertiggestellten Mineralwasser-Produktionslinie in Borsec ein erstes vollautomatisches Gerät zur Messung der mikrobiologischen Qualität des Wassers installiert.



Den aktuellen Status der mikrobiologischen Wasserqualität in Echtzeit zu kennen – das wünschten sich die Labor- und Qualitätsverantwortlichen des Romaqua-Standortes in Borsec. Bisher warteten sie tagelang auf das Ergebnis der mikrobiologischen Qualitätstests ihres Mineralwassers und es gab keine Chance, diese wichtige Information schneller zu bekommen.

Die mikrobiologische Dimension

Die mikrobiologische Qualität ist einer der wichtigsten Qualitätsparameter in der Lebensmittelindustrie im Allgemeinen und in der Getränkeproduktion im Speziellen. Bisher wird dieser wichtige Parameter mithilfe kulturbasierter Labormethoden bestimmt, bei denen es bis zu drei Tage dauert, bis ein Ergebnis vorliegt.

Der Tatsache, dass diese wichtige Information zur Produktqualität erst nach tagelanger Wartezeit zur Verfügung steht, muss durch wirkungsvolles Risikomanagement und großen Aufwand in der Qualitätssicherung Rechnung getragen

werden. Denn es steht viel auf dem Spiel: Produktionsstillstände oder gar Produktrückrufe können einem Unternehmen großen wirtschaftlichen Schaden zufügen und den Ruf einer Marke nachhaltig beschädigen.

Der Fokus liegt auf Qualität

Eine Messung direkt im Prozess vornehmen zu können oder sogar die Mikrobiologie im Prozess komplett automatisiert zu überwachen, anstatt die Qualität manuell gezogener Proben nach mehrtägiger Wartezeit im Labor zu bestimmen, stand für das Romaqua-Team daher ganz oben auf der Wunschliste.

Bei ihrer Suche nach einer Möglichkeit zur raschen Bestimmung der mikrobiologischen Qualität von Wasser wurden sie bei VWMS in Niederösterreich fündig: Das Unternehmen bietet ein Gerät

Qualitätskontrolle und Risikomanagement

Martin Stone, Direktor von HACCP International, sieht den gesamten Prozess der mikrobiellen Risikoanalyse in der Lebensmittelproduktion im Umbruch: „ ... Wenn die mikrobiologische Überwachung in Echtzeit zur Verfügung steht (...), ändert sich das bisher geltende Risikoanalyzesystem gänzlich: Es ändern sich Standorte und Anzahl der Critical Control Points (CCPs), ebenso können kritische Grenzwerte neu justiert werden – bisher kommt hier in der Regel eine Sicherheitsmarge zur Anwendung. Und wenn die Überwachung direkt im Prozess stattfindet, können Art und Zeitpunkt der Korrekturmaßnahmen geändert werden: So können Maßnahmen ergriffen werden, noch bevor kritische Grenzwerte überschritten sind. (...).“¹⁾

mit Namen „ColiMinder“ an, das in der Lage ist, die mikrobiologische Qualität vollautomatisch und innerhalb von 15 Minuten zu messen.

Eine Anfrage bei VWMS, eine Präsentation und drei Wochen später war ein ColiMinder – trotz des Lockdowns in ganz Europa – bei Romaqua im Prozess installiert.

Romaqua mietete zu Beginn ein Gerät, um die neue Technologie zunächst einmal zu testen und vor allem um zu überprüfen, ob die Messergebnisse mit den bisher verwendeten Labortests übereinstimmen. So wurde die Verlässlichkeit der Technologie durch zahlreiche Vergleichsmessungen mit den traditionellen Labormethoden evaluiert. Dabei wurden unterschiedlichste Proben parallel untersucht, um neben der Übereinstimmung mit den traditionellen Labormethoden auch die Robustheit der Technologie und ihren möglichen Einsatzbereich kennenzulernen.

„ Der ColiMinder bedeutet für uns eine signifikante Verbesserung in der Qualitätskontrolle und Prozesssteuerung. **“**

Radu Lazaroiu,
CEO von Romaqua

Schnell war klar, dass der ColiMinder zuverlässige Messergebnisse liefert – die Richtigkeit der Messungen war bestätigt. Nach nur einem Monat „Probezeit“ entschied sich Romaqua, einen ersten ColiMinder anzuschaffen, der seither die mikrobiologische Qualität der beiden Mineralwasserquellen – eine stille und eine mit natürlicher Kohlensäure – vollautomatisch und rund um die Uhr überwacht. Zusätzlich bietet das Gerät, das direkt in der Produktion installiert ist, auch die Möglichkeit, rasch und unkompliziert beliebige manuell gezogene Proben zu messen.

Schnelle Bakterienmessung aus Niederösterreich

Genau zwischen Wien und Bratislava, im Marchfeld, findet sich der Firmensitz der VWMS GmbH. Dort entwickeln, produzieren und vertreiben der Gründer Wolfgang Vogl und sein Team Messtechnologie zur raschen und vollautomatischen Messung der bakteriellen Belastung von Wasser, die mittlerweile weltweit in den verschiedensten Applikationen eingesetzt wird: im Trinkwasser, in der Lebensmittelproduktion, aber auch in Oberflächen- und Badegewässern, im Abwasser und in industriellem Prozesswasser. Das Gerät misst entweder die Belastung des Wassers mit Fäkalindikatoren (E. coli oder Enterokokken) oder auch die mikrobiologische

Gesamtaktivität („Total Microbiological Activity“), die ähnlich den Labor-Tests für die Gesamtkeimzahl alle lebenden Organismen in der Probe erfasst.

Messprinzip

Das Messprinzip dieser schnellen und vollautomatischen Methode basiert auf einem sogenannten „Enzymassay“, einer wissenschaftlich anerkannten Methode, bei der die enzymatische Aktivität der in der Probe vorhandenen Organismen gemessen wird. Lebende Organismen – Bakterien, aber auch alle anderen Mikroorganismen wie z.B. Algen und Pilze – benötigen Enzyme für ihren Stoffwechsel –, was liegt also näher, als die Enzymaktivität der Zielorganismen als Maß für mikrobiologische Belastung zu verwenden?

Die Nachweisgrenze dieser enzymbasierten Methode liegt trotz der kurzen Messzeit von 15 Minuten im Bereich der üblichen kulturbasierten Methoden, in vielen Anwendungen sogar deutlich darunter. Durch die rasch aufeinander folgenden Messungen werden zudem kurzfristige Schwankungen und Spitzen der mikrobiologischen Belastung sichtbar, die mit traditionellen Methoden niemals erfasst würden. Die Technologie bietet daher völlig neue Einblicke in das tatsächliche Geschehen und ermöglicht ein besseres Verständnis sowie eine evidenzbasierte Reaktion.

Wissenschaftlich bestätigt

Die ColiMinder ist seit 2014 im Einsatz und hat seine Genauigkeit und Zuverlässigkeit in vielen Installationen weltweit unter Beweis gestellt. Zu den Kunden der VWMS gehören neben Was-



serversorgern und der Industrie auch zahlreiche Forschungseinrichtungen, unter anderem das Polytechnique Montréal, die Universität von Tokio, das KIT (Karlsruhe Institute of Technology) oder das neuseeländische National Institute for Water and Atmosphere. So wurde die Technologie bereits in mehreren unabhängigen wissenschaftlichen Studien validiert.

Mikrobiologie in 15 Minuten

Die Verfügbarkeit des Messergebnisses quasi in Echtzeit macht es nun erstmalig möglich, den aktuellen Status der mikrobiologischen Qualität in jedem Prozessschritt zu überwachen – sei es am Rohwasserzulauf, bei Filtration, im Tank, direkt vor der Abfüllung oder auch im Endprodukt.

Die Ergebnisse für die gemessene mikrobiologische Aktivität werden in einer zeitlichen Verlaufskurve dargestellt, die jederzeit live und online abrufbar ist. Zusätzlich zu der Information über den Grad der aktuellen mikrobiologischen Belastung liefern Form und Verlauf der Aktivitätskurve wertvolle Informationen, die Rückschlüsse auf Ursachen von Veränderungen in der Mikrobiologie ermöglichen.



Wolfgang Vogl, GF und Gründer der VWMS GmbH, Aurel Atudorei, Vertriebspartner der VWMS in Rumänien, Nicolae Radeanu, Laborleiter bei Romaqua (v.l.n.r.)



Der ColiMinder bei Romaqua – installiert am Rohwasserzulauf des stillen und des natürlich karbonisierten Mineralwassers.

„ Je mehr Erfahrung wir mit dem ColiMinder sammeln, umso überzeugter sind wir von der Technologie.“

Nicolae Radeanu,
Laborleiter bei Romaqua

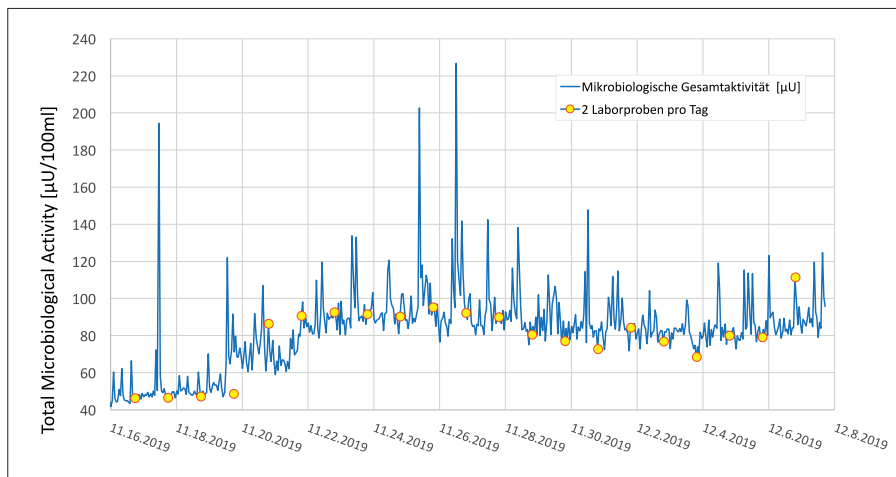
hen dann für genauere Untersuchung der Probe im Labor bereit. Gleichzeitig alarmiert das Messsystem automatisch das Laborteam oder es sendet eine Warnmeldung an das Prozessleitsystem.

Fazit – Evidenzbasierte Maßnahmen

Der mikrobiologische Parameter war bisher nicht für die Prozesssteuerung und Online-Überwachung der Qualität in der Getränkeindustrie verfügbar, da die Ergebnisse schlicht zu lange dauerten. Mit der Möglichkeit, die Information über diesen Prozessparameter in Echtzeit zu erhalten, eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten, die Sicherheit und Effizienz im Abfüllprozess zu steigern.

Das Labor- und Qualitätsmanagementteam bei Romaqua zeigte sich beeindruckt von dem vollkommen neuen Einblick in den Verlauf der mikrobiellen Qualität.

Auf Wunsch von Romaqua wurde der ColiMinder mit einem automatischen Probenahmemodul ausgestattet, das im Fall erhöhter mikrobiologischer Aktivität vollautomatisch ein größeres Probevolumen abfüllt: bis zu 20 Liter ste-



Beispiel eines zeitlichen Verlaufs der mikrobiologischen Aktivität in einer Trinkwasserleitung. Blaue Linie: Der vom ColiMinder gemessene Verlauf der mikrobiologischen Aktivität; gelbe Punkte: zwei manuell gezogene Proben pro Tag

In diesem Sinne kann beispielsweise eine Entscheidung, die Produktion zu stoppen und einen CIP- oder SIP-Prozess zu starten, nun auf Grundlage aktueller Messergebnisse getroffen werden. Die Keimbelastung des Spülwassers einer Flaschen-Waschanlage kann mithilfe dieser neuen Technologie laufend gemessen und so die Qualität dieses Prozesses kontinuierlich überwacht werden.

Auch das Laborteam profitiert von der Technologie: Sie schafft eine neue Perspektive und bietet Einsichten in die mikrobiologischen Abläufe – dies reduziert die Risiken und erlaubt den zielgerichteten Einsatz von Ressourcen. Die vollautomatische Überwachung ersetzt zwar nicht die vorgeschriebenen Labortests, ergänzt jedoch die Information für Prozesssteuerung und Qualitätskontrolle um diesen entscheidenden Echtzeit-Parameter.

So eröffnet die ColiMinder-Technologie völlig neue Möglichkeiten für Risikomanagement und Qualitätskontrolle, vom Rohwasser durch alle Stufen des Produktionsprozesses bis hin zum Endprodukt. Romaqua beweist damit die Ernsthaftigkeit seines Versprechens, in modernste Technologie zu investieren – mit dem Ziel, seinen Kunden höchste Qualität zu bieten. □

Quellen

¹⁾ Webinar „Microbial food and beverage process monitoring – a view from the future“, 10. September 2020, Australien. Referenten: Martin Stone, Dr. Annette Davison, Risikomanagement-Spezialistin für die Lebensmittelbranche und DI Wolfgang Vogl, GF der VWMS GmbH, abrufbar unter <https://www.optimosgroup.com/products/webinar/>

Isabel Neduchal

Isabel Neduchal begleitet die Entwicklung des ColiMinders seit 2010 und hat im Februar 2018 die Vertriebs- und Marketingleitung bei VWMS übernommen. Mit viel Engagement und Begeisterung sowie 20 Jahren Erfahrung im internationalen Vertrieb im Hintergrund öffnet sie im internationalen Vertrieb neue Türen für den ColiMinder.

www.coliminder.com



Wolfgang Vogl

Dipl.-Ing. Wolfgang Vogl ist der Gründer und Geschäftsführer der VWMS GmbH. Seit seinen ersten Forschungen an der Technologie im Jahre 2010 entwickelt er mit seinem Team die Technologie zum fertigen Produkt und überzeugt Menschen und Unternehmen weltweit mit Leidenschaft von der Leistungsfähigkeit der ColiMinder-Technologie.

