

A photograph of a concrete structure, possibly a filter or aeration tank, with water cascading over its edge into a stream. The scene is set in a lush, green forest with many trees and foliage. The water is in motion, creating white foam and ripples in the stream.

iwb

Neue Online-Verfahren zur Überwachung der Trinkwasserhygiene

Richard Wülser | Neue Online-Verfahren | 30.03.2016

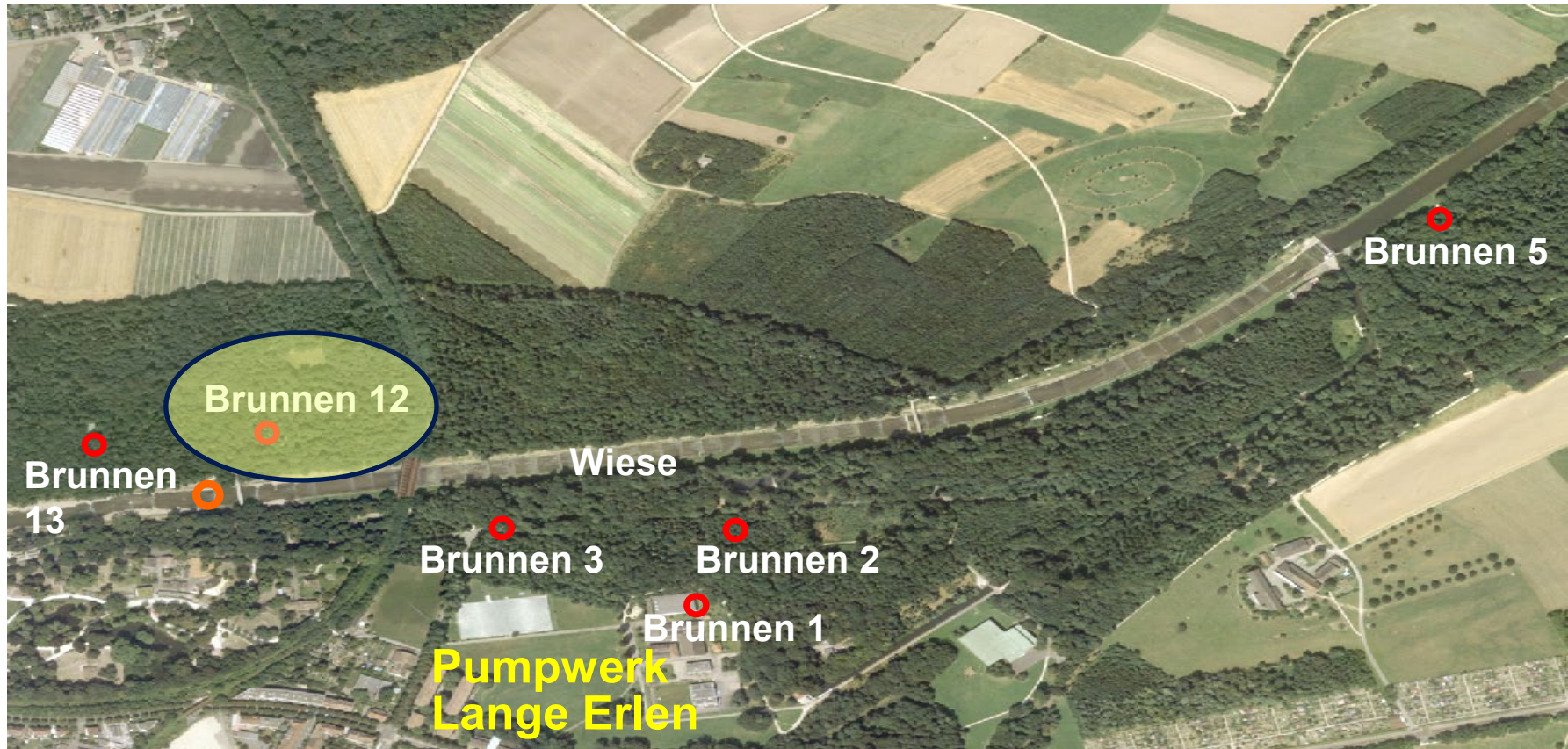
Agenda

1. Ausgangslage, risikobasierte Überwachung
2. Durchflusszytometrie
3. Online Analyseverfahren zur Überwachung der TW-Hygiene
4. Schlussfazit



Grundwasserwerk Lange Erlen

Grundwasserbrunnen liegen im Zustrombereich der «Wiese», ein Fluss aus dem Schwarzwald, teilweise mikrobiologisch stark belastet.



Ereignisorientierte Überwachung «Hochwasser»

Messprogramm (Labor), Brunnen 3, 5, 11, 12, 13 und Flusswasser

- Pegel und Leitfähigkeit vor Ort
- Wassertemperatur
- Bakteriologie (AMK, E. coli, Enterokokken, Clostridium perf., Coliforme)
- Trübung

Messprogramm Online, Wiese und Brunnen 12

- Pegel
- Trübung
- Partikelzahl
- SAK
- gesamte Biologische Aktivität (nur Brunnen)
- Totalzellzahl (Testphase)

1. Ausgangslage

Hochwassersituation



Der Fluss Wiese tritt über die Ufer, Hochwassersituation $> 100 \text{ m}^3/\text{s}$



Über mehrere Jahre wurden Messungen durchgeführt, um den Abfluss zu bestimmen, ab dem die Brunnen beeinträchtigt werden.
Bei Erreichen eines Grenzwertes stellen die Brunnen heute automatisch ab.
→ Das Risiko einer Verkeimung des Grundwassers ist beherrschbar.

Aerobe mesophile Keime (AMK) versus Totalzellzahl

Klassisch Methode (SLMB)

Aerobe mesophile Keime (AMK)

Medien: PCA, R2A

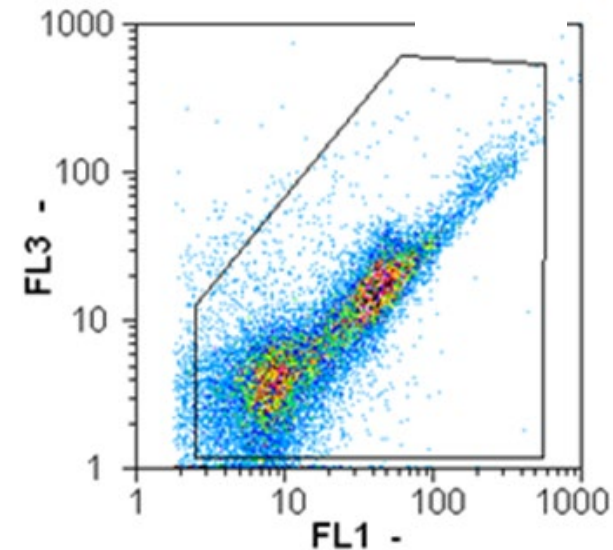


☹ Ergebnisse nach 2-3 Tagen
Aber: Anforderungen gemäss HyV

Neue Methode (SLMB)

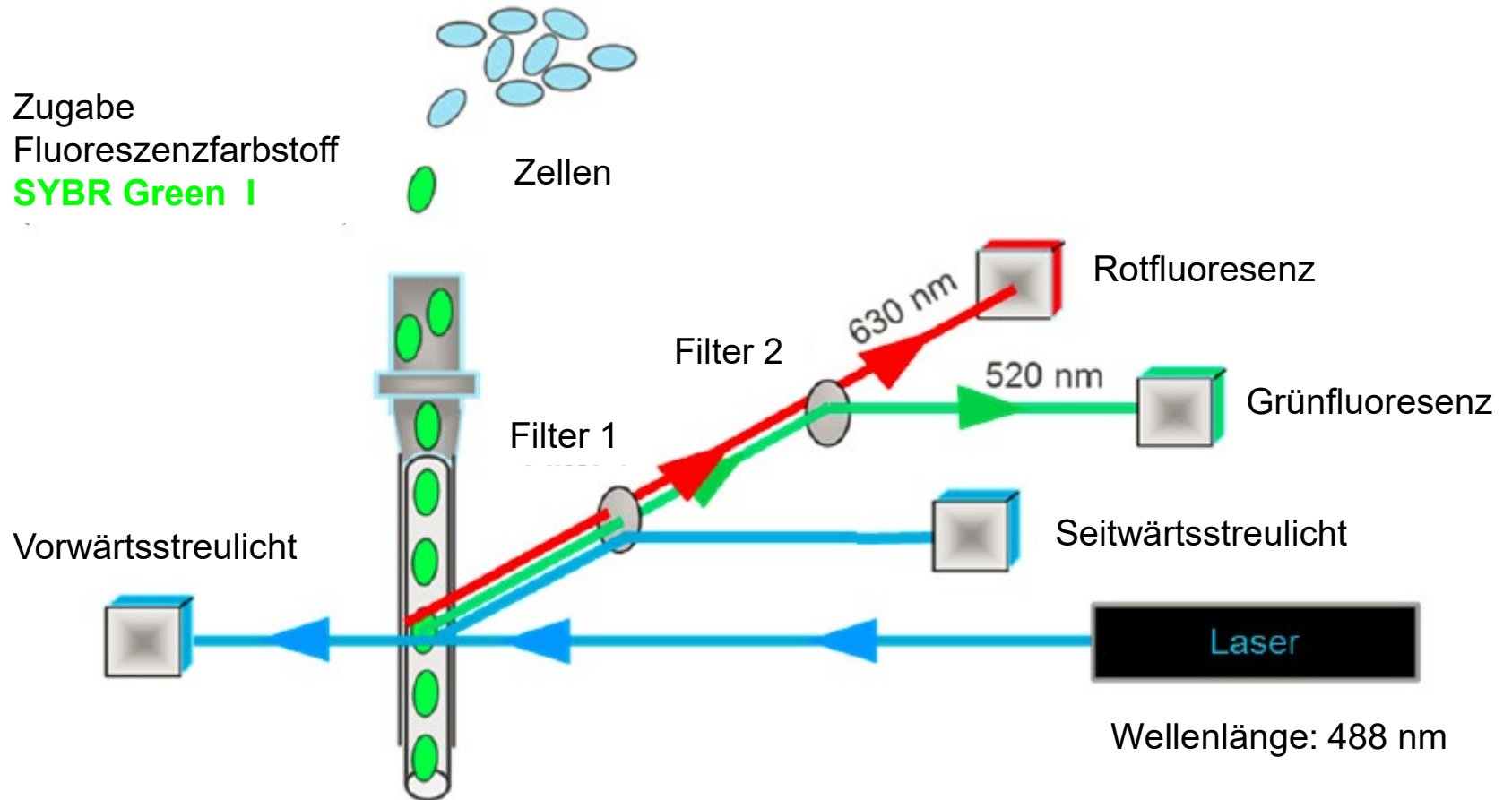
Totalzellzahl (TZZ)

(Durchflusszytometrie FCM)



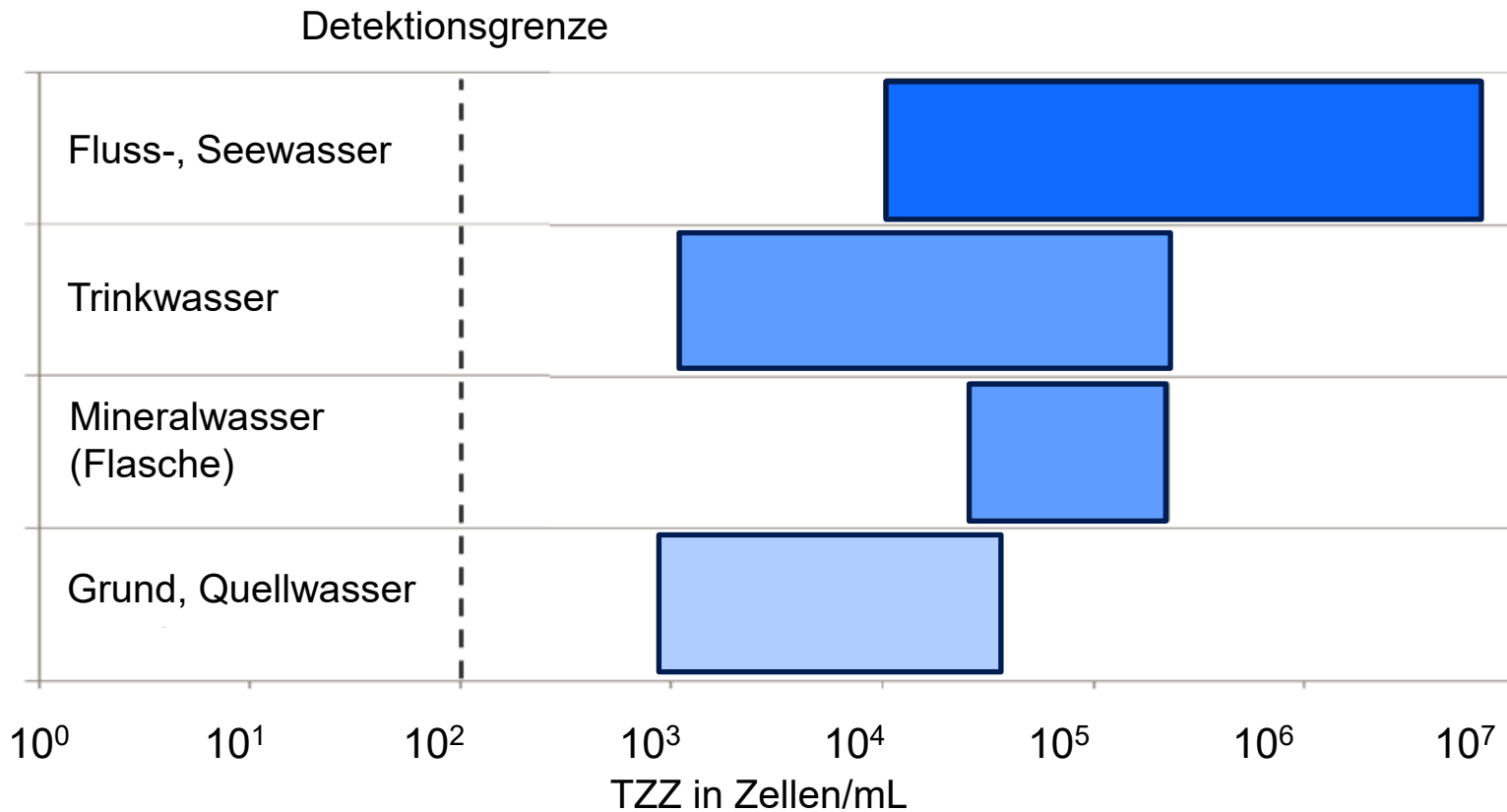
☺ Ergebnis noch am gleichen Tag
(1 Messung = 10 min)

Durchflusszytometrie: Bestimmung der Totalzellzahl



Quelle: Eawag, BAG

Totalzellzahl (TTZ) von Wasserproben



Quelle: Eawag, BAG

Durchflusszytometrie im IWB Wasserlabor

- Das Verfahren wurde aufgrund der Umstellung der Trinkwasserdesinfektion eingeführt (Chlordioxid -> UV-C Licht).
- Evaluation und Beschaffung eines DF-Zytometers im 2010
- Validierung der Methode 2011/12.
- Akkreditierung als Prüfverfahrens gemäss ISO 17025 (2013).
- Standardisierung und erneute Validierung und Teilnahme an einem breit angelegten Ringversuch (SLMB-Methode 333.1)

Messunsicherheit (11 Probanden mit je n=3):

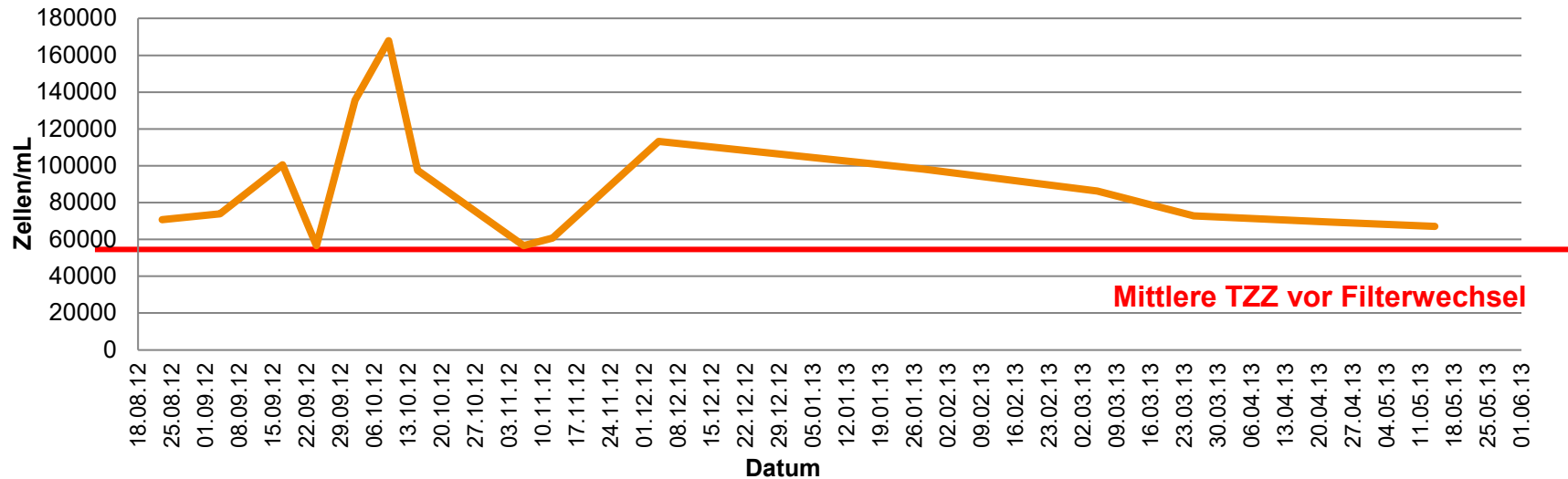
Parameter	Tiefer Bereich [Zellen/mL]	Messunsicherh eit tief [%]	Hoher Bereich [Zellen/mL]	Messunsicherh eit hoch [%]
TZZ	<10'000	32	>10'000	16

Einfahren der Aktivkohlefilter: Vergleich AMK-TZZ

AMK im Gesamtfiltrat der Aktivkohlefilter



TZZ im Gesamtfiltrat der Aktivkohlefilter



Filterwechsel

Grundwasserüberwachung – Brunnen 12

Fragestellung: Gibt es ein Messsystem, um die Einflüsse bei Hochwassersituationen zu erfassen?



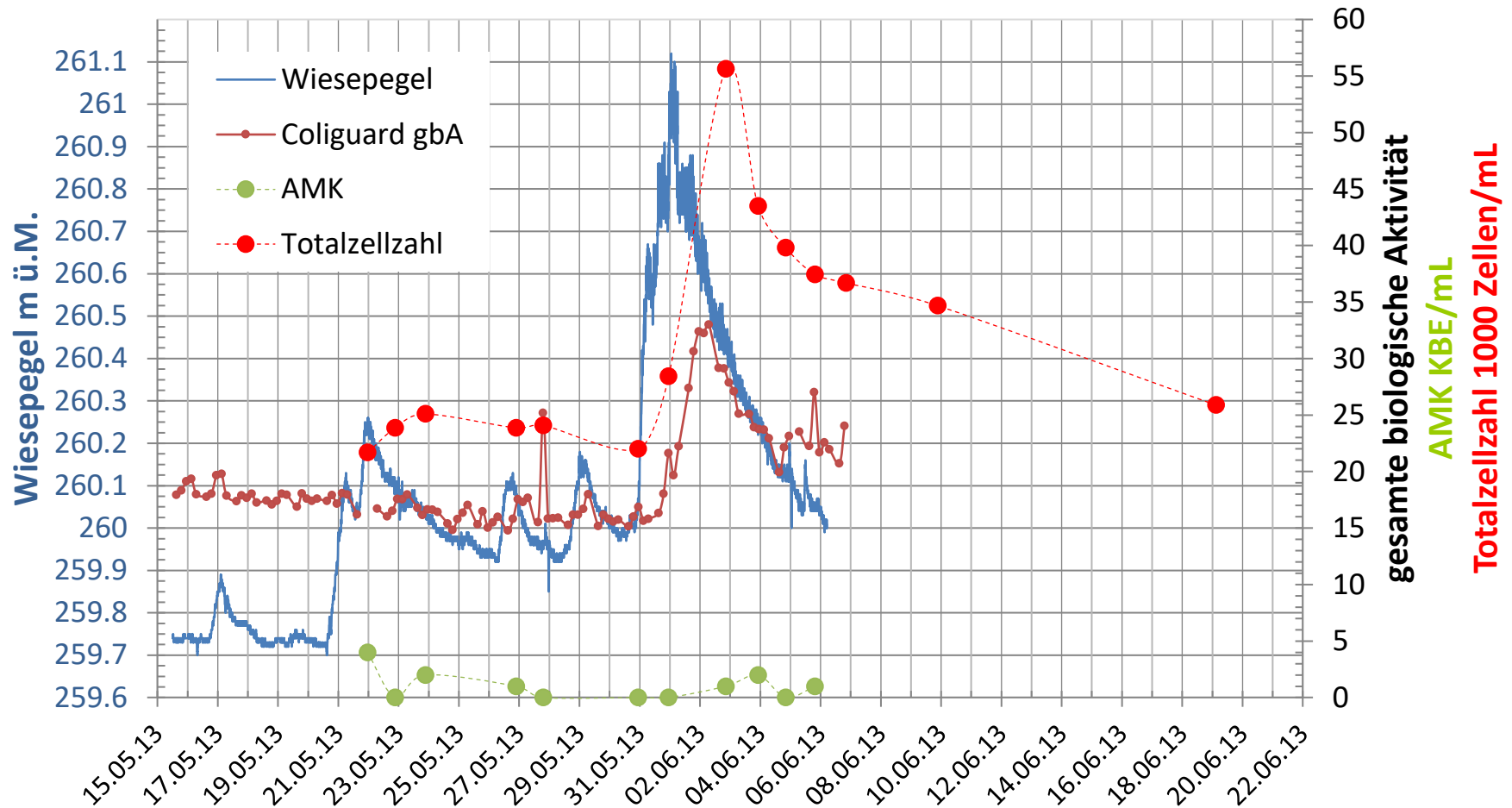
3. Online Analyseverfahren zur Überwachung der TW-Hygiene

Gesamte biologische Aktivität

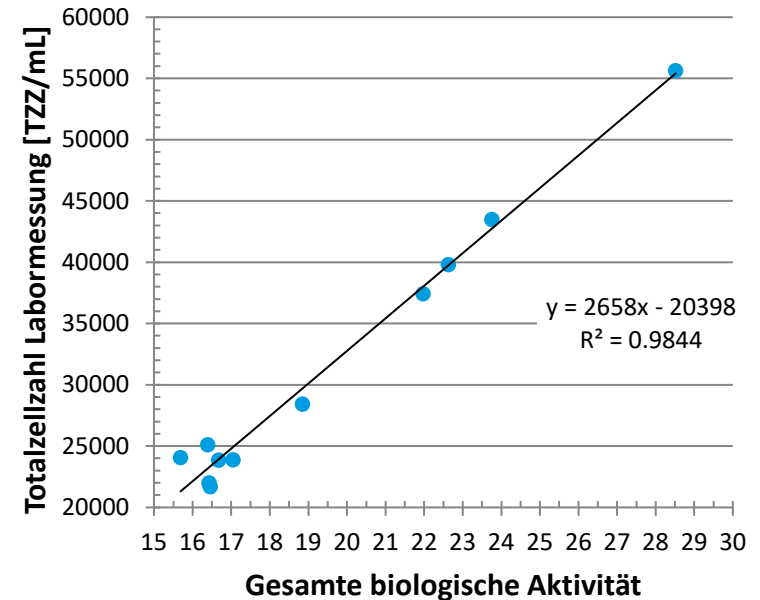
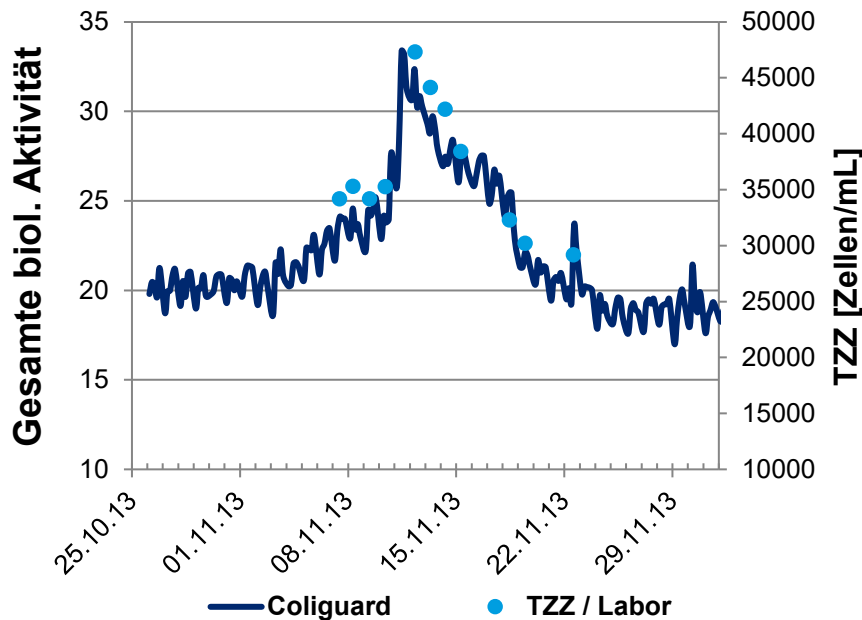


Mit dem System von microLAN «BACTcontrol» (ex Coliguard) kann die gesamte mikrobiologische Aktivität enzymatisch (ALP) gemessen werden.

Hygiene-Vergleichsmessungen im Trinkwasser Brunnen 12



Gesamte biologische Aktivität versus Totalzellzahl



Korrelation der gesamten biologischen Aktivität mit der Totalzellzahl (Labormessung)

Erste Online Durchflusszytometer



Bactosense, Fa. Sigrist

Online Bacteria Analyzer (OBA), Fa. Metanor

- Feldversuche seit Nov. 2016 mit Bactosense in den Anlagen der IWB
- Testversuche mit OBA Fa. Metanor ab Mai 2017
- Die bisherigen Versuche zeigen, dass die Gerät geeignet sind Bakterien im Wasser quasi kontinuierlich zu messen: ein Meilenstein in der Hygienekontrolle

Beitrag für die Risikominimierung

- Online Analyseverfahren liefern zeitnah und sehr sensitiv Qualitätsveränderungen im Prozess der Wasseraufbereitung
- Für die Hygienekontrolle bei der Trinkwasseraufbereitung gibt es zurzeit keine Messsysteme, die kontinuierlich Fäkalindikatorkeime in genügender Empfindlichkeit detektieren können.
- Das heute erhältliche System „BACTcontrol“ erfasst die gesamte biologische Aktivität. Dieser Parameter korreliert mit der Labormessung der Totalzellzahl.
- Der langjährige Praxistest bei IWB zeigt, dass damit hygienische Einflüsse, z.B. von Hochwasser frühzeitig gemessen werden kann.
- Zurzeit finden Feldversuche mit der Online Durchflusszytometrie statt. Mit dieser Technik wird es in absehbarer Zeit möglich sein die Totalzellzahl quasi kontinuierlich messen zu können – ein Meilenstein für die Prozessüberwachung

iwb

Besten Dank fürs
Zuhören!
Zeit für Ihre Fragen.

richard.wuelser@iwb.ch