

Bewerten von Laborergebnissen

Der Betreiber eines öffentlichen Bades ist verpflichtet das Beckenwasser regelmässig auf die in der DIN 19643 angegebenen Messgrößen untersuchen zu lassen. Der Betriebsleiter kann die Ergebnisse zur Kenntnis nehmen und bei einer Grenzwertüberschreitung die erforderlichen Maßnahmen ergreifen oder eine kritische Bewertung des Ergebnisberichtes durchführen. Dieser Artikel enthält die für diese Bewertung erforderlichen Informationen.

Dipl.-Ing. Ralf Degner, Luitpoldstr. 11a, D-86415 Mering

Das Laboratorium

Das für die Untersuchungen beauftragte Laboratorium muss eine Akkreditierung gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 für die Messung im Schwimm- und Badebeckenwasser haben.

„Die Untersuchungen einschließlich der Probenahmen sind nur durch ein akkreditiertes Labor nach den a. a. R. d. T. durchzuführen.“
[§BAI]

Die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAKKS) überwacht regelmässig die Kompetenz dieser Laboratorien und kann bei Verstößen gegen die Empfehlungen der Norm die Akkreditierung entziehen.

Das Laboratorium muss sein Akkreditierungszeichen im Kopf des Ergebnisberichtes angeben.

Empfehlung: Prüfen, ob das Laboratorium die Akkreditierung für Messungen der angegebenen Messgrößen in Schwimm- und Badebeckenwasser besitzt.

Der Ergebnisbericht

Das Laboratorium teilt das Ergebnis einer Prüfung oder Kalibrierung in Form eines Ergebnisberichtes mit. Dieser Ergebnisbericht kann bei einer Prüfung auch als Prüfbericht, Prüfbescheinigung oder Prüfzertifikat bzw. bei Kalibrierungen als Kalibrierbericht, Kalibrierbescheinigung oder Kalibrierzertifikat bezeichnet sein. Im Bericht kann ein Prüf-, Mess- oder auch Kalibrierergebnis angegeben sein.

Gemäß der Norm DIN EN ISO/IEC 17025 [§BAW] muss der Ergebnisbericht die folgenden Angaben enthalten:

- Titel (z. B. "Prüfbericht");
- Namen und die Anschrift des Laboratoriums und den Ort, an dem die Prüfungen durchgeführt wurden, sofern von der Anschrift des Laboratoriums abweichend;
- Kennzeichnung des Prüfberichtes und
- auf jeder Seite eine Identifikation;
- Name und Anschrift des Kunden;

- Angabe des angewendeten Verfahrens;
- Beschreibung des Zustands und Kennzeichnung des geprüften Gegenstandes;
- Datum des Eingangs des Prüfgegenstandes, sofern für die Gültigkeit und die Anwendung der Ergebnisse bedeutsam, sowie Datum (Daten) der Durchführung der Prüfung oder Kalibrierung;
- Vom Laboratorium oder anderen Stellen angewendeten Probenahmeplan und -verfahren, sofern für die Gültigkeit und die Anwendung der Ergebnisse bedeutsam;
- Prüfergebnisse mit, sofern angemessen, Angabe der Einheit;
- Name, Stellung und Unterschrift oder gleichwertige Bezeichnung der Person, die den Prüfbericht genehmigt;

Außer den geforderten Angaben muss, wo es für die Interpretation des Prüfergebnisses erforderlich ist, ein Prüfbericht noch zusätzlich folgenden Angaben enthalten:

- Abweichungen, Zusätze oder Ausnahmen von dem Prüfverfahren und Angaben über spezielle Prüfbedingungen, wie Umgebungsbedingungen;
- wo erforderlich, eine Aussage auf Übereinstimmung/Nichtübereinstimmung mit Anforderungen und/oder Spezifikationen; (z. B. Grenzwertüberschreitung)
- falls anwendbar, eine Angabe der geschätzten Messunsicherheit.
- wo angemessen und erforderlich, Meinungen und Interpretationen.
- zusätzliche Angaben, gefordert durch besondere Methoden, durch Kunden oder Gruppen von Kunden.

Empfehlung: Prüfen, ob die Angaben im Ergebnisbericht vollständig sind. Bei fehlenden Angaben das Laboratorium auffordern einen vollständigen Ergebnisbericht zu liefern.

Angabe der Messunsicherheit

Gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 [§BAW] sind „Angaben zur Unsicherheit sind in Prüfberichten dann erforderlich, wenn sie für die Gültigkeit oder Anwendung der Prüfergebnisse von Bedeutung sind, wenn sie vom Kunden verlangt wurden oder wenn die Unsicherheit die Einhaltung von vorgegebenen Grenzen in Frage stellt;“

Prüfen ob, der Wert für die Messunsicherheit in einer der folgenden Formen angegeben ist:

- Ergebnisunsicherheit Erweiterte Unsicherheit, Messunsicherheit oder einfach Unsicherheit, $U = \pm xx.xx$ Einheit.
- eine Angabe vorhanden ist, z. B. entsprechend „Die angegebene Unsicherheit ist eine erweiterte Unsicherheit, die unter Verwendung eines Erweiterungsfaktors von $k = 2$ (dies ergibt ein Konfidenzniveau von ungefähr **95%**) berechnet wurde.“ Beachten dass der Erweiterungsfaktor **$k = 2$** enthalten ist.
- Bei Messungen im Laboratorium die Probenahme und der Transport berücksichtigt ist Dieser Anteil macht häufig den wesentlichen Anteil der Ergebnisunsicherheit aus.
- Die Messunsicherheit der Ergebnisse mikrobiologischer Messgrößen hängt wesentlich von Faktoren wie Probenahme, Probenlaufzeiten, geeignete Zwischenlagerung, schnelle Verarbeitung usw., die das Laboratorium i.d.R. nicht direkt beeinflussen kann [§EHH].

Dieser Umstand dient verschiedenlich als Begründung, warum eine Angabe der Unsicherheit nicht möglich sei. Die Aufgeführten Argumente belegen jedoch wie wichtig die Angabe der Unsicherheit für derartige Messgrößen ist.

- Die Forschungsanstalt ALP [§EHi] gibt z. B. für lipophile Bakterien in Milch eine Messunsicherheit ausgedrückt als Standardabweichung, in der Regel von $\log 0,5$. Dies entspricht einer erweiterten Unsicherheit von ca. 60%.

Bei fehlenden Angaben das Laboratorium aufordern einen vollständigen Ergebnisbericht zu liefern. Das Laboratorium muss die Angaben auf Anfrage zur Verfügung stellen, auch nachträglich.

Gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 heißt es „im Falle einer schriftlichen Vereinbarung mit dem Kunden können die Ergebnisse in vereinfach-

ter Weise berichtet werden. Die nach 5.10.2 bis 5.10.4 erforderlichen, aber nicht dem Kunden mitgeteilten Informationen müssen in dem Laboratorium, das die Prüfungen und/oder Kalibrierungen durchführt, leicht verfügbar sein.“

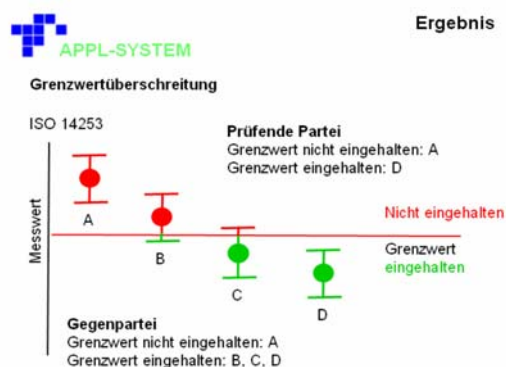
- Gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 müssen bei der Schätzung der Messunsicherheit alle Unsicherheitskomponenten, die für den betreffenden Fall von Bedeutung sind, in Betracht gezogen werden, wobei angemessene Auswertungsverfahren zu verwenden sind [§BAW].
- Hierbei ist zubeachten, dass Laboratorien häufig vereinfachte Verfahren z. B. nach Nordtest [§BAN] oder den deutschen Einheitsverfahren (DEV) [§A/T] verwenden. Hierbei werden die Unsicherheiten im wesentlichen aus alten Aufzeichnungen hergeleitet. Dieses Vorgehen kann zu kleine Werte für die Unsicherheit haben.

Bewerten der Prüfergebnisse

Ergebnisse ohne Angabe der Unsicherheit dienen zur Orientierung und können bei Grenzwertüberschreitungen lediglich einen Verdacht begründen.

Ein Grenzwert ist gemäß EUROLAB Dok Nr. 8.0 [§CIB] nur dann überschritten, wenn das Prüfergebnis und dessen Unsicherheitsintervall über den Grenzwert liegen.

Gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 [§BAW] ist bei Konformitätsaussagen, z. B. Angabe, ob ein Grenzwert überschritten ist, muss die Messunsicherheit berücksichtigt werden.



Beispiele:

- pH max. zulässige Erweiterte Unsicherheit $U \pm 0,3$ ($k=2$) für Trinkwasser berechnet aus den Angaben der Trinkwasserverordnung [§CIB].

Der Grenzwert gemäß DIN 19643-1 von $pH=6,5$ gilt somit erst bei einem Prüfergebnis $pH < 6,2$ als unterschritten.

- THM max. zulässige Erweiterte Unsicherheit am Grenzwert $U \pm 70\%$ ($k=2$) für Trinkwasser berechnet aus den Angaben der Trinkwasserverordnung [CIB].

Der Grenzwert gemäß DIN 19643-1 von β (THM) = 0,020 mg/l gilt somit erst bei einem Prüfergebnis β (THM) > 0,034 mg/l als überschritten.

Anmerkung: Für die Beispiele dienten Angaben der Unsicherheit für Trinkwasser oder Milch, für Schwimm- und Badebeckenwasser sind fast keine Daten verfügbar.

Massnahmen

- Prüfergebnis und dessen Unsicherheit liegen ausserhalb des zulässigen Bereiches (Grenzwert überschritten): Die von der Gesundheitsbehörde geforderten Massnahmen ergreifen.
- Nur das Prüfergebnis liegt ausserhalb des zulässigen Bereiches (Verdacht einer Grenzwert überschreitung): Massnahmen gemäß SOP-V83-01 ergreifen.
- Das Prüfergebnis liegt innerhalb des zulässigen Bereiches und dessen Unsicherheit*) reicht über den zulässigen Bereich hinaus (Grenzwertüberschreitung möglich): Angemessene Massnahmen gemäß SOP-V83-01 ergreifen.

*) Die Unsicherheit des Prüfergebnisses soll nicht größer als 10% des Wertes für den Grenzwert betragen, z. B. Unsicherheit $U < \pm 1$ mg/l bei einem Grenzwert von 10 mg/l oder Unsicherheit $U < \pm 10\%$ bezogen auf den Grenzwert.

- Prüfergebnis und dessen Unsicherheit liegen innerhalb des zulässigen Bereiches: Keine Massnahmen erforderlich.

Fazit

Es lohnt sich die Unsicherheit der Laborwerte zu kennen. Häufig zeigt diese die wirkliche Situation des Beckenwassers. Ein Ergebnis von 0,23 mg/l gebundenen Chlor, bedeutet bei einer Unsicherheit von $U = 0,1$ mg/l noch längst keine Grenzwertüberschreitung der wahre Wert kann auch 0,13 mg/l sein.

Literatur

[\$AIT] Leitfaden zur Abschätzung der Messunsicherheit aus Validierungsdaten

[\$BAI] Bekanntmachung des Umweltbundesamtes, Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung, Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 2014

[\$BAN] TR 537 Nordtest, Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental Laboratories, 2005

[\$BAW] DIN EN ISO 17025:2005, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien

[\$BAY] DIN 19643-1 Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser Teil 1: Allgemeine Anforderungen, 2012

[\$CGK] Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung -TrinkwV 2001), Stand 2013

[\$CIB] Entscheidung über Einhaltung von Spezifikationen oder Grenzwerten unter Berücksichtigung der Messunsicherheit, EUROLAB - Deutschland, 2007

[\$EHH] Leistungsverzeichnis, Hinweise zur Messunsicherheit, UMG Institut für Medizinische Mikrobiologie, 2014

[\$EHI] Lipolytische Bakterien in Milch und Milchprodukten, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP), 2010