



# **Ringversuch**

## **„Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser“**

**November 2024**

***Legionella* spp.**  
**Allgemeine Koloniezahl**  
**Differenzierung von Legionellen**

Abschlussbericht

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an

Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen  
(LANUV NRW)

Postanschrift  
Landesamt für Natur, Umwelt und  
Verbraucherschutz NRW, 40208 Düsseldorf

Organisation, Aus- und Bewertung

Nancy Rieke  
Tel. 02361/305-6054  
Nancy.rieko@lanuv.nrw.de

Fachliche Ausführung und Diskussion der Ergebnisse

Dr. Susanne Grobe  
Tel.: 02361-305- 2378  
susanne.grobe@lanuv.nrw.de

Bernd Schwanke  
Tel.: 02361-305- 2460  
bernd.schwanke@lanuv.nrw.de

freigegeben am 27.01.2025  
durch

Sibylle Fütterer  
(Ringversuchskoordinatorin)  
Tel. 02361/305-2333  
Sibylle.fuetterer@lanuv.nrw.de

## Auswertung

### Grundlage

Zum Kompetenznachweis von Untersuchungsstellen, die Analytik gemäß der 42. BImSchV durchführen, bietet das LANUV NRW regelmäßig Ringversuche in der Matrix Kühlwasser zur Bestimmung von „*Legionella* spp.“, „Allgemeiner Koloniezahl“ und Differenzierung von Legionellen an. Die „Empfehlung des Umweltbundesamtes (UBA) zur Probenahme und zum Nachweis von Legionellen in Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern“ wird im Ringversuch berücksichtigt.

Mit dem Erlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV) NRW (Az.: IV-7-094-033-0000) vom 28.12.2015 wurde das LANUV mit der regelmäßigen Durchführung von Legionellen-Ringversuchen in belasteten Umweltmatrices beauftragt.

Die Konzeption des Ringversuches erfolgte gemäß der DIN 38402-45:2024-09 „Ringversuche zur Eignungsprüfung von Laboratorien“ sowie der DIN EN ISO 17043:2010-05 „Konformitätsbewertung – Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen“.

### Parameter

Es wurden folgende Untersuchungsparameter angeboten:

- *Legionella* spp. nach DIN EN ISO 11731:2019-03
- Allgemeine Koloniezahl nach DIN EN ISO 6222:1999-07
- Differenzierung von Legionellen nach UBA-Empfehlung (E.8)

### Proben

Es wurden drei Proben mit unterschiedlichen Konzentrationsniveaus an *Legionella* spp. hergestellt. Hierfür wurde ein natives Kühlwasser in einer Probe undotiert verwendet sowie in zwei Proben mit zwei verschiedenen Umweltisolaten (*L. pneumophila*, Serogruppe 1 und *L. feeleii*) dotiert.

Die zu erwartende Anzahl an Kolonien wurde für die zu bestimmenden Parameter so gewählt, dass nach den Vorgaben der ISO 8199:2018-10 „Water quality – General requirements and guidance for microbiological examinations by culture“ ein statistisch sicheres Ergebnis erwartet werden konnte. Je Probe wurden 20 Liter Kühlwassermatrix bis zu sieben Tage hinweg kontinuierlich bei  $(5 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$  entsprechend DIN 38402-30:1998 „Vorbehandlung, Homogenisierung und Teilung heterogener Wasserproben“ in einem Gefäß unter Rühren (10 % Kegel) homogenisiert.

Jeder Teilnehmer erhielt zwei von drei Kühlwasserproben zur quantitativen Untersuchung auf Legionellen und Allgemeine Koloniezahl sowie eine Wasserprobe in einem Referenzgefäß zur Temperaturkontrolle. Die Verteilung der Proben auf die Teilnehmer erfolgte zufällig.

Darüber hinaus wurde zur Bestimmung der Allgemeinen Koloniezahl ein Vergleichsnährmedium versendet, das zusätzlich zum laboreigenen Nährmedium zu verwenden war.

Für die Bestimmung des Parameters „Differenzierung von Legionellen“ wurden zwei von drei zusätzlichen Wasserproben

verschickt. Die Wasserproben enthielten jeweils eine Legionellenreinkultur (*L. pneumophila* Serogruppe 1, *L. pneumophila* Serogruppe 2-14 (Sg 6) oder *L. feeleii*) - ohne störende Begleitflora - auf einem in Realproben vorkommenden Konzentrationsniveau.

<b>Teilnehmer gesamt</b>	Es wurden 121 Probenpakete versandt. 118 Teilnehmer sendeten Ergebnisse zurück, wobei nicht alle Teilnehmer alle Parameter bestimmten.
<b>Termine</b>	Probenversand am 11.11.2024 mittels Paketdienst mit geplanter Zustellung am 12.11.2024 bis 12 Uhr und Ergebnisabgabe bis 03.12.2024, 24 Uhr.
<b>Versand</b>	<p>Alle Probenpakete wurden am 12.11.2024 zugestellt.</p> <p>Die Einhaltung der Liefertemperatur wurde indirekt über die Temperaturreferenzgefäße überwacht und durch die validierten Transportboxen gewährleistet. Darüber hinaus wurden einige Probenpakete mit zusätzlichen Datenloggern versehen.</p>
<b>Analysenverfahren</b>	<p>Für die angebotenen Untersuchungsparameter waren folgende Analyseverfahren verpflichtend anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Legionella</i> spp. nach DIN EN ISO 11731:2019-03 „Wasserbeschaffenheit – Zählung von Legionellen“ verpflichtend in Kombination mit der „Empfehlung des Umweltbundesamtes zur Probenahme und zum Nachweis von Legionellen in Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern“ vom 06.03.2020: Es waren die primär vorgegebenen Untersuchungsansätze nach vorgenannter Empfehlung laut E.2 und E.3 durchzuführen.</li><li>• Allgemeine Koloniezahl nach DIN EN ISO 6222:1999-07 „Wasserbeschaffenheit - Quantitative Bestimmung der kultivierbaren Mikroorganismen - Bestimmung der Koloniezahl durch Einimpfen in ein Nähragarmedium“: Es war für jede Probe jeweils eine Analyse mit laboreigenem Nährmedium durchzuführen, sowie eine Analyse mit einem mitgelieferten Nährmedium (Vergleichsnährmedium). Die Auswahl des Vergleichsnährmediums erfolgte unter dem Gesichtspunkt einheitlicher Chargenlieferung in ausreichender Anzahl und einem bruch sicheren Versand.</li><li>• Differenzierung von Legionellen: Es war ein Verfahren anzuwenden, welches zu Ergebnissen gemäß der „Empfehlung des Umweltbundesamtes zur Probenahme und zum Nachweis von Legionellen in Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern“ (E.8) führt.</li></ul>
<b>Ergebnisangabe</b>	Die Untersuchungsergebnisse waren je Probe wie folgt anzugeben:

- *Legionella* spp.: Pro Probe war das jeweilige Endergebnis nach der Empfehlung des Umweltbundesamtes mit Dokumentation der verwendeten Kombination aus Verfahren (Membranfiltration-/Oberflächenverfahren) und Vorbehandlung (unbehandelt, Säure-, Wärmebehandlung) in KBE/100 ml anzugeben. Lag aufgrund geringer Koloniezahlen oder aufgrund von Begleitflora eine erhöhte Messunsicherheit vor, musste dies bei der Abgabe der Ergebnisse vermerkt werden.
- Allgemeine Koloniezahl: Pro Probe und Nährmedium (laboreigen und mitgeliefert) war das nach Norm anzugebende Ergebnis in KBE/ml für jede Inkubationstemperatur abzugeben.
- Differenzierung von Legionellen: Pro Probe war das jeweilige Differenzierungsergebnis nach UBA-Empfehlung (E.8) anzugeben.
- Mit der Angabe der Ergebnisse war ein ausgefülltes Formblatt zu jedem Untersuchungsverfahren verpflichtend abzugeben. Ausgewählte dokumentierte Angaben wurden für die Bewertung herangezogen.

#### **Homogenität und Stabilität**

Für die Homogenitäts- und Stabilitätsüberprüfung wurden von jedem Probenansatz während der Abfüllung in festgelegten regelmäßigen Abständen Rückstellproben entnommen und untersucht.

Die Abfüllung der Proben wurde nach DIN EN ISO 13528:2020-09 als homogen bewertet. Zudem wurden keine Trends festgestellt.

#### **Statistische Auswertung**

Die Berechnung erfolgte nach DIN 38402-45:2024-09 mit der Software PROLab Plus V. 2023.8.2.0 Fa. QuoData, Dresden.

Aufgrund der großen Streubreite in natürlichen Proben erfolgte die Berechnung der Kenndaten mit logarithmierten Werten.

Für die Parameter *Legionella* spp. sowie Allgemeine Koloniezahl wurde als zugewiesener Wert  $x_{pt}$  der robuste Gesamtmittelwert, berechnet mittels Hampel-Schätzer, aus den Teilnehmerdaten zugrunde gelegt. Die Vergleichsstandardabweichungen (Vergleich-Stdabw.) wurden mit der Q-Methode berechnet.

Der Parameter Differenzierung von Legionellen wurde qualitativ gemäß DIN ISO 13528:2020-09 ausgewertet. Hier wurde als zugewiesener Wert ein Referenzwert zugrunde gelegt, der aus der Vorbereitung der Prüfgegenstände bekannt war.

#### **Rückführbarkeit**

Da für die Parameter *Legionella* spp. sowie Allgemeine Koloniezahl keine ausreichend rückführbaren Referenzwerte für die natürlichen matrixbehafteten Proben zur Verfügung standen, wurde als Vorgabewert der mittels Hampel-Schätzer berechnete Gesamtmittelwert der Teilnehmerergebnisse genutzt. Dieser ist auf die Werte des Teilnehmerkollektivs zurückzuführen.

Die zugewiesenen Werte für den Parameter Differenzierung von Legionellen sind auf die bei der Probenherstellung genutzten Legionellenreinkulturen (*L. pneumophila* Serogruppe 1, *L.*

*pneumophila* Serogruppe 2-14 (Sg 6) oder *L. feeleii*) zurückzuführen.

### Messunsicherheit des zugewiesenen Wertes

Die Messunsicherheit der mittels robuster Statistik berechneten Gesamtmittelwerte wurde nach DIN ISO 13528:2020-09 mit Hilfe der folgenden Formel abgeschätzt

$$u_x = 1,25 \times s_{pt} / \sqrt{p}$$

wobei  $s_{pt}$  die robuste Standardabweichung und  $p$  die Anzahl der Teilnehmer des Ringversuchs ist. In den Kenndatentabellen ist die Messunsicherheit mit *MU zugewiesener Wert* angegeben.

### Bewertung

Die Bewertung der Parameter *Legionella* spp. sowie Allgemeine Koloniezahl erfolgte über z-Scores mittels folgender Formel:

$$z - Score = \frac{(\ln x - \ln x_{pt})}{\left(\frac{\sigma_{pt}}{x_{pt}}\right)}$$

( $x$  = Teilnehmerergebnis,  $x_{pt}$  = robuster Gesamtmittelwert,  $\sigma_{pt}$  = Vergleichsstandardabweichung aus Ringversuch)

Für die **Toleranzgrenzen aller Parameter wurde  $|z| = 2,0$**  festgelegt.

Die Bewertung des Parameters Differenzierung von Legionellen erfolgte über den direkten Vergleich mit dem jeweiligen Referenzwert und der Aussage „erfolgreich“ bzw. „nicht erfolgreich“. Es wurde keine Bewertung mithilfe von Scores durchgeführt.

### Erfolgskriterien für die Teilnehmer

Für die Berechnung der Kenndaten wurden nur die Ergebnisse berücksichtigt, welche den Vorgaben der Norm bzw. der UBA-Empfehlung und der Rahmenbedingung entsprachen. Andere Vorgehensweisen (Ergebnisse, die nicht in die Berechnung gingen) wurden als nicht erfolgreich bewertet.

Für die erfolgreiche Bewertung des Parameters *Legionella* spp. mussten die Ergebnisse beider Proben im Toleranzbereich liegen.

Für die insgesamt erfolgreiche Bewertung des Parameters Allgemeine Koloniezahl mussten beide Temperaturen erfolgreich bewertet werden. Für die erfolgreiche Bewertung einer Temperatur mussten zwei von zwei Probenergebnissen mit dem laboreigenen Nährmedium, sowie ein von zwei Probenergebnissen mit dem Vergleichsnährmedium im Toleranzbereich liegen. .

Für die erfolgreiche Bewertung des Parameters Differenzierung von Legionellen mussten zwei von zwei Proben richtig bestimmt werden.

### Zusammenfassung/ Ergebnisse

Von den 121 Untersuchungsstellen die Ergebnisse zurücksandten

- haben 41 Teilnehmer alle Parameter des Ringversuchs analysiert und erfolgreich bestimmt,

- 57 Untersuchungsstellen alle Parameter, für die sie sich angemeldet haben, erfolgreich bestimmt,
- 49 Untersuchungsstellen einen angemeldeten Parameter nicht erfolgreich bestimmt.

Der relative Anteil erfolgreich bestimmter Parameter im Teilnehmerkollektiv ist Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1: Auswertung nach Parameter**

Parameter	Anteil erfolgreicher Bewertungen
<i>Legionella</i> spp.	63 %
Allgemeine Koloniezahl	84 %
Allgemeine Koloniezahl 22 °C	87 %
Allgemeine Koloniezahl 36 °C	84 %
Differenzierung von Legionellen	88 %

Alle weiteren Ergebnisse sind den anliegenden Tabellen und Grafiken zu entnehmen.

Die Teilnehmer erhalten Zertifikate mit Anlagen, aus denen ihre Bewertung hervorgeht sowie ggf. der Grund für die nicht erfolgreiche Teilnahme.

## **Fachliche Diskussion der Teilnehmerergebnisse**

Verdunstungskühlanlagen und Kühltürme können neben Nassabscheidern eine potentielle Quelle für Legionellen-haltige Aerosole darstellen, die beim Einatmen bei Menschen zu schweren Lungenentzündungen sogar mit Todesfolge führen können. Ziel der 42. BImSchV ist es deshalb, durch bundeseinheitliche Anwendung des Standes der Technik sowie Pflichten bei der Errichtung und dem Betrieb von Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern, Gefahren zu verhindern sowie die Auswirkungen dennoch eintretender nicht ordnungsgemäßer Betriebszustände zu mindern. Für die dafür notwendigen mikrobiologischen Wasseruntersuchungen ist ein definiertes Vorgehen bei der Probenahme und der Analytik essentiell.

Durch die Veröffentlichung der „Empfehlung des Umweltbundesamtes zur Probenahme und zum Nachweis von Legionellen in Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern“ im Jahre 2017 wurde auf der Grundlage existierender Normen ein einheitliches Vorgehen für Probenahme, Analytik, Auswertung und Ergebnisangabe erarbeitet und mit der aktuell gültigen Fassung vom 06.03.2020 fortgeschrieben.

Nachfolgend werden die von den Ringversuchsteilnehmern übersandten Daten und Informationen fachlich diskutiert.

### ***Legionella* spp. (DIN EN ISO 11731:2019-03)**

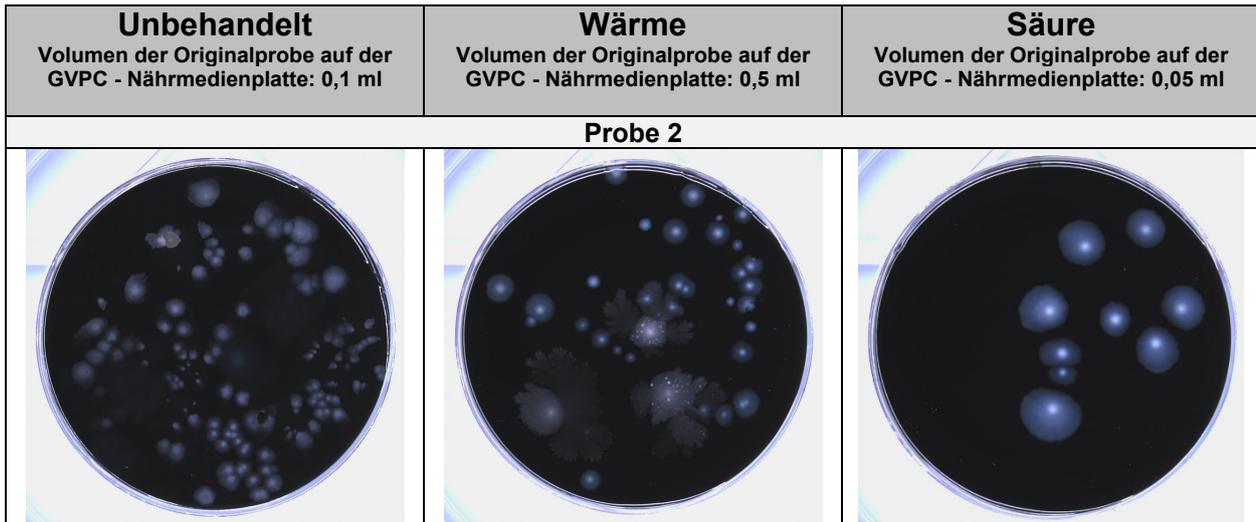
Die im Rahmen dieses Ringversuches hergestellten Kühlwasserproben deckten unterschiedliche Legionellen-Konzentrationsniveaus ab. Diese spiegelten die Prüf- und Maßnahmenwerte für Verdunstungskühlanlagen und Kühltürme nach Anlage 1 der 42. BImSchV wieder.

Die mikrobiologische Zusammensetzung (Zielorganismen und Begleitmikroorganismen) der Proben wurde so gewählt, dass Zählergebnisse oberhalb der Bestimmungsgrenze von 10 KBE an Zielorganismen in mindestens einem Ansatz nach Definition der UBA-Empfehlung zu erwarten waren.

Alle Labore verwendeten für die Berechnung und Angabe der Ergebnisse die Rohdaten aus dem Oberflächenverfahren. Die Ergebnisse der Probe 1 wurden fast vollständig aus dem mit Wärme-behandelten Ansatz bestimmt. Die Ergebnisse zur Probe 2, mit der vergleichsweise deutlich höheren Legionellenkonzentration, wurden gleichermaßen aus dem Säure-behandelten Ansatz oder dem Wärme-behandelten Ansatz ermittelt. Die Ergebnisse zur Probe 3 wurden zu fast 2/3 aus dem Wärme-behandelten Ansatz bestimmt.

Die Anwendung der Vorbehandlungsmethoden (Wärme-, Säurebehandlung) erlaubte im Oberflächenverfahren eine effiziente Verminderung oder vollständige Unterdrückung des Wachstums der im Oberflächenverfahren ohne Vorbehandlung vorhandenen Begleitmikroorganismen (Abbildung 1).

Die Wahl des Verfahrens und der Vorbehandlungsmethode hatte – sofern korrekt (nach Vorgaben der UBA-Empfehlung) gewählt – keinen Einfluss auf die Bewertung im Ringversuch.



**Abbildung 1: Fotodokumentation ausgewählter GVPC - Nährmedienplatten (36 °C, 7 Tage, LANUV NRW) der Probe 2 ohne Vorbehandlung, nach Wärme- bzw. Säurebehandlung im Oberflächenverfahren**

Für 87 % der im Ringversuch auf Legionellen untersuchten Proben, bei denen Ergebnisse abgegeben wurden, wurde eine geringe Messunsicherheit bezüglich der Anzahl der Legionellenkolonien pro Ansatz dokumentiert. Eine erhöhte Messunsicherheit wurde bei 10 % der Proben von den Ringversuchsteilnehmern angegeben. Eine stark erhöhte, hohe oder sogar sehr hohe Messunsicherheit wurde vom Teilnehmerkollektiv nur viermal dokumentiert. Bei drei Proben wurde die Messunsicherheit nicht dokumentiert.

Die Kenndaten zu den Proben sind im Berichtsanhang dargestellt. Die relativen Vergleichsstandardabweichungen der Probe 1 mit 48 %, der Probe 2 mit 46 % und der Probe 3 mit 39 % lagen für Proben mit einer gering ausgeprägten Begleitflora bei moderater bis hoher Legionellenkonzentration in einem zu erwartenden Bereich.

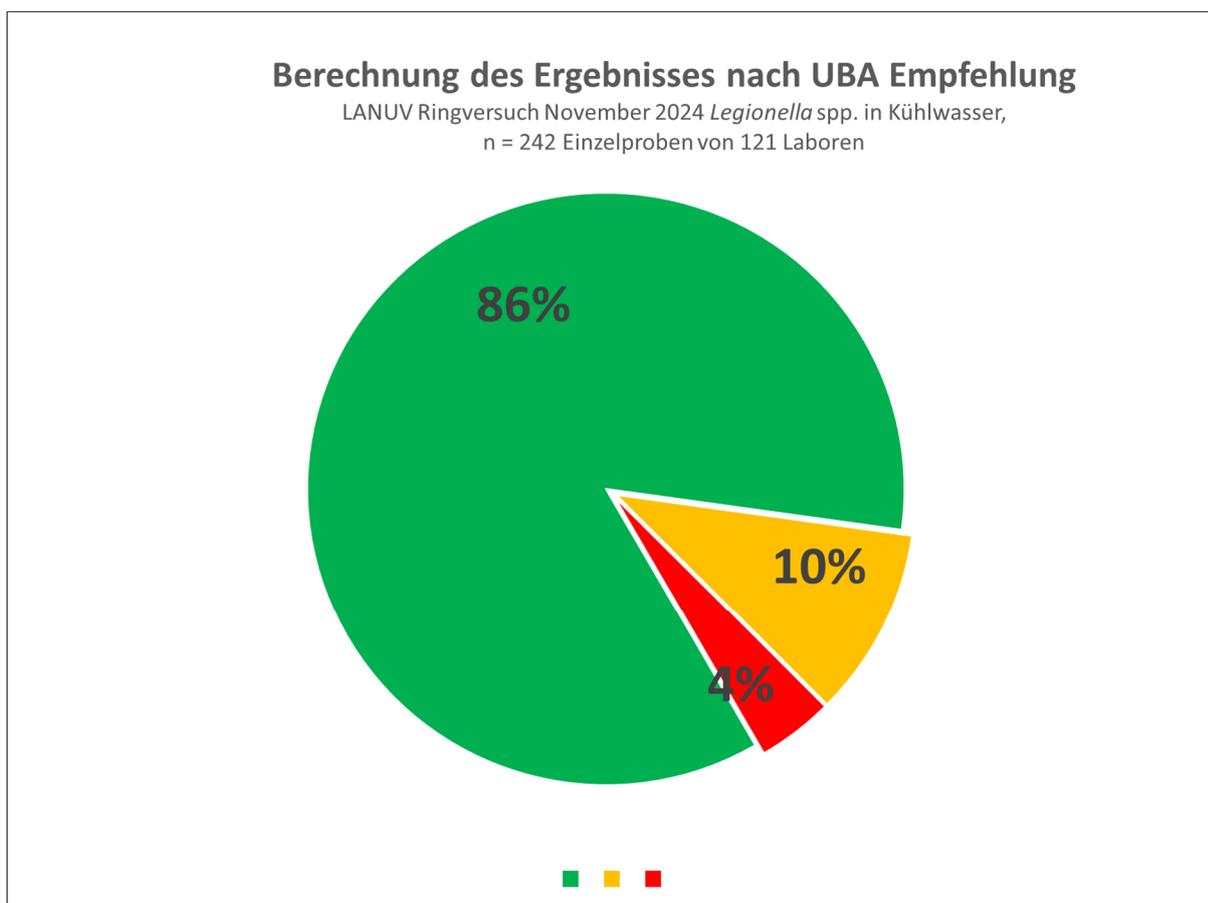
Zur Generierung valider und zwischen Laboren reproduzierbarer Ergebnisse ist die Beachtung der Vorgaben in der Empfehlung des Umweltbundesamtes notwendig, da sonst - in Abhängigkeit von der jeweiligen Probe - deutlich abweichende Ergebnisse berichtet werden. Daraus können unterschiedliche Handlungsoptionen im Vollzug der 42. BImSchV durch Unter- oder Überschreitung von Prüf- und Maßnahmenwerten resultieren. Die Angaben in Kapitel E.6 in der Empfehlung des Umweltbundesamtes beschreiben das empfehlungskonforme Vorgehen, um die richtige Auswahl des ergebnisrelevanten Ansatzes unter Beachtung der Messunsicherheit zu treffen und die Berechnung richtig durchzuführen.

Wie bei den letzten Ringversuchen wurden auch in diesem Ringversuch zusätzliche Informationen abgefragt, um die Ermittlung des ergebnisrelevanten Ansatzes sowie die Berechnung des Ergebnisses entsprechend den Vorgaben nachvollziehen zu können. Die Informationen wurden durch das LANUV nach den Vorgaben des Umweltbundesamtes (UBA) bewertet, berechnet und mit denen im Ringversuch abgegebenen Daten (Angabe des ergebnisrelevanten Ansatzes, Ergebnis) verglichen. Eine falsche Auswahl des ergebnisrelevanten Ansatzes sowie Rechenfehler, die zu einer hohen Diskrepanz ( $\geq 1$  Log-Stufe) im Hinblick auf die Einhaltung/Überschreitung von Prüf- oder Maßnahmenwerte geführt hätten, gingen nicht in die Berechnung ein und wurden nicht erfolgreich bewertet.

Nach Auswertung der Datensätze wurde folgendes festgestellt:

- Bei 86 % der Proben konnten die Teilnehmerergebnisse bezüglich der Einhaltung der Vorgaben der UBA-Empfehlung bestätigt werden.
- Bei 10 % der Proben war der ergebnisrelevante Ansatz richtig ausgewählt, aber die Berechnung des Ergebnisses enthielt nicht UBA-konforme Vorgehensweisen mit geringer Auswirkung auf das Ergebnis (Berechnung ohne Verwendung des gewichteten Mittels, Ergebnis nicht oder falsch auf zwei signifikante Stellen gerundet). Diese Ergebnisse gingen in die Berechnung ein.
- Bei 4 % der Proben wurde eine nicht UBA-konforme Auswahl des ergebnisrelevanten Ansatzes durchgeführt oder es lag ein folgenschwerer Rechenfehler vor. Zusätzliche Fehler mit geringer Auswirkung auf das Ergebnis wurden in diesem Kollektiv nicht weitergehend differenziert.

Abbildung 2 veranschaulicht die Auswertungsergebnisse der Teilnehmerdaten.



**Legende**

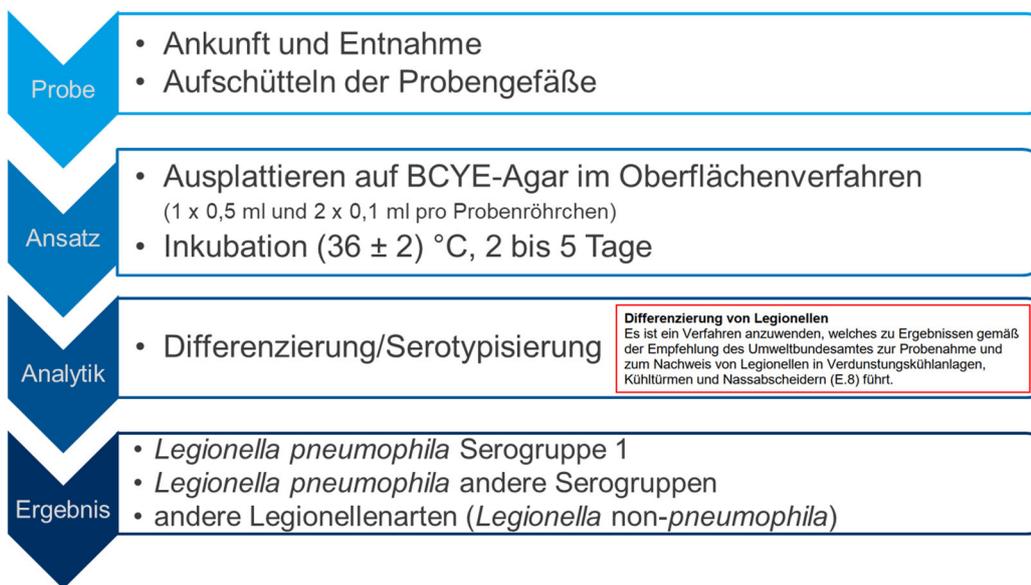
- Ergebnisrelevanter Ansatz richtig ausgewählt, ohne Rechenfehler
- Ergebnisrelevanter Ansatz richtig ausgewählt, mit Rechenfehler(n)
- Ergebnisrelevanter Ansatz falsch ausgewählt

**Abbildung 2: Herausforderungen bei der Ergebnisberechnung**

## Differenzierung von Legionellen (UBA-Empfehlung, E.8)

Nach 42. BImSchV muss bei Überschreitung der Maßnahmenwerte eine weitere Differenzierung der nachgewiesenen Legionellen erfolgen. Die Laboruntersuchung zur Differenzierung und gegebenenfalls Serotypisierung der Legionellen wird in der UBA-Empfehlung konkretisiert. Die Differenzierungsergebnisse sind eine wichtige Grundlage für die Gefährdungsabschätzung und der hieraus möglicherweise resultierenden Maßnahmen zur Gefahrenabwehr. Seit 2023 wird daher der Parameter „Differenzierung von Legionellen“ angeboten.

Es wurden drei zusätzliche Prüfgegenstände mit je einem Legionellen-Umweltisolat hergestellt und jeweils zwei davon an die Teilnehmer mit Vorgaben für die Untersuchung der Prüfgegenstände (Fließdiagramm 1) verschickt.



### Fließdiagramm 1: Vorgaben für die Untersuchung der Prüfgegenstände zur Differenzierung der Legionellen durch Ringversuchsteilnehmer

Die zur Verwendung kommenden Umweltisolate weisen stabile qualitätsrelevante Merkmale auf, die für die Art und den Serotyp, wenn relevant, repräsentativ sind und deren Zuverlässigkeit nachgewiesen wurde. Diese Stämme sind morphologisch, biochemisch, molekularbiologisch, proteomisch und immunologisch charakterisiert und werden vor ihrem Einsatz auf Reinheit und Funktionsfähigkeit überprüft.

Es wurde erwartet, dass ein Verfahren angewendet wird, welches zu Ergebnissen gemäß der Empfehlung des Umweltbundesamtes zur Probenahme und zum Nachweis von Legionellen in Verdunstungsköhlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern (E.8) führt.

Folgende Angaben für das Differenzierungsergebnis waren möglich:

- *Legionella pneumophila* Serogruppe 1 (*L. pneumophila* Sg 1);
- *Legionella pneumophila* Serogruppe 2 – 14 (entspricht „andere Serogruppen“ nach E.8)
- andere Legionellenarten (*Legionella non-pneumophila*)

In Probe 4 war *Legionella pneumophila* Serogruppe 1,  
in Probe 5 *Legionella pneumophila* Serogruppe 2-14 (Sg 6) und  
in Probe 6 *Legionella feeleii* nachweisbar

Der Parameter „Differenzierung von Legionellen“ wurde von 96 Laboren angefordert. 96 Labore gaben Ergebnisse ab. Wie die Tabelle 1 unter Zusammenfassung/Ergebnisse

veranschaulicht, haben fast alle Labore den Parameter erfolgreich bestanden (84 von 96). Vier Labore gaben bei beiden Proben ein falsches Ergebnis ab. Weitere 8 Labore gaben jeweils bei einer Probe ein falsches Ergebnis ab.

Wir weisen darauf hin, dass die Prüfkörper Legionellen-Reinkulturen enthalten, so dass eines der Ergebnisse nach den Vorgaben der UBA-Empfehlung (E.8) zutreffend ist.

Die Auswertung der auf dem Pflichtformblatt dokumentierten Angaben zum verwendeten Testsystem zur Differenzierung/Serotypisierung der Legionellenisolate ist Tabelle 2 zu entnehmen. Die Auswertung erfolgte probenübergreifend, wobei die Labore durchgehend für die von Ihnen untersuchten beiden Proben das identische Testsystem angaben. In einigen Fällen wurden Testkombinationen unter zur Hilfenahme von MALDI-TOF MS oder molekularbiologischen Methoden verwendet.

**Tabelle 2: Angaben aus dem Pflichtformblatt zum Testsystem zur Differenzierung**

Testsystem zur Differenzierung/Serotypisierung	Anteil der Angaben
Latex-Agglutinationstest	91 %
Latex-Agglutinationstest und MALDI-TOF MS	5 %
Immunochromatographischer Test	2 %
Molekularbiologischer Test	2 %
Sonstige Angaben	0 %
Keine Angaben	0 %

## Allgemeine Koloniezahl (DIN EN ISO 6222:1999-07)

Bei der Analyse der nativen Kühlwasserproben nach DIN EN ISO 6222:1999-07 wurde erwartet, dass sowohl unverdünnte als auch verdünnte Probenvolumina im Plattengussverfahren mit laboreigenem und mitgeliefertem normkonformen Hefeextraktagnährmedium (Vergleichsnährmedium) untersucht wurden (Abbildung 3).

Die Auszählung der Kolonien erfolgte im Teilnehmerkollektiv sowohl unter Lupenvergrößerung (56 % der Labore) als auch mit bloßem Auge (44 % der Labore).

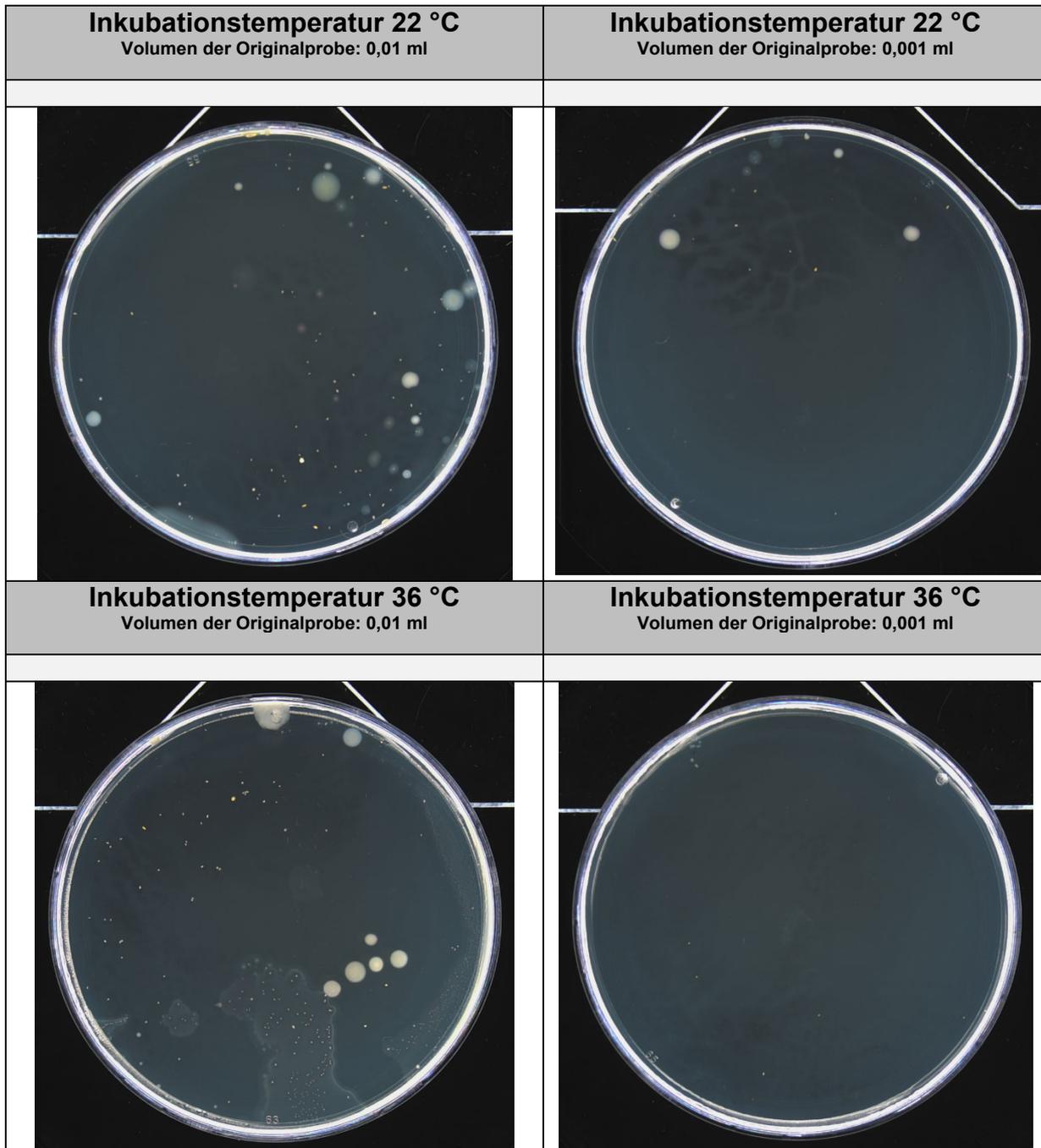
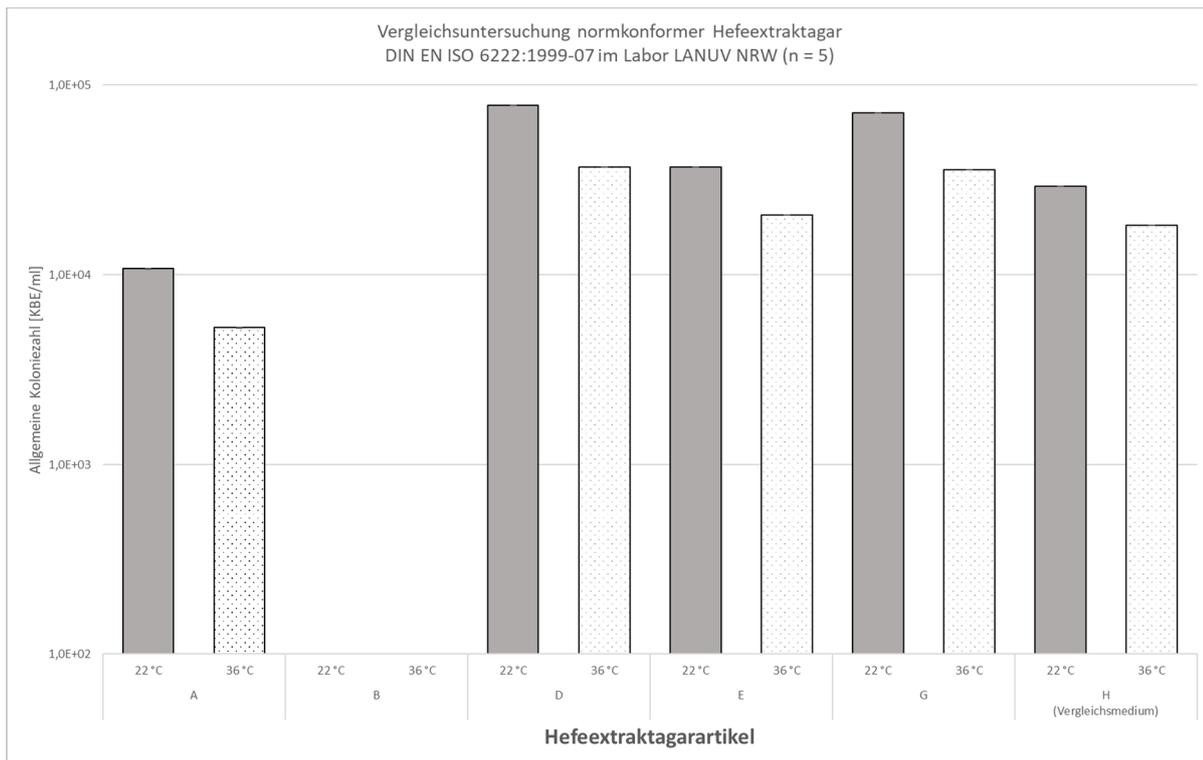


Abbildung 3: Fotodokumentation Hefeextraktagnährmedienplatten (Hersteller H); hier Probe 2

Wie auch schon in den Ringversuchen Oktober 2022, April und November 2023 wurde im aktuellen Ringversuch die Auswirkung der Verwendung von normkonformen Nährmedien verschiedener Hersteller auf die Vergleichbarkeit von Messwerten in einer Intralaborvergleichsuntersuchung zeitversetzt zum Ringversuch geprüft. Für diesen Versuch

wurden Vergleichsbedingungen geschaffen und bis auf die Variable „Hefeextraktagarartikel“ andere Einflussfaktoren nicht verändert. Der Versuch erfolgte im fünffachen Ansatz für beide Inkubationstemperaturen und jedes Nährmedium. Die Auswahl der Nährmedienartikel orientierte sich an den vorangegangenen Ringversuchen. Die nach DIN EN ISO 6222:1999-07 normkonformen Nährmedienartikel wurden nach erfolgreicher Überprüfung gemäß DIN EN ISO 11133:2020-10 im Versuch eingesetzt. Die Nährmedienartikel sind auf fünf unterschiedliche Hersteller zurückzuführen. Eine Doppelung, dass ein Hersteller mit zwei Darreichungsformen (z.B. Fertigmischung und Fertigmedium) im Versuch vertreten war, lag in diesem Versuch nicht vor. Der Hefeextraktagarartikel B lag zum Zeitpunkt des Versuches nicht vor und konnte somit nicht in die Testung aufgenommen werden. Die Ergebnisse der Intralaborvergleichsuntersuchung werden in der Abbildung 4 veranschaulicht.



**Abbildung 4: Vergleichsuntersuchung (n = 5) normkonformer Hefeextraktagarartikel im Labor LANUV NRW (Ringversuch November 2024)**

Bis auf Hefeextraktagarartikel A zeigten die restlichen vier Artikel (D, E, G und H) diesmal ähnlich hohe Ergebnisse sowohl bei 22 °C als auch bei 36 °C. Hefeextraktagarartikel A wies bis zu 0,9 log-Stufen niedrigere Konzentrationen bei beiden Temperaturen auf und bestätigte ähnliche Erfahrungen aus den zurückliegenden Versuchen 2022 und 2023 bezüglich einer möglichen Varianz der Ergebnisse in Abhängigkeit vom Hefeextraktagarartikel. In 2025 werden nochmals entsprechende Versuche durchgeführt.

Die relativen Vergleichsstandardabweichungen des Teilnehmerkollektivs mit laboreigenem Nährmedium lag im Vergleich zu den vorherigen Ringversuchen für die Inkubationstemperatur bei 22 °C (Probe 1, 89 %; Probe 2, 90 %, Probe 3, 64 %) in erwartbaren Bereichen. Für die Inkubationstemperatur bei 36 °C wurden geringfügig höhere Vergleichsstandardabweichungen (Probe 1, 97 %; Probe 2, 94 %, Probe 3, 71 %) berechnet.

Unter Verwendung des mitgelieferten Nährmediums ergaben sich im Kollektiv im Vergleich zum laboreigenen Nährmedium bei Probe 1 und 3 für beide Inkubationstemperaturen geringfügig niedrigere, bei Probe 2 geringfügig höhere Vergleichsstandardabweichungen.

Die vollständigen Daten sind den Kenndatentabellen im Berichtsanhang zu entnehmen.

Ein von der untersuchten Probe unabhängiger direkter Zusammenhang zwischen auffallend hohen oder niedrigen Ergebnissen und einem bestimmten Nährmedienartikel oder Hersteller ist aus der bisherigen Datenhistorie aufgrund von divergierenden Ergebnissen nicht abzuleiten. Anhand der Datenauswertungen in 2022, 2023 und 2024 ist zu vermuten, dass die Ausprägung der Vergleichbarkeit von Messwerten, differenziert nach Hefeextraktagarartikel, probenabhängig ist. Eine Chargenabhängigkeit im Hinblick auf die Ergebnishöhe in Zusammenhang mit dem verwendeten Nährmedienartikel oder -hersteller ist weiterhin nicht auszuschließen.

Um weiterhin die Datenbasis diesbezüglich zu stärken, wird auch in der nächsten Ringversuchsrunden in 2025 ein Vergleichsnährmedium zur parallelen Untersuchung mitgeliefert und Vergleichsuntersuchungen im LANUV-Labor durchgeführt.

# Darstellung der Ergebnisse

# Probe 1

# **Kenndatentabelle**

**Kenndatentabelle: Probe 1**

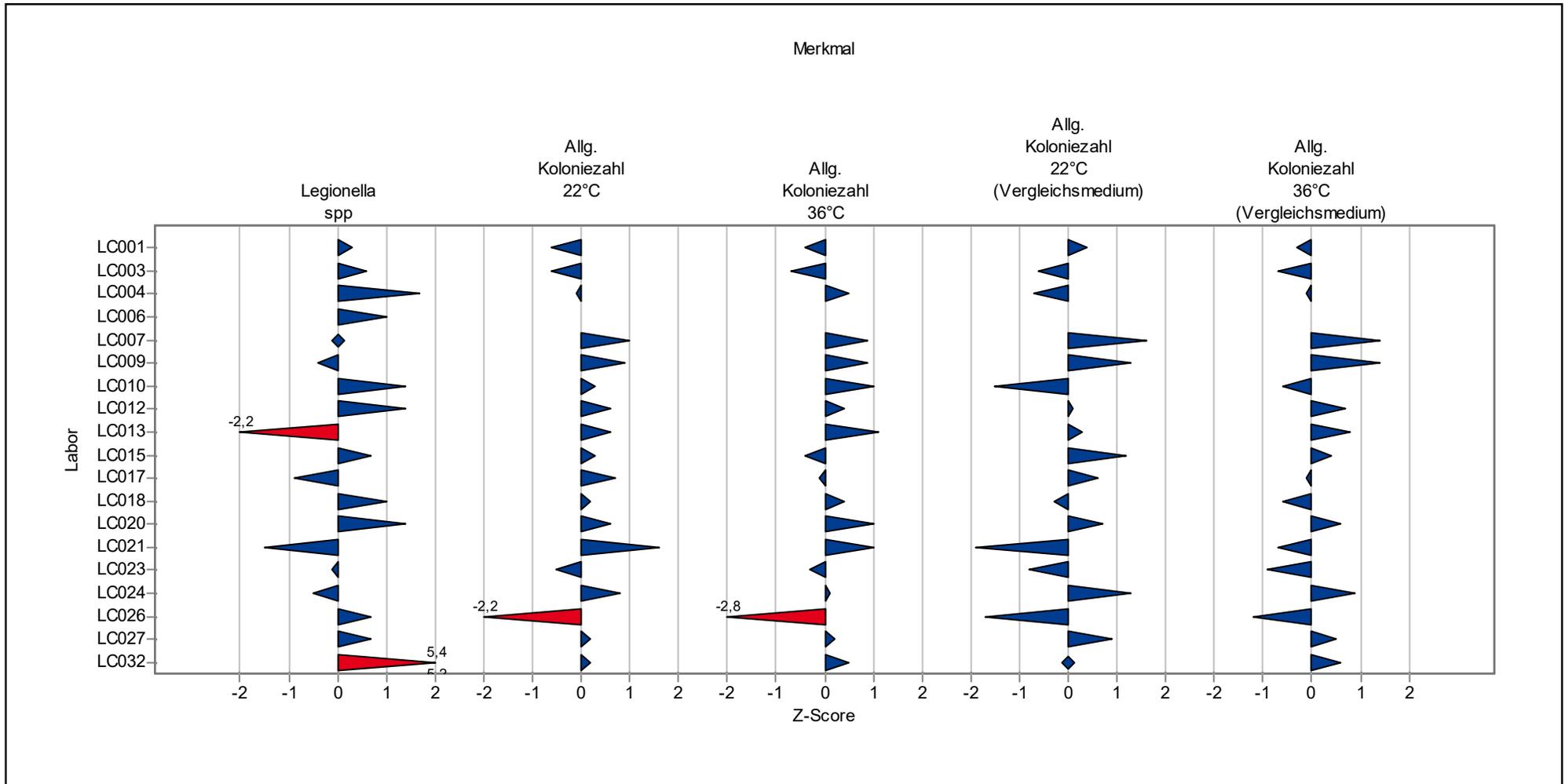
	<b>Legionella spp</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)</b>
Statistische Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	79	77	77	76	76
Anzahl der Labore, die in die Berechnung eingegangen ist	75	75	75	74	74
Einheit	KBE/100ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml
zugewiesener Wert	3069	8702	7282	6259	5469
Soll-Stdabw.	1463	7755	7052	5543	4913
Vergleich-Stdabw. (SR)	1463	7755	7052	5543	4913
Rel. Soll-Stdabw.	47,7 %	89,1 %	96,8 %	88,6 %	89,8 %
Rel. Vergleich-Stdabw.	47,7 %	89,1 %	96,8 %	88,6 %	89,8 %
unt. Toleranzgr.	1183	1464	1050	1065	907
ob. Toleranzgr.	7963	51723	50513	36792	32976
MU zugewiesener Wert	213	1127	1025	811	719

# **Z-Score Übersicht**

## **(Probe 1)**

Übersicht Zu-Scores

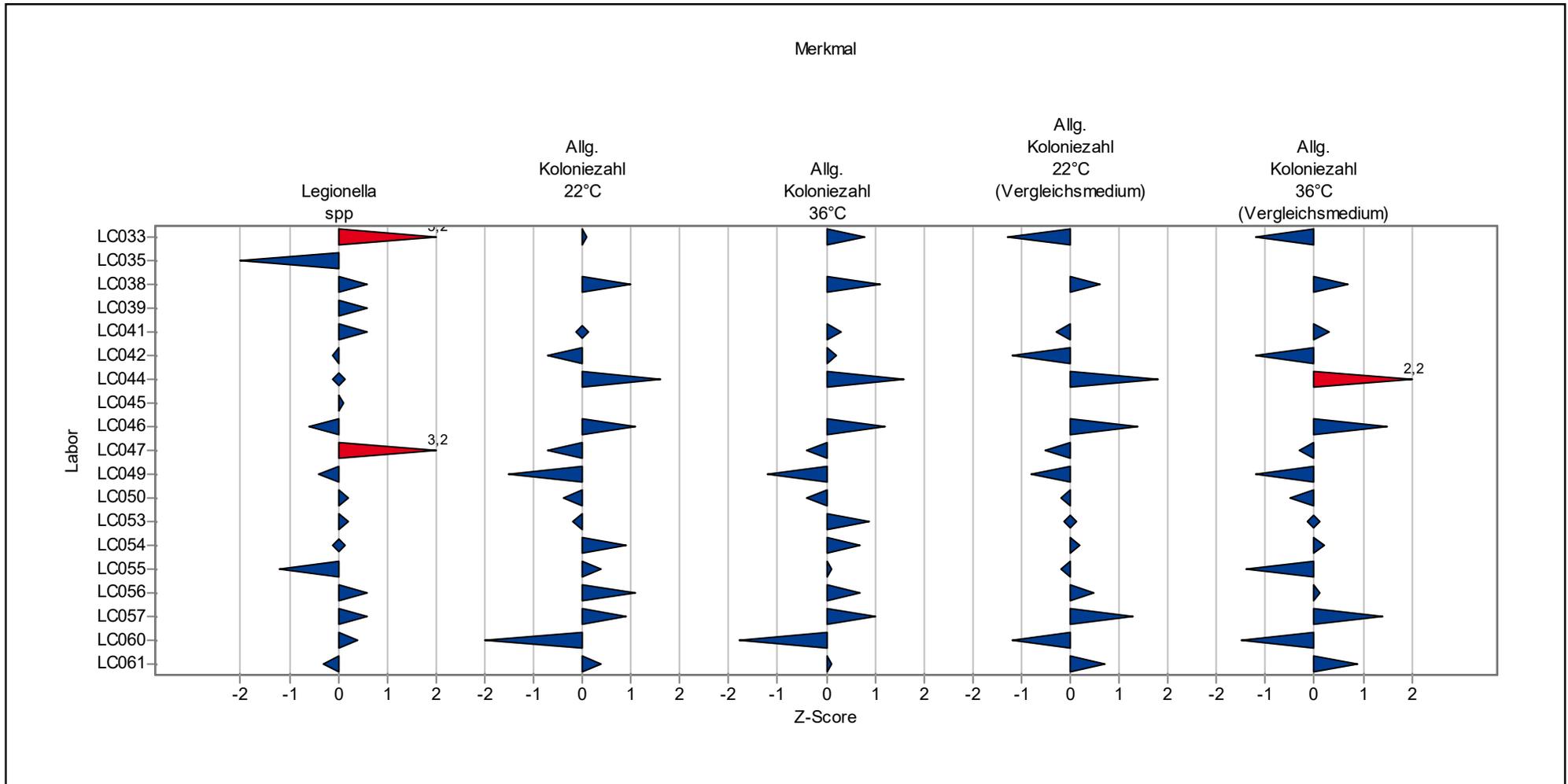
Probe: Probe 1



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

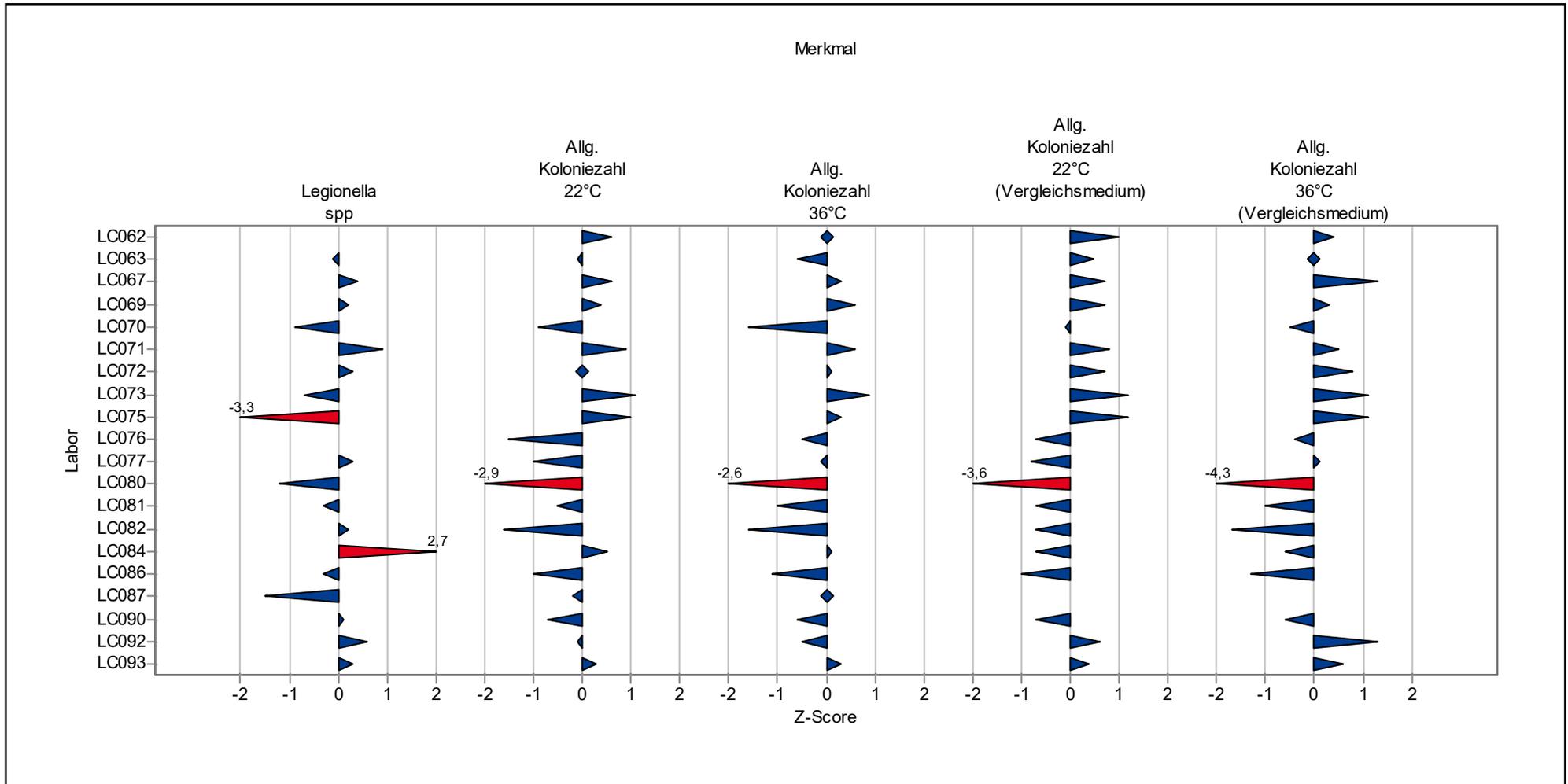
Probe: Probe 1



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

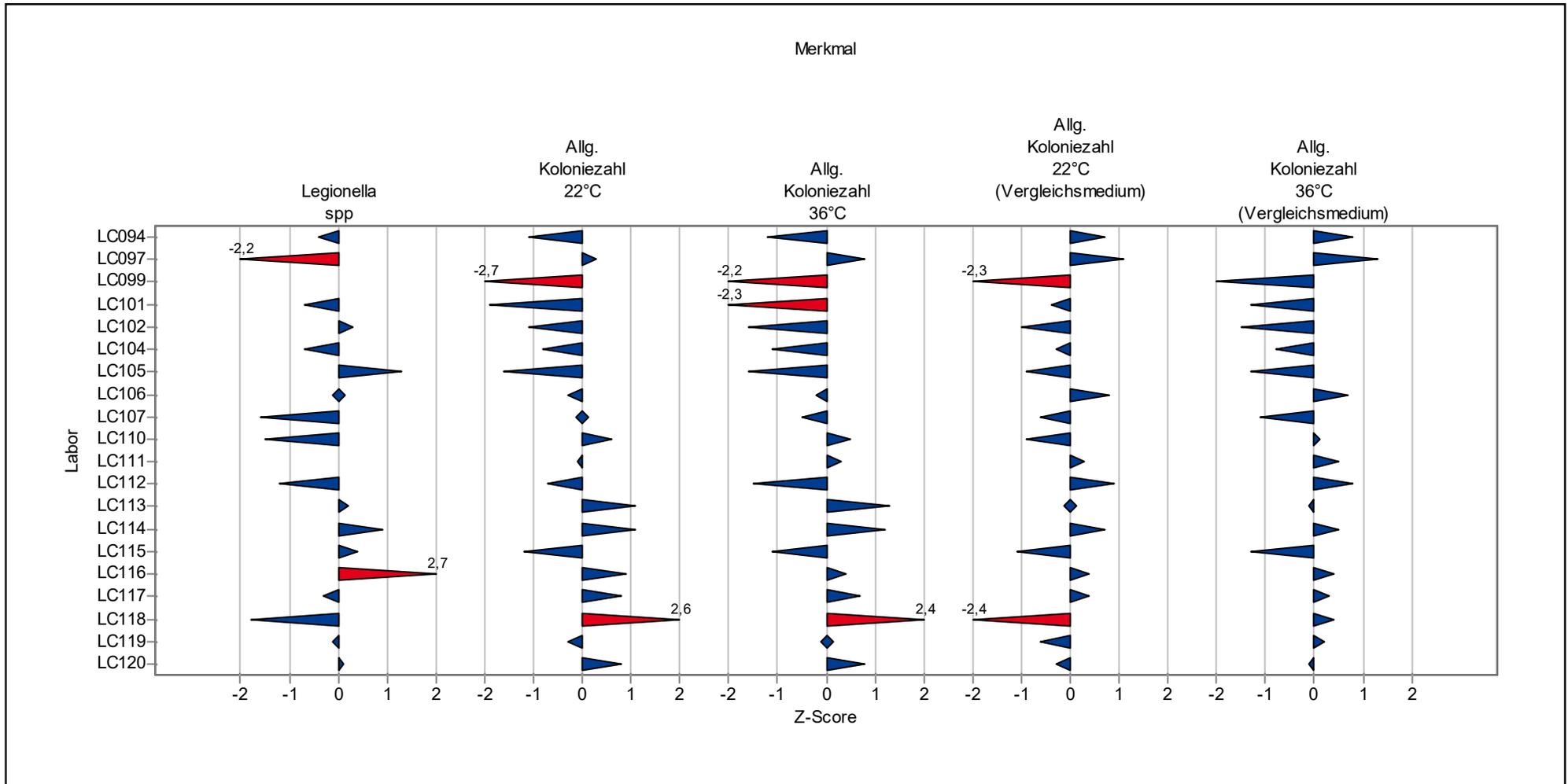
Probe: Probe 1



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

Probe: Probe 1



# **Einzeldarstellung Grafiken und Tabellen (Probe 1)**



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

### Einzeldarstellung Tabelle

<b>Probe:</b>	<b>Probe 1</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Legionella spp.</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>74</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>3069 KBE/100ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>1183-7963KBE/100ml ( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>1463KBE/100ml</b>	<b>Rel.Soll-Stdab w.:</b>	<b>47,7%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>1463 KBE/100ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>47,7%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	3600	0,3
LC003	4100	0,6
LC004	7000	1,7
LC006	5000	1,0
LC007	3000	0,0
LC009	2500	-0,4
LC010	5900	1,4
LC012	6000	1,4
LC013	1091	-2,2
LC015	4300	0,7
LC017	2000	-0,9
LC018	5000	1,0
LC020	6000	1,4
LC021	1500	-1,5
LC023	2900	-0,1
LC024	2400	-0,5
LC026	4300	0,7
LC027	4200	0,7
LC032	40500	5,4
LC033	37000	5,2
LC035	1200	-2,0
LC038	4100	0,6
LC039	4000	0,6
LC041	4000	0,6
LC042	2900	-0,1
LC044	3000	0,0
LC045	3200	0,1
LC046	2300	-0,6
LC047	14000	3,2
LC049	2500	-0,4
LC050	3300	0,2
LC051	1700	
LC053	3300	0,2
LC054	3000	0,0
LC055	1700	-1,2
LC056	4000	0,6
LC057	4100	0,6
LC060	3700	0,4
LC061	2600	-0,3
LC062	5300	
LC063	2900	-0,1
LC067	3700	0,4



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

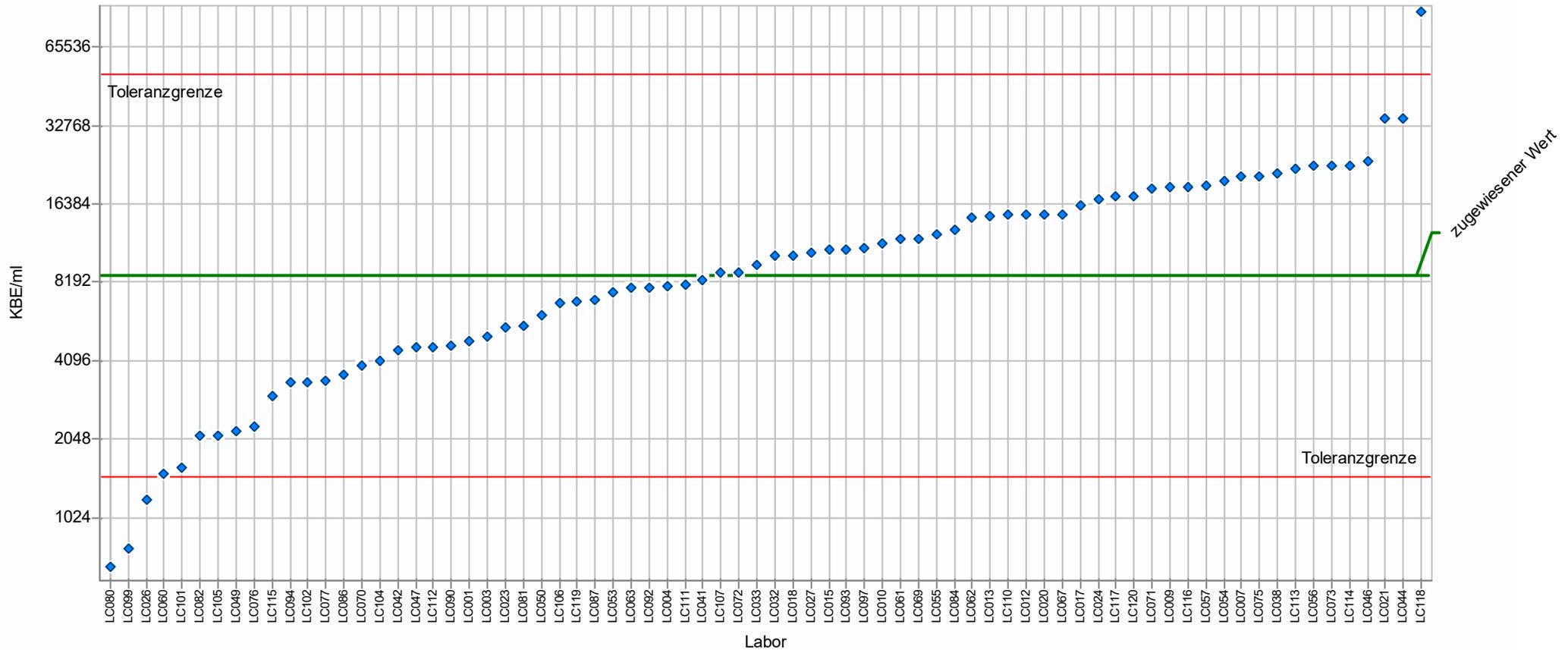
---

LC069	3300	0,2
LC070	2000	-0,9
LC071	4700	0,9
LC072	3500	0,3
LC073	2200	-0,7
LC075	640	-3,3
LC076	2300	
LC077	3500	0,3
LC080	1727	-1,2
LC081	2700	-0,3
LC082	3400	0,2
LC084	11000	2,7
LC086	2700	-0,3
LC087	1500	-1,5
LC090	3182	0,1
LC092	4000	0,6
LC093	3600	0,3
LC094	2500	-0,4
LC097	1100	-2,2
LC099	18100	
LC101	2200	-0,7
LC102	3600	0,3
LC104	2200	-0,7
LC105	5700	1,3
LC106	3000	0,0
LC107	1400	-1,6
LC110	1500	-1,5
LC111	350	
LC112	1700	-1,2
LC113	3400	0,2
LC114	4700	0,9
LC115	3636	0,4
LC116	11000	2,7
LC117	2600	-0,3
LC118	1300	-1,8
LC119	2900	-0,1
LC120	3200	0,1



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C
Anzahl Labore in Berechnung:	74	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	8702 KBE/ml	Toleranzbereich:	1464 - 51723 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	7755 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	89,1%
Vergleich-Stdabw. (SR):	7755 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	89,1%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 1</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>74</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>8702 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>1464-51723KBE/ml ( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>7755 KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Std abw.:</b>	<b>89,1%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>7755 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>89,1%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	4900	-0,6
LC003	5100	-0,6
LC004	7900	-0,1
LC007	21000	1,0
LC009	19000	0,9
LC010	11500	0,3
LC012	15000	0,6
LC013	14700	0,6
LC015	11000	0,3
LC017	16250	0,7
LC018	10400	0,2
LC020	15000	0,6
LC021	35000	1,6
LC023	5495	-0,5
LC024	17000	0,8
LC026	1200	-2,2
LC027	10600	0,2
LC032	10392	0,2
LC033	9600	0,1
LC035	22000	
LC038	21500	1,0
LC039	18400	
LC041	8400	0,0
LC042	4500	-0,7
LC044	35000	1,6
LC046	24000	1,1
LC047	4600	-0,7
LC049	2200	-1,5
LC050	6100	-0,4
LC051	315	
LC053	7500	-0,2
LC054	20000	0,9
LC055	12500	0,4
LC056	23000	1,1
LC057	19400	0,9
LC060	1500	-2,0
LC061	12000	0,4
LC062	14507	0,6
LC063	7800	-0,1
LC067	15000	0,6
LC069	12000	0,4
LC070	3909	-0,9
LC071	18700	0,9
LC072	9000	0,0
LC073	23000	1,1
LC075	21000	1,0



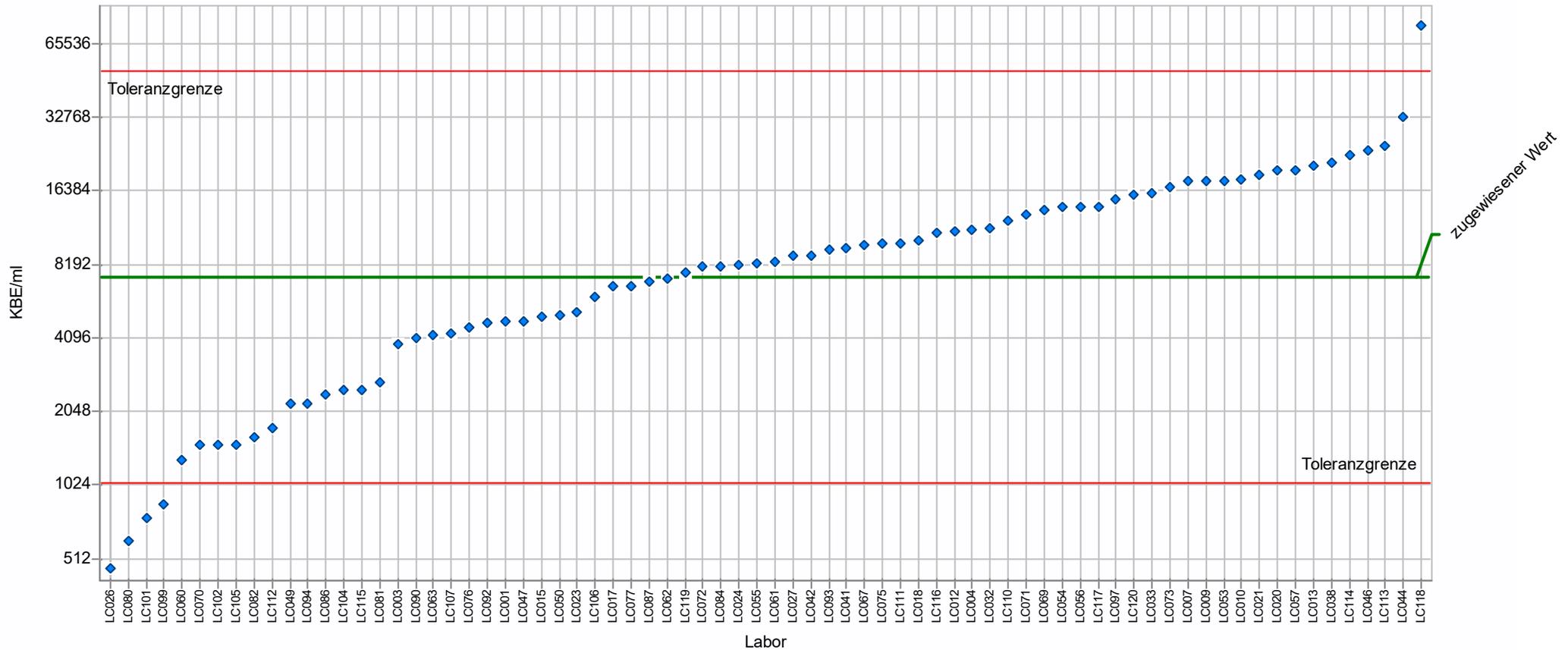
## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

LC076	2300	-1,5
LC077	3433	-1,0
LC080	660	-2,9
LC081	5600	-0,5
LC082	2100	-1,6
LC084	13100	0,5
LC086	3600	-1,0
LC087	7000	-0,2
LC090	4672	-0,7
LC092	7800	-0,1
LC093	11000	0,3
LC094	3380	-1,1
LC097	11100	0,3
LC099	780	-2,7
LC101	1600	-1,9
LC102	3400	-1,1
LC104	4100	-0,8
LC105	2100	-1,6
LC106	6825	-0,3
LC107	8930	0,0
LC110	14900	0,6
LC111	8000	-0,1
LC112	4600	-0,7
LC113	22450	1,1
LC114	23000	1,1
LC115	3000	-1,2
LC116	19000	0,9
LC117	17600	0,8
LC118	89250	2,6
LC119	6900	-0,3
LC120	17600	0,8



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	74	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	7282 KBE/ml	Toleranzbereich:	1050 - 50513 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	7052 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	96,8%
Vergleich-Stdabw. (SR):	7052 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	96,8%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 1</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>74</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>7282 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>1050-50513KBE/ml ( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>7052 KBE/ml</b>	<b>Rel.-Soll-Stdabw.:</b>	<b>96,8%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>7052 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>96,8%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	4800	-0,4
LC003	3850	-0,7
LC004	11400	0,5
LC007	18000	0,9
LC009	18000	0,9
LC010	18341	1,0
LC012	11200	0,4
LC013	20850	1,1
LC015	5000	-0,4
LC017	6650	-0,1
LC018	10300	0,4
LC020	20000	1,0
LC021	19000	1,0
LC023	5217	-0,3
LC024	8100	0,1
LC026	470	-2,8
LC027	8900	0,2
LC032	11578	0,5
LC033	16000	0,8
LC035	16000	
LC038	21500	1,1
LC039	17500	
LC041	9500	0,3
LC042	8900	0,2
LC044	33000	1,6
LC046	24000	1,2
LC047	4800	-0,4
LC049	2200	-1,2
LC050	5100	-0,4
LC051	243	
LC053	18000	0,9
LC054	14000	0,7
LC055	8300	0,1
LC056	14000	0,7
LC057	20000	1,0
LC060	1300	-1,8
LC061	8400	0,1
LC062	7115	0,0
LC063	4200	-0,6
LC067	9800	0,3
LC069	13600	0,6
LC070	1500	-1,6
LC071	13182	0,6
LC072	8000	0,1
LC073	17000	0,9
LC075	10000	0,3



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

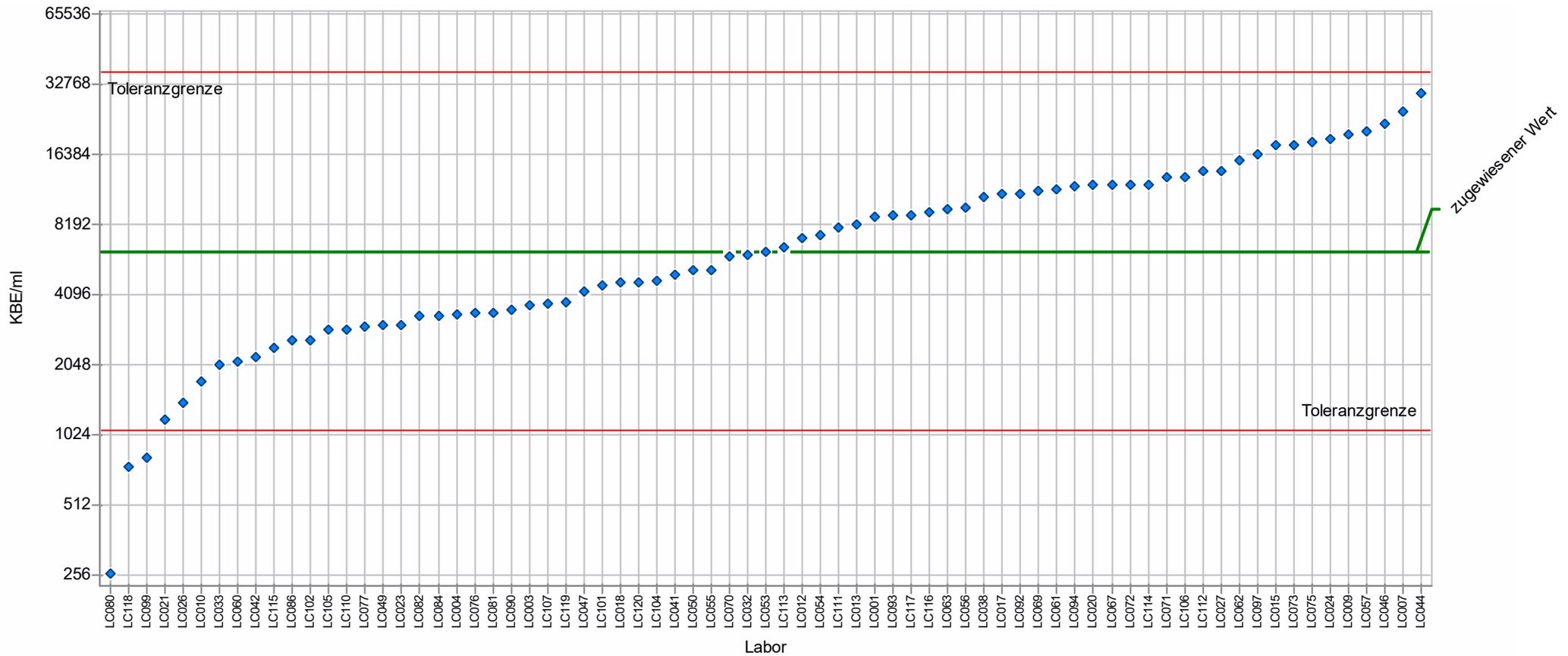
---

LC076	4500	-0,5
LC077	6660	-0,1
LC080	610	-2,6
LC081	2700	-1,0
LC082	1600	-1,6
LC084	8000	0,1
LC086	2400	-1,1
LC087	7000	0,0
LC090	4094	-0,6
LC092	4700	-0,5
LC093	9400	0,3
LC094	2212	-1,2
LC097	15100	0,8
LC099	850	-2,2
LC101	750	-2,3
LC102	1500	-1,6
LC104	2500	-1,1
LC105	1500	-1,6
LC106	6033	-0,2
LC107	4300	-0,5
LC110	12400	0,5
LC111	10000	0,3
LC112	1764	-1,5
LC113	25000	1,3
LC114	23000	1,2
LC115	2500	-1,1
LC116	11000	0,4
LC117	14100	0,7
LC118	77500	2,4
LC119	7600	0,0
LC120	15800	0,8



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	73	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	6259 KBE/ml	Toleranzbereich:	1065 - 36792 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	5543 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	88,6%
Vergleich-Stdabw. (SR):	5543 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	88,6%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 1</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>73</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>6259 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>1065-36792KBE/ml ( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>5543 KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Std abw.:</b>	<b>88,6%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>5543 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>88,6%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	8800	0,4
LC003	3675	-0,6
LC004	3370	-0,7
LC007	25000	1,6
LC009	20000	1,3
LC010	1727	-1,5
LC012	7100	0,1
LC013	8150	0,3
LC015	18000	1,2
LC017	11000	0,6
LC018	4600	-0,3
LC020	12000	0,7
LC021	1180	-1,9
LC023	3016	-0,8
LC024	19000	1,3
LC026	1400	-1,7
LC027	13900	0,9
LC032	6050	0,0
LC033	2045	-1,3
LC035	7400	
LC038	10700	0,6
LC039	4100	
LC041	5000	-0,3
LC042	2200	-1,2
LC044	30000	1,8
LC046	22000	1,4
LC047	4200	-0,5
LC049	3000	-0,8
LC050	5200	-0,2
LC051	333	
LC053	6200	0,0
LC054	7300	0,2
LC055	5200	-0,2
LC056	9600	0,5
LC057	20400	1,3
LC060	2100	-1,2
LC061	11600	0,7
LC062	15415	1,0
LC063	9500	0,5
LC067	12000	0,7
LC069	11400	0,7
LC070	5909	-0,1
LC071	13000	0,8
LC072	12000	0,7
LC073	18000	1,2
LC075	18500	1,2



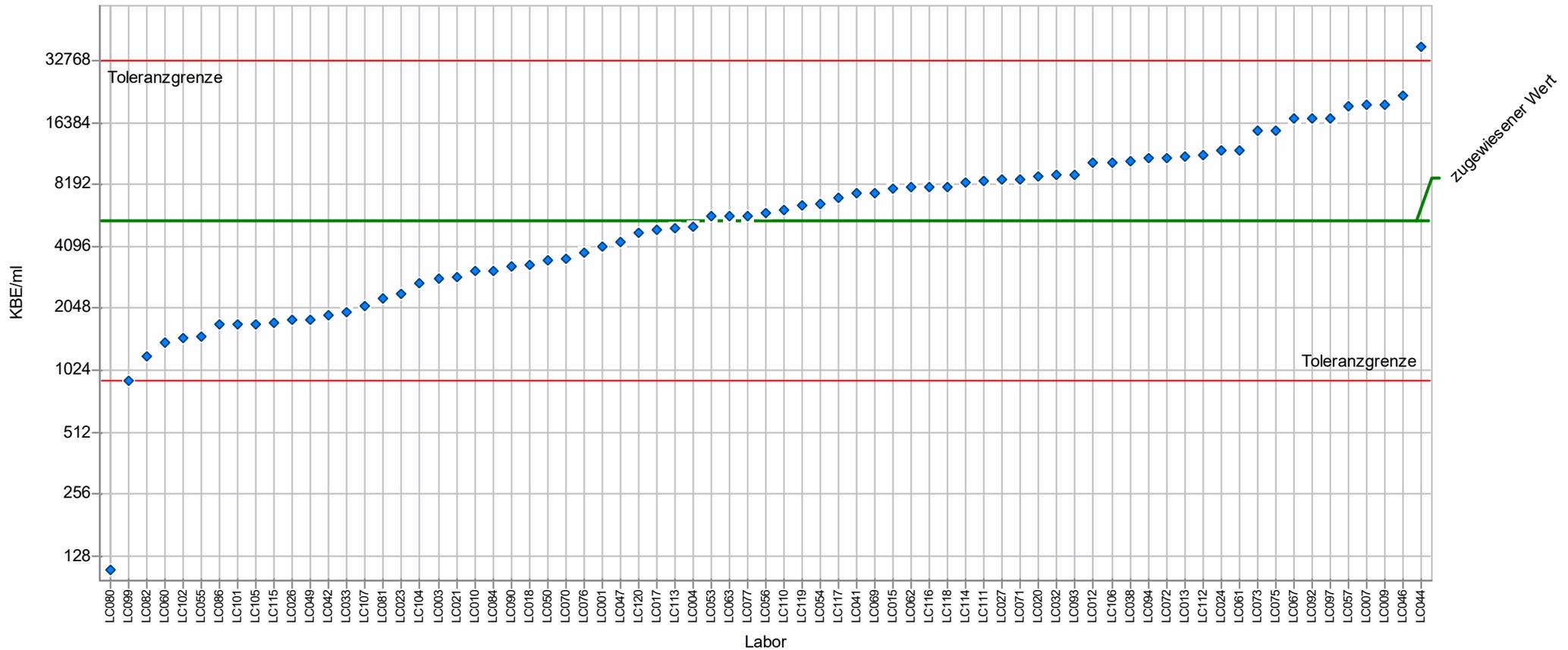
## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

LC076	3400	-0,7
LC077	2958	-0,8
LC080	259	-3,6
LC081	3400	-0,7
LC082	3300	-0,7
LC084	3300	-0,7
LC086	2600	-1,0
LC087		
LC090	3517	-0,7
LC092	11000	0,6
LC093	8900	0,4
LC094	11867	0,7
LC097	16300	1,1
LC099	810	-2,3
LC101	4500	-0,4
LC102	2600	-1,0
LC104	4700	-0,3
LC105	2900	-0,9
LC106	13100	0,8
LC107	3750	-0,6
LC110	2900	-0,9
LC111	7900	0,3
LC112	13818	0,9
LC113	6500	0,0
LC114	12000	0,7
LC115	2400	-1,1
LC116	9200	0,4
LC117	8900	0,4
LC118	740	-2,4
LC119	3800	-0,6
LC120	4600	-0,3



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	73	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	5469 KBE/ml	Toleranzbereich:	907 - 32976 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	4913 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	89,8%
Vergleich-Stdabw. (SR):	4913 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	89,8%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 1</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>73</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>5469 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>907-32976KBE/ml( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>4913 KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Std abw.:</b>	<b>89,8%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>4913 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>89,8%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	4100	-0,3
LC003	2875	-0,7
LC004	5060	-0,1
LC007	20000	1,4
LC009	20000	1,4
LC010	3100	-0,6
LC012	10400	0,7
LC013	11200	0,8
LC015	7800	0,4
LC017	4900	-0,1
LC018	3300	-0,6
LC020	9000	0,6
LC021	2900	-0,7
LC023	2411	-0,9
LC024	12000	0,9
LC026	1800	-1,2
LC027	8600	0,5
LC032	9050	0,6
LC033	1945	-1,2
LC035	7900	
LC038	10600	0,7
LC039	4700	
LC041	7400	0,3
LC042	1900	-1,2
LC044	38000	2,2
LC046	22000	1,5
LC047	4300	-0,3
LC049	1800	-1,2
LC050	3500	-0,5
LC051	203	
LC053	5700	0,0
LC054	6600	0,2
LC055	1500	-1,4
LC056	5900	0,1
LC057	19600	1,4
LC060	1400	-1,5
LC061	12000	0,9
LC062	7958	0,4
LC063	5700	0,0
LC067	17000	1,3
LC069	7400	0,3
LC070	3545	-0,5
LC071	8636	0,5
LC072	11000	0,8
LC073	15000	1,1
LC075	15000	1,1



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

---

LC076	3800	-0,4
LC077	5750	0,1
LC080	110	-4,3
LC081	2300	-1,0
LC082	1200	-1,7
LC084	3100	-0,6
LC086	1700	-1,3
LC087		
LC090	3293	-0,6
LC092	17000	1,3
LC093	9100	0,6
LC094	10933	0,8
LC097	17000	1,3
LC099	910	-2,0
LC101	1700	-1,3
LC102	1460	-1,5
LC104	2700	-0,8
LC105	1700	-1,3
LC106	10450	0,7
LC107	2100	-1,1
LC110	6200	0,1
LC111	8500	0,5
LC112	11364	0,8
LC113	5050	-0,1
LC114	8400	0,5
LC115	1750	-1,3
LC116	8000	0,4
LC117	7100	0,3
LC118	8000	0,4
LC119	6500	0,2
LC120	4800	-0,1



# Probe 2

# **Kenndatentabelle**

### Kennwertentabelle: Probe 2

	<b>Legionella spp</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)</b>
Statistische Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	79	75	75	75	75
Anzahl der Labore, die in die Berechnung eingegangen ist	71	74	74	74	74
Einheit	KBE/100ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml
zugewiesener Wert	11979	20557	15119	12380	9342
Soll-Stdabw.	5466	18566	14147	12483	9394
Vergleich-Stdabw. (SR)	5466	18566	14147	12483	9394
Rel. Soll-Stdabw.	45,6 %	90,3 %	93,6 %	100,8 %	100,6 %
Rel. Vergleich-Stdabw.	45,6 %	90,3 %	93,6 %	100,8 %	100,6 %
unt. Toleranzgr.	4809	3377	2327	1648	1250
ob. Toleranzgr.	29839	125152	98233	93008	69804
MU zugewiesener Wert	817	2754	2099	1852	1394

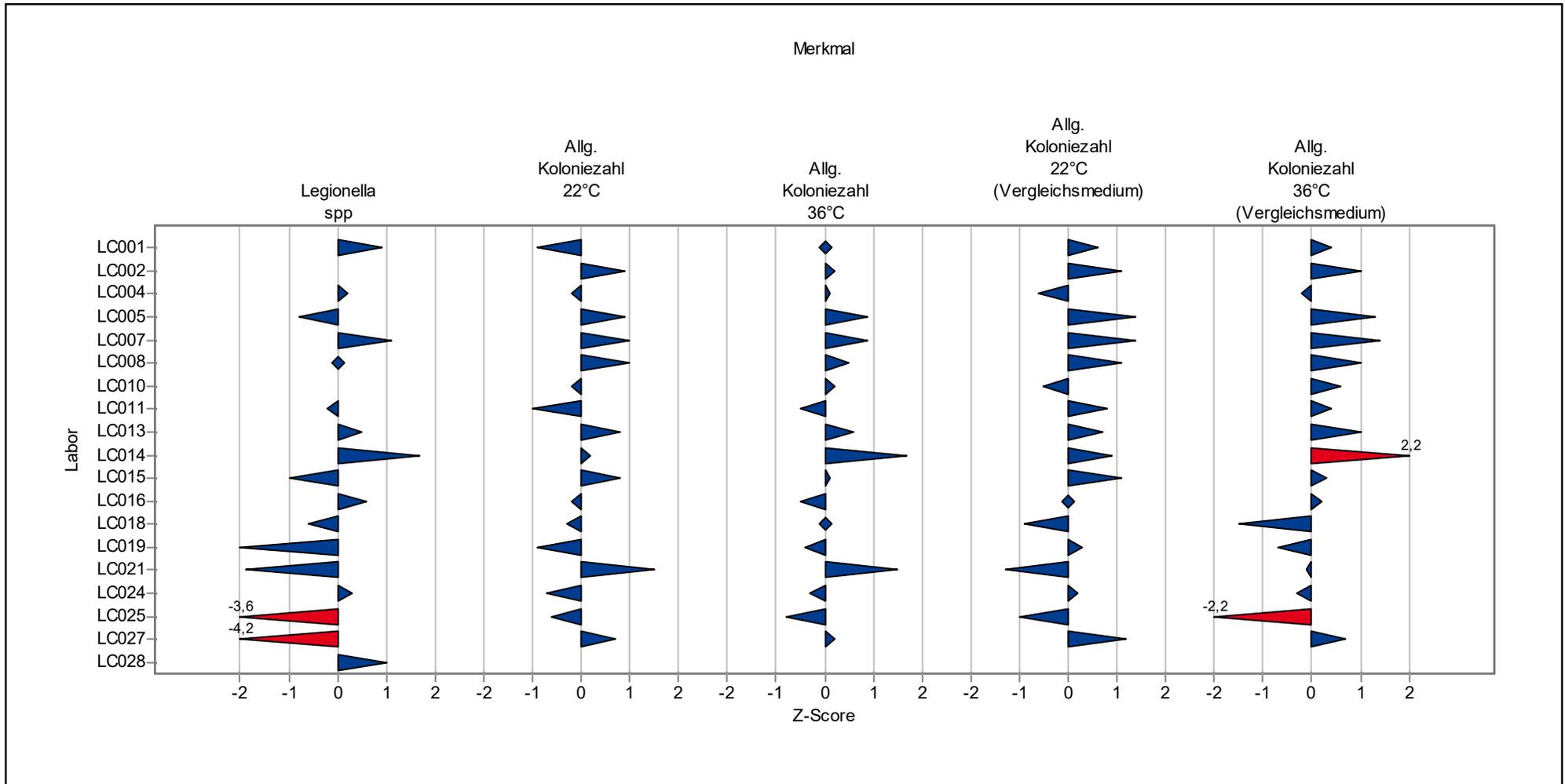
# Z-Score Übersicht

## (Probe 2)

# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

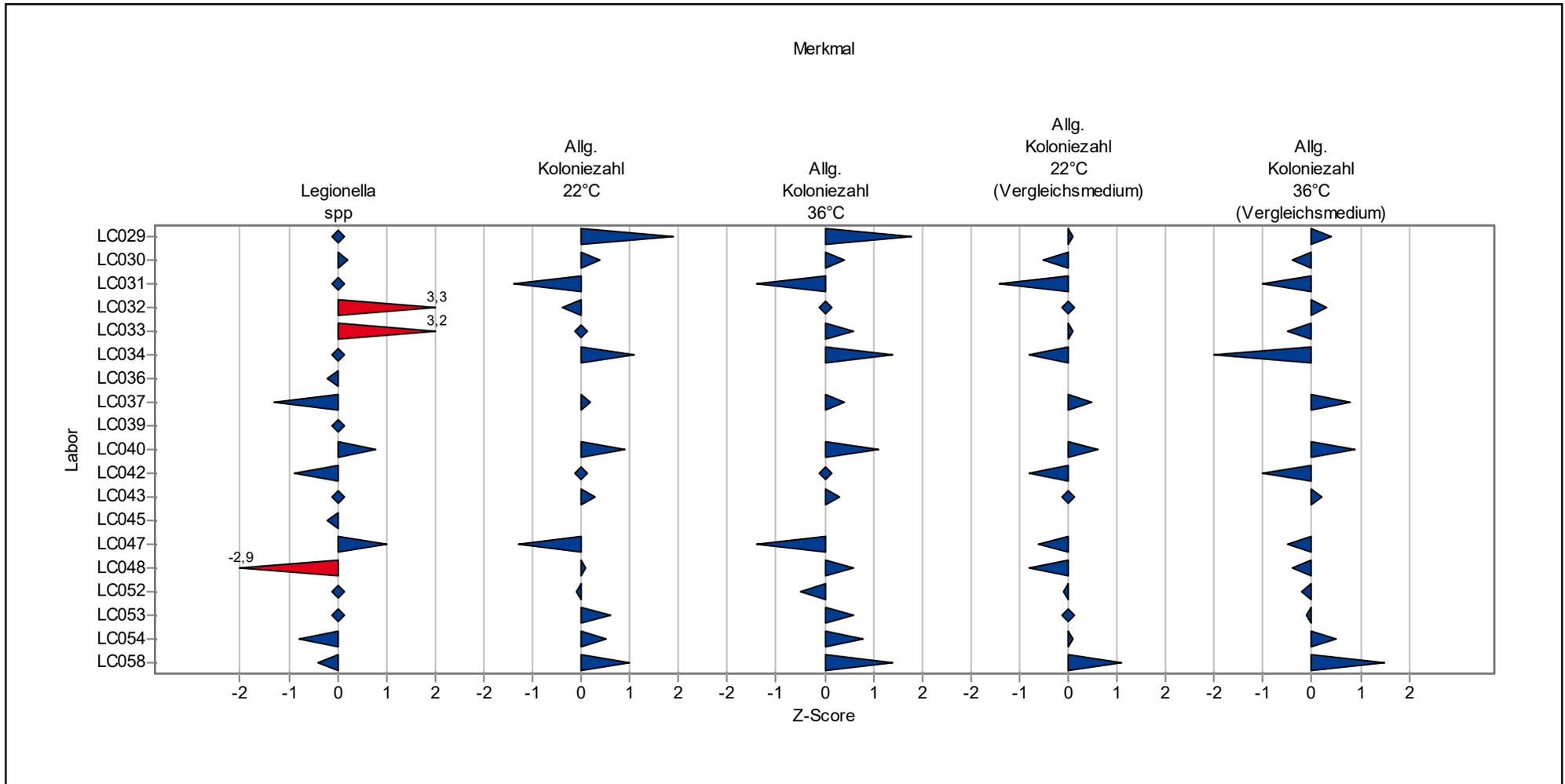
Probe: Probe 2



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

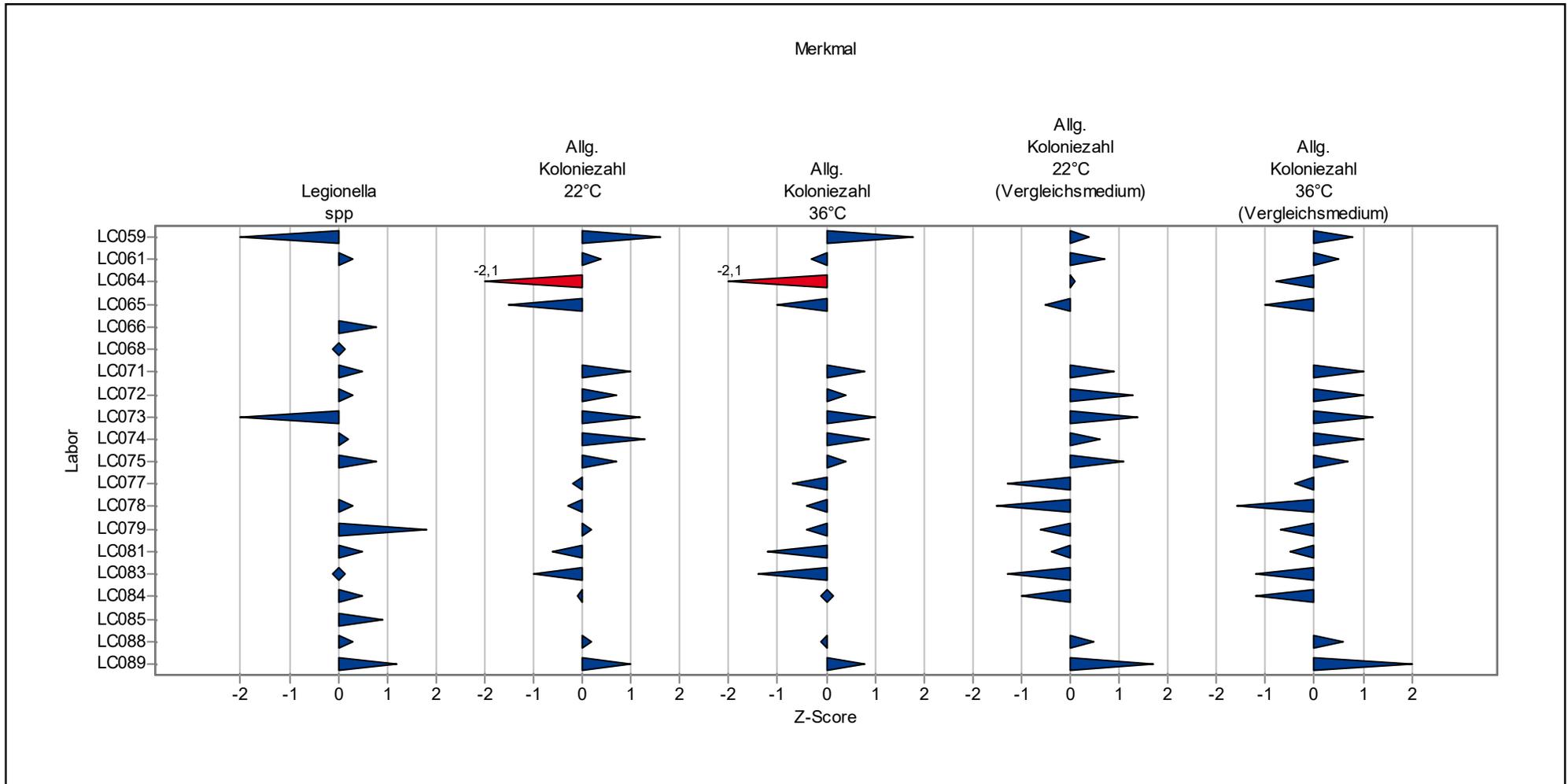
Probe: Probe 2



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

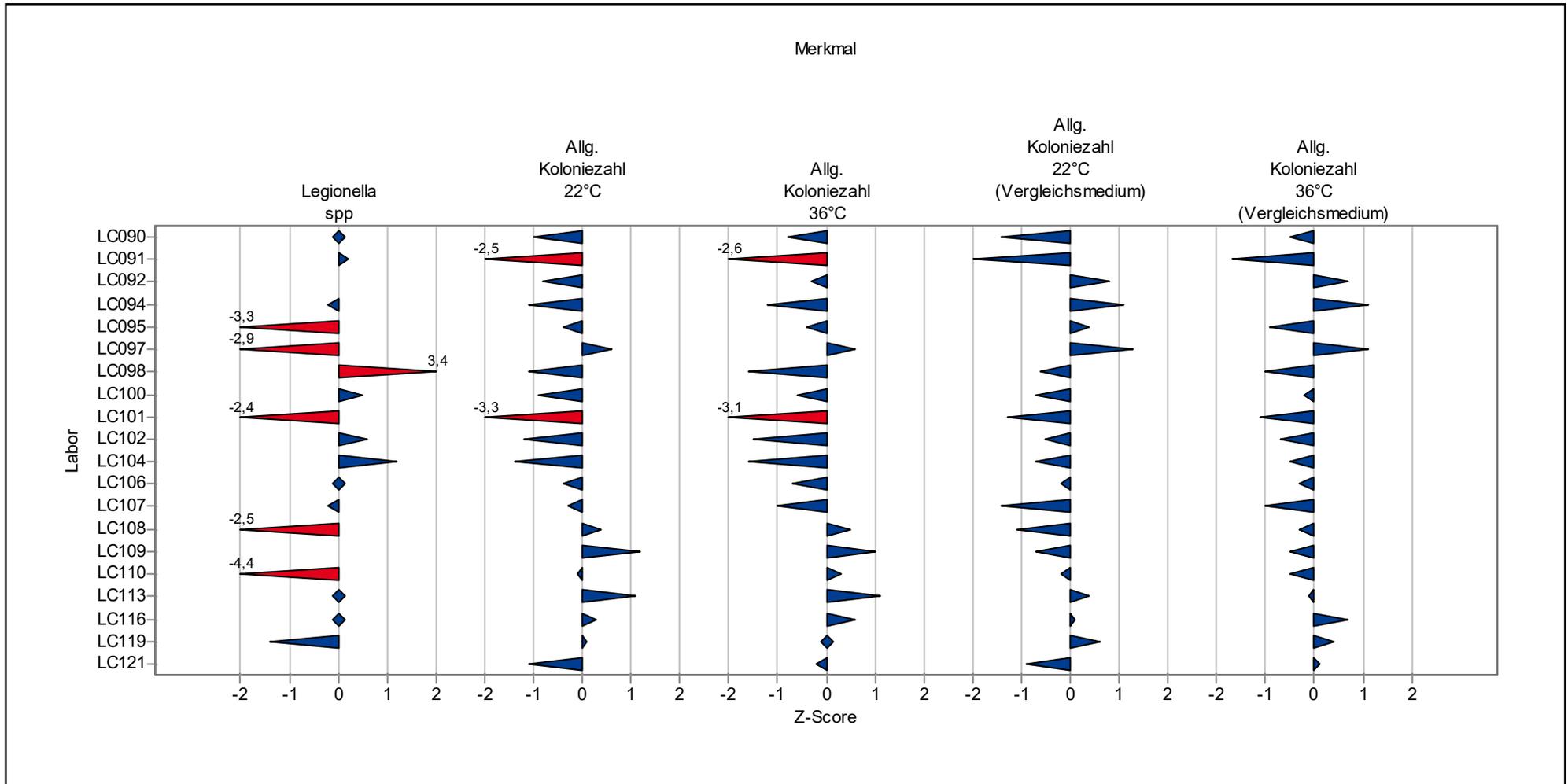
Probe: Probe 2



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

Probe: Probe 2

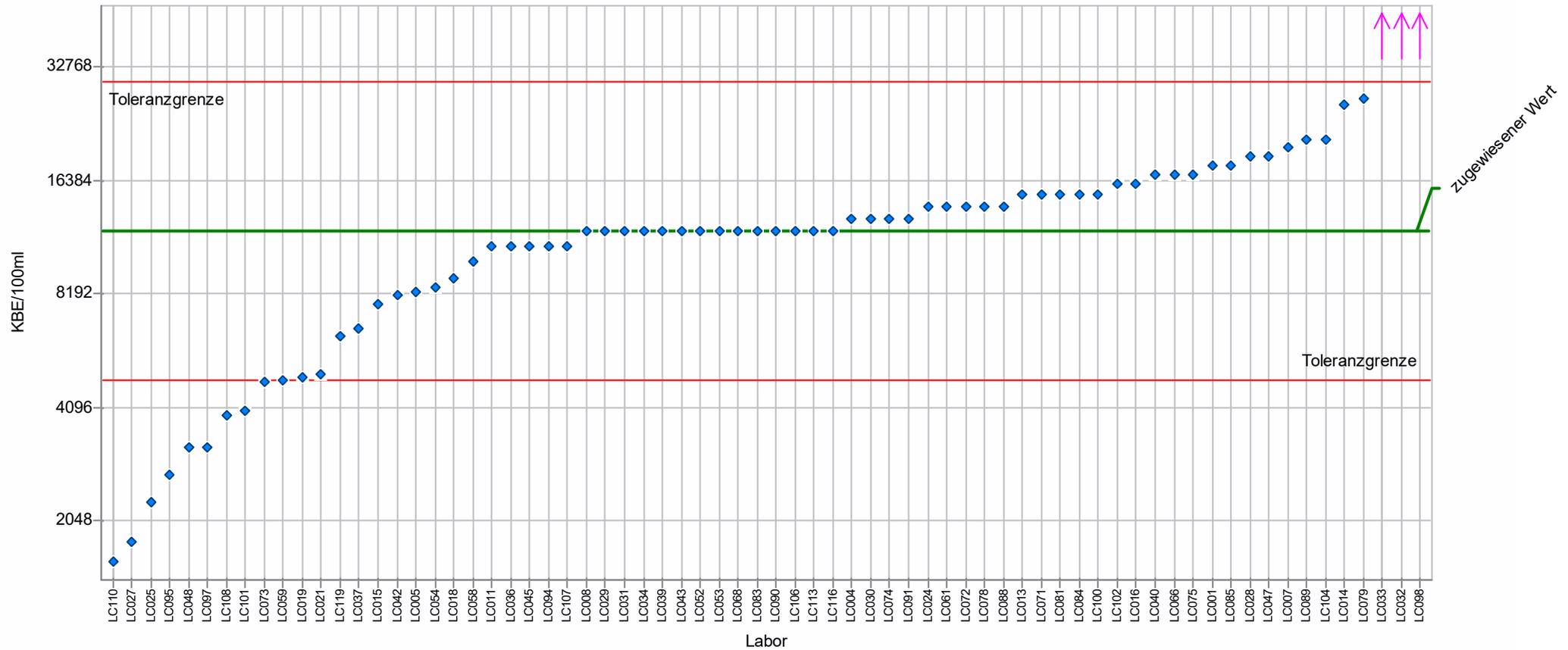


# **Einzeldarstellung Grafiken und Tabellen (Probe )**

# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Legionella spp
Anzahl Labore in Berechnung:	70	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	11979 KBE/100ml	Toleranzbereich:	4809 - 29839 KBE/100ml ( Z-Score  <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	5466 KBE/100ml	Rel. Soll-Stdabw.:	45,6%
Vergleich-Stdabw. (SR):	5466 KBE/100ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	45,6%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 2</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Legionella spp.</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>70</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>11979 KBE/100ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>4809-29839KBE/100ml( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>5466KBE/100ml</b>	<b>Rel.Soll-Stdab w.:</b>	<b>45,6%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>5466 KBE/100ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>45,6%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	18000	0,9
LC002	4800	
LC004	13000	0,2
LC005	8300	-0,8
LC007	20000	1,1
LC008	12000	0,0
LC010	6800	
LC011	11000	-0,2
LC013	15000	0,5
LC014	26000	1,7
LC015	7700	-1,0
LC016	16100	0,6
LC018	9000	-0,6
LC019	4900	-2,0
LC021	5000	-1,9
LC024	14000	0,3
LC025	2300	-3,6
LC027	1800	-4,2
LC028	19000	1,0
LC029	12000	0,0
LC030	13000	0,2
LC031	12000	0,0
LC032	53000	3,3
LC033	51000	3,2
LC034	12000	0,0
LC036	11000	-0,2
LC037	6600	-1,3
LC039	12000	0,0
LC040	17000	0,8
LC042	8100	-0,9
LC043	12000	0,0
LC045	11000	-0,2
LC047	19000	1,0
LC048	3200	-2,9
LC051	5600	
LC052	12000	0,0
LC053	12000	0,0
LC054	8500	-0,8
LC058	10000	-0,4
LC059	4818	-2,0
LC061	14000	0,3
LC064	2180	
LC065	5800	
LC066	17000	0,8
LC068	12000	0,0
LC071	15000	0,5



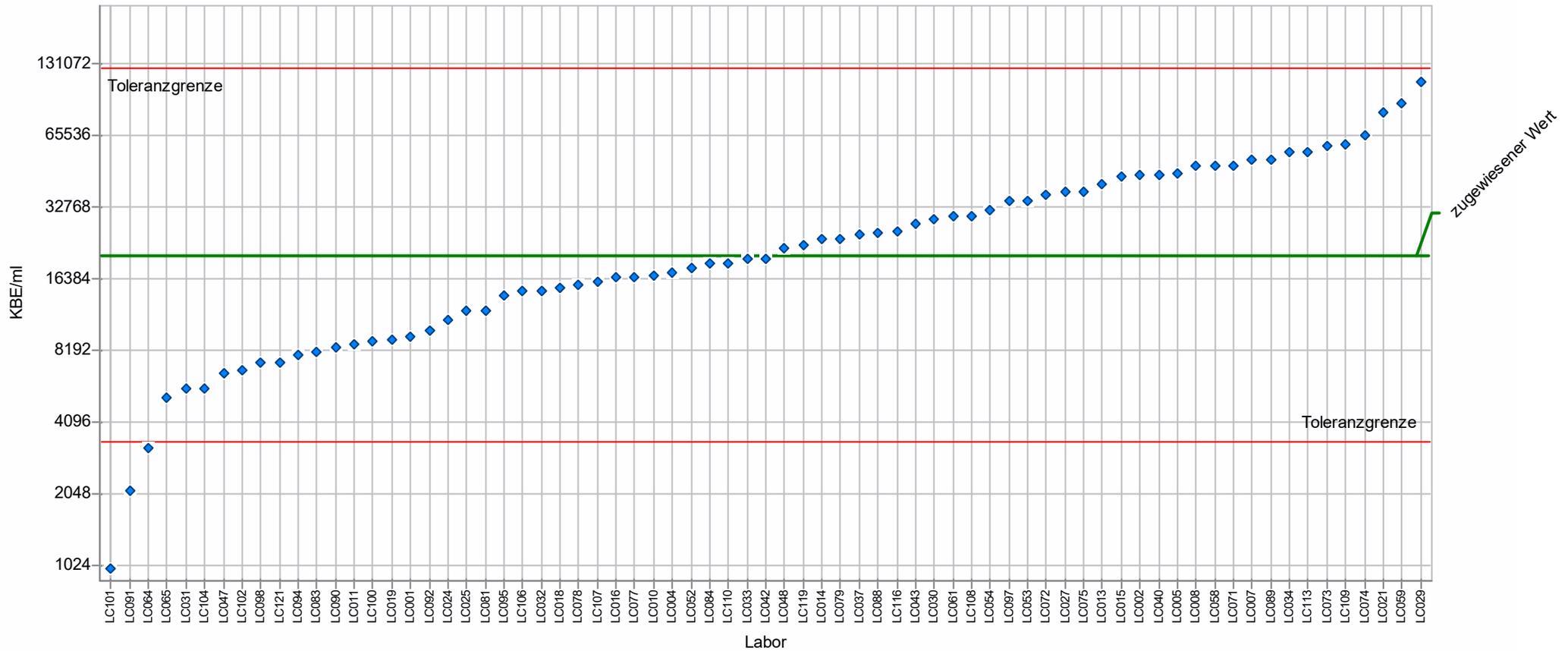
## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

LC072	14000	0,3
LC073	4800	-2,0
LC074	13000	0,2
LC075	17000	0,8
LC077	5500	
LC078	14000	0,3
LC079	27000	1,8
LC081	15000	0,5
LC083	12000	0,0
LC084	15000	0,5
LC085	18000	0,9
LC088	14000	0,3
LC089	21000	1,2
LC090	12000	0,0
LC091	13000	0,2
LC092	3900	
LC094	11000	-0,2
LC095	2700	-3,3
LC097	3200	-2,9
LC098	56000	3,4
LC100	15000	0,5
LC101	4000	-2,4
LC102	16000	0,6
LC104	21000	1,2
LC106	12000	0,0
LC107	11000	-0,2
LC108	3900	-2,5
LC109	11000	
LC110	1600	-4,4
LC113	12000	0,0
LC116	12000	0,0
LC119	6300	-1,4
LC121	8300	



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	20557 KBE/ml	Toleranzbereich:	3377 - 125152 KBE/ml ( Z-Score  <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	18566 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	90,3%
Vergleich-Stdabw. (SR):	18566 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	90,3%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 2</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>71</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN38402A45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>20557 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>3377-125152KBE/ml( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>18566KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Stda bw.:</b>	<b>90,3%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>18566 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>90,3%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	9400	-0,9
LC002	45000	0,9
LC004	17500	-0,2
LC005	45500	0,9
LC007	52000	1,0
LC008	48800	1,0
LC010	17000	-0,2
LC011	8700	-1,0
LC013	41000	0,8
LC014	24000	0,2
LC015	44000	0,8
LC016	16600	-0,2
LC018	15000	-0,3
LC019	9100	-0,9
LC021	82000	1,5
LC024	11000	-0,7
LC025	12000	-0,6
LC027	38000	0,7
LC028	27000	
LC029	110000	1,9
LC030	29000	0,4
LC031	5681	-1,4
LC032	14667	-0,4
LC033	20000	0,0
LC034	56000	1,1
LC037	25000	0,2
LC039	43700	
LC040	45000	0,9
LC042	20000	0,0
LC043	28000	0,3
LC047	6600	-1,3
LC048	22000	0,1
LC051	1252	
LC052	18240	-0,1
LC053	35000	0,6
LC054	32000	0,5
LC058	49000	1,0
LC059	90000	1,6
LC061	30000	0,4
LC064	3200	-2,1
LC065	5200	-1,5
LC071	49000	1,0
LC072	37000	0,7
LC073	59000	1,2
LC074	66000	1,3
LC075	38000	0,7



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

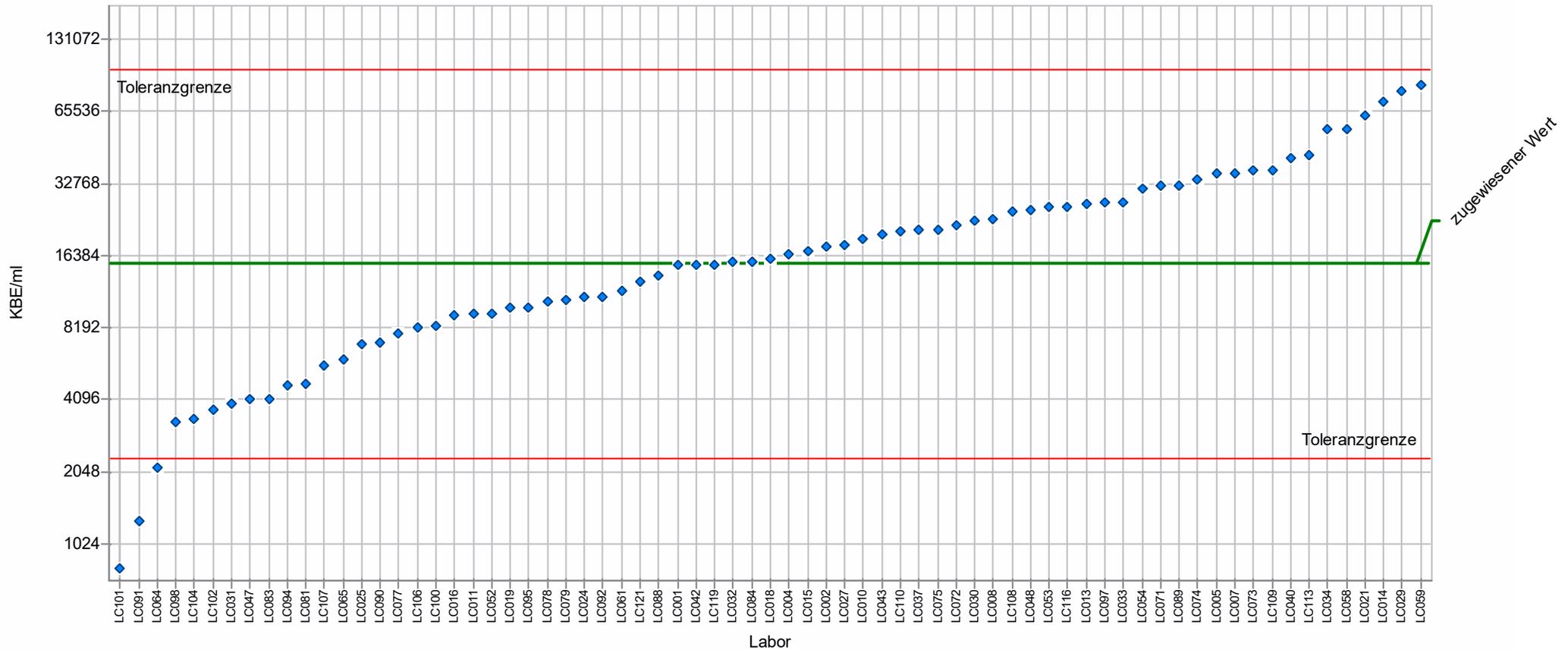
---

LC077	16700	-0,2
LC078	15500	-0,3
LC079	24200	0,2
LC081	12000	-0,6
LC083	8100	-1,0
LC084	19000	-0,1
LC085	+300	
LC088	25400	0,2
LC089	52000	1,0
LC090	8480	-1,0
LC091	2130	-2,5
LC092	10000	-0,8
LC094	7825	-1,1
LC095	14000	-0,4
LC097	34800	0,6
LC098	7300	-1,1
LC100	9000	-0,9
LC101	1000	-3,3
LC102	6800	-1,2
LC104	5700	-1,4
LC106	14650	-0,4
LC107	16000	-0,3
LC108	30000	0,4
LC109	60000	1,2
LC110	19000	-0,1
LC113	56000	1,1
LC116	26000	0,3
LC119	22800	0,1
LC121	7300	-1,1



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	15119 KBE/ml	Toleranzbereich:	2327 - 98233 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	14147 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	93,6%
Vergleich-Stdabw. (SR):	14147 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	93,6%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 2</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>71</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>15119 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>2327-98233KBE/ml( Z-Score ≤2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>14147KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Stdabw.:</b>	<b>93,6%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>14147 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>93,6%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	14900	0,0
LC002	17900	0,2
LC004	16600	0,1
LC005	36000	0,9
LC007	36000	0,9
LC008	23400	0,5
LC010	19091	0,2
LC011	9400	-0,5
LC013	27000	0,6
LC014	72100	1,7
LC015	17000	0,1
LC016	9200	-0,5
LC018	15800	0,0
LC019	10000	-0,4
LC021	63000	1,5
LC024	11000	-0,3
LC025	7000	-0,8
LC027	18200	0,2
LC028	32000	
LC029	80000	1,8
LC030	23000	0,4
LC031	3954	-1,4
LC032	15389	0,0
LC033	27500	0,6
LC034	55000	1,4
LC037	21000	0,4
LC039	25400	
LC040	42000	1,1
LC042	15000	0,0
LC043	20000	0,3
LC047	4100	-1,4
LC048	25500	0,6
LC051	432	
LC052	9400	-0,5
LC053	26000	0,6
LC054	31000	0,8
LC058	55000	1,4
LC059	84500	1,8
LC061	11700	-0,3
LC064	2120	-2,1
LC065	6000	-1,0
LC071	32000	0,8
LC072	22000	0,4
LC073	37000	1,0
LC074	34000	0,9
LC075	21000	0,4



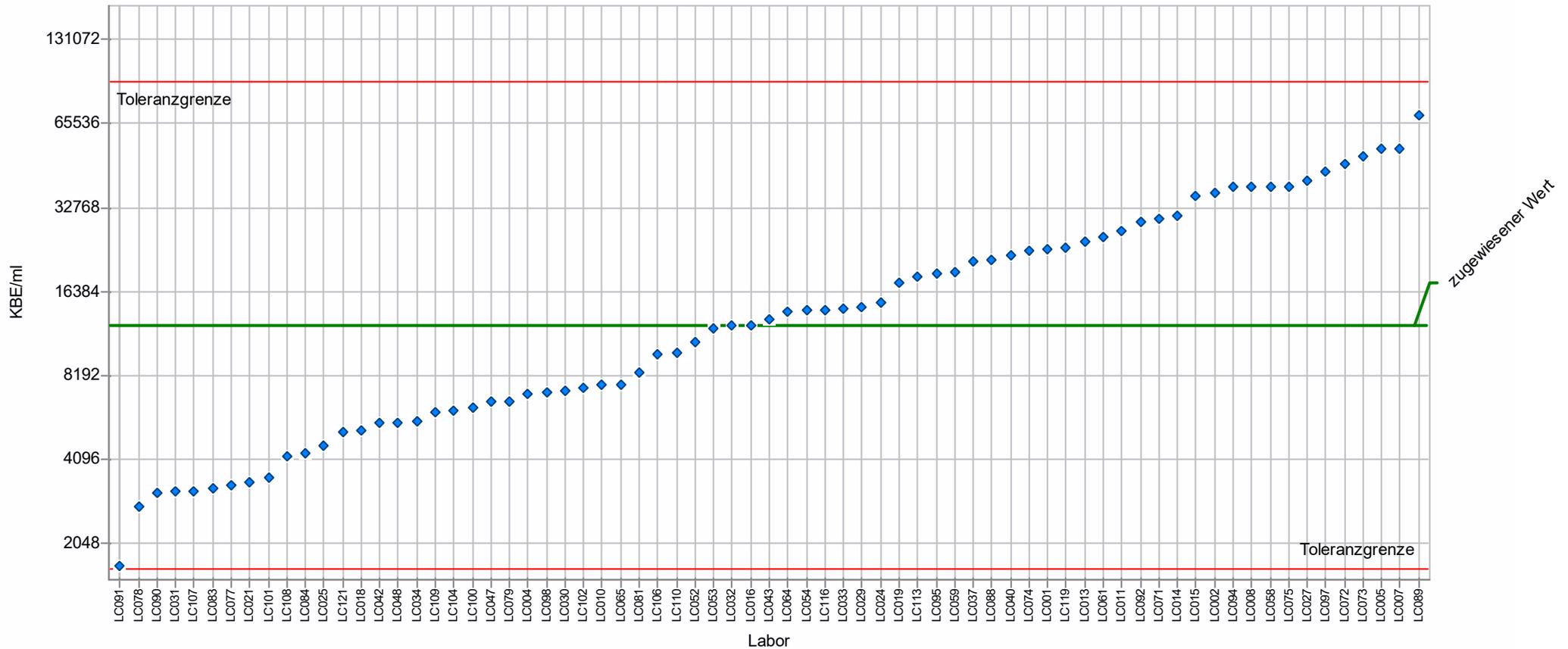
## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

LC077	7750	-0,7
LC078	10600	-0,4
LC079	10700	-0,4
LC081	4800	-1,2
LC083	4100	-1,4
LC084	15400	0,0
LC085	+300	
LC088	13600	-0,1
LC089	32000	0,8
LC090	7035	-0,8
LC091	1280	-2,6
LC092	11000	-0,3
LC094	4720	-1,2
LC095	10000	-0,4
LC097	27200	0,6
LC098	3300	-1,6
LC100	8300	-0,6
LC101	810	-3,1
LC102	3700	-1,5
LC104	3400	-1,6
LC106	8167	-0,7
LC107	5670	-1,0
LC108	25000	0,5
LC109	37000	1,0
LC110	20800	0,3
LC113	43000	1,1
LC116	26000	0,6
LC119	15000	0,0
LC121	12800	-0,2



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	12380 KBE/ml	Toleranzbereich:	1648 - 93008 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	12483 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	100,8%
Vergleich-Stdabw. (SR):	12483 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	100,8%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 2</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>71</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN38402A45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>12380 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>1648-93008KBE/ml( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>12483KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Stda bw.:</b>	<b>100,8%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>12483 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>100,8%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	23300	0,6
LC002	37000	1,1
LC004	7000	-0,6
LC005	53000	1,4
LC007	53000	1,4
LC008	39000	1,1
LC010	7600	-0,5
LC011	27000	0,8
LC013	24550	0,7
LC014	30750	0,9
LC015	36000	1,1
LC016	12400	0,0
LC018	5200	-0,9
LC019	17600	0,3
LC021	3400	-1,3
LC024	15000	0,2
LC025	4600	-1,0
LC027	41000	1,2
LC028	13000	
LC029	14300	0,1
LC030	7200	-0,5
LC031	3136	-1,4
LC032	12300	0,0
LC033	14200	0,1
LC034	5600	-0,8
LC037	21000	0,5
LC039	24500	
LC040	22000	0,6
LC042	5500	-0,8
LC043	13000	0,0
LC047	6600	-0,6
LC048	5500	-0,8
LC051	1212	
LC052	10780	-0,1
LC053	12000	0,0
LC054	14000	0,1
LC058	39000	1,1
LC059	19300	0,4
LC061	25500	0,7
LC064	13900	0,1
LC065	7600	-0,5
LC071	30000	0,9
LC072	47000	1,3
LC073	50000	1,4
LC074	23000	0,6
LC075	39000	1,1



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

---

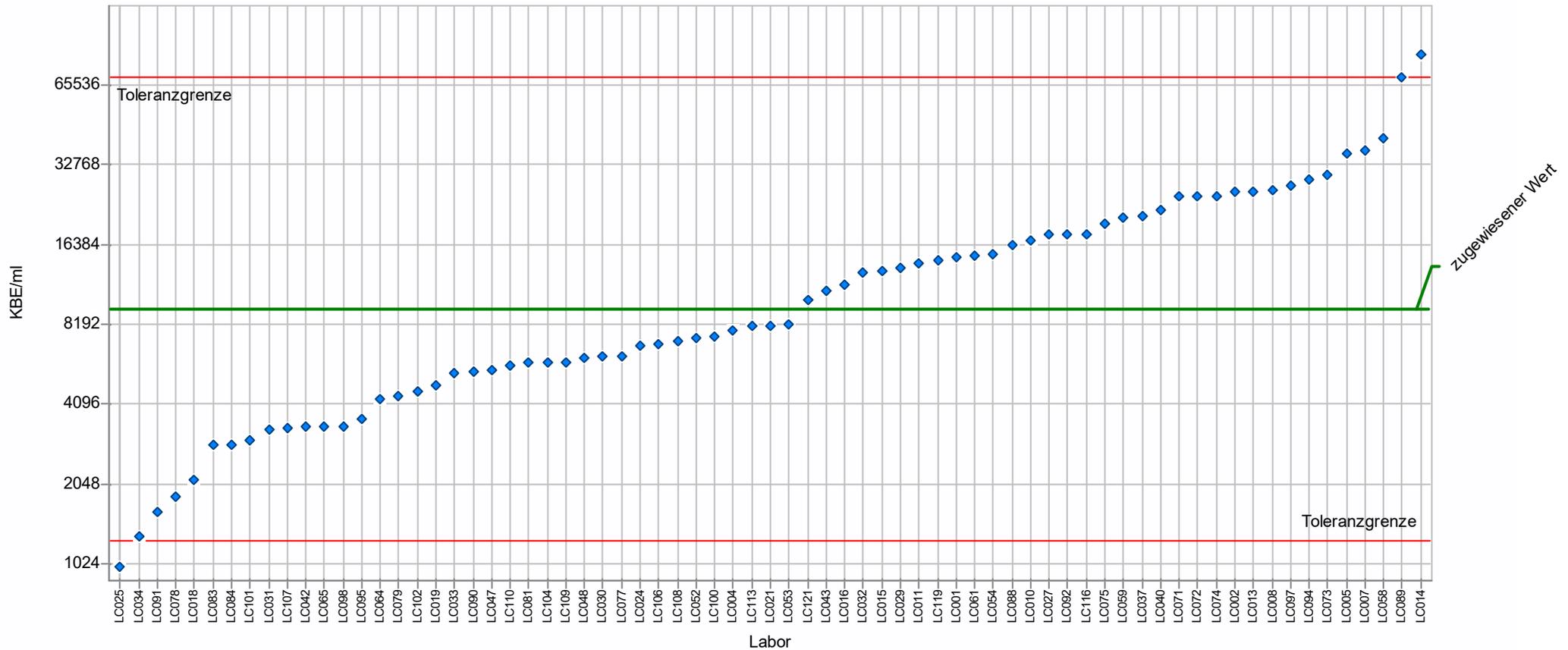
LC077	3310	-1,3
LC078	2770	-1,5
LC079	6600	-0,6
LC081	8400	-0,4
LC083	3200	-1,3
LC084	4300	-1,0
LC085	+300	
LC088	21100	0,5
LC089	70000	1,7
LC090	3103	-1,4
LC091	1700	-2,0
LC092	29000	0,8
LC094	38667	1,1
LC095	19000	0,4
LC097	44100	1,3
LC098	7100	-0,6
LC100	6300	-0,7
LC101	3500	-1,3
LC102	7400	-0,5
LC104	6100	-0,7
LC106	9700	-0,2
LC107	3150	-1,4
LC108	4200	-1,1
LC109	6000	-0,7
LC110	9800	-0,2
LC113	18400	0,4
LC116	14000	0,1
LC119	23400	0,6
LC121	5100	-0,9



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	9342 KBE/ml	Toleranzbereich:	1250 - 69804 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	9394 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	100,6%
Vergleich-Stdabw. (SR):	9394 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	100,6%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 2</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>71</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>9342 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>1250-69804KBE/ml( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>9394 KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Std abw.:</b>	<b>100,6%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>9394 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>100,6%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	14600	0,4
LC002	26000	1,0
LC004	7800	-0,2
LC005	36000	1,3
LC007	37000	1,4
LC008	26300	1,0
LC010	16900	0,6
LC011	14000	0,4
LC013	26000	1,0
LC014	85000	2,2
LC015	13000	0,3
LC016	11600	0,2
LC018	2140	-1,5
LC019	4800	-0,7
LC021	8100	-0,1
LC024	6800	-0,3
LC025	1000	-2,2
LC027	18000	0,7
LC028	14000	
LC029	13300	0,4
LC030	6200	-0,4
LC031	3272	-1,0
LC032	12800	0,3
LC033	5400	-0,5
LC034	1300	-2,0
LC037	21000	0,8
LC039	15700	
LC040	22000	0,9
LC042	3400	-1,0
LC043	11000	0,2
LC047	5500	-0,5
LC048	6100	-0,4
LC051	248	
LC052	7300	-0,2
LC053	8200	-0,1
LC054	15000	0,5
LC058	41000	1,5
LC059	20800	0,8
LC061	14900	0,5
LC064	4300	-0,8
LC065	3400	-1,0
LC071	25000	1,0
LC072	25000	1,0
LC073	30000	1,2
LC074	25000	1,0
LC075	19700	0,7



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

LC077	6250	-0,4
LC078	1840	-1,6
LC079	4400	-0,7
LC081	5900	-0,5
LC083	2900	-1,2
LC084	2900	-1,2
LC085	+300	
LC088	16400	0,6
LC089	70000	2,0
LC090	5427	-0,5
LC091	1610	-1,7
LC092	18000	0,7
LC094	29000	1,1
LC095	3600	-0,9
LC097	27500	1,1
LC098	3400	-1,0
LC100	7400	-0,2
LC101	3000	-1,1
LC102	4600	-0,7
LC104	5900	-0,5
LC106	6950	-0,3
LC107	3350	-1,0
LC108	7100	-0,3
LC109	5900	-0,5
LC110	5700	-0,5
LC113	8050	-0,1
LC116	18000	0,7
LC119	14300	0,4
LC121	10100	0,1



# Probe 3

# **Kenndatentabelle**

### Kennwertentabelle: Probe 3

	<b>Legionella spp</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)</b>
Statistische Methode	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45	DIN38402 A45
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	79	77	77	76	76
Anzahl der Labore, die in die Berechnung eingegangen ist	78	74	74	73	73
Einheit	KBE/100ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml
zugewiesener Wert	3537	8961	6470	7906	5767
Soll-Stdabw.	1383	5772	4571	4423	3643
Vergleich-Stdabw. (SR)	1383	5772	4571	4423	3643
Rel. Soll-Stdabw.	39,1 %	64,4 %	70,6 %	55,9 %	63,2 %
Rel. Vergleich-Stdabw.	39,1 %	64,4 %	70,6 %	55,9 %	63,2 %
unt. Toleranzgr.	1618	2471	1575	2583	1630
ob. Toleranzgr.	7733	32496	26576	24203	20403
MU zugewiesener Wert	205	856	678	661	548

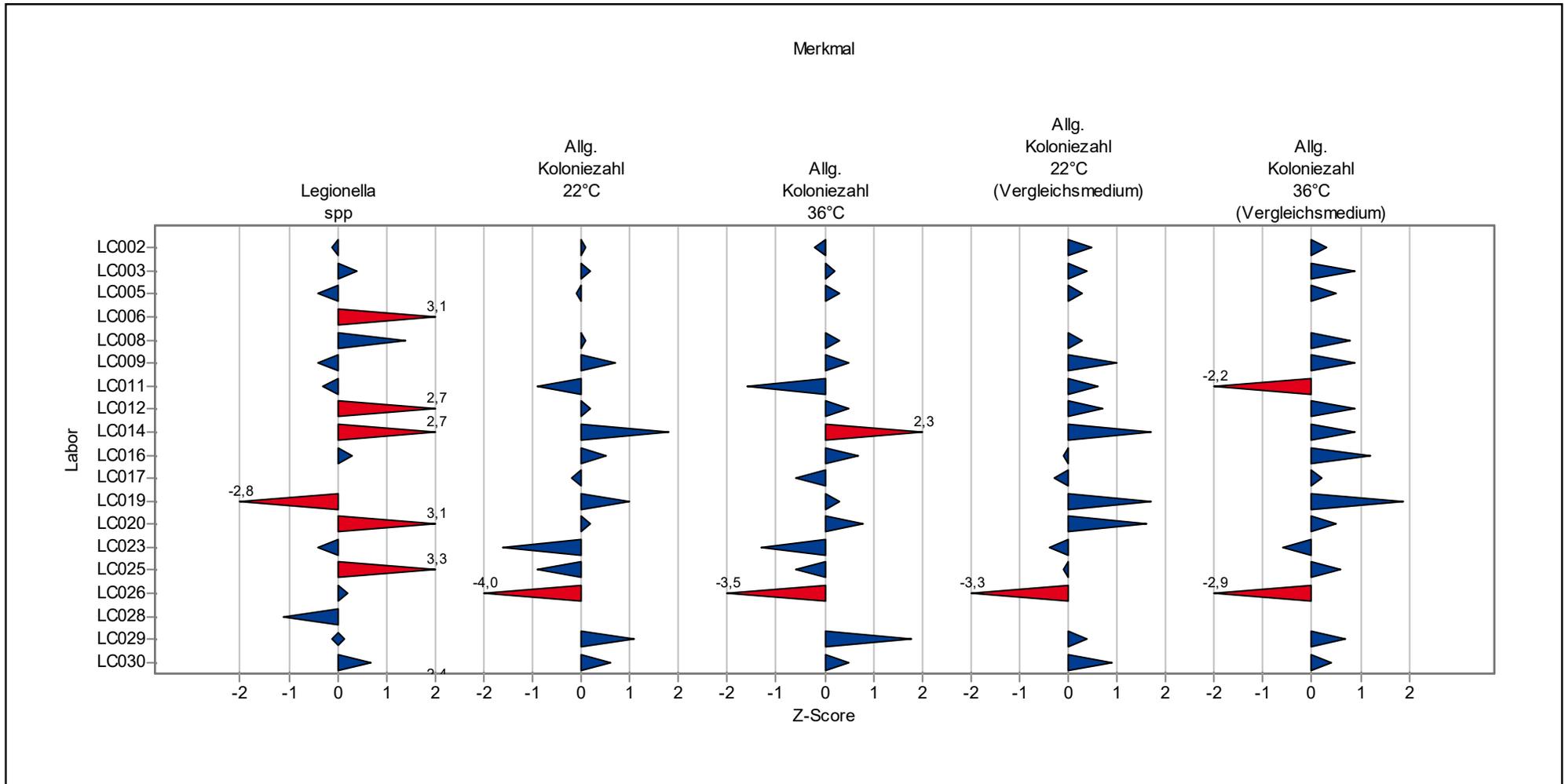
# Z-Score Übersicht

## (Probe )

# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

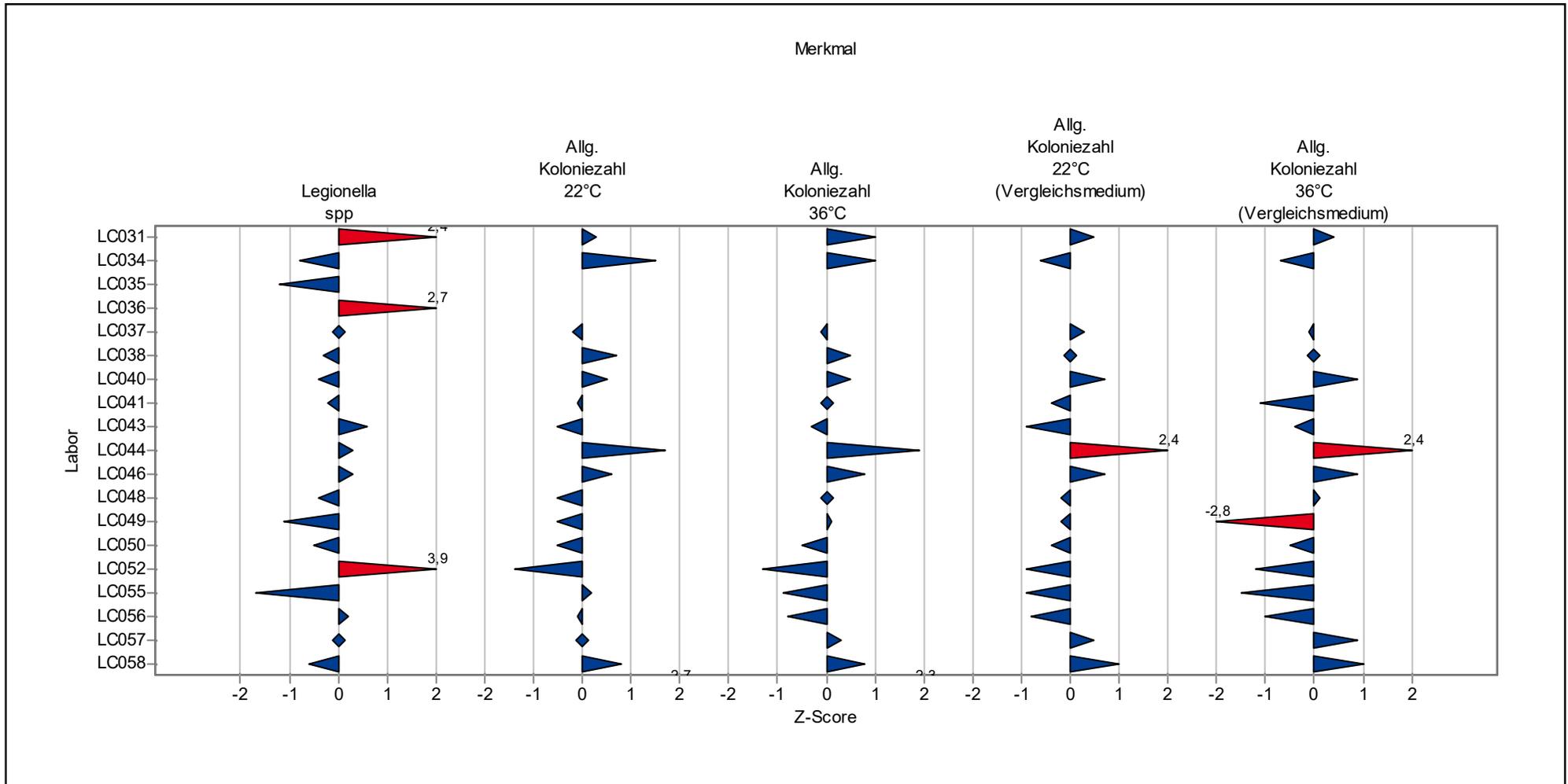
Probe: Probe 3



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

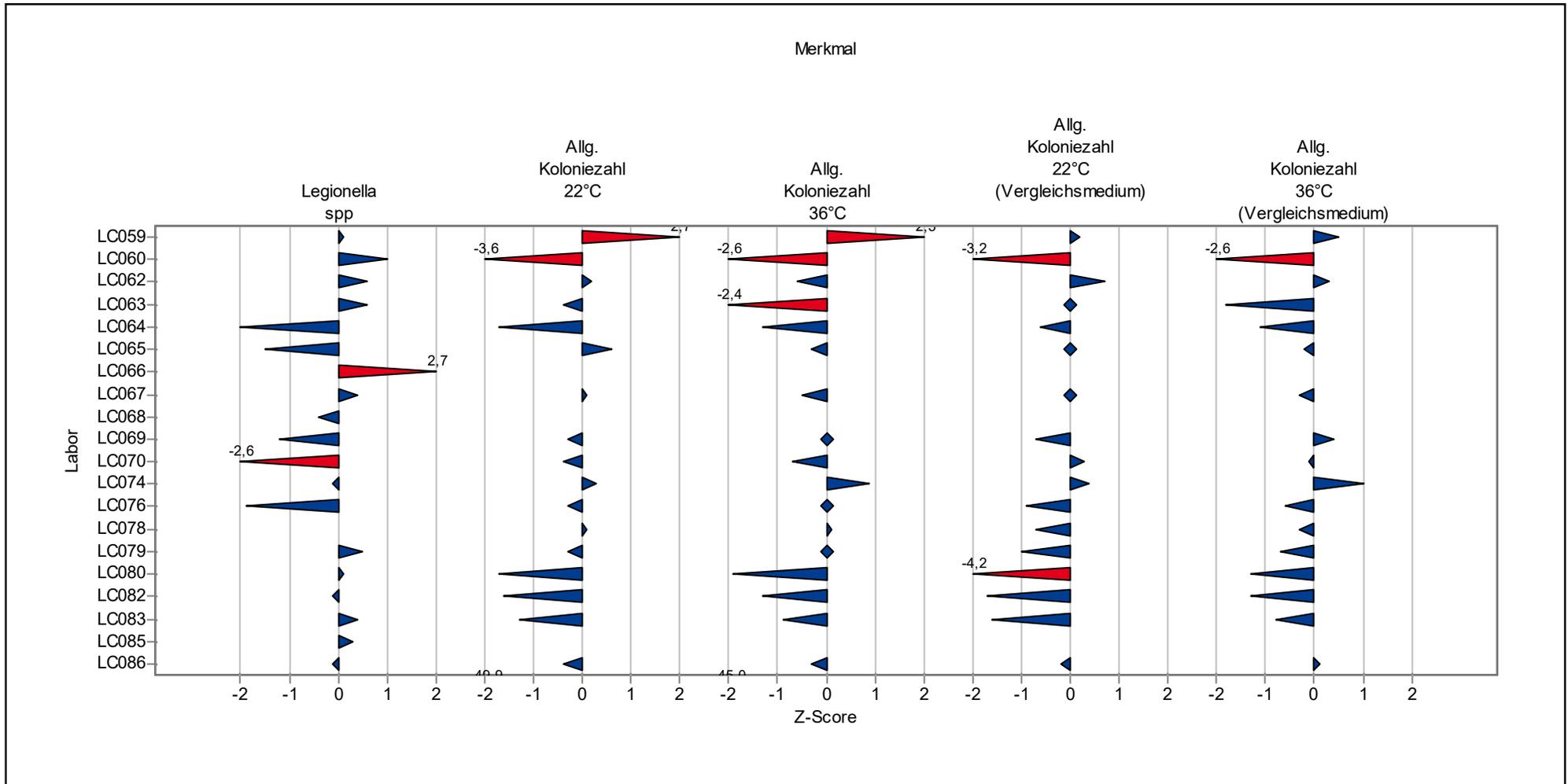
Probe: Probe 3



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

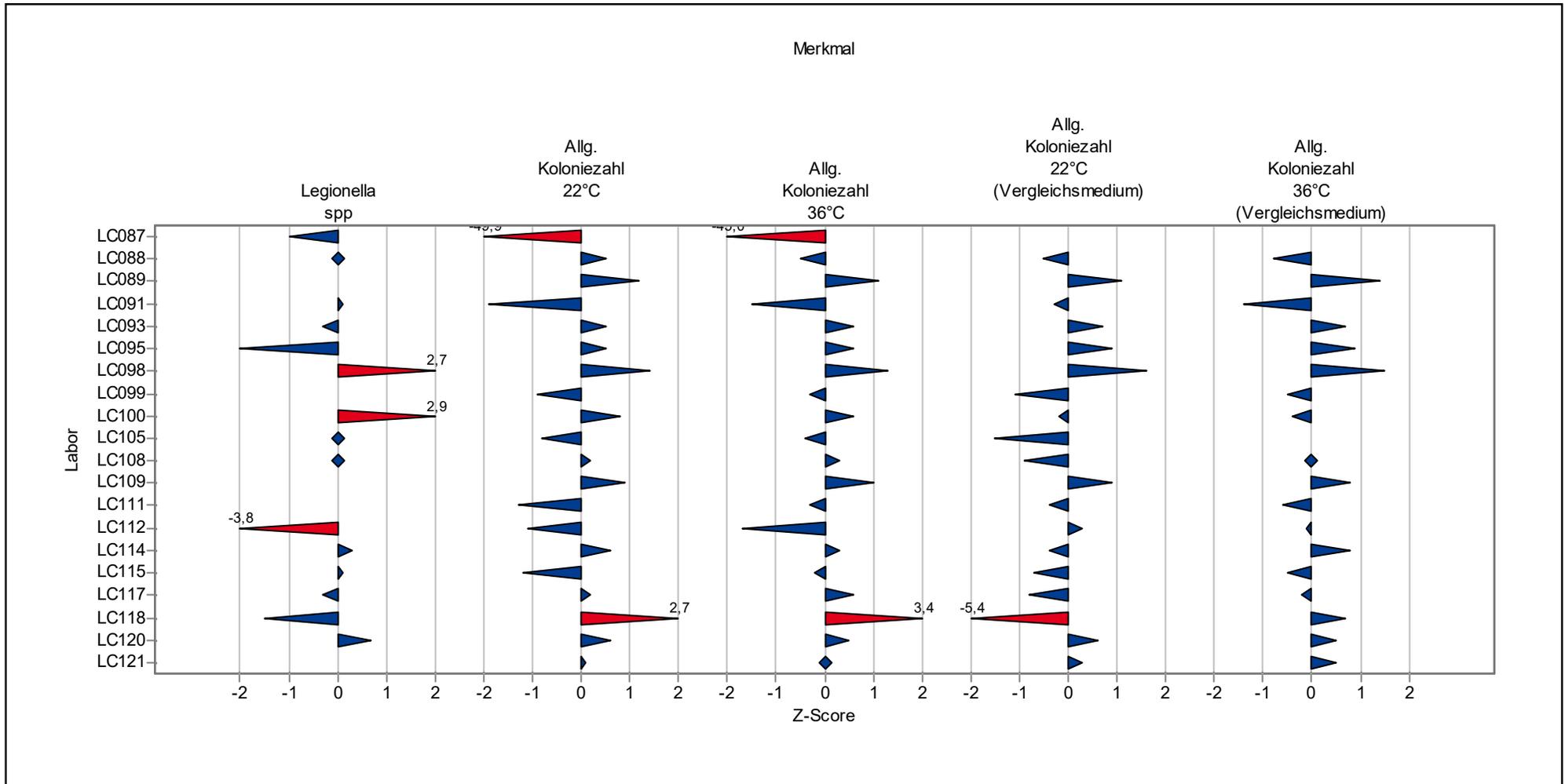
Probe: Probe 3



# Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

## Übersicht Zu-Scores

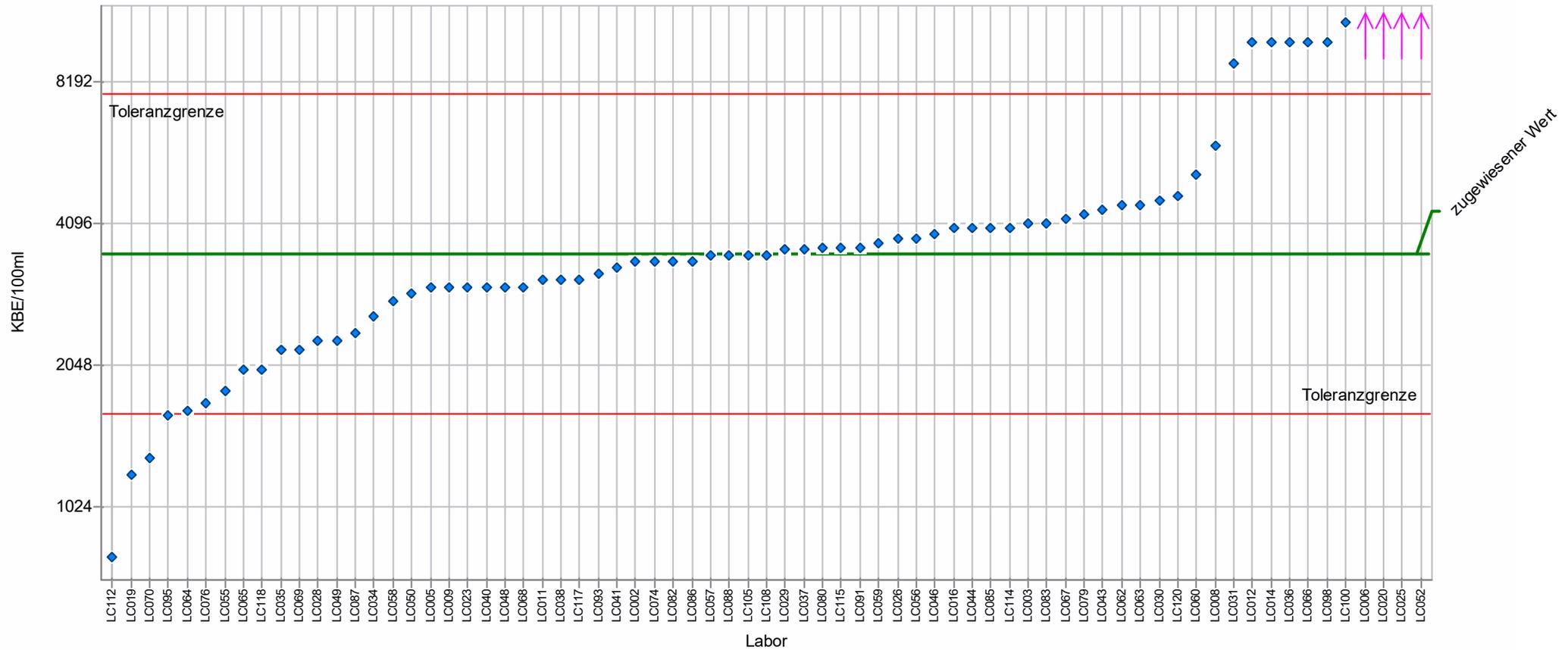
Probe: Probe 3



# **Einzeldarstellung Grafiken und Tabellen (Probe )**

## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Legionella spp
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	3537 KBE/100ml	Toleranzbereich:	1618 - 7733 KBE/100ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	1383 KBE/100ml	Rel. Soll-Stdabw.:	39,1%
Vergleich-Stdabw. (SR):	1383 KBE/100ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	39,1%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 3</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Legionella spp.</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>71</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>3537 KBE/100ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>1618-7733KBE/100ml( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>1383KBE/100ml</b>	<b>Rel.Soll-Stdab w.:</b>	<b>39,1%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>1383 KBE/100ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>39,1%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	3400	-0,1
LC003	4100	0,4
LC005	3000	-0,4
LC006	12000	3,1
LC008	6000	1,4
LC009	3000	-0,4
LC011	3100	-0,3
LC012	10000	2,7
LC014	10000	2,7
LC016	4000	0,3
LC017	<1000	
LC019	1200	-2,8
LC020	12000	3,1
LC023	3000	-0,4
LC025	13000	3,3
LC026	3800	0,2
LC028	2300	-1,1
LC029	3600	0,0
LC030	4600	0,7
LC031	9000	2,4
LC034	2600	-0,8
LC035	2200	-1,2
LC036	10000	2,7
LC037	3600	0,0
LC038	3100	-0,3
LC040	3000	-0,4
LC041	3300	-0,2
LC043	4400	0,6
LC044	4000	0,3
LC046	3900	0,3
LC048	3000	-0,4
LC049	2300	-1,1
LC050	2900	-0,5
LC052	16000	3,9
LC055	1800	-1,7
LC056	3800	0,2
LC057	3500	0,0
LC058	2800	-0,6
LC059	3727	0,1
LC060	5200	1,0
LC062	4500	0,6
LC063	4500	0,6
LC064	1640	-2,0
LC065	2000	-1,5
LC066	10000	2,7
LC067	4200	0,4



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

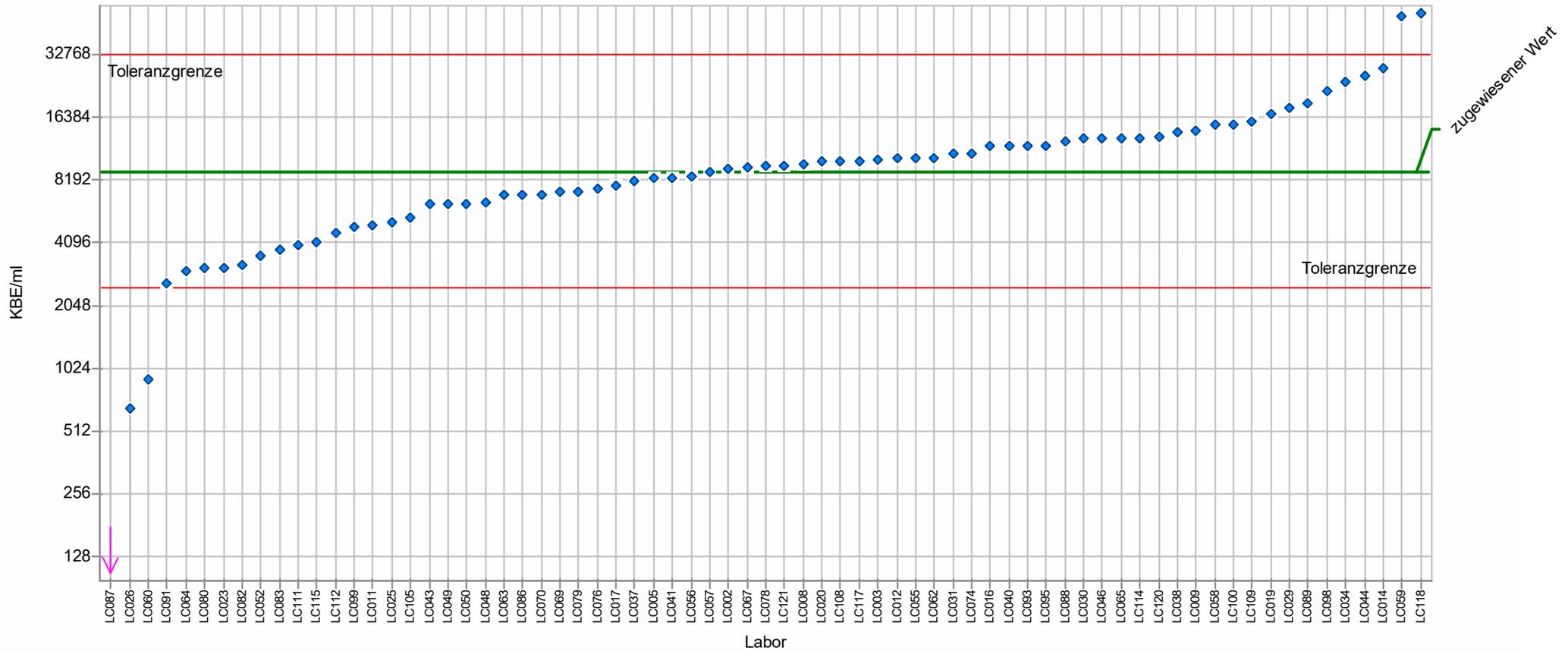
---

LC068	3000	-0,4
LC069	2200	-1,2
LC070	1300	-2,6
LC074	3400	-0,1
LC076	1700	-1,9
LC078	7000	
LC079	4300	0,5
LC080	3636	0,1
LC082	3400	-0,1
LC083	4100	0,4
LC085	4000	0,3
LC086	3400	-0,1
LC087	2400	-1,0
LC088	3500	0,0
LC089	7000	
LC091	3640	0,1
LC093	3200	-0,3
LC095	1600	-2,0
LC098	10000	2,7
LC099	16700	
LC100	11000	2,9
LC105	3500	0,0
LC108	3500	0,0
LC109	2800	
LC111	260	
LC112	800	-3,8
LC114	4000	0,3
LC115	3636	0,1
LC117	3100	-0,3
LC118	2000	-1,5
LC120	4700	0,7
LC121	2300	



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	8961 KBE/ml	Toleranzbereich:	2471 - 32496 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	5772 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	64,4%
Vergleich-Stdabw. (SR):	5772 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	64,4%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 3</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>71</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>8961 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>2471-32496KBE/ml( Z-Score ≤2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>5772 KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Std abw.:</b>	<b>64,4%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>5772 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>64,4%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	9300	0,1
LC003	10225	0,2
LC005	8300	-0,1
LC008	9730	0,1
LC009	14000	0,7
LC011	5000	-0,9
LC012	10400	0,2
LC014	28000	1,8
LC016	12000	0,5
LC017	7700	-0,2
LC019	17000	1,0
LC020	10000	0,2
LC023	3099	-1,6
LC025	5100	-0,9
LC026	660	-4,0
LC028	5000	
LC029	18000	1,1
LC030	13000	0,6
LC031	10954	0,3
LC034	24000	1,5
LC035	9100	
LC037	8100	-0,2
LC038	13900	0,7
LC040	12000	0,5
LC041	8300	-0,1
LC043	6300	-0,5
LC044	26000	1,7
LC046	13000	0,6
LC048	6400	-0,5
LC049	6300	-0,5
LC050	6300	-0,5
LC052	3540	-1,4
LC055	10400	0,2
LC056	8500	-0,1
LC057	8880	0,0
LC058	15000	0,8
LC059	49500	2,7
LC060	900	-3,6
LC062	10425	0,2
LC063	6900	-0,4
LC064	3000	-1,7
LC065	13000	0,6
LC067	9400	0,1
LC069	7200	-0,3
LC070	6909	-0,4
LC074	11000	0,3



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

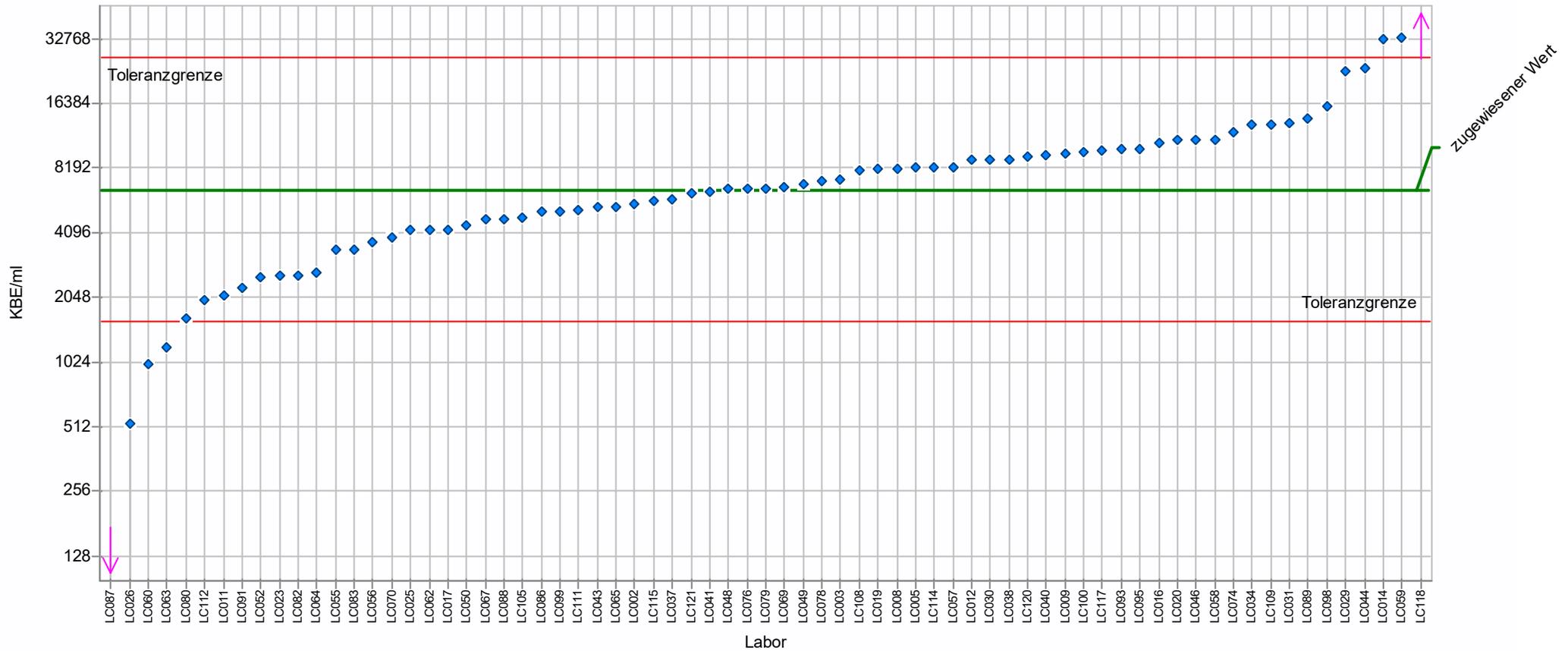
---

LC076	7400	-0,3
LC078	9500	0,1
LC079	7200	-0,3
LC080	3080	-1,7
LC082	3200	-1,6
LC083	3800	-1,3
LC085	+300	
LC086	6900	-0,4
LC087	0	-49,9
LC088	12500	0,5
LC089	19000	1,2
LC091	2600	-1,9
LC093	12000	0,5
LC095	12000	0,5
LC098	22000	1,4
LC099	4900	-0,9
LC100	15200	0,8
LC105	5400	-0,8
LC108	10000	0,2
LC109	15700	0,9
LC111	4000	-1,3
LC112	4545	-1,1
LC114	13000	0,6
LC115	4150	-1,2
LC117	10000	0,2
LC118	51500	2,7
LC120	13200	0,6
LC121	9600	0,1



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	6470 KBE/ml	Toleranzbereich:	1575 - 26576 KBE/ml ( Z-Score  <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	4571 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	70,6%
Vergleich-Stdabw. (SR):	4571 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	70,6%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 3</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>71</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>6470 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>1575-26576KBE/ml( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>4571 KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Std abw.:</b>	<b>70,6%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>4571 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>70,6%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	5600	-0,2
LC003	7300	0,2
LC005	8200	0,3
LC008	8110	0,3
LC009	9500	0,5
LC011	2100	-1,6
LC012	8900	0,5
LC014	32500	2,3
LC016	10700	0,7
LC017	4250	-0,6
LC019	8100	0,3
LC020	11000	0,8
LC023	2568	-1,3
LC025	4200	-0,6
LC026	530	-3,5
LC028	8400	
LC029	23000	1,8
LC030	9000	0,5
LC031	13363	1,0
LC034	13000	1,0
LC035	7400	
LC037	5900	-0,1
LC038	9000	0,5
LC040	9400	0,5
LC041	6400	0,0
LC043	5400	-0,3
LC044	24000	1,9
LC046	11000	0,8
LC048	6600	0,0
LC049	6900	0,1
LC050	4400	-0,5
LC052	2550	-1,3
LC055	3400	-0,9
LC056	3700	-0,8
LC057	8220	0,3
LC058	11000	0,8
LC059	33000	2,3
LC060	1000	-2,6
LC062	4237	-0,6
LC063	1200	-2,4
LC064	2670	-1,3
LC065	5400	-0,3
LC067	4700	-0,5
LC069	6700	0,0
LC070	3909	-0,7
LC074	12000	0,9



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

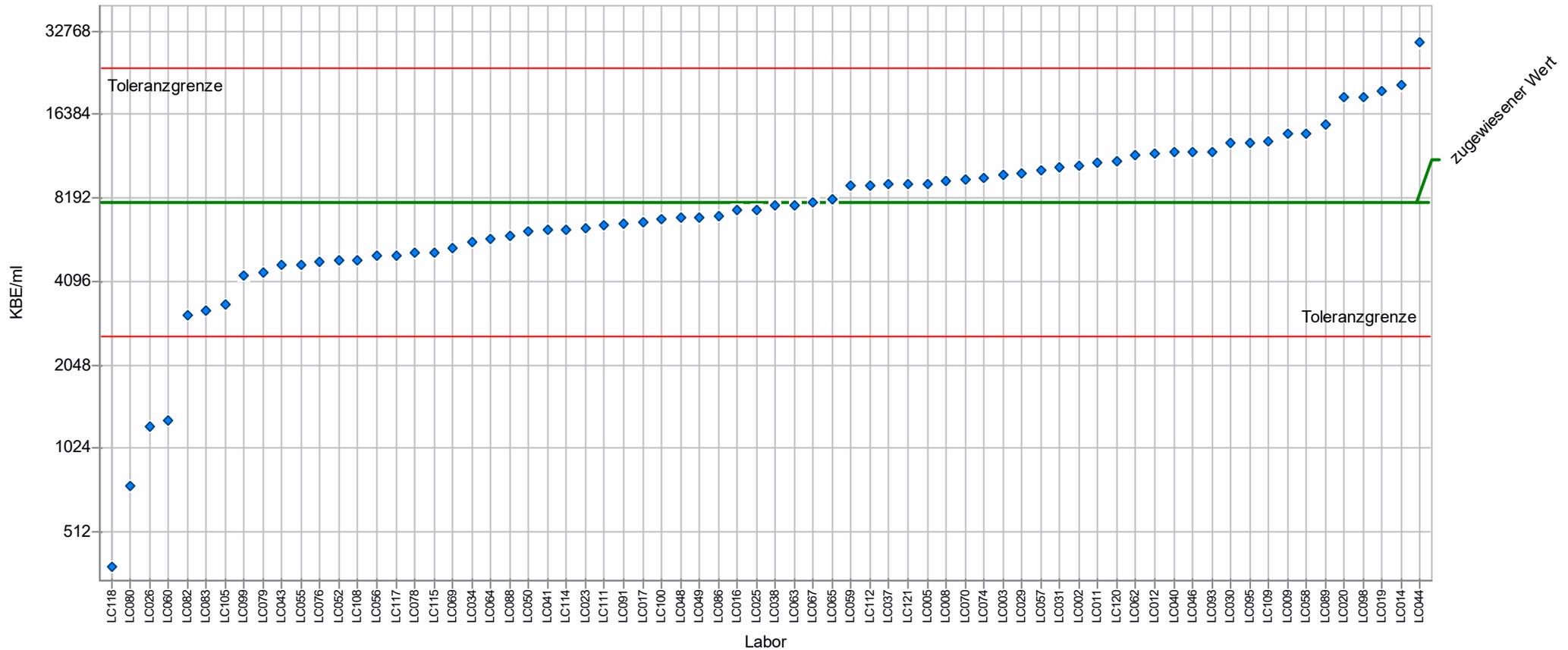
---

LC076	6600	0,0
LC078	7100	0,1
LC079	6600	0,0
LC080	1640	-1,9
LC082	2600	-1,3
LC083	3400	-0,9
LC085	+300	
LC086	5100	-0,3
LC087	0	-45,0
LC088	4700	-0,5
LC089	14000	1,1
LC091	2270	-1,5
LC093	10000	0,6
LC095	10000	0,6
LC098	16000	1,3
LC099	5100	-0,3
LC100	9700	0,6
LC105	4800	-0,4
LC108	8000	0,3
LC109	13000	1,0
LC111	5200	-0,3
LC112	2000	-1,7
LC114	8200	0,3
LC115	5800	-0,2
LC117	9950	0,6
LC118	72000	3,4
LC120	9200	0,5
LC121	6300	0,0



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	70	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	7906 KBE/ml	Toleranzbereich:	2583 - 24203 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	4423 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	55,9%
Vergleich-Stdabw. (SR):	4423 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	55,9%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 3</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>70</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>7906 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>2583-24203KBE/ml( Z-Score ≤2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>4423 KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Stdabw.:</b>	<b>55,9%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>4423 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>55,9%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	10700	0,5
LC003	9875	0,4
LC005	9250	0,3
LC008	9500	0,3
LC009	14000	1,0
LC011	11000	0,6
LC012	11900	0,7
LC014	21000	1,7
LC016	7400	-0,1
LC017	6700	-0,3
LC019	20000	1,7
LC020	19000	1,6
LC023	6396	-0,4
LC025	7400	-0,1
LC026	1230	-3,3
LC028	5100	
LC029	10000	0,4
LC030	13000	0,9
LC031	10636	0,5
LC034	5700	-0,6
LC035	7700	
LC037	9200	0,3
LC038	7700	0,0
LC040	12000	0,7
LC041	6300	-0,4
LC043	4700	-0,9
LC044	30000	2,4
LC046	12000	0,7
LC048	6950	-0,2
LC049	7000	-0,2
LC050	6200	-0,4
LC052	4900	-0,9
LC055	4700	-0,9
LC056	5100	-0,8
LC057	10300	0,5
LC058	14000	1,0
LC059	9050	0,2
LC060	1300	-3,2
LC062	11769	0,7
LC063	7700	0,0
LC064	5800	-0,6
LC065	8100	0,0
LC067	7900	0,0
LC069	5400	-0,7
LC070	9545	0,3
LC074	9700	0,4



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

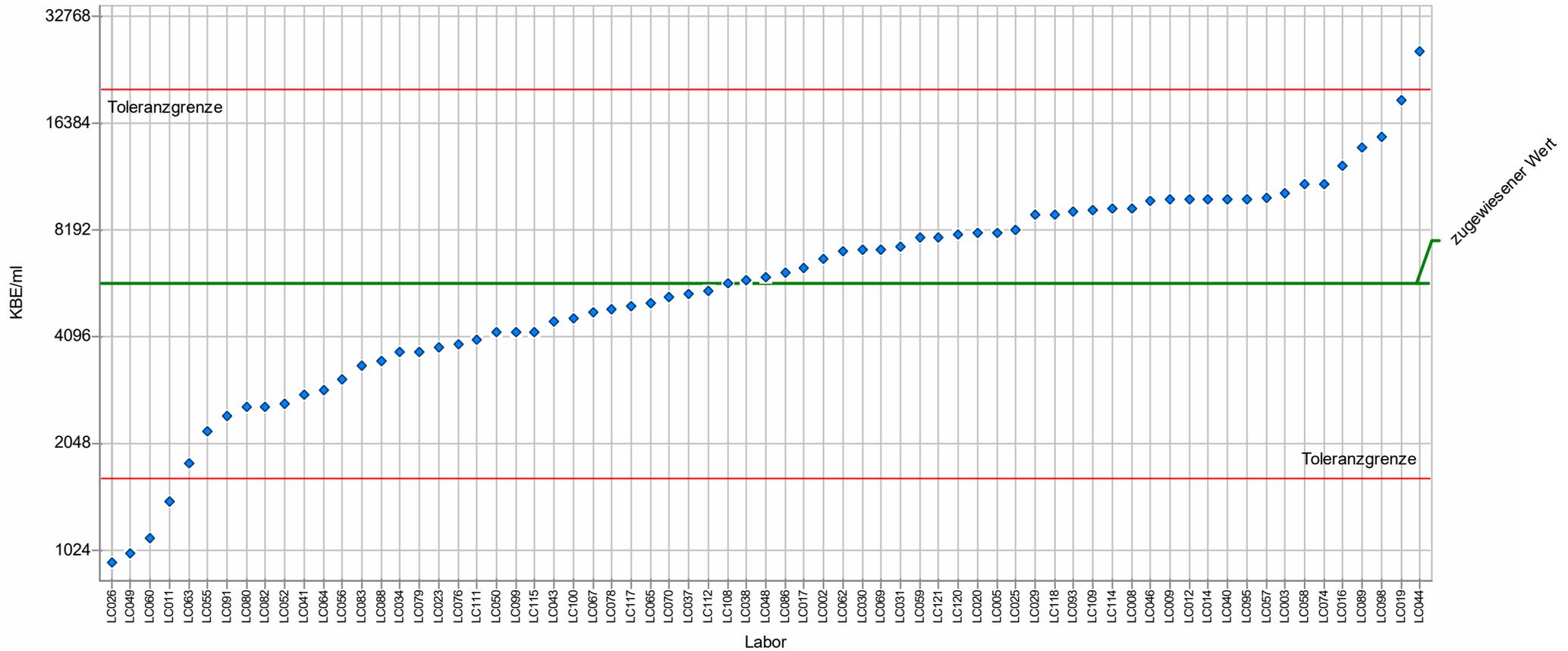
---

LC076	4800	-0,9
LC078	5200	-0,7
LC079	4400	-1,0
LC080	750	-4,2
LC082	3100	-1,7
LC083	3200	-1,6
LC085	+300	
LC086	7100	-0,2
LC087		
LC088	6000	-0,5
LC089	15000	1,1
LC091	6600	-0,3
LC093	12000	0,7
LC095	13000	0,9
LC098	19000	1,6
LC099	4300	-1,1
LC100	6900	-0,2
LC105	3400	-1,5
LC108	4900	-0,9
LC109	13200	0,9
LC111	6500	-0,4
LC112	9100	0,3
LC114	6300	-0,4
LC115	5200	-0,7
LC117	5100	-0,8
LC118	385	-5,4
LC120	11200	0,6
LC121	9200	0,3



## Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	69	Statistische Methode:	DIN 38402 A45
zugewiesener Wert:	5767 KBE/ml	Toleranzbereich:	1630 - 20403 KBE/ml ( $ Z\text{-Score}  \leq 2,0$ )
Soll-Stdabw.:	3643 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	63,2%
Vergleich-Stdabw. (SR):	3643 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	63,2%



PROLab Plus



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

<b>Probe:</b>	<b>Probe 3</b>	<b>Merkmal:</b>	<b>Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)</b>
<b>Anzahl Labore in Berechnung:</b>	<b>69</b>	<b>Statistische Methode:</b>	<b>DIN 38402 A 45</b>
<b>zugewiesener Wert:</b>	<b>5767 KBE/ml</b>	<b>Toleranzbereich:</b>	<b>1630-20403KBE/ml( Z-Score &lt;=2,0)</b>
<b>Soll-Stdabw.:</b>	<b>3643 KBE/ml</b>	<b>Rel.Soll-Stdabw.:</b>	<b>63,2%</b>
<b>Vergleich-Stdabw. (SR):</b>	<b>3643 KBE/ml</b>	<b>Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):</b>	<b>63,2%</b>

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	6800	0,3
LC003	10350	0,9
LC005	8050	0,5
LC008	9430	0,8
LC009	10000	0,9
LC011	1400	-2,2
LC012	10000	0,9
LC014	10000	0,9
LC016	12400	1,2
LC017	6400	0,2
LC019	19000	1,9
LC020	8000	0,5
LC023	3829	-0,6
LC025	8200	0,6
LC026	940	-2,9
LC028	6700	
LC029	9000	0,7
LC030	7200	0,4
LC031	7363	0,4
LC034	3700	-0,7
LC035	8100	
LC037	5400	-0,1
LC038	5900	0,0
LC040	10000	0,9
LC041	2800	-1,1
LC043	4500	-0,4
LC044	26000	2,4
LC046	9900	0,9
LC048	6000	0,1
LC049	1000	-2,8
LC050	4200	-0,5
LC052	2640	-1,2
LC055	2200	-1,5
LC056	3100	-1,0
LC057	10100	0,9
LC058	11000	1,0
LC059	7800	0,5
LC060	1100	-2,6
LC062	7145	0,3
LC063	1800	-1,8
LC064	2900	-1,1
LC065	5100	-0,2
LC067	4800	-0,3
LC069	7200	0,4
LC070	5273	-0,1
LC074	11000	1,0



## Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - November 2024

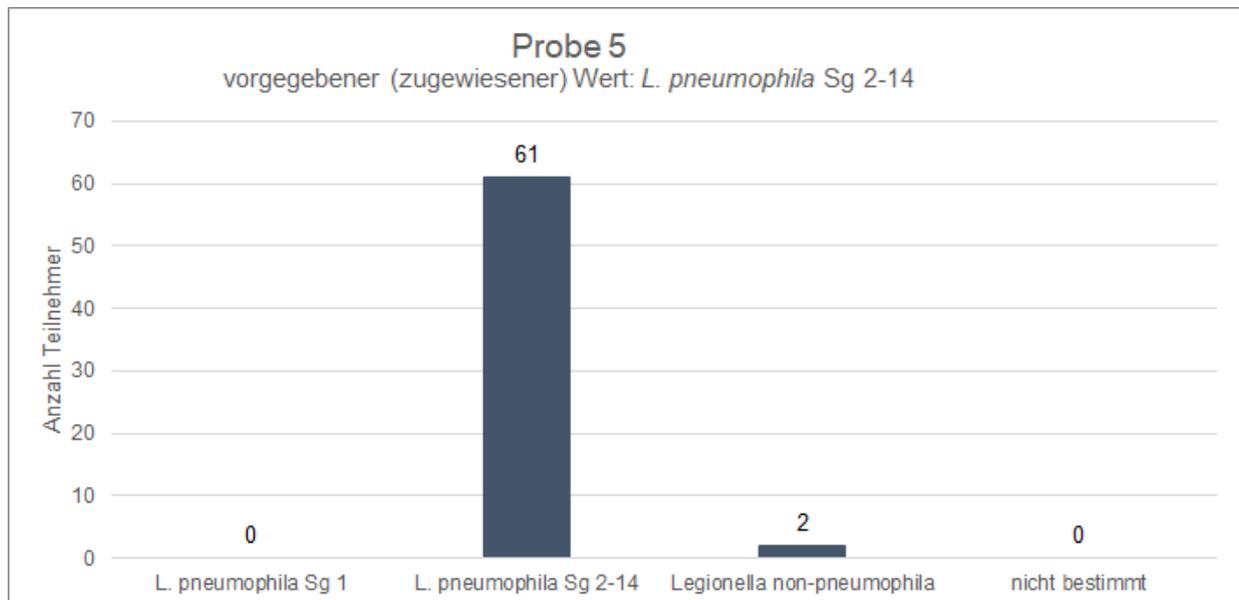
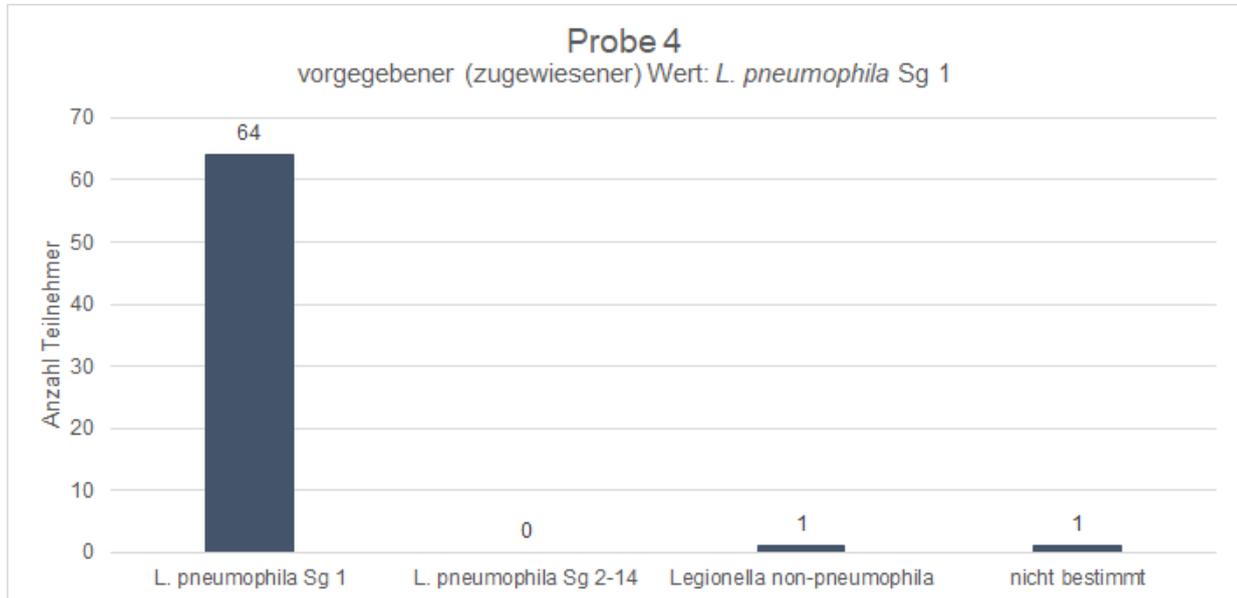
---

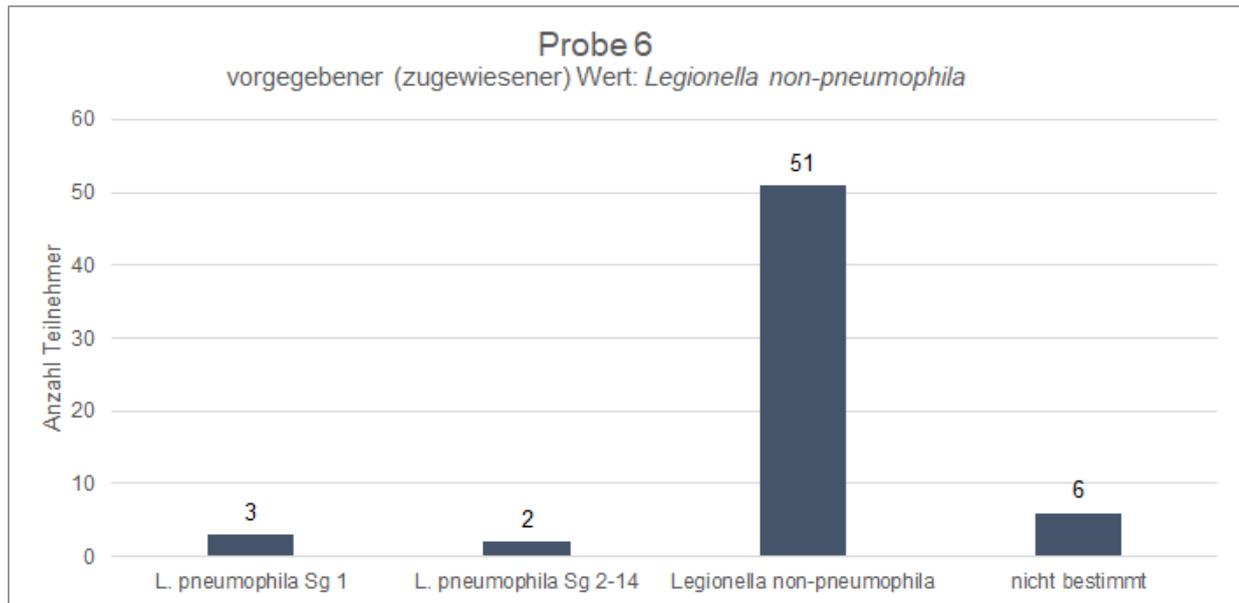
LC076	3900	-0,6
LC078	4900	-0,3
LC079	3700	-0,7
LC080	2580	-1,3
LC082	2600	-1,3
LC083	3400	-0,8
LC085	+300	
LC086	6200	0,1
LC087		
LC088	3500	-0,8
LC089	14000	1,4
LC091	2430	-1,4
LC093	9200	0,7
LC095	10000	0,9
LC098	15000	1,5
LC099	4200	-0,5
LC100	4600	-0,4
LC105	+3000	
LC108	5800	0,0
LC109	9300	0,8
LC111	4000	-0,6
LC112	5500	-0,1
LC114	9400	0,8
LC115	4220	-0,5
LC117	5000	-0,2
LC118	9000	0,7
LC120	7900	0,5
LC121	7800	0,5



# Differenzierung von Legionellen

## Einzel Darstellung - Differenzierung von Legionellen





# **Wassertemperatur der Referenzgefäße bei Ankunft der Proben [°C]**

Laborcode	Temperatur des Referenzgefäßes [°C]
LC001	+5,0
LC002	6,1
LC003	6,0
LC004	5,0
LC005	5,4
LC006	4,7
LC007	5,8
LC008	6,1
LC009	6,3
LC010	4,9
LC011	4,6
LC012	4,6
LC013	5,1
LC014	5,4
LC015	4,9
LC016	5,3
LC017	4,9
LC018	5,7
LC019	5,1
LC020	5,1
LC021	5,5
LC022	
LC023	7,5
LC024	5,4
LC025	8,4
LC026	12,3
LC027	4,8
LC028	6,0
LC029	5,5
LC030	5,0
LC031	5,4
LC032	5,8
LC033	4,6
LC034	6,0
LC035	5,7
LC036	4,3
LC037	5,1
LC038	4,9
LC039	6,8

Laborcode	Temperatur des Referenzgefäßes [°C]
LC040	4,7
LC041	4,6
LC042	6,0
LC043	5,5
LC044	4,8
LC045	5,8
LC046	6,8
LC047	4,2
LC048	4,8
LC049	5,3
LC050	5,3
LC051	5,0
LC052	5,1
LC053	5,1
LC054	8,4
LC055	5,0
LC056	5,3
LC057	6,5
LC058	8,6
LC059	4,9
LC060	4,2
LC061	7,0
LC062	6,4
LC063	4,5
LC064	5,2
LC065	4,9
LC066	6,8
LC067	5,2
LC068	5,0
LC069	5,3
LC070	6,6
LC071	4,3
LC072	10,0
LC073	6,2
LC074	5,5
LC075	6,6
LC076	5,5
LC077	6,1
LC078	7,5

Laborcode	Temperatur des Referenzgefäßes [°C]
LC079	5,6
LC080	5,1
LC081	4,6
LC082	6,6
LC083	6,1
LC084	4,6
LC085	6,2
LC086	5,4
LC087	3,2
LC088	5,3
LC089	7,8
LC090	7,8
LC091	5,9
LC092	12,6
LC093	5,4
LC094	9,0
LC095	6,0
LC096	
LC097	5,4
LC098	5,5
LC099	5,3
LC100	5,3
LC101	5,3
LC102	5,3
LC103	
LC104	4,8
LC105	5,6
LC106	6,4
LC107	5,0
LC108	6,5
LC109	4,7
LC110	4,5
LC111	6,0
LC112	8,3
LC113	5,1
LC114	5,7
LC115	5,5
LC116	8,4
LC117	6,0

Laborcode	Temperatur des Referenzgefäßes [°C]
LC118	4,9
LC119	5,4
LC120	5,9
LC121	7,4