



Ringversuch

„Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser“

Oktober 2022

***Legionella* spp. und Allgemeine Koloniezahl**

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

Julia Ulken
Tel. 02361/305-2372
julia.ulken@lanuv.nrw.de

Sophia Striebing
Tel. 02361/305-3647
sophia.striebling@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 07.03.2023
durch

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

Versionsänderung:

Version 2 – Aufgrund eines Fehler in der Berechnung der statistischen Kennwerte in Berichtsversion 1, erfolgte eine neue statistische Berechnung der Kenndaten. Es ergaben sich geringfügige Änderungen in den Daten zum Parameter „Legionella spp.“. Daraus resultierte eine Überarbeitung aller Grafiken und Tabellen.

Auswertung

Zweck

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

Durch das Inkrafttreten der 42. BImSchV (Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider) am 19.08.2017 und die Veröffentlichung der „Empfehlung des Umweltbundesamtes (UBA) zur Probenahme und zum Nachweis von Legionellen in Verdunstungskühlanlagen, Kühltürmen und Nassabscheidern“, ist das Interesse an Ringversuchsangeboten zum Nachweis der Parameter „*Legionella* spp.“ und „Allgemeine Koloniezahl“ in Kühlwasser soweit angestiegen, dass das LANUV dauerhaft entsprechende Ringversuche anbietet.

Die Konzeption des Ringversuches erfolgte gemäß der DIN 38402-45:2014-06 „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

Proben

Es wurden 3 Proben mit unterschiedlichen Konzentrationsniveaus an *Legionella* spp. hergestellt. Hierfür wurde natives Kühlwasser einer Probennahmestelle mit zwei Umweltisolaten U149 (*L. pneumophila*, Serogruppe 1) und U172 (*L. pneumophila*, Serogruppe 6) 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 über 7 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.

Tabelle 1: Kühlwasserproben im Ringversuch

Geplante Konzentration	Probe 1	Probe 2	Probe 3
<i>Legionella</i> spp. (KBE/100ml)	1×10^3	5×10^3	1×10^4
Allgemeine Koloniezahl 22 °C / 36 °C (KBE/ml)	bis 10^7	bis 10^7	bis 10^7

Jeder Teilnehmer erhielt 2 von 3 Kühlwasserproben zur Untersuchung auf Legionellen und Allgemeine Koloniezahl, sowie

eine Wasserprobe in einem Referenzgefäß zur Temperaturkontrolle. Die Verteilung der Proben erfolgte zufällig.

Teilnehmer gesamt

137 Probenpakete wurden versandt,
135 Teilnehmer sandten Ergebnisse zurück.

Nicht alle Teilnehmer bestimmten alle Parameter.

Termine

Probenversand am 17.10.2022, mittels Paketdienst,
Zustellung am 18.10.2022 bis 12 Uhr,
Ergebnisabgabe bis 09.11.2022, 24 Uhr.

Der Großteil der Probenpakete wurde, wie vereinbart, am 18.10.2022 bis 12 Uhr ausgeliefert. 28 Probenpakete konnten erst nach der vereinbarten Zeit zugestellt werden. Davon wurden 18 Pakete so spät zugestellt, dass die Teilnehmer die Proben erst am Folgetag (19.10.2022) ansetzen konnten. Dies wurde bei der Auswertung berücksichtigt.

Analysenverfahren

Für die angebotenen Untersuchungsparameter waren folgende Analyseverfahren verpflichtend anzuwenden:

- *Legionella* 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.
- 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 (Vergleichsmedium). Die Auswahl des Vergleichsmedium erfolgte unter dem Gesichtspunkt einheitlicher Chargenlieferung in ausreichender Anzahl und bruchsaferem Versand.

Ergebnisangabe

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 anzugeben.

Mit der Angabe der Ergebnisse war ein ausgefülltes Formblatt zu jedem Untersuchungsverfahren verpflichtend abzugeben. Die hier gemachten 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. Diese wurden parallel zu den Probenuntersuchungen der Teilnehmer untersucht. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse aller Proben parameterscharf auf Trends bei der Abfüllung kontrolliert.

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

Die Stabilität der Proben konnte für den Parameter *Legionella* spp. bis zu 48 h nach Abfüllung bestätigt werden. Für den Parameter Allgemeine Koloniezahl waren die Proben über 48 h nicht stabil. Die Teilnehmer, die die Proben aufgrund der verspäteten Anlieferung erst am 19.10.2022 erhielten, wurden für den Parameter Allgemeine Koloniezahl gesondert bewertet.

Statistische Auswertung

Die Berechnung erfolgte nach DIN 38402-45:2014-06 mit der Software PROLab Plus V. 2021.9.24.0 Fa. QuoData, Dresden.

Als zugewiesener Wert x_{pt} wurde der robuste Gesamtmittelwert, berechnet mittels Hampel-Schätzer, aus den Teilnehmerdaten zugrunde gelegt.

Die Vergleichsstandardabweichungen (Vergleich-Stdabw.) der einzelnen Parameter und Niveaus wurden mit der Q-Methode berechnet.

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

Rückführbarkeit

Da 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.

Messunsicherheit des zugewiesenen Wertes

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

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

wobei σ_{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 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,
 σ_{pt} = Vergleichsstandardabweichung aus Ringversuch)

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

Erfolgskriterien für die Teilnehmer

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

Für den Parameter Allgemeine Koloniezahl wurde eine getrennte Bewertung für die Inkubationstemperaturen 22 °C und 36 °C vorgenommen. 2 von 2 Probenergebnissen mit dem laboreigenen Nährmedium, sowie 1 von 2 Probenergebnisse mit dem Vergleichsmedium mussten im Toleranzbereich liegen, um eine Inkubationstemperatur erfolgreich zu bestehen. Nur bei erfolgreicher Bewertung beider Temperaturen konnte der Parameter Allgemeine Koloniezahl insgesamt als erfolgreich betrachtet werden.

Zusätzlich wurden nur die Ergebnisse für die Berechnung der Kenndaten berücksichtigt, welche den Vorgaben der Norm bzw. der UBA-Empfehlung und der Rahmenbedingung entsprachen. Der Ansatz am 19.10.2022 war nur zulässig bei verspätetem Probeneingang. Andere Vorgehensweisen wurden nicht erfolgreich bewertet.

Zusammenfassung/ Ergebnisse

Von den 135 Untersuchungsstellen, die Ergebnisse zurücksandten, haben 68 Teilnehmer alle Parameter des Ringversuchs analysiert und erfolgreich bestimmt, 70 Untersuchungsstellen alle Parameter, für die sie sich angemeldet haben, erfolgreich bestimmt, 65 Untersuchungsstellen einen angemeldeten Parameter nicht erfolgreich bestimmt.

Der relative Anteil erfolgreich bestimmter Parameter im Teilnehmerkollektiv ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Auswertung nach Parameter

Parameter	Anteil erfolgreicher Bestimmungen
<i>Legionella</i> spp.	73,3 %
Allgemeine Koloniezahl (Gesamt)	64,7 %
Allgemeine Koloniezahl 22 °C	68,9 %
Allgemeine Koloniezahl 36 °C	84,4 %

Teilnehmer, die nicht nach den vorgegebenen Verfahren arbeiteten, konnten nicht erfolgreich bewertet werden. Auf dem Zertifikat, das jeder Teilnehmer erhält, ist der Grund für die nicht erfolgreiche Teilnahme vermerkt.

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

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.

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

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

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

Die mikrobiologische Zusammensetzung (Zielorganismen und Begleitflora) der Proben wurde so gewählt, dass statistisch sichere Ergebnisse, ≥ 10 KBE an Zielorganismen in mindestens einem Ansatz nach Definition der UBA-Empfehlung, zu erwarten waren.

Fast alle Labore verwendeten für die Berechnung und Angabe der Ergebnisse die Rohdaten aus dem Oberflächenverfahren. Die Ergebnisse zu den Proben 1 und 2 wurden überwiegend aus dem mit Wärme-behandelten Ansatz bestimmt. Für die Berechnung des Ergebnisses der Probe 3 wurde neben dem hauptsächlich verwendeten Wärme-behandelten Ansatz, auch der mit Säure-behandelte Ansatz zur Berechnung des Ergebnisses herangezogen.

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

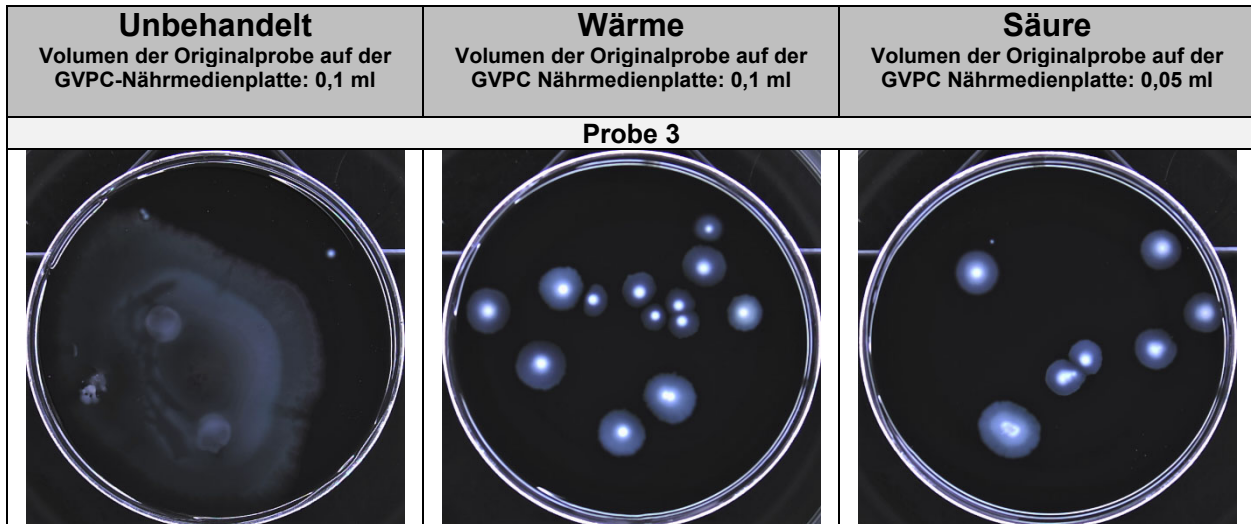


Abbildung 1: Fotodokumentation ausgewählter GVPC-Agarplatten (36 °C, 8 Tage, LANUV NRW) der Probe 3 ohne Vorbehandlung, nach Wärme- bzw. Säurebehandlung im Oberflächenverfahren

Für 84 % (225 von 268) der im Ringversuch auf Legionellen untersuchten Proben wurde eine geringe Messunsicherheit bezüglich der Anzahl der Legionellenkolonien pro Ansatz dokumentiert. Eine erhöhte Messunsicherheit wurde bei 14 % (37 von 268) der Proben von den Ringversuchsteilnehmern angegeben, wobei 22 der 37 Angaben auf die Probe 1, mit der niedrigsten Legionellenkonzentration, zurückzuführen sind. Eine stark erhöhte, hohe oder sogar sehr hohe Messunsicherheit wurde vom Teilnehmerkollektiv nicht angegeben. Bei 2 % (6 von 268) der Proben wurde die Messunsicherheit nicht dokumentiert.

Die Kenndaten zu den Proben sind im Berichtsanhang dargestellt. Die relativen Vergleichsstandardabweichungen der Probe 1 mit 45 %, der Probe 2 mit 30 % und der Probe 3 mit 46 % 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 (eine Log-Stufe) im Hinblick auf die Einhaltung/Überschreitung von Prüf- oder Maßnahmenwerte geführt hätten, gingen nicht in die Berechnung ein. Nach Auswertung der Datensätze wurde folgendes festgestellt:

- a) Bei 66 % der Proben konnten die Teilnehmerergebnisse bezüglich der Einhaltung der Vorgaben der UBA-Empfehlung bestätigt werden.

- b) Bei 28 % 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).
- c) Bei 6 % 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 ab dem Jahr 2020. In die Abbildung flossen die Daten der vollständigen Teilnehmerkollektive ohne Ausschluss der nicht nach den Rahmenbedingungen arbeitenden Labore.

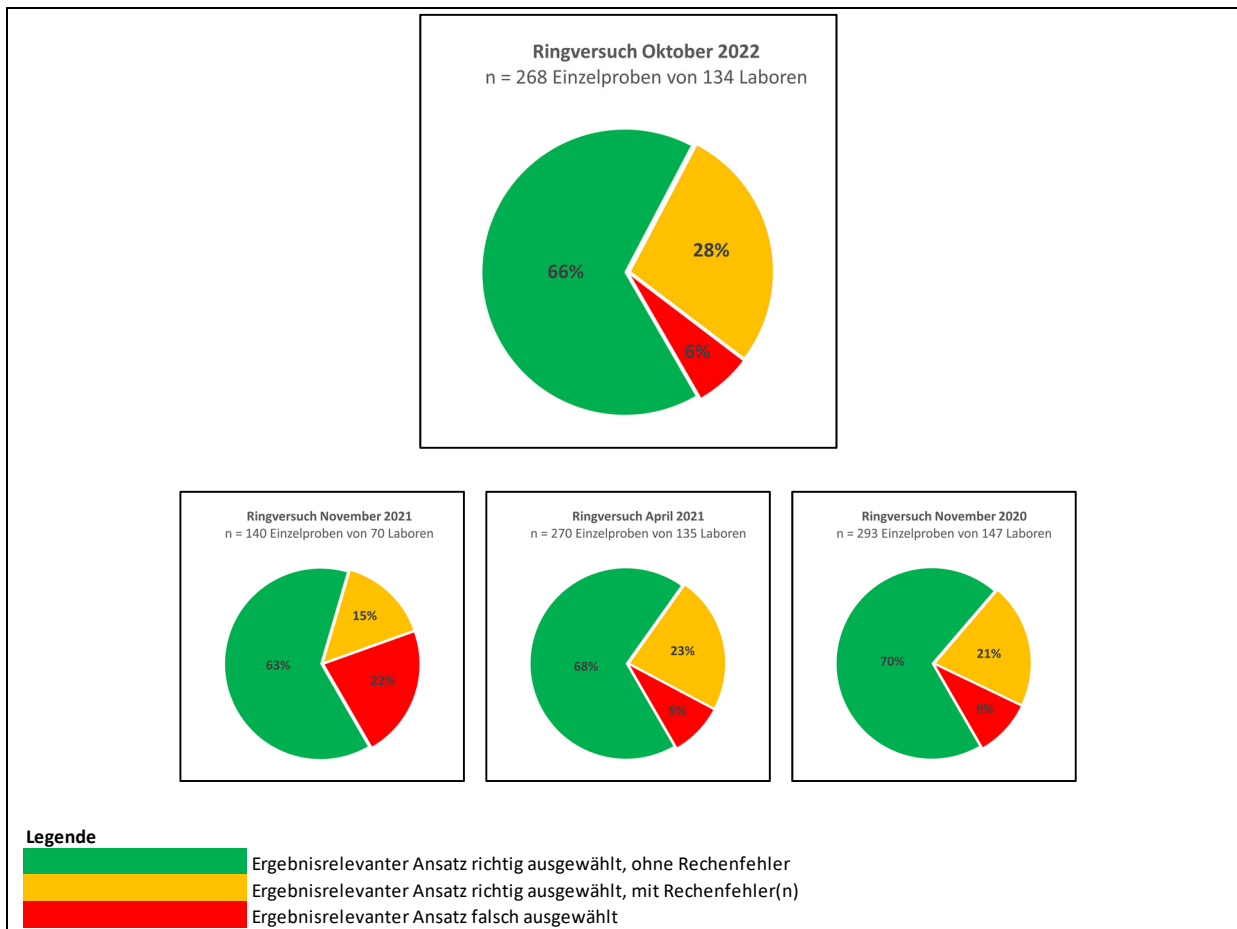


Abbildung 2: Herausforderungen bei der Ergebnisberechnung

Die Auswahl des richtigen ergebnisrelevanten Ansatzes und die fehlerfreie Berechnung des Ergebnisses stellen eine gleichbleibende Herausforderung für die Untersuchungsstellen dar. Positiv herauszustellen ist, dass weiterhin ungefähr zwei Drittel der Proben unter Einhaltung der Vorgaben der UBA-Empfehlung bearbeitet wurden.

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 (Vergleichsmedium) untersucht wurden (Abbildung 3).

Die Auszählung der Kolonien erfolgte im Teilnehmerkollektiv sowohl unter Lupenvergrößerung (74 von 133) als auch mit bloßem Auge (59 von 133). Ein signifikanter Effekt der Auszählungsart auf das Zählergebnis konnte, wie auch schon in den vorherigen Ringversuchen, nicht nachgewiesen werden.

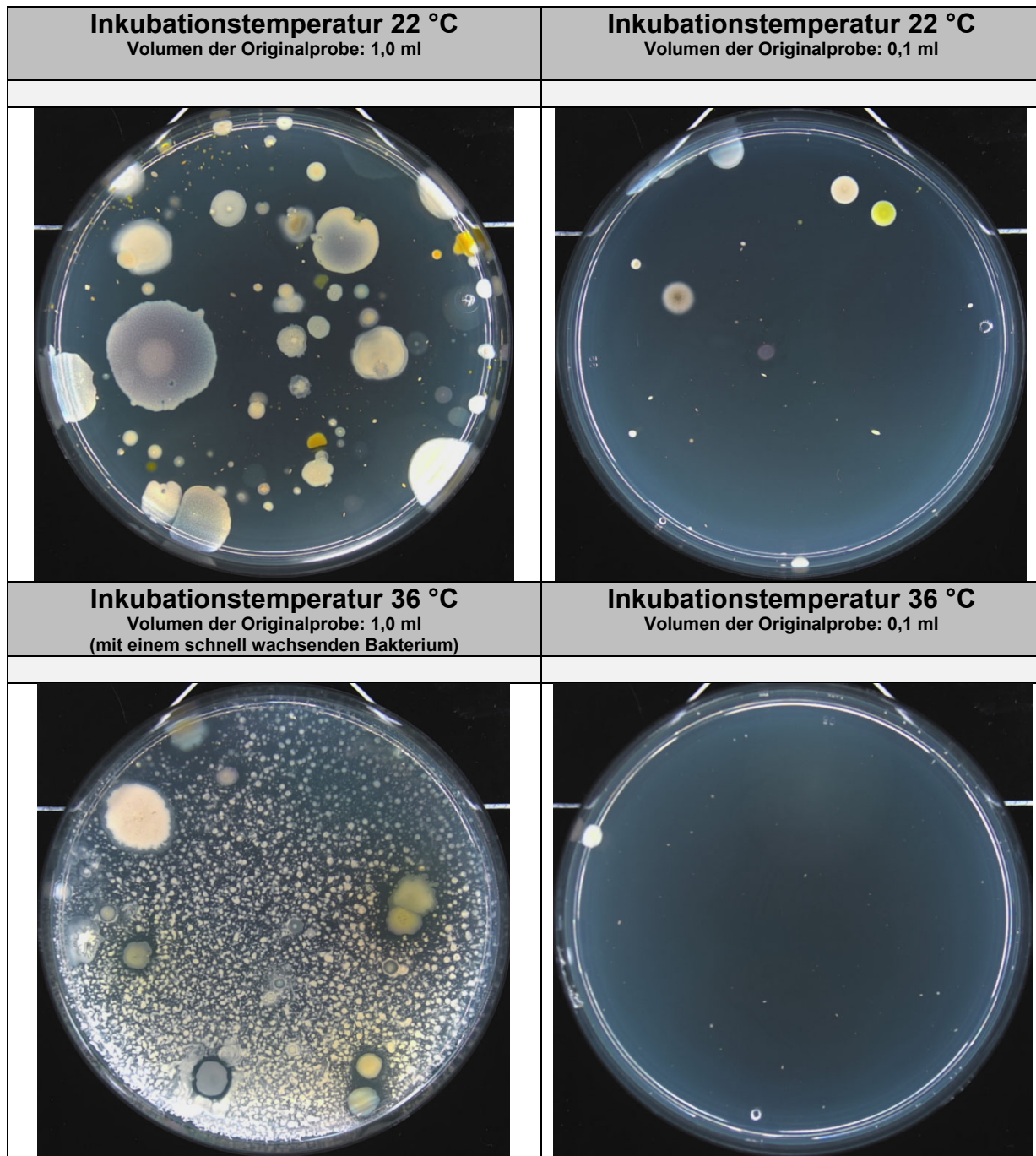


Abbildung 3: Fotodokumentation Hefeextraktagnährmedienplatten vom Hersteller D (siehe auch Abbildungen 4 und 5); hier Probe 2

Da sich beim Kühlwasserringversuch im November 2019 das Verfahren (DIN EN ISO 6222:1999-07) für die damals verschickte Probenmatrix als nicht robust erwies, wurden in einem ersten Schritt weitere Informationen bezüglich verwendeter Nähr- und Verdünnungsmedien sowie seit diesem Ringversuch auch das Untersuchungsvolumen pro Petrischale (Durchmesser 90 mm oder 100 mm) und das Volumen an Nährmedium pro Petrischale abgefragt und ausgewertet. Im zweiten Schritt erfolgte bei diesem Ringversuch zum ersten Mal der Versand eines Vergleichsmediums, das parallel zum laboreigenen Hefeextraktagnährmedium nach den Rahmenbedingungen verwendet werden musste.

Die Auswertung ergab, dass alle Labore (n = 133) ein normkonformes Untersuchungsvolumen von bis zu 2 ml verwendeten, wobei maximal 1 ml an Untersuchungsvolumen pro Petrischale angegeben wurde. Ein normkonformes Volumen von 15 bis 20 ml an Nährmedium pro Petrischale gaben 86 % der Labore an. Der überwiegende Teil der nicht nach Norm arbeiteten Labore gaben ein Volumen von 10 ml pro Petrischale an. Die Verwendung eines nicht normkonformen Nährmedienvolumens stellte in diesem Ringversuch kein Ausschlusskriterium dar.

Die Auswertung der im vorherigen Kühlwasser-Ringversuch aus November 2021 abgefragten Verdünnungsmedien ergab, dass 64 % der Labore ein nicht normkonformes Medium verwendeten. Im aktuellen Ringversuch sind es mit 65 % der Labore vergleichbar viele. 8 % der von den Laboren übermittelten Angaben waren nicht eindeutig auf ein Medium rückführbar und bei 27 % der Laborangaben wurde das nach Norm vorgegebene Medium „Peptonlösung nach ISO 8199“ eindeutig ausgewählt. Die Verwendung eines nicht normkonformen Verdünnungsmediums stellte in diesem Ringversuch kein Ausschlusskriterium dar.

Bekannt ist, dass neben der Wahl der Inkubationstemperatur insbesondere die Zusammensetzung des Nährmediums einen starken Einfluss darauf hat, welche Mikroorganismen in welcher Quantität nachgewiesen werden (Reasoner, D.J., Geldreich, E.E. (1985): A new medium for the enumeration and subculture of bacteria from potable water. Appl. Environ. Microbiol., 49, 1-7; Gensberger et al. (2015): Effect of different heterotrophic plate count methods on the estimation of the composition of the culturable microbial community. PeerJ 3:e862; DOI 10.7717/peerj.862). Beide Faktoren wurden abgefragt und waren bei Nichteinhaltung Ausschlusskriterien.

Alle Untersuchungsstellen, die die Allgemeine Koloniezahl bestimmten, gaben an, die Inkubationstemperaturen und Inkubationszeiträume nach DIN EN ISO 6222:1999-07 berücksichtigt zu haben.

Die normkonforme Auswahl des Nährmediums wurde bei dem aktuell vorliegenden Ringversuch durch Abfrage des Herstellers und der Artikelnummer überprüft. Es zeigte sich, dass mittlerweile 98 % (86 % Ringversuch November 2021) der Labore das nach den normativen Vorgaben geforderte Hefeextraktagnährmedium verwendeten.

Insgesamt wiesen die bisher ausgerichteten Kühlwasser-Ringversuche für die Parameter nach DIN EN ISO 6222:1999-07 eine große Spannweiten bei den abgegebenen Ergebnissen auf. Seit dem ersten Kühlwasserringversuch im Jahre 2018 wurden diesbezüglich Arbeitshypothesen aufgestellt und diese durch die Auswertung der Teilnehmerdaten sowie durch weitergehende Untersuchungen im LANUV Labor mit den jeweiligen Ringversuchsmatrizes überprüft.

Dies hatte zum Ziel die Qualität der verschickten Prüfkörper abzusichern und die Robustheit des Verfahrens bezogen auf die in den Ringversuchen verwendete Matrix zu hinterfragen. Es wurden unterschiedliche potentielle Einflussfaktoren auf das Zählergebnis in der Vergangenheit betrachtet:

- Art des Gießens beim Plattenguss
- Auswertung der Platten mit bloßem Auge und unter Lupenvergrößerung
- Lagerung der Proben

- Normative Spanne des Toleranzbereiches für die Inkubationstemperaturen
- Normative Spanne des Toleranzbereiches für die Inkubationsdauer
- Normative Spanne des Toleranzbereiches für die Hefeextraktagarartemperatur beim Plattenguss
- Standzeit der Proben über mehrere Stunden bei Raumtemperatur bis Ansatz
- Unterschiedliche Hefeextraktagarartikel und -hersteller im Teilnehmerkollektiv
- Verwendung des Verfahrens nach TrinkwV §15 (1c) statt nach DIN EN ISO 6222:1999-07

Man kann an dieser Stelle summieren, dass insbesondere die Anwendung eines anderen Verfahrens, hier TrinkwV §15 (1c), als der DIN EN ISO 6222:1999-07 sowie die Verwendung normgerechter randständiger Inkubationsbedingungen probenabhängig zu eingeschränkt vergleichbaren Zählergebnissen führen kann. Die großen Vergleichsstandardabweichungen im Teilnehmerkollektiv von teilweise bis zu über 200 % (Ringversuche November 2019 und November 2021) sind hierdurch allerdings nicht zu erklären. Anhand der erhobenen Daten zur Qualitätssicherung konnten die hergestellten Prüfkörper als Grund für die zum Teil stark ausgeprägte Streuung der Ergebnisse ebenfalls ausgeschlossen werden. Bei allen anderen betrachteten Einflussfaktoren war, wenn überhaupt, nur eine Tendenz zu niedrigeren oder höheren Ergebnissen zu vermuten. Es ist davon auszugehen, dass nicht nur ein Faktor alleine Einfluss hat, sondern dass mehrere Faktoren im normkonformen Rahmen die Robustheit des Verfahrens zusammen beeinflussen können.

Aufgrund der Ergebnisse der weitergehenden Datenauswertung zu den Kühlwasser-Ringversuchen aus April 2021 und aus November 2021 erhärtete sich der Verdacht, dass ein Hauptfaktor das Nährmedium darstellen könnte. Es besteht konkret der Verdacht, dass Hefeextraktagar mit identischer Formulierung nach DIN EN ISO 6222:1999-07 von unterschiedlichen Herstellern zu eingeschränkt vergleichbaren Messwerten führen können. Aufgrund der großen relativen Vergleichsstandardabweichungen war jedoch eine statistisch sichere Beurteilung bislang nicht möglich.

Die Auswirkung der Verwendung von normkonformen Nährmedien verschiedener Hersteller auf die Vergleichbarkeit von Messwerten wurde durch das LANUV in einer Intralaborvergleichsuntersuchung zeitversetzt zum Ringversuch geprüft. Der Versuch fand eine Woche nach dem Ansatztag für die Ringversuchsproben mit der verschickten Ringversuchsmatrix statt. Für den Versuch wurden Vergleichsbedingungen geschaffen und bis auf die Variable „Hefeextraktagarartikel“ andere Einflussfaktoren nicht verändert. Der Versuch erfolgte im 5fach Ansatz für beide Inkubationstemperaturen und jedes Nährmedium. Die Auswahl der Nährmedienartikel wurde anhand der Teilnehmerangaben aus den Ringversuchen der Jahre 2020 und 2021 getroffen. Es wurden die 7 häufigsten nach DIN EN ISO 6222:1999-07 normkonformen Nährmedienartikel beschafft und nach erfolgreicher Überprüfung gemäß DIN EN ISO 11133:2020-10 im Versuch eingesetzt. Nährmedienartikel bedeutet hier, dass die 7 Artikel auf 5 Hersteller zurückzuführen sind. Zwei Hersteller waren mit einer Fertigmischung und einem Fertigmedium, dass zur Verwendung nur noch verflüssigt werden musste, im Versuch vertreten (Abbildung 4, B und C sowie D und F). Der Hefeextraktagarartikel B entspricht dem im Ringversuch verschickten Vergleichsmedium. Der Hersteller zu den Artikeln D und F sowie der Hersteller zum Artikel G stellen im Teilnehmerkollektiv bei den laboreigenen Medien in Summe 73 % der verwendeten Hefeextraktagarnährmedien dar.

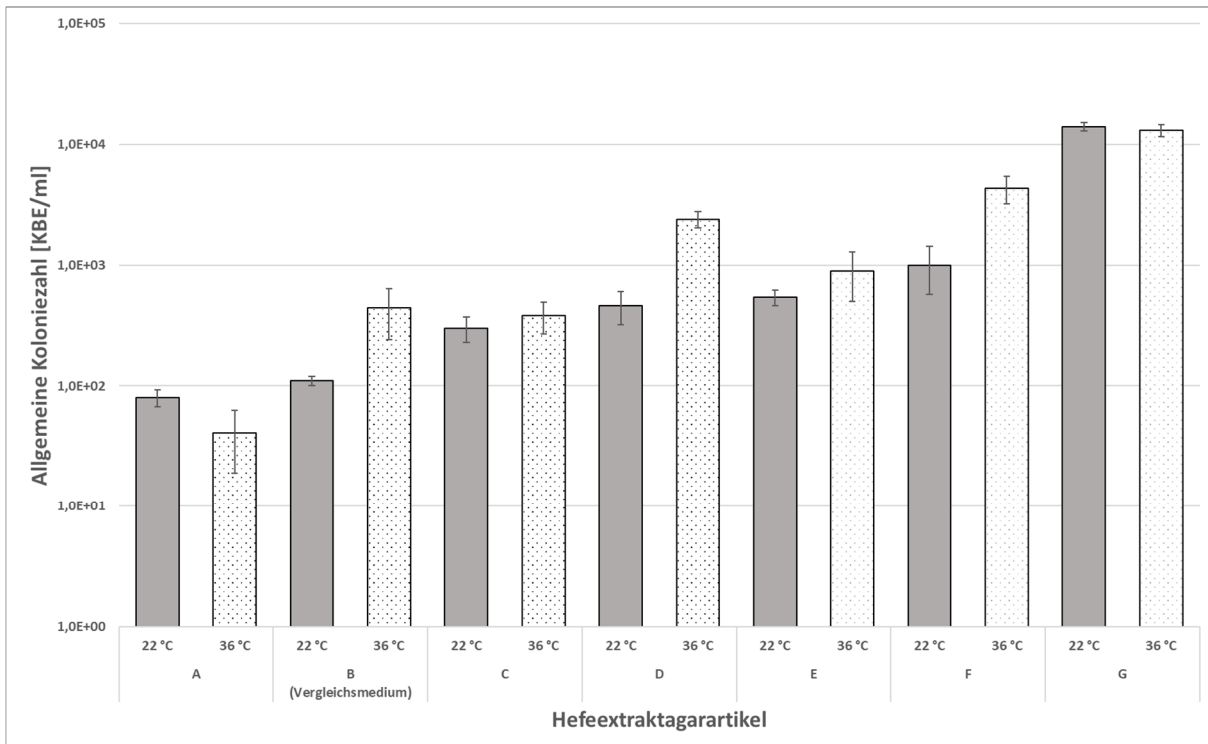


Abbildung 4: Vergleichsuntersuchung normkonformer Hefeextraktagarartikel im Labor LANUV NRW (n = 5)

Wie die Abbildung 4 veranschaulicht, zeigen die Messwerte für beide Inkubationstemperaturen in Abhängigkeit vom verwendeten Hefeextraktagarartikel einen Unterschied von bis zu 2 Log-Stufen (Artikel A und G). Ein derart großer Unterschied wurde nicht erwartet. Um das Ergebnis abzusichern, wird dieser Versuch bei zukünftigen Ringversuchen wiederholt werden.

Die relative Vergleichsstandardabweichung des Teilnehmerkollektivs mit laboreigenem Nährmedium lag im Vergleich zu den vorherigen Ringversuchen für die Inkubationstemperatur bei 22 °C (Probe 1 mit 72 %, Probe 2 mit 95 % und Probe 3 mit 83 %) in einem zu erwartenden Bereich von bis zu 100 %. Für die Inkubationstemperatur bei 36 °C (Probe 1 mit 179 %, Probe 2 mit 179 % und Probe 3 mit 168 %) lagen die Vergleichsstandardabweichungen deutlich höher als bei den meisten vorherigen Ringversuchen, bei denen eine Abweichung von bis zu 120 % beobachtet wurde.

Unter Verwendung des mitgelieferten Vergleichsmediums, das chargenrein und nach DIN EN ISO 11133:2020-10 geprüft an alle Labore versandt wurde, ergaben sich probenübergreifend und für beide Inkubationstemperaturen deutlich niedrigere Vergleichsstandardabweichungen als mit laboreigenem Nährmedium.

Für die Inkubationstemperatur bei 22 °C lagen die Abweichungen für Probe 1 bei 39 %, für Probe 2 bei 41 % und für Probe 3 bei 47 %. Für die Inkubationstemperatur bei 36 °C stellten sich die Abweichungen wie folgt dar, Probe 1 mit 53 %, Probe 2 mit 51 % und Probe 3 mit 52 %.

Die vollständigen Kenndatentabellen sind dem Berichtsanhang zu entnehmen.

Tabelle 3: Vergleich der Teilnehmerergebnisse nach Hefeextrakttagarartikel und –hersteller; hier exemplarisch für alle Proben, die Kenndaten zur Probe 2

Hefeextrakttagar	Vergleichs- medium		Laboreigenes Medium Alle Hersteller		Laboreigenes Medium Hersteller D		Laboreigenes Medium Hersteller G	
	22 °C	36 °C	22 °C	36 °C	22 °C	36 °C	22 °C	36 °C
Inkubationstemp.	22 °C	36 °C	22 °C	36 °C	22 °C	36 °C	22 °C	36 °C
Anzahl (n)	70	70	70	70	28	28	25	25
Ergebnis [KBE/ml]	186	204	351	2089	338	1463	714	8701
Vgl.-Stdabw.	76	103	333	3749	299	1634	1026	11443
rel. Vgl.-Stdabw.	41%	51%	95%	179%	89%	112%	144%	132%

Die Daten der nach den normativen Vorgaben arbeitenden Teilnehmer weisen darauf hin, dass in Abhängigkeit vom Nährmedienartikel und -hersteller (siehe Tabelle 3 mit Benennung analog zu den Abbildungen 4 und 5), tendenziell unterschiedliche Ergebnisse ermittelt wurden. Der Vergleich der Kenndaten zwischen mitgeliefertem Vergleichsmedium und laboreigenem Medium aller Hersteller bestätigt diese Beobachtung. Veranschaulicht werden die Kenndaten der Tabelle 3 in der nachfolgenden Abbildung 5.

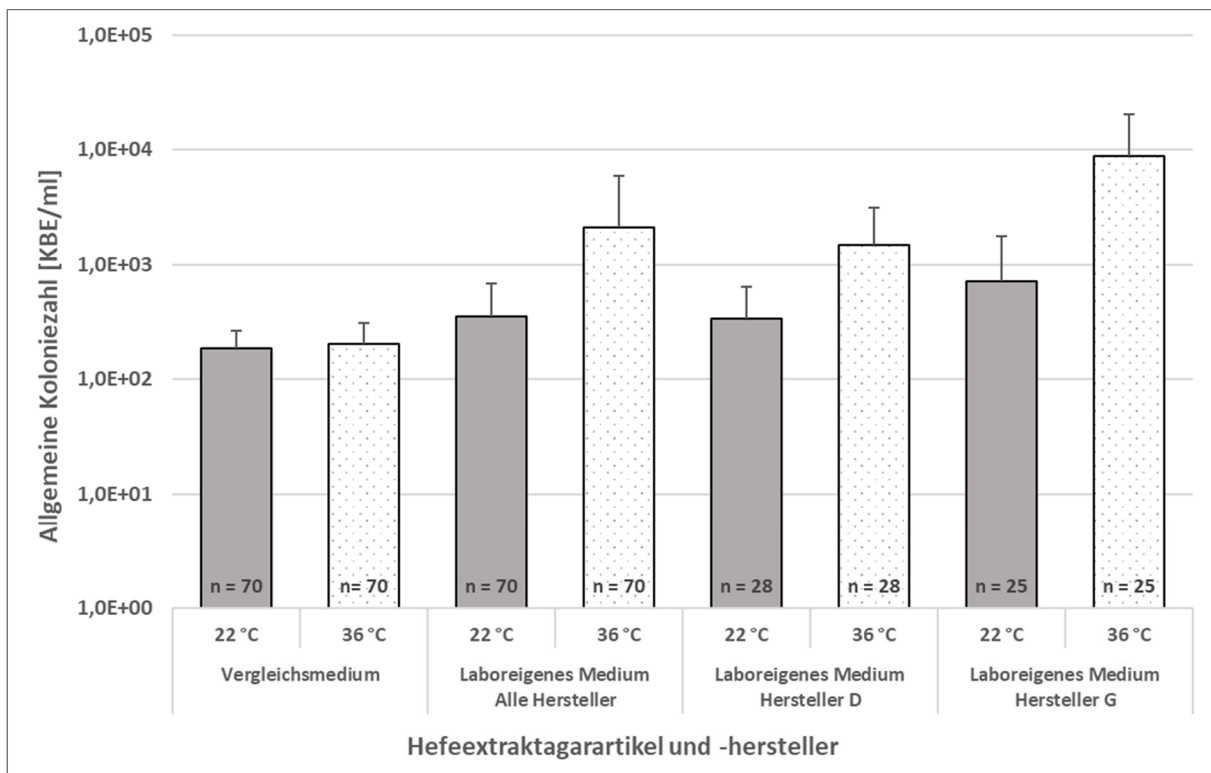


Abbildung 5: Vergleichende Auswertung der Teilnehmerergebnisse nach Hefeextrakttagarartikel und –hersteller; hier exemplarisch für alle Proben, die Kenndaten zur Probe 2

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 nicht abzuleiten. Im Gegenteil, das Vergleichskollektiv Hersteller G, mit dessen Produkten in diesem Ringversuch um bis zu Faktor 5 höhere robuste Mittelwerte als im Vergleichskollektiv Hersteller D erzielt wurden (Abbildung 5), wies im Ringversuch aus November 2021 einen um das 5-fach niedrigeren robusten Mittelwert im Herstellervergleich auf. Eine Proben- und vielleicht auch Chargenabhängigkeit im Hinblick auf die Ergebnishöhe in Zusammenhang mit dem verwendeten Nährmedienartikel oder -hersteller ist daher nicht auszuschließen.

Dass Hefeextraktagar mit identischer Formulierung nach DIN EN ISO 6222:1999-07 von unterschiedlichen Herstellern zu eingeschränkt vergleichbaren Messwerten führen können, konnte bei den letzten beiden Ringversuchen aus dem Jahr 2021 anhand der ausgewerteten Daten vermutet werden. Diese Vermutung wird von den Daten des aktuellen Ringversuchs (Tabelle 3, Abbildung 5 und Kenndatentabellen im Berichtsanhang) und den Ergebnissen der Vergleichsuntersuchung im LANUV Labor (Abbildung 4) gestützt.

Um eine breitere Datenbasis zu generieren, wird das LANUV NRW als Ringversuchsausrichter auch in den nächsten Ringversuchsrunden ein Vergleichsmedium zur parallelen Untersuchung mitliefern und weiterhin Vergleichsuntersuchungen im eigenen Labor durchführen.

Darstellung der Ergebnisse

Kenndatentabellen

Kennwertentabelle - Probe 1

	<i>Legionella spp.</i>	Allg. Koloniezahl 22°C	Allg. Koloniezahl 36°C	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	85	77	77	76	76
Einheit	KBE/100 ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml
zugewiesener Wert	1778	302	2024	180	201
Soll-Stdabw.	800	218	3620	71	107
Vergleich-Stdabw. (SR)	800	218	3620	71	107
Rel. Soll-Stdabw.	44,97 %	71,94 %	178,87 %	39,42 %	53,28 %
Rel. Vergleich-Stdabw.	44,97 %	71,94 %	178,87 %	39,42 %	53,28 %
unt. Toleranzgr.	723	72	57	82	69
ob. Toleranzgr.	4371	1275	72408	397	585
MU zugewiesener Wert	108	31	516	10	15

Kennwertentabelle - Probe 2

	<i>Legionella spp</i>	Allg. Koloniezahl 22°C	Allg. Koloniezahl 36°C	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	84	70	70	70	70
Einheit	KBE/100ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml
zugewiesener Wert	3957	351	2089	186	204
Soll-Stdabw.	1198	333	3749	76	103
Vergleich-Stdabw. (SR)	1198	333	3749	76	103
Rel. Soll-Stdabw.	30,28 %	94,94 %	179,44 %	40,88 %	50,57 %
Rel. Vergleich-Stdabw.	30,28 %	94,94 %	179,44 %	40,88 %	50,57 %
unt. Toleranzgr.	2159	53	58	82	74
ob. Toleranzgr.	7251	2343	75600	421	561
MU zugewiesener Wert	163	50	560	11	15

Kenndatentabelle - Probe 3

	<i>Legionella spp.</i>	Allg. Koloniezahl 22°C	Allg. Koloniezahl 36°C	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	76	71	71	71	71
Einheit	KBE/100ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml
zugewiesener Wert	7563	290	2445	156	168
Soll-Stdabw.	3448	242	4099	74	88
Vergleich-Stdabw. (SR)	3448	242	4099	74	88
Rel. Soll-Stdabw.	45,59 %	83,28 %	167,66 %	47,24 %	52,27 %
Rel. Vergleich-Stdabw.	45,59 %	83,28 %	167,66 %	47,24 %	52,27 %
unt. Toleranzgr.	3039	55	85	61	59
ob. Toleranzgr.	18823	1536	69916	403	477
MU zugewiesener Wert	494	36	608	11	13

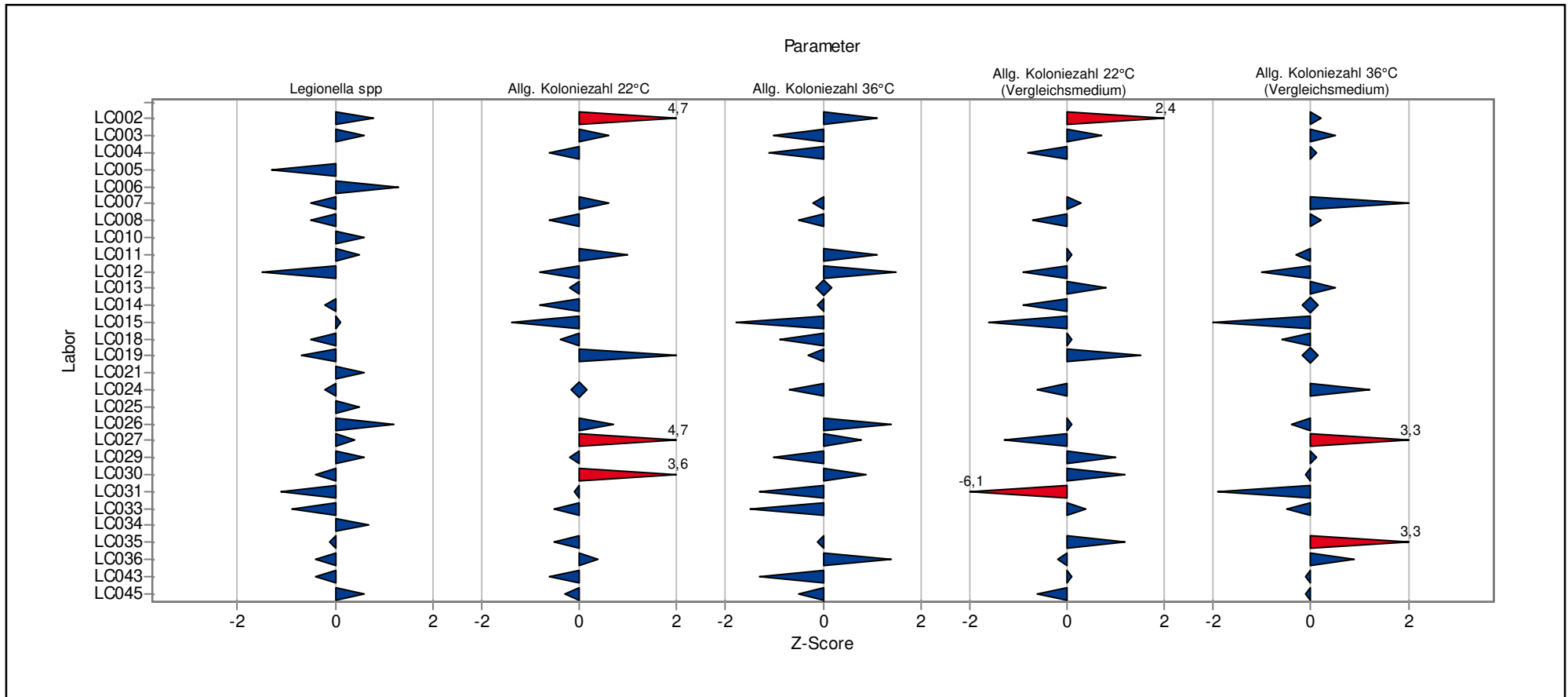
Probe 1

Probe 1

Z-Score Übersicht

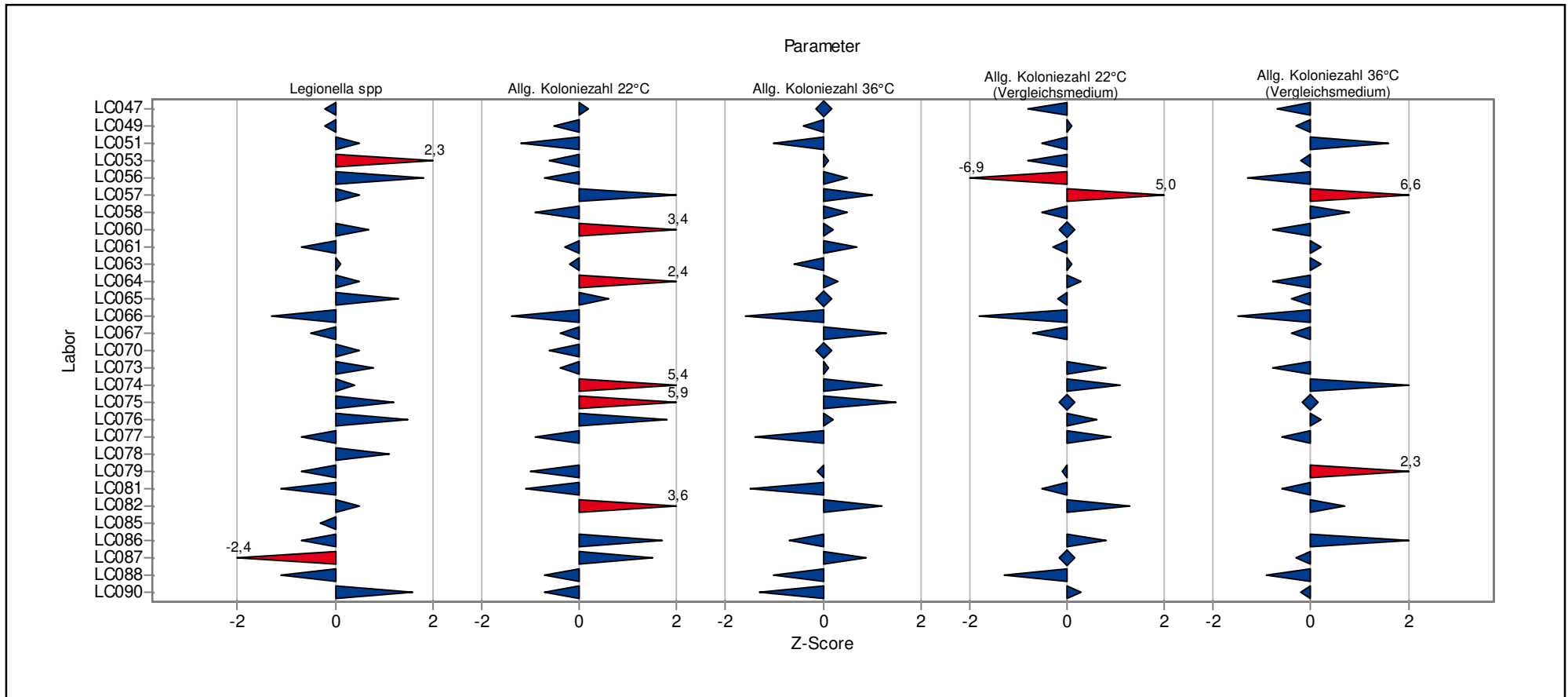
Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 1



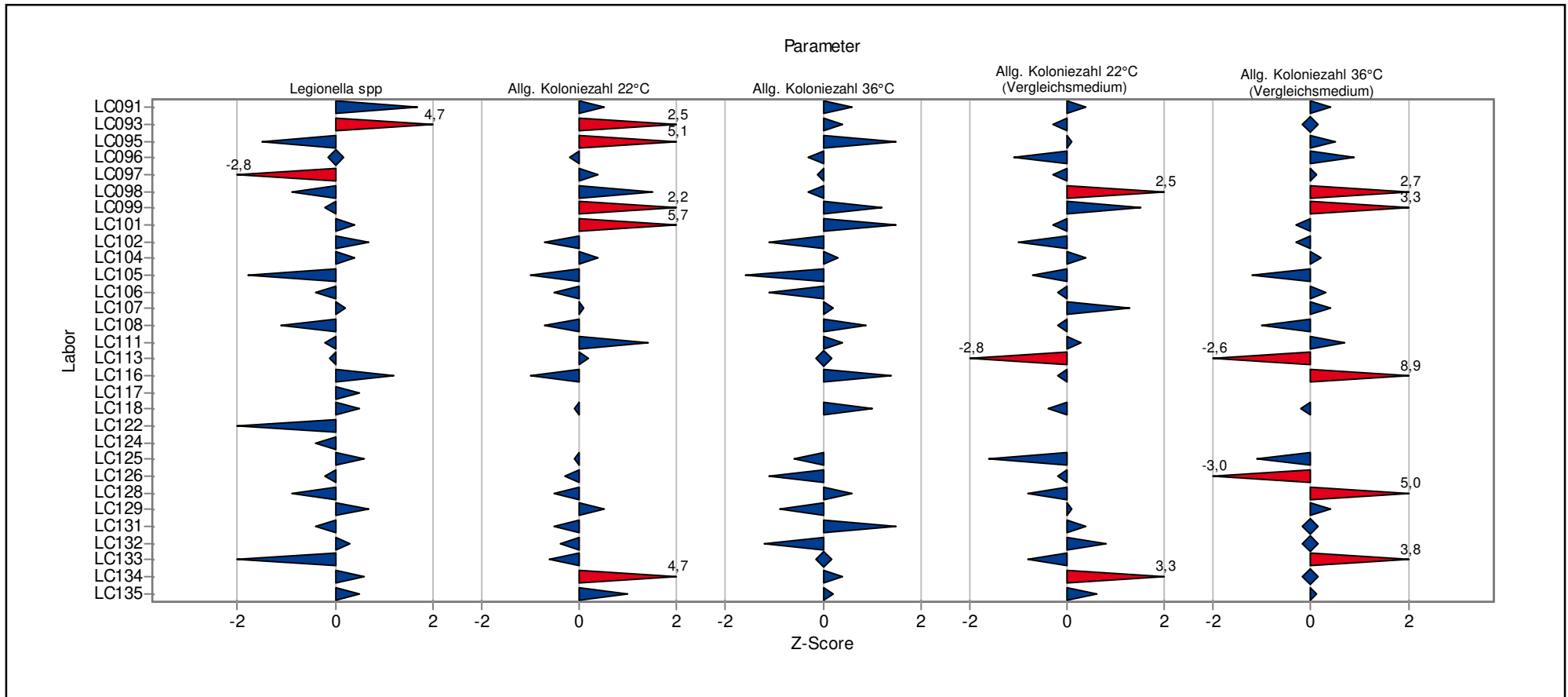
Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 1



Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 1



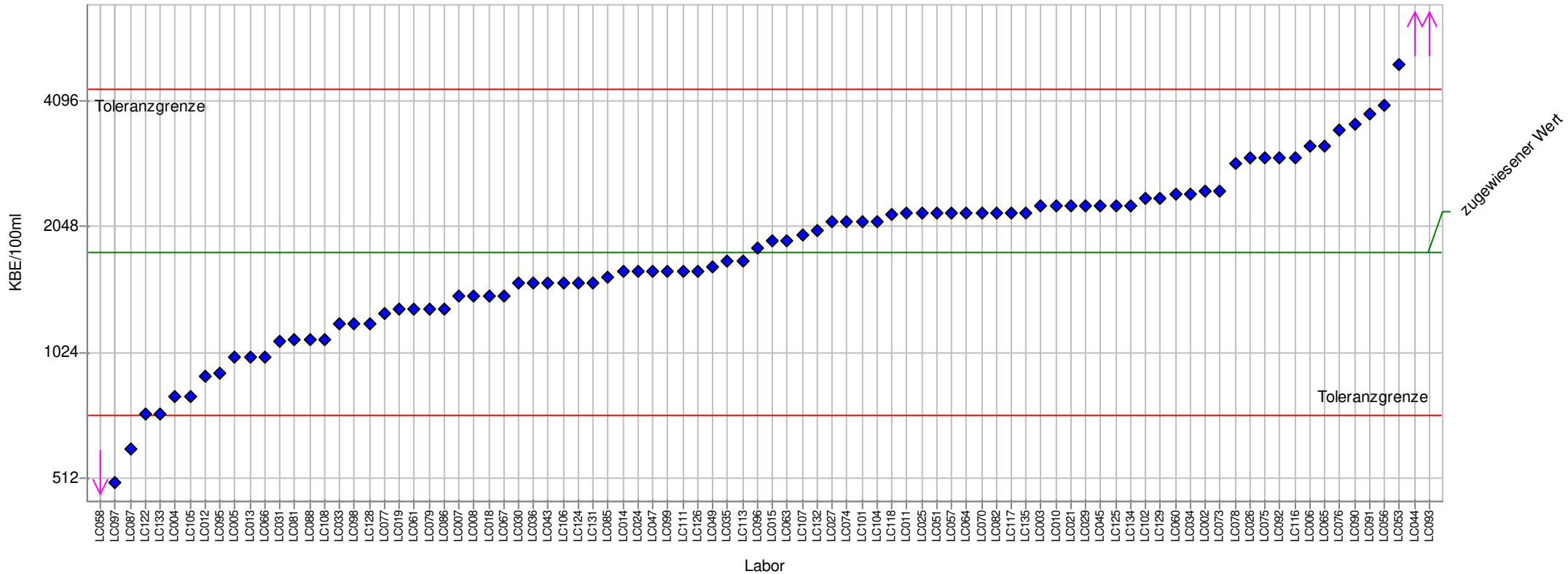
Probe 1

Einzeldarstellung (Grafiken und Tabellen)

Einzeldarstellung

Probe: Probe 1
Anzahl Labore in Berechnung: 85
zugewiesener Wert: 1778 KBE/100ml
Soll-Stdabw.: 800 KBE/100ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 800 KBE/100ml

Parameter: Legionella spp
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 723 - 4371 KBE/100ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 44,97%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 44,97%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 1	Parameter:	Legionella spp
Anzahl Labore in Berechnung:	85	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	1778 KBE/100ml	Toleranzbereich:	723 - 4371 KBE/100ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	800 KBE/100ml	Rel. Soll-Stdabw.:	44,97%
Vergleich-Stdabw. (SR):	800 KBE/100ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	44,97%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	2500	0,8
LC003	2300	0,6
LC004	800	
LC005	1000	-1,3
LC006	3200	1,3
LC007	1400	-0,5
LC008	1400	-0,5
LC010	2300	0,6
LC011	2200	0,5
LC012	900	-1,5
LC013	1000	
LC014	1600	-0,2
LC015	1900	0,1
LC018	1400	-0,5
LC019	1300	-0,7
LC021	2300	0,6
LC024	1600	-0,2
LC025	2200	0,5
LC026	3000	1,2
LC027	2100	0,4
LC029	2300	0,6
LC030	1500	-0,4
LC031	1090	-1,1
LC033	1200	-0,9
LC034	2455	0,7
LC035	1700	-0,1
LC036	1500	-0,4
LC043	1500	-0,4
LC044	8300	
LC045	2300	0,6
LC047	1600	-0,2
LC049	1636	-0,2
LC051	2200	0,5
LC053	5000	2,3
LC056	4000	1,8
LC057	2200	0,5
LC058	345	
LC060	2454	0,7
LC061	1300	-0,7
LC063	1900	0,1
LC064	2200	0,5
LC065	3200	1,3



Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

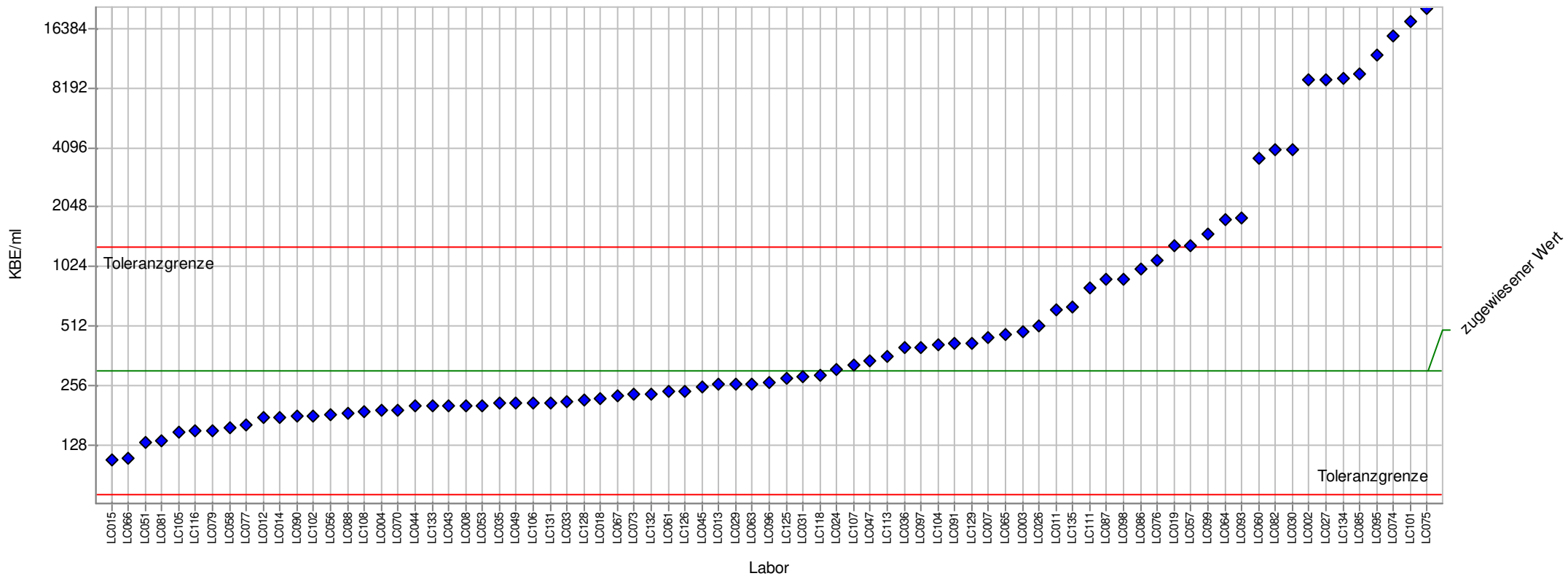
LC066	1000	-1,3
LC067	1400	-0,5
LC070	2200	0,5
LC073	2500	0,8
LC074	2100	0,4
LC075	3000	1,2
LC076	3500	1,5
LC077	1273	-0,7
LC078	2900	1,1
LC079	1300	-0,7
LC081	1100	-1,1
LC082	2200	0,5
LC085	1550	-0,3
LC086	1300	-0,7
LC087	600	-2,4
LC088	1100	-1,1
LC090	3600	1,6
LC091	3800	1,7
LC092	3000	
LC093	15000	4,7
LC094		
LC095	910	-1,5
LC096	1818	0,0
LC097	500	-2,8
LC098	1200	-0,9
LC099	1600	-0,2
LC101	2100	0,4
LC102	2400	0,7
LC104	2100	0,4
LC105	800	-1,8
LC106	1500	-0,4
LC107	1950	0,2
LC108	1100	-1,1
LC111	1600	-0,2
LC113	1700	-0,1
LC116	3000	1,2
LC117	2200	0,5
LC118	2194	0,5
LC122	730	-2,0
LC124	1500	-0,4
LC125	2300	0,6
LC126	1600	-0,2
LC128	1200	-0,9
LC129	2400	0,7
LC131	1500	-0,4
LC132	2000	0,3
LC133	730	-2,0
LC134	2300	0,6
LC135	2200	0,5



Einzeldarstellung

Probe: Probe 1
Anzahl Labore in Berechnung: 77
zugewiesener Wert: 302 KBE/ml
Soll-Stdabw.: 218 KBE/ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 218 KBE/ml

Parameter: Allg. Koloniezahl 22°C
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 72 - 1275 KBE/ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 71,94%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 71,94%



PROLab Plus



Einzelarstellung Tabelle

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C
Anzahl Labore in Berechnung:	77	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	302 KBE/ml	Toleranzbereich:	72 - 1275 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	218 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	71,94%
Vergleich-Stdabw. (SR):	218 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	71,94%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	9000	4,7
LC003	480	0,6
LC004	190	-0,6
LC007	450	0,6
LC008	202	-0,6
LC011	620	1,0
LC012	175	-0,8
LC013	260	-0,2
LC014	175	-0,8
LC015	108	-1,4
LC018	220	-0,4
LC019	1300	2,0
LC024	310	0,0
LC026	515	0,7
LC027	9100	4,7
LC029	260	-0,2
LC030	4013	3,6
LC031	283	-0,1
LC033	213	-0,5
LC035	210	-0,5
LC036	400	0,4
LC043	201	-0,6
LC044	200	
LC045	250	-0,3
LC047	340	0,2
LC049	210	-0,5
LC051	132	-1,2
LC053	203	-0,6
LC056	183	-0,7
LC057	1300	2,0
LC058	157	-0,9
LC060	3600	3,4
LC061	240	-0,3
LC063	260	-0,2
LC064	1760	2,4
LC065	460	0,6
LC066	110	-1,4
LC067	228	-0,4
LC070	191	-0,6
LC073	230	-0,4
LC074	15000	5,4
LC075	20963	5,9



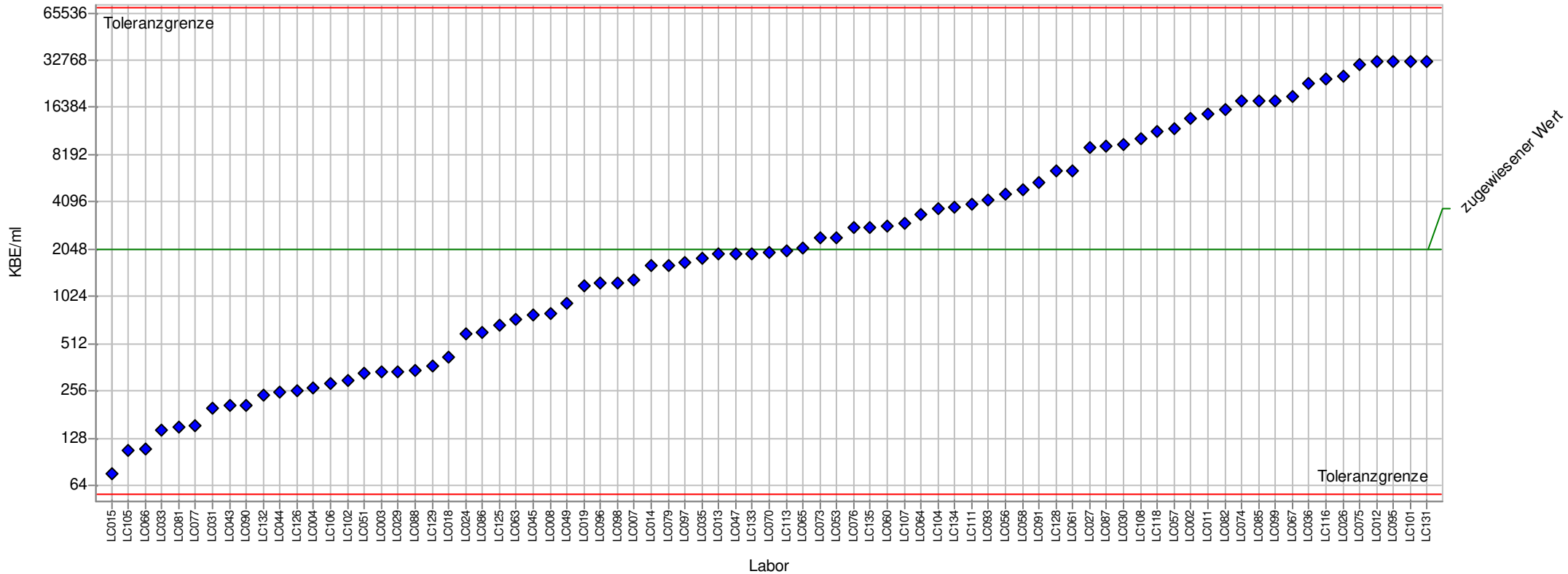
Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

LC076	1100	1,8
LC077	162	-0,9
LC079	152	-1,0
LC081	135	-1,1
LC082	4000	3,6
LC085	9700	
LC086	1000	1,7
LC087	880	1,5
LC088	185	-0,7
LC090	180	-0,7
LC091	420	0,5
LC093	1800	2,5
LC094		
LC095	12000	5,1
LC096	263	-0,2
LC097	400	0,4
LC098	880	1,5
LC099	1500	2,2
LC101	18000	5,7
LC102	180	-0,7
LC104	410	0,4
LC105	149	-1,0
LC106	210	-0,5
LC107	325	0,1
LC108	189	-0,7
LC111	800	1,4
LC113	360	0,2
LC116	150	-1,0
LC118	290	-0,1
LC125	280	-0,1
LC126	240	-0,3
LC128	214	-0,5
LC129	420	0,5
LC131	210	-0,5
LC132	230	-0,4
LC133	200	-0,6
LC134	9150	4,7
LC135	640	1,0

Einzeldarstellung

Probe: Probe 1
Anzahl Labore in Berechnung: 77
zugewiesener Wert: 2024 KBE/ml
Soll-Stdabw.: 3620 KBE/ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 3620 KBE/ml

Parameter: Allg. Koloniezahl 36°C
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 57 - 72408 KBE/ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 178,87%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 178,87%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	77	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	2024 KBE/ml	Toleranzbereich:	57 - 72408 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	3620 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	178,87%
Vergleich-Stdabw. (SR):	3620 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	178,87%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	14000	1,1
LC003	340	-1,0
LC004	270	-1,1
LC007	1300	-0,2
LC008	795	-0,5
LC011	15000	1,1
LC012	32000	1,5
LC013	1900	0,0
LC014	1600	-0,1
LC015	76	-1,8
LC018	420	-0,9
LC019	1200	-0,3
LC024	590	-0,7
LC026	26000	1,4
LC027	9100	0,8
LC029	340	-1,0
LC030	9450	0,9
LC031	200	-1,3
LC033	146	-1,5
LC035	1800	-0,1
LC036	23500	1,4
LC043	210	-1,3
LC044	250	
LC045	780	-0,5
LC047	1900	0,0
LC049	930	-0,4
LC051	330	-1,0
LC053	2450	0,1
LC056	4600	0,5
LC057	12000	1,0
LC058	4950	0,5
LC060	2900	0,2
LC061	6500	0,7
LC063	740	-0,6
LC064	3400	0,3
LC065	2100	0,0
LC066	110	-1,6
LC067	19200	1,3
LC070	1960	0,0
LC073	2445	0,1
LC074	18000	1,2
LC075	30882	1,5



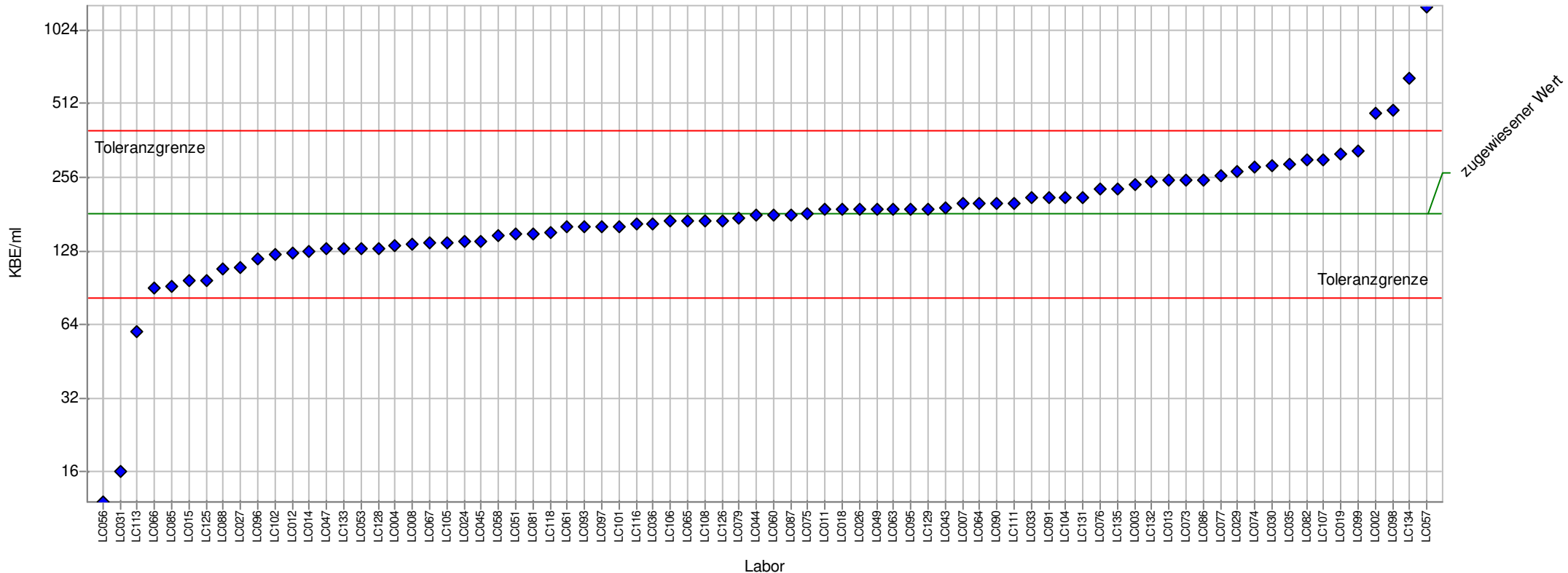
Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

LC076	2800	0,2
LC077	154	-1,4
LC079	1600	-0,1
LC081	150	-1,5
LC082	16000	1,2
LC085	18000	
LC086	600	-0,7
LC087	9400	0,9
LC088	350	-1,0
LC090	210	-1,3
LC091	5500	0,6
LC093	4200	0,4
LC094		
LC095	32000	1,5
LC096	1240	-0,3
LC097	1700	-0,1
LC098	1240	-0,3
LC099	18000	1,2
LC101	32000	1,5
LC102	297	-1,1
LC104	3700	0,3
LC105	108	-1,6
LC106	289	-1,1
LC107	3000	0,2
LC108	10400	0,9
LC111	4000	0,4
LC113	2000	0,0
LC116	25000	1,4
LC118	11525	1,0
LC125	680	-0,6
LC126	260	-1,1
LC128	6423	0,6
LC129	370	-0,9
LC131	32000	1,5
LC132	240	-1,2
LC133	1900	0,0
LC134	3800	0,4
LC135	2800	0,2



Einzeldarstellung

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	76	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	180 KBE/ml	Toleranzbereich:	82 - 397 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	71 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	39,42%
Vergleich-Stdabw. (SR):	71 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	39,42%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	76	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	180 KBE/ml	Toleranzbereich:	82 - 397 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	71 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	39,42%
Vergleich-Stdabw. (SR):	71 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	39,42%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	470	2,4
LC003	240	0,7
LC004	134	-0,8
LC007	200	0,3
LC008	137	-0,7
LC011	190	0,1
LC012	125	-0,9
LC013	250	0,8
LC014	127	-0,9
LC015	96	-1,6
LC018	190	0,1
LC019	320	1,5
LC024	140	-0,6
LC026	190	0,1
LC027	110	-1,3
LC029	270	1,0
LC030	286	1,2
LC031	16	-6,1
LC033	210	0,4
LC035	290	1,2
LC036	166	-0,2
LC043	191	0,1
LC044	180	
LC045	140	-0,6
LC047	130	-0,8
LC049	190	0,1
LC051	149	-0,5
LC053	131	-0,8
LC056	12	-6,9
LC057	1280	5,0
LC058	147	-0,5
LC060	180	0,0
LC061	160	-0,3
LC063	190	0,1
LC064	200	0,3
LC065	170	-0,2
LC066	90	-1,8
LC067	138	-0,7
LC070		
LC073	250	0,8
LC074	280	1,1
LC075	182	0,0



Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

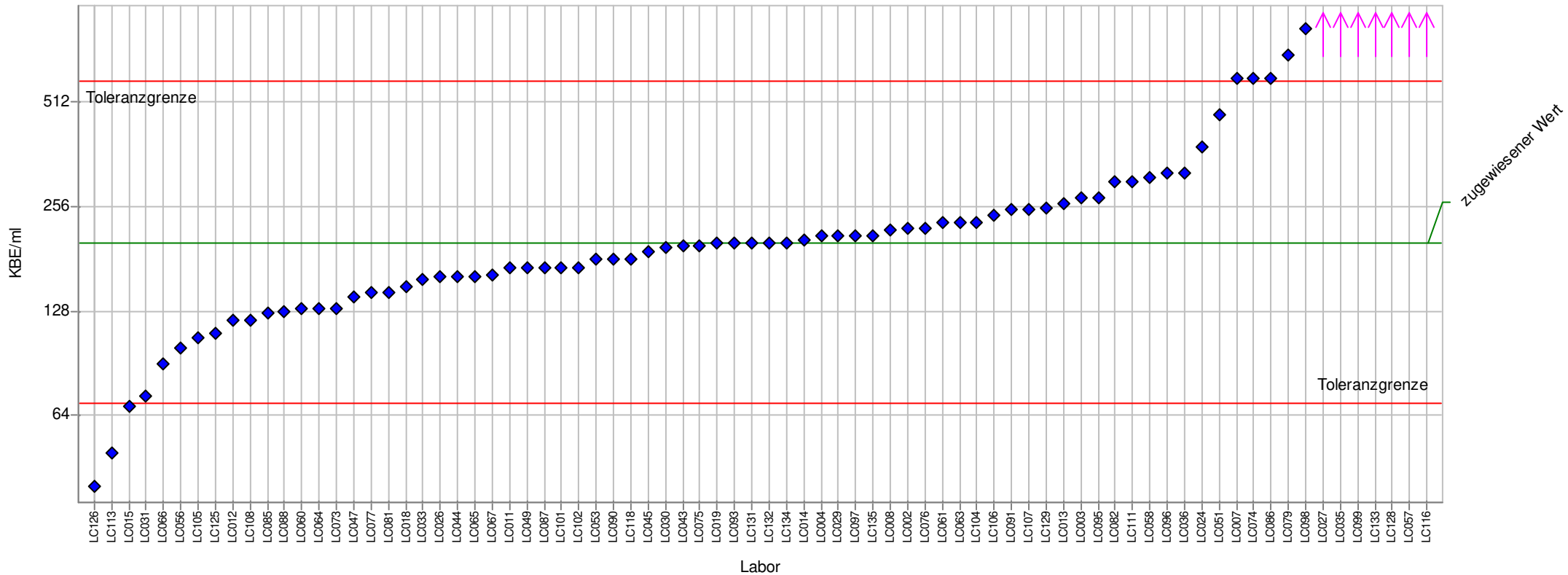
LC076	230	0,6
LC077	261	0,9
LC079	174	-0,1
LC081	149	-0,5
LC082	300	1,3
LC085	91	
LC086	250	0,8
LC087	180	0,0
LC088	108	-1,3
LC090	200	0,3
LC091	210	0,4
LC093	160	-0,3
LC094		
LC095	190	0,1
LC096	118	-1,1
LC097	160	-0,3
LC098	480	2,5
LC099	330	1,5
LC101	160	-0,3
LC102	123	-1,0
LC104	210	0,4
LC105	138	-0,7
LC106	169	-0,2
LC107	300	1,3
LC108	170	-0,2
LC111	200	0,3
LC113	60	-2,8
LC116	165	-0,2
LC118	153	-0,4
LC125	96	-1,6
LC126	170	-0,2
LC128	131	-0,8
LC129	190	0,1
LC131	210	0,4
LC132	245	0,8
LC133	130	-0,8
LC134	650	3,3
LC135	230	0,6



Einzeldarstellung

Probe: Probe 1
Anzahl Labore in Berechnung: 76
zugewiesener Wert: 201 KBE/ml
Soll-Stdabw.: 107 KBE/ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 107 KBE/ml

Parameter: Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 69 - 585 KBE/ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 53,28%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 53,28%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	76	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	201 KBE/ml	Toleranzbereich:	69 - 585 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	107 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	53,28%
Vergleich-Stdabw. (SR):	107 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	53,28%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC002	220	0,2
LC003	270	0,5
LC004	210	0,1
LC007	600	2,0
LC008	219	0,2
LC011	170	-0,3
LC012	120	-1,0
LC013	260	0,5
LC014	204	0,0
LC015	68	-2,0
LC018	150	-0,6
LC019	200	0,0
LC024	380	1,2
LC026	160	-0,4
LC027	1200	3,3
LC029	210	0,1
LC030	195	-0,1
LC031	73	-1,9
LC033	158	-0,5
LC035	1200	3,3
LC036	320	0,9
LC043	196	-0,1
LC044	160	
LC045	190	-0,1
LC047	140	-0,7
LC049	170	-0,3
LC051	470	1,6
LC053	180	-0,2
LC056	100	-1,3
LC057	6800	6,6
LC058	310	0,8
LC060	130	-0,8
LC061	230	0,2
LC063	230	0,2
LC064	130	-0,8
LC065	160	-0,4
LC066	90	-1,5
LC067	163	-0,4
LC070		
LC073	130	-0,8
LC074	600	2,0
LC075	197	0,0



Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

LC076	220	0,2
LC077	144	-0,6
LC079	700	2,3
LC081	145	-0,6
LC082	300	0,7
LC085	126	
LC086	600	2,0
LC087	170	-0,3
LC088	127	-0,9
LC090	180	-0,2
LC091	250	0,4
LC093	200	0,0
LC094		
LC095	270	0,5
LC096	318	0,9
LC097	210	0,1
LC098	830	2,7
LC099	1200	3,3
LC101	170	-0,3
LC102	170	-0,3
LC104	230	0,2
LC105	107	-1,2
LC106	240	0,3
LC107	250	0,4
LC108	120	-1,0
LC111	300	0,7
LC113	50	-2,6
LC116	23000	8,9
LC118	181	-0,2
LC125	110	-1,1
LC126	40	-3,0
LC128	2931	5,0
LC129	254	0,4
LC131	200	0,0
LC132	200	0,0
LC133	1500	3,8
LC134	200	0,0
LC135	210	0,1



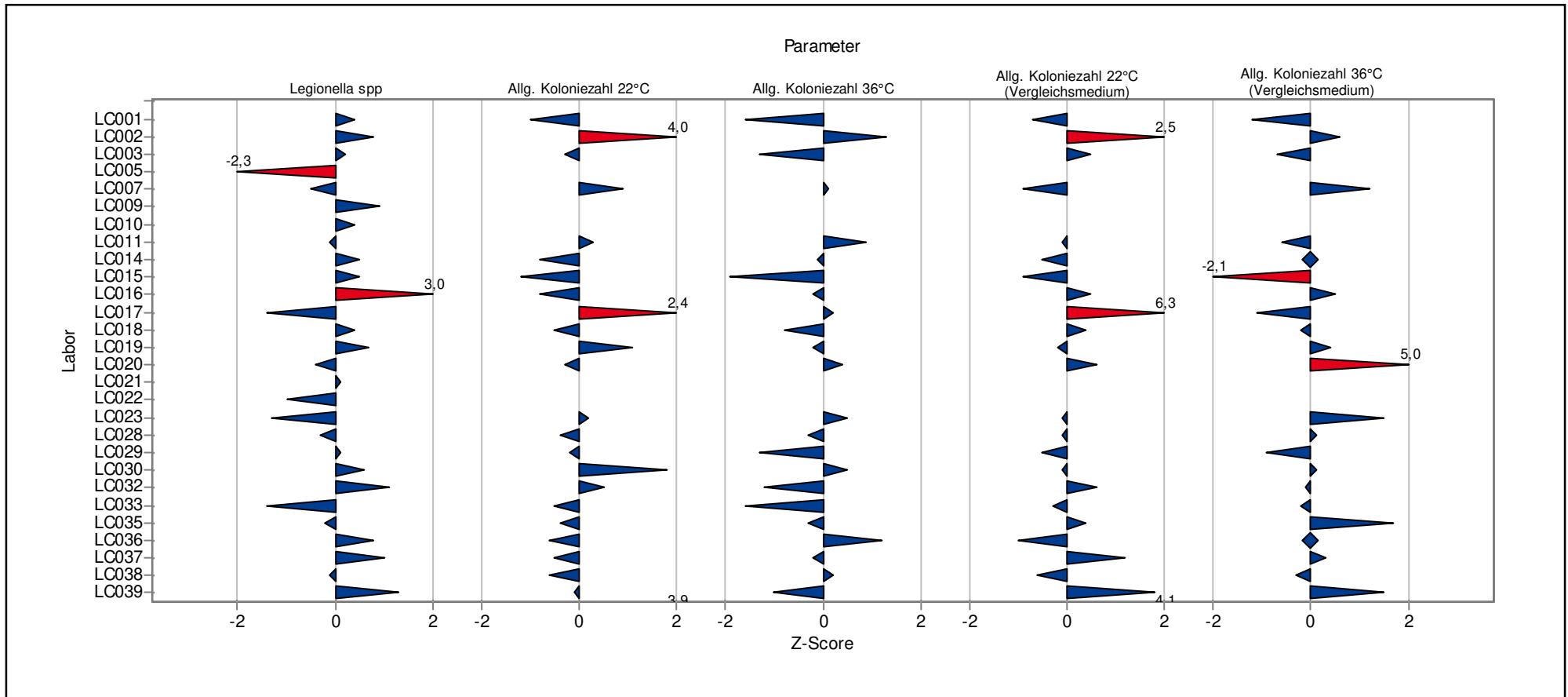
Probe 2

Probe 2

Z-Score Übersicht

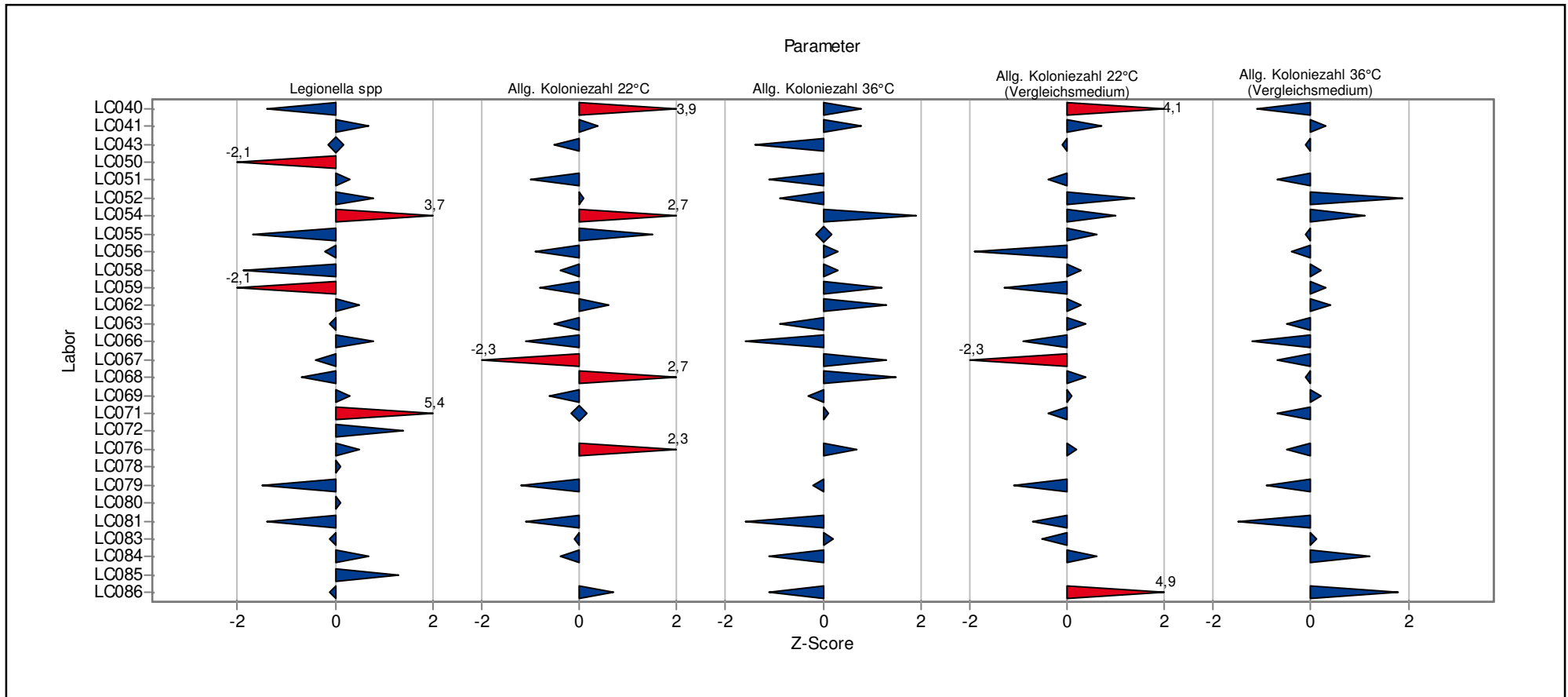
Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 2



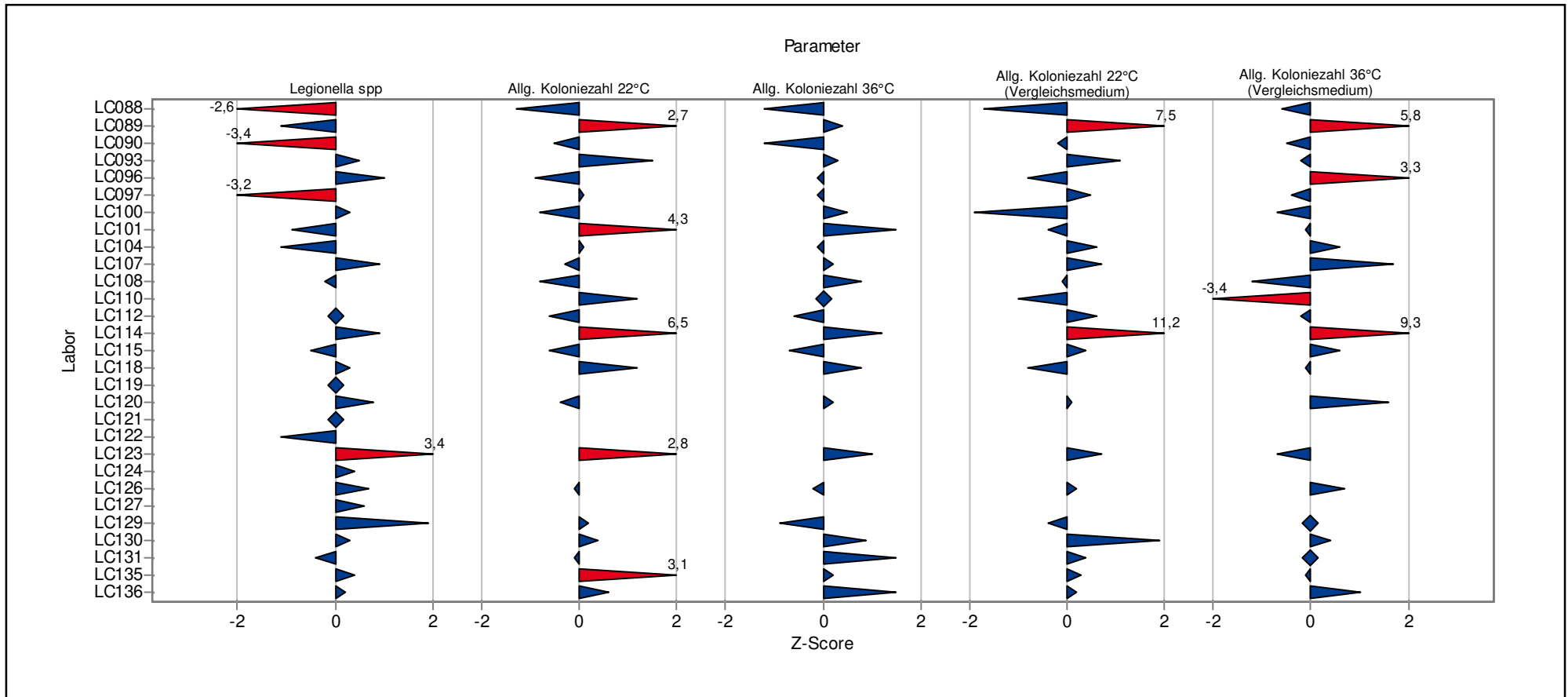
Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 2



Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 2



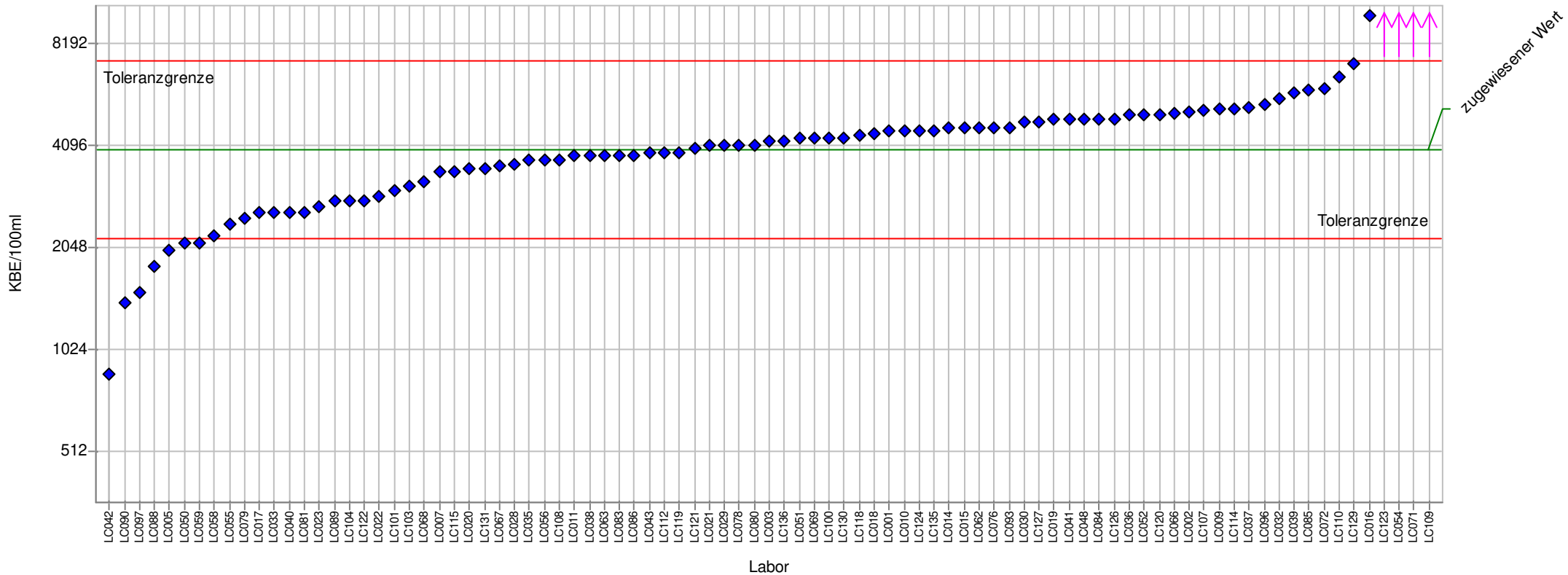
Probe 2

Einzeldarstellung (Grafiken und Tabellen)

Einzeldarstellung

Probe: Probe 2
Anzahl Labore in Berechnung: 84
zugewiesener Wert: 3957 KBE/100ml
Soll-Stdabw.: 1198 KBE/100ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 1198 KBE/100ml

Parameter: Legionella spp
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 2159 - 7251 KBE/100ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 30,28%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 30,28%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 2	Parameter:	Legionella spp
Anzahl Labore in Berechnung:	84	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	3957 KBE/100ml	Toleranzbereich:	2159 - 7251 KBE/100ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	1198 KBE/100ml	Rel. Soll-Stdabw.:	30,28%
Vergleich-Stdabw. (SR):	1198 KBE/100ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	30,28%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	4500	0,4
LC002	5100	0,8
LC003	4200	0,2
LC005	2000	-2,3
LC007	3400	-0,5
LC009	5200	0,9
LC010	4500	0,4
LC011	3800	-0,1
LC014	4600	0,5
LC015	4600	0,5
LC016	9818	3,0
LC017	2600	-1,4
LC018	4400	0,4
LC019	4900	0,7
LC020	3500	-0,4
LC021	4100	0,1
LC022	2900	-1,0
LC023	2700	-1,3
LC028	3600	-0,3
LC029	4100	0,1
LC030	4800	0,6
LC032	5600	1,1
LC033	2600	-1,4
LC035	3700	-0,2
LC036	5000	0,8
LC037	5300	1,0
LC038	3800	-0,1
LC039	5820	1,3
LC040	2600	-1,4
LC041	4900	0,7
LC042	863	
LC043	3900	0,0
LC046		
LC048	4900	
LC050	2100	-2,1
LC051	4300	0,3
LC052	5000	0,8
LC054	12000	3,7
LC055	2400	-1,7
LC056	3700	-0,2
LC058	2200	-1,9
LC059	2100	-2,1



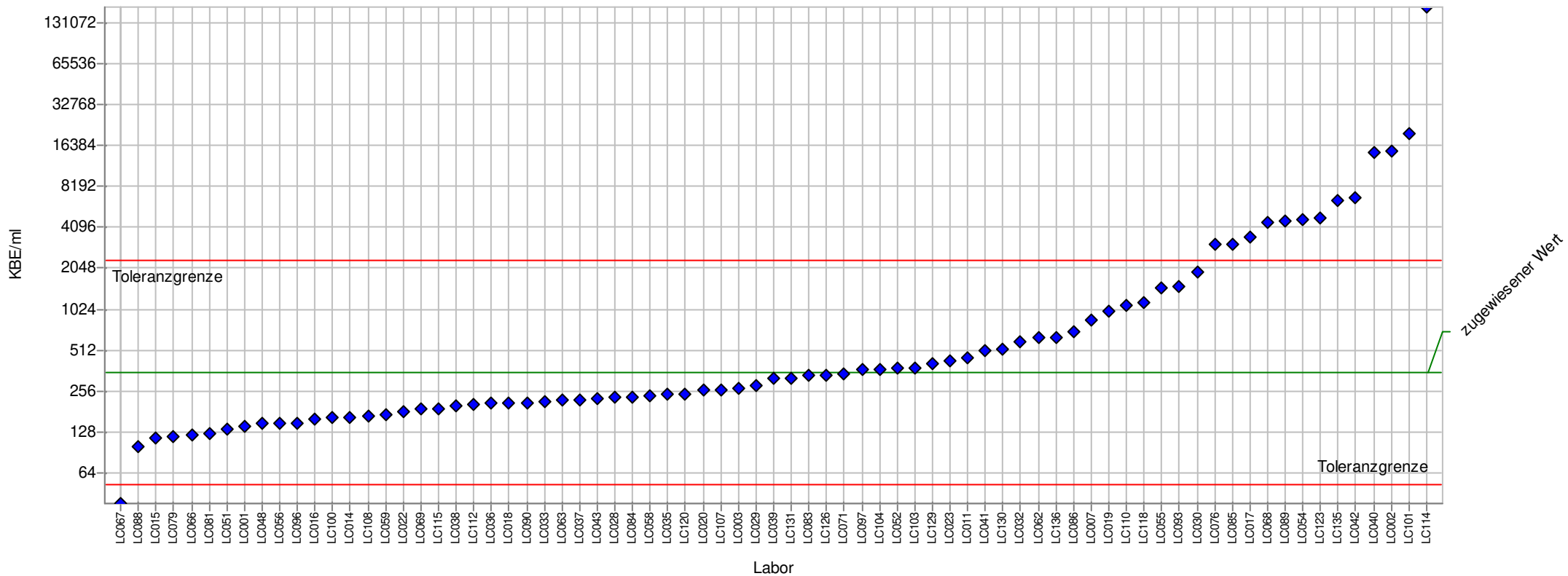
Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

LC062	4600	0,5
LC063	3800	-0,1
LC066	5090	0,8
LC067	3550	-0,4
LC068	3200	-0,7
LC069	4300	0,3
LC071	20000	5,4
LC072	6000	1,4
LC076	4600	0,5
LC078	4100	0,1
LC079	2500	-1,5
LC080	4100	0,1
LC081	2600	-1,4
LC083	3800	-0,1
LC084	4900	0,7
LC085	5950	1,3
LC086	3800	-0,1
LC088	1800	-2,6
LC089	2800	-1,1
LC090	1400	-3,4
LC093	4600	0,5
LC094		
LC096	5364	1,0
LC097	1500	-3,2
LC100	4300	0,3
LC101	3000	-0,9
LC103	3100	
LC104	2800	-1,1
LC107	5150	0,9
LC108	3700	-0,2
LC109	59000	
LC110	6500	
LC112	3900	0,0
LC114	5200	0,9
LC115	3400	-0,5
LC118	4394	0,3
LC119	3900	0,0
LC120	5000	0,8
LC121	4000	0,0
LC122	2800	-1,1
LC123	11000	3,4
LC124	4500	0,4
LC126	4900	0,7
LC127	4800	0,6
LC129	7100	1,9
LC130	4300	0,3
LC131	3500	-0,4
LC135	4500	0,4
LC136	4200	0,2

Einzeldarstellung

Probe: Probe 2
Anzahl Labore in Berechnung: 70
zugewiesener Wert: 351 KBE/ml
Soll-Stdabw.: 333 KBE/ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 333 KBE/ml

Parameter: Allg. Koloniezahl 22°C
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 53 - 2343 KBE/ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 94,94%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 94,94%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C
Anzahl Labore in Berechnung:	70	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	351 KBE/ml	Toleranzbereich:	53 - 2343 KBE/ml ($ \text{Z-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	333 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	94,94%
Vergleich-Stdabw. (SR):	333 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	94,94%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	140	-1,0
LC002	15000	4,0
LC003	270	-0,3
LC007	860	0,9
LC011	450	0,3
LC014	165	-0,8
LC015	115	-1,2
LC016	160	-0,8
LC017	3500	2,4
LC018	210	-0,5
LC019	980	1,1
LC020	260	-0,3
LC022	180	
LC023	424	0,2
LC028	230	-0,4
LC029	280	-0,2
LC030	1915	1,8
LC032	588	0,5
LC033	212	-0,5
LC035	240	-0,4
LC036	207	-0,6
LC037	221	-0,5
LC038	200	-0,6
LC039	320	-0,1
LC040	14725	3,9
LC041	505	0,4
LC042	6750	
LC043	227	-0,5
LC046		
LC048	146	
LC051	133	-1,0
LC052	380	0,1
LC054	4700	2,7
LC055	1450	1,5
LC056	146	-0,9
LC058	234	-0,4
LC059	170	-0,8
LC062	630	0,6
LC063	220	-0,5
LC066	120	-1,1
LC067	38	-2,3
LC068	4450	2,7



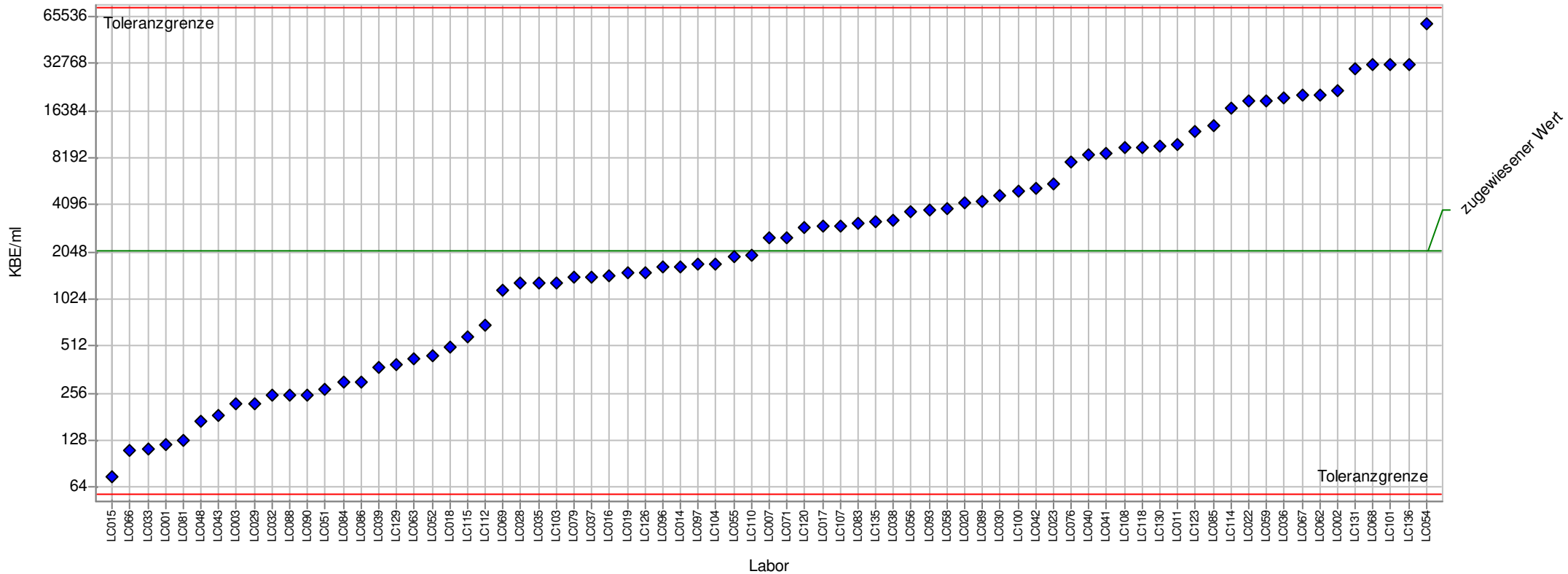
Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

LC069	190	-0,6
LC071	340	0,0
LC072		
LC076	3100	2,3
LC079	117	-1,2
LC081	125	-1,1
LC083	330	-0,1
LC084	230	-0,4
LC085	3100	
LC086	700	0,7
LC088	100	-1,3
LC089	4600	2,7
LC090	210	-0,5
LC093	1500	1,5
LC094		
LC096	149	-0,9
LC097	370	0,1
LC100	164	-0,8
LC101	20000	4,3
LC103	380	
LC104	370	0,1
LC107	260	-0,3
LC108	166	-0,8
LC110	1079	1,2
LC112	204	-0,6
LC114	170000	6,5
LC115	190	-0,6
LC118	1134	1,2
LC120	240	-0,4
LC123	4840	2,8
LC126	330	-0,1
LC129	410	0,2
LC130	520	0,4
LC131	320	-0,1
LC135	6500	3,1
LC136	630	0,6



Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	70	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	2089 KBE/ml	Toleranzbereich:	58 - 75600 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	3749 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	179,44%
Vergleich-Stdabw. (SR):	3749 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	179,44%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	70	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	2089 KBE/ml	Toleranzbereich:	58 - 75600 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	3749 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	179,44%
Vergleich-Stdabw. (SR):	3749 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	179,44%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	120	-1,6
LC002	22000	1,3
LC003	220	-1,3
LC007	2500	0,1
LC011	10000	0,9
LC014	1655	-0,1
LC015	74	-1,9
LC016	1440	-0,2
LC017	3000	0,2
LC018	500	-0,8
LC019	1500	-0,2
LC020	4200	0,4
LC022	19000	
LC023	5584	0,5
LC028	1300	-0,3
LC029	220	-1,3
LC030	4700	0,5
LC032	248	-1,2
LC033	113	-1,6
LC035	1300	-0,3
LC036	19600	1,2
LC037	1423	-0,2
LC038	3270	0,2
LC039	370	-1,0
LC040	8600	0,8
LC041	8800	0,8
LC042	5250	
LC043	185	-1,4
LC046		
LC048	168	
LC051	270	-1,1
LC052	440	-0,9
LC054	59000	1,9
LC055	1920	0,0
LC056	3700	0,3
LC058	3868	0,3
LC059	19000	1,2
LC062	20600	1,3
LC063	420	-0,9
LC066	110	-1,6
LC067	20400	1,3
LC068	32000	1,5



Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

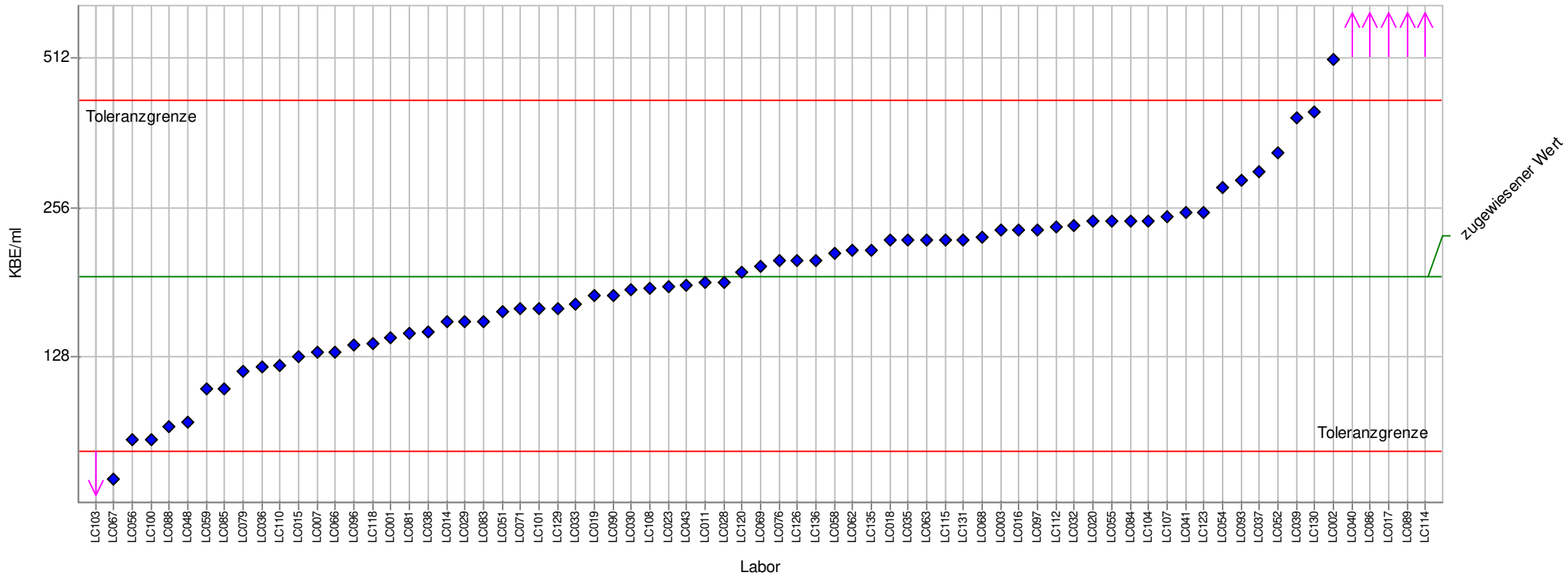
LC069	1150	-0,3
LC071	2500	0,1
LC072		
LC076	7600	0,7
LC079	1400	-0,2
LC081	127	-1,6
LC083	3100	0,2
LC084	300	-1,1
LC085	13000	
LC086	300	-1,1
LC088	250	-1,2
LC089	4300	0,4
LC090	250	-1,2
LC093	3800	0,3
LC094		
LC096	1640	-0,1
LC097	1700	-0,1
LC100	5000	0,5
LC101	32000	1,5
LC103	1300	
LC104	1700	-0,1
LC107	3000	0,2
LC108	9400	0,8
LC110	1936	0,0
LC112	700	-0,6
LC114	17000	1,2
LC115	580	-0,7
LC118	9550	0,8
LC120	2900	0,2
LC123	12000	1,0
LC126	1500	-0,2
LC129	390	-0,9
LC130	9800	0,9
LC131	30000	1,5
LC135	3200	0,2
LC136	32000	1,5



Einzeldarstellung

Probe: Probe 2
Anzahl Labore in Berechnung: 70
zugewiesener Wert: 186 KBE/ml
Soll-Stdabw.: 76 KBE/ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 76 KBE/ml

Parameter: Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 82 - 421 KBE/ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 40,88%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 40,88%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	70	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	186 KBE/ml	Toleranzbereich:	82 - 421 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	76 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	40,88%
Vergleich-Stdabw. (SR):	76 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	40,88%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	140	-0,7
LC002	510	2,5
LC003	230	0,5
LC007	130	-0,9
LC011	180	-0,1
LC014	150	-0,5
LC015	128	-0,9
LC016	230	0,5
LC017	2400	6,3
LC018	220	0,4
LC019	170	-0,2
LC020	240	0,6
LC022		
LC023	177	-0,1
LC028	180	-0,1
LC029	150	-0,5
LC030	175	-0,1
LC032	236	0,6
LC033	163	-0,3
LC035	220	0,4
LC036	122	-1,0
LC037	303	1,2
LC038	143	-0,6
LC039	389	1,8
LC040	985	4,1
LC041	250	0,7
LC042		
LC043	178	-0,1
LC046		
LC048	94	
LC051	158	-0,4
LC052	330	1,4
LC054	280	1,0
LC055	240	0,6
LC056	87	-1,9
LC058	207	0,3
LC059	110	-1,3
LC062	210	0,3
LC063	220	0,4
LC066	130	-0,9
LC067	72	-2,3
LC068	223	0,4



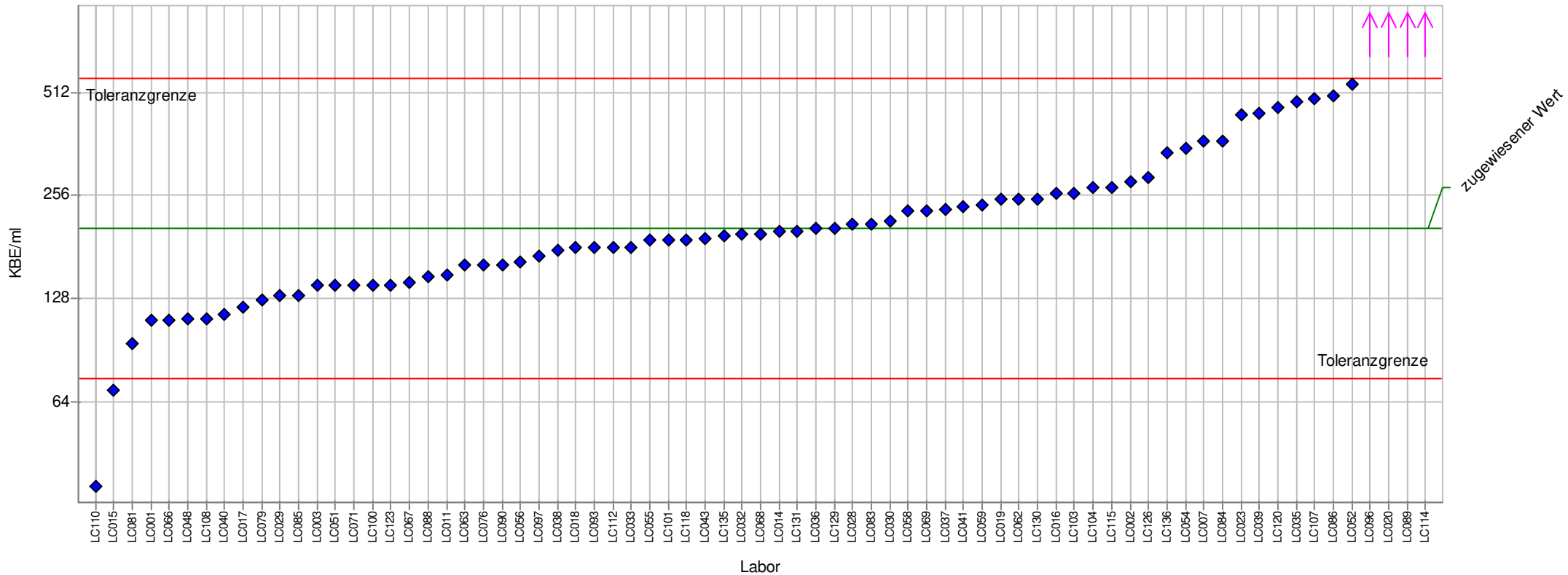
Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

LC069	195	0,1
LC071	160	-0,4
LC072		
LC076	200	0,2
LC079	119	-1,1
LC081	142	-0,7
LC083	150	-0,5
LC084	240	0,6
LC085	110	
LC086	1400	4,9
LC088	92	-1,7
LC089	3950	7,5
LC090	170	-0,2
LC093	290	1,1
LC094		
LC096	135	-0,8
LC097	230	0,5
LC100	87	-1,9
LC101	160	-0,4
LC103	55	
LC104	240	0,6
LC107	245	0,7
LC108	176	-0,1
LC110	123	-1,0
LC112	233	0,6
LC114	18000	11,2
LC115	220	0,4
LC118	136	-0,8
LC120	190	0,1
LC123	250	0,7
LC126	200	0,2
LC129	160	-0,4
LC130	400	1,9
LC131	220	0,4
LC135	210	0,3
LC136	200	0,2



Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	70	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	204 KBE/ml	Toleranzbereich:	74 - 561 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	103 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	50,57%
Vergleich-Stdabw. (SR):	103 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	50,57%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	70	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	204 KBE/ml	Toleranzbereich:	74 - 561 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	103 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	50,57%
Vergleich-Stdabw. (SR):	103 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	50,57%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	110	-1,2
LC002	280	0,6
LC003	140	-0,7
LC007	370	1,2
LC011	150	-0,6
LC014	200	0,0
LC015	69	-2,1
LC016	260	0,5
LC017	120	-1,1
LC018	180	-0,2
LC019	250	0,4
LC020	2500	5,0
LC022		
LC023	441	1,5
LC028	210	0,1
LC029	130	-0,9
LC030	215	0,1
LC032	196	-0,1
LC033	181	-0,2
LC035	480	1,7
LC036	204	0,0
LC037	233	0,3
LC038	176	-0,3
LC039	443	1,5
LC040	115	-1,1
LC041	238	0,3
LC042		
LC043	192	-0,1
LC046		
LC048	112	
LC051	140	-0,7
LC052	540	1,9
LC054	350	1,1
LC055	190	-0,1
LC056	163	-0,4
LC058	230	0,2
LC059	240	0,3
LC062	250	0,4
LC063	160	-0,5
LC066	110	-1,2
LC067	142	-0,7
LC068	197	-0,1



Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

LC069	230	0,2
LC071	140	-0,7
LC072		
LC076	160	-0,5
LC079	127	-0,9
LC081	94	-1,5
LC083	210	0,1
LC084	370	1,2
LC085	130	
LC086	500	1,8
LC088	148	-0,6
LC089	3850	5,8
LC090	160	-0,5
LC093	180	-0,2
LC094		
LC096	1100	3,3
LC097	170	-0,4
LC100	140	-0,7
LC101	190	-0,1
LC103	260	
LC104	270	0,6
LC107	490	1,7
LC108	112	-1,2
LC110	36	-3,4
LC112	180	-0,2
LC114	23000	9,3
LC115	270	0,6
LC118	190	-0,1
LC120	460	1,6
LC123	140	-0,7
LC126	290	0,7
LC129	205	0,0
LC130	250	0,4
LC131	200	0,0
LC135	195	-0,1
LC136	340	1,0



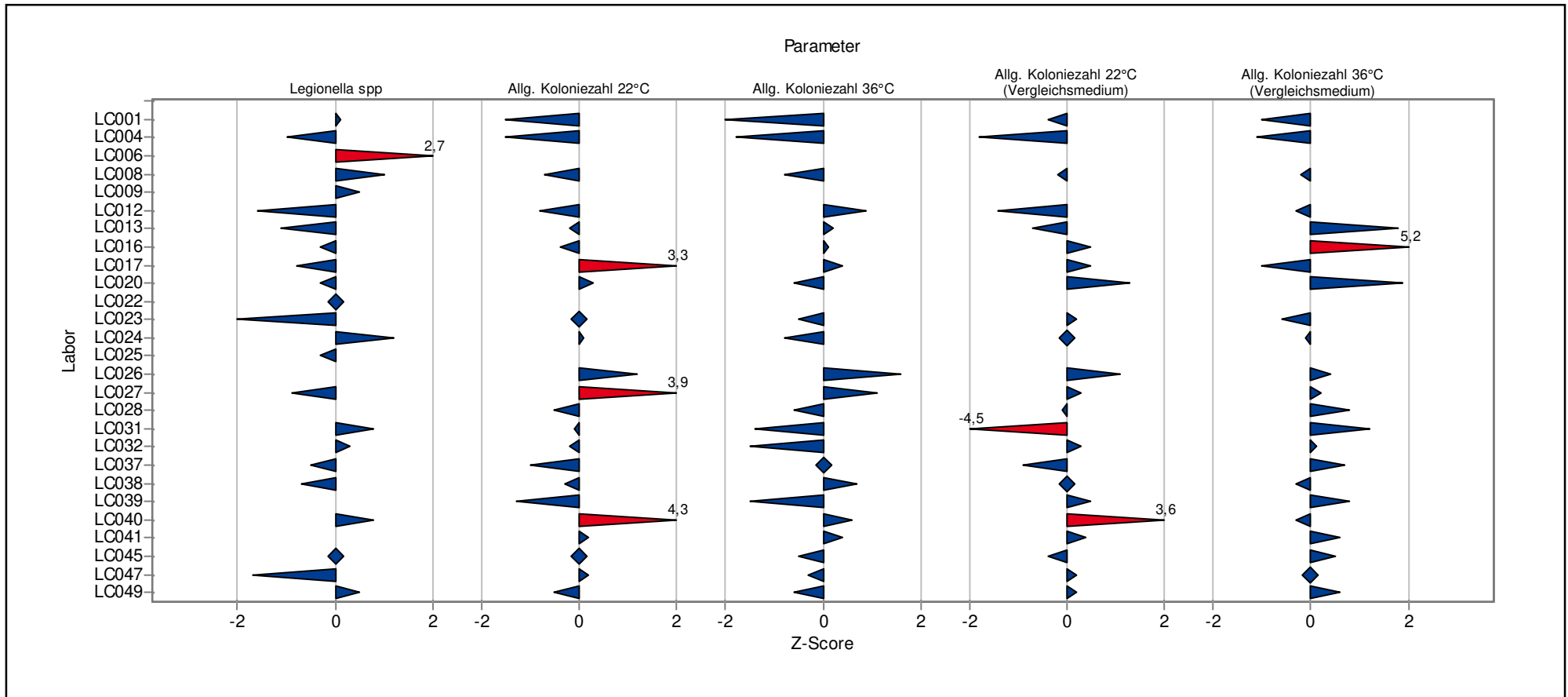
Probe 3

Probe 3

Z-Score Übersicht

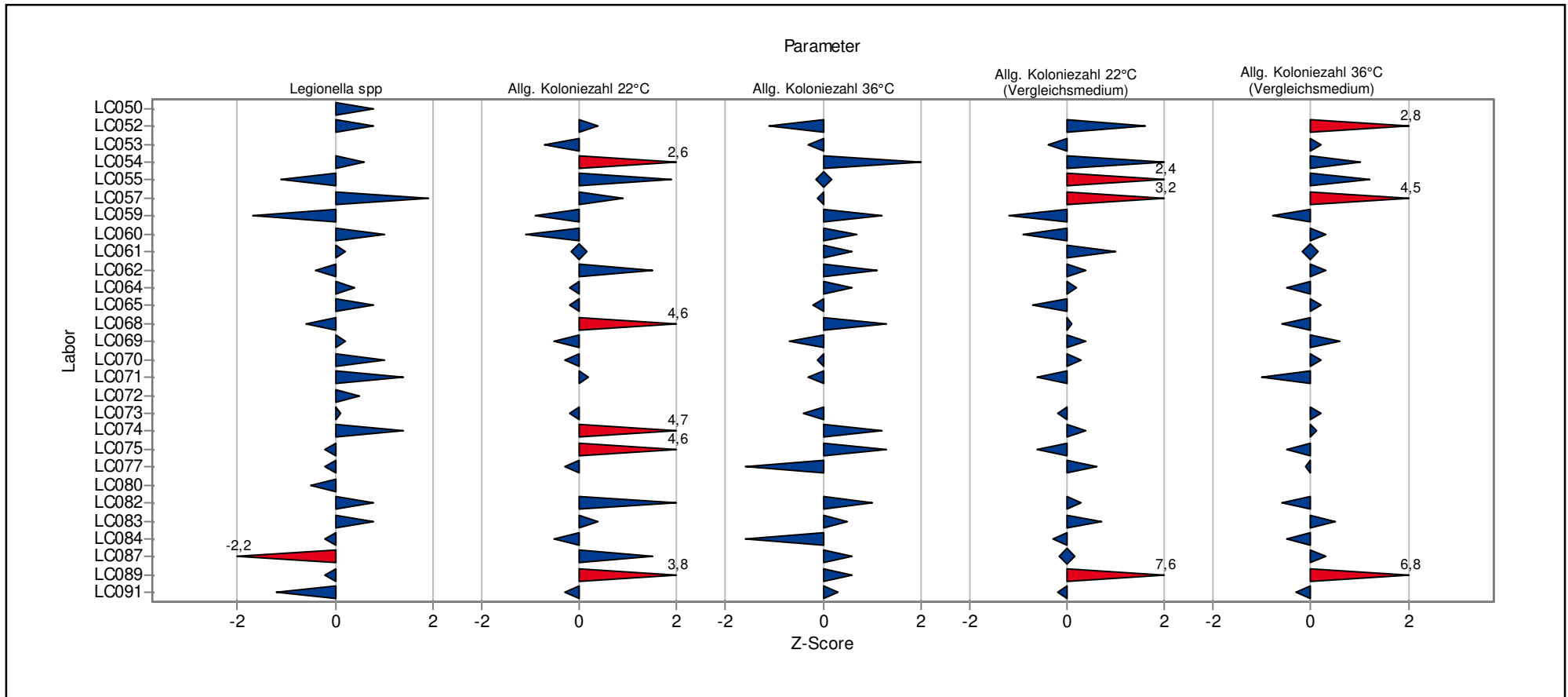
Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 3



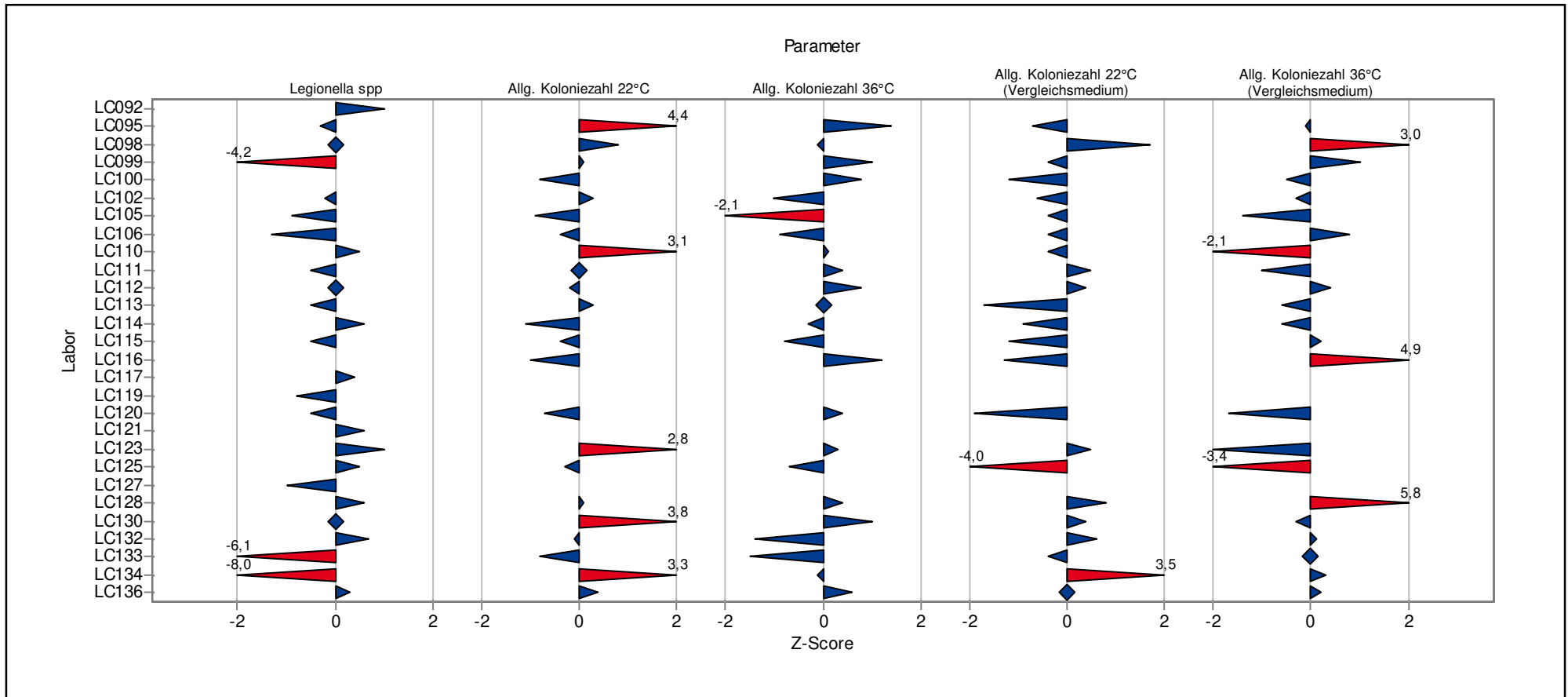
Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 3



Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 3



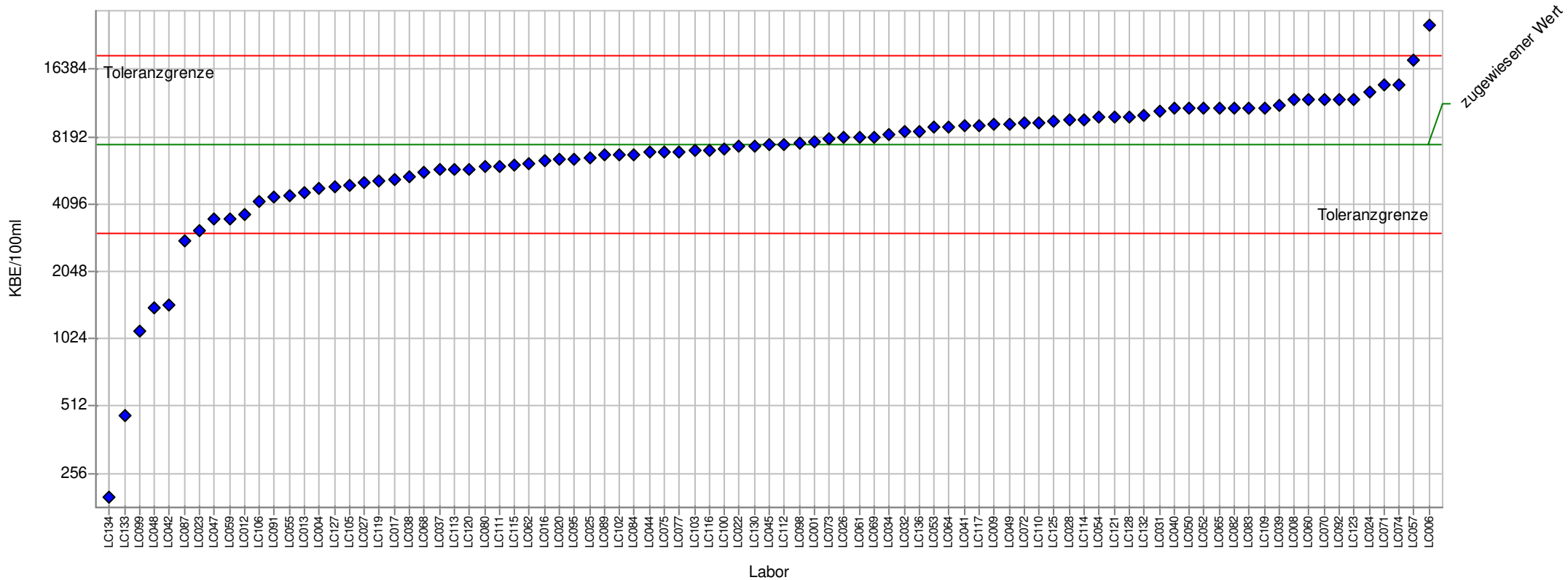
Probe 3

Einzeldarstellung (Grafiken und Tabellen)

Einzeldarstellung

Probe: Probe 3
Anzahl Labore in Berechnung: 76
zugewiesener Wert: 7563 KBE/100ml
Soll-Stdabw.: 3448 KBE/100ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 3448 KBE/100ml

Parameter: Legionella spp
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 3039 - 18823 KBE/100ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 45,59%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 45,59%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 3	Parameter:	Legionella spp
Anzahl Labore in Berechnung:	76	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	7563 KBE/100ml	Toleranzbereich:	3039 - 18823 KBE/100ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	3448 KBE/100ml	Rel. Soll-Stdabw.:	45,59%
Vergleich-Stdabw. (SR):	3448 KBE/100ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	45,59%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	7800	0,1
LC004	4800	-1,0
LC006	26000	2,7
LC008	12000	1,0
LC009	9300	0,5
LC012	3700	-1,6
LC013	4600	-1,1
LC016	6455	-0,3
LC017	5300	-0,8
LC020	6500	-0,3
LC022	7500	0,0
LC023	3100	-2,0
LC024	13000	1,2
LC025	6600	-0,3
LC026	8090	
LC027	5100	-0,9
LC028	9700	
LC031	10700	0,8
LC032	8600	0,3
LC034	8364	
LC037	5900	-0,5
LC038	5450	-0,7
LC039	11400	
LC040	11000	0,8
LC041	9200	
LC042	1460	
LC044	7000	
LC045	7600	0,0
LC046		
LC047	3500	-1,7
LC048	1400	
LC049	9364	0,5
LC050	11000	0,8
LC052	11000	0,8
LC053	9000	
LC054	10000	0,6
LC055	4500	-1,1
LC057	18000	1,9
LC059	3500	-1,7
LC060	12000	1,0
LC061	8100	0,2
LC062	6200	-0,4

Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

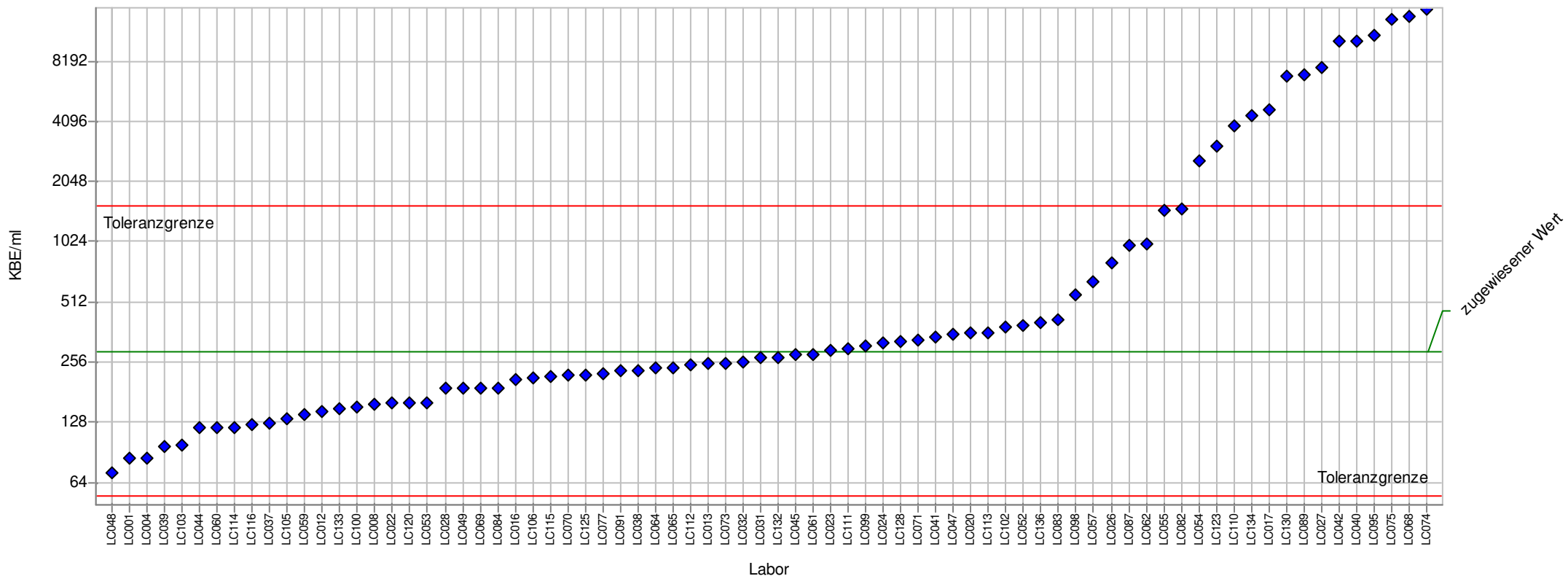
LC064	9000	0,4
LC065	11000	0,8
LC068	5700	-0,6
LC069	8100	0,2
LC070	12000	1,0
LC071	14000	1,4
LC072	9400	0,5
LC073	8000	0,1
LC074	14000	1,4
LC075	7000	-0,2
LC077	7000	-0,2
LC080	6000	-0,5
LC082	11000	0,8
LC083	11000	0,8
LC084	6818	-0,2
LC087	2800	-2,2
LC089	6800	-0,2
LC091	4400	-1,2
LC092	12000	1,0
LC095	6500	-0,3
LC098	7700	0,0
LC099	1100	-4,2
LC100	7200	
LC102	6800	-0,2
LC103	7100	
LC105	5000	-0,9
LC106	4200	-1,3
LC109	11000	
LC110	9500	0,5
LC111	6000	-0,5
LC112	7600	0,0
LC113	5900	-0,5
LC114	9800	0,6
LC115	6100	-0,5
LC116	7100	
LC117	9200	0,4
LC119	5200	-0,8
LC120	5900	-0,5
LC121	10000	0,6
LC123	12000	1,0
LC125	9600	0,5
LC127	4900	-1,0
LC128	10000	0,6
LC130	7500	0,0
LC132	10200	0,7
LC133	460	-6,1
LC134	200	-8,0
LC136	8700	0,3



Einzeldarstellung

Probe: Probe 3
Anzahl Labore in Berechnung: 71
zugewiesener Wert: 290 KBE/ml
Soll-Stdabw.: 242 KBE/ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 242 KBE/ml

Parameter: Allg. Koloniezahl 22°C
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 55 - 1536 KBE/ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 83,28%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 83,28%



PROLab Plus



Einzelarstellung Tabelle

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	290 KBE/ml	Toleranzbereich:	55 - 1536 KBE/ml ($ \text{Z-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	242 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	83,28%
Vergleich-Stdabw. (SR):	242 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	83,28%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	84	-1,5
LC004	84	-1,5
LC008	157	-0,7
LC012	145	-0,8
LC013	250	-0,2
LC016	210	-0,4
LC017	4700	3,3
LC020	360	0,3
LC022	160	
LC023	295	0,0
LC024	320	0,1
LC026	800	1,2
LC027	7600	3,9
LC028	190	-0,5
LC031	270	-0,1
LC032	256	-0,2
LC037	126	-1,0
LC038	231	-0,3
LC039	97	-1,3
LC040	10350	4,3
LC041	341	0,2
LC042	10300	
LC044	120	
LC045	280	0,0
LC046		
LC047	350	0,2
LC048	71	
LC049	190	-0,5
LC052	390	0,4
LC053	161	-0,7
LC054	2600	2,6
LC055	1460	1,9
LC057	640	0,9
LC059	140	-0,9
LC060	120	-1,1
LC061	280	0,0
LC062	1000	1,5
LC064	240	-0,2
LC065	240	-0,2
LC068	13600	4,6
LC069	190	-0,5
LC070	219	-0,3



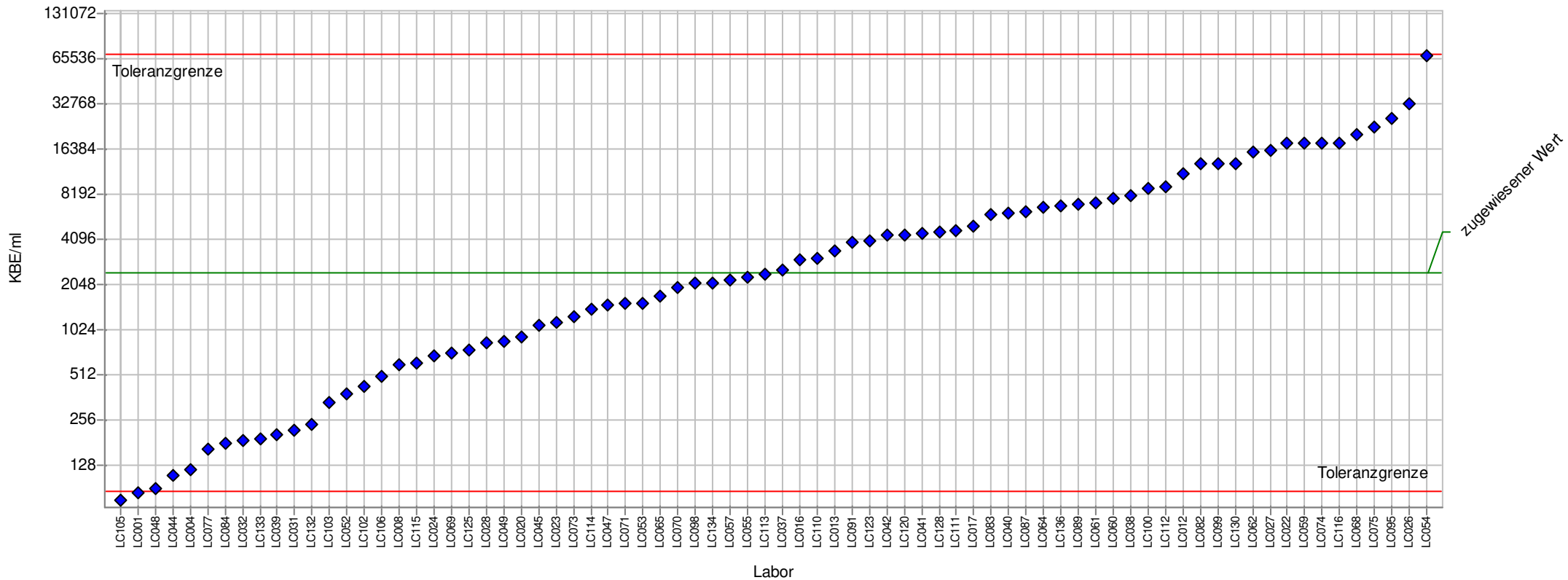
Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

LC071	330	0,2
LC072		
LC073	250	-0,2
LC074	15000	4,7
LC075	13299	4,6
LC077	225	-0,3
LC082	1500	2,0
LC083	420	0,4
LC084	190	-0,5
LC087	980	1,5
LC089	6950	3,8
LC091	230	-0,3
LC095	11000	4,4
LC098	550	0,8
LC099	310	0,1
LC100	153	-0,8
LC102	383	0,3
LC103	98	
LC105	134	-0,9
LC106	212	-0,4
LC110	3909	3,1
LC111	300	0,0
LC112	248	-0,2
LC113	360	0,3
LC114	120	-1,1
LC115	215	-0,4
LC116	124	-1,0
LC120	160	-0,7
LC123	3060	2,8
LC125	220	-0,3
LC128	322	0,1
LC130	6900	3,8
LC132	270	-0,1
LC133	150	-0,8
LC134	4400	3,3
LC136	400	0,4



Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	2445 KBE/ml	Toleranzbereich:	85 - 69916 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	4099 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	167,66%
Vergleich-Stdabw. (SR):	4099 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	167,66%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	2445 KBE/ml	Toleranzbereich:	85 - 69916 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	4099 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	167,66%
Vergleich-Stdabw. (SR):	4099 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	167,66%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	84	-2,0
LC004	120	-1,8
LC008	591	-0,8
LC012	11300	0,9
LC013	3400	0,2
LC016	2987	0,1
LC017	5000	0,4
LC020	920	-0,6
LC022	18000	
LC023	1146	-0,5
LC024	690	-0,8
LC026	33000	1,6
LC027	16000	1,1
LC028	830	-0,6
LC031	218	-1,4
LC032	188	-1,5
LC037	2543	0,0
LC038	8080	0,7
LC039	203	-1,5
LC040	6150	0,6
LC041	4484	0,4
LC042	4400	
LC044	110	
LC045	1100	-0,5
LC046		
LC047	1500	-0,3
LC048	89	
LC049	860	-0,6
LC052	380	-1,1
LC053	1540	-0,3
LC054	69000	2,0
LC055	2310	0,0
LC057	2200	-0,1
LC059	18000	1,2
LC060	7700	0,7
LC061	7100	0,6
LC062	15600	1,1
LC064	6700	0,6
LC065	1700	-0,2
LC068	20700	1,3
LC069	710	-0,7
LC070	1970	-0,1



Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

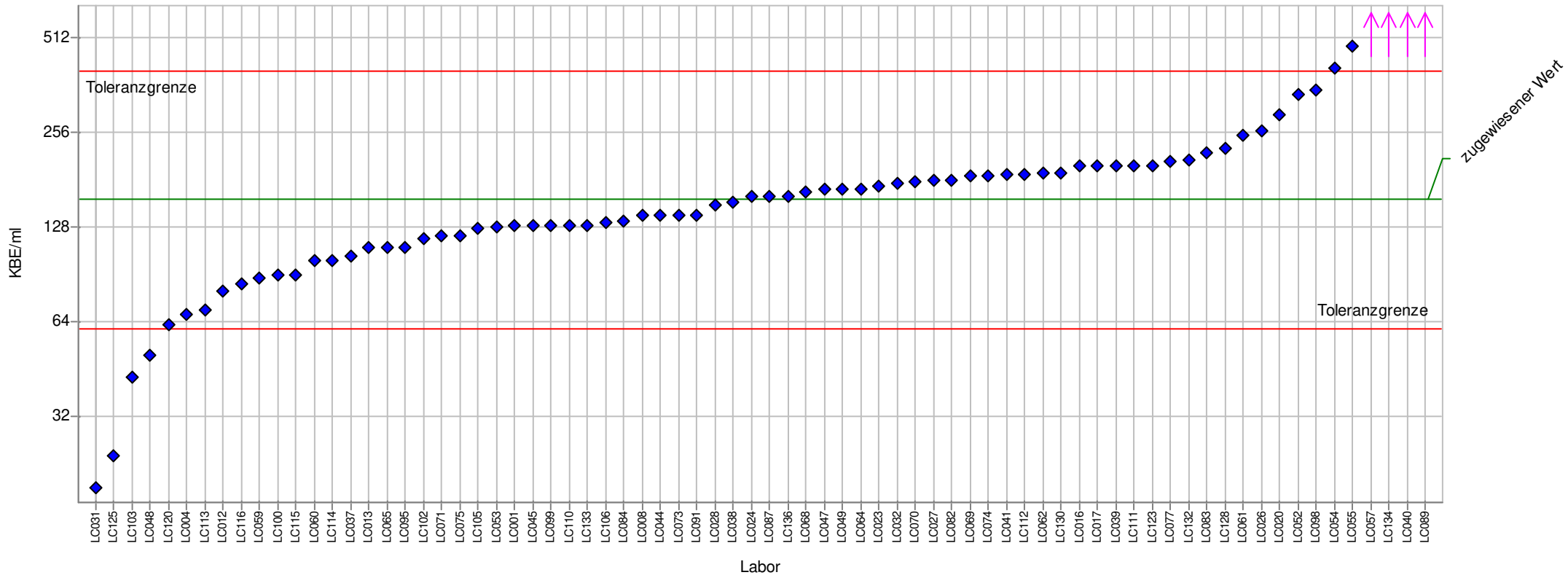
LC071	1520	-0,3
LC072		
LC073	1255	-0,4
LC074	18000	1,2
LC075	22973	1,3
LC077	163	-1,6
LC082	13000	1,0
LC083	6000	0,5
LC084	180	-1,6
LC087	6300	0,6
LC089	7050	0,6
LC091	3900	0,3
LC095	26000	1,4
LC098	2100	-0,1
LC099	13000	1,0
LC100	9000	0,8
LC102	431	-1,0
LC103	330	
LC105	74	-2,1
LC106	500	-0,9
LC110	3027	0,1
LC111	4700	0,4
LC112	9250	0,8
LC113	2400	0,0
LC114	1400	-0,3
LC115	615	-0,8
LC116	18000	1,2
LC120	4400	0,4
LC123	4000	0,3
LC125	750	-0,7
LC128	4546	0,4
LC130	13000	1,0
LC132	240	-1,4
LC133	190	-1,5
LC134	2100	-0,1
LC136	6900	0,6



Einzeldarstellung

Probe: Probe 3
Anzahl Labore in Berechnung: 71
zugewiesener Wert: 156 KBE/ml
Soll-Stdabw.: 74 KBE/ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 74 KBE/ml

Parameter: Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 61 - 403 KBE/ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 47,24%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 47,24%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	156 KBE/ml	Toleranzbereich:	61 - 403 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	74 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	47,24%
Vergleich-Stdabw. (SR):	74 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	47,24%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	130	-0,4
LC004	68	-1,8
LC008	140	-0,2
LC012	80	-1,4
LC013	110	-0,7
LC016	200	0,5
LC017	200	0,5
LC020	290	1,3
LC022		
LC023	173	0,2
LC024	160	0,0
LC026	260	1,1
LC027	180	0,3
LC028	150	-0,1
LC031	19	-4,5
LC032	177	0,3
LC037	104	-0,9
LC038	153	0,0
LC039	200	0,5
LC040	838	3,6
LC041	188	0,4
LC042		
LC044	140	
LC045	130	-0,4
LC046		
LC047	170	0,2
LC048	50	
LC049	170	0,2
LC052	340	1,6
LC053	128	-0,4
LC054	410	2,0
LC055	480	2,4
LC057	720	3,2
LC059	88	-1,2
LC060	100	-0,9
LC061	250	1,0
LC062	190	0,4
LC064	170	0,2
LC065	110	-0,7
LC068	165	0,1
LC069	186	0,4
LC070	178	0,3



Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

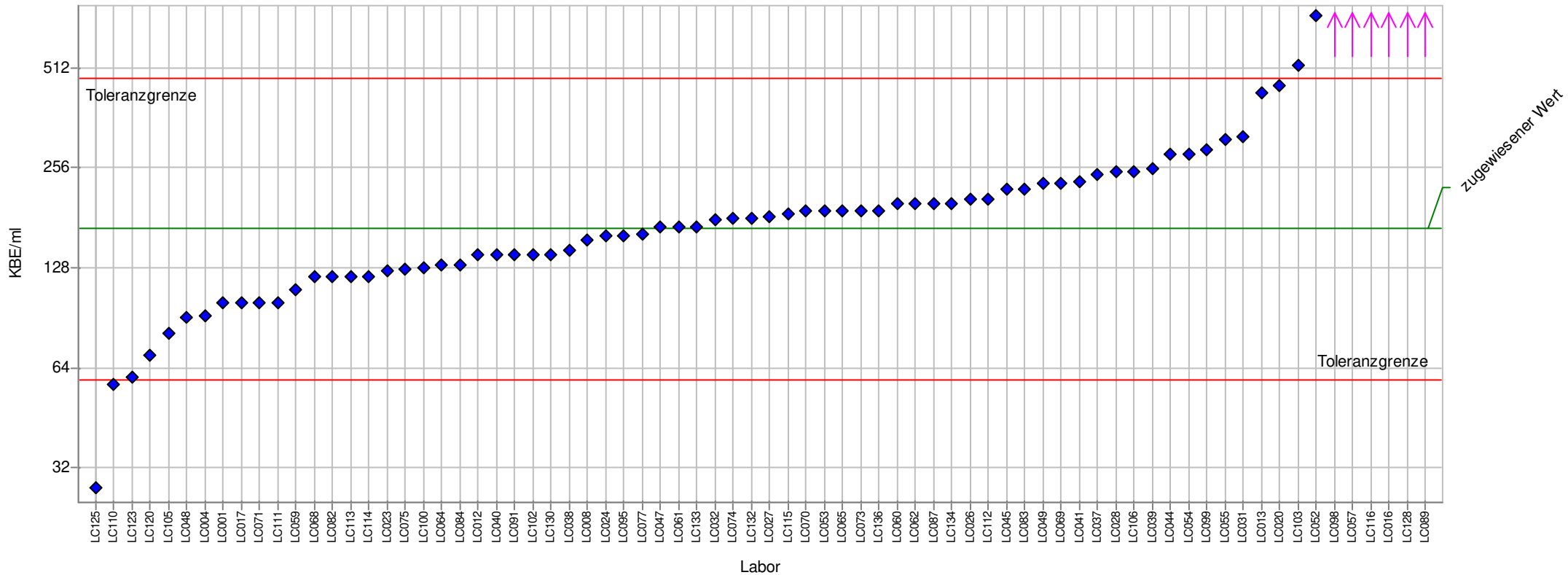
LC071	120	-0,6
LC072		
LC073	140	-0,2
LC074	186	0,4
LC075	120	-0,6
LC077	207	0,6
LC082	180	0,3
LC083	220	0,7
LC084	134	-0,3
LC087	160	0,0
LC089	5750	7,6
LC091	140	-0,2
LC095	110	-0,7
LC098	350	1,7
LC099	130	-0,4
LC100	90	-1,2
LC102	118	-0,6
LC103	43	
LC105	127	-0,4
LC106	132	-0,4
LC110	130	-0,4
LC111	200	0,5
LC112	188	0,4
LC113	70	-1,7
LC114	100	-0,9
LC115	90	-1,2
LC116	85	-1,3
LC120	63	-1,9
LC123	200	0,5
LC125	24	-4,0
LC128	228	0,8
LC130	190	0,4
LC132	210	0,6
LC133	130	-0,4
LC134	800	3,5
LC136	160	0,0



Einzeldarstellung

Probe: Probe 3
Anzahl Labore in Berechnung: 71
zugewiesener Wert: 168 KBE/ml
Soll-Stdabw.: 88 KBE/ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 88 KBE/ml

Parameter: Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 59 - 477 KBE/ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 52,27%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 52,27%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	71	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	168 KBE/ml	Toleranzbereich:	59 - 477 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	88 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	52,27%
Vergleich-Stdabw. (SR):	88 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	52,27%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC001	100	-1,0
LC004	92	-1,1
LC008	155	-0,2
LC012	140	-0,3
LC013	430	1,8
LC016	2540	5,2
LC017	100	-1,0
LC020	450	1,9
LC022		
LC023	125	-0,6
LC024	160	-0,1
LC026	205	0,4
LC027	182	0,2
LC028	250	0,8
LC031	316	1,2
LC032	178	0,1
LC037	244	0,7
LC038	144	-0,3
LC039	253	0,8
LC040	140	-0,3
LC041	233	0,6
LC042		
LC044	280	
LC045	220	0,5
LC046		
LC047	170	0,0
LC048	91	
LC049	230	0,6
LC052	730	2,8
LC053	190	0,2
LC054	280	1,0
LC055	310	1,2
LC057	1800	4,5
LC059	110	-0,8
LC060	200	0,3
LC061	170	0,0
LC062	200	0,3
LC064	130	-0,5
LC065	190	0,2
LC068	120	-0,6
LC069	230	0,6
LC070	189	0,2



Legionellen und Allgemeine Koloniezahl in Kühlwasser - Oktober 2022

LC071	100	-1,0
LC072		
LC073	190	0,2
LC074	180	0,1
LC075	126	-0,5
LC077	161	-0,1
LC082	120	-0,6
LC083	220	0,5
LC084	130	-0,5
LC087	200	0,3
LC089	5850	6,8
LC091	140	-0,3
LC095	160	-0,1
LC098	800	3,0
LC099	290	1,0
LC100	128	-0,5
LC102	140	-0,3
LC103	520	
LC105	81	-1,4
LC106	250	0,8
LC110	57	-2,1
LC111	100	-1,0
LC112	206	0,4
LC113	120	-0,6
LC114	120	-0,6
LC115	185	0,2
LC116	2200	4,9
LC120	70	-1,7
LC123	60	-2,0
LC125	28	-3,4
LC128	3428	5,8
LC130	140	-0,3
LC132	180	0,1
LC133	170	0,0
LC134	200	0,3
LC136	190	0,2



Allgemeine Koloniezahl

Gesonderte Bewertung zum
Ansatzdatum 19.10.2022

Kenndatentabellen

Kenndatentabelle - Probe 1 (Ansatzdatum: 19.10.2022)

	Allg. Koloniezahl 22°C	Allg. Koloniezahl 36°C	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	10	10	10	10
Einheit	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml
zugewiesener Wert	666	1989	194	239
Soll-Stdabw.	1182	3316	99	224
Vergleich-Stdabw. (SR)	1182	3316	99	224
Rel. Soll-Stdabw.	177,34 %	166,69 %	51,13 %	93,61 %
Rel. Vergleich-Stdabw.	177,34 %	166,69 %	51,13 %	93,61 %
unt. Toleranzgr.	19	71	70	37
ob. Toleranzgr.	23127	55795	539	1556
MU zugewiesener Wert	467	1311	39	89

Kenndatentabelle - Probe 2 (Ansatzdatum: 19.10.2022)

	Allg. Koloniezahl 22°C	Allg. Koloniezahl 36°C	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	14	14	14	14
Einheit	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml
zugewiesener Wert	254	593	150	158
Soll-Stdabw.	205	1174	86	76
Vergleich-Stdabw. (SR)	205	1174	86	76
Rel. Soll-Stdabw.	80,57 %	197,88 %	56,96 %	48,39 %
Rel. Vergleich-Stdabw.	80,57 %	197,88 %	56,96 %	48,39 %
unt. Toleranzgr.	51	11	48	60
ob. Toleranzgr.	1275	31050	469	416
MU zugewiesener Wert	68	392	29	26

Kenndatentabelle - Probe 3 (Ansatzdatum: 19.10.2022)

	Allg. Koloniezahl 22°C	Allg. Koloniezahl 36°C	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Statistische Methode	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log	DIN38402 A45 log
Anzahl der Labore, die Ergebnisse vorgelegt haben	16	16	16	16
Einheit	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml	KBE/ml
zugewiesener Wert	133	450	101	177
Soll-Stdabw.	86	544	91	215
Vergleich-Stdabw. (SR)	86	544	91	215
Rel. Soll-Stdabw.	64,43 %	120,82 %	89,71 %	121,45 %
Rel. Vergleich-Stdabw.	64,43 %	120,82 %	89,71 %	121,45 %
unt. Toleranzgr.	37	40	17	16
ob. Toleranzgr.	483	5047	609	2005
MU zugewiesener Wert	27	170	28	67

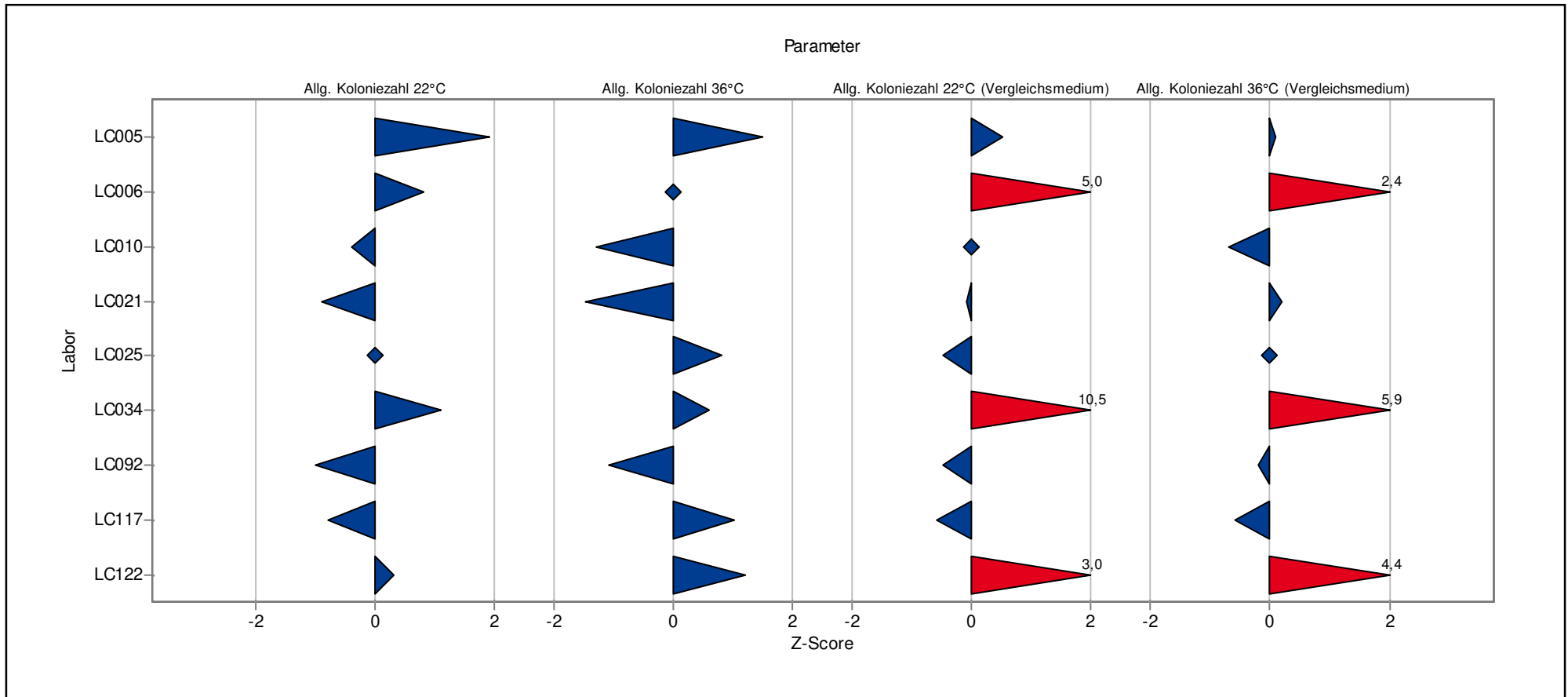
Probe 1

Probe 1

Z-Score Übersicht

Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 1

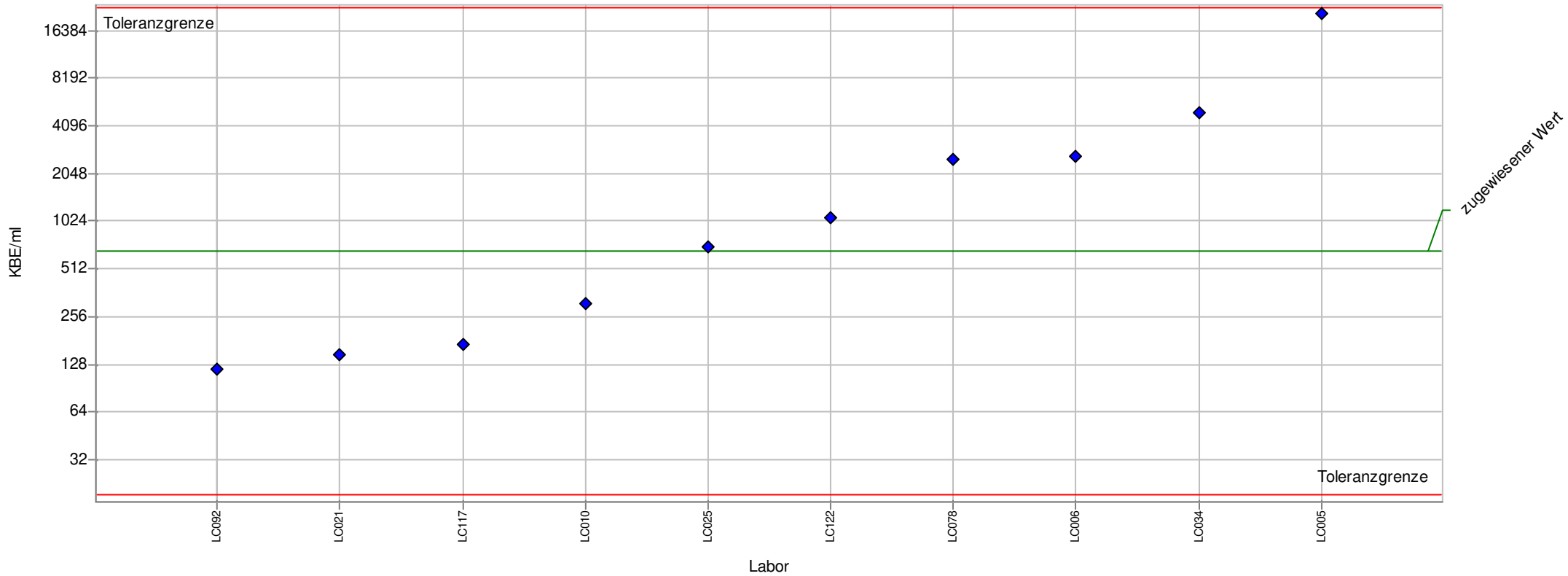


Probe 1

Einzeldarstellung (Grafiken und Tabellen)

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	10	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	666 KBE/ml	Toleranzbereich:	19 - 23127 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	1182 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	177,34%
Vergleich-Stdabw. (SR):	1182 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	177,34%



PROLab Plus



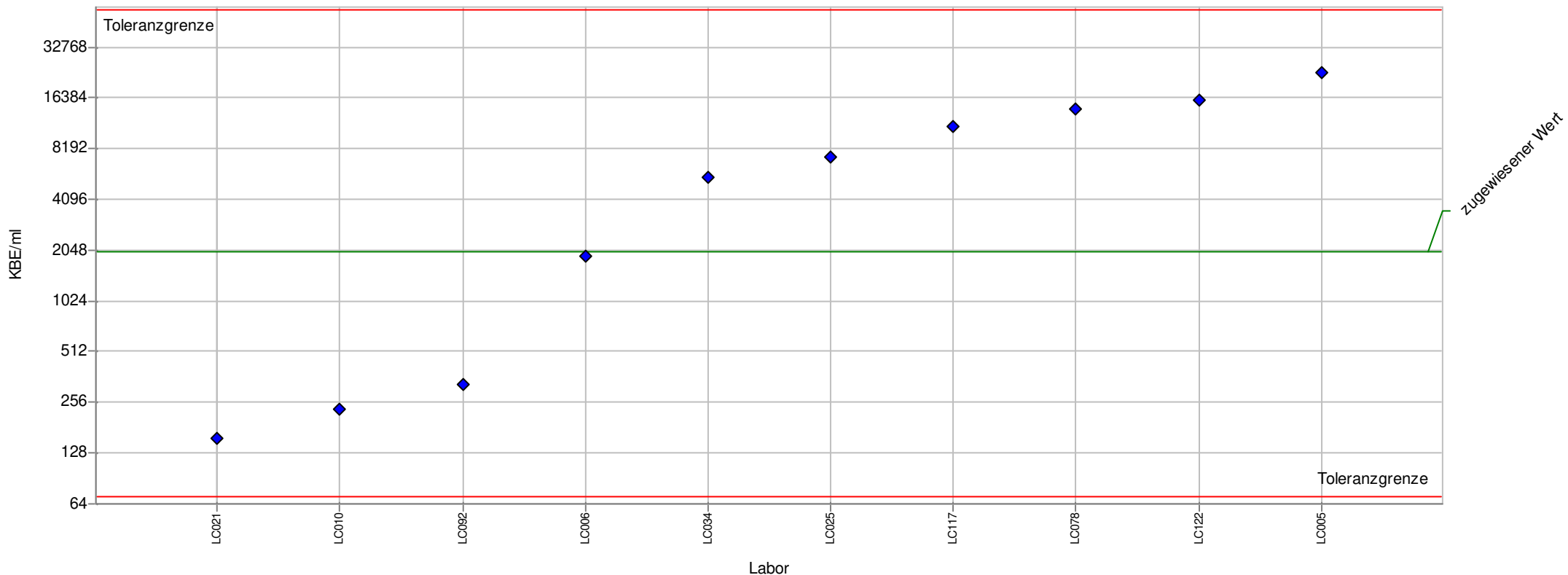
Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C
Anzahl Labore in Berechnung:	10	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	666 KBE/ml	Toleranzbereich:	19 - 23127 KBE/ml ($ \text{Z-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	1182 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	177,34%
Vergleich-Stdabw. (SR):	1182 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	177,34%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC005	21000	1,9
LC006	2600	0,8
LC010	310	-0,4
LC021	146	-0,9
LC025	700	0,0
LC034	5000	1,1
LC078	2500	
LC092	120	-1,0
LC117	170	-0,8
LC122	1080	0,3

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	10	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	1989 KBE/ml	Toleranzbereich:	71 - 55795 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	3316 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	166,69%
Vergleich-Stdabw. (SR):	3316 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	166,69%



PROLab Plus



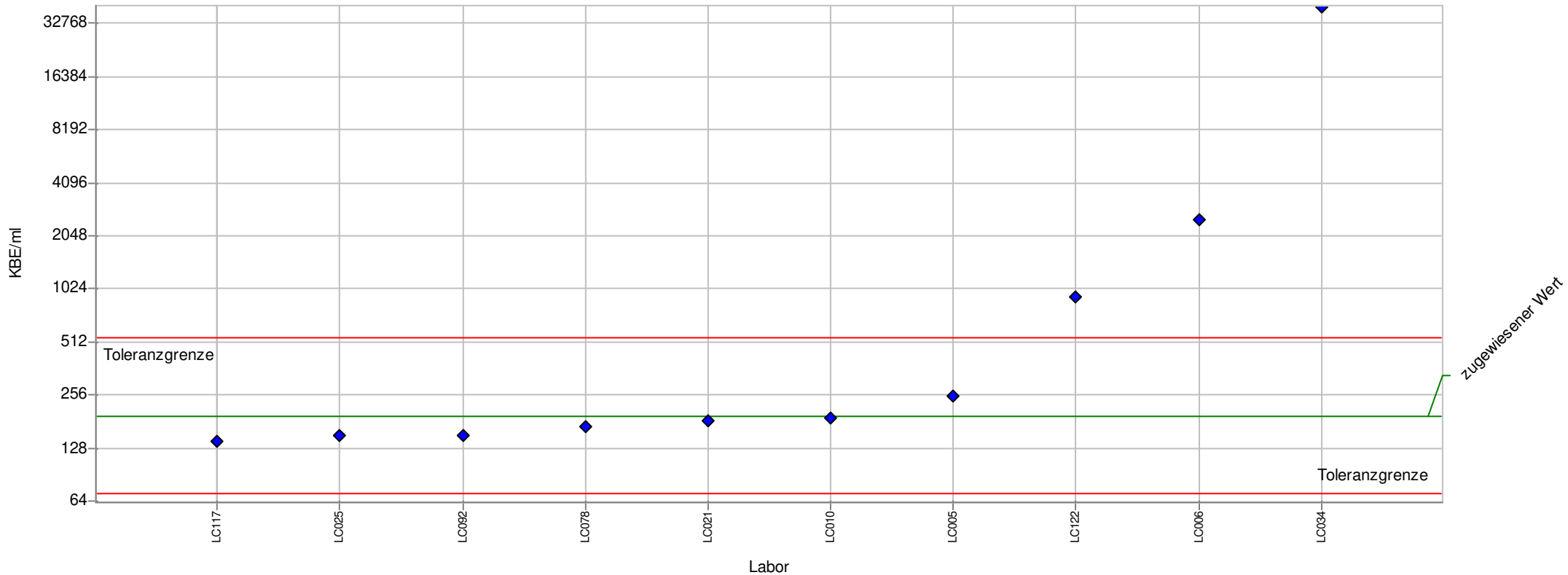
Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	10	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	1989 KBE/ml	Toleranzbereich:	71 - 55795 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	3316 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	166,69%
Vergleich-Stdabw. (SR):	3316 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	166,69%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC005	23000	1,5
LC006	1900	0,0
LC010	235	-1,3
LC021	155	-1,5
LC025	7300	0,8
LC034	5500	0,6
LC078	14000	
LC092	330	-1,1
LC117	11000	1,0
LC122	15900	1,2

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium) - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	10	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	194 KBE/ml	Toleranzbereich:	70 - 539 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	99 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	51,13%
Vergleich-Stdabw. (SR):	99 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	51,13%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

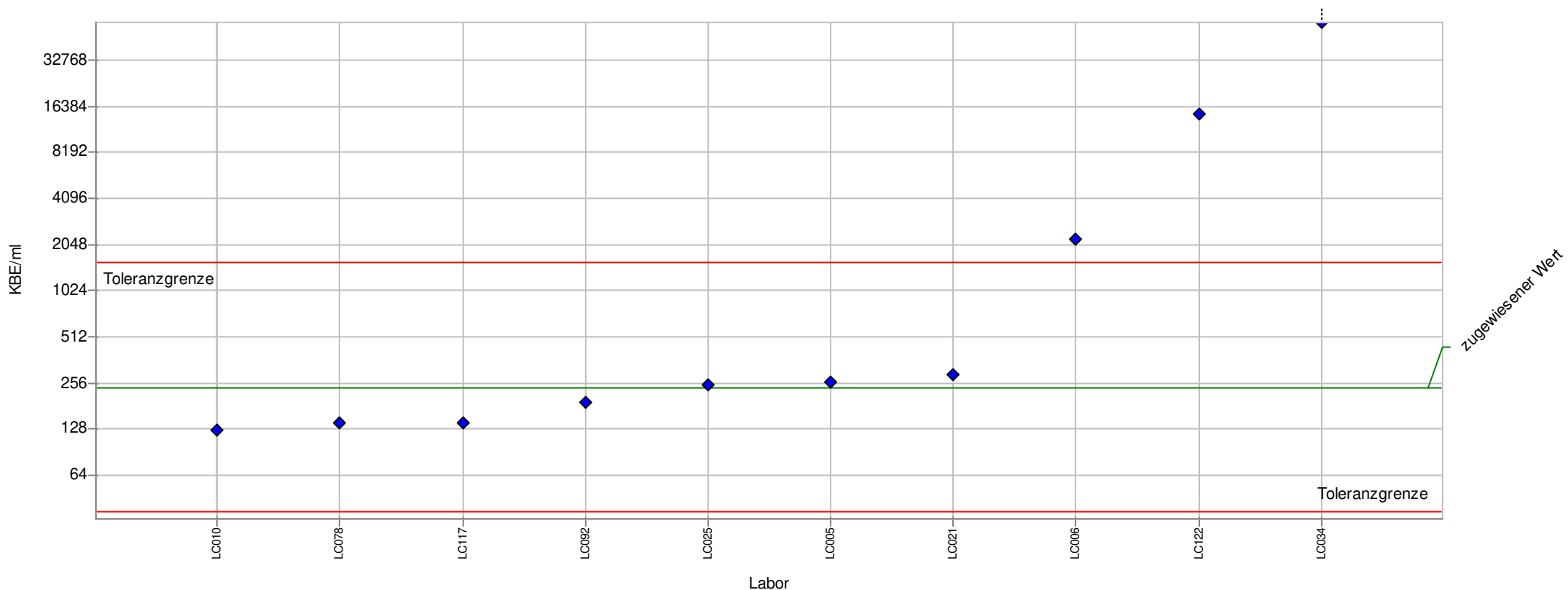
Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	10	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	194 KBE/ml	Toleranzbereich:	70 - 539 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	99 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	51,13%
Vergleich-Stdabw. (SR):	99 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	51,13%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC005	250	0,5
LC006	2500	5,0
LC010	190	0,0
LC021	182	-0,1
LC025	150	-0,5
LC034	41000	10,5
LC078	170	
LC092	150	-0,5
LC117	140	-0,6
LC122	920	3,0

Einzeldarstellung

Probe: Probe 1
Anzahl Labore in Berechnung: 10
zugewiesener Wert: 239 KBE/ml
Soll-Stdabw.: 224 KBE/ml
Vergleich-Stdabw. (SR): 224 KBE/ml

Parameter: Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium) - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Statistische Methode: DIN 38402 A45 log
Toleranzbereich: 37 - 1556 KBE/ml ($|Z\text{-Score}| \leq 2,0$)
Rel. Soll-Stdabw.: 93,61%
Rel. Vergleich-Stdabw. (VR): 93,61%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 1	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	10	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	239 KBE/ml	Toleranzbereich:	37 - 1556 KBE/ml ($ \text{Z-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	224 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	93,61%
Vergleich-Stdabw. (SR):	224 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	93,61%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC005	260	0,1
LC006	2200	2,4
LC010	125	-0,7
LC021	290	0,2
LC025	250	0,0
LC034	57500	5,9
LC078	140	
LC092	190	-0,2
LC117	140	-0,6
LC122	14700	4,4

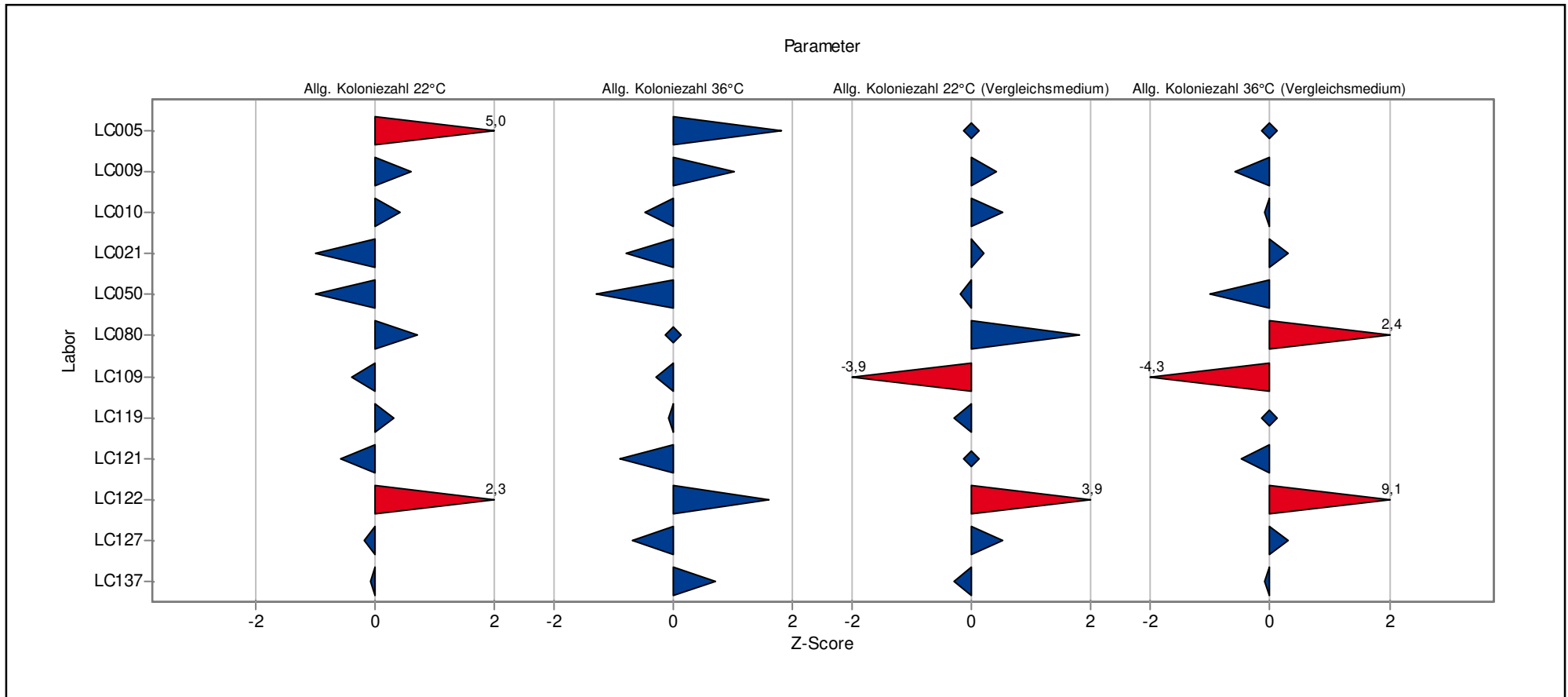
Probe 2

Probe 2

Z-Score Übersicht

Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 2

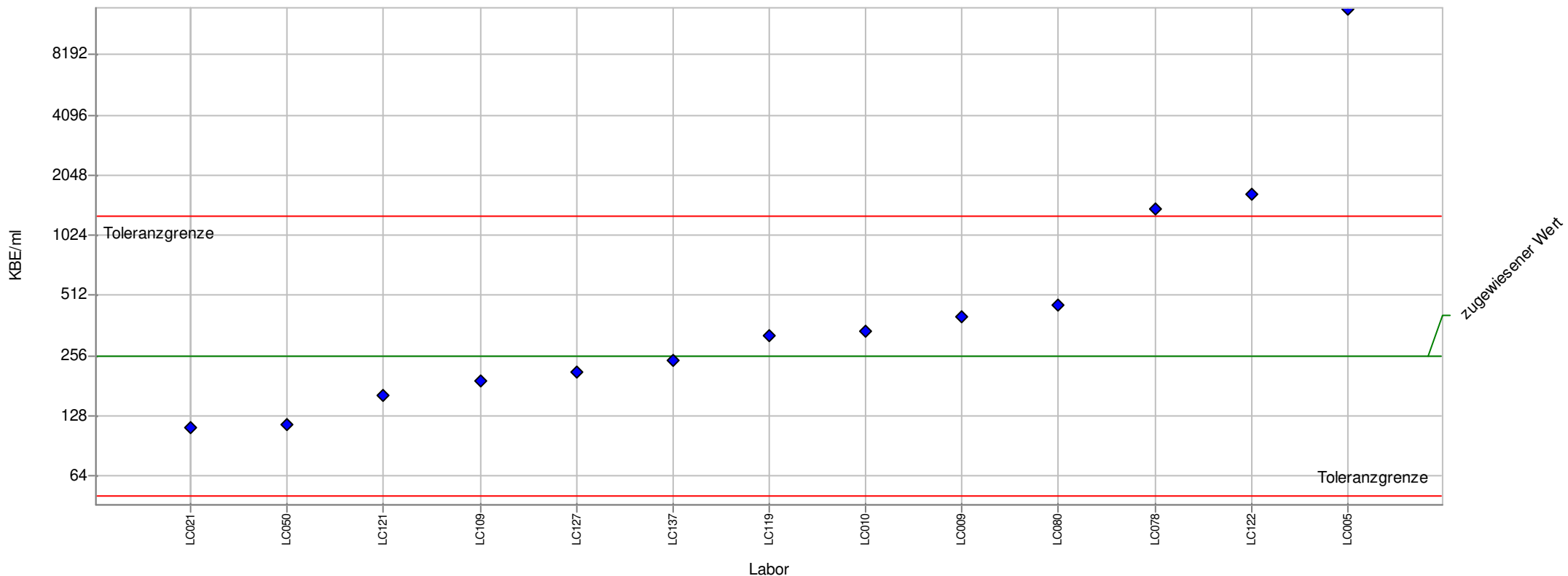


Probe 2

Einzeldarstellung (Grafiken und Tabellen)

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	14	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	254 KBE/ml	Toleranzbereich:	51 - 1275 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	205 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	80,57%
Vergleich-Stdabw. (SR):	205 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	80,57%



PROLab Plus



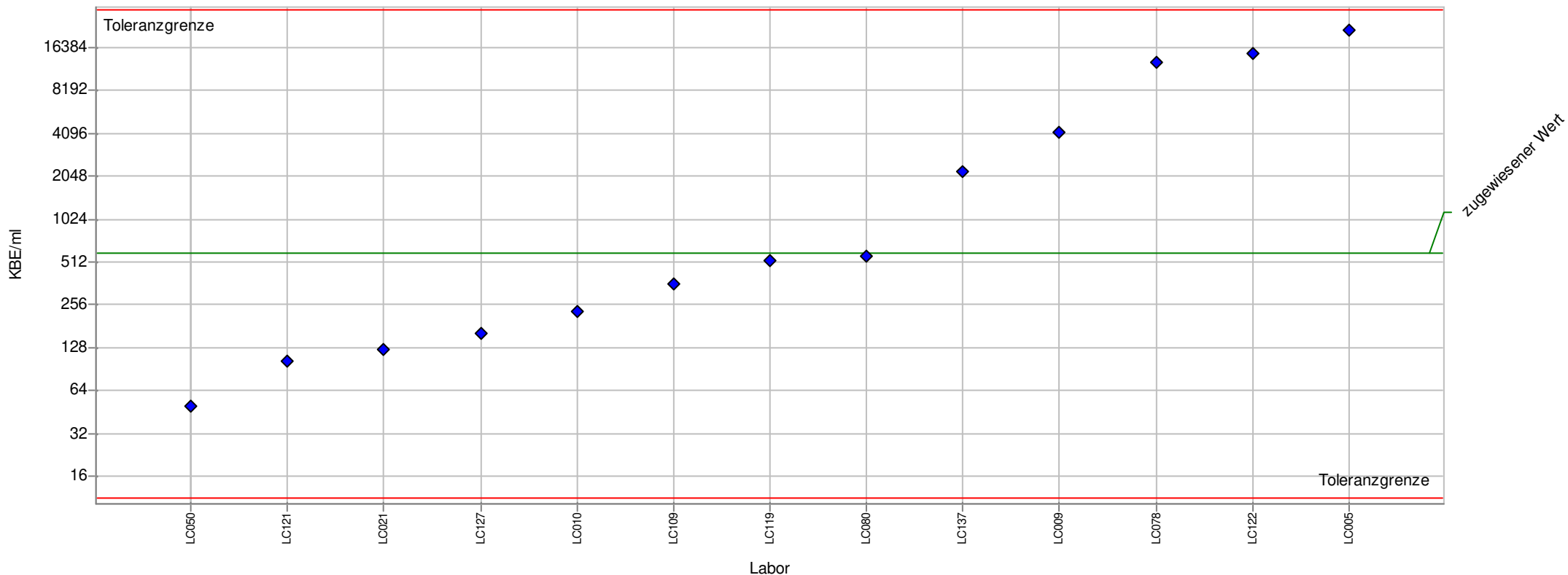
Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C
Anzahl Labore in Berechnung:	14	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	254 KBE/ml	Toleranzbereich:	51 - 1275 KBE/ml ($ \text{Z-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	205 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	80,57%
Vergleich-Stdabw. (SR):	205 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	80,57%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC005	14000	5,0
LC009	400	0,6
LC010	340	0,4
LC021	111	-1,0
LC050	116	-1,0
LC078	1400	
LC080	460	0,7
LC109	190	-0,4
LC119	320	0,3
LC121	161	-0,6
LC122	1650	2,3
LC127	210	-0,2
LC137	240	-0,1

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	14	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	593 KBE/ml	Toleranzbereich:	11 - 31050 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	1174 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	197,88%
Vergleich-Stdabw. (SR):	1174 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	197,88%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

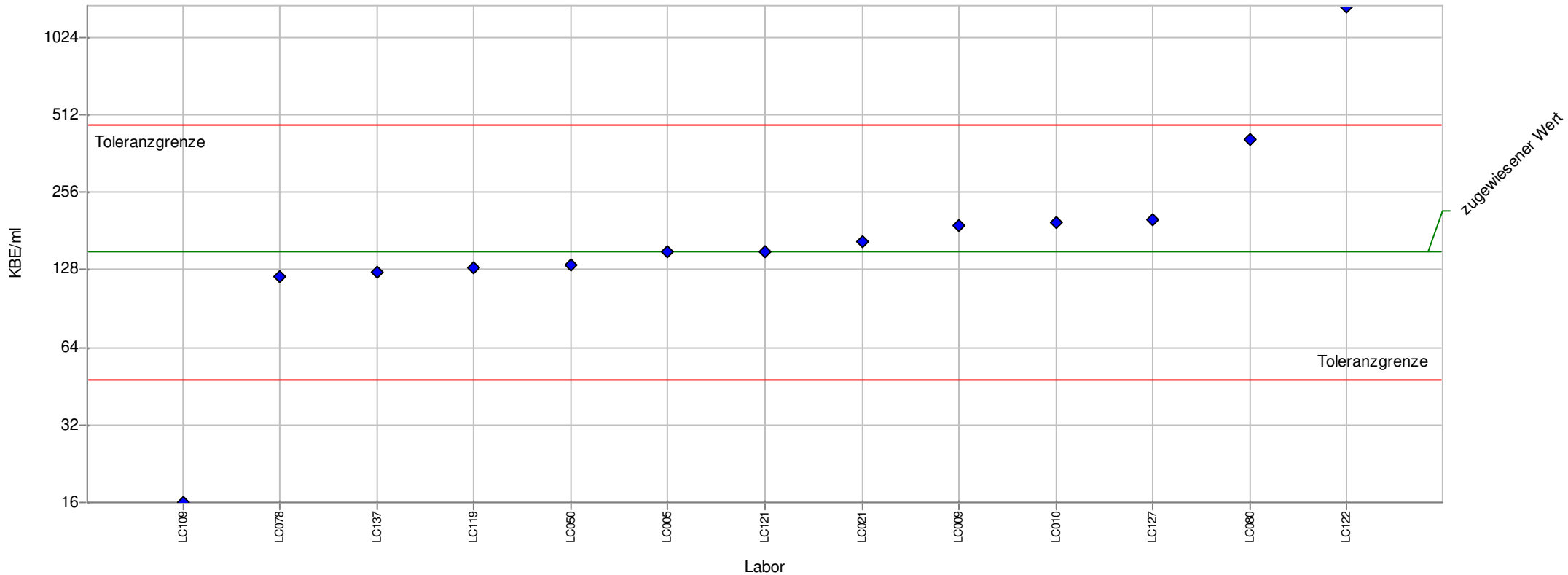
Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	14	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	593 KBE/ml	Toleranzbereich:	11 - 31050 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	1174 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	197,88%
Vergleich-Stdabw. (SR):	1174 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	197,88%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC005	22000	1,8
LC009	4200	1,0
LC010	230	-0,5
LC021	123	-0,8
LC050	50	-1,3
LC078	13000	
LC080	560	0,0
LC109	360	-0,3
LC119	530	-0,1
LC121	103	-0,9
LC122	15000	1,6
LC127	160	-0,7
LC137	2200	0,7



Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium) - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	14	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	150 KBE/ml	Toleranzbereich:	48 - 469 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	86 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	56,96%
Vergleich-Stdabw. (SR):	86 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	56,96%



PROLab Plus



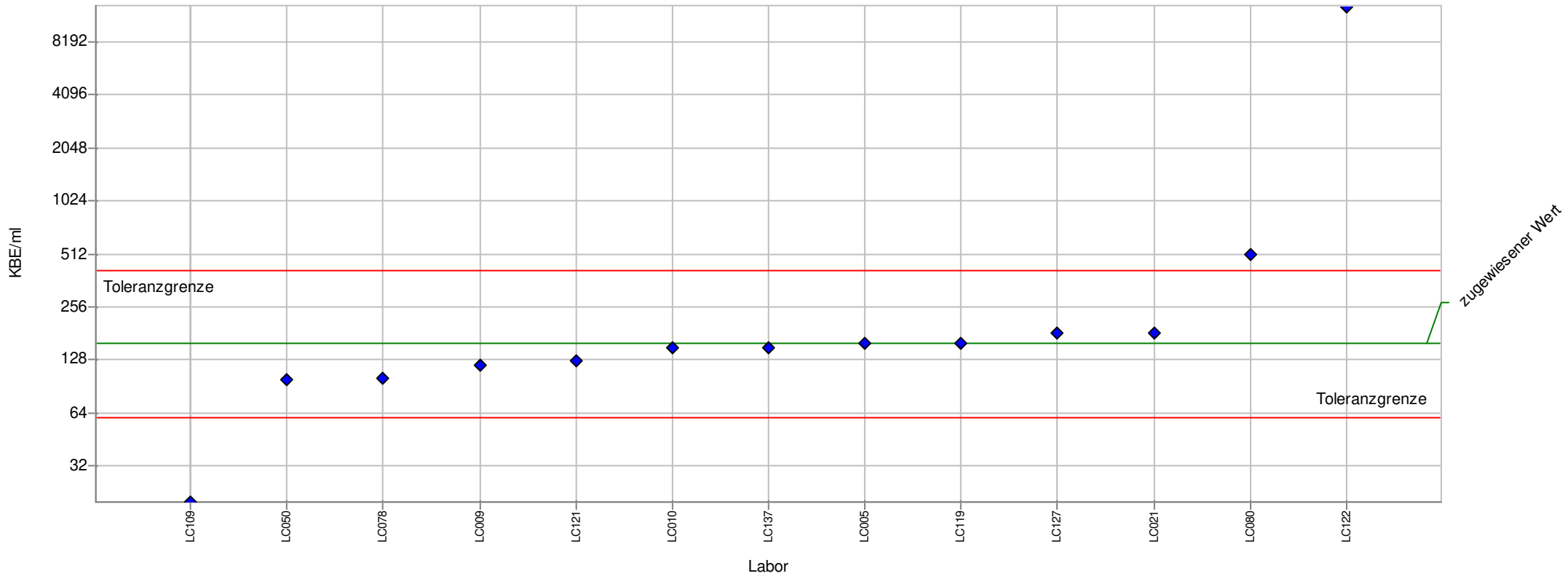
Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	14	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	150 KBE/ml	Toleranzbereich:	48 - 469 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	86 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	56,96%
Vergleich-Stdabw. (SR):	86 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	56,96%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC005	150	0,0
LC009	190	0,4
LC010	195	0,5
LC021	164	0,2
LC050	134	-0,2
LC078	120	
LC080	410	1,8
LC109	16	-3,9
LC119	130	-0,3
LC121	150	0,0
LC122	1350	3,9
LC127	200	0,5
LC137	125	-0,3

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium) - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	14	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	158 KBE/ml	Toleranzbereich:	60 - 416 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	76 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	48,39%
Vergleich-Stdabw. (SR):	76 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	48,39%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 2	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	14	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	158 KBE/ml	Toleranzbereich:	60 - 416 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	76 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	48,39%
Vergleich-Stdabw. (SR):	76 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	48,39%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC005	160	0,0
LC009	120	-0,6
LC010	150	-0,1
LC021	182	0,3
LC050	99	-1,0
LC078	100	
LC080	510	2,4
LC109	20	-4,3
LC119	160	0,0
LC121	126	-0,5
LC122	13000	9,1
LC127	180	0,3
LC137	150	-0,1

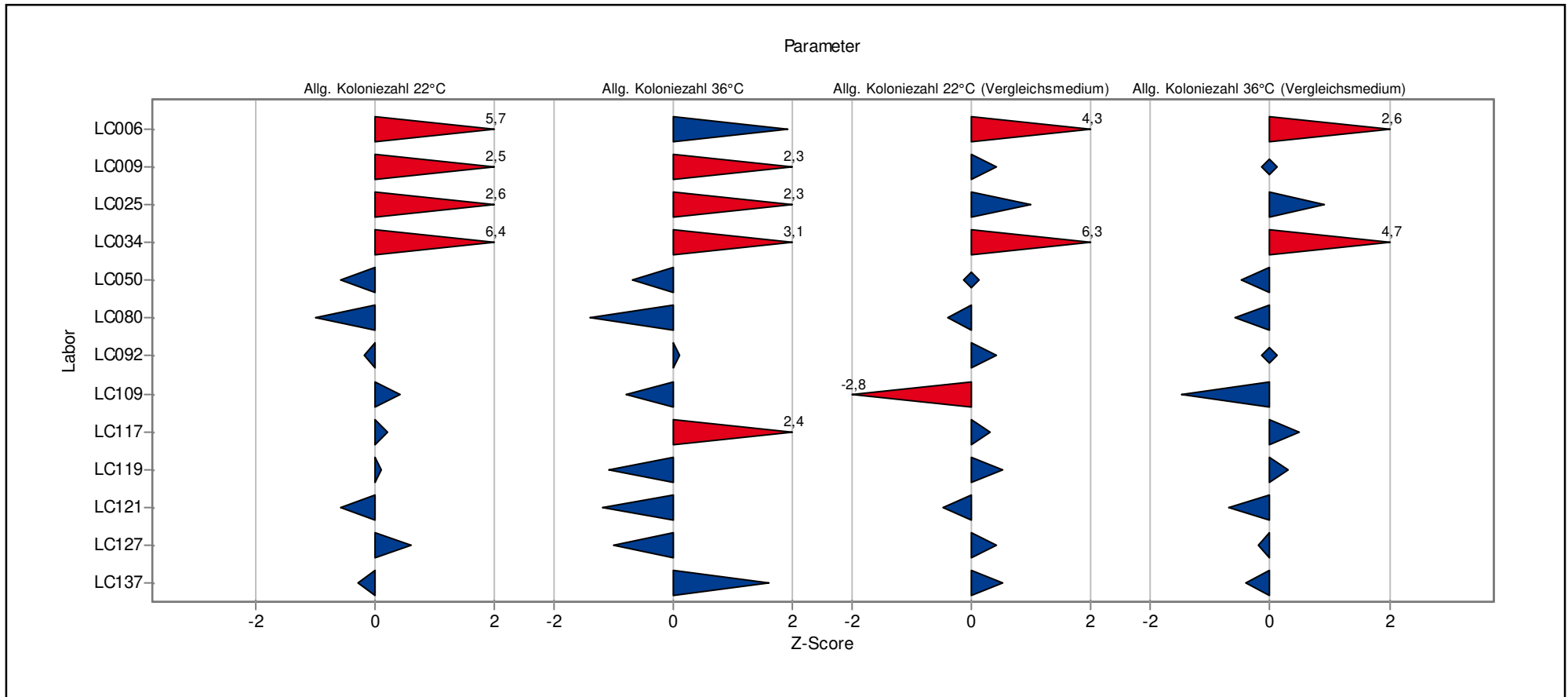
Probe 3

Probe 3

Z-Score Übersicht

Übersicht Z-Scores

Probe: Probe 3

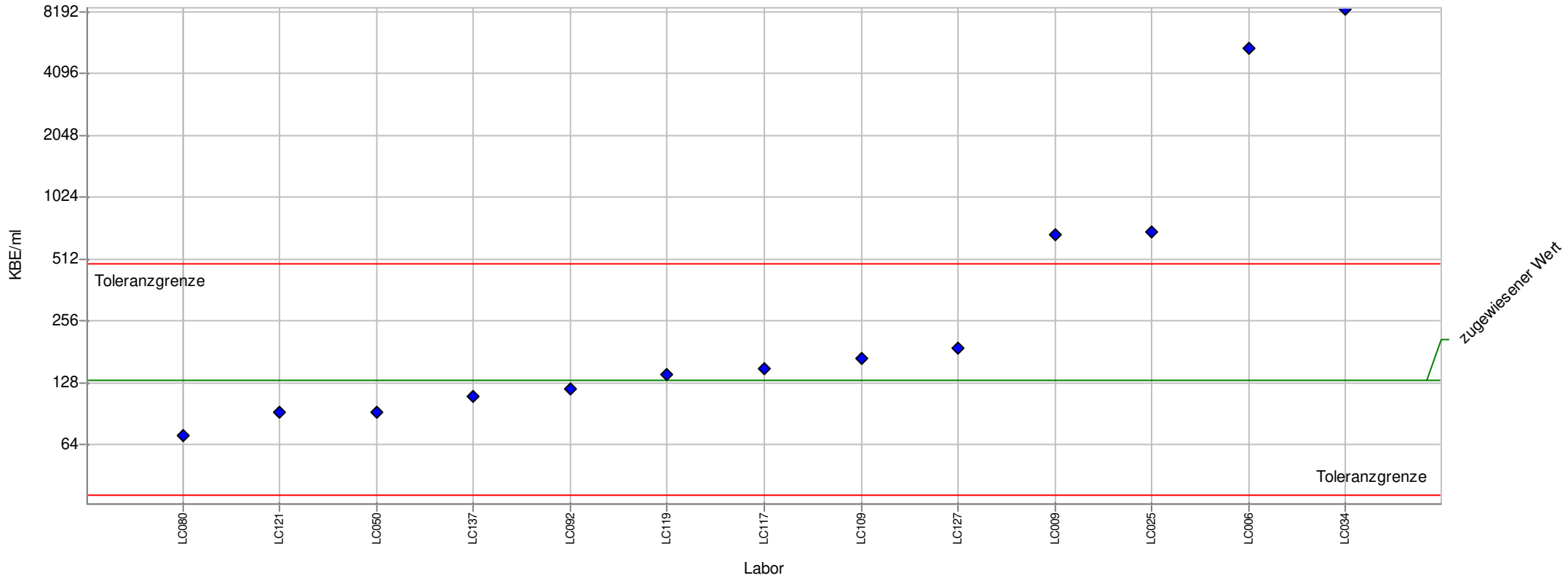


Probe 3

Einzeldarstellung (Grafiken und Tabellen)

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	16	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	133 KBE/ml	Toleranzbereich:	37 - 483 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	86 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	64,43%
Vergleich-Stdabw. (SR):	86 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	64,43%



PROLab Plus



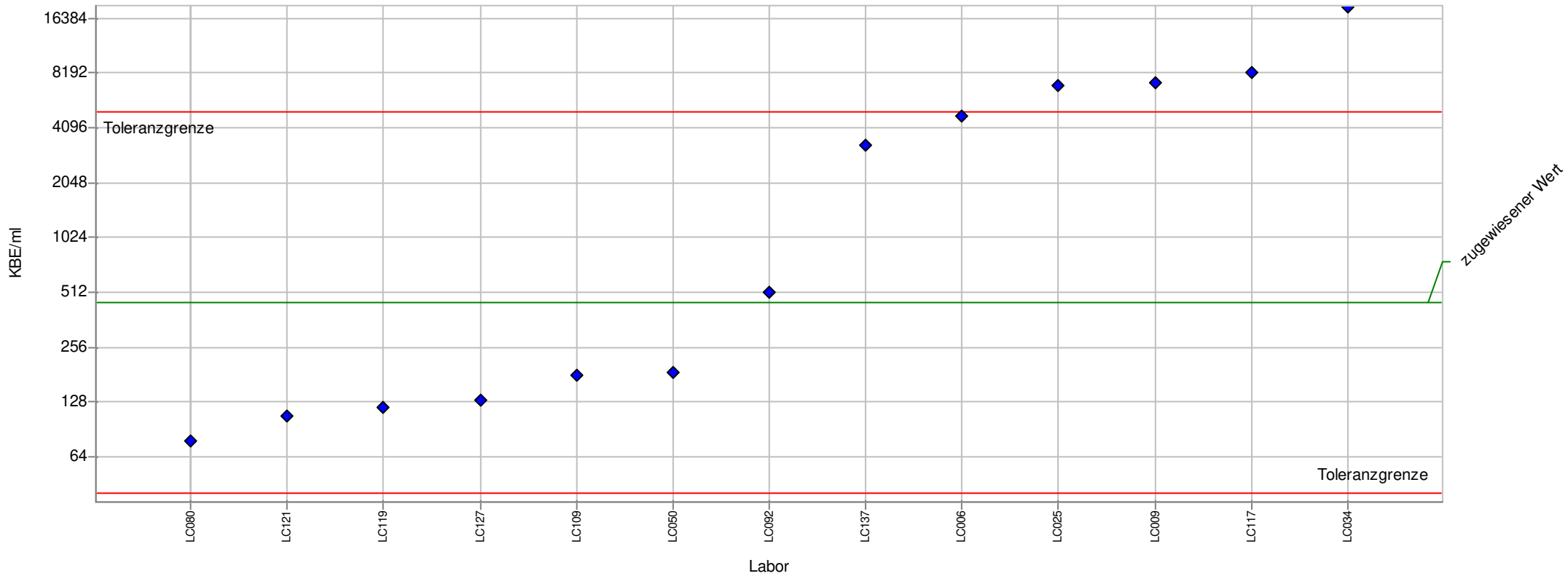
Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C
Anzahl Labore in Berechnung:	16	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	133 KBE/ml	Toleranzbereich:	37 - 483 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	86 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	64,43%
Vergleich-Stdabw. (SR):	86 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	64,43%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC006	5400	5,7
LC009	670	2,5
LC025	700	2,6
LC034	8500	6,4
LC050	93	-0,6
LC080	71	-1,0
LC092	120	-0,2
LC109	170	0,4
LC117	150	0,2
LC119	140	0,1
LC121	92	-0,6
LC127	190	0,6
LC137	110	-0,3

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	16	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	450 KBE/ml	Toleranzbereich:	40 - 5047 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	544 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	120,82%
Vergleich-Stdabw. (SR):	544 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	120,82%



PROLab Plus



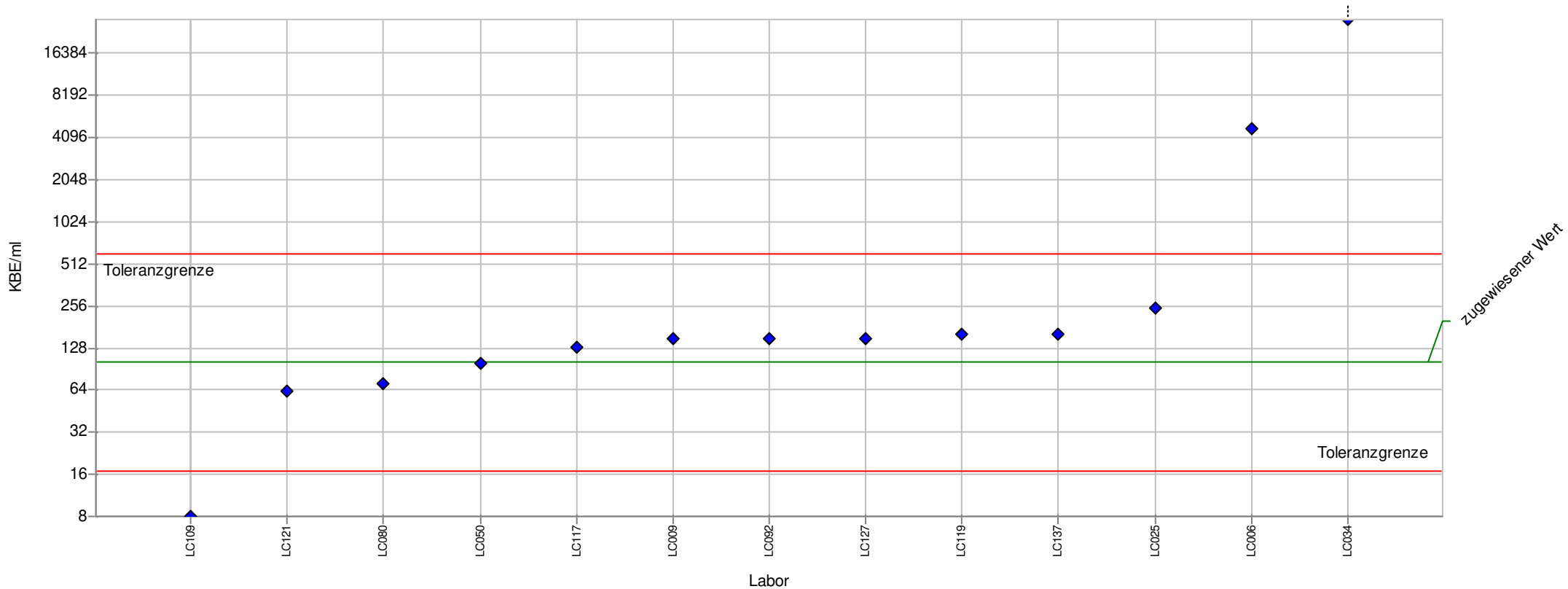
Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C
Anzahl Labore in Berechnung:	16	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	450 KBE/ml	Toleranzbereich:	40 - 5047 KBE/ml ($ \text{Z-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	544 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	120,82%
Vergleich-Stdabw. (SR):	544 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	120,82%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC006	4700	1,9
LC009	7300	2,3
LC025	7000	2,3
LC034	19000	3,1
LC050	187	-0,7
LC080	79	-1,4
LC092	510	0,1
LC109	180	-0,8
LC117	8300	2,4
LC119	120	-1,1
LC121	107	-1,2
LC127	130	-1,0
LC137	3300	1,6

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium) - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	16	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	101 KBE/ml	Toleranzbereich:	17 - 609 KBE/ml ($ Z\text{-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	91 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	89,71%
Vergleich-Stdabw. (SR):	91 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	89,71%



PROLab Plus



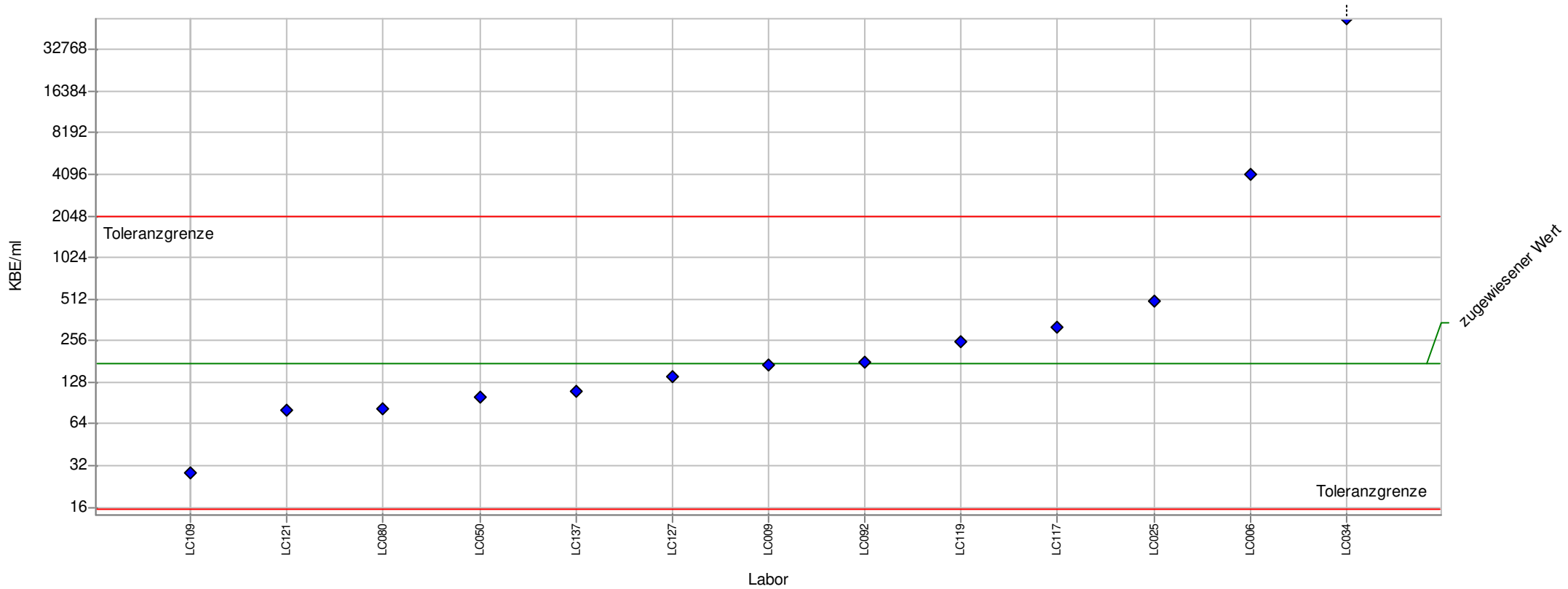
Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 22°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	16	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	101 KBE/ml	Toleranzbereich:	17 - 609 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	91 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	89,71%
Vergleich-Stdabw. (SR):	91 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	89,71%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC006	4800	4,3
LC009	150	0,4
LC025	250	1,0
LC034	28500	6,3
LC050	100	0,0
LC080	71	-0,4
LC092	150	0,4
LC109	8	-2,8
LC117	130	0,3
LC119	160	0,5
LC121	63	-0,5
LC127	150	0,4
LC137	160	0,5

Einzeldarstellung

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium) - (Ansatzdatum 19.10.2022)
Anzahl Labore in Berechnung:	16	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	177 KBE/ml	Toleranzbereich:	16 - 2005 KBE/ml (Z-Score <= 2,0)
Soll-Stdabw.:	215 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	121,45%
Vergleich-Stdabw. (SR):	215 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	121,45%



PROLab Plus



Einzeldarstellung Tabelle

Probe:	Probe 3	Parameter:	Allg. Koloniezahl 36°C (Vergleichsmedium)
Anzahl Labore in Berechnung:	16	Statistische Methode:	DIN 38402 A45 log
zugewiesener Wert:	177 KBE/ml	Toleranzbereich:	16 - 2005 KBE/ml ($ \text{Z-Score} \leq 2,0$)
Soll-Stdabw.:	215 KBE/ml	Rel. Soll-Stdabw.:	121,45%
Vergleich-Stdabw. (SR):	215 KBE/ml	Rel. Vergleich-Stdabw. (VR):	121,45%

Laborcode	Messwert	Z-Score
LC006	4100	2,6
LC009	170	0,0
LC025	500	0,9
LC034	54500	4,7
LC050	100	-0,5
LC080	82	-0,6
LC092	180	0,0
LC109	28	-1,5
LC117	320	0,5
LC119	250	0,3
LC121	80	-0,7
LC127	140	-0,2
LC137	110	-0,4

Wassertemperatur der Referenzgefäße bei Ankunft der Proben [°C]

Laborcode	Temperatur des Referenzgefäßes [°C]
LC001	7
LC002	5
LC003	8
LC004	5
LC005	7
LC006	6
LC007	5
LC008	8
LC009	8
LC010	6
LC011	6
LC012	5
LC013	6
LC014	8
LC015	8
LC016	7
LC017	6
LC018	6
LC019	5
LC020	9
LC021	6
LC022	6
LC023	6
LC024	4
LC025	6
LC026	5
LC027	5
LC028	3
LC029	6
LC030	5
LC031	6
LC032	8
LC033	11
LC034	5
LC035	7
LC036	5
LC037	7
LC038	5
LC039	5
LC040	7
LC041	6
LC042	7
LC043	7
LC044	6
LC045	8
LC046	
LC047	5
LC048	7
LC049	7
LC050	6
LC051	8
LC052	6

LC053	7
LC054	5
LC055	5
LC056	6
LC057	6
LC058	5
LC059	5
LC060	5
LC061	6
LC062	6
LC063	6
LC064	6
LC065	5
LC066	7
LC067	5
LC068	5
LC069	6
LC070	6
LC071	5
LC072	6
LC073	5
LC074	8
LC075	6
LC076	6
LC077	5
LC078	7
LC079	7
LC080	10
LC081	7
LC082	6
LC083	5
LC084	5
LC085	10
LC086	6
LC087	5
LC088	5
LC089	6
LC090	6
LC091	5
LC092	6
LC093	6
LC094	
LC095	7
LC096	6
LC097	6
LC098	5
LC099	7
LC100	3
LC101	5
LC102	5
LC103	10
LC104	6
LC105	9
LC106	6

LC107	6
LC108	5
LC109	6
LC110	6
LC111	5
LC112	6
LC113	6
LC114	5
LC115	6
LC116	6
LC117	6
LC118	5
LC119	8
LC120	7
LC121	7
LC122	6
LC123	5
LC124	6
LC125	9
LC126	5
LC127	6
LC128	6
LC129	5
LC130	10
LC131	7
LC132	9
LC133	7
LC134	6
LC135	5
LC136	5
LC137	6