



# Ringversuch 2021

## Bestimmung physikalisch-chemischer Parameter in einem Shampoo und einem Rohstoff

Durchgeführt von der Fachgruppe IX  
der DGK

September 2021



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Allgemeines .....	4
Voraussetzungen und statistische Auswertung der Messwerte .....	5
Zusammenfassung und Ausblick .....	7
Erläuterung zur Ergebnisübersicht .....	9
Shampoo, Ergebnisübersicht pH-Wert.....	11
Shampoo, Ergebnisübersicht Dichte .....	12
Shampoo, Ergebnisübersicht Brechungsindex.....	13
Shampoo, Ergebnisübersicht Wassergehalt .....	14
Shampoo, Ergebnisübersicht Trockenrückstand .....	15
Shampoo, Ergebnisübersicht CIELAB-L .....	16
Shampoo, Ergebnisübersicht CIELAB-a .....	17
Shampoo, Ergebnisübersicht CIELAB-b .....	18
Kommentar der Fachgruppe zur Bestimmung der „klassischen“ physiko-chemischen Parameter des Shampoo's.....	19
Shampoo, Ergebnisübersicht Viskosität 7/s .....	21
Shampoo, Ergebnisübersicht Viskosität 15/s .....	22
Shampoo, Ergebnisübersicht Viskosität 30/s .....	23
Kommentar der Fachgruppe zur Viskositätsbestimmung .....	24
Shampoo, Ergebnisübersicht Zinkgehalt.....	25
Shampoo, Ergebnisübersicht Chloridgehalt .....	26
Shampoo, Ergebnisübersicht Salicylsäuregehalt .....	27
Shampoo, Ergebnisübersicht Panthenolgehalt .....	28
Shampoo, Ergebnisübersicht Piroctone Olamine Gehalt.....	29
Shampoo, Ergebnisübersicht Allantoingehalt.....	30
Kommentar der Fachgruppe zur Bestimmung der Inhaltsstoffe des Shampoo's .....	31
Rohstoff, Ergebnisübersicht pH-Wert.....	33
Rohstoff, Ergebnisübersicht Dichte .....	34
Rohstoff, Ergebnisübersicht Brechungsindex.....	35
Rohstoff, Ergebnisübersicht Wassergehalt .....	36
Rohstoff, Ergebnisübersicht Trockenrückstand .....	37
Rohstoff, Ergebnisübersicht Gardner Farbzahl .....	38
Rohstoff, Ergebnisübersicht CIELAB-L .....	39
Rohstoff, Ergebnisübersicht CIELAB-a .....	40
Rohstoff, Ergebnisübersicht CIELAB-b .....	41



Rohstoff, Ergebnisübersicht Zinkgehalt.....	42
Kommentar der Fachgruppe zur Bestimmung der "klassischen" physiko-chemischen Parameter und Inhaltsstoffe des Rohstoffs .....	43
Zusammenfassung / Schlussfolgerungen .....	45
Anhang .....	46



## Allgemeines

In den letzten Jahren wurden durch die Fachgruppe 18 Ringversuche durchgeführt, die für Laboratorien der kosmetischen Industrie als Angebot dienen sollten, eine Standortbestimmung bezüglich der Qualität der eigenen Analytik zu ermöglichen (Ringversuchsauswertungen siehe [ww.dgk-ev.de](http://ww.dgk-ev.de)). Aufgrund der positiven Resonanz durch die Teilnehmer entschloss sich die Fachgruppe, auch in 2021 einen Ringversuch durchzuführen, welcher wieder als Zertifikats-Ringversuch ausgerichtet wurde.

Das Kriterium für eine erfolgreiche Teilnahme ist, dass 80% der untersuchten Parameter erfolgreich bestimmt werden, d.h. dass der Z'-Score innerhalb eines Toleranzbereiches von +2 bis -2 liegt (Details hierzu finden Sie unter dem Punkt „Statistik“). Dies setzt die Bestimmung von mindestens fünf Parametern durch das teilnehmende Labor voraus. Ist ein Parameter von weniger als 5 Laboratorien bestimmt worden, so wird dieser Parameter bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Die Angaben der Teilnehmer zur Methode sollten eindeutig sein; die pro Parameter geforderten zwei Werte sollen als Wiederholmessung aus einer einzigen Methode angegeben werden und nicht als zwei Werte aus unterschiedlichen Methoden. Wenn die Angaben nicht eindeutig sind, kann der Parameter nicht als bestanden gewertet werden.

Untersucht wurden diesmal ein Shampoo sowie ein Rohstoff. Sowohl das Shampoo als auch der Rohstoff wurden in einem neutralen Gebinde zur Verfügung gestellt.

Untenstehende - nach Meinung der Fachgruppe typische und in der Praxis der Qualitätskontrolle relevante Parameter - waren zur Prüfung vorgesehen:

### **Ringversuch „Shampoo“:**

pH-Wert, Dichte, Brechungsindex, Wassergehalt, Trockenrückstand, CIELAB-L, -a und -b Werte, Viskosität bei 3 verschiedenen Scherraten, Zink-, Chlorid-, Salizylsäure-, Pirocton-Olamin- und Allantoingehalt.

### **Ringversuch „Rohstoff“:**

pH-Wert, Dichte, Brechungsindex, Wassergehalt, Trockenrückstand, CIELAB-L, -a und -b Werte, Zinkgehalt und Gardner-Farbzahl.

Als Rohstoff kam 2021 ein Duftneutralisierer zum Einsatz, bei dem Shampoo handelte es sich um ein Antischuppenshampoo.

Wie schon bei vorherigen Ringversuchen wurde der Ringversuch 2021 als Laborvergleichsuntersuchung konzipiert und diente nicht der Validierung von Prüfmethoden. Daher wurden den Teilnehmern nur die zur Durchführung notwendigen Angaben zu Prüfmethoden vorgegeben.

Der Probenversand wurde im Mai 2021 vorgenommen, die Bearbeitung der Proben in den Laboren erfolgte dann bis 18. Juni 2021. Die statistische Auswertung des Ringversuchs erfolgte ab Juli 2021.



## Voraussetzungen und statistische Auswertung der Messwerte

### Grundlage:

Die Grundlage für die Durchführung und Auswertung des Ringversuchs ist die Norm DIN 38402-A45, welche die Kriterien für die Durchführung von Ringversuchen zur externen Qualitätskontrolle von Laboratorien festlegt. Im Unterschied dazu dienen die Normen DIN 38402-A41 und DIN 38402-A42 zur Gewinnung quantitativer Aussagen über die Zuverlässigkeit von Analyseverfahren.

### Zielsetzung:

Die Teilnahme an Ringversuchen in verschiedenen Prüfbereichen bietet jedem Analytik- oder QS-Labor die Möglichkeit, seine Leistungsfähigkeit objektiv darzustellen. Ringversuche zur Qualitätskontrolle von Prüflaboratorien als externe Qualitätssicherungsmaßnahme dienen sowohl den Laboren und den darin beschäftigten Mitarbeitern als auch einer nachfragenden Stelle als vertrauensbildende Maßnahme.

### Durchführung:

Es sind einheitliche Vorgehensweisen bei der Durchführung und Bewertung von Eignungsprüfungen einzuhalten, um möglichst gleiche Qualitätskriterien bei der Bewertung von Laboratorien zugrunde legen zu können. In diesem Zusammenhang werden die organisatorischen, personellen, räumlichen, messtechnischen und bewertenden Rahmenbedingungen der Ringversuchsveranstalter charakterisiert.

Die Durchführung von Ringversuchen zur Laborprüfung muss in der Hand von Fachleuten liegen, die sowohl mit den Anforderungen an die Planung, Durchführung und Auswertung von Ringversuchen, als auch mit den zu prüfenden Analyseverfahren vertraut sind und ihre Fachkenntnis nachgewiesen haben.

Die ausführende Stelle muss unabhängig, unparteiisch und rechtlich eindeutig zu identifizieren sein. Sie muss frei von kommerziellen, finanziellen und sonstigen Interessen Dritter sein, welche die Bewertungsergebnisse von Laboratorien beeinflussen können.

Für die Ringversuche müssen ein Ringversuchsleiter und ein Stellvertreter benannt sein, welche die Gesamtverantwortung tragen. Sie müssen die notwendige fachliche Qualifikation und ausreichende Erfahrung bei der Anwendung und Bewertung der Analyseverfahren nachweisen können.

Alle Beteiligten müssen die notwendige Geheimhaltung aller Daten und Informationen einhalten.

Um die jeweiligen Ringversuchssysteme dem Stand der Technik anpassen zu können und um alle fachlichen Anforderungen an die Ringversuche angemessen berücksichtigen zu können, muss eine Organisations- und Bewertungsgruppe eingesetzt werden, die regelmäßig zusammentritt und mit Fachleuten aus allen betroffenen Fachgebieten besetzt ist.



## Statistik:

Die erhaltenen Messwerte der Teilnehmer werden gemäß DIN 38402-A45 mit der kommerziell erhältlichen Software ProLab (Hersteller: QuoData GmbH, Dresden) statistisch ausgewertet.

Eine Qualitätsbewertung von Laboratorien kann auf Grundlage normierter Abweichungen der jeweiligen Analysenergebnisse von einem konventionell richtigen Wert („Sollwert“, hier: Mittelwert der Labor Messwerte) erfolgen. Diese Abweichungen der Analysenergebnisse vom Sollwert werden in so genannten Z-Scores ausgedrückt:

Z- Score = (Analysenergebnis – Sollwert) / Vergleichsstandardabweichung

Bei Parametern, die grundsätzlich keine negativen (Mess-) Werte annehmen können, empfiehlt die DIN 38402-A45, als Qualitätskriterium modifizierte Z-Scores, so genannte  $Z_u$ -Scores heranzuziehen. Da im diesjährigen Ringversuch wieder negative Messwerte vorkommen können ( $L \cdot a \cdot b \cdot \text{Farbwerte}$ ) wird die Leistungsbewertung über  $Z'$ -Scores durchgeführt.

Der  $Z'$ -Score berechnet sich wie folgt:

$$Z' = \frac{\text{Analysenergebnis} - m_{\text{soll}}}{\sqrt{(s_{\text{soll}}^2 + u_{\text{ref}}^2)}}$$

Wobei  $m_{\text{soll}}$  der Sollwert,  $s_{\text{soll}}$  die Soll-Standardabweichung und  $u_{\text{ref}}$  die Standardunsicherheit des Sollwertes darstellt (siehe unten).

Unter der Annahme, dass die Analysenergebnisse normalverteilt sind, gilt ein Messwert üblicherweise als akzeptabel, wenn der  $Z'$ -Score innerhalb eines Toleranzbereiches von +2 bis –2 liegt. Das Vorzeichen der  $Z'$ -Scores zeigt die Richtung der Fehlbestimmung an (+ = zu viel gefunden, - = zu wenig gefunden).

In den folgenden Graphiken zeigen alle blauen Balken die  $Z'$  Scores, die innerhalb des Toleranzbereiches von +/- 2 liegen,  $Z'$  Scores im Bereich >2 sind durch rote Balken gekennzeichnet. Der Übersichtlichkeit wegen sind alle  $Z'$  Scores, die oberhalb bzw. unterhalb von +/- 2 sind, bei dem Wert von 2 abgeschnitten, wobei der genaue Wert jeweils angegeben wird. Wenn das Ergebnis nicht in die Laborbewertung einfließt weil zu wenig Parameter bestimmt wurden, so ist ein grauer Balken abgebildet.

Die in den Graphen der Messwerte ermittelten Werte können wie folgt erklärt werden:

Sollwert ist der durch die in der DIN angegebene Methode ermittelte Mittelwert der Messwerte aller Laboratorien (robuste Mittelwert Schätzung). Er entspricht nicht dem arithmetischen Mittelwert und er beinhaltet alle Messwerte, wobei allerdings Ausreißer mit einer anderen Wichtung gerechnet werden, als reguläre Messwerte.

Rel. Soll-Stdabw. (rel. Vergleichsstandardabweichung) ist die aus den Sollwerten und dem Labormittelwert errechnete relative Standardabweichung zwischen den Laboratorien. Auch hier gilt die über die Ermittlung des Mittelwertes erläuterte Methodik.

Rel. Wiederhol-Stdabw. ist die relative Standardabweichung der Mehrfachbestimmung eines Labors.

Toleranzgrenzen sind die ermittelten 2-Sigma-Warn Grenzen, die man als Grenzwerte z.B. für eine Spezifikation eines kosmetischen Produktes einsetzen könnte, wenn die analytischen Werte an unterschiedlichen Prüforten (das können verschiedene Stationen in der Produktion oder auch unterschiedliche externe Laboratorien sein) ermittelt werden. In der Praxis liegen die gewünschten Spezifikationsgrenzen oft wesentlich enger zusammen. Allerdings werden die Werte dann auch mit einer kleineren Bandbreite von Messstationen ermittelt, so dass insgesamt eine kleinere Standardabweichung zu erwarten ist.

## Zusammenfassung und Ausblick

Auch bei dieser Laborvergleichsstudie handelt es sich natürlich um eine Momentaufnahme; um zu weiteren Aussagen zu kommen, plant die Fachgruppe einen weiteren Ringversuch in 2022 durchzuführen.

Jeder Teilnehmer kann hier nach Meinung der Fachgruppe einen durchaus interessanten Eindruck von seiner „Analytik“ im Vergleich zu anderen Laboratorien erhalten.

Die folgende Grafik liefert eine Übersicht über das Ergebnis der Teilnehmer, richtige Ergebnisse sind grün, falsche rot und nicht gewertete grau eingefärbt.

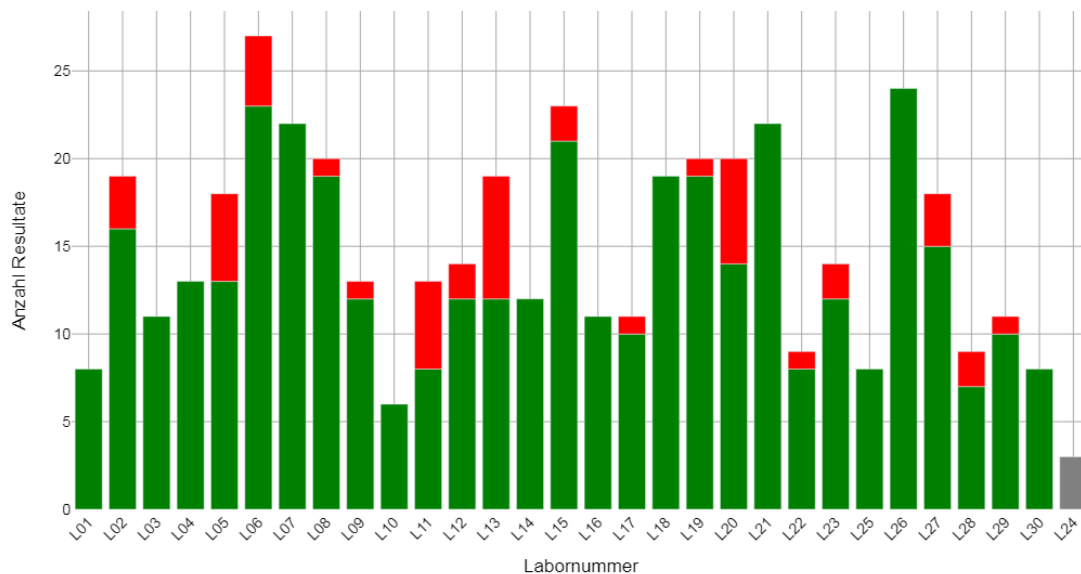


Abbildung 1: Ergebnisse der einzelnen Teilnehmer

Insgesamt 12 der 30 in 2021 teilnehmenden und bewerteten Labore haben alle abgegebenen Ergebnisse richtig bestimmt, 24 Labore konnten die geforderten 80% richtige Ergebnisse erreichen und 5 Labore konnten die geforderten 80% richtige Ergebnisse nicht erreichen. Ein weiteres Labor gab weniger als 5 Messwerte ab und konnte nicht bewertet werden.

Das hier dargestellte Ergebnis darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Streuung der Messwerte bei vielen Parametern sehr groß war. Die entsprechende rel. Vergleichsstandardabweichung ist in den Details zu jedem Messparameter angeben.

Auch gab es dieses Jahr wieder Fälle mutmaßlicher Übertragungsfehler und Zahlendreher sowie Einzelfälle auffallend großer Unterschiede in den Wiederholungsmessungen. Die Fachgruppe weist darauf hin, das auch eine Plausibilitätsprüfung der Messergebnisse zur guten Laborpraxis gehört.

Aufgrund der Auswertung nach DIN werden keine Ausreißer bestimmt, sondern abweichende Ergebnisse werden mit einer entsprechend geringeren Wichtung gewertet.

In den folgenden Graphiken mit Z'-Scores sind die „richtigen“ Ergebnisse (Z'-Score im Rahmen der zulässigen Toleranz, also  $\leq 2,0$ ) in blau, die „falschen“ Ergebnisse in rot und nicht gewertete in grau dargestellt.

Die folgende Graphik zeigt die Übersicht der Ergebnisse pro Parameter für das Shampoo.

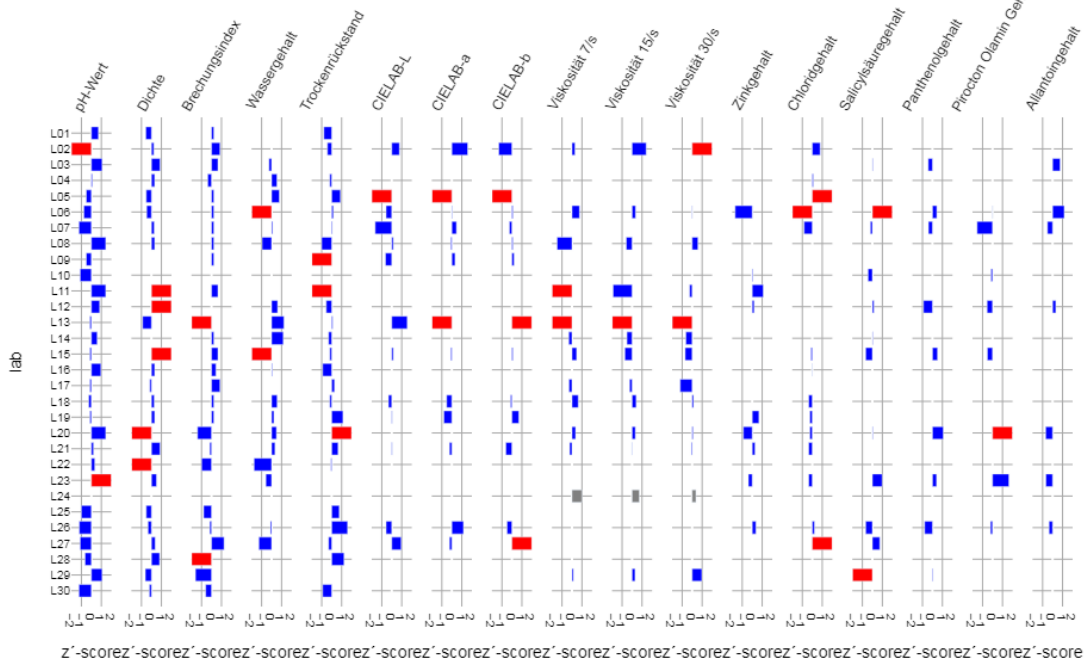


Abbildung 2: Z'-Scores pro Parameter; Matrix Shampoo

Die folgende Graphik zeigt die Übersicht der Ergebnisse pro Parameter für den Rohstoff.

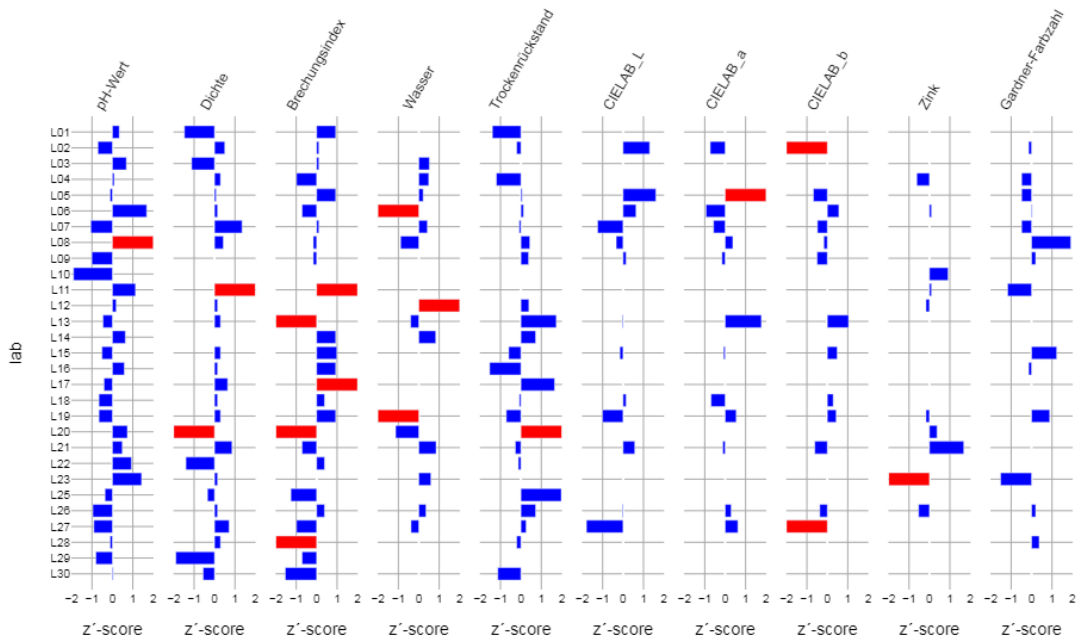


Abbildung 3: Z'-Scores pro Parameter; Matrix Rohstoff



Weitere Details werden in der Beschreibung der Versuchsergebnisse des jeweiligen Parameters genannt.

## Erläuterung zur Ergebnisübersicht

Die folgende Ergebnisübersicht ist prinzipiell immer nach dem gleichen Schema aufgebaut:

- Angabe der Randbedingungen, die für die Bestimmung des Parameters von der Fachgruppe als notwendig erachtet wurden.
- Angabe über die Zahl der Labore, die diesen Parameter bestimmt haben, des errechneten Sollwertes (robuster Mittelwert, Hanmpel-Schätzer) und der errechneten rel. Vergleichs-Standardabweichung und der rel. Wiederhol-Standardabweichung (robuste Standardabweichungen, Q-Methode). Wurde ein Messwert mit einer anderen Anzahl von Nachkommastellen als vorgegeben mitgeteilt, so wurde der Messwert auf die vorgegebene Nachkommastellenzahl gerundet. Alle Berechnungen erfolgten mit der vorgegebenen Anzahl an Nachkommastellen.
- Tabellarische Übersicht der Messwerte der Labore unter Kennzeichnung der „falschen“ Werte in rot und kursiv (für den schwarz/weiß Ausdruck).
- Graphik der Messwerte pro Teilnehmer (beide geforderten Einzelmessungen der Doppelbestimmung werden angegeben) nach ansteigenden Zahlenwerten (ohne Herausstellung der falschen Werte) unter Angabe der statistischen Daten im Kopf der Graphik. Hat ein Teilnehmer mehr als 2 Werte angegeben, wurden der höchste und der niedrigste Wert verwendet. Wurde nur ein einzelner Messwert angegeben, wurde dieser doppelt angegeben.
- Graphik der Z'-Scores mit den richtigen Werten in blau und den falschen in rot unter Angabe des genauen Z'-Scores. Wenn das Ergebnis nicht in die Laborbewertung einfließt weil vom Labor zu wenig Parameter bestimmt wurden oder weil nicht genügend Labore den Messwert bestimmt haben, so ist ein grauer Balken abgebildet.
- Liegt die relative Vergleichs-Standardabweichung eines Parameters so hoch, dass alle Labore trotz offensichtlicher großer Streuung der Messwerte diesen Analyseparameter als richtig abgeschlossen haben, dann wird der Parameter nicht ausgewertet. Eine relative Vergleichs-Standardabweichung von nicht mehr als 30% wird angestrebt.

### Wertung von augenscheinlich falschen Messergebnissen:

Grundsätzlich stellt die Fachgruppe keine Vermutungen über die Richtigkeit oder die Plausibilität der abgegebenen Messwerte an. Die Werte werden so ausgewertet wie abgegeben. Es wird erwartet, dass die Einheiten eingehalten und die Plausibilität vor dem Einreichen überprüft wird.

- Wird von den Teilnehmern eine offensichtlich andere Methodik als vorgegeben verwendet, wird das Ergebnis nicht für die Auswertung berücksichtigt. Die Verwendung einer anderen als der vorgegebenen Methode ist zulässig, wenn mit dem Ergebnis auf die Abweichung von den Vorgaben hingewiesen wird und die verwendeten Messbedingungen ausreichend beschrieben sind und das Labor sicher ist, dass die abweichende Messung zu vergleichbaren Ergebnissen führt. Die Experten der Fachgruppe entscheiden ob das Ergebnis für die Auswertung berücksichtigt wird. Wenn keine Angaben zur Methodik gemacht werden, wird angenommen, dass die Vorgaben beachtet wurden.



- Wird von einem Labor ein Messergebnis unter Einhaltung der Einheiten und Vorgaben abgegeben, das aber offensichtlich falsch ist (z.B. weil eine Stelle versehentlich vergessen wurde und die Dichte des Shampoos jetzt bei 1,8 g/ml liegt oder weil z.B. die Summe von Wasser- und Trockengehalt über 100% ist), dann wird das Ergebnis trotzdem gewertet. Der offensichtlich falsche Wert geht in die robuste Statistik nur mit geringer Wichtung ein, so dass das Gesamtergebnis für den errechneten Sollwert nicht wesentlich beeinflusst wird.
- Wird von einem Labor das Messergebnis nicht in einer den Vorgaben entsprechenden Maßeinheit genannt, die verwendete Maßeinheit jedoch mitgeteilt (z.B. [Pa\*s] anstelle von [mPa\*s] oder Chloridgehalt anstelle von Natriumchloridgehalt), so wird der Parameter als nicht abgegeben behandelt. Dadurch wird die Statistik nicht durch einen offensichtlich abweichenden Wert verfälscht. Der Parameter wird für das Labor nicht in die Laborbewertung einbezogen. In den Kommentaren der Fachgruppe wird eine Anmerkung dazu vorgenommen.

## Shampoo, Ergebnisübersicht pH-Wert

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 pH Wert; direkt, 20°C; Ergebnisangabe mit 2 Nachkommastellen

Tabelle 2: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 29					Sollwert(berechnet): 4.47					
rel. VerglStdAbw: 0,90 %					Toleranzbereich: 4.39 bis 4.55 ( z'-score  <= 2)					
rel. WiederholStdAbw: 0,42 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert	4.5	4.38	4.515	4.475	4.45	4.44	4.42	4.53	4.45	4.425
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	4.53	4.505	4.465	4.495	4.465	4.51	4.465	4.46	4.465	4.53
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	4.48	4.485	4.555		4.43	4.421	4.425	4.445	4.515	4.42

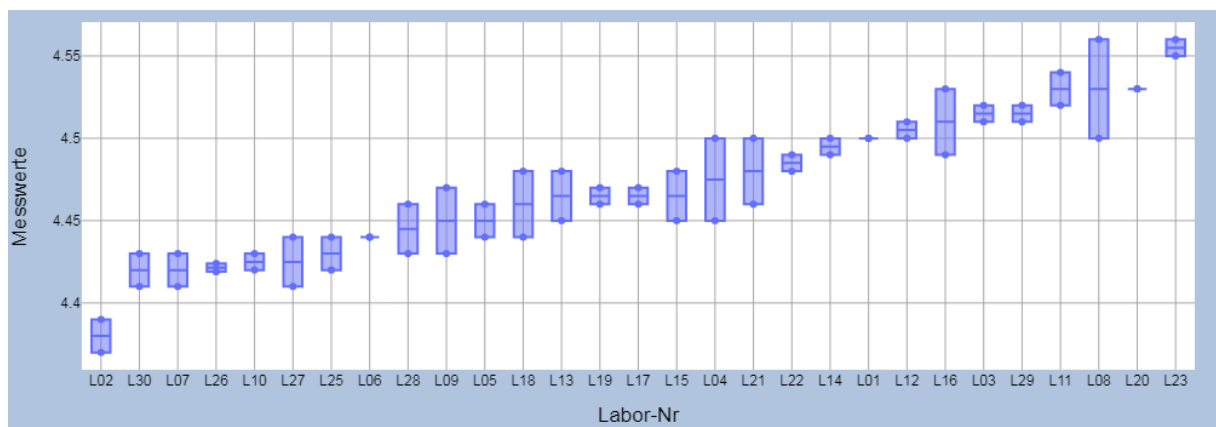


Abbildung 5: pH-Wert, graphische Darstellung der Messwerte

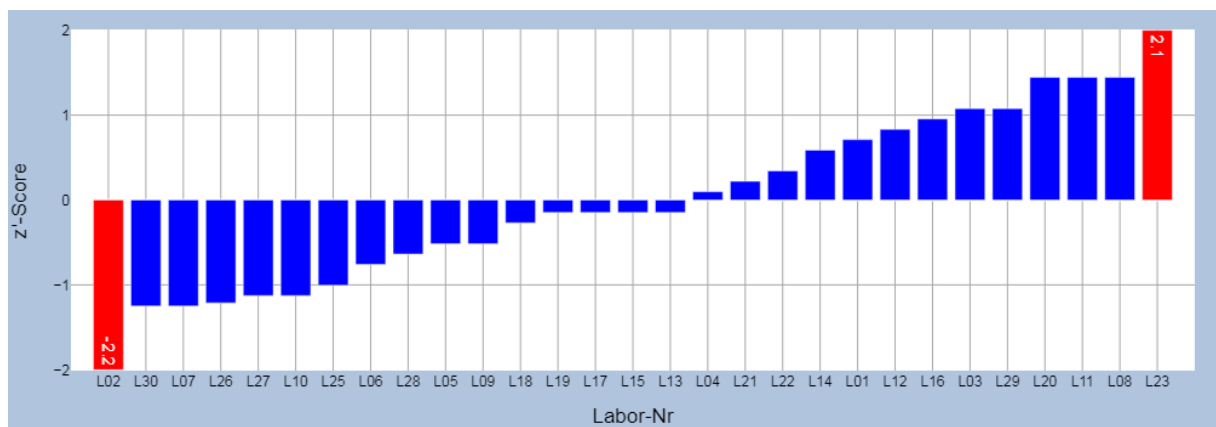


Abbildung 6: pH-Wert, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Dichte

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Dichte [g/ml]; Biegeschwinger, 20°C; Ergebnisangabe mit 4 Nachkommastellen

Tabelle 3: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 26					Sollwert(berechnet): 1.0277					
rel. VerglStdAbw: 0,11 %					Toleranzbereich: 1.0255 bis 1.0300 ( z'-score  <= 2)					
rel. WiederholStdAbw: 0,03 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert	1.0271	1.028	1.0287	1.0281	1.0271	1.0272	1.028	1.0281		
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	1.031	1.0394	1.0267		1.0588	1.0281	1.0275	1.028	1.0281	1.0242
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	1.0287	1.0252	1.0283		1.0272	1.0273	1.0282	1.0286	1.0271	1.0275

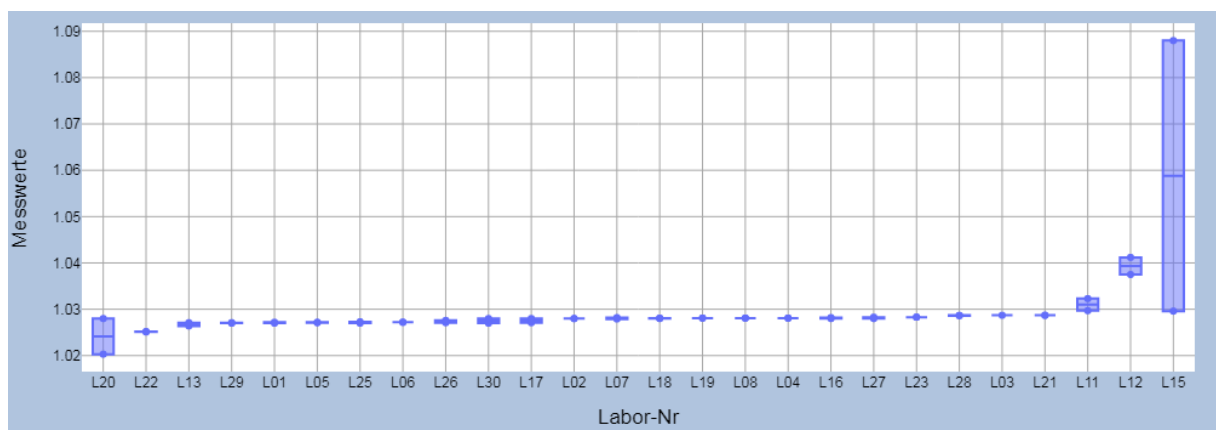


Abbildung 7: Dichte, graphische Darstellung der Messwerte

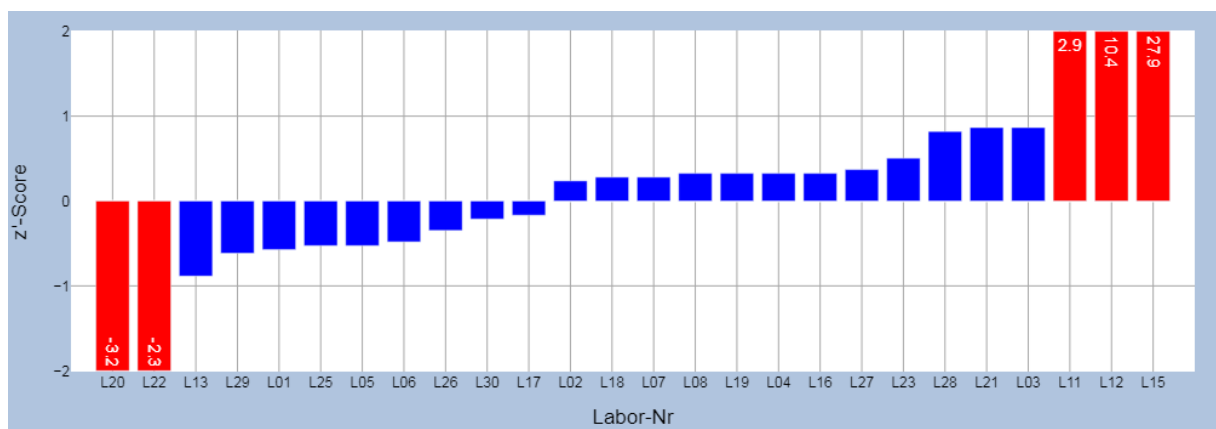


Abbildung 8: Dichte, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Brechungsindex

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Brechungsindex; 20°C, Natrium-D-Linie; Ergebnisangabe mit 4 Nachkommastellen

Tabelle 4: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 26		Sollwert(berechnet): 1.3546								
rel. VerglStdAbw: 0,02 %		Toleranzbereich: 1.3542 bis 1.3551 ( z'-score  <= 2)								
rel. WiederholStdAbw: 0,01 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert	1.3547	1.3548	1.3548	1.3546	1.3547	1.3547	1.3547	1.3547	1.3547	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	1.3548		1.3524	1.3547	1.3548	1.3548	1.3548	1.3547	1.3547	1.3543
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	1.3546	1.3544			1.3544	1.3546	1.355	1.3541	1.3542	1.3545

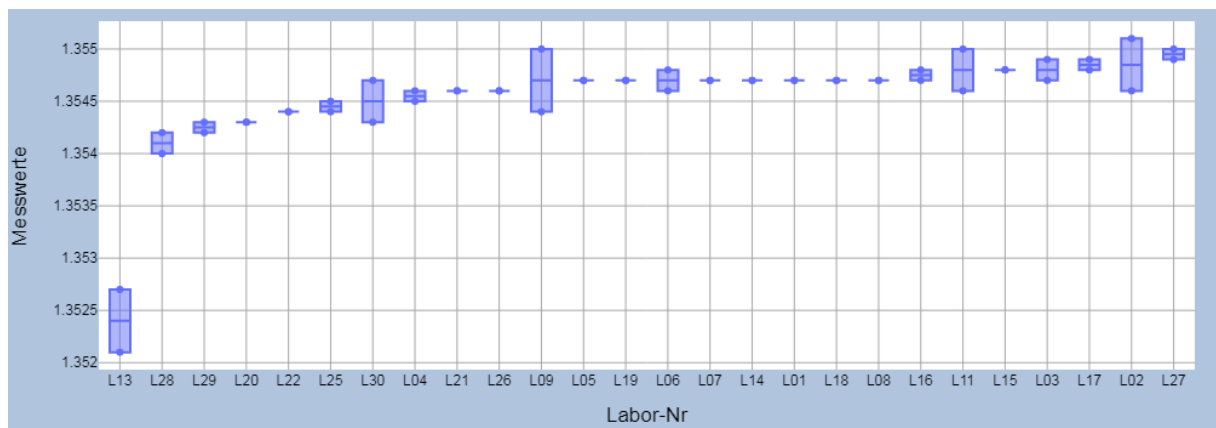


Abbildung 9: Brechungsindex, graphische Darstellung der Messwerte

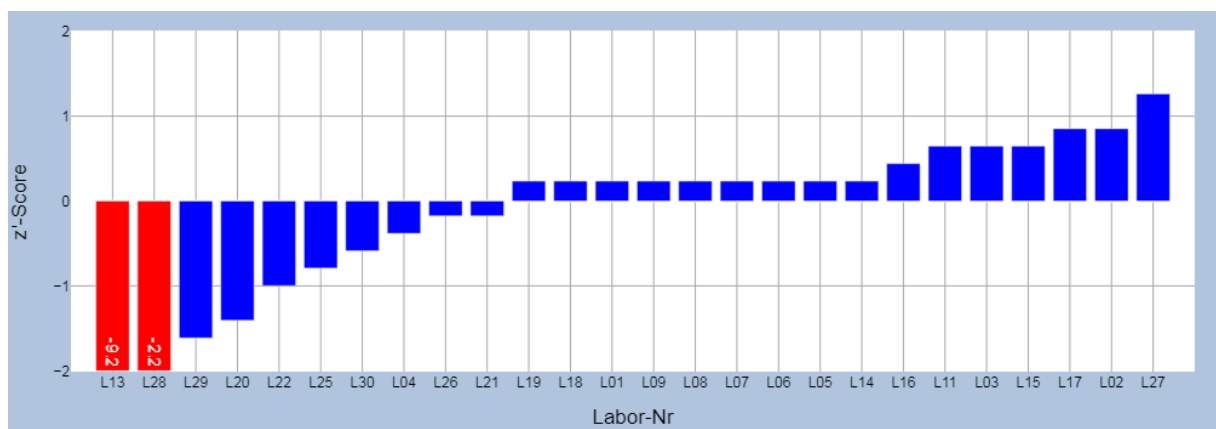


Abbildung 10: Brechungsindex, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Wassergehalt

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Wassergehalt [g/100g]; Karl-Fischer; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 5: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 19					Sollwert(berechnet): 84.9					
rel. VerglStdAbw: 2,62 %					Toleranzbereich: 80.3 bis 89.4 ( $ z\text{-score}  \leq 2$ )					
rel. WiederholStdAbw: 0,44 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert			84.27	86.1	86.65	74	85.1	82.69		
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert		86.25	87.69	87.55	78.25	85		86.15	85.41	85.98
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	85.65	80.85	83.55			84.6	81.95			

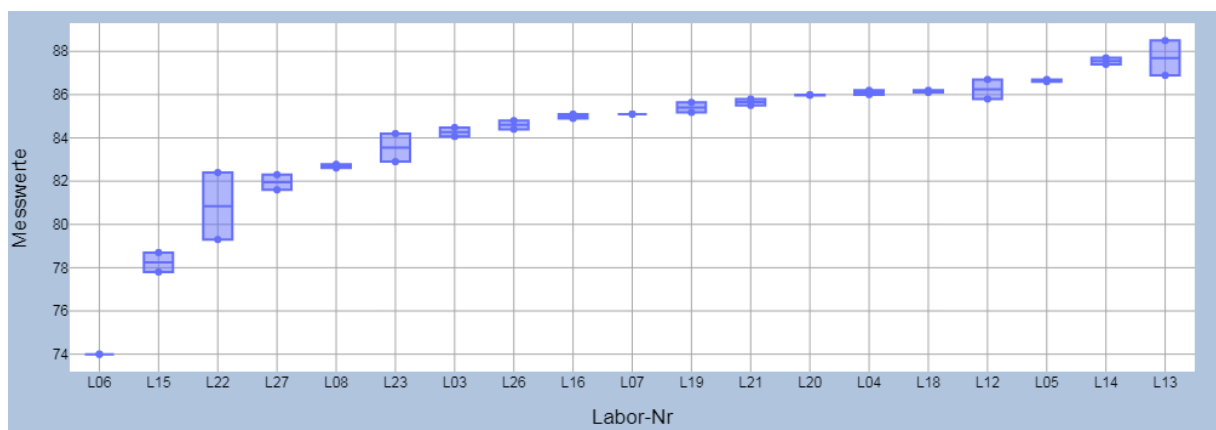


Abbildung 11: Wassergehalt, graphische Darstellung der Messwerte

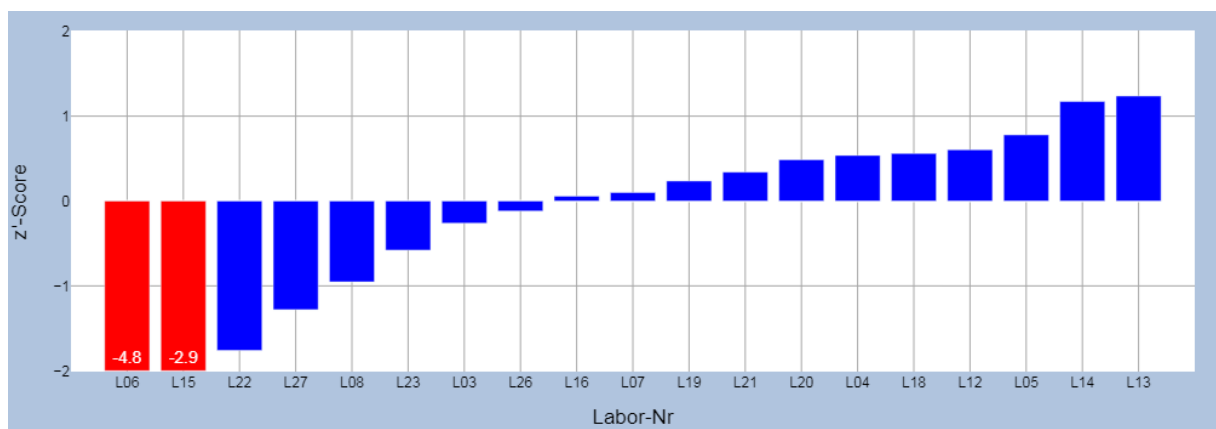


Abbildung 12: Wassergehalt, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Trockenrückstand

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Trockenrückstand [g/100g]; Infrarot-Trockner 105°C, auf Filter für IR-Trockner, E=1,5g, Gewichtskonstanz; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 6: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 25		Sollwert(berechnet): 13.9								
rel. VerglStdAbw: 2,95 %		Toleranzbereich: 13.1 bis 14.8 ( z'-score  <= 2)								
rel. WiederholStdAbw: 0,52 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert	13.6	13.75		13.85	14.3	14	13.96	13.51	12.8	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	12	13.7	13.97	13.8	13.85	13.55	14.05	13.85	14.4	15.55
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	14.2	13.9			14.25	14.6	13.8	14.45		13.55

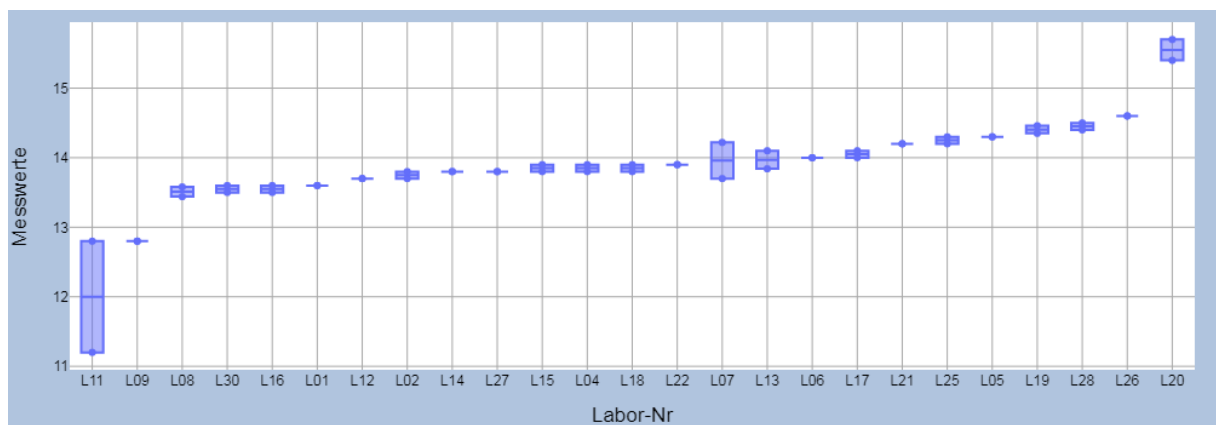


Abbildung 13: Trockenrückstand, graphische Darstellung der Messwerte

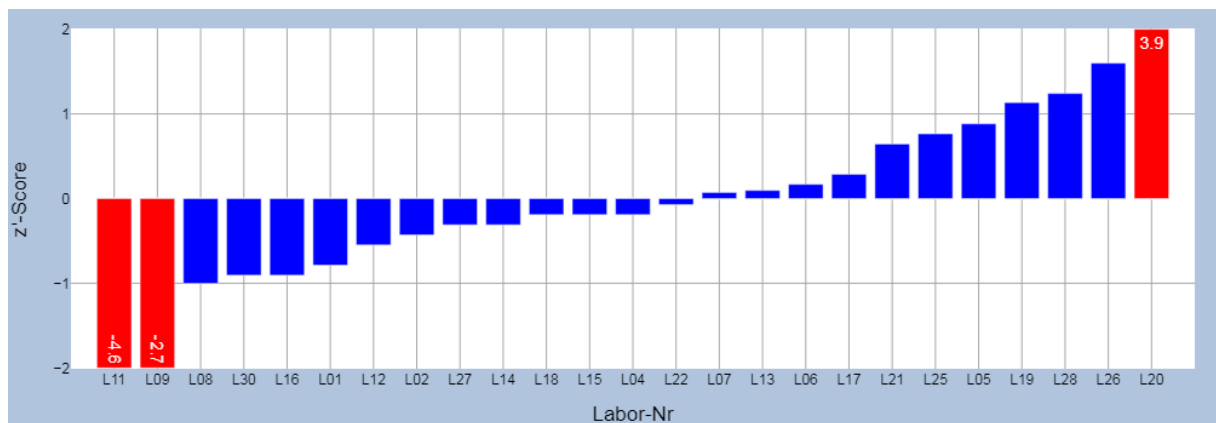


Abbildung 14: Trockenrückstand, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht CIELAB-L

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Farbwerte CIE LAB, 11mm Rundküvette; Farbwert L\*; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 7: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 13		Sollwert(berechnet): 88.5								
rel. VerglStdAbw: 0,90 %		Toleranzbereich: 86.8 bis 90.1 ( $ z\text{-score}  \leq 2$ )								
rel. WiederholStdAbw: 0,24 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		89.1			83.7	88	87.1	88.6	87.95	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert			89.75		88.6			88.2	88.5	
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	88.5					88	89.25			

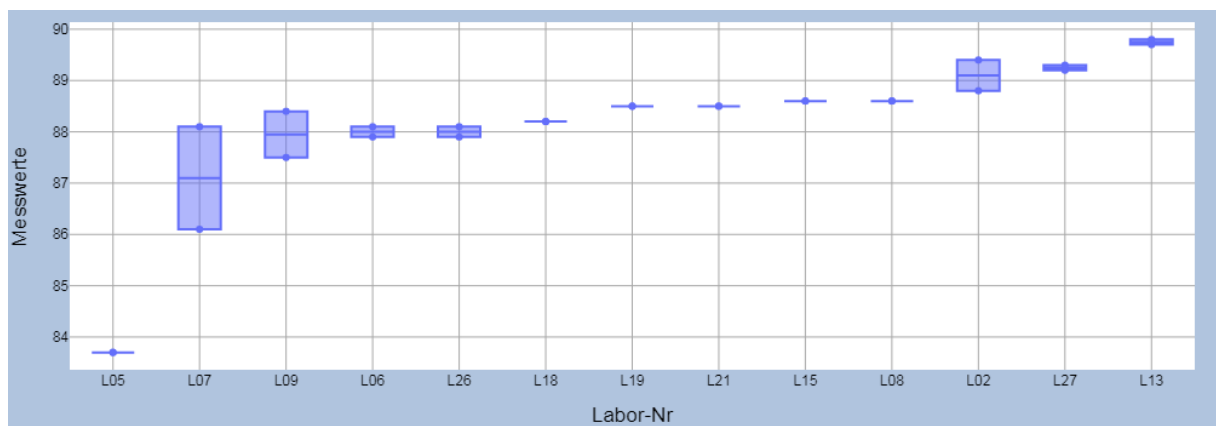


Abbildung 15: CIELAB-L, graphische Darstellung der Messwerte

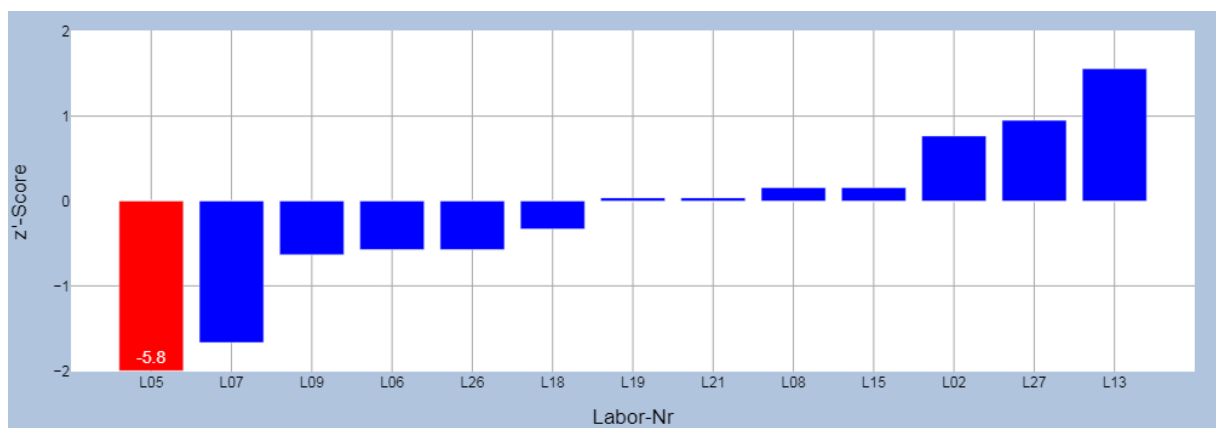


Abbildung 16: CIELAB-L, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht CIELAB-a

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Farbwerte CIE LAB, 11mm Rundküvette; Farbwert a\*; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 8: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 13					Sollwert(berechnet): -28.3					
rel. VerglStdAbw: -1,22 %					Toleranzbereich: -29.0 bis -27.6 ( z'-score  <= 2)					
rel. WiederholStdAbw: -0,94 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		-27.75			-42.1	-28.3	-28.15	-28.35	-28.2	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert			-29.3		-28.35			-28.5	-28.6	
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	-28.4					-27.9	-28.4			

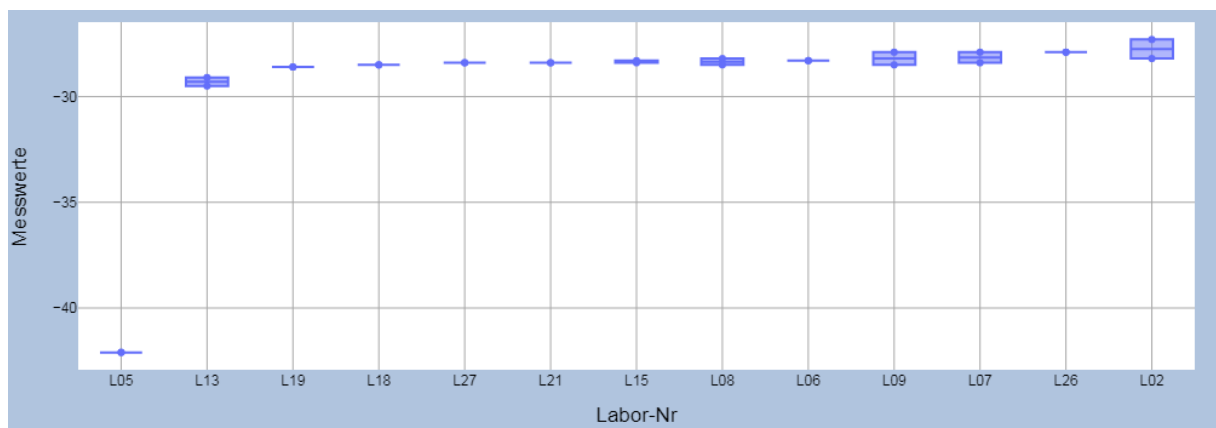


Abbildung 17: CIELAB-a, graphische Darstellung der Messwerte

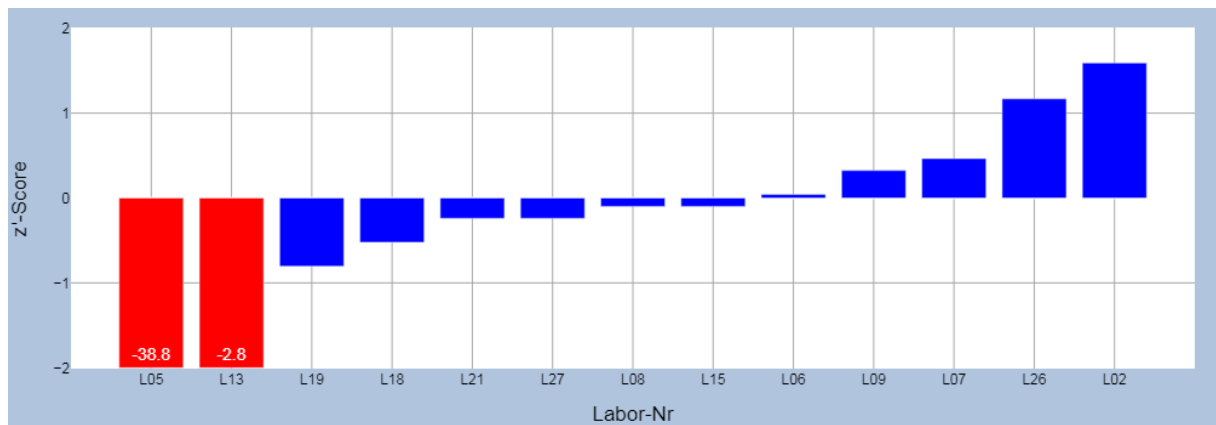


Abbildung 18: CIELAB-a, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht CIELAB-b

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Farbwerte CIE LAB, 11mm Rundküvette; Farbwert b\*; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 9: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 13					Sollwert(berechnet): -11.4					
rel. VerglStdAbw: -3,55 %					Toleranzbereich: -12.3 bis -10.6 ( z'-score  <= 2)					
rel. WiederholStdAbw: -1,20 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		-12			-21.9	-11.4	-11.55	-11.4	-11.35	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert			-10.1		-11.4			-11.5	-11.15	
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	-11.7					-11.65	-9.8			

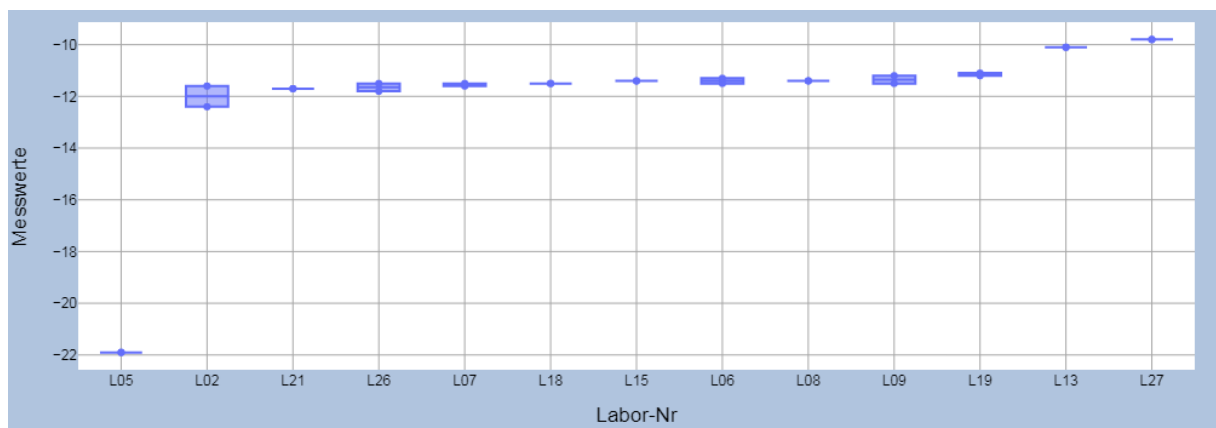


Abbildung 19: CIELAB-b, graphische Darstellung der Messwerte

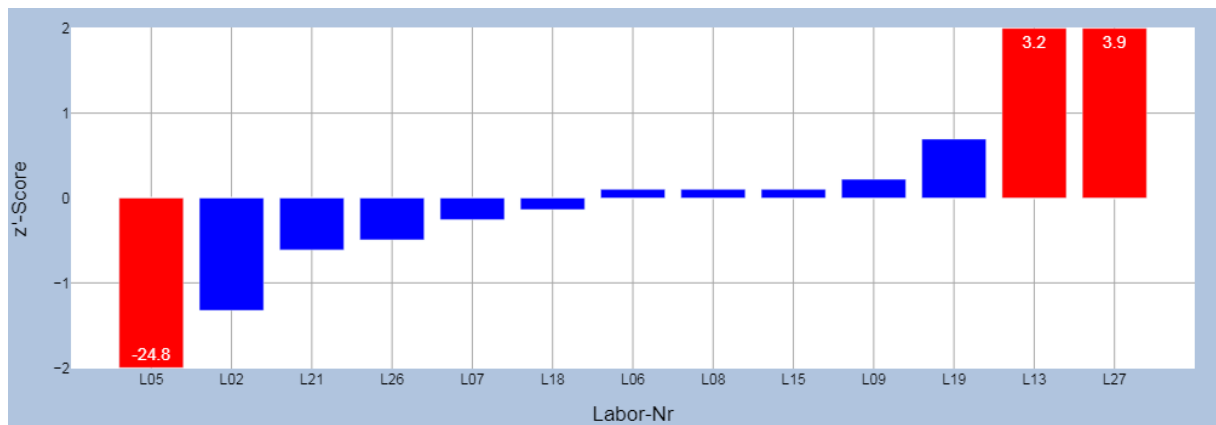


Abbildung 20: CIELAB-b, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Kommentar der Fachgruppe zur Bestimmung der „klassischen“ physiko-chemischen Parameter des Shampoo's

Labor 3 hat bei einigen Parametern nur einen, anstelle der geforderten zwei Messwerte angeben. Die abgegebenen Werte wurden dennoch gewertet. Es soll an dieser Stelle jedoch darauf hingewiesen werden, dass es keine gute Laborpraxis ist, von den Vorgaben abzuweichen.

### pH-Wert

Sollwert(berechnet): 4.47, rel. VerglStdAbw: 0,90 %, rel. WiederholStdAbw: 0,42 %.

Ergebnisse der Teilnehmer: 29 Laboratorien teilgenommen, 27 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Der pH-Wert kann mit der erwarteten guten Genauigkeit bestimmt werden.

### Dichte

Sollwert(berechnet): 1.0277 [g/ml], rel. VerglStdAbw: 0,11 %, rel. WiederholStdAbw: 0,03 %.

Ergebnisse der Teilnehmer: 26 Laboratorien teilgenommen, 21 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Die rel. Vergleichsstandardabweichung liegt in einem für diesen Parameter guten Bereich. Labor 12 hat die Dichte zu hoch bestimmt. Das Labor hat die Dichte entgegen den Vorgaben gravimetrisch und nicht mit einem Biegeschwinger bestimmt. Die Erfahrungen aus vorhergehenden Ringversuchen zeigten jedoch, dass die Dichte bei korrekter Durchführung auch gravimetrisch (z.B. mit einem Pyknometer) bestimmt werden kann. Labor 15 und 20 weisen eine Wiederholstandardabweichung auf, die viel zu hoch für die verwendete Messmethode ist. Dies sollte dem Labor auffallen und die Ergebnisse sollten durch Nachmessungen verifiziert werden. Beim Labor 15 ist der zu hohe Messwert wahrscheinlich durch einen Schreibfehler entstanden (Der erste, korrekte Messwert (1,0296) wurde mit den geforderten 4 Nachkommastellen angegeben, der zweite, offensichtlich fehlerhafte Wert (1,088) nur mit 3 Nachkommastellen angegeben. Vermutlich betrug der zweite Messwert 1,0288). Labor 20 hat eine zu geringe Dichte bestimmt. Auch hier lag ein Messwert nahe an dem Sollwert, der andere Messwert jedoch deutlich zu niedrig. Hier liegt die Vermutung nahe, dass eine Luftblase im Biegeschwinger zu dem zu niedrigen Messwert geführt hat.

### Brechungsindex

Sollwert(berechnet): 1.3546, rel. VerglStdAbw: 0,02 %, rel. WiederholStdAbw: 0,01 %.

Ergebnisse der Teilnehmer: 26 Laboratorien teilgenommen, 24 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Die rel. Vergleichsstandardabweichung ist mit 0,02% recht niedrig. Offensichtlich ist der Parameter bei dieser Probe gut bestimmbar.

### Wassergehalt

Sollwert(berechnet): 84.9 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 2,62 %, rel. WiederholStdAbw: 0,44 %.

Ergebnisse der Teilnehmer: 19 Laboratorien teilgenommen, 17 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Wie immer muss bei der Karl-Fischer Methode darauf geachtet werden, dass sich die Probe vollständig in dem gewählten Lösungsmittel löst. Zwei Teilnehmer berichteten von stark schwankenden Ergebnissen. Einer dieser Teilnehmer hat keinen Wert abgegeben. Dies ist sinnvoll wenn man nicht sicher ist, dass das Ergebnis zuverlässig bestimmt werden kann. Der zweite Teilnehmer hat Ergebnisse genannt und liegt



auch innerhalb des Toleranzbereiches. Die ermittelte rel. Vergleichsstandardabweichung der Proben liegt im Bereich der Erfahrungswerte aus vorherigen Ringversuchen und kann damit als angemessen angesehen werden.

#### Trockenrückstand

Sollwert(berechnet): 13.9 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 2,95 %, rel. WiederholStdAbw: 0,52 %. Ergebnisse der Teilnehmer: 25 Laboratorien teilgenommen, 22 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Im Vergleich zu früheren Ringversuchen ist die rel. Vergleichsstandardabweichung gering. Labor 8, 12, 13 und 26 haben die Bestimmung nicht, wie vorgegeben mit einem IR-Trockner, sondern z.B. im Trockenschrank oder mit einem Mikrowellentrockner getrocknet. Die Verwendung einer anderen als der vorgegebenen Methode ist zulässig, wenn mit dem Ergebnis auf die Abweichung von den Vorgaben hingewiesen wird und die verwendeten Messbedingungen ausreichend beschrieben sind **und** das Labor sicher ist, dass die abweichende Messung zu vergleichbaren Ergebnissen führt. Grundsätzlich scheinen auch diese Methoden vergleichbare Werte zur Methode mittels IR-Trockner zu liefern. Labor 20 liegt - bei geringer Streuung zwischen den beiden Messwerten - mit beiden Bestimmungen oberhalb vom Sollwert. Hier liegt möglicherweise eine systematische Abweichung vor. Die Messwerte von Labor 11 weisen eine relativ hohe Streuung auf. In einem solchen Fall empfiehlt die Fachgruppe die Ergebnisse durch Nachmessungen zu verifizieren.

#### Farbmessung, CIELAB-L,a,b-Werte

##### CIELAB-L :

Sollwert(berechnet): 88.5, rel. VerglStdAbw: 0,90 %, rel. WiederholStdAbw: 0,24 %. Ergebnisse der Teilnehmer: 13 Laboratorien teilgenommen, 12 waren erfolgreich.

##### CIELAB-a :

Sollwert(berechnet): -28.3, rel. VerglStdAbw: 1,22 %, rel. WiederholStdAbw: 0,94 %. Ergebnisse der Teilnehmer: 13 Laboratorien teilgenommen, 11 waren erfolgreich.

##### CIELAB-L :

Sollwert(berechnet): -11.4, rel. VerglStdAbw: 3,55 %, rel. WiederholStdAbw: 1,20 %. Ergebnisse der Teilnehmer: 13 Laboratorien teilgenommen, 10 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Die CIELAB L,a,b Werte werden gemeinsam betrachtet, da sie aus einer Messung ermittelt werden. Sowohl die rel. Vergleichsstandardabweichung als auch die rel. Wiederholstandardabweichung weisen bei allen drei Messwerten niedrige Werte auf. Labor 5 liegt mit allen Werten deutlich außerhalb des Toleranzbereiches. Es fällt auf, dass für die Doppelbestimmungen immer exakt das gleiche Ergebnis angegeben wurde. Hier liegt die Vermutung nahe, dass nur eine Messung durchgeführt wurde, die aus irgendeinem Grunde fehlerhaft war. Der Sinn der Doppelbestimmung liegt darin solche fehlerhaften Einzelwerte zu erkennen.

## Shampoo, Ergebnisübersicht Viskosität 7/s

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Rheologie [mPa\*s]; 20°C, DIN53019 (Auswertung bei Scherraten von 7 s-1, 15 s-1, 30 s-1, Ablesen im dynamischen Fließgleichgewicht nach 2 min); 7 s-1; Ergebnisangabe ohne Nachkommastellen

Tabelle 10: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 13		Sollwert(berechnet): 5479								
rel. VerglStdAbw: 12,92 %		Toleranzbereich: 4010 bis 6948 ( z'-score  <= 2)								
rel. WiederholStdAbw: 1,23 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		5700				6030		4379		
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	3272.5		6.5	5241	5823		5256.5	5941		5744
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	5305			6208.5						5581

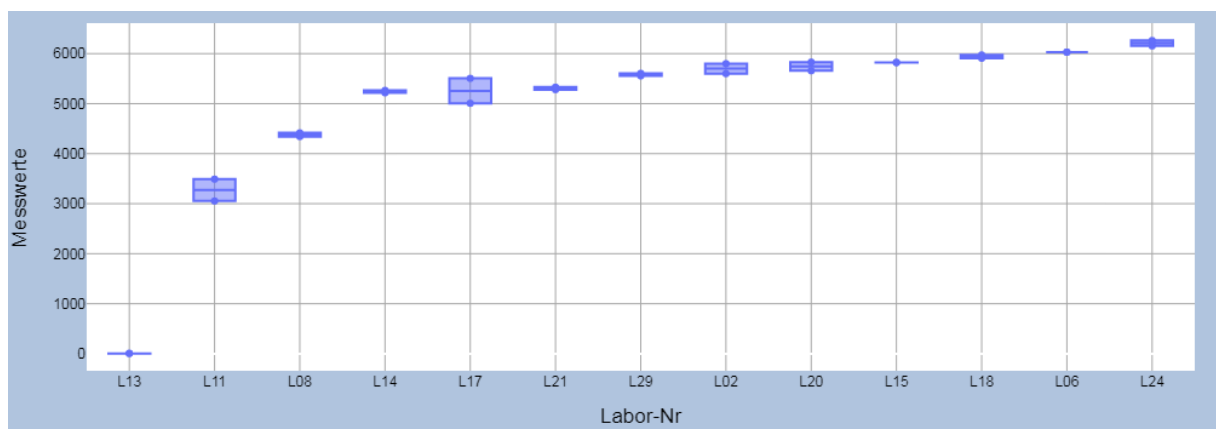


Abbildung 21: Viskosität 7/s, graphische Darstellung der Messwerte

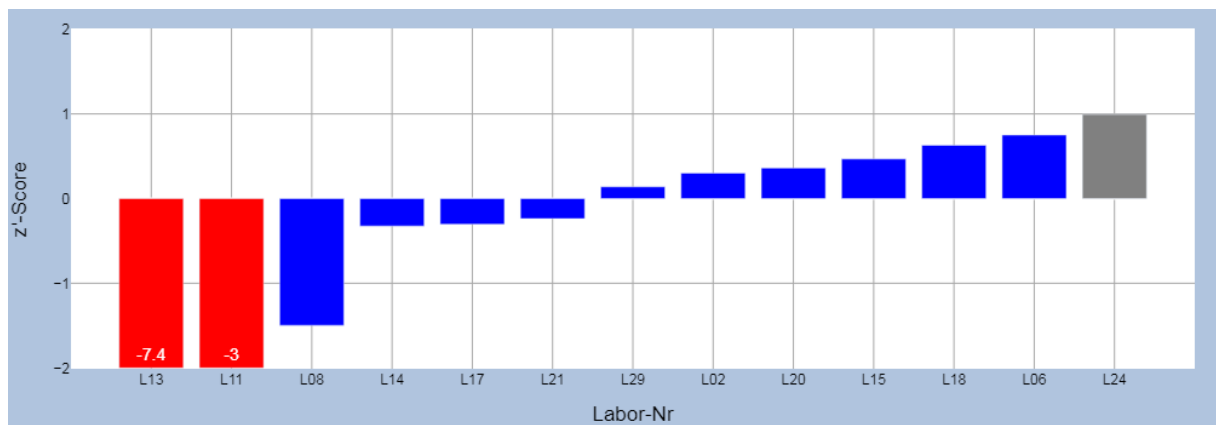


Abbildung 22: Viskosität 7/s, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Viskosität 15/s

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Rheologie [mPa\*s]; 20°C, DIN53019 (Auswertung bei Scherraten von 7 s<sup>-1</sup>, 15 s<sup>-1</sup>, 30 s<sup>-1</sup>,  
 Ablesen im dynamischen Fließgleichgewicht nach 2 min); 15 s<sup>-1</sup>; Ergebnisangabe ohne  
 Nachkommastellen

Tabelle 11: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 13		Sollwert(berechnet): 4196								
rel. VerglStdAbw: 18,67 %		Toleranzbereich: 2571 bis 5822 ( z'-score  <= 2)								
rel. WiederholStdAbw: 1,09 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		5350				4480		3725		
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	2647.5		4.1	3775.5	3605.5		3992.5	4534.5		4465
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	4180			4787.5						4440

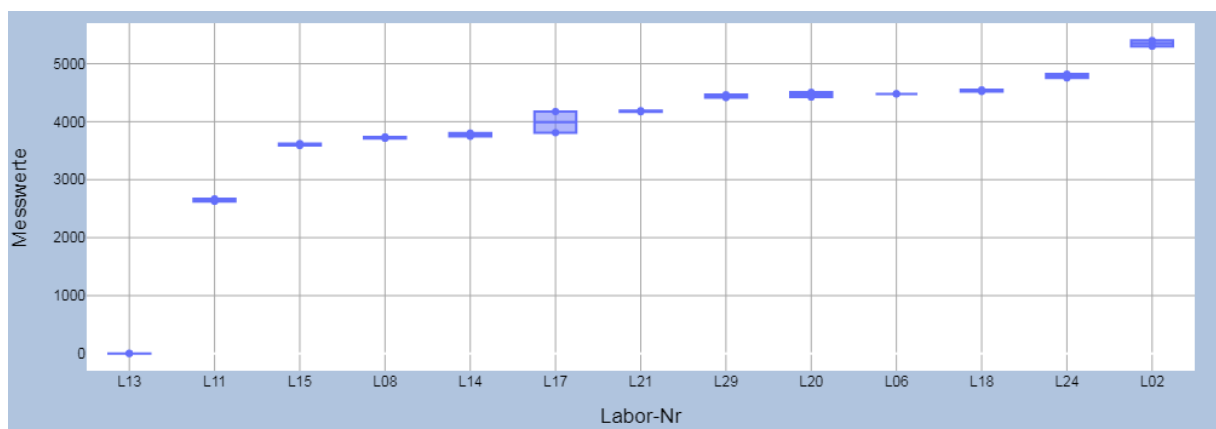


Abbildung 23: Viskosität 15/s, graphische Darstellung der Messwerte

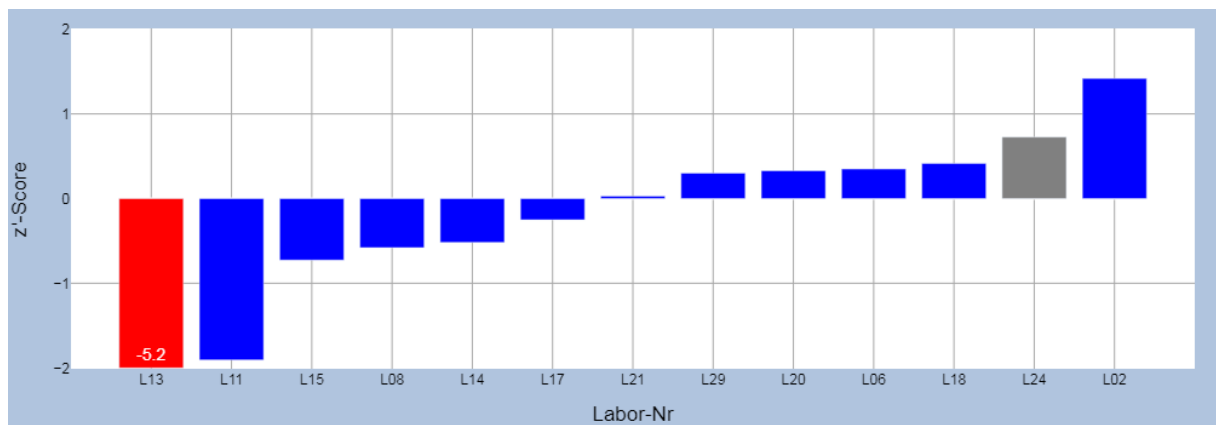


Abbildung 24: Viskosität 15/s, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Viskosität 30/s

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Rheologie [mPa\*s]; 20°C, DIN53019 (Auswertung bei Scherraten von 7 s<sup>-1</sup>, 15 s<sup>-1</sup>, 30 s<sup>-1</sup>,  
 Ablesen im dynamischen Fließgleichgewicht nach 2 min); 30 s<sup>-1</sup>; Ergebnisangabe ohne  
 Nachkommastellen

Tabelle 12: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 13		Sollwert(berechnet): 2390								
rel. VerglStdAbw: 20,14 %		Toleranzbereich: 1391 bis 3390 ( z'-score  <= 2)								
rel. WiederholStdAbw: 1,02 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		4220				2400		2682		
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	2263.5		2.3	2075	2039		1790	2462.5		2437.5
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	2350			2580					2877.5	

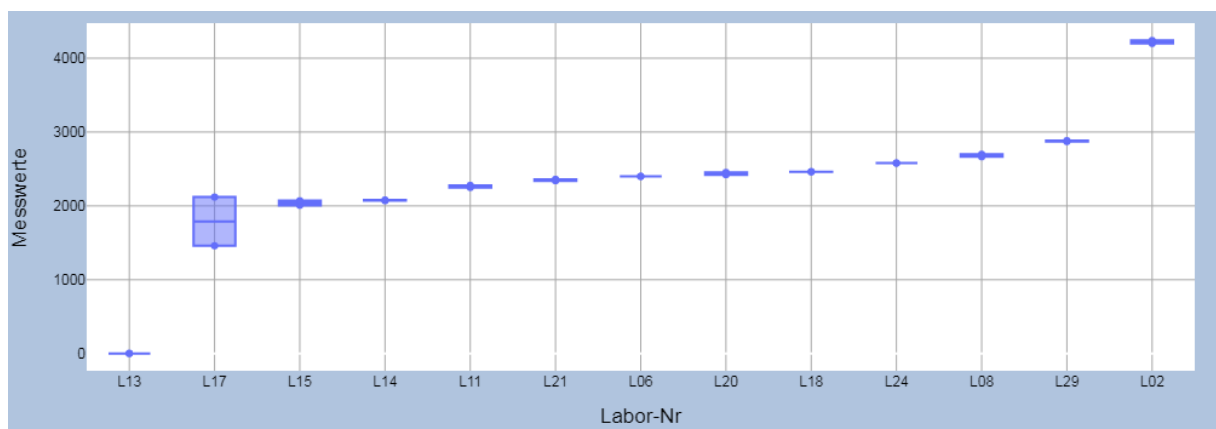


Abbildung 25: Viskosität 30/s, graphische Darstellung der Messwerte

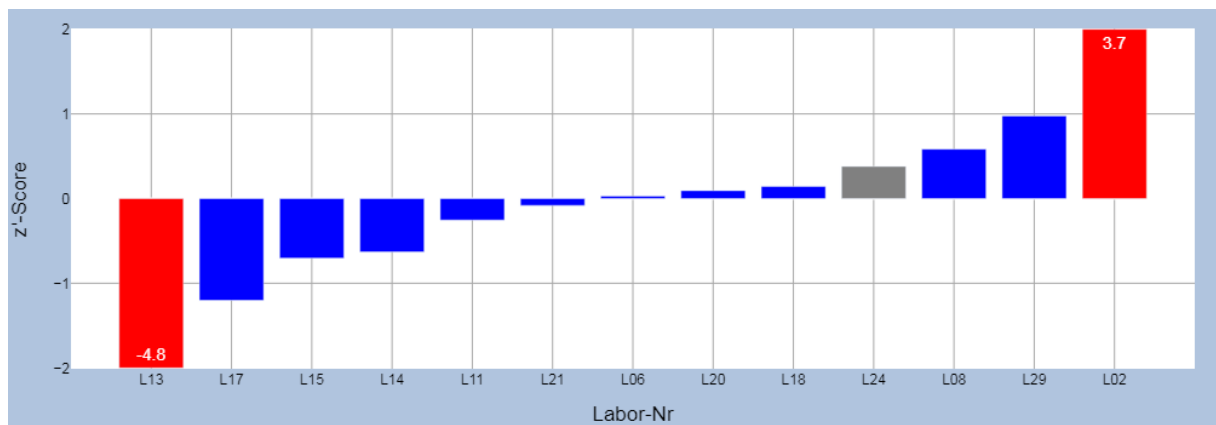


Abbildung 26: Viskosität 30/s, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer



## Kommentar der Fachgruppe zur Viskositätsbestimmung

Die drei Messwerte zur Viskositätsbestimmung bei Scherraten von 7/s, 15/s und 30/s werden an dieser Stelle gemeinsam besprochen.

Die Auswertung der rheologischen Messdaten erfolgte jeweils von den Einzelwerten.

Teilgenommen haben 13 Labore. Labor 13 liegt bei allen drei Scherraten weit unterhalb von allen anderen Ergebnissen. Mit hoher Sicherheit kann davon ausgegangen werden, dass die Messwerte in [Pa\*s] anstatt in [mPa\*s] angegeben wurden. Das Labor L11 liegt bei einem Wert unterhalb und L02 bei einem Wert oberhalb des Z-Score 2. Alle anderen berücksichtigten Messergebnisse liegen innerhalb des Z-Score 2.

Allgemein ist festzustellen, dass die rel. Vergleichsstandardabweichung in der Größenordnung von 13 % bis 20 % liegt, hingegen die rel. Wiederholstandardabweichung zwischen 1,0 % und 1,2 % liegt.

Hierbei nimmt mit steigender Schergeschwindigkeit die Vergleichsstandardabweichung zu, bei nahezu konstanter Wiederholstandardabweichung. Das bedeutet, dass die Anwender sehr reproduzierbare Messungen durchführen können. Jedoch mit den niedrigeren Schergeschwindigkeiten mehr messtechnische Probleme haben.

Dieses entspricht den in der Praxis anzutreffenden Genauigkeiten der Viskositätsangabe einer Probe. Verbesserungen hin zu einer Vergleichsstandardabweichung in der Größenordnung der Wiederholstandardabweichung erfordert die Betrachtung der Messgrößen Schubspannung und Schergeschwindigkeit und nicht des errechneten Viskositätswertes, der ein Quotient dieser Größen ist. Ausschließlich durch die Betrachtung der Messwerte (Schubspannung) sind dem Anwender Plausibilitätsüberprüfungen zur Messung möglich, die bei der Viskositätsangabe nicht möglich sind.

Weiterhin kann durch die Betrachtung von Einpunktmessergebnissen das Fließverhalten einer Probe nicht beschrieben werden.

## Shampoo, Ergebnisübersicht Zinkgehalt

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Zink [g/100g]; Ergebnisangabe mit 3 Nachkommastellen

Tabelle 13: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 9					Sollwert(berechnet): 0.090					
rel. VerglStdAbw: 12,16 %					Toleranzbereich: 0.067 bis 0.113 ( $ z\text{-score}  \leq 2$ )					
rel. WiederholStdAbw: 1,93 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert						0.07				0.0905
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	0.1025	0.092							0.0975	0.0795
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	0.093		0.0853			0.094				

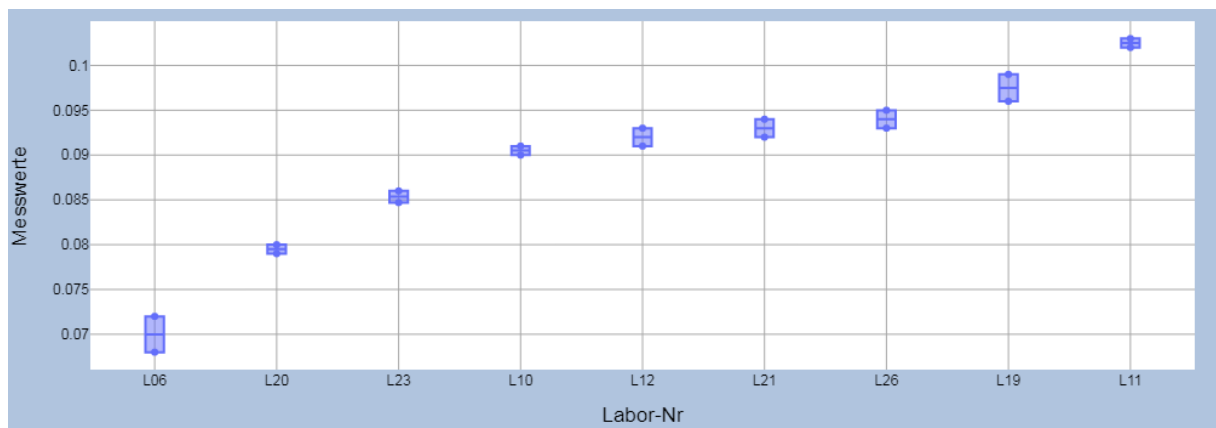


Abbildung 27: Zinkgehalt, graphische Darstellung der Messwerte

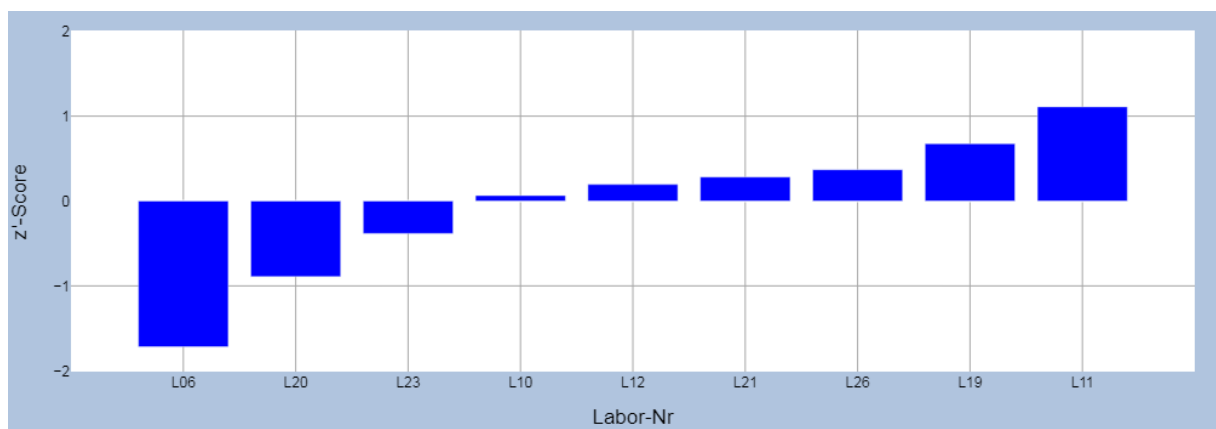


Abbildung 28: Zinkgehalt, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Chloridgehalt

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Chlorid [g/100g]; berechnet als NaCl; Ergebnisangabe mit 2 Nachkommastellen

Tabelle 14: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 14					Sollwert(berechnet): 1.42					
rel. VerglStdAbw: 2,96 %					Toleranzbereich: 1.33 bis 1.50 ( $ z\text{-score}  \leq 2$ )					
rel. WiederholStdAbw: 1,17 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		1.45		1.42	1.81	0.86	1.38			
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert					1.41	1.415		1.4	1.405	1.405
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	1.4		1.4			1.425	1.505			

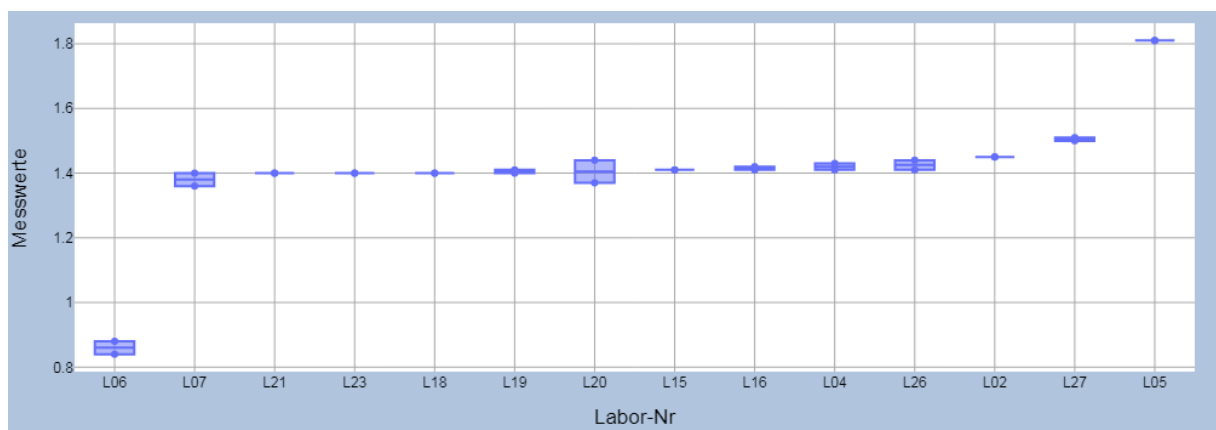


Abbildung 29: Chloridgehalt, graphische Darstellung der Messwerte

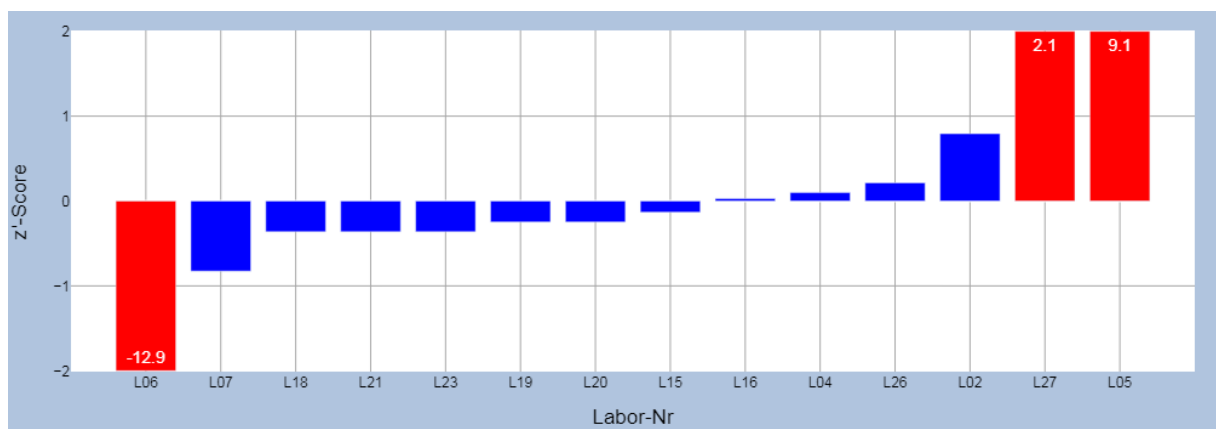


Abbildung 30: Chloridgehalt, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Salicylsäuregehalt

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Salicylsäure [g/100g]; Ergebnisangabe mit 3 Nachkommastellen

Tabelle 15: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 12					Sollwert(berechnet): 0.340					
rel. VerglStdAbw: 2,39 %					Toleranzbereich: 0.323 bis 0.357 ( $ z\text{-score}  \leq 2$ )					
rel. WiederholStdAbw: 0,41 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert			0.34			0.388	0.338			0.336
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert		0.341		0.34	0.334					0.34
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert			0.348			0.334	0.346		0.288	

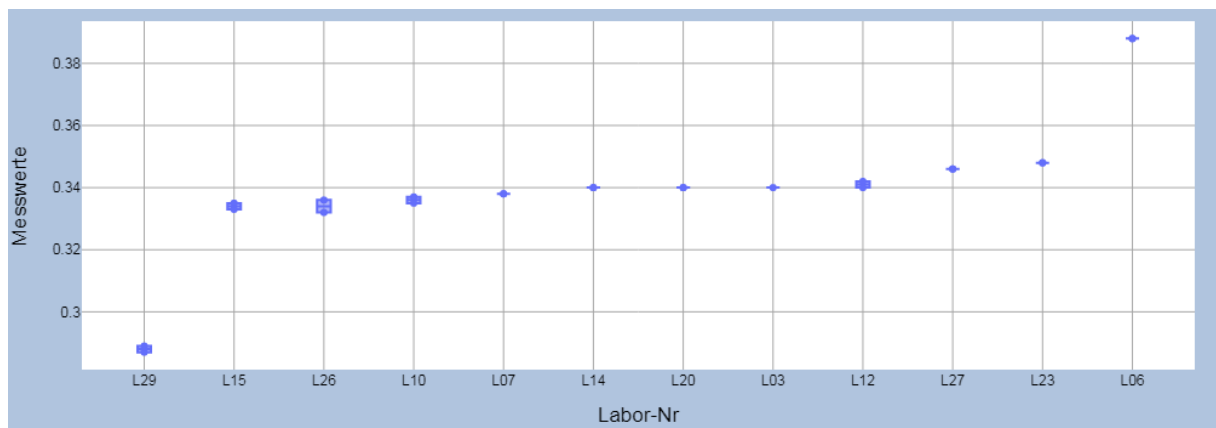


Abbildung 31: Salicylsäuregehalt, graphische Darstellung der Messwerte

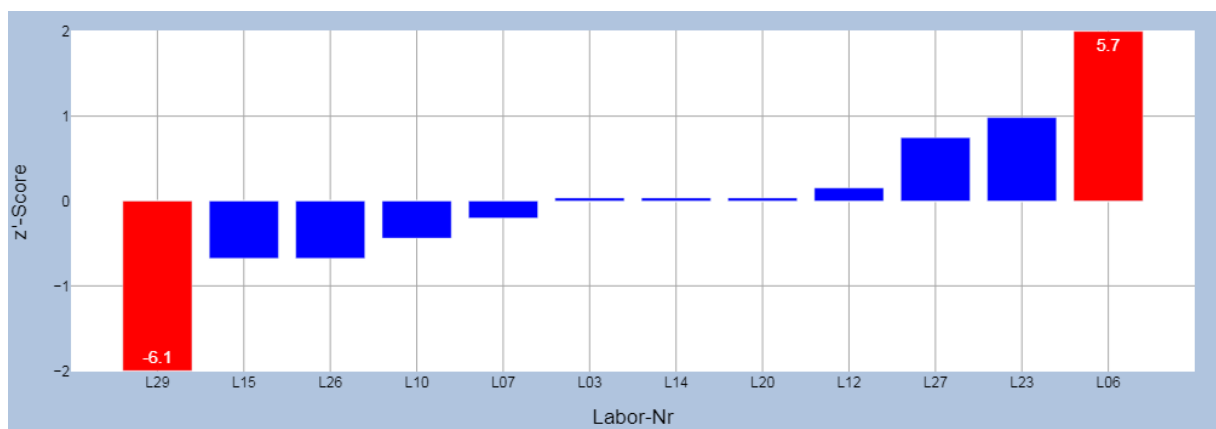


Abbildung 32: Salicylsäuregehalt, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Panthenolgehalt

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Panthenol [g/100g]; Ergebnisangabe mit 3 Nachkommastellen

Tabelle 16: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 9		Sollwert(berechnet): 0.304								
rel. VerglStdAbw: 6,51 %		Toleranzbereich: 0.262 bis 0.345 ( $ z\text{-score}  \leq 2$ )								
rel. WiederholStdAbw: 0,60 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert			0.295			0.313	0.2955			
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert		0.285			0.3145					0.3265
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert			0.3125			0.2875			0.305	

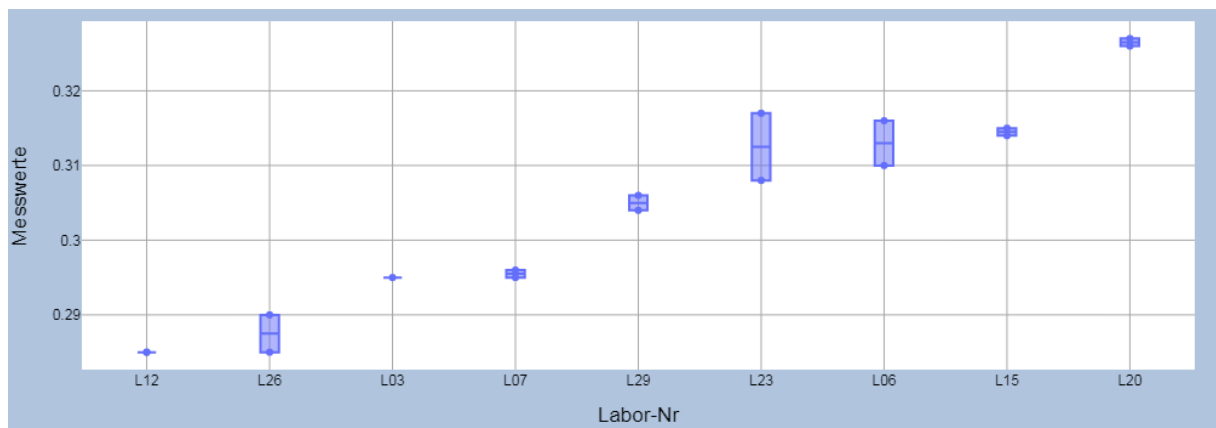


Abbildung 33: Panthenolgehalt, graphische Darstellung der Messwerte

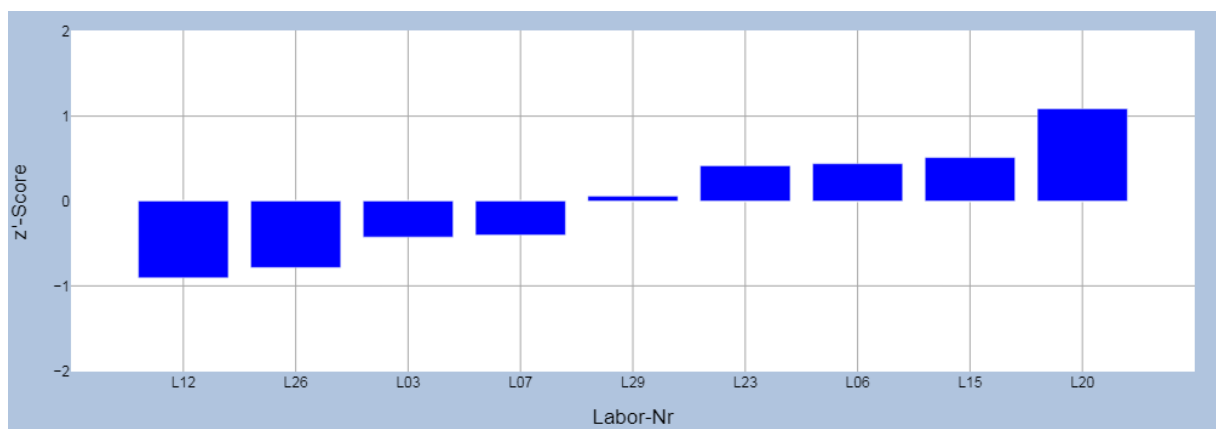


Abbildung 34: Panthenolgehalt, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Piroctone Olamine Gehalt

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Piroctone Olamine [g/100g]; Ergebnisangabe mit 3 Nachkommastellen

Tabelle 17: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 8					Sollwert(berechnet): 0.483					
rel. VerglStdAbw: 3,70 %					Toleranzbereich: 0.445 bis 0.521 ( $ z\text{-score}  \leq 2$ )					
rel. WiederholStdAbw: 0,50 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert						0.483	0.4535			0.48
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert		0.4725			0.473					0.53
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert			0.514			0.479				

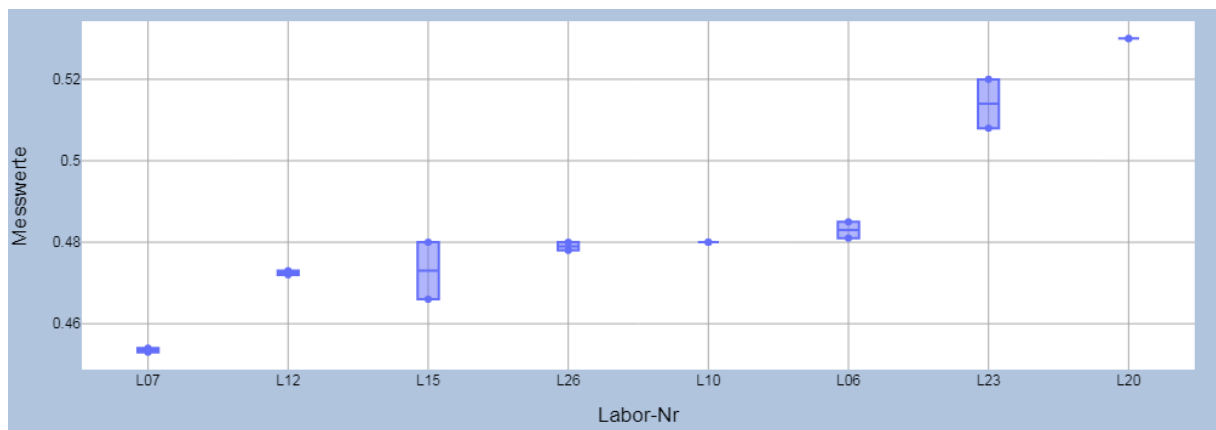


Abbildung 35: Piroctone Olamine Gehalt, graphische Darstellung der Messwerte

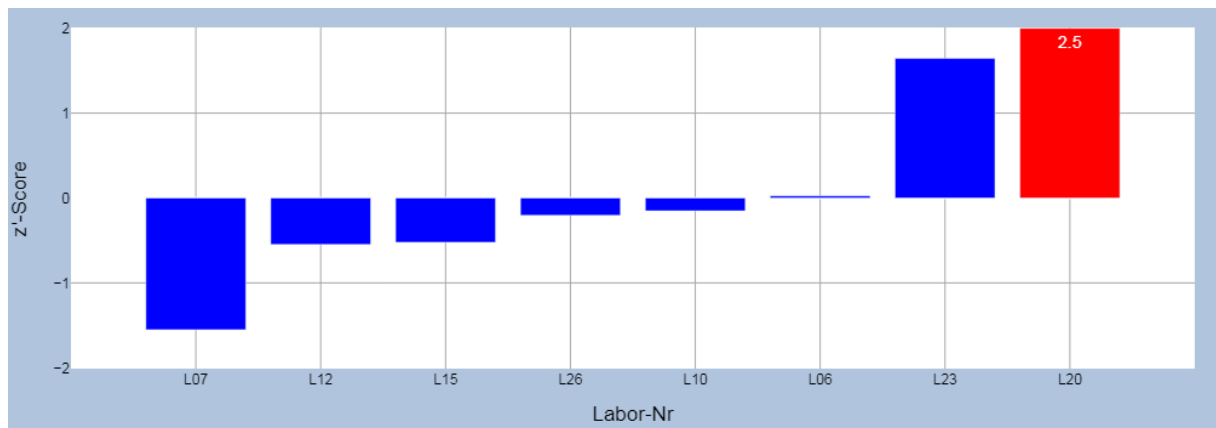


Abbildung 36: Piroctone Olamine Gehalt, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Shampoo, Ergebnisübersicht Allantoingehalt

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Allantoin [g/100g]; Ergebnisangabe mit 3 Nachkommastellen

Tabelle 18: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 7					Sollwert(berechnet): 0.205					
rel. VerglStdAbw: 10,00 %					Toleranzbereich: 0.162 bis 0.249 ( $ z\text{-score}  \leq 2$ )					
rel. WiederholStdAbw: 1,27 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
<b>Mittelwert</b>			0.222			0.231	0.194			
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
<b>Mittelwert</b>		0.2125								0.19
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
<b>Mittelwert</b>			0.1905			0.1975				

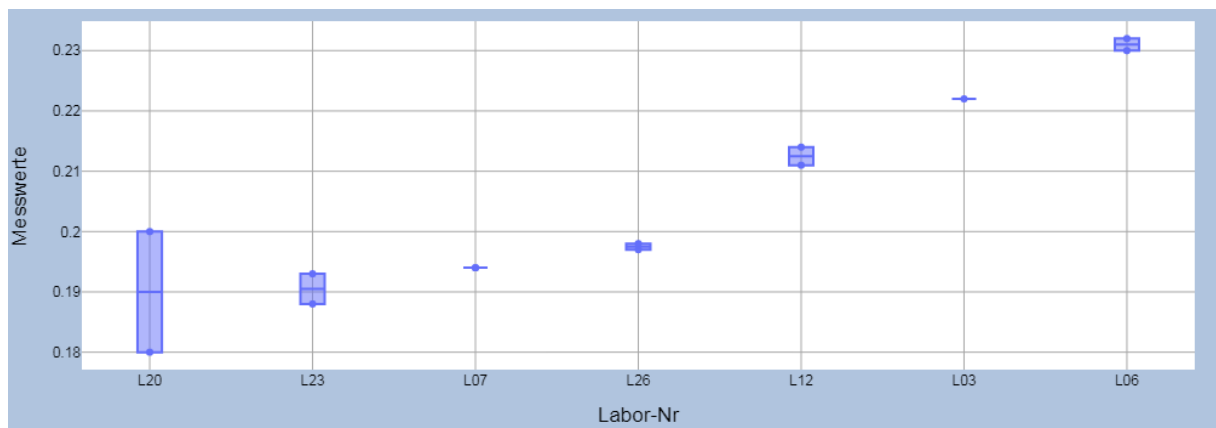


Abbildung 37: Allantoingehalt, graphische Darstellung der Messwerte

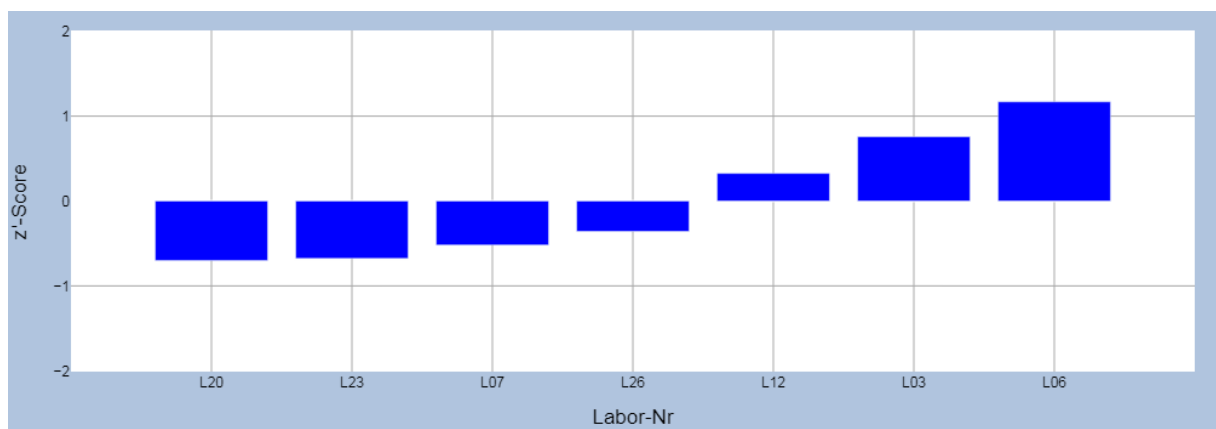


Abbildung 38: Allantoingehalt, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer



## Kommentar der Fachgruppe zur Bestimmung der Inhaltsstoffe des Shampoo's

### Zinkgehalt

Sollwert(berechnet): 0.090 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 12,16 %, rel. WiederholStdAbw: 1,93 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 9 Laboratorien teilgenommen, 9 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Durch die relativ hohe Vergleichsstandardabweichung haben alle Labore diesen Parameter erfolgreich bestimmt.

### Chloridgehalt

Sollwert(berechnet): 1.42 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 3,68 %, rel. WiederholStdAbw: 1,12 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 15 Laboratorien teilgenommen, 12 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Ein Labor hat die Bestimmung mittels Ionenchromatographie, die anderen mittels Titration, durchgeführt. Mit beiden Methoden kann ein korrektes Ergebnis erzielt werden. Labor 3 hat entgegen der Vorgaben den Chlorid-Gehalt angegeben (0,89%) und das Ergebnis nicht auf Natriumchlorid umgerechnet (1,47%). Das Ergebnis wird als nicht abgegeben behandelt und geht somit in die Auswertung und die Laborbewertung nicht ein. Labor 6 hat ebenfalls einen sehr niedrigen Chloridgehalt (0,88%) angegeben. Auch hier wurde vermutlich nicht auf den Natriumchloridgehalt umgerechnet. Beide Labore hätten in diesem Fall den Parameter korrekt bestimmt. Labor 5 hat den Wert wesentlich zu hoch bestimmt. Eine Erklärung hierfür ist nicht ersichtlich.

### Salicylsäuregehalt

Sollwert(berechnet): 0.340 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 2,39 %, rel. WiederholStdAbw: 0,41 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 12 Laboratorien teilgenommen, 10 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Die Vergleichs- und die Wiederholstandardabweichung ist gut. Labor 6 hat die Bestimmung mittels Ionenchromatographie durchgeführt, alle anderen Labore haben eine HPLC-Methode verwendet. Möglicherweise hat Labor 6 Natriumsalicylat als externen Standard verwendet und das Ergebnis fälschlicherweise als Natriumsalicylat und nicht als Salicylsäure-Gehalt angegeben. Bei Labor 29 könnte es genau umgekehrt sein (Salicylsäure als externer Standard, Ergebnisangabe als Natriumsalicylat-Gehalt). In diesen Fällen lägen die beide Labore innerhalb des Toleranzbereiches.

### Panthenolgehalt

Sollwert(berechnet): 0.304 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 6,51 %, rel. WiederholStdAbw: 0,60 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 9 Laboratorien teilgenommen, 9 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Alle Labore haben den Gehalt mittels HPLC bestimmt.

### Piroctone Olamine Gehalt

Sollwert(berechnet): 0.483 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 3,70 %, rel. WiederholStdAbw: 0,50 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 8 Laboratorien teilgenommen, 7 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Labor 6 hat den Gehalt photometrisch bestimmt, die anderen Labore mittels HPLC. Beide Methoden liefern vergleichbare Ergebnisse. Die Ursache für die Abweichung von Labor 20 ist nicht ersichtlich.



Allantoingehalt

Sollwert(berechnet): 0.205 [g/100g],rel. VerglStdAbw: 10,00 %, rel. WiederholStdAbw: 1,27 %  
Ergebnisse der Teilnehmer: 7 Laboratorien teilgenommen, 7 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Alle Labore haben den Gehalt mittels HPLC bestimmt. Die Vergleichsstandardabweichung ist höher als bei HPLC-Methoden üblich.

## Rohstoff, Ergebnisübersicht pH-Wert

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 pH Wert, direkt, 20°C; Ergebnisangabe mit 2 Nachkommastellen

Tabelle 19: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 29					Sollwert(berechnet): 8.27					
rel. VerglStdAbw: 1,20 %					Toleranzbereich: 8.07 bis 8.47 ( z'-score  <= 2)					
rel. WiederholStdAbw: 0,23 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert	8.3	8.195	8.335	8.275	8.255	8.435	8.16	8.51	8.165	8.075
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	8.38	8.285	8.22	8.33	8.215	8.325	8.225	8.2	8.2	8.34
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	8.315	8.36	8.41		8.23	8.17	8.175	8.255	8.185	8.27

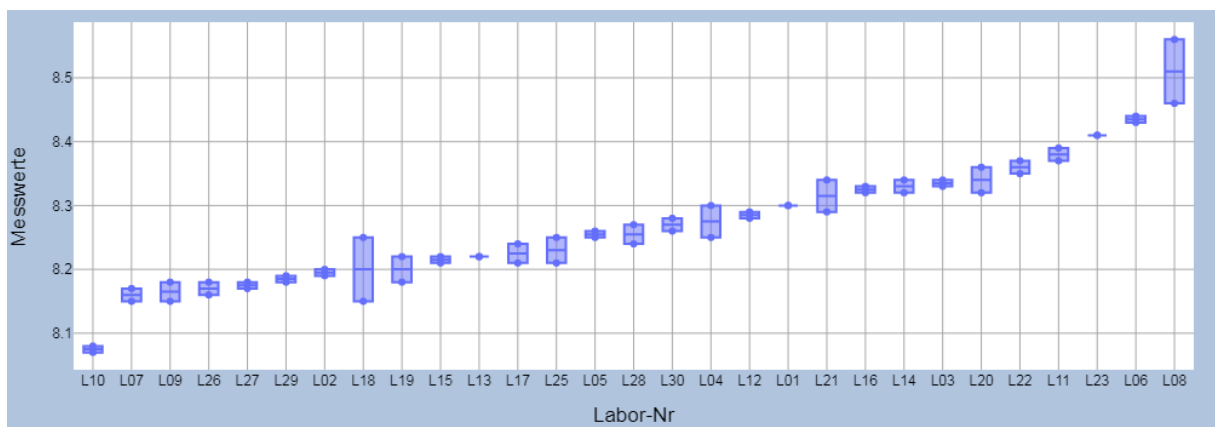


Abbildung 39: pH-Wert, graphische Darstellung der Messwerte

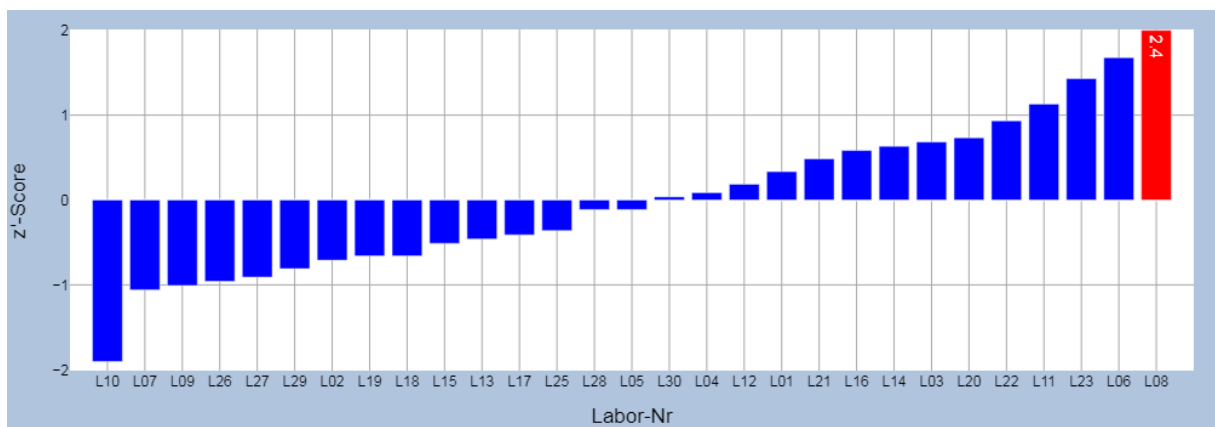


Abbildung 40: pH-Wert, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Rohstoff, Ergebnisübersicht Dichte

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Dichte [g/ml]; Biegeschwinger, 20°C; Ergebnisangabe mit 4 Nachkommastellen

Tabelle 20: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 26					Sollwert(berechnet): 1.1834					
rel. VerglStdAbw: 0,06 %					Toleranzbereich: 1.1820 bis 1.1848 ( z'-score  <= 2)					
rel. WiederholStdAbw: 0,03 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert	1.1824	1.1837	1.1826	1.1836	1.1835	1.1835	1.1843	1.1837		
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	1.8305	1.1835	1.1836		1.1836	1.1835	1.1839	1.1835	1.1836	1.1806
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	1.184	1.1824	1.1835		1.1831	1.1835	1.1839	1.1836	1.1821	1.183

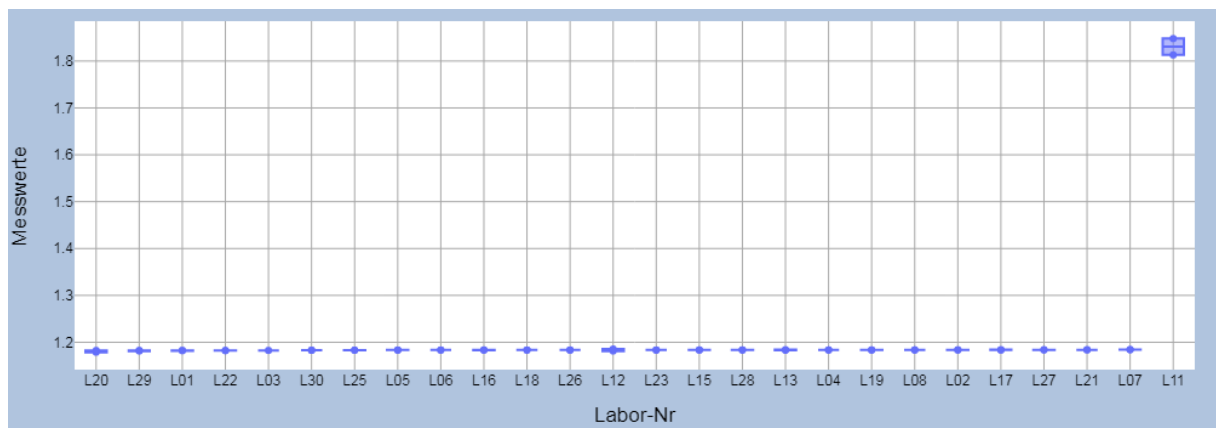


Abbildung 41: Dichte, graphische Darstellung der Messwerte

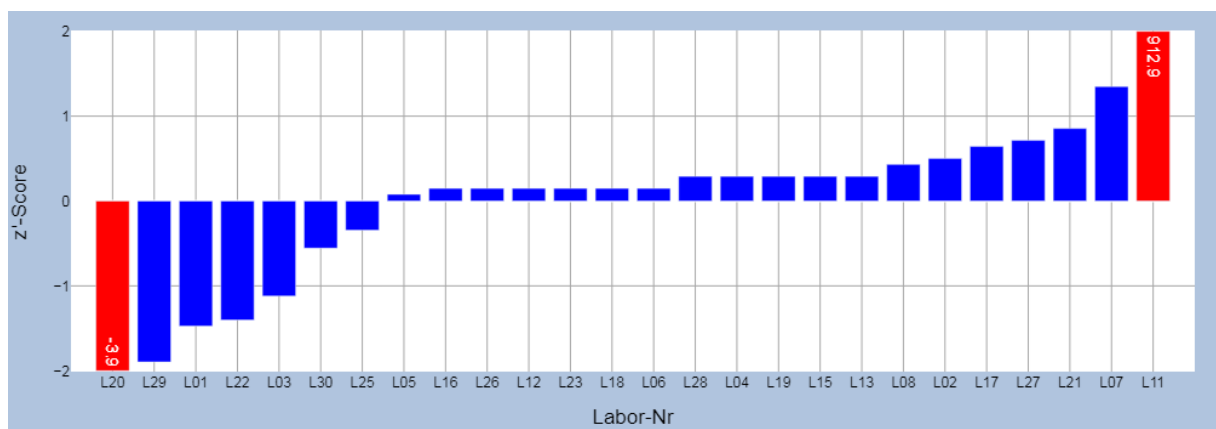


Abbildung 42: Dichte, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Rohstoff, Ergebnisübersicht Brechungsindex

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Brechungsindex; 20°C, Natrium-D-Linie; Ergebnisangabe mit 4 Nachkommastellen

Tabelle 21: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 26		Sollwert(berechnet): 1.3805								
rel. VerglStdAbw: 0,01 %		Toleranzbereich: 1.3802 bis 1.3809 ( z'-score  <= 2)								
rel. WiederholStdAbw: 0,01 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert	1.3807	1.3805	1.3805	1.3803	1.3807	1.3804	1.3805	1.3805	1.3805	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	1.3811		1.3772	1.3807	1.3807	1.3807	1.3809	1.3806	1.3807	1.3799
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	1.3804	1.3806			1.3803	1.3806	1.3803	1.3801	1.3804	1.3802

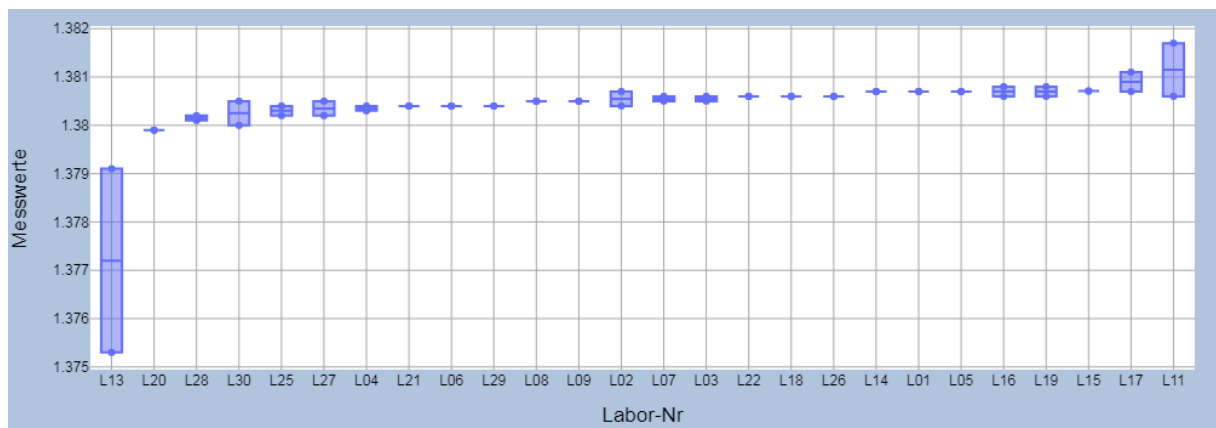


Abbildung 43: Brechungsindex, graphische Darstellung der Messwerte

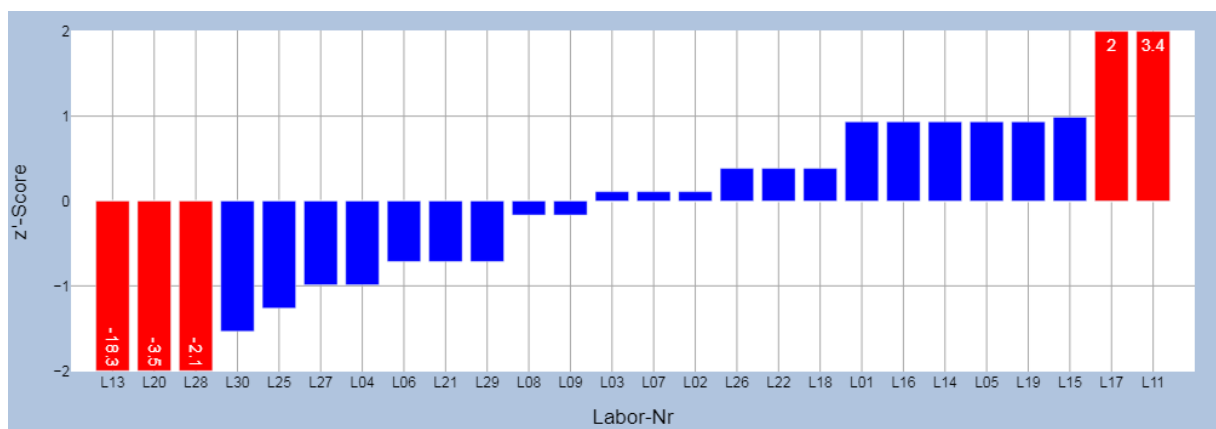


Abbildung 44: Brechungsindex, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Rohstoff, Ergebnisübersicht Wassergehalt

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Wassergehalt [g/100g]; Karl-Fischer; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 22: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 15					Sollwert(berechnet): 73.1					
rel. VerglStdAbw: 3,88 %					Toleranzbereich: 67.3 bis 79.0 ( z'-score  <= 2)					
rel. WiederholStdAbw: 0,29 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert			74.63	74.55	73.75	65.1	74.35	70.51		
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert		79.4	71.95	75.55					67.06	69.8
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	75.6		74.85			74.15	72			

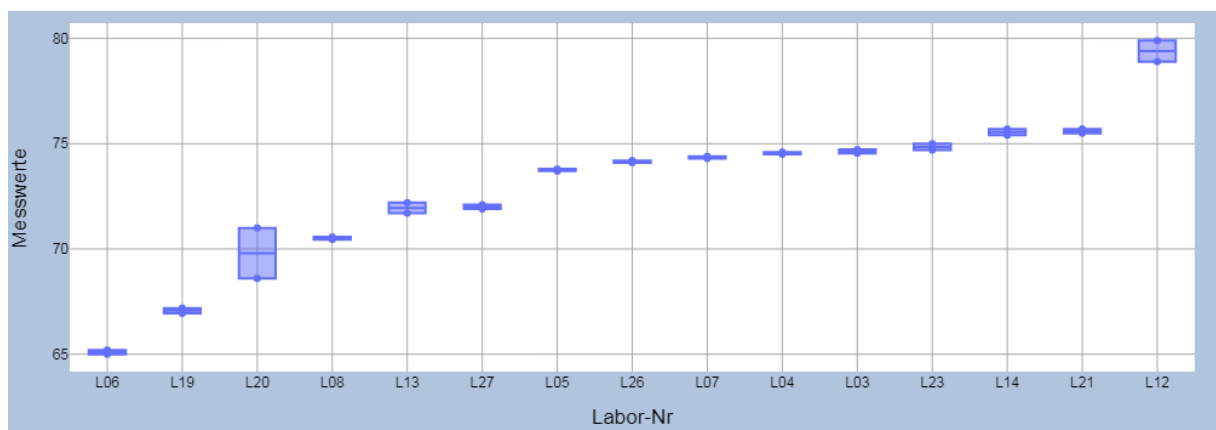


Abbildung 45: Wassergehalt, graphische Darstellung der Messwerte

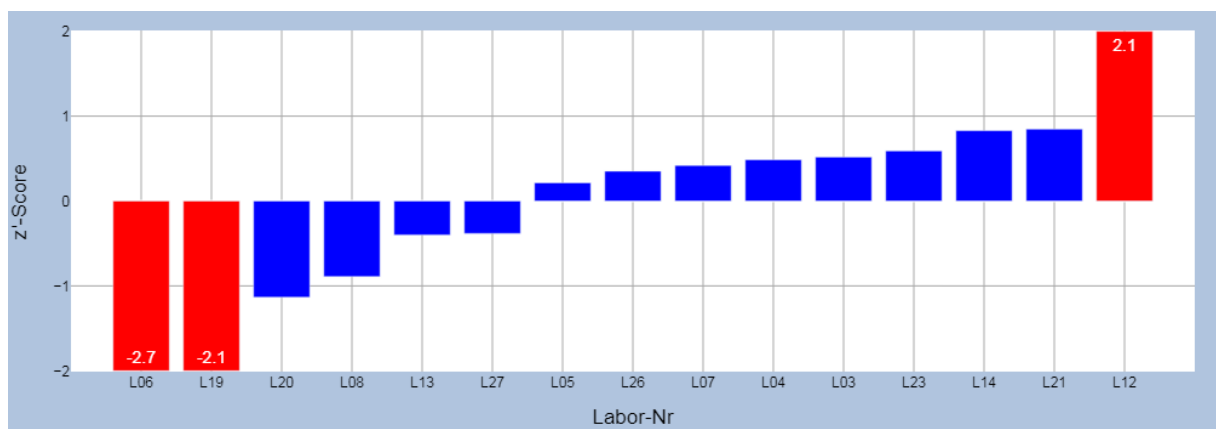


Abbildung 46: Wassergehalt, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Rohstoff, Ergebnisübersicht Trockenrückstand

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Trockenrückstand [g/100g]; Infrarot-Trockner 105°C, auf Filter für IR-Trockner, E=1,5g, Gewichtskonstanz; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 23: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 24					Sollwert(berechnet): 26.1					
rel. VerglStdAbw: 2,84 %					Toleranzbereich: 24.5 bis 27.6 ( z'-score  <= 2)					
rel. WiederholStdAbw: 0,37 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert	25	25.9		25.15	26.1	26.15	26.0	26.39	26.34	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert		26.35	27.36	26.6	25.61	24.9	27.3	26	25.52	35.25
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	25.85	25.96			27.55	26.6	26.25	25.9		25.2

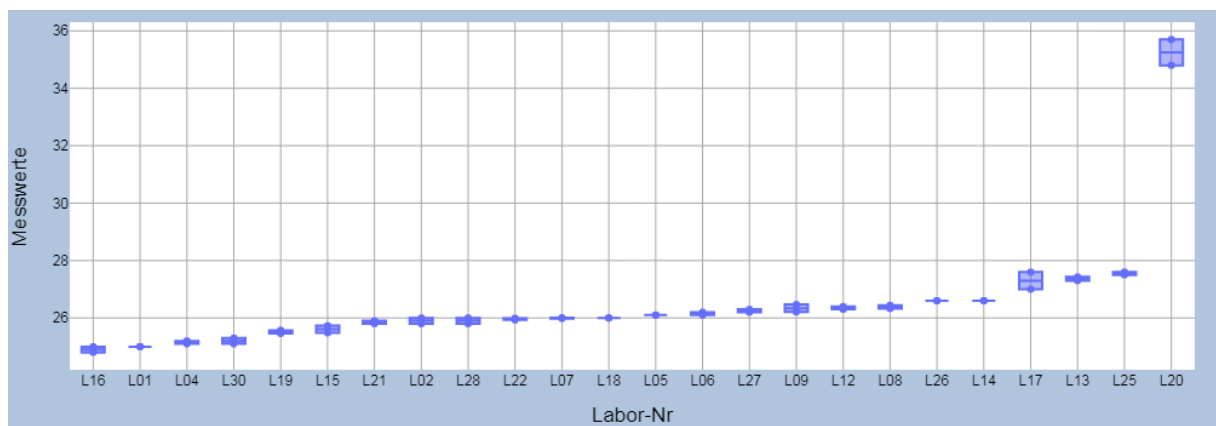


Abbildung 47: Trockenrückstand, graphische Darstellung der Messwerte

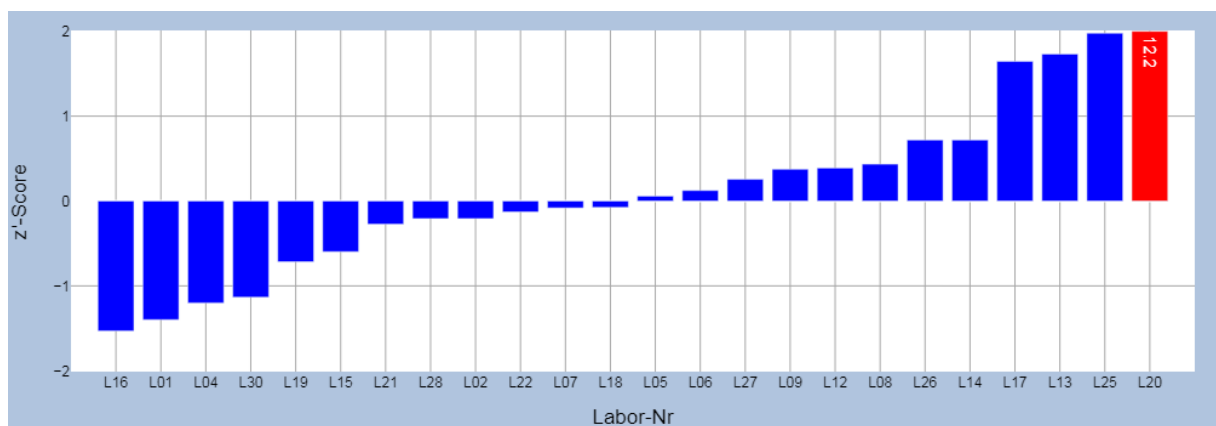


Abbildung 48: Trockenrückstand, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Rohstoff, Ergebnisübersicht Gardner Farbzahl

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Gardner Farbzahl; Ergebnisangabe mit 2 Nachkommastellen

Tabelle 24: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 14					Sollwert(berechnet): 5.34					
rel. VerglStdAbw: 5,27 %					Toleranzbereich: 4.76 bis 5.92 ( $ z\text{-score}  \leq 2$ )					
rel. WiederholStdAbw: 0,73 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		5.3		5.2	5.2	5.35	5.2	5.9	5.4	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	5				5.7	5.3			5.6	
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert			4.9			5.4		5.45		

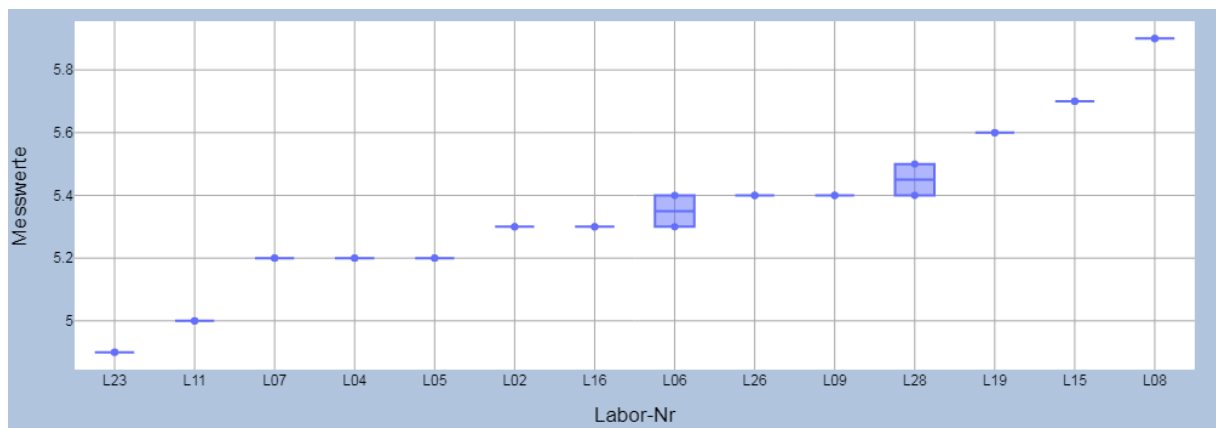


Abbildung 49: Gardner Farbzahl, graphische Darstellung der Messwerte

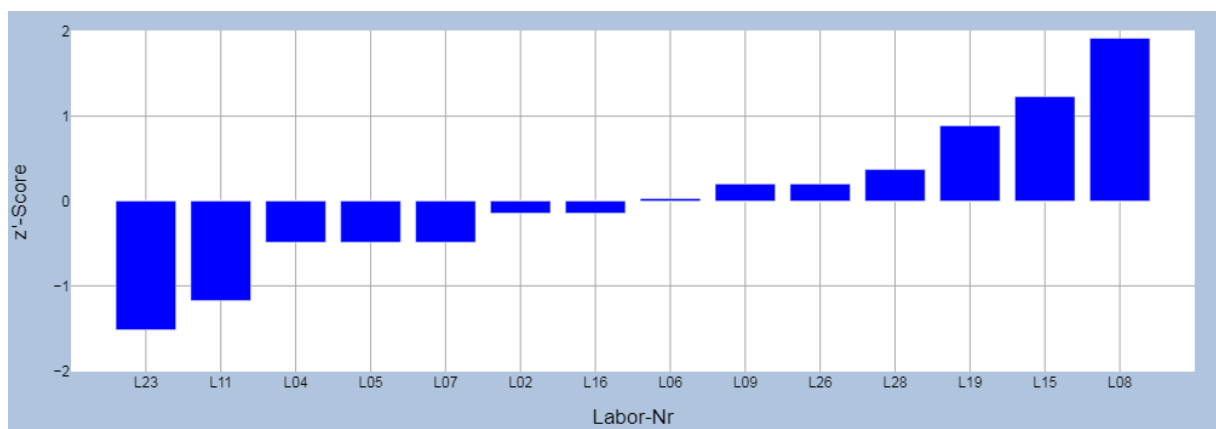


Abbildung 50: Gardner Farbzahl, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Rohstoff, Ergebnisübersicht CIELAB-L

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Farbwerte CIE LAB, 11mm Rundküvette; Farbwert L\*; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 25: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 13		Sollwert(berechnet): 93.9								
rel. VerglStdAbw: 0,85 %		Toleranzbereich: 92.2 bis 95.5 ( z'-score  <= 2)								
rel. WiederholStdAbw: 0,15 %										
<b>Labor-Nr</b>	<b>L01</b>	<b>L02</b>	<b>L03</b>	<b>L04</b>	<b>L05</b>	<b>L06</b>	<b>L07</b>	<b>L08</b>	<b>L09</b>	<b>L10</b>
<b>Mittelwert</b>		94.95			95.2	94.4	92.85	93.6	94	
<b>Labor-Nr</b>	<b>L11</b>	<b>L12</b>	<b>L13</b>	<b>L14</b>	<b>L15</b>	<b>L16</b>	<b>L17</b>	<b>L18</b>	<b>L19</b>	<b>L20</b>
<b>Mittelwert</b>			93.85		93.75			94	93.05	
<b>Labor-Nr</b>	<b>L21</b>	<b>L22</b>	<b>L23</b>	<b>L24</b>	<b>L25</b>	<b>L26</b>	<b>L27</b>	<b>L28</b>	<b>L29</b>	<b>L30</b>
<b>Mittelwert</b>	94.35					93.85	92.4			

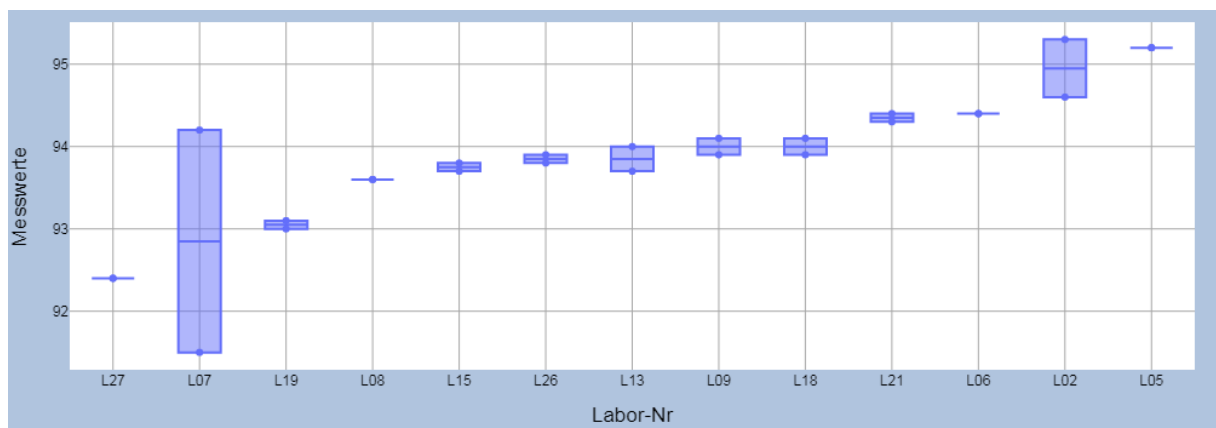


Abbildung 51: CIELAB-L, graphische Darstellung der Messwerte

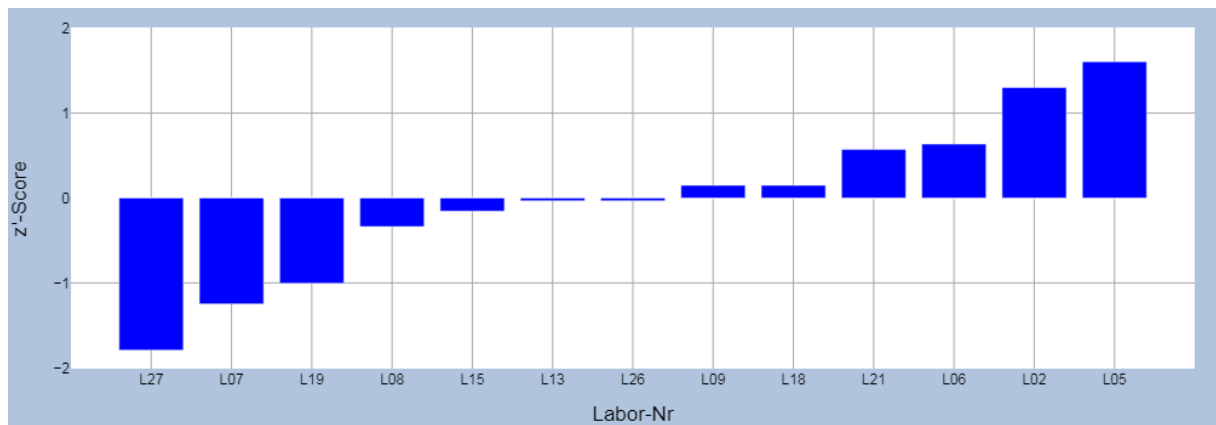


Abbildung 52: CIELAB-L, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Rohstoff, Ergebnisübersicht CIELAB-a

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Farbwerte CIE LAB, 11mm Rundküvette; Farbwert a\*; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 26: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 13		Sollwert(berechnet): -10.0								
rel. VerglStdAbw: -11,79 %		Toleranzbereich: -12.4 bis -7.5 ( z'-score  <= 2)								
rel. WiederholStdAbw: -2,90 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		-10.85			3.1	-11.1	-10.65	-9.5	-10.15	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert			-7.8		-10.05			-10.8	-9.3	
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	-10.1					-9.6	-9.2			

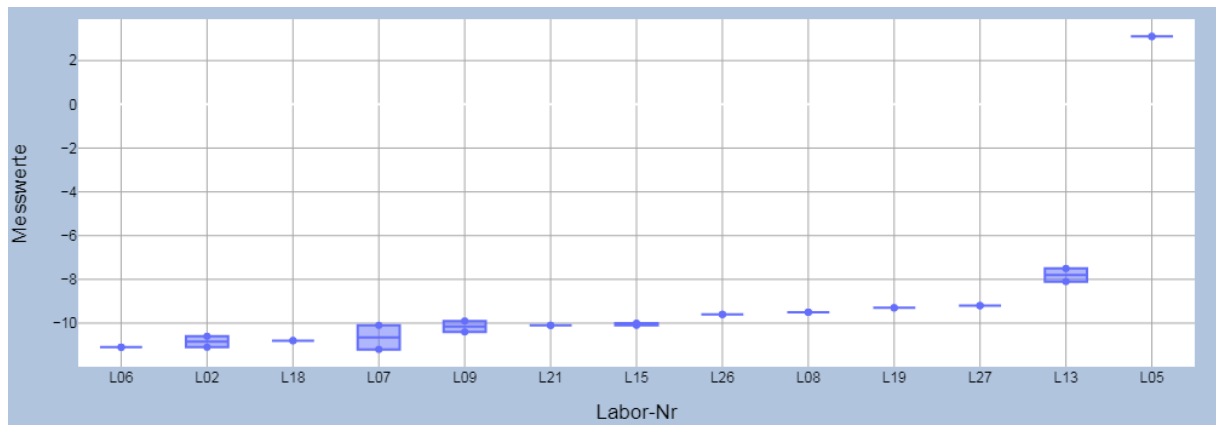


Abbildung 53: CIELAB-a, graphische Darstellung der Messwerte

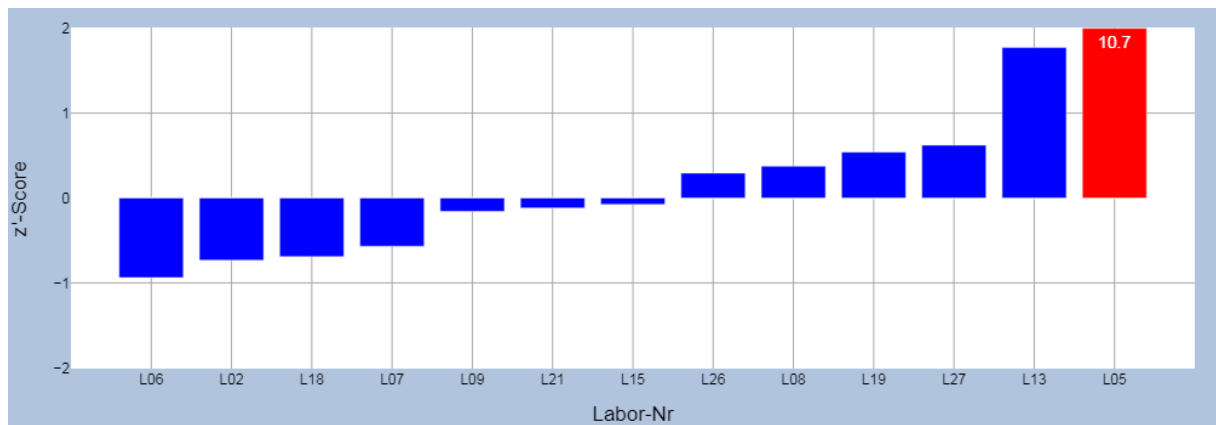


Abbildung 54: CIELAB-a, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Rohstoff, Ergebnisübersicht CIELAB-b

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:

Farbwerte CIE LAB, 11mm Rundküvette; Farbwert b\*; Ergebnisangabe mit 1 Nachkommastelle

Tabelle 27: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 13		Sollwert(berechnet): 40.1								
rel. VerglStdAbw: 7,34 %		Toleranzbereich: 34.0 bis 46.2 ( $ z\text{'-score}  \leq 2$ )								
rel. WiederholStdAbw: 0,94 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert		0.95			38	41.8	38.6	39.55	38.55	
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert			43.25		41.55			40.95	41.4	
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	38.2					38.95	0			

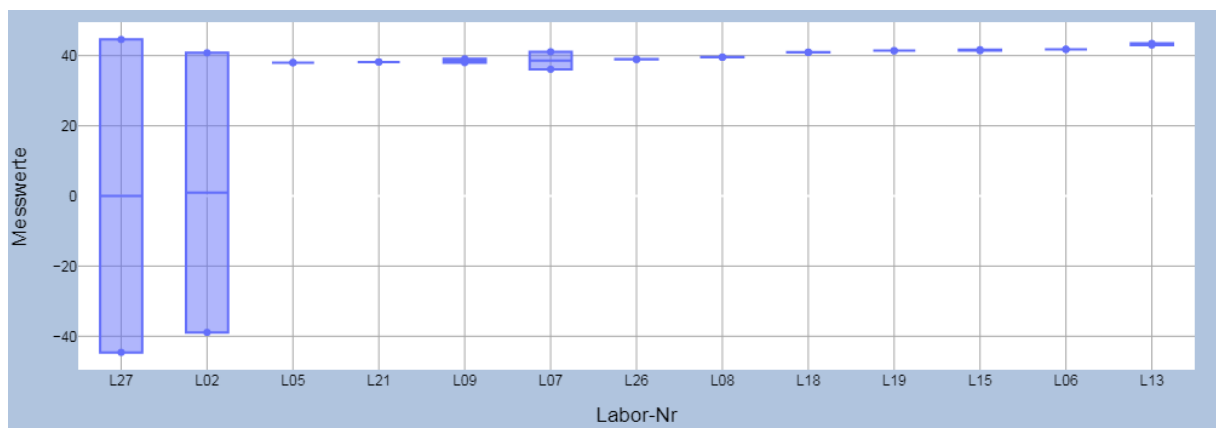


Abbildung 55: CIELAB-b, graphische Darstellung der Messwerte

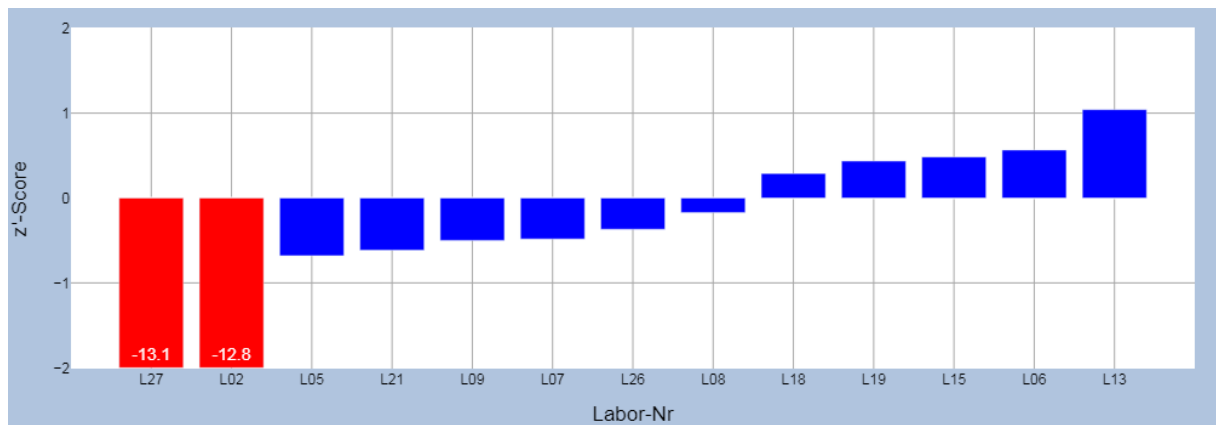


Abbildung 56: CIELAB-b, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer

## Rohstoff, Ergebnisübersicht Zinkgehalt

Vorgaben zu den Messbedingungen und zur Ergebnisangabe:  
 Zink [g/100g]; Ergebnisangabe mit 2 Nachkommastellen

Tabelle 28: Statistische Daten der Messergebnisse

Anzahl Labore: 10					Sollwert(berechnet): 1.98					
rel. VerglStdAbw: 5,37 %					Toleranzbereich: 1.76 bis 2.20 ( z'-score  <= 2)					
rel. WiederholStdAbw: 2,77 %										
Labor-Nr	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10
Mittelwert				1.91		1.99				2.08
Labor-Nr	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
Mittelwert	1.99	1.96							1.96	2.02
Labor-Nr	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30
Mittelwert	2.165		1.737			1.92				

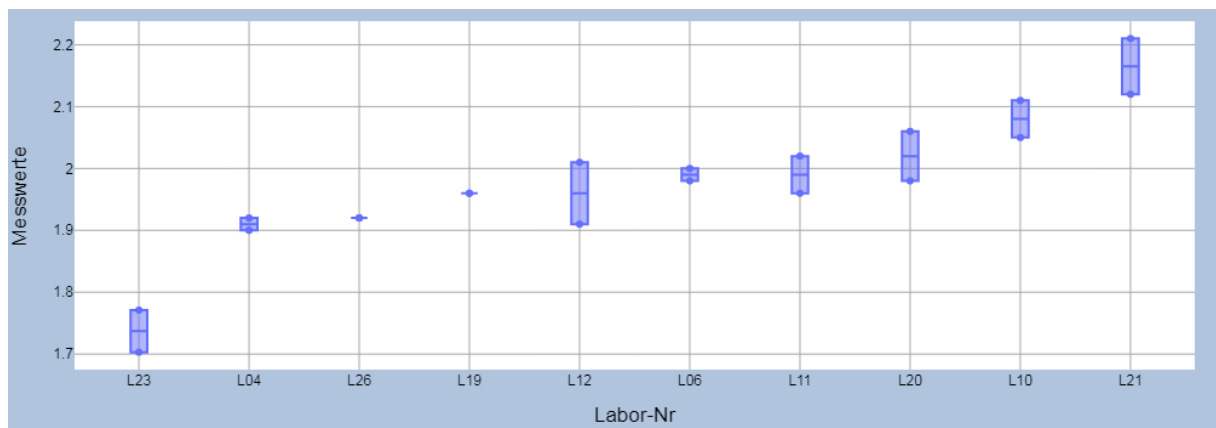


Abbildung 57: Zinkgehalt, graphische Darstellung der Messwerte

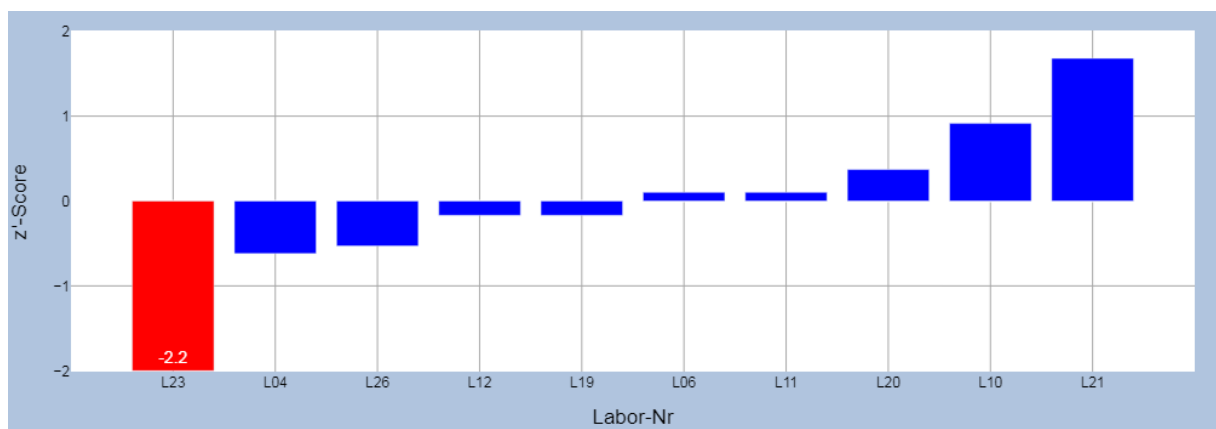


Abbildung 58: Zinkgehalt, graphische Darstellung der z'-Scores der Teilnehmer



## Kommentar der Fachgruppe zur Bestimmung der "klassischen" physiko-chemischen Parameter und Inhaltsstoffe des Rohstoffs

### pH-Wert

Sollwert(berechnet): 8.27, rel. VerglStdAbw: 1,20 %, rel. WiederholStdAbw: 0,23 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 29 Laboratorien teilgenommen, 28 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Gute Ergebnisse, keine Anmerkungen.

### Dichte

Sollwert(berechnet): 1.1834 [g/ml], rel. VerglStdAbw: 0,06 %, rel. WiederholStdAbw: 0,03 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 26 Laboratorien teilgenommen, 24 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Die Dichte konnte wieder sehr genau bestimmt werden. Labor 11 hat die Dichte mit über 1,8 [g/ml] angegeben. Dies ist für eine wässrige Lösung ein nicht plausibler Wert und dies hätte dem Labor auffallen sollen. Möglicherweise wurde bei der Ergebnisangabe die erste Stelle nach dem Komma nicht eingegeben (dafür spricht auch, dass beide Messwerte mit nur 3 Nachkommastellen übermittelt wurden). Dies würde zu einem Ergebnis von 1,1831 führen und läge innerhalb des Toleranzbereiches.

### Brechungsindex

Sollwert(berechnet): 1.3805, rel. VerglStdAbw: 0,01 %, rel. WiederholStdAbw: 0,01 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 26 Laboratorien teilgenommen, 21 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Auch dieser Parameter kann, wie auch in diesem Ringversuch, mit einer sehr geringen Vergleichs- und Wiederholstandardabweichung bestimmt werden. Die beiden Labore mit den höchsten Abweichungen vom Mittelwert, Labor 11 und 13, zeigen auch eine für die Methode ungewöhnlich hohe Streuung der Messwerte. Dies hätte die Laboratorien dazu veranlassen sollen ihre Ergebnisse mittels Wiederholungsmessungen zu verifizieren.

### Wassergehalt

Sollwert(berechnet): 73.1 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 3,88 %, rel. WiederholStdAbw: 0,29 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 15 Laboratorien teilgenommen, 12 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Einige Labore berichteten von Schwierigkeiten bei der Messung aufgrund von Löslichkeitsproblemen. Hier kam es wohl auf die Wahl eines geeigneten Lösungsmittels an. Insgesamt wurde der Parameter jedoch mit einer vergleichsweise geringen Vergleichs- und Wiederholstandardabweichung bestimmt.

### Trockenrückstand

Sollwert(berechnet): 26.1 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 2,84 %, rel. WiederholStdAbw: 0,37 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 24 Laboratorien teilgenommen, 23 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Der Trockenrückstand konnte im Vergleich zu anderen Ringversuche recht gut bestimmt werden. Offensichtlich handelt es sich um eine einfach zu trocknende Probe (keine schwerflüchtigen Bestandteile wie z.B. Glycerin oder filmbildende Polymere). Labor 20 hat einen deutlich zu hohen Wert ermittelt. Hier hätte das Labor eine



Plausibilitätsprüfung durchführen müssen (allein die Summe von Wassergehalt und Trockenrückstand liegt bereits deutlich über 100%).

#### Gardner Farbzahl

Sollwert(berechnet): 5.34, rel. VerglStdAbw: 5,27 %, rel. WiederholStdAbw: 0,73 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 14 Laboratorien teilgenommen, 14 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: In der ersten Mitteilung wurde die Hazen-Farbzahl vom Ringversuchsveranstalter in der Ergebnistabelle abgefragt. Die Probe war jedoch zu stark gefärbt, daher wurden alle Labore angeschrieben und gebeten anstelle der Hazen- die Gardner Farbzahl zu bestimmen. Die Labore die dennoch die Hazen-Farbzahl abgegeben hatten wurden nochmals kontaktiert und um Angabe der Ergebnisse als Gardner-Farbzahl gebeten. Lediglich Labor 27 hat diese Angabe nicht mitgeteilt, daher wurden die Ergebnisse dieses Labores aus dem Ringversuch gestrichen.

#### CIELAB-L, -a und b-Werte

##### CIELAB-L :

Sollwert(berechnet): 93.9, rel. VerglStdAbw: 0,85 %, rel. WiederholStdAbw: 0,15 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 13 Laboratorien teilgenommen, 13 waren erfolgreich.

##### CIELAB-a:

Sollwert(berechnet): -10.0, rel. VerglStdAbw: -11,79 %, rel. WiederholStdAbw: -2,90 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 13 Laboratorien teilgenommen, 12 waren erfolgreich.

##### CIELAB-b:

Sollwert(berechnet): 40.1, rel. VerglStdAbw: 7,34 %, rel. WiederholStdAbw: 0,94 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 13 Laboratorien teilgenommen, 11 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: Die CIELAB L,a,b Werte werden gemeinsam besprochen, da sie aus einer Messung ermittelt werden. Insgesamt konnten die CIELAB-L,a,b\_Werte zufriedenstellend bestimmt werden. Den L-Wert haben alle Labore korrekt bestimmt, obwohl die Vergleichsstandardabweichung niedrig ist. Beim a-Wert liegt lediglich Labor 5 außerhalb des Toleranzbereiches. Dieses Labor hat die Bestimmung möglicherweise nur einmal durchgeführt (die Wiederholungsmessung aller drei Werte (L, a und b) ist exakt gleich zum ersten Messwert. Beim b-Wert haben Labor 2 und 27 offensichtlich bei einem Ergebnis den Messwert negativ und beim anderen Ergebnis positiv angegeben. Daher liegt der Mittelwert der Labore nahe Null. Dies hätte bei der notwendigen Sorgfalt, mit der Ergebnisse weitergegeben werden sollen, auch auffallen müssen.

#### Zinkgehalt

Sollwert(berechnet): 1.98 [g/100g], rel. VerglStdAbw: 5,37 %, rel. WiederholStdAbw: 2,77 %.  
Ergebnisse der Teilnehmer: 10 Laboratorien teilgenommen, 9 waren erfolgreich.

Anmerkung der Fachgruppe: In dieser Probe liegt der Zinkgehalt höher als in dem Shampoo. Entsprechend ist die Bestimmung einfacher und die Vergleichsstandardabweichung hier auch niedriger als beim Shampoo.



## Zusammenfassung / Schlussfolgerungen

Die Fachgruppe Analytik konnte die Erfahrungen von bisher 18 Ringversuchen in 19 Jahren nutzen.

Insgesamt können diesmal 24 Teilnehmer auf einen erfolgreich abgeschlossenen Ringversuch stolz sein.

Dieser Ringversuch zeigt einige – auch in früheren Ringversuchen beobachtete – Fehler, die von den Teilnehmern gemacht werden und die nach Meinung der Ringversuchsveranstalter mit der notwendigen Sorgfalt vermieden werden können. Die Ergebnisangabe muss so erfolgen wie es in den Vorgaben beschrieben ist. Weiterhin sollte insbesondere auf die Plausibilität der Messwerte sowie der Wiederholgenauigkeit geachtet werden. Dazu sind die Messergebnisse mit weiteren Kenntnissen und Erfahrungen der Personen, die die Analyse durchführen oder die das Analyseergebnis freigeben, zu vergleichen und einzuordnen.

Hier einige Beispiele:

- Offensichtliche „Zahlendreher“ und andere Übertragungsfehler in den Angaben.
- Einsatz anderer als der vorgegebenen Methoden obwohl mit dieser Methode abweichende Ergebnisse zu erwarten sind.
- Ergebnisangabe in Einheiten die nicht den Vorgaben entsprechen (Beispiel: Chloridgehalt statt Natriumchloridgehalt oder [Pa\*s] statt [mPa\*s]).
- Verwendung eines externen Standards in chromatographischen Methoden der nicht der im Ergebnis zu nennenden Substanz entspricht (Beispiel: Salicylsäure und Natriumsalicylat; fehlende Umrechnung, auf die als Ergebnis geforderte Substanz, mit den Molmassen der Substanzen).
- Stark streuende Messwerte, die weitab von der mit der verwendeten Methode zu erwartenden Reproduzierbarkeit liegen.

Der Ringversuch 2022 ist in Vorbereitung. Für Anregungen, Wünsche und konstruktive Kritik ist die Fachgruppe immer offen. Bitte wenden Sie sich hierfür an die DGK Geschäftsstelle, die die Anregungen an die Fachgruppe weitergeben wird.

Leverkusen  
August 2021

Dr. Bernd Meinigke

# Anhang

Zusammengefasste Ergebnisse der teilnehmenden Labore.

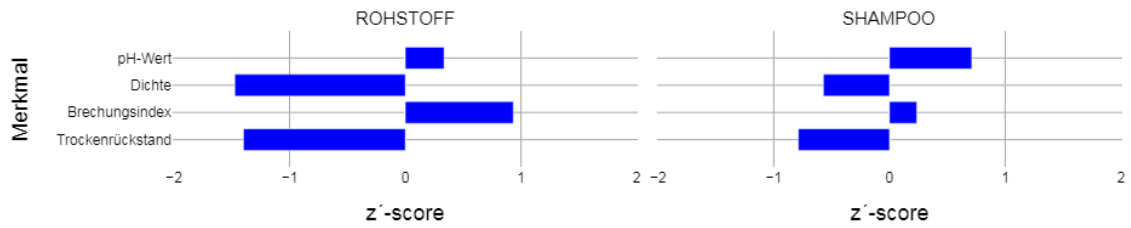


Abbildung 59: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L01

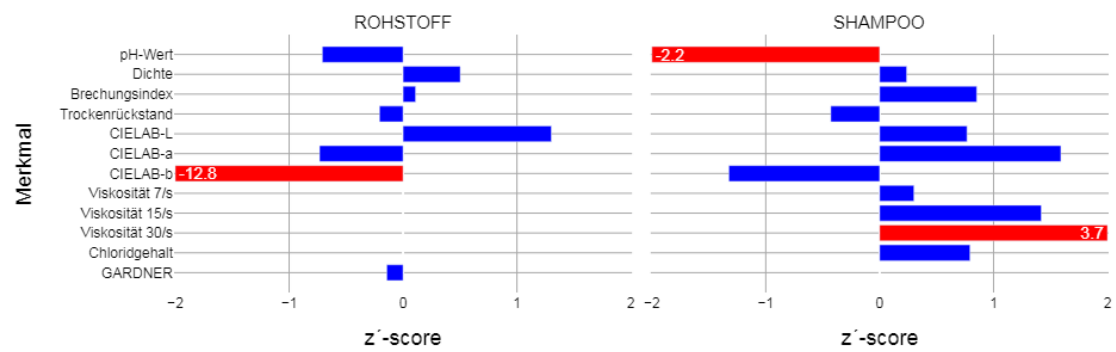


Abbildung 60: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L02

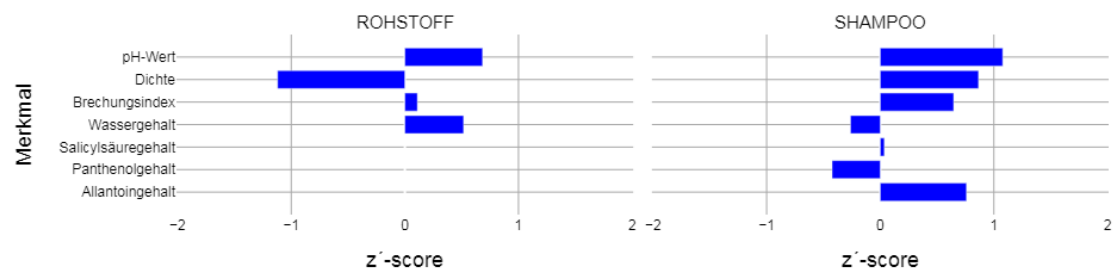


Abbildung 61: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L03

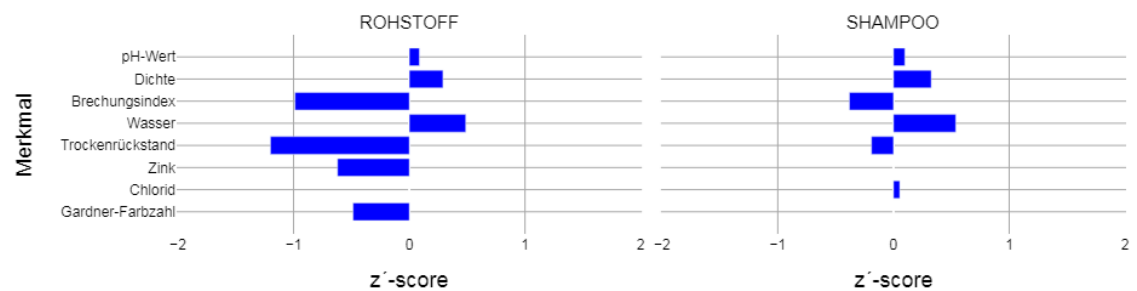


Abbildung 62: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L04

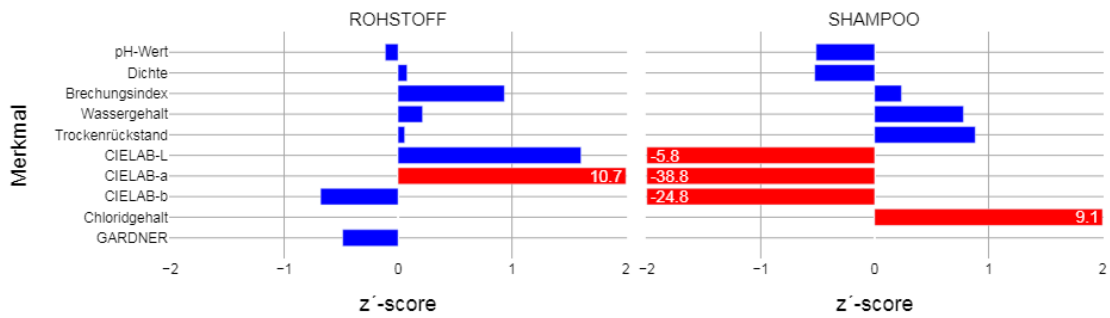


Abbildung 63: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L05

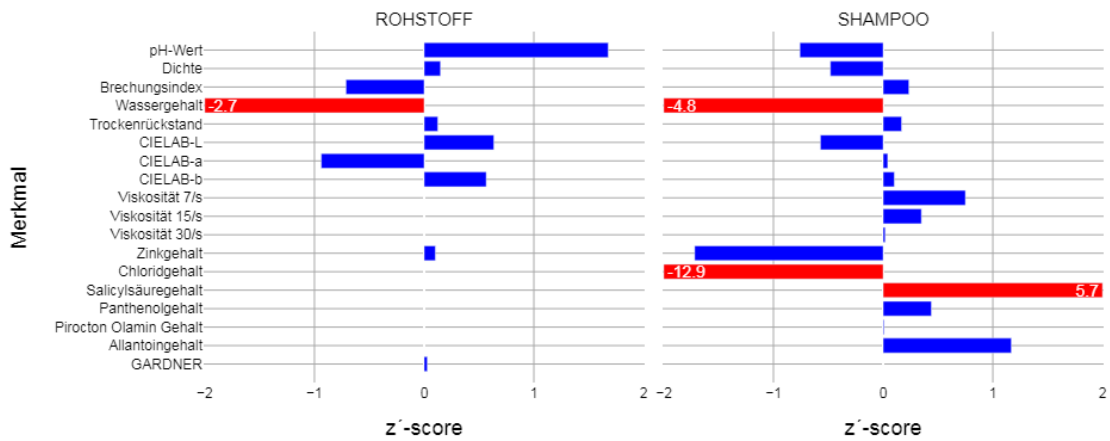


Abbildung 64: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L06

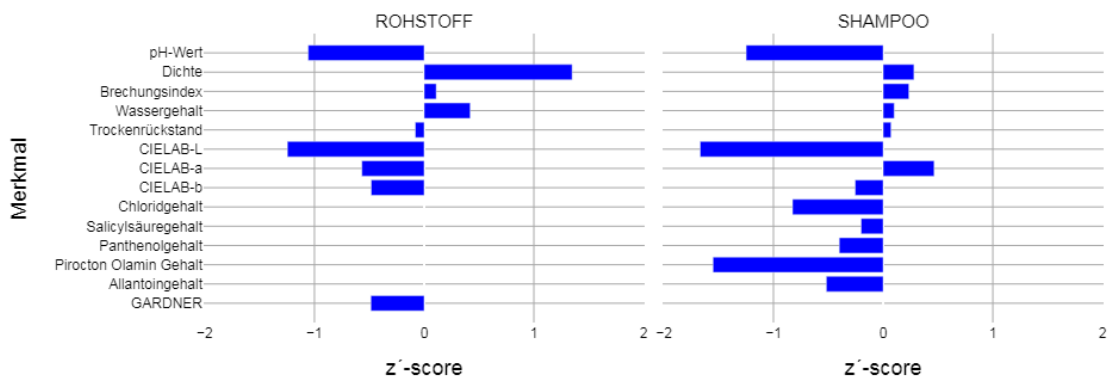


Abbildung 65: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L07

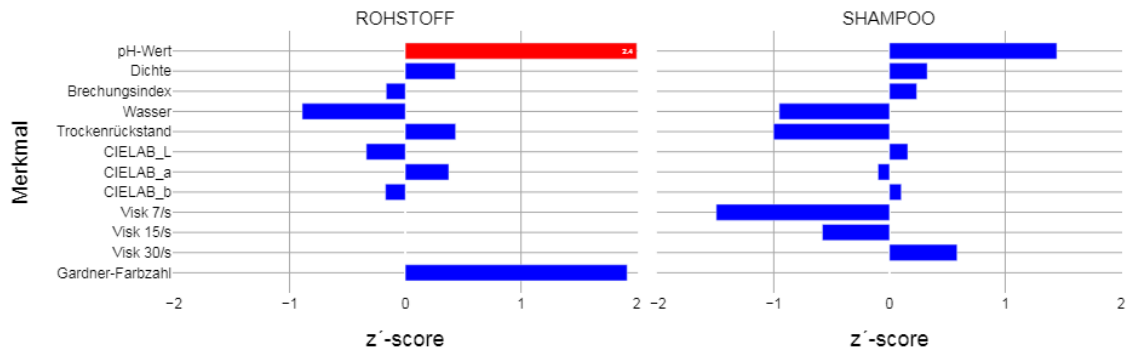


Abbildung 66: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L08

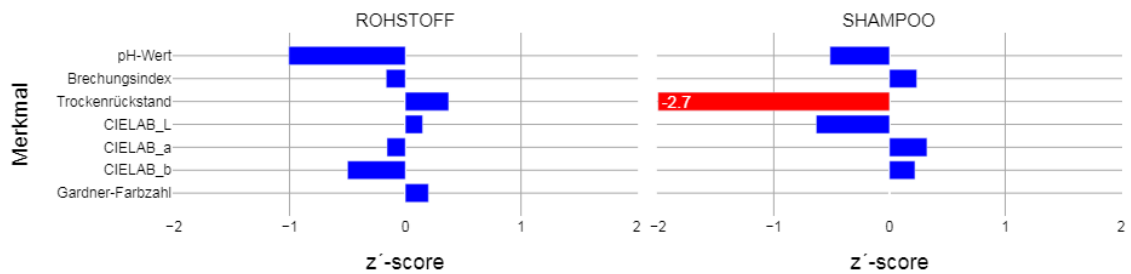


Abbildung 67: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L09

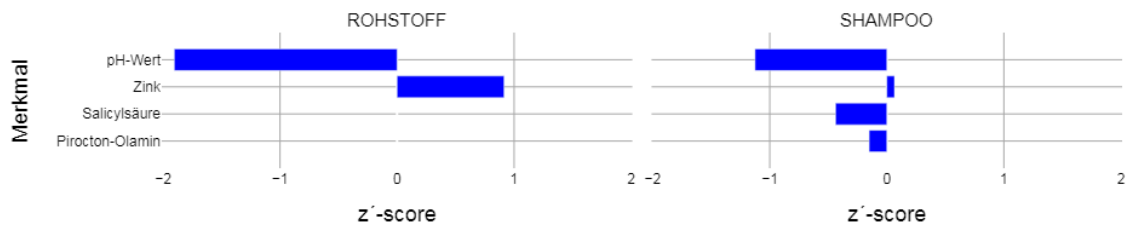


Abbildung 68: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L10

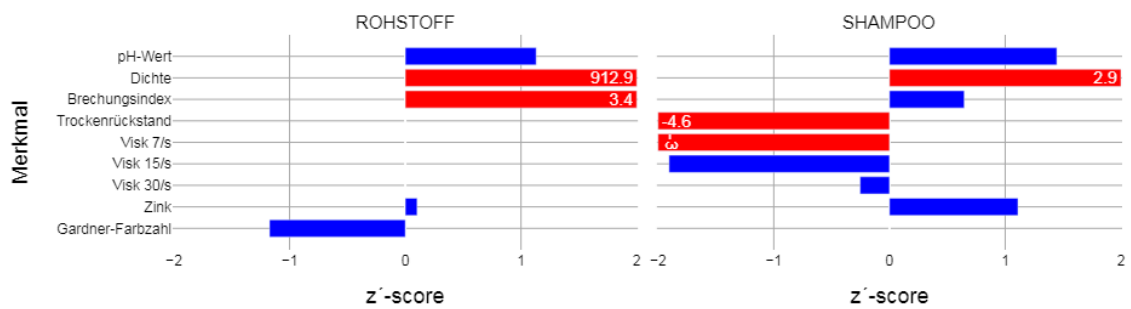


Abbildung 69: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L11

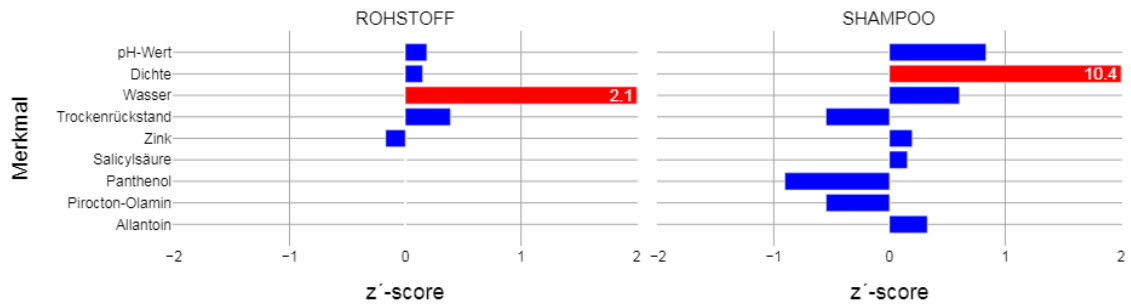


Abbildung 70: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L12

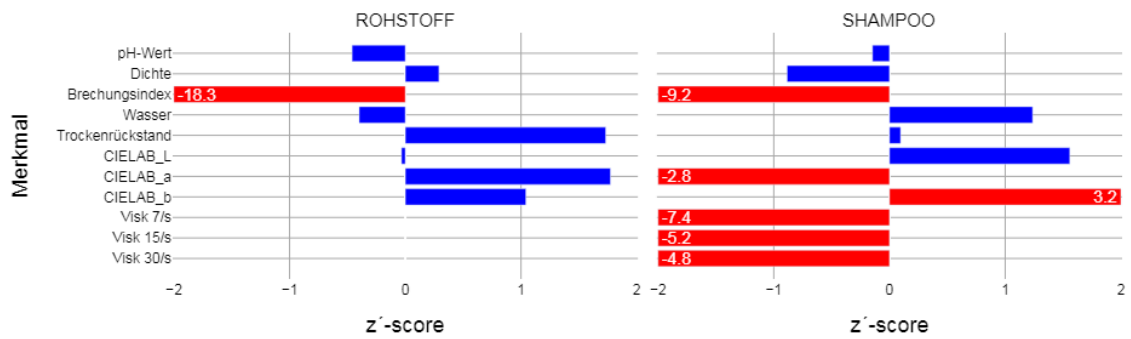


Abbildung 71: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L13

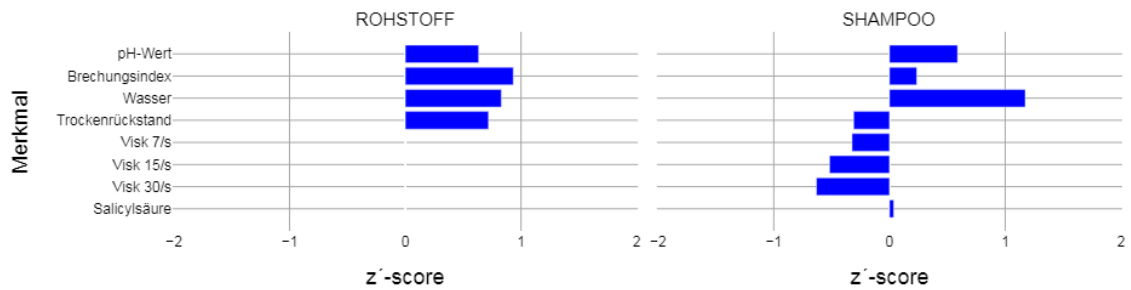


Abbildung 72: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L14

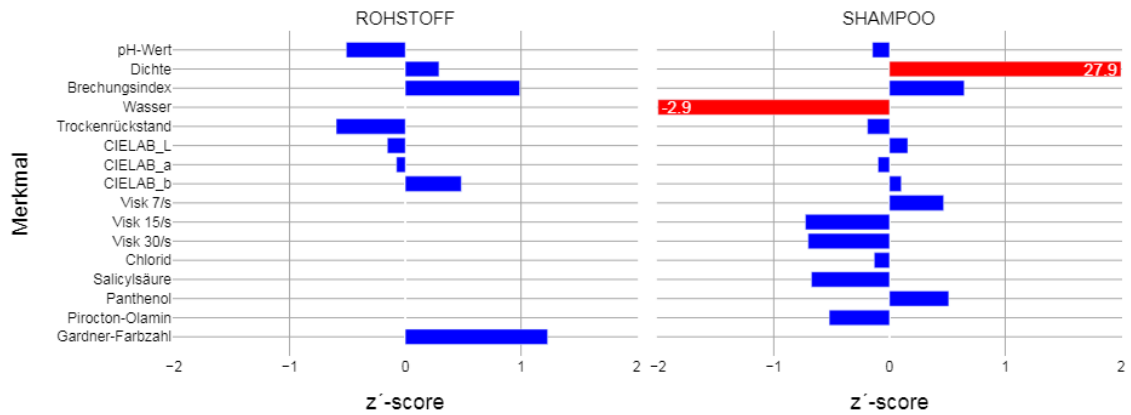


Abbildung 73: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L15

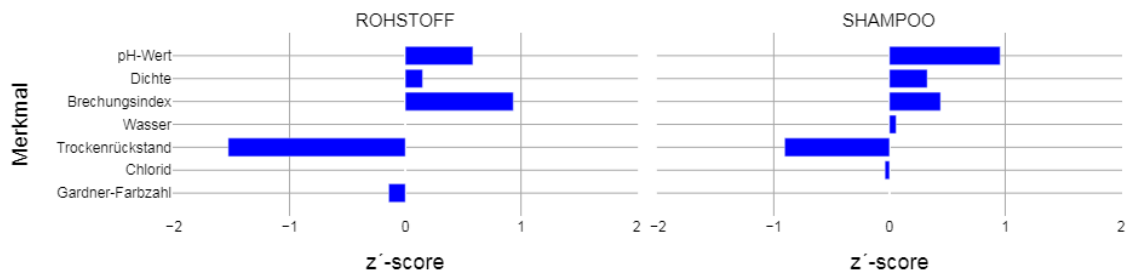


Abbildung 74: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L16

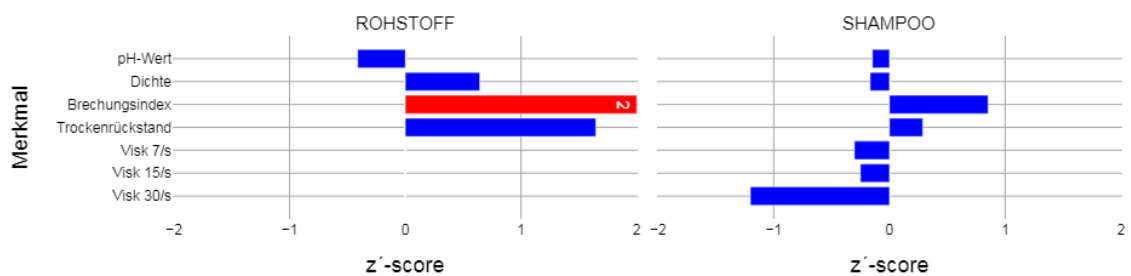


Abbildung 75: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L17

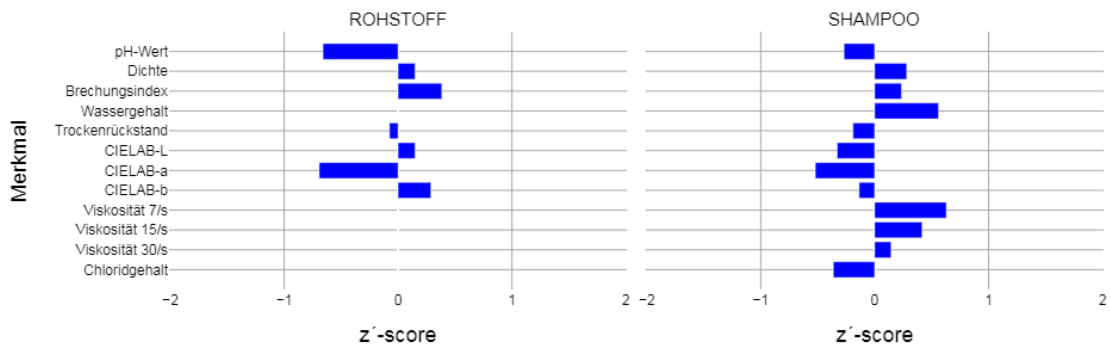


Abbildung 76: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L18

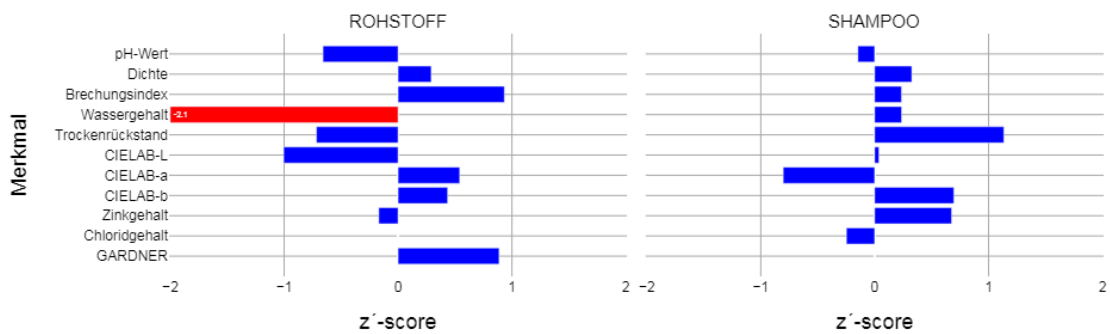


Abbildung 77: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L19

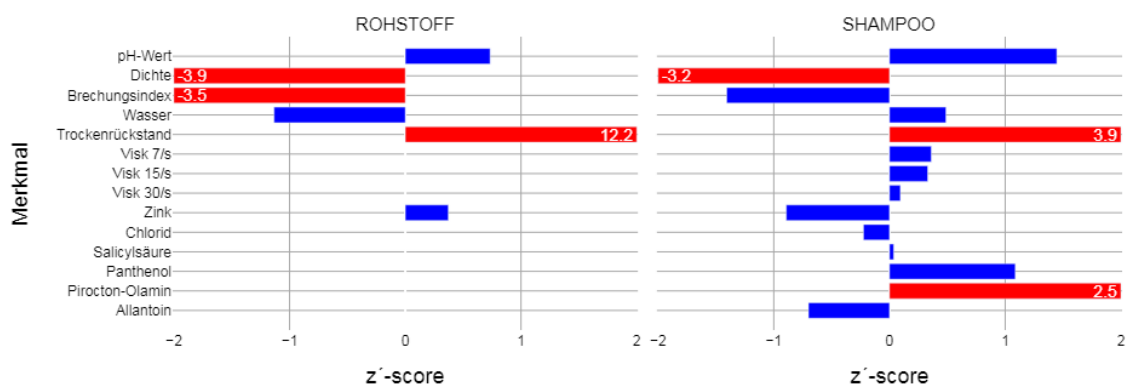


Abbildung 78: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L20

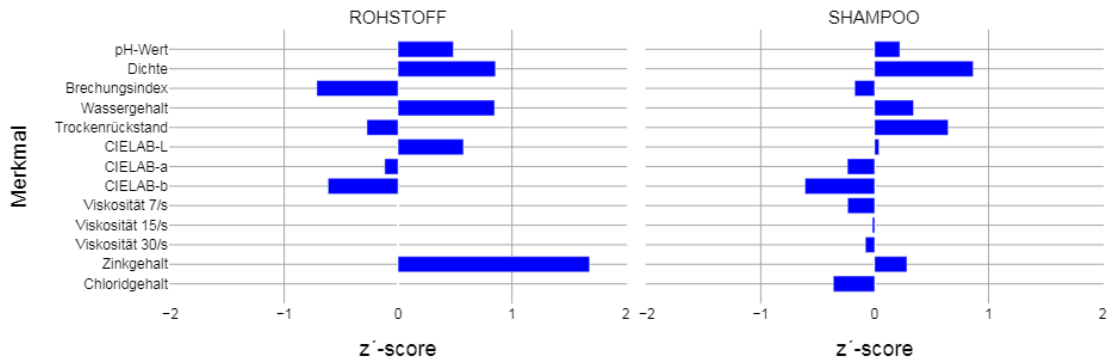


Abbildung 79: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L21

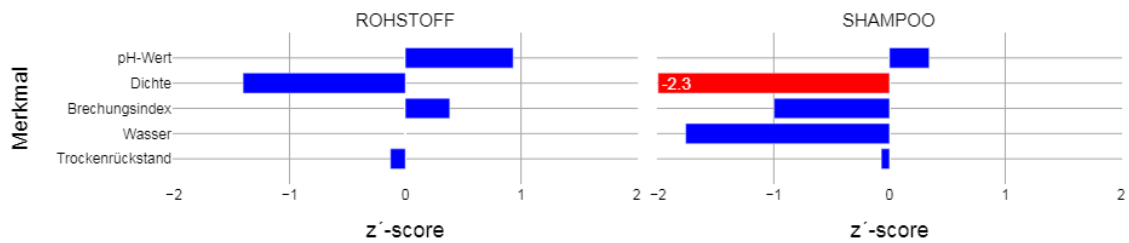


Abbildung 80: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L22

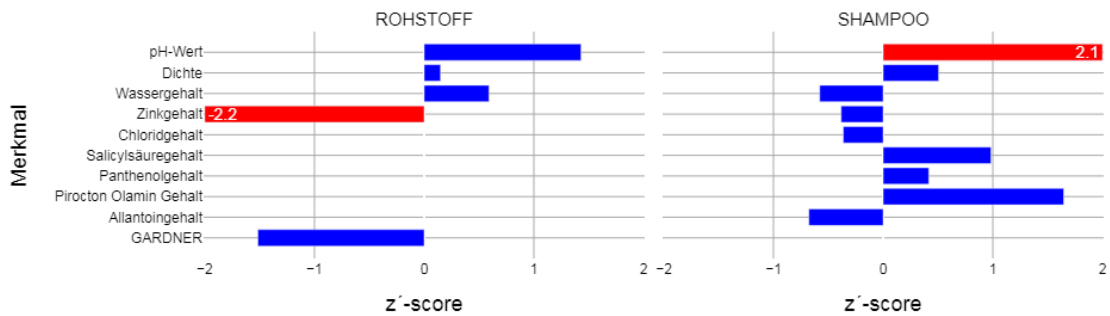


Abbildung 81: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L23

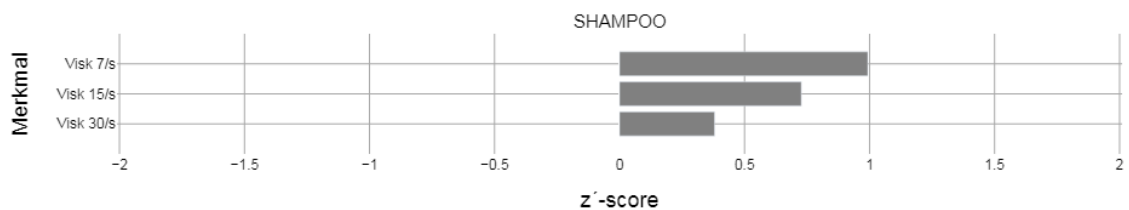


Abbildung 82: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L24

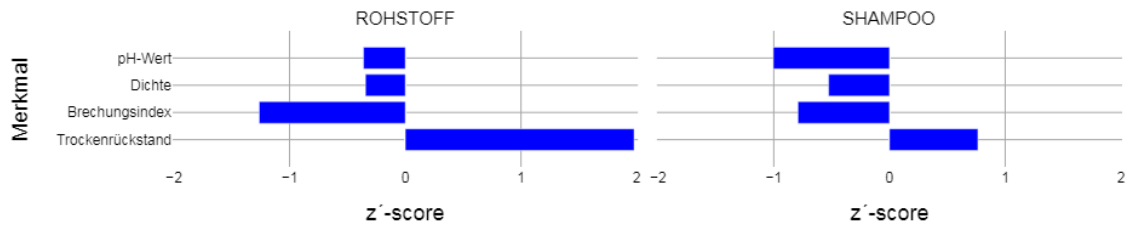


Abbildung 83: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L25

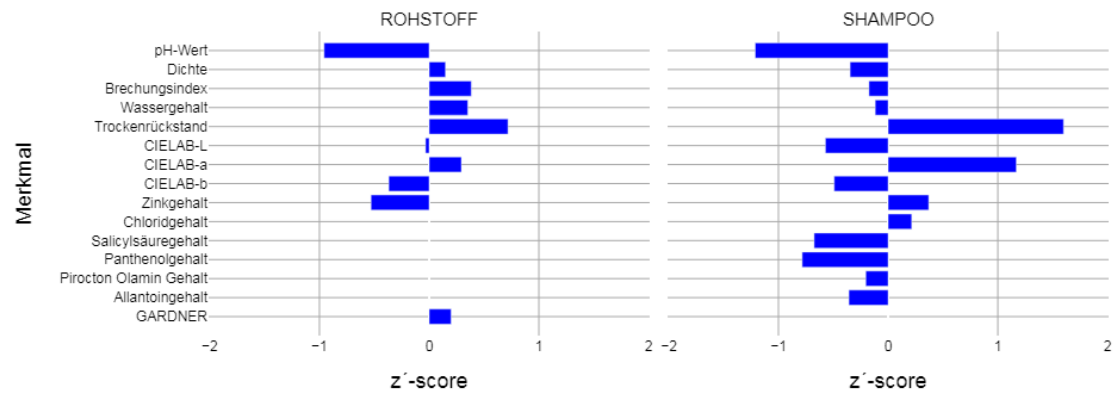


Abbildung 84: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L26

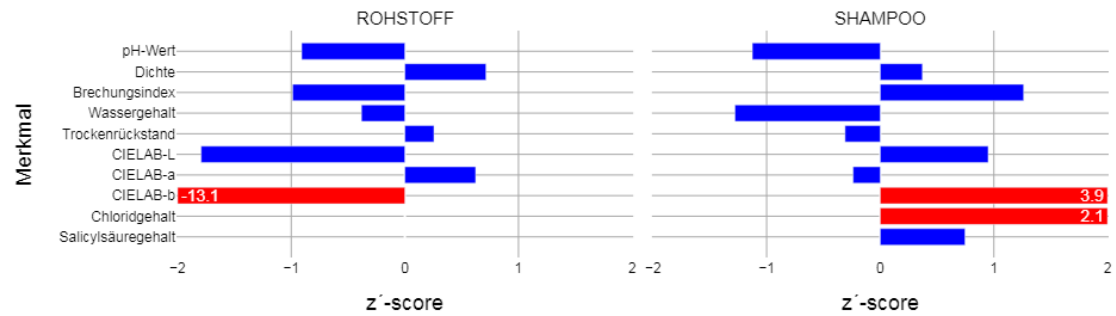


Abbildung 85: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L27

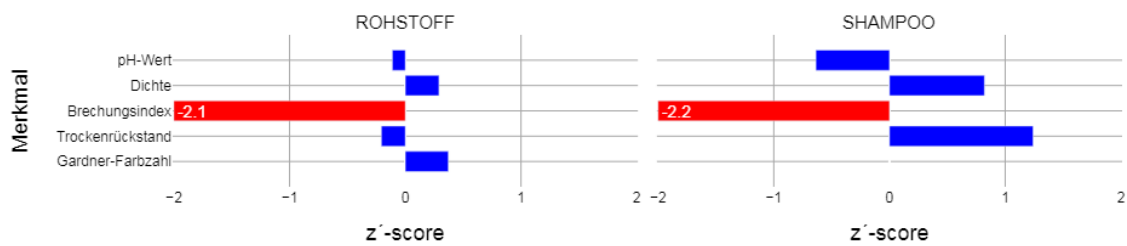


Abbildung 86: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L28

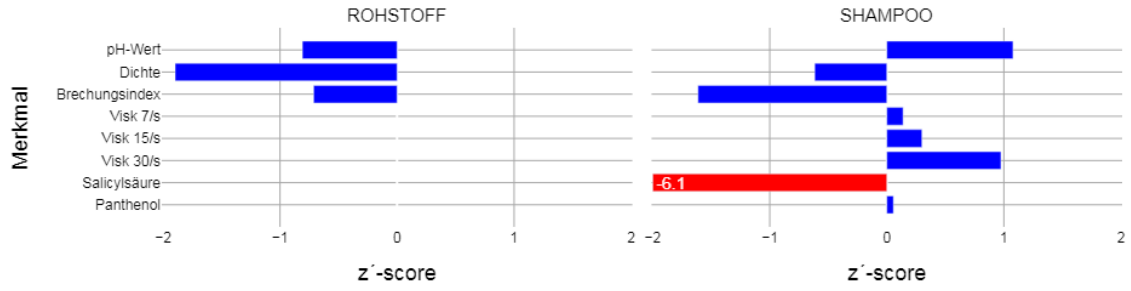


Abbildung 87: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L29

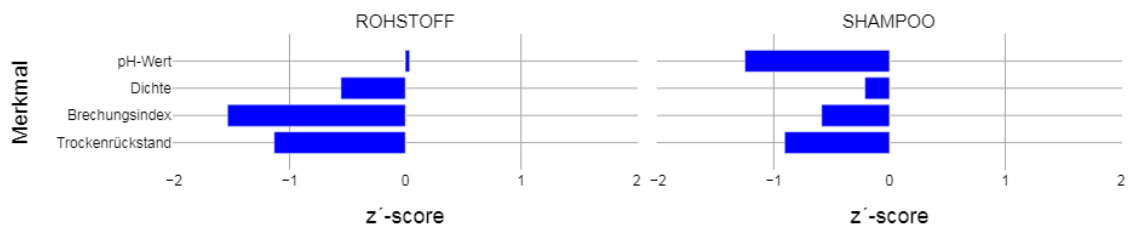


Abbildung 88: Zusammengefasste Ergebnisse von Labor L30