

# Abklärungen zum Kriterium "Gefrierpunkt" der Milchprüfung

## Bericht der Technischen Arbeitsgruppe "Milchprüfung"

---

### Inhalt

1	Ausgangslage .....	1
2	Erläuterungen zum Kriterium "Gefrierpunkt" .....	1
3	Abklärungen der Arbeitsgruppe .....	2
3.1	Analysemethode und Daten .....	2
3.2	Vergleich mit dem Ausland .....	3
3.3	Relevanz Gefrierpunkt .....	3
3.4	Gründe für erhöhte Gefrierpunktwerte .....	3
3.5	Datenanalyse .....	4
4	Lösungsvorschlag der Arbeitsgruppe .....	4
5	Technische Umsetzung .....	6
6	Kommunikation und Beschlussfassung .....	7
	Anhänge .....	8

---

## 1 Ausgangslage

Seit Ende 2019 und anfangs 2020 gibt es viele Meldungen, dass die Ergebnisse beim Kriterium "Gefrierpunkt" (GP) deutlich höher als in den vergangenen Jahren liegen, was zu wesentlich mehr Beanstandungen mit Milchpreisabzügen, Milchmengenkorrekturen oder nicht Gewährung des Zuschlags für gute Milchqualität führte. Viele Milchviehhalter erklärten, Wässerung sei explizit ausgeschlossen und alle Massnahmen zur ausgewogenen Fütterung seien ergriffen worden. Dies führte zu Unsicherheiten und zu vielen Anfragen.

Am 14. Mai 2020 erteilte die Kommission Milchprüfung der Technischen Arbeitsgruppe "Milchprüfung" den Auftrag, den Sachverhalt (mögliche Gründe für die erhöhten Werte, korrekte Analysen und Datenübermittlungen) abzuklären und Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Verschiedene Organisationen haben dazu aufgerufen, bis zur Klärung der offenen Fragen auf Beanstandungen und Sanktionen beim Kriterium "GP" zu verzichten.

## 2 Erläuterungen zum Kriterium "Gefrierpunkt"

Der GP ist ein Mass für die in der Milch gelösten Stoffe. Früher war dieses Kriterium wichtig zum Feststellen von Wässerungen der Milch (absichtlich oder technisch bedingt). Die kantonalen Lebensmittelbehörden haben die Konsummilch und die Milch in Sammelstellen geprüft. Weil der GP der Milch als Kriterium in der EU wegfiel, wurde das Kriterium auch öffentlich-rechtlich in der Schweiz aufgehoben. Die Schweizer Verarbeiter wollten aber am Kriterium festhalten, deshalb wurde es privatrechtlich, national bei der Milchprüfung weitergeführt. Inzwischen gibt es kaum mehr GP-Bestimmungen der kantonalen Behörden bei Sammelstellen und Verarbeitern. Die Gehaltsbezahlung der Milch ist bei der Molkereimilch weitverbreitet und Wässerung ist auch damit nachweisbar. Die Bezahlung nach Gehalt erfolgt aber nicht integral und ist bei der Käseemilch weniger verbreitet.

In der Vereinbarung zwischen Fromarte, VMI und SMP zur Ausgestaltung der Milchkaufverträge vom 15. Dezember 2015 wurden die Beanstandungen und Sanktionen wie folgt festgelegt:

Kriterien und Methoden	Anzahl Untersuchungen (Proben) und Beurteilung	Anforderungen	Privatrechtliche Massnahmen (Zuschläge und Abzüge auf der im entsprechenden Monat abgelieferten Milchmenge, je kg Milch)
Gefrierpunkt (IR-Spektrometrie) **	Zwei Einzelergebnisse der Milchprüfung je Monat, das schlechtere Ergebnis zählt.	tiefer oder gleich $-0.520^{\circ}\text{C}$ **	0.5 Rappen Zuschlag *
		Werte zwischen $-0.520^{\circ}\text{C}$ und $-0.516^{\circ}\text{C}$	Beanstandung
		höher oder gleich $-0.516^{\circ}\text{C}$	Mengen- oder Preiskorrekturen, in den Verträgen oder Reglementen zu verankern

\* Zuschlag von 0.5 Rappen für Molkereimilch, sofern die Anforderungen bei allen vier Kriterien kumulativ erfüllt sind.

\*\* Probenmaterial der öffentlich-rechtlichen Milchprüfung oder Analyse in zertifiziertem oder akkreditiertem Labor.

### 3 Abklärungen der Arbeitsgruppe

#### 3.1 Analysemethode und Daten

Die Arbeitsgruppe hat abgeklärt, ob die Datenanalysen und das Datenmanagement korrekt sind. Die Suisselab AG wurde vertraglich mit der Milchprüfung von 1. Juli 2016 bis 31. Dezember 2023 betraut. Die Branche hat auch beauftragt, das Kriterium "GP" zu prüfen. Als Methode wurde die IR-Spektrometrie festgelegt, wobei die Geräte mit einer mit Thermistor-Kryoskopie eingestellten Referenzprobe kalibriert werden<sup>1</sup>). Die Geräte werden gleich kalibriert wie in den meisten europäischen Milchlabors. Die Ergebnisse werden zudem mit internationalen Ringversuchen überprüft. Weil viel zu aufwändig, wurde nicht die Methode der Kryoskopie gewählt. Laut den Abklärungen des Nationalen Referenzlabors Milch und Milchprodukte (Agroscope) werden die Analysen von Suisselab korrekt durchgeführt, sie sind mittels Referenzmaterialien auf die Referenzmethode rückführbar und entsprechen dem in der AFEMA<sup>2</sup> üblichen Vorgehen.

Die Geräte werden regelmässig mit anerkanntem und akkreditiertem Referenzmaterial aus Deutschland (Firma QSE) kalibriert. Die Kalibrierungen erreichen sehr gute Korrelationskoeffizienten ( $R^2 > 0.999$ ). Wöchentlich werden die Kalibrierungen mit Referenzmaterial der Firma QSE in einer definierten Prüfung auf ihre Richtigkeit kontrolliert und dokumentiert. Zusätzlich werden zur Überprüfung der Gerätestabilität und Ergebnissicherheit im Routinebetrieb fortlaufend definierte Kontroll-Proben gemessen. Die Ergebnisse werden regelmässig in internationalen Ringversuchen überprüft. Die aktuellen Ergebnisse (April 2020) zeigen eine gute Übereinstimmung. Die z-scores liegen kleiner 2.

Zudem ist Suisselab AG durch die Schweizerische Akkreditierungsstelle (SAS) auf die EN ISO 17025 akkreditiert. Dabei werden die Methoden, die Kalibrierungen und das Datenmanagement periodisch überprüft. Die gemessenen Resultate der Analysengeräte werden automatisch in die zentrale Milchprobendatenbank importiert. Nach einer fachlichen Prüfung der geltenden Kriterien werden die Daten freigegeben oder storniert, wenn die Kriterien nicht eingehalten werden konnten. Über eine automatische Schnittstelle findet der Export der Daten statt. Dieser Export wird dann in die DB-Milch importiert, welche die Daten publiziert. Die Analyseergebnisse werden vom Labor korrekt an die Datenbank Milch (dbmilch.ch) übermittelt.

**Die Arbeitsgruppe hat keine Fehler bei der Analyse und der Datenübermittlung festgestellt (QS-System der Suisselab AG).**

<sup>1</sup> Merkmale, Methoden und Beanstandungsgrenzen für die von der Milchbranche bestimmten Kriterien, 16.1.2014

<sup>2</sup> Arbeitsgruppe zur Förderung von Eutergesundheit und Milchhygiene in den Alpenländer e.V., Arbeitskreis Qualitätsuntersuchung in Rohmilch (QUiRo)

### 3.2 Vergleich mit dem Ausland

Agroscope hat AFEMA-Länder<sup>3</sup> zur Situation befragt. Die Rückmeldungen sind in der Abbildung im Anhang ersichtlich. Es wird festgestellt, dass in den umliegenden Ländern und in den Niederlanden durchwegs ein «weicherer» System (-0.515°C oder -0.511°C, zum Teil aus Mittelwerten) angewendet wird. Als Konsequenz gibt es nur zwischen 0.1 bis 2.83% Beanstandungen. Die Unterschiede von Jahr zu Jahr sind minimal.

In vielen Ländern wird das Kriterium "GP" immer noch geprüft, wobei aber auch auf andere Grenzwerte oder auf mehrere Proben abgestützt wird.

### 3.3 Relevanz Gefrierpunkt

Festzuhalten ist, dass der GP nicht direkt die Wässerung von Milch misst, sondern indirekt den Gehalt an gelösten Stoffen. Die Gründe für erhöhte Werte können vielseitig sein. Die Arbeitsgruppe erwägt auch Alternativen zum Nachweis von Wässerung, wie beispielsweise eine Korrelation mit dem Proteingehalt. Die Seite der Verarbeitung möchte am Kriterium "GP" zum indirekten Nachweis von Wässerung festhalten. **Unbestritten ist aber, dass die naturbedingten jahreszeitlichen Schwankungen nicht sanktioniert werden sollen und es nur darum geht, Wässerungen, ob absichtlich oder technisch bedingt, möglichst auszuschliessen.**

### 3.4 Gründe für erhöhte Gefrierpunktwerte

Die Suissselab AG gab im Frühjahr 2020 ein neues Merkblatt heraus. Als mögliche Gründe für erhöhte Werte werden darin genannt:

#### **Folgende Faktoren haben einen Einfluss auf den Gefrierpunkt der Milch**

- Futterzusammensetzung
- Bei Temperaturen > 25°C einsetzender Stress im Stoffwechsel
- Salzangel
- Schnellwachsendes Gras, Schattenseiten-Gras und Waldrand-Gras enthalten alle weniger Zucker, weniger Inhaltsstoffe
- Bei Durchfall der Kühe gehen die Nährstoffe zu schnell durch die Kuh, die Nährstoffaufnahme für die Milchproduktion ist schlechter
- Schnelle Futterumstellungen. Die Verdauung ist noch nicht dem Futter angepasst
- Die Verdauung ist besser, wenn zuerst Strukturfutter verabreicht wird und nachher mehrmals Kraftfutter in nicht zu grossen Mengen
- Die Kuh muss mit allen Nährstoffen gut versorgt sein
- Einhalten genügend langer Fresszeiten verbessert die Futterraufnahme
- Laktationsstadium
- Fremdwasser

Quelle Merkblatt Suissselab: <https://www.suissselab.ch/?s=Gefrierpunkt&lang=de>

Zum GP der Milch wurden seitens Forschung bereits diverse Studien erstellt. Über die Jahre gesehen ist das Thema nicht neu. Die Arbeitsgruppe konnte aus der Literatur und mit Befragung von Fachleuten keine weiteren schlüssigen Gründe für die erhöhten GP-Werte gegenüber den Vorjahren finden. Die im Merkblatt aufgeführten möglichen Gründe werden auch von der Wissenschaft bestätigt. Es gibt keine Hinweise auf eine extensivere oder weniger ausgeglichene Fütterung. Aus den Werten der Futtermitteldatenbank<sup>4</sup> lassen sich auch keine Gründe ableiten, da es sich um Jahresmittelwerte (z.T. regional aufgeschlüsselt) handelt, die sich von Jahr zu Jahr kaum unterscheiden und nicht mit den monatlichen GPs aller Betriebe in der Schweiz korrelieren. Die biologischen Zusammenhänge sind komplex. Bei richtiger Einstellung und Handhabung der

<sup>3</sup> AFEMA: <https://www.afema-ev.de/>

<sup>4</sup> <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/services/dienste/futtermittel/futtermitteldatenbank.html>

Melk- und Milchkühlanlagen sollen die Milchviehhaltenden nicht für etwas bestraft werden, was sie nur bedingt ändern können.

### 3.5 Datenanalyse

Thomas Berger und Ueli Bütikofer (Agroscope) haben die Daten von Januar 2016 bis Juni 2020 eingehend analysiert. Es ist ersichtlich, dass sich die Monatsmittel ab Mai 2019 im Vergleich zu den Vorjahren deutlich erhöht haben (Anhang). Mit der Erhöhung der gemessenen GPs nimmt auch die Anzahl Proben über der Beanstandungsgrenze von  $-0.520^{\circ}\text{C}$  zu. Mit dem bisherigen Beanstandungssystem kann es in einzelnen Monaten Beanstandungen von über 50 Prozent geben (siehe Anhang)!

Als eine mögliche Lösungsvariante wurde von Agroscope die Verwendung eines variablen Grenzwertes vorgeschlagen.

## 4 Lösungsvorschlag der Arbeitsgruppe

Die Arbeitsgruppe schlägt basierend auf den Analysen von Thomas Berger und Ueli Bütikofer die Einführung einer variablen Beanstandungsgrenze beim GP vor.

### Dynamische Beanstandungsgrenze beim Kriterium "Gefrierpunkt" der Milchprüfung

Zur Berechnung der Zuschläge und Abzüge wird folgendes Modell vorgeschlagen:

- Monatlich wird der Q75 Wert basierend auf den aktuellen Daten berechnet. Liegen mehrere Messwerte je Monat und Lieferant vor, wird der Q75 Wert mit den höheren Wert berechnet (Vereinfachung).
- Bei tiefer  $Q75+4\text{m}^{\circ}\text{C}$  gibt es einen Zuschlag von 0.5 Rappen übrige (Kriterien Keimzahl, Somatische Zellen und Hemmstoffe) müssen auch erfüllt sein.
- Bei Werten zwischen  $Q75+4\text{m}^{\circ}\text{C}$  und  $Q75+9\text{m}^{\circ}\text{C}$  gibt es nur eine Beanstandung ohne Sanktionen.
- Ab Werten höher  $Q75+9\text{m}^{\circ}\text{C}$  kann der Erstmilchkäufer Mengen- oder Preiskorrekturen vornehmen, sofern dies in den Milchkaufverträgen oder Reglementen verankert ist.
- Auf einen Mittelwert beim Gefrierpunkt soll weiterhin verzichtet werden.
- Auf Beanstandungen bei Ausreissern nach unten soll weiterhin verzichtet werden.

#### Definition Q:

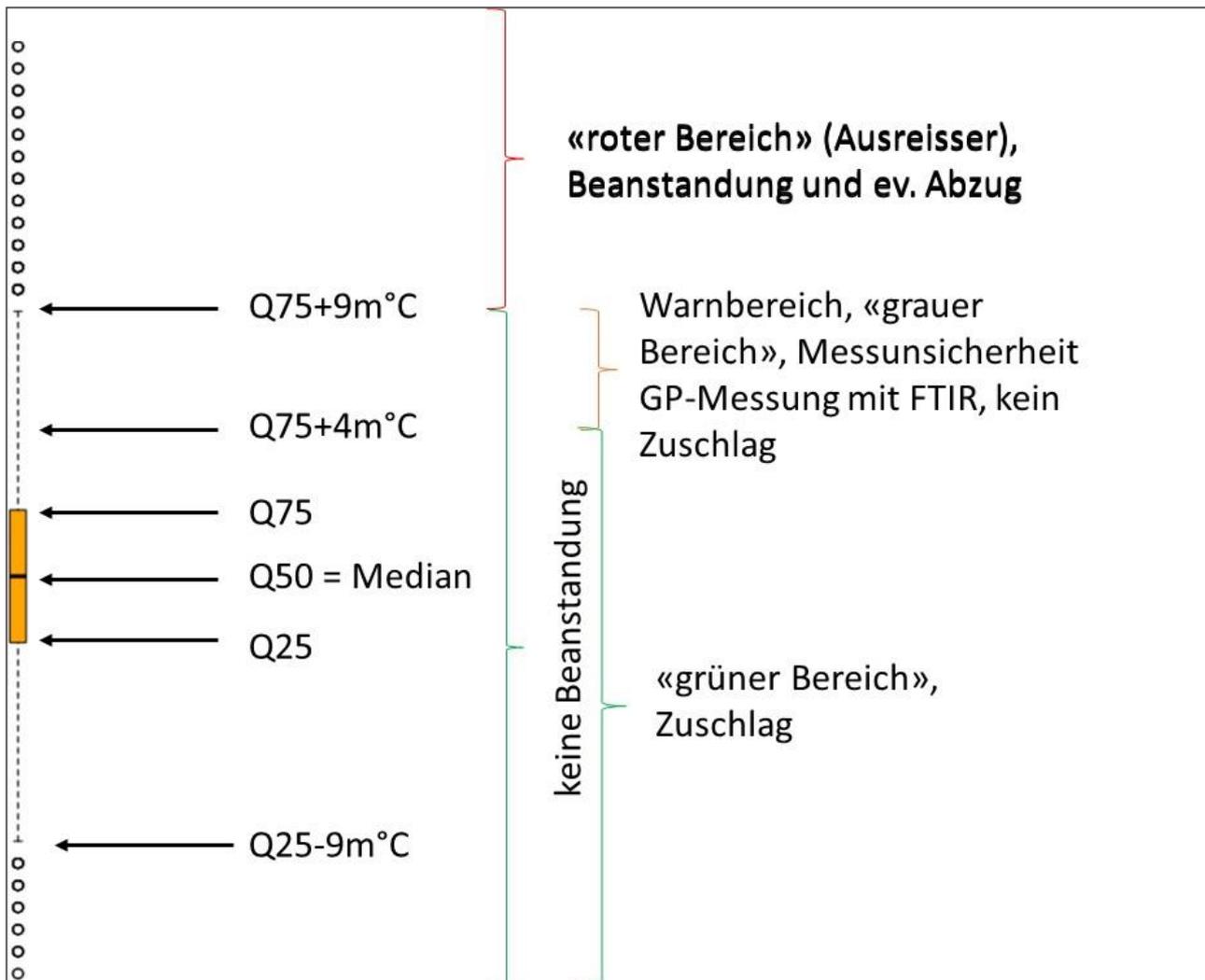
Als Datenbasis gelten die höheren GP Messwerte aller Lieferanten für einen Monat.

Die Quartile unterteilen die Anzahl Messwerte statistisch in vier gleich grosse Teile. Es gibt das **25%-Quantil** (Q25, 25% aller Daten vom tiefsten GP aus gezählt), das **50%-Quantil** (Q50, Median genannt, 50% aller Daten) und das **75%-Quantil** (Q75, 75% aller Daten vom tiefsten GP aus gezählt).

Die in der untenstehenden Grafik farbig markierten Zonen zwischen Q25 und Q75 werden als Interquartil Range IQR bezeichnet. Daten, die ausserhalb  $Q25-1.5*IQR$  und  $Q75+1.5*IQR$  liegen werden als statistische Ausreisser bezeichnet. In der Datenmodellierung zeigte sich, dass der IQR über die Monate und Jahre sehr stabil ist ( $5-7\text{ m}^{\circ}\text{C}$ ) und es praktischer und einfacher ist die Abweichung  $1.5*IQR$  fix auf  $9\text{ m}^{\circ}\text{C}^5$  zu setzen. Wässerungen sind mit grosser Wahrscheinlichkeit im Bereich  $> Q75+9\text{m}^{\circ}\text{C}$  zu finden.

<sup>5</sup> Milligrad Celsius ( $\text{m}^{\circ}\text{C}$ ) und Millikelvin (mK) sind identisch, die Verwendung beider Einheiten ist gebräuchlich

Bildlich:



#### Begründungen:

- Bei der Verwendung einer dynamischen Beanstandungsgrenze werden saisonale Effekte und Unterschiede von Jahr zu Jahr minimiert.
- Die dynamische Beanstandungsgrenze bildet die Realität besser ab als fixe Grenzen von  $-0.515$  oder  $-0.511^{\circ}\text{C}$ .
- Beanstandet werden nur Proben, die im jeweiligen Monat einen statistischen Ausreisser beim GP (zu hohe Werte) aufweisen und erfasst mögliche Wässerungen indirekt am sichersten.
- Die Verwendung einer dynamischen Beanstandungsgrenze ist relativ rasch umsetzbar.
- Die Zufriedenheit steigt rasch und nachhaltig bei allen Beteiligten.

Wirkung gemäss den Simulationen von Thomas Berger und Ueli Bütikofer:

## Verteilung der Betriebe bezüglich Beanstandungen

Die Beanstandungen wurden mit dem Modell  $GP > Q_{75} + 9mK$  berechnet.

Es liegen Resultate von 22231 Betrieben mit insgesamt 54 Untersuchungsmonaten vor. Der grösste Teil der Betriebe 22062 (99.24%) hat mit dem neuen Modell weniger als 6x eine Beanstandung. 53 Betriebe (0.24%) haben in den 54 Monaten mehr als 20 Beanstandungen.

Anzahl Beanstandungen	Anzahl Betriebe	Relativer Anteil
0	18133	81.57%
1-5	3527	15.87%
6-10	193	0.87%
11-20	116	0.52%
21-30	37	0.17%
31-52	16	0.07%

Das sind ähnliche Beanstandungsraten wie in umliegenden Ländern (siehe Ziffer 3.2).

## 5 Technische Umsetzung

In der Datenbank Milch (dbmilch.ch) werden nach Monatsabschluss die Zuschläge und Abzüge der Milchlieferanten entsprechend den Anforderungen der Milchbranche (Vereinbarung zur Ausgestaltung der Milch vom 20. Dezember 2011, Seite 6) berechnet und den Milchkäufern online zur Verfügung gestellt.

Das bestehende System kann in der dbmilch.ch so angepasst werden, dass bei den Berechnungen beim Kriterium GP neu eine dynamische Beanstandungsgrenze berücksichtigt wird. Der Grenzwert wird monatlich (jeweils nach Monatsabschluss) berechnet. Es betrifft nur die Analysen der Kuhmilch.

Da sich die dynamische Beanstandungsgrenze beim vorgesehenen Modell regelmässig ändert, wird der monatlich berechnete Wert über die dbmilch.ch an die Milchproduzenten, Milchkäufer, Sammelstellen und gegebenenfalls an weitere berechnete Stellen kommuniziert.

## 6 Kommunikation und Beschlussfassung

Vorschlag für die Beschlussfassung und die Kommunikation:

Was	Wer	Bis wann	Bemerkungen
Beurteilung Bericht der Arbeitsgruppe mit Lösungsvorschlag	Kommission Milchprüfung	Anfang August	Vernehmlassung im Zirkulationsverfahren
Beschlussfassung	Vorstände: <ul style="list-style-type: none"> <li>• VMI</li> <li>• Fromarte</li> <li>• SMP</li> </ul>	Ende August 2020	Vereinbarung zur Ausgestaltung der Milchkaufverträge
Kommunikation mit Merkblatt	Verbände: <ul style="list-style-type: none"> <li>• VMI</li> <li>• Fromarte</li> <li>• SMP</li> </ul>	September 2020	Spätestens bis zum 20. Tag des Vormonates der Einführung
Programmierung dbmilch.ch	TSM	September 2020	Anpassung privatrechtliches Bewertungsmodell (Berechnungsmodell der Zuschläge und Abzüge)
Anpassung Bezahlungssysteme			Der Zeitpunkt der Inkraftsetzung der Neuregelung hängt von der Beschlussfassung der Verbände und der Kommunikation ab
Allenfalls weitere Abklärungen zu den Faktoren, welche den GP bestimmen, vornehmen			Es müsste ein Forschungsauftrag erteilt werden

### Mitglieder der Technischen Arbeitsgruppe "Milchprüfung":

- Agroscope und Nationales Referenzlaboratorium: Thomas Berger (Leitung wissenschaftliche Abklärungen)
- Fromarte: Kurt Schnebli
- SMP: Andreas Hitz und Thomas Reinhard
- Suisselab: Laurence Jungo
- VMI: Andreas Wegmüller
- TSM: Michael Jenni (Sekretariat)

## Anhänge

- Präsentation Agroscope: Vorschlag zur Einführung einer variablen Beanstandungsgrenze beim Gefrierpunkt von Thomas Berger vom 5. Juni 2020
- Präsentation Agroscope: Einführung einer dynamischen Beanstandungsgrenze beim Gefrierpunkt – Modellierung mit Daten von Januar 2016 bis Juni 2020 von Thomas Berger und Ueli Bütikofer vom 18. Juni 2020
- Präsentation Agroscope: Einführung einer dynamischen Beanstandungsgrenze beim Gefrierpunkt – Zusätzliche Modellierung mit Daten von Januar 2016 bis Juni 2020 von Thomas Berger und Ueli Bütikofer vom 1. Juli 2020
- Bericht Agroscope: Auswertung Gefrierpunkt Milch – Einzelmessungen Januar 2016 bis Juni 2020 von Ueli Bütikofer und Thomas Berger vom 12. Juni 2020
- Vergleichstabelle zur Prüfung des Kriteriums «Gefrierpunkt» in den AFEMA-Ländern
- Merkmale, Methoden und Beanstandungsgrenzen für die von der Milchbranche bestimmten Kriterien (Stand vom 16.01.2014)
- Zertifikat der Akkreditierung der Suisselab AG
- Ergebnisse Ringversuche



# Vorschlag zur Einführung einer variablen Beanstandungsgrenze beim Gefrierpunkt

**Thomas Berger**

Technische Arbeitsgruppe Kommission Milchprüfung, 05.06.20



# Ausgangslage

- Situation bekannt
- gute Zusammenstellung von Walter Schaeren 2008
- Literatur vorhanden

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD  
Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP

## Fragestellungen rund um den Gefrierpunkt

Walter Schaeren  
Forschungsanstalt  
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP  
Schwarzenburgstrasse 161  
CH-3003 Bern  
[www.alp.admin.ch](http://www.alp.admin.ch)

The top graph shows Absorbance on the y-axis (0 to 2) and wavelength on the x-axis (200 to 1200). It features two overlapping lines, one yellow and one purple, with several peaks. The bottom graph is a bar chart with 'LABOR' on the y-axis (Quali, Sui) and 'GP' on the x-axis. It shows two distributions of bars, one red and one blue, both peaking around the same GP value.

Milchproduzentenberater Tagung 2008  
Agroscope Liebefeld-Posieux, Tänikon, 4. November 2008

ALP gehört zur Einheit ALP-Haras



# Ursachen

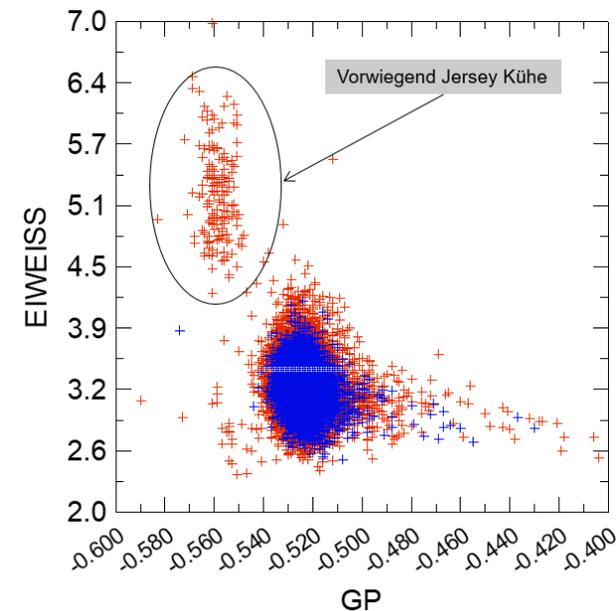
- sind vielfältig
- Faktoren können sich gegenseitig aufheben oder addieren

## Zusammenfassung von Einflussfaktoren II

Einflussfaktoren (Normwert: $\approx -0.525$ )	Veränderung	Anteil
Futtermangel	↗	10 - 30%
Getreide	↗	
Energie- und Eiweissmangel	↗	bis 10%
Rohfaser	↘	1 - 2%
Salzaufnahme	↘	1 - 2%
Energie- und Eiweissüberschuss	↘	bis 10%
Harnstoff *)	↘	

\*) Hohe Korrelation Harnstoffgehalt Milch --> GP Milch (wahrscheinlich Symptom)

## Ergebnisse der Gefrierpunktsbestimmung QK Proben 2008

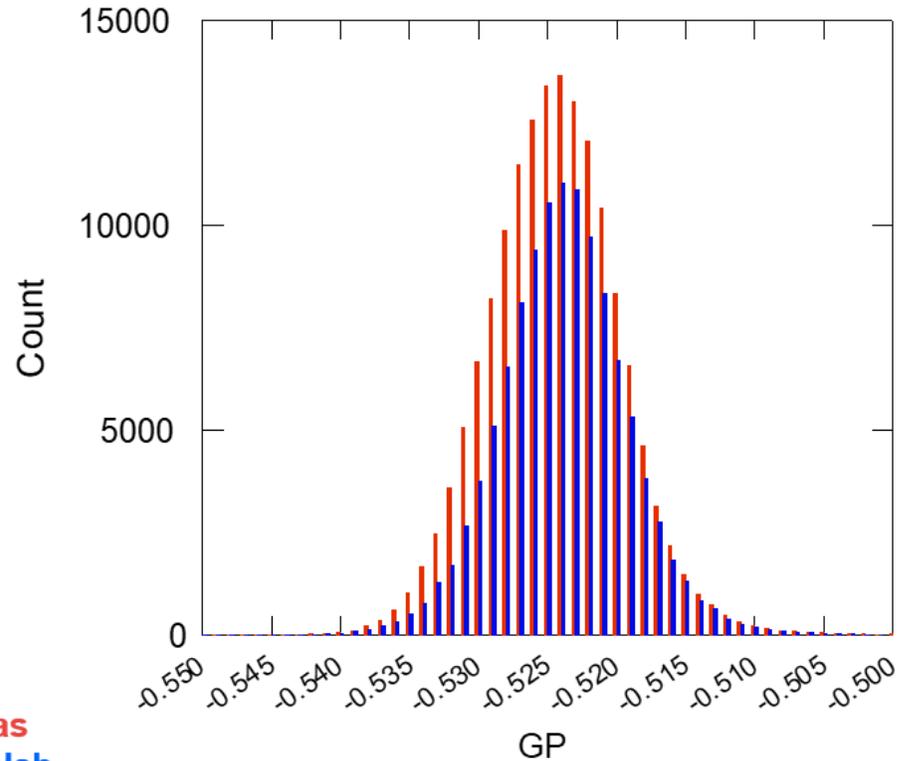


Qualitas  
SuisseLab

Of 274'435 cases,  
7 were excluded by  
making graph range  
less than data range.

# Verteilung der Daten 2008

## Ergebnisse der Gefrierpunktsbestimmung QK Proben 2008

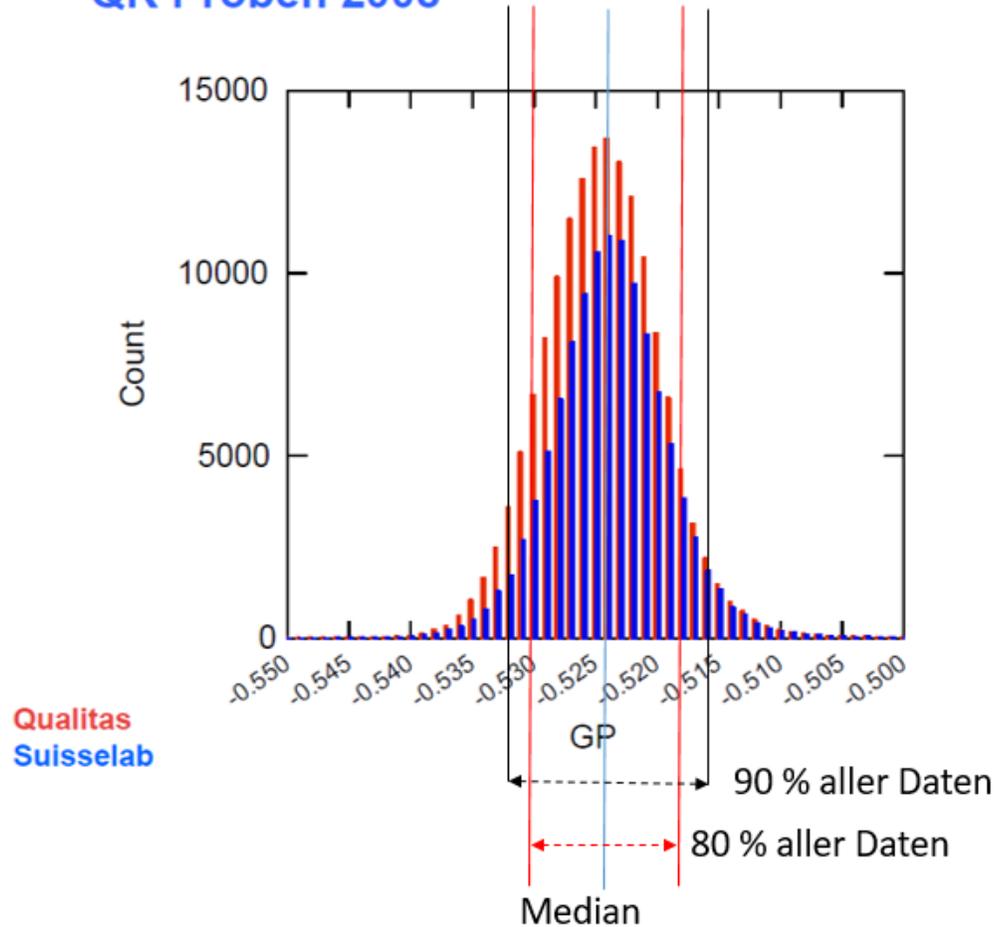


## QK Ergebnisse 2008: Gefrierpunktsbestimmung

	Qualitas	Suisselab
N of cases	157'275	116'290
1%	-0.536	-0.535
5%	-0.532	-0.531
10%	-0.531	-0.530
25%	-0.528	-0.527
Median: 50%	-0.524	-0.524
75%	-0.521	-0.521
90%	-0.519	-0.518
95%	-0.517	-0.516
99%	-0.512	-0.511

# Verteilung der Daten 2008

## Ergebnisse der Gefrierpunktsbestimmung QK Proben 2008



## QK Ergebnisse 2008: Gefrierpunktsbestimmung

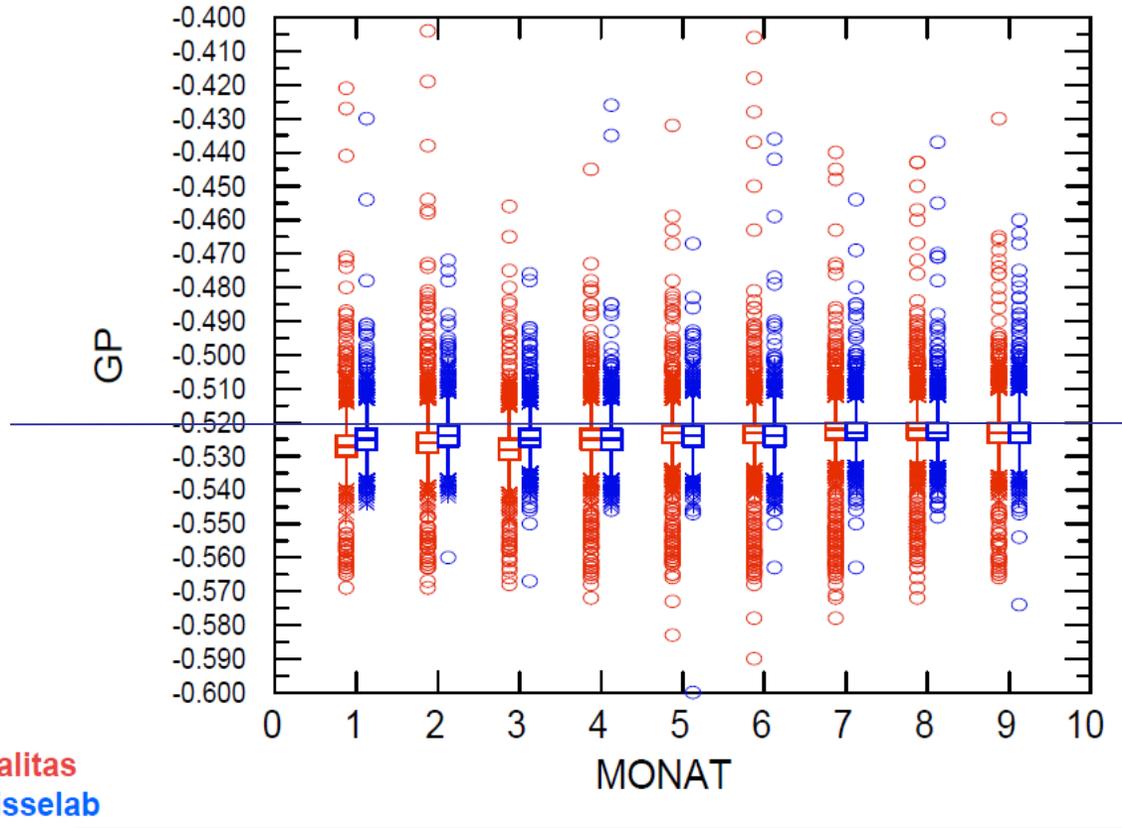
	Qualitas	Suisselab
N of cases	157'275	116'290
1%	-0.536	-0.535
5%	-0.532	-0.531
10%	-0.531	-0.530
25%	-0.528	-0.527
Median: 50%	-0.524	-0.524
75%	-0.521	-0.521
90%	-0.519	-0.518
95%	-0.517	-0.516
99%	-0.512	-0.511



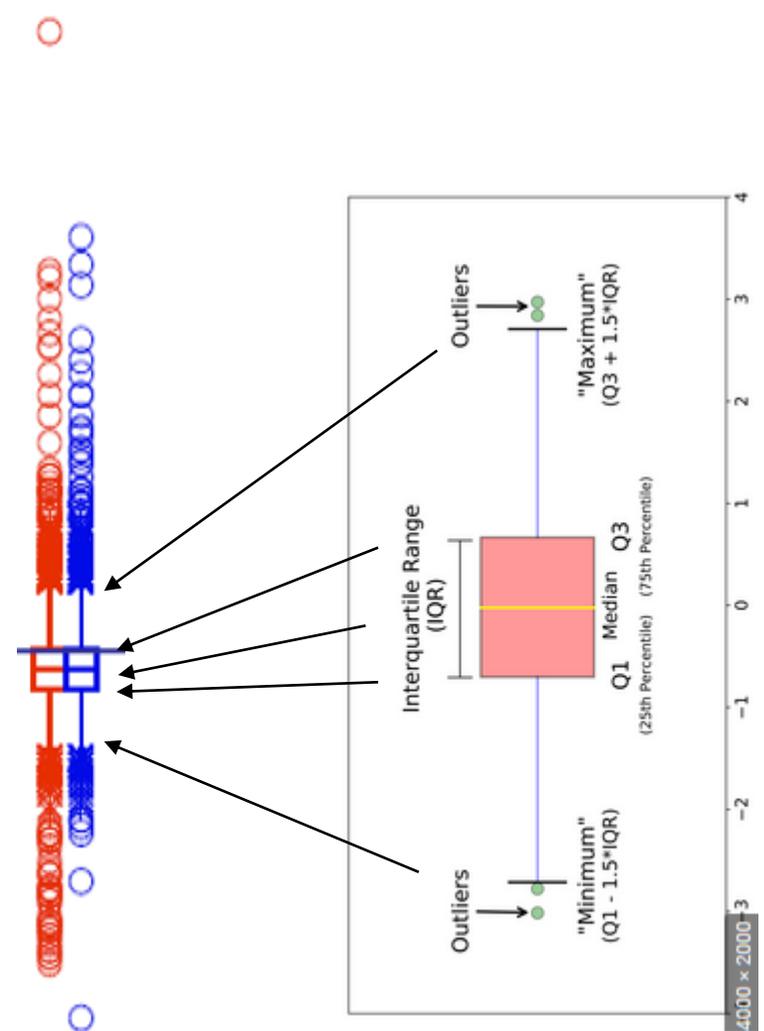
# Monatliche Verteilung der Daten 2008



## Ergebnisse der Gefrierpunktsbestimmung QK Proben 2008



Ausreisser

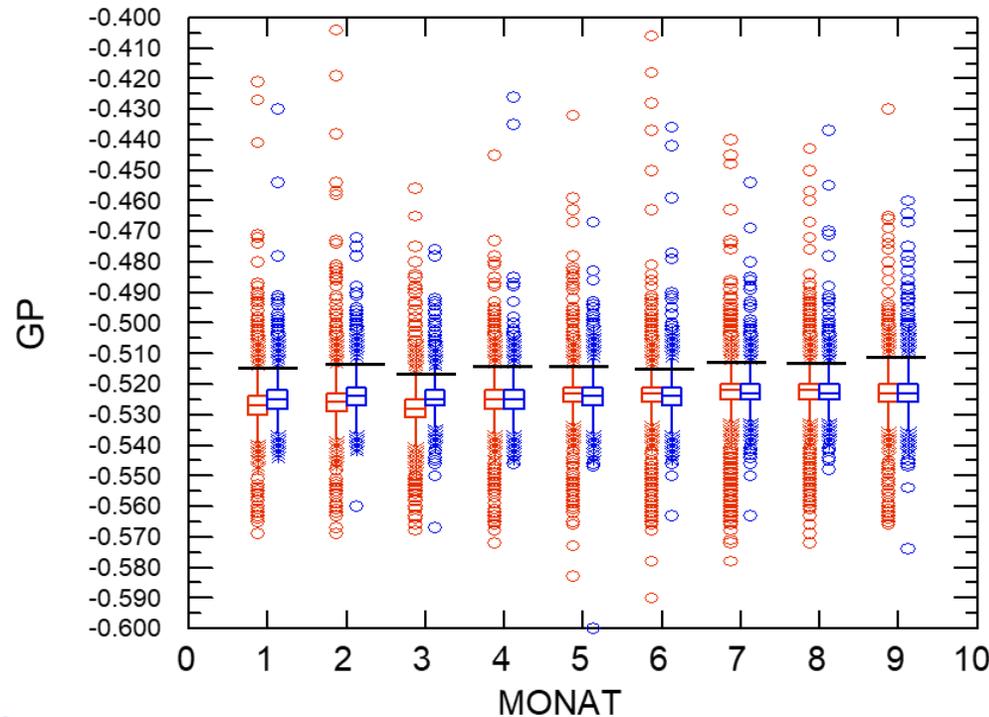




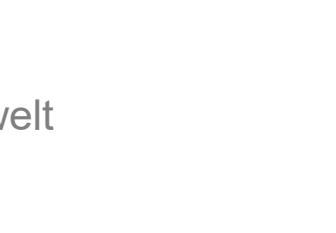
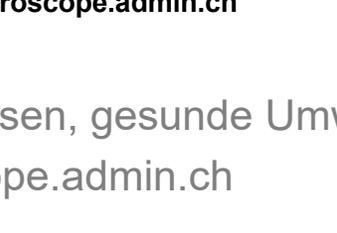
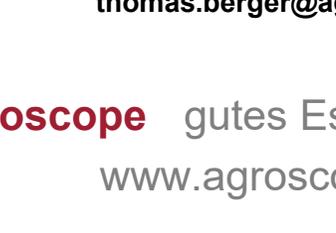
# Vorschlag: variable, rollende Beanstandungsgrenze basierend auf dem «Maximum» ( $Q3 + 1.5 \cdot IQR$ ) der letzten 30 Tage



## Ergebnisse der Gefrierpunktsbestimmung QK Proben 2008



- die meisten Werte sind OK
- nur die statistischen Ausreisser werden beanstandet
- die Beanstandungsgrenze wird täglich aus den Werten der letzten 30 Tage berechnet
- keine saisonalen Schwankungen bei den Beanstandungen
- individuelle Faktoren werden minimiert



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

**Thomas Berger**  
thomas.berger@agroscope.admin.ch

**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt  
www.agroscope.admin.ch



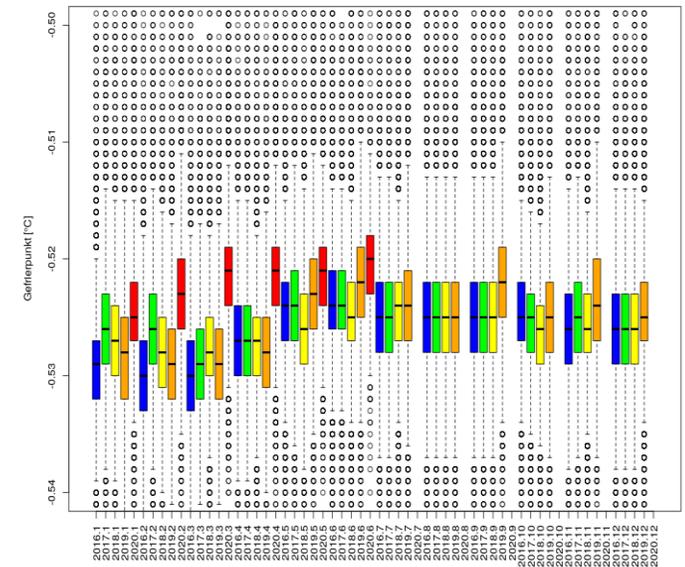


# Einführung einer dynamischen Beanstandungsgrenze beim Gefrierpunkt

–  
Modellierungen mit Daten von  
Januar 2016 – Juni 2020

Thomas Berger, Ueli Bütikofer

Technische Arbeitsgruppe Kommission Milchprüfung, 18.06.20





# Daten Januar 2016 – Juni 2020

## ▪ Eckpunkte der Daten

Gefrierpunktdaten	Anzahl
Daten gültig	1'983'400
NA's (nicht vorhanden)	11'199
Total	1'994'599

### Datenbereich

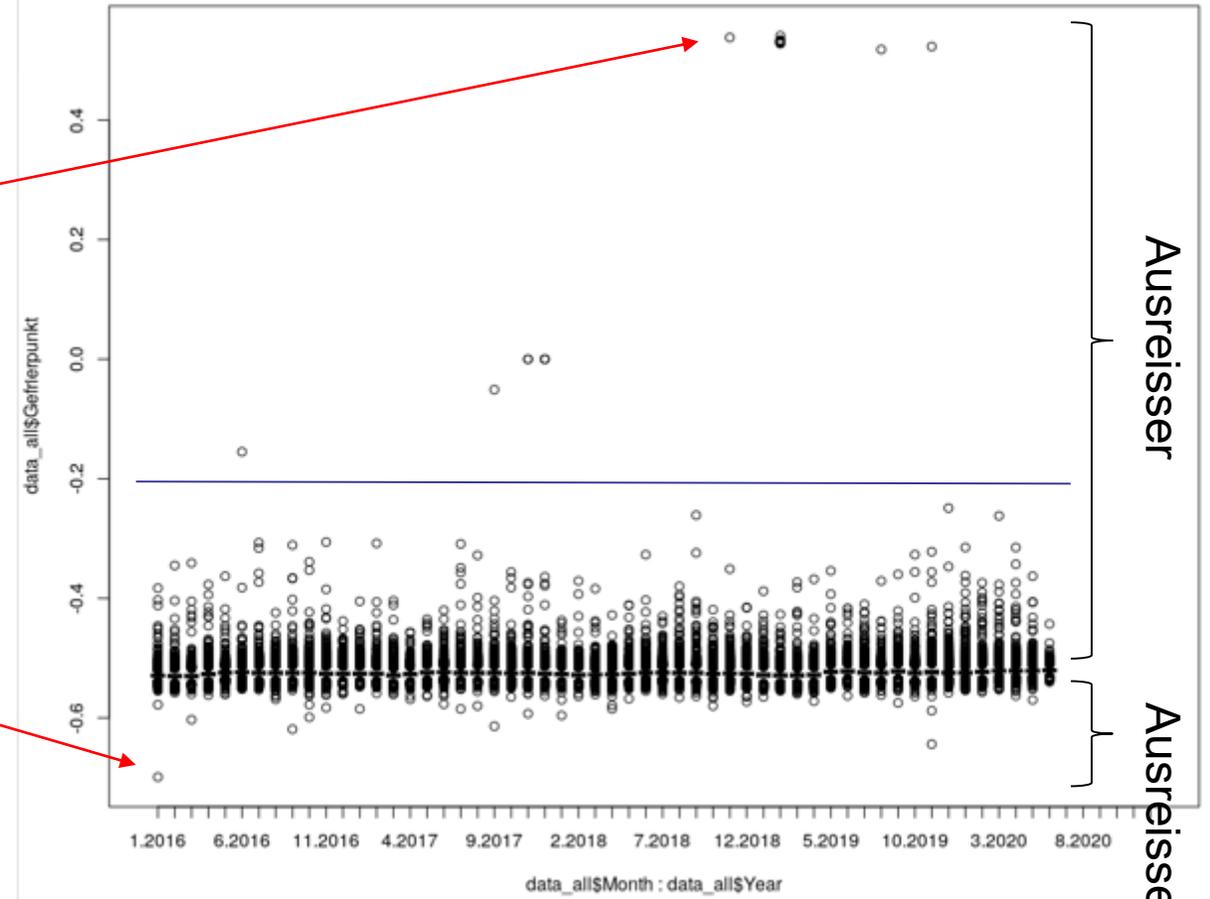
Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.	NA's
10000000	10028222	10055957	10488589	10090735	96104821	-
-0.699	-0.529	-0.525	-0.525	-0.522	0.541	11199

NA's: Daten nicht vorhanden

Werte oberhalb  $-0.200^{\circ}\text{C}$  wurden für die Auswertung eliminiert

### Daten für Auswertung

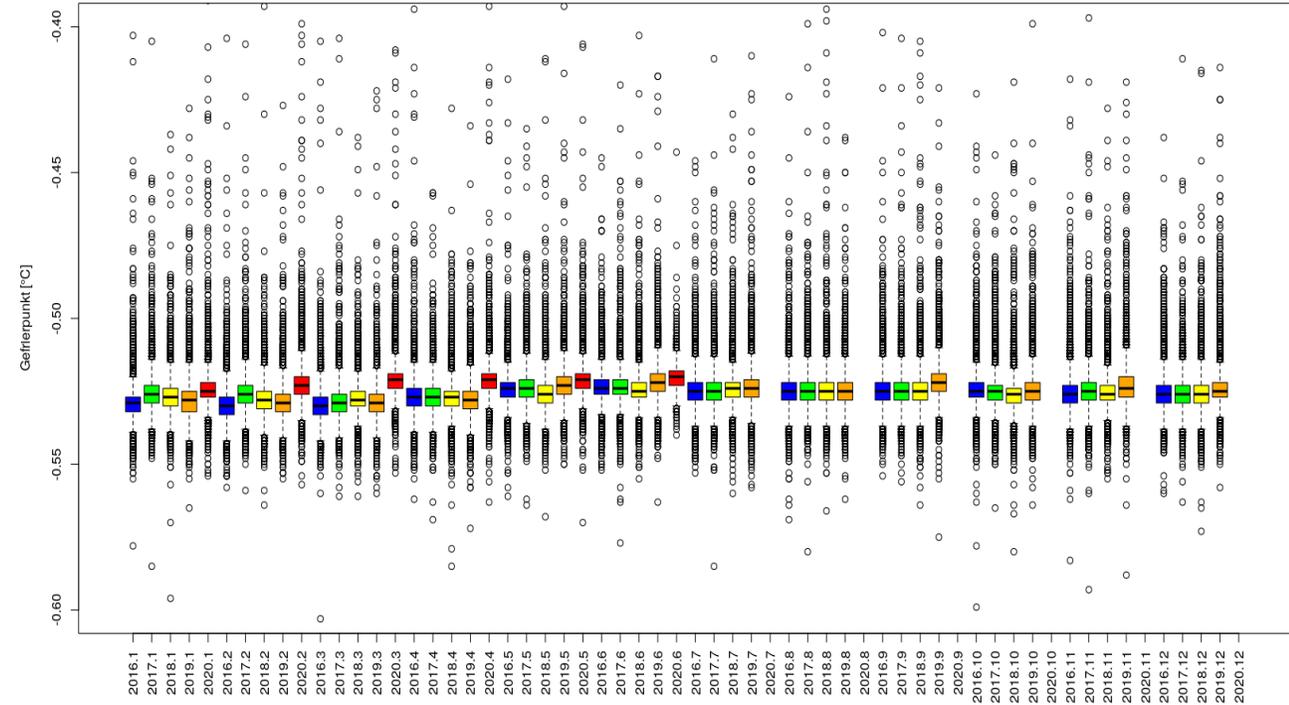
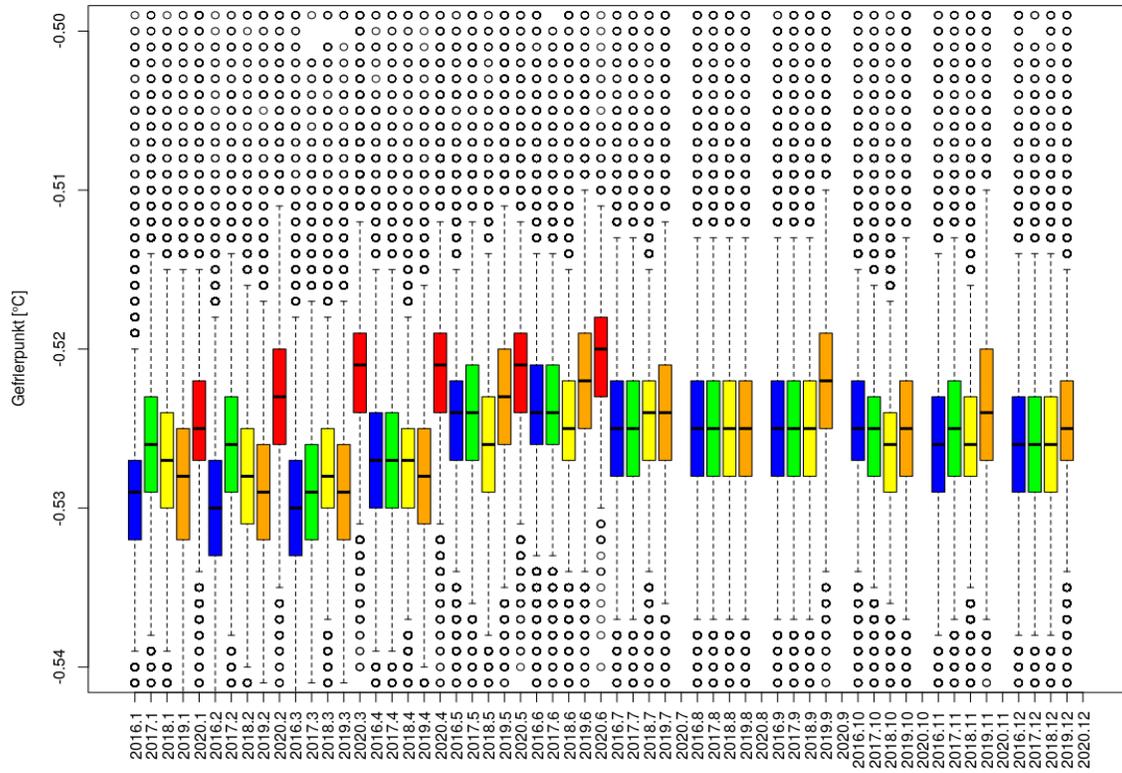
Gefrierpunktdaten	Anzahl
Daten gültig GP > $-0.200^{\circ}\text{C}$	1983379





# Daten für jeden Monat (gezoomt)

- Daten für jeden Monat im Bereich von  $-0.6^{\circ}\text{C}$  bis  $-0.4^{\circ}\text{C}$

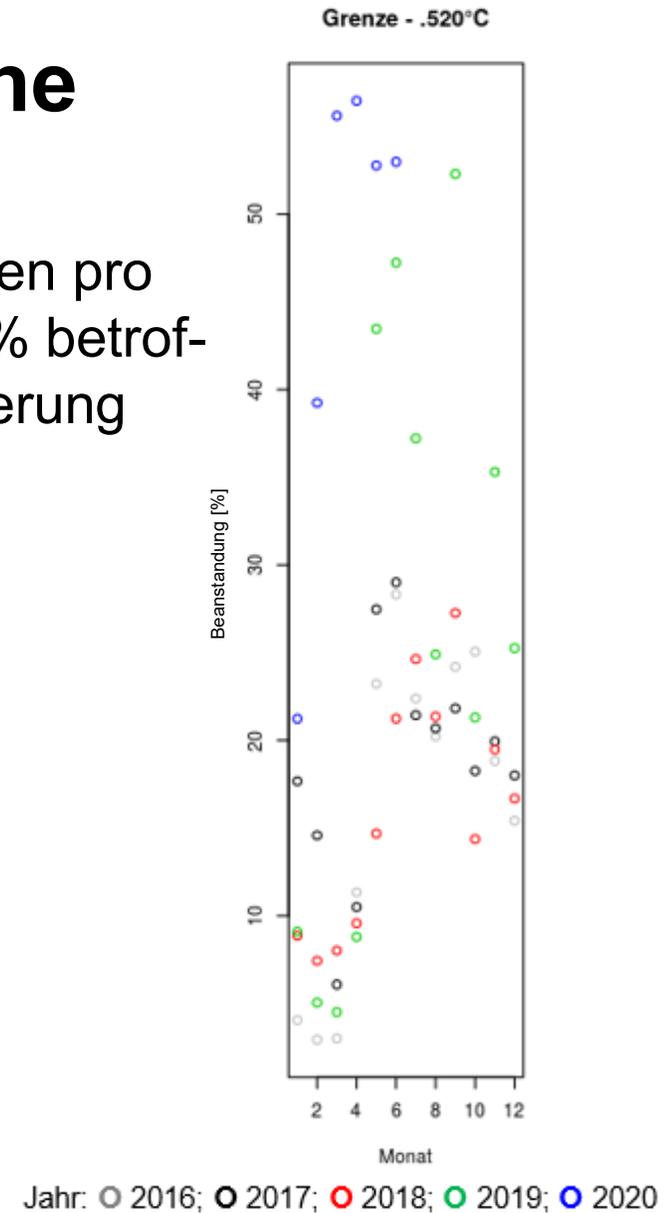
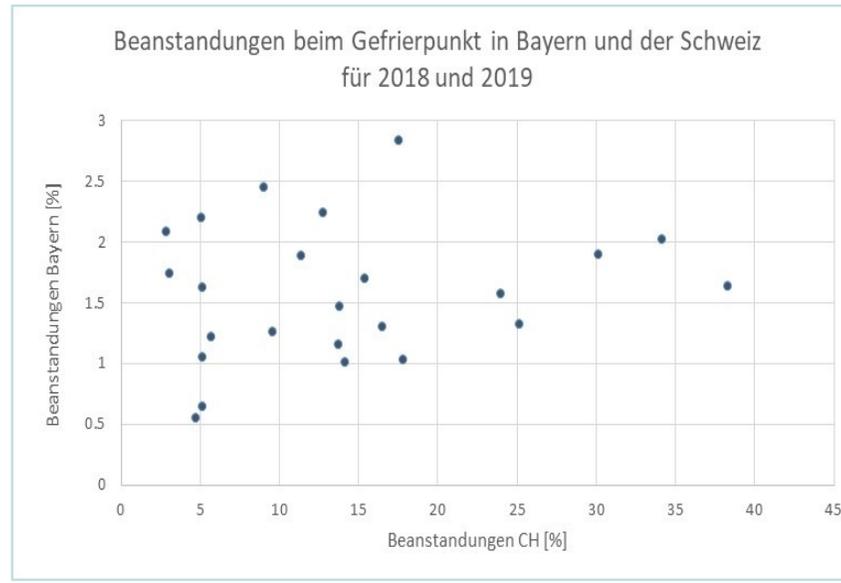
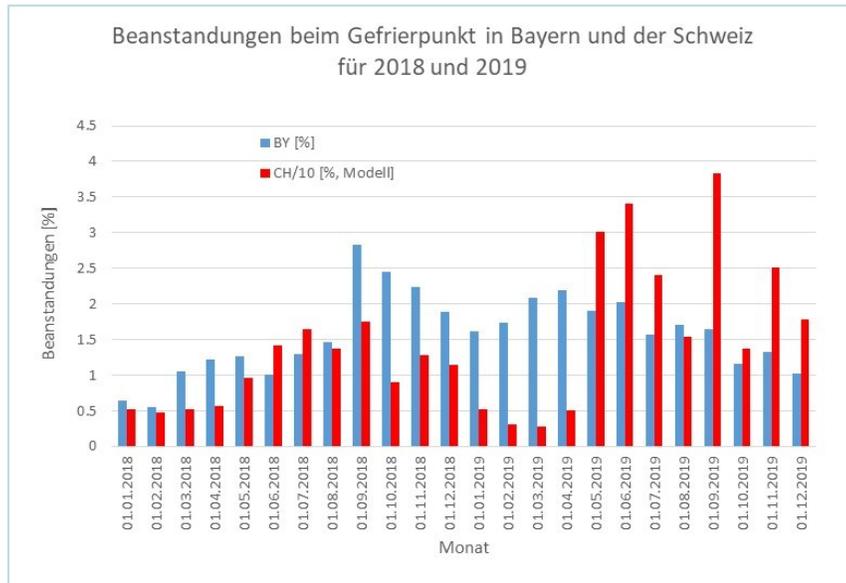


- Daten für jeden Monat im Bereich von  $-0.54^{\circ}\text{C}$  bis  $-0.50^{\circ}\text{C}$



# Beanstandungen heute und Vergleiche

- Heute: Beanstandung wenn der schlechtere von zwei Werten pro Monat  $> -0.520 \text{ } ^\circ\text{C}$  ist  $\rightarrow$  Konsequenz: je nach Jahr bis 56 % betroffene Produzenten, die meisten ohne Vorliegen einer Wässerung
- Ist das Problem auch im umliegenden Ausland bekannt?  
Vergleich CH und Bayern für die Jahre 2018 und 2019:





# Beanstandungen heute und Vergleiche

- Abzüge in den AFEMA-Ländern: durchwegs «weicher» (-0.515°C oder -0.511°C, z.T. aus Mittelwerten), Konsequenz: Beanstandungen zwischen 0.1 bis 2.83%, minimale Unterschiede von Jahr zu Jahr

	Antworten		Antworten		Antworten		Antworten		Antworten	
Land	AT	AT	CH bisher	CH neu	DE	DE	IT	NL	NL	NL
Gebiet	OOE	AT	CH	CH	Baden-Württemberg	Bayern	Südtirol			
Labor	mpr-OOE	HBLFA Tirol	Suisselab	Suisselab	mpr-BW	mpr-BY	Sennereiverband			qlip
<b>Generell</b>										
Welchen Gefrierpunkt [°C] verwendet ihr als Beanstandungsgrenze?	-0.520	-0.520	-0.520	variabel, Q75 pro Monat (75% der tieferen Messwerte pro Monat)	-515	-0.515	-0.515			
Beanstandung und Abzug ab [°C]	≥ -0.511	Gemäß § 27 Abs. 2 lit. 5 darf für die Qualitätseinstufung der Grenzwert von -515 m°C unter Berücksichtigung der kritischen Differenz von +4 m°C (zulässiger Höchstwert -511 m°C) nicht überschritten werden.	Beanstandung von -0.521 bis -0.517, Abzug möglich ab ≥ -0.516	> Q75 + 0.009	> -0.515	> -0.515	> -0.515			
Bonus ab [°C]	?	?	≤ -0.520	?	kein Bonus	?	?			
Wird aufgrund eines Einzelwertes beanstandet oder wird ein Mittelwert berechnet und auf wie vielen Einzelwerten basiert er?	Einzelmessung	Einzelmessung gemäß § 27 Abs. 1 lit. 4 der Erzeuger-Rahmenbedingungen-Verordnung der Gefrierpunkt einmal im Monat mithilfe (der Kryoskopie oder) Infrarotmethode gemessen.	das schlechtere Ergebnis aus zwei Messungen pro Monat	?	arithm. Mittel aus mind. 1-6 Proben pro Monat (Anzahl ist Molkerispeziefisch)	arithm. Mittel aus 4 Messwerten pro Monat	aus den 2 schlechtesten Ergebnissen des Monats wird der Mittelwert berechnet			
Wie viele Überschreitungen in % habt ihr etwa?	0.9		2 bis 56, Streuung von Monat zu Monat gross	modelliert 1 bis 2, Streuung von Monat zu Monat minimal	1.0 bis 2.5	0.55 bis 2.83	0.1 bis 0.3			
Wie sieht der Mehrjahresvergleich bei euch aus?	minimale Unterschiede		grosse Unterschiede	minimale Unterschiede	minimale Unterschiede		minimale Unterschiede			
<b>Methodik</b>										
Werden Überschreitungen bei euch nachgemessen?	ja	ja	nein	nein	ja		ja			
Falls ja, verwendet ihr dabei die Kryoskopie?	nein, nur IR	i.d.R. nur IR	-	-	nein, FTIR und Stichproben Cryoskop		nein, nur IR			
Welches Referenzmaterial setzt ihr zur Überprüfung des Gefrierpunktes bei der IR ein?	QSE	-	QSE	QSE	QSE	QSE?	QSE			



# Modellierung verschied. Beanstandungssysteme

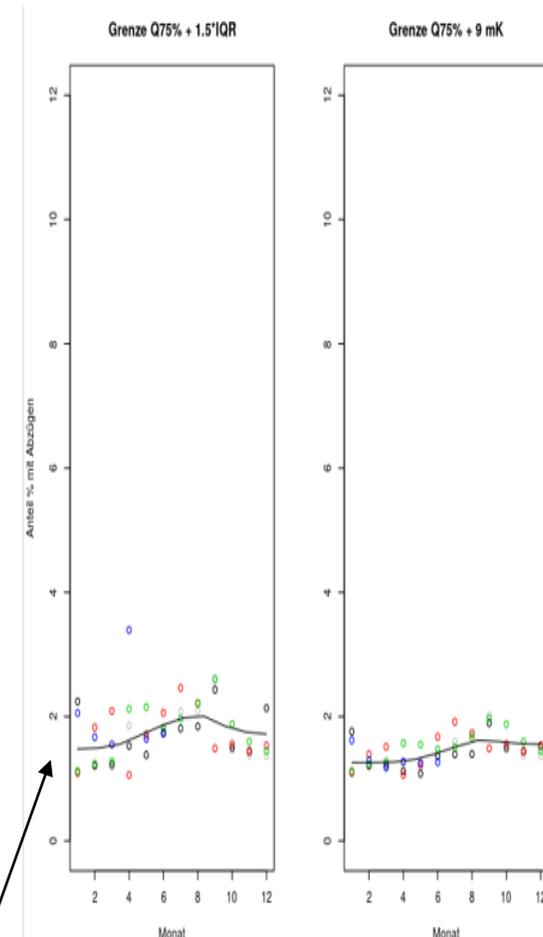
## ■ Modellierung mit AFEMA-System:

- $-0.515^{\circ}\text{C}$  (wie DE und IT) → Beanstandungen würden zwischen 0.4 und 12% liegen, mehrheitlich Ausreisser aber auch saisonale Effekte ohne Wässerungs-Hintergrund, starke Schwankungen von Jahr zu Jahr
- $-0.511^{\circ}\text{C}$  (wie AT) → Beanstandungen würden zwischen 0.3 und 3% liegen, z.T. mit Ausreisser und ev. Wässerungs-Hintergrund, minimale saisonale Effekte, minimale Schwankungen von Jahr zu Jahr

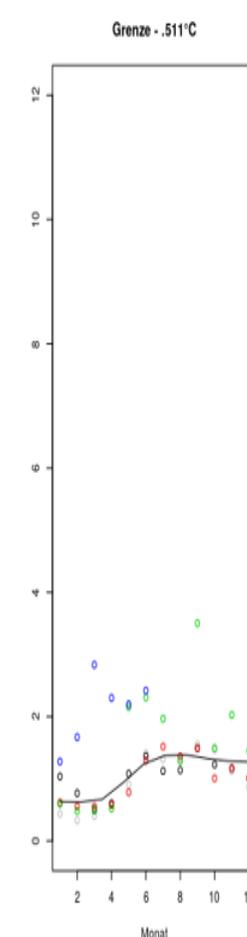
## ■ Modellierung ohne Ausreisser:

- $Q75\% + 1.5 \cdot \text{IQR}$  → Beanstandungen würden zwischen 1 und 3.5% liegen, nur Ausreisser (z.T. Wässerungs-Hintergrund), minimale saisonale Effekte, praktisch keine Schwankungen von Jahr zu Jahr

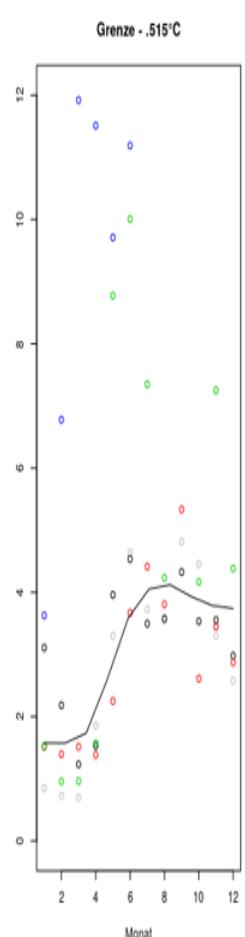
ohne Ausreisser



AT



DE und IT



Jahr: ○ 2016; ○ 2017; ○ 2018; ○ 2019; ○ 2020

Fitting für Trenderkennung



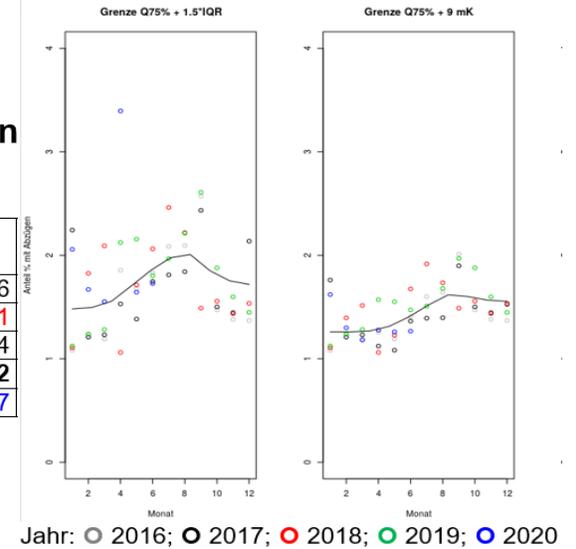
# Modellierung verschied. Beanstandungssysteme

## Modellierung mit 1.5\*IQR und Fixwert:

- IQR liegt zwischen 4 und 6 m°C (oder mK) und ist sehr konstant → Fixwert ist berechtigt
- 1.5\*IQR ist max. 9 m°C
- Modellierung mit Fixwert ist stabiler, kleinerer Var.koeff. → Variante mit den kleinsten Unterschieden, saisonal und von Jahr zu Jahr, einige wenige Ausreisser werden in Monaten mit IQR < 6 m°C erfasst

## Verteilung der Beanstandungen (höhere Monatswerte)

Parameter	GP > Q75 + 1.5 x IQR	GP > Q75 + 9 m°C
Minimum	1.06	1.06
Maximum	3.39	2.01
Mittelwert	1.75	1.44
Median	1.69	1.42
Var.koeff. %	26	17

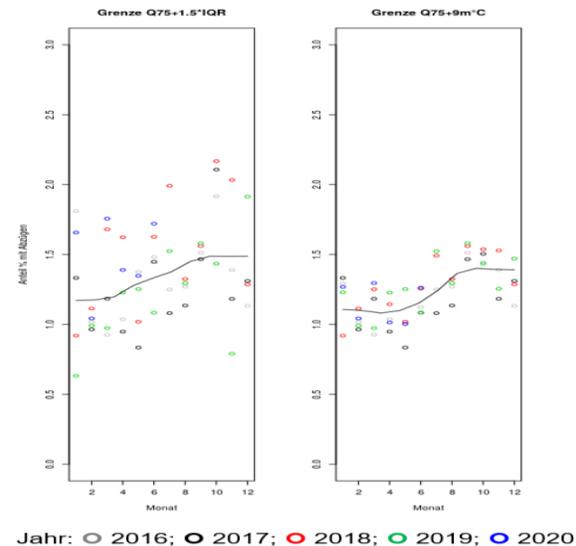


## Modellierung mit höheren Monatswerten oder allen Daten:

- bei Verwendung aller Daten verringern sich die Beanstandungen in % (doppelt so viele Daten!)
- die Var.koeff. bleiben gleich
- kein Vorteil in der Umsetzung wenn Beanstandung bei 1 und 2 Überschreitungen pro Monat erfolgt
- (die Verwendung eines Monatsmittelwertes wurde nicht modelliert)

## Verteilung der Beanstandungen (alle Monatswerte)

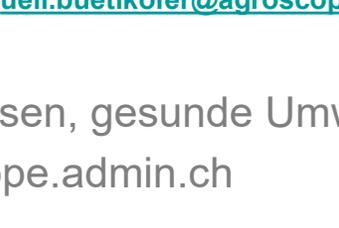
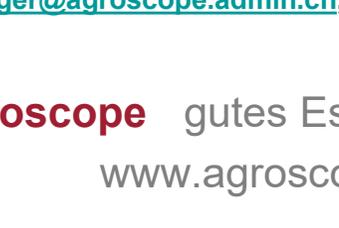
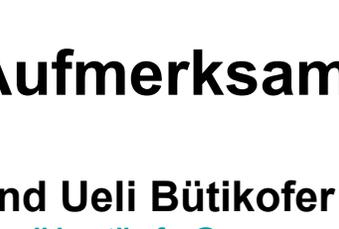
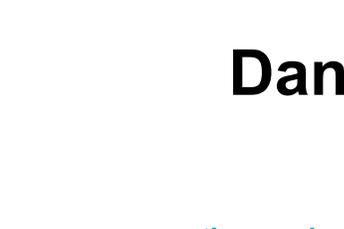
Parameter	GP > Q75 + 1.5 x IQR	GP > Q75 + 9m°C
Minimum	0.63	0.83
Maximum	2.17	1.58
Mittelwert	1.35	1.22
Median	1.32	1.25
Var.koeff. %	26	16





# Fazit

- Bei der Verwendung einer dynamischen Beanstandungsgrenze werden saisonale Effekte und Unterschiede von Jahr zu Jahr minimiert.
- Die dynamischer Beanstandungsgrenze bildet die Realität daher besser ab als fixe Grenzen von  $-0.515$  oder  $-0.511^{\circ}\text{C}$ .
- Sie beanstandet nur Produzenten, die im jeweiligen Monat einen statistischen Ausreisser beim Gefrierpunkt (zu höhere Werte) aufwiesen und erfasst Wässerungen an sichersten (der Anteil mit Wässerungs-Hintergrund ist aber nicht bekannt!).
- Die Verwendung einer dynamischen Beanstandungsgrenze ist rasch umsetzbar.
- Die Zufriedenheit steigt rasch und nachhaltig bei allen Beteiligten.
- Je nach Abzugssystem können bei den Milchkäufern der Aufwand ab- und die Kosten zunehmen.
- Für das Bonussystem wurden keine Berechnungen gemacht.



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

**Thomas Berger und Ueli Bütikofer**

[thomas.berger@agroscope.admin.ch](mailto:thomas.berger@agroscope.admin.ch), [ueli.buetikofer@agroscope.admin.ch](mailto:ueli.buetikofer@agroscope.admin.ch)

**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt

[www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)

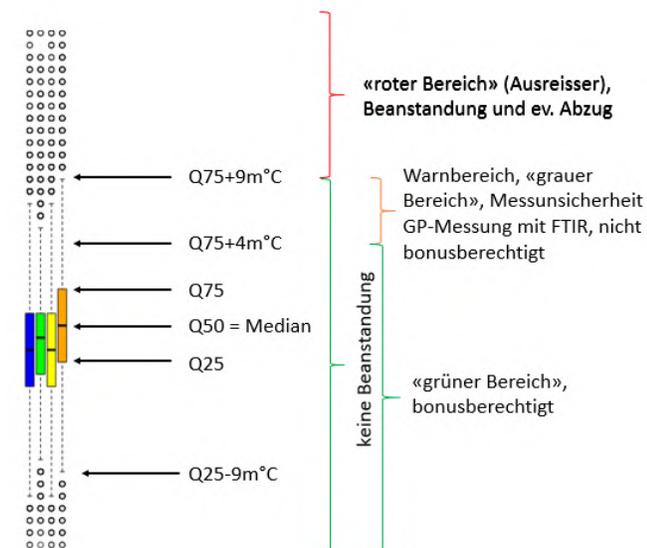


# Einführung einer dynamischen Beanstandungsgrenze beim Gefrierpunkt

## Zusätzliche Modellierungen mit Daten von Jan. 2016 – Jun. 2020

Thomas Berger, Ueli Bütikofer

Technische Arbeitsgruppe Kommission Milchprüfung, 01.07.20





# Gibt es eine Korrelation mit den Futterwerten von 2019?

- die erhöhten Gefrierpunkte fallen etwa in dieselbe Zeit wie die Verwendung des 2019er Futters
- die Amtliche Futtermittelkontrolle ist kontaktiert, Daten sind aber noch nicht eingetroffen



# Wieso verwendet man den schlechteren Gefrierpunkt eines Monats und nicht den Mittelwert der beiden Messungen?

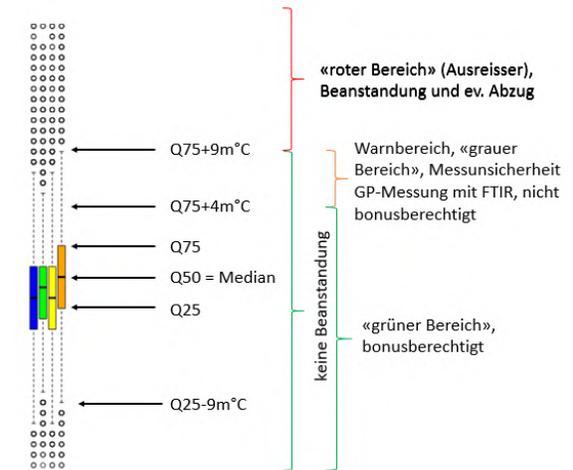
- Wir haben das intern diskutiert und sind zum Schluss gekommen, dass ein Mittelwert beim Gefrierpunkt keinen Sinn macht. Liegt eine Wässerung vor, dann soll das zu einer Beanstandung führen und nicht durch die Mittelwertbildung «weg korrigiert» werden.



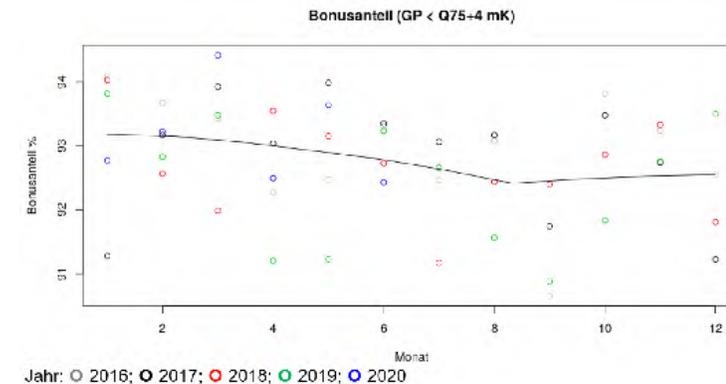
# Ab welcher Temperatur ist man bonusberechtig?

- Im bisherigen System war man bei  $\leq -0.520^{\circ}\text{C}$  bonusberechtig. Der Anteil betrug bisher **47 bis 98%** (Median **86.4%**, sehr grosse Schwankungen).

Parameter	GP >	GP >	GP > -0.511°C	GP > -0.515°C	GP > -0.520°C	GP ≤ -0.520°C	
	Q <sub>75</sub> + 1.5 x IQR	Q <sub>75</sub> + 9 mK					
Minimum	0.63	0.83	0.19	0.4	1.81	98.19	Maximum
Maximum	2.17	1.58	2.41	11.15	52.97	47.03	Minimum
Mittelwert	1.35	1.22	0.76	2.62	15.55	84.45	Mittelwert
Median	1.32	1.25	0.7	2.16	13.61	86.39	
Var.koeff. %	26	16	60	82	74		



- Wir beanstanden neu bei Q75+9 m°C (**Lampe auf Rot**).
- Der Warnbereich (die Grauzone, **Lampe auf Orange**) von 5m°C liegt zwischen Q75+4m°C und Q75+9 m°C.
- Bei Werten tiefer als Q75+4m°C steht die **Lampe auf Grün**, sie wären neu bonusberechtig. Neu würde dieser Anteil bei 90.7 bis 94.4% liegen (Median 92.9%) und ist sehr stabil.





# Wie häufig würden Betriebe beanstandet?

- Wir beanstanden neu bei  $Q_{75}+9 \text{ m}^\circ\text{C}$ . Fast 82% der Betrieb hätten seit Januar 2016 nie eine Beanstandung gehabt und 16 Betriebe fast immer (0.07%).

## Verteilung der Betriebe bezüglich Beanstandungen

Die Beanstandungen wurden mit dem Modell  $GP > Q_{75} + 9\text{mK}$  berechnet.

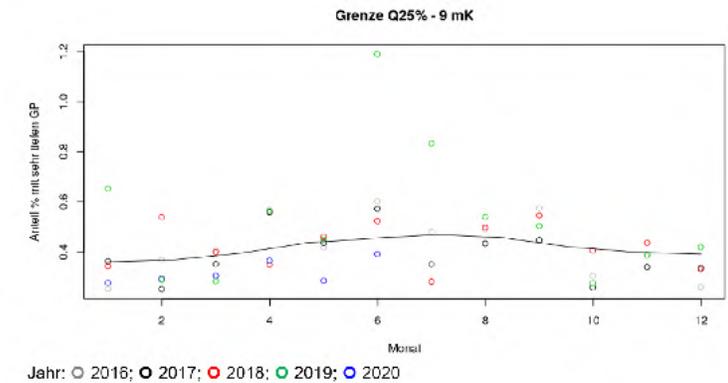
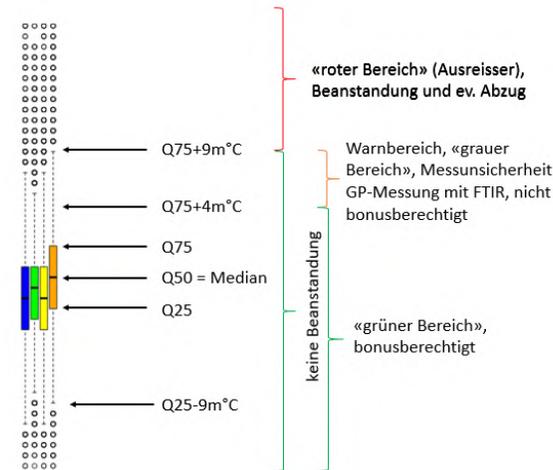
Es liegen Resultate von 22231 Betrieben mit insgesamt 54 Untersuchungsmonaten vor. Der grösste Teil der Betriebe 22062 (99.24%) hat mit dem neuen Modell weniger als 6x eine Beanstandung. 53 Betriebe (0.24%) haben in den 54 Monaten mehr als 20 Beanstandungen.

Anzahl Beanstandungen	Anzahl Betriebe	Relativer Anteil
0	18133	81.57%
1-5	3527	15.87%
6-10	193	0.87%
11-20	116	0.52%
21-30	37	0.17%
31-52	16	0.07%



# Soll man Ausreisser nach unten beanstanden?

- Bis jetzt haben wir immer von den Ausreissern nach oben geredet und gehen davon aus, dass sich die Wässerungen in diesem Bereich finden (den genauen Anteil kennen wir ja nicht, ein Teil der Ausreisser ist wohl auch auf andere Gründe zurückzuführen).
- In der Diskussion kamen wir auch auf die Ausreisser nach unten zu sprechen. Es wurde vermutet, dass man in dieser Gruppe auch die Kontaminationen mit Reinigungsmitteln finden könnte.
- Der Anteil mit Ausreisser  $Q25-9m^{\circ}C$  beträgt zwischen 0.25 bis 1.19% (Median 0.4%) ist also sehr tief.





# Soll man Ausreisser nach unten beanstanden?

- Ob es sich dabei wirklich um Kontaminationen mit Reinigungsmitteln handelt ist unklar (insbesondere, weil eine Kontamination mit Reinigungsmitteln ja parallel mit einer Wässerung geht), es könnten auch Betriebe sein, die sehr gehaltreiche Milch produzieren oder relativ viel Milch von Tieren gegen Ende der Laktation haben.
- Wir würden Angesichts des sehr kleinen Anteils und der Unsicherheit vorschlagen auf eine Beanstandung zu verzichten, das macht auch die Kommunikation des neuen Systems einfacher.



# Beanstandungen heute und Vergleiche

- Abzüge in den AFEMA-Ländern: NL  $-0.515^{\circ}\text{C}$  bis  $-0.505^{\circ}\text{C}$ , Mittelwert aus 10 Werten pro Monat, Konsequenz: Beanstandungen zwischen 0.06% bis 1.4%, minimale Unterschiede von Jahr zu Jahr

		Antworten									
Fragen	Land	AT	AT	CH bisher	CH neu	DE	DE	IT	NL		
	Gebiet	OOE	AT	CH	CH	Baden-Württemberg	Bayern	Südtirol	NL		
Generell	Labor	mpr-OOE	HBLFA Tirol	Sulselab	Sulselab	mpr-BW	mpr-BY	Sennereiverband	NL		
	Welchen Gefrierpunkt verwendet ihr als Beanstandungsgrenze?	-0.520	-0.520	-0.52	variabel, Q75 pro Monat (75% der tieferen Messwerte pro Monat)	-0.515?	-0.515	-0.515	q11p monthly average 10 results. Variabel per dairy. NL 75% - 0,515 + 1 individual -0,510. 25% -0,505.		
	Beanstandung und Abzug ab [°C]	$\geq -0.511$	Gemäß § 27 Abs. 2 lit. 5 darf für die Qualitätseinstufung der Grenzwert von $-515 \text{ m}^{\circ}\text{C}$ unter Berücksichtigung der kritischen Differenz von $+4 \text{ m}^{\circ}\text{C}$ (zulässiger Höchstwert $-511 \text{ m}^{\circ}\text{C}$ ) nicht überschritten werden.	Beanstandung von $-0.521$ bis $-0.517$ , Abzug möglich ab $\geq -0.516$	$> Q75 + 0.009$		$> -0.515$	$> -0.515$	$> -0.515$ ( $> -0.510$ ) $> -0,505$		
	Bonus ab [°C]	?	?	$\leq -0.520$	?	?	?	?	X		
	Wird aufgrund eines Einzelwertes beanstandet oder wird ein Mittelwert berechnet und auf wie vielen Einzelwerten basiert er?	Einzelmessung	Einzelmessung gemäß § 27 Abs. 1 lit. 4 der Erzeuger-Rahmenbedingungen-Verordnung der Gefrierpunkt einmal im Monat mithilfe (der Kryoskopie oder) Infrarotmethode gemessen.	das schlechtere Ergebnis aus ? zwei Messungen pro Monat	?		arithm. Mittel aus 4 Messwerten pro Monat	aus den 2 schlechtesten Ergebnissen des Monats wird der Mittelwert berechnet	monthly average 10 results FTIR		
Methodik	Wie viele Überschreitungen in % habt ihr etwa?	0.9		2 bis 26, Streuung von Monat zu Monat gross	modelliert 1 bis 2, Streuung von Monat zu Monat minimal		0.55 bis 2.83	0,1 bis 0,3	average 2019, norm -0,505: 0,06% norm -0,515: 1,4%		
	Wie sieht der Mehrjahresvergleich bei euch aus?	minimale Unterschiede		grosse Unterschiede	minimale Unterschiede			minimale Unterschiede	yearly average (10 years) 0,518 - 0,522		
	Werden Überschreitungen bei euch nachgemessen?	ja	ja	nein	nein			ja	FTIR, ISO 9622 ja		
	Falls ja, verwendet ihr dabei die Kryoskopie?	nein, nur IR	i.d.R. nur IR	-	-			nein, nur IR	ja, ISO 5764 IDF 108		



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**

**Thomas Berger und Ueli Bütikofer**

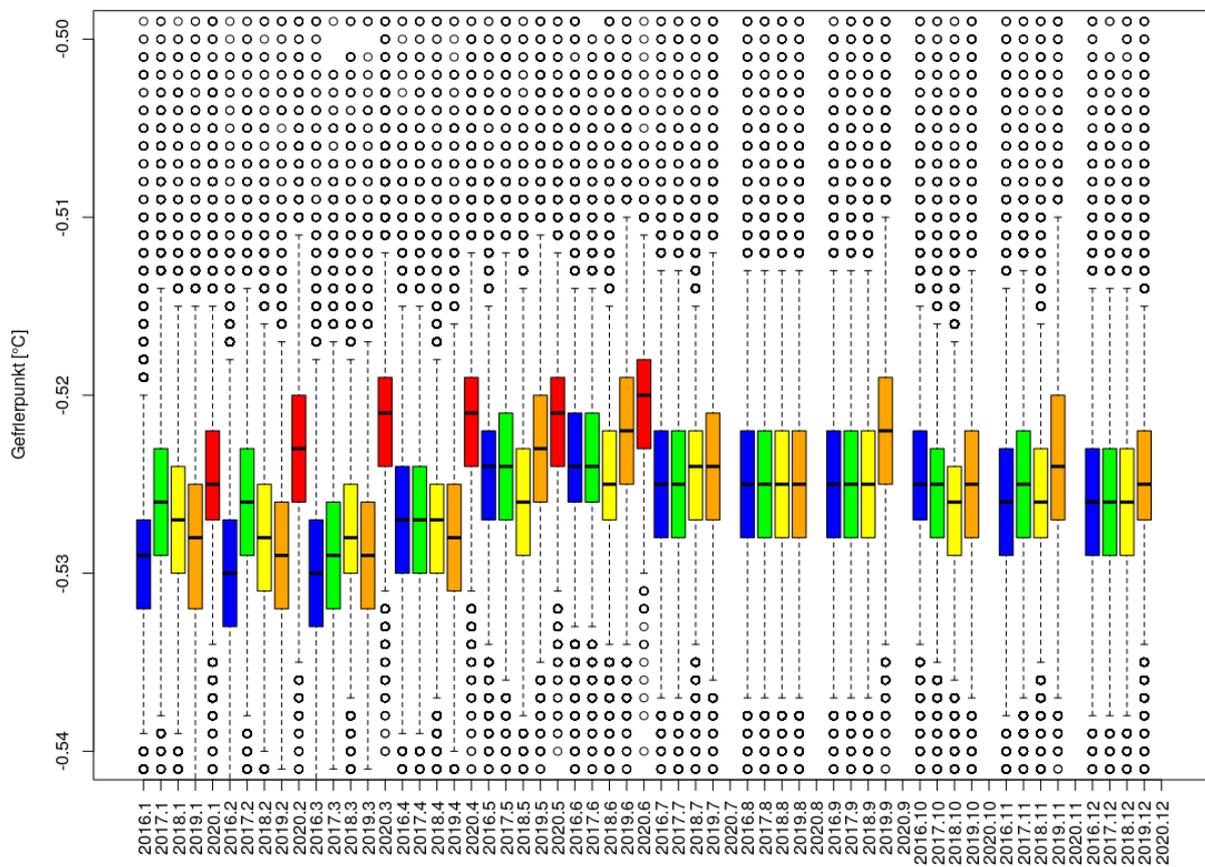
[thomas.berger@agroscope.admin.ch](mailto:thomas.berger@agroscope.admin.ch), [ueli.buetikofer@agroscope.admin.ch](mailto:ueli.buetikofer@agroscope.admin.ch)

**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt  
[www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)

# Auswertung Gefrierpunkt Milch

## Einzelmessungen

### Januar 2016 - Juni 2020



26. Juni 2020, Ueli Bütikofer & Thomas Berger

## Zusammenfassung

Die Daten der Gefrierpunktmessungen im Untersuchungszeitraum Januar 2016 bis Juni 2020 stammen von TSM Treuhand GmbH und wurden am 5. Juni 2020 übermittelt. Insgesamt wurden 1'983'379 Messwerte mit einem Gefrierpunkt  $< -0.200^{\circ}\text{C}$  ausgewertet.

Der Median Gefrierpunkt pro Monat beträgt  $-0.520$  bis  $-0.530^{\circ}\text{C}$ . **Der Gefrierpunkt von 2016-2020 zeigt von Januar bis Mai einen starken saisonalen Effekt und bleibt dann bis Ende Jahr ziemlich stabil. Die Messwerte 2020 sind deutlich höher als die Resultate aus den Vorjahren.** Der Median des Interquartilbereichs (50% der Daten) ist im Bereich von 5 bis  $7\text{ m}^{\circ}\text{C}$  (oder Millikelvin mK). Der durchschnittliche Interquartilbereich beträgt  $6\text{ m}^{\circ}\text{C}$ .

Insgesamt wurden 5 Beanstandungsmodelle verglichen (siehe Tabelle Verteilung der Beanstandungen mit 5 verschiedenen Modellen). Drei statische Modelle ( $\text{GP} > -0.511$ ,  $> -0.515$ ,  $> -0.520^{\circ}\text{C}$ ) und zwei dynamische Modelle ( $\text{Quantil}_{75\%} + 1.5 * \text{Interquartil}$  und  $\text{Quantil}_{75\%} + 9\text{ m}^{\circ}\text{C}$ ) wurden berechnet.

Die beiden statischen Modelle ( $\text{GP} > -0.515$  und  $> -0.520^{\circ}\text{C}$ ) zeigen erhöhte und saisonale Beanstandungen von durchschnittlich 2.16 und 13.61%. Das statische Modell  $\text{GP} > -0.511^{\circ}\text{C}$  hat sehr tiefe, aber stark schwankende Beanstandungsbereiche (0.19 - 2.41%) und berücksichtigt die Saisonalität nicht.

Die beiden dynamischen Modelle zeigen über den Jahresverlauf sehr gleichmässige Beanstandungen. Der Variationskoeffizient ist unter 27%, im Gegensatz zu den statischen Modellen, wo der Variationskoeffizient über 60% liegt.

**Das dynamische Modell  $\text{Q}_{75\%} + 9\text{ m}^{\circ}\text{C}$  zeigt über den Jahresverlauf die kleinste Variabilität bei den Beanstandungen (0.83 - 1.58%). Durchschnittlich liegen 1.25% der Milchproben über dem dynamischen Grenzwert.**

### Verteilung der Beanstandungen [%] mit 5 verschiedenen Modellen

Parameter	$\text{GP} > \text{Q}_{75} + 1.5 * \text{IQR}$	$\text{GP} > \text{Q}_{75} + 9\text{ m}^{\circ}\text{C}$	$\text{GP} > -0.511^{\circ}\text{C}$	$\text{GP} > -0.515^{\circ}\text{C}$	$\text{GP} > -0.520^{\circ}\text{C}$
Minimum	0.63	0.83	0.19	0.40	1.81
Maximum	2.17	1.58	2.41	11.15	52.97
Mittelwert	1.35	1.22	0.76	2.62	15.55
Median	1.32	1.25	0.70	2.16	13.61
Var.koeff. %	26	16	60	82	74



## Herkunft der Daten

Daten der Einzelmessungen von Michael Jenni, Stv. Geschäftsführer, TSM Treuhand GmbH erhalten per Email am 5. Juni 2020.

### Datenimport

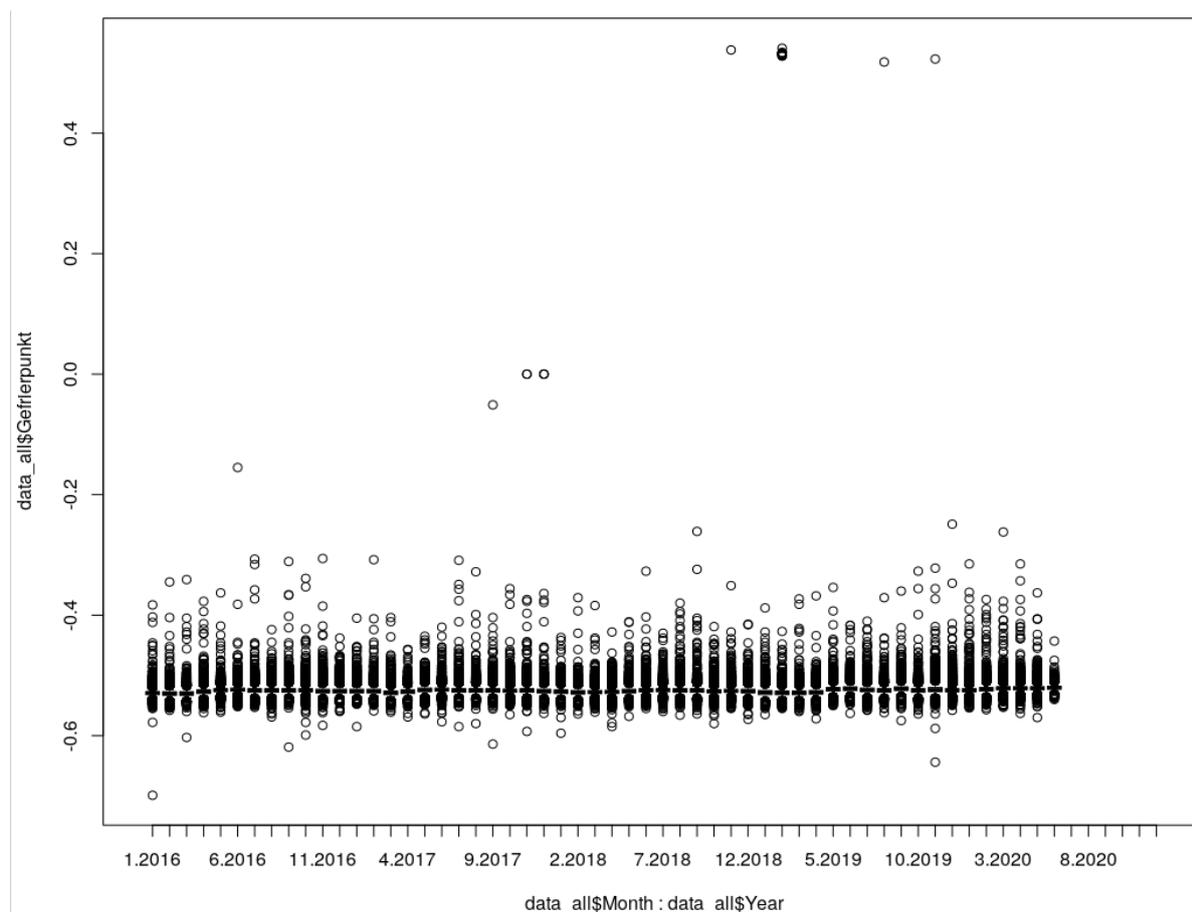
O:\Agroscope\OS\2\4\2\4\568\Behörden-Aemter\CH\KoMiP\Gefrierpunkt

Gefrierpunktdaten	Anzahl
Daten gültig	1'983'400
NA's (nicht vorhanden)	11'199
Total	1'994'599

### Datenbereich

Min.	Q <sub>25</sub>	Median	Mean	Q <sub>75</sub>	Max.	NA's
10000000	10028222	10055957	10488589	10090735	96104821	-
-0.699	-0.529	-0.525	-0.525	-0.522	0.541	11199

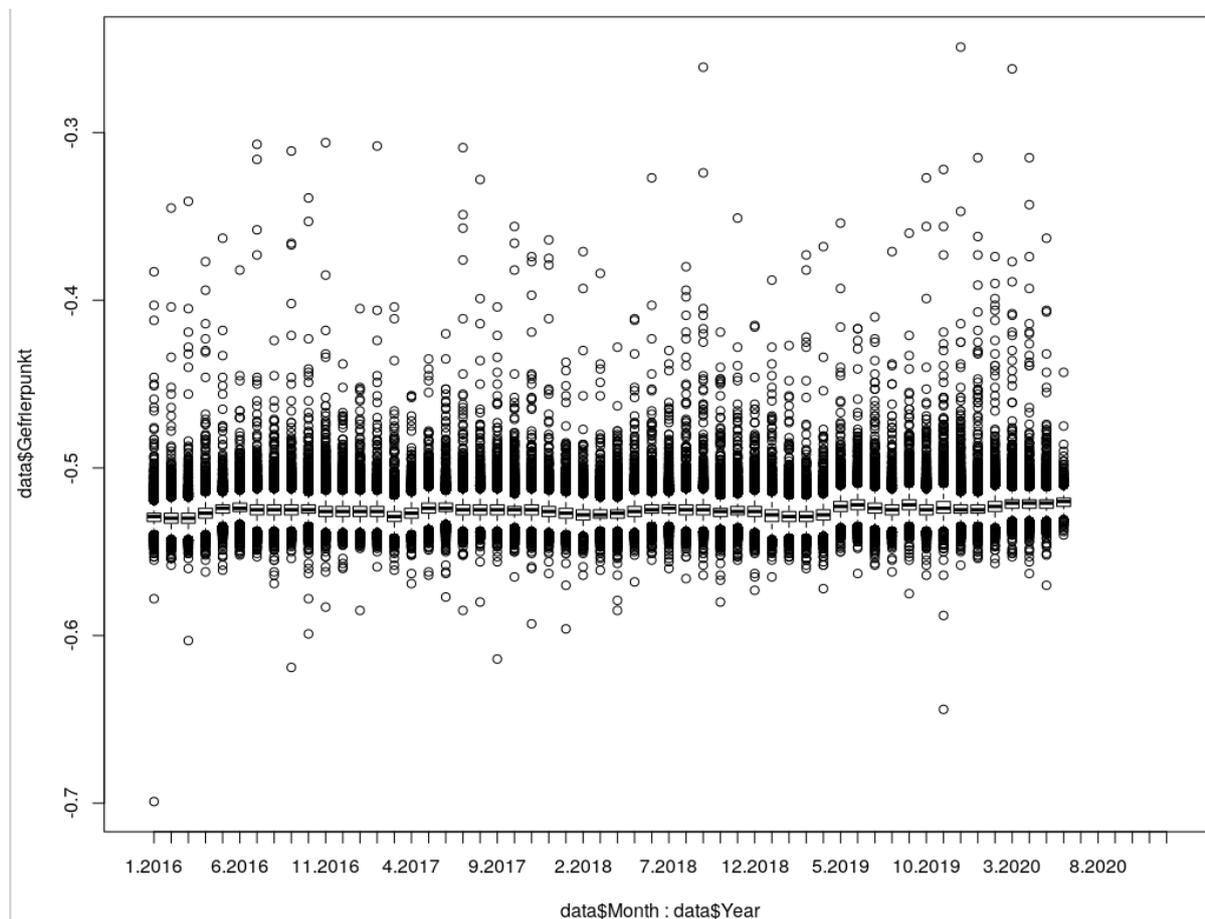
NA's: Daten nicht vorhanden



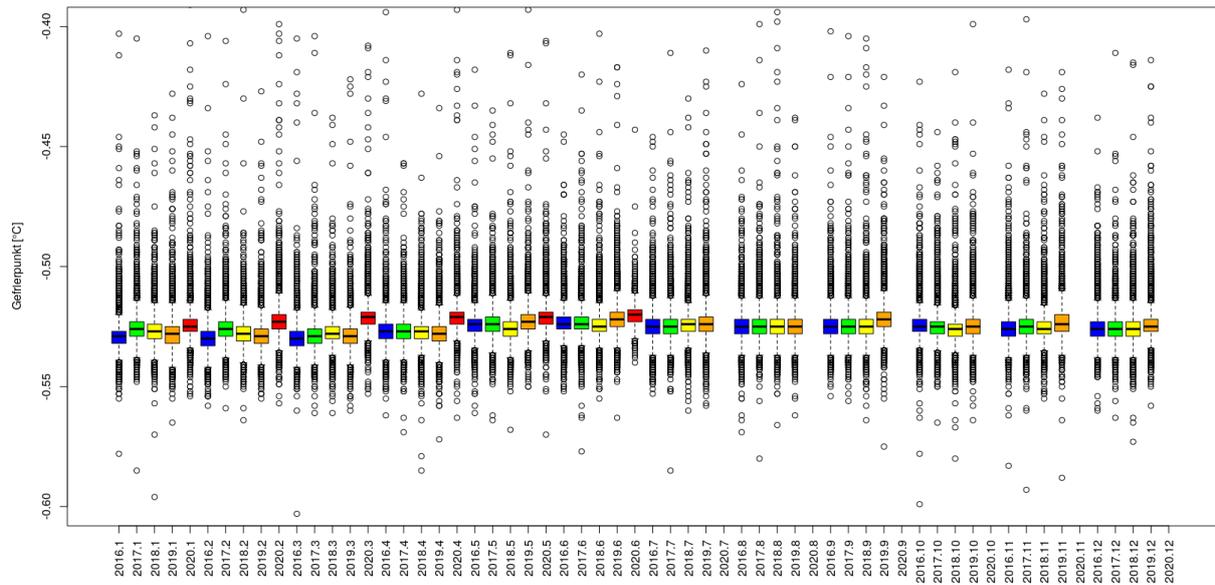
Gefrierpunktwerte (GP) oberhalb  $-0.200^{\circ}\text{C}$  wurden für die Auswertung eliminiert

### Daten für Auswertung

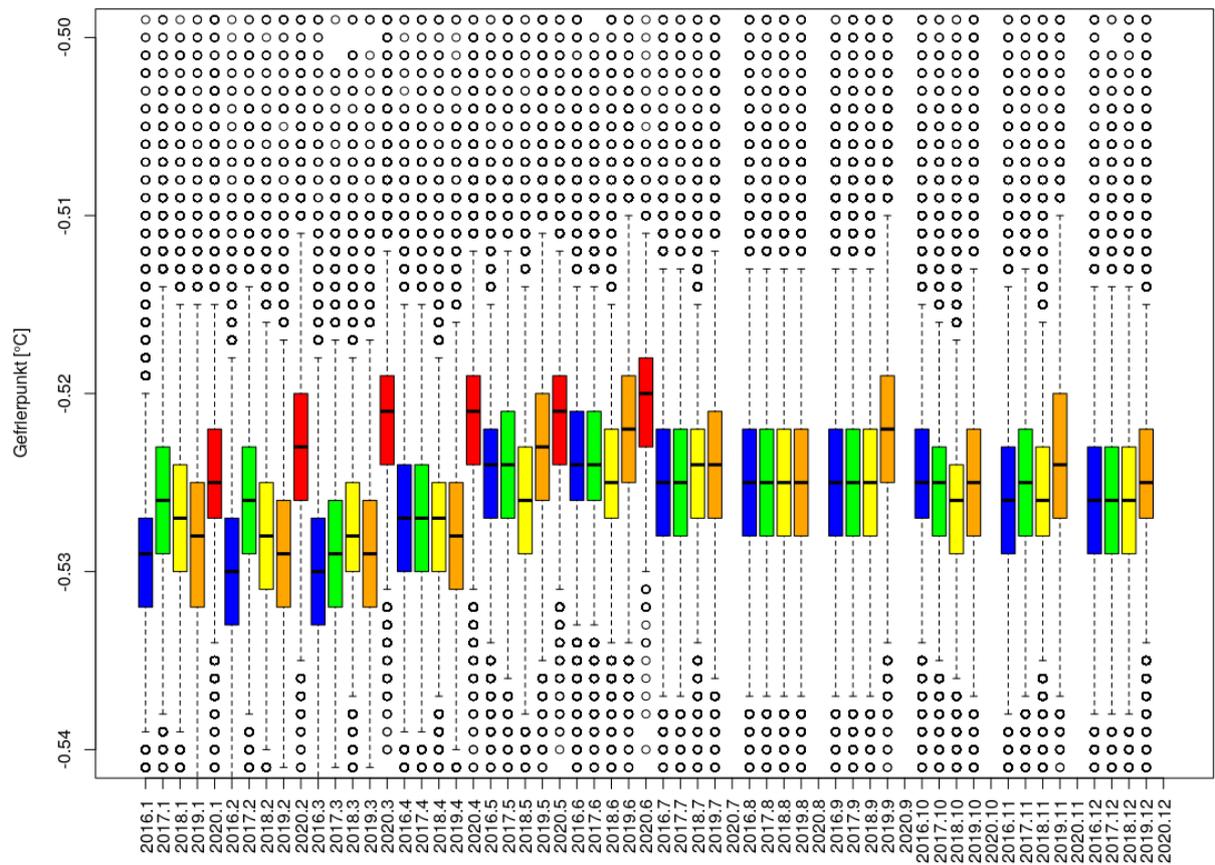
Gefrierpunktdaten	Anzahl
Daten gültig GP > - 0.200°C	1983379



### Saisonale Darstellung der Daten für jeden Monat im Bereich von $-0.600^{\circ}\text{C}$ bis $-0.400^{\circ}\text{C}$



### Saisonale Darstellung der Daten für jeden Monat im Bereich von $-0.540^{\circ}\text{C}$ bis $-0.500^{\circ}\text{C}$





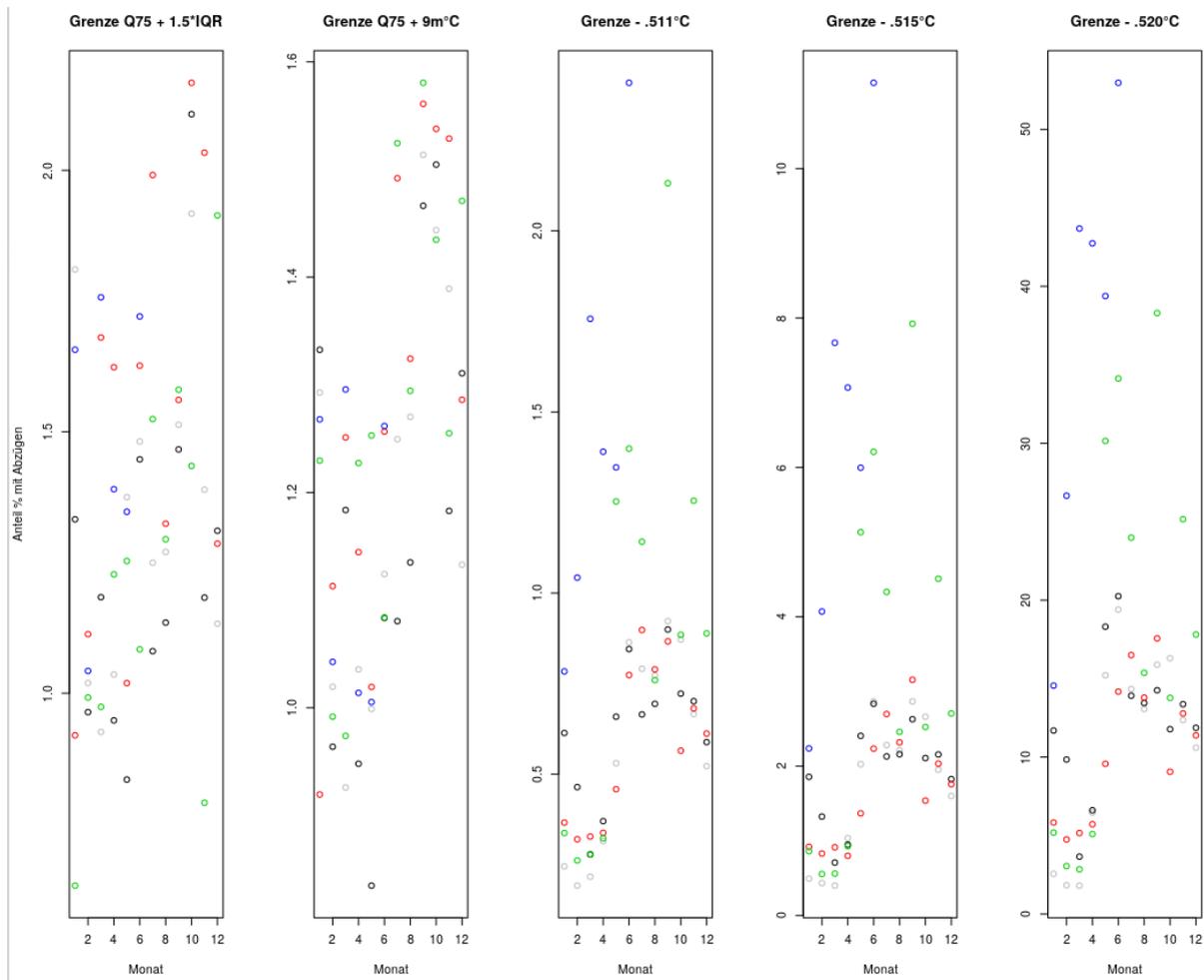
## Statistische Parameter der Gefrierpunktbestimmungen Januar 2016 - Juni 2020

Jahr	Mo	Median	Quantile			Counts	Anteil Beanstandungen [%]					
			Q <sub>25</sub>	Q <sub>75</sub>	IQR		Q <sub>75</sub> +1.5*IQR	> Q <sub>75</sub> +1.5*IQR	> Q <sub>75</sub> +9 m°C	> -511 m°C	>- 515 m°C	> -520 m°C
2016	1	-0.529	<b>-0.532</b>	<b>-0.527</b>	0.005	-0.5195	41151	1.81	1.29	0.25	0.49	2.56
2016	2	-0.530	<b>-0.533</b>	<b>-0.527</b>	0.006	-0.5180	41096	1.02	1.02	0.19	0.43	1.83
2016	3	-0.530	<b>-0.533</b>	<b>-0.527</b>	0.006	-0.5180	41038	0.93	0.93	0.22	0.40	1.81
2016	4	-0.527	<b>-0.530</b>	<b>-0.524</b>	0.006	-0.5150	40936	1.04	1.04	0.32	1.04	6.46
2016	5	-0.524	<b>-0.527</b>	<b>-0.522</b>	0.005	-0.5145	40943	1.38	1.00	0.53	2.02	15.21
2016	6	-0.524	<b>-0.526</b>	<b>-0.521</b>	0.005	-0.5135	38070	1.48	1.12	0.86	2.87	19.40
2016	7	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	36414	1.25	1.25	0.79	2.28	14.33
2016	8	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	36370	1.27	1.27	0.77	2.21	13.06
2016	9	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	37394	1.51	1.51	0.92	2.87	15.89
2016	10	-0.525	<b>-0.527</b>	<b>-0.522</b>	0.005	-0.5145	39690	1.92	1.44	0.87	2.66	16.30
2016	11	-0.526	<b>-0.529</b>	<b>-0.523</b>	0.006	-0.5140	39805	1.39	1.39	0.67	1.95	12.36
2016	12	-0.526	<b>-0.529</b>	<b>-0.523</b>	0.006	-0.5140	39455	1.13	1.13	0.52	1.60	10.59
2017	1	-0.526	<b>-0.529</b>	<b>-0.523</b>	0.006	-0.5140	39923	1.33	1.33	0.61	1.86	11.69
2017	2	-0.526	<b>-0.529</b>	<b>-0.523</b>	0.006	-0.5140	39425	0.96	0.96	0.46	1.32	9.84
2017	3	-0.529	<b>-0.532</b>	<b>-0.526</b>	0.006	-0.5170	39537	1.18	1.18	0.28	0.71	3.65
2017	4	-0.527	<b>-0.530</b>	<b>-0.524</b>	0.006	-0.5150	38078	0.95	0.95	0.37	0.95	6.61
2017	5	-0.524	<b>-0.527</b>	<b>-0.521</b>	0.006	-0.5120	39168	0.83	0.83	0.66	2.41	18.31
2017	6	-0.524	<b>-0.526</b>	<b>-0.521</b>	0.005	-0.5135	36551	1.45	1.08	0.85	2.83	20.25
2017	7	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	34891	1.08	1.08	0.66	2.13	13.91
2017	8	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	35152	1.14	1.14	0.69	2.16	13.44
2017	9	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	36691	1.47	1.47	0.90	2.63	14.26
2017	10	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.523</b>	0.005	-0.5155	38483	2.11	1.50	0.72	2.11	11.78
2017	11	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	38634	1.18	1.18	0.70	2.16	13.37
2017	12	-0.526	<b>-0.529</b>	<b>-0.523</b>	0.006	-0.5140	38070	1.31	1.31	0.59	1.83	11.86
2018	1	-0.527	<b>-0.530</b>	<b>-0.524</b>	0.006	-0.5150	38499	0.92	0.92	0.37	0.92	5.83
2018	2	-0.528	<b>-0.531</b>	<b>-0.525</b>	0.006	-0.5160	38095	1.11	1.11	0.32	0.83	4.75
2018	3	-0.528	<b>-0.530</b>	<b>-0.525</b>	0.005	-0.5175	38445	1.68	1.25	0.33	0.91	5.16
2018	4	-0.527	<b>-0.530</b>	<b>-0.525</b>	0.005	-0.5175	39052	1.62	1.14	0.34	0.80	5.72
2018	5	-0.526	<b>-0.529</b>	<b>-0.523</b>	0.006	-0.5140	37081	1.02	1.02	0.46	1.37	9.57
2018	6	-0.525	<b>-0.527</b>	<b>-0.522</b>	0.005	-0.5145	35414	1.63	1.26	0.77	2.23	14.17
2018	7	-0.524	<b>-0.527</b>	<b>-0.522</b>	0.005	-0.5145	33850	1.99	1.49	0.90	2.70	16.50
2018	8	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	33830	1.32	1.32	0.79	2.32	13.79
2018	9	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	35427	1.56	1.56	0.87	3.16	17.56
2018	10	-0.526	<b>-0.529</b>	<b>-0.524</b>	0.005	-0.5165	37003	2.17	1.54	0.56	1.54	9.06
2018	11	-0.526	<b>-0.528</b>	<b>-0.523</b>	0.005	-0.5155	37417	2.03	1.53	0.68	2.03	12.78
2018	12	-0.526	<b>-0.529</b>	<b>-0.523</b>	0.006	-0.5140	37088	1.29	1.29	0.61	1.76	11.38
2019	1	-0.528	<b>-0.532</b>	<b>-0.525</b>	0.007	-0.5145	37653	0.63	1.23	0.34	0.86	5.18
2019	2	-0.529	<b>-0.532</b>	<b>-0.526</b>	0.006	-0.5170	37811	0.99	0.99	0.26	0.56	3.05
2019	3	-0.529	<b>-0.532</b>	<b>-0.526</b>	0.006	-0.5170	37990	0.97	0.97	0.28	0.56	2.85
2019	4	-0.528	<b>-0.531</b>	<b>-0.525</b>	0.006	-0.5160	37480	1.23	1.23	0.32	0.93	5.09
2019	5	-0.523	<b>-0.526</b>	<b>-0.520</b>	0.006	-0.5110	37353	1.25	1.25	1.25	5.13	30.15
2019	6	-0.522	<b>-0.525</b>	<b>-0.519</b>	0.006	-0.5100	35887	1.08	1.08	1.40	6.21	34.13
2019	7	-0.524	<b>-0.527</b>	<b>-0.521</b>	0.006	-0.5120	33193	1.52	1.52	1.14	4.33	23.98
2019	8	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	32910	1.29	1.29	0.76	2.46	15.37
2019	9	-0.522	<b>-0.525</b>	<b>-0.519</b>	0.006	-0.5100	34293	1.58	1.58	2.13	7.92	38.30
2019	10	-0.525	<b>-0.528</b>	<b>-0.522</b>	0.006	-0.5130	35825	1.43	1.43	0.88	2.52	13.77
2019	11	-0.524	<b>-0.527</b>	<b>-0.520</b>	0.007	-0.5095	36174	0.79	1.26	1.26	4.51	25.16
2019	12	-0.525	<b>-0.527</b>	<b>-0.522</b>	0.005	-0.5145	35898	1.91	1.47	0.89	2.70	17.81
2020	1	-0.525	<b>-0.527</b>	<b>-0.522</b>	0.005	-0.5145	35727	1.66	1.27	0.78	2.24	14.55
2020	2	-0.523	<b>-0.526</b>	<b>-0.520</b>	0.006	-0.5110	35678	1.04	1.04	1.04	4.07	26.66
2020	3	-0.521	<b>-0.524</b>	<b>-0.519</b>	0.005	-0.5115	35966	1.76	1.30	1.76	7.67	43.68
2020	4	-0.521	<b>-0.524</b>	<b>-0.519</b>	0.005	-0.5115	35606	1.39	1.01	1.39	7.07	42.74
2020	5	-0.521	<b>-0.524</b>	<b>-0.519</b>	0.005	-0.5115	35410	1.35	1.01	1.35	6.00	39.38
2020	6	-0.520	<b>-0.523</b>	<b>-0.518</b>	0.005	-0.5105	4359	1.72	1.26	2.41	11.15	52.97



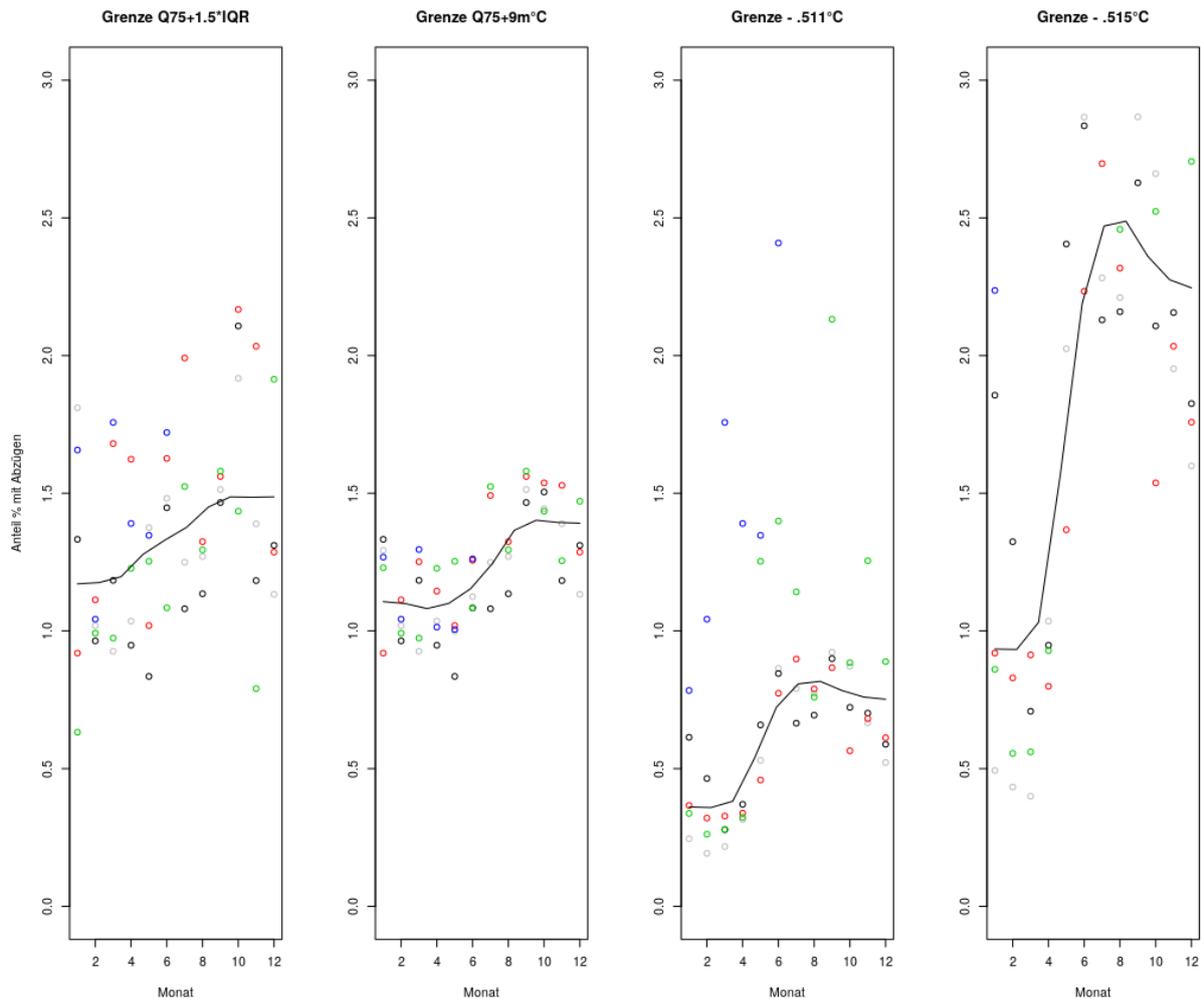
# Anteil Beanstandungen [%] mit 5 verschiedenen Modellen

Achtung unterschiedliche Skala



Jahr: ○ 2016; ● 2017; ● 2018; ● 2019; ● 2020

## Anteil Beanstandungen [%] mit 5 verschiedenen Modellen



Jahr: ○ 2016; ● 2017; ● 2018; ● 2019; ● 2020

## Verteilung der Beanstandungen mit 5 versch. Modellen (alle Monatswerte)

Parameter	GP > Q <sub>75</sub> + 1.5 x IQR	GP > Q <sub>75</sub> + 9m°C	GP > -.511°C	GP > -.515°C	GP > -.520°C
Minimum	0.63	0.83	0.19	0.40	1.81
Maximum	2.17	1.58	2.41	11.15	52.97
Mittelwert	1.35	1.22	0.76	2.62	15.55
Median	1.32	1.25	0.70	2.16	13.61
Var.koeff. %	26	16	60	82	74

# Auswertung Gefrierpunkt Milch

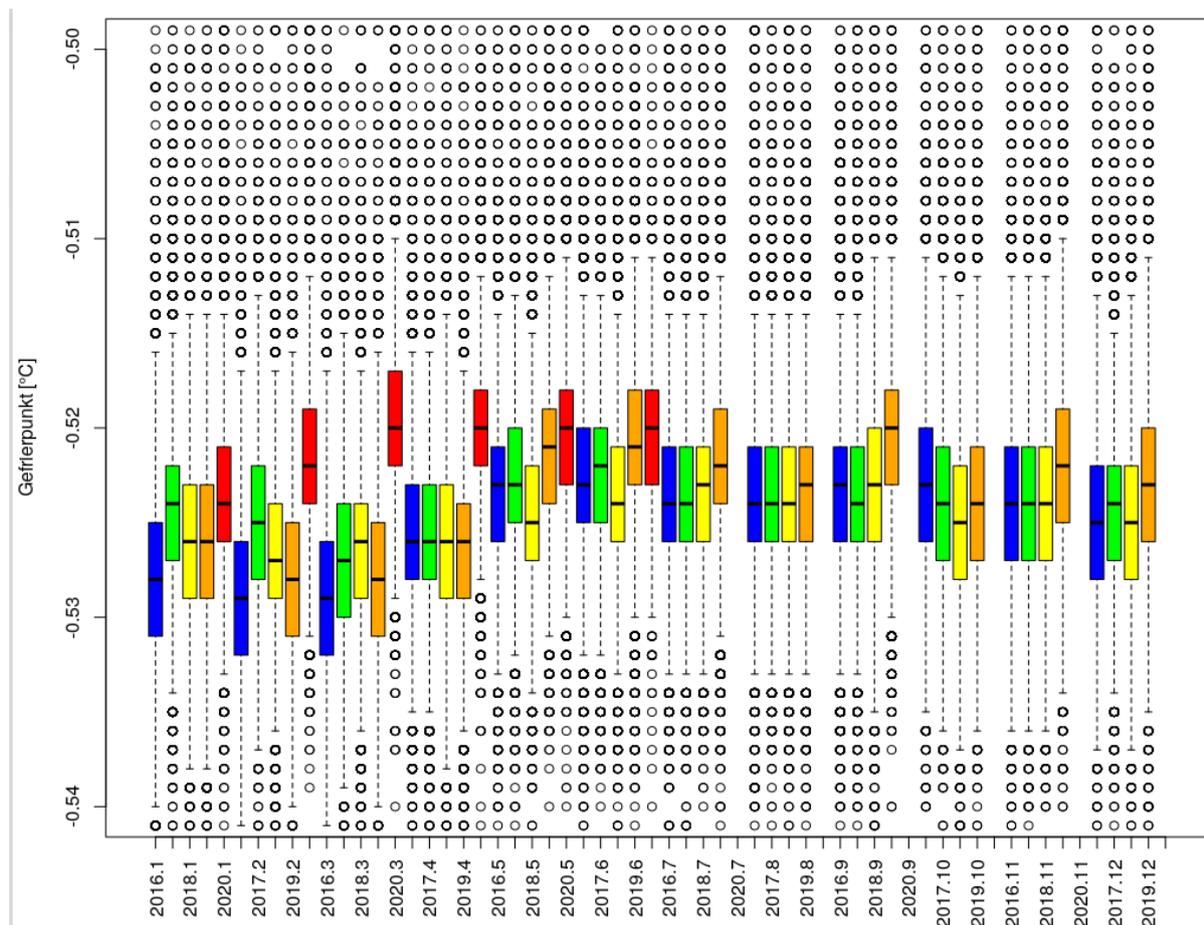
## Einzelmessungen nur höhere Werte

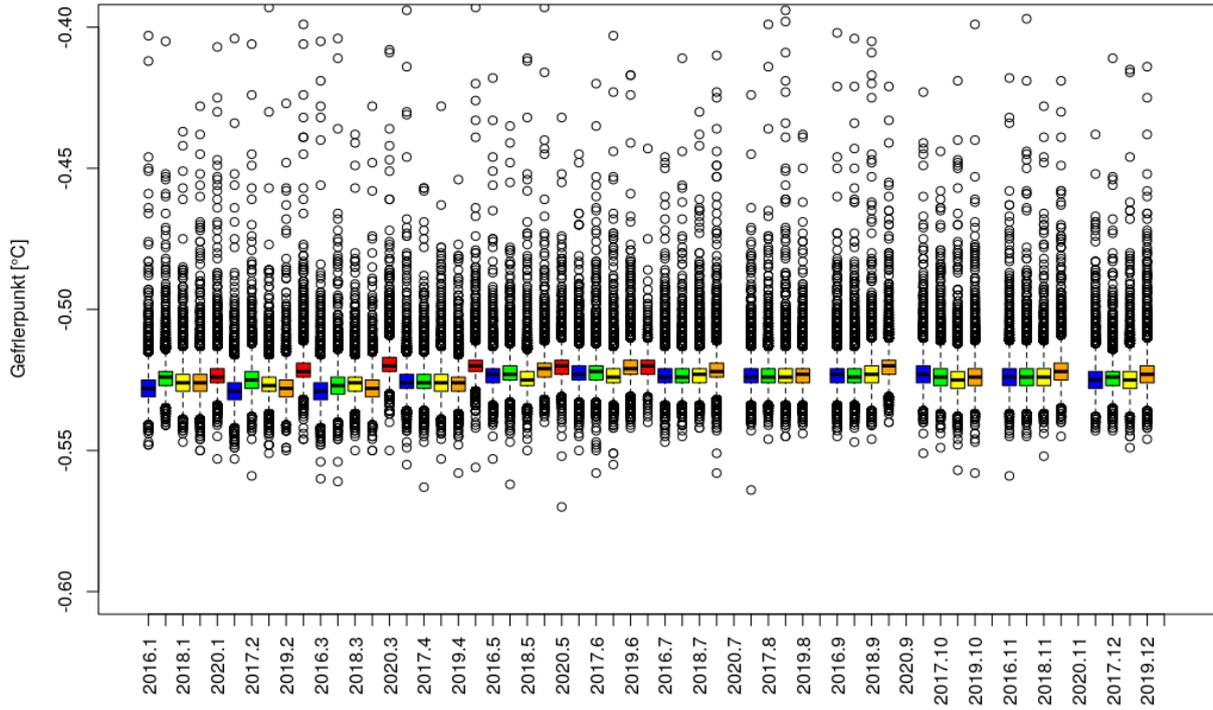
Januar 2016 - Juni 2020

Werte oberhalb  $-0.200^{\circ}\text{C}$  wurden für die Auswertung eliminiert. Von jedem Produzenten wurde nur der höhere Monatswert für die Auswertung verwendet.

### Daten für Auswertung

Gefrierpunktdaten	Anzahl
Daten gültig GP > $-0.200^{\circ}\text{C}$	1006142





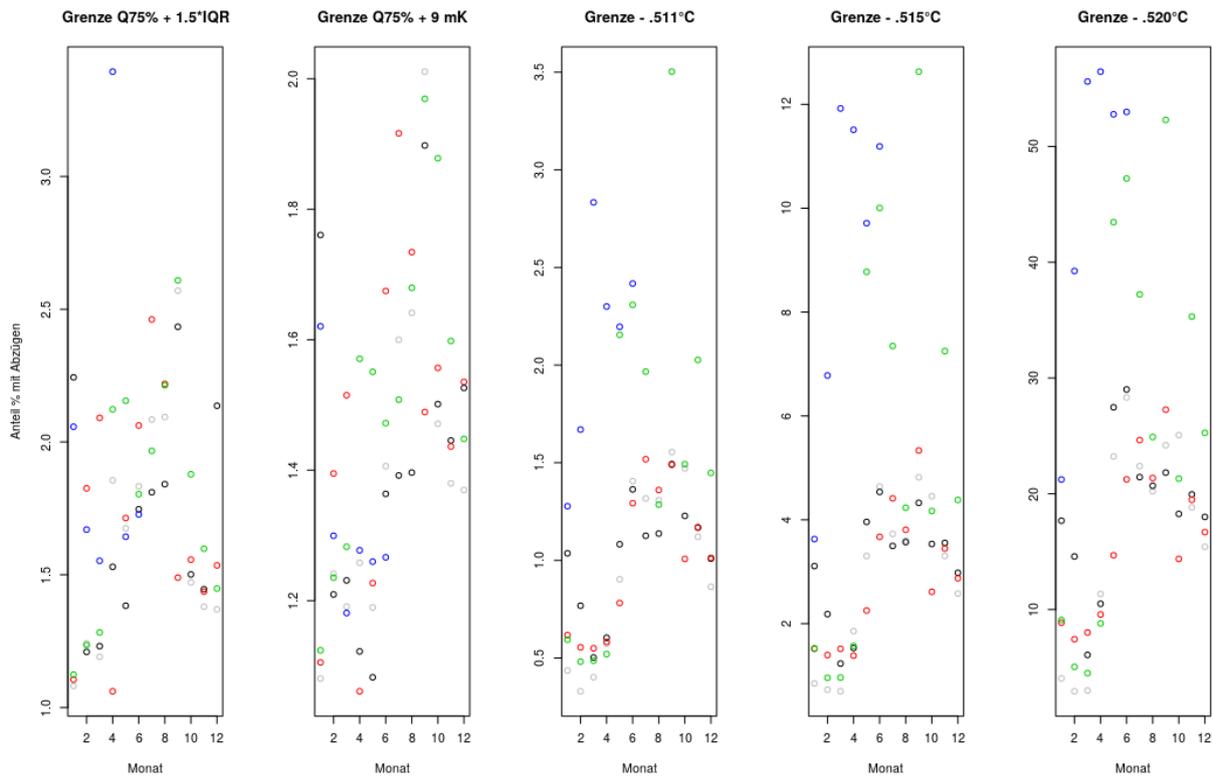


## Statistische Parameter der Gefrierpunktbestimmungen Januar 2016- Juni 2020 (nur höherer Monatswert)

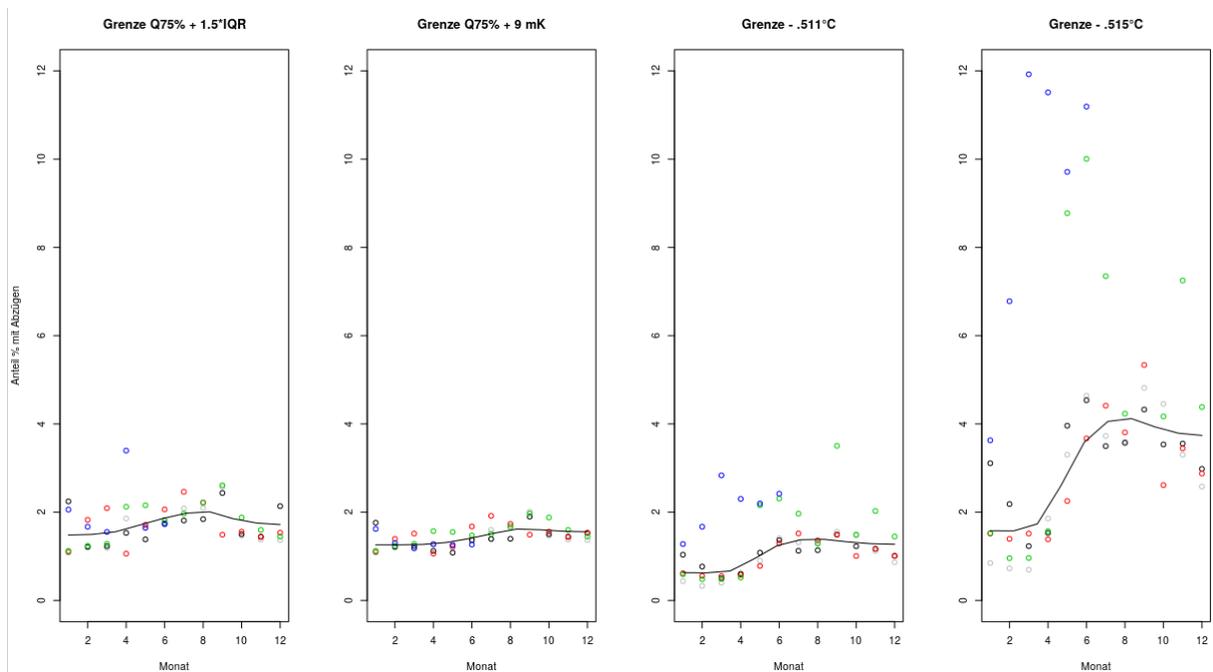
Jahr	Mo	Median	Quantile				Counts	Anteil Beanstandungen [%]				
			Q <sub>25</sub>	Q <sub>75</sub>	IQR	Q <sub>75</sub> +1.5*IQR		> Q <sub>75</sub> +1.5*IQR	> Q <sub>75</sub> +9 m°C	> - 511 m°C	> - 515 m°C	> - 520 m°C
2016	1	-0.528	-0.531	-0.525	0.006	-0.516	20636	1.08	1.08	0.44	0.85	4.05
2016	2	-0.529	-0.532	-0.526	0.006	-0.517	20624	1.24	1.24	0.33	0.73	2.94
2016	3	-0.529	-0.532	-0.526	0.006	-0.517	20656	1.19	1.19	0.40	0.70	3.01
2016	4	-0.526	-0.528	-0.523	0.005	-0.516	20587	1.86	1.26	0.57	1.86	11.34
2016	5	-0.523	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	20595	1.68	1.19	0.90	3.30	23.22
2016	6	-0.523	-0.525	-0.520	0.005	-0.513	19914	1.83	1.41	1.41	4.64	28.32
2016	7	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	18375	2.08	1.60	1.32	3.73	22.38
2016	8	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	18340	2.09	1.64	1.31	3.60	20.22
2016	9	-0.523	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	19494	2.57	2.01	1.55	4.82	24.19
2016	10	-0.523	-0.526	-0.520	0.006	-0.511	20053	1.47	1.47	1.47	4.45	25.06
2016	11	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	-0.512	20077	1.38	1.38	1.12	3.30	18.83
2016	12	-0.525	-0.528	-0.522	0.006	-0.513	20006	1.37	1.37	0.86	2.58	15.42
2017	1	-0.524	-0.527	-0.522	0.005	-0.515	19881	2.24	1.76	1.04	3.11	17.67
2017	2	-0.525	-0.528	-0.522	0.006	-0.513	19926	1.21	1.21	0.77	2.18	14.58
2017	3	-0.527	-0.530	-0.524	0.006	-0.515	19902	1.23	1.23	0.50	1.23	6.08
2017	4	-0.526	-0.528	-0.523	0.005	-0.516	19872	1.53	1.12	0.60	1.53	10.50
2017	5	-0.523	-0.525	-0.520	0.005	-0.513	19954	1.38	1.08	1.08	3.96	27.47
2017	6	-0.522	-0.525	-0.520	0.005	-0.513	19067	1.75	1.36	1.36	4.54	29.01
2017	7	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	17674	1.81	1.39	1.13	3.50	21.44
2017	8	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	17761	1.84	1.40	1.14	3.57	20.69
2017	9	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	19023	2.43	1.90	1.49	4.33	21.83
2017	10	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	-0.512	19384	1.50	1.50	1.23	3.53	18.26
2017	11	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	-0.512	19441	1.45	1.45	1.17	3.55	19.94
2017	12	-0.524	-0.527	-0.522	0.005	-0.515	19332	2.14	1.53	1.01	2.98	18.00
2018	1	-0.526	-0.529	-0.523	0.006	-0.514	19271	1.11	1.11	0.62	1.52	8.86
2018	2	-0.527	-0.529	-0.524	0.005	-0.517	19285	1.83	1.39	0.55	1.39	7.44
2018	3	-0.526	-0.529	-0.524	0.005	-0.517	19276	2.09	1.51	0.55	1.51	8.02
2018	4	-0.526	-0.529	-0.523	0.006	-0.514	19226	1.06	1.06	0.58	1.38	9.58
2018	5	-0.525	-0.527	-0.522	0.005	-0.515	19316	1.71	1.23	0.78	2.25	14.69
2018	6	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	18332	2.06	1.67	1.29	3.67	21.24
2018	7	-0.523	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	17064	2.46	1.92	1.52	4.41	24.64
2018	8	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	17126	2.22	1.73	1.36	3.81	21.36
2018	9	-0.523	-0.526	-0.520	0.006	-0.511	18333	1.49	1.49	1.49	5.33	27.26
2018	10	-0.525	-0.528	-0.522	0.006	-0.513	18757	1.56	1.56	1.01	2.61	14.37
2018	11	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	-0.512	18799	1.44	1.44	1.17	3.45	19.48
2018	12	-0.525	-0.528	-0.522	0.006	-0.513	18759	1.54	1.54	1.01	2.87	16.69
2019	1	-0.526	-0.529	-0.523	0.006	-0.514	18686	1.12	1.12	0.59	1.53	9.09
2019	2	-0.528	-0.531	-0.525	0.006	-0.516	18701	1.24	1.24	0.48	0.96	5.05
2019	3	-0.528	-0.531	-0.525	0.006	-0.516	18712	1.28	1.28	0.49	0.96	4.51
2019	4	-0.526	-0.529	-0.524	0.005	-0.517	18654	2.12	1.57	0.52	1.57	8.80
2019	5	-0.521	-0.524	-0.519	0.005	-0.512	18700	2.16	1.55	2.16	8.78	43.46
2019	6	-0.521	-0.523	-0.518	0.005	-0.511	18410	1.80	1.47	2.31	10.01	47.23
2019	7	-0.522	-0.524	-0.519	0.005	-0.512	16578	1.97	1.51	1.97	7.35	37.22
2019	8	-0.523	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	16493	2.21	1.68	1.29	4.23	24.90
2019	9	-0.520	-0.523	-0.518	0.005	-0.511	17672	2.61	1.97	3.50	12.63	52.29
2019	10	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	-0.512	18156	1.88	1.88	1.49	4.17	21.30
2019	11	-0.522	-0.525	-0.519	0.006	-0.510	18210	1.60	1.60	2.03	7.25	35.30
2019	12	-0.523	-0.526	-0.520	0.006	-0.511	18164	1.45	1.45	1.45	4.38	25.26
2020	1	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	-0.514	18081	2.06	1.62	1.28	3.63	21.23
2020	2	-0.522	-0.524	-0.519	0.005	-0.512	18085	1.67	1.30	1.67	6.78	39.24
2020	3	-0.520	-0.522	-0.517	0.005	-0.510	18035	1.55	1.18	2.83	11.92	55.61
2020	4	-0.520	-0.522	-0.518	0.004	-0.512	18087	3.39	1.28	2.30	11.51	56.46
2020	5	-0.520	-0.523	-0.518	0.005	-0.511	18257	1.64	1.26	2.20	9.71	52.77
2020	6	-0.520	-0.523	-0.518	0.005	-0.511	4343	1.73	1.27	2.42	11.19	52.98



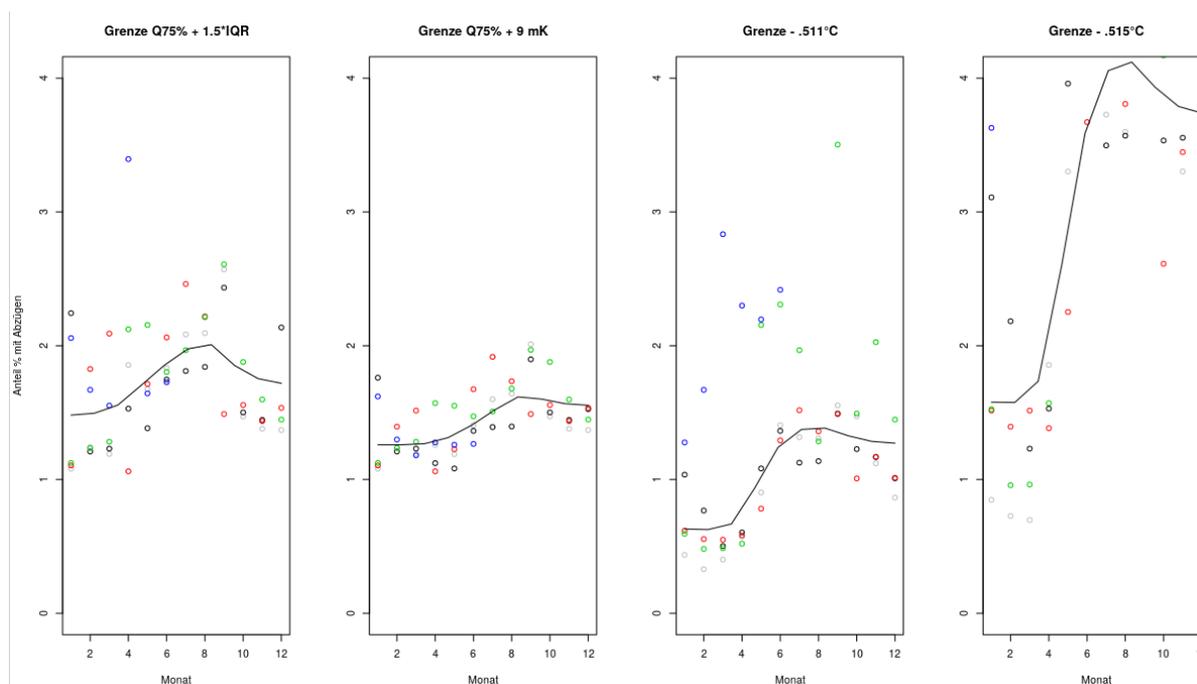
### Achtung unterschiedliche Skala



Jahr: ○ 2016; ● 2017; ● 2018; ● 2019; ● 2020



Jahr: ○ 2016; ● 2017; ● 2018; ● 2019; ● 2020



Jahr: ○ 2016; ● 2017; ● 2018; ● 2019; ● 2020

## Verteilung der Beanstandungen mit 5 versch. Modellen (höhere Monatswerte)

Parameter	GP > Q <sub>75</sub> + 1.5 x IQR	GP > Q <sub>75</sub> + 9 m°C	GP > -0.511°C	GP > -0.515°C	GP > -0.520°C
Minimum	1.06	1.06	0.33	0.70	2.94
Maximum	3.39	2.01	3.50	12.63	56.46
Mittelwert	1.75	1.44	1.24	4.17	22.42
Median	1.69	1.42	1.17	3.56	20.96
Var.koeff. %	26	17	53	73	63

## Verteilung der Betriebe bezüglich Beanstandungen

Die Beanstandungen wurden mit dem Modell GP > Q<sub>75</sub> + 9 m°C berechnet.

Es liegen Resultate von 22231 Betrieben mit insgesamt 54 Untersuchungsmonaten vor. Der grösste Teil der Betriebe 22062 (99.24%) hat mit dem neuen Modell weniger als 6x eine Beanstandung. 53 Betriebe (0.24%) haben in den 54 Monaten mehr als 20 Beanstandungen.

Anzahl Beanstandungen	Anzahl Betriebe	Relativer Anteil
0	18133	81.57%
1-5	3527	15.87%
6-10	193	0.87%
11-20	116	0.52%
21-30	37	0.17%
31-52	16	0.07%

# Auswertung Gefrierpunkt Milch

## Einzelmessungen nur höhere Werte

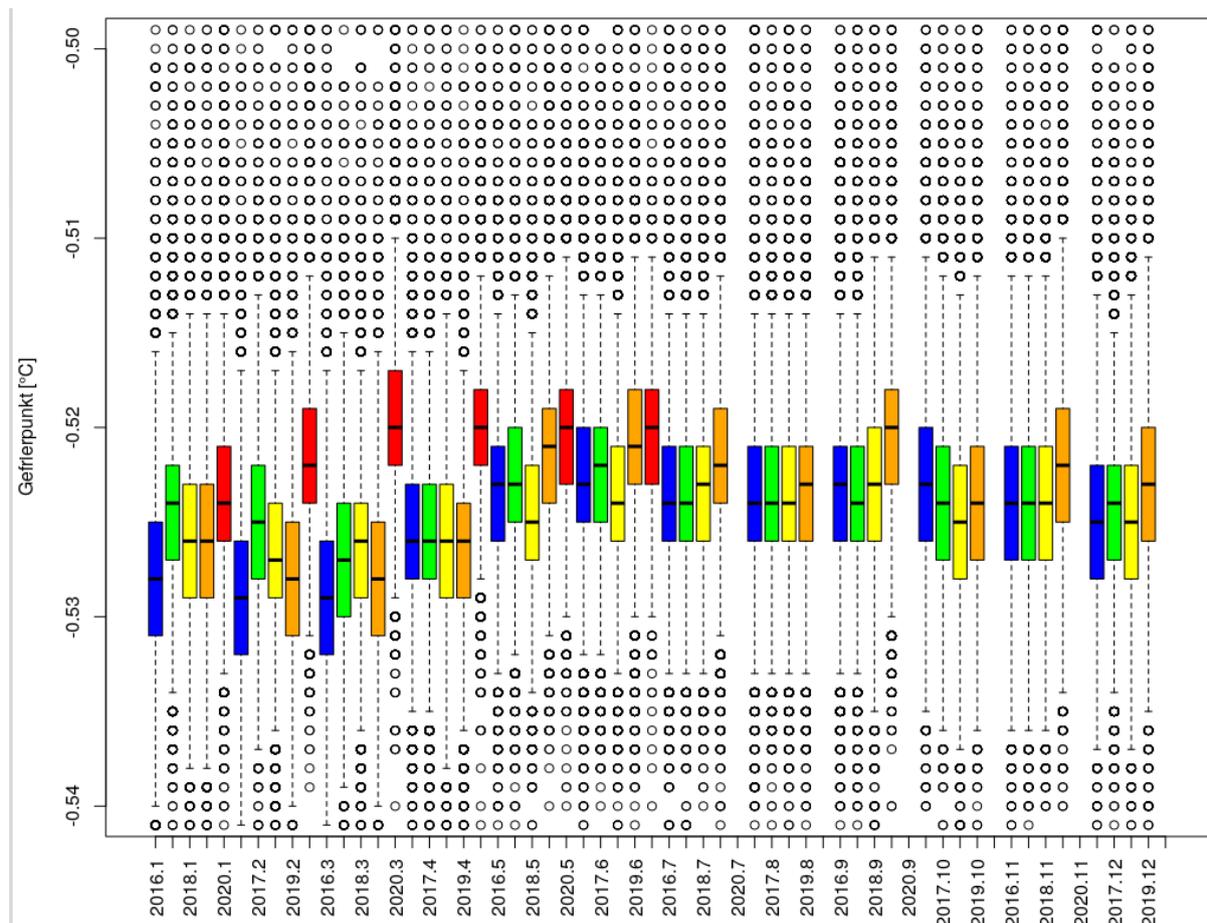
Januar 2016 - Juni 2020

**Möglichkeit der Bonusberechtigung für  $GP < Q_{75} + 4 \text{ m}^\circ\text{C}$   
und der Beanstandung für die Ausreisser bei sehr tiefen  
Werten für  $GP \leq Q_{25} - 9 \text{ m}^\circ\text{C}$**

Werte oberhalb  $-0.200^\circ\text{C}$  wurden für die Auswertung eliminiert. Von jedem Produzenten wurde nur der höhere Monatswert für die Auswertung verwendet.

### Daten für Auswertung

Gefrierpunktdaten	Anzahl
Daten gültig $GP > -0.200^\circ\text{C}$	1006142





## Statistische Parameter II der Gefrierpunktbestimmungen Januar 2016 - Juni 2020 (nur höherer Monatswert)

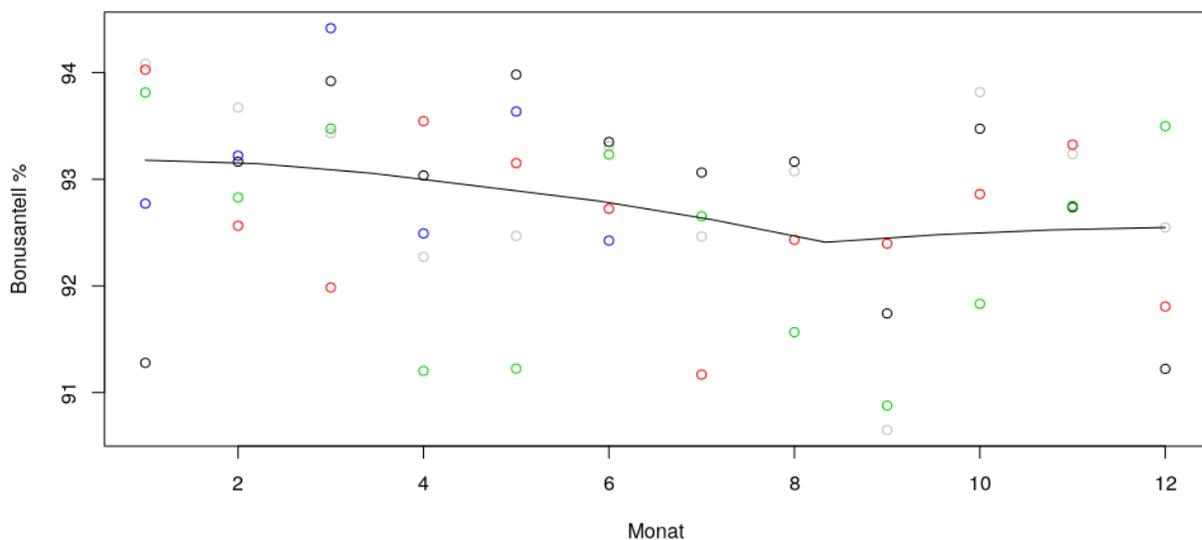
Jahr	Mo	Median	Q <sub>25</sub>	Q <sub>75</sub>	IQR	Counts	Q <sub>75</sub> + 4m°C	Q <sub>25</sub> - 9 m°C	bonusberechtigt [%] bei < Q <sub>75</sub> + 4 m°C	Beanstandung «sehr tief» [%] ≤ Q <sub>25</sub> - 9 m°C
2016	1	-0.528	-0.531	-0.525	0.006	20636	-0.521	-0.540	94.08	0.25
2016	2	-0.529	-0.532	-0.526	0.006	20624	-0.522	-0.541	93.67	0.37
2016	3	-0.529	-0.532	-0.526	0.006	20656	-0.522	-0.541	93.43	0.41
2016	4	-0.526	-0.528	-0.523	0.005	20587	-0.519	-0.537	92.27	0.57
2016	5	-0.523	-0.526	-0.521	0.005	20595	-0.517	-0.535	92.47	0.42
2016	6	-0.523	-0.525	-0.520	0.005	19914	-0.516	-0.534	93.31	0.60
2016	7	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	18375	-0.517	-0.535	92.46	0.48
2016	8	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	18340	-0.517	-0.535	93.08	0.49
2016	9	-0.523	-0.526	-0.521	0.005	19494	-0.517	-0.535	90.65	0.57
2016	10	-0.523	-0.526	-0.520	0.006	20053	-0.516	-0.535	93.82	0.30
2016	11	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	20077	-0.517	-0.536	93.24	0.38
2016	12	-0.525	-0.528	-0.522	0.006	20006	-0.518	-0.537	92.55	0.26
2017	1	-0.524	-0.527	-0.522	0.005	19881	-0.518	-0.536	91.28	0.36
2017	2	-0.525	-0.528	-0.522	0.006	19926	-0.518	-0.537	93.16	0.25
2017	3	-0.527	-0.530	-0.524	0.006	19902	-0.520	-0.539	93.92	0.35
2017	4	-0.526	-0.528	-0.523	0.005	19872	-0.519	-0.537	93.04	0.56
2017	5	-0.523	-0.525	-0.520	0.005	19954	-0.516	-0.534	93.98	0.44
2017	6	-0.522	-0.525	-0.520	0.005	19067	-0.516	-0.534	93.35	0.57
2017	7	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	17674	-0.517	-0.535	93.06	0.35
2017	8	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	17761	-0.517	-0.535	93.16	0.43
2017	9	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	19023	-0.517	-0.535	91.74	0.45
2017	10	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	19384	-0.517	-0.536	93.47	0.26
2017	11	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	19441	-0.517	-0.536	92.74	0.34
2017	12	-0.524	-0.527	-0.522	0.005	19332	-0.518	-0.536	91.22	0.34
2018	1	-0.526	-0.529	-0.523	0.006	19271	-0.519	-0.538	94.03	0.34
2018	2	-0.527	-0.529	-0.524	0.005	19285	-0.520	-0.538	92.56	0.54
2018	3	-0.526	-0.529	-0.524	0.005	19276	-0.520	-0.538	91.98	0.40
2018	4	-0.526	-0.529	-0.523	0.006	19226	-0.519	-0.538	93.55	0.35
2018	5	-0.525	-0.527	-0.522	0.005	19316	-0.518	-0.536	93.15	0.46
2018	6	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	18332	-0.517	-0.535	92.72	0.52
2018	7	-0.523	-0.526	-0.521	0.005	17064	-0.517	-0.535	91.17	0.28
2018	8	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	17126	-0.517	-0.535	92.43	0.50
2018	9	-0.523	-0.526	-0.520	0.006	18333	-0.516	-0.535	92.40	0.55
2018	10	-0.525	-0.528	-0.522	0.006	18757	-0.518	-0.537	92.86	0.41
2018	11	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	18799	-0.517	-0.536	93.32	0.44
2018	12	-0.525	-0.528	-0.522	0.006	18759	-0.518	-0.537	91.81	0.33
2019	1	-0.526	-0.529	-0.523	0.006	18686	-0.519	-0.538	93.81	0.65
2019	2	-0.528	-0.531	-0.525	0.006	18701	-0.521	-0.540	92.83	0.29
2019	3	-0.528	-0.531	-0.525	0.006	18712	-0.521	-0.540	93.47	0.28
2019	4	-0.526	-0.529	-0.524	0.005	18654	-0.520	-0.538	91.20	0.56
2019	5	-0.521	-0.524	-0.519	0.005	18700	-0.515	-0.533	91.22	0.45
2019	6	-0.521	-0.523	-0.518	0.005	18410	-0.514	-0.532	93.23	1.19
2019	7	-0.522	-0.524	-0.519	0.005	16578	-0.515	-0.533	92.65	0.83
2019	8	-0.523	-0.526	-0.521	0.005	16493	-0.517	-0.535	91.57	0.54
2019	9	-0.520	-0.523	-0.518	0.005	17672	-0.514	-0.532	90.88	0.50
2019	10	-0.524	-0.527	-0.521	0.006	18156	-0.517	-0.536	91.83	0.28
2019	11	-0.522	-0.525	-0.519	0.006	18210	-0.515	-0.534	92.75	0.39
2019	12	-0.523	-0.526	-0.520	0.006	18164	-0.516	-0.535	93.50	0.42
2020	1	-0.524	-0.526	-0.521	0.005	18081	-0.517	-0.535	92.77	0.28
2020	2	-0.522	-0.524	-0.519	0.005	18085	-0.515	-0.533	93.22	0.29
2020	3	-0.520	-0.522	-0.517	0.005	18035	-0.513	-0.531	94.42	0.30
2020	4	-0.520	-0.522	-0.518	0.004	18087	-0.514	-0.531	92.49	0.36
2020	5	-0.520	-0.523	-0.518	0.005	18257	-0.514	-0.532	93.64	0.28
2020	6	-0.520	-0.523	-0.518	0.005	4343	-0.514	-0.532	92.42	0.39



## Verteilung der Beanstandungen [%] ( $GP > Q_{75} + 9 \text{ m}^\circ\text{C}$ ), Bonusberechtigung ( $GP < Q_{75} + 4 \text{ m}^\circ\text{C}$ ) und Werte mit sehr tiefen GP ( $\leq Q_{25} - 9 \text{ m}^\circ\text{C}$ )

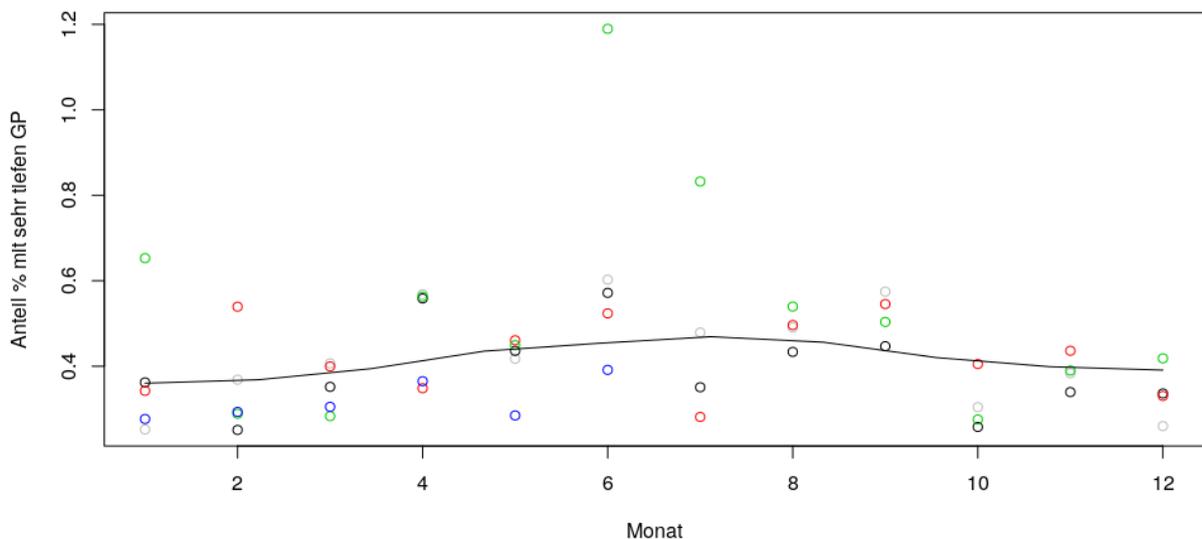
Parameter	$Q_{75} + 4 \text{ m}^\circ\text{C}$	$Q_{25} - 9 \text{ m}^\circ\text{C}$	Beanstandung $> Q_{75} + 9 \text{ m}^\circ\text{C}$	bonusberechtigt $< Q_{75} + 4 \text{ m}^\circ\text{C}$	sehr tiefe GP $\leq Q_{25} - 9 \text{ m}^\circ\text{C}$
Minimum	-0.522	-0.541	1.06	90.65	0.25
Maximum	-0.513	-0.531	2.01	94.42	1.19
Mittelwert	-0.517	-0.536	1.44	92.76	0.43
Median	-0.517	-0.535	1.42	92.85	0.40
Var.koeff. %	0.410	0.448	17	0.98	37

Bonusanteil (GP < Q75+4 mK)



Jahr: ○ 2016; ● 2017; ● 2018; ● 2019; ● 2020

Grenze Q25% - 9 mK



Jahr: ○ 2016; ● 2017; ● 2018; ● 2019; ● 2020

## Vergleichstabelle zur Prüfung des Kriteriums «Gefrierpunkt» in den AFEMA-Ländern

Antworten		AT 		CH 		DE 		IT 		NL 	
Gebiet		OOE		CH		Baden-Württemberg		Südtirol		NL	
Labor		mpr-OOE		Suisselab		mpr-BW		Sennereiverband		qlip	
<b>Fragen</b> <b>Generell</b>	Welchen Gefrierpunkt verwendet ihr als Beanstandungsgrenze?	-0.520	-0.520	-0.52	variabel, Q75 pro Monat (75% der tieferen Messwerte pro Monat)	-0.515?	-0.515	-0.515	monthly average 10 results. Variabel per dairy. NL 75% - 0,515 + 1 individual -0,510. 25% -0,505.		
	Beanstandung und Abzug ab [°C]	≥ -0.511	Gemäß § 27 Abs. 2 lit. 5 darf für die Qualitätseinstufung der Grenzwert von -515 m°C unter Berücksichtigung der kritischen Differenz von +4 m°C (zulässiger Höchstwert - 511 m°C) nicht überschritten werden.	Beanstandung von -0.521 bis 0.517, Abzug möglich ab ≥ -0.516	> Q75 + 0.009	> -0.515	> -0.515	> -0.515 (> -0,510) > -0,505			
	Bonus ab [°C]	?	?	≤ -0.520	?	?	?	?	x		
	Wird aufgrund eines Einzelwertes beanstandet oder wird ein Mittelwert berechnet und auf wie vielen Einzelwerten basiert er?	Einzelmessung	Einzelmessung gemäß § 27 Abs. 1 lit. 4 der Erzeuger-Rahmenbedingungen-Verordnung der Gefrierpunkt einmal im Monat mithilfe (der Kryoskopie oder) Infrarotmethode gemessen.	das schlechtere Ergebnis aus zwei Messungen pro Monat	?	arithm. Mittel aus 4 Messwerten pro Monat	aus den 2 schlechtesten Ergebnissen des Monats wird der Mittelwert berechnet	monthly average 10 results FTIR			
	Wie viele Überschreitungen in % habt ihr etwa?	0.9		2 bis 26, Streuung von Monat zu Monat gross	modelliert 1 bis 2, Streuung von Monat zu Monat minimal	0.55 bis 2.83	0.1 bis 0.3	average 2019, norm -0,505: 0,06% norm -0,515: 1,4%			
	Wie sieht der Mehrjahresvergleich bei euch aus?	minimale Unterschiede		grosse Unterschiede	minimale Unterschiede		minimale Unterschiede	yearly average (10 years) - 0,518 - 0,522			
<b>Methodik</b>	Werden Überschreitungen bei euch nachgemessen?	ja	ja	nein	nein		ja	FTIR, ISO 9622 ja			
	Falls ja, verwendet ihr dabei die Kryoskopie?	nein, nur IR	i.d.R. nur IR	-	-		nein, nur IR	ja, ISO 5764 IDF 108			

## Merkmale, Methoden und Beanstandungsgrenzen für die von der Milchbranche bestimmten Kriterien (Stand vom 16.01.2014)

### 1. Grundsatz

Das Prüflabor ist verpflichtet, die Kommission Milchprüfung vor der Änderung der Anwendung der Untersuchungsmethoden und der Anwendung der Normen zu informieren und die Auswirkungen auf die Untersuchungsergebnisse vorgängig abzuklären. Die Untersuchungsmethoden und die Anwendung der Normen gemäss nachstehender Tabelle dürfen nur nach Genehmigung der Kommission Milchprüfung geändert werden.

### 2. In Anwendung befindliche Untersuchungsmethoden und Normen

Für die von der Milchbranche beauftragten Kriterien für die Milchprüfung von Mischmilch werden nachstehend aufgeführte Untersuchungsmethoden und Normen angewandt:

Merkmals Methode, Kriterien	Gefrierpunkt	Fettgehalt	Eiweissgehalt	Harnstoff
1 Norm	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 9622   IDF 141:2013 - Milk and liquid milk products - Guidelines for the application of mid-infrared spectrometry</li> <li>Van Crombrugge J.M., Bull. Int. Dairy Fed., 383. 16-22 (2003)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 9622   IDF 141:2013 - Milk and liquid milk products - Guidelines for the application of mid-infrared spectrometry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 9622   IDF 141:2013 - Milk and liquid milk products - Guidelines for the application of mid-infrared spectrometry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 9622   IDF 141:2013 - Milk and liquid milk products - Guidelines for the application of mid-infrared spectrometry</li> </ul>
2 Verfahren	IR-Spektrometrie; zur Überprüfung Thermistor-Kryoskopie mit Festzeit 30 s	Infrarot-spektrofotometrische Bestimmung von Fett, Protein, Lactose, Harnstoff und weiteren Merkmalen	Infrarot-spektrofotometrische Bestimmung von Fett, Protein, Lactose, Harnstoff und weiteren Merkmalen	Infrarot-spektrofotometrische Bestimmung von Fett, Protein, Lactose, Harnstoff und weiteren Merkmalen
2.1 Konservierung	nicht möglich	MP-Proben: nicht möglich Separat gefasste Gehaltsproben: möglich	MP-Proben: nicht möglich Separat gefasste Gehaltsproben: möglich	MP-Proben: nicht möglich Separat gefasste Gehaltsproben: möglich
2.2 Referenzmethode MP-Prüfstellen	Thermistor-Kryoskopie mit Festzeit 30 s	-	-	-
2.3 Referenzmethode NRL MMP <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thermistor-Kryoskopie mit Festzeit 30 s /Plateausuche</li> <li>SLMB 104.2: 2013 [Ident. ISO 5764   IDF 108]</li> <li>ISO 5764   IDF 108: 2009 Milk - Determination of fat content - Gravimetric method (Reference method)<sup>1)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SLMB 110 [Ident. ISO 1211   IDF 1]</li> <li>ISO 1211   IDF 1 :2010 - Milk - Determination of fat content - Gravimetric method (Reference method)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 8968-1   IDF 20-1: 2001 - Milk - Determination of nitrogen content - Part 1: Kjeldahl method</li> <li>ISO 8968-2   IDF 20-2: 2001 - Milk - Determination of nitrogen content - Part 2: Block-digestion method (Macro method)</li> <li>ISO 8968-4   IDF 20-4: 2001 - Milk - Determination of nitrogen content - Part 4: Determination of non-protein nitrogen content.</li> <li>ISO 8968-5   IDF 20-5: 2001 - Milk - Determination of nitrogen content - Part 5: Determination of protein-nitrogen content.</li> </ul>	ISO 14637  IDF 195 - Milk - Determination of urea content - Enzymatic method using difference in pH (Reference method)

<sup>1</sup> Nationales Referenzlabor Milch und Milchprodukte NRL MMP

<b>Merkmal</b>	<b>Gefrierpunkt</b>	<b>Fettgehalt</b>	<b>Eiweissgehalt</b>	<b>Harnstoff</b>
<b>Methode, Kriterien</b>				
2.4 Referenzmaterial (RM) / Proficiency Testing (PT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>RM: Agroscope-Kryomilch</li> <li>PT: Gefrierpunkt, AFEMA <sup>2)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RM: Agroscope Referenzmilch; muva/QSE Zertifizierte schockgefrorene Langzeitstandards</li> <li>PT: Fett, AFEMA <sup>2)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RM: Agroscope Referenzmilch; muva/QSE Zertifizierte schockgefrorene Langzeitstandards</li> <li>PT: Eiweiss, AFEMA <sup>2)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RM: muva/QSE Zertifizierte schockgefrorene Langzeitstandards</li> <li>PT: Harnstoff, AFEMA <sup>2)</sup></li> </ul>
3 CH-Beanstandungsbe- reich	<p>Gemäss Eckwerten Milchbranche (methodische Streuung ist nicht berücksichtigt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>≤ -0.520°C: i.O.</li> <li>Werte zwischen &gt; -0.520°C und &gt; -0.516°C: Beanstandung</li> <li>≥ -0.516°C: Es gibt vertraglich vereinbarte Mengen- oder Preiskorrekturen</li> </ul>	<p>Die Anforderungen an die Rückmeldung lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gramm pro 100 Gramm Milch für Fett;</li> <li>Meldung der Einzelergebnisse gerundet auf zwei Stellen nach dem Komma.</li> </ul>	<p>Die Anforderungen an die Rückmeldung lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gramm pro 100 Gramm Milch für <i>Roheiweiss</i> oder Kasein;</li> <li>Meldung der Einzelergebnisse gerundet auf zwei Stellen nach dem Komma.</li> </ul>	
3.1 CH-Überprüfung	Thermistor-Kryoskopie mit Festzeit 30 s oder IR-Spektrometrie	-	-	
3.2 CH-Zulassung	Kommission Milchprüfung	Kommission Milchprüfung	Kommission Milchprüfung	Kommission Milchprüfung

<sup>1)</sup> Die ISO-Norm (mit Plateausuche) ist in der Schweiz bewusst nicht eingeführt worden. Wenn die Mehrheit der Länder in der EU die Plateausuche einführt, wäre dies der geeignete Zeitpunkt um gleich zu ziehen.

<sup>2)</sup> Der AFEMA Sterntest wird für die Merkmale Fett, Eiweiss, Laktose, Harnstoff, Gefrierpunkt, Zellzahl, Keimzahl, Hemmstoff und pH-Wert angeboten

## STS-Verzeichnis

## Akkreditierungsnummer: STS 0235

Internationale Norm: ISO/IEC 17025:2005  
 Schweizer Norm: SN EN ISO/IEC 17025:2005

Suisselab AG Zollikofen Schützenstrasse 10 3052 Zollikofen	Leiter:	Daniel Gerber
	MS-Verantwortlicher:	Martin Stierli
	Telefon:	+41 31 919 33 66
	E-Mail:	<a href="mailto:martin.stierli@suis-selab.ch">mailto:martin.stierli@suis-selab.ch</a>
	Internet:	<a href="http://www.suiselab.ch">http://www.suiselab.ch</a>
	Erstmals akkreditiert:	08.11.1999
	Aktuelle Akkreditierung:	11.08.2019 bis 10.08.2024
Verzeichnis siehe:	<a href="http://www.sas.admin.ch">www.sas.admin.ch</a> (Akkreditierte Stellen)	

### Geltungsbereich der Akkreditierung ab 11.08.2019

#### Prüflaboratorium für Milchanalytik und Tierseuchendiagnostik

Produkte- oder Stoffgruppe, Tätigkeitsgebiet	Messprinzip <sup>1), 2)</sup> (Merkmale, Messbereiche, Prüfungsarten)	Prüfverfahren, Bemerkungen (nationale, internationale Normen, eigene Verfahren)
<b>MILCHPRÜFUNG GEMÄSS MIPV UND TW MP (TANKMILCH)</b>	<sup>1)</sup> AP-Geräteprüfung: Prüfung und Zulassung von automatisierten Probenahmegegeräten	AA_76, Version 1 basierend auf der technischen Weisung des BLV für die Durchführung der Milchprüfung vom 1. Juni 2017
<b>EINZELTIER- UND MISCHMILCH VON RINDERN, ZIEGEN, SCHAFEN UND WASSERBÜFFELN</b>	<sup>1)</sup> Fluoreszenzoptische Bestimmung der Keimzahl	ME_8.1, Version 1 basierend auf IDF 161A:2013 und AFEMA-Leitfaden
	<sup>1)</sup> Mikrobiologischer Inhibitionstest für den Nachweis von Hemmstoffen	ME_8.3, Version 2 basierend auf BVL L 01.01-5:1996-02 und AFEMA Leitfaden



## STS-Verzeichnis

## Akkreditierungsnummer: STS 0235

Produkte- oder Stoffgruppe, Tätigkeitsgebiet	Messprinzip <sup>1), 2)</sup> (Merkmale, Messbereiche, Prüfungsarten)	Prüfverfahren, Bemerkungen (nationale, internationale Normen, eigene Verfahren)
<b>EINZELTIER- UND MISCHMILCH VON RINDERN</b>	<sup>1)</sup> Fluoreszenzoptische Bestimmung der somatischen Zellen	ME_8.2, Version 1 basierend auf ISO 13366-2:2006 und IDF 148-2:2006
	<sup>1)</sup> Berechnung des Gefrierpunktes auf Grund der Infrarot-Absorption und der Leitfähigkeit	ME_8.4, Version 1 basierend auf Van Crombrugge J.M., Bull. Int. Dairy Fed., <u>383</u> , 16-22 (2003)
	<sup>1)</sup> Thermistor-kryoskopische Bestimmung des Gefrierpunktes	ME_8.5, Version 3 basierend auf ISO 5764:2009 und IDF 108:2009
	<sup>1)</sup> Infrarot-spektrofotometrische Bestimmung von Fett, Protein und Lactose	ME_8.6, Version 1 basierend auf ISO 9622:1999 und IDF 141C:2000
	<sup>1)</sup> Infrarot-spektrofotometrische Bestimmung von Kasein	ME_8.7, Version 1 basierend auf Broutin P.J., Bull. Int. Dairy Fed., <u>406</u> , 2-21 (2006)
	<sup>1)</sup> Infrarot-spektrofotometrische Bestimmung von Harnstoff	ME_8.8, Version 1 basierend auf Patent Nr. EP 0629 290 B1, Foss Electric, Dänemark
<b>EINZELTIER- UND MISCHMILCH VON RINDERN</b>	<sup>2)</sup> Nachweis von Antikörpern gegen das Bovine Virus Diarrhoe Virus (BVD) mittels ELISA	ME_VMD-8.1 basierend auf SVANOVIR BVDV-Ab Confirmation Testkit
	<sup>2)</sup> Nachweis von Antikörpern gegen das Bovine Herpesvirus Typ 1 (IBR) mittels ELISA	ME_VMD-8.2 basierend auf ID.vet ID Screen IBR Milk Indirect Testkit
<b>TANKMILCH VON RINDERN</b>	<sup>2)</sup> Nachweis von Antikörpern gegen das Bovine Leukosevirus (EBL) mittels ELISA (Screening-Verfahren)	ME_VMD-8.3 basierend auf IDEXX Leucosis Milk Screening Testkit
	<sup>2)</sup> Nachweis von Antikörpern gegen das Bovine Leukosevirus (EBL) mittels ELISA (Bestätigungsverfahren)	ME_VMD-8.4 basierend auf IDEXX Leucosis Milk Verification Testkit
<b>EINZELTIERMILCH VON RINDERN</b>	<sup>2)</sup> Nachweis von trächtigkeitsassoziierten Glykoproteinen (PAG) in der Milch mittels ELISA	ME_VMD-8.5 basierend auf IDEXX Milk Pregnancy Testkit

Abkürzung	Bedeutung
AA	Arbeitsanweisung (Suisselab interne Abkürzung)
AFEMA	Arbeitsgruppe zur Förderung von Eutergesundheit und Milchhygiene in den Alpenländern e.V.



## STS-Verzeichnis

## Akkreditierungsnummer: STS 0235

Abkürzung	Bedeutung
BVD	Bovine Virus Diarrhoe
BLV	Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen
EBL	Enzootische Leukose der Rinder
ELISA	Enzyme-linked Immunosorbent Assay
EP	European Patent
IBR	Infektiöse Bovine Rhinotracheitis
IDF	International Dairy Federation
ISO	International Organization for Standardization
ME	Methode (Suisslab interne Abkürzung)
MiPV	Milchprüfungsverordnung vom 20. Oktober 2010 (Stand am 1. Januar 2012)
PAG	Pregnancy-associated glycoprotein
TW MP	Technische Weisung für die Durchführung der Milchprüfung
TSV	Tierseuchenverordnung vom 27. Juni 1995

\* / \* / \* / \* / \*

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	0,11	0,11
	2	-0,17	-0,16
	3	-0,54	-0,52
	4	0,70	0,66
	5	0,29	0,27
	6	0,46	0,44

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan FT6000)	1	-0,36	-0,34
	2	-0,17	-0,16
	3	-0,93	-0,89
	4	0,14	0,14
	5	-0,17	-0,16
	6	-0,02	-0,02

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	-0,36	-0,34
	2	-0,92	-0,88
	3	-0,93	-0,89
	4	0,22	0,21
	5	-0,04	-0,03
	6	-0,02	-0,02

$|z(\cdot)| \leq 2$ ...Laborergebnis zufriedenstellend;  $2 < |z(\cdot)| < 3$ ...Laborergebnis fragwürdig;  $|z(\cdot)| \geq 3$ ...Laborergebnis unbefriedigend

Parameter: Gefrierpunkt (Milch)

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	0,87	0,85
	2	-0,21	-0,20
	3	0,08	0,07
	4	-0,26	-0,25
	5	0,13	0,12
	6	-0,30	-0,30

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	1,21	1,18
	2	0,07	0,07
	3	0,35	0,34
	4	0,30	0,30
	5	0,42	0,41
	6	0,09	0,09

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	0,79	0,77
	2	-0,02	-0,02
	3	0,35	0,34
	4	0,02	0,02
	5	0,13	0,12
	6	-0,21	-0,20



Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	0,96	0,93
	2	-0,02	-0,02
	3	0,17	0,16
	4	0,12	0,12
	5	0,32	0,31
	6	0,09	0,09

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	0,79	0,77
	2	-0,21	-0,20
	3	0,17	0,16
	4	0,02	0,02
	5	0,22	0,22
	6	-0,11	-0,11

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan FT6000)	1	1,38	1,35
	2	0,52	0,51
	3	1,08	1,06
	4	1,24	1,21
	5	1,09	1,07
	6	0,97	0,95

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	0,96	0,93
	2	-0,02	-0,02
	3	0,17	0,16
	4	0,21	0,21
	5	0,22	0,22
	6	-0,11	-0,11

$|z'| \leq 2$ ...Laborergebnis zufriedenstellend;  $2 < |z'| < 3$ ...Laborergebnis fragwürdig;  $|z'| \geq 3$ ...Laborergebnis unbefriedigend

Parameter: Harnstoff (Milch)

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	0,37	0,35
	2	0,04	0,04
	3	-0,14	-0,13
	4	-0,48	-0,46
	5	-0,13	-0,12
	6	-0,62	-0,60

Methode	Sample	z-Score	z'-Score
IR (Milkoscan 7 RM)	1	0,74	0,71
	2	-0,27	-0,26
	3	0,06	0,06
	4	-0,64	-0,62
	5	0,26	0,25
	6	-0,47	-0,45

