

Ein neuer Zelldifferenzierungsindex zur Beurteilung der Eutergesundheit im Rahmen der Milchleistungsprüfung

E. Scharinger¹, C. Baumgartner², F. Onken¹

¹ Deutscher Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen e.V., Adenauerallee 174, 53113 Bonn

² Milchprüfing Bayern e.v., Hochstatt 2, 85283 Wolnzach

ZIELSETZUNG VON ZELLDIX

- Informationsgewinn hinsichtlich des Eutergesundheitsstatus durch Zelldifferenzierung
- Einführung des neuen sog. Zelldifferenzierungsindex (ZDI)
- Überprüfung der Arbeitshypothese: In Kombination mit der Einzelgemelkszellzahlen erlaubt der ZDI eine prognostische Aussage zur Eutergesundheit
- Entwicklung von Prognose- und Diagnosetools unter Hinzunahme des ZDI und Integration in die Milchkontrolle

Im Rahmen von ZellDiX wurde am Milchprüfing Bayern e.V. (mpr) erstmals ein Instrument zur Zelldifferenzierung im Hochdurchsatz (bis zu 600 Proben/h, FM 7 DC, Foss Dänemark) in Betrieb genommen.

MOTIVATION

Mastitiden verursachen krankheitsbedingte ökonomische Verluste in deutschen Milchviehbetrieben von insg. etwa 560 Mio. €/Jahr. Die im Rahmen der Milchkontrolle ermittelten Einzelgemelkszellzahlen (SCC/ml) sind die wichtigsten Kenngrößen für die Beurteilung der Eutergesundheitssituation der Herde. Es gibt zusätzlich Hinweise darauf, dass sich das Zelldifferenzierungsbild je nach Stadium bzw. Ausprägung einer Mastitis unterscheiden lässt. Somit gilt die Zelldifferenzierung international als zukunftsweisende Technologie für die Mastitis-Diagnostik (Green & Bradley, 2013) und soll im Projekt ZellDiX erstmals in der Praxis der Milchkontrolle eingesetzt werden.

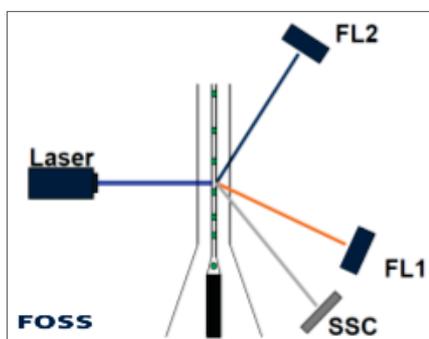


Abb.1: Die Messeinheit der auf Durchflusszytometrie beruhenden Fossomatic (FM) 7 DC ist mit einem LED-Laser und drei Detektoren ausgestattet. Die bei der Passage der angefärbten Milchzellen durch den Laserstrahl generierten Impulse werden so registriert.

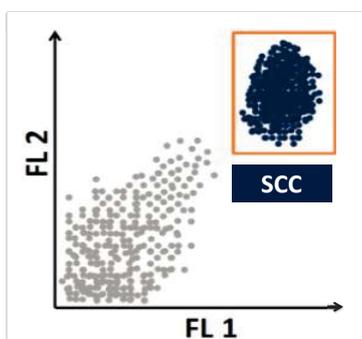


Abb.2: Durch Auftragen der Impulse als Scatterplot und Setzung eines spezifischen Gates kann die Gesamtzellzahl in der Milchprobe vom Hintergrundrauschen abgegrenzt werden.

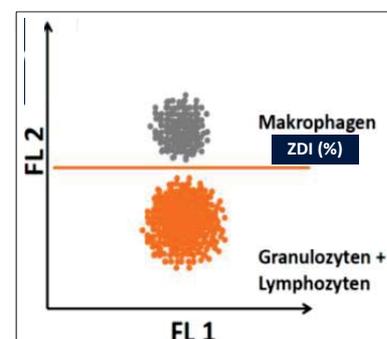


Abb.3: Ein weiteres Gate dient der Zelldifferenzierung. Mikroskopische Untersuchungen konnten bestätigen, dass die obere Zellpopulation (grau) zu 94 % aus Makrophagen besteht. Der ZDI repräsentiert diesen Anteil an der Gesamtzellzahl.

VALIDIERUNG

Überprüftes Kriterium	Spezifikation	Ergebnis	Sollwert
Verschleppung	Rate detektierter Zellen in Blindlösung nach einer zuvor gemessenen Probe mit hoher Zellzahl (> 1 Mio. SCC/ml)	Verschleppungsfehler Err= 0,02 %	Err < 1 %
Wiederholbarkeit	Abweichung der Ergebnisse für SCC/ml (Variationskoeffizient) und Zelldifferenzierung (Standardabweichung) von 10 Messungen aus derselben Probe	VK _{SCC} = 2,0 % Sd _{ZDI} = 1,2 %	VK _{SCC} < 7,0 % Sd _{ZDI} < 3,0 %
Messstabilität	Messverlauf von jeweils 2 Kontrollmilchproben nach 35 produktiven Proben	Stabile Messergebnisse	Toleranz: +/- 10% vom Sollwert
Korrelation Zellzahl	Vergleichsmessungen hinsichtlich SCC/ ml an FMFC * und FM 7DC	Korrelation r= 0,99 s. Abb. 4	r= 1
Qualitätssicherung	„Markierung“ von Proben mit schlechter Qualität, bei denen die Zellpopulation nicht ausreichend vom Hintergrundrauschen abgegrenzt werden kann (vgl. Abb 2.)	Sensitivität: 100 % Spezifität: 99,5 %	

* Aktuelles Instrument am mpr zur Bestimmung der somatischen Zellzahl in Milch

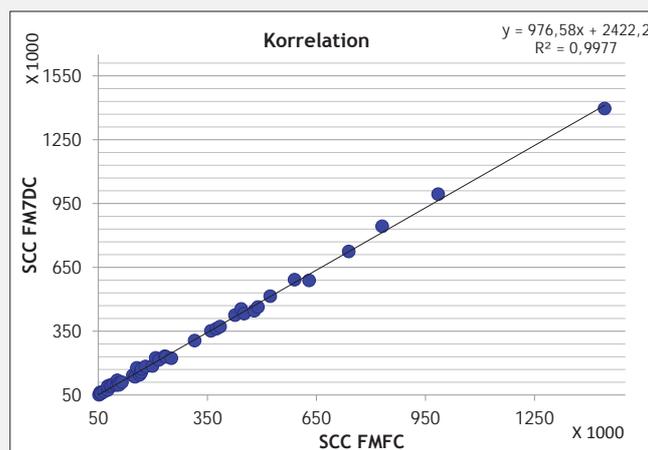


Abb. 4: Korrelation des Parameters SCC/ml, gemessen an der neuen FM 7 DC und am Vergleichsgerät

➤ In der ersten Phase von ZellDiX wurden die technischen Möglichkeiten zur breiten Erhebung des ZDI geschaffen

AUSBLICK

- Bestimmung des ZDI ohne zusätzlichen Aufwand aus allen MLP-Proben in Bayern ab dem kommenden Jahr
- Analyse des Zusammenhangs zwischen ZDI und Eutergesundheit
- Umfangreiche Versuche: Simultane Untersuchung von Viertelgemelksproben von 5.000 Tieren (über einen Zeitraum von 5 Monaten) hinsichtlich ZDI und Vorhandensein von Mastitiserregern
- Integration des neuen Parameters ZDI in die Milchkontrolle
- Entwicklung von Diagnose- und Prognosetools, die von Landwirten, Tierärzten und Herdenmanagern genutzt werden können