

# Der LKV stellt seine Bereiche vor: Teil 1

## Der Weg einer MLP-Probe im LKV-Labor

### Das Labor erwacht

Mittwoch früh, 5.30 Uhr. Die Lichter im Labor des LKV Berlin-Brandenburg eV (LKVBB) sind an. Im Milchlabor wird die Kühlzelle geöffnet. Dort stehen die Milchproben, die tags zuvor, teilweise bis in den Abend hinein, von den Kurierfahrern aus dem ganzen Land eingesammelt wurden. Nach Betrieben geordnet stehen sie auf Rollwagen zum einfachen und sicheren Transport durch das Labor. Während die Proben im elektronischen Eingangsbuch erfasst werden, schalten die Mitarbeiterinnen die Analysengeräte ein. Die komplette Startprozedur dauert ca. 1h. Dabei werden, z.B. das Analysengerät hochgefahren, die Lösungen kontrolliert, der Zuführ-Roboter gestartet und das Wasserbad aufgefüllt. Weiterhin werden mehrere verschiedene interne Kontrollproben, externe zertifizierte Referenzproben, der FMA-Standard, Blindproben usw. gemessen. Nach Überprüfung der Geräte ist sichergestellt, dass die Ergebnisse der MLP-Proben valide ermittelt werden. Eine entsprechende Dokumentation erfolgt in der elektronischen Qualitätsregelkarte. Erst danach kann die Untersuchung der Routineproben beginnen! Diese gesamte Vorgehensweise ist genauestens im QM-Handbuch

beschrieben. Schließlich ist der LKVBB für diese Art Untersuchungen seit 1994 akkreditiert.

### Wasserbad

Noch während die letzten Kontrollmessungen durchgeführt werden, stehen die ersten Proben im Wasserbad. Sie benötigen 14 Minuten, um von Kühlschranktemperatur auf die notwendigen 40°C zu erwärmen. Seit Ende November übernimmt ein Roboter wesentliche Arbeiten an zwei Untersuchungsgeräten, um die Laborantinnen von der schweren körperlichen Arbeit zu entlasten und trotzdem eine gleichbleibend hohe Arbeitsqualität zu erreichen. Die Verantwortung trägt aber nach wie vor die Bedienerin. Sie überwacht die Messergebnisse, plausibilisiert sie, sorgt unermüdlich für Nachschub an Kästen aus der Kühlzelle und organisiert den weiteren Fluss der gemessenen Proben. Nach Eingabe der Batchdaten, das heißt Kastennummer mit Prüfdatum sowie der Probenanzahl, erfolgt alles weitere automatisch. Der Probenkasten fährt mit dem Träger in die Entnahmeposition. Der Roboterarm entnimmt mit seinem Greifer jeweils fünf Proben und stellt sie ins Wasserbad.

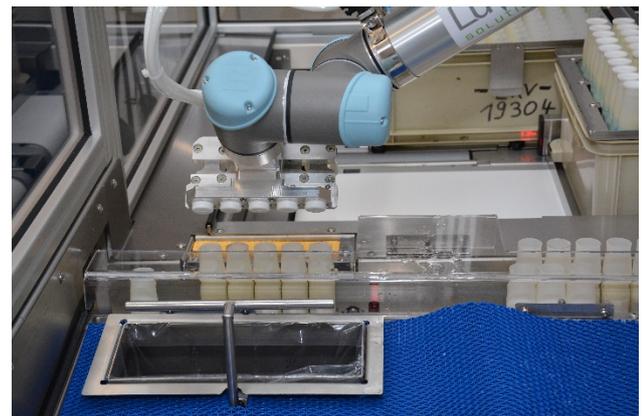
Stück für Stück arbeitet er sich voran, bis alle Proben die notwendige Temperatur erreicht haben. Anschließend wird eine Kontrollprobe für dieses Batch warm gestellt. Im Laboralltag heißt sie Pilotprobe. Kaum steht der erste Kasten warm, rollt der nächste heran und die Prozedur wiederholt sich. Das Leergut wird auf ein zweites Band geschoben und empfängt später wieder seine Proben zurück.

### Homogenisieren

Nach den beschriebenen 14 Minuten Anwärmzeit entnimmt der Greifer die ersten fünf Proben, schüttelt sie, um die Proben zu homogenisieren, stellt sie in die bereitstehenden Pucks und entnimmt die Stopfen. Dann werden die Proben an das Untersuchungsgerät gefahren. Der Roboterarm kommt von diesem Zeitpunkt an bis zum Feierabend praktisch nicht mehr zum Stillstand. Er überführt die nächsten fünf Proben aus dem Wasserbad, schüttelt und entstöpselt sie und stellt sie zur Messung bereit.



Ein Roboter erleichtert die Sortierarbeit.



Der Greifarm entnimmt die Stopfen.



Die Proben auf dem Weg zur Untersuchung.

## Messung der Milchinhaltsstoffe

Der CombiFoss hat inzwischen die Batch-Daten übernommen und beginnt, diese Proben zu untersuchen. Zwei Pipetten saugen Milch in das Gerät. Links, im MilkoScan, wird die Milch mittels Infrarotabsorption untersucht. Hier werden die Gehalte an Fett, Eiweiß, Lactose, Harnstoff, Aceton und BHB gemessen. Rechts, in der Fossomatic, wird der Gehalt an somatischen Zellen bestimmt. Dabei wird die Milch mit einem Fluoreszenzfarbstoff versetzt. Das Acridinorange, eben dieser Fluoreszenzfarbstoff, bindet sich an die Zellkern-DNS der somatischen Zellen. Nach einer Minute Inkubationszeit wird diese Lösung in die Flowzelle geleitet. Dort werden die angefärbten somatischen Zellen mit Laserlicht bestrahlt. Jede somatische Zelle wirft unmittelbar einen Lichtimpuls zurück. Dieses Prinzip nennt man Fluoreszenz. Die alte Armbanduhr, die im Dunkeln nachleuchtet, nutzt das Prinzip der Phosphoreszenz. Vom Grundsatz her ist das ein sehr ähnliches Verhalten. Nur dauert die Phosphoreszenz sehr lange - was den Uhrenbesitzer freut. Die Fluoreszenz dagegen erfolgt sofort

- was den Milchanalytiker freut. Drei verschiedene Detektoren erfassen die Lichtimpulse und stellen deren Verteilung im sogenannten DC-Graph dar. Hoch komplexe Algorithmen errechnen aus den Impulsen, ihrer Intensität und deren Verteilung die Anzahl somatischer Zellen. Mit einer Geschwindigkeit von (theoretisch) 600 Proben pro Stunde laufen scheinbar endlose Zahlenkolonnen über den Bildschirm. Aus jeweils zwölf Datensätzen mit insgesamt 40 Ziffern ergeben sich acht verschiedene Analysenparameter zu jeder einzelnen Probe.

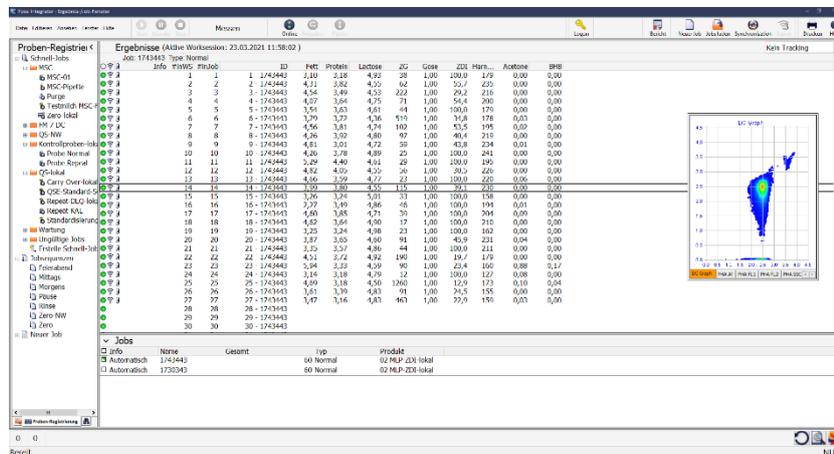
## Rücksortierung

Nach der Messung am CombiFoss fahren die Pucks zurück in den Einflussbereich des Roboterarmes. Der Greifer entnimmt die gemessenen Flaschen und stellt sie zurück in ihren ursprünglichen Kasten. Der Roboter organisiert in seinem Glaskäfig völlig selbständig bis zu vier Kästen an den verschiedenen Stationen. Das Ganze über viele Stunden. Und dabei strahlt er eine unglaubliche Ruhe und Faszination aus.

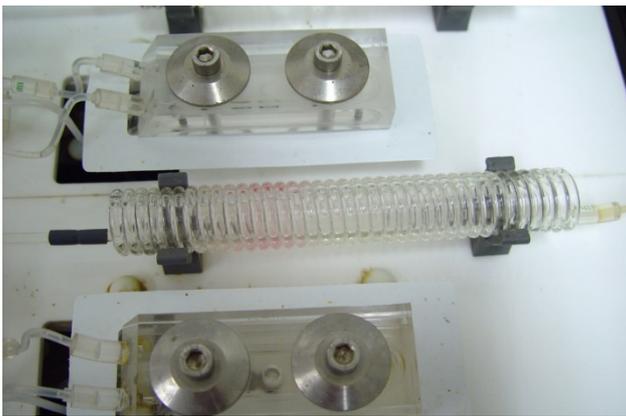
## Harnstoffanalyse

Wurde bei der vorne beschriebenen Erfassung der Kästen die zusätzliche Harnstoffuntersuchung nach Referenzverfahren gewählt, dann gehen die gemessenen Proben aus dem Roboter direkt in ein anderes Labor zur weiteren Untersuchung. Wurden die Proben des Betriebes vom Landeslabor Berlin Brandenburg zur Leukose/Brucellose/BHV1-Untersuchung angefordert, gehen sie zurück in die Kühlzelle. Alle anderen Proben werden verworfen und das Leergut geht in die Reinigung.

Im Harnstofflabor werden die Proben am CFA (Continuous-Flow-Analyser, kontinuierliche Durchflussanalyse) auf ihren Harnstoffgehalt untersucht. Dabei wird der in der Milch enthaltene Harnstoff mittels verschiedener Reagenzien in einen roten Farbkomplex überführt, wobei die Intensität des Farbkomplexes direkt vom Harnstoffgehalt abhängt. In der Küvette wird die Intensität dann photometrisch gemessen und von der Software in mg/l umgerechnet



Acht Analyseparameter werden für jede Probe ausgewertet.



In der Durchflussanalyse wird der Harnstoff bestimmt.



Das Ergebnis der Harnstoffanalyse.

## Leukose, Brucellose, BHV1

Nach dieser Untersuchung werden die Proben verworfen und die Flaschen gehen in die Reinigung, es sei denn, sie wurden vom Landeslabor angefordert. Dann gehen sie wieder zurück in die Kühlzelle. Die Leukose/Brucellose/BHV1-Proben bleiben mindestens über eine Nacht in der Kühlzelle stehen, damit das Fett aufrahmen kann. Fett wirkt nämlich störend auf die anstehenden Untersuchungen. Anschließend überführt ein Pipettierroboter die Proben aus den originalen MLP-Kästen in spezielle Barcoderöhrchen. Dazu stechen die Nadeln durch die ausgebildete und bei niedrigen Temperaturen erhärtete Fettschicht hindurch und entnehmen sehr fettarme Milch aus den Flaschen, um sie dann in die Röhrchen zu pipettieren.

Jedem einzelnen Barcoderöhrchen wird dann später das entsprechende Einzeltier verwechslungsfrei zugeordnet. Immer montags werden diese Röhrchen in das Landeslabor Berlin-Brandenburg, Standort Frankfurt (Oder), gebracht und dort weiter untersucht. Vergangenes Jahr waren das insgesamt über 160.000 Proben. Damit ist auch für diese Proben die Bearbeitung beendet. Die Milch wird verworfen und das Leergut gewaschen.

## Reinigung und Trocknung am laufenden Band

Die Reinigung der Flaschen, Schienen, Stopfen und auch der Kästen erfolgt hoch effizient mit einer Bandspülmaschine. Das Waschgut wird auf das Förderband gelegt und

durchläuft mit ca. 1m/min verschiedene Zonen. Angefangen von der Vorspülung, dem Hauptwaschgang und der Klarspülung bis hin zur finalen Trocknung. Schon nach wenigen Minuten steht das Leergut sauber und trocken für die abschließende Konditionierung bereit. Jeder Kasten wird mit den Schienen, Flaschen und Stopfen befüllt und mit dem bekannten Kastenbegleitschein versehen. Ordentlich aufgestapelt stehen die Kästen für eine erneute Verwendung bereit. Die Kurierfahrer bestücken damit ihre Fahrzeuge für den nächsten Einsatz. So schließt sich der Kreis. Neue Proben stehen in der Kühlzelle bereit und gehen ganz unterschiedliche Wege durch das Milchlabor in Waldsiedersdorf.

D. Kolbe  
Laborleiter



Barcoderöhrchen für das Landeslabor Berlin-Brandenburg.



Ordentlich aufgestapelt stehen die Kästen für eine erneute Verwendung bereit.