

## 5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie sind die Blutseren von Milchkühen mit primärer und sekundärer Ketose nach Dislocatio abomasi sinistra, sowie Blutseren von gesunden Kühen und Kühen mit Labmagenverlagerung ohne Ketose vergleichend NMR-spektroskopisch untersucht worden.

Ziel der Arbeit war es, zu ermitteln, welche Veränderungen sich im  $^1\text{H}$ -NMR-Spektrum der Blutseren von ketotischen gegenüber gesunden Kühen ergeben, welche stoffwechselrelevanten Parameter NMR-spektroskopisch qualitativ und quantitativ zu erfassen sind, und wie groß die quantitative Aussagefähigkeit des NMR-Spektrums von Blutserum im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren ist (exemplarischer HBH-Konzentrationsvergleich).

Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

1. NMR-spektroskopisch qualitativ und quantitativ erfaßbar sind die Ketonkörper (HBH, AcAc, Aceton, Isopropanol), die flüchtigen FS (Acetat, Propionat, Butyrat), Laktat und Glucose. Die quantitative Bestimmung der Glucose ist mit dem Single-Puls-Verfahren jedoch ungenau.
2. Carnitin, Cholin und Betain sind nur qualitativ erfaßbar, da eine Konzentrationserhöhung aufgrund der Resonanzüberlagerung mit dem Glucoseterzett nicht eindeutig diesen Substanzen zuzuordnen ist.
3. Die höheren FS und Glycerol sind weder qualitativ noch quantitativ im entproteinierten Serum mit dem hier angewandten Single-Puls-Verfahren zu bestimmen, da die proteingebundenen höheren FS durch die Entproteinsierung eliminiert und die Glycerolresonanzen wegen der geringen Konzentration von den Glucoseresonanzen vollständig überlagert werden. Im NMR-Spektrum des nativen Serums stellen sich die FS in Form breiter Resonanzen dar. Das CPMG-Verfahren erlaubt neben der qualitativen sogar eine quantitative Analyse.

4. Von den auswertbaren Parametern zeigen AcAc, Aceton und Acetat eine signifikant positive Korrelation mit HBH, Laktat und Glucose dagegen eine nicht signifikante negative Korrelation.
5. Die Parameter Isopropanol, Propionat und Butyrat stehen in keiner Beziehung zu HBH, wobei zwischen Propionat und Butyrat eine enge signifikant positive Korrelation besteht.
6. Durch Substanzverluste bei der Gefriertrocknung (flüchtige Stoffe) ergibt die NMR-spektroskopische HBH-Bestimmung mittels Single-Puls-Verfahren deutlich geringere Konzentrationen als die enzymatische Bestimmung. Die gute Übereinstimmung der Ergebnisse von NMR- und Referenzmethode bei gleicher Aufarbeitung zeigt, daß beide Methoden für diese Substanzen eine vergleichbare Sensibilität besitzen.

C. Gebauer

Bovine ketosis as an example of diagnosing ketosis by means of NMR-spectroscopy.

---

## 6. Summary

In the present study the blood serum of lactating-cows with primary and secondary ketosis after dislocatio abomasi sinistra on the one hand, and the blood serum of healthy cows and cows with dislocatio abomasi sinistra without ketosis on the other hand are compared by means of NMR-spectroscopy.

The objective was to find out what kind of changes would result in the  $^1\text{H}$ -NMR-spectrum of blood serum of ketotic cows as opposed to healthy cows, which substances with relevance to metabolism can be registered qualitatively and quantitatively by NMR-spectroscopy, and how good the quantitative statement of the NMR-spectra of blood serum is in relation to conventional methods (exemplary comparison of HBH-concentrations).

The following results were obtained:

1. The ketone bodies (hbh, acac, acetone, isopropanol), the volatile fatty acids (acetate, propionate, butyrate), lactate and glucose can be registered qualitatively and quantitatively by NMR-spectroscopy. But the quantitative determination of glucose by single-pulse-technique is not exact.
2. The resonances of carnitine, choline and betaine are superimposed with those of the glucose triplet, the increase in concentration can be due to either of these substances. Thus carnitine, choline and betaine can only be determined qualitatively.

3. With the single-pulse-experiment used here, the long chain fatty acids and glycerol can be not analysed, either qualitatively or quantitatively, because the protein-bound fatty acids are eliminated by precipitation of proteins, and the resonances of glycerol are superimposed completely by the resonances of glucose on account of little concentration. In the spectrum of native blood serum the long chain fatty acids present themselves as broad resonances. The CPMG-technique allows even the quantitative as well as the qualitative analysis.
4. In the group of substances which can be analysed, acac, acetone and acetate show a significantly positive correlation with hbh. In contrast, lactate and glucose show a negative correlation with hbh, which is not significant.
5. Isopropanol, propionate and butyrate are not related to hbh, whereas there is a narrow, significantly positive correlation between propionate and butyrate.
6. On account of the loss of substance by freeze-drying (volatile substances), the NMR-spectroscopic determination of hbh by means of the single-pulse-technique gives clearly smaller concentrations than the enzymatic determination. The good agreement of the results of the NMR- and the reference methods by the same preparation of the samples show, that the sensitivity of both methods for these substances are comparable.