

## 6. Zusammenfassung

Für die vorliegenden Untersuchungen standen zehn aus Praxisbetrieben angekaufte, mit PCB (polychlorierte Biphenyle) unterschiedlich hoch belastete Milchkühe zur Verfügung (sieben Schwarzbunte Niederungsrinder, zwei Rotbunte, ein Angler Rotvieh, Alter ca. drei bis acht Jahre). Die PCB-Belastung resultierte aus Kontamination durch gefettetes Heu/Strohbinddegarn. Nach Ankauf, Trockenstellen und einmonatigem Weidegang wurden die Tiere in Stallhaltung definiert gefüttert (Rübenblattsilage, Gerstenstroh, Weizenkleie, Gerstenschrot, Mineralien, laktierende Kühe erhielten außerdem Mischfutter nach Milchleistung zugeteilt). Nach dem Abkalben wurden die Tiere als Ammenkühe gehalten (zwei Kälber pro Mutterkuh).

Zur Prüfung auf die PCB-Elimination wurden vier Fütterungsvarianten eingesetzt: Bentonitzulage (B = 4 %), kristallines Fett (kF = 6 %), Rindergallensäuren, sprühgetrocknet (RG 100 g/Tier und Tag) sowie eine Kombination aus Gallensäuren und kristallinem Fett (RG 75 g/Tier und Tag, kF = 6 %).

Der Verlauf der PCB-Konzentration in Blut, Kot, Haaren und Milch wurde in regelmäßigen Abständen über einen Zeitraum von ca. sieben Monaten überprüft. An drei Schlachttieren wurden in verschiedenen Geweben Konzentrations- und Kongenerenverteilungsmessungen vorgenommen. Folgende Ergebnisse sollen besonders herausgestellt werden:

1. Während des Trockenstehens von Milchkühen kommt es durch Zubildung von Körperfett, aber auch durch endogene Abgabe, zu einem Rückgang der Konzentrationen, wobei das Trockenstellen eine praktikable Lösung zur Kostenminimierung bei Auftreten einer PCB-Belastungssituation sein kann. Bei guten Gewichtszunahmen der Kühe während der Trockenstehphase halbierte sich der Blutwert für PCB innerhalb einer Zeitspanne von zwei bis vier Monaten.

2. Die eingesetzten Fütterungsmaßnahmen beeinflussten die PCB-Ausscheidung über den Kot nur in begrenztem Umfang. Am stärksten stieg die faekale Ausscheidung bei Kombination von kristallinem Fett mit sprühgetrockneten Gallensäuren (RG + kF), die Bentonitzulage erwies (B) sich als wenig effektiv.
  
3. Bei den Ammenkühen mit zwei Kälbern und bei mittleren Milchleistungen (20-25 l pro Tag) reduzierten sich Milch-, Blut- und Haarwerte innerhalb von zwei bis vier Monaten auf 50 % des Ausgangswertes.  
Kolostrum ist besonders reich an PCB. Das Verhältnis zwischen Haarkonzentration und Milchbelastung liegt bei 1,5-2:1. Haaranalysen eignen sich recht gut zur Beurteilung der zu erwartenden Milchbelastung. Konzentrationen von 0,10-0,11 mg/kg PCB in Haarfett hochgravider Kühe lassen den Schluß zu, daß die Milch nach dem Abkalben verkehrsfähig sein wird.  
Bei einer Milchbelastung von 0,10-0,14 mg/kg Milchfett ist mit einer Wartezeit von zwei bis vier Monaten, bei Belastungen von 0,20-0,25 mg/kg Milchfett mit Wartezeiten von vier bis acht Monaten zu rechnen, bis die Milch an die Molkerei wieder abgegeben werden darf.  
Zwischen Haarfett-, Milchfett- und Blutwerten ließen sich enge Regressionen mit hohen Korrelationswerten berechnen.
  
4. Lipidreiche Gewebe (Leberfett, Depotfett, Knochenmark) weisen die höchsten PCB-Konzentrationen auf. Unterschiede - je nach Lokalisation der Depotfettentnahmestellen - können erheblich sein.
  
5. Zwischen Depotfett-, Milchfett- und Blutserumwerten stellte sich unter verschiedenen Leistungsbedingungen eine recht konstante Relation von 1000/250-500/1 ein. Die Blutfettkonzentration lag jedoch in ähnlicher Höhe wie die Depotfettwerte.

**Ulrich Klein:** The development of the concentrations of some polychlorinated biphenyls in milk, blood and tissues of contaminated dairy cows with variations in production and feeding

## **7. Summary**

The investigations described here were carried out using 10 dairy cows purchased from local farms (seven German black and white cattle, two German red and white and one red Angeln all between three and eight years of age) with varying levels of PCB (polychlorinated biphenyl) contamination. The PCB contamination resulted from greased twine on bales of hay and straw. After purchasing, drying off and one month's grazing, the animals were kept in stalls and fed specifically (beet leaf silage, barley straw, wheatgerm, barley meal, minerals; lactating cows also received mixed fodder according to their milk production). After calving, the animals were kept as nurse cows (two calves per suckler cow).

As a control for the elimination of PCB, four different kinds of fodder were used: bentonite supplement (b = 4 %), crystalline fat (cf = 6 %), spray dried bovine bile acid (bba 100 g/animal per day) as well as a combination of bile acid and crystalline fat (bba 75 g/animal per day, cf = 6 %).

The development of PCB concentration in the blood, faeces, hair and milk was examined regularly over a period of about seven months. The distribution and concentrations of congeners were measured in various tissues of three slaughter animals. The following results are to be particularly emphasized.

1. During the dry period of dairy cows there is a decline in the concentrations owing to the building up of body fat and also endogenous depositions, whereby drying off

can be a practical solution to minimizing costs should a case of PCB contamination occur. When the body weight of the cows showed a good increase during the dry period, the level of PCB in the blood was halved within a period of two to four months.

2. The feeding measures employed only influenced the excretion of PCB via the faeces to a limited extent. The faecal excretions increased most with a combination of crystalline fat and spray dried bovine bile acid (bba + cf); the bentonite supplement (b) proved to be only slightly effective.

3. In the case of the nurse cows with two calves and average milk production (20 to 25 litres per day) the levels in the milk, blood and hair were reduced to 50 % of the original value within two to four months. Colostrum has a particularly high PCB content. The ratio between the hair and milk concentrations is about 1.5 to 2:1. Analyses of the hair are particularly suitable for assessing the expected level of milk contamination. With concentrations of 0.10 to 0.11 mg/kg of PCB in hair fat it can be assumed that milk will be marketable after calving.

In the case of milk contamination of 0.10 to 0.14 mg/kg milk fat, a waiting period of two to four months should be allowed before the milk can once more be delivered to the dairy; with a contamination level of 0.20 to 0.25 mg/kg milk fat, a waiting period of four to eight months is to be allowed. It was possible to assess close regressions with high correlation levels between the levels in hair fat, milk fat and the blood.

4. Tissues with a high lipid content (liver fat, depot fat and bone marrow) show the highest PCB concentrations. Significant differences can occur depending on the regions from which depot fat is extracted.

5. A relatively constant ratio of 1000/250-500/1 was to be observed between the levels of depot fat, milk fat and blood serum under various performance conditions. However, the concentration in the blood fat was found to be on comparable levels to that in the depot fat.