

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Gasbildungskapazität verschiedener Futtermittel in Inkubationsversuchen mit Kolonchymus (nach Zusatz unterschiedlicher isolierter Futterkomponenten) und Ileumchymus (nach Fütterung verschiedener Rationen) sowie anhand des  $H_2$ -Exhalationstestes beim Hund überprüft. Die Inkubationsversuche erfolgten in Kolbenprobern (Fassungsvermögen 50 ml), die im Verhältnis 1:2 mit Chymus und Phosphatpuffer (pH 7 bzw. 8) sowie im Fall der Ansätze mit Kolonchymus zusätzlich mit 0.05 bzw. 0.10 g Substrat beschickt wurden. Nach einer Inkubationsdauer von 6 bzw. 12 Stunden wurde die Gasbildung (neben der pH-Wert-Veränderung und der Entstehung von flüchtigen Fettsäuren) registriert.

In Vorversuchen konnten die Bedingungen für die in vitro durchgeführten Hauptversuche zur Inkubation mit Kolonchymus (Substrateinwaage 100 mg, Dauer der Inkubation 6 Stunden, Homogenität des Inkubationsmediums und der Substrate) festgelegt werden.

In dem sich anschließenden Teil der Hauptversuche erhielten 2 ileumfistulierte Hunde Rationen mit den Hauptkomponenten Haferflocken, Reis, Tapiokastärke, Sojaextraktionsschrot und roher Rinderlunge (bei einer identischen Grundration aus Reis, Maiskleber, Fischmehl, Pflanzenöl, vitaminisiertem Mineralfutter und Zellulose). Parallel zu Inkubationsversuchen mit Ileumchymus wurden die präzäkale und postileale Verdaulichkeit der Futterinhaltsstoffe ermittelt sowie die postprandiale  $H_2$ -Exhalation mittels eines modifizierten Haldane-Priestley-Rohres erfaßt.

#### Ergebnisse:

1. Bei Inkubation von Kolonchymus ergab sich eine starke Gasbildung nach Zulage von Haferflocken, isolierter Stärke (außer Kartoffelstärke), Disacchariden sowie aus Proteinisolaten, roher Lunge, Erbsen und Bohnen mit 60 - 70 ml Gas/ g OS. Die Gärkapazität von Chymus mit Substraten, die allgemein als geeignet angesehen werden, die intestinale Gasbildung zu hemmen, war nur nach Zulage von Tetrazyklin signifikant vermindert. Die pH-Werte sanken nach der Inkubation von Kohlenhydraten (bis 4.1) deutlich stärker ab als nach Einsatz von Proteinen (bis 5.5). Die flüchtige Gesamtazidität wies keine deutlich substratspezifischen Unterschiede auf. Die Gasbildungsraten variierten an den verschiedenen Tagen z. T. erheblich.
2. Bei der präzökalen und postilealen Verdaulichkeitsbestimmung der Futterkomponenten wurde die Reisstärke bei einer scheinbaren Gesamtverdaulichkeit von 98 - 99 % fast ausschließlich präzökale abgebaut. Der Abbau von Haferstärke erfolgte bei einer Gesamtverdaulichkeit von 96% überwiegend präzökale mit 92%, jedoch auf einem niedrigerem Niveau. Tapiokastärke erwies sich als präzökale weniger gut angreifbar (präzökale Verdaulichkeit von 79%, durch Differenzberechnung ermittelt), insgesamt aber als hoch verdaulich (96%). Die präzökale bzw. Gesamtverdaulichkeit (Differenzberechnung) des Rohproteins erreichte folgende Werte:
 

Grundration (Reis, Maiskleber und Fischmehl):	84.2% / 84.1%
Sojaextraktionsschrot:	72.9% / 90.9%
Lunge:	84.1% / 99.7%

 Die Fettverdauung fand vorwiegend präzökale statt (89.5% bis 95.8%).

3. Die postprandiale H<sub>2</sub>-Exhalation zeigte trotz individueller Unterschiede fütterungsbedingte Verlaufskurven. Die Werte bewegten sich nach Aufnahme der hochverdaulichen Reisration ständig auf dem Nüchternniveau (5 - 7 ppm), während in den übrigen Versuchen signifikante Exhalationsmaxima (bis 21.7 ppm) bei parallel erhöhten postilealen Verdauungsvorgängen registriert wurden. Die H<sub>2</sub>-Exhalation war mit der postileal umgesetzten organischen Substanz (außer nach Fütterung von Sojaextraktionsschrot) hoch korreliert.
4. Die Gär gaszusammensetzung wies hohe Anteile an Wasserstoff in Inkubaten mit hoher Gasbildungskapazität auf (bis 15.2 Vol%). Zwischen dem absoluten Gasvolumen und der Summe der mikrobiell gebildeten Gase (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) bestand eine positive Korrelation ( $y = 0.19 x + 5.54$ ;  $r = 0.54^{***}$ ,  $n = 70$ ). Methan wurde regelmäßig nach Inkubation von RE/SO (bis 6.4 Vol%) und in geringeren Mengen nach Inkubation von RE (bis 1.5 Vol%) nachgewiesen.
5. Die Verteilung der flüchtigen Fettsäuren wies bei der Inkubation von Kolonchymus mit verschiedenen Substraten keine typischen Muster auf, wohl aber bei der Inkubation mit Ileumchymus. Es war ein deutlicher Rückgang des Azetatanteils in der Reihenfolge Ileumchymus - Kolonchymus - Kot bei einem gleichzeitigen Anstieg von Propion- und Buttersäure vorhanden. Bei längerandauernder Inkubation von Kolon- bzw. Ileumchymus ergaben sich ähnliche Verteilungsmuster wie in vivo (Kot).

F SUMMARY

In the present study the gas forming capacity of various foods was examined in incubation tests with chymus from colon (after the addition of various isolated food components) and ileum (after feeding various rations) of the dog as well as on the basis of H<sub>2</sub>-exhalation tests. The incubation tests were carried out in gas tight syringes (50 ml volume), which were layered with chymus and phosphate buffer (pH 7 and 8 respectively) in 1 : 2 proportions, or in the case of tests with colon chymus, with an additional layering of substrate (0.05 or 0.10 g). After an incubation time of 6 or 12 hours, the gas formation was registered as well as changes in pH and the formation of volatile fatty acids.

In preliminary tests the conditions for the main tests on in-vitro-incubation with chymus of the colon were determined (substrate amount 100 mg, incubation time 6 hours, homogeneity of the incubation medium and substrate).

In the following main tests, two dogs with ileum fistulas received rations consisting of rolled oats, rice and rice with added tapioca starch, soy extraction meal, and raw cattle lungs (with an identical base ration of corn paste, fish meal, plant oil, vitaminized mineral supplement, and cellulose). The prececal and postileal digestibility of the food contents as well as the postprandial H<sub>2</sub>-exhalation (measured by means of a modified Haldane-Priestley tube) were determined parallelly to the incubation tests with ileal chymus.

Results:

1. The incubation of colon chymus resulted in strong gas formation with 60-70 ml gas/ g OM after the addition of rolled oats, isolated starches (except potato starch), disaccharides as well as with protein isolates, raw lung, peas, and beans. The gas capacity of chymus with substrates generally considered suitable for reducing the formation of intestinal gas was only significantly reduced when tetracycline was added.

The pH-values sank further after the incubation of carbohydrates (to 4.1) than after the addition of proteins (to 5.5). The total volatile acidity showed no clear substrate specific differences.

The rates of gas formation varied from day to day, in part, considerably.

2. In the determination of the prececal and postileal digestibility of food components, rice starch was nearly only prececally digested with an apparent total digestibility of 98 - 99 %. The digestion of oat starch, with a total digestibility of 96 %, took place to 92 % prececally, but on a lower niveau. Tapioca starch proved not to be as well digested prececally (prececal digestibility of 79 % as determined by differential calculation), but in total highly digestible (96%). The prececal and total digestibility (differential calculation) of crude protein reached the following values, respectively:

Base ration (rice, corn paste and fish meal): 84.2% / 84.1%

Soy extraction meal: 72.9% / 90.9%

Lung: 84.1% / 99.7%

The digestion of fat occurred predominantly prececally (89.5% - 95.8%).

3. The postprandial H<sub>2</sub>-exhalation showed, in spite of individual differences, courses related to feeding. The values always moved to the prefeeding niveau (5 - 7ppm) after the uptake of the highly digestible rice ration, whereas in the remaining tests significant exhalations maxima (up to 21.7 ppm) with likewise raised postileal digestion processes were registered. The H<sub>2</sub>-exhalation was highly correlated with the postileally digested organic matter (except for RE/SO).
4. The composition of the fermentation gasses showed a high proportion of hydrogen (up to 15,2 vol%) in incubations with a high gas formation capacity. There was a positive correlation ( $y = 0.19 x + 5.54$ ;  $r = 0.54^{***}$ ,  $n = 70$ ) between the absolute gas volume and the sum of the microbially formed gasses (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>). Methane was regularly shown after the incubation of RE/SO (up to 6.4 vol%) and in smaller amounts after the incubation of RE (up to 1.5 vol%).
5. The distribution of volatile fatty acids in the incubation of chymus from the colon with various substrates showed no specific pattern as did the incubation of ileal chymus. A considerable reduction was seen in the proportion of acetate in the order ileum chymus - colon chymus - feces, with a concurrent increase in propionic and butyric acid. With longer incubation of chymus from the colon or ileum, a relationship of the acids to each other similar to that of in vivo (feces) resulted.