

Methods for new insights in carp (*Cyprinus carpio*) energy metabolism

Marie Christin Heinitz, MSc

1. Berichterstatter: Prof. Dr. C. Schulz

In der vorliegenden Arbeit wurden exakte Nährstoffbedarfsableitungen mit neuen, an Karpfen noch nicht angewendeten Methoden erzeugt, um neue Erkenntnisse zum Energiestoffwechsel des Karpfens zu generieren.

Im ersten Experiment wurden die scheinbaren Nährstoff-, Energie und Aminosäureverdaulichkeiten von Weizenstärke (WS), Maisstärke (MS), Erbsenprotein-konzentrat (EPK), Sojabohnenproteinkonzentrat (SPK), Maisglutenmehl (MGM) und Sojabohnenmehl (SM) beim Karpfen mit Hilfe der markerbasierten Indikatormethode evaluiert. Als Kotsammelmethode kam das sogenannte Abstreifen 9 Wochen lang 2 mal täglich zur Anwendung. Die ermittelten scheinbaren Rohstoff-Verdaulichkeiten legen den Schluss nahe, dass besonders SM und SPK gute Protein- und MGM, MS und WS vielversprechende Kohlenhydratquellen sind, um in Karpfendiäten eingesetzt zu werden. Die Evaluierung von Abstreifen als Kotsammelmethode für Karpfen zeigte, dass diese vergleichbare Ergebnisse zu konventionellen passiven Sammelmethoden wie Sedimentation oder Aussieben von Kot liefert. Die erzeugten Verdaulichkeitswerte können jedoch aufgrund der standardisierten Sammelbedingungen mit Literaturwerten besser verglichen werden, die ebenso auf Abstreifen als Kotsammelmethode basieren.

Im zweiten Experiment wurden Interaktions-Effekte von Nährstoffen in Karpfendiäten zur optimierten Nährstoffbedarfsempfehlung untersucht. Hierfür wurden auf Grundlage eines 2-faktoriellen Central Composite Designs (CCD) 9 isoenergetische Diäten auf verdaulicher Basis konzipiert. Für die Diäten wurden dieselben getesteten Inhaltsstoffe wie im ersten Versuch genommen und die Rationsgestaltung erfolgte demnach auf verdaulicher Basis. Unabhängige Faktoren, die in der Studie getestet wurden, waren der verdauliche Proteingehalt (VP) und ein verdauliches-Fett-zu-Kohlenhydrat-Energie-Verhältnis (EVF/EVK). Die Analysen und Berechnungen der Wirkungsflächen erfolgten auf Basis der Wirkungsflächenanalytik (RSM). Maximalpunkte konnten für die Aminosäureretentionen von Methionin und Arginin mit den jeweiligen Faktorkombinationen 23.68% VP / 0.91 EVF/EVK und 21.29% VP / 1.05 EVF/EVK berechnet werden. Die höchsten Wachstumsraten und die beste Proteinverwertung wurden grafisch für Nährstoffkombinationen von 20.88% VP / 1.21 EVF/EVC, 20.88% VP / 0.79 EVF/EVC und 25.12% VP / 0.79 EVF/EVC ermittelt. RSM in Kombination mit CCD für Nährstoffbedarfsableitungen erwies sich als gute Kombination für Interaktions-Studien, da wenig Diäten formuliert werden müssen und Nährstoffbedarfs-Optima berechnet werden können.

Im dritten Experiment wurde der Einfluss von Protein und essentiellen Aminosäure-Defiziten in Diäten auf den Energiestoffwechsel des Karpfens mit Hilfe eines Respirationssystems untersucht. Hierbei kamen 6 isoenergetische Diäten zum Einsatz: 2 Diäten, die unterschiedliche Gehalte an verdaulichem Protein von jeweils 25% und 20% (Hoch_Pr, Niedrig_Pr) aufwiesen und bereits im 2. Versuch als Testfuttermittel dienten, sowie 4 Diäten, deren verdaulicher Proteinanteil ebenso 20% betrug und die Defizite an unterschiedlichen essentiellen Aminosäuren aufwiesen. No_Meth, No_Lys und No_Thr waren jeweils defizitär an Lysin, Methionin oder Threonin. No_AS hatte Defizite an Lysin, Methionin und Threonin. Niedrigere Ammonium-Ausscheidungen und somit höhere verfügbare Wachstumsenergie im Vergleich zu Hoch_Pr wurden von der Diät Niedrig_Pr generiert. Zwischen den Behandlungen Niedrig_Pr und No_AS wurden keine Unterschiede in allen Parametern festgestellt. Ein multipler Mangel an essentiellen Aminosäuren in einer Diät hatte einen größeren Einfluss auf den Energiestoffwechsel des Karpfens als ein Mangel an nur einer essentiellen Aminosäure. Ebenso hatte ein Mangel an Threonin in einer Diät größere Auswirkungen auf den Energiestoffwechsel des Karpfens als ein Mangel an Methionin.