

1. EINLEITUNG

Die Aufrechterhaltung des Stoffwechsels erfordert die Zufuhr von Energie. Sie wird bei Tieren durch Futteraufnahme dem Körper zugeführt. Um die Futterenergie für den Organismus nutzbar zu machen, wird sie im Verdauungstrakt in eine resorbierbare Form (Metabolite) umgewandelt. In Form der Metabolite wird sie dann durch den Körperkreislauf zu den Organen und Geweben mit Energiebedarf transportiert. Nach Aufnahme durch die Zellen wird sie schrittweise in eine assimilierbare Form überführt, die den umsetzbaren (oder metabolisierbaren) Energieanteil darstellt. Der Hauptteil der umsetzbaren Energie des Futters wird durch Oxidation zur Aufrechterhaltung der Körperfunktionen genutzt. Bei diesen oxidativen Abläufen wird die Energie der Metabolite hauptsächlich in ATP und Wärme umgewandelt. Die erzeugte Wärme im Grundumsatz entspricht dem Energiebedarf für die Erhaltung des Stoffwechsels. Der über den Grundumsatz (in der englischsprachigen Literatur werden die Synonyme basal metabolic rate, basal energy expenditure verwendet) hinaus verfügbare Anteil an umsetzbarer Energie dient für Biosynthesen, z.B. für die Körpermassezunahme (Wachstum) und Milchproduktion. Während durch gut untermauerte Untersuchungen nachgewiesen wurde, dass der Energieanteil der für die biologischen Synthesen notwendigen Energie nahezu proportional mit der in Biosyntheseprodukten erscheinenden Energie anwächst, treten Unterschiede zwischen Tierarten und Rassen im Futterenergieanteil, der als Wärme auftritt, auf (Hoffmann & Jentsch 1994). Doch welche physiologischen Ursachen für Schwankungen dieses Energieanteiles bei verschiedenen Individuen einer Tierart und Rasse verantwortlich sind, ist unbekannt.

Um eine zeit- und umfanggemäße Bereitstellung der Energie für die Prozesse in den Zellen der einzelnen Organe zu gewährleisten, bedarf es eines engmaschigen Regulationssystems. Verdauungsabläufe, Resorption, Umverteilung der verdaulichen Energie und ihre Aufnahme durch die Zellen als auch die Mobilisierung gespeicherter Energie stehen generell in einem engen Zusammenhang mit Transportprozessen, die von Energiezufuhr abhängen (Wheatly et al. 1993, Samra et al. 1996). Die Aufnahme einer Futterration ist bei allen Säugetieren mit einem Anstieg im Sauerstoffverbrauch verbunden, wobei etwa die Hälfte dieses Anstieges auf den gesteigerten Sauerstoffverbrauch im Verdauungstrakt entfällt und mit einer deutlichen Erhöhung des Blutflusses durch den Verdauungstrakt

einhergeht (Duce et al. 1995). Allgemein akzeptiert ist, dass ein erhöhter Blutfluss der Aufnahme und Verteilung der absorbierten Nährstoffe sowie der Kontrolle der Gewebefunktion dient. Das Problem liegt im ungenügenden Verständnis, wie Veränderungen im Blutfluß mit dem Stoffwechsel gekoppelt werden (Elia et al. 1995) bzw. mit der Stoffwechselregulation in Verbindung stehen. Hierzu bedarf es eines zellulären Sensorsystems für den energetischen intrazellulären Zustand sowie eines Signal- und Effektorsystems, welches bei Bedarf über eine interzelluläre Kommunikation eine Veränderung im Blutfluss herbeiführt. Eine derartige interzelluläre Kopplung kann durch elektrische Signale (Depolarisation und Hyperpolarisation der Zelle) und durch Freisetzung vasoaktiver Substanzen vermittelt werden. In Systeme mit einer derartigen Funktion scheinen ATP/ADP-sensitive Kaliumionen-durchlässige Poren (K_{ATP}-Kanäle) integriert zu sein. Sie treten in Zellen des Endokrinums, des Herzens, der Gefäße und des Nervensystems auf und werden durch Veränderungen im Verhältnis der intrazellulären Konzentration an ATP/ADP aktiviert.