

# Bioaktive Substanzen in Fleisch und Fleischprodukten

*Alexandra Schmid\** – Fleisch und Fleischprodukte sind zusätzlich zu ihrem hohen Nährstoffgehalt auch Quelle verschiedenster biologisch aktiver Wirkstoffe (bioaktive Substanzen), die aufgrund ihrer vielfältigen Effekte zur Aufrechterhaltung der Körperfunktion und der menschlichen Gesundheit beitragen.

Unter bioaktiven Substanzen versteht man gesundheitsfördernde Wirkstoffe in Nahrungsmitteln, die keinen Nährstoffcharakter haben. Sie sind somit nicht lebensnotwendig für den Menschen, wie z.B. Vitamine oder Mineralstoffe, ergänzen diese aber in ihrer Wirkung. Bei pflanzlichen Lebensmitteln spricht man schon länger von den darin enthaltenen bioaktiven Substanzen (z.B. die Polyphenole im grünen Tee oder Lycopin in den Tomaten). Ein eher seltenes Thema sind hingegen diejenigen in tierischen Lebensmitteln, obwohl diese auch schon lange bekannt sind. Ihrer positiven Wirkungen wegen werden diese Substanzen häufig als Nahrungsergänzungsmittel verkauft (z.B. L-Carnitin) oder in Functional Food (z.B. Taurin) oder Kosmetika (z.B. Coenzym Q10) zugesetzt. Die postulierten Wirkungen sind jedoch nicht immer so wissenschaftlich untermauert, wie die Produkthersteller das gerne behaupten. Nachfolgend werden einige dieser bioaktiven Substanzen kurz beschrieben.

## L-Carnitin

L-Carnitin ist ein kleines Molekül, das beim Menschen in fast allen Zellen zu finden ist, da es eine wichtige Rolle im Fettstoffwechsel spielt. Ohne L-Carnitin gelangen die langkettigen Fettsäuren in den Zellen nicht zu ihrem Abbauort, denn L-Carnitin ist für ihren Transport zuständig. Es wird deshalb häufig als Nahrungsergänzung zum Ankurbeln der «Fettverbrennung» angepriesen, hauptsächlich im Rahmen von Diäten zur Gewichtsreduktion oder im Sport zur Leistungsförderung. Dies ist jedoch bei den meisten Leuten nicht erfolgversprechend, denn L-Carnitin wird vom menschlichen Organismus selber hergestellt und auch aus der Nahrung aufgenommen, sodass normalerweise genügend davon zur Verfügung steht und eine weitere Ergänzung



Fleisch enthält verschiedene biologisch aktive Wirkstoffe, die sonst in keinem Nahrungsmittel vorkommen.

keine zusätzlichen Effekte mehr zur Folge hat. In der Nahrung findet sich L-Carnitin hauptsächlich in rotem Fleisch, Fisch und Milchprodukten. Fleisch und Fleischprodukte sind die Hauptquelle und tragen 78 % der täglich aufgenommenen L-Carnitin-Menge (ca. 76,5 mg bei Nichtvegetariern) bei. Pro 100 g finden sich Mengen zwischen 6,5 und 87,5 mg, wobei sich Rind- und Kalbfleisch durch höhere Gehalte als Schwein-, Lamm- und Geflügelfleisch auszeichnen. Weder das Erhitzen des Fleisches noch das Einfrieren haben einen Einfluss auf den L-Carnitin-Gehalt.

## Coenzym Q10

Das Coenzym Q10 ist wichtig für die Energieproduktion in den Zellen. Da es ausserdem ein sehr wirksames Antioxidans ist, verhindert es im menschlichen Organismus auch die Oxidation von Fetten, Proteinen und der DNA. Hinzu kommt, dass es bei der Regeneration anderer Antioxidantien, wie z.B. Vitamin E, eine wichtige Rolle spielt. Weil dadurch der oxidative Stress insgesamt verringert wird, schreibt man Coenzym Q10 einen positiven Einfluss auf den Alterungsprozess zu, was jedoch noch nicht als gesichert gilt.

\* Alexandra Schmid arbeitet an der Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux. Diesen Beitrag hat sie für die Zeitschrift «Foodaktuell» verfasst.

Coenzym Q10 wird von den Tieren und dem Menschen selber produziert, aber auch aus der Nahrung aufgenommen. Es kommt in den meisten Lebensmitteln vor, seine Bioverfügbarkeit scheint jedoch nur sehr gering zu sein (ca. 10%). Die höchsten Konzentrationen finden sich in Fleisch und Fisch, bei Frischfleisch und Leber reichen die Mengen von etwa 1,4 bis 4,6 mg/100 g. Das Zubereiten des Fleisches kann zu einem Coenzym-Q10-Verlust zwischen 15 und 32% führen, wobei dies aber noch nicht sicher fest steht. Frauen nehmen über die Nahrung täglich ca. 3,8 mg, Männer ca. 5,4 mg Coenzym Q10 auf. Mit einem Beitrag von rund 55% zur Zufuhr stellt Fleisch die wichtigste Quelle dar. Die Eigensynthese des Organismus und der Verzehr einer abwechslungsreichen Mischkost führen beim gesunden Menschen normalerweise zu einer guten Coenzym-Q10-Versorgung.

### Carnosin

Die Hauptfunktion von Carnosin, das sich aus zwei Aminosäuren (Eiweissbestandteilen) zusammensetzt, ist bis jetzt unbekannt, es spielt jedoch als pH-Puffer eine grosse Rolle im Muskelgewebe und weist ausserdem antioxidative Eigenschaften auf. Untersuchungen haben gezeigt, dass durch die Zugabe von Carnosin zu Fleischprodukten die Fettoxidation sowie die Bildung von Metmyoglobin gehemmt wurden, wodurch eine Stabilisierung von Farbe und Geschmack eintrat und sich damit die Lagerfähigkeit verbesserte. Eine weitere Fähigkeit von Carnosin besteht darin, stabile Verbindungen mit Metallionen, wie z.B. Kupfer, Zink und Kobalt, einzugehen. Diese Verbindungen weisen unterschiedliche biologische Funktionen auf und werden teilweise auch als Medikamente eingesetzt. Carnosin wird auf Grund seiner antioxidativen und weiterer Wirkungen gerne als «Antiaging»-Substanz vermarktet. Die wissenschaftlichen Grundlagen für diese Anpreisung fehlen jedoch noch.

Auch Carnosin wird sowohl vom menschlichen Organismus selber hergestellt als auch mit der Nahrung aufgenommen. Es

findet sich nur in Fleisch, Geflügel und teilweise Fisch, jedoch nicht in pflanzlichen Nahrungsmitteln. Die höchsten Mengen sind in den Muskeln anzutreffen, und zwar zwischen ca. 200 und 500 mg pro 100 g, je nach Muskel und Tierart.

### Taurin

Bei Taurin handelt es sich um eine schwefelhaltige Aminosäure, die im menschlichen Körper, aber nicht für den Aufbau von Protein verwendet wird. Taurin spielt dennoch eine Rolle in vielen physiologischen Funktionen, wie z.B. der Entwicklung der Augennetzhaut und des Nervensystems, der Modulation des Kalziumspiegels und der Immunfunktion sowie der Gallensäureproduktion. Es erhöht ausserdem die Stärke und Regelmässigkeit des Herzschlags. Taurin wird gerne «Energy Drinks» und ähnlichen Produkten zugesetzt mit der Behauptung, es steigern die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit. Bisher konnten diese Effekte jedoch noch nicht wissenschaftlich nachgewiesen werden.

Der Mensch vermag seinen Taurin-Bedarf durch Eigensynthese zu decken. Da diese jedoch eher gering ist, ist auch die Zufuhr mit der Nahrung von Bedeutung. Taurin kommt nur in tierischen Lebensmitteln, nicht jedoch in pflanzlichen vor. Veganisch lebende Personen (sie verzichten auf alle tierischen Lebensmittel) nehmen deshalb kein Taurin mit der Nahrung auf, die anderen Menschen zwischen 40 und 400 mg pro Tag. Die höchsten Taurin-Mengen finden sich in Meeresfrüchten (z.B. Muscheln, Tintenfisch), aber auch Fleisch und Fisch enthalten grössere Mengen. In Letzteren variieren sie je nach Tierart und Fleischstück zwischen etwa 18 und 306 mg/100 g Fleisch.

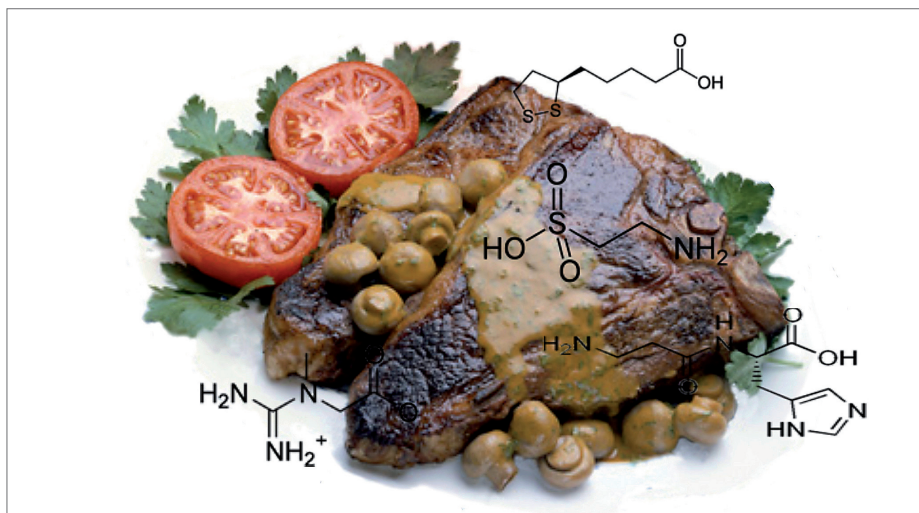
### Kreatin

Die Bedeutung von Kreatin liegt im Bereich der Energiebereitstellung bei der Muskelkontraktion. Kreatinphosphat stellt eine Energiereserve dar, die bei körperlichen Belastungen schnell in Anspruch genommen werden kann und

dann in Ruhezeiten wieder aufgefüllt wird. Sportler setzen deshalb Kreatin gerne als Nahrungsergänzungsmittel zur Steigerung der Leistungsfähigkeit ein. Die Muskelkraft und -leistung während kurzer Perioden maximaler Aktivität können damit auch tatsächlich erhöht werden, wobei die Wirkung bei Vegetariern oft viel deutlicher ausfällt als bei Fleischessern. Nur durch Fleischverzehr lässt sich der gleiche Effekt jedoch nicht erreichen. Der menschliche Organismus produziert normalerweise selber 1-2 g Kreatin. Mit einer normalen westlichen Ernährung wird nochmals etwa 1-2 g Kreatin aufgenommen. Da in der Nahrung Kreatin vor allem in Fleisch, Fisch und anderen tierischen Produkten enthalten ist, kann bei rein pflanzlicher Kost die Aufnahme prinzipiell auch bei 0 g liegen. Rindfleisch enthält zwischen 260 und 400 mg Kreatin pro 100 g Frischfleisch je nach Muskel, Lammfleisch zwischen 280 und 510 mg und Schweinefleisch zwischen 250 und 370 mg. In Fisch können die Kreatinmengen zwischen 200 und 1000 mg/100 g liegen. Das Kochen hat einen grossen Einfluss auf die Kreatingehalte: je länger die Kochdauer, desto grösser der Kreatinverlust.

### Konjugierte Linolsäuren

Bei den konjugierten Linolsäuren (CLA) handelt es sich um eine Gruppe von speziellen Fettsäuren. Ihnen wurden in Tierstudien verschiedene positive Effekte auf die Gesundheit nachgewiesen. Der gesundheitliche Nutzen reicht von einer krebshemmenden Wirkung über positive Wirkungen auf den Bluthochsterinspiegel, auf das Immunsystem, die Knochen und bei Diabetes bis hin zu einer Beeinflussung der Körperzusammensetzung (erhöht den Sättigungsgrad des Fettes, verringert den Fettanteil, erhöht die Muskelmasse). Studien am Menschen sind noch rar und lassen bisher keine eindeutig positiven Aussagen zu, ausser, was die Effekte auf die Körperzusammensetzung betrifft. CLA finden sich so gut wie nur in Wiederkäuerfett und damit hauptsächlich in Milch und Fleisch von Wiederkäuern. Die im Fleisch anzutreffenden Mengen sind abhängig von Tierrasse und Fleisch-



Bioaktiven Substanzen, die im Fleisch enthalten sind, sind nicht lebensnotwendig für den Menschen, wie z.B. Vitamine oder Mineralstoffe, ergänzen diese aber in ihrer Wirkung.

stück und werden stark durch die Fütterung beeinflusst. In Rindfleisch kann die Konzentration zwischen 1,2 und 10 mg/g Fett liegen, in Lammfleisch ist sie etwas höher (4,3-19 mg/g Fett). Im Vergleich dazu liegen die CLA-Konzentrationen

in Schweine-, Pferde- und Hühnerfleisch meist unter 1 mg/g Fett. Je fettreicher ein Stück Fleisch ist, desto mehr CLA enthält es. Je nach Ernährungsgewohnheiten liegt die Zufuhr beim Menschen zwischen 95 und 440 mg/Tag.

Neben den hier erwähnten Substanzen finden sich in Fleisch und Fleischprodukten noch weitere. Zum Beispiel Glutathion, ein potentes Antioxidans, die Alpha-Liponsäure, die mit Metallionen stabile Verbindungen eingehen kann, und auch bioaktive Peptide (Eiweissfraktionen), über deren individuelle Wirkung man jedoch noch nicht viel weiss. Bei Fleisch und Fleischprodukten herrscht generell noch ein grosser Forschungsbedarf im Bereich bioaktiver Substanzen, wobei die kommenden Jahre sicher weitere Erkenntnisse bringen werden. Könnte man spezifische bioaktive Substanzen in Fleischprodukten natürlicherweise anreichern, wäre dies eventuell ein erster Schritt in Richtung «Functional Food», welchem für die Zukunft von verschiedener Seite ein grosses Potenzial beigemessen wird. ■

*Mehr dazu im «ALP science» Nr. 529 unter [www.alp.admin.ch](http://www.alp.admin.ch).*