

bislang für keines der soweit bekannten „funktionellen Lebensmittel“ ausreichende Kenntnisse, weder aus epidemiologischen Untersuchungen noch experimentellen Humanstudien. Erschwerend kommt hinzu, dass zur Zeit nur vereinzelt interdisziplinäre Konzepte zwischen den beteiligten Forschungsdisziplinen verfolgt werden. So ist beispielsweise die in der Lebensmittelchemie durchgeführte Identifizierung von Lebensmittelinhaltsstoffen eine Grundvoraussetzung für den von der Ernährungsphysiologie zu erbringenden Wirkungsnachweis. Dass die Zusammenarbeit gerade dieser beiden Disziplinen erfolversprechend bei der Aufklärung von Struktur-/Wirkungs-Zusammenhängen ist, wurde kürzlich bei aktivitätsorientierten Untersuchungen zur Identifizierung von antioxidativ wirksamen Strukturelementen in Braunstoffen aus Röstmalz, Brotkruste und Kaffee gezeigt. Weitere Beispiele für in verschiedenen Lebensmitteln identifizierte Inhaltsstoffe und deren chemopräventive oder immunstimulierende Wirksamkeit zeigen, dass zusätzlich zu der Auswahl geeigneter Biomarker und der systematischen Anwendung aufeinander aufbauender Testsysteme, wie Zellkulturuntersuchungen, gefolgt von Tier- und Humanstudien, interdisziplinäre Konzepte zum Nachweis der zugrundeliegenden Mechanismen von Struktur-/Aktivitäts-Zusammenhängen in Lebensmitteln notwendig sind.

## Untersuchungen zur Bioverfügbarkeit und zum Metabolismus von Anthocyanen

J. Fleschhut<sup>1</sup>, G. Rechkemmer<sup>2</sup>, P. Winterhalter<sup>3</sup>, S. Kulling<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bundforschungsanstalt für Ernährung, Institut für Ernährungsphysiologie, Karlsruhe

<sup>2</sup>München

<sup>3</sup>Braunschweig

Anthocyane gehören zur Familie der Flavonoide und stellen eine der größten Gruppen an wasserlöslichen Farbpigmenten im Pflanzenreich dar. In der Natur kommen sie in glycosylierter Form als 3-O-Monoglucoside oder 3,5-O-Diglucoside in zahlreichen Beeren, Früchten und Gemüsearten vor. Die Aglykone der Anthocyane sind instabil und zerfallen in Lösung bei höheren pH-Werten spontan, wobei u.a. eine für das jeweilige Anthocyan charakteristische phenolische Carbonsäure entsteht. Vor allem aufgrund ihrer antioxidativen Eigenschaften werden den Anthocyanen gesundheitsfördernde Wirkungen (Schutz vor koronaren Herzkrankungen, Krebs etc.) zugeschrieben. Die *in vivo*-Relevanz dieser Effekte ist jedoch umstritten, da weniger als 0,5% der aufgenommenen Anthocyane in Blut und Urin wiedergefunden werden, während der

Verbleib der restlichen 99,5% ungeklärt ist [1, 2].

Wir konnten durch *in vitro*-Untersuchungen zum einen den anaeroben Abbau der Anthocyane durch Darmbakterien unter Bildung phenolischer Carbonsäuren und zum anderen die Bildung von Anthocyan-Glucuroniden zeigen. Diese Ergebnisse konnten nun erstmals auch *in vivo* beim Menschen bestätigt werden. Dazu wurden nach einer 2-tägigen phenolsäure- und flavonoidfreien Auswaschphase 200 mg reines Cyanidin-3-Glucosid, das mittels High-Speed Countercurrent Chromatography (HSCCC) aus Brombeeren isoliert wurde, von einer Testperson oral aufgenommen. Die Analyse der gewonnenen Urin- und Plasmaproben erfolgte nach Aufreinigung mittels HPLC/DAD, HPLC/MS und GC/MS. Neben der verabreichten Substanz selbst und dem Glucuronid des Cyanidins konnte auch die aus dem anaeroben Abbau bzw. dem Zerfall des Cyanidins hervorgehende Protocatechusäure nachgewiesen werden. Darüber hinaus traten auch die Methylierungsprodukte beider Verbindungen (Peonidin und Vanillinsäure) in den untersuchten Körperflüssigkeiten auf.

### Literatur:

1. Bub et al. (2001) Eur. J. Nutr. 40: 113–120.
2. Felgines et al. (2002) J. Nutr. 132(6): 1249–1253.

## Isolierung, Identifizierung und antioxidative Aktivität von Polyphenolen aus Sanddornresten

D. Rösch und L. W. Kroh  
Institut für Lebensmittelchemie der Technischen Universität Berlin

Aufgrund ihrer gesundheitsfördernden Eigenschaften wird den phenolischen Verbindungen aus Obst und Gemüse vermehrt öffentliches Interesse gewidmet. Besonders der Verzehr von Fruchtsäften und -nektaren erfreut sich in Deutschland größter Beliebtheit. Der bei der Fruchtsaftherstellung in großen Mengen anfallende Pressrückstand (Trester) stellt eine interessante Quelle natürlicher Polyphenole für den Einsatz als Antioxidantien in Lebensmitteln dar [1].

HPLC-Untersuchungen zeigten, dass die Konzentration der Flavonole Isorhamnetin, Kämpferol und Quercetin in Sanddornbeeren (*Hippophae rhamnoides*) und dem aus ihnen gewonnenen Saft nahezu identisch war. Dagegen wiesen die Früchte einen weitaus höheren Gehalt an Proanthocyanidinen auf als der Saft. Offensichtlich werden diese höhermolekularen Polyphenole, die oft über starke Wasserstoffbrückenbindungen an andere Zellinhaltsstoffe gebunden sind, bei der Saftherstellung schlecht extrahiert.

Das von uns zur Extraktion von Sanddornresten verwendete Aceton-Wasser-