

# Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

## Brotkruste gegen Krebs

Stellungnahme des BfR vom 13. Dezember 2002

### Zusammenfassung

Das Nachrichtenmagazin „Spiegel“ berichtete über einen Stoff, der in der Kruste von Weizen-Roggen-Mischbrot vorhanden sein und in großen Mengen vor Krebs und Herz-Kreislauf-Erkrankungen schützen soll. Das BfR ist der Meinung, dass keine ausreichenden wissenschaftlichen Beweise für eine solche Wirkung vorliegen.

In der 46. Ausgabe 2002 des „Spiegel“ (Rubrik Ernährung) berichtet das Nachrichtenmagazin unter dem Titel „Kruste gegen Krebs“, deutsche Lebensmittelchemiker hätten entdeckt, dass Brotkruste in großen Mengen einen vor Krebs und Herz-Kreislauf-Erkrankungen schützenden Stoff enthält. Anders als ähnlich wirkende Naturstoffe in Obst und Gemüse entstehe der Stoff Pronyl-Lysin erst durch den Herstellungsprozess: Beim Backen reagiere die Aminosäure Lysin (ein Bestandteil des Getreideproteins) mit der in Mehl vorhandenen Stärke. Insbesondere in der Kruste von Weizen-Roggen-Mischbrot sei Pronyl-Lysin nach Angaben der Forscher vorhanden. Das Bundesinstitut für Risikobewertung wurde hierzu um eine Stellungnahme gebeten.

### Studienbeschreibung

Die Untersuchungen, auf die sich der o.g. Artikel bezieht, wurden von Michael Lindenmeier (Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie in Garching), Thomas Hofmann (Institut für Lebensmittelchemie an der Universität Münster) und Veronika Faist (Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde in Kiel) durchgeführt. Sie sind in der Novemberausgabe des Journal of Agricultural and Food Chemistry publiziert (1). Die Studie wurde vom Forschungsbereich der Ernährungsindustrie, dem Ministerium für Wirtschaft und Technologie, der Chemischen Industrie und im Rahmen des Projekts „Melanoidins in Food and Health“ der Europäischen Kommission unterstützt.

Ziel der Studie war die Untersuchung von in vitro antioxidativer Aktivität in isolierten Fraktionen aus der Brotkruste als Beispiel für einen intensiv gebräunten Nahrungsbestandteil und die chemische Strukturanalyse von Maillard-Reaktionsprodukten (sog. antioxidativen Melanoidinen). Die chemische Strukturanalyse ergab als Haupt-Antioxidans Pyrrolinon-Reduktonyl-Lysin (kurz: Pronyl-Lysin) die nach den Ergebnissen der Studie in 8-fach höherer Menge in der Kruste des Brotes als in der Brotkrume vorkommt. Um zu erforschen, ob und wie diese Bräunungsprodukte in biologischen Systemen wirken, wurden verschiedene Marker in Kulturen von humanen abgeleiteten Darmkrebszellen getestet.

Dabei zeigte sich eine signifikant erhöhte Gluthathion-S-Transferase-Aktivität (GST) und eine erniedrigte NADPH-Cytochrome-C-Reduktase-Aktivität im Vergleich zu den Fraktionen aus Brotkrumen ohne Kruste. Die Autoren interpretieren ihre Ergebnisse als einen ersten Nachweis, dass „pronylierte“ Proteine als monofunktionelle Induktoren der GST wirken und als funktionelle Parameter einer antioxidativen, chemopräventiven Aktivität in vitro dienen.

### Kommentar

Der „Spiegel“ geht mit der Darstellung in seinem Artikel weit über Aussagen und Relevanz der zugrunde liegenden Untersuchungen hinaus.

Der Mensch konsumiert mit der Nahrung täglich verschiedene Arten von Maillard-Reaktionsprodukten, die bei Röst-, Back- und Bratvorgängen bei hohen Temperaturen durch Reaktion von Aminosäuren mit reduzierenden Zuckern entstehen. Ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sind in Bezug auf ihre Sicherheit oder mögliche nützliche Effekte unklar (2). Es können dabei auch toxikologisch bedenkliche Stoffe entstehen, wie das Beispiel Acrylamid kürzlich zeigte.

Weder die in Rede stehende Untersuchung noch die für andere, bekannte Antioxidantien vorliegende Datenlage rechtfertigen die Ableitung „eines vor Krebs schützenden Effekts“. Auch für die Autoren der Studie ist die Frage ungeklärt, ob **mit der Nahrung** zugeführte pronylierte Proteine, die im Reagenzglas antioxidativ wirken (wie sie hier in der Brotkruste gefunden wurden), diese positiven Effekte auch im menschlichen Körper hervorrufen. Dazu werden in der Publikation weiterführende Tierfütterungsstudien angekündigt (1).

Auch die Annahme, dass antioxidativ wirkende Substanzen wie Vitamin E und  $\beta$ -Carotin eine wirksame Prävention für Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Krebserkrankungen bieten können, ist heute durch wissenschaftliche Daten keineswegs ausreichend belegt (3,4). Vielmehr haben zum Beispiel wissenschaftliche Überprüfungen dieser Hypothesen in großen Interventionsstudien ergeben, dass bei einer langjährigen zusätzlichen Zufuhr von  $\beta$ -Carotin die Lungenkrebshäufigkeit bei Rauchern um 18% bzw. 28% gesteigert war (5,6).

## Literatur

1. Lindenmeier M, Faist V, Hofmann T.. Structural and Functional Characterization of Pronyllysine, a Novel Protein Modification in Bread Crust Melanoidins Showing in Vitro Antioxidative and Phase I/II Enzyme Modulating Activity. J. Agric. Food. Chem. 2002 Nov 20;50(24):6997-7006
2. Chuyen NV, Maillard Reaction and Food Processing, Adv. Med. Biol. 1998; 434:213-235
3. Brown BG, Cheung C, Le AC, Zhao XQ, Chait A, Antioxidant Vitamins and Lipid Therapy. End of a Long Romance?, Atheroscler. Thromb. Vasc. Biol. 2002;22:1535-1546
4. Lampe W, Health effects of vegetables and fruits: assessing mechanisms of action in human experimental studies, Am. J. Nutr. 1999, 70 (Suppl.): 475S-490S
5. The Alpha-Tocopherol, Beta Carotene Cancer Prevention Study Group: The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. N. Engl. J. Med. 1994;330: 1029-1035
6. Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD, Balmes J, Cullen MR, Glass A, Keogh JP, Meyskens FL, Valanis B, Williams JH, Barnhart S, Cherniack MG, Brodtkin CA, Hammar S: Risk factors for lung cancer and for intervention effects in CARET, the Beta-Carotene and Retinol Efficacy Trial. J. Natl. Cancer Inst. 1996; 88: 1550-1559