

# Über die physiologische Bedeutung der Polyphenole und Hopfenbitterstoffe des Bieres

A. Piendl und M. Biendl, Freising-Weihenstephan

**U**nter dem Begriff Polyphenole werden Substanzen zusammengefaßt, die aus Phenolabkömmlingen aufgebaut sind. Hierzu zählen in erster Linie die Phenolsäuren und die monomeren und oligomeren Flavanole. Berücksichtigt man dagegen mehr die Flüchtigkeit, lassen sich die phenolischen Substanzen des Bieres in monomere Monophenole, monomere Polyphenole und polymere Polyphenole unterteilen.

Die Polyphenole sind im deutschen Pilsener Lagerbier in einer Größenordnung von 153 mg/l vorhanden. Sie sind für die chemisch-physikalische Haltbarkeit, die Schaumbildung, die Bittere, den Geschmack, den Geruch und die Alterungsbeständigkeit eines Bieres von grundlegender Bedeutung.

In physiologischer Hinsicht faßt man in jüngster Zeit die Polyphenole, Carotinoide, Phytosterine, Saponine, Glucosinolate, Monoterpene, Phytoöstrogene und Lektine zur Gruppe der „sekundären Pflanzenstoffe“ zusammen. Sie dienen der Pflanze unter anderem als Abwehrstoffe gegen Pflanzenschädlinge, als Wachstumsregulatoren und als Farbstoffe. Da sie vielfältige gesundheitsfördernde Wirkungen ausüben können, verwendet man dafür im amerikanischen Sprachgebrauch auch den Begriff „Phytochemicals“ und im englischen Sprachgebrauch sogar den Begriff „Phyto-protectants“ (Watzl, 1996).

Autoren: Professor Dr. Anton Piendl, Institut für Brauereitechnologie und Mikrobiologie der Technischen Universität München, Freising-Weihenstephan, und Dr. Martin Biendl, Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft m.b.H., Mainburg

Weitere Details unter: [www.brauwelt.de](http://www.brauwelt.de) unter „Autoren“ – „Autorenverzeichnis“

**In den letzten fünf Jahren sind viele neue Erkenntnisse über die physiologische Bedeutung der phenolischen Substanzen und Hopfenbitterstoffe gewonnen worden – der Beitrag gibt einen Überblick über den aktuellen Wissensstand.**

## ■ Hopfenbitterstoffe

Bier ist das einzige alkoholische Getränk, das Hopfen beinhaltet. Das deutsche Pilsener Lagerbier weist im Durchschnitt 33,5 mg Isohumulone pro Liter auf. Daneben gibt es noch eine Reihe von Bitterstoffabkömmlingen, aber auch von Hopfenölen und Hopfenölabkömmlingen, so daß in 1 l Bier bis zu 400 mg Hopfensubstanzen – im weitesten Sinne – vorhanden sein dürften.

Neben der Bedeutung für die Bittere und das Aroma sowie die Schaumbildung tragen die Hopfeninhaltsstoffe dazu bei, daß im Bier keine krankheitserregenden Mikroorganismen wachsen können. Bier wird somit wesentlichen Anforderungen gerecht, die von hygienischer Seite an dieses Lebensmittel gestellt werden. Seit den zwanziger Jahren wurden in zahlreichen Untersuchungen die sedativen, hypnogenen, bakteriostatischen, antibiotischen, tuberkulostatischen, hormonellen und Amarum-Aromaticum-Wirkungen aufgezeigt (Piendl und Schneider, 1981).

## ■ Neuere Erkenntnisse

### Allgemeine Eigenschaften

Die Polyphenole weisen ein breites Spektrum an gesundheitlichen Eigenschaften aus. Es gibt viele Hinweise, daß sie

- antikanzerogen,
- antimikrobiell,
- antioxidativ,
- antithrombotisch,
- immunmodulierend,
- entzündungshemmend,
- blutdrucksteuernd und
- blutglucoseregulierend

wirken (Watzl, 1996).

Viele sekundäre Pflanzenstoffe können bei der Entstehung des Krebses auf fast jeder Stufe zu einer Hemmung führen. Für einige Phenolsäuren wurde in vitro nachgewiesen, daß sie Bindungen mit aktivierten krebsauslösenden Substanzen eingehen sowie die Bindungsstellen für Kanzerogene an der Desoxyribonucleinsäure (DNS) „verdecken“ können, wodurch eine Krebsauslösung infolge Schädigung der DNS gehemmt werden kann. Weiterhin verfügt der Körper über verschiedene Schutzmechanismen, um reaktive Sauerstoffmoleküle und freie Radikale zu inaktivieren. Die Polyphenole sind mengenmäßig die häufigsten und wirksamsten Antioxidanzien in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft (Ho und Mitarbeiter, 1992, Huang und Mitarbeiter, 1992 und Papas, 1999).

### Low-Density-Lipoproteine

In vitro schützte ein Polyphenol-Extrakt (aus Rotwein) bzw. das Flavonoid Quercetin die Low-Density-Lipoprotein-Partikel wirkungsvoller vor Oxidation als eine vergleichbare Menge an Vitamin E (Frankel und Mitarbeiter, 1993). „In in vitro studies with phenolic substances in red wine and normal human low-density lipoprotein (LDL) we found that red wine inhibits the copper-catalysed oxidation of LDL. Wine diluted 1000-fold containing 10 µmol total phenolics/liter inhibited LDL oxidation significantly more than alpha-tocopherol. Our findings show that the non-alcoholic components of red wine have potent antioxidant properties toward oxidation of human LDL ... If potent antioxidant phenolic components are routinely ingested by the regular consumption of red wine they may collectively reduce thrombotic phenomena and thereby contribute to the amelioration of atherosclerosis and morbidity and mortality from coronary artery disease.“ (Fortsetzung auf S. 539)