

**"An apple a day keeps the doctor away!"  
- Mit dem Apfel Gesundheit genießen -**

Ulrich Mayr<sup>2</sup>, D. Treutter<sup>3</sup>

"Ein Apfel pro Tag hält den Doktor fern!" Eine alte englische Weisheit, die immer mehr an Bedeutung erlangt. Äpfel sättigen und schmecken nicht nur gut, sondern sie stellen gleichzeitig eine "natürliche Hausapotheke" dar. Neben wichtigen Nährstoffen wie Mineralstoffen und Vitaminen wird der menschliche Organismus mit Ballaststoffen und sogenannten sekundären Pflanzenstoffen versorgt. Die in großer Vielfalt in Obst und Gemüse vorkommenden sekundären Pflanzenstoffe werden zwar nicht als lebensnotwendig bewertet, aber die gesundheitsfördernden Wirkungen dieser Substanzen treten immer deutlicher zu Tage. Aufgrund der Entwicklung neuer Analysetechniken und zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen haben die Kenntnisse über die therapeutischen und protektiven Wirkungen dieser Pflanzenstoffe in den letzten Jahren stark zugenommen.

Eine im Obst weitverbreitete Gruppe der sekundären Pflanzenstoffe bilden die Polyphenole. Am Lehrstuhl für Obstbau der Technischen Universität München beschäftigt man sich schon seit 20 Jahren intensiv mit der Erforschung der Polyphenole in den verschiedensten Obstarten. Vor nicht allzu langer Zeit wurden diese Substanzen noch als Abfallstoffe der Pflanze abqualifiziert, heute wird die enorme ökologische Bedeutung phenolischer Verbindungen zunehmend bewußt.

Im Apfel wurden bislang an die 40 verschiedene phenolische Substanzen erfaßt, von denen 15 eindeutig identifiziert werden konnten. Diese dem Laien völlig unbekannt Substanzen tragen so zungenbrecherische Namen, wie beispielsweise *Caffeoylchinasäure*, *Phloretinxylosylglucosid* und *Quercetinxylosid*. Im wesentlichen handelt es sich dabei um Flavonoide und Phenolsäuren. Mit Hilfe dieser Substanzen versucht sich die Pflanze vor Umweltstreß, wie starke UV-Strahlung, Ozon und Luftverschmutzung und vor unvermeidbaren Belastungen wie Infektionen durch Mikroorganismen und Insektenfraß zu schützen. So konnten beispielsweise wichtige Erkenntnisse über die Beteiligung der Polyphenole bei den Resistenzmechanismen des Apfels gegen den Schorferreger gewonnen werden. Darüberhinaus wurde in ersten Feldversuchen nachgewiesen, daß das in der Pflanze genetisch verankerte Resistenzpotential vom Obstbauern von außen beeinflußt bzw. aktiviert werden kann (Mayr und Treutter 1995, Mayr et al. 1997)

Von großer Bedeutung für die Pflanze wie auch für den Menschen sind die antioxidativen Eigenschaften der Polyphenole. Die durch den Verzehr von Obst und Gemüse aufgenommenen Polyphenole helfen mit, die Bildung von schädlichen Radika-

<sup>1</sup>Dr. Ulrich Mayr, Universität Hohenheim, Institut für Obst-, Gemüse- und Weinbau, Versuchstation für Obstbau, Bavendorf, D-88213 Ravensburg

<sup>3</sup>Dr. D. Treutter, Technische Universität München, Lehrstuhl für Obstbau, D-85350 Freising-Weihenstephan

len im menschlichen Organismus zu unterbinden und tragen bei zum Schutz vor Krebs und Kreislaufkrankheiten. Ferner wurde in ernährungsphysiologischen und klinischen Studien die antimikrobielle, Blutdruck- und Cholesterin-senkende sowie entzündungshemmende Wirkung von Polyphenolen festgestellt (DGQ, XXXI. Vortragstagung, 1996).

Tabelle 1: Spannbreiten der Phenolgehalte reifer Früchte (*Golden Delicious, Gloster, Ionagold, Elstar, Boskoop, Cox, Gala und Idared*) der Vegetationsperiode 1995

Phenolgruppe	Schale mg/g TS <sup>1)</sup>	Fruchtfleisch mg/g TS <sup>1)</sup>	Kernhaus mg/g TS <sup>1)</sup>	Apfel mg/Apfel
<i>Flavonoide</i>				
Dihydrochalcone	1,5 - 10,3	0,1 - 0,3	1,1 - 3,4	0,3 - 1,2
Flavonole	3,1 - 20,5	-	-	0,1 - 0,7
Catechine und Proanthocyanidine	10,6 - 18,2	1,4 - 5,8	2,2 - 4,4	1,8 - 6,0
<i>Phenolsäuren</i>				
Chlorogensäure	0,1 - 0,7	0,2 - 3,0	1,1 - 4,0	0,3 - 3,0

<sup>1)</sup> Trockensubstanz

In Tabelle 1 sind die ermittelten Phenolgehalte für die im deutschen Anbau wirtschaftlich wichtigsten Apfelsorten zusammenfassend dargestellt. So beträgt beim Verzehr eines Apfels die durchschnittliche Zufuhr an Polyphenolen zwischen 2,5 mg und 10,9 mg. Die eigentliche Zufuhr dürfte noch etwas höher liegen, da in Tabelle 1 bislang nur die 15 identifizierten, quantitativ wichtigsten Polyphenole des Apfels berücksichtigt wurden.

Aufgrund umfangreicher Untersuchungen hat sich gezeigt, daß der Gehalt innerhalb einer Sorte sehr stark schwanken kann. Gründe für diese Spannbreiten sind zum einen der Reifezustand der Früchte, die Wachstumsbedingungen der Bäume und die Kulturmaßnahmen. Zum anderen spielt die Fruchtgröße eine Rolle. Da Polyphenole, wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, gerade im Schalenbereich angereichert sind, sind kleinere Früchten reicher an Polyphenolen als größere Früchte der gleichen Sorte.

Auf ein Schälen des Apfel sollte man also verzichten, da der Verlust an Flavonoiden im Durchschnitt mehr als 25 % beträgt. Darüberhinaus gehen auch andere wichtige Inhaltsstoffe, die direkt unter der Apfelschale liegen, beispielsweise Vitamine, mit dem Schälen verloren.

Nun sollte man sich aber nicht zu dem Schluß verleiten lassen, daß eine hohe Zufuhr an Polyphenolen, womöglich noch in isolierter Form, vor Krebs oder anderen

Krankheiten schützen bzw. heilend wirken kann. Aus bislang noch ungeklärten Gründen werden reine Phenole schlechter durch die Magen- und Darmschleimhäute aufgenommen, als wenn sie zusammen mit ihrer natürlichen Matrix, also Obst und Gemüse, verzehrt werden. Ferner ist noch sehr wenig von den Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Pflanzenstoffen bekannt. Bislang lassen die Studien nur den Schluß zu, daß eine lebenslange, wohldosierte Aufnahme von sekundären Pflanzenstoffen durch reichlichen Verzehr von Obst und Gemüse das Krebsrisiko mindert. Eine bessere Werbung für sein Produkt kann sich der Obstbauer gar nicht wünschen!

### Literatur:

DGQ (Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung e. V.), 1996: XXXI. Vortrags-tagung: Die Qualität pflanzlicher Nahrungsmittel als Grundlage richtiger Ernährung, Kiel

Mayr, U. und D. Treutter 1995: Phenole und Apfelschorf, Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse, Schlußfolgerungen und Perspektiven, 7. Int. Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau, S. 26-30

Mayr, U., S. Michalek, D. Treutter und W. Feucht 1997: Phenolic compounds and their relationship to scab resistance. J. Phytopathology 145, S. 69-75

Weiterführende Literatur zu den teilweise nur angeschnittenen Themen kann beim Autor erfragt werden

### Abstract

Consumption of high levels of fruits and vegetables has been associated with a reduced risk of chronic heart disease and various cancers according to a number of studies. One reason for this protective effect is the antioxidative capacities of phenolic compounds, especially flavonoids are important scavengers of free radicals. The occurrence of phenolic compounds of apple fruits has been investigated. A total of 40 different substances have been found and 15 of these compounds could be identified. The amount of the identified substances was determined in the fruit skin, flesh and core of important fruit varieties.