



PD Dr. Verena M. Dirsch



# Rotwein - Prävention mit Genuss?

In Zeiten knapper Kassen im Gesundheitswesen steht das Wort „Prävention“ hoch im Kurs. Wir alle sollen dafür sorgen, dass wir erst gar nicht krank werden. Das verlangt uns oftmals einiges ab: regelmäßiger Sport, gesunde Ernährung sowie Verzicht auf so manchen gesundheitsgefährdenden Genuss, wie das Rauchen. Fast scheint es, als schlössen sich Genuss und Gesundheit aus. Dem ist nicht so. Zumindest ein Genussmittel scheint gesund zu sein, wenn man es regelmäßig und in Maßen konsumiert: der Rotwein. Diese Erkenntnis ist nicht ganz neu. Neu hingegen sind eine Reihe wissenschaftlicher Untersuchungen, die diese alte Erkenntnis nun zu stützen scheinen. Dieser Artikel bringt Sie auf den neuesten Stand.

## *Von der Medizin zum reinen Genuss - und zurück? Eine kleine Zeitreise*

Wann zum ersten Mal Wein aus Traubensaft hergestellt wurde, ist heute nicht mehr nachvollziehbar. Vermutlich war der erste Wein ein Zufallsprodukt: an der Sonne vergorener Traubensaft. Erste Zeugnisse, die auf eine systematische Weinherstellung schließen lassen, stammen aus Georgien: Tonkrüge mit Traubenreliefs aus der Zeit 6000 v. Chr. Aber auch aus anderen Regionen, wie dem Niltal, zwischen Euphrat und Tigris und Palästina, gibt es frühe Zeugnisse der Weinherstellung. Eine erste systematische Kultivierung erfolgte durch die Griechen im Mittelmeerraum ab 1600 v. Chr. Hier war Wein in erster Linie ein Kultgetränk. Mit der griechischen und später römischen Kolonisation breiteten sich Wein und Reben über den Mittelmeerraum aus. Für die Römer war Wein Statussymbol, Währung, mythisches Getränk und Medizin zugleich. Sie experimentierten bereits mit verschiedenen Anbau- und Herstellungsmethoden sowie verschiedenen Rebsorten: Ihr Wissen gelangte nach Südf frankreich, an Mosel und Rhein sowie nach Spanien. In den Jahrhunderten nach Christus waren es vor allem die Klöster, die sich im Mittelalter um die Erweiterung des Wissens in Bezug auf Rebenkultivierung und Weinherstellung Verdienste erwarben. Bis hier stand der medizinische Aspekt des Weines stark im Vordergrund. In der medizinischen Anwendung spannt sich ein weiter Bogen von Hippokrates (ca. 400 v. Chr.) bis Hildegard von Bingen (ca. 1100 n. Chr.). In der Neuzeit wurde der Wein zunehmend zum Genussmittel. In der Renaissance trieben weltliche Monarchen und wohlhabende Bürger den Weinbau voran. Im 16. Jahrhundert erreichte die europäische Rebfläche und damit auch der pro-Kopf-Weinkonsum einen nie mehr erreichten Höhepunkt. Kriege, Krankheiten und ein sich abkühlendes Klima sorgten für eine Reduktion der Anbaufläche auf etwa die heuti-

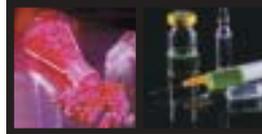
gen Areale (ca. 1/4 des Höchststandes). Insbesondere Mehltau und Reblaus zerstörten im 19. Jahrhundert unwiederbringlich einen Großteil der damaligen Rebsorten. Heute ist Wein ein ubiquitäres Genussmittel und der Weinbau über alle Kontinente verbreitet [zur Übersicht siehe 1]. Aus der Heilkunde ist der Wein so gut wie verschwunden. Seit Mitte der 1970er Jahre versuchen jedoch Forscher wieder verstärkt, den gesundheitsfördernden Aspekten des Weines auf die Spur zu kommen.

## *Alkohol versus Rotwein*

Ist der Rotwein mehr als nur Alkohol? Passionierte Weintrinker werden dies – vermutlich entrüstet ob der Frage – sofort bejahen. Trotzdem ist die Frage sehr berechtigt, da dem Alkohol per se eine gefäßschützende Wirkung zugesprochen wird. Eine ganze Reihe von Studien in den vergangenen Jahren belegte, dass der tägliche maßvolle Konsum von Alkohol das Herzinfarktrisiko deutlich reduzieren kann. Die jüngste Studie zu diesem Thema wurde vor einem Jahr im renommierten „New England Journal of Medicine“ veröffentlicht [2]. 38.077 Männer, die zu Beginn der Studie weder an kardiovaskulären Erkrankungen noch an Krebs litten, wurden von 1986 bis 1998 über Fragebögen alle vier Jahre zu ihren Trinkgewohnheiten befragt. Es wurde differenziert zwischen Bier, Rot-



EIN REFERAT  
AUS DER  
PHARMAZEUTISCHEN  
WISSENSCHAFT



wein, Weißwein und Spirituosen. Über die beobachteten 12 Jahre zeigte sich, dass im Vergleich zu Männern (gilt nicht notwendigerweise für Frauen!), die weniger als einmal pro Woche alkoholische Getränke zu sich nahmen, bei Männern, die drei- bis siebenmal pro Woche Alkohol konsumierten, das Herzinfarktrisiko vermindert war. Der schützende Effekt des Alkohols war unabhängig davon, ob weniger als 10 g oder 30 g Alkohol und mehr pro Tag konsumiert wurden (12 g entsprechen ca. einem Drink). Auch die Art des Getränkes und die Trinkgewohnheiten (zu oder zwischen den Mahlzeiten) hatten keinen Einfluss auf die Schutzwirkung. Der Mechanismus der Alkohol-Schutzwirkung liegt vor allem in einer Förderung der Fibrinolyse, einer Thrombozytenaggregationshemmung und einer Verbesserung des LDL/HDL-Quotienten hauptsächlich durch eine Erhöhung des HDL-Cholesterins [3,4].

Der obigen exemplarisch aufgeführten Studie stehen jedoch eine Reihe von Befunden gegenüber, die dem Rotwein über die reine Alkoholwirkung hinaus schützende Effekte zuschreiben: Die „Copenhagen City Heart Study“ [5] verfolgte die Trinkgewohnheiten sowie andere gesundheitsbezogene Faktoren von 13.329 Männern und Frauen über einen Zeitraum von 16 Jahren. Die Studie zeigte einen Zusammenhang zwischen Weinkonsum und einem reduzierten Schlaganfall-Risiko. Weder für Bier noch Spirituosen konnte ein derartiger Zusammenhang festgestellt werden. Auch die Beobachtung des so genannten „French paradox“ spricht für eine besondere Rolle des Weines [4,6]. In den meisten Ländern besteht eine Korrelation zwischen einer fettreichen Ernährung (gesättigte tierische Fette) und einer erhöhten Sterblichkeit aufgrund koronarer Herzkrankheiten (KHK). In Frankreich hingegen ergibt sich ein paradoxes Bild: Obwohl die Aufnahme an gesättigten Fetten genauso hoch ist wie in anderen westlichen Industrieländern, ist die Sterblichkeit aufgrund von KHK deutlich reduziert. Auf der Suche nach der Ursache für dieses Paradoxon wurde die stärkste inverse Korrelation zwischen Weinkonsum und KHK gefunden [4,7]. In der Summe



können jedoch die bis heute vorliegenden epidemiologischen Studien eine Überlegenheit des Rotweins gegenüber anderen alkoholischen Getränken nicht beweisen. Hier hilft jedoch ein Blick auf Studien, die sich weniger mit Alkohol, sondern mehr mit den typischen Rotweinhaltstoffen beschäftigen.

### Rotweinpolyphenole

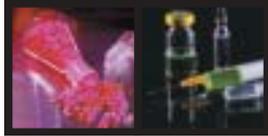
Die chemische Zusammensetzung von Rotwein ist sehr komplex und hängt von Rebensorte, Anbau und verschiedenen Herstellungsparametern ab. Zudem unterliegt sie Veränderungsprozessen während der Lagerung. Im Prinzip finden wir hier die klassische Variabilität wie sie uns auch bei den Phytopharmaka begegnet. Im Gegensatz zu diesen ist es jedoch bei Weinen allgemein akzeptiert, dass es Unterschiede gibt, die sich im Preis niederschlagen. Die Inhaltsstoffgruppe, die heute für die besondere Wirkung des Weines, und insbesondere des Rotweines verantwortlich gemacht wird, ist die der „Polyphenole“.

Unter diesem verallgemeinernden Oberbegriff finden sich Mono-, Oligo- und Polymere der Catechin-gerbstoffe, Anthocyane, Flavonoide und Gallussäuren. Daneben sind einzelne Verbindungen, wie das Resveratrol, aufgrund ihrer vielfachen Wirkungen heute sehr in den Blickpunkt der pharmakologisch orientierten Forschung gerückt. Ein Großteil der Stoffe ist bis heute nicht identifiziert. Die Neigung der phenolischen Verbindungen, zu oligomerisieren und Komplexe zu bilden, macht die chemische Analytik nicht leicht. Der Polyphenolgehalt ist im Rotwein höher als im Weißwein. Dies beruht auf der unterschiedlichen Weinherstellung (Vinifikation). Während beim Weißwein lediglich der aus den Trauben (weiß oder rot) ausgepresste Saft vergoren wird, verbleibt beim Rotwein die gesamte Traube in der Maische, d.h. die Inhaltsstoffe aus der Traubenschale und den Kernen (Farbstoffe, Aromastoffe, Gerbstoffe) gelangen mit in den Vergärungsprozess.

FORTSETZUNG AUF SEITE 138



EIN REFERAT  
AUS DER  
PHARMAZEUTISCHEN  
WISSENSCHAFT



FORTSETZUNG VON SEITE 137

### Pharmakologie der Rotweinpolyphenole

Heute liegen eine Reihe von *in vitro*- und *in vivo*-Studien zur Wirkung von Rotweinpolyphenolen vor. Die wichtigsten beschriebenen kardiovaskulären Wirkungen sind eine Verbesserung der Endothelfunktion, eine Hemmung der Proliferation von Gefäßmuskelzellen sowie ein antioxidativer Effekt. Im Folgenden sollen die Wirkungen näher erläutert werden.



weinpolyphenolextrakt bzw. reiner Rotwein die Expression der endothelialen NO-Synthase (eNOS) und damit auch die NO-Produktion in menschlichen Endothelzellen erhöht (Abb.1) [9,10]. Neben diesen Langzeiteffekten auf die endotheliale NO-Synthase scheinen Polyphenole auch einen kurzfristig vasorelaxierenden Effekt zu haben, dessen genaue Ursache jedoch noch nicht geklärt ist, der möglicherweise aber auch NO-abhängig ist [11]. Einen weiteren interessanten Aspekt brachte eine spanische Arbeitsgruppe ins Spiel: Resveratrol hemmte in Homogenaten von Rattenaorten die vaskuläre NAD(P)H-Oxidase.

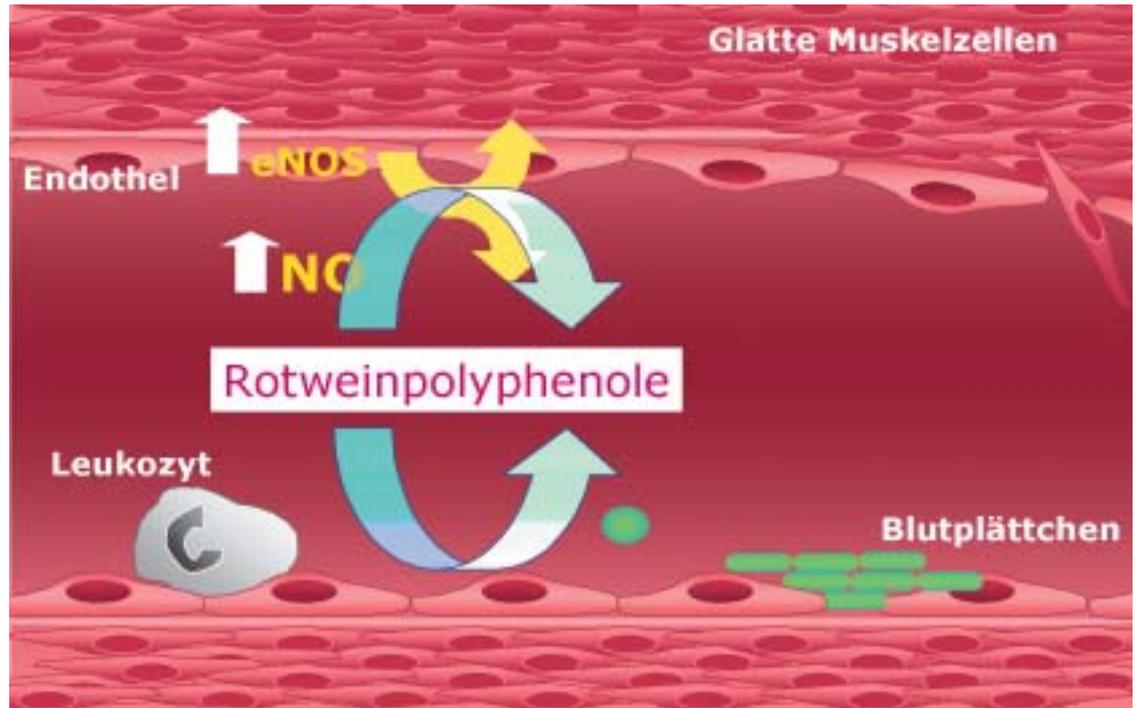


Abb. 1: Rotweinpolyphenole können die Expression der endothelialen NO-Synthase (eNOS) und damit die NO-Produktion in kultivierten menschlichen Endothelzellen erhöhen.

#### 1. Verbesserung der Endothelfunktion

Das Endothel kleidet als Einzelzellschicht die Innenseite unserer Blutgefäße aus. Zu seinen Funktionen zählt die Aufrechterhaltung der gesunden Gefäßhomöostase. Vasoaktive Faktoren, die vom Endothel freigesetzt werden, regeln Vasodilatation und -konstriktion. Bei einer pathologischen Störung des Gleichgewichtes kommt es zu einer verstärkten Vasokonstriktion, zur Adhäsion von Leukozyten an die Gefäßwand, zur Aktivierung von Blutplättchen, zu Migration und Wachstum von Gefäßmuskelzellen und in der Folge zu Entzündungen, Thrombose und Arteriosklerose. Die wichtigsten endothelialen vasoaktiven Faktoren, die sich hier gegenüberstehen, sind das Stickstoffmonoxid (NO) (als Vasodilatator, anti-atherogener Faktor) und das Endothelin-1 (als Vasokonstriktor, pro-atherogener Faktor).

Eine Reihe von Befunden weist darauf hin, dass Rotweinpolyphenole in der Lage sind, die Endothelfunktion zu verbessern, d.h. das Gleichgewicht in Richtung Vasodilatation/Antiatherogenese zu verschieben. Eine aufsehenerregende Veröffentlichung in Nature 2001 zeigte, dass Rotweinpolyphenole die Endothelin-1-Synthese in kultivierten bovinen Aortenendothelzellen hemmen [8]. Extrakte aus Weiß- oder Roséweinen waren unwirksam. Unsere Arbeitsgruppe sowie eine Arbeitsgruppe aus Mainz zeigte, dass ein Rot-

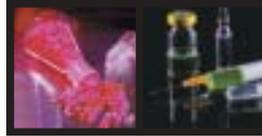
Durch die Hemmung dieses Enzyms werden weniger reaktive Sauerstoffspezies im Gefäß generiert, die NO abfangen können. So wird indirekt die Bioverfügbarkeit von vasodilatierendem NO erhöht [12].

Neben diesen und anderen *in vitro*-Daten gibt es auch tierexperimentelle Studien, die eine anti-atherosklerotische Wirkung von Rotweinpolyphenolen beschreiben. Eine Studie soll hier exemplarisch herausgegriffen werden, da sie zudem die These stützt, dass Rotweinpolyphenole langfristig die Endothelfunktion positiv beeinflussen. Die Arbeitsgruppe induzierte in Ratten eine vaskuläre Dysfunktion, indem über mehrere Wochen die NO-Produktion in den Gefäßen gehemmt wurde. Sie verglichen an Hand von Blutdruck und mehreren morphologischen Parametern, wie schnell sich eine Gruppe von Ratten, die Rotweinpolyphenole erhielt, im Vergleich zu einer unbehandelten Gruppe erholte. Die Gabe des Polyphenol-extrakts führte zu einer signifikant beschleunigten Verbesserung des Blutdrucks, der myokardialen Fibrose und anderer Parameter. Zudem war die NO-Synthase-Aktivität im linken Ventrikel und in der Aorta erhöht [13].

#### 2. Proliferationshemmung

Die Proliferation von glatten Gefäßmuskelzellen spielt eine zentrale Rolle bei der Entstehung von Athero-

EIN REFERAT  
AUS DER  
PHARMAZEUTISCHEN  
WISSENSCHAFT



sklerose, aber auch bei der Restenose. Verschiedene Studien an glatten Gefäßmuskelzellen zeigen sehr schön, dass Rotweinpolyphenole diese Proliferation hemmen können. Exemplarisch seien hier die Arbeiten zweier deutscher Arbeitsgruppen genannt. Eine Kooperation aus Köln und Homburg/Saar zeigte, dass Rotwein (im Gegensatz zu Weißwein) die *Platelet-derived growth factor* (PDGF)-induzierte Proliferation und Migration in glatten Gefäßmuskelzellen hemmt [14]. Unserer Arbeitsgruppe gelang es zu zeigen, dass Resveratrol die Serum-induzierte Proliferation und die Angiotensin-induzierte Hypertrophie in diesem Zelltyp blockiert [15,16].

### 3. Antioxidativer Effekt

Schon Anfang der 1990er Jahre wurde gezeigt, dass verschiedene Rotweinhaltstoffe, wie u.a. auch das Resveratrol, eine antioxidative Wirkung aufweisen, da sie *in vitro* die Oxidation von LDL verhindern können. Auch konnte eine erhöhte antioxidative Aktivität in Seren von Probanden nach Rotweinkonsum nachgewiesen werden. Aktuelle Studien aus diesem Jahr dagegen zeigen an *in vivo*-Modellen, dass der anti-atherosklerotische Effekt von Rotweinpolyphenolen unabhängig von einer Hemmung der Lipidperoxidation zustande kommt [17,18].

### Frauen und „was ist moderat“?

Es gibt also genügend Hinweise, die uns darin bestärken, dem drohenden Herzinfarkt mittels einiger Gläser Rotwein vorzubeugen. Aber Vorsicht! Die schützende Wirkung entfaltet sich nur bei einem regelmäßigen und vor allem mäßigen Weinkonsum. Untersuchungen belegen eindeutig, dass die Gesamtsterblichkeit bei einem übermäßigen Alkoholkonsum wieder zunimmt [4]. Aber was ist mäßig? Auch wenn hier führende Organisationen, wie die American Heart Association, eine klare Auskunft verweigern, um zu verhindern, dass Nicht-Trinker zum Glas greifen, gibt es durchaus Vorstellungen über einen moderaten Weinkonsum. Das englische Gesundheitsministerium gab folgende Richtlinie vor: 24 g Alkohol (2 Gläser Wein) für die gesunde Frau, 32 g Alkohol (2-3 Gläser Wein) für den gesunden Mann pro

Tag. Bei Frauen mag die Situation aber auch grundsätzlich anders liegen als bei Männern. Da Frauen empfindlicher auf Alkohol reagieren und sie zudem vor der Menopause einen ohnehin besseren Schutz vor KHK als Männer haben, scheinen die Nachteile des Alkoholkonsums in jüngeren Jahren eindeutig zu überwiegen. Erst nach der Menopause scheint auch bei Frauen die Schutzwirkung bei mäßigem Konsum zum Tragen zu kommen [4]. Gerade Frauen sollten also vorsichtig dosieren und nicht aus vermeintlich gesundheitlichen Gründen zum Glas greifen.

### Literatur

- [1] Priewe J: Wein, die neue große Schule, Verlag Zabert Sandmann, 3. Auflage 2003
- [2] Mukamal KJ, Conigrave KM, Mittleman MA, Camargo CA, Stampfer MJ, Willett WC, Rimm EB. Roles of drinking pattern and type of alcohol consumed in coronary heart disease in men. *New Engl J Med* 2003; 348:109-118
- [3] Wollin SD, Jones PJH. Alcohol, red wine and cardiovascular disease. *J Nutr* 2001; 131:1401-1404
- [4] Flesch M, Rosenkranz S, Erdmann E, Böhm M. Alcohol and the risk of myocardial infarction. *Basic Res Cardiol* 2001; 96:128-135
- [5] Truelsen T, Gronbaek M, Schnohr P, Boysen G. Intake of beer, wine, and spirits and risk of stroke. *Stroke* 1998; 29:2467-2472
- [6] Renaud S, de Lorgeril M. Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease. *Lancet* 1992; 339:1523-1526
- [7] Criqui MH, Ringel BL. Does diet or alcohol explain the French paradox? *Lancet* 1994; 344:1719-1723
- [8] Corder R, Douthwaite JA, Lees DM, Khan NQ, dos Santos ACV, Wood EG, Carrier MJ. Endothelin-1 synthesis reduced by red wine. *Nature* 2001; 414:863-864
- [9] Leikert JF, Räthel TR, Wohlfart P, Chey-

- nier V, Vollmar AM, Dirsch VM. Red wine polyphenols enhance endothelial nitric oxide synthase expression and subsequent nitric oxide release from endothelial cells. *Circulation* 2002; 106:1614-1617
- [10] Wallerath T, Poleo D, Li H, Förstermann U. Red wine increases the expression of human endothelial nitric oxide synthase. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41:471-478
- [11] Stoclet JC. Bonum vinum laetificat cor hominum. *Med Sci Monit* 2001; 7:842-847
- [12] Orallo F, Alvarez E, Camina M, Leiro JM, Gomez E, Fernandez P. The possible implication of trans-Resveratrol in the cardioprotective effects of long-term moderate wine consumption. *Mol Pharmacol* 2002; 61:294-302
- [13] Bernatova I, Pechanova O, Babal P, Kysela S, Stvrtina S, Andriantsitohaina R. Wine polyphenols improve cardiovascular remodeling and vascular function in NO-deficient hypertension. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2002; 282:H942-H948
- [14] Rosenkranz S, Knirel D, Dietrich H, Flesch M, Erdmann E, Böhm M. Inhibition of the PDGF receptor by red wine flavonoids provides a molecular explanation for the „French paradox“. *FASEB J* 2002; 16:1958-1960
- [15] Haider UGB, Sorescu D, Griendling KK, Vollmar AM, Dirsch VM. Resveratrol increases serine<sup>24</sup>-phosphorylated but transcriptionally impaired p53 and induces a reversible DNA replication block in serum-activated vascular smooth muscle cells. *Mol Pharmacol* 2003; 63:925-932
- [16] Haider UGB, Sorescu D, Griendling KK, Vollmar AM, Dirsch VM. Resveratrol suppresses angiotensin II-induced Akt/protein kinase B and p70 S6 kinase phosphorylation and subsequent hypertrophy in rat aortic smooth muscle cells. *Mol Pharmacol* 2002; 62: 772-777
- [17] Waddington E, Puddey IB, Croft KD. Red wine polyphenolic compounds inhibit atherosclerosis in apolipoprotein E-deficient mice independently of effects on lipid peroxidation. *Am J Clin Nutr* 2004; 79:54-61
- [18] Stocker R, O'Halloran RA. Dealcoholized red wine decreases atherosclerosis in apolipoprotein E-deficient mice independently of inhibition of lipid peroxidation in the artery wall. *Am J Clin Nutr* 2004; 79:123-130



EIN REFERAT  
AUS DER  
PHARMAZEUTISCHEN  
WISSENSCHAFT

### Autorin

PD Dr. Verena M. Dirsch studierte in München Pharmazie von 1984-1989, Approbation als Apothekerin 1990; Promotion zum Dr. rer. nat. 1993 in München bei Prof. Dr. H. Wagner; Postdoktorat mit einem DFG-Stipendium von 1994-1995 an der Columbia Universität, New York, bei Prof. Dr. K. Nakanishi; von 1995-1998 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie; seit 1998 wissenschaftliche Assistentin bzw. Akad. Rätin (seit 08/2000) am Department Pharmazie der Universität München, Lehrbereich Pharmazeutische Biologie (Prof. A.M. Vollmar). Habilitation und Lehrbefugnis für die Fächer Pharmazeutische Biologie/Pharmakologie 2002/2003. 2003 Ruf auf die Position eines Universitätsprofessors für Pharmakognosie an die Universität Wien.

PD Dr. Verena M. Dirsch  
Department Pharmazie der Universität München - Zentrum für Pharmaforschung -  
Butenandtstraße 5-13, 81377 München; Verena.Dirsch@cup.uni-muenchen.de.



# Fortbildungs-Fragebogen

**Fax-Antwort an: 02 11 / 81-1 47 81**

**1. Welche Inhaltsstoffgruppe findet sich nicht im Rotwein?**

- A)  Anthocyane                      B)  Flavonoide  
 C)  Gallussäuren                      D)  Organoschwefel-Verbindungen

**2. Welche der folgenden kardiovaskulären Wirkungen wird überwiegend dem Alkohol und nicht den Rotweinpolyphenolen zugeschrieben?**

- A)  Hemmung der Proliferation von glatten Gefäßmuskelzellen.  
 B)  Verbesserung der Endothelfunktion.  
 C)  Erhöhung des HDL-Cholesterins.  
 D)  Antioxidative Wirkung.

**3. Welches der folgenden Moleküle ist ein wichtiger vasodilatierender Faktor?**

- A)  NO    B)  CO<sub>2</sub>  
 C)  N<sub>2</sub>    D)  Endothelin-1

**4. Welches Enzym generiert im Blutgefäß reaktive Sauerstoffspezies?**

- A)  MAPK    B)  GAPDH  
 C)  NAD(P)H-Oxidase                      D)  Phosphotyrosinphosphatase

**5. Was zeigte die „Copenhagen City Heart Study“?**

- A)  Eine Korrelation zwischen Weinkonsum und Herzinfarkt-Risiko.  
 B)  Eine Korrelation zwischen Bierkonsum und reduziertem Schlaganfall-Risiko.  
 C)  Keine Korrelation zwischen Weinkonsum und Herzinfarkt-Risiko.  
 D)  Eine Korrelation zwischen Weinkonsum und reduziertem Schlaganfall-Risiko.

Hier finden Sie 8 Fortbildungsfragen zum Hauptartikel. Bei Beantwortung und Faxantwort erhalten Sie einen Fortbildungspunkt auf dem Postweg. Sie erhalten den Fortbildungspunkt für die Kategorie „Bearbeiten von Lektionen“ (zertifiziert durch die Apothekerkammer Niedersachsen, Veranstaltungs-Nr. 3064). Es ist pro Aufgabe nur eine Antwort richtig. Die Lösungen werden Ihnen zusammen mit dem Fortbildungspunkt mitgeteilt. Alle Einsender nehmen an der Lehrbuchverlosung teil (Rechtsweg ausgeschlossen). **Bitte tragen Sie unbedingt Ihre Postanschrift und Ihre Telefonnummer (für evtl. Rückfragen) in das Faxformblatt ein!** Die Faxnummer lautet: **02 11 / 81-1 47 81.**

**6. Frauen reagieren anders als Männer auf Rotwein und sollten daher**

- A)  höher dosieren als Männer.  
 B)  nicht mehr als 50 g Alkohol pro Tag zu sich nehmen.  
 C)  vorsichtig dosieren und die Grenze von 24 g Alkohol pro Tag nicht überschreiten.  
 D)  so viel trinken wie sie wollen.

**7. Welcher der folgenden Vorgänge ist nicht typisch für eine gestörte Gefäßhomöostase?**

- A)  verstärkte Vasokonstriktion  
 B)  Adhäsion von Leukozyten an die Gefäßwand  
 C)  Muskelzellnekrose  
 D)  Migration und Wachstum von Gefäßmuskelzellen

**8. Warum wirkt Rotwein besser als Weißwein?**

- A)  Weißwein enthält mehr Schadstoffe als Rotwein.  
 B)  Weißwein enthält mehr Alkohol als Rotwein.  
 C)  Rotwein enthält mehr Polyphenole als Weißwein.  
 D)  Weißwein wird nur aus weißen Trauben gemacht, die den wirksamen Stoff nicht enthalten.

## Fax-Formblatt mit Ihrem Anliegen

---



---



---



---



---

**BITTE UNBEDINGT IHRE POST-ANSCHRIFT HIER EINTRAGEN!**

---



---



---

*Apothekenstempel*

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p><b>Chemie</b><br/>                 PD Dr. K.-J. Schleifer<br/>                 Fax: 0211-81-13847<br/>                 Tel. 0211-81-12532<br/>                 Email: kjs@pharm.uni-duesseldorf.de</p> | <p><b>Biologie</b><br/>                 PD Dr. C. Paßreiter<br/>                 Fax: 0211-81-11923<br/>                 Tel. 0211-81-14172<br/>                 Email: passreit@uni-duesseldorf.de</p> | <p><b>Technologie</b><br/>                 Prof. Dr. C. Leopold<br/>                 Fax: 0341-4123007<br/>                 Tel. 0341-4229745<br/>                 Email: cleopold@uni-leipzig.de</p> | <p><b>Pharmakologie</b><br/>                 Prof. Dr. G. Kojda<br/>                 Fax: 0211-81-14781<br/>                 Tel. 0211-81-12518<br/>                 Email: kojda@uni-duesseldorf.de</p> |
|---|---|---|--|

**Ich möchte das Apotheken-Magazin regelmäßig erhalten.**

Ich abonniere das Apotheken-Magazin zum Jahresvorzugspreis von 25,- € (10 Ausgaben inkl. MwSt. und Versand, Inland). Das Abonnement gilt für ein Jahr und kann danach jederzeit gekündigt werden. Wichtig: Dieses Angebot gilt nur in der Bundesrepublik Deutschland.

Gebr. Storck GmbH & Co. Verlags oHG · Bebelstraße 102 · 46049 Oberhausen  
 Telefon 02 08-8 48 02 24 · Fax 02 08-8 48 02 42

Name, Vorname \_\_\_\_\_  
 Straße / Haus-Nr. / PLZ / Ort \_\_\_\_\_