

# Knoblauch – Artischocke – Kurkuma und Lipidstoffwechsel

Volker Schulz

## Einleitung

Zubereitungen aus Knoblauchzwiebel (*Allii sativi bulbosus*), Artischockenblättern (*Cynarae folium*) und Gelbwurzel (*Curcuma longae rhizoma*) stehen als pflanzliche Arzneimittel im Ruf, zur Senkung erhöhter Blutfette beizutragen. Die zugehörigen Monografien der Kommission E erkennen entsprechende Anwendungsgebiete aber nur für Knoblauchpräparate an, und zwar mit der Formulierung: *zur Unterstützung diätetischer Massnahmen bei Erhöhung der Blutfettwerte*. Eine weitere und aus heutiger Sicht wohl wichtigere Indikation für Knoblauch lautet: *zur Vorbeugung altersbedingter Gefässveränderungen*. Artischockenblätter und Gelbwurzel haben gemäss den Monografien der Kommission E nur ein einziges Anwendungsgebiet, das beiden gemeinsam ist, nämlich *dyspeptische Beschwerden*. Die lipidsenkende Wirkung wird in den Monografien der Kommission E bei der Artischocke nur unter den pharmakologischen Wirkungen, bei Kurkuma noch gar nicht erwähnt.

## Knoblauchzwiebel (*Allii sativi bulbosus*)

Vorbeugende und therapeutische Wirkungen von Knoblauchzubereitungen, darunter insbesondere von Trockenpulver mit einem Gehalt von etwa 1 Prozent Alliin, wurden in mehr als 40 kontrollierten klinischen Studien am Menschen geprüft. Die Senkung erhöhter Blutlipide war aber allenfalls in

etwa der Hälfte dieser Studien der primäre Zielparameter. Sowohl auf der Basis der Humanstudien als auch aufgrund von Ergebnissen vorklinischer Modelluntersuchungen werden dem Knoblauch neben eher strittigen Akutwirkungen vor allem mittel- und längerfristige Effekte zugeordnet. Diese werden im Sinne der Verbesserung der Mikrozirkulation und der Progressionsverzögerung der Arteriosklerose verstanden (*Tabelle 1*).

Zur experimentellen Pharmakologie der Knoblauchdroge und daraus hergestellter Zubereitungen liegen mehr als 100 Originalarbeiten vor (22). Die pharmakologischen Studien der letzten 20 Jahre befassten sich neben lipid- und blutdrucksenkenden Effekten vor allem mit den antiatherogenen Wirkungen am Tiermodell. In der älteren Literatur lag darüber hinaus der Schwerpunkt ganz bei der Untersuchung der antiinfektiösen Wirkungen des Knoblauchs. Die Untersuchungen zur Pharmakodynamik, die mit einem standardisierten Knoblauchpulver (ca. 1% Alliin) im Zeitraum von 1988 bis 2003 publiziert wurden, sind in der *Tabelle 2* zusammengestellt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind mehrheitlich geeignet, eine Abschwächung der Progression der Arteriosklerose durch Knoblauch zu erklären. Dabei handelt es sich insbesondere um Untersuchungen an Tiermodellen (Kaninchen und Ratten) unter langfristiger Fütterung mit atherogener Kost. Weitere Surrogate für antiarteriosklerotische Effekte könnten daneben sein: Hemmungen der Cholesterinsynthese in Leberzellen oder Zellfraktionen, Aktivierungen der NO-Synthetase in vitro sowie in oder

ex vivo nachgewiesene lipidsenkende, vasodilatorische, die Thrombozytenaggregation hemmende, antidiabetische und antioxidative Wirkungen.

Die Senkung erhöhter Blutfette durch Knoblauch war wiederholt Gegenstand gezielter pharmakologischer Experimente. Eine Hemmung der Cholesterin-Biosynthese wurden erstmals von (21) an Hepatozyten von Hühnern und an Affenlebern nachgewiesen. Diese Arbeitsgruppe führte auch vergleichende Untersuchungen mit drei Extraktfraktionen durch. Bei äquivalenter Dosierung führten sowohl die Gesamtdroge als auch lipophile und hydrophile Fraktionen zu einer Hemmung von zwei Schlüsselenzymen der Cholesterin-Biosynthese um 50 bis 75 Prozent (7, 10, 11–13) klärten in Untersuchungen mit Ratten-Hepatozyten auf, welche Schritte der Cholesterin-Biosynthese durch Knoblauch und dessen schwefelhaltige Inhaltsstoffe im Einzelnen beeinflusst werden. Der molekulare Wirkmechanismus wird im Sinne einer Interaktion mit der Phosphorylierungskaskade der Hydroxymethylglutaryl-CoA-Reduktase verstanden (7). Allicin hemmt die Inkorporation von <sup>14</sup>C-Azetat in Neutralfetten bereits in Konzentrationen von 10 µM, sodass Allicin unter den schwefelhaltigen Folgeprodukten von Alliin als die aktivste Verbindung anzusehen ist (10). Diese Ergebnisse wurden von (19) bestätigt.

Die Therapieerfolge im Rahmen von Studien bei Patienten mit Hyperlipidämie weisen allerdings im Verlauf der letzten zwei Jahrzehnte einen negativen Trend auf. Im Zeitraum von 1986 bis 1999 sind 34 kontrollierte klinische Studien mit Knoblauch-Fertigpräparaten publiziert worden. Die Studien wurden in mehreren Übersichten und Metaanalysen zusammenfassend bewertet. Zwei Metaanalysen aus den Jahren 2000 (24) und 2002 (1) zu den klinischen Studien zur Lipid- und Blutdrucksenkung bestätigten zwar insgesamt noch die statistische Überlegenheit der Knoblauchpulver-Zubereitungen im Vergleich mit Placebo, sie wiesen zugleich aber darauf hin, dass bei Studien neueren Datums die Wirksamkeitsbelege bezüglich der Lipidsenkung fehlten. Eine

Tabelle 1:  
Medizinische Wirkungen von Knoblauch (*Allium sativum*)

Tonisierung, Infektesistenz ↑	Fibrinolyse ↑ Blutviskosität ↓ Mikrozirkulation ↑	Blutdruck ↓ Blutlipide ↓ Plättchenaggregation ↓
Wohlbefinden verbessert	Physische und geistige Leistung verbessert	Risiko der Arteriosklerose ↓
Wirkung sofort	Wirksam nach Wochen	Wirksam in Jahren

Tabelle 2:  
Originalarbeiten aus der experimentellen Pharmakologie zur Hemmung der Atherogenese durch Knoblauch (nach: 22).

Erstautor, Jahr	Objekt	Wirkungen	Relevanz zur Arteriosklerose
Betz, 1989	Kaninchen	antiatherogen	++
Heinle, 1994	Ratten	antiatherogen	++
Orehov, 1995	Intima-Zellkultur	antiarteriosklerotisch	++
Orehov, 1997	Intima-Zellkultur	antiatherogen	++
Abramovitz, 1999	Mäuse	antiatherogen	++
Patumraj, 2000	Diabetische Ratten	antiarteriosklerotisch	++
Siegel, 2004	Nanoplaque-Modell	antiarteriosklerotisch	++
Rassoul, 2006	Intima-Zellkultur	antiarteriosklerotisch	+
Brosche, 1991	Ratten	Hemmung der Cholesterinsynthese	+
Gebhardt, 1993	Leberzellkultur	Hemmung der Cholesterinsynthese	+
Gebhardt, 1994	Leberzellkultur	Hemmung der Cholesterinsynthese	+
Gebhardt, 1995	Leberzellkultur	Hemmung der Cholesterinsynthese	+
Gebhardt, 1996	Leberzellkultur	Hemmung der Cholesterinsynthese	+
Liu, 2000	Isolierte Rattenleberzellen	Hemmung der Cholesterinsynthese	+
Siegel, 1991	Human-Koronararterien	vasodilatatorisch	+
Jacob, 1991	Hypertensive Ratten	blutdrucksenkend	+
Brändle, 1997	Hypertensive Ratten	lebenszeitverlängernd	+
Ciplea, 1988	Ratten	kardioprotektiv	(+)
Isensee, 1993	Langendorff-Herz (Ratte)	kardioprotektiv	(+)
Pedraza, 1998	Ratten	NO-Synthese-aktivierend	+
Kourounakis, 1991	Lebermikrosomen	antioxidativ	(+)
Popov, 1994	fotchemische Radikale	antioxidativ	(+)
Török, 1994	fotchemische Radikale	antioxidativ	(+)
Lewin, 1994	LDL-Partikel	antioxidativ	(+)
Siegers, 1999	Granulozyten	antioxidativ	(+)
Mathew, 1973	Diabetesratten	insulinstimulierend	(+)
Jain, 1975	Diabeteskaninchen	blutzuckersenkend	(+)
Zacharias, 1980	Kaninchen	blutzuckersenkend	(+)
Chang, 1980	Ratten	insulinstimulierend	(+)
Eidi, 2006	Diabetesratten	insulinstimulierend	(+)

gross angelegte Studie in den USA aus jüngster Zeit ist deshalb auch der Frage nachgegangen, ob die Therapieerfolge von der Art der pharmazeutischen Zubereitungen abhängen könnten. Der statistische Vergleich ergab aber weder im zeitlichen Verlauf noch im Gruppenvergleich von vier Behandlungsarmen signifikante Unterschiede der gemessenen Blutlipide.

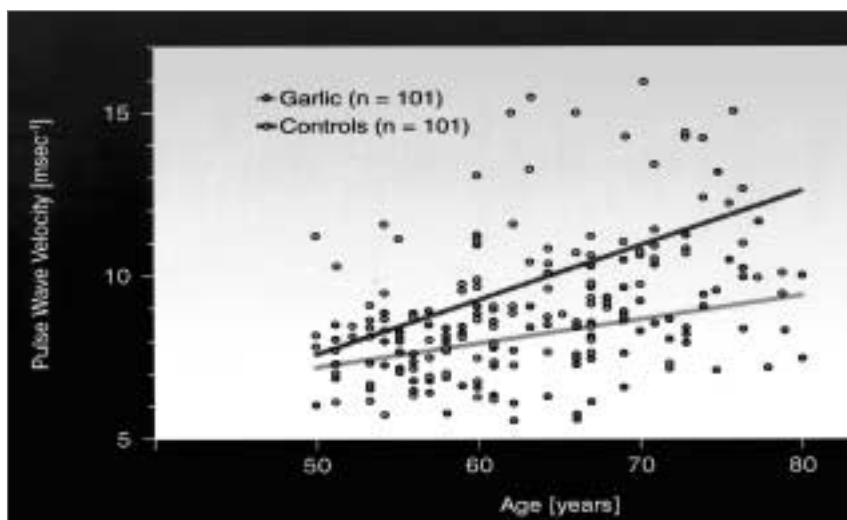
Formal schien an dieser US-Studie alles perfekt zu sein, und die Publikation erfolgte in einer auffällig hochrangigen Fachzeitschrift. Dem erfahrenen

Prüfer oder Anwender von Knoblauchpulver-Dragees fallen allerdings Details ins Auge, die diese aufwändige Studie in ein fragwürdiges Licht stellen. Die Autoren berichteten nämlich, dass bei keinem einzigen von 47 Probanden, die über sechs Monate hinweg 1400 mg/Tag eines hochwertigen Knoblauch-Trockenpulvers (ca. 1% Alliin, analytisch nachgewiesen) eingenommen haben sollen, jemals Knoblauchgeruch bemerkt wurde. Zum Vergleich: Der frühere Kwai®-Hersteller Lichtwer Pharma hat 1992 in einer vertraulichen Studie die

Dosisabhängigkeit der Geruchsbildung unter der Einnahme typischer Knoblauchpulver-Dragees prüfen lassen. Unter 14-tägiger Einnahme von damals nur 1200 mg/Tag klagten 51 Prozent der 111 Anwender über Geruch; etwa die Hälfte davon gaben mittlere bis schwere Belästigungen ihrer Umgebung an. Die angeblich gänzlich fehlende Geruchsbildung unter der halbjährigen Einnahme von 1400 mg Knoblauchpulver pro Tag ist mit den Realitäten, wie sie bei anderen Studien dieser Art beobachtet wurden, nicht zu vereinbaren und stellt die Patientencompliance in dieser Studie komplett infrage (23).

Der medizinische Nutzen von Knoblauch sollte dennoch in Zukunft vorwiegend an primären Surrogaten der Arterioskleroseprophylaxe bemessen werden. Im Bereich der experimentellen Pharmakologie liegen dazu Originalarbeiten in reichem Masse vor (Tabelle 2). Bedingt durch den technischen Fortschritt mit nicht invasiven Methoden, sind darüber hinaus heute auch direkte Messungen zur Progredienz der Arteriosklerose und deren therapeutischer Beeinflussung am Menschen möglich. Der zeitliche und finanzielle Aufwand ist dabei allerdings hoch. Bisher wurden zwei solcher Studien abgeschlossen. Beide sind geeignet, die Wirksamkeit von Knoblauch zur Vorbeugung der altersbedingten Gefässverhärtung zu untermauern.

Im Zeitraum von 1992 bis 1998 wurde eine prospektive plazebokontrollierte Doppelblindstudie mit insgesamt 280 Patienten durchgeführt. Konfirmatorische Zielgrösse war in dieser Studie die Veränderung der Volumina arteriosklerotischer Plaques im Bereich der Arteria carotis communis, die mittels B-Scan-Ultraschall-Technik gemessen wurden. Von den ursprünglich eingeschlossenen Patienten beendeten 152 die 48-monatige Behandlungsperiode. Im Vergleich zur Plazebogruppe wurde unter dem Verum der Zuwachs der arteriosklerotischen Plaquevolumina signifikant um 5 bis 18 Prozent reduziert. Das alterkorrelierte Plaquewachstum zwischen 50 und 80 Jahren reduzierte sich unter Knoblauch signifikant um 6 bis 13 Prozent, bezogen auf die vierjährige Behandlungsperiode. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass mit Knoblauch nicht nur ein prophylaktischer, sondern bei einem Teil der Patienten auch ein therapeutischer Effekt im Sinne der Regression der arteriosklerotischen Plaques erzielt werden kann (17).



Epidemiologische Studie zur Vorbeugung der Arteriosklerose durch Knoblauch (nach: 3)

Tabelle 3:

Artischocke: Klinische Studien zur Cholesterinsenkung mit Artischockenblätterextrakt (CH = Gesamtcholesterin im Plasma)

Erstautor, Jahr	Design	Zahl (n)	Zeit (Wo)	Dosis (g/Tag)	CH↓ (%)
Dorn, 1994	AWB	84	6-12	30 Presssaft	-7,5
Fintelmann, 1996	AWB	553	6	6,8 Drogen- äquivalent	-11,5
Petrowicz, 1997	P-K	44	12	8,6 Drogen- äquivalent	-? V-P sig.
Fintelmann, 1998	AWB	170	24	7,2 Drogen- äquivalent	-11,2
Wegener, 1999	AWB	201	6	3,3 Drogen- äquivalent	-11,2
Abels, 2000	AWB	231	12	5,5 Drogen- äquivalent	-13,3
English, 2000	P-K	143	6	1,8 Frisch- extrakt	V -18,5 P -8,6

Breithaupt-Grögler et al. (3) untersuchten ältere Menschen (n = 101; Alter 50–80 Jahre), die mehr als 300 mg Knoblauchpulver (Kwai®) pro Tag über Zeiträume von mehr als zwei Jahren einnahmen, im Vergleich mit 101 nach Alter und Geschlecht zugeordneten Kontrollpersonen (matched pairs). Die Pulswellengeschwindigkeit und der druckstandardisierte elastische Gefässwiderstand wurden als Messparameter der elastischen Eigenschaften der Aorta verwendet. Blutdruck und Plasmalipide unterschieden sich in beiden Kollektiven nicht. Mit der Zunahme des Alters nahm die Pulswellengeschwindigkeit signifikant weniger in der Knoblauchgruppe als in der Kontrollgruppe zu (p < 0,001). Die statistische Analyse zeigte, dass der Effekt der Knoblauchpulver-Dragees auf die Puls-

wellengeschwindigkeit unabhängig von den Kofaktoren Alter und Blutdruck war. Die Autoren schlossen aus den Ergebnissen, dass die mehrjährige Einnahme von Knoblauch die altersbedingte Zunahme der Steifigkeit der Aorta verzögert.

### Artischockenblätter (*Cynarae folium*)

Die klassischen Anwendungsgebiete für Extrakte aus Artischockenblättern (*Cynarae folium*) sind funktionelle Störungen im Leber-Magen-Darm-Bereich im Sinne *dyspeptischer Beschwerden*. Im Hinblick auf den pathophysiologischen Mechanismus könnte die choleretische Wirkung, die sowohl in Tierversuchen als auch am Menschen nachgewiesen wurde, eine Erklärung

sein. Alkoholische oder wässrige Extrakte steigerten nach Sondenapplikation die Galleproduktion bei Ratten um 20 bis 40 Prozent, bei Probanden sogar um mehr als 100 Prozent. Die choleretischen Wirkungen sind durch zwei plazebokontrollierte Studien mit Probanden (16, 18) belegt. 30 beziehungsweise 60 Minuten nach intraduodinaler Applikation von 1,92 g eines standardisierten Artischockenextraktes wurden bei 20 Probanden Steigerungen des Galleflusses um 127 beziehungsweise 152 Prozent gemessen. Die Autoren schlossen daraus, dass der Artischockenextrakt zur Behandlung dyspeptischer Beschwerden, insbesondere bei Verdacht auf Funktionsstörungen der Gallesekretion, geeignet ist (16).

Verstärkter Gallefluss ist auch mit einer Mehrausscheidung von Cholesterin verbunden. Die Suche nach lipidsenkenden Begleiteffekten lag deshalb nahe. Bei hyperlipidämischen Ratten wurden tatsächlich nach mehrmaligen intraperitonealen Gaben wässriger oder alkoholischer Extrakte aus Artischockenblättern Senkungen der Triglyzerid- und der Cholesterinwerte beobachtet. Bei Versuchen an Leberzellen in vitro wurde darüber hinaus festgestellt, dass nicht nur die Ausscheidung des Cholesterins verstärkt, sondern auch dessen Biosynthese gehemmt wurde. Als Wirkprinzip des Artischockenextraktes wurde dabei Luteolin ermittelt, das unter Einfluss von ss-Glykosidasen aus dem Inhaltstoff Cynarosid freigesetzt wurde (9). Die Hemmwirkung auf die Cholesterin-Biosynthese in vitro (8, 9) korrespondiert mit Erfahrungsberichten, aus denen hervorgeht, dass Artischockenzubereitungen bei dauerhafter Anwendung auch beim Menschen zur Senkung insbesondere des Cholesterin-Blutspiegels beitragen können (5). Von Interesse sind in diesem Zusammenhang auch Untersuchungen, die darauf hinweisen, dass auch die für die Arterioskleroseentwicklung bedeutsame Oxidation von humanem LDL durch Artischockenblätterextrakt gehemmt werden kann (2).

Solche pharmakologischen Befunde korrespondieren mit Ergebnissen von fünf Anwendungsbeobachtungen, bei denen unter 6- bis 24-wöchiger Einnahme von Artischockenextrakten bei den Patienten Senkungen des Gesamtcholesterins im Plasma um 8 bis 13 Prozent berichtet wurden.

In einer Doppelblindstudie wurde die Wirksamkeit eines Artischocken-

Tabelle 4:

Lipidsenkende Stoffgruppen im Vergleich

Im Gegensatz zu den Synthetika steht die Wirksamkeit der Phytopharmaka generell noch infrage

Wirkstoffe	Dosis/Tag	CH ↓%	Risiken
Artischockenextrakt	1–2 g	8–18??	keine
Kurkumaextrakt	0,2–1 g	10–38??	keine
Knoblauchpulver	0,5–2 g	0–25 ?	Geruch
Ionenaustauscher	5–30 g	10–30	Obstipation
Fibrate	0,5–1g	10–20	Myositis
Statine	1–80 mg	20–50	Myolyse

blättereextraktes bei Hyperlipidämie geprüft. 143 Patienten mit Gesamtcholesterin im Serum von >7,3 mmol/l (> 280 mg/dl) erhielten für die Dauer von sechs Wochen 1800 mg/Tag Artischockenblättereextrakt oder Plazebo. Das Gesamtcholesterin nahm in der Verumgruppe im Mittel um 18,5 Prozent und in der Plazebogruppe um 8,6 Prozent (Gruppendifferenz p < 0,0001) ab. Arzneimittelbedingte unerwünschte Ereignisse wurden in dieser Studie nicht beobachtet (4). Dieses Ergebnis bestätigt frühere Beobachtungen und Fallberichte über lipidsenkende Wirkungen von Artischocken, die aber bisher nur in wenigen Pilotstudien am Menschen überprüft wurden (20).

**Gelbwurzel**

*(Curcumae longae rhizoma)*

Ebenso wie für Extrakte aus Artischockenblättern wurden seitens der Kommission E auch für Zubereitungen aus Gelbwurzel (*Curcumae longae rhizoma*) funktionelle Störungen im Leber-Magen-Darm-Bereich im Sinne dyspeptischer Beschwerden als einzige Indikation anerkannt. Mit Kurkumawurzelextrakten wurden aber neben ausgeprägten choloretischen Effekten ebenfalls lipidsenkende Wirkungen an Tier und Mensch nachgewiesen. Ein Gesamtextrakt wie auch der typische Inhaltsstoff Curcumin senkten in Tierversuchen an hyperlipidämischen Ratten das Cholesterin in Leber und Serum teilweise um mehr als 50 Prozent (15). Die klinischen Belege zur Lipidsenkung beschränken sich bei Kurkuma derzeit aber auf zwei offene Studien mit kleinen Fallzahlen sowie auf eine Anwendungsbeobachtung mit 221 Patienten. Bei Letzteren wurden über einen Therapiezeitraum von 60 Tagen Abnahmen des Gesamtcholesterins im Mittel um 12 Prozent, des LDL-Cholesterins um

11 Prozent und der Triglyzeride um 6 Prozent berichtet (14).

Gemessen an der Wirkstärke der heute verfügbaren synthetischen Lipidsenker wie auch in Bezug auf die dort mehrheitlich durch grosse Studien gesicherten Erfolge auch bei der Primärprävention von bekannten Spät komplikationen der Arteriosklerose, sind die Wirksamkeitsbelege in diesem Indikationsbereich bei den pflanzlichen Arzneimitteln dennoch nur noch als bescheiden einzustufen. Die Anwendung der pflanzlichen Mittel ist allerdings kaum mit ernsthaften Risiken verbunden (*Tabelle 4*). Im Rahmen naturheilkundlicher Behandlungen kann die Nutzung dieser möglichen Effekte auf den Lipidstoffwechsel im Sinne erwünschter Begleitwirkungen weiterhin empfohlen werden. ■

Anschrift des Referenten:  
**Prof. Dr. med. Volker Schulz**  
 Oranienburger Chaussee 25  
 D-13465 Berlin  
 E-Mail: V.Schulz.Berlin@t-online.de

Literatur:

1. Brace LD: Cardiovascular benefits of garlic (*Allium sativum* L.). *J Cardiovasc Nurs* 2002; 16: 33–49.
2. Braun JE, Rice-Evans CA: Luteolin-rich Artichoke extract protects low density lipoprotein from oxidation in vitro. *Free Radical Research* 1998; 29: 247–255.
3. Breithaupt-Grögler K, Ling M, Boudoulas H, Belz GG: Protective Effect of Chronic Garlic Intake on Elastic Properties of Aorta in the Elderly. *Circulation* 1997; 96: 2649–2655.
4. Englisch W, Beckers C, Unkauf M, Ruepp M, Zinserling V: Efficacy of artichoke dry extract in patients hyperlipoproteinemia. *Arzneim-Forsch/Drug Res* 2000; 50: 260–5.
5. Fintelmann V, Petrowicz O: Langzeit Anwendung von Hepar-SL forte bei dyspeptischem Symptomenkomplex: Ergebnisse einer Beobachtungsstudie. *Natura med* 1998; 13: 17–26.
6. Gardner CD, Lawson LD, Block E, et al.: Effect of raw garlic vs. commercial garlic supple-

ments on plasma lipid concentrations in adults with moderate hypercholesterolemia. *Arch Intern Med* 2007; 167: 346–353.

7. Gebhardt R: Amplification of palmitate-induced inhibition of cholesterol biosynthesis in cultured rat hepatocytes by garlic-derived organosulfur compounds. *Phytomedicine* 1995; 2: 29–34.
8. Gebhardt R: Inhibition of cholesterol biosynthesis in primary cultured rat hepatocytes by artichoke (*Cynara scolymus* L.) extracts. *J Pharmacol Exp Ther* 1998; 286: 1122–1128.
9. Gebhardt R: Inhibition of cholesterol biosynthesis in HepG2 cells by artichoke extracts is reinforced by glycosidase pre-treatment. *Phytotherapy Res* 2002; 16: 368–372.
10. Gebhardt R, Beck H: Differential Inhibitory Effects of Garlic-Derived Organosulfur Compounds on Cholesterol Biosynthesis in Primary Rat Hepatocyte Cultures. *Lipids* 1996; 31: 1269–1276.
11. Gebhardt R, Beck H, Wagner KG: Inhibition of cholesterol biosynthesis by allicin and ajoene in rat hepatocytes and HepG2 cells. *Biochem Biophys Acta* 1994; 1213: 57–62.
12. Gebhardt R, Fausel M: Antioxidant and hepatoprotective effects of artichoke extracts and constituents in cultured rat hepatocytes. *Toxicology in Vitro* 1997; 11: 669–672.
13. Gebhardt R: Multiple inhibitory effects of Garlic extracts on cholesterol biosynthesis in hepatocytes. *Lipids* 1993; 28 (6): 613–619.
14. Häringer E: Curcuma longa Extrakt: Wirkungen bei funktioneller Dyspepsie und Effekte auf Lipidwerte. *Naturheilpraxis* 2004: 106–111.
15. Kalpana C, Rajasekharen KN, Menon VP: Modulatory effects of curcumin and curcumin analog in circulatory lipid profiles during nicotine-induced toxicity in wistar rats. *J Med Food* 2005; 8: 246–250.
16. Kirchhoff R, Beckers CH, Kirchhoff GM, Trinczek-Gärtner H, Petrowicz O, Reimann HJ: (1994) Increase in cholesterolemia by means of artichoke extract. *Phytomedicine* 1994; 1: 107–115.
17. Koscielny J, Klüssendorf D, Latza R, Baumann-Baretti B, Mayer B Siegel G, Kiesewetter H: The antiatherosclerotic effect of *Allium sativum*. *Atherosclerosis*, 144: 237–249.
18. Kupke D, Sanden H, Trinczek-Gärtner H, Lewin J, Blümel G, Reimann HJ: Prüfung der choloretischen Aktivität eines pflanzlichen Chologogums. *Z Allg Med* 1991; 67:1046–1058.
19. Liu L, Yeh YY: Inhibition of cholesterol biosynthesis by organosulfur compounds derived from garlic. *Lipids* 2000; 35: 197–203.
20. Pittler MH, Ernst E: Artichoke leaf extract for serum cholesterol reduction. *Perfusion* 1998; 11: 338–40.
21. Qureshi AA, Abiurmeileh N, Din ZZ, Elson CE, Burger WC: Inhibition of cholesterol and fatty acid biosynthesis in liver enzymes and chicken hepatocytes by polar fractions of garlic. *Lipids* 1983; 18: 343–348.
22. Schulz V, Hänsel R, Blumenthal M, Tyler VE: *Rational Phytotherapy*. 5<sup>th</sup> Ed. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2004; pp. 151–7.
23. Schulz, V: Lipidsenkung durch Knoblauch: Vierarmige US-Studie stellt Wirksamkeit, aber auch sich selbst in Frage. *Z. Phytotherapie* 2007; 28-4: 172–173.
24. Stevinson C, Pittler MH, Ernst E: Garlic for treating hypercholesterolemia. *Ann Intern Med* 2000; 133: 420–9.