

Alkoholverbrauch und soziale, physiologische und medizinische Daten

A. Grüntzig*, M. Blohmke, R. Depner, W. Koschorrek und O. Stelzer

Aus dem Institut für Sozial- und Arbeitsmedizin der Universität Heidelberg –
Arbeitsphysiologisch-experimentelle Abteilung

Artikel eingegangen am 29. August 1969

Zusammenfassung

1038 40- bis 50jährige männliche Beschäftigte der städtischen Betriebe Heidelberg unterzogen sich im Sommer 1967 freiwillig einer epidemiologischen Querschnittsuntersuchung.

In der vorliegenden Arbeit werden die Trinkgewohnheiten dieser Männer dargestellt, und es wird geprüft, inwieweit ein steigender Alkoholkonsum die Häufigkeit koronarer Herzkrankheiten (KHK) verändert und Einfluß auf solche physiologischen Variablen ausübt, von denen man annimmt, daß ihre Erhöhung das Risiko, an einer KHK zu erkranken, größer werden läßt.

Die wesentlichen Resultate sind:

1. Die Sozialschicht bestimmt wesentlich die Trinkgewohnheiten.
2. Die von uns untersuchten Altersklassen unterscheiden sich nicht in ihren Trinkgewohnheiten.
3. Es findet sich kein Hinweis dafür, daß unter denjenigen Männern, die einen größeren Alkoholkonsum haben, die Symptome einer KHK häufiger sind.
4. Auf Grund des von uns verwendeten Regressionsmodells läßt sich bei den täglich trinkenden Probanden mit steigendem Alkoholverbrauch ein Ansteigen des Blutdruckes beobachten.
5. Ein signifikanter Einfluß der Alkoholmenge auf Cholesterin, Harnsäure, Leistungsfähigkeit und relatives Körpergewicht konnte nicht gefunden werden.

Der Einfluß des Alkohols auf die Entwicklung der Arteriosklerose und deren Folgekrankheiten wird im allgemeinen verneint [14, 25, 28]. Dennoch sind Angina pectoris [6] und zerebrovaskuläre Erkrankungen unter starken Trinkern häufiger gefunden worden [6, 16].

Es bestand jedoch die Vermutung, daß nicht der Alkohol per se, sondern andere – für Trinker typische – Faktoren, wie z. B. Zigarettenkonsum oder emotionale Stresssituationen, die höhere Prävalenzrate bewirkten [6]. In der Tat bestimmen sozio-kulturelle und psychische Faktoren wesentlich die Trinkgewohnheiten [z. B. 9, 20, 22, 27, 28, 29].

Im Rahmen unserer epidemiologischen Herzkreislauf-Studie [3] wurden neben den Rauch- auch die Trinkgewohnheiten 40- bis 59jähriger Männer erfaßt. Da gleichzeitig physiologische Daten und koronare Herz-

krankheiten (KHK) registriert wurden, können folgende Fragen untersucht werden:

1. Besteht ein Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und sozialen Variablen wie z. B. Beruf, Sozialschicht, Religion usw.?
2. Haben Probanden mit höherem Alkoholkonsum häufiger solche Symptome, die auf eine KHK schließen lassen?
3. Beeinflußt die Alkoholmenge die physiologischen Variablen, die bei entsprechender Erhöhung als Risikofaktoren der KHK gelten? Dazu gehören Blutdruck, Cholesterin, Harnsäure usw. [7].

Eine Bewertung der Ergebnisse muß allerdings folgende Punkte berücksichtigen:

1. Es handelt sich nicht um eine Repräsentativauswahl der betreffenden Alters- und Berufsklassen Heidelbergs, sondern um die Vollerhebung der Beschäftigten eines Betriebes. Mit der Untersuchung konnten 82,3% aller dieser Beschäftigten erfaßt werden. Eine Nachbefragung unter den restlichen 17,7% Nichtteilnehmern zeigte, daß sie im Hinblick auf die KHK keiner Selbstselektion unterlagen.
2. Es ist anzunehmen, daß sich die Trinkgewohnheiten in Heidelberg durch die unmittelbare Nachbarschaft zu größeren Weinanbaugebieten von denen anderer Regionen Deutschlands unterscheiden.
3. Es wurde zwar registriert, ob hochprozentige Getränke wie Schnaps, Cognac usw. getrunken wurden, die konsumierte Menge wurde jedoch nicht erfaßt, da es schwierig ist, ein vergleichbares Maß für diese Getränke zu finden. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die hochprozentigen Getränke im Verhältnis zu Wein und Bier in der hiesigen Gegend relativ wenig getrunken werden¹.
4. Es wurde nicht erfaßt, seit wie vielen Jah-

¹ Nach Aussage einer Fachhandlung werden in Heidelberg ungefähr auf 15 l Wein und 25 l Bier rund 1 l hochprozentige (etwa 40%) Getränke verkauft. Das würde bedeuten, daß auf 2100 g abs. Alkohol in Form von Wein und Bier etwa 300 g Alkohol in Form von Schnaps usw. getrunken werden.

* Z. Zt.: Medizinische Universitätspoliklinik, CH-8006 Zürich, Rämistr. 100

ren die angegebene Alkoholmenge getrunken wurde, so daß die Einflußdauer des Alkohols ein unbekannter Faktor blieb. Es ist jedoch zu vermuten, daß sich die Trinkgewohnheiten in Heidelberg schon in jüngeren Jahren manifestieren. Man kann also davon ausgehen, daß auch die 40jährigen schon längere Zeit die angegebene Menge trinken. 5. Die Güte der mittels standardisierter Fragen erhobenen Alkoholangaben ist zwar in einem Experiment hinsichtlich der Zuverlässigkeit (Reliabilität) geprüft worden [8, 12], nicht aber hinsichtlich der Gültigkeit (Validität).

Methoden

Über die bei dieser Querschnittsuntersuchung angewendeten Methoden wurde bereits an anderer Stelle berichtet [3, 5]. Insgesamt wurden 1038 40- bis 59jährige Männer im Sommer 1967 untersucht. Die Untersuchung selbst bestand aus einem medizinischen und soziologischen Interview und einer medizinischen Untersuchung.

KHK-Fragen

Im medizinischen Fragebogen waren neben anderen auch die von Rose [23] entwickelten Fragen enthalten, die zur Erfassung der koronaren Herzkrankheit dienen sollen und von der WHO für epidemiologische Studien empfohlen worden sind [1]. Diese Fragen wurden für den deutschen Sprachbereich getestet [8, 12, 13]. Der genaue Wortlaut der KHK-Fragen mit entsprechenden Erläuterungen und die Fragen zum Zigarettenkonsum finden sich bei [12].

Alkoholfragen

Die «permessiv hedonistische» [27] Einstellung zum Alkoholgenuß, die in der hiesigen Weinbaugegend vorherrschend zu sein scheint, läßt die Erfassung der Trinkgewohn-

heiten durch einen Fragebogen unproblematisch erscheinen. Das bestätigt die relativ hohe Reliabilität (Zuverlässigkeit) dieser Fragen¹.

Die Fragen, die die Trinkmenge erfassen sollen, sind folgende:

1. Trinken Sie Wein, Bier, Likör oder andere alkoholische Getränke?

Ja/nein (Übereinstimmung: 98 %)
Wenn Ja:

2. a) Wie würden Sie die Menge angeben?

Liter Wein/Woche ($r = 0,69$)

Liter Bier/Woche ($r = 0,74$)

Trinkt Schnaps usw. ja/nein

(Übereinstimmung: 84 %)

b) Trinkt häufig (d. h. jeden Tag)

Trinkt manchmal (Übereinstimmung: 94 %)

Selten

Die Registrierung in Frage 2a) und die Einstufung in Frage 2b) erfolgten durch den Interviewer auf Grund der Antworten des Befragten, dabei bedeutete die Alternative «häufig» laut Anweisung «tägliches Trinken».

Soziale Schicht

Die soziale Schicht jedes Probanden wurde auf Grund der Antworten zu den Fragen, die seinen Beruf, seine Stellung im Beruf und seine Schulbildung betreffen, festgelegt [11, 18], wobei vier Schichten gewählt wurden und die Schicht I die höchste darstellt.

Trinkmenge

Um eine Analyse möglich zu machen, wurden die Trinkmengen auf Gramm-Alkohol

¹ Die Reliabilität wurde innerhalb eines gesonderten Test-Retest-Experiments geprüft und wird hier zur Vereinfachung als Übereinstimmung der Antworten zur 1. und 2. Befragung in % angegeben [Näheres bei 8, 12]. Auf Grund des quantitativen Charakters der Literangaben wurde zwischen den Mengenangaben der 1. und 2. Befragung der Korrelationskoeffizient (r) berechnet.

umgerechnet, und zwar jeweils für Wein und Bier nach der Beziehung

$$\begin{aligned} \text{g Alkohol (Wein)} &= \text{Liter in cm}^3 \times 0,79 \times 0,11 \\ \text{g Alkohol (Bier)} &= \text{Liter in cm}^3 \times 0,79 \times 0,04 \end{aligned}$$

wobei der durchschnittliche Alkoholgehalt für die in dieser Gegend getrunkenen Weine und Biersorten festgestellt wurde und mit 11 % für Wein und mit 4 % für Bier in die Beziehung eingeht. Das Verhältnis Gramm-Alkohol zur Getränkemenge zeigt Tab. 1.

Gramm Alkohol	Liter Wein	Liter Bier
40	0,460	1,265
80	0,920	2,532
120	1,380	3,796

Tab. 1

Für die Berechnung der Gesamtalkoholmenge wurden Gramm-Alkohol (Wein) und Gramm-Alkohol (Bier) addiert und pro Woche angegeben. Wenn der Tagesverbrauch der Probanden, die täglich trinken, interessiert, wird die Wochenalkoholmenge entsprechend dividiert.

Medizinische Untersuchung

Die hier interessierenden medizinischen Untersuchungen sind:

- Ruhe-Blutdruckmessung
 - EKG (orthogonale Ableitung nach Frank [10]¹)
 - Submaximale Belastung auf dem Fahrradergometer (Standardtestmethode nach Hollmann [15])
 - Serumcholesterin
 - Serumharnsäure
- Ausführliche Angaben über die Methodik wurden bereits veröffentlicht [3, 5].

¹ Zu den EKG-Kriterien, die von uns als Zeichen eines abgelaufenen Herzinfarktes gewertet wurden, siehe [3].

Das Körpergewicht wurde mit der Körpergröße in Beziehung gesetzt, indem der Ponderalindex (PI) $\frac{\text{Größe}}{\sqrt[3]{\text{Gewicht}}}$ nach Sheldon

[26] für jeden Probanden berechnet wurde.

Als Normgewicht haben wir den Mittelwert unserer 1038 Probanden (PI = 40,5) gewählt. Ist ein Proband schlanker als das Mittel, so steigt sein PI über 40,5, ist er dicker, so sinkt der PI unter 40,5.

Statistik

Die Ergebnisse wurden einmal in einer Übersichtstabelle für alle 1038 Probanden dargestellt und zum anderen für die nähere Analyse in einigen Mehrfeldertafeln geprüft. Zu letzterem wurden je nach ihren Trinkverhalten von den 1038 Männern 585 ausgewählt und in 3 Gruppen aufgeteilt:

Gruppe A (CN = 206): Personen, die angeben, daß sie nicht regelmäßig, d. h. nicht täglich, Alkohol trinken, bzw. Personen, bei denen der Alkoholverbrauch umgerechnet 20 g (etwa $\frac{1}{2}$ l Bier oder $\frac{1}{4}$ l Wein) pro Tag nicht überschreitet.

Gruppe B (N = 299): Männer, die nach eigenen Angaben täglich trinken und deren Alkoholverbrauch nicht weniger als 40 g und nicht mehr als 80 g (etwa 2,5 l Bier, $\frac{3}{4}$ l Wein) pro Tag beträgt.

Gruppe C (N = 80): Probanden, die nach eigenen Angaben täglich mehr als 80 g Alkohol trinken.

Die Prüfung, ob die Verteilung in den Mehrfeldertafeln zufällig ist, erfolgte mit dem Chi-Test.

Zeigte der Augenschein bei den Mehrfeldertafeln, die sich auf Krankheitssymptome beziehen, daß über die 3 Gruppen eine Zu- oder Abnahme einer bestimmten Eigenschaft, z. B. die Häufigkeit typischer Herzschmerzen, zu verzeichnen ist, so wurde

dieser Trend auf seine Zufälligkeit hin mit dem modifizierten Chi²-Test von *Armitage* [2] geprüft, wobei die Signifikanz des Trends aus den üblichen Chi²-Tabellen bei einem Freiheitsgrad (Fg 1) entnommen wird.

In einer letzten Analyse sollte der Einfluß der Alkoholmenge auf verschiedene physiologische Zielgrößen wie Blutdruck, Cholesterin, Harnsäure, Leistung und PI geprüft werden, wozu als statistisches Verfahren die Regressionsanalyse¹ herangezogen wurde. Da aber diese Variablen durch verschiedene Faktoren, z. B. Alter, Gewicht, zusätzlich geprägt werden können, müssen mehrere Einflußgrößen berücksichtigt werden. Das ist mit der multiplen Regressionsanalyse möglich. Dabei erhält man die partiellen Regressionskoeffizienten (RK) der jeweiligen Einflußgrößen innerhalb des multiplen Regressionsmodells. Der partielle RK gibt den Umfang und die Richtung der Änderung der Zielgröße an, wenn sich die zu diesem RK gehörende Einflußgröße ändert unter der Voraussetzung, daß die anderen Einflußgrößen konstant bleiben. Um die partiellen RK der unterschiedlichen dimensionierten Einflußgrößen miteinander vergleichen zu können, berechnet man den Standard-RK [19].

Die Stärke des Zusammenhanges zwischen Einfluß- und Zielvariablen wird durch den Korrelationskoeffizienten angegeben.

Wir wählten als Einflußgrößen innerhalb der Regressionsmodelle das Alter, das Gewicht, die Sozialschicht, die Zigarettenzahl und eben die Alkoholmenge.

Um anderen psychophysischen Einflüssen oder Besonderheiten [20], die mit dem Verhalten «intermittierendes Trinken – regelmäßiges Trinken» möglicherweise verbunden sein könnten, aus dem Weg zu gehen,

¹ Dem Institut für Dokumentation, Information und Statistik in Heidelberg (Direktor: Prof. Dr. *Gustav Wagner*) danken wir für die freundliche Überlassung des für die Regressionsrechnungen erforderlichen Computerprogramms.

wurden zu der Regressionsanalyse nur Probanden herangezogen, die täglich trinken und sich also lediglich hinsichtlich der Trinkmenge unterscheiden.

Von unseren 1038 Männern tranken 686 täglich eine bestimmte Menge Alkohol, und zwar kommen zu den Gruppen B und C noch solche Probanden hinzu, die weniger als 40 g Alkohol pro Tag trinken. Die Tab. 2 zeigt die Verteilung der 686 Männer auf die Sozialschichten. Diese Gruppe war im Mittel 50,3 Jahre alt, trank im Durchschnitt 48,0 g Alkohol pro Tag mit einem Maximum von 173,6 g.

Soz. Schicht	Gesamt	Häufige Trinker	
		abs.	rel.
I	103	37	36 %
II	305	166	54 %
III	499	371	74 %
IV	131	112	85 %
Gesamt	1038	686	

Tab. 2

Ergebnisse

In Tab. 3 werden neben der Darstellung der absoluten und relativen Häufigkeit von Trinkern und Nichttrinkern die durchschnittlich getrunkene wöchentliche Alkoholmenge und die Litermengen für Wein und Bier sowie der Anteil der Probanden verzeichnet, die im Verlauf der Beantwortung der Frage 2a) dem Interviewer angaben, daß sie hochprozentige Alkoholika trinken. Auf Grund der deskriptiven Werte läßt sich folgendes feststellen: Je niedriger die Sozialschicht, desto höher der Alkoholverbrauch, wobei besonders eine Zunahme des Bierverbrauchs auffällt. Die relative Häufigkeit, mit sinkender Sozialschicht hochprozentige Getränke zu trinken, nimmt zu. Ebenso erhöht sich bei den unteren Sozialschichten der Anteil derjenigen, die täglich trinken (Tab. 2). Die Verteilung der Gruppen A, B und C auf die vier Sozial-

	1 N abs.	2 Trinker abs. %	3 Nichttrinker abs. %	4 Alkohol g/W. SD	5 Wein l/W. SD	6 Bier l/W. SD	7 Schnaps abs. %
Gesamt	1033	959 92,4	79 7,6	252,8 199,0	2,3 1,8	5,5 4,4	313 30,1
Berufsgruppen:							
Arbeiter	488	468 95,9	20 4,1	330,0 220,7	2,6 2,0	7,4 5,2	150 30,7
Angestellte	337	299 88,7	38 11,3	183,8 152,4	2,0 1,6	3,6 2,8	104 30,9
Beamte	213	192 89,7	21 9,8	185,5 140,7	2,1 1,6	2,8 2,2	59 27,6
Soziale Schicht:							
I	103	86 83,5	17 16,5	160,9 150,9	2,0 1,6	2,9 2,3	23 22,3
II	305	277 90,8	28 9,2	173,4 130,5	1,9 1,5	2,8 2,1	92 30,2
III	499	470 94,2	29 5,8	286,3 203,7	2,4 1,9	6,3 4,7	156 31,3
IV	131	126 96,2	5 3,8	382,9 239,3	3,0 2,4	8,6 5,7	42 32,1
Alter:							
40 bis 49	484	455 94,0	29 6,0	250,9 195,1	2,1 1,7	5,7 4,6	137 32,4
50 bis 59	554	504 91,0	50 9,0	254,4 202,3	2,4 1,8	5,4 4,3	156 28,2
Religion:							
evangelisch	612	565 92,3	47 7,7	255,1 205,7	2,3 1,8	5,7 4,6	184 30
katholisch	366	345 94,3	21 5,7	257,1 189,2	2,2 1,8	5,5 4,4	120 33
andere	60	49 81,7	11 18,3	207,0 188,6	2,2 1,5	4,6 3,6	9 15
Geburtsort:							
Heidelberg	600	560 93,4	40 6,6	264,4 202,6	2,4 1,9	5,7 4,4	181 30,2
andere Gegend	438	399 91,2	39 8,8	237,2 193,4	2,1 1,7	5,4 4,5	132 30,1

Tab. 3

Spalte 4: durchschnittlicher Alkoholverbrauch in Gramm Alkohol pro Woche

Spalte 5: durchschnittlicher Weinverbrauch in Liter pro Woche

Spalte 6: durchschnittlicher Bierverbrauch in Liter pro Woche

SD = Standardabweichung der Einzelwerte

schichten bestätigt dieses Ergebnis ($\chi^2 = 120$, Fg 6, $P < 0,001$).

Bemerkenswert ist, daß dieser Trend bei der einfachen Berufsgruppierung in Arbeiter, Angestellte und Beamte nicht so deutlich wird (Tab. 3).

Keinen wesentlichen Unterschied zeigen die Altersklassen, höchstens daß die älteren weniger Bier und statt dessen etwas mehr Wein trinken. Auch die Häufigkeitsverteilung über die Gruppen A, B und C zeigt keinen signifikanten Unterschied ($\chi^2 = 0,565$, Fg 2, $P < 0,75$).

Ebenso finden sich kaum Unterschiede bei den Religionsgemeinschaften, mit Ausnahme der «Anderen Religionen». Obwohl die Katholiken nach Tab. 3 sowohl Wein als auch

Bier durchschnittlich etwas weniger trinken als die Protestanten, haben sie einen gering höheren durchschnittlichen Alkoholverbrauch, was darauf hinweist, daß von ihnen Wein und Bier häufiger gemeinsam getrunken werden, woraus dann der etwas höhere wöchentliche Alkoholverbrauch resultiert.

Wie eingangs angedeutet, scheinen die Männer, die aus Heidelberg und der näheren Umgebung stammen, tatsächlich einen etwas höheren wöchentlichen Alkoholverbrauch zu haben. Das zeigt sich auch am Wein- und Bierverbrauch. Jedoch sind die Unterschiede gering, was die Prüfung über die Häufigkeit in den Gruppen A, B und C bestätigt ($\chi^2 = 1,79$, Fg 2, $P < 0,5$).

Die Häufigkeit der koronaren Herzkrankhei-

ten (KHK) innerhalb der Gruppen A, B, C und deren Trendtestung zeigt Tab. 4.

Trinkgruppen KHK	A		B		C		Ges.
	O	E	O	E	O	E	
+	34	23	27	34	5	9	66
Gesamt	206		299		80		585

Tab. 4

O = beobachtete Fälle $\text{Chi}^2 = 7,75$, Fg 1, $P < 0,01$
E = erwartete Fälle

Die Häufigkeit der mit den Rose-Fragen registrierten KHK nimmt also bei zunehmender Trinkmenge signifikant ab. Das trifft aber nur für die eine Untergruppe der KHK, die «Angina pectoris»¹ ($\text{Chi}^2 = 7,72$, Fg 1 $P < 0,01$), und nicht für die zweite, den «möglichen Herzinfarkt»² ($\text{Chi}^2 = 1,25$, Fg 1, $P < 0,50$); zu. Ebenso wie die Symptominfarkte sind auch die ausschließlich auf Grund des EKGs diagnostizierten Infarkte rein zufällig auf die Gruppen A, B und C verteilt ($\text{Chi}^2 = 0,748$, Fg 1, $P < 0,50$).

Die Häufigkeitsverteilung der systolischen Hypertonie ($\text{RR} > 160$ mm Hg) innerhalb der drei Trinkgruppen zeigt keinen signifikanten Trend ($\text{Chi}^2 = 0,058$, Fg 1) ebenso wie die der diastolischen Hypertonie ($\text{RR} > 90$ mm Hg), wenn auch letztere in den Gruppen B und C – allerdings nicht signifikant – etwas häufiger zu finden ist ($\text{Chi}^2 = 2,67$, Fg 1, $P < 0,25$). Die Häufigkeit, mit der blutdrucksenkende Medikamente genommen werden,

¹ Die Kriterien der «Angina pectoris» im Fragebogen sind: Ein hinter dem Brustbein oder in der linken Brust mit Ausstrahlung in den linken Arm lokalisierter Schmerz, der bei körperlicher Belastung auftritt, den Betroffenen zur Ruhepause zwingt und dann stets innerhalb von 10 Minuten abklingt.

² Die Kriterien des Symptominfarktes, des sog. «möglichen Herzinfarkts», im Fragebogen sind: Ein quer durch die Brust gehender sehr starker Schmerz, der länger als eine halbe Stunde anhält.

ist zwischen den Gruppen A, B und C nicht signifikant verschieden ($\text{Chi}^2 = 1,72$, Fg 1, $P < 0,25$).

In Tab. 5 sind als Beispiel die von uns gewählten Einflußgrößen dem systolischen (Regression I) und diastolischen Blutdruck (Regression II) als Zielgrößen gegenübergestellt, um die Standard-RK mit ihrem jeweiligen Signifikanzniveau darzustellen. Dabei wurde der Einfluß des Alkohols einmal mit der einfachen (a) und zum anderen innerhalb der multiplen linearen Regressionen (b) geprüft, wobei für den systolischen Blutdruck die Regressionsschritte (b_{1-4}) aufgeführt sind. Es zeigt sich, daß der Einfluß des Alkohols bis zur Regression b_3 signifikant auf dem 5 %-Niveau bleibt und daß die Hinzunahme der Sozialschicht bewirkt, daß der Einfluß des Alkohols unter das zulässige Signifikanzniveau absinkt. Beim diastolischen Blutdruck bleibt das Signifikanzniveau des Alkoholeinflusses auf der gleichen Stufe durch alle Regressionen, so daß auf deren Wiedergabe aus Platzgründen verzichtet werden kann. Die Regressionsanalysen für Cholesterin, Harnsäure, Leistung und relatives Gewicht ergaben für den Alkoholeinfluß keine signifikanten Resultate. Hinsichtlich der übrigen Einflußgrößen zeigte sich folgendes:

1. Je älter die Probanden, desto niedriger der Harnsäurespiegel ($P < 0,05$) und desto niedriger die Leistung ($P < 0,01$).
2. Je schlanker die Probanden, desto niedriger Cholesterin ($P < 0,05$) und Harnsäurespiegel ($P < 0,01$).
3. Je höher der Zigarettenkonsum, desto niedriger das relative Körpergewicht ($P < 0,01$).

Lediglich für den diastolischen Blutdruck ergibt sich also ein durchgehender signifikanter Einfluß des Alkohols ($P < 0,05$), d. h. je mehr Alkohol getrunken wird, desto höher ist der diastolische Blutdruck. Beim systolischen Blutdruck ist diese Beziehung ebenfalls angedeutet.

Einflußgrößen		Multiple Korrelationskoeffizienten	Alkohol 48,0 g	Jahrgang	PI	Zig.	Soz.	F-Wert
Zielgröße				16,68	40,3	7,69	2,81	
Standard-Regressionskoeffizienten								
I	RR System	a	0,077					+
	126,5 mm Hg	b ₁	0,23003	0,076 +	-0,217 ++			++
		b ₂	0,3426	0,079 +	-0,198 ++	-0,264 ++		++
		b ₃	0,3462	0,084 +	-0,188 ++	-0,248 ++	-0,051	++
	b ₄	0,3513	0,065	-0,185 ++	-0,247 ++	-0,055	0,063	++
II	RR Diast.	a	0,090 +					+
	85,4 mm Hg	b	0,2968	0,080 +	-0,077 +	-0,233 ++	-0,08 +	0,064
III	Alkohol	a				0,088 +		+
	48,0 g	b	0,3172		-0,017	0,010	0,063	0,306 ++

Tab. 5

(Einfluß- und Zielgrößen mit den multiplen Korrelationskoeffizienten, den standardisierten partiellen Regressionskoeffizienten und ihrem jeweiligen Signifikanzniveau + = $P < 0,05$, ++ = $P < 0,01$, ohne Plus-Zeichen = nicht signifikant; F-Wert: Signifikanzniveau der Gesamtregression; die Randvariablen mit ihren Mittelwerten)

In Abb. 1 sind die Ergebnisse der Regressionsanalyse für den Blutdruck in Schaubildern dargestellt, indem eine Rangordnung der Einflußgrößen auf Grund ihrer partiellen standardisierten RK gebildet wurde. Zur Vereinfachung wurde der Jahrgang in Alter und der Ponderalindex in relatives Gewicht transformiert, wobei sich die Vorzeichen entsprechend ändern. Die Rangordnung des Einflusses

auf die Zielvariablen ergibt sich aus der Größe der standardisierten RK.

Prüft man nicht nur die Größe des Einflusses, sondern auch die Stärke des Zusammenhanges für die von uns gewählten Regressionsmodelle, so zeigt sich, daß das Modell «systolischer Blutdruck» mit einem multiplen Korrelationskoeffizienten ($r = 0,3513$) etwas besser ist als das Modell «diastolischer Blutdruck» ($r = 0,2986$). Im Vergleich dazu war die Stärke des Zusammenhanges bei den Regressionsmodellen der anderen physiologischen Variablen geringer (Chol.: 0,1338; Harnsäure: 0,1772; Leistung: 0,1422; PI: 0,1456).

Auch bei der Regressionsanalyse bestätigt sich die Beobachtung, daß mit sinkender Sozialschicht die Trinkmenge zunimmt ($P < 0,01$, Regression III b, Tab. 5). Der Einfluß der Zigarettenmenge auf den Alkohol ist in Regression III a signifikant ($P < 0,05$), d. h. mit steigender Zigarettenzahl läßt sich eine Tendenz zu höherem Alkoholverbrauch feststellen.

Die Veränderung des diastolischen Blutdrucks bei unterschiedlichem Alkoholtagesverbrauch wird unter Verwendung der Re-

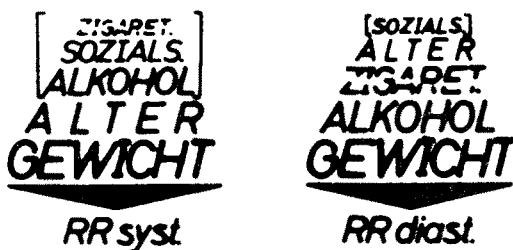


Abb. 1 Die Rangordnung verschiedener Variablen, wenn sie Einfluß auf den Blutdruck als Zielgröße nehmen. Je größer der Buchstabe, desto größer der Einfluß; bei gleichgerichtetem Einfluß — Einfluß und Zielgröße steigen und fallen gemeinsam — sind die Buchstaben voll geschrieben, bei entgegengesetztem unterbrochen; Einflußgrößen in Klammern sind nicht signifikant.

gressionsgleichung geschätzt und ist in Tab. 6 zusammengestellt, wobei die restlichen Einflußgrößen auf einer von uns willkürlich gewählten Größe gehalten werden.

Zielgröße	Alkoholverbrauch		
	40 g/Alk./Tag	80 g/Alk./Tag	120 g/Alk./Tag
RR diast.	83,4 mm Hg	84,4 mm Hg	86,2 mm Hg

Tab. 6 Fixiert auf das 50. Lebensjahr (Jahrgang 1917), PI = 40,0, Sozialschicht III und 10 Zigaretten/Tag.

Es zeigt sich, daß der diastolische Blutdruck mit zunehmendem Alkoholtagesverbrauch etwas steigt. In ähnlichem Umfang steigt der systolische Blutdruck. Da hier aber der Einfluß des Alkohols innerhalb des Regressionsmodells b_4 nicht mehr signifikant ist, ist eine Berechnung wenig sinnvoll.

Diskussion

Um den Einfluß des Alkohols auf die Entwicklung der Arteriosklerose zu prüfen, ist ein Alkoholsüchtiger wegen seiner psychischen und somatischen Abnormität [20, 21, 28] ungeeignet. Man wird sich zur Klärung dieser Frage eher um Probanden bemühen müssen, die mit ihren Trinkgewohnheiten den Bereich der von ihrer Umwelt tolerierten Grenzen nicht überschreiten und es gestatten, nicht allein die Wirkung größerer, sondern auch geringerer Trinkmengen zu beobachten.

Unser Personenkreis, der im Rahmen einer epidemiologischen Herz-Kreislauf-Studie untersucht wurde, scheint für eine solche Untersuchung geeignet zu sein, denn es handelt sich um 40- bis 59jährige Männer, die im Berufs- und Familienverband integriert sind und unter denen sich sowohl Nichttrinker als auch solche befinden, die umgerechnet bis zu 173 g abs. Alkohol/Tag trinken. Als erstes fällt ins Auge, daß die Trinkgewohnheiten in den 4 Sozialschichten sehr verschieden sind. Die Tabellen zeigen, daß

sowohl die von den Befragten angegebene Trinkmenge als auch die Gewohnheit, täglich zu trinken, mit sinkender Sozialschicht zunehmen. Hier findet sich eine Übereinstimmung zu den Angaben anderer Autoren [27, 28]. Wieser [29] dagegen konnte diesen Trend bei den männlichen Teilnehmern einer Befragung in Norddeutschland nicht beobachten.

Der in seiner Studienpopulation beobachtete Konsumanstieg mit höherem Alter ist in unserer Altersgruppe zumindest für die absolute Alkoholmenge und den Wein auch angedeutet. Eine Signifikanz dafür läßt sich jedoch weder bei den Gruppen A, B, C noch bei der Regressionsanalyse (Tab. 5) errechnen. Es sei hier allerdings daran erinnert, daß wir im Gegensatz zu Wieser eine verhältnismäßig enge Altersgruppe, nämlich 49- bis 59jährige Männer, untersuchten. Bei ihnen ist zu vermuten, daß sich nicht nur ihre Lebens-, sondern auch ihre Trinkgewohnheiten bereits weitgehend fixiert haben.

Die in diese Gegend zugezogenen Probanden unterscheiden sich in ihren durchschnittlichen Trinkmengen von den gebürtigen Heidelbergern erstaunlich wenig, was durch die rein zufällige Verteilung auf die Trinkgruppen A, B und C bestätigt wird. Sollten also bei ihnen vor ihrem Zuzug nach Heidelberg andere Trinkgewohnheiten bestanden haben, muß inzwischen eine weitgehende Adaptation an die hiesigen Trinksitte erfolgt sein. Das wäre eine Bestätigung für die Annahme, daß der Alkoholkonsum ganz besonders durch sozio-kulturelle Umwelteinflüsse geprägt wird [27].

Wenden wir uns den medizinischen Befunden zu, so wird man auf Grund der Trendtestung bei den schwachen, mäßigen und starken Trinkern (A, B, C) hinsichtlich der koronaren Herzkrankheiten zu folgendem Schluß kommen:

Die Häufigkeit der auf Grund der Kriterien von Rose registrierten KHK nimmt mit zu-

nehmender Trinkmenge signifikant ab (Tab. 4). Das gilt jedoch lediglich für die «Angina pectoris», nicht aber für den «möglichen Herzinfarkt». Diese Tendenz findet sich auch nicht bei Männern, bei denen im EKG Infarktzeichen gefunden worden waren. Da die Gruppe C jedoch nur aus 80 Probanden besteht und unter diesen die Häufigkeit der KHK-Symptome gering ist, sollten diese Ergebnisse nicht überbewertet werden. Dennoch ist bemerkenswert, daß die Häufigkeit der unter Angina pectoris zusammengefaßten Schmerzsymptome mit zunehmender Trinkmenge abnimmt. Haben die Schmerzen als Warnsymptome den Betroffenen veranlaßt, die Trinkmenge einzuschränken, oder perzipiert der starke Trinker auf Grund seiner «alkoholischen Dauerimprägning» [27] die Schmerzen nicht im gleichen Maße, oder hat der Alkohol hinsichtlich der Angina pectoris tatsächlich einen protektiven Effekt? Diese Fragen müssen vorerst offenbleiben. Vielleicht werden die Ergebnisse der Nachuntersuchung darauf eine Antwort geben können.

Nachdem also mit steigendem Alkoholverbrauch eine Veränderung der Häufigkeit von «Symptom-Infarkten» und «EKG-Infarkten» nicht festgestellt werden kann, bleibt noch zu prüfen, ob der Alkohol einen Einfluß auf solche physiologische Variablen hat, von denen man annimmt, daß ihre Erhöhung das Risiko, an einer KHK zu erkranken, vergrößert [7].

D'Alonzo fand unter Alkoholikern sowohl mehr Hypertonien als auch im ganzen eine Verschiebung der RR-Verteilungskurve hin zu höheren Werten.

Bei unseren Probanden, die allerdings keine «Problemtrinker» [6] im Sinne des Alkoholikers waren, konnten wir diesen Trend hinsichtlich der Hypertonien in den Gruppen A, B und C nicht feststellen.

Die Regressionsanalyse zeigt aber, daß auch bei unseren Probanden mit steigender Alko-

holmenge der Blutdruck eine steigende Tendenz aufweist.

Wird die Größenordnung geschätzt, in der sich der Blutdruck bei einer Steigerung der Alkoholmenge innerhalb unseres Regressionsmodells verändert, so sind allerdings die sich ergebenden Veränderungen der Blutdruckwerte bei einer Steigerung der Trinkmenge von 40 g auf 120 g Alkohol/Tag nicht sehr erheblich.

Abschließend muß erwähnt werden, daß hier nur ein kleiner Teil der Regressionsanalysen wiedergegeben werden konnte. Es sei aber darauf hingewiesen, wie eng oft die verschiedenen Einflußvariablen untereinander verknüpft sind. Ein Beispiel: Bei unseren Probanden konnte die signifikante Tendenz festgestellt werden, daß bei höherem Alkoholkonsum auch mehr Zigaretten geraucht werden. Bei einem höheren Zigarettenverbrauch ist aber auch die Tendenz zu einem niedrigeren relativen Körpergewicht gegeben, was andere epidemiologische Untersuchungen bestätigt haben [17, 4]. Eine Gewichtsabnahme geht andererseits aber nach unseren Ergebnissen mit einer Verringerung der Werte für Blutdruck, Cholesterin und Harnsäure einher. Die Einflußvariablen innerhalb eines Regressionsmodells können sich also auch gegenseitig hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Zielgröße abschwächen oder sogar aufheben. Das deutet die Komplexität der tatsächlichen biologischen Verhältnisse an und erklärt hinreichend die Schwierigkeiten, die sich bei der Interpretation epidemiologischer Untersuchungen ergeben.

Literatur

- [1] *Anonymous*: Arterial Hypertension and ischaemic heart disease. WHO techn. Rep. Ser. No. 231 (1962).
- [2] *Armitage P.*: *Biometrics* 11, 375 (1955).
- [3] *Blohmke M., Schaefer H., Abel H., Depner R., Grüntzig A., Koschorreck B., Stelzer O.*: Medizinische und soziale Befunde bei koronaren Herzkrankheiten. *Münch. med. Wschr.* 13, 701 (1969).
- [4] *Blohmke M., Depner R., Grüntzig A., Koschorreck*

- B., Stelzer O.: Über Unterschiede in der Herz-Lungen-Funktion und Befindlichkeit bei Männern mit verschiedenen Rauchgewohnheiten. *Z. Präventiv-med.* (im Druck).
- [5] Blohmke M., Grüntzig A., Koschorreck B., Stelzer O.: Vergleichende Darstellung möglicher Risikofaktoren koronarer Herzkrankheiten. Eine epidemiologische Studie an 40- bis 50jährigen berufstätigen Männern. *Arbeitsmed., Sozialmed., Arbeitshyg.* 3, 236 (1968).
- [6] D'Alonzo C. A., Pell S.: Cardiovascular disease among Problem Drinkers. *J. occup. Med.* 10, 344 (1968).
- [7] Dawber Th. D., McNamara P. M.: Coronary heart disease: Identification of susceptible individuals; in: *Atherosclerotic Vascular Disease*. Hrsg.: Brest A. N., Myer J. H., Appleton-Century Crofts New York 1967.
- [8] Depner R., Grüntzig A., Blohmke M.: Die Zuverlässigkeit soziologischer Daten im Rahmen einer epidemiologischen Untersuchung. *Arbeitsmed., Sozialmed., Arbeitshyg.* 3, 244 (1968).
- [9] Eysenck H. J., *Smoking, Health and Personality*: Weidenfeld and Nicolson London 1965.
- [10] Frank E.: An accurate, clinically practical system for spatial vectorcardiography. *Circulation* 13, 737 (1956).
- [11] Class D. V., König R. (Hrsg.): *Soziale Schichtung und soziale Mobilität*. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sonderheft 5, Köln und Opladen 1961.
- [12] Grüntzig A., Blohmke M., Depner R., Augsburg W.: Prüfung der Zuverlässigkeit medizinischer Fragen in der epidemiologischen Forschung. *Meth. Inform. Med.* 7, 159 (1968).
- [13] Grüntzig A., Galla J.: Die Ergebnisse eines Fragebogens im Vergleich mit der ärztlichen Diagnose, dargestellt am Beispiel der koronaren Herzkrankheit (KHK). Zum Druck eingereicht.
- [14] Hirst A. E., Hadley G. G., Gore I.: Effects of chronic alcoholism and cirrhosis on Atherosclerosis. *Amer. J. med. Sci.* 249, 143 (1965).
- [15] Hollmann W.: Höchst- und Dauerleistungsfähigkeit des Sportlers. J. A. Barth München 1963.
- [16] Katsuki S., Hirota Y.: Current concept of the frequency of cerebral haemorrhage and cerebral infarction in Japan. *Cerebral Vascular Diseases*, Gruns & Stratton 1966.
- [17] Keys A.: Epidemiological Studies related to Coronary Heart Disease: characteristics of Men aged 40–59 in seven countries. *Acta med. scand., Suppl.* 460 (1966).
- [18] König R. (Hrsg.): *Soziologie*; Artikel: Schichtung. Fischer-Lexikon Frankfurt/M. 1958.
- [19] Kurth H.: Die Anwendung der Regressions- und Korrelationsanalyse zur Bestimmung der physischen Belastbarkeit des Menschen. Inaugural-Disertation, Universität Mannheim, August 1967.
- [20] Pascal G. R., Jenkins W. O.: On the relationship between alcoholism and environmental Satisfactions. *Sth. med. J. (Bgham, Ala.)* 59, 698 (1966).
- [21] Piper W.: Klinisch nachweisbare Organschäden bei Alkoholismus. *Dtsch. med. J.* 17, 510 (1967).
- [22] Riccitelli M. L.: Alcoholism in the Aged-modern concepts. *J. Amer. Geriat. Soc.* 15, 142 (1967).
- [23] Rose G.: The Diagnosis of Ischaemic Heart Pain and Intermittent Claudication in field Surveys. *Bull. WHO* 27, 645 (1962).
- [24] Rose G.: Chest Pain Questionnaire. *Milbank mem. Fd. Quart.* 43, 32 (1965).
- [25] Sackett D. L., Gibson R. W., Bross I. D. J., Pickren J. W.: Relation between aortic atherosclerosis and the use of cigarettes and alcohol. *New Engl. J. Med.* 279, 1413 (1968).
- [26] Sheldon W. H.: *Th varieties of human physique*. Harper a. Brothers Publ. New York-London 1940.
- [27] Solms H.: Sozio-kulturelle und wirtschaftliche Bedingungen der Giftsuchten, des Medikamentenmißbrauches und des chronischen Alkoholismus. *Hippokrates* 37, 184 (1966).
- [28] Viel B., Donoso S., Salcedo D., Rojas P., Varela A., Alessandri R.: Alcoholism and socio-economic status, hepatic damage, and Arteriosclerosis. *Arch. intern. Med.* 117, 84 (1966).
- [29] Wieser S.: Über das Trinkverhalten der allgemeinen Bevölkerung und Stereotype des Abstinenten und Trinkers. *Fortschr. Neurol. Psychiat.* 36, 485 (1968).

Adresse der Autoren:

A. Grüntzig, M. Blohmke, R. Depner, W. Koschorreck und O. Stelzer, Institut für Sozial- und Arbeitsmedizin der Universität Heidelberg, Neuenheimer Landstraße 20, D 6900 Heidelberg.