

**Die EPIC-Norfolk Prospektiv Population Study**  
**Zusammenhang zwischen Gesundheitsverhalten und Sterblichkeit von Männern und Frauen**

**Inhalt**

<b>Autoren</b>	<b>Seite 03</b>
<b>Hintergrund</b>	<b>Seite 03</b>
<b>Methoden und Befunde</b>	<b>Seite 03</b>
<b>Schlussfolgerung</b>	<b>Seite 04</b>
<b>Einleitung</b>	<b>Seite 05</b>
<b>Methode</b>	<b>Seite 06</b>
<b>Ergebnisse</b>	<b>Seite 10</b>
<b>Diskussion</b>	<b>Seite 16</b>
<b>Implikationen</b>	<b>Seite 18</b>
<b>Zusammenfassung der Herausgeber</b>	<b>Seite 19</b>
<b>Referenzen</b>	<b>Seite 21</b>

## Autoren

Kay-Tee Khaw	Department of Public Health and Primary Care
Ailsa Welch	Institute of Public Health
Robert Luben	University of Cambridge School of Clinical Medicine
	Cambridge, United Kingdom,
Nicholas Wareham	Medical Research Council
	Epidemiology Unit
	Cambridge, United Kingdom
Sheila Bingham	Medical Research Council
	Dunn Nutrition Unit
	Cambridge, United Kingdom

## Hintergrund

Es gibt unwiderlegbare Beweise, dass bestimmte Verhaltensfaktoren die Gesundheit beeinflussen. Weniger gut dokumentiert ist aber bisher die gemeinsame Wirkung mehrerer dieser Faktoren. Ziel unserer Arbeit war es, das Zusammenwirken von insgesamt vier gesundheitsrelevanten Verhaltensweisen auf die Sterblichkeit von Männern und Frauen in der allgemeinen Gesellschaft zu untersuchen und in konkreten Zahlen auszudrücken.

## Methoden und Befunde

Wir prüften die voraussichtliche Verbindung zwischen Lebensstil und Sterblichkeit in einer repräsentativen Bevölkerungsstudie, an der 20.244 Männer und Frauen im Alter von 45 bis 79 Jahren teilgenommen haben. Die Testpersonen führen ein normales Leben in Großbritannien und haben keine bekannten kardiovaskulären Krankheiten oder Krebs. Die Ausgangsstudie erfolgte über den Zeitraum von 1993 bis 1997. Weiterführende Untersuchungen wurden im Jahr 2006 abgeschlossen. Die Teilnehmer erzielten einen Punkt für jede der nachfolgend genannten gesundheitsrelevante Verhaltensweisen:

- gegenwärtig nicht rauchend
- körperlich nicht inaktiv
- gemäßigte Alkoholeinnahme (1-14 Einheiten pro Woche) und Plasma Vitamin C > 50 mmol/l
- mindestens fünf Portionen Obst- und Gemüse pro Tag.

Das ergibt eine Gesamtbewertung variierend zwischen null bis vier.

Nachuntersucht wurde ein Zeitraum von 11 Jahren, wobei das Alter-, das Geschlecht-, die Körpermasse-, die gesellschaftliche Stellung- und weitere relative Risiken mit bewertet wurden. Zusammengefasst starben Testpersonen mit null Punkte 14 Jahre früher als solche, die volle vier Punkte erreicht haben. Dieses Bild ergab sich konstant auch in den für Geschlecht, Alter, Body Mass Index und Gesellschaftsschicht gebildeten Unterabteilungen.

## **Schlussfolgerung**

Wer die vier gesundheitsrelevanten Lebensweisen beachtet, kann die zuvor für jede einzelne Verhaltensweise ermittelte Wirkung mindestens vervierfachen und eine geschätzte äquivalente Auswirkung auf das chronologische Alter von 14 Jahren erreichen.

## Einleitung

Eine große Menge von Beweismaterial zeigt auf, dass Lebensstile wie Rauchen, Ernährung und körperliche Aktivität einen größeren Einfluss auf die Gesundheit [1-16] haben.

Jedoch wird oft geglaubt, dass erzielbare Änderungen des Lebensstils nur geringe Auswirkungen auf einer einzelnen begrenzten Ebene haben. Dennoch zeigte kürzlich ein Bericht von 2.339 Männern und Frauen im Alter von 70 bis 90 Jahren aus 11 europäischen Ländern, dass

- das Festhalten an einer mediterranen Ernährung,
- der Nikotin- und Alkoholverzicht sowie
- gemäßigte körperliche Aktivität

die ursachenspezifische Sterblichkeit zu mehr als 50 Prozent beeinflussen [6]. Der Vorteil dieser europaweiten Studie ist die Berücksichtigung einer größeren Vielfalt bei der Ernährung und anderen Lebensstilen [17,18]. Dabei tauchte natürlich die Frage auf, ob die in einer allein stehenden Studie beobachteten Sterblichkeitsunterschiede für das Gesundheitswesen relevant sein können. Also waren die Lebensstilvariationen die unter deren Einfluss realistisch erzielbaren Wirkungen bestimmter Verhaltensweisen mit zu berücksichtigen.

Außerdem schließt die Beurteilung von Ernährung und körperlicher Aktivität in den meisten Studien normalerweise komplexe methodologische Analysen ein [6,16]. Es könnte sein, dass einfachere Indikatoren zu verwenden sind, um die potentielle Wirkung von Verhaltensänderungen einzuschätzen.

Wir haben zuvor von einem hohen Obst- und Gemüseanteil an der Ernährung berichtet, der durch entsprechende Vitamin C Konzentrationen im Blut gekennzeichnet ist. Diese Form der Ernährung reduziert zugleich alle Ursachen der Sterblichkeit bei Männern und Frauen [19].

Ebenfalls haben wir festgestellt, dass viel Arbeit und wenig Freizeit, verbunden mit körperlicher Inaktivität, hohe Sterblichkeit und ein deutliche höheres Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit sich bringen [20].

In der aktuellen Analyse wollten wir das potentielle Zusammenwirken mehrerer verschiedener Gesundheitsverhalten erkunden. Dem entsprechend prüften wir die Beziehung zwischen verschiedenen Lebensstilen auf Basis einer einfachen Auswertung des Gesundheitsverhaltens, basierend auf Rauchen, körperlicher Aktivität, Alkoholkonsum sowie Obst- und Gemüseeinnahme. Diese Faktoren sollten in Bezug zur Sterblichkeit von Männern und Frauen im Alter von 45 bis 79 Jahren mit einer durchschnittlichen Lebensführung gesetzt werden.

## Methode

Die Probanden nahmen teil an einer repräsentativen Bevölkerungsstudie unter 25.639 Männern und Frauen im Alter von 45 bis 79 Jahren mit 99,5 Prozent weißer Hautfarbe. Alle Faktoren wurden beobachtet über einen Zeitraum von 1993 bis 1997 in Norfolk, einer sozioökonomisch breit gestreuten und sowohl ländlich als auch städtisch strukturierten Region in Großbritannien.

Die Testpersonen wurden, nach Alter und Geschlecht unterteilt, von Allgemeinmedizinern als Teil einer kooperativen Zehn-Länder-Studie rekrutiert. Deren ursprüngliches Ziel war, europaweit Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krebserkrankungen festzustellen. Über das nationale Gesundheitswesen sind de facto 100 Prozent aller Menschen in Großbritannien bei praktischen Ärzten in einem so genannten Altersgeschlechtsregister registriert, die einer Stichprobenerhebung unter der Bevölkerung entsprechen. Zu Beginn der EPIC Norfolk Study wurde diese Datenerfassung ausgeweitet, um ein breiteres Spektrum von ausschlaggebenden Faktoren für chronische Krankheiten zu erfassen. Dies war vergleichbar mit anderen nationalen Erhebungen, wobei allerdings die Zahl der aktiven Raucher niedriger war [21].

Bei der Ausgangsstudie von 1993 bis 1997 füllten die Teilnehmer einen detaillierten Gesundheits- und Lebensstilfragebogen aus, der sich auch mit ihrer Krankheitsgeschichte befasste. Aufgeführt wurden Vorerkrankungen wie Herzinfarkt, Schlaganfall und Krebs. Die Raucherkarriere ist indirekt ermittelt worden durch Fragen wie: „Haben Sie jemals über den Zeitraum von einem Jahr weniger als eine Zigarette am Tag geraucht?“ oder "Rauchen Sie jetzt Zigaretten"? Der Alkoholverbrauch leitete von der Frage ab, "Wie viele alkoholische Getränke konsumieren Sie jede Woche?", unterteilt in vier separate Kategorien von Getränken. Eine Einheit von Alkohol (etwa 8 g) wurde definiert:

- entweder als ein halber Liter Bier, Apfelwein oder helles Bier bzw. ein Glas Wein,
- oder als eine Einheit Spirituosen (Whisky, Gin, Weinbrand oder Wodka) bzw. ein Glas Sherry, Port, Wermut oder Likör.

Wie viel reinen Alkohol die Testperson insgesamt zu sich genommen hat, wurde aus der Summe der in einer Woche konsumierten Einheiten hochgerechnet. Für diese Analysen wurde ein gemäßigter Trinker als jemand definiert, der mehr als eine, aber weniger als 14 Einheiten Alkohol pro Woche trank.

Um die körperliche Aktivität beurteilen zu können wurden zwei Fragen gestellt, die sich jeweils auf die Aktivitäten in dem der Befragung vorausgehenden Jahr bezogen:

1. Körperliche Aktivität am Arbeitsplatz, klassifiziert nach vier Kategorien: sitzend, stehend (z.B. Friseur oder Wachmann), körperliche Arbeit (z.B. Installateur oder Krankenschwester), und schwere manuelle Arbeit (z.B. Bauarbeiter).
2. Bewegung in der Freizeit, unterteilt nach Winter- und Sommermonaten: Wie viele Stunden pro Woche wurden durchschnittlich mit körperlichen Aktivitäten wie zum Beispiel Schwimmen, Radfahren oder Joggen verbracht. Alle Werte sind Jahreszeiten übergreifend zusammengerechnet und dann durch Sieben geteilt worden.

Alle Testpersonen wurden nach einem recht einfachen Schlüssel den folgenden vier Kategorien zugeordnet:

1. Inaktive Personen
  - sitzende Tätigkeit ohne entsprechenden Ausgleich
  -
2. gemäßigt inaktive Personen
  - Berufsausübung im Sitzen bei weniger als 0,5 Stunden Ausgleich pro Tag
  - Berufsausübung im Stehen ohne Ausgleich
3. aktive Personen
  - sitzende Tätigkeit mit 0,5 – 1,0 Std. Freizeitaktivität pro Tag
  - stehende Tätigkeit mit 0,5 Std. Freizeitaktivität pro Tag
  - körperliche Arbeit ohne Ausgleich Freizeitaktivität);
4. besonders aktive Personen
  - Berufsausübung im Sitzen mit mehr als 1 Std. Freizeitaktivität pro Tag
  - Berufsausübung im Stehen mit mehr als 0,5 Std. Freizeitaktivität pro Tag
  - gemäßigte körperliche Arbeit mit mindestens irgendeiner Freizeitaktivität
  - schwere körperliche Arbeit

Diese Unterteilung und deren Aussagefähigkeit wurden durch die Überwachung der Herzfrequenzen der Testpersonen mit individueller Kalibrierung in zwei unabhängigen Studien bestätigt [22, 23].

Wie berichtet ist dieser Vier-Punkte-Index verbunden mit allen Ursachen der Sterblichkeit von Männern und Frauen, die quer durch alle Altersgruppen und Gesellschaftsschichten hinweg repräsentativ auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen zurückzuführen war [20].

Für die aktuelle Studie dichotomisieren (Anm. d. Übers.: eine kontinuierliche Variable künstlich in eine Variable mit nur zwei Merkmalsausprägungen verwandeln) wir die Bevölkerung in

- physisch inaktiv (sitzende Aufgabe ohne Freizeitaktivität) und
- nicht physisch inaktiv (jede Kategorie mit Aktivitätsgraden über dem Letzteren).

Die gesellschaftliche Zuordnung der Testpersonen wurde anhand der erlernten bzw. ausgeübten Berufe wie folgt vorgenommen:

Gesellschaftsschicht 01 = Fachleute  
 Gesellschaftsschicht 02 = Leitende und technische Berufe  
 Gesellschaftsschicht 03 = Arbeiter, unterteilt in körperliche und nicht körperliche Tätigkeit  
 Gesellschaftsschicht 04 = gelernte Facharbeiter  
 Gesellschaftsschicht 05 = ungelernte Hilfsarbeiter

Die Art der Berufsausübung innerhalb der einzelnen Gesellschaftsschichten wurde ebenfalls kategorisiert: In 01 und 02 befinden sich ausschließlich Personen, die nicht körperlich tätig sind. Gruppe 03 ist gemischt und in den Gruppen 04 bis 05 sind solche Personen zu finden, die eine körperliche Arbeit ausüben [24].

Ausgebildete Krankenschwestern führten eine Gesundheitsprüfung in einer Klinik durch. Körpergröße und Gewicht wurden mit den Probanden in leichter Kleidung ohne Schuhe gemessen. Der Body Mass Index wurde errechnet, aus Gewicht in Kilogramm, geteilt durch Höhe in Metern zum Quadrat.

**Tabelle 1, Punkte für das Gesundheitsverhalten: Erzielen Sie jeweils einen Punkt für jede der unten genannten Verhaltensweisen für eine Gesamtzahl von null bis vier**

<b>Gesundheitsverhalten</b>	<b>Wie erzielt</b>
Rauchgewohnheit	Nicht Raucher = 1
Früchte und Gemüse	Täglich fünf Portionen oder mehr, wie angezeigt, ermittelt durch Blutvitamin C $\geq 50$ nmol/l = 1
Alkoholkonsum	Mehr als eine, aber weniger als 14 Einheiten pro Woche = 1. Eine Einheit = etwa 8 g Alkohol; d. h., ein Glas Wein, ein kleines Glas Sherry, ein einzelner Schnaps oder ein halber Liter Bier
Körperliche Tätigkeit	Nicht inaktiv = 1 d. h., wenn sitzender Beruf, mindestens eine halbe Stunde Freizeitaktivität pro Tag; z.B, Radfahren, Schwimmen; oder ein nicht sitzender Beruf mit oder ohne Freizeitaktivitäten.

Für die Blutuntersuchung wurden Proben nach einer dunklen Lagerung über Nacht bei 4 bis 7 Grad Celsius mit 2.100 g geschleudert, bevor Plasma und Serum entnommen wurden. Sechs Monate später folgte dann bei denselben Testpersonen eine weitere Blutentnahme zur Messung des Vitamin C-Gehaltes.

Das Plasma für die Vitamin C-Analyse wurde in Metaphosphorsäure bei – 70 Grad Celsius gelagert. Die Konzentration ist über den Zeitraum von einer Woche mit Hilfe einer fluorometrischen Prüfung geschätzt worden [25]. Der Abweichungskoeffizient betrug 5,6 Prozent am unteren Ende und 4,6 Prozent am oberen Ende. Wie bereits berichtet gibt es in allen untersuchten Fällen eine direkte Verbindung zwischen dem Plasma-Vitamin C und der Sterblichkeit. Da der menschliche Körper Vitamin C nicht selbst herstellt, muss es aus exogenen Quellen bezogen werden. Der Gehalt im Blut ist daher ein guter Biomarker, der als Indikator für den Anteil pflanzlicher Nahrung im Speiseplan der Testperson herangezogen werden kann. Vorherige Studien haben berichtet, dass ein Blutwert von 50 Mol/l oder mehr auf eine Aufnahme von mindestens fünf Portionen Obst und Gemüse täglich schließen lässt [19; 26 ].

Wir bildeten einen einfachen pragmatischen Wert, der das Gesundheitsverhalten beschreibt. Teilnehmer erzielten einen Punkt für jede der folgenden Verhaltensweisen:

- gegenwärtiges Nichtrauchen
- keine physische Inaktivität
- gemäßigte Alkoholeinnahme (1 bis 14 Einheiten in der Woche)
- durch Plasma Vitamin C von 50 Mol/l angezeigte Obst- und Gemüseaufnahme von mindestens fünf Portionen pro Tag

Dieser das Gesundheitsverhalten anzeigende Wert konnte daher bei den Teilnehmern von 1 bis 4 bzw. über eine totale Bandbreite von null bis vier variieren (Tabelle 1). Alle vorliegende Erkenntnis aus früheren Untersuchungen über den Zusammenhang bestimmter Lebensstil- oder Konsumfaktoren mit dem Gesundheitszustand sind eingeflossen.

Jeder der Teilnehmer wurde auf diejenigen Ereignisse hin beobachtet, die Einfluss auf dessen individuellen Gesundheitszustand haben könnten. Hier berichten wir über die Ergebnisse aus einem durchschnittlichen Zeitfenster von elf Jahren, bis zum Juli 2006. Todesfälle unter den Probanden wurden dem Büro für nationale Statistiken in Großbritannien gemeldet. Versierte Nosologen (Teilgebiet der Pathologie / Lehre von der Klassifikation von Krankheiten. Der Übers.) haben die verschlüsselten Daten aus deren Sterbeurkunden entsprechend der internationalen Klassifizierung von Krankheiten (ICD) untersucht und danach wie folgt unterteilt:

Kardiovaskulärer Tod =	Ihm liegen als Todesursache ein Schlaganfall, eine koronare Herzkrankheit oder andere vaskuläre Ursachen zu Grunde.
Krebstod =	Direkt oder indirekt mit einer Krebserkrankung zusammenhängende Todesfälle
Sonstige Todesursachen =	Alle weiteren Todesursachen, die weder auf Krebserkrankungen, noch auf kardiovaskuläre Ursachen zurückzuführen sind

Die aktuelle Analyse bezog die Frauen und Männer im Alter von 45 bis 79 Jahren ein, auf die die alle folgenden Punkte zutrafen:

- Sie haben Gesundheits- und Lebensstilfragebogen ausgefüllt.
- Sie haben die Gesundheitsprüfungen im Rahmen der Studie besucht.
- Ihre körperliche Aktivitäten, Ihr Alkoholkonsum und der Plasma Vitamin C-Gehalt im Blut wurden untersucht.

Bei 2.057 der zusammen 22.301 Testpersonen wurde bei den Ausgangsuntersuchungen eine gesundheitliche Vorgeschichte festgestellt. Da sie bereits wegen Herzkrankheit, Schlaganfall oder Krebs behandelt wurden, sind sie bei den Hauptanalysen nicht berücksichtigt. Insgesamt verblieben also 20.244 Probanden.

Wir prüften die Risikofaktorverteilung von Männern und Frauen. Dazu wurde das proportionale Cox Steuermann Modell verwendet, um die relativen Risiken aller Ursachen und einer ursachenspezifischer Sterblichkeit durch jedes der einzelnen Gesundheitsverhalten zu bestimmen:

- gegenwärtiges Rauchen
- körperliche Aktivität
- gemäßigte Alkoholeinnahme
- Plasma Vitamin C

Weiterhin geordnet haben wir nach

- Alter
- Geschlecht
- Body Mass Index
- Gesellschaftsschicht

Wir prüften dann die Sterblichkeitsraten sowie die relativen Risiken bestimmter Verhaltensweisen und die ursachenspezifische Sterblichkeit nach Alter, Geschlecht, Body Mass Index und Gesellschaftsschicht.

Die Sterblichkeit von Testpersonen mit dem Wert „Null“ für das Gesundheitsverhalten haben wir in Bezug auf das Lebensalter verglichen mit jenen, für die Werte bis vier ermittelt wurden [27].

Wir prüften auch relative Risiken in Unterabteilungen, stratifiziert nach

- Geschlecht
- Altersgruppe, (jünger als 65 Jahre und älter als 65 Jahre)
- Body Mass Index ( kleiner als 27 kg/m<sup>2</sup> und größer als 27 kg/m<sup>2</sup>)

- Gesellschaftsschicht, kategorisiert nach Berufen/Ausbildung
- Art und Umfang der körperlichen Betätigung

Ausgenommen wurden jedoch die Probanden, die innerhalb von 2 Jahren nach der Nachuntersuchung starben.

Außerdem prüften wir außerhalb der eigentlichen Studie die Beziehung zwischen dem Wert des Gesundheitsverhaltens und der Sterblichkeit von 2.057 Personen mit Vorerkrankungen.

## Ergebnisse

- Tabelle 2 zeigt Merkmale der Teilnehmer zur Ausgangsniveaustudie und Sterblichkeitsrate als Ursache nach der Nachuntersuchung von 2006.
- Tabelle 3 zeigt die Ursachen der relativen Risiken jedes einzelnen Gesundheitsverhaltens in Bezug zu Geschlecht, Body Mass Index und Gesellschaftsschicht. Jedes der Gesundheitsverhalten: Rauchen, physisch inaktiv sein, kein gemäßigter Alkoholkonsum sowie wenig Obst- und Gemüse wurde mit bedeutend höheren Risiken der Sterblichkeit verbunden. Wie erwartet werden konnte, gab es einige Unterschiede bei den beobachteten Risikoreduktionen, die bei verschiedenen Gesundheitsverhalten bemerkt wurden. Aktuell war Rauchen der konstanteste und stärkste Risikofaktor ursachenspezifischer Sterblichkeit bei Männern und Frauen.
- Tabelle 4 zeigt die relativen Risiken für ursachenspezifische Sterblichkeit nach der Anzahl von Gesundheitsverhalten, angepasst an Alter, Geschlecht, Body Mass Index und Gesellschaftsschicht. Das Risiko der Sterblichkeit stieg bedeutend, wenn sich die Punktezahl für das Gesundheitsverhalten verringert hatte. Personen, die null Punkte für das Gesundheitsverhalten erzielten, hatten ein relatives Risiko von 4.04 (95 % Vertrauensintervall, mit dem [CI] 2.95-5.54) verglichen mit jenen mit vier Punkten. Die größten Risikodifferenzen wurden bei Todesfällen in Zusammenhang mit Herz-Kreislauf Erkrankungen beobachtet (relatives Risiko [RR] 5,02; 95% CI 2.93-8.61) für Wert 0 gegen Wert 4.

**Tabelle 2.** Verteilung von Variablen bei 20.244 Männern und Frauen im Alter von 45-79 Jahren ohne bekannte kardiovaskuläre Krankheiten oder Krebs in EPIC-Norfolk als Operationslinie 1993-1997 und Sterblichkeit nach anschließenden Nachuntersuchungen bis 2006 (11 Jahre im Durchschnitt)

Variable	Kategorie	Männer (n = 9,181)	Frauen (n = 11,063)
Alter (J) <sup>a</sup>	-	58.4 (9.2)	57.9 (9.3)
Body Mass Index (BMI) kg/m <sup>2</sup> <sup>a</sup>	-	26.4 (3.2)	26.1 (4.2)
Status des Rauchens	Nie Raucher	34.7 (3182)	57.0 (6311)
	Ehemalige Raucher	53.4 (4899)	31.7 (3507)
	Gegenwärtige Raucher	12.0 (1100)	11.3 (1245)
Körperliche Tätigkeit	Physisch unaktiv	27.5 (2524)	27.0 (2987)
	Gemäßigt unaktiv	25.3 (2319)	32.9 (3628)
	Gemäßigt aktiv	23.6 (2164)	23.3 (2574)
	Aktiv	23.7 (2174)	16.9 (1874)
Trinken von Alkohol	Nichttrinker	9.3 (858)	16.8 (1855)
	1 bis < 7 Einheiten pro Woche	41.6 (3816)	59.0 (6527)
	7 bis < 14 Einheiten pro Woche	22.0 (2022)	16.5 (1828)
	14 bis < 21 Einheiten pro Woche	11.9 (1096)	5.4 (599)
	21 oder mehr pro Woche	15.1 (1389)	1.2 (254)
Body Mass Index (BMI)	< 25 km/m <sup>2</sup>	33.7 (3092)	45.3 (5003)
	25 bis < 30 km/m <sup>2</sup>	53.7 (4927)	38.7 (4278)
	> 30 km/m <sup>2</sup>	12.6 (1152)	16.0 (1765)
Plasmavitamin C Stand	< 50 mmol/l	53.1 (4874)	28.5 (3148)
	≥ 50 mmol/l	46.9 (4307)	71.5 (7915)
Gesundheitsverhalten <sup>b</sup>	0	1.2 (114)	0.7 (82)
	1	9.3 (855)	5.0 (552)
	2	27.9 (2568)	18.1 (2002)
	3	40.2 (3688)	37.1 (4100)
	4	21.3 (1958)	39.1 (4327)
Gesellschaftsschicht	I	7.7 (699)	6.4 (696)
	II	38.5 (3473)	35.3 (3812)
	III kein Arbeiter	12.3 (1108)	19.9 (2145)
	III Arbeiter	25.2 (2277)	21.2 (2203)
	IV	13.3 (1204)	13.3 (1441)
	V	2.9 (266)	3.9 (416)
Sterblichkeit bis 2006 <sup>c</sup>	Alle Gründe	12.6 (1161)	7.4 (816)
	Kardiovaskulär (CVD) Gründe	4.5 (409)	2.4 (267)
	Krebs	5.2 (475)	3.3 (364)
	kein CVD, kein Krebs	3.0 (277)	1.7 (185)

Alle Werte in Prozent (n), angegeben, außer wo angegeben

<sup>a</sup> Durchschnitt (Standardabweichung).

<sup>b</sup> Gesundheitsverhalten bewertet mit einem Punkt für jeden des Folgenden: nicht gegenwärtiger Raucher; nicht physisch untätig; das Trinken von 1-14 Einheiten wöchentlich; Plasmavitamin C >50 mmol/l.

<sup>c</sup> Rate in Prozent

CVD, kardiovaskuläre Krankheiten

doi:10.1371/journal.pmed.0050012.t002

Tabelle 3 zeigt auch, dass die Trends bedeutsam und konsistent für alle Ursachen der Sterblichkeit bei der stratifizierten Merkmalen waren. Nicht inbegriffen sind die Todesfälle in den ersten 2 Jahren. Keine der Interaktionsbedingungen für die Gesundheitswerte mit dem Geschlecht, dem Alter, dem Body Mass Index und der Gesellschaftsschicht war in den multivariaten Analysen von Bedeutung.

**Tabelle 3.1. Unabhängiges relatives Risiko (RR) von Sterblichkeit für einzelne Gesundheitsverhalten als Ursache, angepasst an Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index (BMI) und Gesellschaftsschicht bei Männern und Frauen im Alter von 45 - 79 Jahren ohne bekannte Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Krebs in EPIC-Norfolk 1993 - 2006, Cox Regression Model**

Geschlecht	Variable	Alle Ursachen		Kardiovaskulär	
		RR (95% CI)	p-Wert	RR (95% CI)	p-Wert
<b>Männer und Frauen</b>	-	<b>n = 1977 Fälle</b>	-	<b>n = 676 Fälle</b>	-
	Gegenwärtige Raucher gegen Nichtraucher	1.77 (1.55 - 2.01)	<0.001	1.94 (1.56 - 2.41)	<0.001
	Physisch Inaktive gegen physisch Aktive	1.24 (1.13 - 1.36)	<0.001	1.28 (1.09 - 1.50)	0.003
	Alkoholeinnahme <1 gegen >14 Einheiten / Woche	1.26 (1.14 - 1.38)	<0.001	1.29 (1.10 - 1.51)	0.002
	Vitamin C Stand <50 mmol/l	1.44 (1.31 - 1.59)	<0.001	1.70 (1.44 - 2.00)	<0.001
	<b>Männer</b>	-	<b>n = 1161 Fälle</b>	-	-
<b>Frauen</b>	Gegenwärtige Raucher gegen Nichtraucher	1.68 (1.43 - 1.99)	<0.001	1.90 (1.45 - 2.50)	<0.001
	Physisch Inaktive gegen physisch Aktive	1.50 (1.23 - 1.82)	<0.001	1.27 (1.03 - 1.55)	0.02
	Alkoholeinnahme <1 gegen >14 Einheiten / Woche	1.35 (1.20 - 1.52)	<0.001	1.22 (0.99 - 1.49)	0.06
	Vitamin C Stand <50 mmol/l	1.53 (1.35 - 1.74)	<0.001	1.77 (1.42 - 2.21)	<0.001
	<b>Frauen</b>	-	<b>n = 816 Fälle</b>	-	-
<b>Frauen</b>	Gegenwärtige Raucher gegen Nichtraucher	1.85 (1.50 - 2.28)	<0.001	2.07 (1.44 - 2.97)	<0.001
	Physisch Inaktive gegen physisch Aktive	1.26 (1.09 - 1.47)	0.002	1.27 (0.98 - 1.64)	0.07
	Alkoholeinnahme <1 gegen >14 Einheiten / Woche	1.15 (0.99 - 1.34)	0.08	1.37 (1.06 - 1.77)	0.17
	Vitamin C Stand <50 mmol/l	1.33 (1.14 - 1.54)	<0.001	1.59 (1.23 - 2.06)	<0.001

**Tabelle 3.2. Unabhängiges relatives Risiko (RR) von Sterblichkeit für einzelne Gesundheitsverhalten als Ursache, angepasst an Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index (BMI) und Gesellschaftsschicht bei Männern und Frauen im Alter von 45 - 79 Jahren ohne bekannte Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Krebs in EPIC-Norfolk 1993 - 2006, Cox Regression Model**

Geschlecht	Variable	Krebs		kein CVD, kein Krebs	
		RR (95% CI)	p-Wert	RR (95% CI)	p-Wert
<b>Männer und Frauen</b>	-	<b>n = 839 Fälle</b>	-	<b>n = 462 Fälle</b>	-
	Gegenwärtige Raucher gegen Nichtraucher	1.77 (1.46 - 2.15)	<0.001	1.54 (1.15 - 2.06)	0.004
	Physisch Inaktive gegen physisch Aktive	1.08 (0.93 - 1.25)	0.34	1.50 (1.23 - 1.82)	<0.001
	Alkoholeinnahme <1 gegen >14 Einheiten / Woche	1.28 (1.11 - 1.49)	<0.001	1.17 (0.96 - 1.42)	0.12
	Vitamin C Stand <50 mmol/l	1.36 (1.18 - 1.58)	<0.001	1.25 (1.03 - 1.53)	0.02
	<b>Männer</b>	-	-	-	-
<b>Männer</b>	Gegenwärtige Raucher gegen Nichtraucher	1.61 (1.24 - 2.08)	<0.001	1.52 (1.29 - 2.10)	0.02
	Physisch Inaktive gegen physisch Aktive	1.02 (0.84 - 1.24)	0.86	1.84 (1.29 - 2.10)	<0.001

	Alkoholeinnahme <1 gegen >14 Einheiten / Woche	1.46 (1.21 - 1.76)	<0.001	1.37 (1.07 - 1.75)	0.01
	Vitamin C Stand <50 mmol/l	1.51 (1.24 - 1.84)	<0.001	1.29 (1.01 - 1.66)	0.04
<b>Frauen</b>	-	-	-	-	-
	Gegenwärtige Raucher gegen Nichtraucher	1.91 (1.42 - 2.57)	<0.001	1.50 (0.90) - 2.51)	0.12
	Physisch Inaktive gegen physisch Aktive	1.23 (0.97 - 1.53)	0.09	1.29 (0.94 - 1.76)	0.12
	Alkoholeinnahme <1 gegen >14 Einheiten / Woche	1.14 (0.90 - 1.43)	0.29	0.86 (0.62 - 1.21)	0.50
	Vitamin C Stand <50 mmol/l	1.20 (0.95 - 1.51)	0.12	1.20 (0.87 - 1.65)	0.27

**Tabelle 4.1. Sterblichkeitsraten und relatives Risiko von Gründen der Sterblichkeit nach Anzahl von Gesundheitsverhalten, angepasst an Alter, Geschlecht, Body Mass Index (BMI) und stratifiziert nach Ursache, Geschlecht, Alter, Body Mass Index (BMI) und Gesellschaftsschicht bei Männern und Frauen im Alter vom 45 - 79 Jahren, ohne bekannte Herz-Kreislauf-Erkrankung oder Krebs in EPIC-Norfolk 1993 - 2006, Cox Regression Model**

Sterblichkeit	Kategorie	Anz. der Fälle	Anzahl von Gesundheitsverhalten		
			4 (n = 6285)	3 (n = 7788)	2 (n = 4568)
<b>Sterblichkeitsrate (n)</b>	-	-	5.1 (318)	8.8 (682)	14.3 (651)
Ursache	Alle Ursachen	1977 / 20244	1	1.39 (1.21 - 1.60)	1.95 (1.70 - 2.25)
	Kardiovaskolär (CVD)	676 / 20244	1	1.59 (1.23 - 2.06)	2.47 (1.91 - 3.19)
	Krebs	839 / 20244	1	1.21 (0.99 - 1.48)	1.81 (1.48 - 2.22)
	kein CVD, kein Krebs	462 / 20244	1	1.53 (1.16 - 2.03)	1.66 (1.23 - 2.24)
Geschlecht	Männer	1161 / 9181	1	1.42 (1.26 - 1.61)	1.98 (1.75 - 2.24)
	Frauen	810 / 11063	1	1.32 (1.09 - 1.60)	1.91 (1.55 - 2.33)
Altersgruppe	<65 Jahre	641 / 14358	1	1.32 (1.09 - 1.60)	1.90 (1.55 - 2.33)
	≥65 Jahre	1336 / 5886	1	1.51 (1.29 - 1.77)	2.06 (1.75 - 2.41)
Body Mass Index (BMI)	<25 kg/m <sup>2</sup>	692 / 8095	1	1.26 (1.01 - 1.55)	1.90 (1.53 - 2.36)
	25 bis 30 kg/m <sup>2</sup>	946 / 9205	1	1.44 (1.18 - 1.76)	2.01 (1.64 - 2.47)
	≥30 kg/m <sup>2</sup>	335 / 2917	1	1.68 (1.12 - 2.52)	2.06 (1.37 - 3.08)
Gesellschaftsschicht	kein Arbeiter	1061 / 11933	1	1.29 (1.11 - 1.51)	1.83 (1.57 - 2.14)
	Arbeiter	821 / 7897	1	1.70 (1.37 - 2.09)	2.29 (1.86 - 2.84)
	Ausschließen von Todesfällen innerhalb von 2 Jahren	181 / 20085	1	1.45 (1.26 - 1.67)	2.01 (1.74 - 2.32)

**Tabelle 4.2. Sterblichkeitsraten und relatives Risiko von Gründen der Sterblichkeit nach Anzahl von Gesundheitsverhalten, angepasst an Alter, Geschlecht, Body Mass Index (BMI) und stratifiziert nach Ursache, Geschlecht, Alter, Body-Mass-Index (BMI) und Gesellschaftsschicht bei Männern und Frauen im Alter vom 45 - 79 Jahren, ohne bekannte Herz-Kreislauf-Erkrankung oder Krebs in EPIC-Norfolk 1993 - 2006, Cox Regression Model**

Sterblichkeit	Kategorie	Anz. von Fälle / n	Anzahl von Gesundheitsverhalten	
			1 (n = 1407)	0 (n = 196)
<b>Sterblichkeitsrate (n)</b>	-	-	19.7 (277)	25.0 (49)
Ursache	Alle Ursachen	1977 / 20244	2.52 (2.13 - 3.00)	4.04 (2.95 - 5.54)
	Kardiovaskolär (CVD)	676 / 20244	3.36 (2.49 - 4.51)	5.02 (2.93 - 8.61)
	Krebs	839 / 20244	1.94 (1.48 - 2.54)	3.74 (2.34 - 5.98)
	kein CVD, kein Krebs	462 / 20244	2.70 (1.92 - 3.82)	3.56 (1.77 - 7.16)
Geschlecht	Männer	1161 / 9181	2.58 (2.22 - 2.99)	4.11 (3.15 - 5.37)

	Frauen	810 / 11063	2.49 (1.91 - 3.25)	5.23 (3.50 - 7.82)
Altersgruppe	<65 Jahre	641 / 14358	2.49 (1.91 - 3.25)	5.23 (3.50 - 7.81)
	≥65 Jahre	1336 / 5886	2.68 (2.22 - 3.23)	3.58 (2.51 - 5.11)
Body Mass Index (BMI)	<25 kg/m <sup>2</sup>	692 / 8095	2.44 (1.85 - 3.21)	2.87 (1.62 - 5.08)
	25 bis 30 kg/m <sup>2</sup>	946 / 9205	2.60 (2.03 - 3.34)	5.03 (3.20 - 7.92)
	≥30 kg/m <sup>2</sup>	335 / 2917	2.51 (1.58 - 4.01)	4.26 (2.06 - 8.78)
Gesellschaftsschicht	kein Arbeiter	1061 / 11933	2.48 (2.04 - 3.01)	4.63 (3.08 - 6.72)
	Arbeiter	821 / 7897	2.85 (2.23 - 3.63)	4.04 (2.74 - 5.96)
Ausschließen von Todesfällen innerhalb von 2 Jahren		181 / 20085	2.83 (2.39 - 3.36)	4.48 (3.27 - 6.14)

Tabelle 5 zeigt die relativen Risiken für ursachenspezifische Sterblichkeit mit der Anzahl von Gesundheitsverhalten bei den 2,057 Personen mit vorherrschenden, chronischen Krankheiten nicht in die Hauptanalysen einbezogen. Es wurde beobachtet, dass die Ergebnisse sehr ähnlich bei jenen Personen ohne bekannte vorherrschende Krankheiten waren.

**Tabelle 5. Sterblichkeitsraten und relatives Risiko von Sterblichkeit nach Anzahl von Gesundheitsverhalten, angepasst an Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index (BMI) und stratifiziert von Ursache, Geschlecht, Alter, Body-Mass-Index (BMI) und Gesellschaftsschicht bei Männern und Frauen im Alter von 45 - 79 Jahren mit selbstberichteter Herz-Kreislauf-Erkrankung oder Krebs in EPIC-Norfolk 1993 - 2006, Cox Regression Model**

Sterblichkeit	Anzahl	Anzahl von Gesundheitsverhalten				
		4 (n = 6285)	3 (n = 761)	2 (n = 564)	1 (n = 198)	0 (n = 36)
<b>Sterblichkeitsrate(n)</b>	-	15.5 (77)	25.9 (197)	34.9 (197)	44.4 (88)	55.6 (20)
Alle Ursache	579 / 2057	1	1.50 (1.15 - 1.97)	1.90 (1.44 - 2.50)	2.49 (1.81 - 3.43)	3.41 (2.05 - 5.68)
Kardiovaskulär (CVD)	270 / 2057	1	1.75 (1.12 - 2.72)	2.35 (1.51 - 3.64)	2.71 (1.63 - 4.51)	3.76 (1.75 - 8.08)
Krebs	227 / 2057	1	1.35 (0.92 - 1.97)	1.34 (0.89 - 2.02)	2.22 (1.38 - 3.55)	2.46 (1.03 - 5.86)
kein CVD, kein Krebs	82 / 2057	1	1.63 (0.72 - 3.65)	2.79 (1.27 - 6.14)	3.30 (1.33 - 8.19)	6.84 (2.02 - 23.17)

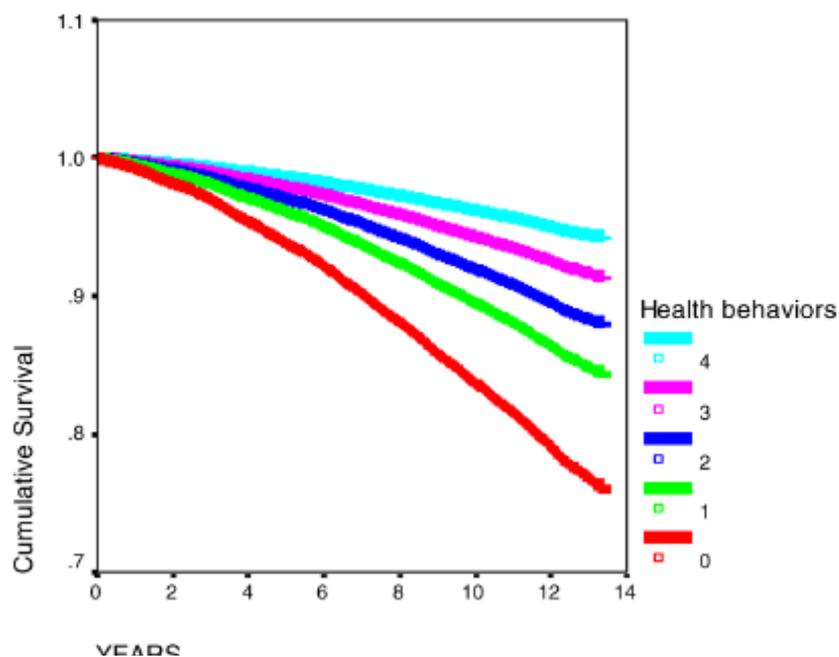


Abbildung 1 zeigt Überlebenskurven über durchschnittlich 11 Jahre nach der Nachuntersuchung, angepasst an Alter, Geschlecht, Body Mass Index und Gesundheitswert. Wie bei den relativen Risiken der Sterblichkeit war das eingestellte kumulative Überleben etwa 75% für jene die null Punkte und 95% für jene die vier erzielt hatten. Das Cox Modell verbindet den Betakoeffizienten für Sterblichkeit mit der Zunahme des chronologischen Alters  $0.10$  ( $\pm$  standard Fehler  $0.004$ ). Der Unterschied im Betakoeffizienten zwischen einem Gesundheitswert von null gegenüber vier war  $1,43$ , das heißt, es entspricht etwa 14 Jahren in chronologischem Alter für Sterblichkeitsrisiken.

## Diskussion

Bei diesen Männern und Frauen mittleren Alters und älter waren die Gesundheitsverhalten

- nicht rauchen,
- nicht physisch inaktiv sein,
- gemäßigte Alkoholeinnahme (1-14 Einheiten in der Woche) und
- eine hohe Obst- und Gemüseeinnahme (Plasma Vitamin C 50 Mol/l)

in einem einfachen und pragmatischen Vier-Punkte-Wert dokumentiert. Dessen Zusammenhang mit der Sterblichkeit ist über einen Zeitraum von elf Jahren nach der Abschlussuntersuchung beobachtet worden.

Je mehr Punkte beim Gesundheitsverhalten erzielt wurden, desto geringer war das Sterblichkeitsrisiko. Im Vergleich zu Probanden mit null Punkten hatten diejenigen mit vier Punkten für das Gesundheitsverhalten nur ungefähr ein Viertel des Sterblichkeitsrisikos. Dies entspricht einem Unterschied von etwa 14 Jahren beim chronologischen Alter.

Obwohl die Trends am stärksten bei Todesfällen mit kardiovaskulären Ursachen waren, waren sie auch für Todesfälle durch Krebs und durch andere Ursachen offensichtlich. Auch bei der getrennten Betrachtung nach Geschlecht, Altersgruppe, Body Mass Index und Gesellschaftsschicht sowie nach Ausschluss von Todesfällen in den ersten zwei Jahren waren die Werte beständig.

Bestätigt wurde die Erkenntnis in Bezug auf die Lebenserwartung auch bei der Analyse der Personen, die wegen ihrer Vorerkrankungen gar nicht in die Hauptstudie einbezogen waren.

Die Beweise, dass Verhaltensfaktoren wie Ernährung, Rauchen und körperliche Aktivität die Gesundheit beeinflussen, sind überwältigend. Diese Gesundheitsverhalten sind jedoch normalerweise sehr korreliert. Erst vor kurzem wurden sie in Kombination geprüft. Die Health Professional Studie in den Vereinigten Staaten bescheinigten Männern mit fünf niedrigen Risiken im Gesundheitsverhalten nur ein 13-prozentiges Risiko der koronaren Herzkrankheit [2]. Diese Faktoren waren:

- nicht Rauchen
- Body Mass Index kleiner als 25 kg/ m<sup>2</sup>
- gemäßigte bis intensive körperliche Aktivität
- gemäßigter Alkoholverbrauch
- obere 40 % eines gesunden Ernährungswertes

Die von uns ermittelten Werte für Rauchen, Alkohol und körperliche Aktivität führen zu vergleichbaren Erkenntnissen bei den Todesfällen durch kardiovaskuläre Ursachen.

Bei einer Studie mit 2.339 Männern und Frauen aus elf europäischen Ländern im Alter von 70 bis 90 Jahren [6] wurde die Kombination der folgenden vier Faktoren betrachtet:

- Nachhaltig mediterrane Ernährung,
- gemäßigter Umgang mit Alkohol,
- körperliche Aktivität und
- Nikotinverzicht.

Dabei wurde ein Drittel des Sterblichkeitsrisikos gegenüber jenen Vergleichspersonen festgestellt, die sich nicht diesen Faktoren entsprechend verhielten.

Laut Rimm und Stampfer stimmen diese Ergebnisse mit anderen Studien überein. Sie empfehlen, ähnliche wesentliche Reduktionen eines Risikos beim Lebensstil im

Zusammenhang mit chronischen Krankheiten wie koronarer Herzkrankheit, Diabetes und Krebs zu sehen [28]. Unklar ist jedoch, ob die Ergebnisse der Knoop-Studie auch auf jüngere Menschen übertragen werden können, da bei den ausgewählten älteren Testpersonen sehr unterschiedliche Sterblichkeitsraten aufwies [17,18]. Ebenso blieben bestimmte Befunde, Fettleibigkeit und zum Beispiel das Geschlecht unberücksichtigt.

Außerdem haben viele Studien, die über Ernährung und körperliche Aktivität berichteten, detaillierte komplexe Instrumente zur Beurteilung dieser Lebensstile benutzt, wie zum Beispiel einen Wert für mediterrane Ernährung oder einen Wert für physische Aktivität [6,16]. Diese Instrumente sind für Forschungszwecke nützlich. Zur Verwendung in Kliniken oder im Gesundheitswesen ist jedoch ein einfacher und pragmatischer Wert zweckdienlicher, mit dem das Gesundheitsverhalten klassifiziert wird.

Wir wollten auch die Sterblichkeit über ein breites Spektrum von verschiedenen Gruppen in der Bevölkerung prüfen, stratifiziert nach Geschlecht, Alter, Body Mass Index und Gesellschaftsschicht. Der Wert, obwohl einfach, basierte auf Instrumenten, die zuvor ausgiebig ausgewertet worden sind. Wir verwendeten Plasma Vitamin C, da es sich zuvor bereits als guter Biomarker für die Obst- und Gemüseaufnahme bewährt hatte und der Zusammenhang zwischen Blutbiomarker und Ernährungsverhalten leicht zu messen ist.

Viele Ernährungsweisen sind durchaus miteinander vergleichbar. Der Plasma Vitamin C-Wert kann daher auch als Ersatzmarkierung für bestimmte Ernährungsmuster herangezogen werden. Ballaststoffreiche oder fettarme Nahrungsmittel haben zusätzliche Auswirkungen auf die Gesundheit.

Die Ernährung hat bei Frauen einen nur unwesentlich geringeren Einfluss auf kardiovaskuläre Resultate und nicht signifikante Differenzen bei der Erkrankung an Brustkrebs [29-31]. Dennoch gibt es eine große Menge von experimentellen und epidemiologischen Beweisen, die darauf hindeuten, dass ein hoher Obst- und Gemüseanteil an der Ernährung nützlich für die Gesundheit ist [5,7,11,32].

Über den von uns verwendeten einfachen Wert für die körperliche Aktivität lässt sich das Sterblichkeitsrisiko in der Folge von Herz-Kreislaufkrankungen vorhersagen. Ebenso kann der Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und Sterblichkeitsrisiken als erwiesen betrachtet werden. International schwanken die empfohlenen Obergrenzen für den täglichen Alkoholkonsum zwischen

- fünf Einheiten für Männer und drei Einheiten für Frauen in Frankreich und
- zwei Einheiten für Männer und einer Einheit für Frauen in den Vereinigten Staaten.

In Großbritannien gelten 21 Einheiten pro Woche bei Männern und 14 Einheiten bei Frauen als grenzwertig [33]. Daher zogen wir eine allgemein anerkannte Definition des gemäßigten Trinkens heran: mindestens ein, aber nicht mehr als 14 Getränke in einer Woche.

Nicht ausgeschlossen werden kann, dass bereits erkrankte Personen physisch inaktiver sind und ihre Ernährung in Folge der vorherrschenden Krankheit ändern. Jedoch wurden Personen mit bekannten schweren chronischen Krankheiten, nämlich Krebs, Herzkrankheit und Schlaganfall, von den Hauptanalysen ausgeschlossen. Dennoch haben wir auch bei ihnen einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Lebenserwartung und dem für das Gesundheitsverhalten ermittelten Wert nachgewiesen.

Natürlich ist eine Restunsicherheit nicht auszuschließen. Trotzdem bestätigen die Ergebnisse unserer Studie existierende Belege für den Zusammenhang zwischen bestimmten Verhaltensfaktoren und dem Gesundheitszustand der Probanden. Äußerst wahrscheinlich ist, dass ein Zusammentreffen mehrerer positiver Faktoren das Sterblichkeitsrisiko im Verhältnis mehr senkt, als die Addition der einzeln betrachteten Faktoren. Demnach scheinen Verbände zum Beispiel von Blutdruck, Lipiden und C-reaktivem Eiweiß Einfluss auf eine deutlich höhere Zahl biologischer Pfade zu nehmen.

Zu erwähnen ist, dass in unserer Studie große Messfehler enthalten sein können, da die Untersuchungen nur zu Momentaufnahmen führten. Die Charakterisierungen der Testpersonen erfolgten auf Grund der Ergebnisse des Untersuchungstages, bezogen jedoch keine durchaus wahrscheinlichen Änderungen in Lebensstilen in den Folgejahren ein. Die Differenzen beim Sterblichkeitsrisiko sind jedoch vorsichtig geschätzt und können durchaus größer sein, als angegeben. Je nachdem, welche der genannten positiven Gesundheitsverhalten man miteinander kombiniert, ergeben sich ebenfalls Differenz. Diese haben wir jedoch nicht bewertet, da dies unserem Ansatz entgegensteht, statt komplizierter Algorithmen einen einfachen und leicht nachvollziehbaren Wert zur Verwendung in der klinischen Praxis zu liefern. Diese Ungenauigkeiten dürften jedoch kaum Einfluss auf die Anwendbarkeit der Studie haben.

Außerdem muss erwähnt werden, dass die Definitionen der Gesundheitsverhalten nicht optimal waren. So sind die Unterschiede zwischen weniger und mehr körperlicher Aktivität [20] unter Umständen beeinträchtigt durch die nur binäre Betrachtung der körperlichen Aktivität bzw. Inaktivität.

Die Studie zeigt jedoch deutlich auf, dass große Teile der Bevölkerung die realistische Chance haben, ihr Sterblichkeitsrisiko durch entsprechendes Verhalten zu senken.

### **Implikationen**

Im Rahmen unserer Studie haben wir nur die Sterblichkeitsrisiken überprüft. Bedingt durch die älter werdende Bevölkerung ist die größere Herausforderung, Aussagen zur funktionellen Gesundheit zu treffen, die wesentliche Auswirkungen auf die Lebensqualität hat.

Doch auch darauf lässt unsere Untersuchung Rückschlüsse zu. Wie zuvor (Anm. d. Übers.: Gemeint ist eine vorhergehende Studie) berichtet führen die Lebensstilfaktoren zu ähnlich wesentlichen Differenzen bei der subjektiven Betrachtung der funktionellen Gesundheit [34; 35].

Die vier Gesundheitsverhalten können mit relativ geringem Aufwand erzielt werden und führen in ihrer gemeinsamen Wirkung zu einem geschätzten Unterschied bei den Sterblichkeitsrisiken von 400 Prozent – und dies ist äquivalent zu 14 Jahren beim chronologischen Alter.

Besonders wurden Differenzen beim Überleben auch bei Menschen mit vorhandener chronischer Krankheit beobachtet. Diese Ergebnisse unterstützen die These, dass sogar kleine Unterschiede im Lebensstil zu einem großen Unterschied für die Gesundheit der Bevölkerung führen, was zur Änderung relevanter Verhaltensweisen ermutigen sollte.

## Die Zusammenfassung der Herausgeber

### Hintergrund

Allem Anschein nach belegen fast täglich neue Forschungsergebnisse die Zusammenhänge jeweils einer bestimmten Verhaltensweise mit der Gesundheit und der Lebenserwartung. Im Focus stehen dabei unter anderem körperliche Aktivität, gesunde Ernährung, mäßiger Alkoholkonsum und Nikotinverzicht. Diese Datenflut trägt eher zur Verwirrung der Normalverbraucher bei, als das sie Ideen für eine bewusste Lebensführung liefern könnte. Das Obst, Gemüse und Sport gesund sind, wird von niemandem mehr bezweifelt. Aber was genau ist eine gesunde Ernährung? Wie viel körperliche Aktivität ist wirklich notwendig? Genügt ein sanfter täglicher Spaziergang oder ist er bestenfalls Teil des Trainingsprogramms, das den wirklichen Unterschied bei der Lebenserwartung ausmacht?

Ebenso verwirrend ist die Diskussion um den Alkoholkonsum. Kleine Mengen verbessern anscheinend die Gesundheit, aber große Mengen sind schädlich. Doch wie soll das Gesundheitswesen zu bestimmten Verhaltensweisen ermutigen, wenn die Übersetzung von der Wissenschaft in die Praxis fehlt?

### Warum wurde diese Studie gemacht?

Die Beweise für die positive Wirkung einzelner Verhaltensfaktoren auf die Gesundheit sind überwältigend. Wie jedoch mehrere dieser Faktoren zusammen wirken, war bisher unklar – und das hat bisher jeden offiziellen Vorschlag für eine gesunde Lebenswirkung ausgebremst. Kann man jedoch belegen, dass die Kombination mehrerer kleiner Unterschiede im Lebensstil merkliche Auswirkungen auf die Gesundheit jedes Einzelnen haben, dürfte Motivationsversuche bei der Bevölkerung eher ankommen. Das gilt umso mehr, je einfacher die Änderungen im Lebensstil zu realisieren sind.

In dieser Studie, die Teil der zukunftsweisenden europäischen Untersuchung über Krebs und Ernährung (EPIC) ist, haben die Forscher die Beziehung zwischen Lebensstil und dem Sterberisiko geprüft. Herangezogen wurden dafür vier einfache Faktoren, nämlich der Nikotinkonsum, die körperliche Aktivität, der Umgang mit Alkohol sowie der Obst- und Gemüseanteil bei der Ernährung.

### Was taten und fanden die Forscher?

Zwischen 1993 und 1997 füllten etwa 20.000 Männer und Frauen im Alter von 45-79 Jahren aus Norfolk (Großbritannien) einen Gesundheits- und Lebensstilfragebogen aus. Keiner von ihnen hatte Krebs oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen und bei allen wurde im Rahmen der EPIC-Norfolk-Studie der Vitamin C-Gehalt im Blut gemessen. Für jeden dieser Teilnehmer wurde ein Wert für das Gesundheitsverhalten zwischen 0 und 4 festgestellt. Dazu erhielten die Probanden jeweils einen Punkt für aktuellen Nikotinverzicht, körperliche Aktivität (physische Untätigkeit wurde definiert, als überwiegend sitzende Tätigkeit ohne adäquaten Ausgleich), mäßigen Alkoholkonsum (1-14 Einheiten in der Woche; eine Einheit ist ein halber Liter Bier, ein Glas Wein oder ein Schuss Branntwein), und ein Blutvitamin C-Gehalt, der einem Obst- und Gemüseverzehr von mindestens fünf Portionen täglich entspricht.

Todesfälle unter den Teilnehmern wurden bis 2006 aufgezeichnet. Nach dem Berücksichtigen von anderen Faktoren, die das Sterberisiko beeinflussen könnten (zum Beispiel Alter), ist das Ergebnis: Menschen mit einem Wert des Gesundheitsverhaltens von 0 Punkten sterben wahrscheinlich viermal eher und hauptsächlich an Herz-Kreislauf-Erkrankungen als jene mit vier Punkten. Zweimal eher sterben diejenigen, auf die nur zwei der gesundheitsrelevanten Verhaltensweisen zutreffen.

**Was bedeuten diese Befunde?**

Die Ergebnisse der Studie zeigen an, dass die Kombination von vier einfach definierten Gesundheitsverhalten zu einem vierfachen Unterschied beim Sterberisiko führt. Dies wurde über einen Zeitraum von elf Jahren untersucht und durch die Beobachtung von Männern und Frauen mittleren bis höheren Lebensalters belegt. Somit lässt sich das Sterberisiko voraussagen und es wird deutlich, dass insbesondere das Risiko für Herz-Kreislaufkrankungen im gleichen Verhältnis abnimmt, in dem das positive Gesundheitsverhalten steigt.

Die Forschungsergebnisse zeigen also, dass eine Person mit einem Gesundheitswert von 0 dasselbe Risiko zu sterben hat, wie eine 14 Jahre ältere Person mit dem Gesundheitswert 4. Somit wird eindringlich aufgezeigt, dass bescheidene und für jeden Einzelnen erzielbare Korrekturen des Lebensstils eine merkliche Wirkung auf die Gesundheit von Bevölkerungen haben könnten.

Mit dieser Information ausgestattet, sollte das Gesundheitswesen jetzt in einer besseren Position sein, um zu einem gesundheitsbewusstem Verhalten zu ermutigen.

## Referenzen

1. [No authors listed] (2003) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser* 916: 1-149.
2. Chiuve SE, McCullough ML, Sacks FM, Rimm EB (2006) Healthy lifestyle factors in the primary prevention of coronary heart disease among men: benefits among users and nonusers of lipid-lowering and antihypertensive medications. *Circulation* 114: 160-167.
3. Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I (2004) Mortality in relation to Smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ* 328: 1519.
4. Hu FB, Rimm EB, Stampfer MJ, Ascherio A, Spiegelman D, et al. (2000) Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr* 72: 912-921.
5. Joshipura KJ, Hu FB, Manson JF, Stampfer MJ, Rimm EB, et al. (2001) The effect of fruit and vegetable intake on risk for coronary heart disease. *Ann Intern Med* 134: 1106-1114.
6. Knuops KT, de Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, et al. (2004) Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA* 292: 1433-1439.
7. Law MR, Morris JK (1998) By how much does fruit and vegetable consumption reduce the risk of ischaemic heart disease? *Eur J Clin Nutr* 52: 549-556.
8. Manson JE, Lee IM (1996) Exercise for women—how much pain for optimal gain? *N Engl J Med* 334: 1325-1327.
9. McCullough ML, Feskanich D, Stampfer MJ, Giovannucci EL, Rimm EB, et al. (2002) Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance. *Am J Clin Nutr* 76: 1261-1271.
10. Mukamal KJ, Chiuve SE, Rimm EB (2006) Alcohol consumption and risk for coronary heart disease in men with healthy lifestyles. *Arch Intern Med* 166: 2145-2150.
11. Ness AR, Po wies J W (1997) Fruit and vegetables, and cardiovascular disease: a review. *Int J Epidemiol* 26: 1-13.
12. Oguma Y, Sesso HD, Paffenbarger RS Jr, Lee IM (2002) Physical activity and all cause mortality in women: a review of the evidence. *Br J Sports Med* 36: 162-172.
13. Sesso HD, Paffenbarger RS, Ha T, Lee IM (1999) Physical activity and cardiovascular disease risk in middle-aged and older women. *Am J Epidemiol* 150: 408-416.
14. Stampfer MJ, Hu FB, Manson JE, Rimm EB, WilleU WC (2000) Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle. *N Engl J Med* 343: 16-22.
15. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, et al. (2003) Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a Statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation* 107: 3109-3116.
16. Trichopoulos A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D (2003) Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 348: 2599-2608.
17. Alonso A, Martinez-Gonzalez MA (2005) Mediterranean diet, lifestyle factors, and mortality. *JAMA* 293: 674-675.
18. Craighead JE (2005) Mediterranean diet, lifestyle factors, and mortality. *JAMA* 293: 674-675.
19. Khaw KT, Bingham S, Welch A, Luben R, Wareham N, et al. (2001) Relation between plasma ascorbic acid and mortality in men and women in EPIC-Norfolk prospective study: a prospective population study. *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Lancet* 357: 657-663.
20. Khaw KT, Jakes R, Bingham S, Welch A, Luben R, et al. (2006) Work and leisure time physical activity assessed using a simple, pragmatic, validated questionnaire and incident cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women: The European Prospective Investigation into Cancer in Norfolk prospective population study. *Int J Epidemiol* 35: 1034-1043.
21. Day N, Oakes S, Luben R, Khaw KT, Bingham S, et al. (1999) EPIC-Norfolk: study design and characteristics of the cohort. *European Prospective Investigation of Cancer. Br J Cancer* 80: 95-103.
22. Wareham NJ, Jakes RW, Rennie KL, Mitchell J, Hennings S, et al. (2002) Validity and repeatability of the EPIC-Norfolk Physical Activity Questionnaire. *Int J Epidemiol* 31: 168-174.
23. Wareham NJ, Jakes RW, Rennie KL, Schuit J, Mitchell J, et al. (2003) Validity and repeatability of a simple index derived from the short physical activity questionnaire used in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Public Health Nutr* 6: 407-413.
24. Shohaimi S, Welch A, Bingham S, Luben R, Day N, et al. (2004) Area deprivation predicts lung function independently of education and social class. *Eur Respir J* 24: 157-161.
25. Riemersma RA, Oliver M, Elton RA, Alfthan G, Vartiainen E, et al. (1990) Plasma antioxidants and coronary heart disease: vitamins C and E, and selenium. *Eur J Clin Nutr* 44: 143-150.
26. Bingham SA, Cassidy A, Cole TJ, Welch A, Runswick SA, et al. (1995) Validation of weighed records and other methods of dietary assessment using the 24 h urine nitrogen technique and other biological markers. *Br J Nutr* 73: 531-550.
27. Liese AD, Hense HW, Brenner H, Lowel H, Keil U (2000) Assessing the impact of classical risk factors on myocardial infarction by rate advancement periods. *Am J Epidemiol* 152: 884-888.
28. Rimm EB, Stampfer MJ (2004) Diet, lifestyle, and longevity—the next Steps? *JAMA* 292: 1490-1492.
29. Anderson CA, Appel LJ (2006) Dietary modification and CVD prevention: a matter of fat. *JAMA* 295: 693-695.
30. Howard BV, Van Hörn L, Hsia J, Manson JE, Stefanick ML, et al. (2006) Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. *JAMA* 295: 655-666.
31. Prentice RL, Caan B, Chlebowski RT, Patterson R, Kuller LH, et al. (2006) Low-fat dietary pattern and risk of invasive breast cancer the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. *JAMA* 295: 629-642.
32. Rimm EB, Ascherio A, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ, et al. (1996) Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *JAMA* 275: 447-451.
33. International Center for Alcohol Policies (2007) International drinking guidelines. Available: <http://www.icap.org/PolicyIssues/DrinkingGuidelines/GuidelinesTable/tabid/204/Default.aspx>. Accessed 27 November 2007.
34. Myint PK, Surtees PC, Wainwright NW, Wareham NJ, Bingham SA, et al.

(2006) Modifiable lifestyle behaviors and functional health in the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC)-Norfolk population study. *Prev Med* 44: 109-116.

35. Myint PK, Welch AA, Bingham SA, Surtees PG, Wainwright NW, et al.

(2007) Fruit and vegetable consumption and self-reported functional health in men and women in the European Prospective Investigation into Cancer-Norfolk (EPIC-Norfolk): a population-based cross-sectional study. *Public Health Nutr* 10: 34-41.

36. Myint PK, Luben RN, Surtees PG, Wainwright NW, Welch AA, et al. (2006) Relation between self-reported physical functional health and chronic disease mortality in men and women in the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC-Norfolk): a prospective population study. *Ann Epidemiol* 16: 492-500.