

Zur Bewertung der Ernährungsqualität wurde ein ‚Healthy Eating Index‘ (HEI-EPIC) in Anlehnung an die aid-Lebensmittelpyramide entwickelt und auf Angaben aus Ernährungshäufigkeitenfragebögen von über 65-jährigen Teilnehmern der EPIC-Potsdam-Studie angewendet.

# Die Bewertung der Lebensmittelaufnahme mittels eines ‚Healthy Eating Index‘ (HEI-EPIC)



Dipl. troph. Anne von Rüsten\*  
Abteilung  
Epidemiologie  
Deutsches Institut für  
Ernährungsforschung  
Arthur-Scheunert-  
Allee 114–116  
14558 Nuthetal  
E-Mail: Anne.von.  
Ruesten@dife.de

## Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

## Einleitung

Ältere Menschen stellen aufgrund einer Reihe von körperlichen Veränderungen, welche z. B. den Energiestoffwechsel oder die Funktionsfähigkeit von Organen betreffen, eine Problemgruppe bezüglich der Ernährung dar [1]. Aufgrund des demografischen Wandels nimmt der Anteil an  $\geq 65$ -Jährigen an der deutschen Bevölkerung weiter zu und wird laut Schätzungen des statistischen Bundesamtes im Jahr 2050 bei 42 % liegen [2]. Um dieser wachsenden Problemgruppe besondere Aufmerksamkeit zu widmen, wurden für die vorliegende Analyse  $\geq 65$ -jährige Teilnehmer der EPIC-Potsdam-Studie ausgewählt und deren Ernährungsqualität bewertet.

Für die allgemeine Beurteilung der Ernährungsqualität werden in einigen Ländern Ernährungsindices verwendet<sup>1</sup>. Das bekannteste Beispiel ist der Healthy Eating Index des US-Landwirtschaftsministeriums [3, 4]. Für die EPIC-Studienpopulation wurde ein neuer Healthy Eating Index (HEI-EPIC) entwickelt, welcher sich an deutschen Empfehlungen zum Lebensmittelverzehr orientiert. Er dient hier zur Beurteilung der Ernährungsqualität von Senioren in der EPIC-Potsdam-Studie.

<sup>1</sup>Vgl. Ernährungs Umschau Heft 7/2009 S. 395 ff.

## Methodik

Die EPIC-Potsdam-Studie ist Bestandteil der multizentrischen, prospektiven Kohortenstudie EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition). Sie wird seit 1994 vom Deutschen Institut für Ernährungsforschung (Dife) in Potsdam-Rehbrücke unter dem Titel „Brandenburger Ernährungs- und Krebsstudie“ durchgeführt. Die Studienpopulation umfasste zum Zeitpunkt der Basiserhebung 27 548 Männer und Frauen, die meisten davon im Alter von 35–65 Jahren [5, 6].

Die vorliegende Analyse basiert auf Daten eines Verzehrhäufigkeitenfragebogens (FFQ), der die Verzehrshäufigkeit von 102 Lebensmitteln während der letzten 12 Monate erfragt. Als Bezugspunkt der Häufigkeit dienten haushaltsübliche Portionen (1 Scheibe, 1 Ess- oder Teelöffel, 1 Stück); diese wurden für viele Lebensmittel durch abstrahierte Bilder veranschaulicht [7, 8].

Zur Herleitung quantitativer Aussagen aus den FFQ-Daten wurden Daten einer Validierungsstudie mit 393 Teilnehmern herangezogen, welche sowohl den FFQ als auch zwei 24-Stunden-Erinnerungsprotokolle (24-HR) ausgefüllt hatten. Zur Berechnung der Portion pro Häufigkeit wurde dabei für jedes FFQ-Item die absolute Aufnahmemenge in

## Weitere Autoren:

Dipl. troph. Anne-Kathrin Illner\*

Prof. Dr. Heiner Boeing\*

Dipl. oec. troph. Maria Flothkötter\*\*

\*Deutsches Institut für Ernährungsforschung

\*\*aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e. V., Bonn

Im Rahmen der EPIC-Potsdam-Studie wurde auch das Ernährungsverhalten von Senioren ausgewertet.



Gramm (ermittelt anhand der 24-HR) durch die im FFQ ermittelte Verzehrhäufigkeit dividiert [8].

### Statistische Auswertung

Insgesamt wurden von 5 465 Studienteilnehmern (2 430 Männer und 3 035 Frauen) über 65 Jahren die Ernährungsdaten ausgewertet. Diese Daten wurden in der dritten Nachbeobachtung (2002–2004) erhoben. Die Angaben zur körperlichen Aktivität stammten hingegen aus dem Lebensstilfragebogen der zweiten Nachbeobachtung (1999–2002). Die Datenanalyse erfolgte geschlechtsstratifiziert. Zur Ermittlung von Unterschieden zwischen den Geschlechtern wurde der Wilcoxon-Rangsummentest verwendet. Die Auswertungen erfolgten mit dem Softwareprogramm „Statistical Analysis System“ (SAS), Version 9.1.

### Berechnung der aufgenommenen Anzahl an Portionen in den Lebensmittelgruppen

Die Ernährungsdaten des FFQs wurden zunächst 17 Lebensmitteluntergruppen zugeordnet und diese anschließend in 8 Hauptgruppen eingeteilt (◆ Tabelle 1). Die Generierung der Lebensmittelgruppen erfolgte in Anlehnung an die Gruppierung der Lebensmittel in der aid-Ernährungspyramide [9]. Bei zusammengesetzten Lebensmitteln und Mahlzeiten (z. B. Fertigsalate oder Pizza), die sich nicht eindeutig einer Lebensmittelgruppe zuordnen ließen, wurden die Einzelkomponenten und Zutaten

entsprechend ihrer Gewichtung berücksichtigt. Die Beschreibung der Lebensmittel und Rezepte basierte auf EPIC-SOFT, das als PC-gesteuertes Ernährungserhebungsinstrument für 24-Stunden-Erinnerungsprotokolle im Rahmen der EPIC-Studie entwickelt wurde [10].

Nach abgeschlossener Zuordnung wurde die tägliche Verzehrsmenge der 17 Lebensmitteluntergruppen sowie der 8 Lebensmittelgruppen [g/Tag] berechnet. Eine Ausnahme

bildet die Lebensmittelgruppe „Süßigkeiten, fette Snacks“. Hier erfolgte die Berechnung des täglichen Verzehrs in kcal/d, in Orientierung an die Standardportionsgröße in der aid-Ernährungspyramide [9]. Der Konsum von Alkohol wurde in dieser Analyse nicht berücksichtigt, da Alkohol im Rahmen der EPIC-Studie eher als ein Lebensstilfaktor, und nicht als ein essenzieller Bestandteil der Ernährung angesehen wird. Die aufgenommene tägliche Verzehrsmenge wurde in die Verzehrsmenge

Lebensmittelgruppe	Lebensmitteluntergruppen
(1) Getränke	(1) Getränke
(2) Gemüse <sup>1</sup>	(2) Gemüse
	(3) Gemüsesaft
(3) Obst <sup>1</sup>	(4) Obst
	(5) Obstsaft
(4) Getreide, Getreideerzeugnisse, Kartoffeln	(6) Brot, Getreideflocken
	(7) Beilagen (Kartoffeln, Nudeln, Reis)
	(8) Milch
(5) Milch und Milchprodukte	(9) Joghurt
	(10) Käse
	(11) Fleisch
(6) Fleisch, Wurst, Fisch, Ei	(12) Wurst
	(13) Fisch
	(14) Ei
	(15) Fette
(7) Fette und Öle	(16) Öle
	(17) Süßes, Snacks
(8) Süßigkeiten, fette Snacks	

<sup>1</sup>Obst + Gemüse (Anm.: in Anlehnung an die aid- und DGE-Empfehlungen inkl. 1 Portion Saft, zusätzliche Saftportionen zur Gruppe „Getränke“ gezählt)

Tab. 1: Die verwendeten Lebensmittelgruppen mit den dazugehörigen Untergruppen

frequenz einer Standardportion umgerechnet. Die Berechnung der täglichen Verzehrshäufigkeit erfolgte für jede der 17 Lebensmitteluntergruppen (LMG) sowie für jede der 8 Lebensmittelgruppen nach folgender **◆ Formel 1:**

Für diese Berechnungen wurden die Standardportionsgrößen des aid für Erwachsene als Referenzwerte herangezogen (**◆ Tabelle 2**).

#### Berechnung der empfohlenen täglichen Verzehrshäufigkeit in den Lebensmittelgruppen

Die Berechnung der empfohlenen Verzehrshäufigkeit basierte auf der Grundlage der 6-5-4-3-2-1-Regel des aid [9], welche für einen Referenz-Energieumsatz festgelegt wurde. Bei unserer Berechnung wurde als Referenz-Energiebedarf für Frauen 1 900 kcal und Männer 2 400 kcal angenommen; dies entspricht der durchschnittlichen Energiezufuhr von Erwachsenen mit geringer körperlicher Aktivität [11]. Demzufolge wurde der Energiebedarf der einzelnen Studienteilnehmer ermittelt, um die 6-5-4-3-2-1-Regel des aid an den individuel-

len Energiebedarf anpassen zu können. Informationen über den hierfür erforderlichen Grundumsatz basieren auf den Formeln des Department of Health and Social Security (DHSS) [12].

Der Gesamt-Energieumsatz wurde durch die Multiplikation des Grundumsatzes mit dem „Physical Activity Level“ (PAL) berechnet. Der PAL definiert den durchschnittlichen täglichen Energiebedarf für körperliche Aktivität als Mehrfaches des Grundumsatzes. Zur Berechnung des PAL-Wertes wurden die körperlichen Aktivitäten (zu Fuß gehen, Rad fahren, Gartenarbeit, Handwerk, Sport) in Stunden pro Tag herangezogen. Sowohl für die Zeit der erfragten Aktivitäten als auch die inaktive Zeit (Stunden/Tag) wurde mit den entsprechenden MET-Werten als Näherungswert für PAL multipliziert. Ein MET (= metabolisches Äquivalent) entspricht einem Kalorienverbrauch von 1 kcal je Kilogramm Körpergewicht pro Stunde und damit dem Ruheumsatz des Körpers. Die spezifischen MET-Werte der verschiedenen Aktivitäten wurden der Literatur entnommen [13]. Aus der Summe der

MET-Werte aller Einzelaktivitäten sowie der inaktiven Zeit wurde der mittlere PAL-Wert pro Tag ermittelt.

Die individuell empfohlenen Verzehrshäufigkeiten pro Tag für die Lebensmittelgruppen ergeben sich aus der in **◆ Formel 2** gezeigten Verhältnisgleichung.

Aus dieser Formel wird deutlich, dass die empfohlene Verzehrshäufigkeit mit steigendem berechnetem Energiebedarf zunimmt.

#### Bewertung der Ernährungsqualität anhand des HEI-EPIC

Die Bewertung der tatsächlichen Verzehrshäufigkeit im Vergleich mit der empfohlenen Verzehrshäufigkeit erfolgte durch den HEI-EPIC, der in Orientierung an den Healthy Eating Index des USDA entwickelt wurde [4].

Der HEI-EPIC besteht aus Punktzahlen, die aus der Einzelbewertung von 8 Lebensmittelkategorien hervorgehen:

- 1) Getränke
- 2) Gemüse
- 3) Obst
- 4) Getreide, Getreideerzeugnisse, Kartoffeln
- 5) Milch und Milchprodukte
- 6) Fleisch, Wurst, Fisch, Ei
- 7) Fette, Öle
- 8) Süßigkeiten, fette Snacks

Die Punktzahlen folgen dem Grad an Übereinstimmung zwischen der tatsächlichen Verzehrshäufigkeit und der empfohlenen Verzehrshäufigkeit. Für die Kategorien „Getränke“, „Gemüse“ und „Obst“ wurde **◆ Formel 3** angewendet.

Bei Überschreitungen der empfohlenen Verzehrshäufigkeit konnten in diesen Kategorien **maximal 10 Zusatzpunkte** erlangt werden. Damit wurde berücksichtigt, dass es sich vor allem bei Obst und Gemüse um nährstoffreiche Lebensmittel mit geringerer Energiedichte handelt, die auch

Lebensmitteluntergruppe	Größe einer Portion (w/m)	Lebensmittelgruppe	Portionen pro Tag
Wasser	280 ml	Getränke	6
Saft	100 ml		
Brot, Getreide(-flocken)	70/85 g	Getreide, Getreideerzeugnisse, Kartoffeln	4
Kartoffeln, Nudeln, Reis, Getreide (gekocht)	200/250 g		
Gemüse, Salat	140 g	Gemüse	3
Obst	125 g		2
Milch	250 ml	Milch und Milchprodukte	3
Jogurt	150 g		
Käse	30 g		
Fleisch	200 g	Fleisch, Wurst, Fisch, Ei	1
Wurst	30 g		
Fisch	150–200 g		
Eier	2–3 Stück		
Öl	18/20 g	Fette und Öle	2
Margarine, Butter	18/20 g		
Süßes, Knabbereien	220/270 kcal	Süßigkeiten, fette Snacks	1
Alkoholische Getränke	10–20 g (reiner Alkohol)		

Tab. 2: vom aid empfohlene Portionsgrößen für Erwachsene [9]

bei einer hohen Aufnahme weniger leicht zu einer positiven Energiebilanz führen.

Für die Kategorien „Getreide(-erzeugnisse), Kartoffeln“, „Milch(-produkte)“, „Fleisch, Wurst, Fisch, Ei“ und „Fette und Öle“ wurde ebenfalls

◆ Formel 3 herangezogen, wenn die empfohlene Verzehrshäufigkeit nicht überschritten wurde. Bei diesen Lebensmittelgruppen führt eine **Überschreitung der empfohlenen Aufnahme** leicht zu einer positiven Energiebilanz. Daher wurde bei Überschreitung der empfohlenen Verzehrshäufigkeit durch die tatsächliche Verzehrshäufigkeit eine Reduzierung der optimalen Punktzahl von 10 nach

◆ Formel 4 vorgenommen. Je mehr die empfohlene Verzehrshäufigkeit überschritten wurde, desto geringer wurde auch die Punktzahl, die für diese Lebensmittelgruppen vergeben wurde.

In der Kategorie „Süßigkeiten, fette Snacks“ erfolgte von vornherein eine inverse Punktvergabe nach

◆ Formel 4, d. h. je geringer die Aufnahme, desto höher wird die Punktzahl. Bei einer Verzehrshäufigkeit nach der Empfehlung oder auch unterhalb der Empfehlungen wird so die Höchstpunktzahl von 10 vergeben.

Wenn alle Ernährungsempfehlungen vollständig eingehalten werden, ergibt sich für jede HEI-EPIC-Komponente eine Punktzahl von 10 und

$$\frac{\text{LMG-Gesamtverkehr (in g/Tag)}}{\text{Standardproportionsgröße (nach aid)}} = \text{tägliche Verzehrshäufigkeit dieser LMG}$$

Formel 1

$$\frac{\text{nach aid empfohlene Verzehrshäufigkeit pro Tag}}{\text{Referenz-Energiebedarf}} = \frac{\text{individuell empfohlene Verzehrshäufigkeit pro Tag}}{\text{individueller Energiebedarf}}$$

Formel 2

$$\frac{\text{tatsächliche Verzehrshäufigkeit}}{\text{empfohlene Verzehrshäufigkeit}} \times 10 = \text{Punktzahl der jeweiligen Kategorie}$$

Formel 3

$$\frac{\text{empfohlene Verzehrshäufigkeit}}{\text{tatsächliche Verzehrshäufigkeit}} \times 10 = \text{Punktzahl der jeweiligen Kategorie}$$

Formel 4

damit eine Gesamtpunktzahl von 80 Punkten (optimale Punktzahl). Durch die begrenzte Vergabe von Zusatzpunkten in einigen HEI-EPIC-Kategorien kann dieser Wert auch überschritten werden.

Um einen schnellen Überblick über die Gesamternährung von Senioren erhalten zu können, wurde zusätzlich eine Einteilung in die drei Kategorien „gut ernährt“, „verbesserungswürdig“ bzw. „schlecht ernährt“ vor-

genommen. Die Einteilung erfolgte in Anlehnung an den HEI des US-Landwirtschaftsministeriums basierend auf der Gesamtpunktzahl [14]:

> 80 % der optimalen Punktzahl: „gut“  
(> 64 Punkte)  
> 50–80 % der optimalen Punktzahl: „verbesserungswürdig“  
(> 40–64 Punkte)  
≤ 50 % der optimalen Punktzahl: „schlecht“ (≤ 40 Punkte)

Charakteristika MW (STABW) Anzahl Portionen pro Tag	Männer (n = 2 430)		Frauen (n = 3 035)	
	Empfehlung <sup>1</sup>	tatsächlicher Verzehr	Empfehlung <sup>1</sup>	tatsächlicher Verzehr
<b>Pyramiden-Lebensmittelgruppen</b>				
Getränke	5,9 (0,7)	5,2 (2,7)	5,7 (0,6)	5,9 (2,7)
Gemüse	2,9 (0,4)	1,5 (0,6)	2,8 (0,3)	1,5 (0,5)
Obst	2,0 (0,2)	2,6 (1,2)	1,9 (0,2)	2,9 (1,2)
Getreide(-erzeugnisse), Kartoffeln	3,9 (0,5)	2,5 (1,2)	3,8 (0,4)	2,2 (1,1)
Milch(-produkte)	2,9 (0,4)	2,3 (1,1)	2,8 (0,3)	2,3 (0,9)
Fleisch, Wurst, Fisch, Ei	1,0 (0,1)	3,2 (1,4)	0,9 (0,1)	2,0 (0,8)
Fette, Öle	2,0 (0,2)	4,2 (1,5)	1,9 (0,2)	3,6 (1,3)
Süßes, Snacks	1,0 (0,1)	1,6 (0,8)	0,9 (0,1)	1,6 (0,8)

<sup>1</sup>berücksichtigt den individuellen Energiebedarf der Teilnehmer

Tab. 3: Vergleich zwischen empfohlener und tatsächlicher aufgenommener Verzehrshäufigkeit getrennt nach Geschlecht

## Ergebnisse

◆ Tabelle 3 zeigt eine Gegenüberstellung von empfohlenen (unter Einberechnung des Energiebedarfs) und tatsächlichen Verzehrshäufigkeiten in den 8 Lebensmittelgruppen, welche als Basis für die Berechnung der HEI-EPIC-Scores dienten (◆ Tabelle 4). Eine Mehraufnahme gegenüber der empfohlenen Verzehrshäufigkeit zeigte sich besonders bei Fleisch, Wurst, Fisch und Ei bei Männern (3,2 vs. 1,0 Portionen) sowie Fetten und Ölen bei beiden Geschlechtern (Männer: 4,2 vs. 2,0 Portionen; Frauen: 3,6 vs. 1,9 Portionen). Die Probanden nahmen deutlich weniger Gemüse und Getreide(-erzeugnisse) als empfohlen auf. Insbesondere bei Gemüse wurde die empfohlene Verzehrshäufigkeit von rund 3 Portionen nur zur Hälfte abgedeckt.

◆ Tabelle 4 zeigt die erreichte Punktzahl in den HEI-EPIC-Kategorien und die Gesamtpunktzahl sowie den Anteil an Personen mit gutem, verbesserungswürdigem bzw. schlechtem Ernährungsverhalten bei beiden Geschlechtern.

In vielen HEI-EPIC-Kategorien erreichten Frauen im Vergleich zu Männern eine leichte, aber dennoch signifikant erhöhte Punktzahl und sind

daher durch eine signifikant höhere Gesamtpunktzahl des HEI-EPIC charakterisiert (59,8 vs. 54,9 Punkte). Nur in den Kategorien „Getreide(-erzeugnisse), Kartoffeln“ und „Süßigkeiten, Snacks“ wiesen Männer eine leicht erhöhte durchschnittliche Punktzahl gegenüber Frauen auf. In den Kategorien „Gemüse“ und „Milch(-produkte)“ zeigte sich kein geschlechtsspezifischer Unterschied. Die höchste Punktzahl erreichten Männer und Frauen in der Kategorie „Obst“ (12,4 bzw. 14,3 Punkte). Auch im Bereich „Getränke“ zeichneten sich die Probanden durch eine überdurchschnittlich hohe Punktzahl aus (Männer: 8,8 Punkte, Frauen: 10,3 Punkte). Am geringsten waren die mittleren Index-Werte in der Kategorie „Fleisch, Wurst, Fisch, Ei“ (Männer: 3,7; Frauen: 5,2) und „Gemüse“ (Männer: 5,3; Frauen: 5,2). In den übrigen Kategorien war die mittlere Punktzahl bei beiden Geschlechtern relativ homogen verteilt und lag meist zwischen 5,5 und 6,9.

Die Häufigkeitsverteilung der HEI-EPIC-Gesamt-Index-Werte zeigt, dass die meisten Männer und Frauen >40–70 Punkte erzielten (92 % der Männer und 86 % der Frauen), wohingegen keine Person im Bereich von ≤20 Punkte lag (◆ Abbildung 1). Mehr als 80 Punkte erreichten 0,1 % der Männer und 0,8 % der Frauen.

Die Mehrheit der Kohorte ist durch einen „verbesserungswürdigen“ Ernährungszustand (80,0 % der Männer und 65,7 % der Frauen) charakterisiert (◆ Tabelle 4). Insgesamt waren im Vergleich zu den Männern deutlich mehr Frauen „gut ernährt“ (16,4 % vs. 33,5 %). Absolut und relativ gesehen fand sich der geringste Anteil der Kohorte in der Gruppe der „schlecht“ Ernährten wieder (3,7 % der Männer und 0,8 % der Frauen).

## Diskussion

In dieser Querschnittsstudie wurde die Ernährung von Senioren anhand eines deutschen Healthy Eating Index (HEI-EPIC) bewertet. Im Schnitt waren rund 34 % der Frauen, aber nur 16 % der Männer durch eine gute Ernährungsqualität charakterisiert. Die absolute Mehrheit der Teilnehmer zeichnete sich durch eine „verbesserungswürdige“ Ernährung aus. Dies lässt darauf schließen, dass die Empfehlungen zum Teil gut eingehalten werden – in dieser Kohorte betrifft das die Aufnahme von Getränken und Obst. Allerdings weist die Bewertung der Ernährung der Studienteilnehmer auf einige Problembereiche hin. Besonders hervorzuheben ist dabei der überhöhte Konsum von Fleisch, Wurst, Fisch und Ei sowie eine deutlich zu geringe

Charakteristika MW (STABW)	Männer (n = 2 430)	Frauen (n = 3 035)	p-Wert <sup>1</sup>
<b>HEI-EPIC-Kategorien</b>			
Getränke	8,8 [4,5]	10,3 [4,5]	<0,0001
Gemüse	5,3 [2,1]	5,2 [1,9]	0,0596
Obst	12,4 [4,9]	14,3 [4,7]	<0,0001
Getreide(-erzeugnisse), Kartoffeln	5,8 [2,2]	5,5 [2,0]	<0,0001
Milch(-produkte)	6,8 [2,0]	6,9 [1,9]	0,0489
Fleisch, Wurst, Fisch, Ei	3,7 [1,7]	5,2 [1,9]	<0,0001
Fette, Öle	5,2 [1,8]	5,8 [1,9]	<0,0001
Süßes, Snacks	6,9 [2,5]	6,6 [2,4]	<0,0001
<b>HEI-EPIC-Gesamtpunktzahl</b>	54,9 [8,8]	59,8 [8,9]	<0,0001
<b>Gesamteinschätzung der Ernährungsqualität<sup>2</sup></b>			
gut	398 [16,4]	1 017 [33,5]	
verbesserungswürdig	1 943 [80,0]	1 994 [65,7]	
schlecht	89 [3,7]	24 [0,8]	

<sup>1</sup>Wilcoxon-Rangsummentest: p < 0,05: signifikant; p < 0,0001: hoch signifikant

<sup>2</sup>Anzahl [%]

Tab. 4: Mittlere Punktzahl in den HEI-EPIC-Kategorien und mittlere Gesamtpunktzahl bei Männern und Frauen



Aufnahme von Gemüse bei beiden Geschlechtern. Bemerkbar machen sich diese Defizite in relativ geringen HEI-EPIC-Index-Werten in den genannten Bereichen.

Für die Charakterisierung der Ernährungsqualität von Senioren in der EPIC-Potsdam-Studie, kann das ausgewählte Studiendesign als geeignet angesehen werden. Jedoch sollte an dieser Stelle hervorgehoben werden, dass die EPIC-Studie mit einem Rekrutierungsanteil von 22,7 % der aufgrund ihres Alters in Frage kommenden Personen in der Untersuchungsregion keine repräsentative Stichprobe darstellt. Die Fragebögen der dritten Nachbefragung wurden wiederum von 93 % der in Frage kommenden Personen ausgefüllt. Daher kann es zu Selektionseffekten gekommen sein, da Senioren mit ausgeprägten Ernährungsproblemen in der Regel durch körperliche oder geistige Defizite gekennzeichnet sind und bereits das Ausfüllen eines FFQ eine gewisse geistige Mobilität voraussetzt.

Ein Vorteil des verwendeten Erhebungsinstruments FFQ ist, dass er ohne eine größere Belastung des Befragten einfach, schnell und kostengünstig eingesetzt werden kann, um Informationen über die übliche Ernährung abzuleiten. Rückschlüsse auf die komplette Lebensmittelaufnahme sind nicht möglich, da nur eine eingeschränkte Lebensmittelliste erfragt wird. Diese wiederum umfasst jedoch die für die Nährstoffaufnahme wichtigsten Lebensmittel.

Außerdem wird dem Probanden ein sehr gutes Erinnerungsvermögen zur Einschätzung der konsumierten Nahrungsmittel in den letzten zwölf Monaten abverlangt. Häufig wird daher die tatsächliche Lebensmittelaufnahme entweder bewusst oder unbewusst über- oder unterschätzt. In einer Validierungsstudie stellte sich heraus, dass die Probanden der EPIC-Potsdam-Studie beim Einsatz solcher Erhebungsinstrumente ihre Energieaufnahme um durchschnittlich 22 % unterschätzen [15]. Die anhand eines FFQ ermittelten Verzehrsmengen sind daher nur bedingt mit den tatsächli-

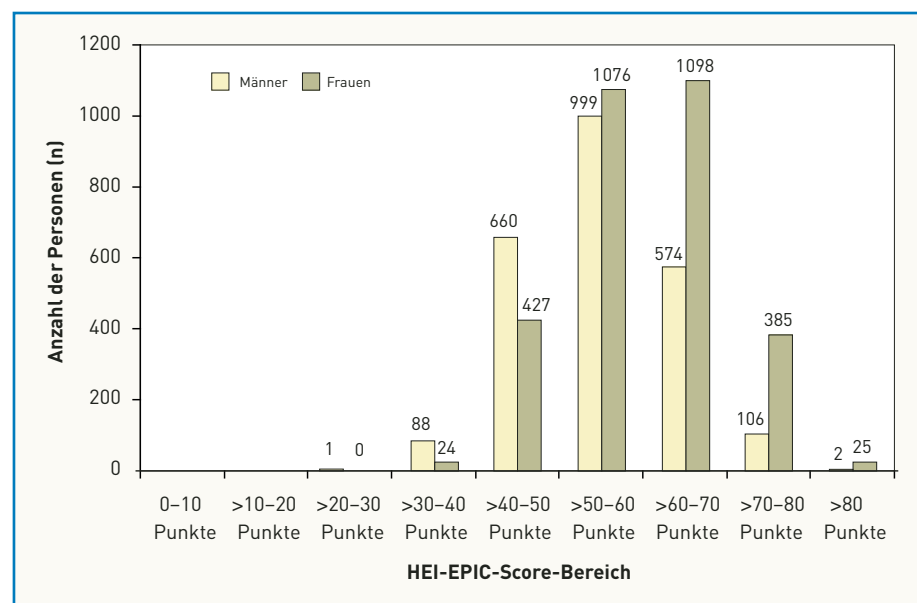


Abb. 1: Häufigkeitsverteilung der HEI-EPIC-Gesamt-Scores bei Männern (n = 2 430) und Frauen (n = 3 035)

chen Verzehrsmengen vergleichbar. Die tatsächlichen Verzehrsmengen entziehen sich jedoch grundsätzlich der Erfassung durch Selbstauskünfte.

Bei der Entwicklung eines Konzeptes eines HEI-EPIC wurden die Zusammenhänge zwischen der Portionsgröße für eine Portion in der Ernährungspyramide, des angenommenen Energiebedarfs der Personen und der vom Erhebungsinstrument erfassten Lebensmittelmenge im Hinblick auf die HEI-EPIC Ergebnisse deutlich. Andere Annahmen als die hier vorgenommenen, z. B. zum Referenz-Energiebedarf, führen zu anderen Ergebnissen. Daher wird es in Zukunft wichtig sein, alle Komponenten des Index noch einmal auf Stimmigkeit für ein solches Konzept zu überprüfen, analog zu der Vorgehensweise in Amerika [16, 17].

Der Vorteil des HEI-EPIC ist, dass die allgemeine Ernährungsqualität nach aid-Pyramide schnell und einfach metrisch ermittelt werden kann. Ein Rückschluss auf spezielle Ernährungsmuster ist dabei nicht möglich. Eine weitere – generelle – Limitation von Indices ist, dass die Gruppierung der Lebensmittel und die Bildung der Indexkomponenten relativ willkürlich erfolgt und einzelne Indexkomponenten

als unabhängig voneinander betrachtet werden, auch dann, wenn sie häufig in Kombination auftreten.

Die vorliegende Studie ist die erste, welche die individuelle Nahrungsaufnahme anhand eines speziell auf eine deutsche Population angepassten Ernährungsindex bewertet, um den Grad der Einhaltung von Ernährungsempfehlungen abzuschätzen. Die Bewertung der Ernährung erfolgt dabei ausschließlich auf Lebensmittel-Ebene. Ein Fortschritt gegenüber dem amerikanischen HEI ist die gesonderte Berücksichtigung der Getränke als eigenständige HEI-Kategorie sowie die „Bestrafung“ eines Überkonsums in den energiereichen Lebensmittelgruppen. Der HEI-EPIC weist auch einige Schwächen auf: so werden in Anlehnung an die Lebensmittelgruppierung in der aid-Lebensmittelpyramide die Lebensmittelgruppen Fleisch und Fisch sowie Fette und Öle zu jeweils einer Index-Komponente zusammengefasst trotz der unterschiedlichen ernährungsphysiologischen Wertigkeit dieser Lebensmittel.

Die Weiterentwicklung und Validierung des HEI-EPIC und insbesondere die Untersuchung seiner prädiktiven Aussagekraft im Hinblick auf das Erkrankungsrisiko ist die Aufgabe zukünftiger Untersuchungen.

## Zusammenfassung

Die Bewertung der Lebensmittelaufnahme mittels eines ‚Healthy Eating Index‘ (HEI-EPIC)

Anne von Rüsten, Anne-Kathrin Illner, Heiner Boeing, Potsdam-Rehbrücke und Maria Flothkötter, Bonn

Diese Auswertung basiert auf 5 465 semi-quantitativen Ernährungshäufigkeitenfragebögen von älteren EPIC-Potsdam-Teilnehmern. Es wurde die Verzehrsmenge und -frequenz von 8 Lebensmittelgruppen berechnet und ein Healthy Eating Index (HEI-EPIC) entwickelt, der die Verzehrshäufigkeit dieser 8 Lebensmittelgruppen mit nationalen Empfehlungen vergleicht. Die Ernährungsqualität wurde anhand der HEI-EPIC-Gesamtpunktzahl als „gut“, „verbesserungswürdig“ oder „schlecht“ beurteilt.

Die Ernährung wurde bei 26 % als „gut“, bei 72 % als „verbesserungswürdig“ und bei 2 % der Probanden als „schlecht“ eingestuft. Die mittlere Gesamtpunktzahl von Frauen und Männern lag bei 59,8 bzw. 54,9. Am besten schnitten die Probanden in der Kategorie „Obst“ und am schlechtesten in den Kategorien „Gemüse“ und „Fleisch, Wurst, Fisch, Ei“ ab. Der HEI-EPIC erscheint als sinnvolle Methode zur Bewertung der Ernährungsqualität.

**Schlüsselwörter:** Ernährungsstatus, Nahrungsaufnahme, ältere Menschen, Ernährungsindizes

## Summary

Evaluation of food intake based on a "Healthy Eating Index" (HEI-EPIC)

Anne von Rüsten, Anne-Kathrin Illner, Heiner Boeing, Potsdam-Rehbrücke und Maria Flothkötter, Bonn

This analysis is based on FFQ-dietary data from 5 465 elderly participants in the EPIC-Potsdam-study. The intake and the number of consumed portions of 8 food groups were calculated. A Healthy Eating Index (HEI-EPIC) was generated with the food groups as components. The HEI-EPIC compares the consumed portions of the 8 food groups with national recommendations, in order to evaluate the quality of nutrition as "good", "needs improvement" or "poor".

The diet quality of 26 % of the participants was evaluated as "good", whereas 72 % were classified as "needs improvement" and 2 % as "poor". The mean HEI-EPIC score was 59.8 for women and 54.9 for men. The best scores were achieved for fruit. Subjects were most likely to do poorly in the vegetable category and in the meat, sausages, fish and egg category.

The HEI-EPIC seems to be an appropriate tool for assessment of the nutritional quality of the diet.

**Key words:** Nutritional status, food intake, elderly, diet indices

Ernährungs Umschau 56 (2009) S. 450–456

## Literatur

1. Biesalski HK, P. Grimm P. Taschenatlas der Ernährung. Vol. 3., erw. u. aktual. Aufl., Stuttgart: Thieme Verlag (2004)
2. Tesch-Römer C, Wurm S. (2006) Lebenssituation älter werdender Menschen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 49(6): 499–505.
3. Kennedy ET et al. (1995) The Healthy Eating Index: design and applications. J Am Diet Assoc. 95(10): 1103–8.
4. Guenther PM. et al. Development and Evaluation of the Healthy Eating Index: [www.cnpp.usda.gov/HealthyEatingIndex.htm](http://www.cnpp.usda.gov/HealthyEatingIndex.htm). 2007, Center for Nutrition Policy and Promotion, U.S. Department of Agriculture. Zugriff am 14.07.2009
5. Boeing H, Korfmann A, Bergmann MM. (2002) Recruitment procedures of EPIC-Germany. European Investigation into Cancer and Nutrition. Ann Nutr Metab. 43(4): 205–15.
6. Riboli E et al. (2002) European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): study populations and data collection. Public Health Nutr. 5(6B): 1113–24.
7. Nothlings U. Development and evaluation of an abbreviated food frequency questionnaire to discriminate between study participants, in Fakultät VIII - Wirtschaft und Management. 2004, TU Berlin: Berlin.
8. Nothlings U et al. (2007) Fitting portion sizes in a self-administered food frequency questionnaire. J Nutr. 137(12): 2781–6.
9. Koelsch C, Brüggemann I. Die aid-Ernährungspyramide – Richtig essen lehren und lernen. aid-Heft, Bestell-Nr. 3899, 2007:18–19.
10. Voss S. et al. (1998) EPIC-SOFT, a European computer program for 24-hour dietary protocols. Z Ernährungswiss. 37(3): 227–33.
11. D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage, 2. korrigierter Nachdruck. Umschau (2001)
12. Volkert D. (2004) Ernährungszustand, Energie- und Substratstoffwechsel im Alter. Ernährungs-Umschau. 51(10): 396–403.
13. Ainsworth BE et al. (2000) Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc. 32(9 Suppl): S498–504.
14. The Healthy Eating Index: <http://www.cnpp.usda.gov/publications/hei/HEI89-90report.pdf>. 1995, Center for Nutrition Policy and Promotion, U.S. Department of Agriculture. Zugriff am 14.07.2009
15. Kroke A et al. (1999) Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: comparison of energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water, urinary nitrogen, and repeated 24-h dietary recall methods. Am J Clin Nutr. 70(4): 439–47.
16. Britten P et al. (2006) Development of food intake patterns for the MyPyramid Food Guidance System. J Nutr Educ Behav. 38(6 Suppl): S78–92.
17. Marcoe K et al. (2006) Development of food group composites and nutrient profiles for the MyPyramid Food Guidance System. J Nutr Educ Behav. 38(6 Suppl): S93–S107.