

Entwicklung eines Instruments zur Abschätzung der Koffeinaufnahme von Jugendlichen und jungen Erwachsenen

Erika Bühler, Sigmaringen; Dirk W. Lachenmeier, Stuttgart; Katharina Schlegel, Gertrud Winkler, Sigmaringen

Zusammenfassung

Erstmals wurde ein Instrument (Fragebogen mit Auswertungsprogramm) zur Abschätzung der Koffeinaufnahme von Jugendlichen und jungen Erwachsene entwickelt und erprobt. In Testerhebungen an über 200 Studierenden erwies es sich als praktikabel. Die mittlere werktägliche Koffeinaufnahme lag zwischen 105 mg und 130 mg. Kaffee war die Hauptquelle.

Schlüsselwörter: Koffein, Koffeinzufuhr, Energy Drinks, Erhebungsinstrument, Kaffeegetränke

Einleitung

Koffein ist in vielen Getränken und Lebensmittelerzeugnissen enthalten und wird wegen der Stimulation des zentralen Nervensystems, die zu einer erhöhten Wachsamkeit und Konzentrationsfähigkeit beiträgt, konsumiert. Sensible Erwachsene und insbesondere Kinder und Jugendliche können auf hohe Dosen von Koffein mit Unruhe, Schwindel, Herz- und Pulsrasen, Erbrechen sowie Schlafstörungen reagieren [1, 2].

Folgende Empfehlungen für die Koffeinaufnahme werden in Deutschland derzeit kommuniziert: Bei

Erwachsenen ist gegen einen moderaten Konsum von nicht mehr als 350 mg Koffein/d nichts einzuwenden [3]. Schwangere sollten nicht mehr als 300 mg Koffein/d zu sich nehmen [1, 4]. In der Kinderernährung sollte auf koffeinhaltige Getränke gänzlich verzichtet werden [5]. Hinweise zur tolerierbaren Menge für Jugendliche fehlen. *Health Canada* hat eine konkrete Höchstaufnahmemenge von 2,5 mg/kg Körpergewicht/Tag für die Altersgruppe bis 12 Jahre vorgeschlagen [6].

Kinder und Jugendliche werden als die über die letzten 30 Jahre am schnellsten wachsende Konsumentengruppe von Koffein eingestuft [2]. In dieser Zeit wurden Kaffee, koffeinhaltige Softdrinks und Energy Drinks zunehmend populär. Die Hauptzielgruppe vieler *ready-to-go*-Kaffeegetränke und Energy Drinks sind Jugendliche. Der Konsum von Energy Drinks verzeichnete auch 2012 wieder ein deutliches Wachstum [7].

Bei früheren Untersuchungen zur Koffeinaufnahme [8–10] zeigte

sich, dass trotz der dynamischen Marktentwicklung kaum aktuelle Daten zum Koffeinkonsum von Kindern und Jugendlichen vorliegen. Lediglich die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat kürzlich den Konsum von Energy Drinks in Europa untersuchen lassen und geht dabei auch auf die Gesamtkoffeinaufnahme von 3- bis 10-jährigen Kindern und 10- bis 18-jährigen Jugendlichen ein [11].

Fragestellung

Es war unser Ziel, ein für Jugendliche und junge Erwachsene verständliches und hinsichtlich des Erhebungszeitraums flexibles Selbstausfüllinstrument zur Schätzung der Koffeinaufnahme zu entwickeln [12] und es an Studierenden zu testen [13].

Methodik

Entwicklung des Erhebungsinstruments

Zunächst wurde ein Review der bisher bei Erhebungen der Gesamtkoffeinaufnahme von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen eingesetzten Instrumente und Methoden durchgeführt [12, 13].

Für das Erhebungsinstrument wurden im Frühjahr 2012 zuerst das Angebot koffeinhaltiger Lebensmittel und Getränke und deren gängige Portionsgrößen recherchiert. Daraus wurden hinsichtlich der Verbraucherwahrnehmung sinnvolle und hinsichtlich des Koffeingehalts vergleichbare Lebensmittelgruppen

Zitierweise:

Bühler E, Lachenmeier DW, Schlegel K, Winkler G (2013) Development of a tool to assess caffeine intake among teenagers and young adults. *Ernährungs Umschau* 61(4): 58–63

The English version of this article is available online:
DOI 10.4455/eu.2014.011

Alltagssprachlich bezeichnete Getränke-/Lebensmittelgruppe: enthaltene Getränke/Lebensmittel	Portionsgrößen [ml]		Bestimmung des Koffeingehalts (im fertig zubereiteten Getränk)		
	groß	klein	Anzahl Messungen	Mittelwert [mg/L]	Median [mg/L]
Kaffee Kaffee als Getränk mit Koffein (alle Zubereitungsarten, auch aus Extrakt) mit oder ohne Milch	250	150	133	242	270
Kaffee entkoffeiniert Kaffee als Getränk entkoffeiniert (alle Zubereitungsarten, auch aus Extrakt), mit oder ohne Milch	250	150	19	11	2
Espresso Kaffee geröstet, Kaffee-Extrakt	-	60	21	299	148
Schwarz-, Grün-, Weißer, Mate-Tee alle Aufgüsse von schwarzem, grünem, weißem sowie von Mate-Tee	250	150	107	350	351
Kakaogetränke Kakaogetränke verzehrfertig oder hergestellt aus kakaohaltigem Getränkepulver, Kakaopulver oder Schokoladenpulver	250	150	123	31	27
Eistee, Getränke mit Tee-Extrakt alle alkoholfreien Getränke (auch aus Getränkeansätzen und Getränkepulvern) mit Tee, Tee-Extrakten oder teeähnlichen Erzeugnissen (z. B. Zitronenteegetränk)	250	150	72	50	44
Cola, Spezi (keine Orangen- und Zitronenlimonade) alle koffeinhaltigen Brausen und Limonaden sowie koffeinhaltige Erfrischungsgetränke mit Zusatz von Milchprodukten	250	150	231	100	100
Energy Drink alle koffeinhaltigen Erfrischungsgetränke, die zusätzlich zum auf maximal 320 mg/L begrenzten Koffeingehalt noch einen oder mehrere der Stoffe Taurin, Glucuronolacton und Inosit enthalten	500	250	188	290	295
Energy Shot alle Energy Drinks in konzentrierter Form	-	60	5	1300	1260
Alkopops mit Energy Drink, Cola oder Kaffee alle Mischgetränke mit Alkohol und Koffein (z. B. diverse Cocktails, Bier mit koffeinhaltiger Limonade, Rum mit Cola u. v. a.)	250	150	22	140	100
Schokolade alle Sorten von Schokolade, Pralinen, Schokoladenriegel		20 g	169	529 [mg/kg]	453 [mg/kg]

Tab. 1: Ins Erhebungsinstrument aufgenommene Lebensmittel mit Portionsgrößen und Koffeingehalten



Wir möchten wissen, wie viel Coffein du zu dir nimmst

Trage in die Tabelle ein, wie viel du **gestern** getrunken hast.
 Mach dazu für jede Tasse/jedes Glas einen Strich in das Feld.
 Wenn du ein Lebensmittel nicht getrunken hast, lässt du das Feld einfach frei

Portionsgrößen

Kleine Tasse 150 mL	Große Tasse 250 mL	Kleines Glas 150 mL	Großes Glas 250 mL	Energy Drink Dose 250 mL	Energy Drink Dose 500 mL	Energy Shot Dose 60 mL	EspressoTasse 60 mL	Schokoladen- Riegel 20g

Beispiel, So wird es gemacht:

	Kaffee	Cola, Spezi	Schokolade
Frühstück			

	Kaffee	Kaffee entcoffiniert	Espresso	Schwarz, Grün, Weißer, Mate-Tee	Kakao- Getränk	Eistee, Getränke mit Tee-Extrakt	Cola, Spezi (aber keine Orangen- und Zitronenlimonade)	Energy Drink	Energy Shot	Alkoprops mit Energy Drink, Cola oder Kaffee	Schokolade
Frühstück											
Zwischen Frühstück und Mittagessen											
Mittagessen											
Zwischen Mittagessen und Abendessen											
Abendessen											
Nach dem Abendessen											

© K. Schlegel, Hochschule Albstadt-Sigmaringen

Name: _____ Alter: _____ Körpergewicht: _____ Geschlecht: weiblich männlich
 Körpergröße: _____ Datum: _____

Abb. 1: Fragebogen zur Erhebung der Koffeinaufnahme bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit 24-recall-Fragestellung

gebildet. Den Gruppen wurden alltagssprachliche Bezeichnungen und zuvor im CVUA Karlsruhe (Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt) aktuell analysierte, mittlere Koffeingehalte [8, 9, 10, 14, 15] zugeordnet. Koffeinhaltige Sportlernahrungen, Nahrungsergänzungsmittel und Arzneimittel (z. B. pulverförmige Produkte für Leistungssportler oder Kapseln mit Koffein) wurden ausgeschlossen.

In mehreren Fokusgruppendifkussionen [zur Methodik siehe z. B. 16, 17] mit insgesamt 88 Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen beiderlei Geschlechts (11–23 Jahre) und aus unterschiedlichen Schularten wurden die Verständlichkeit von Begriffen, Portionsgrößen, Protokoll-, Recall- und Food-Frequency-Fragestellungen sowie das Layout des Fragebogens getestet, bewertet und sukzessive verbessert

und dabei immer auch die Koffeinaufnahme erhoben.

♦ Tabelle 1 zeigt die dem endgültigen Erhebungsinstrument zugrunde liegenden Lebensmittel mit Portionsgrößen und Koffeingehalten, ♦ Abbildung 1 den Koffeinerhebungsbogen mit 24-h-recall Fragestellung zum Selbstauffüllen. Ein Programm auf der Basis von Excel Version 14.0 (Microsoft Corporation, Redmond, USA) zur Berechnung

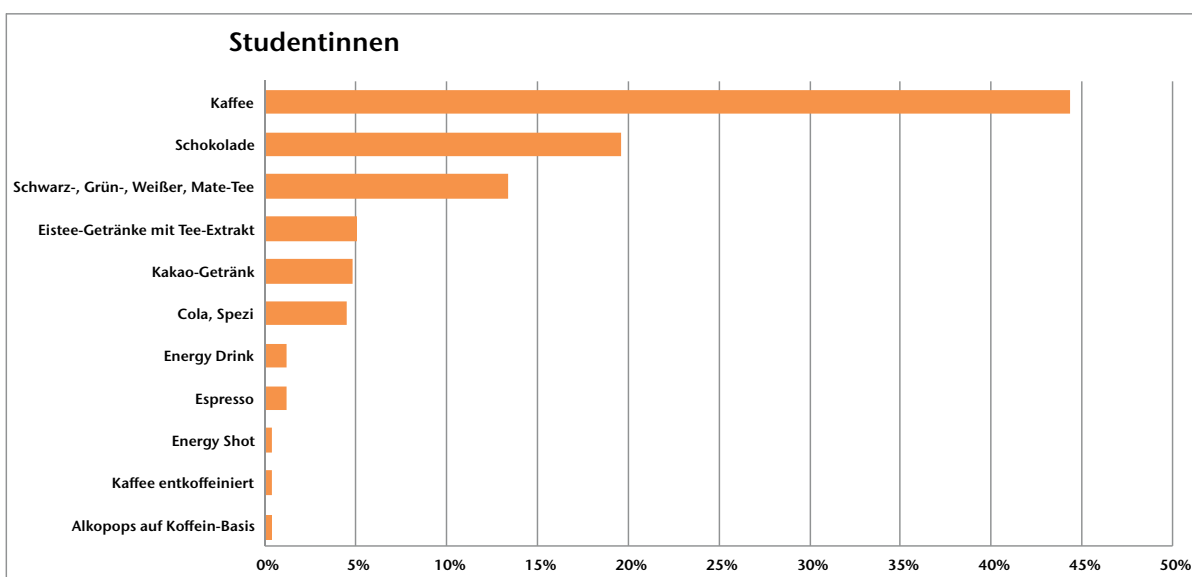
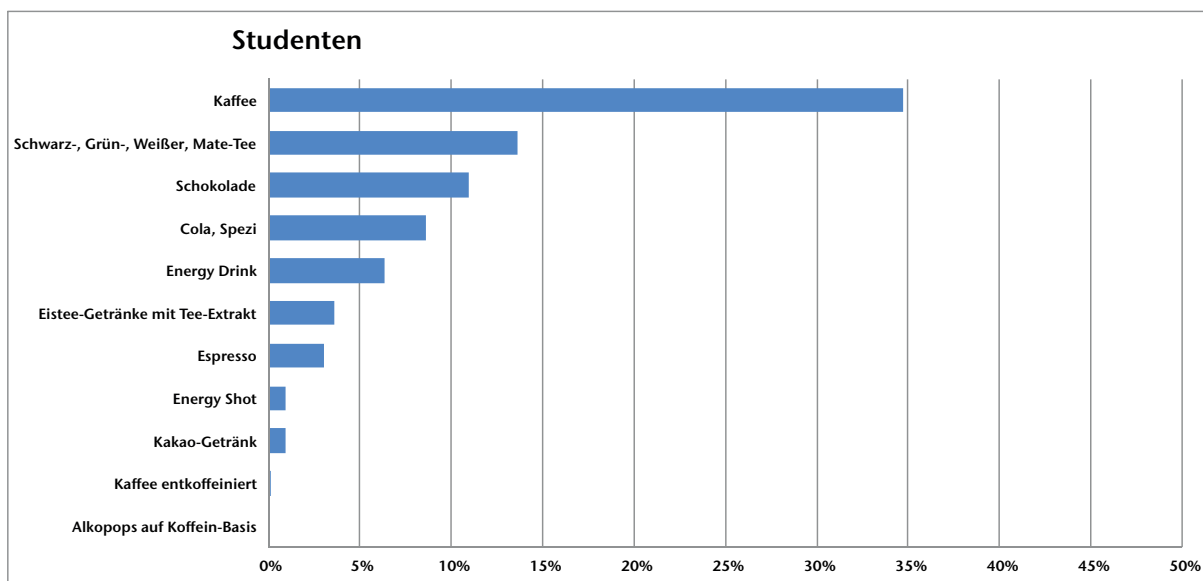


Abb. 2: Quellen der Koffeinzufuhr von Studentinnen (n = 126) und Studenten (n = 55) Mittel aus beiden Erhebungswochen, nur Werktagen

Geschlecht	MW	SD	Median	Min	Max	„Null-Verzehrer“ [%]
Werktägliche Koffeinzufuhr im mg/d						
Vorlesungszeit ¹						
w	105	108	73	0	589	5
m	119	117	87	0	517	15
Prüfungsvorbereitungszeit ¹						
w	114	95	88	0	419	7
m	130	142	81	0	645	16
Werktäglich Koffeinzufuhr im mg/kg Körpergewicht						
Vorlesungszeit ¹						
w	1,8	2,0	1,2	0	11,1	5
m	1,5	1,4	1,1	0	5,6	15
Prüfungsvorbereitungszeit ¹						
w	1,9	1,7	1,5	0	8,5	7
m	1,7	1,9	1,0	0	8,6	16

Tab. 2: **Werk tägliche Koffeinzufuhr im mg und in mg/kg Körpergewicht von 126 Studentinnen und 55 Studenten in der normalen Vorlesungs- vs. Prüfungsvorbereitungszeit im Sommersemester 2013 und Anteil der Studierenden, die kein Koffein aufnehmen** m = männlich; Min = Minimalwert; Max = Maximalwert; MW = Mittelwert; SD = Standardabweichung; w = weiblich

¹Tendenziell höhere Zufuhr in der Prüfungsvorbereitungszeit vs. normale Vorlesungszeit statistisch nicht signifikant (ANOVASTudentinnen, p > 0,05; ANOVASTudenten, p > 0,05)

nung der Koffeinaufnahme in mg/d und in mg/kg Körpergewicht wurde erstellt.

Test des Erhebungsinstruments

Ein 24-h-recall der Koffeinaufnahme an Werktagen wurde bei Studierenden der Fakultät *Life Sciences* der Hochschule Albstadt-Sigmaringen im Jahr 2013 in den Kalenderwochen 22 (reguläre Vorlesungswoche) und 26 (Vorlesungswoche kurz vor dem Prüfungszeitraum) in Lehrveranstaltungen mittels des o. g. Instruments erhoben. Es nahmen freiwillig jeweils alle Studierenden teil, die anwesend waren (KW 22: 251 und KW 26: 241 von insg. 486 immatrikulierten Studierenden).

Berichtet wird hier nur über die Ergebnisse von 126 Studentinnen (mittleres Alter: 22 + 2 Jahre) und 55 Studenten (mittleres Alter: 24 + 2 Jahre), die an beiden Erhebungen teilnahmen, nicht über die Zufuhrdaten der weiteren Studierenden und der Jugendlichen in den Fokusgruppen. Die individuellen Koffeinaufnahmen wurden mittels des o. g. Excel-Programms berechnet; die Datenanalyse erfolgte mit Minitab (Version 16.0).

Ergebnisse

Der Verzehr koffeinhaltiger Lebensmittel und Getränke während der zurückliegenden 24 Stunden konnte

in den Fokusgruppen von Jugendlichen ab etwa 12 Jahren und jungen Erwachsenen sowie in der Testerhebung von Studierenden selbstständig und ohne weitere Erklärungen durch Interviewer angegeben werden. ♦ Tabelle 2 zeigt die mittlere Koffeinaufnahme der Studierenden an Werktagen in den beiden Erhebungszeiträumen, ♦ Abbildung 2 die Quellen ihrer Koffeinaufnahme an Werktagen.

Diskussion

Es liegt erstmals ein Instrument zur Erhebung der Koffeinzufuhr bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen vor, das auf dem derzeitigen Lebens-

mittel- und Getränkeangebot und aktuell analysierten Koffeingehalten basiert. Eine hohe Koffeinzufuhr wird bei Kindern und Heranwachsenden durchaus als problematisch angesehen [2]. Es zeigt sich in den Fokusgruppen und in unserer Test-erhebung in Übereinstimmung mit der Literatur [z. B. 8–11], dass es „heavy-user-Gruppen“ gibt, wie die maximale Koffeinzufuhr Studierender im Bereich von 419–645 mg an Werktagen unterstreicht.

Generell lagen die mittleren Koffeinzufuhren der Studierenden von 105–130 mg/Werktag in einem Bereich, über dem bereits eine geringe pharmakologische Wirkung des Stoffes anzunehmen ist [18]. Er liegt jedoch noch deutlich unterhalb der Zufuhr von 300 mg/d, die bei Schwangeren als kritisch angesehen wird.

Eine intensivere Auseinandersetzung mit der Thematik der Koffeinzufuhr von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen auf verschiedenen Ebenen wäre wünschenswert. Insbesondere sollte eine maximale tägliche Zufuhrempfehlung für alle Konsumentengruppen ermittelt werden. Unser Erhebungsinstrument stellen wir auf begründete Anfragen hin gerne zur Verfügung. Wie bereits in einer Untersuchung anhand der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) [10] war Kaffee auch im vorliegenden, nicht repräsentativen Kollektiv die wichtigste Koffeinquelle. Entgegen der landläufigen Meinung scheinen Energy Drinks – mit Ausnahme von wenigen Heavy-Usern – von untergeordneter Bedeutung zu sein.

B. sc. Erika Bühler¹
Dr. Dirk W. Lachenmeier^{2,3}
Katharina Schlegel¹
Prof. Dr. Gertrud Winkler¹

¹Hochschule Albstadt-Sigmaringen
Fakultät Life Sciences
Anton-Günther-Str. 51
72488 Sigmaringen
E-Mail: winkler@hs-albsig.de

²Ministerium für Ländlichen Raum
und Verbraucherschutz,

Baden-Württemberg, Referat 36
Kernerplatz 10
70182 Stuttgart

³Chemisches und Veterinäruntersu-
chungsamt (CVUA) Karlsruhe
Weißenburger Str. 3
76187 Karlsruhe
E-Mail: lachenmeier@web.de

Interessenkonflikt

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

Der Inhalt des Artikels spiegelt unter Umständen nicht die Meinung des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz wider.

Literatur

1. Weiß C (2007) Koffein. Ernährungs Umschau 54(4): 210–215
2. Temple JL (2009) Caffeine use in children: what we know, what we have to learn, and why we should worry. Neurosci Biobehav Rev 33(6): 793–806
3. DGE-aktuell 01/2005 Ist Kaffee ein „Flüssigkeitsräuber“? URL: www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=463 Zugriff 07.10.13
4. Hilbig A (2013) Ernährung in Schwangerschaft und Stillzeit. Ernährungs Umschau 60(8): 466–474
5. DGEInfo 09/2006 – Beratungspraxis. Geeignete Getränke für Kinder. URL: www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=783 Zugriff 07.10.13
6. Health Canada (2012) Caffeine in Food. URL: www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/addit/caf/food-caf-aliments-eng.php Zugriff 07.10.13
7. Lebensmittel-Praxis: Energy-Drinks bleiben Umsatzgarant. URL: www.lebensmittelpraxis.de/sortiment/maerkte-und-trends/8691-energy-drinks-bleiben-umsatzgarant.html Zugriff 07.10.13
8. Waizenegger J, Castriglia S, Winkler G et al. (2011) Caffeine exposure in children and adolescents consuming ready-to-drink coffee products. J Caffeine Res 1(4): 200–205
9. Waizenegger J, Winkler G, Kuballa T et al. (2012) Analysis and risk assessment of furan in coffee products targeted to adolescents. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess 29 (1): 19–28
10. Lachenmeier D, Wegert K, Kuballa T et al. (2013) Caffeine intake from beverages in German children, adolescents, and adults. J Caffeine Res 3(1): 47–53
11. Zucconi S, Volpato C, Adinolfi F et al. (2013) Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks. Supporting Publications EN-394
12. Schlegel K (2013) Entwicklung eines Instruments zur Erhebung der Koffeinaufnahme von Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Bachelorarbeit an der Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Fakultät Life Sciences
13. Bühler E (2013) Erhebung der Koffeinzufuhr bei Studierenden. Bachelorarbeit an der Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Fakultät Life Sciences
14. Wegert K, Monakhova YB, Kuballa T et al. (2012) Regulatory control of energy drinks using 1H NMR Spectroscopy. Lebensmittelchem 66(6): 143–145
15. Maes P, Monakhova YB, Kuballa T et al. (2012) Qualitative and quantitative control of carbonated cola beverages using 1H NMR Spectroscopy. J Agric Food Chem 60(11): 2778–2784
16. Krueger RA, Casey MA. Focus groups. A Practical Guide for Applied Research. 4. Aufl., Sage Publications Inc., Thousand Oaks (2009)
17. Flick U. Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung. Rowohlt, Reinbek (2007)
18. Lachenmeier DW, Steffen C, el-Atma O et al. (2012) What is a food and what is a medicinal product in the European Union? Use of the benchmark dose (BMD) methodology to define a threshold for „pharmacological action“. Regul Toxicol Pharmacol 64: 286–295

Nachtrag der Autoren: Seit Januar 2014 liegt vom Bundesinstitut für Risikobewertung die Studie „Anlassbezogene Befragung von Hochverzellern von Energy-Drinks“ vor, bei der auf Festivals, Sportveranstaltungen, LAN-Partys und in Discotheken u. a. die Koffeinaufnahme in den letzten 24 h anhand von Fragebögen mit Getränkelisten erhoben wurde (<http://www.bfr.bund.de/cm/350/anlassbezogene-befragung-von-hochverzellern-von-energy-drinks.pdf>).

DOI: 10.4455/eu.2014.011