

Aktion  
gesunde  
MwSt.

# Die Auswirkungen der Besteuerung von Lebensmitteln auf Ernährungsverhalten, Körpergewicht und Gesundheitskosten in Deutschland

PD Dr. Tobias Effertz, Universität Hamburg

November 2017

In Kooperation mit:

Deutsche Adipositas Gesellschaft (DAG)

Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG)

Deutsche Diabetes Stiftung (DDS)

diabetesDE – Deutsche Diabetes Hilfe

Gesundheitsstadt Berlin

Verband der Diabetes-Beratungs- und Schulungsberufe in Deutschland (VDBD)

Universität Kiel



## Inhalt

Zusammenfassung - Executive Summary .....	3
Hintergrund und Zielsetzung .....	4
Steuerszenarios .....	4
Ergebnisse .....	8
Fazit und Diskussion .....	13
Anhang : Methodische Umsetzung .....	14
Daten .....	14
Konzeptionelle und methodische Anmerkungen .....	14
Literaturverzeichnis .....	23

## Zusammenfassung - Executive Summary

Steuern auf ungesunde Lebensstile und Konsumgüter wie Alkohol und Tabak haben sich als wirkungsvolle präventive Maßnahme in der Gesundheitspolitik bewährt. Insbesondere sehr starke, unmittelbare Erhöhungen führten etwa im Fall der Tabakbesteuerung von 2002-2005 sowie der Besteuerung von alkoholischen Mischgetränken („Alkopops“) 2004 zu wünschenswerten Ergebnissen: der gesundheitsgefährdende Konsum (speziell bei Jugendlichen) ging deutlich zurück. Mittlerweile liegen auch einige Befunde zu einer ähnlichen Wirkungsweise von Lebensmittelsteuern vor, die entweder partikulär auf Produktkategorien wie Softdrinks oder Fastfood oder auf Nährstoffe wie Fett oder Salz in verschiedenen Ländern erhoben werden (Thow et al 2014; Adreyeva et al. 2010)

Das Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen einer Besteuerung von „ungesunden“ oder „adipogenen“ Lebensmitteln, darunter sind solche mit hohem Fett-, Salz-, und Zuckeranteil zu verstehen, auf das Ernährungsverhalten in Deutschland zu analysieren. Hierfür wurden die Auswirkungen auf das Ernährungsverhalten und die Gesundheit in verschiedenen Steuerszenarios, die auf das in Deutschland bestehende Mehrwertsteuersystem als „Vehikel“ aufbauen, untersucht. Dabei wurden adipogene Lebensmittel durch Steuererhöhungen teurer, und nicht adipogene Lebensmittel durch Subventionen bzw. Steuersenkungen günstiger gemacht.

Die in der Studie durchgeführten Modellrechnungen zeigen, dass durch eine Steuerstrukturänderung, bei der adipogene Lebensmittel im Rahmen des deutschen Mehrwertsteuersystems verteuert und Obst und Gemüse verbilligt werden, nachhaltig eine Reduktion der Adipositasprävalenz sowie eine Senkung der Krankheitskosten im deutschen Gesundheitswesen erzielt werden können. Eine Veränderung der Mehrwertsteuer bei Lebensmitteln, die sich an der bekannten „Lebensmittelampel“ orientiert, d.h. adipogene der Ampelfarbe „rot“ mit dem regulären Mehrwertsteuersatz, Obst und Gemüse mit dem „Nullsatz“ und alle übrigen mit dem reduzierten Mehrwertsteuersatz besteuert, erzielt deutliche Reduktionen in Adipositasprävalenz und Gesundheitskosten. Vor dem Hintergrund möglicher Schwierigkeiten bei der politischen Durchsetzbarkeit wird der Gesundheitspolitik ausdrücklich empfohlen, selbst kleine Steuerstrukturänderungen umzusetzen und endlich den Weg der Verhältnisprävention zu beschreiten, den viele andere Länder bereits erkannt und eingeleitet haben.

Insgesamt führen höhere Steuersätze auch zu einem stärkeren Effekt beim Rückgang von Übergewicht und Adipositas. Es muss daher darauf hingewiesen werden, dass die hier vorgestellten Steuerszenarios nur einen Anfang zur Reduktion der Adipositas, wenn auch den aussichtsreichsten unter den möglichen Präventionsinstrumenten darstellen. Angesichts der politischen Durchsetzbarkeit und der Bevölkerungsakzeptanz sind aber insbesondere die hier gewählten Szenarios besonders empfehlenswert, da die resultierenden Kalorien- und Gewichtsreduktionen sich in einem längeren Zeitraum abspielen und damit die Ernährungsumstellung für die Bevölkerung nachhaltig gestaltet ist. Der Gesundheitspolitik wird – untermauert durch die Befunde dieser Studie - dringend empfohlen, die dargestellten steuerlichen Anreizsetzungen einzusetzen und das bisherige System durch eine „gesunde Mehrwertsteuer“ zu ersetzen, um das drängende Problem der Adipositas in Deutschland wirksam zu reduzieren.

## Hintergrund und Zielsetzung

Die nach wie vor hohen Fall- bzw. Prävalenzzahlen von Adipositas in Deutschland sind aufgrund ihrer verbundenen Folgeerkrankungen und Gesundheitskosten in allen Sozialversicherungszweigen ein vordringlich zu lösendes gesundheitspolitisches Problem (Effertz 2015). Dass die Besteuerung von ungesunden Konsumweisen ein besonders erfolgsversprechendes Instrument zur Veränderung hin zu gesünderen Lebensstilen bewirkt ist anhand der Beispiele im Bereich Tabak und Alkohol hinreichend belegt worden. In den letzten Jahren wurden auch zunehmend Studien verfasst, die eine ähnliche Wirkungsweise für den Ernährungsbereich nahelegen (Thow et al. 2014). Eine kürzlich erschienene Studie von Cobiac et al. (2017) befasst sich mit den Auswirkungen einer solchen Steuer auf die Gesundheit in Australien und errechnet einen deutlich positiven Effekt.

Daran anknüpfend soll mit dieser vorliegenden Studie eine äquivalente Untersuchung für Deutschland erbracht werden. Mit Verzehrdaten einer repräsentativen Untersuchung sowie weiteren Informationen zu Gesundheitskosten und Nachfragereaktionen kann eine Modellrechnung entwickelt werden, die es erlaubt eine mögliche durch Steuererhöhungen oder -restrukturierung herbeigeführte Veränderung von Ernährungsverhalten, Körpergewicht und gesundheitlichen Folgen aufzuzeigen.

Zielsetzung dieser Studie war es, die Auswirkung einer Besteuerung auf Lebensmittel mit hohem Fett-, Salz-, und Zuckeranteil zu bestimmen. Hierbei sollte die Beeinflussung zweier Größen ins Auge gefasst werden:

1. Die mittelfristige Veränderung von Übergewicht und Adipositas gemessen in der Größe des Body-Mass-Index (BMI) in der Gesamtbevölkerung und in ausgesuchten Gruppen, d.s. hier die unteren sozialen Schichten sowie Personen, die bereits von Adipositas betroffen sind.
2. Anknüpfend an die BMI-Veränderung der Bevölkerung sollten Einsparungen an jährlichen Krankheitskosten ermittelt werden.

Da Steuererhöhungen in der Regel unpopulär sind, wurde zusätzlich das resultierende Steueraufkommen bestimmt, um unter der Prämisse der Aufkommensneutralität Möglichkeiten für Entlastungen der Bevölkerung aufzuzeigen.

Bei dieser Studie handelt es sich um eine Modellrechnung, d.h. ausgehend von dem aktuell beobachtbaren Ernährungsverhalten sowie einigen notwendigen Annahmen, wird mittels geeigneter statistischer Verfahren eine Prognose über Gewichtsverbesserungen und verringerte Gesundheitskosten in der Zukunft erstellt.

## Steuerszenarios

Für die Studie wurden vier Steuerszenarios simuliert, die allesamt auf dem deutschen Umsatzsteuersteuersystem<sup>1</sup> fußen. Die Umsatzsteuer (auch Mehrwertsteuer) beträgt in Deutschland regulär 19% für alle Leistungen, sowie bei einigen Produkten wie z.B. den meisten Lebensmitteln reduziert 7%. Lediglich Getränke und einige Luxusgüter wie Kaviar oder Hummer unterfallen ebenfalls dem vollen Mehrwertsteuersatz. Dadurch, dass eine sogenannte Vorsteuerabzugsfähigkeit besteht, durch welche Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette geleistete Umsatzsteuer mit der in Rechnung gestellten

---

<sup>1</sup> Umgangssprachlich auch „Mehrwertsteuer“ genannt, da sie auf alle Stufen des Wertschöpfungsprozesses von Produkten und Dienstleistungen erhoben wird

Umsatzsteuer eines Vorproduktes saldieren dürfen, fällt damit nur eine „Nettobelastung“ der Wertschöpfung, die ein Unternehmen geleistet hat, an. Der reguläre Mehrwertsteuersatz wurde seit 1991 mehrmals um insgesamt 5 Prozentpunkte erhöht.

Die Vorteile, zur Lebensmittelbesteuerung das deutsche Mehrwertsteuersystem zu nutzen, liegen auf der Hand: Über die Finanzämter und bestehende probate Verfahren zur Erfassung, Erhebung und Einziehung der Mehrwertsteuer (etwa in Form der quartalsweisen Umsatzsteuervoranmeldungen bei Unternehmen) existiert eine gut ausgebaute Infrastruktur zur Implementierung der Steuer. Lebensmittel werden an der Supermarktkasse i.d.R. über einen Scanner erfasst. Umänderungen der abzuführenden Mehrwertsteuer sollten damit in den Produktdatenbanken des Lebensmittel(einzel)handels relativ leicht zu ändern sein.

Im Weiteren sollen vier verschiedene Steuerszenarios auf dem deutschen Mehrwertsteuersystem aufgebaut werden:

Szenario Nr.		1	2	3	4
Szenario Name	Status Quo	Restrukturierung	Ampel	Ampelplus	Ampelstern
Mehrwertsteuersatz bei Lebensmitteln der Ampelkategorie Grün	7%	19%	7%	7%	7%
Mehrwertsteuersatz bei Lebensmitteln der Ampelkategorie Gelb	7%	19%	7%	7%	7%
Mehrwertsteuersatz bei Lebensmitteln der Ampelkategorie Rot	7%	19%	19%	19%	29%
Davon gesondert: Obst und Gemüse	7%	0%	0%	0%	0%
Davon gesondert: Softdrinks	19%	19%	19%	29%	29%

Tabelle 1 Darstellung der vier genutzten Steuerszenarios

- **1. Steuerszenario „Restrukturierung“**

Dieses erste Steuerszenario sieht vor, alle Lebensmittel bis auf Obst und Gemüse einheitlich mit 19% MwSt zu versteuern, während Obst und Gemüse einem Steuersatz von Null unterworfen werden<sup>2</sup>. Dies führt unter der Voraussetzung, dass die Steuerveränderung nicht komplett von der Industrie nivelliert wird, dazu, dass Lebensmittel wie Obst und Gemüse relativ billiger werden, während die übrigen Produkte darunter adipogene Produkte wie Tiefkühlpizza und Süßigkeiten sich verteuern. Durch die Re-Strukturierung an

<sup>2</sup> Dieser sog. „Nullsatz“ ist theoretisch bereits im Umsatzsteuergesetz vorhanden. Allerdings ist er nicht expressis Verbis dort formuliert, sondern die Möglichkeit einer vollständigen Steuerbefreiung bei gleichzeitig möglichem Vorsteuerabzug vorgesehen. Dies entspricht faktisch einem Steuersatz von Null (§15(3)USTG). Alle Lebensmittel inklusive Obst und Gemüse lassen sich gesetzestechisch über die zum USTG gehörenden „Anlage 2“ definieren. Für einen Formulierungsvorschlag für die Gesetzgebung siehe Effertz und Adams (2014).

beiden Enden – einerseits Erhöhung bei tendenziell adipogenen Lebensmitteln, andererseits Senkung von ernährungswissenschaftlich unbedenklichen Produkten – ließen sich bereits in der Literatur positive Ergebnisse für die Reduktion ungesunder Ernährung aufzeigen (z.B. Thow et al. 2014, Mytton et al. 2014).

Wichtig ist es stets zu beachten, dass Steuerveränderung v.a. -erhöhungen spürbar sein müssen. So hat sich etwa bei der Tabaksteuer gezeigt, dass „homöopathisch“ kleine Steuererhöhungen in den vergangenen Jahren ökonomisch plausibel zu keinen nennenswerten Veränderungen in den nachgefragten Mengen nach Tabakprodukten geführt haben. Durch die Kombination von Steuersenkungen und -erhöhungen erzielt man eine stärkere Spreizung zwischen Obst und Gemüse und anderen Lebensmitteln. Dieses Szenario entspricht damit einer Steuerumstrukturierung.

- **2. Steuerszenario „Ampel“**

Dieses Szenario verändert das erste Szenario wie folgt: Lediglich die Lebensmittel werden von 7% auf 19% Mehrwertsteuer erhöht, bei deren Zusammensetzung bestimmte Grenzwerte an Zucker, Fett und Salz überschritten werden. Solche Grenzwerte stellen beispielsweise die der Lebensmittelampel zugrundeliegenden Festlegungen dar. Für diese Studie wurden als Grenzwerte 20% Fettanteil, 5% gesättigte Fettsäuren, 12,5% Zucker oder 1,5% Kochsalz festgelegt. Dies entspricht der Farbe „Rot“ auf der Lebensmittelampel. Anteile für Lebensmittelgruppen wurden für die Studie aus einem früheren Datensatz zur Lebensmittelwerbung in Deutschland sowie allgemeinen Angaben zu Grundnahrungsmitteln gewonnen. Obst und Gemüse unterfallen wiederum keiner Steuer. Alle Lebensmittel, die die Grenzwerte nicht überschreiten, unterfallen weiterhin dem Steuersatz von 7%<sup>3</sup>.

Dieser Ansatz verfolgt das Ziel, Anreize für Konsumenten und Lebensmittelindustrie zu schaffen, solche Produkte nachzufragen und zu produzieren, die weniger adipogen sind, d.h. weniger Fett, Salz oder Zucker beinhalten. Momentan wird unter dem Schlagwort „Reformulation“ von verschiedenen Seiten eine Veränderung der Nährstoffzusammensetzung in v.a. ungesunden verarbeiteten Lebensmitteln gefordert. Während sich freiwillige Selbstverpflichtungen bislang in verschiedensten Wirtschaftsbereichen als deutlich ineffektiv herausgestellt haben, bestünde bei diesem Szenario der reale finanzielle Anreiz weniger Fett, Salz und Zucker zu verwenden bzw. zu konsumieren. Aufgrund der Vorsteuerabzugsfähigkeit besteht insbesondere auch für Unternehmen mit einer bestimmten Menge an Fett, Salz und Zucker, die als Vorprodukte eingekauft werden, die Möglichkeit, die Umsatzsteuerbelastung zu senken und über den niedrigeren Preis einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen.

Zwei Nachteile seien erwähnt: Erstens besteht auch hier wieder das Problem der Spürbarkeit einer Steuer. In einigen Fällen wird die Preiserhöhung, auch durch die Möglichkeit, die Steuer nur anteilig zu überwälzen, gering ausfallen. Eine Tiefkühlpizza für ursprünglich 2,50€ würde dann 2,78€ kosten. Durch die Aufrechterhaltung von nunmehr drei Mehrwertsteuersätzen im Lebensmittelbereich können damit die Unterschiede deutlich verschwimmen. Ein weiterer Nachteil liegt in der vorhersehbaren Reaktion der Lebensmittelindustrie, sich durchaus legitim entlang der Grenzwerte zu orientieren. Auch wenn von der Lebensmittelindustrie immer darauf verwiesen wird, Produkte könnten in ihrer Zusammensetzung aufgrund von Textur und Geschmacksmustern kaum verändert werden, bestehen im Food-Engineering-

---

<sup>3</sup> Anmerkung: Gemäß der hier angewendeten Logik sind solche Lebensmittel als der „gelben Kategorie“ zuzurechnen, wenn bereits *ein* entsprechender Grenzwert von Fett (ab 3g), Salz (ab 0,3g) oder Zucker (ab 5g) überschritten wird (entsprechend auch für „rot“). Dies ist bei fast allen Lebensmitteln der Fall. Nun werden (unverarbeitetes) Obst und Gemüse von der Ernährungswissenschaft als gemeinhin besonders wünschenswert zu konsumierende Lebensmittel angesehen. Eine allgemeine steuerliche Entlastung soll die Ernährungspräferenzen zugunsten dieser Güter nachhaltig verändern. Daher wird hier keine Differenzierung vorgenommen, obwohl beispielsweise die ein oder andere Frucht sicherlich mit ihrem Fruchtzuckergehalt die Grenzwerte überschreiten würde.

Bereich einige Spielräume. Um beim Beispiel der Tiefkühlpizza zu bleiben, könnte im Extremfall eine Salamipizza durch Kombination mit etwas Gemüse oder Verdickung des Pizzabodens ohne Hinzunahme von Zuckern ein Produkt gestaltet werden, das den Public Health Interessen entgegenwirkt, aber unter den Grenzwerten verbleibt.

- **3. Szenario „Ampel Plus“**

Getränke unterfallen nicht dem reduzierten Mehrwertsteuersatz von 7%, sondern werden bereits regulär mit 19% besteuert. Da viele Softdrinks einen hohen Zuckeranteil aufweisen und somit aktuell noch einen wesentlichen Treiber der Adipositasepidemie darstellen, sollen in diesem dritten Szenario zusätzlich zu den Bedingungen von Szenario 2 Softdrinks mit der neu zu schaffenden Mehrwertsteuerstufe von 29% besteuert werden. 29% sind hierbei ein willkürlich gewählter Wert, der natürlich ein wenig der Steuerpsychologie Rechnung trägt unter der Schwelle von 30% zu liegen. Dennoch muss erwähnt werden, dass eine Softdrinksteuer spürbar sein muss: während etwa die Softdrinksteuer in Berkley/Kalifornien etwa 31 Cent pro 1 Liter Softgetränk beträgt, entspricht hier die Zusatzbelastung durch die neue Mehrwertsteuerstufe etwa 8 Cent für eine Flasche Coca-Cola zu 95 Cent aktuellem Preis. Viele weitere Länder darunter Mexiko, Frankreich und UK haben eine Steuer auf Softdrinks bereits umgesetzt. Befunde zeigen, dass dies positive Auswirkungen auf Ernährung und Gewicht hat (Thowe et al. 2014). Da es ebenso einige Befunde gibt, nach denen die Nutzung von künstlichen Süßungsmitteln wie Aspartam oder Acesulfam K beim Verzehr zu „Verwirrungen des Stoffwechsels“ führen kann, da das süße Signal eigentlich eine Energieaufnahme suggeriert, diese aber tatsächlich ausbleibt und dies dann in der Folge Adipositas auch begünstigen kann, wird hier eine Softdrinksteuer auf *alle* Getränke mit der Ausnahme von Mineral- und Tafelwässern modelliert. Die Einführung einer zusätzlichen Mehrwertsteuerstufe wird allerdings in der Politik schwer umsetzbar sein, da die jetzige Situation der Umsatzsteuer bereits als sehr unübersichtlich empfunden wird. Es wäre damit auch eine Sondersteuer auf Softdrinks als separate Abgabe denkbar, die die Wirkungsweise der neuen Mehrwertsteuerstufe nachahmt.

- **4. Szenario „Ampel Stern“**

In einem letzten Szenario soll eine neue Mehrwertsteuerstufe von 29% auch für die Lebensmittel eingeführt werden, die entsprechend der in Szenario 2 genannten Grenzwerte als ungesund klassifiziert werden können. Damit wird entschieden dem Einwand entgegengewirkt, die bloße Erhöhung von 7% auf 19% sei nicht spürbar genug und würde entsprechend nur wenig Veränderung hervorrufen.

Als Nachteile gelten hierbei im Wesentlichen die bereits aufgeführten Punkte aus Szenario 2 und 3. Da davon auszugehen ist, dass die heute mit 19% besteuerten Luxuslebensmittel wie Hummer oder Kaviar nur einen geringen Beitrag zur Adipositasepidemie geleistet haben, werden diese in der Modellrechnung dieser Studie vernachlässigt. Es wird empfohlen, diese Produkte ebenfalls den gesetzten Regeln und Grenzwerten von Szenario 2 und damit mehrheitlich dem reduzierten Steuersatz zu unterwerfen. Dies macht diese „Luxusprodukte“ auch für ärmere Bevölkerungsschichten zumindest etwas erschwinglicher.

## Ergebnisse

### 1. Auswirkungen auf die tägliche Kalorienaufnahme

Tabelle 2 zeigt, welche Kalorienreduktionen mit den einzelnen Steuerszenarios einhergehen.

		Tägliche Kalorienaufnahme KCAL/d	KCAL Reduktion pro Tag			
			Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
Männer allgemein (Durchschnitt)	45,79	2971,39	118,82	72,52	87,15	158,87
Frauen allgemein (Durchschnitt)	47,46	2216,48	81,75	49,78	59,32	112,48
	14-18	3122,93	123,77	73,16	99,64	171,89
	19-24	3278,5	142,99	88,36	109,71	189,50
	25-34	3178,25	126,91	77,15	94,91	170,54
	35-50	3033,04	123,06	75,00	88,38	162,61
	51-64	2855,38	109,53	65,84	76,31	143,57
Männer allgemein	65-80	2632,19	102,91	62,79	69,32	134,97
	14-18	2462,97	89,14	55,84	75,47	133,40
	19-24	2352,01	90,41	56,38	71,94	126,66
	25-34	2317,03	89,12	56,35	67,18	124,92
	35-50	2308,41	86,63	53,92	62,70	118,83
	51-64	2190,04	75,50	44,64	52,21	103,47
Frauen allgemein	65-80	1976,77	67,30	39,16	45,12	91,54
	14-18	3122,97	137,37	89,02	104,83	186,88
	19-24	4011,33	144,08	88,94	137,99	218,72
	25-34	3594,19	158,25	95,46	122,57	207,67
	35-50	3206,83	134,72	82,59	96,16	176,67
	51-64	2996,97	117,17	69,25	80,68	151,84
Männer Adipositas	65-80	2656,61	101,13	61,52	69,04	133,83
	14-18	2765,9	99,40	75,55	91,30	163,80
	19-24	2572,96	114,30	75,60	87,76	159,73
	25-34	2657,93	105,08	68,79	81,26	151,84
	35-50	2478,67	99,74	63,73	73,13	136,87
	51-64	2326,71	85,29	50,75	59,42	115,88
Frauen Adipositas	65-80	2085,21	74,12	43,72	51,48	102,00
	14-18	3084,96	121,11	72,03	98,22	169,80
	19-24	3268,26	139,67	87,05	110,43	185,29
	25-34	3238,55	131,29	79,77	101,78	177,96
	35-50	3046,89	121,60	73,80	87,78	162,31
	51-64	2887,4	108,08	65,65	76,30	144,74
Männer Mittel- /Unterschicht	65-80	2609,05	104,84	64,18	69,43	134,71
	14-18	2458,39	91,57	56,91	75,00	133,25
	19-24	2362,14	101,31	64,68	81,95	140,64
	25-34	2322,23	90,13	58,63	70,61	129,86
	35-50	2334,24	87,99	55,09	65,43	123,32
	51-64	2204,16	79,88	48,52	56,31	109,42
Frauen Mittel- /Unterschicht	65-80	1972,94	67,46	40,06	45,64	92,86

Tabelle 2 Aufstellung der reduzierten Kalorienmengen je Steuerszenario (Eigene Berechnungen auf Basis NVSII)

Wie zu erwarten, erreicht man mit dem Steuerszenario 4 den größten Reduktionseffekt. Szenario 1 erzeugt den zweithöchsten Reduktionseffekt. D.h. die bloße Umstrukturierung des bestehenden Mehrwertsteuersystems kann schon einen beachtlichen Beitrag zur Adipositasbekämpfung leisten. Als Durchschnittswert für die Bevölkerung

Die Szenarios 2 und 3 liegen vergleichsweise dicht beieinander und sind insgesamt deutlich kleiner als die Effekte bei Szenario 1 und 4. Dies liegt v.a. daran, dass nur einige Lebensmittelpreise steuerlich verändert werden und auch die hier gewählte Höhe der Softdrinksteuer im internationalen Vergleich sicherlich als eher niedrig anzusehen wäre. Dass Adipöse etwas stärker Kalorien reduzieren als Nichtadipöse liegt an den hier als gleich angenommenen Nachfrageelastizitäten für beide Gruppen sowie an den unterschiedlichen Ernährungsgewohnheiten.

## 2. Gewichtsreduktionen

Die nachfolgende Tabelle 3 dokumentiert die resultierenden Gewichtsreduktionen auf ein Jahr bezogen. Den größten Nutzen in Form von Gewichtsverlust pro verzehrten Kalorien erhält man hier mit den Szenarios 2 und 3 (bis auf Männer allgemein – Szenario 1/4 und Frauen aus der Unterschicht – Szenario 4). Dies hängt wesentlich mit dem Verlauf der Gewichtsreduktion bei Kalorienreduktion zusammen. Diese Kennzahl sollte aber nicht den Blick für die Gesamtgewichtsreduktion verstellen. Diese wird natürlich im Szenario mit den stärksten Steuerveränderungen erzielt.

	Alter / Altersgruppe	PAL	Größe	Gewicht	KG Reduktion in 365 Tagen			
					Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
<b>Männer allgemein (Durchschnitt)</b>								
	45,79	1,79	177	80,34	3,00	1,75	2,25	4,0
<b>Frauen allgemein (Durchschnitt)</b>								
	47,46	1,77	164	66,53	2,0	1,0	1,5	2,5
<b>Männer allgemein</b>								
	14-18	1,88	176	66,28	2,75	1,50	2,25	3,75
	19-24	1,86	180	75,06	3,25	2,00	2,50	4,25
	25-34	1,81	180,00	79,56	3,00	1,75	2,25	4,00
	35-50	1,82	178,00	83,33	3,00	1,75	2,25	4,00
	51-64	1,83	176,00	84,35	2,75	1,75	1,75	3,50
	65-80	1,79	172	81,62	2,50	1,50	1,75	3,25
					2,50	1,25	1,75	3,25
<b>Frauen allgemein</b>								
	14-18	1,81	166	57,55	2,25	1,25	1,75	3,25
	19-24	1,72	165	61,09	2,25	1,25	1,75	3,00
	25-34	1,74	166,00	65,02	2,25	1,25	1,50	3,00
	35-50	1,79	166,00	66,63	2,00	1,00	1,50	2,50
	51-64	1,78	163	68,66	1,75	1,00	1,25	2,25
	65-80	1,8	159	69,23	3,50	2,25	2,75	4,75
					3,25	2,00	3,25	5,00
<b>Männer Adipositas</b>								
	14-18	1,62	174	107,83	4,00	2,25	3,00	5,00
	19-24	1,96	185	111,16	3,50	2,00	2,75	4,50
	25-34	1,75	178	107,15	3,00	1,75	2,00	3,75
	35-50	1,66	177	104,54	2,50	1,50	1,75	2,50
	51-64	1,69	175	100,76	2,50	2,00	2,25	4,00
	65-80	1,68	171	95,65	3,00	2,00	2,25	4,25
					2,75	1,75	2,00	4,00
<b>Frauen Adipositas</b>								
	14-18	1,73	161	87,45	2,50	1,50	2,00	3,50
	19-24	1,65	157	85,46	2,50	1,25	1,50	3,00
	25-34	1,68	162	91,42	2,00	1,25	1,25	2,75
	35-50	1,68	163	90,16	2,75	1,75	2,25	3,75
	51-64	1,72	161	88,15	3,50	2,00	2,50	4,25
	65-80	1,69	151	81,73	3,00	1,75	2,25	4,25
					3,00	1,75	2,25	4,00

---

Männer Mittel- /Unterschicht	14-18	1,86	176	66,19	2,75	1,50	2,00	3,75
	19-24	1,88	181	74,57	2,75	1,50	1,75	3,50
	25-34	1,86	179	78,74	2,25	1,25	1,75	3,25
	35-50	1,77	177	84,03	2,50	1,75	2,00	3,50
	51-64	1,76	175	85,41	2,25	1,50	1,75	3,25
	65-80	1,75	171	81,59	2,25	1,25	1,75	3,00
					2,00	1,25	1,50	2,75

---

Frauen Mittel- /Unterschicht	14-18	1,8	166	57,84	1,75	1,00	1,00	2,50
	19-24	1,71	164	61,42	2,00	1,25	1,50	2,75
	25-34	1,74	165	65,18	2,25	1,50	1,75	3,00
	35-50	1,79	165	68,79	2,00	1,25	1,25	2,75
	51-64	1,79	162	69,93	1,75	1,00	1,25	2,50
	65-80	1,74	159	69,97	1,75	1,00	1,00	2,00

---

*Tabelle 3 Darstellung der Gewichtsreduktion*

Es ist zu betonen, dass bei beibehaltener, durch steuerliche Anreize gesünderer Ernährung, sich die Gewichtsreduktion noch in geringem Ausmaß weiter fortsetzen mag<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Für die Simulation wurde der Zeithorizont von einem Jahr als sinnvolle Grenze zur Messung von Wirkungen auf das Gewicht gesetzt. Dabei ist v.a. im frühen Verlauf der umgestellten Ernährung die Gewichtsreduktion am größten und nähert sich dann einem stabilen „neuen“ Körpergewicht an.

### 3. Senkung des Adipositasanteils in der Bevölkerung

Die gesundheitlichen und gesundheitsökonomischen Konsequenzen lassen sich für die zu betrachtenden Größen in den Tabellen 4,5 und 6 ablesen. In Tabelle 4 zeigt sich, dass Szenario 1 den durchschnittlichen BMI um etwa 2 Punkte bei Männern und Frauen absenkt. Dies führt zu einer Reduktion der Adipositasprävalenz bei Steuerszenario 1 um 2,5 bzw. 1,2 Prozentpunkte. Die Adipositasprävalenz der Männer wird damit um 10, 4% die der Frauen um knapp 5% reduziert. Tabelle 5 spaltet dies noch weiter auf die einzelnen Altersgruppen auf. Steuerszenario 4 erzielt die größten Rückgänge, Szenario 2 und 3 senken den Adipositasanteil immerhin noch durchschnittlich um gut 3 bis 8 Prozent.

	Aktueller Zustand	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
Männer Durchschnitt BMI / Standardabweichung	26,6 / 4,5	24,85 / 3,84	25,23 / 3,85	25,10 / 3,86	24,56 / 3,86
Frauen Durchschnitt BMI / Standardabweichung	25,7 / 5,3	23,65 / 4,14	23,99 / 4,15	23,87 / 4,16	23,37 / 4,14
Anteil adipöser Männer / Standardabweichung	0,24 / 0,427	0,215 / 0,41	0,222 / 0,42	0,22 / 0,414	0,21 / 0,408
Anteil adipöser Frauen / Standardabweichung	0,247 / 0,431	0,235 / 0,42	0,24 / 0,427	0,24 / 0,426	0,23 / 0,423
Prozentuale Senkung des Adipositasanteils Männer		-10,4%	-7,5%	-8,3%	-12,5%
Prozentuale Senkung des Adipositasanteils Frauen		-4,9%	-2,8%	-3,2%	-6,9%

Tabelle 4 Reduktion des durchschnittlichen BMIs in der Bevölkerung sowie des Adipositasanteils

	Prävalenz		Prävalenz				Reduktion			
	Aktuell	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	
Männer	14-18	0,0688	0,0688	0,0688	0,0688	0,0674	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0203
	19-24	0,1353	0,1275	0,1275	0,1275	0,1235	-0,0576	-0,0576	-0,0576	-0,0872
	25-34	0,1594	0,1377	0,1493	0,1478	0,1348	-0,1361	-0,0634	-0,0728	-0,1543
	35-50	0,2318	0,2020	0,2112	0,2073	0,1938	-0,1286	-0,0889	-0,1057	-0,1639
	51-64	0,3129	0,2792	0,2903	0,2854	0,2713	-0,1077	-0,0722	-0,0879	-0,1329
	65-80	0,3220	0,2975	0,3029	0,2995	0,2975	-0,0761	-0,0593	-0,0699	-0,0761
Frauen		Prävalenz	Prävalenz				Reduktion			
		Aktuell	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
	14-18	0,1029	0,1029	0,1029	0,1029	0,1029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	19-24	0,1353	0,1240	0,1255	0,1255	0,1235	-0,0835	-0,0724	-0,0724	-0,0872
	25-34	0,1934	0,1821	0,1842	0,1842	0,1811	-0,0584	-0,0476	-0,0476	-0,0636
	35-50	0,2171	0,2042	0,2097	0,2071	0,2000	-0,0594	-0,0341	-0,0461	-0,0788
51-64	0,2880	0,2712	0,2793	0,2772	0,2690	-0,0583	-0,0302	-0,0375	-0,0660	
65-80	0,3854	0,3745	0,3771	0,3771	0,3713	-0,0283	-0,0215	-0,0215	-0,0366	

Tabelle 5 Reduktion des durchschnittlichen BMIs in der Bevölkerung sowie des Adipositasanteils nach Altersgruppen

### 4. Senkung der Krankheitskosten

Tabelle 6 zeigt nunmehr die Reduktion der Krankheitskosten durch Adipositas. Steuerszenario 1 führt alleine bei den direkten Kosten, d.s. sind die direkt monetär durch die Behandlung von Adipositas im Gesundheitswesen anfallenden Kosten, zu einer Reduktion um 3,3 Mrd. €. Auch hier führt erwartungsgemäß Szenario 4 zu den höchsten Entlastungen. Zusammen mit den indirekten Kosten, also

solchen, die die verlorene Produktivität durch Adipositas mitberücksichtigen, ergeben sich Einsparungen zwischen 4,5 und 7,1 Mrd.€.

	Social Costs	Social Costs Szenario 1	Social Costs Szenario 2	Social Costs Szenario 3	Social Costs Szenario 4
Krankheitskosten	27603	24411,38	24986,07	24782,74	23994,13
Reduktion Krankheitskosten		3191,62	2616,93	2820,26	3608,87
Pflegekosten	298,29	275,3654934	282,7575887	280,8998907	269,237661
Reduktion Pflegekosten		22,92450663	15,53241133	17,39010927	29,05233902
Rehabilitation	1042,84	962,6945292	988,5377444	982,0431193	941,2712541
Reduktion Rehakosten		80,14547084	54,30225564	60,79688071	101,5687459
Leistungen zur Teilhabe Arbeitsleben	393,56	363,3137	373,0667357	370,6157129	355,2287165
Reduktion LTA		30,24630001	20,49326429	22,94428711	38,33128347
Unfälle	48,85	45,09572681	46,30630664	46,00207738	44,09219129
Reduktion Unfallkosten		3,754273187	2,543693364	2,847922618	4,757808714
<b>Summe Direkte Kosten</b>	<b>29386,54</b>	<b>26057,8494</b>	<b>26676,7384</b>	<b>26462,3008</b>	<b>25603,9598</b>
<b>Summe Reduktion</b>		<b>3328,69055</b>	<b>2709,80162</b>	<b>2924,2392</b>	<b>3782,58018</b>
Arbeitsunfähigkeit	3.872,52 €	3574,904892	3670,872028	3646,754651	3495,350923
Zeit in Pflege	580,63 €	536,0067934	550,395718	546,7796559	524,0787928
Zeit mit Erwerbsminderung	173,65 €	160,3044618	164,6077819	163,5263201	156,7371344
Zeit in Reha	2.678,93 €	2473,045966	2539,434064	2522,750157	2418,01216
Zeit in Arbeitslosigkeit (kurz)	2.014,15 €	1859,356359	1909,270164	1896,72639	1817,979265
Zeit in Arbeitslosigkeit (Langzeit)	1.216,46 €	1122,971297	1153,117088	1145,541188	1097,98131
Verlorene Lebenszeit	23.116,00 €	21339,46409	21912,31493	21768,35252	20864,58739
Summe	33.652,34 €	31.066,05 €	31.900,01 €	31.690,43 €	30.374,73 €
<b>Gesamtsumme</b>	<b>63.038,88 €</b>	<b>57.123,90 €</b>	<b>58.576,75 €</b>	<b>58.152,73 €</b>	<b>55.978,69 €</b>
<b>Gesamtsumme Einsparungen</b>		<b>5.914,98 €</b>	<b>4.462,13 €</b>	<b>4.886,15 €</b>	<b>7.060,19 €</b>

Table 6 Resultierende Einsparungen bei den Gesundheitskosten

## 5. Steuer Mehraufkommen

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
<b>Erzieltes (zusätzliches) Steueraufkommen</b>	<b>5.105</b>	<b>4.1479</b>	<b>4.6209</b>	<b>8.0775</b>

Table 7 Erzielte Steuermehreinnahmen

Table 7 zeigt das zusätzlich erzielbare Steueraufkommen. Bei allen Steuerszenarios wird ein deutlicher Überschuss erzielt, der z.B. zur Senkung des allgemeinen Mehrwertsteuersatzes genutzt werden könnte. Bei einem Aufkommen von ca. 166 Mrd.€ an rein inländisch anfallender Umsatzsteuer (ohne Einfuhrumsatzsteuer) ergäbe sich hier ein Spielraum von einem Viertel bis einem halben Prozentpunkt. Je nachdem, wie stark die Anpassungsreaktionen nach einem Jahr ausgefallen sind, sollten die Mehrwertsteuersätze entsprechend angepasst werden.

## Fazit und Diskussion

Die in der Studie durchgeführten Modellrechnungen zeigen, dass durch eine Steuerstrukturänderung, bei der adipogene Lebensmittel im Rahmen des deutschen Mehrwertsteuersystems verteuert und Obst und Gemüse verbilligt werden, eine Reduktion der Adipositasprävalenz sowie eine deutliche Senkung der Krankheitskosten im deutschen Gesundheitswesen erzielt werden kann. Besonders erwähnenswert hierbei ist, dass durch bloße Neuordnung der Mehrwertsteuer – Obst und Gemüse 0%, alles andere 19% - ein bereits beachtlicher Effekt realisieren lässt. Insgesamt führen natürlich noch höhere Steuersätze auch zu einem noch stärkeren Effekt. Neben der politischen Durchsetzbarkeit und der Bevölkerungsakzeptanz sind aber insbesondere die hier gewählten Szenarios deshalb besonders empfehlenswert, da die resultierenden Kalorien- und Gewichtsreduktionen sich in einem längeren Zeitraum abspielen und damit die Ernährungsumstellung für die Bevölkerung auch erträglich und nachhaltig gestaltet. Es ist dabei deutlich hervorzuheben, dass die hier vorgestellten Steuervorschläge im direkten Vergleich mit auf einzelne Lebensmittelgruppen erhobene Steuern in anderen Ländern deutlich niedriger ausfallen; die in Berkeley/Kalifornien erhobene Softdrinksteuer etwa liegt fast viermal so hoch wie der hier unterbreitete Vorschlag Softdrinks mittels einer neuen Mehrwertsteuerstufe höher zu besteuern.

Trotzdem sollten die hier präsentierten Modellrechnungen aufzeigen, dass Steuererhöhungen auf ungesunde Lebensmittel sowie Steuersenkungen bei Obst und Gemüse auch in Deutschland einen Schritt in die richtige Richtung darstellen: Eine Reduktion der Adipositasprävalenz bis zu 12% bzw. 7% bei Männern und Frauen sowie eine Senkung der direkten Krankheitskosten um bis zu 13% (3,8 Mrd.€) bereits nach einem Jahr bei Wahl des Steuerszenarios 4 sind überaus positive Resultate, auch wenn sie zur Bewältigung des Adipositasproblems in Deutschland nur den Anfang darstellen. Der Gesundheitspolitik wird – untermauert durch die Befunde dieser Studie - dringend empfohlen, die dargestellten steuerlichen Anreizsetzungen zu nutzen und das bisherige System durch eine „gesunde Mehrwertsteuer“ zu ersetzen, um das drängende Problem der Adipositas in Deutschland wirksam zu reduzieren.

## Anhang : Methodische Umsetzung

### Daten

Für diese Studie wurden verschiedene Daten sowie Informationen zu den Preiselastizitäten der Nachfrage von Lebensmitteln in Deutschland aus verschiedenen Literaturquellen verwendet: Zentral ist der Datensatz der Nationalen Verzehrstudie II<sup>5</sup>. Für diesen wurden vom Max Rubner Institut von November 2005 bis November 2006 insgesamt 15.372 Personen deutschlandweit repräsentativ zu ihrem Ernährungsverhalten befragt. Ebenso wurden weitere Merkmale wie Geschlecht, Alter, Einkommen, Bildung sowie Schlafqualität und sportliche Aktivitäten erhoben, die als wichtige Determinanten für das Ernährungsverhalten gelten.

Weiterhin wurden Schätzungen über das Nachfrageverhalten nach Lebensmitteln von Verbrauchern aus der Literatur recherchiert und entsprechend als Parameter im Modell genutzt. Zusätzliche Preis- und Mengendaten des Statistischen Bundesamtes wurden ausgewertet, um neben diesen Schätzungen weitere zusätzliche Informationen abzuleiten. Die Preisdaten des statistischen Bundesamtes liegen als aggregierte Indexwertreihe für die einzelnen Lebensmittelproduktgruppen vor. Für die Mengendaten wurden die für den inländischen Markt hergestellten Produktmengen, ebenfalls als Indexzahl verwendet. Insbesondere die letzte Zeitreihe ist lediglich eine Annäherung an die tatsächlich konsumierten Mengen an Lebensmitteln in Deutschland. Da die Nutzung als Proxy nicht ohne weiteres zu rechtfertigen ist, wurden diese lediglich für ausgesuchte Warengruppen mit erwartungsgemäß geringem Importanteil und passend gefassten Aggregaten genutzt<sup>6</sup>. Falls nutzbar wurden Elastizitäten für den deutschen Lebensmittelmarkt aus Veröffentlichung von Thiele (2008) entnommen.

### Konzeptionelle und methodische Anmerkungen

Die Auswirkungen einer Lebensmittelsteuer auf das Ernährungsverhalten, BMI und Gesundheitskosten wurde gemäß des folgenden Modells analysiert:



Abbildung 1 – Wirkungszusammenhang zwischen Lebensmittelsteuern und Gesundheit

Hierbei wird angenommen, dass durch Steueränderungen die Preise von Lebensmitteln in einem gewissen Umfang beeinflusst werden. Die veränderten Preise bewirken dann ein verändertes

<sup>5</sup> Das Scientific Use File ist für wissenschaftliche Forschung beim Max Rubner Institut, Karlsruhe erhältlich.

<sup>6</sup> Unterstellt man ein ökonomisches Marktgleichgewicht auf den einzelnen Lebensmittelmärkten, gilt, dass Angebot und Nachfrage ausgeglichen sind. Da die für den inländischen Markt bestimmten Lebensmittelmengen der deutschen Lebensmittelhersteller noch um die Importe ergänzt werden müssten, handelt es sich lediglich um eine Annäherungsgröße. Hier wird die Annahme getroffen, dass sich die nachgefragte Menge nach deutschen Produkten bei Preisänderungen annähernd so verändert, wie dies für den Gesamtmarkt der Fall ist.

Ebenso müsste eigentlich berücksichtigt werden, dass a) Lebensmittelhersteller, insbesondere in stark subventionierten oder regulierten Teilmärkten, Mengen produzieren, die sich aufgrund der ergebenden Kostenstrukturen und impliziten Restriktionen und nicht aufgrund der tatsächlich nachgefragten Mengen ergeben, sowie b) dass gekaufte Lebensmittel nicht vollständig konsumiert werden, sondern vielfach einfach in den Hausmüll entsorgt werden. Auch wenn beide Fälle sicherlich statistische Relevanz besitzen, soll trotzdem die Annahme aufrechterhalten werden, dass sich die angebotene Lebensmittelmenge deutscher Unternehmen äquivalent zur Gesamtlebensmittelnachfrage verhält.

Nachfrageverhalten und dadurch auch zum Konsum anderer, idealerweise gesünderer Lebensmittel wie Obst und Gemüse oder verarbeiteten Produkten mit niedrigem Fett-, Salz-, oder Zuckergehalt. Dies wiederum führt dann zu einer verbesserten Gesundheit und geringeren Gesundheitskosten.

#### Der Zusammenhang zwischen Steuern und Preisen

Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass eine Erhebung einer neuen Steuer oder die Erhöhung einer bestehenden Steuer auf ein bestimmtes Gut zu einer Preiserhöhung führt<sup>7</sup>. Allerdings ist die Höhe der „Überwälzung der Steuerlast“ (auch als „Pass-through-rate“ bezeichnet) auf den Konsumenten unklar und hängt von vielen Faktoren, wie z.B. der genutzten Kostenrechnung zur Preisbildung bei den Unternehmen sowie der Marktsituation v.a. des Grades an Marktkonzentration und damit den Elastizitäten, d. s. die Reaktionsstärken auf preisliche Veränderungen von Angebot und Nachfrage ab. Es sind allerdings auch Fälle etwa im Bereich der Tabaksteuererhöhungen bekannt, bei denen die Tabakindustrie sogar ein sogenanntes „Overshifting“ betrieb. Hierbei wurde eine Steuererhöhung als Tarnung genutzt, um zusätzliche eigene Preiserhöhungen durchzuführen. Je nach Nachfragesituation und Marktmacht der Unternehmen kann sich ein Overshifting auch die optimale Preissetzungsstrategie sein.

Für Märkte mit einer hohen Konkurrenzsituation ist gemäß ökonomischer Standardargumentation davon auszugehen, dass Steuern annähernd 1:1 an die Verbraucher weitergegeben werden.

Besonders einschlägig für den Lebensmittelbereich sind die Umsatz- bzw. Mehrwertsteuern, da diese direkt als prozentualer Anteil auf den Wert eines Produktes erhoben werden. Zwischen 1991 und 2017 wurde der Mehrwertsteuersatz in Deutschland in drei Schritten von 14% auf 19% erhöht. Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass die Steuern voll überwält werden. Abschwächungen von dieser Annahme werden in der Ergebnissektion diskutiert.

#### Die Ermittlung des Zusammenhangs zwischen Preisen und der Nachfrage nach Lebensmitteln

Wie bereits im Abschnitt „Daten“ ausgeführt wird bei dieser Studie auf Schätzergebnisse zurückgegriffen, die in früheren Arbeiten die Preiselastizität der Nachfrage nach bestimmten Lebensmittelgruppen errechnet wurden (Thiele 2008, xxx, yyy, zzz, Effertz und Adams 2014).

Durch die unterschiedlichen Herangehensweisen – Effertz und Adams etwa nutzen ausschließlich Zeitreihen, Thiele die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2003 – ergibt sich auch die Möglichkeit von Konsistenz- und Validitätschecks.

#### Die Ermittlung des Zusammenhangs zwischen nachgefragten Mengen und Ernährungsweisen

Unter der Annahme, dass die nachgefragten Lebensmittel auch verzehrt werden, wirkt sich eine steuerinduzierte Preiserhöhung auch direkt auf die konsumierte Menge an Lebensmitteln aus. Diese Annahme wird implizit in sämtlichen Studien zum Thema getroffen. Selbstverständlich bestehen die Möglichkeiten gekaufte Lebensmittel nicht vollständig zu verzehren und im Hausmüll zu entsorgen, anderweitig zu nutzen oder zu verschenken. Dies alles mag die Schätzungen beeinträchtigen. Die mögliche Veränderung von weggeworfenen Mengen an Lebensmitteln im Zeitablauf kann auf Individualebene wie auch insgesamt nur sehr schwer beobachtet werden, weshalb für diese Studie angenommen wird, dass sich der steuerinduzierte Preiseffekt über die Nachfrage direkt auf den Konsum umsetzt. Im Übrigen beinhalten

---

<sup>7</sup> Dies lässt sich im Rahmen verschiedener ökonomischer Standardmodelle aufzeigen.

die Schätzungen zu den Preiselastizitäten der Nachfrage bereits zumindest einen Teileffekt, so dass Veränderungen in der Entsorgung von Lebensmitteln hierin enthalten sind.

Die Nationale Verzehrstudie II befragte im Jahr 2005/2006 15.372 Personen im Alter zwischen 14 und 80 Jahren zu ihrem Ernährungsverhalten. Dafür wurde das standardisierte DISHES-Verfahren genutzt, bei dem mittels einer Software verzehrte Lebensmittel, Portionsgrößen und Frequenz der Mahlzeiten genau dokumentiert wurden. Somit ist eine dezidierte Darstellung pro Tag verzehrter Mengen an unterschiedlichen Lebensmitteln dokumentiert. Der Datensatz der NVSII birgt allerdings wie viele Surveys in denen das Ernährungsverhalten abgefragt wird, das Problem des „Underreportings“ (vgl. hierzu Black 2000). D.h. die angegebenen konsumierten täglichen Mengen an Lebensmitteln entsprechen nicht den tatsächlich konsumierten Mengen. Dies scheint insbesondere bei adipösen Personen, speziell adipösen Frauen stark ausgeprägt zu sein (vgl. Moon et al. 2017). Um diesem Umstand Rechnung zu tragen müssen solche Fälle aus dem Datensatz ausgeschlossen werden, die im Hinblick auf den bei gegebenem Alter, Größe und Gewicht sowie Niveau täglicher körperlicher Aktivität benötigten Energiebedarf zu stark abweichen.

Um diese für die Studie maximal zulässige Abweichung festzulegen, wurde dem Ansatz von Black (2000) gefolgt, der von dem folgenden, grundsätzlichen Zusammenhang zwischen Energieaufnahme, physischer Aktivität und Ruhebedarf an Energie ausgeht:

$$EI / BMR = PAL$$

Hierbei steht EI für den reportierten Energy-Intake, PAL für Physical Activity Level einer Metrik, die die körperliche Aktivität misst und BMR für Basal Metabolic Rate, den basalen Energiebedarf einer Person. Den Grundenergiebedarf kann man anhand der Formel von xxx relativ leicht für jede Person mit den Inputparametern Größe, Gewicht, Alter und Geschlecht bestimmt werden. Die Rate körperliche Aktivität wurde ebenfalls mit den entsprechenden Mittelwerten aus der Auflistung von Black übernommen. Hierzu wurde auf mehrere Items der NVS II zurückgegriffen, die Angaben zur täglichen Tätigkeit (z.B. viel im Sitzen durchgeführt etc) enthält sowie die sportliche Aktivität abfragt. Die nachfolgende Formel legt nun die Grenzen für eine maximal tolerierbare Abweichung zwischen eigentlich benötigtem Energiebedarf und angegebener Energieaufnahme fest.

$$EI_{rep}: BMR > PAL \times \exp \left[ \pm s. d. \min / \max \times \frac{(S/100)}{\sqrt{n}} \right]$$

Wie man erkennen kann, wird zu dem Ausmaß körperlicher Aktivität ein Konfidenzintervall konstruiert, in dem die Abweichung, die gleichzeitig auch das Verhältnis zwischen (angegebenen) aufgenommenen Kalorien und Grundumsatz darstellt, liegen darf. Der angegebene Parameter S ist hierbei eine Norm, die verschiedene Quellen von Varianz in der Angabe der aufgenommenen Energiemengen zusammenfasst, nämlich Schwankungen im Essverhalten unter der Woche in der körperlichen Aktivität und des benötigten Grundumsatzes, die entsprechend zusammengefasst werden<sup>8</sup>. Durch einen aufgrund von n=15.372 sehr eng gesetzten Filter wurde das Sample damit auf 4,631 Fälle verkleinert, die gemäß der oben beschriebenen Vorgehensweise kaum bis sehr geringe Abweichungen in ihren Angaben zum benötigten Energieverbrauch aufwiesen.

---

<sup>8</sup> Vgl. hierzu Black (2000).

Als nächsten Schritt wurde nun eine Abschätzung über die durchschnittlich verzehrten Mengen an Lebensmitteln sowie deren Energiebeitrag in verschiedenen interessierenden Subgruppen vorgenommen. Im NVSII ist die Variable Energie in kcal pro Tag bereits enthalten. Allerdings wird diese Größe ausgehend von den im DISHES-Interview erhobenen Verzehrsmengen aus einzelnen Lebensmitteln mittels des sogenannten „Bundeslebensmittelschlüssels 2008“<sup>9</sup> abgeleitet bzw. hochgerechnet und die Produkte dann auf eine entsprechend allgemeinere Lebensmittelgruppe aggregiert. Dies führt auch dazu, dass bei unterschiedlichen Personen trotz der Angabe gleicher Verzehrsmengen von z.B. „Brot und Brötchen“ unterschiedliche Kalorienmengen resultieren können, da sich jeweils verschiedene Produkte z.B. mehr Croissants oder Laugenbrezeln versus Vollkornprodukte in dem Aggregat beinhaltet sind. Deshalb wurde zur Umrechnung in die KCAL pro Gramm verzehrtem Produkt folgendes Schätzmodell gerechnet:

$$EI_{rep,j} = \beta_{1,j}PG_{1,j} + \beta_{2,j}PG_{2,j} + \beta_{3,j}PG_{3,j} + \beta_{4,j}PG_{4,j} + \beta_{5,j}PG_{5,j} \dots + \beta_{N,j}PG_{N,j}$$

Hierbei handelt es sich um ein einfaches lineares Regressionsmodell, in dem sich die Gesamtenergiemenge aus den Energiebeiträgen der einzelnen verzehrten Mengen der vorhandenen N-Lebensmittelgruppen zusammensetzt. Da dies ein vollständig erklärendes Modell ist, müsste, unter der Annahme, dass alle Produktgruppen aus nur jeweils einem „Einheitsprodukt“ bestehen, alle geschätzten Parameter interindividuell gleich sein. Damit wäre keine statistische Inferenz mehr notwendig. Aus dem oben aufgeführten Grund, der sich durch die Vielfalt in einer Produktgruppe ergebenden Varianz, lassen sich aber so „Durchschnittskonvertoren“ bestimmen, die aussagen, wieviel Kalorien ein Gramm eines Produktes innerhalb einer Produktgruppe durchschnittlich beitragen. Unterschiede in diesen Konvertoren zwischen verschiedenen interessierenden Subgruppen, beispielsweise adipösen und nichtadipösen Personen, spiegeln dann unterschiedlich energiereiche Lebensmittel in den Produktgruppen wider. Als Subgruppen für die Analysen wurden Männer und Frauen, jeweils mit und ohne Adipositas sowie der Unterschicht angehörend oder nicht, nach jeweils sechs Altersgruppen analog zur Aufteilung im NVSII Datensatz stratifiziert, so dass sich insgesamt 36 zu analysierende Subgruppen ergaben. Die durchschnittlich verzehrten Mengen der einzelnen Produktgruppen wurden direkt für die einzelnen Subgruppen aus dem Datensatz ausgelesen. Mit diesen Berechnungen sind nun alle Parameter vorhanden, um für unterschiedliche Steuerszenarios über die einzelnen Produktgruppen entsprechende Veränderungen in den verzehrten Mengen und damit der aufgenommenen Gesamtenergie zu bestimmen.

Als letzten Schritt muss dann eine Umrechnung der veränderten aufgenommenen Energiemenge in verändertes Körpergewicht erfolgen. Als zeitliche Perspektive wurde dabei ein Jahr gewählt, d.h. es sollen die Auswirkungen verschiedener Steuerveränderungen auf das Körpergewicht in einem Jahr analysiert werden. Hall und Kollegen (2006) zeigen auf, wie diese Zusammenhänge modelliert werden können. Hierzu wurde eine externe Application<sup>10</sup> genutzt, die die verschiedenen metabolischen Mechanismen, die bei der Umsetzung von Energie in Körpergewicht beteiligt sind, adäquat berücksichtigt. Damit ergab sich vereinfacht folgender Funktionszusammenhang:

$$\Delta\text{Körpergewicht} = f(\text{Alter, Geschlecht, Physische Aktivität, Gewicht, Körpergröße, verzehrten KCAL})$$

<sup>9</sup> Informationen zum Bundeslebensmittelschlüssel sind unter <https://www.blsddb.de> abrufbar (Information vom 11.09.2017).

<sup>10</sup> Der Body Weight Planner ist unter <https://www.supertracker.usda.gov/bwp/index.html> abrufbar. Einen mathematischen Appendix zur Modellierung der Zusammenhänge findet man hier: [https://www.niddk.nih.gov/research-funding/at-niddk/labs-branches/LBM/integrative-physiology-section/research-behind-body-weight-planner/Documents/Hall\\_Lancet\\_Web\\_Appendix.pdf](https://www.niddk.nih.gov/research-funding/at-niddk/labs-branches/LBM/integrative-physiology-section/research-behind-body-weight-planner/Documents/Hall_Lancet_Web_Appendix.pdf)

Mithilfe der aus dem NVSII Datensatz ermittelten jeweiligen Parameter für die einzelnen Subgruppen wurde dann entsprechend für jedes Steuerszenario die Veränderung des Körpergewichtes in einem Jahr ermittelt.

- Die Ermittlung des Zusammenhangs zwischen Gewichtsreduktion und Gesundheitskosten

Aus dem veränderten Gewicht wurden dann für jedes Steuerszenario neue resultierende BMIs der Population berechnet und durch direkten Vergleich mit dem Status Quo veränderte Krankheitskosten der Adipositas abgeleitet. Die Kosten von Adipositas in Deutschland sind sehr detailliert in Effertz (2015) und Effertz et al (2015) dargelegt. Darauf aufbauend ließen sich die veränderten Krankheitskosten im Rahmen des Prävalenzansatzes der Krankheitskostenmethode nach Rice (1966) – Jährliche Krankheitskosten der Adipositas in Deutschland – ableiten.

### **Deskriptive Ergebnisse**

Da die wesentlichen deskriptiven Ergebnisse zum Ernährungsverhalten bereits in den Veröffentlichungen zur NVSII erschienen sind<sup>11</sup>, werden nachstehend lediglich einige wichtige Vertiefungen aufgeführt. Abbildung 1 zeigt die tägliche Kalorienaufnahme nach Alter und Geschlecht sowie stratifiziert nach Ober- und Unterschicht<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Vgl. z.B. Ergebnisbericht Teil 2 des Max Rubner Instituts zur NVSII im Internet unter [https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVSII\\_Abschlussbericht\\_Teil\\_2.pdf](https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVSII_Abschlussbericht_Teil_2.pdf)

<sup>12</sup> Dargestellt sind die geschätzten Effektstärken eines einfachen Regressionsmodells mit KCAL pro Tag als abhängiger Variablen sowie Alter, Geschlecht, Schicht, Anzahl Personen im Haushalt, Erwerbssituation, Schlafverhalten, sportliche Aktivität, Gewicht, Größe und verfügbares Einkommen pro Monat. Bei dieser Analyse ist zu beachten, dass der Alterseffekt mit möglichen Kohorten- und Zeitpunkteffekten konfundiert ist. Dies ist leider wegen des Querschnittsdesigns der Daten nicht zu vermeiden. Mit anderen Worten könnte die Abnahme auch damit zusammenhängen, dass ältere Jahrgänge unabhängig vom Alter z.B. aufgrund anderer Ernährungsgewohnheiten als heutige Generationen weniger konsumieren.

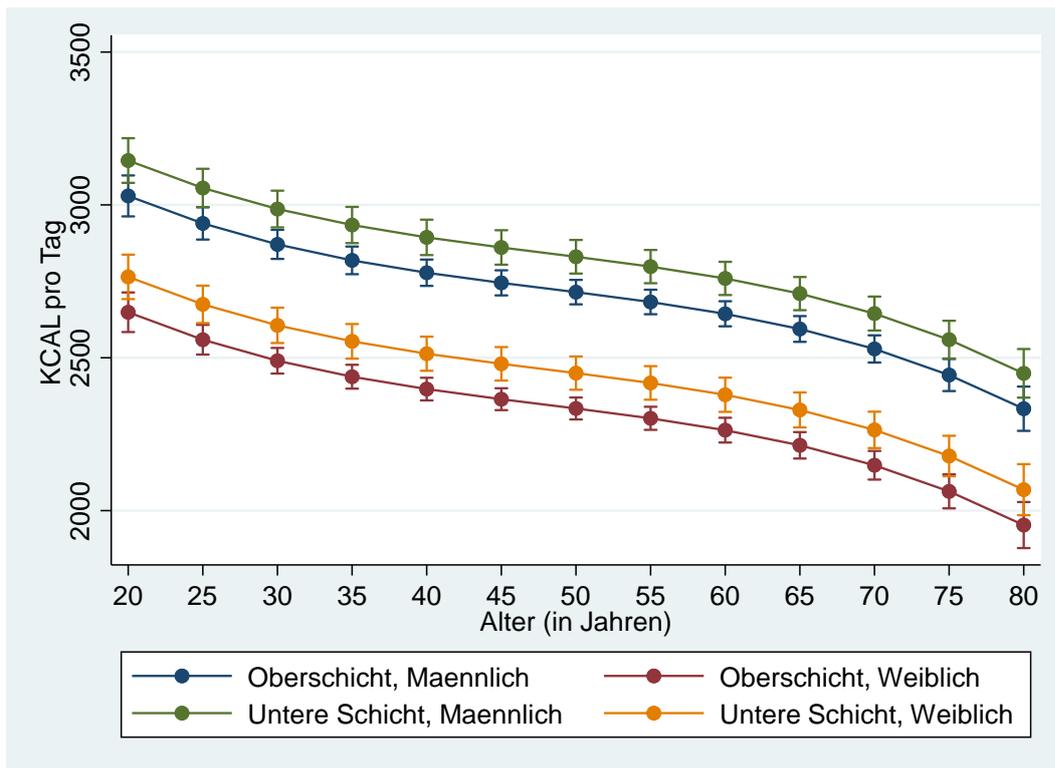


Abbildung 2 Tägliche Kalorienzufuhr im Lebensverlauf

Der Verlauf zeigt typische Befunde: Männer konsumieren täglich durchschnittlich mehr Kalorien als Frauen, untere soziale Schichten mehr als höhere soziale Schichten und mit zunehmendem Alter nimmt die Kalorienaufnahme ab. Insbesondere der Zusammenhang zwischen Ernährungsverhalten und sozialer Schicht ist vielfach belegt worden<sup>13</sup>.

Abbildung 3 stellt den Zusammenhang zwischen Geschlecht, Alter, Schicht und Body-Mass-Index dar. Auch der hier gezeigte Verlauf – ein leicht ansteigender BMI mit dem Alter sowie ein durchschnittlich höherer BMI bei Männern und in unteren sozialen Schichten – ist mit den bisherigen Befunden aus der Literatur konsistent.

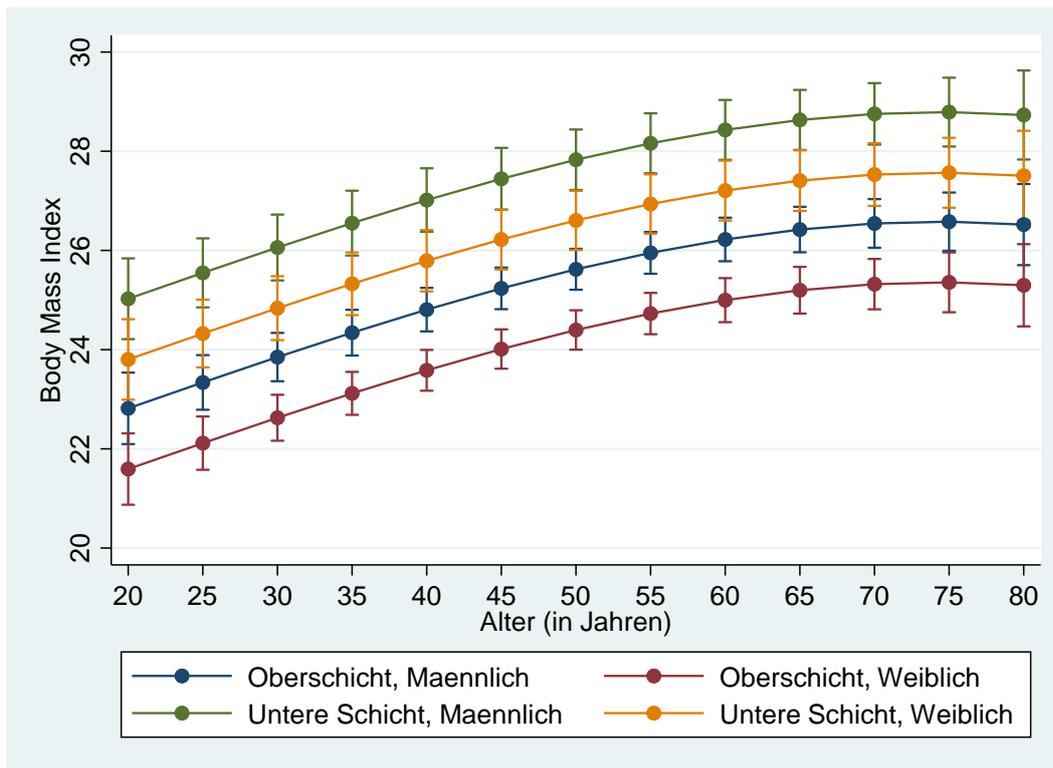


Abbildung 3 Entwicklung des Body-Mass-Indexes im Lebensverlauf

Um den Zusammenhang zwischen konsumierten Lebensmitteln und Kalorien herzustellen, wurde, wie detailliert im Methodenteil ausgeführt, eine lineare Regression durchgeführt, in der die mittels BLS umgerechnete Gesamtenergiezufuhr durch die einzeln verzehrten Lebensmittelgruppen erklärt werden. Die Regressionen wurden für die Gruppen Männer und Frauen aus der allgemeinen Bevölkerung, Männer und Frauen mit Adipositas sowie Männer und Frauen der Mittel- und Unterschicht in sechs Altersklassen durchgeführt, so dass insgesamt 36 Regressionsparameter geschätzt wurden. Die geschätzten Regressionskoeffizienten stellen Konvertoren dar, die die verzehrte Menge einer Lebensmittelgruppe in deren Energiegehalt umrechnen. Sie beinhalten damit nicht nur die Umrechnungszahl Kalorien pro Gramm Lebensmittel, sondern zeigen in ihrer Variabilität auch höhere Energieaufnahmen durch energiedichtere Lebensmitteln in den einzelnen Produktgruppen. Dies resultiert aus dem bereits erwähnten Umstand, dass für die NVSII der Energiegehalt der Lebensmittel zwar auf einer relativ niedrigeren Aggregatsebene erfasst wird, diese aber dann zu einer stärker aggregierten Lebensmittelgruppe zusammengefasst werden (beispielsweise werden im DISHES-Interview Croissants separat von Brötchen erfasst, während diese dann im Datensatz zur Produktgruppe Brot und Brötchen aggregiert werden. D.h. es ist möglich, dass bei gleicher Verzehrmenge innerhalb einer Lebensmittelgruppe trotzdem unterschiedliche Energiemengen etwa zwischen adipösen und nichtadipösen Personen bestehen, da unterschiedliche Produkte innerhalb der Produktgruppe konsumiert werden.

Nachstehend sind deshalb die jeweils 10 am meisten zur täglichen Kalorienaufnahme beitragenden Lebensmittel von jungen/ alten und adipösen / nicht-adipösen Personen aufgeführt

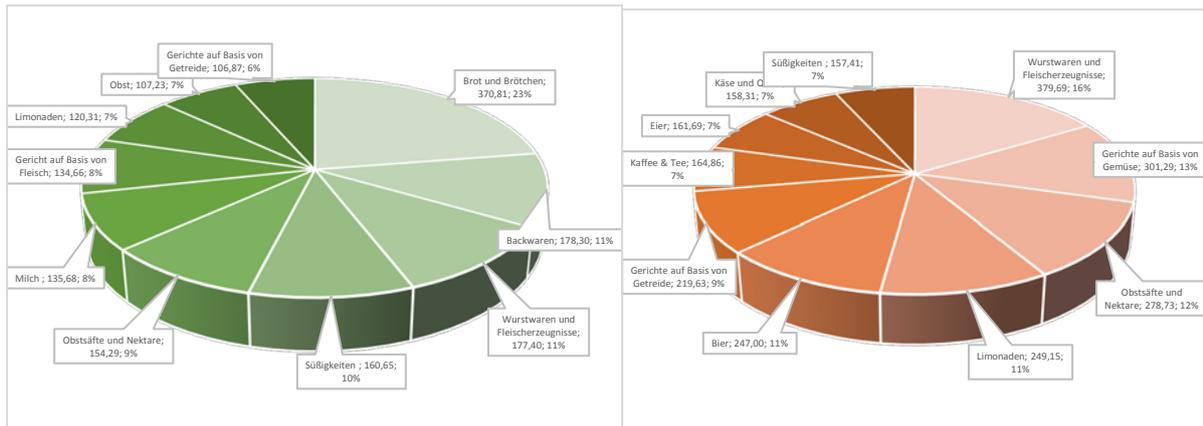


Abbildung 4a/b Zehn wichtigste an Kalorienzufuhr beteiligte Lebensmittel – Junge Altersgruppe/Nichtadipöse (links) versus Adipöse (rechts)

Vergleicht man die jungen Gruppen miteinander, lässt sich feststellen, dass adipöse Personen deutlich unausgewogener bzw. einseitiger und konzentrierter einzelne Lebensmittelgruppen verzehren. Während bei den jungen nichtadipösen Personen die 10 wichtigsten zur Kalorienzufuhr beitragenden Lebensmittel 59% von insgesamt 2785 Kcal pro Tag ausmachen, sind dies bei den adipösen Personen bereits 74%. Hierbei fällt auf, dass deutlich mehr Fleisch, Limonade und Säfte von adipösen Personen konsumiert werden.

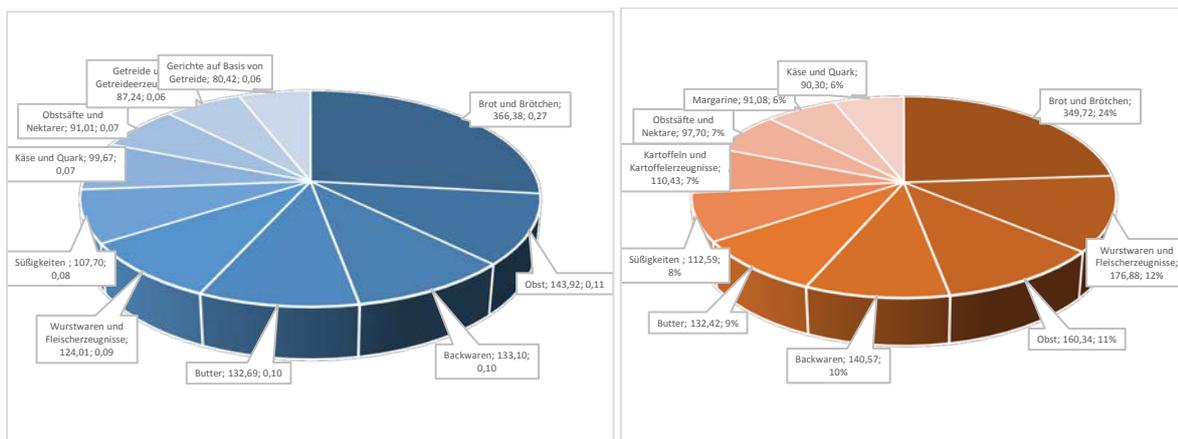


Abbildung 5 a/b Zehn wichtigste an Kalorienzufuhr beteiligte Lebensmittel – Alte Altersgruppe/Nichtadipöse (links) versus Adipöse (rechts)

In der alten Altersgruppe hingegen wird das Ernährungsverhalten wieder etwas ausgeglichener. Die jeweils zehn wichtigsten Kalorienträger machen in beiden Gruppen etwa gleich viel aus (55% versus 57%). Man kann allerdings auch hier erkennen, dass immer noch leicht erhöhte Verzehrsmengen bei adipösen Personen nachweisbar sind. Dies unterstreicht einmal mehr den Präventionsgedanken, möglichst früh im Lebensalter, d.h. idealerweise in Jugend und Kindheit für gesunde, ausgewogene Ernährung zu sorgen.

Abbildung 5 zeigt den vereinfacht dargestellten Zusammenhang zwischen reduzierter täglicher Kalorienanzahl und dem daraus resultierenden Gewichtsverlust in 365 Tagen. Die monoton und fast parallel verlaufenden Zusammenhänge für die einzelnen Geschlechter mit und ohne Adipositas sind ein guter Beleg dafür, dass die Maßnahmen gleichmäßig wirken, allerdings werden hier auch gleiche Nachfrageelastizitäten bei den einzelnen Subgruppen unterstellt. Aus dem Tabakbereich weiß man, dass insbesondere Süchtige eine niedrigere Nachfrageelastizität aufweisen als beispielsweise Gelegenheitsraucher. Analog dazu könnte man dies bei adipösen Personen vermuten. Ein Befund von Thiele (2008), die die Nachfrageelastizitäten nach Schichtzugehörigkeit bestimmt, suggeriert dies zwar, die Effektgrößen liegen aber recht nah

beieinander, so dass keine großen Unterschiede in der hier prognostizierten Kalorienreduktion resultieren sollten.

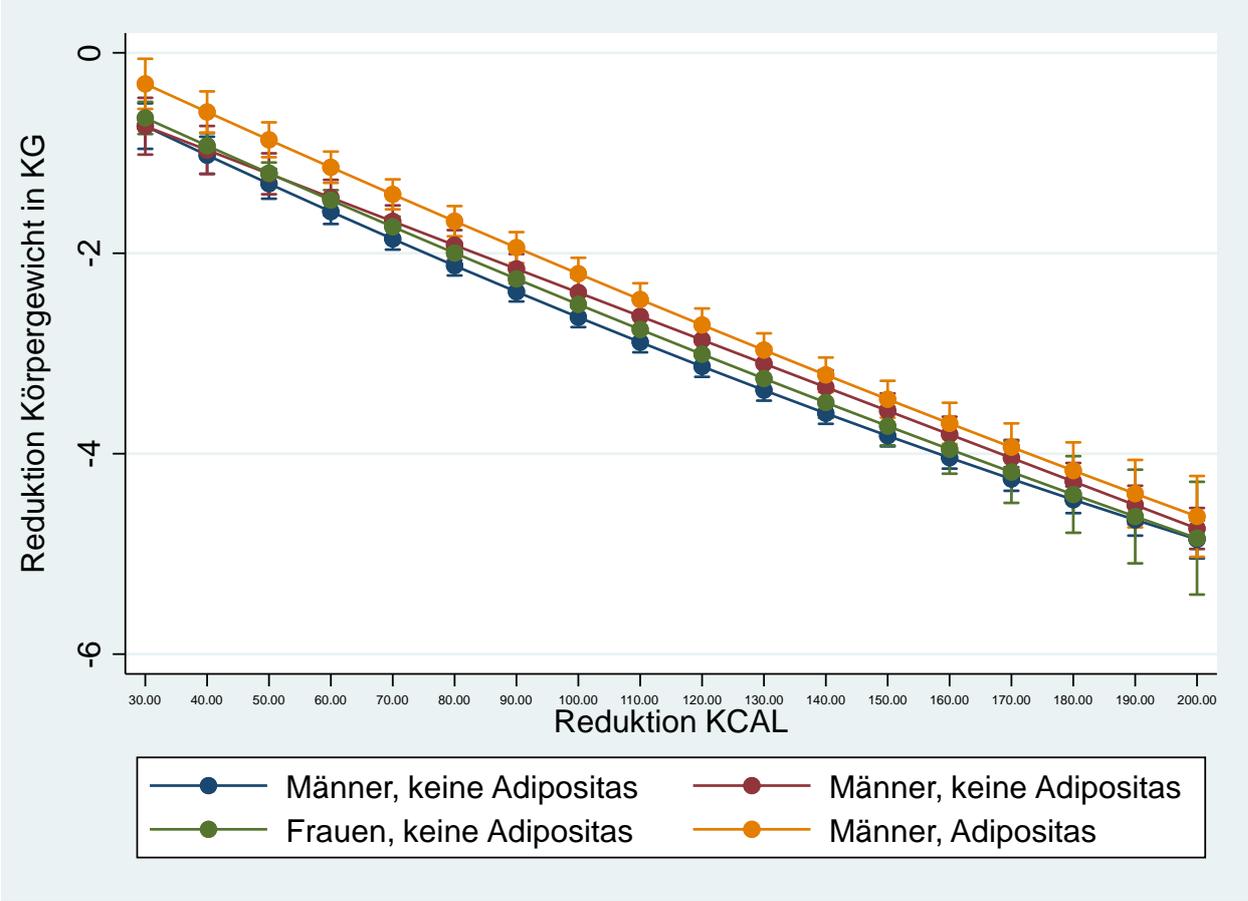


Abbildung 6 Vereinfachter Zusammenhang zwischen KCAL und Gewichtsveränderungen

## Literaturverzeichnis

- Andreyeva T., Long M.W., Brownell K.D. 2010 The Impact of Food Prices on Consumption: A Systematic Review of Research on the Price Elasticity of Demand for Food. *American Journal of Public Health*; 100(2): 216-222.
- Black A.E. 2000. Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *International Journal of Obesity*; 24: 1119-1130
- Cobiac L.J., Tam K., Veerman L., Blakely T. 2017. Taxes and Subsidies for Improving Diet and Population Health in Australia: A Cost-Effectiveness Modelling Study *PLOS Medicine*; dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1002232
- Effertz T., Engel S., Verheyen F., Linder R. 2015. The Costs and Consequences of Obesity in Germany - A new approach from a prevalence and lifecycle perspective, *European Journal of Health Economics*. *Eur J Health Econ*. 2016 Dec; 17(9):1141-1158
- Effertz T., Garlichs D., Gerlach S., Müller M.J., Pötschke-Langer M., Prümel-Philippsen U., Schaller K. 2015. Deutsche Allianz gegen Nichtübertragbare Krankheiten Wirkungsvolle Prävention chronischer Krankheiten, *Prävention und Gesundheitsförderung*; DOI 10.1007/s11553-014-0483-9
- Effertz T., Adams M. 2014. Effektive Prävention von Adipositas durch Kindermarketingverbote und Steuerstrukturänderungen. *Prävention und Gesundheitsförderung*; 10: 55-61.
- Hall K.D., Sacks G., Chandramohan G., Chow C.C., Wang Y.C., Gortmaker S.L., A Swinburn B.A. 2011. Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight, *Lancet*; 378: 826–37.
- Moon K., Krens C., Heuer T., Roth A., Hoffmann I. 2017. Predictors of BMI Vary along the BMI Range of German Adults - Results of the German National Nutrition Survey II *Obes Facts*; 10:38-49.
- Mytton O.T., Eyles H., Ogilvie D. 2014. Evaluating the Health Impacts of Food and Beverage Taxes. *Curr Obes Rep.*; 3(4): 432-9.
- Thiele S. 2008. Elastizitäten der Nachfrage privater Haushalte nach Nahrungsmitteln – Schätzung eines AIDS auf Basis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2003 - Food demand elasticities: an AIDS using German cross sectional data *Agrarwirtschaft*; 57(5): 258-268.
- Thow A.M., Downs S., Jan S. 2014. A systematic review of the effectiveness of food taxes and subsidies to improve diets: Understanding the recent evidence, *Nutrition Reviews*; 72(9): 551–565.