



Hintergrundinformationen und kommentierte Linkliste der Station CO₂-Äquivalente von Snacks

Um die Klimabelastung von Lebensmitteln vergleichen zu können, setzen Wissenschaftler die Klimawirksamkeit aller Treibhausgase in Relation zur Klimawirksamkeit von CO₂. Die Einheit dafür sind CO₂-Äquivalente (CO₂eq), die Bezeichnung ist Globales Erwärmungspotential (Global Warming Potential = GWP).

Die wichtigsten und anerkanntesten Methoden zur Ermittlung des Globalen Erwärmungspotenzials oder auch Treibhauspotenzials sind Ökobilanzierung und Stoffstromanalyse. Bei beiden Methoden wird der gesamte Produktionsprozess betrachtet. Je nach den Datengrundlagen werden unterschiedliche Zahlen ermittelt, die lediglich eine Abschätzung des Treibhauspotenzials darstellen.

1,96 Gramm CO₂ haben ein Volumen von einem Liter, 1 Kilogramm CO₂ ein Volumen von 509 Litern. Mit einem Kilogramm CO₂ könnte man etwa 204 handelsübliche Ballons mit 2,5 Litern Inhalt füllen.

Treibhausbilanz von Lebensmitteln

Bei der Erzeugung von Lebensmitteln gibt es gravierende Unterschiede in der Treibhausbilanz. **Die größten Möglichkeiten zur Verminderung von ökologischen Belastungen im gesamten Ernährungsbereich liegen in einer deutlichen Reduzierung des Anteils tierischer Lebensmittel.** Dies betrifft insbesondere Fleisch und fettreiche Milchprodukte.

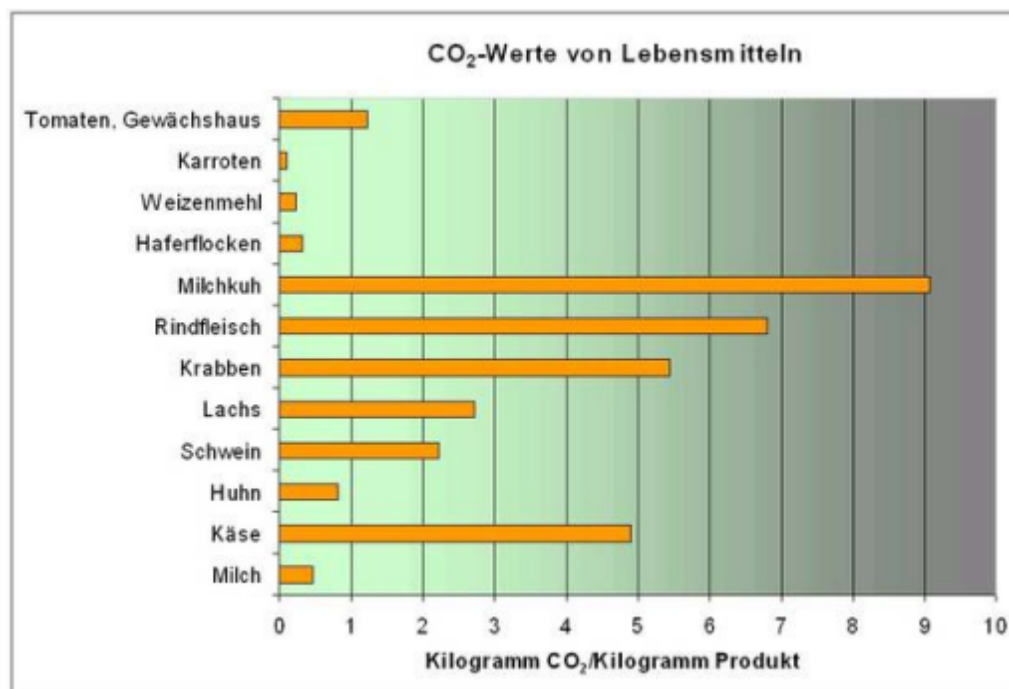


Abbildung 1: CO₂-Werte ausgewählter Lebensmittel Quelle: Ökobüro, 2010, S. 12

Klimatipp 1: Weniger Fleisch und Wurst – mehr Gemüse und Obst Klimawirkung von (Rind-)Fleischkonsum

Die Tierhaltung ist weltweit für 14 Prozent aller menschlich verursachten Treibhausgasemissionen verantwortlich. Unter anderem ist sie mit einem hohen Energieaufwand verbunden. Er ergibt sich aus der Produktion der Futterpflanzen, für die im konventionellen Anbau mineralische Stickstoffdünger und synthetische Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden sowie durch den Energieeinsatz in der Tierhaltung (z.B. Heizen von Ställen). Große Anbauflächen für Futtermittelimporte für unseren Fleischkonsum zerstören in ärmeren Ländern die heimische Landwirtschaft und den Regenwald.



Die Haltung von Rindern im Gegensatz zur Haltung von anderen Fleisch liefernden Tieren wie Hühnern und Schweinen ist auf Grund des speziellen Verdauungstraktes der Wiederkäuer besonders klimaschädlich. Im Verdauungstrakt von Rindern entsteht durch den Abbau von organischem Material unter Sauerstoff-Ausschluss Methan (CH₄), dessen Klima schädigende Wirkung ca. 23 Mal so groß ist wie die von Kohlendioxid (CO₂). Ein Rind rülpt etwa alle 40 Sekunden, um das Methan aus dem Verdauungstrakt zu befördern. **111,7 Kilogramm Methan fallen damit durchschnittlich im Jahr pro Milchkuh an. Dies entspricht einer Fahrleistung von 18.000 km** eines Personenkraftwagens mit durchschnittlichem CO₂-Ausstoß von 130g/km. Rechnet man die Emissionen hinzu, die durch Düngereinsatz pro Milchkuh eingesetzt werden, kommen rund 6.000 weitere Fahrkilometer hinzu.

Bei der Herstellung eines Rindersteaks (200 Gramm) fallen etwa 2,7 Kilogramm CO₂-Äquivalente an – so viel wie bei einer Autofahrt über 17 km. Mit etwa 3.200 Litern Wasser wird zusätzlich der Inhalt von etwa 21 Badewannen verbraucht. Während die Produktion von einem Kilogramm Rindfleisch etwa 13 Kilogramm CO₂-Äquivalente verursacht, sind es bei Obst weniger als 0,5 Kilo und bei Gemüse (Freiland) nur etwa 150 Gramm. Bis zu 31 Prozent der CO₂-Äquivalente können durch eine fleischreduzierte Kost mit zweimal Fleisch und einmal Fisch wöchentlich eingespart werden. Die Umstellung auf eine rein vegetarische Kost ohne Fleisch und Fisch kann bis zu 47 Prozent der CO₂-Äquivalente einsparen. Pro Kopf werden in Deutschland etwa 8,8 Kilo Rind- und Kalbfleisch gegessen. Würde jeder Deutsche ein Kilogramm weniger Rind- und Kalbfleisch im Jahr essen, bräuchten wir rechnerisch 11,4% weniger Masttiere. So ließen sich jährlich rund 930.000 Tonnen CO₂-Äquivalente einsparen, was einer Einsparungsleistung von 7 Milliarden Autokilometern entspricht.

Lebensmittel	CO ₂ -Äquivalent / kg Produkt
Geflügel	3.508
Rindfleisch	13.311
Gemüse, frisch	153

Quelle: eigene Darstellung nach BUND/ Brot für die Welt / EED 2008

Veredlungsverluste bei der Fleischproduktion

Die Erzeugung von Gemüse und Obst ist mit deutlich geringeren Treibhausgas-Emissionen verbunden. **Ein Grund dafür ist, dass die so genannten Veredelungsverluste nicht anfallen. Bei der Fleischerzeugung wird die in den Nahrungspflanzen enthaltene Energie überwiegend im Stoffwechsel der Tiere verbraucht** und findet sich nur zu einem geringen Teil in den tierischen Lebensmitteln wieder. Auf diese Weise gehen bis zu zwei Drittel und mehr der Futterenergie verloren. Im Schnitt sind sieben Kalorien in Form pflanzlicher Lebensmittel notwendig, um eine Kalorie tierischer Lebensmittel zu erzeugen.

Ackerbau statt Viehzucht liefert genügend Nahrung

1 Hektar Kulturland bebaut mit	ernährt
Kartoffeln	17 Menschen
Weizen	9 Menschen
Soja	5 Menschen
Gemüse	5 Menschen
Futter für Rinder/Schweine	2 Menschen

Quelle Zahlen: Brot für die Welt / Evangelischer Entwicklungsdienst (2011)

Getreideverbrauch durch Fleischproduktion

Direkte Nahrung	Indirekte Nahrung
1 Kalorie Getreide	1 Kalorie Brot
3 Kalorien Getreide	1 Kalorie Schweinefleisch
4 Kalorien Getreide	1 Kalorie Hühnerfleisch
10 Kalorien Getreide	1 Kalorie Rindfleisch

Quelle Zahlen: Brot für die Welt / Evangelischer Entwicklungsdienst (2011)



Fleischkonsum belastet die Ressource Wasser

Ferner ist die Erzeugung tierischer Produkte wasserintensiv. Pro Person werden je nach Ernährungsweise für den Anbau von Nahrungsmitteln täglich 2.000 bis 5.000 Liter Wasser benötigt, wobei tierische Produkte deutlich ressourcenintensiver sind als die Erzeugung von pflanzlicher Nahrung. Für die Produktion von einem Liter Milch sind im Schnitt 1.000 Liter Wasser, für 1 kg Reis 2.500 Liter notwendig. **Für 1 Kilogramm Rindfleisch beträgt der Wasserverbrauch hingegen 15.400 Liter.** An einem Tag, an dem wir uns vegetarisch ernähren, sparen wir bis zu 90 Badewannen voll Wasser.

Insbesondere in Ländern, die stark von Wassermangel und Dürre betroffen sind, zieht die wasserintensive Produktion von Fleisch häufig immense ökologische Konsequenzen und soziale Ungerechtigkeit nach sich. Doch auch Deutschland und andere Teile Europas verzeichnen stetig schrumpfende Trinkwasserressourcen. Neben der (Trink-)Qualität ist insbesondere die mengenmäßige Verfügbarkeit von Wasser entscheidend für funktionierende Ökosysteme, für unsere Gesundheit und letztlich auch für wirtschaftliches Wachstum. Massenhafte Tierhaltung und Fleischerzeugung führen durch tierische Exkrememente nicht nur zu Geruchsbelästigung und erhöhter Gefahr der Krankheitsübertragung vom Tier auf den Menschen. Sie tragen auch zur Verschmutzung des Grund- und Oberflächenwassers bei, indem sie über Düngung und Abwässer in die Umwelt gelangen. Die Belastung der Flüsse und Seen führt zur Überdüngung der Weltmeere, was unter anderem das Absterben der Meeresbodenfauna zur Folge hat. Schwefel- und Salpetersäure, die sich in der Atmosphäre aus großen Mengen von durch Tierhaltung verdunsteten Stoffen bilden, sind für die Entstehung des „Sauren Regens“ und somit auch des Waldsterbens mitverantwortlich.

Gesundheitliche Auswirkungen von Fleischkonsum

Auch aus gesundheitlicher Sicht ist eine Reduzierung des Fleisch- und Wurstkonsums vorteilhaft. **Ein hoher Fleischkonsum erhöht das Risiko von Herzinfarkten und Krebskrankheiten.** Die generelle Bevorzugung pflanzlicher Lebensmittel schützt vor der Entstehung zahlreicher chronischer Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck, Diabetes Typ 2 und verschiedene Krebsarten. Ernährungsexperten empfehlen maximal zwei bis drei kleine Fleischportionen pro Woche, aber fünf Portionen verschiedenfarbiges Gemüse und Obst täglich (davon drei Portionen Gemüse und zwei Portionen Obst).

Klimatipp 2: Konzentrierte, fettreiche Lebensmittel reduzieren¹

Konzentrierte, meist fettreiche Milchprodukte (vor allem Butter, Sahne und Käse) belasten das Klima und die Gesundheit. Zur Herstellung dieser konzentrierten Lebensmittel sind große Mengen Milch erforderlich. **Für 1 Kilo Sahne werden 7 Liter Milch benötigt, für 1 kg Hartkäse 11 Liter Milch und für 1 Kilo Butter 22 Liter Milch.** Dadurch potenziert sich der hohe Energieaufwand für die Produktion tierischer Lebensmittel (Futtermittel, Tierhaltung, Veredelungsverluste).

Der Verzehr fettreicher Milchprodukte trägt zu einer überhöhten Energiezufuhr und damit zum verbreiteten Übergewicht in Deutschland bei. Zudem liefern Sahne und Käse, ähnlich wie Fleisch und Wurst, reichlich gesättigte Fettsäuren und Cholesterin. Diese begünstigen Übergewicht, die Entstehung von Fettstoffwechselstörungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck und verschiedenen Krebsarten. Auch aus diesen Gründen sollten fettarme Milchprodukte bevorzugt, Sahne und andere fettreiche Milchprodukte nur als gelegentliche Delikatesse verzehrt werden.

Lebensmittel	CO ₂ -Äquivalent / kg Produkt
Milch	940
Joghurt	1.231
Käse	8.512
Butter	23.794

Quelle: Eigene Darstellung nach BUND / Brot für die Welt / EED 2008

¹ Klimatipps 2 bis 5 leicht verändert übernommen aus Keller, M. (2009): Konzeption Klimaaktionen – Klimafrühstück und Klimacafé – Öffentlichkeitswirksame und handlungsorientierte Zielgruppenaktionen mit Klimabezug, S. 7-9. Erstellt für den Verbraucherzentrale Bundesverband.



Klimatipp 3: Lebensmittel aus der Region bevorzugen

Weite Transporte per Lkw und insbesondere mit dem Flugzeug verbrauchen viel Energie und fördern dadurch den Klimawandel. Zwar haben die weltweiten Lebensmitteltransporte einen Anteil von lediglich drei Prozent an den gesamten Treibhausgas-Emissionen im Ernährungsbereich. Bezogen auf einzelne Lebensmittel können die Emissionen jedoch beträchtlich sein. Dies gilt vor allem für Flugimporte wie Spargel, Erdbeeren, tropische Früchte oder Lammfleisch. Regionale Lebensmittel belasten das Klima weniger, wenn effiziente Transportmittel verwendet werden. Die Unterstützung der heimischen Landwirtschaft trägt zum Erhalt der Arbeitsplätze in der Region bei.

Die gute Klimabilanz von regionalem Bio-Gemüse kann durch unnötige Einkaufsfahrten mit dem Auto deutlich verschlechtert werden. Ein klimagerechtes Konsumverhalten bedeutet auch, Autofahrten so oft wie möglich zu vermeiden und zu Fuß oder mit dem Fahrrad einzukaufen.

Tomaten	Menge	CO ₂ -Äquivalente	
		g/kg Zutat	g/Portion
konventionell im heimischen beheizten Gewächshaus außerhalb der Saison	50 g	9.300	465
ökologisch im heimischen beheizten Gewächshaus außerhalb der Saison	50 g	9.200	460
Flugware von den Kanaren	50 g	7.200	360
konventioneller Anbau im nicht beheizten Gewächshaus	50 g	2.300	115
Freiland aus Spanien (Transport mit LKW)	50 g	600	30
konventioneller Freilandanbau in der Region während der Saison	50 g	85	4
ökologischer Freilandanbau in der Region während der Saison	50 g	35	1

Quelle: Grabolle & Loitz (2007)

Klimatipp 4: Saisonale Produkte statt Treibhaus- oder Tiefkühlware

Lebensmittel aus dem beheizten Gewächshaus und aus der Tiefkühltruhe verursachen erhebliche Mengen an Treibhausgasen. Tiefkühlware belastet das Klima mit bis zu 6 kg Treibhausgasen pro Kilo Lebensmittel. Die Produktion im beheizten Treibhaus verbraucht bis zu 60-mal mehr Energie als im Freiland, die klimaschädlichen Emissionen liegen bis zu 30-mal höher. Dies ist vor allem beim Anbau von Tomaten bedeutsam. Tomaten sind wärmebedürftige Pflanze und extrem anfällig gegen Krautfäule-Krankheit. In Deutschland können Tomaten fast nur geschützt im gut geheizten Gewächshaus angebaut werden. Damit die Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus entweichen kann, wird häufig bei leicht geöffneter Lüftung geheizt.

Auch weitere Gründe sprechen für frische Ware: Ausgereifte Lebensmittel der Region schmecken besser und haben oft mehr gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe.

Klimatipp 5: Öfter Biolebensmittel einkaufen

Die ökologische Landwirtschaft verbraucht deutlich weniger fossile Energie als die konventionelle Landwirtschaft: im Pflanzenbau pro Hektar etwa die Hälfte. Ebenso sind die Treibhausgas-Emissionen etwa nur halb so hoch. Grund ist vor allem der Verzicht auf synthetische Dünge- und Pflanzenbehandlungsmittel, deren Herstellung sehr energieaufwändig ist. Da im Bio-Landbau meist geringere Erträge pro Hektar erwirtschaftet werden, verringert sich der Klimavorteil etwas. Bezogen auf die gleiche Produktionsmenge verursachen Öko-Betriebe im Pflanzenbau etwa



drei Viertel der Treibhausgas-Emissionen konventioneller Betriebe. Zudem speichert die Bio-Landwirtschaft durch den Humusaufbau Treibhausgase im Boden, während die konventionelle Landwirtschaft durch Humusabbau Treibhausgase freisetzt. Auch in der ökologischen Tierhaltung wird weniger Energie verbraucht als in der konventionellen, insbesondere aufgrund der ökologischen Futtermittelproduktion.

Beispiel Milch:

Trotz geringerer Milchleistungen der Bio-Kühe werden pro Kilogramm Trinkmilch um 15,7 Prozent weniger Treibhausgase (CO₂eq) emittiert als bei konventioneller Produktion. Hauptgrund ist der Verzicht bzw. der geringe Anteil an Soja aus Südamerika im Bio-Krafftutter.

Bio-Lebensmittel weisen weniger Rückstände auf als konventionelle Lebensmittel und sind deshalb auch aus gesundheitlicher Sicht zu bevorzugen. Zudem haben Bio-Lebensmittel oft höhere Gehalte an sekundären Pflanzenstoffen, die zahlreiche gesundheitsfördernde Wirkungen entfalten.

Übersicht Nahrungsmittel (CO₂-Äquivalent/kg Produkt)

	konventioneller Anbau	ökologischer Anbau
Geflügel	3.508	3.039
Geflügel, tiefgekühlt	4.538	4.069
Rindfleisch	13.311	11.374
Rindfleisch, tiefgekühlt	14.341	12.402
Gemüse, frisch	153	130
Gemüse, Konserve	511	479
Gemüse, tiefgekühlt	415	378
Kartoffeln, frisch	199	138
Pommes frites, tiefgekühlt	5.728	5.568
Tomaten, frisch	339	228
Brötchen, Weißbrot	661	553
Brot, gemischt	768	653
Butter	23.794	22.089
Joghurt	1.231	1.159
Käse	8.512	7.951
Milch	940	883
Eier	1.931	1.542

Quelle: BUND / Brot für die Welt / EED 2008: Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt, Frankfurt/ M., S. 147

Die Berechnung umfasst sämtliche CO₂-Emissionen bei Herstellung, Verarbeitung, Transport, Lagerung und Zubereitung der Nahrung.



Das EU-Bio Siegel



Mit dem Bio-Siegel können Produkte und Lebensmittel gekennzeichnet werden, die nach den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau produziert und kontrolliert wurden. Diese EU-weit gültigen Rechtsvorschriften garantieren einheitliche Mindeststandards für den ökologischen Landbau. Das Bio-Siegel steht somit für eine ökologische Produktion und artgerechte Tierhaltung.

Die Bezeichnungen „bio“ und „öko“ sind EU-rechtlich geschützt. Nur Produkte, die der EG-Öko-Verordnung entsprechen, dürfen Bezeichnungen wie „biologisch“, „ökologisch“ oder Ähnliche tragen. Auch Wortkombinationen wie „organisch-biologisch“ oder „kontrolliert biologischer Anbau“ sind erlaubt. „Kontrollierter Anbau“ jedoch ist kein Hinweis auf eine ökologische Erzeugung. Denn nach welchen Kriterien angebaut oder kontrolliert wird, können Erzeuger und Abnehmer unabhängig von der EG-Öko-Verordnung festlegen. Auch Begriffe wie „umweltgerecht“, „naturgedüngt“ oder „unbehandelt“ sind kein Hinweis auf eine ökologische Erzeugung.

Neben dem staatlichen Bio-Siegel gibt es über 100 Siegel und Zeichen, die Bio Lebensmittel kennzeichnen – beispielsweise Verbandszeichen verschiedener Anbauverbände wie Bioland, Demeter oder Naturland. Diese produzieren nach strengeren Richtlinien als der EG-Öko-Verordnung.





Ergänzende Informationen zur Unterrichtsvorbereitung

Einen informativen und gut verständlichen Überblick über den Zusammenhang zwischen Ernährung und Klimaschutz haben 2007 Koerber et al. veröffentlicht. Der achtseitige Artikel „Ernährung und Klimaschutz – Wichtige Ansatzpunkte für verantwortungsbewusstes Handeln“ ist in der Zeitschrift „Ernährung im Focus“ erschienen und unter http://www.bfeo.de/eif_0507_130_137_1U.pdf abrufbar. (Zugriff am 22.02.2013)

Die gesundheitlichen Aspekte einer klimabewussten Ernährung stehen im Fokus eines Beitrags der Arbeitsgruppe Nachhaltige Ernährung der TU München / Wissenschaftszentrum Weihenstephan. Diese Grundsätze für einen zukunftsfähigen und nachhaltigen Ernährungsstil sind als Text auf der Internet-Seite der Arbeitsgruppe veröffentlicht. Link: <http://www.ne.wzw.tum.de/index.php?id=40> (Zugriff am 22.02.2013)

Der Saisonkalender „Heimisches Obst und Gemüse“ der Verbraucherzentrale Hessen unterstützt beim Einkauf von regionalen, frischen Saisonprodukten. Die Einkaufshilfe zeigt auf einen Blick, wann Erdbeeren oder Kopfsalat hierzulande im Freien reifen. Anhand von vier Symbolen wie Sonne oder Lagerkiste lässt sich leicht erkennen, in welchen Monaten das Obst und Gemüse im Freiland angebaut wird oder aus dem Treibhaus, dem unbeheizten Folientunnel oder dem gekühlten Lager kommt. Der Saisonkalender kann unter <http://www.verbraucher.de/Saisonkalender-der-Verbraucherzentrale-Hessen-unterstuetzt-beim-regionalen-Einkauf> im DIN A4-Format oder im praktischen Taschenformat herunter geladen werden. (Zugriff am 05.03.2013)

Weitere Ideen für den Unterricht

Der SimShop Shopping Simulator ist ein interaktives Computerprogramm, das einen Vergleich zwischen verschiedenen Warenkörben und ihren Umweltauswirkungen ermöglicht. Nach Auswahl der Produkte kann man sich den Verbrauch der Naturressourcen, die Kohlendioxid-Emissionen oder die Menge des Verpackungsmülls anzeigen lassen. Das Trainingsprogramm zum umweltfreundlichen Einkaufen kann auch als Kassensystem verwendet und der bereits bestehenden Produktkatalog mit selbst ausgewählten Produkten ergänzt werden. Das Programm ist auf deutsch und englisch lieferbar und kann für den Preis von ca. 2.000 € unter www.simshop.fi bestellt werden. (Zugriff am 07.03.2013)

Quellen:

aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e.V. (Hrsg.) (2010): Mein Essen – Unser Klima. Einfache Tipps zum Klimaschutz, Bonn.

Brot für die Welt und Evangelischer Entwicklungsdienst (2011): Zukunfts-WG – Modul 2: Ernährung.

BUND/ Brot für die Welt/ EED (Hrsg.) (2008): Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt: Ein Anstoß zur gesellschaftlichen Debatte. Frankfurt/Main, S. 147.

Grabolle, A. und T. Loitz (2007): Pendo CO₂-Zähler – Die CO₂-Tabelle für ein klimafreundliches Leben, Pendo Verlag, München.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2010): „Auf einen Blick: Informationen zum Bio-Siegel“

Goldner, B. (2009): Umweltfreundlich vegetarisch – Genussrezepte mit CO₂-Berechnungen, Weil der Stadt.

Keller, M. (2009): Konzeption Klimaaktionen – Klimafrühstück und Klimacafé – Öffentlichkeitswirksame und handlungsorientierte Zielgruppenaktionen mit Klimabezug. Erstellt für die Verbraucherzentrale Bundesverband.

Koerber, K. v., Kretschmer, J. und M. Schlatzer (2007): Ernährung und Klimaschutz – Wichtige Ansatzpunkte für verantwortungsbewusstes Handeln. In: Ernährung im Focus (aid), 2007/ 07, S 130-137

Ökobüro (2010): „Alles essen, oder was?“ – Bewusster Umgang mit Lebensmitteln als Thema in der außerschulischen Jugendarbeit, Wien.

WWF Deutschland (2007): Methan und Lachgas – Die vergessenen Klimagase, Frankfurt/Main.

<http://www.waterfootprint.org/?page=files/home> (Zugriff am 22.02.2013)