

verbraucherzentrale

NACHHALTIGE GEMEINSCHAFTSVERPFLEGUNG

Klimabilanzierung des Speisenangebots am Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium Dresden (inkl. der Erfassung von Lebensmittelabfällen)

***Unternehmerischer Erfolg ist erst dann nachhaltig,
wenn Klima- & Umweltschutz zur Normalität gewor-
den sind. Mit einem profunden
Nachhaltigkeitsmanagement
kann diese Aufgabe
gemeistert
werden.***

Statusbericht Klimabilanzierung Gemeinschaftsverpflegung

INL (2021): Klimabilanzierung des Speisenangebots am Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium Dresden (inkl. der Erfassung von Lebensmittelabfällen). Institut für nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft (INL) e.V., Halle (Saale)

Ansprechpartner:

Dr. Toni Meier
Institut für nachhaltige Land- und
Ernährungswirtschaft (INL) e.V.
Reilstraße 128
06114 / Halle (Saale)



E-Mail: info@nutrition-impacts.org
Web: www.nutrition-impacts.org (→ Nachhaltigkeitsbilanzierung)
www.nachhaltiger-landbau.de

Dieser Bericht wurde im Rahmen des Praxisprojekts #nachhaltigkeitsbewegen in Sachsen erstellt. Die Finanzierung erfolgte durch die Verbraucherzentrale Sachsen e.V. im Rahmen der Förderung der unterrichtsbegleitenden Umweltbildung. Diese Maßnahme wird durch Steuermittel auf der Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtages beschlossenen Haushaltes mitfinanziert.

Verbraucherzentrale Sachsen e.V.
Katharinenstraße 17
04109 Leipzig
E-Mail: vzs@vzs.de
Web: www.verbraucherzentrale-sachsen.de



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Anlass und Ziele des Projekts	8
3	Methodisches Vorgehen.....	9
4	Ergebnisse.....	13
4.1	Rezepturspezifische Klimafußabdrücke.....	13
4.2	Auswertung der Abfallmessung (Tellerreste).....	18
5	Fazit und Empfehlungen.....	20
6	Abkürzungsverzeichnis	23
7	Abbildungsverzeichnis	24
8	Tabellenverzeichnis	24
9	Literatur	25

1 Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht werden nachhaltigkeitsrelevante Ergebnisse zum Speisenangebot am Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium Dresden vorgestellt, welche im Rahmen des Praxisprojekts „NACHHALTIGES SCHULESSEN“ (2021-2022) erarbeitet wurden. Der Fokus liegt dabei auf den Teilbereichen Klima und Abfallvermeidung.

Für diesen Bericht wurde mittels einer Clusteranalyse der Klima-Fußabdruck von 80 Speisen ausgewertet, die im vierwöchigen Zeitraum vom 20.09. bis zum 15.10.21 angeboten wurden. Im selben Zeitraum wurden zudem die Lebensmittelabfälle (Tellerreste) durch Schüler:innen erfasst. Neben der Einordnung der emittierten Treibhausgasemissionen in kg CO_{2e} erfolgte zudem eine Auswertung mit einer einfachen Ampelkennzeichnung (A, B, C, D, E).

Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Schwankungsbreite der Treibhausgasemissionen, die durch die Produktion der Speisen emittiert werden. Insgesamt können die angebotenen Speisen als mäßig klimafreundlich beschrieben werden. Von den 80 Speisen erzielten 48 ein C (1,0 – 1,5 kg CO_{2e}¹ je Speise), 8 ein A (< 0,5 kg CO_{2e}), 14 ein B (0,5 – 1,0 kg CO_{2e}), 8 ein D (1,5 -2,5 kg CO_{2e}) und 2 ein E (>2,5 kg CO_{2e}).

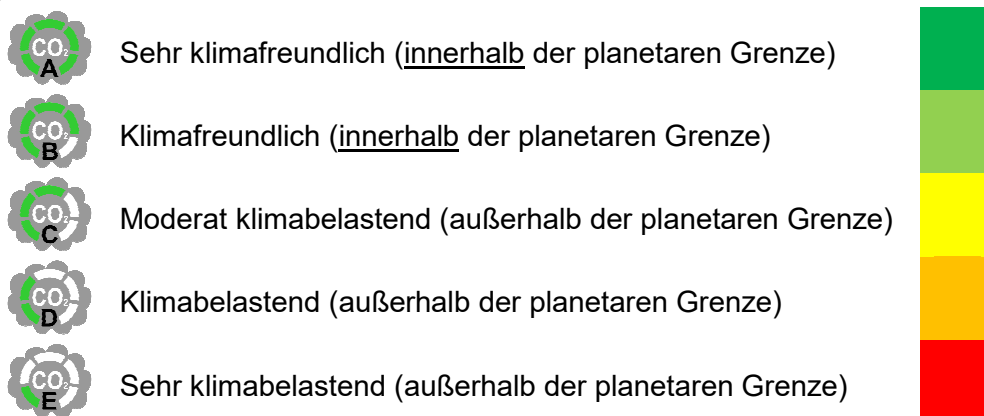
Die erfassten durchschnittlichen Tellerreste sind mit 35,9 g je Portion als mittelmäßig im Rahmen des Normbereichs von 25 - 40 g einzuordnen.

Auf Basis eines bestehenden Rezepturen-pools, der im Rahmen von früheren Arbeiten aufgebaut wurde, wurde eine Clusteranalyse durchgeführt. Vor diesem Hintergrund sind die hier präsentierten Ergebnisse lediglich als Orientierung zu verstehen.

Um gleichermaßen gesundheitliche und ökologische Kennzahlen im Blick zu behalten, sollten zukünftige Analysen auf detaillierten Rezepturdaten aufbauen. Zudem sollte die Abfallfassung nicht nur Tellerreste berücksichtigen, sondern auch die Bereiche Lager, Zubereitung und Überproduktion.

Im Folgenden werden die Ergebnisse auf Speiseebene vorgestellt.

Legende:



¹ CO_{2e}=CO₂-Äquivalente, inkl. der klimarelevanten Emissionen aus CO₂, CH₄ (Methan) und N₂O (Lachgas)

Tab. 1 Ergebnisübersicht zur ökologischen Qualität (Klimaschutz) der ausgewerteten Speisen

Dein Menüplan



Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium

	Montag 20.09.2021	Dienstag 21.09.2021	Mittwoch 22.09.2021	Donnerstag 23.09.2021	Freitag 24.09.2021
Menü 1	Spiralnudeln [a, a1], Tomatensoße <V> [j], Reibekäse "Gouda" [g]	Kartoffelpuffer <V> [a, a1, c], Apfelmark, Zimt und Zucker	Käse-Lauch-Suppe mit Hackfleisch <S,R> [a, a1, g], Roggenbrot mit Vollkorn [a, a1, a2, a3]	Germknödel [a, a1, c, g], Kirschgrütze, Vanillesoße [a, a1, g]	Blumenkohlcremesuppe [a, a1, g, i] mit Croutons [a, a1, a2]
Menü 2	Hähnchenfilets in einer Tomaten-Balsamico-Soße <G>, Parboiled Langkornreis	Dillheringshappen <F> (3, 10, 11) [c, d, g], Pellkartoffeln	Schweinebraten <S> [a, a1, g, j], Rotkohl, Kartoffelklöße [c, g]	Bratwurst <S> (8) [i, j], Bratensoße [i, j], Sauerkraut [i, j], Salzkartoffeln	Alaska-Seelachsfilet in Knusperpanade [a, a1, d, g, j], Buntes Gemüse, Kartoffelpüree [g]
Menü 3	Gefüllte Zucchini mit Gemüse und Käse überbacken <V> (2) [g] und Langkornreis	Nudel-Gemüseauflauf mit Karotten, Blumenkohl, Brokkoli und Käse <V> [a, a1, g], Sahneseife [g, i]	Buchweizen-Brokkoli-Bowl mit Kischererbsen (3) [j, k] mit Honig-Senf Dressing [c, j]	Gekochtes Ei in Senfsoße <V> [a, a1, c, g, i], Salzkartoffeln	Kokos-Curry Pfanne mit Gemüse und Basmatireis <V> [j]
Menü 4 Salatteller	Endiviensalat mit Gurke, Tomate, Mais, Paprika mit Fetakäse [g], Kräuter- Joghurdressing (3, 5) [g, j, i], Croutons [a, a1, a2]	Gemischter Salat mit Eisbergsalat, Gurke, Tomate, Mais und Möhre, gebackene Gemüsesticks <V> [c, i]	Eisbergsalat mit Gurke, Tomate, Zwiebel, Thunfisch <F> (3, 5) [c, d, g, j, i], Frenchdressing (1, 9) [a, a1, c, g, j], Baguette Brötchen [a, a1]	Tomatensalat mit Mozzarella [g], Baguette [a, a1]	Chinakohlsalat mit Ananas und Mandarinen, Milchbrötchen [a, a1, c, g]

Guten Appetit!

Die kennzeichnungspflichtigen Zusatzstoffe/Allergene entnehmen Sie bitte dem Aushang.

Änderungen vorbehalten

Dein Menüplan



Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium

	Montag 27.09.2021	Dienstag 28.09.2021	Mittwoch 29.09.2021	Donnerstag 30.09.2021	Freitag 01.10.2021
Menü 1	Spaghetti [a, a1], Tomatensoße <V> [j], Reibekäse "Gouda" [g]	Pancakes <V> [a, a1, c, g], Heidelbeereragout	Pikante Gemüsesuppe "Soljanka", mit Jagd- und Dauerwurst <S> (2, 3) [j], Brot [a, a1, a2]	Hühnergeschnetzeltes "Züricher Art" <G> [a, a1, g], Möhren Naturell, Langkornreis	Currywurst vom Schwein in milder Tomatensoße (3) [j] mit Pommes
Menü 2	Knusperbackfisch gefüllt mit Kräutersoße <F> [a, a1, c, g, d, j], Buntes Gemüse naturell, Stampfkartoffeln [g]	Kasseler mit Sauerkraut <S> (2, 3), Petersilienkartoffeln	Krautnudel mit Jagdwurstwürfeln <S> (2, 3, 8) [a, a1, i, j]	Buchteln <V> [a, a1, c, g], Vanille Soße [g]	Paella: Spanische Reispfanne mit Reis, Seelachsfilet, Gemüse (1) [a, a3, b, d, i, n]
Menü 3	Rührei <V> [c, g], Rahmspinat [g], Salzkartoffeln	Gemüsepfannen mit Reis, Paprika, Zucchini, Brokkoli <V> [g]	Gebackene Kartoffeln [a, a1] mit Kräuterquark [g]	Käsespätzle "Schwäbische Art" [a, a1, c, g]	Brokkoliceuresuppe [a, a1, g, i], Croutons [a, a1, a2]
Menü 4 Salatteller	Gourmet Mix mit Radicchio, Lollo Rosso, Tomate, Gurke, Gemüserösti [a, a1, c]	Blattsalat mit Tomate, Gurke und Mais, Chia-Kürbis- Taler <V> [a, a1, i]	Asiatischer Glasnudelsalat (1, 2) [a, a1, f], Frühlingsrolle <V> [a, a1, c, f]	Bauernsalat mit Oliven, Paprika, Gurke, Mais (6) [g], Laugenbrezel [a, a1]	Eisbergsalat mit Mandarinen, Ananas (7), Milchbrötchen [a, a1, c, g]

Guten Appetit!

Die kennzeichnungspflichtigen Zusatzstoffe/Allergene entnehmen Sie bitte dem Aushang.

Änderungen vorbehalten

Dein Menüplan



Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium

	Montag 04.10.2021	Dienstag 05.10.2021	Mittwoch 06.10.2021	Donnerstag 07.10.2021	Freitag 08.10.2021
Menü 1	Makkaroni [a, a1], Tomatensoße [a, a1, g, i], Reibekäse "Gouda" [g]	Kaiserschmarrn <V> [a, a1, c, g] mit Apfelmus	Kürbiscremesuppe [a, a1, g, i, j] mit Brot [a, a1, a2, a3, a4]	Frikadelle <R>, <S> [a, a1, c], Bratensoße [i, j], Erbsen, Kartoffelpüree [g]	Chicken Nuggets <G> [a, a1] mit Pommes frites und Tomatenketchup
Menü 2	Riesenrösti mit Lachs [d, g, j], Joghurt-Kräuter-Dip [g]	Wirsingroulade <S> [c, g, j] mit Bratensoße [i, j] und Petersilienkartoffeln	Geflügel-Kebab <G> [c, g, i] mit Kräuterquark [g, i], Weißkrautsalat (3), Fladenbrot [a, a1, f, g]	Alaska-Seelachs in Zitronen- Kräutersoße [a, a1, d, g, i] mit Gemüse, Basmatireis	Grüne Bohneneintopf mit Rindfleisch [i] und Brot [a, a1, a2, a3, a4]
Menü 3	Kartoffel-Gemüse-Pfanne mit hellen Gemüsesoße [a, a1, g, i]	Rote Linsen Lasagne [a, a1, c, g, i]	Champignons-Omelette <V> [a, a1, c, g, i] mit Salat und Gewürzgurke	Apfelcrumpel [a, a1, c] mit Vanillesoße (1) [g]	Mini-Ravioli mit Gemüsefüllung <V> [a, a1, c] und Tomatensoße [g, i]
Menü 4 Salatteller	Gemischter Salat mit Tomate, Gurke, Mais und gebackenem Käse [g]	vegetarischer Wrap mit Joghurt dressing, Salat, Tomate, Gurke [a, a1, c, g, i]	Chefsalat mit Schinken, Käse, Ei [c] und Croutons [a, a1, a2]	Mixsalat mit Gurke, Tomate, Mais und Gemüsebratung <V> [c, i]	bunter Obstsalat (7) mit Brötchen [a, a1, c, g]

Guten Appetit!

Die kennzeichnungspflichtigen Zusatzstoffe/Allergene entnehmen Sie bitte dem Aushang.

Änderungen vorbehalten

Dein Menüplan



Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium

	Montag 11.10.2021	Dienstag 12.10.2021	Mittwoch 13.10.2021	Donnerstag 14.10.2021	Freitag 15.10.2021
Menü 1	Hörnchennudeln [a, a1], Tomatensoße <V> [i], Reibekäse "Gouda" [g]	Apfelstrudel <V> [a, a1] mit Vanillesoße (1) [g]	Nasi Goreng mit Huhnfleisch <G> [j], Brot [a, a1, a2, a3, a4]	Milchreis <V> [g], Apfelmus (3), Zimt und Zucker	Chicken Haxen <G> [a, a1], Pommes frites, Tomatenketchup
Menü 2	Knusperfilet vom Alaska- Seelachs mit Senf-Honig- Füllung [a, a1, d, g, j], buntes Gartengemüse, Kartoffelpüree [g]	Jagdwurstgulasch <S> (2, 3, 8) [g, i, j], Penne [a, a1]	Leberkäse vom Rind und Schwein <R, S> (3) [g, i, j], Bratensoße [i, j], Gemüse, Salzkartoffeln	Köttbullar [a, a1, c], Preiselbeersoße und Langkornreis	Nudelauflauf mit Thunfisch- Tomaten-Soße <F> [a, a1, c, d, g, i]
Menü 3	Kartoffeltasche mit Gemüsefüllung <V> [g] mit Kräutersoße [g, i], Buntes Gartengemüse	Gemüserösti [c, i], Kräuter- Dip [g]	Bandnudeln [a, a1] mit Rahmspinat [g]	Rigatoni Spinaci, mit Kirschtomaten und Blattspinat in Gorgonzolasoße [a, a1]	Sächsische Kartoffelsuppe mit Wurst (3) [g, i, j]
Menü 4 Salatteller	Eisbergsalat mit Gurke, Tomate, Mais, Joghurt Dressing [c, g], gebratener Hähnchenbrust	sommerlicher Blattsalat, Gurke, Tomate, Paprika, Mais (6) [g], Thunfisch <F> [d]	Tomatensalat mit Mozzarella [g], Brötchen [a, a1]	gemischter Blattsalat, Gurke, Tomate, Mais, Joghurt dressing (3, 5) [g, j, i], Käse-Schinkenstreifen [g]	Chinakohlsalat mit Früchtetmix [g]

Guten Appetit!

Die kennzeichnungspflichtigen Zusatzstoffe/Allergene entnehmen Sie bitte dem Aushang.

Änderungen vorbehalten

2 Anlass und Ziele des Projekts

Bedingt durch eine übermäßige Anreicherung von CO₂ und anderen Treibhausgasen in der Erdatmosphäre stellt der menschengemachte Klimawandel eine der größten Herausforderungen unserer Zeit dar. Mit einem Anteil von ca. 25% (Deutschland) bzw. ca. 30% (international) stellt der Agrar- und Ernährungssektor einen Hauptverursacher dar (Weingarten et al. 2016). Hierbei werden Treibhausgase nicht nur direkt in der Landwirtschaft emittiert (z.B. durch das Verbrennen von Kraftstoffen, das Ausbringen von Düngemitteln, den Abbau von Humus), sondern auch in vor- und nachgelagerten Prozessen. Zu den vorgelagerten Prozessen gehören bspw. die Produktion von Pestiziden und mineralischen Düngemitteln oder Flächenumbrüche in Südamerika für die Produktion von europäischen Futtermitteln (insbesondere Soja). Zu den nachgelagerten Prozessen gehören die Verarbeitung der Lebensmittel im Ernährungsgewerbe, deren Lagerung/Kühlung im Großhandel und die Zubereitung in der Küche. Entlang der Prozesskette werden Lebensmittel auf Hochseeschiffen, im Flugzeug oder im LKW transportiert, was auch zu Emissionen von Treibhausgasen führt.

Auf politischer Ebene ist man gewillt, in den nächsten Jahren Klimaneutralität zu erreichen, was für den Agrar- und Ernährungssektor (und die anderen Wirtschaftssektoren) bedeutet, massiv Treibhausgasemissionen einzusparen (Bundesregierung 2021). Neben effizienterer Technik (z.B. bessere Koch- und Kühltechnik) sind hierbei das Angebot von klimafreundlicheren Rezepturen sowie die Vermeidung von Lebensmittelabfällen wesentliche Stell-schrauben. Synergieeffekte ergeben sich hierbei in Bezug auf Gesundheit und Wirtschaftlichkeit. Klimafreundliche Rezepturen können nicht nur schmackhafter sein, sondern - wenn diese entsprechend ausgewählt, zubereitet und kombiniert werden - auch ernährungsphysiologisch/gesundheitslich wertvoller. Reduzierte Lebensmittelabfälle und damit eingesparte Kosten können zur Refinanzierung weiterer Maßnahmen genutzt werden.

Vor diesem Hintergrund hat die Verbraucherzentrale Sachsen in Kooperation mit dem Dresdner Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium und dem Cateringunternehmen Menüpartner das Klimaprojekt initiiert. Im Rahmen des Projekts fanden zur Statuserfassung eine Auswertung von 80 Speisen in einem vierwöchigen Verpflegungszeitraum sowie eine Abfallmessung statt. Die Ergebnisse werden in diesem Bericht vorgestellt.

3 Methodisches Vorgehen

Methodisch orientiert sich das Vorgehen im Projekt an inter-/national etablierten Normen im Bereich der Nachhaltigkeitsbewertung. In diesem Projekt fand eine Orientierung an folgenden Normen statt: Treibhausgasbilanzierung nach ISO 14067 (2013) und EU-PEF-Standard im Bereich Klimabilanzierung (EU 2021). Entsprechende Anforderungen wurden in das Bilanzierungswerkzeug susDISH implementiert, welches genutzt wurde, um die Klimaverträglichkeit der Speisen zu untersuchen. Aufgrund des Umstands, dass keine detaillierten Rezepturdaten, sondern lediglich Speisepläne zur Auswertung bereitgestellt wurden, konnte keine detaillierte Klimabilanzierung erfolgen. Stattdessen wurde auf Basis eines bestehenden Rezepturenpools (Meier et al. 2018) eine Clusteranalyse durchgeführt. Vor diesem Hintergrund sind die hier präsentierten Ergebnisse lediglich als Orientierung zu verstehen. Die Einordnung der am Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium angebotenen Speisen beruht auf folgenden 28 Rezepturgruppen (Tab. 2). Die Abfallmengen (Tellerreste) wurden im Beobachtungszeitraum täglich gewogen und protokolliert sowie die Gesamtmenge erfasst.

Tab. 2 Verwendete Rezepturgruppen im Rahmen der Clusteranalyse sowie entsprechende Treibhausgasemissionen und Klimalabel

Nr.	Rezepturgruppe	Treibhausgasemissionen	Schwankungsbereich (95% Konfidenzintervall)		Klimalabel
			min	max	
			kg in CO ₂ e / Rezeptur		
1	Rind/Kalb ... klassisch	3,8	3,4	4,1	E
2	Rind/Kalb ... Suppe/Eintopf/Bowl	2,4	1,7	3,1	D
3	Rind/Kalb ... Pfannengericht/Gratin	2,7	2,3	3,2	E
4	Rind/Kalb ... Pasta	2,4	2,1	2,6	D
5	Rind/Kalb ... Salat	2,0	1,3	2,7	D
6	Schwein ... klassisch	1,8	1,7	1,9	D
7	Schwein ... Suppe/Eintopf/Bowl	1,2	1,0	1,4	C
8	Schwein ... Pfannengericht/Gratin	1,3	1,2	1,5	C
9	Schwein ... Pasta	1,2	1,0	1,3	C
10	Schwein ... Pizza	1,4	1,2	1,6	C
11	Schwein ... Salat	0,7	0,6	0,9	B
12	Geflügel ... klassisch	1,5	1,4	1,6	C
13	Geflügel ... Suppe/Eintopf/Bowl	1,1	0,7	1,5	C
14	Geflügel ... Pfannengericht/Gratin	1,2	1,1	1,3	C
15	Geflügel ... Pasta	1,0	0,9	1,1	C
16	Geflügel ... Pizza	1,2	1,0	1,4	C
17	Geflügel ... Salat	0,7	0,3	1,1	B
18	Fisch ... klassisch	1,3	1,2	1,4	C
19	Fisch ... Pfannengericht/Gratin	1,1	0,8	1,3	C
20	Fisch ... Pasta	0,8	0,7	0,9	B
21	Fisch ... Pizza	1,1	1,0	1,2	C
22	Fisch ... Salat	0,8	0,7	0,9	B
23	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
24	OLV ... Pizza	1,2	1,1	1,3	C
25	OLV ... Salat	0,7	0,6	0,7	B
26	Ovo-lakto-vegetarisch-süß	1,3	1,1	1,5	C
27	Vegan ... klassisch	0,9	0,8	0,9	B
28	Vegan ... Salat	0,4	0,3	0,5	A

Herkunft der Klimadaten

Die im Rahmen der Clusteranalyse verwendeten Daten zu den Treibhausgasemissionen beruhen auf einer Reihe von unterschiedlichen Datensätzen, die in der susDISH-Gastro-Datenbank in den zurückliegenden Jahren im Rahmen verschiedener Projekte zusammengeführt wurden (INL 2021, Knöbel et al. 2020, Meier/Christen 2013, Meier/Gärtner/Christen 2015, Meier et al. 2018, Schade et al. 2020, Meier et al. 2021). Die in der susDISH-Datenbank konsolidierten Datensätze stammen maßgeblich aus der GLAD-Datenbank, aus produktspezifischen peer-reviewten Ökobilanzstudien sowie Sektor­daten vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL/BMELV StatJB, verschiedene Jahrgänge).

Konventionelle und biologische Landwirtschaft, Systemgrenzen

Eine Differenzierung zwischen Lebensmitteln aus konventionellem und ökologischem Landbau findet in der Datenbank susDISH-Gastro nicht nur bei den Indikatoren der CO_{2e}-Emissionen, sondern auch beim N-Eintrag, P-Eintrag, dem Einsatz von Pestiziden, dem Primärenergieverbrauch sowie beim Flächenbedarf statt. Laut Angaben des Cateringunternehmens bestanden alle 80 Speisen aus Komponenten aus konventioneller Landwirtschaft.

Um alle relevanten Treibhausgasemissionen zu berücksichtigen, wurde die untersuchte Prozesskette bei allen Produkten von der „Wiege“ bis zur „Bahre“ (cradle-to-grave) analysiert - inkl. von Emissionen aus Landnutzung (LU) und Landnutzungswandel (LUC). Somit wird der komplette Lebensweg der untersuchten Nahrungsmittel berücksichtigt. Abb. 1 gibt einen Überblick über die analysierte Prozesskette (Wertschöpfungskette) und die einzelnen Prozesskettenmodule, die der Clusteranalyse zu Grunde liegen.



Abb. 1 Berücksichtigte Prozesskette im Rahmen der Klimabilanzierung (Systemgrenzen)

Klimalabel und planetare Grenzen

Auf Basis der Empfehlungen der EAT-Lancet-Kommission für eine nachhaltige und gesunde Ernährung (Willet et al. 2019), den Empfehlungen der DGE für die Gemeinschaftsverpflegung (DGE 2013) und den Treibhausgasemissionen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft in Deutschland (Weingarten et al. 2016) wurden folgende Benchmarks zur Beurteilung der Klimaverträglichkeit der Mittagsmahlzeiten verwendet (Tab. 3). Im Rahmen der planetaren Grenze liegen somit A und B, wobei ein A bei der Hälfte der zulässigen Emissionen vergeben werden kann. Die Label C, D und E führen zu einer Überschreitung der planetaren Grenze. Somit führen die Label C, D und E potentiell zu einer Nicht-Einhaltung des international gesteckten Klimaziels einer maximalen Temperaturerhöhung von 1,5°C bis Ende des 21. Jahrhunderts (sog. Pariser Klimaziel, UN 2015, UN 2021).

Tab. 3 Klimalabel auf Rezepturebene im Setting Schule

Klimalabel	A		B		C		D		E
kg CO _{2e} pro Mahlzeit	kleiner	von	bis	von	bis	von	bis	größer	
	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,5	2,5	

4 Ergebnisse

4.1 Rezepturspezifische Klimafußabdrücke

In Tab. 5 werden die rezepturspezifischen Treibhausgasemissionen (Klimafußabdruck) der 80 betrachteten Speisen dargestellt. Zudem erfolgte eine Klimalabelvergabe gemäß der im Methodenkapitel beschriebenen Herangehensweise. Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Schwankungsbreite der Treibhausgasemissionen, die durch die Produktion der Speisen emittiert werden. Insgesamt können die angebotenen Speisen als mäßig klimafreundlich beschrieben werden. Von den 80 Speisen erzielten 48 ein C (1,0 – 1,5 kg CO_{2e} je Speise), 8 ein A (< 0,5 kg CO_{2e}), 14 ein B (0,5 – 1,0 kg CO_{2e}), 8 ein D (1,5 -2,5 kg CO_{2e}) und 2 ein E (>2,5 kg CO_{2e}). Hierbei entfallen die acht A-Wertungen ausschließlich auf Salate.

OHNE Betrachtung der Salate, die jeden Tag angeboten werden, erzielten 48 ein C, lediglich 2 ein B sowie 8 ein D und 2 ein E. Zusammengefasst werden in Ergebnisse in Tab. 4.

Tab. 4 Zusammenfassung: Anzahl Rezepturen in entsprechenden Klimalabelgruppen

ALLE Rezepturen		OHNE Salate		Einordnung im Kontext der planetaren Grenze für Klimaschutz
Klimalabel	Anzahl der Rezepturen in jeweiliger Gruppe	Klimalabel	Anzahl der Rezepturen in jeweiliger Gruppe	
A	8	A	0	
B	14	B	2	innerhalb
C	48	C	48	außerhalb
D	8	D	8	
E	2	E	2	
Summe	80	Summe	60	

Statusbericht Klimabilanzierung Gemeinschaftsverpflegung

Tab. 5 Rezepturspezifische Darstellung der Ergebnisse (Klimafußabdruck, Schwankungsbreite und Klimalabel) ... Woche 1

Woche 1	20.09.-24.09.21	Rezepturgruppe	Treibhausgasemissionen	Schwankungsbereich (95% Konfidenzintervall)		Klimalabel	
				min	max		
			kg in CO ₂ e / Rezeptur				
20.09.21	M1	Spiralnudeln [a, a1], Tomatensoße<V> [i], Reibekäse "Gouda" [g]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	M2	Hähnchenfilets in einer Tomaten-Balsamico-Soße <G>, Parboiled Langkornreis	Geflügel ... klassisch	1,5	1,4	1,6	C
	M3	Gefüllte Zucchini mit Gemüse und Käse überbacken<V> (2) [g] und Langkornreis	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Endiviensalat mit Gurke, Tomate, Mais, Paprika mit Fetakäse [g], Kräuter-Joghurtdressing (3, 5) [g, j, l], Croutons [a, a1, a2]	OLV ... Salat	0,7	0,6	0,7	B
21.09.21	M1	Kartoffelpuffer <V> [a, a1, c], Apfelmark, Zimt und Zucker	Ovo-lakto-vegetarisch-süß	1,3	1,1	1,5	C
	M2	Dillheringshappen<F> (3, 10, 11) [c, d, g], Pellkartoffeln	Fisch ... klassisch	1,3	1,2	1,4	C
	M3	Nudel-Gemüseauflauf mit Karotten, Blumenkohl, Brokkoli und Käse <V> [a, a1, g], Sahnesoße [g, i]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Gemischter Salat mit Eisbergsalat, Gurke, Tomate, Mais und Möhre, gebackene Gemüsesticks <V> [c, i]	Vegan ... Salat	0,4	0,3	0,5	A
22.09.21	M1	Käse-Lauch-Suppe mit Hackfleisch <S,R> [a, a1, g], Roggenbrot mit Vollkorn [a, a1, a2, a3]	Rind/Kalb ... Suppe/Eintopf/Bowl	2,4	1,7	3,1	D
	M2	Schweinebraten<S> [a, a1, g, j], Rotkohl, Kartoffelklöße [c, g]	Schwein ... klassisch	1,8	1,7	1,9	D
	M3	Buchweizen-Brokkoli-Bowl mit Kischererbsen (3) [j, k] mit Honig-Senf Dressing [g, j]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Eisbergsalat mit Gurke, Tomate, Zwiebel, Thunfisch <F> (3, 5) [c, d, g, j, l], Frenchdressing (1, 9) [a, a1, c, g, j], Baguette Brötchen [a, a1]	Fisch ... Salat	0,8	0,7	0,9	B
23.09.21	M1	Germknödel [a, a1, c, g], Kirschgrütze, Vanillesoße [a, a1, g]	Ovo-lakto-vegetarisch-süß	1,3	1,1	1,5	C
	M2	Bratwurst <S> (8) [i, j], Bratensoße [i, j], Sauerkraut [i, j], Salzkartoffeln	Schwein ... klassisch	1,8	1,7	1,9	D
	M3	Gekochtes Ei in Senfsoße <V> [a, a1, c, g, j], Salzkartoffeln	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Tomatensalat mit Mozzarella [g], Baguette [a, a1]	OLV ... Salat	0,7	0,6	0,7	B
24.09.21	M1	Blumenkohlcremesuppe [a, a1, g, i] mit Croutons [a, a1, a2]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	M2	Alaska-Seelachsfilet in Knusperpanade [a, a1, d, g, j], Buntes Gemüse, Kartoffelpüree [g]	Fisch ... klassisch	1,3	1,2	1,4	C
	M3	Kokos-Curry Pfanne mit Gemüse und Basmatireis<V> [j]	Vegan ... klassisch	0,9	0,8	0,9	B
	S	Chinakohlsalat mit Ananas und Mandarinen, Milchbrötchen [a, a1, c, g]	OLV ... Salat	0,7	0,6	0,7	B

Statusbericht Klimabilanzierung Gemeinschaftsverpflegung

Tab. 5 Fortsetzung: ... Woche 2

Woche 2	27.09.-01.10.21	Rezepturgruppe	Treibhausgasemissionen	Schwankungsbereich (95% Konfidenzintervall)		Klimalabel	
				min	max		
			kg in CO ₂ e / Rezeptur				
27.09.21	M1	Spaghetti [a, a1], Tomatensoße <V> [i], Reibekäse "Gouda" [g]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	M2	Knusperbackfisch gefüllt mit Kräutersoße<F> [a, a1, c, g, d, j], Buntes Gemüse naturell, Stampfkartoffeln [g]	Fisch ... klassisch	1,3	1,2	1,4	C
	M3	Rührei <V> [c, g], Rahmspinat [g], Salzkartoffeln	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Gourmet Mix mit Radicchio, Lollo Rosso, Tomate, Gurke, Gemüserösti [a, a1, c]	Vegan ... Salat	0,4	0,3	0,5	A
28.09.21	M1	Pancakes <V> [a, a1, c, g], Heidelbeereragout	Ovo-lakto-vegetarisch-süß	1,3	1,1	1,5	C
	M2	Kasseler mit Sauerkraut <S> (2, 3), Petersilienkartoffeln	Schwein ... klassisch	1,8	1,7	1,9	D
	M3	Gemüsepfanne mit Reis, Paprika, Zucchini, Brokkoli<V> [g]	Vegan ... klassisch	0,9	0,8	0,9	B
	S	Blattsalat mit Tomate, Gurke und Mais, Chia-Kürbis-Taler<V> [a, a1, i]	Vegan ... Salat	0,4	0,3	0,5	A
29.09.21	M1	Pikante Gemüsesuppe "Soljanka", mit Jagd- und Dauerwurst<S> (3) [j], Brot [a, a1, a2]	Schwein ... Suppe/Eintopf/Bowl	1,2	1,0	1,4	C
	M2	Krautnudel mit Jagdwurstwürfeln <S> (2, 3, 8) [a, a1, i, j]	Schwein ... Pasta	1,2	1,0	1,3	C
	M3	Gebackene Kartoffeln [a, a1] mit Kräuterquark [g]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Asiatischer Glasnudelsalat (1, 2) [a, a1, f], Frühlingsrolle <V> [a, a1, c, f]	Vegan ... Salat	0,4	0,3	0,5	A
30.09.21	M1	Hühnergeschnetzeltes "Züricher Art " <G> [a, a1, g], Möhren Naturell, Langkornreis	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	M2	Buchteln <V> [a, a1, c, g], Vanille Soße [g]	Ovo-lakto-vegetarisch-süß	1,3	1,1	1,5	C
	M3	Käsespätzle "Schwäbische Art" [a, a1, c, g] Spätzle (Mehl, Ei, Mineralwasser), Emmentaler Käse, Butter, Zwiebeln, Rapsöl, Sahne, Salz, Pfeffer	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Bauernsalat mit Oliven, Paprika, Gurke, Mais (6) [g], Laugenbrezel [a, a1]	Vegan ... Salat	0,4	0,3	0,5	A
01.10.21	M1	Currywurst vom Schwein in milder Tomatensoße (3) [j] mit Pommes	Schwein ... klassisch	1,8	1,7	1,9	D
	M2	Paella: Spanische Reispfanne mit Reis, Seelachsfilet, Gemüse (1) [a, a3, b, d, i, n]	Fisch ... Pfannengericht/Gratin	1,1	0,8	1,3	C
	M3	Brokkolicremesuppe [a, a1, g, i], Croutons [a, a1, a2]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Eisbergsalat mit Mandarinen, Ananas (7), Milchbrötchen [a, a1, c, g]	OLV ... Salat	0,7	0,6	0,7	B

Statusbericht Klimabilanzierung Gemeinschaftsverpflegung

Tab. 5 Fortsetzung: ... Woche 3

Woche 3	04.10.-08.10.21	Rezepturgruppe	Treibhausgasemissionen	Schwankungsbereich (95% Konfidenzintervall)		Klimalabel
				min	max	
			kg in CO ₂ e / Rezeptur			
04.10.21	M1	Makkaroni [a, a1], Tomatensoße [a, a1, g, i], Reibekäse "Gouda" [g]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1 1,2	C
	M2	Riesentröstli mit Lachs [d, g, j], Joghurt-Kräuter-Dip [g]	Fisch ... klassisch	1,3	1,2 1,4	C
	M3	Kartoffel-Gemüse-Pfanne mit heller Gemüsesoße [a, a1, g, i]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1 1,2	C
	S	Gemischter Salat mit Tomate, Gurke, Mais und gebackenem Käse [g]	OLV ... Salat	0,7	0,6 0,7	B
05.10.21	M1	Kaiserschmarrn <V> [a, a1, c, g] mit Apfelmus	Ovo-lakto-vegetarisch-süß	1,3	1,1 1,5	C
	M2	Wirsingroulade <S> [c, g, j] mit Bratensoße [i, j] und Petersilienkartoffeln	Schwein ... klassisch	1,8	1,7 1,9	D
	M3	Rote Linsen Lasagne [a, a1, c, g, i]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1 1,2	C
	S	vegetarischer Wrap mit Joghurtdressing, Salat, Tomate, Gurke [a, a1, c, g, j]	OLV ... Salat	0,7	0,6 0,7	B
06.10.21	M1	Kürbiscremesuppe [a, a1, g, i, j] mit Brot [a, a1, a2, a3, a4]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1 1,2	C
	M2	Geflügel-Kebab <G> [c, g, i] mit Kräuterquark [g], Weißkrautsalat (3), Fladenbrot [a, a1, f, g, k]	Geflügel ... klassisch	1,5	1,4 1,6	C
	M3	Champignons-Omelette <V> [a, a1, c, g, i] mit Salat und Gewürzgurke	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1 1,2	C
	S	Chefsalat mit Schinken, Käse, Ei [c] und Croutons [a, a1, a2]	Schwein ... Salat	0,7	0,6 0,9	B
07.10.21	M1	Frikadelle <R>, <S> [a, a1, c], Bratensoße [i, j], Erbsen, Kartoffelpüree [g]	Rind/Kalb ... klassisch	3,8	3,4 4,1	E
	M2	Alaska-Seelachs in Zitronen-Kräutersoße [a, a1, d, g, i] mit Gemüse, Basmatireis	Fisch ... klassisch	1,3	1,2 1,4	C
	M3	Apfelcrumpel [a, a1, c] mit Vanillesoße (1) [g]	Ovo-lakto-vegetarisch-süß	1,3	1,1 1,5	C
	S	Mixsalat mit Gurke, Tomate, Mais und Gemüsebratling <V> [c, i]	Vegan ... Salat	0,4	0,3 0,5	A
08.10.21	M1	Chicken Nuggets <G> [a, a1] mit Pommes frites und Tomatenketchup	Geflügel ... klassisch	1,5	1,4 1,6	C
	M2	Grüne Bohneneintopf mit Rindfleisch [i] und Brot [a, a1, a2, a3, a4]	Rind/Kalb ... Suppe/Eintopf/Bowl	2,4	1,7 3,1	D
	M3	Mini-Ravioli mit Gemüsefüllung <V> [a, a1, c] und Tomatensoße [g, i]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1 1,2	C
	S	Bunter Obstsalat (7) mit Brötchen [a, a1, c, g]	Vegan ... Salat	0,4	0,3 0,5	A

Statusbericht Klimabilanzierung Gemeinschaftsverpflegung

Tab. 5 Fortsetzung: ... Woche 4

Woche 4	11.10.-15.10.21	Rezepturgruppe	Treibhausgas-emissionen kg in CO ₂ e / Rezeptur	Schwankungsbereich (95% Konfidenzintervall)		Klimalabel	
				min	max		
11.10.21	M1	Hörnchennudeln [a, a1], Tomatensoße <V> [i], Reibekäse "Gouda" [g]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	M2	Knusperfilet vom Alaska-Seelachs mit Senf-Honig-Füllung [a, a1, d, g, j], buntes Gartengemüse, Kartoffelpüree [g]	Fisch ... klassisch	1,3	1,2	1,4	C
	M3	Kartoffeltasche mit Gemüsefüllung <V> [g] mit Kräutersoße [g, i], Buntes Gartengemüse	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Eisbergsalat mit Gurke, Tomate, Mais, Joghurt Dressing [c, g], gebratener Hähnchenbrust	Geflügel ... Salat	0,7	0,3	1,1	B
12.10.21	M1	Apfelstrudel <V> [a, a1] mit Vanillesoße (1) [g]	Ovo-lakto-vegetarisch ... süß	1,3	1,1	1,5	C
	M2	Jagdwurstgulasch <S> (2, 3, 8) [g, i, j], Penne [a, a1]	Schwein ... Pasta	1,2	1,0	1,3	C
	M3	Gemüserösti [c, i], Kräuter-Dip [g]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	sommerlicher Blattsalat, Gurke, Tomate, Paprika, Mais (6) [g], Thunfisch <F> [d]	Fisch ... Salat	0,8	0,7	0,9	B
13.10.21	M1	Nasi Goreng mit Huhnfleisch <G> [j], Brot [a, a1, a2, a3, a4]	Geflügel ... klassisch	1,5	1,4	1,6	C
	M2	Leberkäse vom Rind und Schwein <R, S> (3) [g, i, j], Bratensoße [i, j], Gemüse, Salzkartoffeln	Rind/Kalb ... klassisch	3,8	3,4	4,1	E
	M3	Bandnudeln [a, a1] mit Rahmspinat [g]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	Tomatensalat mit Mozzarella [g], Brötchen [a, a1]	OLV ... Salat	0,7	0,6	0,7	B
14.10.21	M1	Milchreis <V> [g], Apfelmus (3), Zimt und Zucker	Ovo-lakto-vegetarisch ... süß	1,3	1,1	1,5	C
	M2	Köttbullar [a, a1, c], Preiselbeersoße und Langkomreis	Schwein ... klassisch	1,8	1,7	1,9	D
	M3	Rigatoni Spinaci, mit Kirschtomaten und Blattspinat in Gorgonzolasoße [a, a1, g]	Ovo-lakto-vegetarisch ... klassisch	1,1	1,1	1,2	C
	S	gemischter Blattsalat, Gurke, Tomate, Mais, Joghurdressing (3, 5) [g, j, l], Käse-Schinkenstreifen [g]	OLV ... Salat	0,7	0,6	0,7	B
15.10.21	M1	Chicken Haxen <G> [a, a1], Pommes frites, Tomatenketchup	Geflügel ... klassisch	1,5	1,4	1,6	C
	M2	Nudelauflauf mit Thunfisch-Tomaten-Soße <F> [a, a1, c, d, g, i]	Fisch ... Pfannengericht/Gratin	1,1	0,8	1,3	C
	M3	Sächsische Kartoffelsuppe mit Wurst (3) [g, i, j]	Schwein ... Suppe/Eintopf/Bowl	1,2	1,0	1,4	C
	S	Chinakohlsalat mit Früchtemix [g]	Vegan ... Salat	0,4	0,3	0,5	A

4.2 Auswertung der Abfallmessung (Tellerreste)

In Tab. 6 und Tab. 7 werden die Ergebnisse der Abfallmessung zusammengefasst.

Tab. 6 Auswertung der Abfallmessungen am Hülße-Gymnasium Dresden

Abfallmessung Hülße-Gymnasium*					
Woche	Messtag	Ausgegebene Portionen	Gewicht Tellerreste inkl. Eimer** in kg	Gewicht Tellerreste exkl. Eimer** in kg	Durchschnittliche Tellerreste in Gramm pro Portion
KW 38	20.09.21	426	14,7	12,4	29,1
	21.09.21	394	12,9	10,6	26,9
	22.09.21	300	21,5	19,2	64,0
	23.09.21	438	16,6	14,3	32,6
	24.09.21	382	20,2	17,9	46,9
<i>Wochensumme /-durchschnitt</i>		1940	85,9	74,4	38,4
KW 39	27.09.21	427	16,9	14,6	34,2
	28.09.21	409	13,4	11,1	27,1
	29.09.21	328	15	12,7	38,7
	30.09.21	439	17,1	14,8	33,7
	01.10.21	414	15,8	13,5	32,6
<i>Wochensumme /-durchschnitt</i>		2017	78,2	66,7	33,1
KW 40	04.10.21	381	13,7	11,4	29,9
	05.10.21	385	17,9	15,6	40,5
	06.10.21	225	16,9	14,6	64,9
	07.10.21	310	14,1	11,8	38,1
	08.10.21	318	8,9	6,6	20,8
<i>Wochensumme /-durchschnitt</i>		1619	71,5	60	37,1
KW 41	11.10.21	385	16,5	14,2	36,9
	12.10.21	384	13,9	11,6	30,2
	13.10.21	298	14,6	12,3	41,3
	14.10.21	381	15,6	13,3	34,9
	15.10.21	370	15,2	12,9	34,9
<i>Wochensumme /-durchschnitt</i>		1818	75,8	64,3	35,4
Summe		7394		265,4	
Gewichteter 4-Wochen-Durchschnitt					35,9
Ø Portionen pro Tag		370	Ø Reste pro Tag in kg	13,3	

UAW 2020. Zwischenbilanz, S. 48

Mittelwert auf Basis von Messungen in 80 Schulen
Definierter Normbereich UAW

8 – 76g
25 – 40g

* nur Tellerrücklauf (Lager, Produktion und Überproduktion nicht berücksichtigt)

** Gewicht Eimer: 2,3 kg

Tab. 7 Monetäre und ökologische Bewertung des Abfalls aus Tellerresten sowie Hochrechnung pro Monat und pro Jahr

Mengen und ökonomische Kennzahlen pro Monat	
Gesamtabfall im 4-wöchigen Zeitraum in kg	265,4
Entspricht einem monatlichen Verlust in €	1.117,47 €
Entspricht einem monatlichen Verlust pro Mahlzeit in €	0,15 €
Hochrechnung pro Jahr*	
Gesamtabfall pro Jahr in kg	2.389
Entspricht einem monatlichen Gesamtverlust in €	10.057,26 €
... auf Basis 1,60€ Wareneinsatz pro Mahlzeit (380g) und der Annahme, dass jeglicher Abfall vermeidbar gewesen wäre (UAW 2020)	
* auf Basis von 180 Versorgungstagen pro Jahr	
Hieraus resultierende durchschnittliche Umweltwirkungen pro Monat	
Treibhausgasemissionen in kg CO _{2e}	610
Süßwassernutzung in L	19.215
Flächennutzung in m ²	265
Umweltbelastungspunkte (UBP)	28.902
Hochrechnung pro Jahr	
Treibhausgasemissionen in kg CO _{2e}	5.494
Süßwassernutzung in L	172.935
Flächennutzung in m ²	2.389
Umweltbelastungspunkte (UBP)	260.119
... auf Basis von UAW (2020) und Meier et al. (2021)	

Ausgehend von einem vollen Vermeidungspotential der Tellerreste ließen sich somit ca. 10.000€ Wareneinsatzkosten pro Jahr einsparen. Geht man realistisch von einem halben Vermeidungspotential aus (minus 50%), beliefen sich die eingesparten Kosten auf ca. 5.000€ pro Jahr. Dies stellt allerdings eine konservative Einschätzung dar, da eingesparte Entsorgungskosten an Entsorgungsfirmen hier nicht mit eingepreist sind. Eine 50%ige Abfallvermeidung käme folgenden Umweltentlastungen gleich:

- Vermiedene Treibhausgasemissionen: ca. 2,7 Tonnen CO_{2e} (entspricht ~ 22.900 km Fahrt mit einem Mittelklasse-PKW mit 120 g CO₂-Emissionen pro km)
- Vermiedene Süßwassernutzung: ca. 86.500 Liter (entspricht ~ 720 Badewannenfüllungen á 120 Liter)
- Vermiedene Ackerflächenbeanspruchung ca. 1.200 m² (entspricht ~ 17% eines Fußballfelds)

Perspektivisch könnten diese potentiellen Einsparungen im Rahmen der Weiterentwicklung des Speisenangebots genutzt werden, das Angebot noch stärker am Leitbild einer nachhaltigen Ernährung zu orientieren (Einsatz von Biolebensmitteln, Einkauf ernährungsphysiologisch wertvoller Einzelartikel, Optimierung Warenwirtschafts- und Nachhaltigkeitsmanagement, etc.)

5 Fazit und Empfehlungen

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die im vierwöchigen Untersuchungszeitraum angebotenen Speisen als mäßig klimafreundlich beschrieben werden können. Die erfassten durchschnittlichen Tellerreste sind mit 35,9 g je Portion als mittelmäßig im Rahmen des Normbereichs von 25 - 40 g einzuordnen. Auf Basis eines bestehenden Rezepturen-pools, der im Rahmen von früheren Arbeiten aufgebaut wurde, wurde eine Clusteranalyse durchgeführt. Vor diesem Hintergrund haben die hier präsentierten Ergebnisse lediglich orientierenden Charakter.

Empfehlungen

Um fundiert beurteilen zu können, inwiefern das am Julius-Ambrosius-Hülße-Gymnasium offerierte Speiseangebot tatsächlich im Rahmen inter-/nationaler Vereinbarungen geeignet ist, das 1,5°C-Klimaziel zu erreichen, sollten zukünftige Analysen auf detaillierten Rezepturdaten aufbauen. Dies hätte zudem den Vorteil, dass auch gesundheitliche und betriebswirtschaftliche Kennzahlen in den Blick genommen und somit Synergiepotentiale für alle Nachhaltigkeitsdimensionen (Umwelt/Klima, Gesundheit, Wirtschaftlichkeit) ausgelotet werden könnten.

Darüber hinaus können weitere allgemeine Empfehlungen zur Erreichung einer klimafreundlicheren und gesünderen Gemeinschaftsverpflegung genannt werden. Aufgrund der geschilderten Umstände beziehen sich diese jedoch nicht explizit auf die betrachtete Schule, sondern sind das Ergebnis von anderen Untersuchungen, die in Deutschland und Österreich stattfanden (KEEKS 2019, ReFoWas 2019, UMBESA 2013, Zukunftsspeisen 2022):

- Klimafreundlicherer Menüplan durch Substitution und Reduktion von tierischen Produkten (Fleisch/Wurst, Milchprodukte, Eier)
- Verstärkter Einsatz von klimarobusten, regional-angebauten und gesundheitsförderlichen Kulturarten, z.B. Buchweizen, Goldhirse, Quinoa anstelle von Reis und weizenbasierten Teigwaren → siehe Projekt Zukunftsspeisen (2022)²

² Im Projekt „Zukunftsspeisen – Superfood made in Sachsen-Anhalt“ wurden für den Bereich der Schulverpflegung neue Rezepturen entwickelt und getestet, siehe:

- <https://www.zukunftsspeisen.com/eip-agri-projekt>
- <https://www.zukunftsspeisen.com/blog/categories/rezepte>

Statusbericht Klimabilanzierung Gemeinschaftsverpflegung

- Verstärkter Einsatz von Bioprodukten mit einem Anteil am Wareneinsatz von >10%:
Vor dem Hintergrund einer größtmöglichen Kosteneffizienz empfiehlt sich hier ein vollständiger Einsatz einer oder mehrerer Grundkomponenten in regionaler Bioqualität (z.B. 100% Biofrischekartoffeln, 100% Bioteigwaren, 100% Biokarotten/Zwiebeln, 100% pflanzenbasierte Biobratlinge, etc.).
- Betrieb der Zentral- und Ausgabeküchen mit Strom, Gas, Fernwärme aus 100% erneuerbaren Energien
- Beim Einkauf im Großhandel auf klimafreundliche Verpackungen achten (anstelle von Weißblechdosen und Einwegglas besser Mehrweggebinde, Kunststoff- und Pappe/Papierverpackungen verwenden)
- Effiziente Gefrier-, Kühlgeräte sowie effiziente Spülmaschinen verwenden
- Konvektomaten und Kochgeräte effizient einsetzen
- Sukzessive auf LED-Beleuchtung umrüsten
- Gefrier- und Kühlgeräte in den Ferien abschalten, Stand-by-Verbraucher abschalten
- Regelmäßige Pflege und Wartung der Kühl- und Spülgeräte

Mit folgenden **Instrumenten** können die Treibhausgasemissionen (Klima-Fußabdruck) der angebotenen Speisen bilanziert werden:

- Klimateller (www.klimateller.de): Intuitiv bedienbare App, mit der Küchen selbständig die CO_{2e}-Emissionen ihrer Speisen berechnen können (händische Rezeptureingabe notwendig).
- Eaternity (www.eaternity.org): Neben den CO_{2e}-Emissionen werden zudem folgende Umweltbereiche bewertet (Wasser, Regenwald, Umwelt allgemein). Dateneingabe erfolgt händisch oder automatisiert per Datenschnittstelle.
- Green Guides (www.green-guides.de): Die Bilanzierung des Klima-Fußabdrucks erfolgt mit dem Tool Foodprint4U. Neben den CO_{2e}-Emissionen werden zudem folgende Umweltbereiche bewertet (Wasser, Fläche, Artenvielfalt, Umwelt allgemein). Die Dateneingabe erfolgt automatisiert per Datenschnittstelle. Bestandteil der Bilanzierung sind zudem Einsparungen aus reduzierten Abfällen (Save Food Waste Tool).

Im Bereich der **Abfallvermeidung** können folgende Handlungsempfehlungen gegeben werden:

- Lebensmittelabfälle nicht nur punktuell, sondern kontinuierlich und systematisch erfassen. Neben Tellerresten sollten zudem Abfälle im Lager, in der Zubereitung sowie durch Überproduktion erfasst werden – sowohl in den Ausgabeküchen als auch in der Zentralküche. Eine kontinuierliche Erfassung von Tellerresten kann z.B. rollierend durch Klassenverbände erfolgen.
- Abweichungen der geplanten und tatsächlichen Essensteilnehmer:innen erfassen. Bei hohen Differenzen sollte das Bestellsystem verbindlicher gehandhabt werden.
- Feedbackmechanismen etablieren, Abläufe und Strukturen optimieren: Für eine bedarfsgerechte Kalkulation der Produktion ist ein reibungsloses Küchenmanagement Voraussetzung. Basis dafür kann u. a. ein ständiges Feedback über Umfang und Art der Tellerreste und Ausgabereste (Überproduktion) sein.
- Feedbacksystem für eine offene Kommunikation, wie etwa ein Reklamationsmanagement oder eine Wunschbox einrichten.
- Informationstage für (neue) Schüler:innen durchführen: Das Mensateam sollte sich vorstellen (z.B. zu Schuljahresbeginn) und den Ablauf in der Schulmensa erklären. So wird Vertrauen zum Küchen- und Ausgabepersonal hergestellt.

6 Abkürzungsverzeichnis

CH ₄	Methan
CO _{2e}	CO ₂ -Äquivalente (bestehend aus CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O)
D	Deutschland
GLAD	Global LCA Data Access Network
GV	Gemeinschaftsverpflegung
KW	Kalenderwoche
LU	Land use (Landnutzung)
LUC	Land use change (Landnutzungswandel)
Max.	Maximum
Min.	Minimum
N	Stickstoff
N ₂ O	Lachgas
P	Phosphor
PSM	Pflanzenschutzmittel
susDISH	sustainable dish (=nachhaltige Speise, nachhaltiges Angebot)
TK	Tiefkühl
UAW	United Against Waste e.V.

7 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Berücksichtigte Prozesskette im Rahmen der Klimabilanzierung (Systemgrenzen)...11

8 Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Ergebnisübersicht zur ökologischen Qualität (Klimaschutz) der ausgewerteten Speisen	6
Tab. 2 Verwendete Rezepturgruppen im Rahmen der Clusteranalyse sowie entsprechende Treibhausgasemissionen und Klimalabel	10
Tab. 3 Klimalabel auf Rezepturebene im Setting Schule	12
Tab. 4 Zusammenfassung: Anzahl Rezepturen in entsprechenden Klimalabelgruppen.....	13
Tab. 5 Rezepturspezifische Darstellung der Ergebnisse (Klimafußabdruck, Schwankungsbreite und Klimalabel) ... Woche 1	14
Tab. 6 Auswertung der Abfallmessungen am Hülße-Gymnasium Dresden.....	18
Tab. 7 Monetäre und ökologische Bewertung des Abfalls aus Tellerresten sowie Hochrechnung pro Monat und pro Jahr	19

9 Literatur

BMEL/BMELV StatJB (verschiedene Jahrgänge): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (früher BMELV). Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven

Bundesregierung (2021): Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021 – 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP). Berlin

DGE (2013): Umsetzung der D-A-CH-Referenzwerte in die Gemeinschaftsverpflegung - Erläuterungen und Tabellen. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Bonn

EU (2021): COMMISSION RECOMMENDATION of 16.12.2021 on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations – Annex 1: Product Environmental Footprint Method. European Commission, Brussels

INL (2021): SusDISH Environmental Food Database for Retail, Gastronomy and Food-Waste Accounting. Institut für Nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft / Institute for Sustainable Agriculture and Food Economics, Halle (Saale) <https://www.nachhaltiger-landbau.de/susdish-gastro-nachhaltigkeitsbilanzierung/>

ISO 14040/14044 (2006): Environmental Management - Life Cycle Assessment - Principles and framework. International Organization for Standardization, Genf.

ISO 14067 (2013): Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication. International Organization for Standardization, Genf.

KEEKS (2019): Klima- und energieeffiziente Küche in Schulen. IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH, Faktor 10 – Institut für nachhaltiges Wirtschaften, VEBU Vegetarierbund Deutschland e.V., Netzwerk e.V. – Soziale Dienste und Ökologische Bildung, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Wuppertal Institut für Klima, Energie, Umwelt <https://www.keeks-projekte.de/>

Knöbel H, Grauwinkel U, Dräger de Teran T, Weber K, von Borstel T, Meier T (2020): Nachhaltige Ernährung in Betriebs- und Bildungseinrichtungen sowie Justizvollzugsanstalten – ernährungsphysiologische und ökologische Optimierung von Verpflegungsangeboten. Ernährungsumschau international; 67 (9): 166-73. E22-7

Meier, T. (2013): Umweltschutz mit Messer und Gabel. Der ökologische Rucksack der Ernährung in Deutschland. oekom-Verlag, München

Meier, T., O. Christen (2013): Environmental Impacts of Dietary Recommendations and Dietary Styles: Germany As an Example. In: Environ. Sci. Technol 47 (2): 877–888.

Meier, T.; Gärtner, C.; Christen O. (2015): Bilanzierungsmethode susDISH - Nachhaltigkeit in der Gastronomie – Gesundheits- und Umweltaspekte in der Rezepturplanung gleichermaßen berücksichtigen. DLG-Mitteilungen 01/2015, Frankfurt (Main).

Meier T, Grauwinkel U, Forner F, Volkhardt V, Stangl G, Christen O (2018): Gesundheitliche und ökologische Auswertung von 610 Rezepturen in der Außerhausverpflegung: Analyseergebnisse der Bilanzierungsmethode susDISH. In: Teitscheid P, Langen N, Speck M, Rohn H (2018): Nachhaltig außer Haus essen – Von der Idee bis auf den Teller. Oekom Verlag, München

Meier T, von Borstel T, Welte B, Hogan B, Finn SM, Bonaventura M, Friedrich S, Weber K, Dräger de Teran T (2021): Food waste in healthcare, business and hospitality catering: composition, environmental impacts and reduction potential on company and national levels. In: Sustainability, 13, 3288.

ReFoWas (2019): Wege zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen - Maßnahmen, Bewertungsrahmen und Analysewerkzeuge sowie zukunftsfähige Ansätze für einen nachhaltigen Umgang mit Lebensmitteln unter Einbindung sozioökologischer Innovationen. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Universität Stuttgart, Max Rubner-Institut, Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V. <https://refowas.de>

Schade S, Stangl GI, Meier T (2020): Distinct microalgae species for food – Part 2: Comparative life cycle assessment of microalgae and fish for eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA), and protein. Journal of Applied Phycology, 32(5), 2997-3013

UAW (2020): Food Waste 4.0, Zwischenbilanz 2020, Reduktionsziele, Warenverlust, Umweltkennzahlen. United Against Waste e.V., Heidelberg

UMBESA (2013): Umsetzung der Nachhaltigkeit in Großküchen unter besonderer Berücksichtigung von regionalen, saisonalen, biologischen Lebensmitteln und frisch zubereiteten Speisen. Ressourcen Management Agentur (RMA), Wien <http://umbesa.rma.at/>

UN (2015): Paris Agreement. UN/UNFCCC <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

UN (2021): Nationally determined contributions under the Paris Agreement, Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement. UN/UNFCCC https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_08_adv.pdf

Weingarten, P., J. Bauhus, U. Arens-Azevedo, A. Balmann, H.-K. Biesalski, R. Birner, A.W. Bitter, W. Bokelmann, A. Bolte, M. Bösch, O. Christen, M. Dieter, S. Entenmann, M. Feindt, M. Gauly, H. Grethe, P. Haller, R.F. Hüttl, U. Knierim, F. Lang, J.B. Larsen, U. Latacz-Lohmann, J. Martinez, T. Meier, B. Möhring, I. Neverla, H. Nieberg, M. Niekisch, B. Osterburg, M. Pischetsrieder, U. Pröbstl-Haider, M. Qaim, B. Renner, K. Richter, J. Rock, S. Rüter, H. Spellmann, A. Spiller, F. Taube, L. Voget-Kleschin, H. Weiger (2016): Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz und des Wissenschaftlichen Beirats für Waldpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft. Berlin.

Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492.

Zukunftsspeisen (2022): Superfood aus Sachsen-Anhalt – klimaresilienter Anbau innovativer Kulturpflanzen und Entwicklung innovativer und gesundheitsfördernder Lebensmittel, 2019 - 2023. Zukunftsspeisen OG, Halle (Saale) www.zukunftsspeisen.com