

Abschlussbericht - Kurzfassung

Untersuchung der Schulverpflegung - Vergleich der Verpflegungsformen in Rheinland-Pfalz im Hinblick auf deren Klimarelevanz



Bild: Fotolis_WavebreakmediaMicro-stock.adobe

Von

Malte Schmidthals - Dr. Michael Scharp - Lea Behnke

Zuwendungsgeber

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz

Kooperationspartner

Vernetzungsstelle Kita- und Schulverpflegung
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR)
Westerwald-Ostefel, Doris Fey

Zuwendungsnehmer

Malte Schmidthals, Dipl.-Ing. Um-Tech.
Dr. Michael Scharp M.A. Dipl.Chem.
Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung
gemeinnützige GmbH
Schopenhauerstr. 26, 14129 Berlin
Tel: 030 - 803088-20, Fax: 030 – 803088-88
E-Mail: m.schmidthals@izt.de, m.scharp@izt.de

Die Untersuchung

In dem Projekt KEEKS-RP wurden unterschiedliche Verpflegungsformen der Schulverpflegung in Rheinland-Pfalz hinsichtlich ihrer Emissionen an Treibhausgasen (THG) untersucht. Ausgehend vom abgeschlossenen Bundesprojekt „KEEKS Klima- und energieeffiziente Küche in Schulen“ (KEEKS) wurden die Emissionen an sieben Produktions- bzw. Ausgabeküchen untersucht, die für die folgenden fünf Verpflegungssysteme stehen:

1. Frischküche
2. Cook & Chill
3. Mischküche mit TK (Tiefkühl) -Einsatz
4. Warmverpflegung und
5. Mischküche mit PK (Plusgekühlten)-Gebinden

Ermittelt wurden jeweils die THG-Emissionen in [Treibhausgas-Emissionen in kg CO₂Eq] aus den eingesetzten Essenszutaten, aus dem Energieverbrauch des Küchenbetriebes sowie aus den Transportaufwendungen innerhalb der jeweiligen Verpflegungsform, d.h. von Produktions- zu Ausgabeküche. Außerdem wurden die nicht weiter verwertbaren Essensabfälle aufgenommen und Ihnen – entsprechend ihres Prozentsatzes am ausgegebenen Essen – ein Anteil der Emissionen zugerechnet.

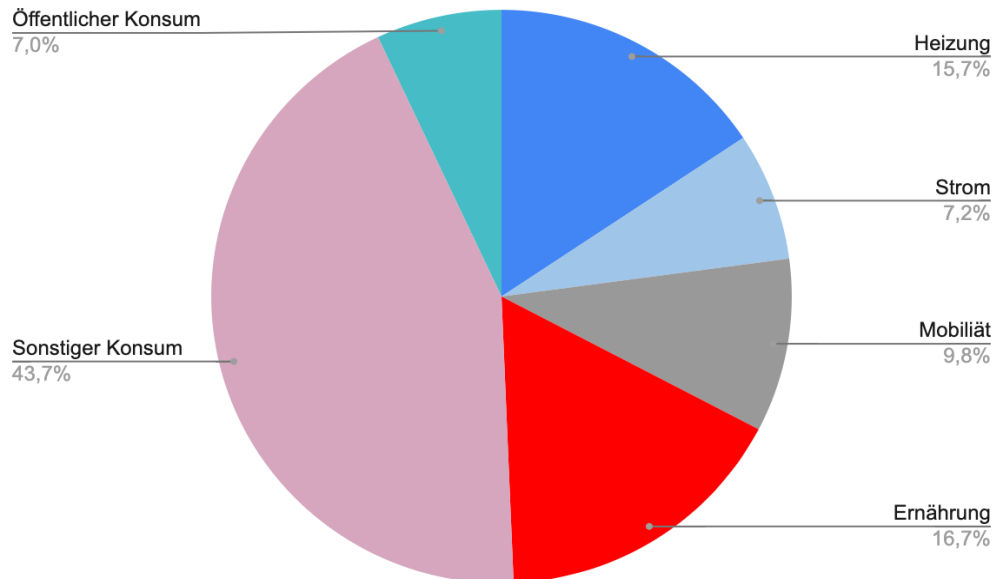
Im Vergleich mit bisherigen Erfahrungen aus dem Vorgängerprojekt wurde ermittelt, wo die Untersuchung relevante Aussagen zu den verschiedenen Verpflegungsformen ermöglichen und wo sie „zufällige“ Werte der jeweils untersuchten Einrichtung aufgrund der kleinen Anzahl der Projektküchen darstellen.

Ernährung und Klimaschutz

Die Ernährung wird als Handlungsfeld im Klimaschutz immer noch unterschätzt, obwohl weltweit über ein Drittel aller THG-Emissionen auf Landwirtschaft und Landnutzungsänderungen (wie z.B. Regenwaldvernichtung) entfallen, die direkt mit der Ernährung in Zusammenhang stehen. Hinzu kommen Emissionen aus Verarbeitung, Transport und Essenszubereitung.

Auch in Deutschland verursacht die Ernährung 16,7 % der Treibhausgase, mitverursachte Regenwaldvernichtung z.B. zwecks Sojaanbaus für Viehfutter in anderen Ländern ist dabei noch nicht berücksichtigt. Die Ernährung ist damit noch klimawirksamer als die Bereiche Mobilität und Stromerzeugung und gleichauf mit der Gebäudeheizung (15,7 %).

Abbildung 1: THG-Emissionen der Konsumbereiche in Deutschland (2017)



Quelle: Umweltbundesamt o.J.: Treibhausgas Ausstoß pro Kopf in Deutschland nach Konsumbereichen 2017. Online: [UBA](#)

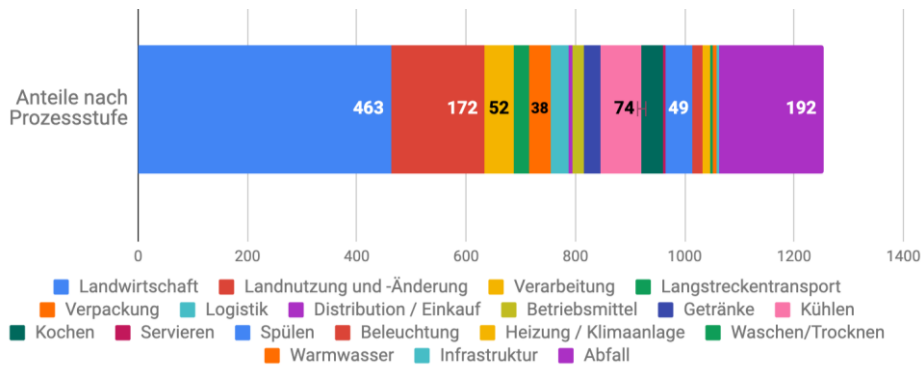
Natürlich macht die Schulverpflegung nur einen kleinen Teil der Ernährung insgesamt aus, aber zum einen lassen sich hier gewonnene Ergebnisse direkt auf andere Bereiche der Gemeinschafts- und Außer-Haus-Verpflegung übertragen, zum anderen prägt das Mittagessen der Kinder auch ihre zukünftigen Ernährungsgewohnheiten, und es sollte in direktem Bezug zur Ernährungsbildung der Schulen stehen.

Zur Förderung der Klimaeffizienz hat Rheinland-Pfalz mit Bevölkerung, Wissenschaft und Wirtschaft einen umfassenden Dialogprozess geführt, in dem u.a. auch folgende Handlungsfelder zur Ernährung formuliert wurden:

- Lebensmittelverschwendung eindämmen
- Nachhaltige Beschaffung
- Energiekonzepte und Investitionen in energieeffiziente Technologien
- Klimaschutz in das Bildungsangebot integrieren
- Klimafreundlich essen

Folgende Grafik aus dem Projekt KEEKS mit 22 Grundschulen in Köln gibt die Quellen der THG im Schulessen wieder. Es wird deutlich, dass die größten Verursacher (und damit die relevantesten Einsparpotenziale) bei den Lebensmitteln (Landwirtschaft und hierbei insbesondere der Fleischkonsum) und bei den Essensabfällen liegen.

Abbildung 2: THG-Emissionen [in g CO2Eq] pro durchschnittliche Menüportion (KEEKS-Projekt)

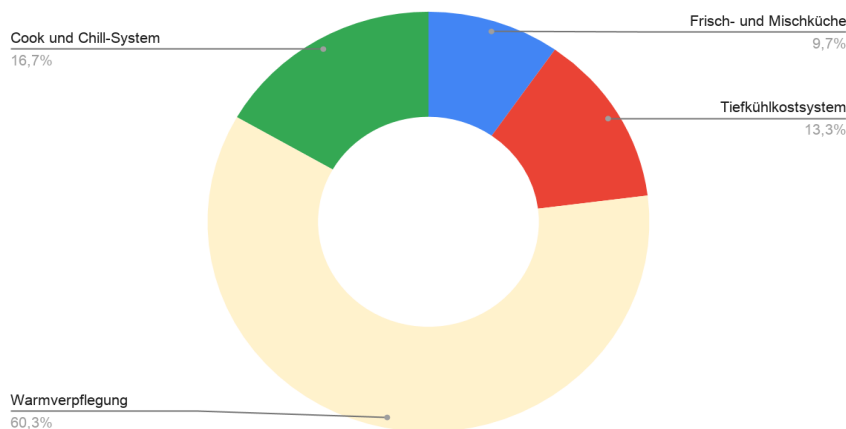


Quelle: KEEKS-Projekt, Scharp et al. 2019. Werte inkl. Landnutzung und Landnutzungsänderung.

Verpflegungsformen in Rheinland-Pfälzer Schulen

In den Schulen von Rheinland-Pfalz dominiert bei den Verpflegungsformen die Warmverpflegung deutlich mit 60 %¹ Fast 60 % der Schulträger haben die DGE-Qualitätsstandards vertraglich festgelegt, ca. 10 % haben andere Standards ausgewählt. 50 % aller Schulen bieten zwei Menüs an, etwas mehr als 50 % der weiterführenden Schulen bieten täglich eine vegetarische Menülinie an.

Abbildung 3: Schulverpflegung in Rheinland-Pfalz



Quelle: Arens-Azevedo et al. 2017 S. 47²

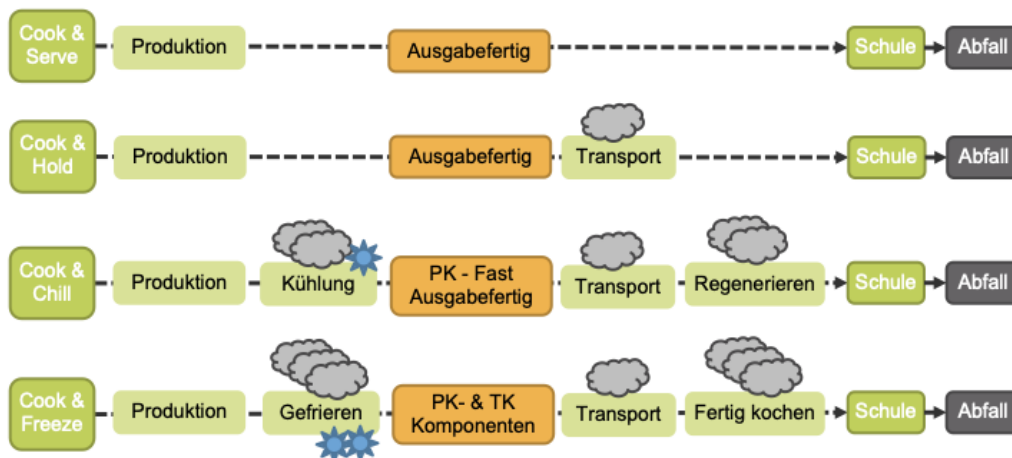
¹ Arens-Azevedo, Ulrike; Hesse, Ingo, Tecklenburg, Ernestine (2017): Qualität der Kita- und Schulverpflegung in Rheinland-Pfalz - Langfassung. Online: www.edoweb-rlp.de/resource/edoweb:7010726/data. Kurzfassung: https://kita.rlp.de/fileadmin/kita/01_Themen/06_Gesunde_Kita/RLP_Befragung_Kita-_und_Schulverpflegung_-_Kurzfassung.pdf.

² ebd.

Die untersuchten Projektschulen von KEEKS waren Frisch- und Mischküchen in Kölner Grundschulen. Hier fehlte ein Vergleich mit anderen Verpflegungsformen. Der Vergleich der Verpflegungsformen ist daher die Aufgabe der hier vorgestellten Untersuchung von KEEKS-RP.

Die folgende Graphik gibt die wichtigsten Prozessstufen der Verpflegungsformen „Cook & Serve“ (Frisch- und Mischküche), „Cook & Hold“ (Warmküche), „Cook & Chill“ (kühlen, liefern und regenerieren) sowie „Cook and Freeze“ (Einsatz von Tiefkühlkost) wieder. Als fünfte Verpflegungsform wurde noch eine Mischform von Frischküche und Cook & Chill untersucht. Mit „Wölkchen“ gekennzeichnet sind besonders emissionsintensive Prozessschritte:

Abbildung 4: Verpflegungsformen an den Schulen



Quelle: Eigene Abbildung

Projekttablauf und ausgewählte Ergebnisse

Beteiligte Schulen mit ihren Küchen

An dem Vorhaben waren folgende Schulen und Caterer beteiligt:

- 1 Grund- und Realschule Plus (A) mit eigener **Frischküche**
- 1 Gymnasium (B) mit der **Ausgabeküche eines Caterers nach dem Cook & Chill Verfahren**
- 1 Integrierte Gesamtschule (C)- **Mischküche mit Regeneration von Tafelware**
- 1 Gymnasium(D) und 1 Grundschule (E)– mit **Frischküche** durch einen Dienstleister im Gymnasium und **Warmverpflegung** in der Grundschule
- 1 Grund- und Ganztagschule in Angebotsform (F)- **Mischküche mit TK- und Frisch-Komponenten** durch einen Caterer

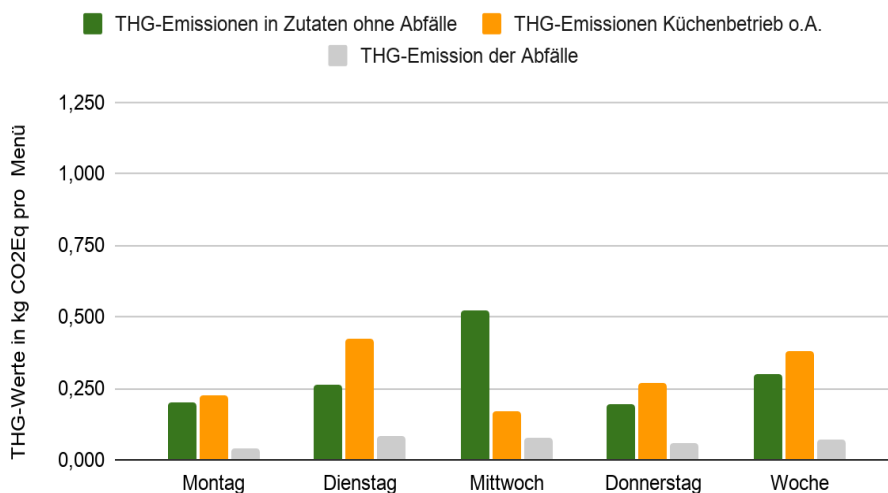
Die Untersuchungen an den Schulküchen erfolgten Ende August bis Anfang September 2021. Während der Projektwochen wurden die THG-Emissionen der ausgegeben Menüs ermittelt. Untersucht wurden dabei die Menüzusammenstellung, der Energieverbrauch, die Essensabfälle

und die Transporte zwischen Produktions- und Ausgabeküchen. Die einzelnen Analysen waren wie folgt:

- Die Menüzusammenstellung für die Projektwoche wurde bei den beteiligten Schulen angeglichen, um sie vergleichbar zu machen und um Unterschiede der Verpflegungssysteme deutlich werden zu lassen. Die Zutaten wurden dann entsprechend ihrer THG-Emissionen aus Landwirtschaft, Transport und Verarbeitung bewertet.
- Der Energieverbrauch für Strom und Erdgas für Küchenprozesse wurde für die einzelnen Küchen ermittelt und die aus ihm resultierenden THG-Emissionen auf die ausgegeben Menüportionen verteilt.
- Die Transporte innerhalb des Systems, d.h. zwischen Produktions- und Ausgabeküchen (incl. Kühlung bzw. Warmhaltung) wurden ebenfalls auf ihre THG-Emissionen ausgewertet und diese den Menüs zugerechnet.
- Für die Essensabfälle wurden keine eigenen zusätzlichen THG-Emissionen ermittelt. Allerdings wurde den Abfällen entsprechend ihrem Anteil am zubereiteten Essen die Emissionen aus Zutaten, Küchenprozesse und Transport zugerechnet. D.h. wenn z.B. 25 % des Essens weggeworfen werden, dann wird auch der Abfall mit 25 % der Emissionen belastet. Denn alle Emissionen aus der Produktionskette landen in der Tonne.

Die Auswertung der THG-Emissionen ergab - hier beispielhaft für die Schule A - folgende Ergebnisse. Am Mittwoch gab es ein Gericht mit Mozzarella, weshalb hier die höchsten THG-Emissionen vorlagen:

Abbildung 5: THG-Emissionen in der Projektwoche an der Schule A



Quelle: Eigene Abbildung

Vergleich der beteiligten Küchen

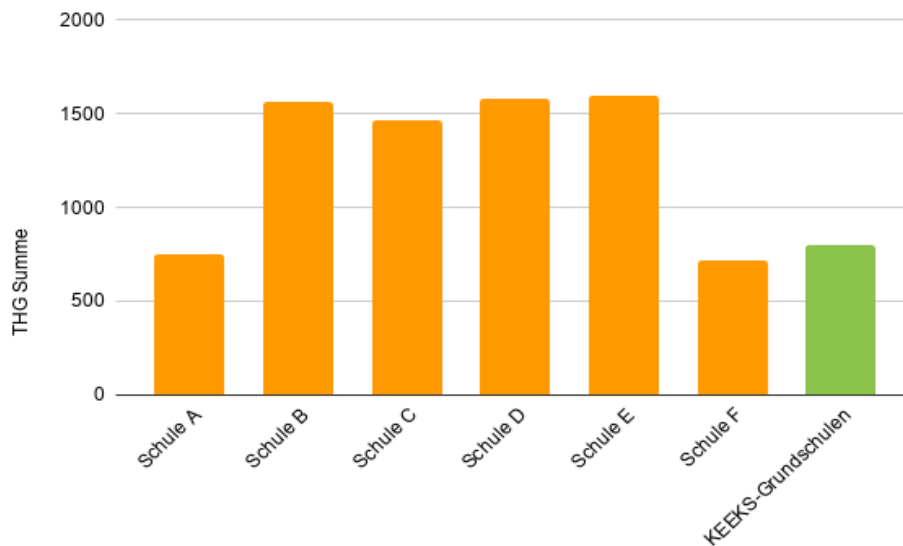
Da jede Verpflegungsform im Wesentlichen nur am Beispiel jeweils einer einzigen Küche untersucht wurde, können auffällige Ergebnisse und Unterschiede

- sowohl “zufällig” durch die jeweilige Kucheneinrichtung, die Küchengröße oder ihre Bewirtschaftung begründet sein
- als auch durch Spezifika der jeweiligen Verpflegungsform “strukturell” bestimmt sein.

Um dies zu unterscheiden, wurde auf Erfahrungen in vorangehenden KEEKS-Projekten mit einer Vielzahl anderer Küchen-Analysen und -beratungen zurückgegriffen.

Beim Vergleich der beteiligten Küchen fällt zunächst auf, dass zwei der Schulküchen insgesamt niedrige THG-Emissionen verursachen (unter 750 g CO₂Eq), während diese bei den anderen drei bzw. vier relativ hoch (um die 1.500 g CO₂Eq) liegen. Das erwartete Mittelfeld um 1,0 bis 1,2 kg ist hingegen nicht vertreten.

Abbildung 6: THG-Emissionen der Zutaten, des Küchenbetriebs und der Abfälle für eine Portion in der Projektwoche in [g CO₂Eq pro Menü]



Quelle: Eigene Abbildung, Anmerkung: Diese und die folgenden Werte enthalten keine THG-Emissionen aus Landnutzung und Landnutzungsänderung

Die niedrigen Verbräuche bei der Schule A liegen an der wesentlich vegetarischen Ernährung sowie durchgängig niedrigen Abfallmengen, die einen relativ niedrigen Lebensmitteleinsatz ermöglichen.

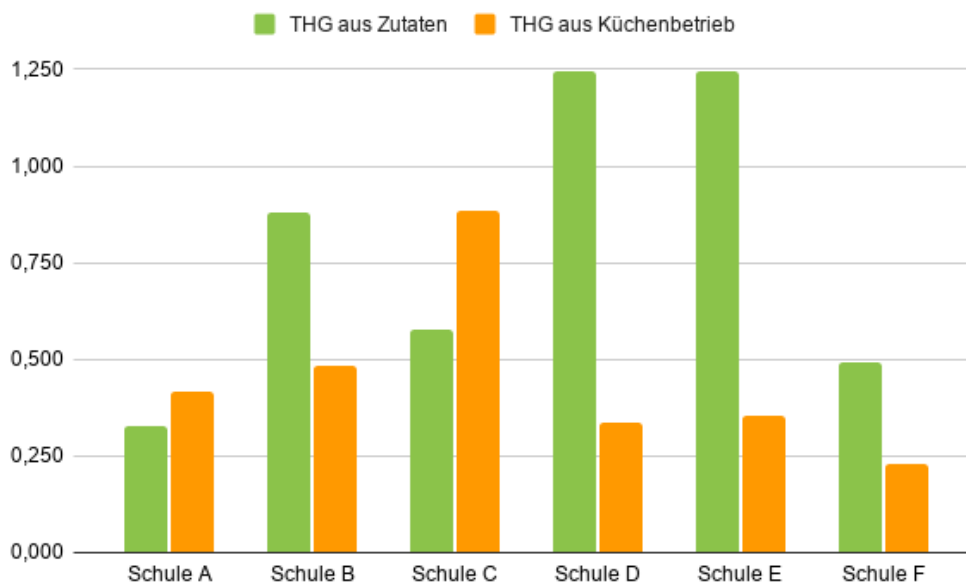
Auch bei der Schule F wird relativ wenig Fleisch eingesetzt und in der Projektwoche war kein Rind dabei. Hinzu kommen relativ kleine Portionen, da es sich um eine Grundschule handelt, also nur

für die Jahrgänge der ersten bis vierten Klasse gekocht wird, die grundsätzlich weniger essen als ältere Kinder und Jugendliche.

In diesem Zusammenhang können die hohen Werte bei der Schule E (Grundschule) daran liegen, dass bei ihren Rezepturen diejenigen der Schule D (Gymnasium) übernommen wurden. Wenn die Angaben richtig sind, kann dies auch die relativ hohe Abfallmenge der Schule E mitbegründen.

Bei den drei Küchen mit relativ hohen Emissionen - Schulen B, C und D - war der Anteil tierischer Produkte jeweils relativ hoch; d.h. auch wenn vegetarischen Angebote gemacht wurden, konnten sich die Schüler*innen für eine Alternative mit Fleisch entscheiden und haben dies überwiegend auch gemacht. Insbesondere bei der Schule C, aber auch bei der Schule B kommen jeweils relativ hohe Energieverbräuche im Küchenbetrieb hinzu. Bei der Schule D sind die THG-Emissionen aus Zutaten auffällig hoch. Dies liegt nicht nur an der Art der Zutaten, sondern auch an relativ großen Essensportionen inklusive Nachtisch, Salat und - Corona-bedingt - in Flaschen angebotenenem Wasser. Die folgende Grafik gibt die Anteile der Emissionen aus Zutaten und Energieverbräuchen bei den beteiligten Küchen wieder:

Abbildung 7: THG-Emissionen der Zutaten und des Küchenbetriebs für eine Portion in der Projektwoche in [kg CO₂Eq pro Menü]



Quelle: Eigene Abbildung

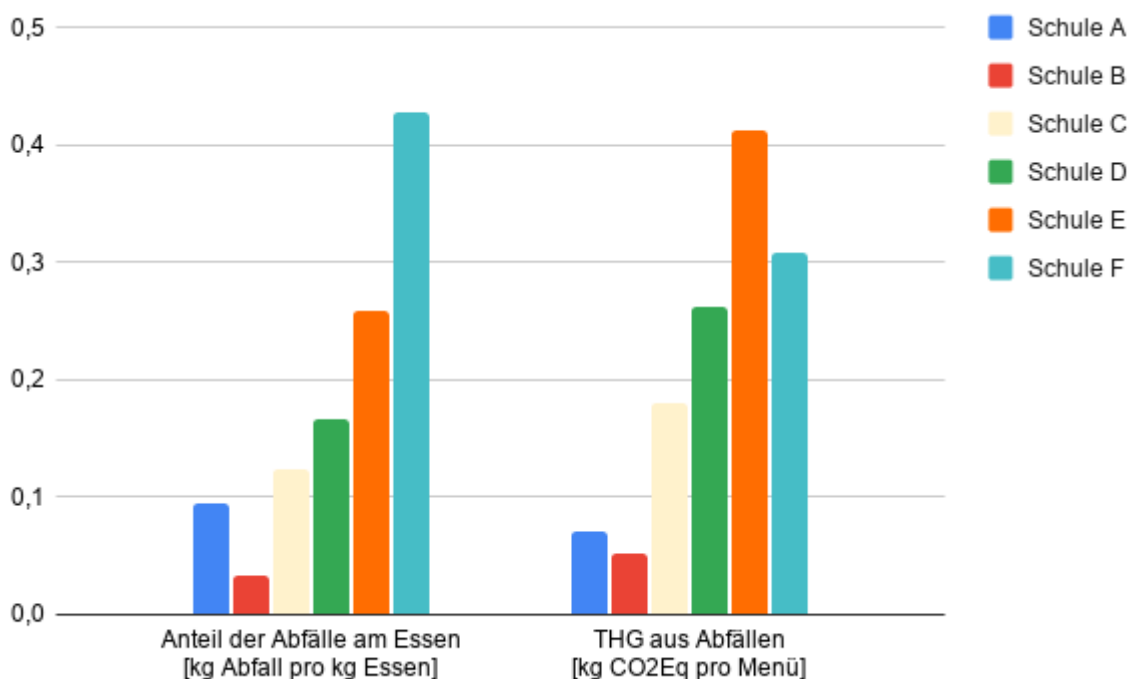
Die Anteile der Essensabfälle am ausgegebenen oder zur Ausgabe bereitgestellten Essen variieren stark. Die Schule B und A haben mit unter 10 % sehr geringe Werte. Die Schulen C und D liegen im Mittelfeld, während an der Schule D und insbesondere an der Schule F mit 25 % bzw. 43 % Maßnahmen zur Reduzierung der Essensabfälle unternommen werden sollten. In beiden

Schulküchen kann die hohe Abfallmenge mit der jeweiligen Verpflegungsform zu tun haben. Denn in beiden Küchenformen (Warmküche bzw. Mischküche mit regenerierter Tafelware) gilt, dass einmal angeliefertes bzw. ausgepacktes und regeneriertes Essen nur schwierig aufgehoben und weiterverwendet oder zurückgegeben werden kann.

Insgesamt ist darauf hinzuweisen, dass die hohen Abfallmengen auch Corona-bedingt sind, da eine Kommunikation bei der Essensausgabe erheblich erschwert ist und z.B. nicht gewünschte Zutaten dennoch auf dem Teller landen. Bei der Schule F kam ein Wechsel im Bestellsystem von schriftlich auf Internet hinzu, das bei den Eltern noch für Verwirrung sorgte, sodass sicherheitshalber mehr zubereitet als benötigt wurde.

Die folgende Grafik gibt die Anteile der Essensabfälle und die Mengen der diesen zugeordneten THG-Emissionen bei den beteiligten Küchen wieder:

Abbildung 8: Anteil der Essensabfälle in [kg Abfall pro kg Essen] und THG-Emissionen aus den Abfällen in [kg CO₂Eq pro Menü] in der Projektwoche.



Quelle: Eigene Abbildung

Transporte sind innerhalb des untersuchten Systems bei der Schule B (Cook-and-Chill) wie auch bei der Schule E (Warmverpflegung) angefallen. Die hierbei verursachten Treibhausgase resultieren zum einen direkt aus dem notwendigen Transport von Produktions- zur Ausgabeküche, zum anderen aus der dabei notwendige Kühlung bzw. Warmhaltung.

Bei beiden Küchen waren die hierdurch verursachten Emissionen nur gering. Sie lagen bei der Schule B bei 26 g CO₂Eq pro Menü (1,6 % der Gesamtemissionen) und bei der Schule E bei 17 g CO₂Eq (1,0 % der Gesamtemissionen).

Die Transporte sind - mindestens solange sie nicht über zu weite Entfernungen erfolgen - aus Klimaschutzsicht nicht relevant.

Aussagen der Studie zu den Verpflegungsformen

1. Es gibt **keine Verpflegungsform**, die über die Summe der THG-Emissionen **relevante Vor- oder Nachteile** aufweisen würde.
2. Die **Transporte innerhalb des Systems fallen aus Klimasicht nicht ins Gewicht**. Sie machten bei den untersuchten Einrichtungen mit Warm- bzw. Cook & Chill-Verpflegung nur 1 % bzw. 1,7 % der THG-Emissionen aus.
Auch bei akzeptabel längeren Strecken würde hier nur wenig hinzukommen. Die Begrenzung der Entfernung, bis zu der Essenstransporte sinnvoll sind, wird eher durch Warmhalte- und Fahrer-Zeiten begrenzt. In Großstädten mit hohem Verkehrsaufkommen, Staubbildung und hoher Feinstaubbelastung kann es andere Gründe gegen Essenstransporte geben, insbesondere stören hier die häufig mehrmals täglich notwendigen Anfahrten einer Ausgabeküche bei geforderten kurzen Warmhaltezeiten bei der Warmverpflegung.
3. Grundsätzlich steigt bei Küchen mit der Größe die Energieeffizienz, d.h. der Energieverbrauch pro Gericht sinkt. Der energetische und damit klimaschützende Vorteil von größeren Küchen kann aber aufgehoben oder ins Gegenteil verkehrt werden. Dies tritt bei "Überausstattung" mit Geräten auf, zu der ein mehr als ausreichendes und eigentlich zu begrüßendes Platzangebot verführen. Hier ist eine den Essenszahlen entsprechend angepasste Geräteausstattung und Personalschulung zu achten.
4. Die **größte Bedeutung für den Klimaschutz** hat eine **klimafreundliche, d.h. fleischarme Zutatenauswahl**, idealerweise bei Verzicht auf Rindfleisch (Burger, Spagetti Carbonara, Chili con Carne). Nach ihrer Bedeutung für den Klimaschutz folgen danach die Minimierung der Essensabfälle, sowie die Nutzung effizienter Kücheneinrichtung, insbesondere beim Kühlen und Gefrieren einschließlich energiesparendem Nutzerverhalten. Erst danach folgt die Bedeutung des Verpflegungssystems.

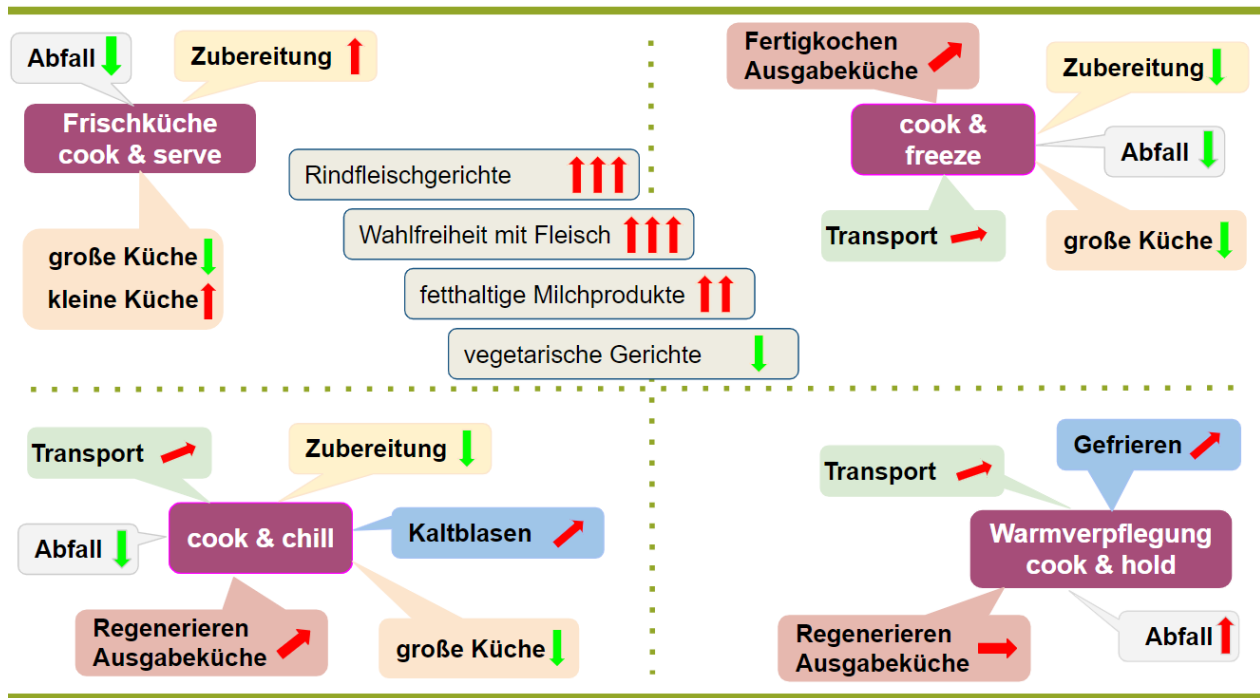
Dennoch gibt es einige „Kernpunkte“, die relevant für einzelne oder mehrere Verpflegungsformen sind und beachtet werden sollten. Diese sind:

1. In der - häufig "kleinen" - **Frischküche** entsteht ein pro Gericht **etwas höherer Energieverbrauch** wie bei "kleinen" Küchen typisch. Hier muss auf den Energieverbrauch, d.h. auf effiziente Ausstattung und energiebewusste Nutzung geachtet werden.

2. Bei der **Warmküche** entstehen schnell **erhöhte Abfallmengen**, weil nicht genutztes Essen aufgrund der Standzeiten und der fehlenden Ausrüstung der Ausgabeküche in der Regel nicht weiterverwendet werden kann. Bei der Warmverpflegung muss also besonders auf die Minimierung an Essensresten geachtet werden, was z.B. durch eine mehrmalige Anlieferung möglich ist, die zur Vermeidung von langem Warmhalten häufig sowieso notwendig ist. Um Speisereste zu reduzieren, muss vor der zweiten oder ggf. dritten Lieferung die Produktionsküche informiert werden, um die auszuliefernde Essensmenge zu reduzieren. Die Umstellung bzw. Optimierung des Bestellsystems kann ebenfalls ein Beitrag zur Vermeidung von Abfällen sein.
3. Auch die Anlieferung der **Zutaten in PK-Gebinden** kann zu einer **Erhöhung der Abfallmenge** führen, wenn bei der Regeneration nicht bewusst auf Abfallvermeidung geachtet wird, indem z.B. nur Teile des Gebindes eingesetzt werden. Hier gilt es das Personal entsprechend zu schulen.
4. Getrennte Systeme wie **Cook-and-Chill** bringen aufgrund der notwendigen "doppelten Küche" meist um **ca. 20 % erhöhte Energieverbräuche** beim Regenerieren/Erwärmen mit sich. Hinzukommt der Energieverbrauch für das rasche Abkühlen in der Produktionsküche, das „Kaltblasen“. Bei dieser Verpflegungsform muss entsprechend besonders auf eine **energie-effiziente Ausstattung** geachtet werden.
5. Bei **Cook-and-Freeze** findet sich dieser **Mehrverbrauch** durch vorangehende Produktionsschritte **„versteckt“ im Wareneingang**, der bei einem hohen Anteil an TK-Produkten zu einer Erhöhung der THG aus den Zutaten führen kann.

Die Ergebnisse des Projektes zu den Verpflegungsformen lassen sich demnach graphisch wie folgt darstellen:

Abbildung 9: Auswirkungen der Prozessschritte auf die THG-Emissionen bei den einzelnen Verpflegungsformen



Quelle: Eigene Abbildung

Die Verpflegungssysteme haben demnach jeweils ihre spezifischen "Knackpunkte", auf die für eine klimafreundliche Verpflegung besonders geachtet werden muss.

Die Unterschiede zwischen den Verpflegungsformen sind insgesamt wie gesagt aber wesentlich geringer als die Unterschiede zwischen einzelnen Küchen, die hohe oder geringe Energieverbräuche aufweisen.