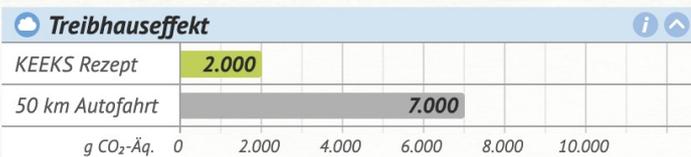


**IZT-Text 16-2018**

# Überwindung der Hemmnisse für eine klimafreundliche Schulküche

- Hauptgerichte
- Nudelgerichte
- Komponenten
- Suppen
- Eintöpfe
- Fischgerichte
- Süßspeisen

## Mais-Karotten-Bratling



Die Bilanzierung der Umweltlasten erfolgte durch das ifeu-Institut

- Weitere Umweltlasten**
- Flächenfußabdruck
  - Wasserfußabdruck
  - Phosphatfußabdruck
  - Energiefußabdruck



Eigene Abbildung KEEKS-Verbund

**KEEKS Rezept**

Zutaten für **10** Portionen

250 g	Hirse
4 g	Gemüsebrühe
400 g	Wasser
250 g	Karotten
250 g	Mais
20 g	Petersilie
40 g	Vollkornmehl
30 g	Sojamehl
5 g	Pfeffer
5 g	Salz

**IZT-Text 16-2018**

# Überwindung der Hemmnisse für eine klimafreundliche Schulküche

## Autoren

Scharp, Michael  
Engelmann, Tobias

## Mitarbeit

Barthels, Ruth; Bienge, Bliesner, Anna; Katrin; Buchheim, Elisabeth; Eyrich, Ralph; Howell, Eva; Nachi, Sarrah; Oswald, Vera; Monetti, Silvia; Reinhardt, Guido; Schmidhals, Malte; Speck, Melanie; Stübner, Meta; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Wagner, Tobias

Berlin, 2018

© 2018 IZT - Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie.  
Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-941374-50-8

Herausgeber:

IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH,  
Schopenhauerstr. 26, 14129 Berlin  
Tel.: 030-803088-0, Fax: 030-803088-88, E-Mail: [info@izt.de](mailto:info@izt.de)

Coverabbildung: © Mais-Karotten-Bratling; Eigene Abbildung KEEKS-Verbund

## Kurzfassung

In diesem IZT-Text werden ausgewählte Ergebnisse des KEEKS-Projektes dargestellt. Das KEEKS-Projekt zeigt, wie die Energie- und Klimaeffizienz in der Schulküche verbessert werden kann. KEEKS ist ein Gemeinschaftsprojekt von IZT, IFEU, Wuppertal-Institut, Netzwerk e.V., ProVeg und Faktor 10, koordiniert vom IZT. KEEKS wurde vom BMU im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert. KEEKS wurde vom UN Sekretariat für Klimaschutz 2018 als Leuchtturmprojekt „Planetary Health“ ausgezeichnet.

In diesem Arbeitsschritt werden die Ergebnisse aus der Hemmnisanalyse zusammengefasst. Hierbei wurden die aus der Status-quo-Analyse (AP02), der Potentialanalyse (AP03) sowie den Auswertungen des Praxistests (AP05) abgeleiteten Maßnahmen den in der Hemmnisanalyse identifizierten Hemmnissen gegenübergestellt. Für jedes Hemmnis wurden im Rahmen des Projektes Lösungsvorschläge entwickelt. Diese wurden durch ein projektinternes Rating bewertet, um so die TOP-Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die in diesem IZT-Text dargestellt werden. Ergänzend dazu wurden in der Umsetzungsphase in AP06 Experteninterviews geführt, um die Lösungsansätze zu validieren und Umsetzungswege aufzuzeigen.

Die Bestimmung der Potentiale durch klima- und energieeffiziente Menüs erfolgte auf Basis des Klimatarier-Rechners des IFEU ([https://www.klimatarier.com/de/CO2\\_Rechner](https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner)).

## Abstract

In this IZT text we present a selection of the results of the KEEKS project. The KEEKS project shows how energy and climate efficiency in school kitchens can be improved. KEEKS is a joint project of IZT, IFEU, Wuppertal-Institut, Netzwerk e.V., ProVeg and Faktor 10, coordinated by IZT. KEEKS was funded by the BMU within the framework of the National Climate Protection Initiative. KEEKS was awarded a lighthouse project "Planetary Health" by the UN Secretariat for Climate Protection in 2018.

This step summarizes the results from the inhibitor analysis. The status quo analysis (AP02), the potential analysis (AP03) and the evaluations of the practical test (AP05) were compared with the measures identified in the inhibition analysis. For each obstacle, suggested solutions were developed within the framework of the project. These were evaluated by a project-internal rating, in order to develop the TOP solution proposals, which are represented in this IZT text. In addition, expert interviews were conducted during the implementation phase in AP06 in order to validate the solution approaches and to show ways of implementation.

All data on the climate impacts of the food and the recipes are based in this document on the data of the climate app of the IFEU ([https://www.klimatarier.com/de/CO2\\_Rechner](https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner)).

# Inhaltsverzeichnis

<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Methodik.....</b>	<b>7</b>
<b>3 Lösungsansätze für Maßnahmen mit prioritären Hemmnissen.....</b>	<b>9</b>
3.1 Abfallmanagement (TOP 1) .....	9
3.2 Energieeffiziente Technik (TOP 3 Gefriergeräte, TOP 7 Konvektomaten, TOP 8 Leuchtmittel, TOP 11 Kühlgeräte, TOP 12b Spülmaschinen) .....	10
3.3 Reduktion fleischhaltiger Menüs (TOP 2 und TOP 5) .....	12
3.4 Effizientes Spülen (TOP 4).....	14
3.5 Reduktion von Milchprodukten (TOP 6).....	15
3.6 Dinkel statt Reis (TOP 9a) .....	16
3.7 Bio-Zutaten (TOP 9c) .....	17
3.8 Gefrieren und Kühlen - Abschaltung in den Ferien (TOP-10a und 14b).....	18
3.9 Gefrieren - Temperatureinstellung, Reinigung, Abtauen, Abrücken (TOP-10b) .....	19
3.10 Saisonal-regionale Lebensmittel (TOP 12a).....	20
<b>4 Lösungsansätze für Maßnahmen mit geringen Hemmnissen .....</b>	<b>21</b>
4.1 Verpackungsoptimierung (TOP 9b) .....	21
4.2 Gefrieren - Ersatz von TK gegen PK (TOP 13b) .....	22
4.3 Geräteoptimierung (TOP-13a: Raumluftechnik - optimierter Betrieb; TOP 14b: Kochen - Abschaltung von Stand-by).....	23
<b>5 Zusammenfassung.....</b>	<b>24</b>
<b>6 Anhang: Das KEEKS-Projekt .....</b>	<b>28</b>
<b>7 Anhang: KEEKS-Ergebnisdokumentationen.....</b>	<b>30</b>
<b>8 Literatur .....</b>	<b>35</b>
<b>9 Impressum .....</b>	<b>36</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: TOP-2: Abfallmanagement (bis zu 111 t).....	10
Tabelle 2: Maßnahmen Einsatz energieeffizienter Technik - TOP 3 Gefriergeräte, TOP 7 Konvektomaten, TOP 8 Leuchtmittel, TOP 11 Kühlgeräte, TOP 12b Spülmaschinen.....	11
Tabelle 3: Reduktion von Fleisch - TOP-2 und TOP 5 - 2 x Fleisch / Woche und 1x Fleisch /Woche .....	14
Tabelle 4: TOP 5: effizientes Spülen.....	15
Tabelle 5: TOP-4: Milchprodukte reduzieren (ca. 19 t).....	16
Tabelle 6: TOP-9a: Dinkel statt Reis (bis zu 10 t).....	17
Tabelle 7: TOP-9a Bio Zutaten (10 t) .....	18
Tabelle 8: Maßnahmen Gefrieren und Kühlen: TOP-10a: Gefrieren - Abschaltung in den Ferien (8 t), TOP-14a: Kühlen - Abschaltung PK in den Ferien (2 t) .....	18
Tabelle 9: TOP-10b Gefrieren - Temperatureinstellung, Reinigung, Abtauen, Abrücken (8 t) .....	20
Tabelle 10: TOP-12a Saisonal-regionale Lebensmittel (5 t) .....	21
Tabelle 11: Verpackungsoptimierung (10 t).....	22
Tabelle 12: Gefrieren - Ersatz von TK gegen PK (3 t).....	22
Tabelle 13: Geräteoptimierung (gesamt 10 t, TOP-13a Raumluftechnik 3t TOP 14b Kochen - Abschaltung von Stand-by - 2 t) .....	23
Abbildung 1: Planung des Vorhabens - die elf Arbeitspakete des KEEKS-Projektes.....	28

# 1 Einleitung

Das Projekt "KEEKS - Klima- und energieeffiziente Küche in Schulen" zielte auf die Bestimmung der Treibhausgas-Emissionen (THG) in der Schulverpflegung und die damit verbundenen Möglichkeiten zur Erschließung von Einsparpotenzialen ab. KEEKS analysierte erstmals alle in sich verzahnten Lebenswege der Außer-Haus-Verpflegungsbereiche, wie Landnutzung, Lebensmitteleherzeugung, Verarbeitung, Transport, Lagerung, Zubereitung und Abfallaufkommen hinsichtlich der entstandenen Treibhausgas-Emissionen am Beispiel von 22 Schulküchen im Raum Köln. Das Projekt leistete mit seinen Projektergebnissen einen Beitrag zur Erfassung realer Treibhausgas-Emissionen durch die Schulverpflegung mit ca. 950.000 Essen pro Jahr als auch zu den Potenzialen für THG-Einsparungen.

Besonders hervorzuheben ist an dieser Stelle, dass die deutschen Projekte „KEEKS – Klima- und energieeffiziente Küche in Schulen“ und „Aktion Pflanzenpower“ (ProVeg-Projekt) die internationale Auszeichnung "Momentum for Change" von der UNFCCC - dem UN-Sekretariat erhalten haben. Die Preisverleihung fand auf der COP24 in Kattowitz, Polen, am 11. Dezember 2018 statt.

Das KEEKS-Projekt umfasste sechs Module für die anwendungsbezogene wissenschaftliche Arbeit und sechs Module für den Transfer. Die wissenschaftlichen Module waren:

- AP 02 – Status Quo-Analyse: Bestimmung von Indikatoren der nachhaltigen Schulverpflegung sowie Analyse der Schulküchen, der Technik, der Prozesse und der Menüs
- AP 03 – Bestimmung von Potentialen der Energie- und Klimaeffizienz in der Schulverpflegung
- AP 04 – Bestimmung von Hemmnissen und Lösungsansätzen für mehr Energie- und Klimaeffizienz
- AP 05 – Entwicklung eines Maßnahmenkonzepts und ein Pretest des Konzepts
- AP 06 – Umsetzung und Evaluation eines Maßnahmenkonzepts

**In diesem Papier wird der erste Arbeitsschritt „Bestimmung der Kriterien zur Bewertung nachhaltiger Schulgastronomie“ skizziert.** Es wird ein Set von Indikatoren gesucht, das nicht nur die Kernidee von KEEKS – Energie- und Klimaeffizienz – berücksichtigt, sondern weitere Indikatoren hinsichtlich nachhaltiger Schulverpflegung integriert. Die Indikatoren und deren Zielwerte/Referenzwerte sollen die Nachhaltigkeitsbewertung der Schulmenüs transparent, praxisnah und wissenschaftlich valide ermöglichen.



## 2 Methodik

In diesem Arbeitsschritt werden die Ergebnisse aus der Hemmnisanalyse zusammengefasst. Hierbei wurden die aus der Status-quo-Analyse (AP02), der Potentialanalyse (AP03) sowie den Auswertungen des Praxistests (AP05) abgeleiteten Maßnahmen den in der Hemmnisanalyse identifizierten Hemmnissen gegenübergestellt. Für jedes Hemmnis wurden im Rahmen des Projektes Lösungsvorschläge entwickelt. Die Erhebung der Hemmnisse und der Vorschläge zu ihrer Überwindung erfolgte zum einen auf Grundlage von Literaturstudien, zum anderen in einem transdisziplinären Prozess gemeinsam mit Akteuren aus der Praxis und zusätzlich untermauert durch Experteninterviews, beispielsweise mit Beiratsmitgliedern. Dieses Vorgehen ist in AP04\_01 ausführlich dargestellt.

Hemmnisse und Lösungsvorschläge, gegliedert entlang der Top-Maßnahmen zur Steigerung der Klima- und Energieeffizienz in der Schulverpflegung, wurden durch ein projekt-internes Rating bewertet, um so die TOP-Lösungsvorschläge zu erarbeiten, die in diesem Dokument dargestellt werden. Ergänzend dazu wurden in der Umsetzungsphase in AP06 Experteninterviews geführt, um die Lösungsansätze zu validieren und Pfade der Umsetzung aufzuzeigen.

Im Rahmen des Praxistests wurden die folgenden Potentiale identifiziert (in der Reihenfolge ihrer Bedeutung, Gesamtaufkommen an THG ca. 738 t CO<sub>2</sub>-Äq):

- TOP-1: Abfallmanagement (111 t)
  - (TOP-2: Energieeffiziente Technik, TOP 3, 7, 8, 11, 12b, zusammen 108 t)
  - (TOP-3: Fleischreduktion - TOP 2 und TOP 5, zusammen 102 t)
- TOP-2: Nur 2 mal Fleisch pro Woche (80 t)
- TOP-3: Austausch ineffizienter Gefriergeräte (64 t)
- TOP-4: Effizientes Spülen (23 t)
- TOP-5: Nur 1 mal Fleisch pro Woche (zusätzlich 22 t)
- TOP-6: Milchprodukte reduzieren (bis zu 19 t)
- TOP-7: Austausch ineffizienter Konvektomaten (16 t)
- TOP-8: Ersatz alter Leuchtmittel durch LED (11 t)
- TOP-9a: Dinkel statt Reis (10 t)
- TOP-9b: Verpackungsoptimierung (10 t)
- TOP-9c: Bio-Zutaten (10 t)
- TOP-10a: Gefrieren - Abschaltung in den Ferien (8 t)
- TOP-10b: Gefrieren - Temperatureinstellung, Reinigung, Abtauen, Abrücken (8 t)
- TOP-11: Kühlen - Austausch ineffizienter Kühlgeräte (7 t)
- TOP-12a: Saisonal-regionale Lebensmittel (5 t)
- TOP-12b: Spülen Austausch ineffizienter Spülmaschinen (5 t)
- TOP-13a: Raumlufttechnik - optimierter Betrieb (3 t)
- TOP-13b: Gefrieren - Ersatz von TK gegen PK (3 t)
- TOP-14a: Kühlen - Abschaltung PK in den Ferien (2 t)
- TOP-14b: Kochen - Abschaltvorrichtung (Vermeidung Stand-by) (2 t)

Bei der Analyse der Maßnahmenvorschläge in Hinsicht auf die Hemmnisse und die möglichen Lösungsansätze wurde ausführliche diskutiert, welche Akteure bei welchen Lösungsansätzen involviert sind. Hierbei zeigten sich die folgenden Akteure:

- KL Küchenleitung,
- KP Küchenpersonal,
- M Management,
- ST Schulträger,
- SL Schulleitung,
- Le Schullehrer/-innen,
- SK Schulkinder,
- E Eltern,
- PP Pädagogisches Personal,
- Li Lieferant,
- Ex Externe

Es gibt noch eine zweite Möglichkeit der Analyse von Lösungsmöglichkeiten, indem man von Seiten der Wirkungsbereiche kommt. Für die Umsetzung der identifizierten Maßnahmen treten verschiedene Anforderungen, Vorgaben oder Beschränkungen in unterschiedlichen Wirkungsbereichen gegebenenfalls Hemmnisse auf bzw. in diesen Wirkungsbereichen können Ansatzpunkte identifiziert werden, wie die Umsetzung gefördert und eventuellen Hemmnissen entgegengewirkt werden kann. Wirkungsbereiche können sein:

- Politik und Gesellschaft (Externe): Vorgaben für z. B. gesundheitliche Aspekte oder den Nährwertgehalt der Schulverpflegung werden maßgeblich von politischen und gesellschaftlichen Akteuren (wie z. B. die Deutsche Gesellschaft für Ernährung – DGE) generiert.
- Beratung (Externe): Die Weiterentwicklung der Schulküchen hin zu nachhaltigen Küchen kann meist nur mit Externen wie Ingenieurbüros (Technik) oder Wissenschaft (Analyse) sowie Ernährungsberatern (Weiterbildung) erfolgen.
- Beschaffungswesen (Lieferanten): Für die Bereitstellung der Verpflegung sind Schulküchen angewiesen auf das Angebot von Großhändlern (Lieferanten). Auch die Anschaffung effizienter Technik und deren Wartung hängen letztendlich von der Verfügbarkeit auf dem Markt ab.
- Management: Die Organisation vieler Ganztags- und Verpflegungsangebote läuft über die zuständigen Träger (für die KEEKS-Küchen ist das bspw. Netzwerk e.V.). Die Vorgaben aus der Politik und anderer gesellschaftlicher Akteure werden hier für die Schulküchenpraxis weiter aufbereitet, das Küchenpersonal wird geschult und angeleitet und Prozesse werden strukturiert.
- Eigentümerschaft: Der Schulträger ist verantwortlich für die Schule, d.h. für alle Investitionen und die Bewirtschaftung der Schule. Er trägt die Energie- und Abfallkosten, er kann in energieeffiziente Technik investieren.
- Küche: Die Menüplanung, die Speisenzubereitung und alle weiteren notwendigen Prozesse werden letztendlich vom Küchenpersonal durchgeführt. Das Küchenpersonal ist auch meist verantwortlich für die Beschaffung der Lebensmittel.
- Pädagogik (Schulleitung, Schullehrer/-innen): Im weiteren Kontext sind die Schulküchen auch in einem Austausch mit dem pädagogischen Personal der Schulen und der Ganztagsbetreuung. Die Zusammenarbeit mit dem pädagogischen Personal der Schulen ist relevant für organisatorische Fragen, wie z. B. für die Kommunikation über tagesaktuelle Schülerzahlen. Darüber hinaus kann Ernährungsbildung auch im Unterricht weiter gefördert werden. Außerdem ist es die Aufgabe des pädagogischen Personals der Ganztagsbetreuung, die Kinder bei der Essensaufnahme zu begleiten.
- Nutzer: Die Schüler/-innen essen das Essen, die Eltern bezahlen es. Hierbei gibt es vielfältige Präferenzen hinsichtlich der Ernährung (normal-vegetarisch-vegan) oder Preisvorstellung.

## 3 Lösungsansätze für Maßnahmen mit prioritären Hemmnissen

### 3.1 Abfallmanagement (TOP 1)

Abfälle tragen insgesamt erheblich zur Treibhausgasbilanz bei. In jedem Gramm Abfall sind die anteiligen Klimawirkungen der gesamten Herstellungskette enthalten und auch die Zubereitung. Durch die Vermeidung unnötiger Lebensmittelabfälle könnten unter der Annahme - anhand von diversen wissenschaftlichen Studien (vgl. Scharp et al. 2017-3f) kann geschätzt werden, dass ein Potential von bis 111 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente in Bezug auf die Gesamtemissionen des Schulküchenverbundes eingespart werden (15% der Emissionen für Lebensmittel und Zubereitung). Als wesentliche Hemmnisse wurden festgestellt:

1. Informationsdefizite bezüglich der Klimabedeutung des Abfalls
2. Informationsdefizite bezüglich des Abfallaufkommen (Gründe dafür werden nicht reflektiert im Alltag)
3. Nachfrageschwankungen durch Schülerfluktuation (bedeutendstes Hemmnis).

Das Bewusstsein über die Bedeutung der Abfälle kann durch die Information der Küchenpraktiker erzeugt werden. Viele Schulküchen wissen um ihr Abfallaufkommen. Abfallmanagement kann nur durch ein umfassendes Abfallkonzept umgesetzt werden, hierzu können z.B. die Strategie gehören, pauschal 5 % weniger zu kochen und für den Notfall einige TK-Komponenten vorzuhalten (zu den diversen Maßnahmen siehe Scharp et mult. al. 2017-35). Ein weiterer Ansatzpunkt kann die Erfassung und Weitergabe der Anzahl der fehlenden Schüler durch das Schulsekretariat sein, wenn die Schüler sich verbindlich zum Essen anmelden müssen.

Prioritäre Lösungsansätze sollten die Implementation von Erfassungssystemen für den Abfall sein, begleitet von Informationsveranstaltungen zur Bedeutung der Lebensmittelabfälle für den Klimawandel. Darüber hinaus schlagen wir ein umfassendes Maßnahmenpaket vor, zu dem z.B. pauschal 5 % weniger zu kochen und für den Notfall einige (TK)-Fertiggerichte vorzuhalten. Je nach Schule kann diese Zahl nach unten oder oben abweichen, wobei bei Schulen, in denen die Schüler sich verbindlich zum Essen anmelden, auch die Weitergabe der Krankmeldungen durch das Schulsekretariat an die Küchenleitung gehören würde. Ebenso gehört die Abfallmessung als Teil des Maßnahmenpaketes dazu (vgl. Scharp et mult. al. 2017-35).

**Tabelle 1: TOP-2: Abfallmanagement (bis zu 111 t)**

Top 1: Abfallmanagement (bis zu 111 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P	P	Li	Ex	TOP
Informationsdefizite (Klimabedeutung des Abfalls)	x	x	x	x			x	x				x	Information - Problembewusstsein herstellen
Informationsdefizite (Abfallaufkommen)	x		x										Abfallmessung
Etablierte Arbeitsprozesse (Rezeptfehler)	x		x										Leitlinien - Arbeitsanweisungen
Nachfrageschwankungen (Schülerfluktuationen)			x		x	x	x	x					5 % weniger Kochen, PK-Fertiggerichte als Notersatz
Nachfrageschwankungen (Schülerfluktuationen)	x				x	x							Erfassung und Weitergabe der Anzahl fehlender Schüler/-innen
Nachfrageschwankungen (bei Wahlangeboten)	x		x										Kreative Resteküche
Nachfrageschwankungen (durch externe Umstände z.B. Wetter)	x												Mengenplanung nach Wetterbericht
Etablierte Arbeitsprozesse (kindgerechte Portionsgrößen nutzen)	x	x	x				x	x	x				Nutzerorientierte Ausgabe
Verwertungsverbot von Ausgaberesten	x		x										Abgabe an Schulpersonal oder Tafel

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

### 3.2 Energieeffiziente Technik (TOP 3 Gefriergeräte, TOP 7 Konvektomaten, TOP 8 Leuchtmittel, TOP 11 Kühlgeräte, TOP 12b Spülmaschinen)

Die Nutzung energieeffizienter Technik verspricht in der Summe die größten Einsparpotentiale. Anhand der Berechnungen der im Praxistest erhobenen Daten wäre es möglich, durch den Ersatz von alten gegen neue, energieeffiziente Geräte schätzungsweise 108 t von dem Gesamtaufkommen von 738 t CO<sub>2</sub>-Äqu (13 % Einsparung, vgl. Scharp et mult. al. 2017-35) einzusparen. Der Praxistest hat gezeigt, dass es z. B. bei den Kühl- und Gefriergeräten Verbräuche einzelner Geräte gibt (ca. 4.800 kWh/a), die einen Austausch innerhalb von zwei Jahren rentabel machen würden.

Im Rahmen der Auswertung des Praxistests (ebd.) konnten drei große Hemmnisse identifiziert werden: Informationsdefizite (der Akteure), das Nutzer-Investor-Dilemma sowie fehlende Haushaltsmittel des Schulträgers. Diesen Hemmnissen stehen diverse Lösungen bzw. Ansatzpunkte gegenüber (siehe Tabelle unten). Hierbei lassen sich zwei große Bereiche für Hemmnisse identifizieren:

- Informationsdefizite sowie
- das Nutz-Investor-Dilemma.

Weder dem Nutzer noch dem Schulträger sind die Verbräuche der Geräte in der Küchen bekannt. Eine separate Erfassung des Energieverbrauchs - eines Teils der Schule mit der Küche - ist zumeist nicht vorhanden. Die Abrechnung der Kosten erfolgt über den Schulträger, aber weder der Nutzer der Küche noch der Träger weiß über den spezifischen Energieverbrauch Bescheid. Im Rahmen der Haushaltsplanung werden zudem die Betriebskosten zumeist als summarische Position zusammengefasst.

Zur Auflösung von “Informationsdefiziten” bietet sich primär die Information über die Bedeutung des Energieverbrauchs an, um ein Problembewusstsein herzustellen, beispielsweise im Rahmen eines Energierundgangs und einer Investitionskostenrechnung.

Die Lösungsansätze für das Nutzer-Investor-Dilemma hingegen sind vielfältiger. Diese umfassen z. B., Nutzer und Investor das Dilemma vor Augen zu führen, das Anstoßen des Austauschprozesses, eine Kostenübernahme durch den Nutzer, 50-50-Verträge oder Contracting. Die Nutzerbelastung kommt in Konflikt mit den Kosten für die Schulleitenden, da höhere Kosten nicht höheren Einnahmen gegenüberstehen. Contracting eignet sich vor allem dort, wo ein Investor den Energieverbrauch planen kann z. B. bei der Beleuchtung und der Nutzer Einsparungen durch neue Technik nicht überkompensieren kann durch Fehlverhalten. 50-50-Modelle haben sich in der Praxis als vorteilhaft erwiesen, allerdings erschließen sie nur den verhaltensbedingten Anteil des Energieverbrauchs. Im Ergebnis sollte das Management bzw. der Nutzer den Prozess anstoßen und nur durch vertiefte Informationsbereitstellung versuchen, dem Schulträger zu motivieren, aus eigenem Interesse der Kostenersparnis ein Austauschprogramm für Altgeräte aufzulegen.

**Tabelle 2: Maßnahmen Einsatz energieeffizienter Technik - TOP 3 Gefriergeräte, TOP 7 Konvektomaten, TOP 8 Leuchtmittel, TOP 11 Kühlgeräte, TOP 12b Spülmaschinen**

TOP 3, 7, 8, 11, 12b - Energieeffiziente Technik (108 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P	P	Li	Ex	TOP
Informationsdefizite (Energieverbräuche)	x	x	x	x								x	<b>Information - Problembewusstsein herstellen</b>
Informationsdefizite (Energieverbräuche)		x	x				x		x				Energierundgang pädagogisch - Schul-AG
Informationsdefizite (Energieverbräuche)		x	x	x								x	Energierundgang professionell - Energieberater/Hersteller
Informationsdefizite (Energieverbräuche)			x	x								x	Investitionskostenrechnung durchführen
Nutzer-Investor-Dilemma (Desinteresse der Parteien)		x	x	x	x							x	<b>Information - Problembewusstsein herstellen</b>
Nutzer-Investor-Dilemma (Desinteresse der Parteien)			x	x								x	Austausch anstoßen und koordinieren
Nutzer-Investor-Dilemma (Kostenverteilung)	x	x	x	x									<b>Nutzer zahlt die Energiekosten</b>
Nutzer-Investor-Dilemma (Kostenverteilung)	x	x	x	x								x	<b>50-50 Verträge - Schulen, Pächter oder Caterer</b>
Nutzer-Investor-Dilemma (Kostenverteilung)	x		x	x								x	Contracting (z.B. bei Beleuchtung)
Nutzer-Investor-Dilemma (Langfristige Verwaltungsabläufe)			x	x								x	<b>Austausch anstoßen und koordinieren</b>
Fehlende Haushaltsmittel des (Schul-)Trägers (energieeffiziente Technik)			x	x									Haushaltsplanung - Haushaltsmittel einfordern
Fehlende Haushaltsmittel des (Schul-)Trägers (energieeffiziente Technik)			x	x								x	Bundes- oder Landesförderprogramme in Anspruch nehmen
Fehlende Haushaltsmittel des (Schul-) Trägers (energieeffiziente Technik)			x	x								x	50-50 Verträge - Investoren suchen
Infrastrukturmangel (Platzmangel für 2. kleinen Konvektomaten)			x	x	x							x	Bauliche Maßnahmen umsetzen

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

### 3.3 Reduktion fleischhaltiger Menüs (TOP 2 und TOP 5)

Der DGE-Qualitätsstandard für die Schulverpflegung (DGE 2015) empfiehlt, wöchentlich maximal zwei Fleischgerichte zu servieren. Potentialanalysen des Praxistests haben gezeigt, dass allein durch eine entsprechende Reduktion der Menüs mit Fleischanteil sowie einem gesteigerten Einsatz klimafreundlicherer Zutaten 80 t CO<sub>2</sub>-Äq pro Jahr für die betrachteten 22 Netzwerk-Schulküchen und damit über 10 % der Gesamtemissionen für die Schulverpflegung einzusparen wäre.

Zusätzliche 22 t CO<sub>2</sub>-Äq können durch eine weitere Reduktion der der Fleischgerichte auf ein Gericht pro Woche eingespart werden. Hier laufen zurzeit in der DGE Diskussionen über eine ovo-lacto-vegetarische Menülinie, die dies ermöglichen würde. Die zwei Maßnahmen in Kombination können somit zu Einsparpotenzialen von 102 t CO<sub>2</sub>-Äq führen und die ermittelten Gesamtemissionen der untersuchten Schulküchen (738 t CO<sub>2</sub> - Äqu) somit um 13,8 % reduzieren (vgl. Scharp et.al. (2017-35))

Im Rahmen der Hemmnisanalyse und der Auswertung des Praxistests (Howell et al. 2017-27a; 2017-27b; 2017-28b, Engelmann et al. 2019-29c; Scharp et al. 2017-35) konnten zu diesen Maßnahmen zwei primäre Hemmnisse identifiziert werden:

- Informationsdefizite zu klimaeffizienten Lebensmitteln & Rezepten
- Akzeptanz-Schwierigkeiten

Informationsdefizite betreffen v.a. die Leitungsebenen der Küchenleitungen und das Management (Schulküchenträger - siehe Tab 3). Hier fehlen insbesondere Kenntnisse über die Klimawirksamkeit von Fleisch und tierischer Produkte im Allgemeinen. Speisepläne mit weit mehr fleischhaltigen Menüs, als dies gesundheitliche Empfehlungen vorgeben, sind außerdem (neben anderen Ursachen) oft auf mangelndes Wissen über ansprechende vegetarische und vegane Rezepturen zurückzuführen.

Somit liegen zwei Lösungsansätze auf der Hand:

1. Informationsdefiziten sind mit Information zu begegnen und durch Sensibilisierung und Weiterbildung sind sowohl Problembewusstsein für die Klimawirkung von Lebensmitteln herzustellen als auch Alternativen aufzuzeigen. Diese sollen darstellen wie durch klimafreundlichere Lebensmittel abwechslungsreiche und vielfältige Rezepturen eine Reduktion der Fleischportionen und der Fleischgerichte im Menüplan erreicht werden können.
2. Insbesondere vonseiten des Managements können direkte Arbeitsanweisungen gegeben werden, die Kriterien vorgeben, wie zum Beispiel der Schulküchen-Menüplan auszuarbeiten ist. (so z.B. nur ein Fleischgericht pro Wochen und ein veganes Gericht). Hierbei ist es hilfreich auf "offizielle" Vorgaben zurückzugreifen um entsprechende Vorgaben argumentativ zu untermauern, da sie für die Küchenleitung und Mitarbeiter\*innen i.d.R. eine Einschränkung - zumindest aber eine Umstellung - mit sich bringt. Die vorgegebenen Richtlinien der DGE bieten hierfür einen idealen Rahmen, der auch im Zuge des Qualitätsmanagements und der Zertifizierung immer wichtiger wird. Gleichsam werden in vielen Ausschreibungsverfahren entsprechende Qualitätsvorgaben berücksichtigt, womit entsprechende Einhaltung von Richtlinien auch als Wettbewerbsvorteil gesehen werden kann.

Fleisch- und Fleischprodukte sind unabhängig von der jeweiligen Qualität in unserer Gesellschaft nach wie vor überwiegend positiv konnotiert und werden von vielen als wichtiger Bestandteil einer vollwertigen Ernährung gesehen (vgl. DGE 2017). Entsprechend fallen Reaktionen auf die Ankündigung einer Fleischreduktion, trotz wissenschaftlicher Untermauerung, oft emotional und abwehrend aus.

Diese Akzeptanzschwierigkeiten stellen ein weiteres wichtiges Hemmnis bei der Reduktion von Fleisch in Rezepturen und Menüplanung dar. Sie sind sowohl bei den "Produzenten" in den Küchen als auch bei der sekundären Zielgruppe der Eltern und Pädagog\*innen sowie allgemein in der öffentlichen Meinung zu finden (vgl. Tab 3) – auch aus politischer Sicht wird auf die Thematik geblickt. Bei der primären Zielgruppe der Schulkinder der im Projekt untersuchten Grundschulen konnten laut Aussagen der Schulküchenleitungen keine Akzeptanzschwierigkeiten festgestellt werden (vgl. Schulz-Brauckhoff et al. 2017-36).

Die Überwindung dieses Hemmnisses setzt einen gewissen Sinnes- und Wertewandel der genannten Akteure voraus, der in seiner Gesamtheit als Teil einer sozial- ökologischen gesellschaftlichen Transformation verstanden werden sollte. Diese gestaltet sich als längerfristiger Prozess, der aber i.d.R. durch Engagement und den gezielten Input einzelner Akteure beschleunigt und gesteuert werden kann.

Hierfür ist es wichtig durch Information das Problembewusstsein für die Zusammenhänge von Klimawandel und Ernährung herzustellen und zu festigen. Ebenso werden engagierte Akteure durch Aufzeigen von alternativen Rezepturen und Handlungsmöglichkeiten bestärkt, während bisher passive Akteure zum Handel motiviert werden könnten. Wichtig ist hierbei nicht nur die Schaffung eines Bewusstseins für die Problematik von Fleisch, sondern vor allem Erfahrungen einer Alternative. Beispielsweise können durch das "positive Erleben" schmackhafter, kindgerechter und fleischloser Gerichte durch die Schüler\*innen auch die Eltern ein positiveres Bild einer fleischreduzierten Ernährung entwickeln. Gleichwohl kann das Einfordern einer klimaeffizienten Ernährung von Seiten der Eltern Management, Küchenleitung & Küchenpersonal beeinflussen, ihre bisherigen Rezepturen und Menüplanung zu verändern.

Positive wie negative Interaktionen zwischen den verschiedenen Akteuren sind hierbei vielfältig und in ihrer jeweiligen Wirkung leider nicht generalisierbar. Trotzdem können "best practice" Fälle als Beispiele herangezogen werden, wie Akzeptanzschwierigkeiten beigelegt und Wege gesucht wurden, positive Aspekte zu übertragen.

Insbesondere die Praktiker in den Schulküchen können durch Weiterbildungen wichtiges Wissen und Fähigkeiten (z. B. kreatives fleischloses Kochen) erwerben, um dann durch engagierte Arbeit den Ernährungswandel anzustoßen und voranzubringen.

Insgesamt ist zu berücksichtigen, dass sozialer Wandel immer auch Zeit braucht, in der sich die Menschen in ihrem Sozial- und Normengefüge kontinuierlich neu verorten. Somit kann gewünschter Wandel nicht "von oben verordnet" werden, sondern muss unter den Menschen in sich verändernden Akzeptanzräumen ausbilden. Entsprechend sollten Gewöhnungs- und Umstellungszeiten gerade beim Thema Ernährungs- und Geschmacks-Gewohnheiten stets mitgedacht werden.

**Tabelle 3: Reduktion von Fleisch - TOP-2 und TOP 5 - 2 x Fleisch / Woche und 1x Fleisch /Woche**

	K	K		S	S	L	S		P								
	L	P	M	T	L	e	K	E	P	Li	Ex	TOP					
<b>TOP-2: 2x Fleisch pro Woche (80 t)</b>																	
<b>TOP-6: Max. 1x Fleisch pro Woche (22 t)</b>																	
Informationsdefizite (klimaeffiziente Lebensmittel)	x		x		x							x	<b>Leitlinien - Arbeitsanweisungen</b>				
Informationsdefizite (klimaeffiziente Lebensmittel)	x	x	x		x							x	Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung				
Informationsdefizite (Zubereitung/Rezepte klimaeffiziente Menüs)	x	x	x									x	Leitlinien - Arbeitsanweisungen				
Informationsdefizite (Zubereitung/Rezepte klimaeffiziente Menüs)	x		x									x	<b>Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung</b>				
Akzeptanzschwierigkeiten (Reduktion Fleischanteil)	x	x	x	x	x				x	x		x	<b>Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung</b>				
DGE - Empfehlungen zu Tierprodukten (Fleisch)	x		x									x	Austausch mit DGE				
DGE - Skepsis gegenüber veganer Dauerkost	x		x									x	Austausch mit DGE				
Reboundeffekte (Zielkonflikte Rind-Geflügel, Sojaanabau)	x		x	x	x				x	x		x	Verständigung bei Akteuren über Zielkonflikte erreichen				
Kulturelle Bedeutung (Divergenzen beim Schwein und Hammel)	x		x	x	x	x			x	x		x	Vermeidung von Schwein und Hammel				
Unverträglichkeit und Allergien (Milch-Ersatzprodukte)	x		x	x	x			x	x				Erhebung durch Träger bei Anmeldung der Kinder und Angebot von Alternativen				

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

### 3.4 Effizientes Spülen (TOP 4)

Der KEEKS-Praxistest zeigt, dass knapp 20 % des Energieverbrauchs einer Küche für das Spülen aufgewendet wird (Scharp et al. 2017-35). Im Praxistest zeigte sich, dass die Schule sehr unterschiedliche Energieverbräuche beim Spülen haben (5 bzw. 8 kWh/100 Essen). Hochgerechnet auf 933.500 Essen ergibt dies die große Bedeutung des Spülens mit ca. 89.000 kWh/Jahr. Gründe hierfür können sein, dass Spülmaschinen nicht immer voll beladen werden (wie in der Praxis zu beobachten ist) und dass zusätzliches Frühstücksgeschirr während der Ferienangebote gespült wird. Es wird geschätzt, dass durch effizientes Spülen - d.h. die Maschinen immer voll beladen - im Praxisverbund rund 23.000 bzw. 3 % der gesamten CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart werden könnten (vgl. Scharp et al. 2017-35).

Im Rahmen der Auswertung des Praxistests (ebd.) konnte insbesondere ein großes Hemmnis identifiziert werden: Etablierte Arbeitsprozesse, wie das sofortige Spülen von gebrauchtem Geschirr, auch wenn die Maschine noch nicht ganz voll ist - im Bestreben, knappe zeitliche Ressourcen optimal zu nutzen.

Diesem Hemmnis stehen folgende Ansatzpunkte zur Lösung gegenüber (siehe ergänzend Tabelle unten).

- Informationsweitergabe über die Höhe des Energieverbrauchs beim Spülvorgang an der Schule an die Küchenleitungen und Leitungen des Ganztagschulbetriebs.

- Hintergrundinformationen zum Klimaschutz stets im Rahmen von Weiterbildungen vermitteln.
- Optimierungen und Bewusstmachung von Arbeitsprozessen in der Schulküche
- Nachfassen der internen Checklisten von Netzwerk e.V. und Prüfung der Prozesse durch die Leitungen der Ganztagschulbetriebe sowie der Fachbereichsleitungen der Schulen

**Tabelle 4: TOP 5: effizientes Spülen**

TOP-5: Effizientes Spülen (23 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P	P	Li	Ex	TOP
Informationsdefizite (Energieverbräuche)	x	x	x									x	Information - Problembewusstsein herstellen
Etablierte Arbeitsprozesse (sofort Spülen wegen zeitlicher Knappheit)	x	x	x									x	<b>Information - Problembewusstsein herstellen</b>
Etablierte Arbeitsprozesse (sofort Spülen wegen zeitlicher Knappheit)	x	x	x										Analyse und Optimierung der Arbeitsbedingungen vor Ort
Etablierte Arbeitsprozesse (sofort Spülen wegen zeitlicher Knappheit)	X		X									X	Leitlinien - Arbeitsanweisungen

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

### 3.5 Reduktion von Milchprodukten (TOP 6)

Die Angaben zu Milchprodukten in den DGE-Empfehlungen sind wie folgt formuliert (vgl. DGE 2015): „Mindestens 8 x Milch oder Milchprodukte basierend auf folgenden Qualitäten: Milch: 1,5 % Fett, Naturjoghurt: 1,5 % bis 1,8 % Fett, Käse: max. Vollfettstufe ( $\leq 50$  % Fett i. Tr.), Speisesequark: max. 20 % Fett i. Tr.“. In diesem Fall sind die Angaben der DGE als Minimum formuliert, was einer kompletten Eliminierung von Milchprodukten entgegensteht und den Einsatz von Milchprodukten für Küchenleitungen notwendig macht.

Vor dem Hintergrund einer intensiven Diskussion über die Milchersatzprodukte z.B. aus Soja haben wir ein Potential angenommen, bei dem ein Teil von Quark und Sahne gegen Sojaprodukte ersetzt werden (1 % der THG-Emissionen), dass auf Butter und Schmand verzichtet (Einsparpotential knapp 2 %) sowie fettarmer Käse genutzt wird (Einsparpotential von 1 % CO<sub>2</sub>-Äq). Im Ergebnis scheint es plausibel, dass ca. knapp 4,0 % bzw. 19 t der THG-Emissionen eingespart werden können.

Als wesentliches Hemmnis konnten Akzeptanzschwierigkeiten für Milchersatzprodukte sowohl beim Küchenpersonal als auch bei den Kindern identifiziert werden - verstärkt durch die positive Konnotation von Milchprodukten.

Als wichtigster Ansatzpunkt zur Überwindung dieses Hemmnisses wird die Information der Zielgruppe zur Erlangung eines Problembewusstseins erachtet. Wir empfehlen daher die Durchführung von Weiterbildungen, in denen die gesundheitlichen und ökologischen Auswirkungen von Milchprodukten und deren Substitution ausgewogen erörtert werden bzw. in denen die Eigenschaften von Ersatzprodukten getestet werden (in Rezepturen etc.).

**Tabelle 5: TOP-4: Milchprodukte reduzieren (ca. 19 t)**

<b>TOP-7: Milchprodukte reduzieren (ca. 19 t)</b>	K	K	S	S	L	S	P	P	Li	Ex	TOP	
	L	P	M	T	L	e	K	E	P	Li	Ex	
Informationsdefizite (klimaeffiziente Lebensmittel)	x		x								x	Leitlinien - Arbeitsanweisungen
Informationsdefizite (klimaeffiziente Lebensmittel)	x	x	x								x	Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung
Informationsdefizite (Zubereitung/Rezepte klimaeffiziente Menüs)	x		x								x	Leitlinien - Arbeitsanweisungen
Informationsdefizite (Zubereitung/Rezepte klimaeffiziente Menüs)	x	x	x								x	Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung
Akzeptanzschwierigkeiten (Reduktion Milchprodukte - Küchenpersonal)	x	x	x								x	<b>Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung</b>
Akzeptanzschwierigkeiten (Reduktion Milchprodukte - Kinder und Eltern)	x		x	x	x	x	x	x	x			<b>Information - Problembewusstsein herstellen</b>
Akzeptanzschwierigkeiten (positive Konnotation von Milchprodukten)	x	x	x								x	<b>Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung</b>
Akzeptanzschwierigkeiten (positive Konnotation von Butter)	x	x	x								x	Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung
DGE - Empfehlungen zu Milchprodukten	x		x									Austausch mit DGE
Kulturelle Bedeutung (Zubereitung z.B. mit Käse Überbacken)	x	x	x								x	Information - Problembewusstsein herstellen
Verfügbarkeit Lebensmittel (Alternativen für Milchprodukte)	x		x								x	Kooperation mit Lieferanten
Verfügbarkeit Lebensmittel (unterschiedlicher Nährwertgehalt der Alternativen)	x		x								x	Nährwertkalkulation innerhalb von Rezepten

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

### 3.6 Dinkel statt Reis (TOP 9a)

In vielen Gerichten in der Schulverpflegung wird Reis verwendet. Durch die beim Anbau entstehenden Methanemissionen durch das Verfaulen von Pflanzenresten ist Reis eine Stärkebeilage mit hohen Treibhausgasemissionen. Durch eine Nassreis-Substitution durch Getreidealternativen wie Dinkel können THG-Reduktionspotentiale in Höhe von bis zu 2 % erschlossen werden. Dies sind in den KEEKS-Modellküchen bis zu zehn Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Als zentrales Hemmnis für den (partiellen) Ersatz von Reis durch Dinkel werden Informationsdefizite bezüglich der Bedeutung von Reis für den Klimawandel ausgemacht. Als Ansatzpunkt für die Überwindung des Hemmnisses wurden Informationen mit dem Ziel der Bewusstseinsbildung identifiziert. Daher schlagen wir vor, den Akteuren Schulungen und Handreichungen anzubieten, in denen das Thema Reis und Dinkel auch eine Rolle spielt. Auf etwaige Unverträglichkeiten, die bei Dinkel auftreten können (v. a. bzgl. Gluten), ist hierbei

selbstverständlich zu achten, so dass ein kompletter Ersatz von Reis durch Dinkel nicht unbedingt anzustreben ist.

**Tabelle 6: TOP-9a: Dinkel statt Reis (bis zu 10 t)**

TOP-9a: Dinkel statt Reis (bis zu 10 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P	P	Li	Ex	TOP
Informationsdefizite (Klimabedeutung von Reis)	x		x		x					x		x	Information - Problembewusstsein herstellen
Akzeptanzschwierigkeiten (geschmackliche Unterschiede)	x		x				x	x	x			x	Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung
Mehrkosten (Dinkel)	x		x	x								x	Mischkalkulation
Unverträglichkeit und Allergien (Gluten)	x		x	x	x		x	x					Erhebung durch Träger bei Anmeldung der Kinder und Angebot von Alternativen

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

### 3.7 Bio-Zutaten (TOP 9c)

Bio-Lebensmittel können einen Beitrag zur Klimateffizienz leisten. Für die KEEKS-Schulen wurde berechnet, welche Veränderungen sich auf die THG-Bilanz ergeben, wenn überwiegend Bio-Lebensmittel eingekauft würden. Diese Maßnahme birgt THG-Einsparpotenziale von ca. 2 %. Grund für diesen geringen Wert sind die geringen Erträge durch die Einsparung von z.B. Dünger. Es werden jedoch andere positive Effekte für eine nachhaltige Landwirtschaft gefördert z. B. im Bereich des Grundwasserschutzes und der Biodiversität (vgl. Scharp et al. 2017-35).

Als wichtiges Hemmnis für die Verbreitung von Bio-Lebensmitteln in der Schulgastronomie wurden Mehrkosten erkannt, zudem spielt die mangelnde Akzeptanz vieler Akteure gegenüber Bio-Siegeln eine bedeutende Rolle.

Im KEEKS Projekt wurden die möglichen Mehrkosten für den Einsatz von Bioqualität differenziert untersucht. Der durchgängige Einsatz biologischer Zutaten hätte erhebliche Mehrkosten zur Folge. Allerdings gibt es Lebensmittel, die unter bestimmten Voraussetzungen in Bio-Qualität nicht oder kaum teurer sind als aus konventioneller Erzeugung. Dazu zählen frische Gemüse der Saison. Mehrkosten durch ökologische Lebensmittel, die deutlich teurer sind als ihre konventionellen Pendanten (v. a. Fleisch) könnten dadurch vermieden oder in Grenzen gehalten werden, dass geringere Mengen solcher Lebensmittel verwendet werden. Wir empfehlen daher eine Mischkalkulation mit einem planvollen Einsatz und ggf. eine Quersubventionierung biologischer Zutaten.

Die Akzeptanz von Labeln und Siegeln wiederum lässt sich durch Information und Schulung herstellen. Daher schlagen wir vor, den Akteuren Schulungen und Handreichungen anzubieten, in denen über das Thema Bio und Bio-Siegel informiert wird und Missverständnisse ausgeräumt werden können. Auch kann der Hinweis auf die Seite [label-online.de](http://label-online.de) hilfreich sein, dort werden gängige Label dargestellt und bewertet (Bundesverband Verbraucherinitiative o.J.).

**Tabelle 7: TOP-9a Bio Zutaten (10 t)**

TOP-9c: Biozutaten (10 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P	P	Li	Ex	TOP
Mehrkosten (Biozutaten)	x		x										<b>Mischkalkulation</b>
Mehrkosten (Biozutaten)	x		x	x	x			x					Anpassung der Kosten
Mehrkosten (Biozutaten)	x	x	x								x		Saisonale Verfügbarkeiten prüfen
Akzeptanzschwierigkeiten (von Bio-Labeln)	x	x	x										<b>Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung</b>
Bio-Zertifizierung bei Nennung von Bio-Lebensmitteln	x		x	x									Kreative Kommunikation unter Beachtung der rechtlichen Situation
Mehraufwand (langfristige Planung vs. Tagesangebote)	x		x										Flexibilität in der Menüplanung fördern
Verfügbarkeit Lebensmittel (geringe Verfügbarkeit)	x		x								x		Kooperation mit Lieferanten

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

### 3.8 Gefrieren und Kühlen - Abschaltung in den Ferien (TOP-10a und 14b)

In den Ferienwochen mit verringerter Essensausgabe oder in Ferienwochen, an denen die Ganztagsbetreuung geschlossen ist, ist die Nutzung aller Plus-Kühlgeräte nicht unbedingt vonnöten. Wenn in sieben Ferienwochen mit verringerter Essensausgabe  $\frac{1}{3}$  und in fünf Ferienwochen, an denen die Ganztagsbetreuung geschlossen ist,  $\frac{2}{3}$  der Pluskühlgeräte abgeschaltet werden würde, wurde berechnet, dass (bezogen auf den Status quo) 3.350 kWh (oder 1,8 t CO<sub>2</sub>) weniger Verbräuche in einem Jahr anfielen - das wäre ein Einsparpotential von 10 % der Energie für das Kühlen bzw. 0,7 % des Gesamtenergieverbrauchs der Technik.

Bei den Gefriergeräten ist das Einsparpotenzial größer. Wenn in sieben Ferienwochen mit verringerter Essensausgabe  $\frac{1}{3}$  und in fünf Ferienwochen, an denen die Ganztagsbetreuung geschlossen ist,  $\frac{2}{3}$  der Gefriergeräte abgeschaltet werden würde, wurde berechnet, dass 15.000 kWh (8 t CO<sub>2</sub>) weniger Verbräuche pro Jahr für das Gefrieren anfielen - dies wäre ein Einsparpotenzial von ca. 10 % der Energie für das Gefrieren oder 3 % des Gesamtenergieverbrauchs für Technik (vgl. Scharp et al. 2017).

Als hauptsächliches Hemmnis in diesem Bereich wurde der Mehraufwand für das Abschalten/Abtauen zu Beginn und das Wiedereinschalten zum Ende der Ferien erkannt. Die Außer- und Inbetriebnahme der Geräte muss mit einer Leerstandsplanung einhergehen, damit die Einsparpotenziale verwirklicht werden können, ohne die Betriebsabläufe zu gefährden. Der Ansatzpunkt und unsere Empfehlung ist daher, durch den Schulküchenbetreiber bzw. die Küchenleitung für jede Küche eine Leerstandsplanung zu erproben, an der sich die Praxisakteure in der Küche orientieren.

**Tabelle 8: Maßnahmen Gefrieren und Kühlen: TOP-10a: Gefrieren - Abschaltung in den Ferien (8 t), TOP-14a: Kühlen - Abschaltung PK in den Ferien (2 t)**

TOP-10a: Gefrieren - Abschaltung in den Ferien (8 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P	P	Li	Ex	TOP



**Tabelle 9: TOP-10b Gefrieren - Temperatureinstellung, Reinigung, Abtauen, Abrücken (8 t)**

TOP-10b: Gefrieren - Temperatureinstellung, Reinigung, Abtauen, Abrücken (8 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P	P	Li	Ex	TOP
Informationsdefizite (Energieverbräuche durch falsche Nutzung)	x	x	x	x								x	<b>Information - Problembewusstsein herstellen</b>
Informationsdefizite (Energieverbräuche durch falsche Nutzung)	x		x	x								x	Leitlinien - Arbeitsanweisungen
Infrastrukturmangel (Platzmangel, kein Abrücken möglich)		x	x	x									Praxistest durchführen - was ist machbar?
Etablierte Arbeitsprozesse (Aufwand für Abrücken unzumutbar)		x	x	x									Ansprache Schulträger und Umsetzung durch denselben
Etablierte Arbeitsprozesse (unzureichende Wartung durch Hersteller)			x	x								x	Leitlinien - Arbeitsanweisungen

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

### 3.10 Saisonal-regionale Lebensmittel (TOP 12a)

Durch den konsequenten Einsatz regionaler und gleichzeitig saisonaler Lebensmittel lassen sich unnötige Transporte und energieaufwendige Erzeugungsprozesse in beheizten Treibhäusern vermeiden. In der Summe fallen diese beiden Energieverbräuche nicht sehr ins Gewicht, da durch den Einsatz saisonal-regionaler Lebensmittel in den 22 KEEKS-Küchen nur fünf Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr eingespart werden könnten.

Die wichtigsten Hemmnisse, in diesem Bereich identifiziert werden konnten, sind der Mehraufwand bei der Speisenplanung und die mangelnde Verfügbarkeit an vorverarbeitetem regional-saisonalen Gemüse. Hierbei liegt es nicht an der Verfügbarkeit von Pluskühl-Ware, als vorbereitetes Gemüse, sondern an der Kennzeichnung der Herkunft(sregion).

Der Mehraufwand bei der Speisenplanung rührt in erster Linie daher, dass eine Vielzahl an Gerichten mehrmals im Jahr angepasst werden muss, um die Verwendung der zum jeweiligen Zeitpunkt saisonalen Zutaten zu gewährleisten. Schwankende Wetterbedingungen von Jahr zu Jahr - wie z.B. der späte Frühling 2018 in Deutschland - können zu Verschiebungen führen und die Planung weiter verkomplizieren. Die Küchen sollten dazu ermutigt werden, die Speisepläne flexibel je nach Saison anzupassen. Hierzu muss eine gewisse Flexibilität gegeben sein, d.h. dass z.B. ein "Saisonales Menü" zwar vom Tag im Vier-Wochen-Plan geplant wird, dabei nicht zwangsläufig festgelegt wird, was an dem Tag zubereitet wird. Wir empfehlen daher die Durchführung von Schulungen, in denen das Thema saisonal-regionale Lebensmittel eine Rolle spielt, und die Einbindung des Saisonkalenders in die Speiseplanung.

Ein Mangel an vorverarbeitetem regional-saisonalen Gemüse kann ein weiteres Hemmnis sein, weil Schulküchen angesichts knapper personeller Ressourcen und suboptimaler räumlicher Begebenheiten darauf angewiesen sind, vorverarbeitetes (geputztes, geschältes, geschnittenes ...) Gemüse zu verarbeiten. Als Ansatzpunkt wird die dauerhafte Kooperation mit regionalen Zulieferern gesehen. Im Rahmen solcher Kooperationen kann die Lieferung bestimmter Mengen an bestimmten Gemüsesorten in definierten Zeiträumen mit dem gewünschten Verarbeitungsgrad vereinbart werden. Wir schlagen daher vor, dass die

Schulküchenbetreiber auf regionale Erzeuger und Zulieferer zugehen und für langfristige Kooperationen werben.

**Tabelle 10: TOP-12a Saisonal-regionale Lebensmittel (5 t)**

TOP-12a: Saisonal-regionale Lebensmittel (5 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P P	Li	Ex	TOP
Informationsdefizite (über Saisonalität, Personal)	x	x	x							x	x	Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung
Informationsdefizite (über Saisonalität, Personal)	x	x	x									Flexibilität in der Menüplanung fördern
Informationsdefizite (über Saisonalität, Herkunft und Label)	x		x							x		Kooperation mit Lieferanten
Akzeptanzschwierigkeiten (Personal)	x	x	x							x	x	Information - Problembewusstsein herstellen - Weiterbildung
Mehraufwand bei Planung (langfristige Planung notwendig)	x	x	x							x		Flexibilität in der Menüplanung fördern
Mehraufwand (Bestellung)	x	x	x							x		Kooperation mit Lieferanten
Mehraufwand (Bestellung)	x		x							x	x	Information - Listen mit alternativen Lieferanten
Verfügbarkeit Lebensmittel (Planung)	x		x									Flexibilität in der Menüplanung fördern
Verfügbarkeit Lebensmittel (Mengen, Auswahl)	x		x							x		Kooperation mit Lieferanten
Verfügbarkeit Lebensmittel (Mengen, Auswahl)	x		x							x	x	Information - Listen mit alternativen Lieferanten
Verfügbarkeit Lebensmittel (verarbeitetes Gemüse)	x		x							x		Kooperation mit Lieferanten
Verfügbarkeit Lebensmittel (verarbeitetes Gemüse)	x		x							x	x	Information - Listen mit alternativen Lieferanten
Mehraufwand (Verarbeitung)	x	x	x							x		Vorbereitetes Gemüse (geschnitten)

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

## 4 Lösungsansätze für Maßnahmen mit geringen Hemmnissen

### 4.1 Verpackungsoptimierung (TOP 9b)

Gläser und Dosen sind Verpackungen mit deutlich höherem Energiegehalt als z.B. Verbundverpackungen oder Folien für Pluskühlgut. Die Optimierung der Verpackungen im Hinblick auf ihre Klimaeffizienz birgt deshalb nennenswerte Einsparpotenziale von geschätzten 10 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr.

Es jedoch wurden in diesem Bereich keine prioritären Hemmnisse identifiziert. Im Bereich Verpackung können am ehesten Informationsdefizite und eine mangelnde Verfügbarkeit an klimaschonenden Verpackungen festgestellt als hemmende Faktoren werden. Lösungsansätze können eine Bewusstseinsbildung mit Hilfe von Informationen und eine Kooperationen mit Zulieferern zwecks Verpackungsoptimierung sein.

**Tabelle 11: Verpackungsoptimierung (10 t)**

TOP-9b: Verpackungsoptimierung (10 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P	P	Li	Ex	TOP
Informationsdefizite (Klimabedeutung der Verpackung)		x	x	x							x	x	Information - Problembewusstsein herstellen
Mehraufwand (Arbeits-, Platz- und Kostenersparnis durch Einweg)		x	x	x							x	x	Leitlinien - Arbeitsanweisungen
Mehraufwand (Arbeits-, Platz- und Kostenersparnis durch Einweg)		x	x	x									50-50 Verträge - Schulen, Pächter oder Caterer
Mehraufwand (Arbeits-, Platz- und Kostenersparnis durch Einweg)				x							x		Kooperation mit Lieferanten
Verfügbarkeit (klimaeffiziente Verpackungen)	x		x	x							x		Kooperation mit Lieferanten

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

## 4.2 Gefrieren - Ersatz von TK gegen PK (TOP 13b)

Die Nutzung von Gefriergut bedingt hohe Energieverbräuche für die Kühlkette insbesondere, wenn die Gefrierschränke hohe Energieverbräuche haben. Werden jedoch effiziente Geräte verwendet, so sinkt auch der Energieverbrauch in der Schulküche.

In diesem Falle birgt der Ersatz von tiefgekühlten gegen gekühlte Produkte eher geringe Potenziale für den Klimaschutz, weswegen die damit einhergehenden Maßnahmen, Hemmnisse und Ansätze als nicht prioritär erachtet werden.

Neben Informationsdefiziten und mangelndem Bewusstsein - zu überwinden mit informationsbasierter Bewusstseinsbildung - wäre hier noch der Mehraufwand durch die geringere Haltbarkeit der Pluskühlprodukte zu nennen und mit Hilfe einer intelligenten Zubereitungsplanung in den Griff zu bekommen.

**Tabelle 12: Gefrieren - Ersatz von TK gegen PK (3 t)**

TOP-13b: Gefrieren - Ersatz von TK gegen PK (3 t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P	P	Li	Ex	TOP
Informationsdefizite (Energieverbräuche durch falsche Nutzung)	x	x	x	x							x	x	Information - Problembewusstsein herstellen
Infrastrukturmangel (Platzmangel für Lagerung Trockenware vs. PK-Ware)	x	x	x								x		Praxistest durchführen - was ist machbar?
Verfügbarkeit Lebensmittel (PK-Waren)	x		x	x							x		Kooperation mit Lieferanten
Fehlende Haushaltsmittel des (Schul-)Trägers (PK-Schränke)			x	x									Haushaltsplanung - Mittelfristig
Fehlende Haushaltsmittel des (Schul-)Trägers (PK-Schränke)	x		x		x								Neukauf von PK bei defekten TK-Geräten
Mehraufwand (Planungs- & Logistik Aufwand wg. Haltbarkeit PK)	x	x	x								x		Planung der Zubereitung

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

### 4.3 Geräteoptimierung (TOP-13a: Raumluftechnik - optimierter Betrieb; TOP 14b: Kochen - Abschaltung von Stand-by)

Im Praxistest zeigten sich zwei spezifische Defizite - eine fehlerhaft eingestellte Raumlufanlage sowie Stromverbrauch der Konvektomaten in der Nacht. Eine Optimierung dieser unnützen Energieverbräuche kann zwar nur einen geringen Beitrag zum Klimaschutz leisten, sollte aber dennoch technisch umgesetzt werden.

Prioritäre Hemmnisse und Ansätze wurden in diesem Bereich nicht identifiziert. Zu nennen sind Informationsdefizite und fehlende Abschaltvorrichtungen. Diese können durch Informationsvermittlung und die Installation von Abschaltvorrichtungen überwunden werden.

**Tabelle 13: Geräteoptimierung (gesamt 10 t, TOP-13a Raumluftechnik 3t TOP 14b Kochen - Abschaltung von Stand-by - 2 t)**

TOP-14b: Kochen - Abschaltvorrichtung zur Vermeidung von Stand-by (2 t) TOP-13a: Raumluftechnik - optimierter Betrieb (3t)	K L	K P	M	S T	S L	L e	S K	E	P P	Li	Ex	TOP
Informationsdefizite (Energieverbräuche durch falsche Nutzung)	x	x	x	x							x	Information - Problembewusstsein herstellen
Fehlende Haushaltsmittel des (Schul-)Trägers (Schaltvorrichtungen)	x		x	x							x	Technische Lösung: Abschalt- Vorrichtung

Quelle und Anmerkungen: Howell et al. 2017-27b. KL Küchenleitung, KP Küchenpersonal, M Management, ST Schulträger, SL Schulleitung, Le Schullehrer/-innen, SK Schulkinder, E Eltern, PP Pädagogisches Personal, Li Lieferant, Ex Externe

## 5 Zusammenfassung

### Einleitung - Methodik - Maßnahmen - Potentiale

Im KEEKS-Projekt erfolgte im Rahmen eines Praxistest mit fünf Schulküchen in einem Vier-Wochen-Verpflegungszeitraum die Analyse der ausgegebenen Menüs und des Energieverbrauchs der Küchentechnik. Auf dieser Basis wurde für den Schulküchen-Verbund mit seinen ca. 933.500 ausgegebenen Essen die THG-Emissionen für die Speisen mit ca. 480 t CO<sub>2</sub>-Äq und die Techniknutzung mit ca. 230 t CO<sub>2</sub>-Äq bilanziert. Die differenzierte Bilanzierung ermöglichte auch eine Identifikation von Einsparpotentialen bei Menüs und Technik. Die möglichen Maßnahmen sind wie folgt:

- TOP-1: Abfallmanagement (111 t)
  - (TOP-2: *Energieeffiziente Technik, Zusammenfassung von TOP 3, 7, 8, 11, 12b, zusammen 108 t*)
  - (TOP-3: *Fleischreduktion - Zusammenfassung von TOP 2 und TOP 5, zusammen 102 t*)
- TOP-2: Nur 2 mal Fleisch pro Woche (80 t)
- TOP-3: Austausch ineffizienter Gefriergeräte (64 t)
- TOP-4: Effizientes Spülen (23 t)
- TOP-5: Nur 1 mal Fleisch pro Woche (zusätzlich 22 t)
- TOP-6: Milchprodukte reduzieren (bis zu 19 t)
- TOP-7: Austausch ineffizienter Konvektomaten (16 t)
- TOP-8: Ersatz alter Leuchtmittel durch LED (11 t)
- TOP-9a: Dinkel statt Reis (10 t)
- TOP-9b: Verpackungsoptimierung (10 t)
- TOP-9c: Bio-Zutaten (10 t)
- TOP-10a: Gefrieren - Abschaltung in den Ferien (8 t)
- TOP-10b: Gefrieren - Temperatureinstellung, Reinigung, Abtauen, Abrücken (8 t)
- TOP-11: Kühlen - Austausch ineffizienter Kühlgeräte (7 t)
- TOP-12a: Saisonal-regionale Lebensmittel (5 t)
- TOP-12b: Spülen Austausch ineffizienter Spülmaschinen (5 t)
- TOP-13a: Raumlufttechnik - optimierter Betrieb (3 t)
- TOP-13b: Gefrieren - Ersatz von TK gegen PK (3 t)
- TOP-14a: Kühlen - Abschaltung PK in den Ferien (2 t)
- TOP-14b: Kochen - Abschaltvorrichtung (Vermeidung Stand-by) (2 t)

Für jede der obigen Maßnahmen wurden Hemmnisse identifiziert, die einer Umsetzung gegenüberstehen. Als Methodik wurden Akteurs- Experteninterviews, Fokusgruppen und Literaturanalyse genutzt. Den Hemmnissen wurden dann im Projektverbund mögliche Lösungen zugeordnet, intensiv diskutiert und durch ein Punktbewertungsverfahren die wichtigsten Lösungsansätze identifiziert. Hierbei zeigten sich bei der Analyse der Maßnahmenvorschläge in Hinblick auf die Hemmnisse und die möglichen Lösungsansätze vier besonders wichtige Bereiche, die im Querschnitt über die verschiedenen Maßnahmen verteilt sind.

1. Information und Bewusstseinsbildung
2. Leitlinien und Arbeitsanweisungen
3. Kooperationen mit Dienstleistern
4. Investitionen und Infrastruktur
5. Kosten für Energieeffizienz-Maßnahmen
6. Information und Bewusstseinsbildung

Energie- und Klimaeffizienz können durch viele Maßnahmen gefördert werden, die wichtigsten sind Abfallminderung, Reduktion des Fleischkonsums (insbesondere von Rindfleisch) sowie die Nutzung energieeffizienter Geräte. Informationsdefizite als Hemmnis zur Erreichung einer energieeffizienten und klimaschonenden Schulverpflegung sind für fast alle Maßnahmen von großer Bedeutung. Das Wissen um den Beitrag der Bereiche Lebensmittel, Umgang mit der Technik und technische Ausstattung zum Klimawandel ist in den Schulküchen meist nicht ausreichend vorhanden. Beispielsweise mangelt es den Akteuren für die erfolgreiche Umsetzung der Fleischreduktion sowohl an Informationen über klimaschonende Lebensmittel als auch am Wissen über die Zubereitung klimaschonender Fleischalternativen. Aufgrund der hohen Bedeutung prioritärer Maßnahmen mit einem Potential größer 10 t CO<sub>2</sub>-Äq sind die folgenden Hemmnisse und die jeweiligen Informationsdefizite von besonderer Bedeutung:

- TOP 1 - Abfallmanagement: Klimabedeutung des Abfalls (Ausgabe- und Tellerreste) sowie des Abfallaufkommen (Maßnahme TOP 1)
- TOP 2 - Energieeffiziente Technik: Energieverbräuche (Maßnahmen TOP 3, 7, 8, 11, 12)
- TOP 3 - Fleischreduktion: Klimaschonende Lebensmittel sowie Zubereitung/Rezepte klimaeffiziente Menüs (TOP 3 und TOP 5)
- TOP 4 - Effizientes Spülen: Energieverbräuche
- TOP 5 - Milchprodukte reduzieren: Klimaschonende Lebensmittel sowie Zubereitung/Rezepte klimaeffiziente Menüs

Als Lösungsansatz für diese Hemmnisse wird vorgeschlagen, durch Schulung der Akteure Wissensaufbau und Bewusstseinsbildung zu betreiben. Hierbei sollten unterschiedliche Fortbildungskonzepte für die verschiedenen Zielgruppen erarbeitet werden je nach den Aktionsmöglichkeiten und Kompetenzen der Akteure.

### Leitlinien und Arbeitsanweisungen

Verschiedene Aspekte der Energie- und Klimaeffizienz zur Umsetzung von Effizienzmaßnahmen sollten verbindlich geregelt werden vor allem im Zusammenspiel von Management, Küchenleitung und Schul(küchen)träger. Im Prinzip geht es um die gemeinsam Absicht zum klimaeffizienten Handeln. Beispiele wären der Verzicht auf Butter und die Nutzung von Ölen (beides TOP 5). Ein weiteres Maßnahmen zur Abfallminderung (TOP 1). Darüber hinaus sollten Leitlinien folgende Themen umfassen: das effiziente Spülen (TOP 4), der Ersatz von Milchprodukten (TOP 5), die Verpackungsoptimierung (TOP 9b) sowie der Umgang mit der Technik insbesondere die Pflege der Gefriertechnik (TOP 10a und 10b).

Leitlinien und Arbeitsanweisungen eignen sich - wenn im Diskurs zwischen den Betroffenen erarbeitet - um interne Prozesse (energie-) effizienter zu gestalten. Im Prinzip geht es immer

darum, Alltagsroutinen zu optimieren oder den Mitarbeitern Hilfestellungen für den Alltag zu geben. Zu den verschiedenen Maßnahmen gibt es zahlreiche Beispiele wie

- “Weniger Kochen und Pluskühl-Gerichte als Reserve” oder “Weitergabe der Krankmeldungen von Schüler/innen an die Küchen” (TOP 1 “Abfallmanagement”),
- “Spülmaschine nur voll nutzen” (TOP 5),
- “Mischkalkulation nutzen” (TOP 9c Biozutaten) oder
- “Flexible Planung zur Nutzung von saisonal-regionaler Ware (TOP 12a).

Als besonders wichtig für die Erstellung von Leitlinien aufgrund der großen Mengen an CO<sub>2</sub>-Äq. ist die Maßnahme Fleischreduktion (“TOP 2 - Nur zweimal Fleisch pro Woche” sowie “TOP 5 - Nur einmal Fleisch pro Woche”). Hinsichtlich der Häufigkeit des wöchentlichen Fleischkonsums gibt es bereits Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE). Diese limitieren mengenmäßig nach oben hin den Fleischanteil, der aber auch weiter reduziert werden kann. In den Leitlinien kann auch festgelegt werden, dass z. B. klimafreundlicheres Geflügelfleisch genutzt wird und welche Ersatzprodukte bei der Fleischreduktion als Proteinausgleich genutzt werden (z.B. Linsen, Bohnen, Soja).

### Kooperationen mit Dienstleistern

In einigen Bereichen kann eine Kooperation mit externen Dienstleistern - zumeist den Lieferanten aber auch Energie- und Ernährungsberatern - sinnvoll sein, um Hemmnisse zu überwinden, so z. B. im Beschaffungswesen (TOP 5 - Reduktion von Milchprodukten) oder bei der Nutzung energieeffizienter Technik (TOP 3 u.a.). Eine Kooperation mit einem Lieferanten für Bio-Lebensmittel kann das Bestellwesen vereinfachen und eine klimaeffiziente Menüplanung ermöglichen. Die Kooperation ist in vielen Bereichen zur Erschließung der möglichen Potentiale notwendig, wobei jedoch diese Bereiche hinsichtlich der Klimarelevanz nicht die größten Potentiale umfassen. Allerdings summieren sich diese kleinen Beiträge - Bio-Zutaten (TOP 9c), Dinkel statt Reis (TOP 9a), Saisonal-regionale Lebensmittel (TOP12a), Verpackungsoptimierung (TOP 9b) oder Ersatz von Gefriergut zu Plus-Kühlware (TOP 13a) auch zu einem gewichtigen Potential von fast 40 t, d.h. 5 % der gesamten THG-Emissionen des Schulküchenverbundes. In allen diesen Bereichen ist die Kooperation des Schulküchenmanagements und der Schulküchen - je nach TOP-Maßnahme - z.B. mit dem Lieferanten, Ernährungsberatern oder dem Schulträger notwendig, um eine breite Akzeptanz der Maßnahmen bzw. um eine hohe Zielgenauigkeit zu erreichen. Bezogen auf die THG-Einsparpotenziale ist das wichtigste Kooperations-thema - aufgrund der hohen Bedeutung des Tiefkühlens für die Schulküche - das Aufzeigen von Möglichkeiten zur Reduktion des TK-Anteils und die vermehrte Nutzung von PK-Ware (TOP 13b).

### Investitionen und Infrastruktur

Die Schulküchentechnik ist die zweitgrößte Quelle für THG-Emissionen. Ineffiziente Geräte mit schlechten Energieklassifizierungen (geringer als A) führen zu hohen Energieverbräuchen. Besonders im Bereich Technik kann durch Neuanschaffung (TOP 3 Gefriergeräte, TOP 7 Konvektomaten, TOP 8 Beleuchtung, TOP 11 Kühlgeräte, TOP 12b Spülmaschinen) viel Energie eingespart werden. Im Praxistest wurde geschätzt, dass ca. 110 t CO<sub>2</sub>-Äq von insgesamt 260 t durch energieeffiziente Technik eingespart werden könnte. In diesem Bereich lassen sich zwei große Hemmnisse identifizieren: Informationsdefizite sowie das Nutzer-Investor-Dilemma. Beide

Hemmnisse sind miteinander verbunden. Weder dem Nutzer noch dem Schulträger sind i.d.R. die Verbräuche der Geräte in der Küchen bekannt und die Energiekosten fallen meist für die Schule und nicht speziell für die Schulküchen an. Das Küchenpersonal nutzt die Geräte, muss aber nicht für die Energiekosten aufkommen. Die Kommune bzw. der Schulträger zahlt die Energiekosten, hat aber keinen Überblick, über die Energieflüsse in den einzelnen Einrichtungen der Kommune.

Der Lösungsansatz für das Hemmnis "Informationsdefizite" wurde bereits diskutiert (s. o.), im speziellen Fall bieten sich "Energierundgänge" in der Schulküche an (z.B. als Schulprojekt oder durch Beauftragung eines externen Dienstleisters). Aufgrund des Nutzer-Investor-Dilemmas fühlen sich jedoch nicht-Akteure nicht verantwortlich für die energetischen Belange. Zentraler Lösungsansatz ist deshalb, dass der Austausch angestoßen und koordiniert wird. Ist der Energieverbrauch erfasst, sollte eine Investitionskostenrechnung durchgeführt und verschiedene Varianten der Optimierung geprüft werden (Nutzung von Förderprogrammen, Contracting, 50-50-Verträge, Umsetzung von Projekten wie "KLASSE" (Köln)). Im Ergebnis sollte jedoch vom (Küchen-)Management eine Verantwortung übernehmen und die Erhebung des energetischen Status Quo anstoßen z.B. durch eine Kooperation mit dem Klimaschutzbeauftragten oder der LA Lokalen Agenda, um dann zumindest mittelfristig durch den Schulträger energieeffiziente Technik anzuschaffen.

Möglichkeiten zur Nutzung der energieeffizienten Technik sind auch manchmal von der Infrastruktur d. h. den Räumlichkeiten abhängig, d. h. es wird Platz benötigt. Dies betrifft verschiedene Hemmnisse zum "Infrastrukturmangel" zu den Maßnahmen "Abrücken der Kühlgeräte" (TOP 12a), "Aufstellung eines zweiten kleinen Konvektomaten (TOP 7) und "Lagermöglichkeiten für Trockenware" (TOP 13a).

### Kosten für Energieeffizienz-Maßnahmen

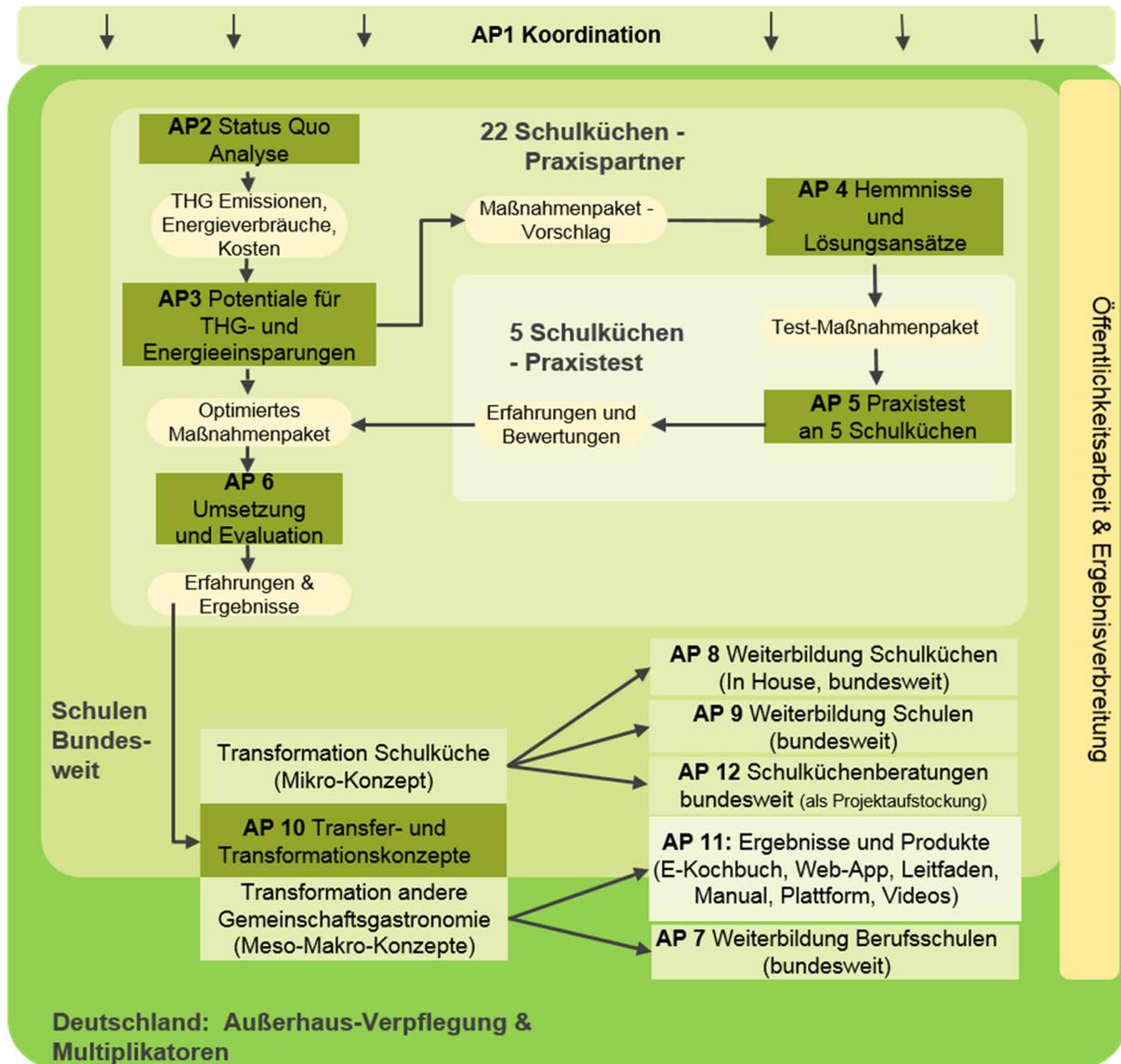
Energie- und Klimateffizienz ist zumeist mit (anfänglichen) Mehrkosten verbunden - mit der Ausnahme der Maßnahmen TOP 2 und TOP 5 "Fleischreduktion", die zur Einsparung von Kosten führt, sofern die Fleischpreise oberhalb der von Gemüse und Getreideprodukten liegen. Das Thema Kosten ist deshalb in fast allen Bereichen von Relevanz wie bei der Anschaffung energieeffizienter Technik (TOP 3 Gefriergeräte, TOP 7 Konvektomaten, TOP 8 Beleuchtung, TOP 11 Kühlgeräte, TOP 12b Spülmaschinen, TOP 14b Abschaltvorrichtungen Konvektomaten), der Nutzung von Bio-Lebensmittel (TOP 9c) und regional-saisonalen Produkten (TOP 12a) sowie von Maßnahmen, die einen höheren Personalaufwand zur Folge haben (TOP 10a und TOP 14a - Abschaltung der Kühlgeräte in den Ferien und Wiederanschalten) sowie einzelnen Maßnahmen im Rahmen von TOP 1 Abfallmanagement. Aufgrund der Unterschiedlichkeit der Hemmnisse müssen auch unterschiedliche Lösungsansätze erprobt werden. Beispiele sind:

- TOP 2, 7, 8, 11, 12b - Energieeffiziente Geräte: Nutzer zahlt Energiekosten, 50-50-Verträge, Contracting, Haushaltsplanung des Trägers, Förderprogramme nutzen
- Top 9a - Dinkel statt Reis; TOP 9c - Bio Zutaten: Mischkalkulation oder nach Saisonalität einkaufen

## 6 Anhang: Das KEEKS-Projekt

Grundlage der Planung des Vorhabens waren 12 Arbeitspakete wie in der folgenden Abbildung aufgeführt:

**Abbildung 1: Planung des Vorhabens - die elf Arbeitspakete des KEEKS-Projektes**



Quelle: Eigene Darstellung

Das Vorhaben begann mit der Entwicklung von Indikatoren für eine nachhaltige Schulverpflegung, da eine alleinige Fokussierung auf die THG-Emissionen und den Energieverbrauch der Komplexität der Schulernährung nicht gerecht geworden wäre. Parallel dazu erfolgte eine Status-Quo-Analyse der 22 Schulküchen, die detailliert den Energieverbrauch, die zur Verfügung stehende Küchentechnik, die Zubereitungs- und Verarbeitungsprozesse und den Lebensmitteleinsatz erfasste (**AP 02**). Die Ergebnisse wurden in Status-Quo-Papieren für die jeweiligen Projekt-Schulküchen beschrieben. Es erfolgte daraufhin eine Bestimmung von Handlungsoptionen und den damit verbundenen Potenzialen für eine klima- und energieeffiziente

Schulküche (**AP 03**). Hierzu gehörte eine vollständige vorläufige Bilanzierung des vorliegenden Rezeptordners von Netzwerk e.V. mit seinen über 200 Menüs um zu erkunden, bei welchen Gerichten die größten THG-Emissionen vorlagen. Für die bestehenden Menüs wurden in Teilen Optimierungsvorschläge gegeben, wie z.B. welche alternativen Zutaten klimafreundlicher sind, und welche die Ursache für hohe THG-Emissionen waren. Parallel dazu wurde damit begonnen, 50 klimaeffizienten Menüs zu entwickeln. Wesentliche Qualitätsempfehlungen, wie z. B. die der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) wurden in den Auswertungen und der Menükonzeption berücksichtigt. Die Auswahl weiterer Handlungsoptionen beruhte auf einer Betrachtung und qualifizierten Berechnung der THG-Emissionen aller Prozessschritte, beginnend mit der Nahrungsmittelherstellung über den Einkauf, die Lagerung, die Zubereitung, die Menüplanung bis hin zu den Teller- und Ausgaberesten bereits gekochter Speisen. Die Handlungsoptionen wurden im **AP 04** mit den Küchenleiter/-innen stets diskutiert, um die zentralen Hemmnisse für die Umsetzung hin zu einer klima- und energieeffizienten Küche erheben zu können und individuelle Lösungen zur Überwindung von Hemmnissen für mehr Klima- und Energieeffizienz zu finden. Anschließend erfolgte der erste Praxistest (Pretest) an fünf Schulen (**AP 05**) nach wissenschaftlichen Standards. Dieser Praxistest umfasste die Analyse der Vierwochen-Pläne der fünf Küchen sowie umfassende Messungen der Küchentechnik (58 Messpunkte sowie vier ergänzende Gesamtstromverbrauchsmessungen). Die Auswertung zeigte deutlich die großen Energieverbraucher der Küche (Gefrieren, Garen und Kochen sowie Spülen), aber auch bei den Lebensmitteln (Fleisch, Milchprodukte). Hierauf aufbauend erfolgte die Auswertung der Ergebnisse sowie die Erarbeitung von Optimierungsvorschlägen zu einem allgemeingültigen Maßnahmenkonzept, das auch konzeptionelle Grundlage für den KEEKS-Leitfaden war. Danach wurden in einer Umsetzungsphase (**AP 06**) alle weiteren Schulküchen einbezogen und individuell begleitet. Auch, wenn keine Investitionen in die Technik möglich waren und der Abfall nicht erfasst werden konnte, zeigten die Evaluationen ein Bewusstsein aller Beteiligten für die KEEKS-Vorschläge hin zu einer klima- und energieeffizienten Küche in den Schulen. Hierauf aufbauend wurden diverse Qualifizierungsformate für verschiedene Zielgruppen entwickelt und durchgeführt (**AP 07, 08, 09**). Ergänzend zu den 22 Küchen von Netzwerk e.V. wurden noch weitere 25 Schulküchen im Rahmen von KEEKS-Schulen-Bundesweit (**KEEKS-SB, AP 12**) aufgenommen. Hierzu gehörten auch 5 regionale Qualifizierungen.

## 7 Anhang: KEEKS-Ergebnisdokumentationen

- Engelmann, T.; Nachi, S.; Oswald, V.; Reinhardt, G; Rettenmaier, N.; Rohn, H.; Scharp, M.; Schmidt, T.; Schulz-Brauckhoff, S.; Schweißinger, J.; Speck, M.; Stübner, M.; Witkowski, P.; Bienge, K.; Wilke, A. (2017-01): Erfassung des Status Quo: Bestimmung der Kriterien zur Bewertung nachhaltiger Schulgastronomie - Leitindikatoren. Arbeitspapier AP 02-01a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Engelmann, T.; Nachi, S.; Oswald, V.; Reinhardt, G; Rettenmaier, N.; Rohn, H.; Scharp, M.; Schmidt, T.; Schulz-Brauckhoff, S.; Speck, M.; Stübner, M.; Witkowski, P.; Bienge, K.; Wilke, A. (2017-02): AP 02-01b Praxistauglichkeit der Indikatoren. Arbeitspapier AP-02-01b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Oswald, V.; Schulz-Brauckhoff, S.; Nachi, S.; Stübner, M.; Witkowski, P. (2017-03): Erfassung des Status Quo: Bestimmung der Kriterien zur Bewertung nachhaltiger Schulgastronomie - Experteninterviews. Arbeitspapier AP 02-01c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Oswald, V.; Stübner, M.; Witkowski, P. (2017-04): Erfassung des Status Quo: Bestimmung der Kriterien zur Bewertung nachhaltiger Schulgastronomie – Exkurs Gütesiegel. Arbeitspapier AP 02-01d zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Engelmann, T.; Howell, H.; Oswald, O.; Scharp, M.; Schulz-Brauckhoff, S. (2017-05): Erfassung des Status Quo: Technik und Prozesse. Projektbericht AP 02-02a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Oswald, V.; Witkowski, P.; Stübner, M.; Scharp, M. (2017-06): Erfassung des Status Quo: Menüs, Kosten, Herkünfte. Arbeitspapier AP 02-02b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Reinhardt, G.; Schmidt, T.; Rettenmaier, N. (2017-07): Erfassung des Status Quo: Energie und Emissionen. Arbeitspapier AP 02-02c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, M.; Wilke, A. (2017-08): Erfassung des Status Quo: Energie und Emissionen auf Basis des Klimatarier-Rechners. Projektbericht AP-02-02d zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Nachi, S.; Schulz-Brauckhoff, S.; Scharp, M. (2017-09): Befragung der Küchenleitungen zum Status Quo: Menüs, Kosten, Herkünfte. Arbeitspapier AP 02-03 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Bienge, K.; Engelmann, T.; Oswald, V.; Rettenmaier, N.; Scharp, M., Schmidt, T.; Stübner, M.; Witkowski, P. (2017-10): Status Quo Papiere - Auswertung, Analyse und Zusammenfassung. Arbeitspapier AP 02-04 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, M.; Bienge, K.; Engelmann, T.; Nachi, S.; Oswald, V.; Reinhardt, G; Rettenmaier, N.; Rohn, H.; Schmidt, T.; Schulz-Brauckhoff, S.; Speck, M.; Witkowski, P. (2017-11): Status Quo Papiere - Auswertung, Analyse und Zusammenfassung. Arbeitspapier AP 02-05 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- EEP (2017-12) Status-Quo-Analyse der KEEKS-Küchen - Technik, Prozesse und Menüs. Projektdokument KEEKS\_SQ\_Kuechen.xlsx zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Nachi, S.; Oswald, V.; Reinhardt, G; Rettenmaier, N.; Scharp, M.; Schmidt, T.; Schulz-Brauckhoff, S.; Stübner, M.; Witkowski, P.; Bienge, K.; (2017-13): Status-Quo-Analyse der KEEKS-Menüs - Rezepte, Zutaten und Emissionen Projektdokument KEEKS\_SQ\_Menues.xlsx zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Schmidt, Tobias; Gärtner, Sven; Reinhardt, Guido; Rettenmaier, Nils (2017-14): Ableitung der Randbedingungen für die Potenzialanalyse. Projektbericht AP 03-01 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Scharp, Michael; Schmidthals, Malte; Schmidt, Tobias (2017-15): Mapping von Küchenprozessen und -technik: Prozess- und Technikpotenziale. Projektbericht AP 03-02/03 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, Michael; Oswald, Vera; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Schmidt, Tobias; Stübner, Meta; Wilhelm-Rechmann, Angelika (2017-16): Potenzialanalyse - Mapping von Küchenangeboten -

Hot Spots der Vorkette und von Lebensmitteln. Projektbericht AP 03\_04a zum KEEKS-Projekt. Berlin.

- Schmidt, Tobias (2017-17): Mapping von Küchenangeboten - Potenziale der Hot Spots. Projektbericht AP 03-04b zum KEEKS-Projekt. Heidelberg.
- Oswald, Vera; Stübner, Meta; Nachi, Sarrah (2017-18): Zusammenstellung klimaoptimierter Menüs - Methodik. Projektbericht AP 03-05a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, Michael; Oswald, Vera; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Schmidt, Tobias; Bienge, Katrin; Nachi, Sarrah; Stübner, Meta, Monetti, Silvia; Wilhelm-Rechmann, Angelika (2017-19): Zusammenstellung klimaoptimierter Menüs - Übersicht der Menüs und Zutaten. Projektbericht AP 03-05b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Oswald, Vera; Bienge, Katrin; Scharp, Michael; Stübner, Meta; Monetti, Silvia; Wilhelm-Rechmann, Angelika (2017-20): Zusammenstellung klimaoptimierter Menüs - Rezepte. Projektbericht AP 03-05c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Oswald, Vera; Stübner, Meta (2017-26): Zusammenstellung klimaoptimierter Menüs – 4-Wochenplan. Projektbericht AP 03-05d zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Nachi, Sarrah; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Scharp, Michael (2017-21): Speiseplananalysen der KEEKS-Schulen in 2017. Projektbericht AP 03-5d zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Schmidt, Tobias; Reinhardt, Guido; Rettenmaier, Nils; Gärtner, Sven (2017-22): Potenzialanalyse - Berechnung von Energie- und Klimagasbilanzen. Projektbericht AP 03-06 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, Michael; Oswald, Vera; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Wilhelm-Rechmann, Angelika; Schmidt, Tobias; Bienge, Katrin; Engelmann, Tobias; Nachi, Sarrah; Stübner, Meta; Monetti, Silvia; Schmidthals, Malte; Speck, Melanie; Hildebrandt, Tim; Ludwig, Katrin (2017-23): Handlungsstrategien und Optionen für die Schulküchen - Entwurf eines KEEKS-Maßnahmenkonzeptes. Projektbericht AP 03-07 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Schmidt, Tobias; Gärtner, Sven; Rettenmaier, Nils; Scharp, Michael (2017-24): Ressourcenschonung im weiteren Sinne: Phosphat und Flächenbedarf (Exkurs). Projektbericht AP 03-08 zum KEEKS-Projekt. Heidelberg.
- Scharp, Michael; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Oswald, Vera; Howell, Eva (2017-25): Zusammenfassung der Handlungsoptionen. Projektbericht AP03-09 zum KEEKS-Bericht. Berlin.
- Scharp, Michael; Eyrich, Ralph; Wagner, Tobias (2019): Potenziale der KEEKS- und Netzwerk-Menüs. Kalkulationsdatenbank AP03-00 zum KEEKS-Projekt (AP03-00\_Potenziale\_KEEKs\_Netzwerk\_Menues\_Kalkulationsdatenbank\_20180710.xlsx). Berlin.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Eyrich, Ralph; Nachi, Sarrah; Scharp, Michael; Oswald, Vera; Howell, Eva; (2017-34): Praxistest - Menüs und KEEKS-Indikatoren. Projektbericht AP 05-04b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, Michael; Eyrich, Ralph; Ludwig, Katrin; Schmidthals, Malte; Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Wagner, Tobias; Monetti, Silvia (2017-35): Praxistest - Einsparpotenziale bei Technik, Prozessen, Menüs und Abfall. Projektbericht AP 05-04c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Wagner, Tobias; Scharp, Michael (2018-01c): Bilanzierung der KEEKS-Maßnahmen und KEEKS-Menüs Projektdokument AP06-01c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Engelmann, T.; Scharp, M, Muthny, J.. (2019-C): KEEKS-E-Kochbuch mit 50 klimaschonenden Rezepten. KEEKS-Material 2019-C. Friedberg und Berlin
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Wilhelm-Rechmann, Angelika (2017-26): Hemmnisanalyse - Hemmnisse erheben und spiegeln – Prozess- und Produktebene. Projektbericht AP 04-01 zum KEEKS-Projekt. Berlin.

- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Wilhelm-Rechmann, Angelika (2017-27a): Hemmnisanalyse - Auswertung und Zusammenstellung der Top-Ansatzpunkte zur Hemmnisüberwindung. Projektbericht AP 04-02a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Scharp, Michael (2017-27b): Hemmnisse auswerten - Maßnahmen und Lösungsvorschläge. Projektdatei AP 04\_02b zum KEEKS-Projekt. Friedberg und Berlin.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; (2017-28): Hemmnisanalyse - Lösungsansätze zur Hemmnisüberwindung. Projektbericht AP 04-03a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias (2017-29a): Lösungsansätze zu Klimaeffizienzmaßnahmen im Zusammenhang mit Lebensmitteln - Ergebnisse aus Gruppendiskussion mit Beiratsmitgliedern. Projektbericht AP 04-03b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Howell, Eva; Ziegler, Franziska (2017-29b): Interviewtranskript - Netzwerk e.V. Management zu Hemmnisüberwindung. Projektbericht AP 04-03c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Engelmann, Tobias; Scharp, Michael; Eyrich, Ralph (2017-29c): Maßnahmen - Hemmnisse - Lösungen. Projektbericht AP 04-03d zum KEEKS-Projekt. Friedberg und Berlin.
- Bliesner-Steckmann, Anna; Scharp, Michael, Wagner, Lynn (2017-29d): Maßnahmen - Hemmnisse - Kosten. Projektbericht AP04-03e zum KEEKS-Projekt. Wuppertal und Berlin.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Scharp, Michael (2017-31): Praxistest - Qualifizierung der Mitarbeiter/-innen. Projektbericht AP 05-02 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah (2017-32): Praxistest - Praxistest des KEEKS-Konzepts. Projektbericht AP 05-03 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, Michael; Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Eyrich, Ralph; (2017-33): Praxistest - Energie, Technik und Prozesse. Projektbericht AP 05-04a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Eyrich, Ralph; Nachi, Sarrah; Scharp, Michael; Oswald, Vera; Howell, Eva; (2017-34): Praxistest - Menüs und KEEKS-Indikatoren. Projektbericht AP 05-04b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, Michael; Eyrich, Ralph; Ludwig, Katrin; Schmidthals, Malte; Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Wagner, Tobias; Monetti, Silvia (2017-35): Praxistest - Einsparpotenziale bei Technik, Prozessen, Menüs und Abfall. Projektbericht AP 05-04c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Scharp, Michael; Oswald, Vera; Howell, Eva (2017-36): Praxistest - Evaluation durch Zielgruppenbefragung - Auswertung. Projektbericht AP 05-05a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, Michael; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Oswald, Vera; Howell, Eva (2017-37): Praxistest - Evaluation durch Zielgruppenbefragung - Handout. Projektbericht AP 05-05b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, Michael; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Oswald, Vera; Howell, Eva (2017-38): Praxistest - Evaluation durch Zielgruppenbefragung - Fragebogen. Projektbericht AP 05-05c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Nachi, Sarrah; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Wagner, Tobias; Engelmann, Tobias (2017-39a): Erhebungsbogen zur tagesgenauen Erfassung von klimarelevanten Informationen. Projektdokument für die Beispielschule WILS: AP 05\_01\_Fragebogen\_WILS\_KW15. Projektdokument AP 05-05e. Köln.
- Oswald, Vera; Stübner, Meta (2017-39b): Erhebungsbogen für ein Feedback zu den Rezepten und klimaeffizienten Menüs. Projektdokument AP 05-05d. Berlin.
- Scharp, Michael; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Barthels, Ruth; Engelmann, Tobias; Eyrich, Ralph; Monetti, Silvia; Barthels, Ruth; Howell, Eva; Speck, Melanie; Stübner, Meta; Wagner, Tobias (2017-40): Praxistest - Zusammenfassung. Projektbericht AP 05-06 zum KEEKS-Projekt. Berlin.

- EEP (2017-41): Messdaten der fünf Praxisküchen - Gesamt. Berlin. Messprotokoll zu AP 05 des KEEKS-Projekts. Berlin.
- EEP, Engelmann, Tobias; Howell, Eva (2017-42): Messdaten der fünf Praxisküchen - Kochen. Berlin. Messprotokoll zu AP 05 des KEEKS-Projekts. Berlin.
- EEP; Scharp, Michael; Ludwig, Katrin; Schmidthals, Malte (2017-43): Messdaten der fünf Praxisküchen - Kühlen. Berlin. Messprotokoll zu AP 05 des KEEKS-Projekts. Berlin.
- EEP, Schmidthals, Malte; Scharp, Michael (2017-44): Messdaten der fünf Praxisküchen - Spülen-Waschen. Messprotokoll zu AP 05 des KEEKS-Projekts. Berlin.
- EEP und Eyrich, Ralph (2017-45): Messdaten der fünf Praxisküchen - Wärmen-Salatbar - Beleuchtung. Berlin. Messprotokoll zu AP 05 des KEEKS-Projekts. Berlin.
- EEP und Scharp, Michael; (2017-46): Messdaten der 22 Schulküchen - Gesamt. Berlin. Messprotokoll zu AP 05 des KEEKS-Projekts. Berlin.
- EEP (2017-47): Auswertung des Energierundgangs. Ergebnisauswertung zu AP 05. Berlin.
- Eyrich, Ralph; Wagner, Tobias; Scharp; Michael; Schulz-Brauckhoff, Sabine (2017-48): Menüauswertung und Potenzialanalyse der Menüplanung. Projektdokument AP 05\_PT\_Menüauswertung\_Potenzialanalyse\_Menüplanung\_20180131\_Eyrich\_2017-47 des KEEKS-Projekts. Berlin.
- Scharp, Michael; Wagner, Tobias; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Oswald, Vera; Speck, Melanie (2017-48): KEEKS Menüs - Analysedatei. Projektdokument KEEKS\_Menues\_Analysedatei\_20171116\_2017-48.xlsx zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Oswald, Vera; Stübner, Meta (2017-49): Auswertung der Befragung zu den Praxistest-Menüempfehlungen. Projektdokument: AP 05\_05f. Berlin.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah (2017-50): Qualifizierung der Mitarbeiter/-innen im Praxistest. Projektdokument: AP 05\_2\_ Qualifizierung der Mitarbeiter\_innen.pptx. Köln.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Ziegler, Franziska (2017-52): Energieverbrauch für Kochen und gesamt gemessene Gerät nach Schulen und Gerichten. Projektdokument AP 05\_PT\_Menüauswertung\_Kochen\_Gerätevergleich\_Verhältnis\_Gesamtenenergie zum KEEKS-Projekt. Friedberg.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Muthny, Jana (2017-52a): Energieverbrauch Geräte und Menüs. Projektdokument AP 05\_PT\_Menüauswertung\_Kochen\_F10\_energieverbrauch\_Geräte\_Menüs\_171109-52a.xlsx zum KEEKS-Projekt, Friedberg.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Muthny, Jana (2017-52b): Hochrechnung der Energieverbräuche der 22 Schulküchen für das Kochen. Projektdokument AP 05\_PT\_Menüauswertung\_Kochen\_F10\_22\_Schulküchen\_Hochrechnung\_Energieverbrauch\_Kochen\_anhand\_Schülerzahlen\_2017-52c.xlsx zum KEEKS-Projekt, Friedberg.
- Nachi, Sarrah; Howell, Eva; Schulz-Brauckhoff, Sabine (2017-53): Abfallmengen im Praxistest. Projektdokument AP 05\_PT\_Menüauswertung\_Abfall\_Nachi\_2017-53 zum KEEKS-Projekt. Köln.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Scharp, Michael (2018-01a): Konzeptentwicklung und –diskussion. Projektdokument AP 06-01a zum KEEKS-Projekt. Köln.
- Scharp, Michael; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Wagner, Tobias; Engelmann, Tobias (2018-01b): KEEKS-Maßnahmenkonzept Projektdokument AP 06-01b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Wagner, Tobias (2018-01c): Bilanzierung der KEEKS-Maßnahmen und -Menüs Projektdokument AP 06-01c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Scharp, Michael; Oswald, Vera; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Wilhelm-Rechmann, Angelika; Schmidt, Tobias; Bienge, Katrin; Nachi, Sarrah; Stübner, Meta; Monetti, Silvia; Schmidthals, Malte; Speck, Melanie; Hildebrandt, Tim; Ludwig, Katrin; Eyrich, Ralph (2018-01d): KEEKS-Menüs. Projektdokument AP 06-01d zum KEEKS-Projekt. Berlin

- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Oswald, Vera (2018-02): Qualifizierung der Mitarbeiter/-innen. Projektbericht AP 06-02 zum KEEKS-Projekt. Köln.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah (2018-03): Umsetzung des KEEKS-Konzepts. Projektbericht AP 06-03 zum KEEKS-Projekt. Köln.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Eyrich, Ralph; Scharp, Michael (2018-04a): Evaluation der Umsetzungsphase – Primäre Zielgruppe - Fragebogen. Projektbericht AP 06-04a zum KEEKS-Projekt. Köln
- Eyrich, Ralph; Koch, Sophie (2018-04b): Evaluation der Umsetzungsphase – Primäre Zielgruppe - Auswertung der Befragung. Projektbericht AP 06-04b zum KEEKS-Projekt. Köln.
- Schmidthals, Malte; Scharp, Michael; Eyrich, Ralph (2018-05a): Evaluation des Maßnahmenkonzepts - Fragebogen für Interviews mit der sekundären Zielgruppe. Projektbericht. AP 06-05a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Schmidthals, Malte; Scharp, Michael; Eyrich, Ralph (2018-05b): Evaluation des Maßnahmenkonzepts - Kurzfassung. Projektbericht AP 06-05b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Schmidthals, Malte; Scharp, Michael; Eyrich, Ralph (2018-05c): Evaluation des Maßnahmenkonzepts - Auswertung der Interviews mit der sekundären Zielgruppe. Projektbericht AP 06-05c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Nachi, Sarrah; Schulz-Brauckhoff, Sabine; Schmidthals, Malte; Eyrich, Ralph; Scharp, Michael (2018-06): Umsetzungsphase - Zusammenfassung der Ergebnisse. Projektbericht AP 06-06 zum KEEKS-Projekt. Berlin.

## 8 Literatur

- DGE (2015): DGE-Qualitätsstandard für die Schulverpflegung, Bonn, 4. Auflage, 2. korrigierter Nachdruck (2015)
- Scharp, Michael; Eyrich, Ralph; Ludwig, Katrin; Schmidthals, Malte; Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Wagner, Tobias (2017-35): Praxistest - Einsparpotentiale bei Technik, Prozessen, Menüs und Abfall. Projektbericht AP05-04c zum KEEKS-Projekt. Berlin. Berlin.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Wilhelm-Rechmann, Angelika (2017-26): Hemmnisanalyse - Hemmnisse erheben und spiegeln – Prozess- und Produktebene. Projektbericht AP04-01 zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Wilhelm-Rechmann, Angelika (2017-27a): Hemmnisanalyse - Auswertung und Zusammenstellung der Top-Ansatzpunkte zur Hemmnisüberwindung. Projektbericht AP04-02a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; Scharp, Michael (2017-27b): Hemmnisse auswerten - Maßnahmen und Lösungsvorschläge. Projektdatei AP04\_02b zum KEEKS-Projekt. Friedberg und Berlin.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias; (2017-28): Hemmnisanalyse - Lösungsansätze erarbeiten. Projektbericht AP04-03a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Howell, Eva; Engelmann, Tobias (2017-29a): Lösungsansätze zu Klimaeffizienzmaßnahmen im Zusammenhang mit Lebensmitteln - Ergebnisse aus Gruppendiskussion mit Beiratsmitgliedern. Projektbericht AP04-03b zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Howell, Eva; Ziegler, Franziska (2017-29b): Interviewtranskript - Netzwerk e.V. Management zu Hemmnisüberwindung. Projektbericht AP04-03c zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Engelmann, Tobias; Scharp, Michael; Eyrich, Ralf (2017-29c): Maßnahmen - Hemmnisse - Lösungen. Projektbericht AP04-03d zum KEEKS-Projekt. Friedberg und Berlin.
- Schulz-Brauckhoff, Sabine; Nachi, Sarrah; Scharp, Michael; Oswald, Vera; Howell, Eva (2017-36): Praxistest - Evaluation durch Zielgruppenbefragung - Auswertung. Projektbericht AP05-05a zum KEEKS-Projekt. Berlin.
- Bundesverband Verbraucherinitiative (o.J.): Über Labels. Online: <https://label-online.de>

## 9 Impressum

Das dieser Veröffentlichung zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Bundestages unter den Förderkennzeichen 03KF0037A-F im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert. Die Verantwortung für diesen Text liegt bei den Autor/-innen.

Kontakt: Dr. Michael Scharp, Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin, Tel. 030 803088-14, E-Mail [m.scharp@izt.de](mailto:m.scharp@izt.de)



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Verbundpartner:



IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH, 14129 Berlin, Dr. Michael Scharp, Tel. 030 - 803088-14, Teilprojekt: Projektkoordination und Bildung für Klimaeffizienz



Faktor 10 – Institut für nachhaltiges Wirtschaften gemeinnützige GmbH, 61169 Friedberg, Holger Rohn, Tel. 06031-791137, Teilprojekt: Status Quo in den Küchen und Berufsbildung



VEBU Vegetarierbund Deutschland e.V., 10785 Berlin, Sebastian Joy, Tel. 030-29028253-0, Teilprojekt: Energieanalyse, Beratung und Schulungen für Küchen



Netzwerk e.V. – Soziale Dienste und Ökologische Bildung, 50739 Köln, Sabine Schulz-Brauckhoff, Tel. 0221-888996-21, Teilprojekt: Praxistest und Umsetzung



IFEU - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gemeinnützige GmbH, 69120 Heidelberg, Dr. Guido Reinhardt, Tel. 06221-4767-31, Teilprojekt: Potentiale für Klima- und Energieeffizienz



Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gemeinnützige GmbH, 42103 Wuppertal, Dr. Melanie Speck und Katrin Bienge, Tel. 0202-2492-302/-191, Teilprojekt: Qualifizierung und Transformation in Küchen und Branche

## **Impressum**

IZT - Institut für Zukunftsstudien  
und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH

Tel.: +49 (0) 30 803088-0

Fax: +49 (0) 30 803088-88

Schopenhauerstr. 26  
14129 Berlin

Berlin, AG Charlottenburg, HRB 18 636

Wissenschaftlicher Direktor  
Prof. Dr. Stephan Rammler

Geschäftsführer  
Dr. Roland Nolte

Aufsichtsratsvorsitzende  
Doris Sibum