

# Chemistry of and with food loss from apples - Das „Apfelprojekt“ in der Chemiedidaktik-



Rebecca Grandrath, Claudia Bohrmann-Linde

grandrath@uni-wuppertal.de

## Thematische Relevanz

FrISCHE Lebensmittel (z. B. Äpfel) sind in Deutschland ganzjährig verfügbar. Deren Produktion, Transport und Lagerung braucht Ressourcen. Dennoch landet weltweit jährlich etwa ein Drittel der Lebensmittel im Müll. Dieses Phänomen wird als **Food Waste** bezeichnet [1]. Zudem gibt es eine weitere Form der Lebensmittelverschwendung, die sich am Beispiel Äpfel verdeutlichen lässt: **Food Loss**. Während der Produktion apfelbasierter Lebensmittel fallen Reste an. Diese werden zu Abfällen deklariert, zum größten Teil ungenutzt entsorgt und gehen in der Prozesskette verloren [1].

In Deutschland wurden im Jahr 2021 fast 590 Millionen L Apfelsaft hergestellt [2], wobei über 250 000 t Pressrückstand (Trester) anfielen. Dieser Apfeltrester wird bislang meistens nicht als Rohstoff genutzt.



Frischer Trester



Getrockneter Trester

Die Analyse von Apfeltrester, sowie die Extraktion und Aufbereitung selektiver Bestandteile ist Gegenstand des „Apfelprojektes“: Durch die Ergebnisse im Teilprojekt *Didaktische Transformation* sollen Lernende und die interessierte Öffentlichkeit für Food Waste und Food Loss sensibilisiert werden. Anhand neu entwickelter bzw. optimierter schultauglicher Versuche kann das Thema sowohl im Chemieunterricht als auch an außerschulischen Lernorten experimentell und anhand digitaler Medien erschlossen werden.

Food Waste und Food Loss verfügen über Anknüpfungspunkte zu den **Nachhaltigkeitsdimensionen**: So bedingt Food Waste eine Überproduktion (*Ökonomie*) und übermäßige Landnutzung (*Ökologie*), die oft der (globalen) Gerechtigkeit (*Soziales*) entgegensteht. Der Wert von und der Umgang mit Lebensmitteln (*Kultur*) hängt unter anderem davon ab, wie viele Lebensmittel verfügbar sind und welcher Standard für Lebensmittelsicherheit gilt (*Politik*).

Die Inhalte des „Apfelprojektes“ sind damit prädestiniert, als Teil der **Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)** für den (Chemie-) Unterricht aufbereitet zu werden [3].

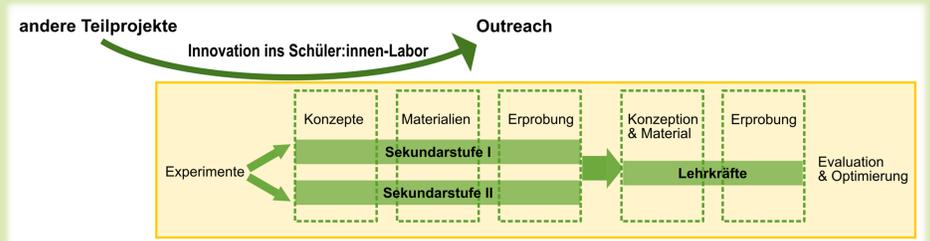
## Anliegen und Struktur des Teilprojektes

Die Chemiedidaktik hat hier zur Aufgabe, Erkenntnisse der Fachkolleg:innen didaktisch zu erschließen und zu transformieren, um sie in **experimentbasierten** und **BNE** geeigneten Lernsettings für die Zielgruppen der Sekundarstufe I und II aufzubereiten und durch Erprobung im **Schüler:innenlabor** sowie Multiplikation in Lehrkräfte-**Fortbildungen** das **Outreach** des Projektes zu erhöhen.

Dazu ist das Teilprojekt in **sieben Unteraufgaben** gegliedert:

1. Entwicklung neuer schultauglicher Experimente
2. Entwicklung didaktischer Konzepte (Sek. I und II)
3. Erstellung begleitender Lehr-/Lernmaterialien
4. Erprobung der entwickelten Experimente und Materialien
5. Entwicklung (Konzept und Materialien) einer Lehrkräfte-Fortbildung
6. Erprobung der Lehrkräfte-Fortbildung
7. Iterative Evaluation und Optimierung aller Bausteine

Die Unteraufgaben 1 – 6 sind als verzahnte Module zu verstehen, die stetig evaluiert und optimiert werden:



Das Teilprojekt wird auch durch einige Abschlussarbeiten sowie die Laborarbeit von der SHK Alina Tesche vorangebracht.

## Erreichte Meilensteine

1. Es wurde eine Vielzahl an klassischen Schul-Experimenten mit Bezug zum Lehrplan für den Chemieunterricht der Sekundarstufe I und II unter Nutzung von Äpfeln erprobt und optimiert, z.B. verschiedene qualitative und quantitative Nachweise, Experimente mit getrocknetem Apfeltrester, die Herstellung von Apfelleder oder die Titration von Apfelsaft.



Herstellung von Apfelleder. Fotos von Mirko Allermann.



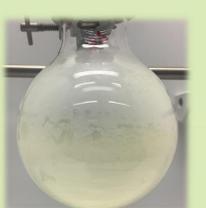
Untersuchung der Eigenschaften von Apfelleder (mit Glycerin-Anteil). Fotos von Alina Tesche.



2. Ein erstes Lernsetting für die Sekundarstufe I wurde durch den Bacheloranden Mirko Allermann konzipiert.

3. Darüber hinaus wurde durch den Bacheloranden Roman Basch mit der Pektingewinnung ein erster analytischer Standard experimentell nachvollzogen und an die Schulrealität angenähert.

4. In enger Kooperation mit der Lebensmittelchemie (AK Schebb) sind durch den Masteranden Matthias Teeuwen erste Schritte zur Entwicklung eines schulgeeigneten Vorgehens zur Extraktion von Ursolsäure aus Trester unternommen worden.



Fotos von Matthias Teeuwen.

## Aktuelles Vorgehen

Neben der Erschließung weiterer Schulversuche und Adaption von analytischen Standards für die Schule werden gegenwärtig optimierte Schulversuche in Lernsettings eingearbeitet und zeitgemäße Materialien erstellt:

Von studentischer Seite wird eine Projektwoche für die Sekundarstufe II zum Thema Food Waste und Food Loss am Beispiel des Apfels als Beitrag zu BNE ausgearbeitet und es werden Versuchsvideos zu zeitlich oder materiell aufwändigen Versuchen erarbeitet.

Zudem entstehen in Kooperation mit regionalen Akteur:innen Videos zum Anbau von Äpfeln, der Ernte und Verarbeitung sowie zu Streuobstwiesen als besonders biodiverse Kulturlandschaft.

## Ausblick

Sämtliche (Zwischen-)Ergebnisse werden zeitnah mit Lernenden der Sekundarstufe I und II praktisch erprobt – geplant ist ein verstetigtes Angebot im Schüler:innen-Labor. Die Inhalte und Strukturen der Lernsettings für Schüler:innen sind in Lehrkräfte-Fortbildungen zu überführen, die ihrerseits in die Praxis überführt werden. In Settings sämtlicher Zielgruppen können kontinuierlich Erkenntnisse der Fachkolleg:innen im Sinne eines partizipativen Ansatzes integriert werden.

## Literatur:

[1] Evans, David (2017): Verschwendung. Wie aus Nahrung Abfall wird. Darmstadt: WBG.

[2] Statistisches Bundesamt: Produktionsmenge von Apfelsaft in Deutschland in den Jahren 2004 bis 2021. (in Millionen Liter). 29. April 2022. In: Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/76869/umfrage/fruchtsaftindustrie-produktionsmenge-von-apfelsaft-seit-2004/>, zuletzt geprüft am 02.02.2023.

[3] Grandrath, Rebecca; Bohrmann-Linde, Claudia (2023): Dem Apfel ans Leder. Didaktik. In: Nachrichten aus der Chemie (3), zur Publikation angenommen.



DIDAKTIK  
DER  
CHEMIE



BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL