

Chemische Migrationsküche

Konzept „Kulinarische Chemie“

Kulinarische Chemie ermöglicht appetitanregende Gerichte im Labor und essbare Veranschaulichung abstrakter Vorgänge.

Hierzu entwickelt die Arbeitsgruppe für Didaktik der Chemie an der Universität Erlangen-Nürnberg im Rahmen des Konzeptes „Kulinarische Chemie“ Experimente zur Nahrungsmittelzubereitung, deren Ergebnisse bei Beachtung der Sicherheitsvorschriften auch gegessen werden können. Auch der Einsatz als Hausaufgabe zum Nachkochen ist denkbar.

Experimente aus der kulinarischen Chemie fordern bei Schülerinnen und Schülern alle Kompetenzbereiche heraus und eignen sich sowohl für den fächerverbindenden Unterricht innerhalb der naturwissenschaftlichen Domäne als auch darüber hinaus (Frederking, Schwedt & Kometz, 2013). Die Einbettung in den Fächerkanon erfolgt mit dem Zentrum der globalen Herausforderungen Wasser, Energie und Nahrungsmittel (BMZ, 2014) (s. Abb. 1).



Abb. 1: Einbettung innerhalb des Fächerkanons

Chemieunterricht und Migration

Die Beschulung von Flüchtlingskindern und jungen erwachsenen Flüchtlingen stellt auch den Chemieunterricht vor neue Herausforderungen. Zu den sprachlichen Schwierigkeiten gesellt sich die fehlende Fachsprache für die durch die großen Migrationsbewegungen nach Deutschland neu angekommenen Schülerinnen und Schüler. Kulinarische Experimente können die Lernenden jedoch dort abholen, wo sie fachlich stehen, weil sie differenziert eingesetzt werden können. Aufbauend auf der Bildung, die jeweils im Heimatland genossen wurde, können die kulinarischen Experimente den chemischen Horizont erweitern.

Kulinarische Experimente, welche die traditionellen Gerichte der jeweiligen Heimatküche biochemisch ergründen, können für die Flüchtlingskinder sehr einladend wirken.

Da Kochen und Essen gemeinschaftsstiftend sind, könnte hier auch der Chemieunterricht einen Beitrag zur Integration der Migranten leisten.

Chemische Migrationsküche – Die Experimente

Zur Erweiterung der Willkommenskultur wurden von der Arbeitsgruppe für Didaktik der Chemie an der Universität Erlangen-Nürnberg Experimente mit dem Themenschwerpunkt „Küche der Migranten“ im Rahmen des Konzeptes „Kulinarische Chemie“ entwickelt.

Mit 326900 Zuzügen war Syrien (s. Abb. 2) im Jahre 2015 das Land, aus dem die meisten Flüchtlinge nach Deutschland zuzogen.



Abb. 2: Syrien

Entsprechend wurde eines der syrischen Nationalgerichte als Grundlage für neue kulinarisch-chemische Experimente ausgewählt: Kibbeh. Diese Bulgur-Hackfleischbällchen (s. Abb. 3) bieten diverse Untersuchungen der Garprozesse und Eigenschaften der Zutaten an, woraus fünf Experimente resultieren: Verkleisterung des Bulgurs, Erzeugen der perfekten Kruste, Vermeidung der Zwiebeltränen, Mindern der Schärfe und Wasserbindevermögen des Hackfleischs.



Abbildung 3: Kibbeh

- Bulgur: Beim Aufquellen mit dem im Kibbeh-Teig enthaltenen Wasser zeigt Bulgur beim Frittieren in heißem Öl die typische Wasserimmobilisierung durch die polaren Stärkemoleküle (Amylose + Amylopektin), wodurch der Bulgur weich wird (Rajendran, 2002, S. 93; Ternes, 1994, S. 137-140). Aufgrund der Hitze bewegen sich die Moleküle der

Stärkeaggregate stark, sodass sich Wassermoleküle an die frei werdenden polaren Stellen von Amylose und Amylopektin per Wasserstoffbrücke anlagern können. Das neu entwickelte Arbeitsblatt gibt den Schülerinnen und Schülern Anleitungen zur Untersuchung des Bulgur-Verkleisterung.

- perfekte Kruste: Die Kibbeh-Teiglinge werden in heißem Öl frittiert. Hierbei findet die Maillard-Reaktion zwischen reduzierenden Zuckern und Aminosäuren statt. Die reduzierenden Zucker stammen aus dem Blut des Fleisches und aus der hitzebedingten Hydrolyse der Stärkemoleküle des Bulgurs. Aminosäuren werden bei der Hydrolyse des Hackfleisches freigesetzt, enzymatisch bei der Fleischreifung und auch als hitzebedingtes Hydrolyseprodukt beim Frittieren. Das Mangedukt der ersten Stufe (s. Abb. 4) dieser aroma- und krustenbildenden Maillard-Reaktion ist der reduzierende Zucker und nicht die freie Aminosäure. Entsprechend erhält man eine schönere Kruste bei Behandlung mit Honig, Bier oder Mehl (Rajendran, 2002, S. 35; Rajendran & Kometz, 2017, S. 244; Ternes, 1994, S. 214-215), wie die Experimentierenden durch Vergleichsversuche herausfinden können.

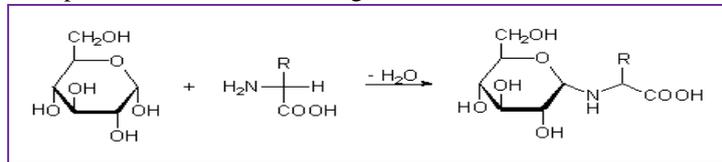


Abb. 4: Beginn der Maillard-Reaktion

- Zwiebeltränen:

Das Tränen gas Thiopropionaldehyd-S-oxid wird nach dem Anschneiden einer Zwiebel durch intrazelluläre enzymatische Umwandlungen freigesetzt (Rajendran, 2002, S. 102-103; Rajendran & Kometz, 2017, S. 243-244; Ternes, 1994, S. 250; Baltés, 1995, S. 390).

Im Versuch wird ermittelt, welche Methoden zur Tränenvermeidung sinnvoll sind. Bei der Zubereitung des Kibbeh-Teiges werden gewürfelte Zwiebeln verwendet, wo sich das Problem der Tränen stellt.

- Schärfe:

Das Schmerzphänomen der Schärfe wird durch die lipophilen Stoffe Capsaicin (Chili) und Piperin (Pfeffer) verursacht. Mit lipophilen Lösungsmitteln wie Öl, Schokolade oder fetthaltigen Milchprodukten können sie aus dem Mund- und Rachenraum gelöst werden (Rajendran, 2002, S. 82-83; Rajendran & Kometz, 2017, S. 246; Ternes, 1994, S. 283-284, 310-311), nicht jedoch mit dem häufig benutzten hydrophilen Wasser. Kibbeh werden scharf gewürzt, weshalb sich dieses Experiment anbietet.

- Wasserbindevermögen von Fleisch ist die „Fähigkeit des Fleisches, das eigene bzw. bei Be- und Verarbeitung zugesetztes Wasser ganz oder teilweise festzuhalten.“ (Fleischportal DACH, 2013): Hier kann quantitativ und objektiv Bio-Fleisch mit konventionell hergestelltem Fleisch verglichen werden. Die Bio-Variante mit dichterem Proteinstruktur bietet mehr polare Stellen zur Wasserbindung an (Rajendran, 2002, S. 39; Rajendran & Kometz, 2017, S. 243; Ternes, 1994, S. 283-285, 310). Die Schülerinnen und Schüler werden angeleitet, mit einfachen Differenzwägungen zu ermitteln, wie viel Wasser von einer definierten Menge Hackfleisch gebunden wird. Danach können Rückschlüsse auf die Qualität des Fleisches erfolgen. Auf die Kibbeh bezogen bietet sich von der Rezeptur her ein Vergleich des Wasserbindevermögens von Rind- und Lammfleisch an. Zur Vertiefung können beide Sorten in Bioqualität oder aus konventioneller Zucht ebenfalls verglichen werden.

Literatur

- Baltes, W. (1995). Lebensmittelchemie. Heidelberg: Springer Verlag
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung BMZ (2014). www.water-energy-food.org/en/whats_the_nexus/press.html, 1 (Letzter Zugriff: 30. September 2015)
- Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (2016). https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Migrationsberichte/migrationsbericht-2015.pdf;jsessionid=295A99151300D95509BC3B7C39675ED8.2_cid368?__blob=publicationFile, 3 (Letzter Zugriff: 29. September 2017)
- Fleischportal DACH GmbH (2013). www.forum.fleischbranche.de/forum/wissenswertes-archiv/formeln-berechnungen-spezifikationen/2723-wasserbindevermogen-von-fleisch (Letzter Zugriff: 12. Oktober 2016)
- Frederking, V., Schwedt, G. & Kometz, A. (2013). Chemie, Sprache & Literatur. In Naturwissenschaft im Unterricht – Chemie 138, 7
- Schwedt, G. (2009). Kochen, Braten und Backen - Chemisch-physikalische Vorgänge beim Garen. In Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule, 58 (6), 26-29
- Rajendran, N. (2002). Kulinarische Biologie und Chemie. Landau: Knecht Verlag
- Rajendran, N. & Kometz, A. (2017). Kulinarische Experimente zum Aufessen, In MNU Journal 2017 (4), 241-248
- Riethmüller, D. & Demuth, R. (2009). Wichtige Lebensmittel und ihre chemischen Veränderung durch Kochen und Backen. In Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule, 58 (6), 34-38
- Süddeutsche Zeitung (2017). <http://www.sueddeutsche.de/stil/samstagskueche-malakeh-jazmatis-gerichte-bringen-die-heimat-zurueck-1.2782945-2> (Süddeutsche Zeitung, Letzter Zugriff: 29. September 2017)
- Ternes, W. (1994). Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung. Hamburg: Behr's Verlag
- Weltatlas (2017). <https://www.welt-atlas.de/datenbank/karten/karte-4-430.gif> (Letzter Zugriff: 29. September 2017)
- Wikimedia (2017). <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/88/Kibbeh3.jpg/1200px-Kibbeh3.jpg> (Letzter Zugriff: 29. September 2017)