
Susanne Miesera, Patrizia Weidenhiller, Sinja Kühenthal & Claudia Nerdel

Transfer eines didaktischen Konzepts – Experimentiervideos in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung und im Unterrichtseinsatz

Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht beruflicher Schulen setzt die pädagogische Medienkompetenz von Lehrkräften voraus. Das kombinierte Kompetenzkonzept fördert Medien- und Experimentierkompetenz durch die Umsetzung von digital gestützten Lernszenarien mit videografierten Experimenten. Lehrende und Lernende profitieren von einem Zuwachs der eigenen Handlungskompetenz in universitärer und schulischer Ausbildung.

Schlüsselwörter: Medienkompetenz, digitale Medien, Lehrerinnen- und Lehrerbildung, Lehr- und Lernvideos

1 Digitaler Wandel in Schule, Beruf und Gesellschaft

Digitale Medien durchdringen inzwischen sämtliche Lebensbereiche, sie sind insbesondere für junge Menschen als Kulturtechnik selbstverständlich. So besitzen 97% der Jugendlichen ein Smartphone; 98% von ihnen verfügen über einen Laptop/Computer und Internetzugang im Haushalt (MPFS, 2017). Jedoch spielen digitale Medien nicht nur im privaten Bereich eine Rolle, sondern gewinnen auch im beruflichen Kontext an Bedeutung. Daher ist die Förderung digitaler Kompetenzen eine zentrale Aufgabe in Schule und Unterricht. Bereits der Beschluss der Kultusministerkonferenz [KMK] „Medienbildung in der Schule“ von 2012 postuliert die Entwicklung einer umfassenden Medienkompetenz durch Medienbildung als Pflichtaufgabe (Kultusministerkonferenz, 2012, S. 3). Mit der *digitalen Agenda 2014-2017*, dem Digitalpakt und der KMK-Strategie *Bildung in der digitalen Welt* von 2016 wurde der politische Rahmen für die Implementation des Lehrens und Lernens mit digitalen Medien an Schulen neu justiert. Umfasste Medienkompetenz bisher „Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein sachgerechtes, selbstbestimmtes, kreatives und sozial verantwortliches Handeln in der medial geprägten Lebenswelt ermöglichen“ (Kultusministerkonferenz, 2012, S. 3), geht das aktuelle Verständnis darüber hinaus (Sekretariat der Kultusministerkonferenz [KMK], 2016). Der Kompetenzbegriff wurde so weiterentwickelt, dass er einem Leben in einer künftig stark digital geprägten Welt gerecht wird. Deshalb gliedern sich nun die *Kompetenzen in*

| Experimentiervideos

der digitalen Welt in sechs Kompetenzbereiche, die sowohl für den allgemeinbildenden als auch für den beruflichen Bildungsbereich gültig sind. Für letzteren musste eine berufsspezifische Ausdifferenzierung erfolgen (KMK, 2016). Der bayerische LehrplanPLUS kommt dieser Forderung durch die Verankerung der digitalen Bildung als verbindliches, schulartübergreifendes Bildungs- und Erziehungsziel in den Lehrplänen nach (Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst [StMBKWK], 2016).

Allerdings gilt der LehrplanPLUS nicht für die verschiedenen Formen beruflicher Schulen. Die Lehrpläne des dualen Ausbildungssystems, das sich durch die Kooperation von Betrieb und Berufsschule auszeichnet, sind kompetenz- und lernfeldorientiert mit dem Ziel der beruflichen Handlungskompetenz. Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der dualen Ausbildungsberufe im Ernährungs- und Hauswirtschaftsbereich am Beispiel der Lehrplanrichtlinie für Bäcker und Bäckerinnen konkretisiert sich darin „berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft [...] zu entwickeln“ (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2004, S. 1). Um dieses Ziel zu erreichen, muss die Berufsschule angepasste und differenzierte unterrichtliche Lernszenarien entwickeln (ebd.). Der rasante Zuwachs von Technologien in der Arbeitswelt impliziert neue Fähigkeiten und Fertigkeiten, über die Auszubildenden heute nach Abschluss ihrer Berufsausbildung verfügen müssen, um in Arbeitswelt und Gesellschaft kompetent agieren zu können. Leitgedanken für den Unterricht wie das „Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken“ (ISB, 2004, S. 3) müssen daher auch im Umgang mit digitalen Lern- und Arbeitsmedien sowie mit Blick auf den Erwerb von Medienkompetenz verstanden und in der Berufsschule während der dualen Ausbildung gefördert werden.

2 Digitale Medien im Unterricht

Grundvoraussetzung für die Kompetenzförderung in einer digitalisierten Berufswelt ist einerseits die Ausstattung der Berufsschulen mit digitalen Geräten und andererseits der kompetente Einsatz digitaler Medien im Unterricht durch die Lehrkräfte. Die Einstellung der Lehrpersonen allgemeinbildender Schulen gegenüber dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht ist ambivalent. Zwar werden Potenziale digitaler Medien erkannt z.B. die Attraktivitätssteigerung der Schule durch digitale Lernangebote oder der mögliche Motivationszuwachs bei Schülerinnen und Schülern, jedoch gilt dies nicht für didaktische Potenziale. Ferner sind ungefähr dreiviertel der Lehrkräfte der Auffassung, dass digitales Lernen im Unterricht weder zu einer besseren Lernqualität noch zu besseren Lernergebnissen führt. 48% der Lehrerinnen und Lehrer wenden digitale Medien nur in geringem Umfang im Unterricht an (Schmid, Goertz & Behrens, 2017). Die am häufigsten genannten Hindernisse hierfür sind mangelhafte technische Geräteausstattung, Unzuverlässigkeit vorhandener Technik, ein

fehlender IT-Support, hohe Kosten der technischen Anschaffungen sowie die unzureichende Medienkompetenz der Lehrkräfte selbst oder der erhöhte Zeitaufwand, der mit dem Einsatz digitaler Medien verbunden ist (Bitkom, 2016; Initiative D21 e.V., 2016; Schmid et al., 2017). Die Geräteausstattung ist unter Berücksichtigung didaktischer Konzepte ausbaufähig. Zwar stehen Desktop-PCs zu 81% an Schulen für den Unterricht zur Verfügung, Notebooks zu 53% und Tablet-PCs zu 18%. Jedoch sind nur 22% der Desktop-PCs im Klassenzimmer nutzbar, die wenigen mobilen Tablets stehen zu 18% zentral im Computerraum zur Verfügung (Initiative D21 e.V., 2016). Ein modernes, flexibles digitales Lernen ist so nur schwer realisierbar.

Während für allgemeinbildende Schulen bereits aussagekräftige Daten zur Digitalisierung vorliegen, wurde der Berufsschulbereich bisher deutlich seltener beforscht. Die Ergebnisse der wenigen Studien zeigen jedoch, dass sich digitale Bildung und digitales Lernen im Berufsschulkontext häufig noch im Anfangsstadium befindet (Schmid, Goertz & Behrens, 2016). Die forsa Befragung „IT an Schulen“ ergab, dass Berufsschulen im direkten Vergleich mit anderen Schulformen an erster Stelle bezüglich des Zugangs zu schnellem Internet stehen (forsa Politik- und Sozialforschung GmbH, 2014). Jedoch gaben 81% der Berufsschullehrkräfte an, dass weder Klassensätze an Smartphones noch an Tablet-Computern an der Schule verfügbar seien und sich 90% der befragten Lehrpersonen die notwendigen Kenntnisse für digital basierten Unterricht privat aneignen (ebd.). Werden digitale Medien aktuell im Unterricht eingesetzt, so geschieht dies primär für Internetrecherchen oder um ältere Medien durch neue zu ersetzen (Schmid et al., 2016).

Es mangelt an empirischen Studien über den Ist-Stand bezüglich der Digitalisierung in einzelnen Fachbereichen im dualen System z.B. dem Ernährungs- und Hauswirtschaftsbereich. Da die duale Berufsausbildung eine Nähe zur Arbeitswelt aufweisen sollte, ist es verwunderlich, dass dennoch auch dieser Bereich von diesem Desiderat betroffen ist. Das Schlagwort „Industrie 4.0“ macht deutlich, dass sich vor allem der Berufsschulbereich nicht vom digitalen Wandel abhängen lassen darf und verpflichtet ist, den Schülerinnen und Schülern entsprechende Kompetenzen zu vermitteln.

3 Didaktisches Potential digitaler Medien: Einsatz von Tablets

Die didaktischen Potentiale von Lernumgebungen in digitalen Lern- und Arbeitsmedien sind in der Nutzung von anderen Repräsentationsformaten sowie medial vermittelten konstruktiven und kooperativen Arbeitsformen begründet (Scheiter, 2015). Während klassische Medien wie das Buch, die Tafel oder die Dokumentenkamera auf stehende Bilder limitiert sind, bieten digitale Medien z.B. Tablets oder Smartphones die Möglichkeit, dynamische Repräsentationen wie Videos oder Animationen zu zeigen. Dynamische Visualisierungen können immer dann lernwirksam sein,

| Experimentiervideos

wenn komplexe Prozesse und Prozeduren zu erlernen sind. Durch die laufende Darstellung werden dem Lernenden relevante Bewegungen oder Abläufe in Arbeitsprozessen kontinuierlich vermittelt, während mithilfe von stehenden Bildern die vollständige Prozedur im Arbeitsgedächtnis selbst konstruiert werden muss. Daher wird von Videos und Animationen angenommen, dass sie das Verständnis durch Entlastung des Arbeitsgedächtnisses erleichtern (Höffler & Leutner, 2007). Digitale Medien bieten ferner die Möglichkeit, erklärenden Text über entsprechende Vertonung hinzuzufügen. Auch der Verzicht auf zu lesenden Text in Lernumgebungen entlastet das Arbeitsgedächtnis und hält kognitive Ressourcen für das verständnisvolle Lernen und kontextuierte Problemlösen frei (vgl. Modalitäts-Prinzip von Mayer und Pilegard (2014).

Ungeachtet dieser lernförderlichen rezeptiven Komponente von Lernvideos und Animationen in digitalen Lernmedien, bieten Tablets auch die Möglichkeit, Lernvideos selbst zu produzieren. Mit Blick auf berufliche Handlungskompetenzen und einem konstruktivistischen Lernparadigma folgend sollen Lernende zum selbstständigen Lernen befähigt werden. Lernende können eigenständig Entscheidungen über die Menge, Abfolge und Art des Instruktionsmaterials treffen (Leutner, 2001). Da Tablets Mobilität ermöglichen, können sich die Lernenden beim Generieren von z.B. Lernvideos frei im Raum bewegen (Krause & Eilks, 2014; Scheiter, 2015). Über sogenannte Apps werden Standardprogramme wie Internetbrowser oder Textverarbeitung oder spezifische Programme, z.B. für Videoschnitt, bereitgestellt. Tablets bieten den Vorteil, dass die Schritte Filmen, Schneiden und Vertonen mit nur einem Gerät realisierbar sind und somit effektiv, ohne einen umständlichen Geräte- oder Softwarewechsel gearbeitet werden kann. So können z.B. Experimente und ihre Erklärungen (in Form von Bildern und/ oder Videos) aufgenommen und abgespeichert werden. Mit Apps wie Explain Everything oder iMovie, einer Art interaktivem Whiteboard bzw. Videoschnittsoftware, können diese dann bearbeitet werden, indem erklärende Texte (schriftlich und/oder sprachlich), sowie Bilder und Symbole in das Lernvideo integriert werden (Bresges, Hoffmann, Schadschneider & Weber, 2014; Krause & Eilks, 2014). Die Bedeutung der Erstellung von Lehr-Lernvideos in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung zur Stärkung der didaktischen Kompetenz zeigen Miesera und Will (2017) mit Lehrarrangements, die das eigenständige reflexive Vorgehen beim Unterrichten von heterogenen Lerngruppen.

Lehr- und Lernvideos eignen sich um komplexe Zusammenhänge, Prozesse und (Handlungs-)Abläufe begreiflich zu machen. Beispielsweise in Form von Erklärvideos werden Handlungsabläufe konserviert und den Lernenden langfristig zur Verfügung gestellt (Braukmann & Wiemer, 2017). Die Methode der Erklärvideoerstellung durch Lernende wird von Braukmann und Wiemer (2017) als „Autorenlernen“ bezeichnet und untergliedert sich in drei standardisierte Phasen: In der ersten Phase liegt der Schwerpunkt auf dem Verständnis für den Sachverhalt und die Erstellung des Drehbuchs. Phase 2 fokussiert die eigentliche Handlung und beinhaltet das Dre-

hen, Schneiden und Untertiteln der Videos. Die dritte Phase wird zum Reflektieren der Videos genutzt. Der Einsatz der Methode ist vielfältig und kann unter anderem als Projektarbeit, bei Exkursionen, bei Rollenübungen oder beim Experimentieren erfolgen (Braukmann & Wiemer, 2017). Experimente eignen sich für derartige Videosettings, da sie viele Handlungsschritte und einen komplexen Verlauf aufweisen.

4 Digitale Medien im Lernfeld Ernährung und Hauswirtschaft

Die Berufsfelder der Fachrichtung Ernährung und Hauswirtschaft lassen sich nach ihrem Schwerpunkt in das technologische Gewerbe wie Brauereifachkraft, das produzierende Gewerbe wie Bäcker/in und das Dienstleistungsgewerbe wie Hotelfachmann/Hotelfachfrau einteilen (Terrasi-Haufe & Miesera, 2018). Eine Besonderheit im Unterricht stellt hier die Berufsgruppenbeschulung bei verwandten Ausbildungsberufen dar. Als Beispiele sind im produzierenden Gewerbe der Bäcker und Bäckerinnen und die Berufsgruppe Ernährung/Fleischerei zu nennen. Bei ersteren besteht die Möglichkeit einer gemeinsamen fachlichen Grundbildung mit den Konditoren und Konditorinnen und Fachverkäufern und Fachverkäuferinnen im ersten Ausbildungsjahr (ISB, 2004). In den weiteren beiden Ausbildungsjahren erfolgt der Fachunterricht in berufsspezifischer und gemeinsamer Beschulung (ISB, 2012). Die Form der Berufsgruppenbeschulung bietet die Chance der Synergieeffekte und lässt gleichzeitig auch neue Handlungsfelder entstehen, die zu neuen, digitalen Lernszenarien führen.

Aus den einzelnen Lernfeldbeschreibungen lassen sich konkrete Szenarien entwickeln, in denen digitale Medien unter den Prämissen des selbstregulierenden Lernens und der Handlungsorientierung gewinnbringend integriert werden können. Fächerübergreifende Themen wie Hygiene bieten sich an, Handlungsabläufe unter Einsatz digitaler Medien aufzubereiten. Miesera und Wunram (2018) stellen Videos von Schülerinnen und Schülern als sprachsensibles Handlungsprodukt dar, das sowohl fachliche, sprachliche und mediale Kompetenzen fördert. Unterrichtsprinzipien wie der Einsatz neuer Technologien, Kreativitätsentwicklung oder Nutzung von Informations- und Kommunikationssystemen (ISB, 2004) lassen sich beispielsweise in dem Lernfeld „Gestalten, Werben, Beraten und Verkaufen“ (ISB, 2004, S. 8) der Lehrplanrichtlinie für Bäcker/innen gelungen umsetzen und mit der Medienkompetenzstärkung verbinden. Ein mögliches Unterrichtsszenario ist hier beispielsweise die Durchführung eines Verkaufsgesprächs in Form eines Rollenspiels, das mit einem Tablet oder Smartphone von den Schülerinnen und Schülern aufgezeichnet wird. Anhand festgelegter Bewertungskriterien wird das beste Handlungsprodukt (Video) mit einem webbasierten Abstimmungssystem (beispielsweise OnlineTED) gekürt und danach alle Videos im Plenum hinsichtlich der fachlichen Umsetzung diskutiert. Die in der Zielformulierung des Lernfeldes enthaltene Phrase „Schülerinnen und

Schüler [...] wenden Kommunikationsinstrumente an“ (ISB, 2004, S. 8) zeigt die Bedeutung des Einsatzes digitaler Medien.

5 Verknüpfung von Medien- und Experimentierkompetenz im Lernfeld Ernährung und Hauswirtschaft

Das Experiment ist eine naturwissenschaftliche Arbeitsweise und gehört zu den Grundformen des Erkundens (Nerdel, 2017): Im Experiment werden mithilfe systematischer Variation von Variablen Ursache-Wirkungsbeziehungen eines Prozesses geklärt, die nicht durch direkte Beobachtung zugänglich sind. Voraussetzung für das Experimentieren ist die Bildung von überprüfbaren (und auch widerlegbaren) Hypothesen, die aus einer theoriefundierten Fragestellung hervorgehen. An die Hypothesenbildung schließen sich die Planungs- und die Durchführungsphase an, wobei der Fokus auf der Variablenkontrolle liegt. Dabei wird die Testvariable variiert, wohingegen die anderen Variablen konstant gehalten werden, um ein aussagekräftiges Experiment zu generieren, welches Rückschlüsse auf die Effekte einzelner Variablen zulässt. Währenddessen werden die Ergebnisse und Daten protokolliert, um sie im Anschluss auswerten und interpretieren zu können (Nerdel, 2017).

Das Experiment kann als Methode im Unterricht eingesetzt werden und dabei diverse didaktische Funktionen übernehmen. Es eignet sich u.a. als Bestandteil eines Problemlösevorhabens, zum Generieren oder Aufzeigen eines Problems oder zur Wissenssicherung (Pfeifer, Lutz & Bader, 2002). Außerdem werden beim Experimentieren naturwissenschaftliche Phänomene veranschaulicht und konkret erfahrbar gemacht, was die Funktion des Experiments zur Erkenntnisgewinnung hervorhebt (Hammann, 2012).

Damit das Experiment im Unterrichtseinsatz diese didaktischen Funktionen erfüllen kann, müssen Lernende und Lehrende über experimentelle Kompetenzen verfügen. Diese liegen in den drei Bereichen Hypothesenbildung, Versuchsplanung und Datenauswertung (Hammann, 2004). Nawrath, Maiseyenka und Schecker (2011) ermittelten in einer empirischen Studie sieben experimentelle Teilkompetenzen: Fragestellung entwickeln, Vermutung aufstellen, Hypothese bilden, Experiment planen, Versuch funktionsfähig aufbauen, beobachten/ messen/ dokumentieren, Daten aufbereiten und Schlüsse ziehen/ diskutieren (Nawrath et al., 2011). Jede Teilkompetenz untergliedern sie in jeweils drei Ausprägungen für die Planung (unwichtig, bedeutsam, besonders wichtig) und die Diagnose der Schülerinnen und Schüler (niedriges, mittleres, hohes Niveau) (ebd.).

Die Kombination von Experimenten mit den beschriebenen Erklärvideos zeigt einige Vorteile gegenüber der einfachen Durchführung. Die Videos bieten u.a. die Möglichkeit Experimente nachzustellen und Beobachtungen erneut (auch unter

neuen Gesichtspunkten) zu betrachten. Bei der Bearbeitung der Videos ist es möglich, durch z.B. zusätzliche Animationen im Experiment nicht sichtbare Phänomene zu visualisieren und die zugrunde liegenden Mechanismen darin zu erklären (Huwer & Seibert, 2017). Eine exemplarische Ausarbeitung zum kombinierten Experimentier- und Videosetting für die Berufsschule im Feld Ernährung und Hauswirtschaft gibt es bereits von Braukmann und Wiemer (2017), die auf die Einarbeitung einer bereits vorstrukturierten Versuchsbeschreibung in ein Drehbuch fokussieren, jedoch die experimentelle Kompetenz der Lernenden voraussetzen (Braukmann & Wiemer, 2017).

In den produzierenden Berufen des Bereichs Ernährung- und Hauswirtschaft finden sich in den einzelnen Lernfeldern viele Themen, die sich für das naturwissenschaftliche Experimentieren eignen. Beispielsweise sind Herstellungsprozesse berufsspezifischer Waren, deren Überprüfung und die Beurteilung anhand spezifischer Qualitätsbedingungen oder die Lagerung von Produkten zu nennen. Naturwissenschaftliche Phänomene und Vorgänge sind diesen Lernfeldern inhärent und daher integrativ zu vermitteln (ISB, 2012).

Exemplarisch hierfür steht das Lernfeld „Herstellen von Roh- und Kochpökelfleisch“ (ISB, 2012, S. 28) des Lehrplans für Fleischerinnen und Fleischer: Das Lernfeldziel ist, dass die Auszubildenden Roh- und Kochpökelfleisch herstellen, wobei die Planung des Herstellungsprozesses, die Festlegung der Arbeitsabläufe und der Einsatz geeigneter Maschinen Teile des Handlungsprozesses sind. Der Inhalt „Pökelfleischverfahren, Umrötung“ bietet hier eine Möglichkeit für ein Lernszenario, in welchem Fach-, Medien- und Experimentierkompetenz verknüpft und gefördert werden können.

In dem Lernszenario: „Umrötungsverfahren experimentell durchführen und erklären unter Erstellung eines Lernvideos“ können sich die Schülerinnen und Schüler fachliches und naturwissenschaftliches Wissen aneignen und experimentell anwenden. Das Handlungsprodukt kann sowohl bezüglich der medialen als auch der inhaltlichen und experimentellen Umsetzung reflektiert werden. Der ausgewiesene fachpraktische Lernanteil wird bei der Durchführung mit dem Fachunterricht verbunden. Ein weiteres Beispiel aus dem Bereich der Lebensmittelverarbeitung wäre die Kontrolle von Wachstumsfaktoren für Hefepilze, die sowohl bei Bäckerinnen und Bäckern, als auch bei Brauerinnen und Brauern eine entscheidende Rolle spielt. Berufsübergreifend kann die Lagerung von Lebensmitteln als Experiment aufbereitet werden, in welchem richtige und falsche Lagermöglichkeiten experimentell überprüft und beispielsweise mittels Fotos, als Video zusammengefasst, protokolliert werden. Um ein Videoprotokoll erfolgreich umzusetzen wird im nächsten Abschnitt ein Lehr-Lernkonzept vorgestellt, welches experimentelle und methodische Aspekte berücksichtigt und zwischen den verschiedenen Ausbildungsberufen inhaltlich übertragbar ist.

6 Lehr- Lernkonzept Experimentiervideos

6.1 Kombiniertes Kompetenzkonzept

Das entwickelte Konzept zur Erstellung von Lehr- oder Lernvideos besteht aus vier Abschnitten und ist in Abbildung 1 dargestellt. Der besondere Fokus dieser Methode liegt auf der Reflexion nach den einzelnen Abschnitten. Hier wird die potentielle Steigerung der Medien- und Experimentierkompetenz direkt überprüft und ihr weiterer Zuwachs gezielt beeinflusst.

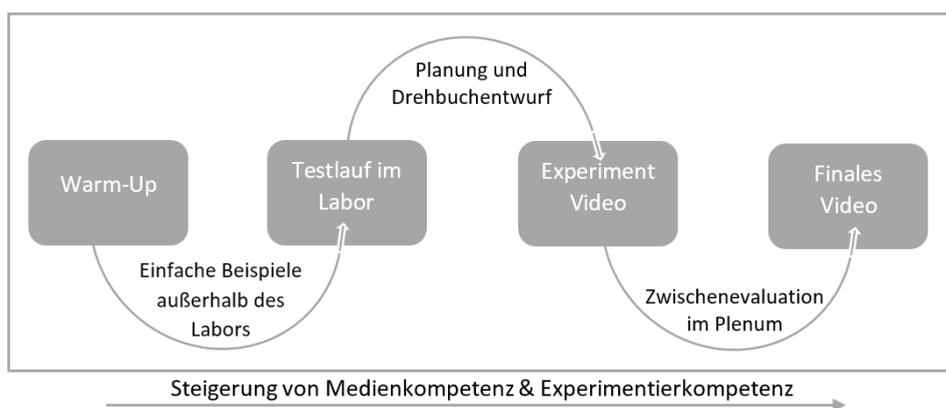


Abb.1 Lehr-Lernkonzept Experimentiervideos (Quelle: Eigene Darstellung)

Abschnitt 1: Warm-Up

Die Lernenden drehen kurze Testvideos mit einfacher (nicht experimenteller) Thematik im Klassenzimmer und lernen die Videoschnitt-App mittels eines Videotutorials kennen. Dafür erstellen sie ein Drehbuch und bearbeiten anschließend die Videos. Die Reflexion der Arbeitsschritte in diesem Abschnitt thematisiert vorrangig den Umgang mit dem Schnittprogramm und das Handling des Tablet-Computers.

Abschnitt 2: Testlauf

Der Testlauf findet im Labor/ Praxisraum mit einfachen Versuchen statt. Die Lernenden planen dabei unter Nutzung einer Versuchsanleitung kurze Videos und drehen diese im Labor oder Praxisraum. Dabei erstellen sie während der Planung ein Drehbuch unter Zuhilfenahme der Versuchsanleitung und nutzen bei der Durchführung bereits labor- oder praxisspezifische Utensilien. Im Anschluss werden Schwierigkeiten beim Videodreh in den Praxisräumen reflektiert und können für die folgenden Abschnitte behoben werden. Der Fokus liegt in diesem Abschnitt auf dem

Handling der Utensilien in Kombination mit den Tablet-Computern und der Raumnutzung.

Abschnitt 3: Experimentiervideo

Die Lernenden planen selbst ein Experiment, um zuvor aufgestellte Hypothesen zu überprüfen und schließen daran die Erstellung eines Drehbuchs an. Darin sind alle wichtigen Schritte für das Experiment, sowie benötigte Materialien und Regieanweisungen enthalten. Anschließend wird das Experiment laut Drehbuch durchgeführt und gefilmt. Das Video wird bearbeitet und beispielsweise um Erklärungen, Titel und zusätzliche Abbildungen ergänzt. Das bearbeitete Video wird in Kleingruppen oder im Plenum präsentiert, diskutiert und der Verlauf des Abschnitts reflektiert. Verbesserungsvorschläge in Durchführung und Videodreh werden gesammelt und leiten in Abschnitt 4 über.

Abschnitt 4: Finales Video

Die Verbesserungsvorschläge aus dem Plenum werden in das bestehende Video eingearbeitet, bzw. Schritt 3 wird unter Berücksichtigung der Änderungen erneut vollständig oder anteilig durchgeführt. Anschließend erstellen die Lernenden ein e-Book als Lernverlaufsportfolio, in welchem die Arbeitsergebnisse der einzelnen Abschnitte – wie Videos und Drehbücher – enthalten sind und der gesamte Lernprozess sowohl inhaltlich als auch methodisch reflektiert wird. Das finale Video kann später Einsatz als Lernvideo für andere Lernende finden.

6.2 Transfer der Methode

Die Methode eignet sich im Unterricht für alle Einheiten, die Experimente beinhalten und somit durch Hypothesen geleitet werden. Exemplarisch wird die Methode am Umrötungsverfahren bei der Herstellung von Pökelware geschildert. Dabei bildet die Frage „Was geschieht beim Pökeln“ die Grundlage für Hypothesen.

Der Abschnitt 1 ist dabei noch abgelöst vom Experiment und beschäftigt sich mit einer einfachen Aufgabe, wie dem Überblick über verschiedene Pökelwaren. Im ersten Schritt machen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Videobearbeitung vertraut, in dem sie auf dem Tablet-Computer ein Tutorial ansehen. Dies kann bereits als Partnerarbeit erfolgen. Anschließend erstellen sie ein kurzes Drehbuch zur Aufgabenstellung „Verschiedene Pökelwaren präsentieren“ und planen anhand diesem den Videodreh inklusive der notwendigen Materialien, Drehutensilien und Raumsituation. Nach erfolgreichem Drehen des Videos wird dieses mit einer Schnitt-App bearbeitet und das fertige Video und die Durchführung im Plenum reflektiert.

| Experimentiervideos

Im zweiten Abschnitt erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Versuchsanleitung zum Pökeln von Fleisch und planen die Durchführung des Arbeitsgangs mittels der Erstellung eines Drehbuchs. Dieser Schritt ist nicht hypothesengeleitet, sondern zielt auf die Durchführung einer Umrötung ab. Die Durchführung findet im Praxisraum mit in der Praxis üblichen Utensilien statt und wird gefilmt. Das Video wird bearbeitet und bei der Reflektion werden vor allem Besonderheiten beim Videodreh im Praxisraum und Schwierigkeiten bei der Durchführung des Versuchs thematisiert.

Abschnitt 3 der Methode basiert auf der Experimentplanung durch die Schülerinnen und Schüler. Das Experiment soll zuvor aufgestellte Hypothesen überprüfen. In diesem Fall wäre die zuvor theoretisch hergeleitete Hypothese: Das Umfärben des Fleisches ist durch Nitrit im Pökelsalz bedingt. Die Schülerinnen und Schüler planen selbstständig ein Experiment, mit dem sie diese Hypothese testen können. Dafür stellt die Lehrkraft einen Pool an Versuchsmaterialien zur Verfügung aus dem die Schülerinnen und Schüler frei auswählen können. Denkbar wären u.a. die Variation des verwendeten Salzes (Nitritpökelsalz oder Kochsalz), der verwendeten Salzmenge oder der Temperatur. Die Planung des Experiments übertragen die Schülerinnen und Schüler unter Berücksichtigung der räumlichen Gegebenheiten in ein Drehbuch und filmen das Experiment während der Durchführung. Das Video wird bearbeitet und im Anschluss in der Gruppe und im Plenum reflektiert.

Die gesammelten Verbesserungsvorschläge zu Durchführung, Dreh und Bearbeitung werden in Abschnitt 4 eingearbeitet. Dabei wird nach Bedarf das Drehbuch verändert und das Experiment wiederholt oder das Video neuerlich bearbeitet. Die ersten zwei Abschnitte können bei wiederholtem Einsatz der Methode ausgelassen werden.

6.3 Einsatz in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Die Vorbereitung angehender Lehrkräfte auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht ist ein wesentlicher Bestandteil der ersten Phase der Lehrerinnen- und Lehrerbildung (Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus & Wissenschaft und Kunst, 2016). Daher durchlaufen die Lehramtsstudierenden selbst die Abschnitte 1 – 4 des kombinierten Kompetenzkonzepts, um die Methode zur Erstellung von Lern- und Lehrvideos zu erlernen. Die daraus resultierenden Videos werden in einem e-Book didaktisch analysiert und der Lernverlauf zwischen den Abschnitten reflektiert. Dabei zeigen sich etwaige Schwierigkeiten bei der Umsetzung der einzelnen Abschnitte und die Studierenden werden für potenzielle Probleme der Schülerinnen und Schüler in der Durchführung sensibilisiert. Die erworbene Medien- und Experimentierkompetenz bildet die Basis für den späteren Einsatz der Methode und die Nutzung digitaler Medien im Unterricht. Die erarbei-

teten Videos können als Lehrvideos eingesetzt werden und bilden einen guten Einstieg als Beispielvideo für den Transfer der Methode in den eigenen Unterricht.

7 Ausblick: Stärkung der Medienkompetenz in der Praxis

Die Umsetzung der vorgestellten Konzepte im Unterricht inklusive des Suchens und Verarbeitens von Informationen mithilfe digitaler Medien, des Bedienens und Anwendens digitaler Medien und des Produzierens und Präsentierens mit digitalen Medien fördern die Medienkompetenz angehender Bäckerinnen und Bäcker, Konditorinnen und Konditoren, Fleischerinnen und Fleischer ebenso wie von Köchinnen und Köchen. Die selbstständige Erstellung eines Lernvideos zur Dokumentation eines von Berufsschülerinnen und -schülern konzipierten und durchgeführten Experiments im Fachunterricht auf der Basis fachlichen Wissens, fördert und stärkt somit die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler. Neben dem produzierenden Gewerbe sind die Berufe des Dienstleistungssektors wie Fleischereifachverkäufer/-innen, Bäckereifachverkäufer/-innen sowie Fachkräfte im Gastgewerbe oder Hotelkaufleute mit der Nutzung digitaler Technologien in Verkauf und Beratung konfrontiert. Anforderungen im Beruf wie Waren mittels digitaler Kassensysteme zu erfassen oder Bestellungen mit digitalen Bestellgeräten aufzunehmen, gehören zum Berufsalltag und müssen in unterrichtlichen Lernszenarien gefördert werden.

Für den Praxiseinsatz digitaler Unterrichtskonzepte ist eine digitale Medienkompetenz auf Seiten der Lehrkräfte unabdingbare Voraussetzung. Die Schulung und Stärkung medienpädagogischer Kompetenzen wird in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung an der Technischen Universität München zukünftig in einem Digitallabor im Rahmen von Lehrangeboten realisiert. Lehramtsstudierende bearbeiten unter Nutzung digitaler Arbeitsmedien (Warenwirtschaftssysteme, Kassensysteme, Smartphones mit Bestell-App) und der Videoaufzeichnung via Smartphone und Tablets mit anschließender Auswertung der videographischen Aufzeichnungen über das Smartboard unterschiedliche Lernszenarien. In dem Digitallabor werden praxisnah anhand prototypischer Situationen kreative Lösungen für die Befriedigung von Gastbedürfnissen und deren Umsetzung erprobt. Kernkompetenzen zukünftiger Lehrkräfte wie beispielsweise medienbezogene, fachliche und fachdidaktische Kenntnisse oder Planung und Entwicklung digital gestützter Unterrichtsszenarien werden somit gestärkt. Die vorgestellte Verbindung und Förderung der Medien-, Experimentier- und Fachkompetenz in Lernszenarien im Fachunterricht an beruflichen Schulen wird mit Forschungsarbeiten im Fachbereich „Fachdidaktik Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaften“ der Technischen Universität München begleitet. Die Umsetzung in die Unterrichtspraxis an den Seminarschulen ermöglicht eine Evaluation der Lernaktivitäten sowie den fachlichen und fachübergreifenden Lernerfolg.

Literatur

- Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus & Wissenschaft und Kunst (Hrsg.). (2016). *Digitale Bildung in Schule, Hochschule und Kultur. Die Zukunftsstrategie der Bayerischen Staatsregierung*.
https://www.km.bayern.de/epaper/Digitale_Bildung_in_Schule_Hochschule_Kultur/files/assets/common/downloads/publication.pdf
- Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (Hrsg.). (2016). *LehrplanPLUS Realschule. Lehrplan für die bayerische Realschule*. München.
<https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/107/LehrplanPLUS%20Realschule%20-%20Februar%202017.pdf>
- Bitkom (Hrsg.). (2016). *Digitale Schule - vernetztes Lernen*. Berlin.
<https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-PIs/2016/November/Bitkom-Charts-Digitale-Schule-09-11-2016-final.pdf>
- Braukmann, M. & Wiemer, C. (2017). *Selber drehen, mehr Verstehen. Erklärvideos im Unterricht*. Bonn: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).
- Bresges, A., Hoffmann, S., Schadschneider, A. & Weber, J. (2014). Learning by Design. Kompetenzaufbau beim Entwickeln digitaler Medien. In J. Maxton-Küchenmeister & J. Meßinger-Koppelt (Hrsg.), *Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht* (Naturwissenschaften, S. 29-45). Hamburg: Joachim-Herz-Stiftung Verl.
- Forsa Politik- und Sozialforschung GmbH. (2014). *IT an Schulen. Ergebnisse einer Repräsentativbefragung von Lehrern in Deutschland*.
https://www.vbe.de/fileadmin/user_upload/VBE/Service/Meinungsumfragen/2014_11_06_IT_an_Schulen_Auswertung.pdf
- Hamann, M. (2004). Kompetenzentwicklungsmodelle. Merkmale und ihre Bedeutung - dargestellt anhand von Kompetenzen beim Experimentieren. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 57 (4), 196-203.
- Hamann, M. (2012). Experimentieren. In U. Spörhase-Eichmann & W. Ruppert (Hrsg.), *Biologie-Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (2. Aufl., S. 91-96). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Höffler, T. N. & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures. A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 17 (6), 722-738.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.013>
- Huwer, J. & Seibert, J. (2017). EXPLAINistry – Dokumentation, Erklärung und Visualisierung chemischer Experimente mithilfe digitaler Medien in Schülerlabor und Schule. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 28 (160), 44-48.

- Initiative D21 e.V. (2016). *Sonderstudie „Schule Digital“: Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte*. Berlin: Initiative D21.
- Krause, M. & Eilks, I. (2014). Tablet-Computer im Chemieunterricht. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 63(4), 17-21.
- Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2012). *Medienbildung in der Schule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08. März 2012*. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf
- Leutner, D. (2001). Instruktionspsychologie. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (Schlüsselbegriffe, 2., überarb. und erw. Aufl.). Weinheim: Beltz PVU.
- Mayer, R. E. & Pilegard, C. (2014). Principles for Managing Essential Processing in Multimedia Learning. Segmenting, Pretraining, and Modality Principles. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (Cambridge handbooks in psychology, pp. 316-344). New York: Cambridge University Press.
- Miesera, S. & Will, S. (2017). Inklusive Didaktik in der Lehrerbildung – Erstellung und Einsatz von Unterrichtsvideos. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 6(3), 61-76. <https://doi.org/10.3224/hibifo.v6i3.05>
- Miesera, S. & Wunram, K. (2018). Tablets in der Berufsschule: Stärkung der Medienkompetenz – Erstellung von Kurzvideos als sprachliches Handlungsprodukt. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 7(2), 15-28. <https://doi.org/10.3224/hibifo.v7i2.02><https://doi.org/10.3224/hibifo.v7i2.02>
- MPFS (Hrsg.). (2017). *JIM-Studie 2017*. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2017/JIM_2017.pdf
- Nawrath, D., Maiseyenko, V. & Schecker, H. (2011). Experimentelle Kompetenz. ein Modell für die Unterrichtspraxis. *Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule*, 60 (6), 42-48.
- Nerdel, C. (2017). *Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik. Kompetenzorientiert und aufgabenbasiert für Schule und Hochschule*. Berlin: Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53158-7>
- Pfeifer, P., Lutz, B. & Bader, H. J. (2002). *Konkrete Fachdidaktik Chemie* (Neubearb., 3. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Scheiter, K. (2015). Besser lernen mit dem Tablet? Praktische und didaktische Potenziale sowie Anwendungsbedingungen von Tablets im Unterricht. In H. Buchen, L. Horster & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Schulleitung und Schulentwicklung* (3. Auflage, S. 1-14). Stuttgart: Raabe-Verlag.
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2016). *Monitor Digitale Bildung: Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter* (Bertelsmann Stiftung, Hrsg.). Gütersloh. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/>

| Experimentiervideos

- BSt/Publicationen/GrauePublicationen/Studie_Monitor-Digitale-Bildung_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter_IFT_2016.pdf
Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung : Die Schulen im digitalen Zeitalter* (Bertelsmann Stiftung, Hrsg.). Gütersloh.
https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publicationen/GrauePublicationen/BSt_MDB3_Schulen_web.pdf
- Sekretariat der Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2016). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. *Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016*.
https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (Hrsg.). (2004). *Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule. Fachklassen Bäcker/Bäckerin*.
<https://www.isb.bayern.de/berufsschule/lehrplan/berufsschule/lehrplan-lehrplanrichtlinie/ernaehrung-und-hauswirtschaft/26/>
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (Hrsg.). (2012). *Lehrpläne für die Berufsschule. Fachklassen Fleischer/Fleischerin, Fachklassen Fachverkäufer/Fachverkäuferin im Lebensmittelhandwerk, Schwerpunkt Fleischerei, Berufsgruppe Ernährung/Fleischerei*.
https://www.isb.bayern.de/download/11815/lp_fleischer.pdf
- Terrasi-Haufe, E. & Miesera, S. (2018). Fach- und Berufssprachenvermittlung im Berufsfeld „Ernährung und Hauswirtschaft“. In J. Roche & S. Drumm (Hrsg.), *Berufs-, Fach- und Wissenschaftssprachen* (Kompendium DaF/DaZ, Bd. 8, Bd. 8, S. 275-288). Tübingen: Narr Francke Attempto.

Verfasserinnen

Dr.ⁱⁿ Susanne Miesera
E-Mail: Susanne.Miesera@tum.de

Patrizia Weidenhiller
E-Mail:
Patrizia.Weidenhiller@tum.de

Sinja Kühnlenthal
E-Mail: Sinja.Kuehlenthal@tum.de

Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ rer. nat. Claudia Nerdel
E-Mail: Claudia.Nerdel@tum.de

TUM School of Education
Professur für Fachdidaktik Life Sciences
Arcisstr. 21
D-80333 München

Internet: www.fdeh.edu.tum.de
Internet: www.flds.edu.tum.de