



**Bachelorarbeit des Studiengangs  
Augenoptik / Augenoptik Hörakustik**

---

**Aktivierende Lehr- und Lernformen für Ausbildung und  
Studium in der Augenoptik**

Zugelassene Abschlussarbeit des Studiengangs Augenoptik und Hörakustik  
zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science

vorgelegt von  
**Stephanie Bixler**

Tag der Einreichung:

30.09.2016

Erstbetreuerin: Prof. Dr. Ulrike Paffrath

Zweitbetreuerin: Prof. Dr. Anna Nagl

## Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Bachelorthesis / Masterthesis selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt und keine andere als die angegebene Literatur benutzt habe. Alle von anderen Autoren wörtlich übernommenen Stellen wie auch die sich an die Gedankengänge anderer Autoren eng anlehenden Ausführungen meiner Arbeit sind besonders gekennzeichnet. Diese Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

---

## Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Menschen bedanken, die mich während des Bachelor-Studiums und der Erstellung dieser Bachelorthesis unterstützt haben.

An erster Stelle gilt mein Dank meiner Familie, die immer ein offenes Ohr hatte und durch Fragen und Anregungen zum Gelingen dieser Bachelorarbeit beigetragen hat. Ein besonderer Dank gilt dabei meiner Schwester Heike Knierim, die sich während einer für sie sehr stressigen Zeit als Zeichnerin der Karikatur zur Verfügung gestellt hat – durch dich konnte die Karikatur erst verwirklicht werden.

Ein weiterer besonderer Dank möchte ich meinen Betreuerinnen Prof. Dr. Ulrike Paffrath und Prof. Dr. Anna Nagl aussprechen, die mir immer mit fachlichem Rat zur Seite standen und mich durch Anregungen angespornt haben. Die professionelle Zusammenarbeit motivierte mich stets und ermöglichte es erst, dieses Thema zu erstellen und umzusetzen.

Mein Dank gilt auch meinen Kommilitonen Rebecca Kessler, Simon Weindel und Laura Wolf, die sich als Darsteller für die selbsterstellten aktivierenden Lehrmethoden bereitgestellt haben. Außerdem möchte ich Herrn Prof. Dr. Michael Bauer und den Mitarbeitern des Medienzentrums der Hochschule Aalen für die Unterstützung während der Videoproduktion danken.

Des Weiteren möchte ich meiner Kommilitonin Madeleine Buß für ihre Unterstützung und die vielen Anregungen danken.

Vielen herzlichen Dank für die Unterstützung!

Stephanie Bixler

13.09.2016

---

## Abstract

Um den Unterricht abwechslungsreicher zu gestalten und die Effizienz des Lernens nachhaltig zu erhöhen, werden im Unterricht aktivierende Lehrmethoden eingesetzt. Diese sprechen mehrere Wahrnehmungskanäle an, durch die das Wissen von Lernenden aufgenommen und verarbeitet wird, wodurch die Erinnerbarkeit des Lehrstoffs erhöht wird. Die vorliegende Bachelorthesis setzt sich nun damit auseinander, welche Methoden in der augenoptischen Ausbildung eingesetzt werden können, um die Lernenden bei der Wissensaneignung zu unterstützen.

Aus einem vielfältigen Methodenpool werden hierzu diejenigen Methoden erläutert, die sich optimal für eine Verwendung im augenoptischen Unterricht eignen. Des Weiteren finden sich Erklärungen und Anwendungsbeispiele für die lebendige Wissensvermittlung mittels moderner Medien, wie zum Beispiel Tablets, Smartphones und Multi-Touch-Geräten. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf der Verwendung von Apps und Hypervideos in der Ausbildung im Bereich Augenoptik beziehungsweise Optometrie. Es soll aufgezeigt werden, wie wichtig der Einsatz aktivierender Lehrmethoden im Unterricht ist und welche Vorteile diese für Lehrende und Lernende mit sich bringen. Hierfür werden allgemeine Anwendungsbeispiele aus der Literatur aufgezeigt, sowie durch eigens hergestellte, auf die Optometrie und Augenoptik abgestimmte aktivierende Elemente Anregungen und Anwendungsbeispiele für den augenoptischen Unterricht gegeben. Darüber hinaus wird ein Ausblick auf die zukünftige Entwicklung lebendiger Unterrichtsmethoden in der Augenoptik aufgezeigt.

Dabei ergibt sich, dass die Einbettung lebendiger Wissensvermittlung in den Unterricht unter anderem eine Zeitersparnis für Lehrende und Lernende darstellt und dem Unterricht Spaß und Abwechslungsreichtum verleiht, wodurch die Lernatmosphäre und die Motivation der Lernenden erhöht wird. Außerdem werden durch aktivierende Lehrmethoden neben den fachlichen Kenntnissen Schlüsselkompetenzen wie die Teamfähigkeit, das Zeitmanagement und die Problemlösefähigkeit vermittelt, wodurch sich das Lernen mittels dieser Methoden als vielfältiger erweist.

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Erklärung .....</b>	<b>I</b>
<b>Danksagung .....</b>	<b>II</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>III</b>
<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungen und Erläuterungen.....</b>	<b>V</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Aktivierendes Lehren .....</b>	<b>8</b>
2.1 Methoden.....	12
2.2 Methoden mit digitalen Medien .....	43
2.3 Methodenanwendung in der Augenoptik.....	61
<b>3 Ergebnisse .....</b>	<b>75</b>
<b>4 Diskussion .....</b>	<b>81</b>
<b>5 Schlussfolgerung und Ausblick.....</b>	<b>84</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>87</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>101</b>
<b>Anhang.....</b>	<b>VI</b>

## Abkürzungen und Erläuterungen

App	Applikation
CBM	Cascaded Blended Mentoring
Dyade	Zweiergruppe
pt	Desktop-Publishing-Punkt; Einheit der Schriftgröße in PowerPoint (entspricht $\frac{1}{72}$ Zoll bzw. 0,3527 mm)
RSS-Datei	Really Simple Syndication; Datei zum Erstellen von Abonnements von Internetinhalten für Websites
URL	Uniform Ressource Locator; Adresse, unter der Dokumente, Dateien etc. im Internet gefunden werden
VR	Virtual Reality

# 1 Einleitung

Die vorliegende Bachelorthesis wurde mit der Motivation verfasst, einen Einblick in die Theorie moderner didaktischer Methoden zu geben und durch Aufzeigen verschiedener Anwendungsmöglichkeiten und -beispiele aktivierender Lehrmethoden den Unterricht aktiver zu gestalten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Einsatz digitaler Medien, wie etwa auf die Augenoptik und Optometrie bezogene Lehrvideos. Diese Arbeit entstand aus der Motivation der Verfasserin, ihr Ziel zu erreichen, an einer berufsbildenden Schule zu lehren. Hierzu werden verschiedene Lösungen für den augenoptischen Unterricht angeboten. Dabei bezieht sich der Begriff Unterricht sowohl auf Vorlesungen an Hochschulen, als auch auf den Berufsschulunterricht an berufsbildenden Schulen im Bereich der Augenoptik und der Optometrie. Zur Vereinfachung wird im Folgenden von Professoren, Dozenten und Berufsschullehrern als Lehrenden und von Studenten und Berufsschülern als Lernenden gesprochen. Der Einfachheit halber wird von Personen nur in der männlichen Form gesprochen.

Im Rahmen dieser Bachelorthesis entstand ein Zeitschriftenaufsatz für die DOZ Optometrie & Fashion ([www.doz-verlag.de](http://www.doz-verlag.de)).

Mit dem Qualitätspakt Lehre im Zuge des Hochschulpaktes während des Bologna-Prozesses werden durch den Bund Fördermittel für Hochschulen bereitgestellt, um die Lehre an Hochschulen qualitativ zu verbessern und sie im Sinne lebendiger Wissensvermittlung auszurichten, beispielsweise durch die Einrichtung von Tutorien oder Aufbaukursen vor oder zu Beginn des Studiums. Derzeit besteht die zweite Förderungsperiode der Hochschulen (Kaasch 2014). Hierbei werden den Lernenden neben fachlichen auch überfachliche Kompetenzen vermittelt. Unter fachlichen Kompetenzen versteht man den inhaltlichen Lehrstoff im jeweiligen Themengebiet (Bartscher o.J.). Die überfachlichen Kompetenzen dagegen, wie zum Beispiel die Sozial- oder die Methodenkompetenz, umfassen die individuellen Fertigkeiten der Lernenden zur Lösungsfindung und zum Agieren im beruflichen Alltag, insbesondere in ungewohnten und neuen Situationen (BBIB o.J.).

In dieser Arbeit werden Methoden vorgestellt, die den Lehrstoff in lebendiger Weise den Lernenden nahe bringen, um den Lernerfolg im Gegensatz zum

---

klassischen Frontalunterricht nachhaltig zu steigern (Siebert 2010). Diese sogenannten aktivierenden Lehrmethoden umfassen all die Methoden, „die die Studierende aus einer passiv-aufnehmenden Rolle herauslösen und dazu bringen sollen, in einer Lehrveranstaltung intensiv mitzudenken und aktiv am Geschehen teilzunehmen und mitzumachen.“ (Fleischmann 2016) Dadurch werden die Lernenden bei der Aneignung von metakognitiven Fähigkeiten, wie etwa das Feststellen und Überprüfen des eigenen Wissensstands und Lernstils, unterstützt (Metzger und Vasko 2014). Aus diesem Grund soll der Unterricht nicht mehr hauptsächlich durch die klassische Frontalunterricht-Methode bestimmt werden, um den Lernerfolg zu erhöhen. Der Lehrende nimmt hierbei die Funktion eines Beraters ein (Siebert 2010). Das bedeutet, die Lernenden sollen handlungsorientiert unterrichtet werden, der Unterricht soll statt belehren zu eigenständigem Lernen anregen (Gudjons 2008). „Lebewesen lernen dann am besten, wenn sie aktiv tätig sind. Bloßes Zuschauen und Zuhören genügt nicht.“ (Waldherr und Walter 2009) Die Begründung hierfür sehen die beiden Autoren in den Erkenntnissen des Neurodidaktikers Gerhard Roth. Roth beschreibt, dass die Lehrinhalte im Gehirn in verschiedenen sogenannten „Gedächtnis-Schubladen“ abgespeichert werden. Ein Lehrinhalt sollte in so vielen verschiedenen miteinander verbundenen „Schubladen“ wie möglich abgelegt werden, weil dies die Erinnerbarkeit erhöht (Roth 2004). Hierzu muss der Lernende das Wissen wiederholen und dabei mit unterschiedlichen Personen und Situationen in Kontakt kommen (Waldherr und Walter 2009). Die Aufmerksamkeit der Lernenden im Unterricht nimmt etwa nach zehn Minuten ab. Deshalb rät Brauer dazu, dass der Lehrende etwa alle fünfzehn Minuten eine außergewöhnliche Methode einbringen soll, um damit die Aufmerksamkeitsspanne der Lernenden zu verlängern. Dies kann zum Beispiel ein Rätsel oder eine Videosequenz sein (Brauer 2014). Auf die verschiedenen Arten und Einsatzmöglichkeiten von Videos wird in dieser Arbeit der Schwerpunkt gelegt. Videos allgemein haben nach Lehner und Siegel neben der Veranschaulichung die Funktionen der Vertiefung und Festigung von Lehrinhalten und der Motivation der Lernenden. Die Autoren beschreiben, dass mit interaktiven Videos, in denen intensiver mit dem Video gearbeitet werden kann, den Lernenden neben der fachlichen auch die Medienkompetenz gelehrt wird. Diese sogenannten Hypervideos sind ein Teil des Bereichs E-Learning, das im computergestützten



---

Lernen ein großes Thema ist, und können Inhalte wie beispielsweise verzweigte Handlungsstränge, Zusatzinformationen oder -funktionen besitzen. Es muss jedoch beachtet werden, dass zur Herstellung viel Aufwand betrieben und technisches Knowhow vorhanden sein muss (Lehner und Siegel 2009). Auch bei der Herstellung von nicht-interaktiven Videos muss ein hoher Zeitaufwand eingerechnet werden (Bayertz 2004). Im Bereich des E-Learnings liegt der Schwerpunkt in Deutschland allerdings zurzeit auf Plattformen wie zum Beispiel Moodle, die zur Informationsweitergabe von Lehrenden an Lernende dienen, beispielsweise von Unterrichtsunterlagen (Dittler 2009). Aldrich schlägt vor, als E-Learning vermehrt Simulationen im Unterricht durchzuführen. Mithilfe dieser spielen die Lernenden Situationen zu verschiedenen Themengebieten durch, wie etwa Management oder Rechnungswesen, wofür sich beispielsweise die Simulation Virtual University eignet (Aldrich 2005). Des Weiteren gibt es aktivierende Lehrmethoden ohne Unterstützung von Computern. So gibt es etwa die Jigsaw-Methode, um das Verständnis der Lernenden für Texte zu erhöhen (Stary o.J.). Auch wird der sogenannte Lehr-/Lern-Vertrag als sinnvolle aktivierende Lehrmethode vorgeschlagen, um Rahmenbedingungen zu schaffen. Dabei werden Absprachen zwischen Lehrenden und Lernenden getroffen und Regeln vereinbart, zum Beispiel über die Benutzung von Smartphones im Unterricht oder bezüglich der Pünktlichkeit des Unterrichtsbeginns. Somit wird ein angenehmes Klima geschaffen, in dem sich sowohl Lehrende als auch Lernende wohl fühlen (Siebert 2010). Ein weiteres Feld der aktivierenden Lehrmethoden sind die sogenannten „Muntermacher“, die zum Teil neben der mentalen auch die körperliche Aktivität der Lernenden fordern und somit die Nachhaltigkeit des Lernens fördern (Gross et al. 2006). Auf die einzelnen Methoden wird explizit im späteren Teil der Arbeit eingegangen.

Speziell auf die Augenoptik bezogen lassen sich im Unterricht beispielsweise sogenannte Workbooks integrieren, die sich näher mit einem bestimmten Thema befassen. Hier müssen die Lernenden lesen und anschließend Aufgaben lösen und sich somit in den Lehrstoff einarbeiten, um das Gelernte im Anschluss praktisch anzuwenden. Beispiele hierfür sind die Bachelorarbeiten von Ole Ruchel zum Thema Kontaktlinsenalkulation (Ruchel 2015) und von Katharina Morgret über die optimale Brillenberatung (Morgret 2010).

---

Um aktivierende Lehrmethoden durchführen zu können, sind vom Lehrenden einige Rahmenbedingungen bei der Vorbereitung und während der Durchführung zu beachten. Dazu gehört beispielsweise die Gruppengröße. Hier wird zwischen den verschiedenen Gruppengrößen unterschieden, da nicht alle Methoden für alle Gruppengrößen geeignet sind. Bei Großgruppen ist das Gestalten eines lebendigen Unterrichts schwieriger als bei Kleingruppen, da sich mit der Zeit eine Untergruppe herausbildet, die nicht mehr aktiv am Unterricht teilnimmt. Bei zu kleinen Gruppen kann eine ähnliche Problematik entstehen, nämlich dann, wenn zu wenige Personen vorhanden sind, um belebende Unterrichtsmethoden anzuwenden und beispielsweise durch mangelnde Ideen und Meinungen die Lösungsfindung ins Stocken gerät (Meyerhoff und Brühl 2015).

Ebenso wie die Gruppengröße ist die Zusammensetzung der Lerngruppe bei der Auswahl der geeigneten aktivierenden Lehrmethode von Bedeutung. Je heterogener die Gruppe ist, das bedeutet, je unterschiedlicher die Gruppenmitglieder beispielsweise hinsichtlich ihrer Vorkenntnisse, Fachbereiche und Motivation sind, desto wichtiger ist es, geeignete Methoden zur Wissensvermittlung zu finden, mit denen die Leistungsunterschiede der Lernenden berücksichtigt werden. Heterogene Gruppen sind heutzutage sehr häufig und bieten den Vorteil, dass die Lernenden durch Interaktion untereinander lernen, mit der Individualität des Einzelnen effektiv umzugehen und zu arbeiten (Scholz 2007). Die daraus entstehende Synergie, d.h. ein sich gegenseitiges Fördern der Lernenden untereinander, bewirkt eine Suche nach Lösungsmöglichkeiten auf bisher unbekannte Art und Weise für die Lernenden. Ein damit zusammenhängender Vorteil ist die Interdisziplinarität. Synergie entsteht nur, wenn die Gruppenmitglieder dank unterschiedlicher fachlicher Vorkenntnisse eine Fülle verschiedener Lösungsansätze ausprobieren können (Gordalla und Baumann 2014). Gudjons beschreibt die Gruppenarbeit als Verschmelzung zweier Hauptmerkmale des lebendigen Lernens, nämlich der aktiven Verarbeitung des Lehrstoffs und der sozialen Interaktion. (Gudjons 2008) Diese Aspekte können jedoch nur erfüllt werden, wenn die Voraussetzung der Motivation jedes einzelnen Lernenden für eine Gruppenarbeit gegeben ist. Nach Gordalla und Hauptmann gibt es neben den vielen Vorteilen der Gruppenarbeit auch

---

wesentliche Nachteile, wie etwa der hohe Aufwand für den Lehrenden, die Gruppe und den Lehrauftrag zu koordinieren, wie auch mögliche Konflikte, Schwierigkeiten in der Kommunikation und Spannungen unter den Lernenden. Diese Nachteile können zu einem erhöhten Zeitaufwand während der Durchführung der aktivierenden Lehrmethoden und möglicherweise gar zu einem Abbruch der Gruppenarbeit führen, wenn kein sinnvolles Ergebnis erzielt wird (Gordalla und Baumann 2014). Ist eine Gruppe aufgrund ihrer Vorkenntnisse heterogen, gibt es einen weiteren sehr wichtigen Aspekt, der berücksichtigt werden muss. Wenn Lernende in einem Fachbereich Defizite zu Beginn des Studiums aufweisen, kann sich dieser Umstand auf die übrigen Fächer ausweiten, da sie inhaltlich in dem Problemfach nicht folgen können und für das Nacharbeiten die eigentlich für andere Fächer benötigte Zeit aufbrauchen. Hier empfehlen Kurz, Metzger und Linsner beispielsweise die bereits erwähnten, durch den Qualitätspakt Lehre bezuschussten Aufbaukurse vor Studienbeginn (Kurz et al. 2014). Daraus lässt sich ableiten, dass es vom Charakter der Gruppe abhängt, welche Methoden geeigneter sind und welche Methoden zu keinem Ergebnis führen. Nach Siebert muss ein Lehrender den Unterricht flexibel gestalten können, um gegebenenfalls auf negative Reaktionen der Lernenden auf die gewählte Unterrichtsmethode reagieren zu können. Dies muss bei der Vorbereitung des Unterrichts berücksichtigt werden, um in diesem Fall auf eine geeignetere Methode zurückgreifen zu können (Siebert 2010).

Eine weitere Randbedingung für lebendiges Lernen ist der Konflikt zwischen der Zeit, die dem Lehrenden im Unterricht zur Verfügung steht, und der Stoffmenge, die er laut Lehrplan in der vorgegebenen Zeitspanne vermitteln muss. Die Durchführung von aktivierenden Lehrmethoden benötigt mehr Zeit als der klassische Frontalunterricht (Gudjons 2006). Die Effizienz des lebendigen Unterrichts spricht allerdings für die Verwendung dieser Methoden. Dafür können unwichtigere Themen aus dem Lehrplan gestrichen werden. Pfäffli rät zur Reduzierung des Lehrstoffs auf das Wesentliche und zum Leitspruch „weniger ist mehr“, um im Unterricht Platz für aktivierende Methoden zu schaffen, mit denen die Lernenden das Wissen verinnerlichen (Pfäffli 2005). Auf die Vorbereitung der lebendigen Unterrichtsmethoden verwenden Lehrende weniger Zeit als zur Vorbereitung des Frontalunterrichts. Brauer stellt die

Behauptung auf, dass für zwanzig Minuten Frontalunterricht eine Vorbereitungszeit von etwa zwanzig bis vierzig Minuten benötigt werden, während der Lehrende zur Vorbereitung einer zwanzigminütigen Gruppenarbeit lediglich nur fünf bis fünfzehn Minuten investieren muss (Brauer 2014). Nach Meyerhoff und Brühl kann die Vorbereitungszeit für den Unterricht – je nach Art der verwendeten Methode – sogar das fünf- bis fünfzehnfache der eigentlichen Unterrichtszeit in Anspruch nehmen (Meyerhoff und Brühl 2015). Um im Unterricht selbst zu verhindern, dass bei Gruppenarbeiten die vom Lehrenden vorgegebene Zeit überschritten wird, können nach Brunkenhövers beispielsweise selbstgebastelte Uhren verwendet werden, die den Lernenden die Zeitspanne anzeigen, in der sie ein Thema bearbeiten oder diskutieren können (Brunkenhövers 2000).

Die Art der Raumnutzung, wie etwa die Sitzordnung oder die Gestaltung des Unterrichtsraumes, spielt bei der Entscheidung für aktivierende Lehrmethoden ebenfalls eine wichtige Rolle. Für Gruppenarbeiten bietet sich eine sogenannte U-Form oder Gruppentische an (Meyerhoff und Brühl 2015). Diese Anordnungen erleichtern im Gegensatz zur Reihenbestuhlung die Kommunikation und den Informationsaustausch der Lernenden untereinander. Wird ein offener Stuhlkreis gewählt, ist zwar ebenso die Kommunikation erleichtert, aber das Mitschreiben erschwert, da sich keine Tische in der Nähe befinden. Die Reihenbestuhlung bietet sich dagegen beim Frontalunterricht an, da alle Lernenden mit Blick zum Lehrenden und zur Tafel beziehungsweise zur Projektionsfläche von Overhead-Projektor oder Beamer sitzen (Siebert 2010; Brunkenhövers 2000). Bei der Arbeit mit Großgruppen empfiehlt Brauer, unabhängig von der Bestuhlung des Raumes, immer ein Mikrofon zu benutzen, damit alle Lernende das Gesprochene akustisch verstehen können. Ohne Mikrofon kann dies durch die Größe des Raumes und eventuelle Nebengeräusche erschwert werden. Des Weiteren rät er dazu, mit dem Raum zu arbeiten, das heißt langsam im Raum umherzugehen, um Distanz zu den Lernenden abzubauen und auf diese Weise zu überprüfen, ob die Lernenden wie erwünscht mitarbeiten (Brauer 2014). Auch die Gestaltung des Unterrichtsraumes kann zu einem positiven Lernklima beitragen, wenn dieser zum Beispiel durch zum Thema passende Poster oder Plakate dekoriert wird. Brunkenhövers schlägt zudem vor, zum Beispiel auch durch Blumenarrangements oder durch das Abspielen von Hintergrundmusik ein verbessertes

Ambiente zu erreichen. Auch Brauer rät dazu, den Unterricht entweder mit Musik einzuleiten, um mit dem Ausschalten der Musik die Aufmerksamkeit der Lernenden zu aktivieren, oder den Unterricht mit zum Themengebiet passender Musik zu unterstreichen (Brauer 2014). Jedoch ist der Lehrende stark an die Gegebenheiten vor Ort gebunden und hat wenig Einfluss auf die Raumgestaltung. Daher ist es besonders wichtig, sich vor der Auswahl der gewünschten Lehrmethode über die Ausstattung des Raumes bezüglich Flipcharts, Beamer und ähnlichem zu informieren (Brunkenhövers 2000).

Der Frontalunterricht, auch Dozentenvortrag genannt, stellt die Gegenmethode zur lebendigen Wissensvermittlung dar. Dabei referiert der Lehrende über ein Themengebiet und nutzt Unterstützung durch Visualisierung, beispielsweise mithilfe einer Präsentation (Meyerhoff und Brühl 2015). Wie bereits erwähnt, benötigt der Lehrende zur Vorbereitung dieser Methode sehr viel Zeit, nach Brauer hat er hierbei sogar den höchsten Zeitaufwand von allen Methoden. Erschwerend kommt hinzu, dass diese Art des Unterrichts bezüglich der Aufmerksamkeitsspanne der Lernenden den geringsten Erfolg hat (Brauer 2014). Jedoch ist bei komplexen Inhalten oder gar völlig neuem Lehrstoff der Frontalunterricht die Methode der Wahl, da der Lehrende die Thematik Schritt für Schritt für alle gleichzeitig erklärt (Gudjons 2006). Der Frontalunterricht wird des Weiteren benötigt, um Lern- und Arbeitstechniken zu erklären oder den Unterricht an sich mit den Lernenden zu organisieren. Da diese Methode also für die Vermittlung bestimmter Inhalte unverzichtbar ist, rät Gudjons dazu, den Dozentenvortrag in einen handlungsorientierten Unterricht einzubetten und nicht gänzlich durch aktivierende Lehrmethoden auszutauschen (Gudjons 2008). Der Frontalunterricht bietet laut Meyerhoff und Brühl einige weitere Vor- und Nachteile. Zu den Vorteilen gehören beispielsweise die Konzentration auf den wesentlichen Lehrstoff und die Zeitersparnis in der Durchführung. Nachteilig sind dagegen, dass die Lernenden eine passive Rolle einnehmen, wodurch die Aufmerksamkeit schnell nachlässt. Ebenso erhält der Lehrende keine direkte Rückmeldung darüber, ob der Lehrstoff in verständlicher Weise vermittelt wurde. Die Autoren schlagen deshalb vor, aktivierende Elemente in den Dozentenvortrag einzubetten. So können Lehrende beispielsweise kurze Pausen einlegen, damit die Lernenden ihre Mitschriften kontrollieren und in kurzer Gruppenarbeit

vervollständigen können. Des Weiteren können die Lehrenden im Sinne einer Erlebnisqualität während des Vortrags in verschiedene Rollen schlüpfen und den Inhalt somit aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten, um wichtige Aspekte zu verdeutlichen. Am Ende der Unterrichtseinheit können Kurzttests angewandt werden, damit die Lernenden die Möglichkeit haben, das vermittelte Wissen zu überprüfen und anschließend Rückfragen zu stellen. Dies erhöht die Aktivität und damit die Aufmerksamkeit der Lernenden während des Frontalunterrichts (Meyerhoff und Brühl 2015).

## 2 Aktivierendes Lehren

Die Gruppengröße an Bildungsstätten ist durch die Anzahl der Anmeldungen beziehungsweise Immatrikulationen vorgegeben, in höheren Semestern auch durch Interessenneigungen bei der Auswahl der gewünschten Wahlpflichtfächer. So erfolgt der Unterricht an Hochschulen beziehungsweise berufsbildenden Schulen in unterschiedlich großen Gruppen. Die Anzahl der Lernenden kann an einer Hochschule in verschiedenen Modulen zwischen sehr wenigen und sehr vielen Personen variieren. So gibt es beispielsweise Kurse, die lediglich von acht Lernenden besucht werden, während in anderen Kursen Gruppen von 120 Lernenden gleichzeitig unterrichtet werden. Unter einer Gruppe versteht man ein soziales Konstrukt, das die folgenden charakteristischen Merkmale besitzt:

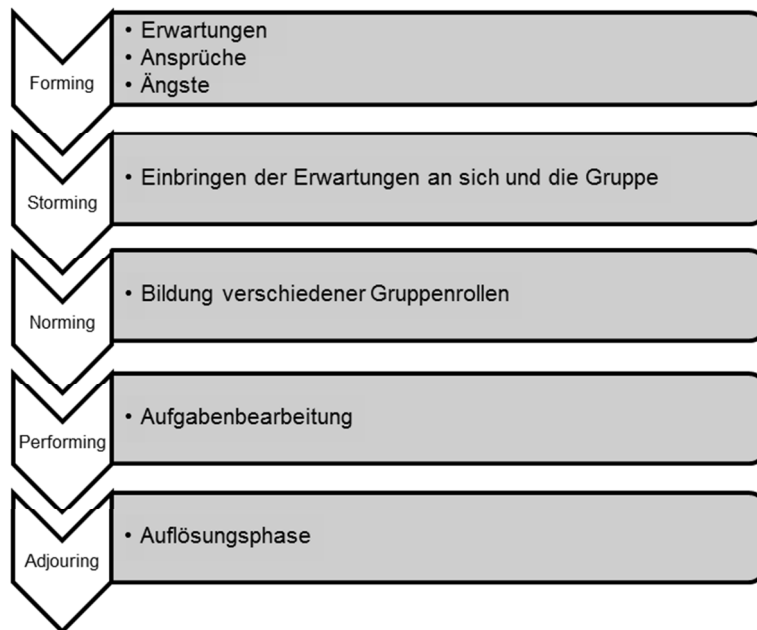
„Bestimmte Anzahl von Mitgliedern, die (1) über eine längere Zeit miteinander ein bestimmtes Ziel verfolgen und (2) in einem kontinuierlichen Kommunikations- und Interaktionszusammenhang stehen („Wir-Gefühl“) und (3) gruppenspezifische Rollen, Normen und Werte ausbilden.“ (Siepermann o.J.)

Die Unterscheidung von Groß- und Kleingruppen erfolgt durch die Anzahl der jeweiligen Mitglieder. Kleingruppen bestehen aus einer Mitgliederanzahl bis etwa 25 Personen, Großgruppen dementsprechend über 25 Personen. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist, dass in Kleingruppen alle Lernenden miteinander interagieren können. Bei Großgruppen ist das typischerweise nicht der Fall (Gutting o.J.).

Der Sinn von Gruppenarbeit ist nach Carle, die Effektivität des Einzelnen zu steigern. Dies geschieht insofern, als dass die Lernenden während der Gruppen-

---

arbeit die Bereiche Kommunikation, Information und Zusammenarbeit verfeinern. Die Gruppe verfügt über einen gemeinsamen Standpunkt bezüglich der zu erreichenden Ziele und Ansprüche an sich und die anderen. Dies wirkt sich positiv auf die Leistungsfähigkeit der einzelnen Lernenden aus, da hierdurch eine Abhängigkeit jedes Einzelnen von der Gruppe entsteht. Zum Gelingen einer Gruppenarbeit setzt Carle zudem die menschliche Kooperation und ein wohlwollendes und positives Verhältnis der Lernenden untereinander voraus (Carle 1995). Die Dynamik und der Zusammenhalt einer Gruppe müssen sich zunächst erst ausbilden. Hierzu beschreibt Tuckman im Jahr 1965 in seinem Modell, dass es vier Phasen der Gruppenbildung beziehungsweise des Teambuildings gibt (Tuckman 1965). Abbildung 2-1 zeigt diese schematisch anhand eines Flussdiagramms. In der ersten Phase, dem sogenannten „Forming“, treffen die Lernenden einer Gruppe erstmals aufeinander und bringen unterschiedliche Erwartungen, Ansprüche und auch Ängste mit in die Gruppe hinein. Die Lernenden besitzen in dieser Phase noch keine Abhängigkeit voneinander und keinen Zusammenhalt untereinander. Dies geschieht in der zweiten Phase. Bei dem sogenannten „Storming“ treffen die Erwartungen der Lernenden bezüglich ihrer eigenen Aufgaben in der Gruppe aufeinander. Es bilden sich anschließend in der dritten Phase des „Normings“ die verschiedenen Gruppenrollen aus. Hier werden auch Grundregeln von den Lernenden aufgestellt, damit die Gruppenarbeit erfolgreich ist. In der vierten Phase, dem sogenannten „Performing“, erfolgt die effektive Bearbeitung der Aufgabe. Ist die Gruppenarbeit beendet, schließt sich gegebenenfalls eine fünfte Phase an. Bei diesem „Adjourning“ wird die Gruppe aufgelöst. Hier tritt Metakognition ein, das heißt, die Lernenden überdenken in der Gruppe oder als Individuen die geleistete Arbeit und die Rollenverteilung der Einzelnen, sodass sie für kommende Gruppenarbeiten ihre Fähigkeiten verbessern können (Kauffeld 2014).



**Abbildung 2-1:** Die Phasen der Gruppenbildung nach Tuckman

Eine wichtige Voraussetzung für Gruppenarbeiten ist laut Carle auch die Bereitschaft der jeweiligen Bildungsstätte, das bedeutet der Hochschule oder der berufsbildenden Schule, zur Umstrukturierung, damit vom Frontalunterricht abgesehen und diese neue Art der Wissensvermittlung ermöglicht werden kann (Carle 1995). Des Weiteren sieht die Autorin eine Gefahr für die Gruppenarbeit, wenn sich einzelne oder mehrere dominante Gruppenmitglieder innerhalb der Gruppe als übermächtig darstellen und diese beherrschen. Manche Gruppenmitglieder können dadurch inaktiv werden. Dies hemmt die Effektivität der Lernenden innerhalb der Gruppe. Auch sollten bereits im Vorfeld bestehende Konflikte vor Gruppenarbeitsbeginn beseitigt werden, damit die Lernenden davon nicht beeinflusst werden (Carle 1995). Diese Aspekte treffen sowohl bei der Arbeit von Klein- als auch von Großgruppen zu.

Bei Großgruppen gibt es noch weitere Merkmale zu beachten. Dittrich-Brauner, Dittmann, List und Windisch empfehlen Lehrenden, die Arbeit in Großgruppen im Vorfeld sorgfältig zu planen. Dabei sollten die Lernenden über den Arbeitsauftrag informiert und gleichzeitig auf der Gefühlsebene angesprochen werden, um sich mit dem Arbeitsauftrag zu identifizieren. Die Autoren verweisen außerdem auf einen typischen Effekt, der in Großgruppen eintritt: es kommen unterschiedliche Lerntypen zusammen (Dittrich-Brauner et al. 2013). Vester hat



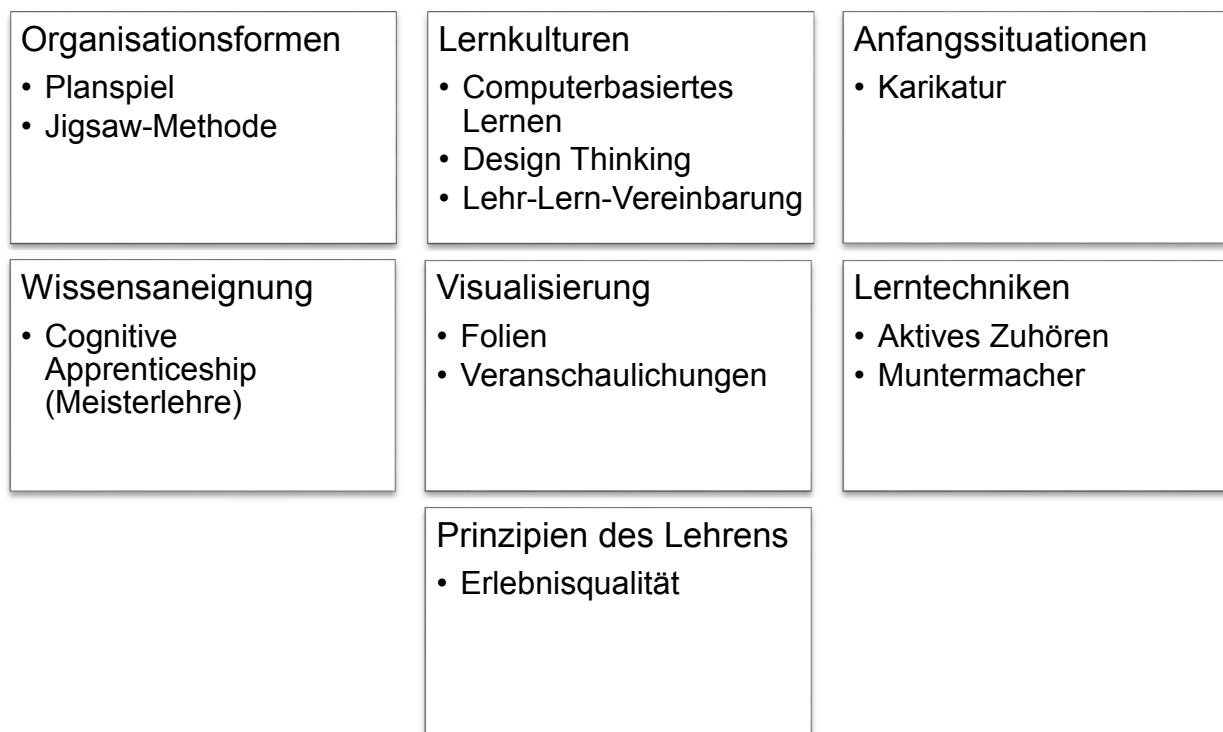
1975 erstmals von vier verschiedenen Lerntypen gesprochen. So gibt es Lernende, die sich Wissen am besten durch Visualisierungen aneignen, wie auch Lernende, die eher durch Zuhören lernen. Des Weiteren lernen einige Individuen besser durch Anfassen und Fühlen. Der vierte Lerntyp lernt eher durch das Denkvermögen (Vester 2014). In der Wirklichkeit gibt es jedoch häufiger Mischungen dieser Lerntypen, sodass für einen Lernenden meist nie nur ein Lerntyp zutrifft (Meyerhoff und Brühl 2015). Es sollen in einer Großgruppenarbeit Aufgaben gestellt werden, die alle Lerntypen ansprechen, damit das Arbeitsergebnis möglichst effektiv ist (Dittrich-Brauner et al. 2013).

In Großgruppen kommen zudem neun typische Rollentypen vor. Belbin hat diese 1981 als Umsetzer, Macher, Perfektionisten, Wegbereiter, Teamarbeiter, Koordinatoren, Beobachter, Neuerer und Spezialisten beschrieben. Jeder einzelnen Rolle kommt eine spezielle Funktion in der Gruppe zu. Der Umsetzer ist für das Entwickeln von praktischen Ideen zuständig, der Macher sorgt hierzu für den nötigen Antrieb und die Fokussierung auf die Aufgabenstellung. Der Perfektionist kommt dagegen erst bei der Fertigstellung der Lösung hinzu, indem er die geleistete Arbeit auf mögliche Fehler untersucht und seinen hohen Qualitätsstandards unterwirft. Der Wegbereiter ist dafür zuständig, beim Stagnieren der Gruppenarbeit einzuschreiten und diese wieder auf den richtigen Weg zu bringen. Der Teamarbeiter sorgt derweil für Harmonie und gute Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe. Der Koordinator leitet die Rollenfindung, sodass jeder Lernende seinen Fähigkeiten entsprechend die geeigneten Aufgaben bearbeitet. Der Beobachter besitzt logische Denkfähigkeiten und entscheidet im Zweifelsfall, welche Lösungsideen sinnvoll sind. Der Neuerer ist dagegen sehr kreativ und generiert ungewöhnliche Lösungsansätze. Der Spezialist ist dafür zuständig, mit seinem detaillierten Fachwissen die Gruppenarbeit voranzubringen (BELBIN Deutschland e.K. 2016). Dittrich-Brauner, Dittmann, List und Windisch beschreiben, dass in jeder Großgruppenarbeit alle neun Rollentypen vorkommen und diese in Untergruppen innerhalb der Großgruppe miteinander arbeiten. Um die Rollen- und Lösungsfindung zu bewältigen, fungiert der Lehrende hier als Moderator mit den Aufgaben, Struktur in die Gruppenarbeit zu bringen und eine entspannte Atmosphäre zu erwirken (Dittrich-Brauner et al. 2013).

## 2.1 Methoden

Im Folgenden werden verschiedene aktivierende Lehrmethoden erläutert. Hierbei wurden aus dem umfangreichen Methodenpool diejenigen Methoden herausgegriffen, die sich für eine Anwendung im augenoptischen Unterricht besonders eignen. Es wird auf den Ablauf der Methoden und auf die empfohlene Anzahl der Lernenden, mit der es möglich ist, diese durchzuführen, eingegangen. Des Weiteren finden sich in den Abschnitten Tipps für Lehrende zur Vorbereitung und Durchführung der jeweiligen Methode.

Hierzu sind die einzelnen lebendigen Methoden in die verschiedenen Kategorien Organisationsform, Lernkulturen, Anfangssituationen, Wissensaneignung, Visualisierung, Lerntechniken und Prinzipien des Lehrens unterteilt. Ein detaillierter Aufbau des Kapitels befindet sich in Abbildung 2-2. Es gibt neben den ausgewählten, in dieser Arbeit aufgeführten Methoden zur Wissensaneignung noch weitere Vorgehensweisen, auf die an dieser Stelle jedoch nicht eingegangen wird.



**Abbildung 2-2:** Übersicht über den Aufbau der Methoden-Kategorien

## Organisationsformen

Hier lassen sich prinzipiell zwei Formen unterscheiden. Zum einen gibt es den Unterricht, der den Lehrenden in den Mittelpunkt rückt, zum anderen steht der Lernende im Mittelpunkt. Steht der Lehrer im Zentrum des unterrichtlichen Geschehens, bedeutet dies, dass die Frontalunterricht-Methode angewandt wird, wodurch die Lernenden eine passive Rolle als Zuhörer annehmen und dadurch Wissen erwerben. In dieser Arbeit steht der Unterricht im Fokus, der den Lernenden in den Mittelpunkt setzt. Dies beinhaltet Gruppenarbeiten und lebendige Wissensaneignung (Boenicke und Popp 2008). Im Folgenden wird auf das Planspiel und die Jigsaw-Methode eingegangen.

- **Planspiel**

Das Planspiel ist eine Simulationsmethode, die entdeckendes Lernen ermöglicht. Sie wird hauptsächlich in der Betriebswirtschaftslehre durchgeführt, ist jedoch auch in anderen Fachbereichen, wie etwa Politik, Nachhaltigkeit, Migration, Rechtswissenschaft und Wirtschaft, anwendbar (Schmidt und Tippelt 2005; bpb o.J.). Die Lernenden werden in Kleingruppen unterteilt, wobei jede Kleingruppe als separate Einheit fungiert, beispielsweise als Unternehmen. Ziel ist es, den Lernenden Schlüsselqualifikationen zu vermitteln. Neben der Problemlösefähigkeit sollen die Lernenden beispielsweise die Bereitschaft zur Entscheidungsfindung und zur Verantwortungsübernahme lernen. Der Lehrende steht hierbei als Einweiser in die Aufgabenstellung und gegebenenfalls als Berater während kniffligen Situationen zur Verfügung (Fürstenau 1999). Die Aufgabenstellung, die die Lernenden während des Planspiels bearbeiten, soll hierbei möglichst komplex, jedoch unbedingt lösbar sein. Dies hat das Ziel, den Lernenden zu ermöglichen, die Aufgabe aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten, um eine Lösung zu finden (Schmidt und Tippelt 2005). Ein Merkmal des Planspiels ist, dass jeder einzelne Lernende hierbei das gesamte Geschehen beeinflusst, da sich alle Entscheidungen der Kleingruppen immer wechselseitig aufeinander auswirken (Trautwein 2011). Vorteile der Methode sieht Fürstenau darin, dass die Lernenden das theoretisch erlernte Wissen anwenden können, während die in der Simulation getroffenen Entscheidungen keine Auswirkungen auf das reale Leben haben. Dadurch können verschiedene

Entscheidungsmöglichkeiten getestet und das eigene Handeln durch Auswerten der Ereignisse unverzüglich reflektiert werden. Nachteile entstehen allerdings dadurch, dass viel Zeit zur Durchführung aufgewandt werden muss. Auch die Tatsache, dass verschiedene Räume benötigt werden, in denen die Kleingruppen ungestört arbeiten können, stellt einen negativen Aspekt des Planspiels dar, weshalb diese Methode oft nur selten, beispielsweise in Sonderseminaren, durchgeführt wird (Fürstenau 1999). Schmidt und Tippelt beschreiben als wesentlichen Nachteil außerdem den hohen Vorbereitungsaufwand durch den Lehrenden (Schmidt und Tippelt 2005).

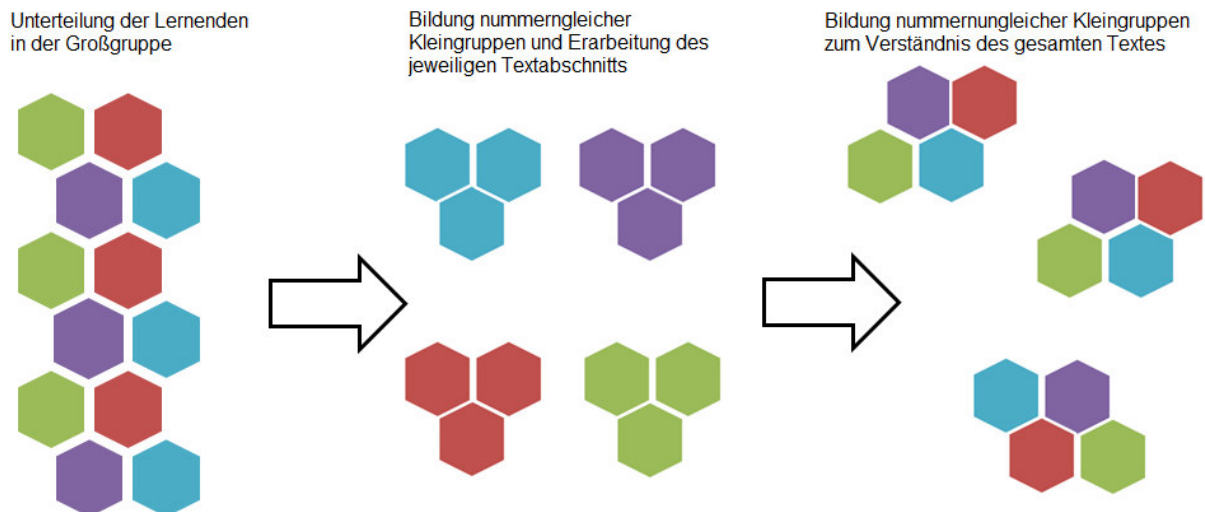
Es gibt vorgefertigte Planspiele, in welchen die Rahmenbedingungen und Aufgabenstellungen vorgegeben sind. Beispiele hierfür sind die Standardplanspiele von TopSim des Unternehmens TATA Interactive Systems GmbH (Neuhaus o.J.). Die Bundeszentrale für politische Bildung stellt außerdem auf ihrem Internetauftritt eine Datenbank zur Verfügung, die unter der URL <http://www.bpb.de/lernen/formate/planspiele/65585/planspiel-datenbank> abgerufen werden kann. Hier sind Planspiele von unterschiedlichen Anbietern zu den verschiedensten Themengebieten zu finden. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, individualisierte Planspiele zu erstellen, beispielsweise in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen TATA Interactive Systems GmbH. Hier haben Lehrende oder Unternehmen die Möglichkeit, speziell an die persönlichen Anforderungen angepasste Planspiele zu entwickeln, um Planspiele effizienter zu gestalten (Neuhaus o.J.).

- **Jigsaw-Methode**

Die Jigsaw-Methode, die auch Gruppenpuzzle genannt wird, wurde 1978 von dem aus den USA stammenden Sozialpsychologen E. Aronson entwickelt. Sie ist in jedem Unterrichtsfach anwendbar und dient vor allem dem besseren Verständnis von Texten durch die Kombination von Lernen durch Wissensvermittlung, der Abhängigkeit und der Zusammenarbeit der Lernenden untereinander. Damit werden der Zusammenhalt der Gruppenmitglieder und die Effizienz der Wissensvermittlung gesteigert (Stary o.J.). Die Jigsaw-Methode fördert neben der fachlichen auch die Sozialkompetenz, da die Lernenden miteinander umgehen und sich untereinander die Inhalte verständlich erklären

müssen. Dies beinhaltet die Fähigkeiten, anderen zuzuhören und sich bei Verständnisschwierigkeiten in das Gegenüber einzufühlen und darauf zu reagieren (Waldherr und Walter 2009).

Die Methode lässt sich in wenigen Schritten durchführen. Der Lehrende muss hierzu in der Vorbereitung den zu bearbeitenden Text in eine beliebige Anzahl von Abschnitten unterteilen. Anschließend werden im Unterricht Kleingruppen gebildet. Dies erfolgt insofern, als dass sich die Lernenden durch Abzählen von eins bis zur Anzahl der untergliederten Textabschnitte in nummerngleiche Gruppen aufteilen. Das bedeutet, alle Lernenden, die beispielsweise die Nummer eins gezählt haben, finden sich in einer Gruppe zusammen. Dementsprechend bilden sich auch die anderen Gruppen. Daraufhin gibt der Lehrende die Textabschnitte an die Kleingruppen aus, die diese bearbeiten (Waldherr und Walter 2009). Der Arbeitsauftrag an die Lernenden lautet hierbei, den Text so zu verinnerlichen, dass dieser den unwissenden Lernenden erläutert werden kann. Dies kann entweder im Unterricht oder als Hausaufgabe erfolgen (Stary o.J.). Ist diese Phase abgeschlossen, werden neue Kleingruppen gebildet. Ziel ist es, je ein Gruppenmitglied mit je einem unterschiedlichen Textabschnitt zusammen zu bringen, damit sich die Lernenden nun als Abschluss der Gruppenarbeit die Lehrinhalte gegenseitig erläutern und diese verinnerlichen (Waldherr und Walter 2009). Ziel ist es hier, dass jeder Lernende durch die Hilfe der Gruppenmitglieder den gesamten Text verstanden hat (Stary o.J.). In Abbildung 2-3 ist dies schematisch dargestellt. Hier steht jede Farbe für einen Lernenden einer bestimmten Zahl. Wie lange die einzelnen Phasen dauern, hängt davon ab, wie viel Zeit die Lernenden benötigen, um die Inhalte zu erfassen und zu vermitteln. Waldherr und Walter schlagen vor, bei etwa drei Seiten Text ungefähr dreißig Minuten für die Phase des Selbststudiums einzuplanen. Sind die Texte umfangreicher, sollte das Aufbereiten als Hausaufgabe erfolgen, um Unterrichtszeit zu sparen. Etwa sechzig Minuten sollten für die Phase des Wissensaustauschs eingeplant werden, damit die Lernenden ohne Zeitdruck Fragen stellen und sich den Lehrstoff nachhaltig einprägen können (Waldherr und Walter 2009).



**Abbildung 2-3:** Schematische Darstellung des Ablaufs der Gruppenarbeit in der Jigsaw-Methode

Nach den Erkenntnissen von Waldherr und Walter ist diese Methode insbesondere für Großgruppen geeignet, da sich die Lernenden zur Durchführung in Kleingruppen aufteilen müssen. Hier befinden die Autoren die Gruppengröße von vier bis sechs Personen als optimal. Auch Stary empfiehlt eine Gruppengröße von drei bis höchstens sechs Lernenden (Stary o.J.). Bei einer geringeren Anzahl von Gruppenmitgliedern ist es möglich, dass Einzelne die Gruppe beherrschen, während bei personenstärkeren Gruppen die Gefahr besteht, dass sich Untergruppen bilden (Waldherr und Walter 2009).

Für die Verwendung der Methode an Hochschulen rät Stary, möglichst Lehrbuchtexte zu verwenden, da sich diese thematisch abgegrenzt untergliedern lassen. Das bedeutet, die Einzeltexte sollen verstanden werden können, ohne dass die vorhergehenden oder nachfolgenden Einzeltexte benötigt werden. Ungeeignet ist seiner Meinung nach wissenschaftliche Primärliteratur, da sich hier das Verständnis lediglich durch den Kontext der Gesamtschrift ergibt. Des Weiteren beschreibt er Erfahrungen mit der Jigsaw-Methode in einem Pro-Seminar. Hier beurteilen die Lernenden das Vorgehen zwar als sehr aufwendig in der Vorbereitung, allerdings auch als motivierend, da sie die Texte nicht nur für sich alleine, sondern auch für andere verstehen und verständlich wiederge-

ben müssen und somit eine höhere Erwartung an die individuelle Leistung des Einzelnen gestellt wird (Stary o.J.).

## **Lernkulturen**

Die Lernkulturen beinhalten die moderneren Methoden des computerbasierten Lernens, des Design Thinkings und der Lehr-Lern-Vereinbarungen. Siebert erläutert Lernkultur als eine Lernlandschaft, die verschiedene Aspekte des Lernenden miteinander vereinen. Hierbei werden beispielsweise das soziale Umfeld, die Gesellschaft und gegebenenfalls die Arbeitsstätte des Lernenden als Einheit betrachtet, die den Lernenden und sich selbst gegenseitig beeinflussen (Siebert 1999).

- ***Computerbasiertes Lernen***

Seit etwa dem Jahr 2000 nimmt die Bedeutung des Computerbasierten Lernens in der Form des E-Learnings zu. Beim E-Learning geht es darum, zusätzliche Möglichkeiten des Wissenserwerbs außerhalb des Unterrichtsorts zu schaffen (Schulmeister und Merkt 2007). Damit steht es im Gegensatz zur Präsenzlehre, bei der sich Lehrender und Lernende persönlich an einem Ort zusammenfinden. Wird das E-Learning in die Präsenzlehre eingebettet, spricht man vom sogenannten Blended Learning, wodurch die Lernenden das Lehren stärker mitbestimmen sollen. Der Lehrende gibt hierdurch die Verantwortung des Wissenserwerbs teilweise an die Lernenden ab (Waldherr und Walter 2009). Im Bereich des E-Learnings gibt es verschiedene Methoden, wie virtuell Wissen an Lernende vermittelt wird. Eine Möglichkeit sind sogenannte Learning Management Systeme beziehungsweise Lern-Plattformen, über die den Lernenden Lehrstoff zur Verfügung gestellt werden kann. In Deutschland werden am häufigsten die Plattformen „Moodle“ und „ILIAS“ verwendet, über die Informationen bereitgestellt werden. Die Werkzeuge der Lern-Plattformen sind oftmals Chats, Foren und sogenannten Wikis, das bedeutet Sammlungen von Inhalten, die von jedem Nutzer erweitert und ergänzt werden können. Der Lehrende hat hierbei die Aufgabe, den Lehrstoff vorzubereiten, online zu stellen und anschließend als Berater zur Verfügung zu stehen. Problematisch an Learning Management Systemen ist jedoch oftmals die Isoliertheit dieser Plattformen,

denn sie sind meist nicht mit Verwaltungssystemen oder der privaten Umgebung vernetzt, in der sich die Lernenden Wissen aneignen oder vertiefen. Das hat den Effekt, dass die Werkzeuge vielmals ungenutzt bleiben und der Austausch der Lernenden außerhalb der Learning Management Systeme stattfindet. Lehrplattformen können allerdings die Selbstorganisation der Lernenden unterstützen, indem sie den Lernfortschritt anzeigen und die Organisation des Lernens unterstützen. Am einfachsten kann dies dadurch geschehen, dass der Lernende erinnert wird, zu welchen Terminen bestimmte Aufgaben gelöst werden müssen und beispielsweise gewarnt wird, wenn die Termine nicht eingehalten werden. Es gibt aber auch die Möglichkeit, dass die Lernenden in Gruppen die Lernplattformen nutzen und sich über den jeweiligen Bearbeitungsstand der Aufgaben austauschen müssen, um Aufgaben zu lösen (Kerres et al. 2009). Waldherr und Walter empfehlen, das Lernen über Lern-Plattformen zum Einüben des in den Präsenzphasen gelehrtens Wissens anzuwenden. Voraussetzung hierfür ist, dass die online gestellten Inhalte mit den Inhalten im Unterricht übereinstimmen und in diesen integriert sind. Die Aufgabenlösungen können von den Lernenden über die Lern-Plattformen zurückgegeben werden, damit der Lehrende im Unterricht Zeit einspart, die für komplexere Themen benötigt wird. Auch die Kommunikation innerhalb der Plattformen, etwa über Foren, wird hiermit ermöglicht. Einen Vorteil sehen die Autoren beispielsweise darin, dass der Lehrende Zeit einspart, indem allgemeine Fragen zu einem Thema oder einer Aufgabe über die Learning Management Systeme gestellt und beantwortet werden können, was sonst oftmals in vielen Einzel-E-Mails geschieht. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, Umfragen oder Terminabsprachen online durchzuführen. Auch für Lernende bieten Plattformen viele Vorteile, so etwa durch das Anlegen eines Blogs innerhalb des Learning Management Systems, in welchem Lernerfolg und -fortschritt oder auch Projektverläufe erfasst werden können. Außerdem können die Lernenden zeitlich unabhängig von den anderen Lernenden und vom Lehrenden das Wissen intensivieren. Die Motivation der Lernenden, am Blended Learning teilzunehmen, kann durch verschiedene Aspekte sichergestellt werden, zum einen durch die Prüfungsrelevanz der Plattform-Inhalte, zum anderen durch die Integration der Aufgabenlösungen in die Präsenzlehre. Auch die Erläuterung des Prinzips und der Grundregeln des Blended Learnings im Unterricht kann die Motivation zur Mitarbeit steigern (Waldherr und Walter 2009).



Eine weitere Möglichkeit, die das computerbasierte Lernen bietet, sind beispielsweise Hypertexte, die in Websites eingebettet werden können. Innerhalb dieser Texte sind einzelne Aspekte durch Links mit Informationen vernetzt. Diese Links, auch Verweise genannt, können entweder auf Textstellen der besuchten Website oder auf externe Websites leiten, auf denen sich explizitere Inhalte zum jeweiligen Thema befinden. Der wesentliche Vorteil ist die Möglichkeit, mit verlinkten Inhalten die Thematik aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Nachteilig ist allerdings, dass der Benutzer des Hypertexts durch die Fülle an Links und Zusatzinformationen überfordert werden und somit den Blick für das Wesentliche verlieren kann (Hesse 2016). Der Hypertext sollte einige Voraussetzungen erfüllen, damit er erfolgreich eingesetzt werden kann. Etwa sollte er immer zielgruppenorientiert sein, was eine Analyse der Lernenden voraussetzt. Die vernetzten Themen müssen unbedingt geschlossene Einheiten darstellen, um die Komplexität des Hypertextes einzugrenzen. Wenn mehrere Lehrende gleichzeitig an einem Hypertext arbeiten, kann es sinnvoll sein, ein Drehbuch zu schreiben, das die Strukturen und Abläufe beinhaltet, damit das Gesamtkonzept bewahrt bleibt (Hesse 2015).

Neben Hypertexten können auch sogenannte Hypervideos eingesetzt werden, die in Websites integriert oder über einen Browser abgespielt werden. Neben den fachlichen Inhalten kann den Lernenden hierdurch Medienkompetenz vermittelt und die Motivation gesteigert werden. Hypervideos können unterschiedlich aufgebaut sein. Es gibt beispielsweise Videos mit unterschiedlich verzweigten Handlungssträngen, sodass der Zuschauer durch Interaktion die Gesamthandlung beeinflussen kann. Des Weiteren gibt es die Möglichkeit, Zusatzinformationen anhand von Annotationen in Videos zu integrieren. Außerdem können Zusatzfunktionen, wie etwa Kurztests, eingebaut werden. Ziel der Hypervideos ist, passive Zuschauer zu aktivieren, sodass diese sich näher mit der im Video behandelten Thematik auseinandersetzen. Voraussetzung für das Erstellen solcher interaktiven Videos sind Animationen oder Videosequenzen und die darin einzubettenden Inhalte in beliebiger Form, etwa Bilder, Texte oder weitere Videosequenzen. Hypervideos sollten zur Vertiefung und zum Einüben des gelehrtens Wissens dienen. Lehrende können Hypervideos selbst erstellen. Hier ist zu beachten, dass die Herstellung einen hohen Zeitaufwand

und technisches Wissen verlangt. Mit dem kostenlosen Open-Source-Programm SIVA Suite der Universität Passau ist das Erstellen solcher interaktiver Videos allerdings etwas erleichtert. Hier stehen dem Benutzer mehrere Werkzeuge zur Verfügung, mithilfe derer sich zum Beispiel gewünschte Funktionen einbetten lassen. Im Vorfeld muss allerdings beim Erstellen von Videosequenzen mittels Drehbuch darauf geachtet werden, dass sich die Annotationen oder Handlungsverzweigungen sinnvoll integrieren lassen, was einen hohen Vorbereitungsaufwand bedeutet (Lehner und Siegel 2009).

Ein weiterer Aspekt des computerbasierten Lernens stellt das Cascaded Blended Mentoring (CBM) an Hochschulen dar, das beispielsweise seit 2007 an der Hochschule Wien im Rahmen eines freiwilligen Wahlpflichtfachs im Studiengang Psychologie angewandt wird. Es bietet sich vor allem bei Studiengängen mit sehr vielen Lernenden im ersten Semester an. Das Konzept des CBM besteht aus einer virtuellen Betreuung von Studienanfängern in Kleingruppen durch Lernende in höheren Semestern. Betreuung bedeutet hierbei die Vermittlung von notwendigen Schlüsselkompetenzen, die für das Gelingen des Studiums unabdingbar sind. Diese Schlüsselkompetenzen bestehen unter anderem aus Teamfähigkeit, Zeit- und Wissensmanagement. Außerdem werden den Studienanfängern durch die Kommilitonen in den höheren Semestern vermittelt, wie der Einstieg ins Studium vereinfacht und die Selbstorganisation optimiert werden kann. Das hat den Vorteil, dass die Ausstiegsquote vermindert und das Personal an Hochschulen, das andernfalls die Fragen der Studienanfänger bearbeitet, entlastet wird. An der Hochschule Wien läuft das CBM wie folgt ab: Die Lernenden, die das Studium beginnen, werden in Kleingruppen mit etwa zwölf Personen eingeteilt. Diese Gruppenkonstellationen bleiben bis zum Semesterende erhalten. Die Lernenden aus den höheren Semestern begleiten diese Kleingruppen, indem sie Erfahrungen austauschen und Tipps geben, sodass sich die Kleingruppen in allgemeinen Universitätsbelangen besser zu Recht finden. Je fünf Lernende der höheren Semester werden ihrerseits von je einem Mitglied des Hochschulpersonals, beispielsweise von wissenschaftlichen Mitarbeitern, begleitet. Um die Lernenden aus den höheren Semestern auf die Betreueraufgabe vorzubereiten, werden sie innerhalb von zwei Semestern zu Mentoren ausgebildet. Dabei wird der Fokus auf die Methoden Feedback,

---

Moderation und Selbstmanagement gelegt. Die Betreuung der Lernenden im ersten Semester erfolgt durch vier Sitzungen während des Semesters. Außerdem steht den Kleingruppen eine e-Learning-Plattform zur Verfügung, die sie außerhalb der persönlichen Treffen jederzeit nutzen können, um allgemeine Fragen über das Studium und die Organisation zu klären. Diese Plattform stellt einen eigenen Bereich für jede Gruppe zur Verfügung, in welchem Dateien ausgetauscht, ein Diskussionsforum und ein Chat genutzt werden können. Zwischen den persönlichen Treffen werden außerdem Aufgaben zum Bearbeiten für die Kleingruppen online gestellt. Diese Aufgaben, darunter auch Selbsttests, stellen in Einzel- und Gruppenarbeit die zu vermittelnden Kompetenzen in den Mittelpunkt und werden bei den Treffen besprochen. Sie bleiben für die Lernenden in den Kleingruppen auch nach dem ersten Semester einsehbar (Strassnig et al. 2007).

Computerbasiertes Lernen kann auch durch Simulationen erfolgen. „Allgemein gesehen stellen Simulationen ein Abbild oder einen Ausschnitt der Realität dar.“ (Streit 1999) Der Begriff Simulation bezieht sich hierbei auf Gaming-Software, anhand derer die Lernenden spielerisch das erlernte Wissen verknüpfen und vertiefen können. Vorteile dieser Software sind die geringen Anschaffungskosten und der Spaß während des Lernens. Ein Beispiel ist etwa die Software Virtual University, die von Dr. William Messy in Stanford entwickelt wurde. In dieser sehr komplexen Gaming-Software geht es darum, eine Universität zu managen. Im Szenario-Modus wird vordefiniertes Ziel verfolgt. Hier müssen die Lernenden beispielsweise die Forschung vorantreiben, die Arbeitsmoral der Angestellten erhöhen oder die Hochschulgebühren reduzieren. Ziel der Software ist, dass die Lernenden Managementvorgänge kennen lernen und ihr Vorwissen anwenden. Die Lernenden sollen realitätsnahe Entscheidungen treffen. So sollen sie beispielsweise erkennen, dass es sinnvoller ist, Aktivitäten zu veranlassen, die geringe Schwankungen in den Ergebnissen zur Folge haben, statt Entscheidungen zu treffen, die hohe, dafür jedoch einmalige positive Auswirkungen haben. Weitere Gaming-Simulationen sind beispielsweise RollerCoaster Tycoon, sogenannte Marketing Mini-Games, virtuelle Labore und Produktionsstätten (Aldrich 2005).

- ***Design Thinking***

Die Lehrmethode Design Thinking kommt ursprünglich aus dem Fachgebiet der Architektur. Über den gleichnamigen Studiengang erhielt sie Einzug in die Hochschullehre (Fischer Stand 2016). Die Stanford University, die das Design Thinking als Methode für den Unterricht entdeckt und konzipiert hat, beschreibt die Methode als einen Design-Prozess mit dem Menschen im Mittelpunkt (Both o.J.). Hierbei wird die kollektive Kreativität gefördert und gefordert und eine Problemlösungsfindung angestrebt, die unkonventionelle Ideen hervorbringt (Hasso Plattner Institut o.J.). Die Methode findet auch in der Industrie Anwendung, etwa bei dem Entwickeln neuer Produkte oder Dienstleistungen nach Kundenvorstellungen. Hier unterstützt das Design Thinking die Entwickler dabei, die Bedürfnisse der Kunden herauszufinden, indem sie das Problem aus Sicht der Kunden betrachten, und dadurch ein Produkt entwickeln, das diese optimal befriedigt (Weinberg 2012).

Der Ablauf dieser Methode erfolgt nach der Bildung von Gruppen und umfasst fünf Phasen. In der ersten Phase, dem sogenannten „Empathize“, begreifen die Lernenden alle Aspekte der gestellten Aufgabe beziehungsweise des zu lösenden Problems. Außerdem tauschen sich die Lernenden hier untereinander aus und lernen die Individualität des Einzelnen kennen. Gerade aus dieser Unterschiedlichkeit sollen im weiteren Verlauf einzigartige Ideen und Konzepte gefunden werden. In dieser Phase wird angestrebt, dass die Lernenden sich über verschiedene Wege austauschen: über Beobachtungen und Gespräche, Zuhören und Zuschauen. In der Industrie wird diese Phase auf den Kunden bezogen, für den beispielsweise anhand dieser Methode ein Produkt entwickelt werden soll. Der Übergang zur nächsten Phase, der „Define“-Phase, wird dadurch eingeleitet, dass die Lernenden das Besprochene aufzeichnen oder aufschreiben, um es zu sortieren. Außerdem fassen die Lernenden zusammen, welche Aspekte die zu lösende Aufgabe umfassen, um sich später gezielt damit zu befassen. Hier setzen sie Schwerpunkte und stellen sicher, dass jeder Einzelne die Aufgabe verstanden hat. Durch diese Phase wird eine höhere Qualität und Quantität der Ideenfindung impliziert. In der dritten Phase, dem sogenannten „Ideate“, erfolgt die Ideenfindung. Hier finden die Lernenden Möglichkeiten zur Aufgabenlösung und listen gegebenenfalls benötigte

---

Utensilien oder Materialien auf. Ziel ist es, statt einen einzigen bestmöglichen, so viele verschiedene Lösungsansätze wie möglich zu finden. Jeder Einzelne soll hierbei Ideen einbringen, die dann gemeinsam weitergedacht werden, um immer neue Ideen zu generieren. Hierbei sollen das Bewusst- und Unbewusstsein und die Vorstellungskraft aktiviert werden, damit kreative Ideen gefunden werden. In dieser Phase können beispielsweise die Methoden Brainstorming oder Mindmaps angewandt werden. Bevor die Lernenden in die nächste Phase „Prototype“ übergehen, bietet sich an, eine erste Auswahl der gefundenen Ideen zu treffen, um etwa zwei bis drei Ideen in der vierten Phase hinsichtlich ihrer Realisierungsmöglichkeiten zu überprüfen. Zunächst sollen einfache Problemlösungen gefunden werden, die im Verlauf der Phase komplexer und ausgereifter werden. Dies geschieht beispielsweise durch Rollenspiele oder das Erstellen von Wänden mit Klebezetteln. Wichtig ist hier die Veranschaulichung der Ideen, um sie schnell und einfach erklären zu können. Es ist darauf zu achten, dass die ermittelten Bedürfnisse beziehungsweise Ansprüche abgedeckt werden. In der abschließenden Phase, dem sogenannten „Test“, diskutieren die Lernenden im Plenum über die gefundenen Ideen und entscheiden, ob sie eine oder mehrere von diesen gemeinsam ausreifen oder sich erneut in die „Ideate“-Phase begeben, um völlig neue Ideen zu generieren. Dabei ist vor allem das Feedback wichtig. Bei konstruktiver Kritik sollen die Gründe für ein mögliches Verwerfen der gefundenen Lösungen Anreiz für Verbesserungen oder neue Ideen bieten und es soll die Lernenden motivieren, ihr Verständnis der Aufgabe zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Die vierte und fünfte Phase lassen sich bei einigen Aufgabenstellungen nicht konsequent voneinander trennen. Dann erfolgen während der „Prototype“-Phase auch gleich der Test und die Diskussion über die ausgereiften Lösungsansätze (HPI Design School o.J.; Fischer Stand 2016).

Beim Design Thinking gilt es, die Gruppen der Lernenden hinsichtlich ihres fachlichen Vorwissens möglichst heterogen zusammen zu setzen. Das bedeutet, dass Lernende aus möglichst unterschiedlichen Fachbereichen beziehungsweise mit möglichst unterschiedlich ausgeprägtem fachlichem Hintergrundwissen in Gruppen eingeteilt werden sollen. Somit soll der Fokus auf die Individualität der Lernenden gelegt werden. Ziel dieser Methode ist es, die Lernenden weg von

---

ihren persönlichen eingeübten Wegen der Lösungsfindung zu bringen und diese mit neuen Techniken zu ersetzen. Hierfür sollen im besten Fall Lernende aus unterschiedlichen Fachbereichen mitwirken. Ist dies nicht möglich, beschreibt Fischer dies jedoch nicht als Problem, da seiner Meinung nach alle Lernenden allein aufgrund ihrer persönlichen Herkunft über eine ausreichende Individualität verfügen (Fischer Stand 2016). Um das Design Thinking durchzuführen, schlägt er weiter vor, den Lehrraum umzugestalten, damit die vorhandenen Tische verschiedene Stationen bilden: Stationen zur Ideenfindung, an denen Materialien wie Papier und Stifte bereitgestellt sind, sowie Tafeln als sogenannte Ideenwände, und eine Station, an der die Aufgabe und die notwendigen Regeln und Bedingungen zu Durchführung angebracht sind. Das Hasso Plattner Institut empfiehlt hierfür bewegliche Stellwände und Tische, die mit Rollen ausgestattet sind, um den Raum schnell umzugestalten. Auch sollen die Materialien laut dem Institut möglichst bunt sein, um die Kreativität der Lernenden anzuregen (Hasso Plattner Institut o.J.).

Die sogenannten „Design Principles“, das heißt die Regeln, nach denen die Methode angewandt wird, umfassen nach Fischer einige wesentliche Punkte. Es gilt, so viele Ideen wie möglich zu finden und dabei zunächst nicht nach der Qualität der Ideen zu unterscheiden. Jedoch soll Wert darauf gelegt werden, dass sich darunter auch brauchbare und sinnvolle Ideen finden. Wichtig ist, dass die Lernenden ohne Hilfe des Lehrenden die Ideen generieren. Der Lehrende nimmt nur eine unterstützende Funktion als Moderator ein. Fischer beschreibt in seinen Erfahrungen, dass er die Lernenden angewiesen hat, selbstbewusst ihre eigenen Sichtweisen einzubringen. Dies hat dazu geführt, dass die Methode in seinem Seminar über Politik mit zufriedenstellendem Ergebnis angewandt wurde. Er empfiehlt weiter, die Lernenden in Kleingruppen mit bis zu sechs Personen arbeiten zu lassen. Für eine wöchentliche Anwendung von beispielsweise je zwei Stunden Durchführungszeit rät er ab. Die Methode sollte lieber eher selten angewandt werden, zum Beispiel in einem Blockseminar mit einer eingeplanten Zeit von etwa sechs Stunden, damit sich die Teams entfalten können (Fischer Stand 2016).

- **Lehr-Lernvereinbarungen**

Als aktivierende Lehrmethode bietet sich der sogenannte Lehr-Lern-Vertrag an. Dieser kann entweder in der ersten Unterrichtsstunde des beginnenden Kurses oder Unterrichtsjahres oder auch zur Ergänzung in späteren Unterrichtsstunden während des laufenden Kurses oder Unterrichtsjahres mit allen Lernenden einer Gruppe oder in Untergruppen angewandt werden. Grundsätzlich kann diese Methode in jedem Unterrichtsfach und mit jeder Gruppengröße durchgeführt werden. Der Lehr-Lern-Vertrag kann in mündlicher oder schriftlicher Weise erfolgen (Sutter 2013). Hier werden Vereinbarungen zwischen Lehrenden und Lernenden über verschiedene Grundregeln getroffen. Es wird beispielsweise Organisatorisches besprochen, wie etwa die Pausenregelung, die Pünktlichkeit des Unterrichtsbeginns oder die zu absolvierenden Prüfungsleistungen. Außerdem können Regeln für den Umgang miteinander aufgestellt werden, beispielsweise dass die Lernenden einander ausreden lassen oder die Lehrenden Rückfragen während dem Unterricht zulassen beziehungsweise erbeten. Ziel dieser Lehrmethode ist, einen geordneten Rahmen des Unterrichts herzustellen und die Lernenden mehr in den Unterricht und die Gemeinschaft von Lehrendem und Lernenden einzubringen (Siebert 2010). Meyerhoff und Brühl beschreiben, dass die Lernenden durch einen Lehr-Lern-Vertrag eine Verantwortlichkeit für das Unterrichtsklima und die Zusammenarbeit übernehmen und somit gefördert werden. Diese Grundregeln sollten unbedingt gemeinsam mit den Lernenden besprochen und beschlossen werden, sodass die Lernenden sie akzeptieren und sich damit identifizieren. Hierdurch entsteht eine hohe Bereitschaft, dass die Regeln eingehalten werden und sich Lernende und Lehrende auf den Lehrstoff konzentrieren können (Meyerhoff und Brühl 2015; Sutter 2013). Nach Waldherr und Walter können Lehrende die Lernenden selbst fragen, welche Regeln sie sich für die Zusammenarbeit wünschen. Die von den Lernenden genannten Regeln entsprechen üblicherweise in etwa denjenigen, die der Lehrende sich im Vorfeld überlegt hat (Waldherr und Walter 2009). Siebert rät, diese Methode besonders dann anzuwenden, wenn der Lehrende eine Gruppe Lernende für längere Zeit unterrichtet (Siebert 2010).

## **Anfangssituationen**

Nach Gerlach und Squarr dient der Anfang eines Unterrichtsjahres oder eines Semesters vor allem der Orientierung und dem Abbau von Ängsten von Lehrenden und Lernenden durch die neu entstandene Unterrichtssituation. Wird ein positiver Einstieg geschafft, wirkt sich dies auf das Lernklima im ganzen Unterrichtsjahr beziehungsweise Semester aus. Um eine angenehme Lehrsituation zu schaffen, schlagen die Autoren vor, dass Lehrende nicht zuerst mit den dringendsten Themen einstieg, sondern einen weicheren Einstieg wählen (Gerlach und Squarr 2015). Dies kann mit Karikaturen erfolgen, die beispielhaft erläutert werden.

- ***Karikaturen***

Um einen Einstieg in einen Lehrstoff oder in einen Teilbereich dessen zu erhalten, bieten sich besonders Karikaturen an. Jedoch eignen sie sich auch für alle übrigen Unterrichtsphasen, beispielsweise auch als Muntermacher (Neumann 2005). Sie thematisieren auf humoristische oder auch kritische Weise Aspekte aus verschiedenen Themengebieten, wie etwa Politik, Berufe oder soziale Brennpunkte. Es empfiehlt sich für Lehrende, verschiedene Karikaturen über den Lehrstoff zu sammeln, um diese in den Unterricht einzubringen (Siebert 2010). Speziell für die Augenoptik können Cartoons und Karikaturen beispielsweise im Internet auf Plattformen wie [www.cartoonstock.com](http://www.cartoonstock.com) oder [www.cartoonistgroup.com](http://www.cartoonistgroup.com) erworben werden, die diese auf englischer Sprache unter anderem zu den Themen Optometrie, Ophthalmologie und Augenoptik anbieten. Zu den Themen Physik, Mathematik und Universität beziehungsweise Bildung allgemein können Cartoons und Karikaturen auch kostenlos beispielsweise unter [www.jugend-und-bildung.de](http://www.jugend-und-bildung.de) und [www.toonpool.com](http://www.toonpool.com) heruntergeladen werden. Im Rahmen der vorliegenden Bachelorthesis entstand eine auf die Augenoptik bezogene Karikatur, die im augenoptischen Unterricht eingesetzt werden kann. Diese befindet sich im Anhang dieser Arbeit, wie auch auf der beiliegenden Daten-CD. Die Interpretation erfolgt im Anhang unter „Arbeitsblatt Karikatur ‚Augenprüfung‘“. Anwendungsmöglichkeiten werden in Kapitel 3.3 Methodenapplication in der Augenoptik erläutert. Karikaturen und Cartoons regen Dialoge und Diskussionen über die dargestellten Themen an,



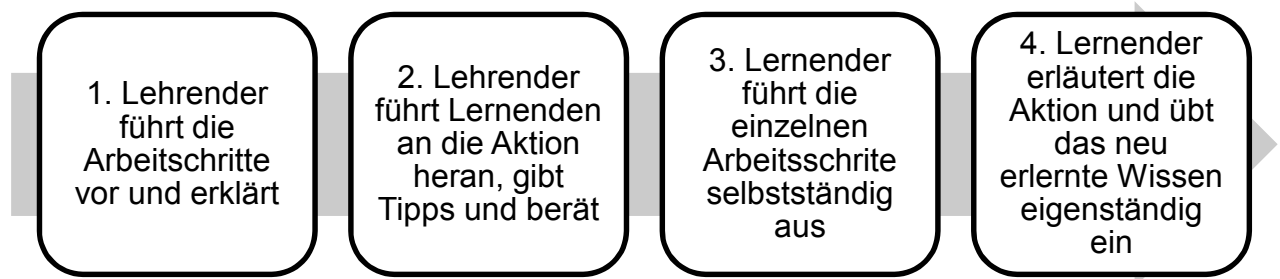
indem sie durch Einsatz von Humor, Übertreibung und Ironie auf Probleme hindeuten oder Aspekte von einem differenzierten Standpunkt aus, nämlich dem des Zeichners, zeigen (Neumann 2005; Siebert 2010). Eine solche Veranschaulichung auszuwerten erfolgt anhand von sechs Schritten. Zuerst muss der Lernende beschreiben, was in der Karikatur oder dem Cartoon dargestellt ist. Anschließend muss er erkennen, um welches Thema es bei der Veranschaulichung geht. Danach muss der Lernende sein Vorwissen über dieses Themengebiet erörtern und gegebenenfalls auffrischen beziehungsweise ergänzen. Im vierten Schritt werden nun die Stilmittel des Bildes untersucht, wie etwa Symbole oder Übertreibungen, damit im nächsten Schritt die Aussage des Karikaturisten herausgearbeitet werden kann. Zum Abschluss bildet sich der Lernende eine eigene Meinung zum dargestellten Sachverhalt (Czekalla und Werner 2007). In der Literatur wird oftmals nachteilig genannt, dass Karikaturen keine neuen Informationen vermitteln können, sondern nur bekannte Themengebiete von neuen Perspektiven aus beleuchten, und zwar lediglich aus der Sicht des Zeichners (Seebacher 2005; Neumann 2005).

## **Wissensaneignung**

Die Wissensaneignung ist definiert als „das Erreichen einer begründeten und (!) begründbaren Erkenntnis in einem bestimmten Fachgebiet“ (Fachdidaktik Geschichte, Sozialkunde und Politische Bildung 2016). Hierzu wird im Folgenden die Methode der sogenannten Meisterlehre erläutert.

- ***Cognitive Apprenticeship (Meisterlehre)***

Die Meisterlehre wird auch 4-Stufen-Methode oder systematische Arbeitsunterweisung genannt. Sie stammt ursprünglich aus der handwerklichen Berufsausbildung, wo sie hauptsächlich in der Werkstatt durchgeführt wird (Reusser 1997). Die Methode erfolgt anhand von vier Schritten, die in der Literatur unterschiedlich benannt werden. In dieser Arbeit werden sie nach Siebert „Modeling“, „Coaching“, „Fading“ und „Artikulation“ genannt.



**Abbildung 2-4:** Ablauf der Meisterlehre

Abbildung 2-4 zeigt die Durchführung der Meisterlehre anhand eines Schemas. Im ersten Schritt demonstriert der Lehrende eine Aktion und erklärt sie hierbei. Dabei wird auf Besonderheiten, eventuelle Sicherheitsaspekte und benötigtes Vorwissen eingegangen. Während des „Coachings“ leitet der Lehrende nun den Lernenden an und gibt Hilfestellungen, damit der Lernende im nächsten Schritt die Aktion selbst nachahmen kann. Die „Artikulation“ erfolgt zum Abschluss, wobei der Lernende hier seinerseits die Aktion erläutert, sein eigenes Ergebnis bewertet und das Erlernte einübt (Siebert 2010). Während der Durchführung der Meisterlehre eignet sich der Lernende neben den fachlichen Kenntnissen auch Schlüsselqualifikationen wie etwa die Metakognition, also die Reflexion des eigenen Handelns, an (Reusser 1997). Wird die Methode im Unterricht angewandt, spricht man von ihr als „Cognitive Apprenticeship“. Sie wurde 1986 von den amerikanischen Kognitionswissenschaftlern Collins, Brown und Newman entwickelt und bietet eine Lösungsmöglichkeit für die Tatsache, dass durch eine rein theoretische Wissensvermittlung viele Lernende nicht fähig sind, Lösungsstrategien von bekannten auf neue Aufgabenstellungen anzuwenden. Die Autoren beabsichtigten damit vor allem das Lösen von komplexen Aufgaben (Collins et al. 1986). Die Methode erreicht dies, indem sie Denkabläufe, die beispielsweise bei der Lösung einer Aufgabe im Mathematikunterricht getätigt werden, zu veranschaulichen versucht. Die Veranschaulichung erfolgt beispielsweise über das Aufschreiben oder das Aufnehmen auf einen Tonträger. Die kognitive Meisterlehre erfolgt für den Unterricht in sechs Phasen: „Modeling“, „Coaching“, „Scaffolding“, „Articulation“, „Reflection“ und „Exploration“. Der Lehrende hat hierbei die Aufgabe, Lösungsmethoden zu erläutern und für die Lernenden verständlich zu machen. Dies entspricht den Phasen des „Modelings“, „Coachings“ und „Scaffoldings“. Dabei muss der Lehrende glaubhaft

wirken und aufzeigen, dass es verschiedene Lösungsmöglichkeiten gibt. Im Zentrum steht hierbei nicht das Lösen einer bestimmten Aufgabe, sondern die Vermittlung der Problemlösekompetenz. Die Erläuterung erfolgt anhand einer Präsentation oder mittels der Frontalunterricht-Methode. Im nächsten Schritt werden die Lernenden selbst aktiv und lösen Aufgaben, während der Lehrende die Rolle des Ratgebers einnimmt. Hier muss darauf geachtet werden, dass die Lernenden möglichst ohne Hilfestellungen arbeiten. Um die „Articulation“-Phase durchzuführen, bietet sich eine Kleingruppenarbeit an, in der die Lernenden miteinander über die Lösungsmöglichkeiten und, im Rahmen der „Reflection“-Phase, eventuell entstandene Fehler in der Lösungsfindung besprechen, um die Aufgabe erfolgreich abzuschließen. Danach erfolgt die „Exploration“-Phase, das bedeutet das Einüben des Gelernten durch weitere Aufgaben (Reich 2008). Die Autoren um Collins beschreiben, dass die kognitive Meisterlehre beispielsweise in den Mathematikunterricht eingebettet werden kann, wie es auch bereits 1983 der amerikanische Mathematikprofessor Alan H. Schoenfeld vorgeschlagen hat. Dabei soll der Lehrende heuristische Methoden und Kontrollstrategien vermitteln, anhand derer die Lernenden unterschiedliche mathematische Aufgaben lösen können. Im Zuge der kognitiven Meisterlehre stellt der Lehrende im mathematischen Unterricht die heuristischen und kontrollierenden Strategien vor und löst beispielhaft eine Aufgabe im Unterricht. Anschließend erteilt er den Lernenden den Arbeitsauftrag, selbst Aufgaben zu lösen. Dabei coacht der Lehrende, indem er gemeinsam mit den Lernenden die verschiedenen Methoden auswertet und hinterfragt, welche Methode geeignet ist. So leitet er die Lernenden zur richtigen Strategie, mit der die Aufgaben zu lösen sind. Die finale Bearbeitung der gestellten Probleme obliegt den Lernenden im Anschluss selbst. Der wesentliche Vorteil dieser Unterrichtsmethode liegt darin, dass die Lernenden neben Lösungsansätzen auch Kontrollstrategien erlernen, mit welchen sie ihre eigene Leistung überprüfen können (Collins et al. 1986).

## **Visualisierung**

Unter dem Oberpunkt Visualisierungen sind die demonstrierenden Methoden Folien und Veranschaulichungen zusammengefasst und erklärt. Der Begriff Visualisierung bedeutet dabei, den Lehrstoff in anschaulicher Weise aufzubereiten und den Lernenden nahe zu bringen (Stary 1997). Diese Methodik macht

sich die Tatsache zunutze, dass alle Menschen Visualisierungen wahrnehmen, indem sie instinktiv nach Beziehungen der Begriffe oder Symbole untereinander suchen. Dabei werden gedanklich verschiedene Aspekte sowohl willkürlich als auch unwillkürlich ergänzt. Hierdurch entsteht beispielsweise die Möglichkeit, Bilder zu interpretieren (Stapelkamp 2013).

- **Folien**

Folien dienen dem Zweck, die Aufmerksamkeit der Lernenden auf einen bestimmten Lehrinhalt zu lenken und diesen näher zu erläutern. Die Effektivität des Lernens wird durch die Visualisierung des Lehrinhalts gesteigert. Die Thematik, die vom Lehrenden mithilfe von Folien veranschaulicht werden soll, wird hierbei durch Stichpunkte, Symbole, Diagramme, Videos oder Bilder dargestellt. Diese Methode bietet viele Vorteile in ihrer Durchführung. Der Lehrende hat die Möglichkeit, währenddessen Blickkontakt zu den Lernenden herzustellen, da er den Lernenden während der gesamten Präsentation gegenüber steht. Das ist bei der Wissensvermittlung an einer Tafel oder einem Flipchart nicht möglich, da der Lehrende hier mit dem Rücken zu den Lernenden steht (Stary 1997). Dies erleichtert das Aktivieren und Einbeziehen der Lernenden in den Unterricht. Möglich sind beispielsweise die gemeinsame Ergänzung der Folien oder das Aufbauen des Verständnisses für eine Thematik durch die Erarbeitung aufeinander aufbauender Schlüsselbegriffe. Je nach Präsentationsart können die Folien handschriftlich oder digital vervollständigt werden. Die zu vermittelnde Thematik wird im Vorfeld durch den Lehrenden auf die wesentlichen Aspekte reduziert. Weiss rät dazu, die Lernenden zu analysieren, um sie direkt anzusprechen und den Unterricht dadurch effizienter zu gestalten (Weiss 2008). Die Analyse der zu unterrichtenden Personen kann beispielsweise hinsichtlich ihrer Vorkenntnisse erfolgen. Dies führt dazu, dass der Lehrende während der Erstellung der Folien exakt festlegen kann, welche Inhalte absolut notwendig sind und welche Informationen weggelassen werden können, ohne dass dies den Lernerfolg beeinflusst. Ein weiterer Vorteil ist die Zeitersparnis für den Lehrenden, wenn die Folien angefertigt sind. Unabhängig davon, ob sie handschriftlich oder am Computer erstellt wurden, können sie gesammelt oder gespeichert und daraufhin ohne neuerliche Vorbereitungszeit

benutzt werden, was eine großen Gewinn an zur Verfügung stehender Zeit darstellt (Stary 1997).

Eine wichtige Regel bei der Verwendung von Folien ist das Beschränken der Folienanzahl im Unterricht. Es ist von der Thematik abhängig, wie viele Folien benutzt werden können, ohne dass den Lernenden die visuelle Darstellung langweilig wird oder sie damit überanstrengt werden (Stary 1997). Auch zu viele Symbole oder zu lange Texte auf den einzelnen Folien sind kontraproduktiv (Weiss 2008). Der Lehrende muss bei der Erstellung des Unterrichtsmaterials darauf achten, das Verhältnis von Veranschaulichungen und Stichpunkten möglichst ausgewogen und dem Thema entsprechend einzubringen. Reuther empfiehlt, Stichpunkte immer dann zu verwenden, wenn wesentliche Inhalte oder Daten vermittelt werden müssen (Reuther 2011). Dabei können unterschiedliche Symbole verwendet werden, um beispielsweise Abläufe, Beziehungen oder Entwicklungen darzustellen. Nach Stary sollten sich dabei nie mehr als sieben Worte in einer Zeile und höchstens neun Zeilen Text auf einer Folie befinden (Stary 1997). Visualisierungen in Form von Symbolen, Bildern, Videos oder Tönen müssen die Aussage, die damit getroffen wird, unterstreichen (Weiss 2008).

Der Einsatz von Folien im Unterricht kann auf unterschiedlichen Weisen erfolgen: durch Overhead-Projektoren oder durch Beamer. Erstere ist die ältere Methode, die im Laufe der Zeit durch die Computerisierung des Unterrichts von PowerPoint-Folien abgelöst wurde. Da sich jedoch häufig noch Overhead-Projektoren in Unterrichtsräumen befinden, wird im Folgenden zu Zwecken der Vollständigkeit darauf eingegangen. Hierbei werden handschriftlich verfasste oder bedruckte Folien durch Auflegen auf den Overhead-Projektor an eine Leinwand oder eine weiß gestrichene Wand projiziert. Um den vorgefertigten Inhalt schrittweise zu erarbeiten, können Bereiche der Folie zunächst abgedeckt werden. Des Weiteren gibt es die Möglichkeit, mehrere Folien oder Folienstücke übereinander zu legen, um komplexe Inhalte zu vermitteln (Stary 1997). Nach Stary gibt es beim Arbeiten mit dem Overhead-Projektor einen wesentlichen Vorteil gegenüber der PowerPoint-Präsentation. Die Räumlichkeiten müssen nicht abgedunkelt werden, damit die Folien lesbar sind (Stary 1997). Wenn die Helligkeit in einem Raum reduziert wird, insbesondere wenn weniger Tageslicht

in den Raum trifft, erzeugt der menschliche Körper das Hormon Melatonin, welches Müdigkeit hervorruft (licht.de 2014). Dies reduziert die Aufmerksamkeit der Lernenden. Nachteil der Overhead-Präsentation können unscharfe Abbildungen durch ältere, wellige Folien sein. In diesem Fall müssen die Folien erneuert werden (Stary 1997). Bei handschriftlich erstellten Folien bedeutet dies einen relativ hohen Zeitaufwand im Gegensatz zu bedruckten Folien oder einer Präsentation am Computer mit PowerPoint. Die Präsentation von PowerPoint-Folien bietet im Gegensatz zu Overhead-Folien darüber hinaus vielfältigere Gestaltungsmöglichkeiten. Hier werden am Computer erstellte Folien über einen Beamer auf eine weiß gestrichene Wand oder eine Leinwand abgebildet. Es können zusätzlich Videos, Animationen und Töne eingebunden werden. Animationen sollten den Textinhalt immer betonen, beispielsweise wenn Informationen nacheinander eingeblendet oder wichtige Fakten farblich unterlegt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, diese Effekte nur dann einzubringen, wenn sie nicht vom Wesentlichen ablenken. Die Strukturierung der Folien ist zudem äußerst wichtig. Unterschiedlich formatierte Folien, die hintereinander gezeigt werden, können ebenso die Aufmerksamkeit der Lernenden stören. Daher rät Weiss dazu, auf der ersten Folie das Design der Präsentation anzufertigen und dieses für alle weiteren Folien zu speichern (Weiss 2008). Eine geeignete Größe für Überschriften sind Schriftzeichen mit 32 pt. Bei Texten sollte die Größe 22 pt nicht unterschritten werden. Gut leserlich gestaltet sich die Schriftart „Verdana“ (Weiss 2008; Reuther 2011).

- ***Veranschaulichungen***

Diese aktivierende Lehrmethode ruft eine innere und äußere Anschauung hervor. Der Begriff Anschauung beinhaltet allgemein das Verarbeiten der dargebotenen Eindrücke mit allen Sinnen, also sowohl mittels Betrachten und Hören, als auch durch Tasten, Riechen und Bewegen. Die äußere Anschauung bezieht sich hierbei auf die Veranschaulichung selbst, das bedeutet auf die Kreation. Die innere Anschauung bedeutet dagegen, dass beim Betrachter eine Vorstellung darüber entsteht, was die Veranschaulichung auszusagen beabsichtigt. Hierbei wird eine individuelle Meinung gebildet und der Sinn der eingesetzten Veranschaulichung erkannt (Wiater 2008). Veranschaulichungen sprechen vor allem den visuellen Lerntypen an, können jedoch auch bei den

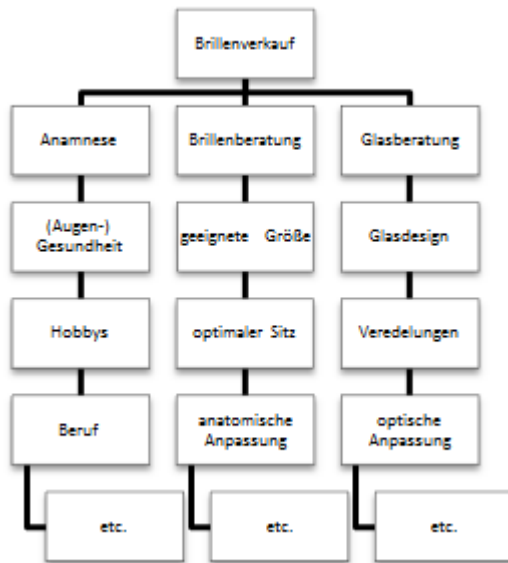
übrigen Lerntypen die Effizienz des Wissenserwerbs steigern, etwa wenn durch diese die Erinnerbarkeit erhöht wird. Jedoch sollte darauf geachtet werden, dass ein vermehrter Einsatz die Lernenden nicht überfordert oder verwirrt, sondern hierdurch immer nur das Wichtigste unterstrichen wird (Siebert 2010). Veranschaulichungen bestehen aus allen darbietenden Medien, wie etwa Bilder, Videos oder Diagramme. Auch durch das Herstellen eigener Veranschaulichungen durch die Lernenden wird Wissen vermittelt, etwa die Medienkompetenz. Dies geschieht durch das Erlernen des Herstellprozesses von Veranschaulichungen. Neben dem Einsatz von Medien kann auch der Lehrende selbst als Veranschaulichung dienen, indem er mit seiner Mimik, Gestik und Sprechweise im Unterricht wichtige Aspekte hervorhebt (Wiater 2008).

Videos sind beispielsweise eine weit verbreitete Veranschaulichung. Sie werden heutzutage in allen Unterrichtsfächern eingesetzt, um Inhalte zu vertiefen oder komplexe Themen näher zu erläutern (Lehner und Siegel 2009). Voraussetzung für den Unterricht mit Videoeinsatz ist die Ausstattung der Lehrräume und der Lernenden mit genügenden Hilfsmitteln, wie etwa Computer. Dies kann sich bei großen Gruppen schwierig gestalten. Problematisch ist auch oftmals die Auswertung von Videos, da wichtige Szenen häufig durch die nur unzureichende Auseinandersetzung mit den Videosequenzen nicht erkannt werden. Daher empfiehlt es sich, die Lernenden in Kleingruppen mit exakt auf den Inhalt bezogenen Aufgabenstellungen arbeiten zu lassen. Nach den Autoren Krüger, Steffen und Vohle ist das Arbeiten mit Kleingruppen ab einer Personenzahl von über zwanzig Lernenden jedoch für den Lehrenden sehr betreuungsintensiv. Die Autoren verweisen hier auf die Verwendung von Hypervideos, die von den Lernenden individuell genutzt werden können (Krüger et al. 2012). Eine Erläuterung zu Hypervideos befindet sich im Abschnitt Computerbasiertes Lernen. Videos können von Lehrenden auch vom Unterricht selbst angefertigt werden und für die Lernenden auf Portalen im Internet bereitgestellt werden. Dies hat den Sinn, dass die Lernenden die Themen wiederholen können, etwa wenn sie eine Unterrichtseinheit verpasst haben oder zur Prüfungsvorbereitung noch einmal ansehen möchten (Tesar et al. 2013). Es muss jedoch darauf geachtet werden, welche Personen auf dem Video zu sehen sind. Werden Lernende aufgenommen, müssen diese vor einer Verbreitung des Videos auf

Plattformen um Zustimmung erbeten werden. Die Weitergabe des Videomaterials an Lehrende im Kollegium stellt rechtlich kein Problem dar, sofern die Videos nicht außerhalb der Bildungsstätte genutzt werden. Um sich rechtlich abzusichern, gibt es spezielle Muster-Einverständniserklärungen, die Lehrende vor dem Aufzeichnen ausfüllen lassen können. Die einfachste Lösung ist jedoch, die Kamera so einzustellen, dass nur der Lehrende und die im Unterricht eingesetzten Medien auf dem Video zu sehen sind. Voraussetzung hierfür ist die Frontalunterricht-Methode (Maltzan 2016).

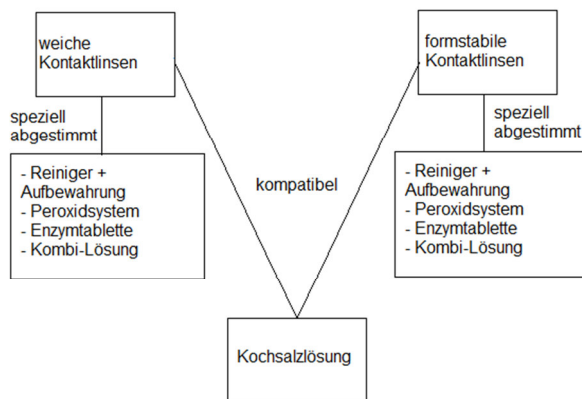
Diagramme sind eine weitere Möglichkeit, Daten und Fakten anschaulich zu vermitteln. Auf diese wird im Folgenden der Vollständigkeit halber kurz eingegangen, weiterführende Informationen finden sich in der angegebenen Literatur. Es können unterschiedliche Diagrammarten und Zeichen verwendet werden. Zeichen sind Elemente, die sinnbildlich für ein Objekt oder einen Sachverhalt stehen. Hier wird zwischen symbolischen und ikonischen Zeichen unterschieden. Die symbolischen Zeichen, auch Kartenzeichen genannt, verkörpern in eindeutiger oder verfremdeter Weise eine Begebenheit, während sie mit diesem zumeist keine Ähnlichkeit aufweisen. Dementsprechend ist es zur Deutung dieser Zeichen notwendig, den Gesamtsinn zu kennen. Ein Beispiel hierfür sind Symbole in Landkarten. Ikonische Zeichen sehen dem darzustellenden Objekt oder Sachverhalt dagegen sehr ähnlich. Der Betrachter erhält sogleich eine konkrete Vorstellung, was das Zeichen repräsentiert, beispielsweise eine Zeichnung eines Hauses (Könneker 2001; Stary 1997). Diagramme können eingesetzt werden, um Zusammenhänge und Strukturen zu verdeutlichen. Strukturen werden mithilfe von hierarchischen und nicht-hierarchischen Diagrammen dargestellt. Ein hierarchisches Diagramm ist beispielsweise das Baumdiagramm, bei welchem die Stichpunkte aufeinander aufbauen beziehungsweise die gleiche Beziehung zueinander besitzen (Stary 1997). Abbildung 2-5 zeigt ein solches Baumdiagramm anhand des Beispiels der Beratung während eines Verkaufsgesprächs, wie es in einem augenoptischen Geschäft stattfindet. Die aufgelisteten Aspekte sind wichtige Stationen eines Verkaufsgesprächs, um den Kunden optimal zu beraten und die richtige Lösung für die individuelle Sehsituation zu finden.





**Abbildung 2-5:** Beispiel eines Baumdiagramms zum Thema Brillenverkauf

Nicht-hierarchische Diagramme bilden dagegen Sachverhalte ab, die nur durch den Gesamtkontext zu erschließen sind, etwa bei Aspekten, die unterschiedliche Verbindungen zueinander besitzen (Stary 1997).



**Abbildung 2-6:** Nicht-hierarchisches Diagramm am Beispiel von Kontaktlinsenpflegemitteln

Ein Beispiel hierfür ist Abbildung 2-6, das die geeigneten Pflegemittel von weichen und formstabilen Kontaktlinsen zeigt. Die Lösungen für Weichlinsen sind nicht für formstabile Kontaktlinsen geeignet und umgekehrt. Jedoch kann die Kochsalzlösung für beide Kontaktlinsenarten zur Benetzung verwendet werden.

Weitere Diagrammarten sind die klassischen Säulen-, Linien-, Kreis- und Balkendiagramme, mithilfe derer sich beispielsweise Zahlen und komplexe Zusammenhänge darstellen lassen. Ein wichtiger Aspekt bei sogenannten Zahlenbildern ist die Manipulation, die dadurch entsteht, dass Verhältnisse falsch dargestellt werden. Somit ist immer zu prüfen, ob verwendete Diagramme der Wahrheit entsprechen. Weiterhin ist wichtig, dass zur Vereinfachung nur eindimensionale Diagramme im Unterricht verwendet werden. Dadurch können die dargestellten Größen besser verglichen werden (Stary 1997).

## **Lerntechniken**

„Unter Lerntechnik versteht man Verfahren, die das Lernen optimieren und erleichtern sollen.“ (Stangl 2016a) Dazu gehören ganz unterschiedliche Methoden, um das Wissen unter Berücksichtigung der verschiedenen Lerntypen zu vermitteln. Unter diesem Aspekt werden aktives Zuhören und Muntermacher erläutert.

- **Aktives Zuhören**

Das aktive Zuhören ist eine Methode, um beim Zuhörer Verständnis zu erzeugen und ihn zu einer Handlung zu aktivieren. Gomez und Walzik weisen darauf hin, dass der Lehrende in der Vorbereitung die genauen Lernziele festlegen muss, die den Lernenden durch das aktive Zuhören nähergebracht werden sollen (Gomez und Walzik 2004). Dabei hat der Zuhörer die Aufgabe, das gesprochene Wort in einen Zusammenhang mit der Körpersprache, Mimik und Betonung des Sprechers zu bringen. Er muss dementsprechend fähig sein, diese Komponenten zu erkennen und zu interpretieren. Eine weitere Voraussetzung ist, dass der Sprecher, beispielsweise der Lehrende im Frontalunterricht oder der Lernende während einer Präsentation, sich verständlich ausdrückt. Missverständnisse sollten daher schnellstmöglich aufgeklärt werden. So wird eine positive Atmosphäre im Gespräch geschaffen, was das aktive Zuhören begünstigt. Dies erfolgt nun insofern, als das der Sprecher während des Redens Gesten ausführt und Blickkontakt aufbaut, während der Zuhörer Rückmeldungen über das Verstehen des Gesagten gibt. Diese Rückmeldungen können beispielsweise zustimmende Aussagen, Rückfragen, eine neutrale Mimik oder

---

ein kurzes Kopfnicken sein (Schulze o.J.; Gomez und Walzik 2004). Es ist wichtig, dass der Zuhörer sich innerlich auf den Sprecher einlässt und seinen Standpunkt nachvollziehen und ohne Wertung akzeptieren kann, ohne auf seiner eigenen Meinung zu beharren. Diese Bereitschaft hängt von der individuellen Tagesverfassung des Zuhörers ab (Gomez und Walzik 2004). Durch eine kurze Zusammenfassung des Gesagten seitens des Zuhörers wird festgestellt, ob die Aussagen richtig verstanden wurden. Somit können Missverständnisse und Verständnisschwierigkeiten entdeckt und aufgeklärt werden (Harpering o.J.).

Im Unterricht ist das aktive Zuhören auch vom Faktor Lärm abhängig. In Unterrichtsräumen gibt es viele Störgeräusche, die das Zuhören unter Umständen erschweren. Jedoch liegt es oft auch an der schlechten Akustik eines Raumes, dass Gesagtes nicht gehört wird (Hagen 2008). Neben Unterhaltungen oder Lärm von draußen können sich auch Nachhalleffekte negativ auf die Raumakustik auswirken. Hall setzt immer dann ein, wenn ein Geräusch entsteht und sollte innerhalb von 0,7 Sekunden abgeklungen sein. In den meisten Unterrichtsräumen ist dies jedoch nicht der Fall, weshalb hierdurch ein gewisser Grundlärm entsteht, gegen den der Sprecher im Raum reden muss, um auch am anderen Ende des Raumes gehört zu werden. Unabhängig der Ursachen, von welchen Geräusche ausgehen, hat Lärm erhebliche Auswirkungen auf die Effizienz der akustischen, aber auch visuellen Unterrichtsvermittlung. Untersuchungen zeigen, dass die Wissensaneignung unter akustisch ungünstigen Bedingungen eingeschränkt erfolgt und die Lernenden infolgedessen schlechtere Noten erzielen (Klatte et al. 2002).

Aktives Zuhören kann im Rahmen des Frontalunterrichts oder während Gruppendiskussionen mithilfe von Aufgabenblättern eingebunden werden, die durch die Lernenden mit zentralen Aussagen ergänzt werden müssen. Es ist auch möglich, im Unterricht gemeinsam ein Plakat mit den Kernthesen von vorhergehenden Videodarbietungen, Rollenspielen oder Diskussionen anzufertigen (Gomez und Walzik 2004).

- ***Muntermacher***

Die sogenannten „Muntermethoden“ oder „Muntermacher“ umfassen Methoden, die in kurzer Zeit die Lernenden aktivieren, beispielsweise durch Denken, Argumentieren oder durch körperliche Bewegung. Dabei wird nach Schmidt (1994) die Konzentration auf den Lehrstoff kurzzeitig unterbrochen. Die Autorin rät, diese Aktivitäten spontan durchzuführen, sobald der Lehrende bemerkt, dass zum Beispiel der Unterrichtsbeginn träge verläuft oder die Aufmerksamkeit der Lernenden im Verlauf des Unterrichts nachlässt. So können die Lernenden für wenige Minuten zu Bewegungen aufgefordert werden oder Atemübungen, Gruppenspiele beziehungsweise Stillarbeit, etwa beim Lösen eines Rätsels, leisten. Dies ist unabhängig von der Gruppengröße. Groß (2009) schlägt zum Beispiel vor, während einer Phase von mehreren Präsentationen hintereinander, die Lernenden innerhalb von 30 Sekunden einen neuen Platz im Raum einnehmen zu lassen. Damit wird neben der Aufmerksamkeit auch ein Perspektivenwechsel auf die Thematik angeregt. Die Muntermacher werden jeweils in Gruppenarbeiten oder mit allen Lernenden gleichzeitig durchgeführt (Gross et al. 2006). Ziel dieser Art der lebendigen Wissensvermittlung ist, dem Unterricht Spaß hinzuzufügen und ihn aufzulockern. Für Schmidt liegt das Hauptmerk der Muntermacher auf der Unterbrechung des Lehrstoffs und der kurzzeitigen Konzentration auf fremde Themen beziehungsweise Aktivitäten. Dies führt neben der verstärkten Aufmerksamkeit auch zu Verbesserungen des Lernklimas und trägt unbewusst zur Klärung von Konflikten unter den Lernenden bei (Schmidt 1994).

Gross, Boden und Boden (2006) sind der Meinung, dass auch Gruppenarbeiten innerhalb des Unterrichts als Muntermacher fungieren können. So sollen die beispielsweise Lernenden durch ungewöhnliche Gruppenspiele dazu angeregt werden, ihre gewohnten Fähigkeitsgrenzen zu überschreiten, jedoch ohne sie zu überfordern. Ein Beispiel hierfür ist die sogenannte „Tempo-Thesen-Runde“. Hierbei werden die Lernenden aufgefordert, sich mit einem Thema näher zu befassen. Der Lehrende muss hierzu Aussagen zum Lehrstoff vorbereiten und diese beispielsweise auf Karten festhalten. Die Aussagen werden an die Lernenden verteilt und von diesen persönlich und fachlich innerhalb weniger Minuten bewertet. Die Gedanken der einzelnen Lernenden werden anschließend

in kurzen Stellungnahmen genannt. Als Abschluss kann bei Bedarf eine Diskussion stattfinden. Die Autoren beschreiben außerdem, dass Muntermacher immer ein festes Lernziel voraussetzen. Daher schlagen sie vor, dass Lehrende für sich bei der Vorbereitung der verschiedenen Methoden zuerst klar ausformulieren sollten, welche Lernziele sie vermitteln wollen und müssen. Danach erst erfolgt die Auswahl der geeigneten Muntermacher-Methode. Wichtig ist bei der Durchführung, dass die Lernenden aktiv mit dem Lehrstoff umgehen, jedoch nicht von einer Aktivität in die nächste übergehen, sodass sie dauerhaft gefordert sind. Die Autoren schlagen deshalb vor, dass während des Unterrichts zwischen den Zeiten, in denen die Lernenden sich selbstständig Wissen aneignen und den Zeiten, in denen sie eine passive Rolle einnehmen, gewechselt werden soll (Gross et al. 2006).

Der Erfolg der Muntermacher-Methoden ist immer abhängig von der Bereitschaft der Lernenden, sich auf die neue, zunächst ungewöhnliche Unterrichtsmethode einzulassen. Der Lehrende hat dabei die Aufgabe, für gute Bedingungen zu sorgen, wie etwa ein angenehmes Arbeitsklima zu schaffen (Gross et al. 2006). Er muss selbst überzeugt von der Methode sein und kann durch Beobachten der Lernenden spontan auf Stimmungen reagieren. Wenn Lernenden eine Methode nicht gefällt, muss er sie anpassen oder neue Methoden wählen (Schmidt 1994). Einen großen Vorteil der Muntermacher sehen Groß, Boden und Boden darin, dass durch die für die Lernenden ungewöhnliche Unterrichtsgestaltung die Erinnerbarkeit des behandelten Lehrstoffs höher ist als bei der klassischen Wissensvermittlung Frontalunterricht (Gross et al. 2006).

## **Prinzipien des Lehrens**

Die Prinzipien des Lehrens sind didaktische Grundsätze, die beschreiben, wie Wissensvermittlung durchgeführt werden soll. Es „handelt sich um Anweisungen bzw. Empfehlungen zu didaktischem Handeln in allgemeiner Form, wie ‚Anschaulichkeit‘, ‚Lebensnähe‘ oder ‚Selbsttätigkeit‘.“ (ELoQ Projekt 2016) Zu ihnen gehört die Erlebnisqualität.

- ***Erlebnisqualität***

Die Lernenden erwarten einen spannenden, abwechslungsreichen und ansprechenden Unterricht. Dies fördert die Effektivität der Wissensaneignung (Siebert 1994). Erlebnisqualität wird beispielsweise durch den Einsatz aktivierender Lehrmethoden, insbesondere durch Veranschaulichungen erreicht. Auch Experimente im Unterricht steigern den Spaß der Lernenden. Voraussetzung hierfür ist, dass das benötigte Vorwissen vermittelt und der Arbeitsauftrag genau mit den Lernenden besprochen wird, damit sichergestellt ist, dass die Lernenden wissen, worauf sie achten müssen, sodass bei der Betrachtung und Auswertung der zu beobachtenden Phänomene keine Details verloren gehen. Die Ausführung von Experimenten kann auf unterschiedlichen Weisen erfolgen, wie etwa durch den Lehrenden zur Demonstration für alle Lernenden oder durch die Lernenden selbst in Gruppen- oder Einzelarbeit. Sind keine geeigneten Materialien und / oder Räumlichkeiten vorhanden, kann auch ein Videoclip des Versuchs gezeigt werden. Die Bearbeitung der mit dem Experiment verbundenen Aufgaben kann in unterschiedlich großen Gruppen erfolgen. Ist das Experiment komplexer, bietet es sich an, innerhalb der Lerngruppen Teilaufgaben bearbeiten zu lassen und die Auswertung im Anschluss gemeinsam schrittweise durchzuführen. Ziel von Experimenten ist es, dass sich die Lernenden die Fähigkeit der Hypothesenentwicklung aneignen, diese Hypothesen beurteilen und gegebenenfalls eigene praktische Erfahrungen im Umgang mit Messgeräten und ähnlichem erhalten (Meyerhoff und Brühl 2015).

Eine Exkursion kann ebenso den Unterricht abwechslungsreicher gestalten. Dabei wird der Unterrichtsort verändert, sodass nicht nur in demselben Raum gelehrt wird. Beispiele für Exkursionsorte sind etwa Science Center, Museen und Unternehmen. Die Gründe für das außerschulische Lernen sind vielfältig. Dazu gehört, dass das Lehrangebot erweitert und gegebenenfalls vervollständigt wird, beispielsweise bei einer Besichtigung einer Produktion, über die im Unterricht nur theoretisch gesprochen wurde (Fthenakis o.J.a). Hier können die Lernenden Experten befragen und „mit allen Sinnen“ die Thematik nachvollziehen. Dadurch bleibt das Erlernte und Erlebte länger im Gedächtnis. Exkursionsorte müssen bestimmte Qualitätskriterien erfüllen, damit sie für den Unterricht geeignet sind. So ist es beispielsweise wichtig, dass sie vor- und

nachbereitbar und „wissenschaftlich vernetzt“ sind. Wissenschaftliche Vernetzung bedeutet hier, dass die Inhalte, die der außerschulische Lernort vermittelt, regelmäßig wissenschaftlich überprüft und eventuell eigene Publikationen veröffentlicht werden. Des Weiteren sollte die Exkursionseinrichtung geschultes Fachpersonal zur Verfügung stellen und gegebenenfalls verschiedene Methoden anbieten, zwischen denen der Lehrende wählen kann. Dazu gehören zum Beispiel Seminare, Workshops und Führungen (Fthenakis o.J.b). Hemmer beschreibt die Vorteile einer Exkursion in einem Schaubild (Abbildung 2-7).



**Abbildung 2-7:** Positive Eigenschaften von Exkursionen (Hemmer 1996)

Die Selbsttätigkeit der Lernenden führt dazu, dass das Erlernete länger erinnert werden kann. Beim ganzheitlichen Lernen mit allen Sinnen geht es darum, dass die Lernenden nicht durch bloßes Zuschauen oder Zuhören lernen, sondern interaktiv mit dem Lehrstoff umgehen können. Dies steigert ebenfalls die Effizienz des Wissenserwerbs. Hemmer beruft sich auf die Aussagen Pestalozzis, nach denen es drei grundsätzliche menschliche Kräfte gibt: Kopf, Herz und Hand (Hemmer 1996). Kopf ist hierbei eine Zusammenfassung aller geistigen Fähigkeiten des Menschen, die zu einer Erkenntnis führen. Unter Herz versteht Pestalozzi unter anderem die Fähigkeit zur Liebe und des Wertens. Mit dem Begriff Hand beschreibt er beispielsweise die handwerklichen oder künstlerischen Fähigkeiten eines Menschen (Brühlmeier 1988). Die Teilnehmerorientierung und -integration und die Favorisierung kooperativer Lernformen beruhen darauf, dass die Lernenden selbst Fragen stellen können

---

und bestmöglich in die Organisation der Exkursion miteinbezogen werden, um die individuellen Interessen der Lernenden zu berücksichtigen. Dies bezieht sich beispielsweise auf Aufgaben, die die Lernenden am Exkursionsort bearbeiten müssen. Bei der Favorisierung kooperativer Lernformen haben die Lernenden hier die Möglichkeit, mitzubestimmen, welche Aufgaben sie mithilfe welcher Methode lösen möchten (Hemmer 1996).

Eine weitere Möglichkeit, Abwechslung in den Unterricht einzubringen, sind externe Referenten. Hier gibt es wesentliche Vorteile, wie etwa die Möglichkeit für die Lernenden, einen potentiellen zukünftigen Arbeitgeber kennen zu lernen. Dabei können vom externen Referenten Einblicke in die Arbeitswelt gegeben werden. Auch für die eingeladenen Dozenten ist diese Methode dementsprechend ansprechend, da sie in Kontakt mit etwaigen Arbeitnehmern kommen können. Durch einen Experten im Unterricht wird außerdem der Praxisbezug des behandelten Lehrstoffs erhöht (Oltersdorf o.J.). In der Vorbereitung muss der Lehrende den Experten informieren, welches Vorwissen bei den Lernenden vorhanden ist, um daran anknüpfen zu können (Röbke 2013).

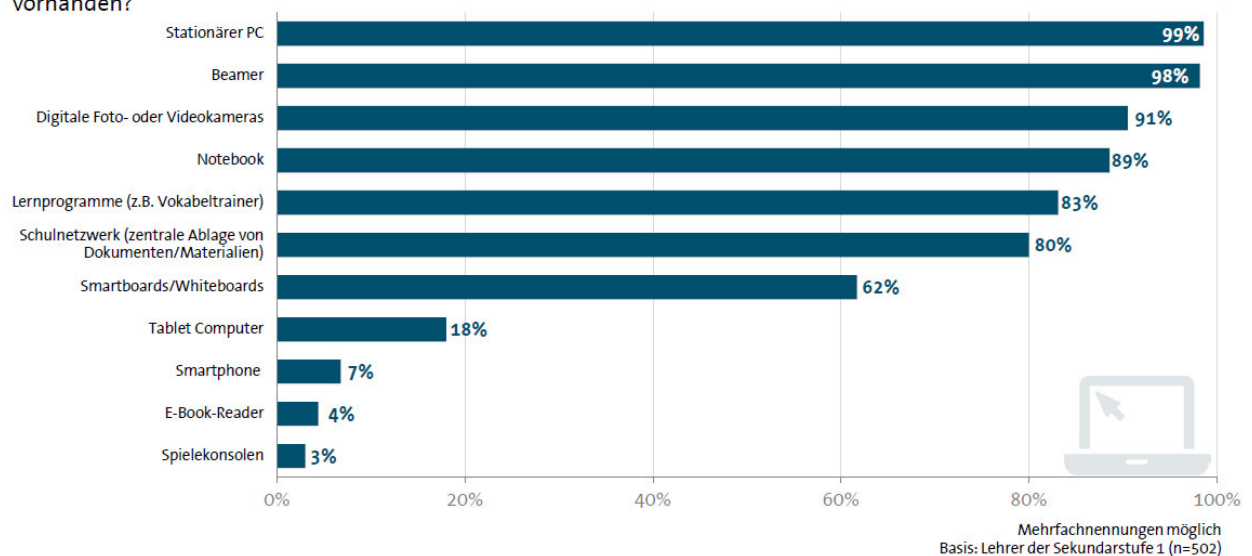
Neben unterschiedlichen Lernorten und Dozenten trägt auch die Persönlichkeit des Lehrenden in hohem Maße zu einem sogenannten Bildungserlebnis bei (Siebert 2010). Der Lehrende muss den Lernenden fachlich kompetent, vertrauenswürdig und authentisch erscheinen, damit der Unterricht erfolgreich wird. Diese Faktoren entstehen beispielsweise durch Blickkontakt zu den Lernenden während des Unterrichts, eine positive, offene Mimik und Gestik, ausreichende Vorbereitung auf den Unterricht und der Fähigkeit zur konstruktiven Kritik (Roth 2012). Nach Meyerhoff und Brühl hat jedes Verhalten des Lehrenden eine Konsequenz auf die Lernenden und umgekehrt. Deshalb raten die Autoren, eine partnerschaftliche Beziehung zu den Lernenden anzustreben, beispielsweise indem der Lehrende einige Aspekte herausgreift, die er selbst am behandelten Thema spannend findet oder etwa die Lernenden in den Unterricht einbezieht, beispielsweise durch Entscheidungen über die gewählten aktivierenden Lehrmethoden (Meyerhoff und Brühl 2015).



## 2.2 Methoden mit digitalen Medien

Die Nutzung digitaler Medien wie Smartphones, Tablets und Netbooks erhält langsam Einzug in den Unterricht. Neueste Zahlen liefern die repräsentativen Umfragen des Bundesverbandes Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. von 2014. In den beiden Studien wurden 502 Lehrende und 512 Lernende aus verschiedenen Schulen in ganz Deutschland zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht befragt. Hieraus ergibt sich, dass Bildungsstätten bereits über einen Grundbestand von digitalen Medien verfügen (Abbildung 2-8).

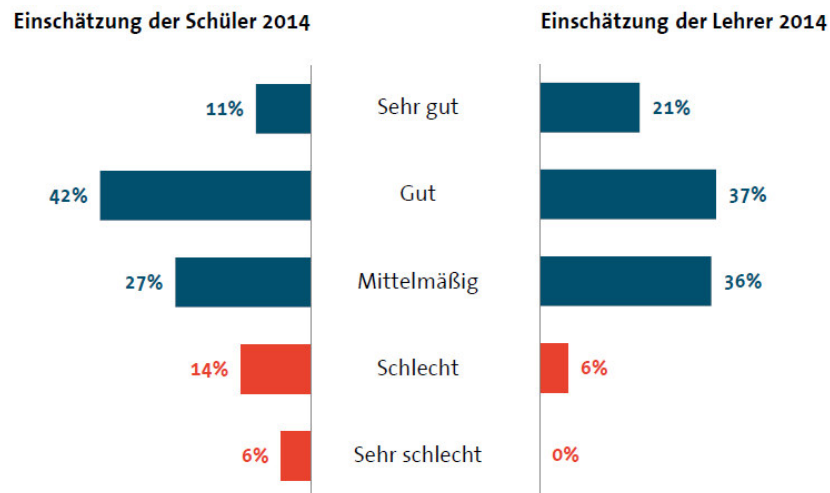
Welche der folgenden elektronischen Medien und Geräte sind an Ihrer Schule für den Einsatz im Unterricht vorhanden?



**Abbildung 2-8:** Ausstattung mit digitalen Medien in deutschen Bildungsstätten im Jahr 2014 (Bitkom Research 2015)

Die Mehrheit der Lehrenden als auch der Lernenden gab bei der Befragung an, dass die Ausstattung der Bildungsstätten sehr gut bis mittelmäßig ist. Jedoch sahen auch zwanzig Prozent der Lernenden ein Verbesserungspotential (Abbildung 2-9).

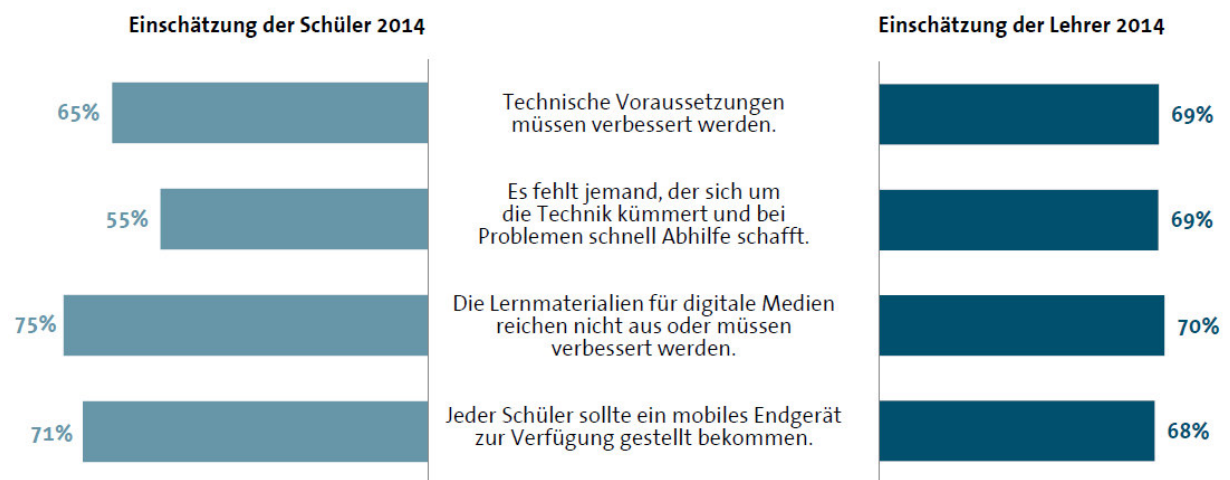
Wie schätzen Sie die technischen Voraussetzungen an Ihrer Schule hinsichtlich Computer-Ausstattung und Internetzugang ein?



Basis: Lehrer der Sekundarstufe 1 (n=502) und Schüler zwischen 14 und 19 Jahren (n=512)

**Abbildung 2-9:** Beurteilung der Ausstattung von Bildungsstätten mit digitalen Medien und Internetzugang von 2014 (Bitkom Research 2015)

Welchen Aussagen stimmen Sie zu?



Antworten »Stimme voll und ganz zu« + »Stimme eher zu«

Mehrfachnennung möglich  
Basis: Lehrer der Sekundarstufe 1 (n=502) und Schüler zwischen 14 und 19 Jahren (n=512)

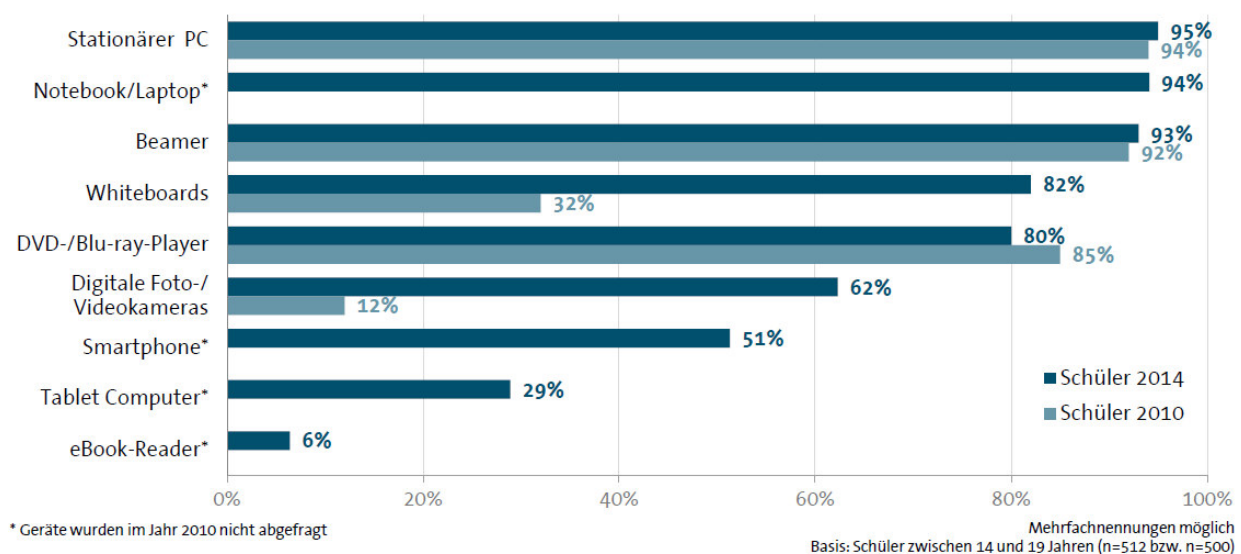
**Abbildung 2-10:** Verbesserungsbedarf beim Einsatz digitaler Medien 2014 (Bitkom Research 2015)

Die Verbesserungen, die im Zusammenhang mit dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht genannt wurden, bezogen sich auf die technischen Geräte und den Support sowie die Lehrmaterialien, die im Zusammenhang mit digitalen Medien verwendet wurden. Außerdem wünschten sich Lernende und Lehrende, dass

digitale Geräte für die Lernenden von der Bildungsstätte bereitgestellt werden (Abbildung 2-10).

Abbildung 2-11 zeigt, welche Geräte im Unterricht im Jahr 2014 im Vergleich zum Jahr 2010 genutzt wurden. Neben Computern, Laptops und Beamer, die weiterhin sehr oft eingesetzt wurden, hat sich die Benutzung von Whiteboards und Kameras im Unterricht durchgesetzt. Die Studie belegt, dass Smartphones, Tablets und eBook-Reader mittlerweile ebenfalls in den Unterricht integriert werden.

Welche der folgenden Geräte und Medien werden in Ihrer Schule im Unterricht eingesetzt?



**Abbildung 2-11:** Entwicklung der Nutzung digitaler Geräte im Unterricht im Jahr 2014 gegenüber 2010 (Bitkom Research 2015)

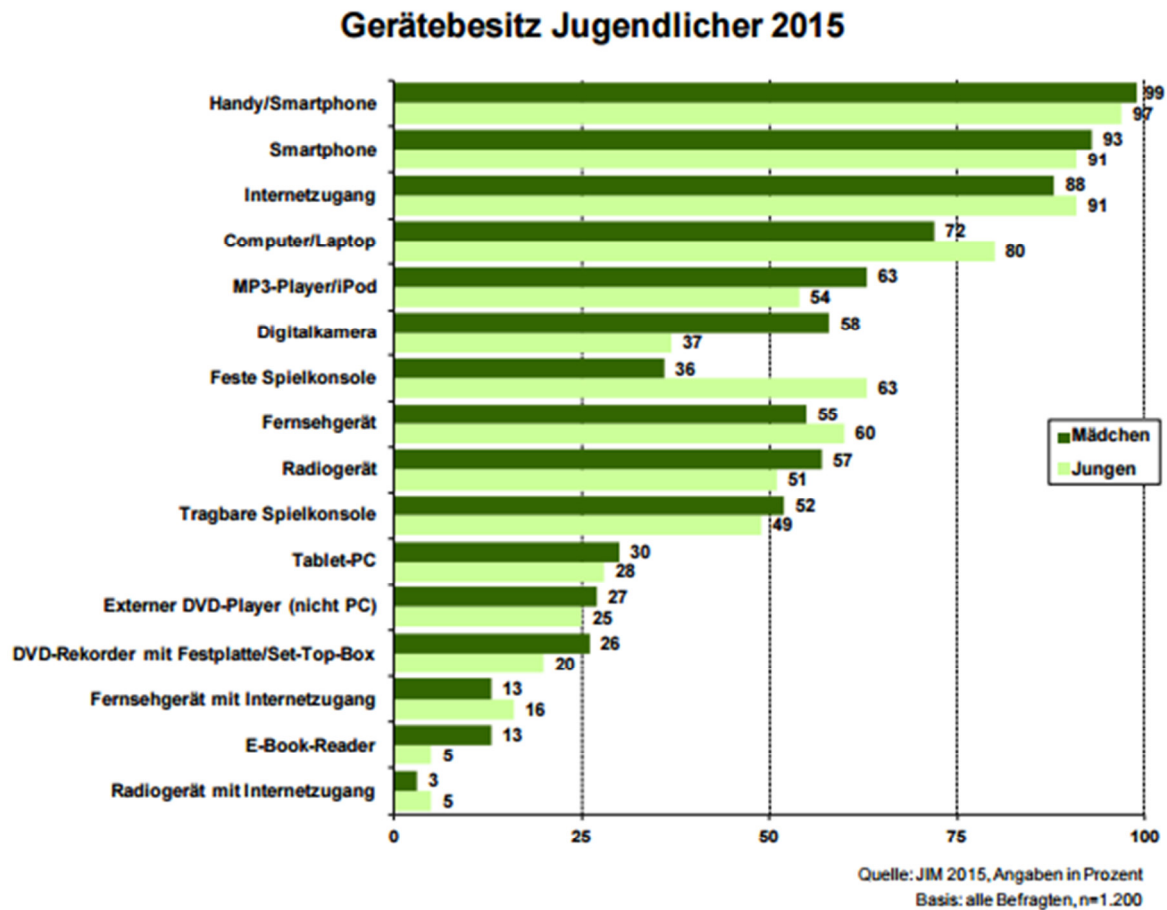
Die Nutzung der digitalen Medien ist jedoch oftmals auf Präsentationen, Recherchen und Datenauswertung beschränkt. Viele Lehrende nutzten die vielfältigen Möglichkeiten, die diese Medien bieten, nicht optimal aus, wie etwa als Muntermacher oder zur nachhaltigeren Wissensvertiefung in der Selbstlernzeit der Lernenden durch das Erstellen von Podcasts oder Videos (Abbildung 2-12).

Für welche Zwecke setzen Sie neue Medien im Unterricht ein?



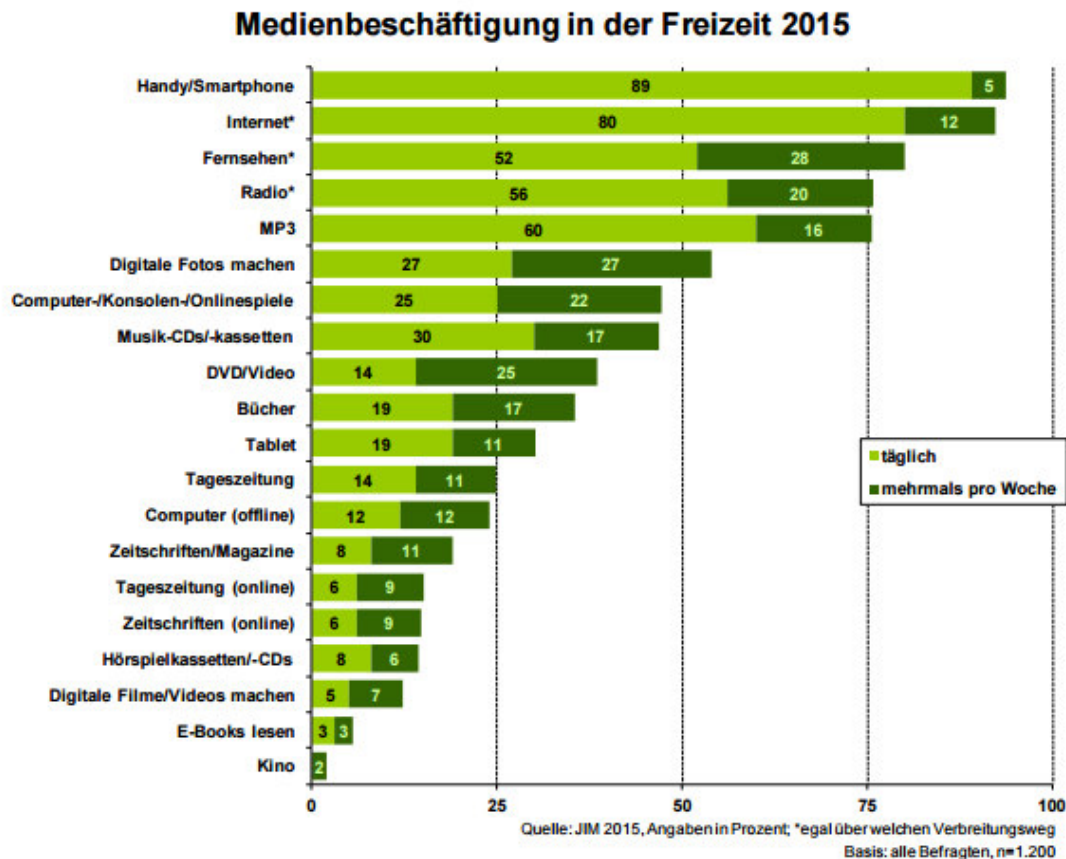
**Abbildung 2-12:** Von Lehrenden genutzte Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien im Unterricht im Jahr 2014 (Bitkom Research 2015)

Neueste Zahlen zum durchschnittlichen Alter von Lernenden, die eine Ausbildung beginnen, sind für das Jahr 2014 erhältlich. Studienanfänger waren im Jahr 2014 in Deutschland im Durchschnitt etwa zweiundzwanzig Jahre alt (Statista 2016). Lernende im ersten Lehrjahr einer dualen Ausbildung waren mit durchschnittlich zwanzig Jahren etwa im selben Alter. Dies zeigt der Bericht des Bundesinstituts für Berufsbildung aus dem Jahr 2016 (Friedrich 2016). Da sich die Zahlen in den Jahren zuvor kaum verändert haben und davon ausgegangen wird, dass in Zukunft ähnliche Bedingungen herrschen, wird im Folgenden auf die Nutzung digitaler Medien durch Jugendliche und junge Erwachsene eingegangen. Diese nutzen digitale Medien und das Internet bereits im Alltag. Die Jim-Studie des Medienpädagogischen Forschungsverbands Südwest hat im Jahr 2015 ergeben, dass 98% aller Jugendlichen zwischen zwölf und neunzehn Jahren in Deutschland ein Smartphone oder Handy besitzen und etwa 90% der Jugendlichen Zugang zum Internet durch einen eigenen Computer, Tablet-Computer oder Laptop besitzen. Abbildung 2-13 zeigt eine Auflistung der von Jugendlichen verwendeten Geräte zur Nutzung digitaler Medien.



**Abbildung 2-13:** Gerätebesitz von Jugendlichen (12-19 Jahre) im Jahr 2015 (JIM 2015)

Die tägliche Nutzung der digitalen Medien ist in Abbildung 2-14 dargestellt. Dabei bezieht sich die Nutzung auf die Freizeit der Jugendlichen. Hier sind Smartphone beziehungsweise Handy und Internet die mit Abstand beliebtesten digitalen Medien.



**Abbildung 2-14:** Nutzung von Medien durch Jugendliche im Jahr 2015 (JIM 2015)

Da bei fast allen Jugendlichen die notwendigen Geräte und die Bereitschaft zur Verwendung dieser grundsätzlich existieren, sind hiermit wichtige Voraussetzungen für den Einsatz im Unterricht bereits erfüllt.

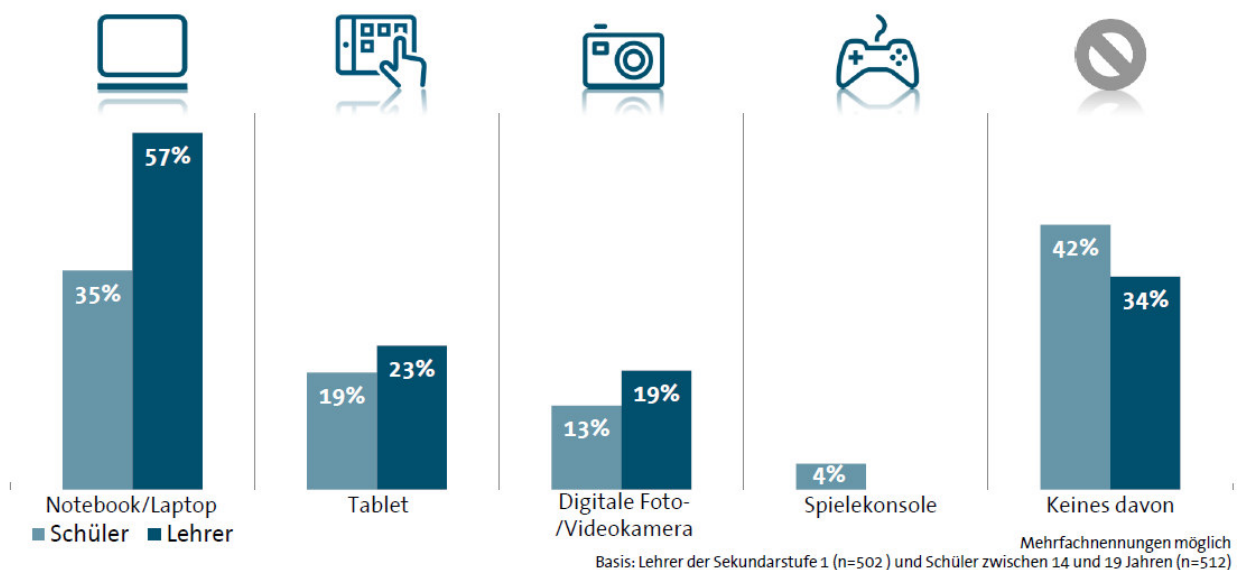
Die Verwendung digitaler Medien im Unterricht bietet einige Vorteile. So können zum Beispiel Lehrinhalte durch Internetrecherchen im Unterricht schnell und bequem um aktuelle Fakten ergänzt werden. Außerdem tragen sie zum besseren Verständnis des Lehrstoffs bei. Der Unterricht gestaltet sich durch die digitalen Medien interessanter, wodurch die Lernenden motivierter sind (Bitkom Research 2015). Beispielsweise bei Präsentationen können außerdem durch digitale Medien, wie etwa durch einen Laptop oder ein Tablet, aktivierende Elemente eingebaut werden. Durch Verwendung von verschiedenen Medien in der Präsentation können auch im Fall eines Aufmerksamkeitsverlustes der Lernenden Muntermacher, wie etwa kurze Videosequenzen oder animierte Bilder, eingeblendet werden, um die Konzentration wieder herzustellen. Diese Medien können auch im Hintergrund der Präsentation geladen werden, sodass

es den Lernenden nicht möglich ist, dies vorab zu sehen, was eine Überraschung hervorruft und die Attraktivität der Präsentation steigert. Während einer Präsentation können außerdem durch Heranzoomen von Folienteilen, etwa einer Tabelle oder eines Bildes, Details hervorgehoben werden (Flume 2013).

Im Folgenden finden sich Erläuterungen, wie die digitalen Medien optimal im Unterricht genutzt werden können.

- **Unterrichten mit Tablet-Unterstützung**

Welche der folgenden privaten Geräte bringen Sie für den Unterricht in die Schule mit?



**Abbildung 2-15:** Private digitale Geräte, die 2014 von Lehrenden und Lernenden in den Unterricht mitgebracht wurden (Bitkom Research 2015)

Aus Abbildung 2-15 ist ersichtlich, dass die Mehrheit der Lernenden und Lehrenden die eigenen Notebooks beziehungsweise Laptops in die Bildungsstätten mitbringen, um mit diesen im Unterricht zu arbeiten. Jedoch werden auch vermehrt Tablet-Computer mitgebracht. Das Tablet kann somit ein fester Bestandteil des Unterrichts werden, wenn es beispielsweise für Präsentationen von Folien oder Videos als Ersatz von Tafelanschrieben verwendet wird. Vorteile gegenüber Computern sind unter anderem die kabellose Benutzung und damit die Möglichkeit, sich während einer Präsentation frei zu bewegen, während lediglich das schmale Tablet in der Hand gehalten wird. In einer Kleingruppe kann der Bildschirm des Tablets selbst als Präsentationsfläche

genutzt werden, ohne dass ein Beamer benötigt wird. Die Lernenden setzen sich hierzu um das Tablet herum (Buchmaier 2015). Zeitsparend ist außerdem, dass der Lehrende im Unterricht entwickelte Aufschriebe direkt vom Tablet aus an die Lernenden per E-Mail versenden oder über ein Learning Management System bereitstellen kann (Flume 2013). Um ein Tablet an einen Beamer anzuschließen, kann je nach Ausstattung der Bildungsstätte entweder ein kompatibles Kabel oder ein kabelloser Zugang genutzt werden (Buchmaier 2015). Ein allgemeiner Vorteil des Tablets ist die Erkennung und Wiedergabe fast aller Dateiformate mithilfe von entsprechenden Apps. Die Erstellung einer Präsentation etwa erfolgt mithilfe von Apps, die sich meist intuitiv bedienen lassen. Die entsprechenden Präsentations-Apps unterstützen beliebige Dateiformate, während in PowerPoint nur Film- oder Tonaufnahmen eingebettet werden können, die ein bestimmtes Format besitzen (Flume 2013). Da es bezüglich der Einfachheit der Bedienung einiger Apps Unterschiede gibt, gibt es die Möglichkeit, auch PowerPoint als kostenlose App zu installieren. Hier sind Bedienung und Funktionsweise zumeist durch die Nutzung von Laptops oder Notebooks bekannt und gestalten sich somit einfacher (Buchmaier 2015). Flume (2013) schlägt vor, auch bei Moderationsaufgaben des Lehrenden das Tablet einzusetzen. Hier hat der Lehrende die Möglichkeit, Medien durch das Tablet in den Unterricht einzubringen und wahlweise ein Flipchart zu benutzen, wenn Inhalte ergänzt werden müssen. Es gibt jedoch auch die Möglichkeit, mit speziellen Apps auf dem Tablet selbst zu zeichnen oder zu schreiben. Somit wird der herkömmliche Tafelanschrieb ersetzt. Dies erleichtert den Kontakt mit den Lernenden, da der Lehrende diesen permanent zugewandt ist.

Ein weiteres Merkmal ist das bequeme Zurückgreifen auf andere Präsentationen oder Dateien, beispielsweise von vorangegangenen Unterrichtseinheiten. Bei einem Tafelanschrieb ist dies nicht möglich, da nach dem Reinigen der Tafel die Inhalte weggewischt sind. Des Weiteren kann das Tablet als Flipchart oder Whiteboard genutzt werden, indem die Folien mittels spezieller Apps, beispielsweise „Wifi Wireless Whiteboard for iPad“, direkt auf dem Bildschirm beschriftet werden (Keßler 2012). Vorteile dieser Methode sind, dass eingesetzte Farben immer kontrastreich und leserlich dargestellt und dabei keine Stifte verbraucht werden, sodass auch im Falle von fehlenden oder leeren Stiften präsentiert



werden kann. Ein weiterer Aspekt des Unterrichts mit Tablet-Unterstützung ist die Möglichkeit, thematisch passende Bilder in den Hintergrund zu integrieren, sodass diese beispielsweise beschriftet werden können (Flume 2013).

Ein wichtiges Merkmal in der Vorbereitung ist, dass mit den meisten Apps beispielsweise keine Diagramme oder Tabellen erstellt werden können, sodass hier auf alternative Programme am Computer zurückgegriffen werden muss. Diese können dann beispielsweise in Präsentationen in Folien eingefügt werden, die wiederum in einem Raster untergebracht werden können. Das Raster ermöglicht, die Folien in unterschiedlicher Reihenfolge wiederzugeben, sodass beispielsweise im Unterricht direkt auf Rückfragen reagiert werden kann, ohne dass die Präsentation zurück- oder vorgespielt werden muss (Rotzinger 2014). Es kann aber auch eine sogenannte lineare Präsentation mithilfe bestimmter Apps erstellt werden, wie es beispielsweise auch bei PowerPoint-Präsentationen der Fall ist, in welchen die Folien nacheinander abgespielt werden (Flume 2013). Mithilfe weiterer Apps für das Smartphone können die Tablets gesteuert werden, sodass der Lehrende das Tablet während des Vortrags nicht dauerhaft bedienen muss. Auf dem Smartphone können dabei auch die benötigten Notizen zum Vortrag gespeichert und abgerufen werden. Dies birgt unter anderem den Vorteil gegenüber Karteikarten, dass die Notizen durch die Druckschrift immer leserlich sind (Rotzinger 2014). Außerdem kann das Smartphone auch als Teleprompter dienen. Ein weiterer Vorteil bringt die Benutzung dadurch mit sich, dass auf Tablet oder Smartphone eine Vorschau der nächsten Folien oder die Notizen angezeigt werden, die nur für den Lehrenden sichtbar sind, wodurch sich dieser besser orientieren kann (Flume 2013).

- **Podcasts**

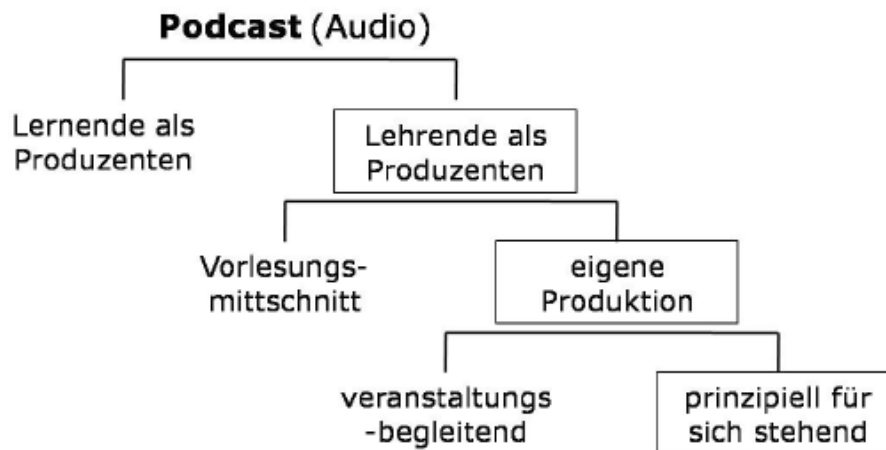
Podcasts können als Audio- oder audiovisuelle Aufnahmen getätigt und kostenlos auf Lern- / Plattformen oder auch auf der Website der Bildungsstätte bereitgestellt werden. Außerdem können sie auch für alle Internetnutzer veröffentlicht werden. Zu entscheiden, in welcher Form der Podcast veröffentlicht wird, obliegt dem Lehrenden (Reinmann 2009).

---

Während des Frontalunterrichts können Podcasts hergestellt und diese den Lernenden zur Verfügung gestellt werden. Einzelne Podcasts bilden eine Serie, die bei Bedarf auch abonniert werden können. Der Vorteil liegt darin, dass sie als MP3- beziehungsweise MP4-Dateien auf einem digitalen Gerät gespeichert und gegebenenfalls mobil genutzt werden können, sodass es keinen festen Raum gibt, in dem gelernt werden muss, sondern beispielsweise auch unterwegs gelernt werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Aufzeichnung während des Unterrichts erfolgt und somit kein großer zusätzlicher Aufwand vonnöten ist (Reinmann 2009). Es müssen lediglich eine Mediendatei und eine RSS-Datei erstellt werden, die zur Bereitstellung auf einer Plattform benötigt wird (Dorok und Fromm 2016a). Die RSS-Datei enthält unter anderem Informationen über den Autor, das Urheberrecht und über den Inhalt der Aufnahme und ermöglicht den Nutzern erst, den Podcast zu abonnieren (Dorok und Fromm 2016b).

Um die rein auditive Mediendatei herzustellen, reicht im Regelfall das Mikrofon des genutzten Computers oder Laptops aus. Es gibt jedoch auch die Möglichkeit, zusätzliche Mikrofone anzuschließen (Dorok und Fromm 2016a). Um den Lernenden das Zuhören bei rein auditiven Podcasts zu erleichtern, muss der Lehrende während des Unterrichts darauf achten, ein langsames Sprechtempo und eine angemessene Lautstärke einzuhalten. Zur Steigerung der Aufmerksamkeit in Unterricht und Podcast oder um auf wichtige Aspekte hinzuweisen, können akustische Signale eingebettet werden (Reinmann 2009)

Um darüber hinaus eine Aufnahme mit Bild und Ton zu tätigen, reicht schon die Videofunktion einer herkömmlichen digitalen Spiegelreflexkamera oder auch die Webcam eines Laptops aus, wenn sie von guter Qualität ist (Bauer 2013). Auf diese Weise können entweder Video- oder Enhanced Podcasts erstellt werden. Videopodcasts enthalten neben der Tonspur auch Bildmaterial. Enhanced Podcasts beinhalten darüber hinaus noch weitere Dateien, wie etwa Texte oder Fotos. Die audiovisuellen Podcasts haben den Vorteil, dass die Aufnahmen abwechslungsreicher sind und die Lernenden diese daher aufmerksamer nutzen (Reinmann 2009).



**Abbildung 2-16:** Übersicht über die Formen von Podcasts (Reinmann 2009)

Podcasts können zu unterschiedlichen Zwecken durch Lehrende hergestellt werden. Abbildung 2-16 zeigt die unterschiedlichen Formen, die auditive Podcasts einnehmen können. Gleiches gilt jedoch auch für audiovisuelle Podcasts. So können diese den Präsenzunterricht im Sinne eines Blended Learnings ergänzen oder als abgeschlossene Einheit fungieren, indem sie den Präsenzunterricht wiedergeben.

- ***Interaktives Lehren mit Virtual Reality (VR)***

Eine Möglichkeit, im Unterricht virtuelle Realität einzusetzen, sind Exkursionen, die durch VR-Brillen durchgeführt oder ergänzt werden. Dafür werden Smartphones, VR-Brillen und entsprechende Apps benötigt. Kostengünstig gestaltet sich die Anschaffung von VR-Brillen aus Pappe, die zu installierenden Apps sind zumeist kostenlos und oft können die Smartphones der Lernenden benutzt werden. Die Kosteneinsparung gegenüber traditionellen Exkursionen, bei denen externe Lernorte besucht werden, ist ein wesentlicher Vorteil dieser Methode. Nachteilig ist das Fehlen der sozialen Interaktion der Lernenden untereinander und mit den dargebotenen Exkursionsobjekten. Diese Schlüsselqualifikationen werden mittels VR nicht vermittelt, was sich negativ auf das spätere Berufsleben auswirken kann. Zudem kommen der hohe Energieverbrauch und die dadurch erhöhte Betriebstemperatur der Smartphones hinzu. Bisher gibt es nur ein überschaubares Angebot an virtuellen Exkursionsmöglichkeiten. Das Unternehmen Unimersiv bietet auf seiner Plattform [www.unimersiv.com](http://www.unimersiv.com) verschiedene

Projekte an, beispielsweise eine Reise in den menschlichen Körper. Allerdings lassen sich diese Konzepte nur mithilfe der VR-Brillen von Oculus und Samsung und damit kompatiblen Smartphones anwenden, was sich im Erwerb für die Bildungsstätte als sehr kostspielig erweist (Wössner 2016).

Eine weitere Möglichkeit, um den Lernenden Lehrinhalte durch eine virtuelle Realität zu vermitteln, ist die sogenannte Screen VR des amerikanischen Unternehmens zSpace. Hier werden die Lehrinhalte durch einen Stereo-Bildschirm bereitgestellt, sodass der Sinneseindruck des Nutzers durch eine VR-Brille dreidimensional wahrgenommen wird. Der Eingabestift dient zur Interaktion mit dem VR-Bildschirm (zSpace 2016b). Abbildung 2-17 zeigt ein Beispiel einer solchen Screen VR des Unternehmens zSpace. Die Screen VR ermöglicht ein Erleben des Lehrstoffs mit allen Sinnen. Die bereitgestellten Lehrinhalte umfassen beispielsweise Physical Science, Life Science oder auch die Mathematik. Im Bereich Anatomie gibt es zum Beispiel die Möglichkeit, Augen anatomisch zu betrachten oder die Funktionsweisen von Auge und Kamera zu entdecken (zSpace 2016a).

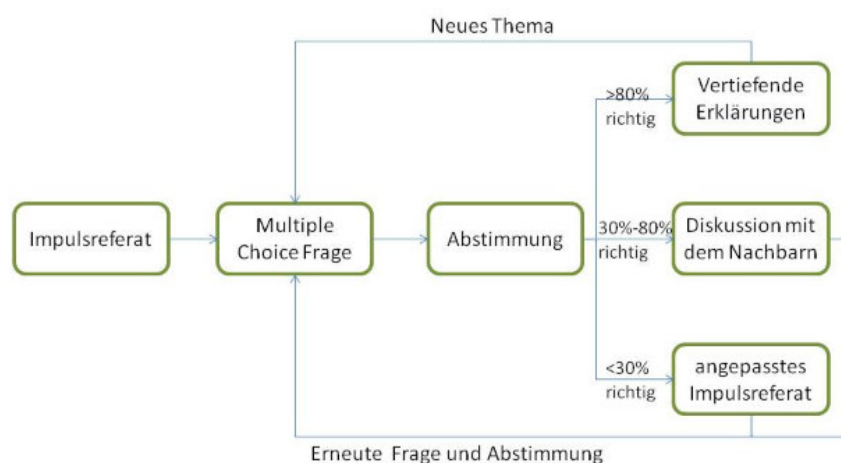


**Abbildung 2-17:** Screen VR (Bildschirm, Brille und Eingabestift) aus Sicht des Beobachters und des Nutzers (zSpace 2016b)

Lehrende haben zudem die Möglichkeit, auf der Website des Unternehmens neue Inhalte hochzuladen, um diese spezifisch an individuelle Unterrichtsthemen anzupassen (zSpace 2016b). Die Anschaffung solcher Screen VRs ist jedoch noch ziemlich teuer. Daher gibt es die Möglichkeit, mit einer speziellen Software Windows-Geräte in VR-Geräte umzuwandeln. Hierzu muss vorher geprüft werden, ob der Computer, Laptop oder das Note-/Netbook VR-kompatibel ist. Dies geschieht beispielsweise durch den kostenlosen SteamVR Performance Test. Die VR-Software, zum Beispiel „Virtual Desktop“, bewirkt, dass der Bildschirm die abzubildenden Inhalte in Stereo darstellt. Mithilfe einer VR-Brille kann der Benutzer die Inhalte, wie etwa Videos, nun dreidimensional wahrnehmen (Humpa 2016). Dies ermöglicht Lehrenden eine kostengünstigere Variante zur Screen VR von zSpace.

- **Peer Instruction mit Apps und Clicker**

Um Umfragen oder Fragen zum behandelten Lehrstoff im Unterricht durchzuführen, bieten sich Apps an, welche die Lernenden mithilfe von Smartphone, Tablet oder Laptop bedienen können. Ein Beispiel hierfür ist die App Pingo (Peer Instruction for very large groups), die an der Universität Paderborn entwickelt wurde und stetig weiterentwickelt wird (Kundisch 2016). Peer Instruction ist eine aktivierende Methode, die von Eric Mazur an der Harvard University entwickelt wurde, um Schwierigkeiten beim Verständnis der Lernenden zu beseitigen. Sie eignet sich zum Einsatz bei Klein- und Großgruppen (DiZ 2016). Der Ablauf der Methode ist in Abbildung 2-18 schematisch dargestellt.



**Abbildung 2-18:** Ablauf der Methode Peer Instruction (DiZ 2016)

Nachdem der Lehrende oder ein oder mehrere Lernende ein Referat über einen bestimmten Unterrichtsinhalt vorgetragen haben, werden Multiple-Choice-Fragen an die Lernenden gestellt. Wenn über 80% der Antworten richtig sind, wird der Unterricht fortgesetzt, indem das Thema intensiviert wird. Danach wird ein neuer Lehrstoff gelehrt. Werden dagegen mindestens 30% aber nur höchstens 80% richtige Antworten gegeben, erhalten die Lernenden den Arbeitsauftrag, sich in Gruppen noch einmal mit dem Präsentationsthema zu beschäftigen. Anschließend wird eine erneute Fragerunde eingeleitet und je nach Ergebnis fortgefahren. Bei einer richtigen Antwortquote von weniger als 30% wird das Thema noch einmal präsentiert und dabei auf die Verständnisschwierigkeiten eingegangen. Auch hier werden daraufhin erneut Multiple-Choice-Fragen gestellt, um den Lernerfolg zu testen. Abhängig des Ergebnisses der zweiten Fragerunde wird dementsprechend mit der Methode fortgefahren. (DiZ 2016) Um abzustimmen, erhalten die Lernenden entweder sogenannte Clicker oder beispielsweise Zugang zur App Pingo. Diese kostenlose App funktioniert ohne Installation und kann direkt im Browser genutzt werden. Hierzu benötigen Lernende lediglich einen sechsstelligen Zugangscode, den der Lehrende von der App erhält und weitergibt. Pingo kann mit einer unbegrenzten Teilnehmerzahl durchgeführt werden. Anwendungsbeispiele sind Fragen zum Unterricht im Sinne eines Quiz', das Abfragen des aktuellen Kenntnisstandes der Lernenden oder auch das Einholen eines Feedbacks. Die dazu benötigten Fragen können durch den Lehrenden in der App entweder vorbereitet und in einem Fragenkatalog archiviert oder direkt im Unterricht generiert werden. Dies ermöglicht einen spontanen, von der Unterrichtsplanung unabhängigen Einsatz der App. Die Form der gestellten Fragen kann dabei von Multiple-Choice-Fragen bis hin zu Freitextfragen variieren. Bei den Freitextfragen werden sowohl Texte als auch Nummern erkannt, was es ermöglicht, beispielsweise auch Schätzungen abzufragen. Die Anwendung bietet Speicherplatz für eine unbegrenzte Anzahl an Fragen. Auch Antworten können gespeichert werden, um die Ergebnisse beispielsweise zu einem späteren Zeitpunkt zu vergleichen, wenn die gleiche Frage erneut gestellt wird. Pingo bereitet die Antworten in Diagrammen, Tagclouds oder Histogrammen auf. Es besteht die Möglichkeit, dass richtige Antworten in der Darstellung herausgestellt werden (Kundisch 2016; Pingo 2016). Eine Tagcloud ist eine flächige Auflistung von Schlagwörtern,

wobei die Wörter ungeordnet aufgeschrieben, jedoch optisch voneinander abgegrenzt werden, beispielsweise durch verschiedene Schriftgrößen (Duden 2016). Pingo kann mit den Lernplattformen Moodle und ILIAS verknüpft werden, damit Lehrende Fragen einfach im- und exportieren können (Pingo 2016).

Clicker, auch Keypads genannt, sind ein alternatives Werkzeug, um Antworten der Lernenden einzuholen (Abbildung 2-19).



**Abbildung 2-19:** Beispiel für einen Clicker, der im lebendigen Unterricht eingesetzt werden kann (Götz 2016)

In ihrer Funktionsweise sind sie ähnlich der zuvor vorgestellten App. Mit der Software EdiVote<sup>®</sup> können in PowerPoint-Präsentationen Fragen erstellt werden, die mithilfe der Clicker beantwortet werden (Wandt 2015). Neben den Clickern wird außerdem eine Basisstation benötigt, die mit dem Computer des Lehrenden verbunden wird. Diese empfängt die Signale der kabellosen Keypads, damit die Software die Antworten auswerten kann (Infowhyse GmbH 2014). Es ist möglich, die Clicker nur für eine bestimmte Zeit zu aktivieren, in der die Lernenden eine Antwortmöglichkeit auswählen können. Diese Methode eignet sich für Multiple-Choice-, Rating- und Rankingfragen, da als Antworten Zahlen eingegeben werden. Auch eine Teilnehmergruppierung ist möglich. Bei einem Rating müssen die Lernenden Antworten schätzen. Hierzu wird zu jeder gestellten Frage eine Antwortmöglichkeit von null bis neun abgegeben. Bei einem Ranking können den beliebtesten Antwortmöglichkeiten Nummern über den Clicker zugewiesen werden. Bei der Teilnehmergruppierung werden die

---

Lernenden durch eine Frage in Gruppen aufgeteilt, zum Beispiel durch die Frage nach dem Alter. Anschließend können die so entstandenen Gruppen gespeichert und mit diesen weitergearbeitet werden. Des Weiteren gibt es unterschiedliche Spielmodi, die im Unterricht angewandt werden können. Es können sowohl der Standardmodus, als auch ein Quiz- oder ein Teamspielmodus gewählt werden. Im Standardmodus werden Fragen gestellt und von jedem Lernenden einzeln beantwortet. Im Quizmodus können richtige Antworten visuell hervorgehoben und mit einem Punktesystem bewertet werden. Zu langsam geschickte Antworten können mit einem Punkteverlust bestraft werden. Der Teamspielmodus erfolgt nur nach vorangegangener Teilnehmergruppierung. Hier spielen die so entstandenen Gruppen im weiteren Verlauf gegeneinander, wobei richtige Antworten mit einem Punktesystem belohnt werden. Bei großen Gruppen empfiehlt es sich, die richtigen Antworten innerhalb der Gruppe ebenfalls herauszustellen. Das kann durch Visualisierung der richtigen Antworten der Gruppenteilnehmer geschehen. Alle Antworten werden nach Beendigung des jeweiligen Modus´ von der Software ausgewertet und mithilfe von Skalen veranschaulicht (Wandt 2015).

- ***Multi-Touch-Interfaces***

Multi-Touch bedeutet, dass mehrere Finger, Hände oder Benutzer gleichzeitig mit einem Bildschirm interagieren, welches auf Berührung reagiert. Dies geschieht beispielsweise beim Scrollen mit zwei Fingern auf dem Touchpad eines Laptops. Damit mehrere Benutzer ein solches Gerät bedienen können, braucht dieses einen großen Bildschirm. Hierzu bieten sich Multi-Touch-Tische an, die etwa alleinstehend oder als Schreibtisch für Lernende genutzt werden können (Abbildung 2-20).



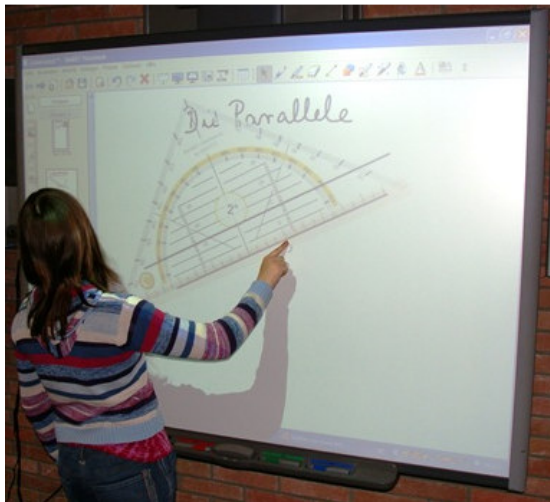


**Abbildung 2-20:** Beispiel für einen Multi-Touch-Tisch (Evoluce GmbH 2016)

In der Anschaffung sind diese Tische sehr teuer, weshalb es im Internet bereits viele Anleitungen gibt, diese selbst herzustellen. Dies reduziert die Kosten etwas (Ackermann et al. 2013). Vorteile dieser Geräte sind beispielsweise die Interaktion von mehreren Menschen gleichzeitig und die hohe Grafikqualität. Nachteilig ist neben dem hohen Preis, dass die Eingabe per Finger oder einem speziellen Stift für Touch-Geräte ungenauer ist, als das mit Maus oder Tastatur der Fall ist. Nichtsdestotrotz lohnt sich laut der Studie „Star Trek Classroom: the next generation of school desks“ der Universität Durham aus dem Jahr 2012 die Nutzung solcher Geräte im Unterricht, da sie den Lerneffekt erhöhen. In dieser dreijährigen Studie wurde getestet, wie sich bei 400 Lernenden zwischen acht und zehn Jahren aus zwölf verschiedenen englischen Schulen der Einsatz von Multi-Touch-Tischen auf die Nachhaltigkeit des Lernens im Mathematikunterricht

auswirkt. Es wurde herausgefunden, dass sich dieses signifikant erhöhte. Die Begründung hierfür sehen die Forscher in der gemeinsamen Bearbeitung von Aufgabenstellungen, sodass die Lernenden ihr Wissen untereinander austauschen. Dies ermöglichte den Lernenden in der Studie, neben mathematischen Fähigkeiten auch die mathematische Fachsprache einzuüben. In einem Vergleich mit Lernenden, die traditionell mit Papier und Stift mathematische Aufgaben lösten, zeigte sich, dass diese die Fachsprache nicht verinnerlicht hatten. Die Multi-Touch-Tische der Lernenden waren mittels Software mit dem des Lehrenden verbunden, der so die Möglichkeit hatte, das Lernverhalten der Lernenden zu kontrollieren und Feedback und Verbesserungsvorschläge via Software an die Tische der Lernenden zu senden. Dies führte dazu, dass die Lehrenden besser auf individuelle Probleme bei der Lösungsfindung eingehen und die Lernenden nach dem persönlichen Leistungsniveau unterstützen konnten. Ergebnisse wurden an einem Multi-Touch-Whiteboard, dem sogenannten „smart mainboard“, im Plenum präsentiert. Die Aktivierung der Lernenden findet mit Multi-Touch-Tischen bereits in der Interaktion mit den zu bedienenden Geräten statt. Dadurch wird auch die Kommunikation unter den Lernenden angeregt und ein Wissens- und Erfahrungsaustausch geschaffen. Die Nutzung von Multi-Touch-Tischen eignet sich auch für weitere Unterrichtsinhalte verschiedener Lehrstoffe (Durham University 2012; Ackermann et al. 2013). Die Software zur Verwendung von Multi-Touch-Interfaces kann von Lehrenden selbst bearbeitet werden. Ein Beispiel hierfür ist die kostenlose Software von IntuiLab, die es ermöglicht, individuell auf den Unterricht zugeschnittene Apps zu erstellen, die auf Multi-Touch-Tischen oder interaktiven Whiteboards für Lernende nutzbar gemacht werden können. Mit IntuiLab können auch Apps hergestellt werden, die im Unterricht per Smartphone oder Tablet eingesetzt werden können. Die Software unterstützt alle gängigen Betriebssysteme und technischen Voraussetzungen der verbreitetsten Smartphone-Hersteller (IntuiLab 2016). Mit der Unterrichtsplattform i3LEARNHUB ist es zusätzlich möglich, mit Tools, wie zum Beispiel einem Geodreieck, am interaktiven Whiteboard zu arbeiten. Dies ermöglicht dem Lehrenden die Verbindung von Software und Tafel im Unterricht. Das Whiteboard (Abbildung 2-21) kann außerdem unterteilt werden, sodass mehrere Lernende zugleich daran arbeiten

können. Lehrende müssen sich in i3LEARNHUB registrieren und können somit die Plattform gegen ein Entgelt nutzen (Standhart und Nülle 2016).



**Abbildung 2-21:** Beispiel für ein interaktives Whiteboard mit Tool-Funktion (Koop 2009)

### 2.3 Methodenanwendung in der Augenoptik

Die Anwendung der aktivierenden Lehrmethoden erhöht die Effizienz der Wissensaneignung. Im Folgenden wird betrachtet, inwieweit diese Methoden in den augenoptischen Unterricht integriert werden können. Dabei werden beispielhaft einige im Studiengang Augenoptik der Hochschule Aalen (Stand Sommersemester 2016) bereits eingesetzte lebendige Unterrichtsmethoden aufgeführt. Des Weiteren werden Vorschläge genannt, die zukünftig in den augenoptischen Unterricht integriert werden können.

#### **Anwendung aktivierender Lehrmethoden in der Augenoptik und Optometrie am Beispiel der Hochschule Aalen**

Im augenoptischen Unterricht ist durch die Einschreibung beziehungsweise Anmeldung der Lernenden die Gruppengröße vorgegeben und nur bedingt durch den Lehrenden beeinflussbar. Die zu unterrichtenden Gruppengrößen variieren stark. Dies hängt auch von der Organisation der jeweiligen Veranstaltung ab. So gibt es beispielsweise Kurse, die nur von einer Kleingruppe besucht wird bis hin zu Massenveranstaltungen mit über einhundert Lernenden. Nur in wenigen Unterrichtsfächern besteht die Möglichkeit, die Gruppe zu teilen, wie etwa in Informatik I im ersten Semester im Studiengang Augenoptik der Hochschule

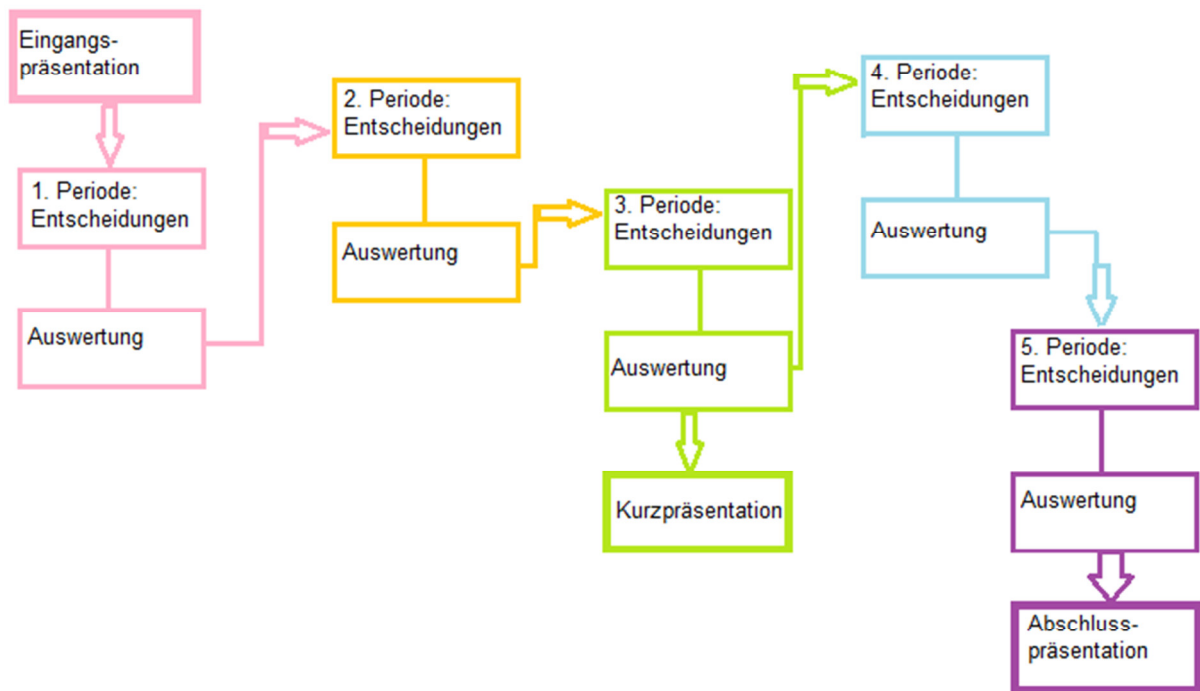
Aalen. Hier werden die Lernenden in zwei Kleingruppen aufgeteilt und diese im wöchentlichen Wechsel unterrichtet, sodass die Raumausstattung optimal genutzt und die Betreuung der einzelnen Lernenden durch den Lehrenden bereitgestellt werden kann. Gleiches geschieht auch in Praktika, in denen die Lernenden in Kleingruppen von zwei bis drei Personen Versuche durchführen und auswerten, refraktionieren oder Kontaktlinsen anpassen. Im Unterricht wird den Lernenden im Modul Refraktion eine Videosequenz aus dem Film *Nachtzug nach Lissabon* gezeigt, in welcher eine Refraktion dargestellt wird. Diese Augenprüfung erfolgt nicht nach den Regeln, die eingehalten werden müssen, um die optimale Korrektur zu erhalten. Nun müssen die Lernenden diese Unstimmigkeiten entdecken. Hierdurch werden sie für Fehler bei der Durchführung sensibilisiert. Außerdem können sie ihren eigenen Wissensstand überprüfen. Dies schafft Abwechslung im Unterricht und motiviert die Lernenden, indem sie ihre Fähigkeiten reflektieren. Das Video fungiert außerdem als Muntermacher während dem Unterricht.

Auch bei der Vermittlung des Ablaufs der augenoptischen Kundenberatung im dritten Semester werden aktivierende Lehrmethoden eingesetzt. Hier werden die Lernenden in Kleingruppen eingeteilt. Es finden sich je vier bis sechs Lernende des dritten Semesters mit je einer ähnlich großen Kleingruppe von Lernenden des sechsten Semesters zur Wissensvermittlung zusammen. Dies geschieht in Form von Rollenspielen, in denen mittels fiktiver Beratungsgespräche die notwendigen Inhalte und Schlüsselqualifikationen gelehrt werden. Rollenspiele sind zwar extrem zeitaufwändig, bieten jedoch viele Vorteile für die Lernenden, die hierbei aktiv mit dem Lehrstoff umgehen und diesen durch Zuhören, Reden und Interagieren verinnerlichen. Die Zuschauer haben die wichtige Funktion, ein Feedback an die Spieler zu geben, damit das Rollenspiel nachbearbeitet werden kann (Perels et al. 2007). Zur Vermittlung des Lehrstoffs werden außerdem auch die Methoden Frontalunterricht und Blended Learning eingesetzt. Während des Frontalunterrichts werden den Lernenden durch externe Referenten aus augenoptischen Fachgeschäften die theoretischen Kenntnisse des Beratens und Verkaufens gelehrt. Das Blended Learning findet über die Plattform Moodle statt, auf welcher unter anderem ein Workbook bereitgestellt ist. Hierdurch arbeiten sich die Lernenden in Eigenarbeit weiter in die Kundenberatung ein und

---

bereiten sich auf die Rollenspiele vor. Auch in der Berufs- und Arbeitspädagogik wird im Rahmen einer Arbeitsunterweisung ein Rollenspiel durchgeführt. Hier unterweisen Lernende des sechsten Semesters je einen Lernenden des ersten Semesters in einer handwerklichen Fähigkeit. Dazu wird die Vier-Stufen-Methode angewandt, die den Lernenden des sechsten Semesters im Unterricht theoretisch vermittelt wird. Anschließend arbeiten die Lernenden die Prinzipien der Methode schriftlich aus und wenden sie auf das jeweilige zu vermittelnde handwerkliche Thema an.

Des Weiteren wird die Jigsaw-Methode beispielsweise im Modul Kontaktlinse im sechsten Semester angewandt. Hier halten die Lernenden in Dyaden oder in Einzelarbeit Vorträge über Aspekte der Kontaktlinsenanpassung, wie zum Beispiel über die Anpassung von Kontaktlinsen bei Kindern oder über mögliche Infekte, die bei mangelnder Kontaktlinsenhygiene entstehen können. Die Jigsaw-Methode besteht dabei darin, dass die Kleingruppen sich mit ihrem jeweiligen Thema derart auseinandersetzen und es aufbereiten, dass die gesamte Lerngruppe während der Präsentation darüber detailliert informiert wird. Die präsentierten Themen sind für alle Lernenden des Semesters prüfungsrelevant. Im sechsten Semester wird außerdem ein Planspiel in einem betriebswirtschaftlichen Modul durchgeführt. Es wird das Planspiel General Management von TopSim verwendet, durch welches die Lernenden den theoretisch vermittelten Lehrstoff über die Themen Rechnungswesen, Strategie und Controlling anwenden. Darüber hinaus werden Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Zeit- beziehungsweise Stressmanagement entwickelt. Die Lernenden bilden hierzu Kleingruppen von etwa fünf bis sechs Personen, die jeweils das Management eines Unternehmens darstellen. Betreut werden die Kleingruppen von einem Lehrenden, der außerdem die Spielperioden auswertet und die Funktion der Spielführung übernimmt.



**Abbildung 2-22:** Ablauf des Planspiels General Management von TopSim im augenoptischen Unterricht

Nach einer Testphase, in der sich die Lernenden mit der Software und dem Prinzip des Planspiels vertraut machen, erfolgt das eigentliche Planspiel, dessen Ablauf in Abbildung 2-22 schematisch dargestellt ist. Zunächst halten die Lernenden in der Rolle des Unternehmensmanagements eine Eingangspräsentation im Plenum, in welcher die Lernenden ihr Unternehmen vorstellen und Ziele aufführen, die sie während des Planspiels umsetzen möchten. Danach erfolgt eine Phase, in der jede Kleingruppe über die aktuelle Spielsituation informiert wird, sodass anschließend Maßnahmen getroffen werden können, die das jeweilige Unternehmen ergreifen möchte. Dies können beispielsweise Preisveränderungen sein. Des Weiteren müssen die einzelnen Unternehmen zum Beispiel die Produktion, das Personal und den Vertrieb für die kommende Periode planen. Dafür ist eine bestimmte Zeit vorgesehen, in der die Entscheidungen getroffen werden. Diese werden auf einem USB-Stick gespeichert und an die Spielführung ausgegeben, damit die Auswertung erfolgen kann. Nach der Auswertung findet sich jede Kleingruppe wieder zusammen und erhält die Informationen, wie sich der Markt und die Position des Unternehmens darin durch die Entscheidungen aller Unternehmen verändert haben. Es werden

---

insgesamt fünf Perioden gespielt, in denen die Lernenden ihre zuvor definierten Ziele verwirklichen sollen. Ab der dritten Periode wird ein neuer Markt erschlossen. Hier stellen die Lernenden dem betreuenden Lehrenden in einer Kurzpräsentation die aktuellen Entwicklungen und Strategien innerhalb von wenigen Minuten vor. Die Kleingruppen haben ab dieser Periode die Wahl, ob sie ihre Produkte in den neuen Markt einführen möchten. Dies bringt eine Abwechslung und zusätzliche Herausforderungen in das Planspiel. Das Planspiel wird über zwei Tage durchgeführt. Die einzelnen Beratungs- und Entscheidungsphasen der Lernenden dauern neunzig Minuten, die Auswertungsphasen je etwa dreißig bis sechzig Minuten. Am Ende des Planspiels halten die Lernenden eine Abschlusspräsentation im Plenum, in welcher die Strategien und Entscheidungen offen gelegt und erläutert werden. Außerdem wird das Planspiel nachbearbeitet, indem über die Zusammenhänge gesprochen und durch den Lehrenden ein Feedback gegeben wird. Das Vorwissen über den Lehrstoff, der für das Planspiel Voraussetzung ist, wird unter anderem durch externe Referenten vermittelt. Diese Methode wird im Studiengang Augenoptik in allen betriebswirtschaftlichen Modulen angewendet. Die Lernenden erfahren hierdurch aus erster Hand Informationen über verschiedene Sachverhalte und haben die Möglichkeit, Kontakte zu Unternehmen zu knüpfen. Der Unterricht gestaltet sich durch die Experten realitätsnah und verschafft den Lernenden durch die jeweilige fachliche Erfahrung der Referenten einen detaillierteren Einblick, als das durch den Lehrenden möglich wäre.

In einem Wahlpflichtfach im sechsten und siebten Semester, das für etwa zwanzig Lernende angeboten wird, werden die Lernenden in zwei Gruppen eingeteilt, die jeweils in Kleingruppen von etwa drei bis vier Personen unterteilt werden. Der Unterricht erfolgt je nach Unterrichtsthematik entweder mit allen oder nur jeweils einem Teil der Kleingruppen. In diesem Wahlpflichtfach werden verschiedene Aspekte eines Themas beispielsweise durch Fotografien dargestellt. Das Thema und seine Aspekte werden im Plenum durch Brainstorming und Mindmaps gefunden. Das Brainstorming ist neben dem Design Thinking eine weitere kreative Methode, um möglichst viele unterschiedliche Ideen zu generieren. Der Lehrende hat hierbei die Funktion des Moderators und gibt Regeln und Denkanstöße vor. Die Regeln beinhalten beispielsweise, dass

die Menge der Ideen wichtiger als ihre Qualität ist und dass die Lernenden die Ideen der anderen während des Brainstormings nicht kritisieren dürfen. Die Lernenden werfen nun alle Ideen ein. Diese werden protokolliert und geordnet (Maier und Markgraf 2016). Anhand einer Mindmap werden die gefundenen Ideen veranschaulicht und sortiert. Die Stichpunkte sind dazu auf Karteikarten geschrieben und werden an einer Pinnwand geordnet. Typisch für eine Mindmap ist, dass der zentrale Begriff auch visuell im Mittelpunkt steht und sich die Aspekte um das Schlagwort herum anordnen (Stangl 2016b).

In allen Modulen werden Folien, Veranschaulichungen und Lehr-Lern-Vereinbarungen getroffen. In einigen Kursen werden die PowerPoint-Folien durch Tablets unterstützt. Veranschaulichungen erfolgen anhand von Diagrammen, Bildern oder schematischen Zeichnungen. Lehr-Lern-Vereinbarungen enthalten beispielsweise Übereinkommen über die Smartphone-Nutzung im Unterricht, die Prüfungsanforderungen und die Präsenzpflicht der Lernenden.

Dieser Überblick zeigt nun, dass im Studiengang Augenoptik der Hochschule Aalen bereits viele aktivierende Lehrmethoden eingesetzt werden. Jedoch werden die Möglichkeiten digitaler Medien nicht optimal ausgenutzt. Darüber hinaus finden sich in der Literatur nur wenige speziell auf die Augenoptik zugeschnittene aktivierende Lehrmethoden, weshalb die Erstellung dieser für Lehrende einen hohen Vorbereitungsaufwand darstellt. Aus diesem Grund werden im Rahmen dieser Bachelorarbeit Materialien und Informationen angeboten, die im Unterricht zusätzlich als aktivierende Lehrmethoden eingesetzt werden können.

### **Neue aktivierende Lehrmethoden für die Augenoptik und Optometrie**

Im Folgenden werden Lehrmaterialien und Informationen vorgestellt, die im Rahmen dieser Bachelorarbeit entstanden sind.

#### ***Hypervideo „Brillenherstellung“***

Die Autorin dieser Arbeit hat das Video „Brillenherstellung“ im Sommersemester 2016 im Rahmen des Wahlpflichtfachs Videoproduktion im Studiengang Technische Redaktion in Zusammenarbeit mit Helena Wilde, Rebecca Kessler



und Laura Wolf (Darstellerin) unter der Betreuung durch Prof. Dr. Michael Bauer angefertigt. Mithilfe der Software „SIVA Suite“ der Uni Passau wurde im Anschluss von der Autorin aus dem Videomaterial ein interaktives Video erstellt. Darin wird gezeigt, wie in einer augenoptischen Werkstatt aus Glasrohlingen formgerandete Linsen geschliffen und diese in der Brillenfassung montiert werden. Die Interaktion des Videos besteht darin, dass verschiedene Knöpfe eingeblendet werden, die vom Benutzer angeklickt werden können, um Zusatzinformationen abzurufen. Abbildung 2-23 zeigt einen Screenshot des Hypervideos mit integriertem Knopf an der Stelle des Scheitelbrechwertmessgeräts.



**Abbildung 2-23:** Szene mit integriertem Knopf des interaktiven Videos „Brillenherstellung“

Nach Drücken des Knopfes wird das Video unterbrochen und es erscheint ein Bild mit ergänzenden Stichpunkten über das Gerät (Abbildung 2-24).



**Abbildung 2-24:** Während das interaktive Video „Brillenherstellung“ pausiert, werden Zusatzinformationen angezeigt

Insgesamt finden sich Zusatzinformationen über die zur Brillenherstellung notwendigen Geräte Scheitelbrechwertmesser, Tracer, Schleifautomat und Handschleifstein. Die eingeblendeten Informationen lassen sich durch Anklicken vergrößern, sodass sie besser erkennbar sind (Abbildung 2-25).



**Abbildung 2-25:** Zusatzinformationen über das Scheitelbrechwertmessgerät aus dem Hypervideo „Brillenherstellung“

Damit wird der Zuschauer aus seiner passiven Rolle herausgelöst und durch die anklickbaren Knöpfe zur Mitarbeit angeregt. So sieht der Lernende nicht nur, wie die Darstellerin die Geräte bedient, sondern kann sich selbst in der Werkstatt umsehen, das Geschehen unterbrechen und sich länger mit den Objekten und Abläufen befassen, als das durch bloßes Zusehen möglich wäre. Die Benutzung des Videos erfolgt intuitiv. Die klickbaren Knöpfe erscheinen für jeweils wenige Sekunden und signalisieren damit, dass vertiefendes Wissen in einem weiteren Fenster hinterlegt ist. Durch Anklicken wird dieses geöffnet. Zum Schließen des Fensters muss erneut auf den Knopf geklickt werden, sonst bleibt das Fenster mit den Zusatzinformationen über die gesamte Videolänge geöffnet. Nach der Hälfte des Videos entsteht eine Pause von zehn Sekunden, in welcher die Lernenden die Möglichkeit haben, den ersten Teil wiederholt abzuspielen, um die dargebotenen Informationen erneut abzurufen. Nach Ablauf der zehn Sekunden wird die zweite Hälfte des Videos automatisch abgespielt.

Im Anhang befinden sich unter „Arbeitsblatt Brillenherstellung (Video)“ Aufgabenstellungen, welche zu diesem Video genutzt werden können. Ziel des Arbeitsblattes ist es, dass die Lernenden – vor allem diejenigen, die noch kein Vorwissen und keine Erfahrungen im Bereich der Brillenherstellung besitzen – sich intensiver damit befassen und Wissen aneignen können. In den Aufgabenstellungen wird zum einen darauf eingegangen, welche Arbeitsschritte in der Werkstatt zum Einschleifen von Brillengläsern notwendig sind, zum anderen werden auch sicherheitstechnische Aspekte abgefragt. Das Video eignet sich in Kombination mit dem „Arbeitsblatt Brillenherstellung (Video)“ optimal als Vorbereitung zur Werkstattarbeit und für die Sicherheitstechnik. Dazu können die Lernenden in Einzel- oder Kleingruppenarbeit die Aufgabenstellungen während des Unterrichts oder des Selbststudiums bearbeiten. Die Aufgaben können im Sinne eines Blended Learnings beispielsweise über eine Lernplattform ausgehändigt werden. So kann auch mit den Lösungen der Aufgaben verfahren werden, damit im Unterricht durch die Zeit, die damit eingespart wird, Themen intensiviert werden können.

---

***Radiospot Kontaktlinse***

Der „Radiospot Kontaktlinse“ wurde im Wintersemester 2014 / 2015 von der Autorin der Bachelorarbeit zusammen mit Heiko Figura-Milde und René Nierath erstellt. Dieser weist auf den Vorteil von Kontaktlinsen gegenüber Brillen hin, dass bei der Ausübung von Sportarten das Tragen von Kontaktlinsen angenehmer ist. Der Spot ist ähnlich einer Radiowerbung und wurde ursprünglich für eine Präsentation hergestellt, welche sich mit den Gründen von Fehlsichtigen, die sich gegen Kontaktlinsen entscheiden, befasste. Jedoch lässt er sich auch als aktivierende Lehrmethode in den augenoptischen Unterricht integrieren, beispielsweise als Muntermacher zwischendurch oder als Anfangssituation im Modul Kontaktlinse I. Durch den humoristischen Umgang mit der Problematik des Brillentragens während dem Joggen kann eine spaßige Abwechslung im Unterricht erzeugt werden, wodurch die auditive Aufnahme auch zur Erlebnisqualität des Unterrichts beitragen kann. Des Weiteren kann hierdurch eine Diskussion oder ein Brainstorming über weitere Vor- und Nachteile oder generelle Unterschiede von Kontaktlinsen gegenüber Brillen eingeleitet werden. Der Spot wurde in englischer Sprache hergestellt, wodurch die Fremd- und Fachsprachenkenntnisse der Lernenden aufgefrischt werden können.

***Arbeitsblätter zur optischen Anpassung***

Die Arbeitsblätter „Optischen Anpassung I, II und III“, die sich im Anhang befinden, dienen zur Vermittlung von Grundlagenwissen über den korrekten Sitz einer Brille auf dem Nasenrücken und der zur optischen Anpassung benötigten Materialien. Außerdem werden die Lernenden für potentielle Fehler bei der Durchführung sensibilisiert, um diese in der Praxis zu vermeiden. Dabei geht es beispielsweise darum, dass sich Anpasser- und Kundenaugen auf gleicher Höhe befinden und welche Auswirkungen dies auf die optische Anpassung hat. Des Weiteren werden die optimale Körperhaltung des Kunden, sowie die Handhaltung des Anpassers angesprochen. Da die optische Anpassung einen Teil des Verkaufsgesprächs in der Augenoptik darstellt, können die Arbeitsblätter beispielsweise im dritten Semester während des Moduls Beraten und Verkaufen eingesetzt werden.

### ***Arbeitsblatt Werkstatt***

Das Arbeitsblatt Werkstatt führt die Lernenden an die Vorgehensweise des Lötens heran, indem allgemeine und vertiefende Aufgaben gestellt werden. Die Lernenden setzen sich damit auseinander, wie der Lötvorgang abläuft, welche Voraussetzungen beachten werden müssen und mit welchen Materialien hierbei gearbeitet werden kann. Außerdem wird Wissen über sicherheitstechnische Aspekte vermittelt. Das Arbeitsblatt dient zur theoretischen Vorbereitung der Lernenden auf die Werkstattarbeit. Es eignet sich vor allem für Lernende ohne Vorwissen, kann jedoch auch zur Auffrischung der Kenntnisse für Lernende mit Erfahrung dienen.

### ***Karikatur***

Die von der Autorin erdachte Karikatur „Augenprüfung“ stellt eine Prüfungssituation dar, indem die Stilmittel Verfremdung, Humor und Überspitzung von der Zeichnerin Heike Knierim bildlich dargestellt wurden. Die Karikatur thematisiert die Prüfungsangst, die vor allem bei Lernenden auftritt, die ihre Ausbildung erst aufgenommen haben. Dies wird durch die Sehprobentafel dargestellt, auf der sich die Noten befinden, welche die Lernenden an Hochschulen erreichen können. Die Note 5,0 ist am größten dargestellt, während die Bestnote 1,0 dagegen sehr klein gezeichnet und fast nicht zu erkennen ist. Dies bildet den Sachverhalt ab, dass es für viele Lernende unmöglich erscheint, gute Zensuren zu erreichen, wodurch Demotivation entsteht, die bis hin zum Studienabbruch führen kann. Die Zahl der Studienabbrecher ist vor allem am Anfang einer Ausbildung sehr hoch, da sich die Lernenden an die neuen Lern- und Lebenssituationen gewöhnen müssen und oftmals die Anforderungen unterschätzen. Zu unterscheiden sind die Aussteiger, die aufgrund mangelnder Organisationskompetenzen die Ausbildung beenden, von denjenigen, die aus Desinteresse oder ähnlichen Gründen die Bildungsstätte verlassen. Die Karikatur spricht die erste Art der Aussteiger an, die motiviert und engagiert sind und mithilfe von Tipps zum Lernmanagement in der Lage sind, die Ausbildung erfolgreich abzuschließen. Um den Ausbildungsabbruch in diesen Fällen zu verhindern, muss die Problematik besprochen und Hilfestellungen angeboten werden. Mögliche Abhilfen schaffen hier zum Beispiel von der Hochschule angebotene Vorträge,

welche den Lernenden Hilfestellungen und Tipps für einen erleichterten Einstieg ins Studium geben. Eine ausführlichere Interpretation der Karikatur befindet sich im Anhang dieser Arbeit unter „Lösung Arbeitsblatt Karikatur ‚Augenprüfung‘“.

Die Karikatur eignet sich hauptsächlich für den Einsatz am Anfang bis hin zur Mitte der Ausbildung. Sie kann beispielsweise als Anfangssituation im Unterricht genutzt werden, wenn der Lehrende eine hohe Demotivation der Lernenden bemerkt. Es kann eine Diskussion über die Studiensituation entstehen, die zur Motivation der Lernenden beiträgt. Auch als Muntermacher während oder gegen Ende einer Unterrichtseinheit kann die Zeichnung eingesetzt werden. In jedem Fall muss der Lehrende Unterrichtszeit dafür einplanen, die für Fachthemen genutzt werden könnte. Um diese Problematik zu umgehen, können auch Modelle wie das Cascaded Blended Learning in Betracht gezogen werden, um die Lernenden zu unterstützen.

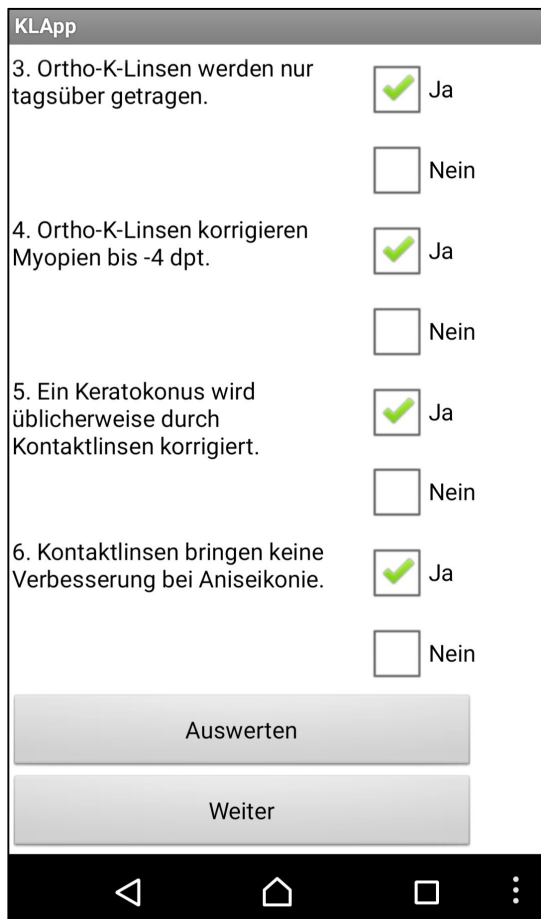
### ***Lustiges Silbenrätsel***

Das von der Autorin entwickelte Rätsel eignet sich als Muntermacher und kann an jeder Stelle einer beliebigen Unterrichtseinheit eingesetzt werden. Die augenoptischen und hochschulbezogenen Begriffe, die gebildet werden müssen, lenken die Konzentration kurzzeitig vom eigentlichen Lehrstoff weg, sodass anschließend wieder die volle Aufmerksamkeit genutzt werden kann. Der Muntermacher dient nicht zur Wissensvermittlung, sondern ausschließlich zur Auflockerung des Unterrichts. Das Rätsel nutzt Humor, um Abwechslung zu erzeugen, was einen Gegensatz zum ernstesten Unterricht darstellt. Das Silbenrätsel kann als Folie im Plenum gezeigt oder den Lernenden ausgehändigt werden. Es ist vorgesehen, dass die Lernenden in Einzel- oder Kleingruppen innerhalb von zehn Minuten die Begriffe bearbeiten. Werden nicht alle Worte erraten, kann an späterer Stelle im Unterricht als Muntermacher darauf zurückgegriffen werden.

### ***App „KLApp“***

Die von der Autorin entwickelte Android-App „KLApp“ bietet Lernenden die Möglichkeit, die anatomischen und physiologischen Grundlagen zur Vorbereitung der Kontaktlinsenanpassung zu vertiefen. Die App beinhaltet sechzig

Aussagen, die vom Nutzer auf ihre Richtigkeit überprüft werden sollen. Dabei gibt es die Antwortmöglichkeit „Ja“ für richtige Aussagen und „Nein“ für falsche Aussagen (Abbildung 2-26).



The screenshot shows the KLAApp interface with the following content:

- 3. Ortho-K-Linsen werden nur tagsüber getragen.  Ja  Nein
- 4. Ortho-K-Linsen korrigieren Myopien bis -4 dpt.  Ja  Nein
- 5. Ein Keratokonus wird üblicherweise durch Kontaktlinsen korrigiert.  Ja  Nein
- 6. Kontaktlinsen bringen keine Verbesserung bei Aniseikonie.  Ja  Nein

Buttons: Auswerten, Weiter

**Abbildung 2-26:** Aussagen und Antwortmöglichkeiten zum Anklicken in der „KLAApp“

Der Nutzer kann daraufhin seine Antworten überprüfen. Dies geschieht mit Klick auf den Knopf „Auswerten“, wodurch die Antworten der Nutzer durch eine farbige Hinterlegung bewertet werden. Rote Felder stehen für falsche Antworten, grüne Felder für richtige Antworten (Abbildung 2-27). Somit können die Lernenden ihren Wissensstand selbst überprüfen und das Fachwissen verinnerlichen.

The screenshot shows the KLAApp interface with four questions. Each question has two radio button options: 'Ja' and 'Nein'. The 'Ja' option is highlighted with a colored background: red for questions 3 and 6, and green for questions 4 and 5. A green checkmark is visible in the 'Ja' box for all four questions. At the bottom of the screen, there are two buttons: 'Auswerten' and 'Weiter'. The Android navigation bar is visible at the very bottom.

Frage	Richtige Antwort	Benutzers Antwort
3. Ortho-K-Linsen werden nur tagsüber getragen.	Nein	Ja
4. Ortho-K-Linsen korrigieren Myopien bis -4 dpt.	Nein	Ja
5. Ein Keratokonus wird üblicherweise durch Kontaktlinsen korrigiert.	Nein	Ja
6. Kontaktlinsen bringen keine Verbesserung bei Aniseikonie.	Nein	Ja

**Abbildung 2-27:** Farbige Auswertung der Antworteingaben des Nutzers in „KLAApp“: rot steht für falsche Antwort, grün steht für richtige Antwort

Die in „KLAApp“ zu bewertenden Aussagen lehnen sich an das Modul Kontaktlinse der Hochschule Aalen an und eignen sich dadurch optimal zur Wissensvertiefung und zur Prüfungsvorbereitung. Durch die Abfrage von physiologischen und anatomischen Kenntnissen werden neben wichtigen Grundlagen der Kontaktlinsenanpassung auch die Kenntnisse der physiologischen Optik trainiert und gefestigt. Das bedeutet, dass die App unterstützend jeweils zur Vorlesung und zum Skript der beiden Module eingesetzt werden kann, wobei kontaktlinsenspezifische Aussagen bei der Anwendung im Modul physiologische Optik übersprungen werden können. Die App „KLAApp“ kann entweder im Unterricht mit allen Lernenden zusammen verwendet oder den Lernenden zum Selbststudium empfohlen werden.



### **Anwendung eye.syde**

Die Demo-Software eye.syde des Unternehmens i.syde Informationstechnik GmbH ist für Smartphones und Computer kostenlos im Google Play Store oder über die Website des Unternehmens [www.eyesyde.de](http://www.eyesyde.de) erhältlich. Sie simuliert die Sicht eines Menschen mit einer Farbsinnstörung auf Bilder und informiert über die jeweilige Farbsinnstörung. Dabei können Protanopie, Tritanopie, Deutanopie und Achromatopsie ausgewählt werden, um sich den jeweiligen Seheindruck darstellen zu lassen. Die für Android-Smartphones erhältliche App eye.syde ermöglicht es dem Anwender, die sich im Fotoalbum befindlichen Bilder des Smartphones durch die Sicht eines Farbsinngestörten wahrzunehmen. Die Computersoftware erstellt ein Fenster, in welchem die Farbsinnstörung dargestellt wird. Dieses Fenster lässt sich zur Demonstration über beliebige geöffnete Dateien legen, wie etwa über Fotos oder Dokumente. Hier gibt es einen Echtzeitmodus, der die Darstellung im Fenster verändert, sobald dieses bewegt wird. Das Fenster kann außerdem im Vollbildmodus und auf mehreren Bildschirmen gleichzeitig betrieben werden. Der Echtzeitmodus ist allerdings nur zu empfehlen, falls die Leistung des Computers entsprechend hoch ist, da sich sonst lange Ladezeiten ergeben. Im Fall eines leistungsgeringen Mediums kann zum Beispiel auch die Website des Unternehmens aufgerufen werden, die anhand eines interaktiven Bildes auf der Startseite ebenfalls die Auswirkungen der Farbsinnstörungen auf die Wahrnehmung demonstriert.

## **3 Ergebnisse**

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es im Gegensatz zur Frontalunterricht-Methode, in der die Lernenden eine passive Rolle als Zuhörer einnehmen, einen komplexen Methodenpool zur Aktivierung der Lernenden gibt, der die Nachhaltigkeit des Lernens signifikant erhöht. Hierfür müssen bestimmte Rahmenbedingungen erfüllt werden. Die Sitzordnung der Lernenden kann zur besseren Verständigung beitragen, etwa wenn eine Kreisbestuhlung oder eine U-Form gebildet wird. Eine Reihenbestuhlung hemmt die Interaktion der Lernenden untereinander, bietet jedoch Vorteile während des Frontalunterrichts. Die Atmosphäre des Unterrichtsraumes trägt zu einem positiven Lernklima und zur Bereitschaft der Lernenden für aktivierende Lehrmethoden bei. Hier gibt es

die Möglichkeit, die Räume mit Plakaten und ähnlichem auszustatten, um ein freundlicheres Ambiente zu schaffen. Weitere Randbedingungen sind Gruppengröße und –zusammensetzung. Die Gruppengröße ist durch Lehrende nicht beeinflussbar und reicht von sehr wenigen bis über einhundert Lernenden. Um Wissen und Schlüsselqualifikationen nachhaltig zu vermitteln und die Bildung von Untergruppen zu vermeiden, bietet es sich an, die Lernenden in Kleingruppen einzuteilen. Dies erleichtert die Kommunikation der Lernenden untereinander. Heterogene Gruppen bieten hierbei den Vorteil, dass durch die unterschiedlichen kulturellen oder fachlichen Hintergründe eine eigene Synergie entsteht, die beispielsweise für kreative, außergewöhnliche Lösungen von Aufgabenstellungen genutzt werden kann. Die gewichtigste Rahmenbedingung ist der Zeit-Stoffmengen-Konflikt. Lehrende müssen in vorgegebener Zeit eine bestimmte Menge Lehrstoff vermitteln. Die Integration aktivierender Lehrmethoden, die in ihrer Durchführung einen gewissen Teil der Unterrichtszeit in Anspruch nimmt, lässt sich allerdings damit vereinbaren. Die Lehrenden sparen Zeit in der Vorbereitung dieser Methoden und die Lernenden erinnern das hierdurch vermittelte Wissen länger als im Vergleich zur Frontalmethode. Voraussetzung für die Durchführung lebendiger Wissensvermittlung ist immer die Bereitschaft der Lernenden für die Methode. Daher müssen Lehrende in der Vorbereitung Varianten der Methode oder Ersatzmethoden einplanen, damit sie auf die Stimmungen im Unterricht reagieren können.

Für den augenoptischen Unterricht eignen sich viele unterschiedliche aktivierende Lehrmethoden, die in verschiedenen Unterrichtssituationen angewandt werden können. Darunter finden sich Gruppenarbeitsmethoden zur Wissensvermittlung, wie etwa die Jigsaw-Methode, mithilfe derer die Lernenden eine hohe Fach- wie auch Sozialkompetenz erwerben. Auch das Planspiel vermittelt den Lernenden diese Kompetenzen, indem sie erfahren, wie sich Entschlüsse einzelner auf die Gesamtsituation aller Lernenden auswirken, ohne dass dies reale Konsequenzen und Risiken mit sich bringt. Des Weiteren gibt es Methoden zur Problemlösung, wie zum Beispiel das Design Thinking oder die Cognitive Apprenticeship. Beim Design Thinking stehen ungewöhnliche und kreative Lösungsmöglichkeiten im Vordergrund, während die Cognitive Apprenticeship neben Lösungs- auch Kontrollwege lehrt, wodurch die Lernenden ihre Vorge-

hensweisen jederzeit selbst aufgabenunabhängig überwachen und beurteilen können. Lebendige Wissensvermittlung kann außerdem visuell über Veranschaulichungen und Folien erfolgen. Veranschaulichungen dienen zur Betonung und Hervorhebung wichtiger Themengebiete und können zum besseren Verständnis der Lernenden beitragen. Folien unterstützen die Lehrenden während des Dialogs mit den Lernenden, da auf diese Weise der Lehrstoff anschaulich vermittelt werden kann. Zu beachten ist, dass die Lernenden nicht mit visuell aufbereitetem Lehrstoff überhäuft werden dürfen, weil dies sonst zu Überforderung führt. Deshalb sollten Visualisierungen nur eingesetzt werden, um die Aussagekraft zu erhöhen. Eine weitere visuelle Methode ist die Karikatur, die überwiegend in Anfangssituationen integriert wird. Hiermit lassen sich Gedanken und Diskussionen über Themengebiete anstoßen, wodurch die Einführung eines neuen Lehrstoffs oder Teilgebiets dessen erleichtert wird. Karikaturen stellen einen Sachverhalt aus der Sicht des Karikaturisten dar und verlangen zur Interpretation bereits Vorwissen, weshalb sich diese Methode nicht zur Vermittlung von gänzlich unbekanntem Wissen eignet. Am Anfang eines Unterrichtsjahres oder einer Unterrichtseinheit bietet sich die sogenannte Lehr-Lern-Vereinbarung an. Hier treffen die Lernenden gemeinsam mit den Lehrenden Entscheidungen, mit welchen Regeln die Zusammenarbeit gestaltet wird. Auch die Erläuterung der Prüfungsbelange gehört zu dieser Methode. Ein weiteres Beispiel der lebendigen Wissensvermittlung ist das computerbasierte Lernen. Dies kann in ganz unterschiedlichen Weisen erfolgen. Beispielsweise können den Lernenden über Learning Management Systeme Informationen, Aufgabenstellungen und vertiefenden Lehrstoff ausgehändigt werden, sodass diese sich unabhängig von Unterrichtszeit und -ort damit beschäftigen können. Die Auslagerung von Lehrstoff auf das Medium Computer nennt sich Blended Learning. Hier sind die Lernenden selbst für den Lernerfolg verantwortlich. Des Weiteren kann die Wissensvermittlung am Computer durch Simulationen erfolgen. Hier spielen die Lernenden bestimmte Szenarien durch, in welchen sie theoretisches Vorwissen anwenden, und erwerben somit verschiedene Kompetenzen. Über Hypervideos oder Hypertexte können komplexe Themen gelehrt werden. Die Lernenden werden hier durch Interaktion aktiv daran beteiligt, welche angebotenen Informationen sie sich aneignen. Das erhöht die Selbstbestimmung des Lernens und die individuelle Förderung der Lernenden.

Lernende, die bereits ein breites Vorwissen haben, müssen sich nicht zwingend mit allen dargebotenen Informationen beschäftigen und können die dadurch eingesparte Zeit für Themen investieren, für die sie noch kein oder nur ein ungenügendes Verständnis aufgebaut haben. Eine besondere Form des computerbasierten Lernens ist das Modell des Cascaded Blended Learnings. Hier werden Lernende, welche die Ausbildung erst begonnen haben, von erfahreneren Lernenden beim Erwerb von Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen unterstützt. Außerdem erhalten sie Tipps und Ratschläge und es findet ein Erfahrungsaustausch statt. Dies führt dazu, dass sich die Lernenden besser im ungewohnten Ausbildungsalltag zu Recht finden und Fachpersonal in diesen Belangen entlastet wird.

Um Aktivierung in den Unterricht einzubringen, können auch die Methoden aktives Zuhören und Muntermacher verwendet werden. Das aktive Zuhören kann beispielsweise während des Frontalunterrichts stattfinden, sodass die Lernenden aktiver daran beteiligt sind. Frontalunterricht ist immer dann sinnvoll, wenn ein komplexer Lehrstoff erklärt wird oder eine Information der Lernenden erfolgen muss. Das aktive Zuhören wird dabei beispielsweise in Form von Lückentexten durchgeführt, die die Lernenden während des Unterrichts ergänzen. Muntermacher werden dann eingesetzt, wenn die Konzentration der Lernenden schwindet. Einerseits können Gruppenarbeiten, die sich mit dem Lehrstoff auseinandersetzen, für Abwechslung sorgen, andererseits können fachfremde Aktivitäten die Aufmerksamkeit erhöhen. Hierzu zählt zum Beispiel das Lösen eines Rätsels. Auch die Erlebnisqualität trägt zum Lernerfolg der Lernenden bei. Dabei spielen Abwechslung, Spaß und auch die Persönlichkeit des Lehrenden eine Rolle. Der Unterricht wird zum Erlebnis, wenn beispielsweise der Lernort verändert oder Experten eingeladen werden, durch welche die Lernenden Kontakte zu Unternehmen knüpfen und Erfahrungen aus erster Hand erhalten. Spaß am Unterricht kann auch durch die Durchführung von Experimenten entstehen. Hier wird der Einsatz der Lernenden gefordert und diese dadurch gefördert.

Lebendige Wissensvermittlung kann auch durch die Verwendung digitaler Medien erfolgen. So können beispielsweise Präsentationen mit Tablets oder Smartphones gehalten und unterstützt werden. Die Erstellung von Präsentatio-

nen gestaltet sich mithilfe von Tablets als vielfältiger, da Dateien auf einfache Weise eingebunden oder im Hintergrund vorbereitet werden können. Auch werden Plattformen in den Lernprozess einbezogen. Hier können beispielsweise Podcasts hochgeladen werden, die Ton- und Bildaufnahmen einzelner Unterrichtseinheiten wiedergeben. Dies ermöglicht den Lernenden eine detailliertere Wiederholung und Auffrischung des Lehrstoffs vor Prüfungen und das Nachholen von verpassten Unterrichtseinheiten. Des Weiteren können Virtual-Reality-Elemente im Unterricht zu verschiedenen Zwecken eingesetzt werden. Dies steigert die Erlebnisqualität und befähigt die Lernenden, den Lernort virtuell zu wechseln. Hierbei können Zusatzinformationen abgerufen werden, um ein umfangreiches Lernerlebnis zu schaffen. Mithilfe von VR Screens gelingt das Erleben und Lernen mit allen Sinnen. Mittels Apps oder sogenannten Clickern kann die Methode Peer Instruction modernisiert und vereinfacht werden. Die Lernenden nutzen hier die digitalen Medien, um dem Lehrenden Rückmeldungen und Lösungen auf Fragestellungen zu geben, die der Lehrende im Plenum stellt. Als Motivation können Spielelemente eingebracht werden, indem die Lernenden mit einem Punktesystem bewertet werden. Hierdurch können diejenigen Lernenden, welche die meisten richtigen Antworten eingegeben haben, anhand einer Bestenliste ausgezeichnet werden. Die Apps, die zu diesem Zweck genutzt werden können, können teilweise kostenlos erworben werden, wie zum Beispiel die Anwendung Pingo. Diese App ermöglicht es Lehrenden, speziell auf den Unterricht zugeschnittene Fragenkataloge zu entwerfen und zu speichern. Dies kann in Vorbereitung oder spontan im Unterricht erfolgen. Die Verwendung von Clickern hingegen muss vorbereitet werden. Hierzu muss eine Software erworben werden, mit der die Lehrenden Umfrage-Folien in PowerPoint erstellen können, mit welchen die Lernenden mittels Clicker interagieren. Die Umfrageergebnisse werden graphisch dargestellt. Hier kann ebenfalls ein Punktesystem zur Bewertung der Lernenden als Motivation verwendet werden. Neben Clickern und Software muss von der Bildungsstätte außerdem eine Basisstation eingekauft werden, welche die Signale der Clicker empfängt, weshalb diese Variante die kostenintensivere Methode darstellt. Des Weiteren ist es möglich, zur Aktivierung der Lernenden Multi-Touch-Interfaces in den Unterricht zu integrieren. Beispiele hierfür sind Multi-Touch-Tische oder interaktive Whiteboards, die von mehreren Lernenden

gleichzeitig genutzt werden können. Durch die Verwendung von Multi-Touch-Tischen können Lehrende besser auf die Bedürfnisse der Lernenden eingehen und individuelle Hilfestellungen bei der Bearbeitung von Aufgabenstellungen geben. Die Lernenden arbeiten in Kleingruppen mit den Medien. Ihnen wird neben der fachlichen Kompetenz auch die Fachsprache vermittelt, da sich bei Verständnis- und Problemlöseschwierigkeiten ein Fachgespräch zwischen den Lernenden entwickelt. Über die interaktiven Whiteboards werden beispielsweise die Ergebnisse im Plenum vorgebracht.

Aktivierende Lehrmethoden werden bereits teilweise in Bildungsstätten wie der Hochschule Aalen eingesetzt, jedoch können vor allem die Bereiche des computerbasierten Lernens und der digitalen Medien noch stärker ausgebaut werden.

Die Verfasserin der vorliegenden Bachelorthesis erstellte auf die Augenoptik und Optometrie spezialisierte aktivierende Lehrmethoden. Es entstand ein Hypervideo, welches die Herstellung einer Rezeptbrille darstellt. Es wurden Arbeitsblätter zum Hypervideo wie auch über die optische Brillenanpassung und den Lötvorgang erstellt, die für Lernende zur Vorbereitung für die Werkstattarbeit und die Kundenberatung dienen. Des Weiteren wurde eine Karikatur angefertigt, die Bezug zu Prüfungsphasen nimmt und Denkanstöße für Lehrende und Lernende bietet, wie der Ausbildungsbeginn erleichtert werden kann. Ein „lustiges Silbenrätsel“ kann als Muntermacher in den Unterricht integriert werden, damit die Konzentration der Lernenden wieder hergestellt wird. Dazu wurden Begriffe aus der Augenoptik und dem Bereich Hochschule benutzt. Die angefertigte Audioaufnahme thematisiert im Stil einer Radiowerbung den Vorteil von Kontaktlinsen gegenüber Brillen bei der Ausübung von Sport. Diese kann ebenfalls als Muntermacher oder als Anfangssituation eingesetzt werden. Des Weiteren entstand die App „KLApp“, die Lernenden ermöglicht, den Lehrstoff in der physiologischen Optik und in den Grundlagen der Kontaktlinsenanpassung einzuüben und zu festigen. Außerdem können mithilfe der App beziehungsweise Software eye.syde die Seheindrücke von Menschen mit einer Farbsinnstörung am Computer oder an einem tragbaren Medium dargestellt werden. Diese aktivierenden Lehrmethoden können in der augenoptischen Ausbildung angewandt werden, um den Lernerfolg der Lernenden nachhaltig zu steigern.

## 4 Diskussion

Aktivierende Lehrmethoden eignen sich optimal, um Wissen zu verankern und die Erinnerbarkeit zu erhöhen. Jedoch müssen einige Rahmenbedingungen beachtet werden, um die Methoden durchführen zu können. Die Gestaltung des Unterrichtsraumes obliegt zumeist nicht dem Lehrenden. In einigen Unterrichts-räumen kann höchstens noch die Sitzordnung verändert werden. Die Hochschule Aalen verfügt, wie die meisten Bildungsstätten, nur über wenige Konferenzräume und hat in den Vorlesungsräumen eine Reihenbestuhlung eingerichtet. Dies hemmt die Interaktion der Lernenden während Gruppenarbeiten, ist jedoch keine Kontraindikation gegen die aktivierenden Lehrmethoden. Die jeweilige Raumsituation muss während der Vorbereitung der jeweiligen Methode berücksichtigt und Kompromisse eingegangen werden. So können die Lernenden zum Beispiel enger zusammen rücken und sich um Tische herum verteilen, um einen Gruppentisch herzustellen. Die Dekoration der Unterrichts-räume wird zumeist vernachlässigt, da hier Kosten entstehen, die den Lernerfolg der Lernenden nicht garantieren. Zwar kann eine Dekoration das Lernklima verbessern, doch besitzen Elemente wie Konfliktbewältigung und Lehr-Lern-Verträge mehr Einfluss darauf. Aus diesem Grund hat sich die Verschönerung des Unterrichtsraumes bisher nicht weitläufig durchgesetzt. Eine weitere Randbedingung ist die Gruppengröße, die von der Bildungsstätte vorgegeben wird, indem diese eine bestimmte Bewerberanzahl zulässt. Die Lehrenden sehen sich damit konfrontiert, in verschiedenen Unterrichtseinheiten ganz unterschiedliche Gruppengrößen zu unterrichten, beispielsweise mehr als einhundert Lernende im Massenunterricht, jedoch in anderen Modulen nur eine Kleingruppe. Deshalb müssen Lehrende flexibel in der Unterrichtsplanung sein. In Großgruppen gibt es den Effekt, dass sich Untergruppen bilden und einige Lernende nichts zur Aufgabenlösung beitragen. Um diese Problematik zu umgehen, empfiehlt sich die Einteilung in Kleingruppen, wann immer dies möglich ist. Jedoch sollten die Kleingruppen eine Mitgliederanzahl von etwa fünf Personen nicht unterschreiten, da sonst der gewünschte Lernerfolg nicht eintritt. Die Einteilung von Groß- in Kleingruppen setzt Gruppenarbeit im Unterricht voraus, was automatisch eine Aktivierung der Lernenden zur Folge hat. Der Lehrende nimmt hierbei die Rolle des Moderators ein und coacht die Lernenden.

---

Hierdurch lassen sich die aktivierenden Lehrmethoden ganz automatisch in den Unterricht integrieren. Die Gruppenzusammensetzung ist eine weitere Bedingung, die beachtet werden muss. Gruppen profitieren von der unterschiedlichen Herkunft und den verschiedenen fachlichen Hintergründen der Lernenden. Dadurch kann eine Synergie entstehen, die sich positiv auf den Lernerfolg auswirkt. Des Weiteren werden den Gruppenmitgliedern dadurch Schlüsselqualifikationen vermittelt. Der Lehrende muss auf die Heterogenität der Lernenden eingehen, um die Bedürfnisse der Lernenden optimal berücksichtigen zu können. Das setzt eine Analyse der Lernenden voraus, um beispielsweise unterschiedliches Vorwissen aufzudecken und gezielt darauf einzugehen. Die wohl bedeutendste Rahmenbedingung ist der Konflikt zwischen Zeit- und Stoffmenge. Lehrende müssen in vorgegebener Zeit ein vorgeschriebenes Pensum an Lehrstoff unterbringen. Dabei wird häufig auf die Frontalunterricht-Methode zurückgegriffen, da hier der Lehrende sicherstellen kann, welche Aspekte in welcher Unterrichtseinheit untergebracht werden. Allerdings nimmt die Aufmerksamkeit der Lernenden in der passiven Rolle des Zuhörers bereits nach zehn Minuten ab, weshalb der Lernerfolg in einer neunzig-minütigen Unterrichtseinheit mit dieser Methode gering ist. Das bedeutet für die Lernenden eine erhöhte Lernphase vor Prüfungen, da sie aus den Unterrichtseinheiten nicht viel Wissen erinnern können und sich den Lehrstoff im Selbststudium erarbeiten müssen. Dies kann dazu führen, dass weniger Lernende den Unterricht besuchen, da sie es nicht für sinnvoll halten, diese Zeit zu investieren, wenn sie vor der Prüfung den ganzen Lehrstoff erneut durcharbeiten müssen. Daher lohnt sich der Einsatz aktivierender Lehrmethoden, da es auch für die Lernenden eine Zeitersparnis einbringt. Die Vorbereitungszeit der Lehrenden für den Frontalunterricht ist außerdem sehr hoch, denn es braucht etwa das Doppelte der geplanten Unterrichtszeit, um diesen vorzubereiten. Durch die Auslagerung von Lehrstoff in die Selbststudienzeit der Lernenden, wie es zum Beispiel beim Blended Learning der Fall ist, wird zudem wertvolle Unterrichtszeit eingespart, die zur Intensivierung des Lehrstoffs verwendet werden kann. Ein Mix der aktivierenden Lehrmethoden sorgt also dafür, dass der Lehrstoff in der vorgegebenen Zeit vermittelt werden kann.



Die Vorbereitungszeit der aktivierenden Lehrmethoden variiert je nach Methodenwahl. Zum Erstellen einer zwanzig-minütigen Gruppenarbeit werden zum Beispiel lediglich etwa fünf bis zehn Minuten benötigt, um die Aufgabenstellung zu notieren, gegebenenfalls Karteikarten zu schreiben und den Ablauf der Gruppenarbeit im Unterricht zu planen. Lehrende müssen allerdings eine gewisse Auswahl an Methoden in eine Unterrichtseinheit einplanen, falls die Lernenden die ursprünglich geplante Methode ablehnen. In diesem Fall müssen die Lehrenden die Methode variieren oder ersetzen, was eine hohe Flexibilität der Lehrenden voraussetzt. Diese müssen sich in die Lerngruppe einfühlen und abwägen, welche Unterrichtsmethode geeigneter ist. Dies erfordert mehr Einsatz des Lehrenden gegenüber der Frontalmethode. Auch das Einbringen der Persönlichkeit des Lehrenden in den Unterricht erweist sich als förderlich, etwa wenn der Lehrende seine eigene Meinung zu Aspekten des Lehrstoffs einbringt. Dies fördert die Beziehung zwischen Lehrendem und Lernenden, was sich positiv auf die Motivation und die Lernatmosphäre auswirkt. Bei den einzelnen Methoden muss abgewägt werden, wann ihr Einsatz sinnvoll ist. Dazu müssen Lehrende im Vorfeld genau definieren, welche Kompetenzen sie den Lernenden vermitteln möchten und anhand dessen die geeigneten lebendigen Lehrmethoden aussuchen. Die in dieser Arbeit aufgeführten Methoden entstammen aus einem riesigen Methodenpool. Das bedeutet, es können noch viele weitere Strategien der lebendigen Wissensvermittlung angewandt werden, um die Bedürfnisse der Lernenden zu erfüllen. Dabei muss auch die Ausstattung der Bildungsstätte mit den benötigten Hilfsmitteln bedacht werden. Die Anschaffung bestimmter Geräte ist sehr teuer, wie beispielsweise die digitalen Medien. Hier können teilweise auf die privaten Smartphones und Tablets der Lernenden und Lehrenden zurückgegriffen werden, um zum Beispiel den Ablauf der Peer Instruction mittels einer App zu vereinfachen. Die VR-Elemente, die in den Unterricht integriert werden können, bieten zwar viele Möglichkeiten und einen abwechslungsreichen Unterricht, jedoch gibt es nur ein begrenztes Angebot an Lehrinhalten, die damit vermittelt werden können. Die Methode eignet sich sehr gut für nachhaltiges Lernen von Fachwissen, jedoch wird ein vermehrter Einsatz an Bildungsstätten erst in Zukunft stattfinden, wenn die Anschaffungskosten sinken und der Bestand an Lehrmaterialien umfangreicher gestaltet wird. Multi-Touch-Anwendungen eignen sich am besten für interaktive Whiteboards oder

berührungssensitive Tische, da hier der Bildschirm ausreichend groß ist. Diese können momentan nur zu hohen Preisen eingekauft werden. Multi-Touch-Tische können auch selbst hergestellt werden, was die Anschaffungskosten vermindert. Anleitungen hierzu finden sich im Internet. Jedoch muss zur Herstellung fachlich erfahrenes Personal abgestellt werden, was die Kosteneinsparung relativiert. Günstiger ist die Anschaffung weniger moderner Medien, die zur Ausleihe an Lehrende bei Bedarf im Unterricht ausgehändigt wird, was sich jedoch bei zunehmendem Einsatz als problematisch erweisen kann, da nicht mehrere unterschiedliche Lerngruppen gleichzeitig damit interagieren können. Die Methoden mit modernen Medien eignen sich aufgrund der hohen Anschaffungskosten in der jetzigen Situation am besten als Ergänzung zu den klassischen lebendigen Lehrmethoden.

Es ist dennoch auch sinnvoll, nicht gänzlich auf den Frontalunterricht zu verzichten, da eine Aneinanderreihung aktivierender Lehrmethoden im Unterricht für die Lernenden schnell sehr anstrengend wird. Deshalb müssen Phasen, in welchen die Lernenden aktiv sind mit Phasen, in welchen der Lehrende aktiv ist, abgewechselt werden. Frontalunterricht eignet sich zudem optimal, um komplexe Sachverhalte und Zusammenhänge oder auch die Grundregeln und Abläufe von aktivierenden Lehrmethoden für alle Lernenden gleichzeitig zu erläutern. Dies spart Zeit ein, da die Erklärung einmal für die ganze Lerngruppe erfolgt. Durch den Frontalunterricht können Lehrende außerdem den Lernerfolg der Lernenden lenken. Bei aktivierenden Lehrmethoden bestimmen die Lernenden den Lernprozess mit. Damit sich dies positiv für die Lernenden entwickelt, ist es sinnvoll, dass der Lehrende diesen Prozess begleitet und die Lernenden auf einen geeigneten Weg führt. Dies ist mit der Frontalunterricht-Methode optimal durchführbar.

## **5 Schlussfolgerung und Ausblick**

Lehrende, die den Unterricht mit lebendiger Wissensvermittlung gestalten, erreichen, dass die Lernenden motivierter sind und Unterrichtsinhalte nachhaltiger verinnerlichen. Durch die Unterteilung von Großgruppen in Massenveranstaltungen können Lehrende verhindern, dass sich einzelne Lernende dem Unterricht verweigern und nicht mitarbeiten beziehungsweise

mitdenken. Mit zumeist wenig Aufwand lassen sich aus einem großen Methodenpool Strategien anwenden, welche das Unterrichtsklima positiv beeinflussen. Für Lernende bringen die aktivierenden Lehrmethoden Spaß, Abwechslung und einen erhöhten Lernerfolg, sodass diese viel Zeit während der Prüfungsvorbereitung einsparen und die Ausbildung motiviert durchführen. Dies senkt die Aussteigerrate und beugt Frustration und Konflikten vor. Neben den fachlichen Kenntnissen werden den Lernenden hierbei auch Schlüsselkompetenzen wie Teamfähigkeit oder Stressmanagement vermittelt. Aktivierende Lehrmethoden bieten dementsprechend viele Vorteile sowohl für Lehrende als auch für Lernende, weshalb sie unbedingt eingesetzt werden sollten. Für Lehrende, die stets die Frontalunterricht-Methode angewandt haben, bedeutet dies ein Muss zum Umdenken und zu mehr Flexibilität, jedoch sparen diese Methoden Zeit während der Unterrichtsvorbereitung ein, die häufig in der privaten Zeit der Lehrenden ausgeführt wird. Durch Auslagerung bestimmter Teile des Lehrstoffs in die Selbstlernzeit der Lernenden ist es möglich, im Unterricht komplexere Themen intensiver zu besprechen. Dies erfolgt beispielsweise während des Blended Learnings. Eine Möglichkeit, um das Personal an Bildungsstätten in ihrer privaten Zeit zusätzlich zu entlasten, bietet das Cascaded Blended Learning. Dies führt dazu, dass erfahrene Lernende einen Meinungs- und Erfahrungsaustausch mit Lernenden führen, die ihre Ausbildung erst begonnen haben. Dabei werden vor allem für die Ausbildung relevante Kompetenzen vermittelt, sodass sich die Lernenden bei Ausbildungsbeginn besser zu Recht finden. Hierdurch entstehen weniger Fragen an das Hochschulpersonal, insbesondere in organisatorischen Belangen. Zudem kann die Abbruchquote, die vor allem in den ersten Monaten einer Ausbildung hoch ist, verringert werden. Daher ist es sinnvoll, über eine Integration dieser Methode in den Alltag einer Bildungsstätte zu entscheiden. Die Bereitschaft der Lehrenden und Lernenden für aktivierende Lehrmethoden hängt unter anderem vom Unterrichtsklima ab. Jedoch können ebendiese Methoden die Atmosphäre auch positiv beeinflussen, etwa wenn Simulationen oder Apps im Unterricht eingesetzt werden. Ein großer Vorteil bieten hier verschiedene Software-Hersteller, die es den Lehrenden ermöglichen, eigene, speziell auf den Unterricht bezogene Anwendungen kostengünstig oder gänzlich kostenlos herzustellen. Dadurch dass die Lernenden ihre eigenen Smartphones verwenden können,

bleiben die Kosten hierbei für die Bildungsstätten gering. Daher ist es sehr wahrscheinlich nur noch eine Frage der Zeit, bis die Verwendung solcher Apps regelmäßig im Unterricht erfolgt. Gleiches gilt für den Einsatz von Tablets während des Lehrens. Hier können die privaten Geräte der Lehrenden und Lernenden genutzt werden. Im Gegensatz dazu ist die Verwendung von Multi-Touch-Interfaces sehr kostenintensiv. Die Software zur Erstellung individueller Unterrichtsmaterialien ist preisgünstig, die berührungssensitiven Medien – erworben und auch aus einer Eigenproduktion – allerdings noch sehr teuer. Daher werden in naher Zukunft nur wenige solcher moderner Medien eingesetzt werden. Dies kann sich durch sinkende Preise oder beispielsweise durch die Überzeugung der Bildungsstätten vom Nutzen der digitalen Medien im Unterricht und der daraus entstehenden Bereitschaft zur Kostenübernahme ändern. Im Folgenden wird ein kleiner Ausblick gegeben, wie sich die Verwendung eines Multi-Touch-Tisches oder interaktiven Whiteboards im augenoptischen Unterricht gestalten kann. Dazu können beispielsweise eine optische Achse und Linsen auf dem Tisch oder Whiteboard angezeigt werden. Der Arbeitsauftrag der Lernenden kann dabei lauten, Strahlengänge zu zeichnen oder bereits eingeblendete Strahlen an die richtige Position zu bewegen. Bei Verständnisschwierigkeiten kann eine Animation des Strahlengangs eingeblendet werden. Des Weiteren kann auch ein Auge abgebildet werden, welches die Lernenden handschriftlich auf dem Medium oder durch Positionieren von vorgegebenen Begriffen beschriften müssen. Auch als Muntermacher können die modernen Medien eingesetzt werden. Sobald der Lehrende bemerkt, dass die Aufmerksamkeit der Lernenden sinkt, kann spontan ein Rätsel oder eine kurze interaktive Videosequenz eingeblendet werden, die für Abwechslung im Unterricht sorgt, sodass sich die Lernenden anschließend wieder mit voller Konzentration dem Lehrstoff widmen können.

## Literaturverzeichnis

Ackermann, S.; Machate, J.; Schäffler, A. (2013): A touch of future - Einsatzbereiche für Multi-Touch-Anwendungen. In: T. Schlegel (Hg.): Multi-Touch. Interaktion durch Berührung. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (Xpert.press), S. 13–44.

Aldrich, C. (2005): Learning by doing. A comprehensive guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-learning and other educational experiences. San Francisco, CA: Pfeiffer.

Bartscher, T. (o.J.): Fachkompetenz. In: Gabler Wirtschaftslexikon. Unter Mitarbeit von Springer Gabler Verlag. Online verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/85641/fachkompetenz-v7.html>.

Bauer, E. (2013): Praktische Tipps für die Aufnahme von Screencasts und Video-Podcasts. Hg. v. Elmastudio Ltd. Raglan. Online verfügbar unter <http://www.elmastudio.de/2013/01/21/tipps-fur-die-aufnahme-von-screencasts-und-video-podcasts/>, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

Bayertz, S. (2004): Interfacedesign für eine Hypervideo-Lernumgebung. Diplomarbeit. Hochschule der Medien, Stuttgart, zuletzt geprüft am 23.07.2016.

BBIB (o.J.): Definition Kompetenzbegriff. Bundesinstitut für Berufsbildung. Online verfügbar unter <https://www.bibb.de/de/8570.php>, zuletzt aktualisiert am 24.06.2016, zuletzt geprüft am 26.06.2016.

BELBIN Deutschland e.K. (2016): Teamrollen. Hg. v. S. Bergander. BELBIN Deutschland e.K. Koblenz. Online verfügbar unter <http://www.belbin.de/sp.htm>, zuletzt aktualisiert am 04.05.2016, zuletzt geprüft am 31.07.2016.

Bitkom Research (2015): Digitale Schule - vernetztes Lernen. Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht. Hg. v. Bitkom. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. Berlin.

Boenicke, R.; Popp, E. (2008): Einführung in die Schulpädagogik. Schwerpunkt 2: Organisationsformen von Unterricht. Hg. v. Universität Heidelberg. Institut für Bildungswissenschaft. Heidelberg. Online verfügbar unter [http://www.ibw.uni-heidelberg.de/md/ibw/schulpaed/02\\_alle\\_folien\\_schwerpunkt\\_2.pdf](http://www.ibw.uni-heidelberg.de/md/ibw/schulpaed/02_alle_folien_schwerpunkt_2.pdf), zuletzt

aktualisiert am 2008, zuletzt geprüft am 31.07.2016.

Both, T. (o.J.): Bootcamp Bootleg. Hg. v. Hasso Plattner Institut. Institute of Design. Stanford, zuletzt geprüft am 23.07.2016.

bpb (o.J.): Planspiel-Datenbank | bpb. Hg. v. T. Schilling. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn. Online verfügbar unter <http://www.bpb.de/lernen/formate/planspiele/65585/planspiel-datenbank?themenbereich=18&zeitbereich=-1&altersstufe=-1&suchwort=&spielart=5&teilnehmerzahl=&submit=Suche+starten>, zuletzt geprüft am 17.08.2016.

Brauer, M. (2014): An der Hochschule lehren. Praktische Ratschläge, Tricks und Lehrmethoden. Berlin [Germany]: Springer VS.

Brühlmeier, A. (1988): Erziehungslehre von Heinrich Pestalozzi. Oberrohrdorf. Online verfügbar unter <http://www.bruehlmeier.info/erziehung.htm>, zuletzt aktualisiert am 24.09.2013, zuletzt geprüft am 23.08.2016.

Brunkenhövers, E. (2000): ABC der Kurs- und Seminargestaltung. 1. Aufl. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer (Bibliothek der Schulpraxis).

Buchmaier, T. (2015): Präsentationen per iPad halten - Tipps und Tricks. Hg. v. CHIP Digital GmbH. München. Online verfügbar unter [http://praxistipps.chip.de/praesentation-per-ipad-halten-die-besten-tipps\\_1544](http://praxistipps.chip.de/praesentation-per-ipad-halten-die-besten-tipps_1544).

Carle, U. (1995): Kooperation und Teamarbeit in der modernen Schule. In: U. Carle (Hg.): Gesunde Schule: Öffnung - Kooperation - Bewegung - Integration. Beiträge zur Tagung "Gesunde Schule". Schriftenreihe des Fachbereichs Erziehungs- und Kulturwissenschaften ; 14. Universität Osnabrück FB3. Osnabrück, S. 79–96, zuletzt geprüft am 31.07.2016.

Collins, A.; Brown, J. S.; Newman, S. E. (1986): Cognitive Apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. In: L. B. Resnick (Hg.): Cognition and instruction: Issues and agendas. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, S. 453–494.

Czekalla, D.; Werner, S. (Hg.) (2007): Terra - Geographie. Karikaturen auswerten. 1. Aufl., 1. Dr. Stuttgart, Leipzig: Klett-Schulbuchverl., zuletzt geprüft am 24.08.2016.

Dittler, U. (Hg.) (2009): E-Learning: eine Zwischenbilanz. Kritischer Rückblick als Basis eines Aufbruchs. Münster, New York, NY, München, Berlin: Waxmann (Medien in der Wissenschaft, Bd. 50).

Dittrich-Brauner, K.; Dittmann, E.; List, V.; Windisch, C. (2013): Interaktive Großgruppen. Change-Prozesse in Organisationen gestalten. 2., überarb. Aufl. 2013. Berlin, Heidelberg: Springer (SpringerLink : Bücher).

DiZ (2016): Peer Instruction. Hg. v. DiZ - Zentrum für Hochschuldidaktik. Verbundvorhaben HD MINT. Ingolstadt. Online verfügbar unter <http://www.hd-mint.de/lehrkonzepte/verstehen/peer-instruction/>, zuletzt geprüft am 28.08.2016.

Dorok, S.; Fromm, M. (Hg.) (2016a): Anleitung zum Erstellen eigener Podcast. Online verfügbar unter [http://www.schulpodcasting.info/podcast\\_anleitung.html](http://www.schulpodcasting.info/podcast_anleitung.html), zuletzt aktualisiert am 28.06.2016, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

Dorok, S.; Fromm, M. (Hg.) (2016b): RSS - Das Geheimnis hinter dem Podcast. Online verfügbar unter [http://www.schulpodcasting.info/podcast\\_rss\\_datei.html](http://www.schulpodcasting.info/podcast_rss_datei.html), zuletzt aktualisiert am 28.06.2016, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

Duden (2016): Tag-Cloud, Tagloud. Rechtschreibung, Bedeutung, Definition, Herkunft. Hg. v. Duden. Bibliographisches Institut GmbH. Berlin. Online verfügbar unter <http://www.duden.de/node/774977/revisions/1364516/view>, zuletzt aktualisiert am 28.08.2016, zuletzt geprüft am 28.08.2016.

Durham University (Hg.) (2012): Star Trek Classroom: the next generation of school desks. Online verfügbar unter <https://www.dur.ac.uk/news/newsitem/?itemno=15991>, zuletzt aktualisiert am 30.08.2016, zuletzt geprüft am 31.08.2016.

ELoQ Projekt (2016): Didaktische Prinzipien - Didaktische Szenarien - ELoQ - E-Learningbasierte Logistik-Qualifizierung. Technische Universität Dortmund. Dortmund. Online verfügbar unter <http://www.projekt-eloq.de/didaktische-szenarien/didaktische-szenarien/didaktische-prinzipien>, zuletzt geprüft am 31.07.2016.

Evoluce GmbH (Hg.) (2016): Multitouch Tisch. Online verfügbar unter <http://evoluce.de/multitouch-tisch.htm>, zuletzt aktualisiert am 31.05.2016, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

Fachdidaktik Geschichte, Sozialkunde und Politische Bildung (2016): Wissensaneignung. Unter Mitarbeit von Forschungseinheit LehrerInnenbildung und Professionalisierungsforschung. Institut für Bildungswissenschaft Universität Wien. Wien. Online verfügbar unter <http://www.didactics.eu/index.php?id=135>, zuletzt geprüft am 31.07.2016.

Fischer, M. (Stand 2016): Design Thinking im Seminarunterricht. Ein strukturierter Kreativprozess im Politikseminar. Loseblatt-Ausgabe, Ergänzungslieferung 76. In: B. Berendt, H.-P. Voss und J. Wildt (Hg.): Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten: RAABE Fachverlag für Wissenschaftsinformation, 7-17; C2.33.

Fleischmann, A. (2016): Aktivierung. Hg. v. ProLehre. Technische Universität München. Online verfügbar unter <https://www.lehren.tum.de/themen/lehre-gestalten-didaktik/erfolgskriterien-guter-lehre/aktivierung/>, zuletzt geprüft am 26.06.2016.

Flume, P. (2013): Präsentieren mit iPad & Co. 1. Auflage. München, Freiburg: Haufe-Lexware GmbH & Co. KG (Haufe TaschenGuide).

Friedrich, M. (2016): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2016. Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung. Hg. v. Bundesinstitut für Berufsbildung. BBIB. Bonn. Online verfügbar unter <https://datenreport.bibb.de/html/5764.htm>, zuletzt aktualisiert am 03.09.2015, zuletzt geprüft am 28.08.2016.

Fthenakis, W. (o.J.a): Außerschulisches Lernen. alles für Bildung. Hg. v. didacta Verband e.V. Darmstadt. Online verfügbar unter <http://www.didacta.de/Ausserschulisches-Lernen.php>, zuletzt aktualisiert am 21.08.2016, zuletzt geprüft am 21.08.2016.

Fthenakis, W. (o.J.b): Leitfaden Qualitätssicherung. didacta Verband für Bildungswirtschaft. Darmstadt. Online verfügbar unter [http://www.didacta.de/download/Leitfaden\\_Qualitaetssicherung\\_Internet\(1\).pdf](http://www.didacta.de/download/Leitfaden_Qualitaetssicherung_Internet(1).pdf), zuletzt geprüft am 21.08.2016.

Fürstenau, B. (1999): Förderung von Problemlösefähigkeit im planspielgestützten Unterricht. In: *Zeitschrift für Lernforschung* 27 (2), S. 135–158, zuletzt geprüft am



15.08.2016.

Gerlach, S.; Squarr, I. (2015): Methodenhandbuch für Softwareschulungen. 2., überarb. Aufl. 2015. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Xpert.press), zuletzt geprüft am 31.07.2016.

Gomez, J.; Walzik, S. (2004): Aktives Zuhören. In: J. Gomez (Hg.): Moderations- und Präsentationssituationen gestalten, Bd. 2. St. Gallen: Institut für Wirtschaftspädagogik (Reihe Sozialkompetenzen in Theorie und Praxis, Bd. 2), S. 64–81.

Gordalla, C.; Baumann, M. (2014): Gruppenarbeit. Methoden - Techniken - Anwendungen. 1. Aufl. Konstanz, Konstanz: UTB; UVK (UTB, 4223 : Schlüsselkompetenzen).

Götz, N. (2016): DidaktikForum: "Peer Instruction" - Eine aktivierende Lehrmethode im Selbsttest. Hg. v. OberpfalzECHO. Parkstein. Online verfügbar unter <http://www.oberpfalzecho.de/2016/06/didaktikforum-peer-instruction-eine-aktivierende-lehrmethode-im-selbsttest/>, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

Gross, H.; Boden, B.; Boden, N. (2006): Munterrichtsmethoden. 22 aktivierende Lehrmethoden für die Seminarpraxis. Berlin: Schilling (Orbium-Seminare).

Gudjons, H. (2006): Methodik zum Anfassen. Unterrichten jenseits von Routinen. 2., aktualisierte Aufl. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Gudjons, H. (2008): Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung, Selbsttätigkeit, Projektarbeit. 7., aktualisierte Aufl. Bad Heilbrunn: Klinkhardt (Erziehen und Unterrichten in der Schule).

Gutting, B. (o.J.): Gruppenpädagogik und Kommunikation. Hg. v. Katholische Erwachsenenbildung Rheinland-Pfalz Landesarbeitsgemeinschaft e.V. Syntact Gesellschaft für Bildung, Beratung und Service mbH, zuletzt geprüft am 10.06.2016.

Hagen, M. (2008): Förderung des Zuhörens in der Schule. Ansatz und Ergebnisse des Projektes "GanzOhrSein". In: *Zeitschrift für den Deutschunterricht in Wissenschaft und Schule* 32 (1), S. 26–37.

Harpering, H. (o.J.): Arbeitsbogen 13 Aktives Zuhören. kontrollierter Dialog. Streitschlichtung durch SchülerInnen. Hg. v. Landesprogramm Bildung und

Gesundheit. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf. Online verfügbar unter [http://www.bug-nrw.de/cms/upload/pdf/streit/06\\_Aktives\\_Zuhoeren.pdf](http://www.bug-nrw.de/cms/upload/pdf/streit/06_Aktives_Zuhoeren.pdf), zuletzt geprüft am 17.08.2016.

Hasso Plattner Institut (o.J.): Mindset . Design Thinking. Hg. v. Hasso Plattner Institut. Hasso Plattner Institut für Softwaresystemtechnik. Potsdam. Online verfügbar unter <http://hpi.de/school-of-design-thinking/design-thinking/mindset.html>, zuletzt geprüft am 23.07.2016.

Hemmer, M. (1996): Grundzüge der Exkursionsdidaktik und -methodik. Katholische Universität. Eichstätt-Ingolstadt. Online verfügbar unter [http://www.ku.de/fileadmin/150305/Professur\\_fuer\\_Didaktik\\_der\\_Geographie/Exkursionsfuehrer/Grundzuege\\_der\\_Exkursionsdidaktik\\_und\\_methodik\\_\\_Hemmer\\_\\_M\\_\\_.pdf](http://www.ku.de/fileadmin/150305/Professur_fuer_Didaktik_der_Geographie/Exkursionsfuehrer/Grundzuege_der_Exkursionsdidaktik_und_methodik__Hemmer__M__.pdf).

Hesse, F. W. (2016): Hypertext. Hg. v. e-teaching.org. Leibniz-Institut für Wissensmedien. Online verfügbar unter [https://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/hypertext2/index\\_html](https://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/hypertext2/index_html), zuletzt geprüft am 25.08.2016.

Hesse, F. W. (2015): Checkliste Hypertext. Hg. v. e-teaching.org. Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM). Tübingen. Online verfügbar unter [https://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/hypertext2/copy\\_of\\_checkliste](https://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/hypertext2/copy_of_checkliste), zuletzt geprüft am 25.08.2016.

HPI Design School (o.J.): An Introductio to Design Thinking. PROCESS GUIDE. Hg. v. HPI Design School. Hasso Plattner Institute of Design. Stanford, zuletzt geprüft am 23.07.2016.

Humpa, M. (2016): Virtual Desktop. Hg. v. CHIP Digital GmbH. München. Online verfügbar unter [http://www.chip.de/downloads/Virtual-Desktop\\_92597403.html](http://www.chip.de/downloads/Virtual-Desktop_92597403.html), zuletzt geprüft am 12.09.2016.

Infowhyse GmbH (2014): EdiVote - Simple Presentation Polling. EdiVote Pro Trainingshandbuch. Hg. v. Infowhyse GmbH. Bad Nauheim, zuletzt geprüft am 28.08.2016.

IntuiLab (2016): Features | Create. Labege. Online verfügbar unter

<http://www.intuilab.com/features/create>, zuletzt geprüft am 31.08.2016.

JIM (2015): Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-jähriger in Deutschland. Hg. v. Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (mpfs). Landesstelle für Kommunikation Baden-Württemberg (LFK). Stuttgart. Online verfügbar unter [http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf15/JIM\\_2015.pdf](http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf15/JIM_2015.pdf), zuletzt geprüft am 28.08.2016.

Kaasch, H. (2014): Foerderaufruf Periode 2. Hg. v. DLR Projektträger. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Online verfügbar unter [https://www.bmbf.de/files/Foerderaufruf\\_Periode\\_2.pdf](https://www.bmbf.de/files/Foerderaufruf_Periode_2.pdf), zuletzt geprüft am 17.07.2016.

Kauffeld, S. (2014): Arbeits-, Organisations- und Personalpsychologie für Bachelor. 2., überarb. Aufl. Berlin: Springer (Springer-Lehrbuch).

Kerres, M.; Ojstersek, N.; Preussler, A.; Stratmann, J. (2009): E-Learning-Umgebungen in der Hochschule: Lehrplattformen und persönliche Lernumgebungen. In: U. Dittler (Hg.): E-Learning: eine Zwischenbilanz. Kritischer Rückblick als Basis eines Aufbruchs. Münster, New York, NY, München, Berlin: Waxmann (Medien in der Wissenschaft, Bd. 50), S. 101–115.

Keßler, E. (2012): Präsentieren mit Tablets. Hg. v. IDG Business Media GmbH. Computerwoche. München. Online verfügbar unter <http://www.computerwoche.de/a/praesentieren-mit-tablets,1234539>, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

Klatte, M.; Meis, M.; Nocke, C.; Schick, A. (2002): Akustik in Schulen: Könnt ihr denn nicht zuhören?! In: *Einblicke - Forschungsmagazin der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg* 17 (35), S. 4–8.

Könneker, C. (2001): Symbolische Zeichen - Lexikon der Kartographie und Geomatik. Hg. v. Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Heidelberg. Online verfügbar unter <http://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/symbolische-zeichen/4781>, zuletzt geprüft am 26.08.2016.

Koop, J. (2009): Zaubertafel – mein interaktives Whiteboard » Geodreieck. Oldenburg. Online verfügbar unter <http://www.zaubertafel.net/tag/geodreieck/>, zuletzt aktualisiert am 27.06.2016, zuletzt geprüft am 13.09.2016.

Krüger, M.; Steffen, R.; Vohle, F. (2012): Videos in der Lehre durch Annotationen reflektieren und aktiv diskutieren. In: G. Csanyi, F. Reichl und A. Steiner (Hg.): Digitale Medien - Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre. Münster: Waxmann (Medien in der Wissenschaft, 61), S. 198–210, zuletzt geprüft am 25.08.2016.

Kundisch, D. (2016): Pingo - "Peer Instruction for very large Groups". Hg. v. Professur für Wirtschaftsinformatik. Universität Paderborn. Paderborn. Online verfügbar unter <https://wiwi.uni-paderborn.de/dep3/winifo2/forschung/projekte/peer-instruction-for-very-large-groups/>, zuletzt geprüft am 28.08.2016.

Kurz, G.; Metzger, G.; Linsner, M. (2014): Studienerfolg und seine Prognose. In: M. Rentschler (Hg.): Perspektiven angewandter Hochschuldidaktik. Studien und Erfahrungsberichte. Aachen: Shaker (Report - Beiträge zur Hochschuldidaktik, 44), S. 13–79.

Lehner, F.; Siegel, B. (2009): E-Learning mit interaktiven Videos. Prototypisches Autorensystem und Bewertung von Anwendungsszenarien. In: Andreas Schwill (Hg.): Lernen im Digitalen Zeitalter, Bd. 153. Bonn: Ges. für Informatik (Lecture notes in informatics, 153), S. 43–54. Online verfügbar unter <http://dl.mensch-und-computer.de/handle/123456789/1933>.

licht.de (2014): Weiterbildung in der Automatisierungstechnik. Die Wirkung des Lichts auf den Menschen. Hg. v. licht.de. Frankfurt am Main: ZVEI (I-und-K-Forum, 7).

Maier, G. W.; Markgraf, D. (2016): Gabler Wirtschaftslexikon. Stichwort Brainstorming. Hg. v. Springer Gabler Verlag. Wiesbaden. Online verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/55840/brainstorming-v7.html>, zuletzt geprüft am 02.09.2016.

Maltzan, C. (2016): Musterschreiben Einwilligung zur Videographie. Hg. v. Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein - Staatskanzlei. Kiel. Online verfügbar unter [https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/IQSH/Arbeitsfelder/Lehrerausbildung/Material/Downloads/einwilligung\\_videographie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/IQSH/Arbeitsfelder/Lehrerausbildung/Material/Downloads/einwilligung_videographie.pdf?__blob=publicationFile&v=1), zuletzt geprüft

am 27.08.2016.

Metzger, G.; Vasko, M. (2014): Der Mensch in der Maschine? In: M. Rentschler (Hg.): Perspektiven angewandter Hochschuldidaktik. Studien und Erfahrungsberichte. Aachen: Shaker (Report - Beiträge zur Hochschuldidaktik, 44), S. 165–201.

Meyerhoff, J.; Brühl, C. (2015): Fachwissen lebendig vermitteln. Das Methodenhandbuch für Trainer und Dozenten. 3. Aufl. 2015. Nachdruck 2015. Wiesbaden: Gabler (Edition Rosenberger).

Morgret, K. (2010): Augen auf bei der Brillenberatung. Bachelorthesis. Hochschule für Technik und Wirtschaft, Aalen, zuletzt geprüft am 31.07.2016.

Neuhaus, M. (o.J.): TopSim. Individuelle Planspiele. Hg. v. S. Mittal. TATA Interactive Systems GmbH. Tübingen. Online verfügbar unter <http://www.topsim.com/de/startseite/startseite.html>, zuletzt geprüft am 17.08.2016.

Neumann, H. (2005): Politik & Unterricht. Gegen den Strich - Karikaturen zu zehn Themen. Einleitung. In: *Zeitschrift für die Praxis der politischen Bildung* 31 (3/4), S. 3–6.

Oltersdorf, K. M. (o.J.): Experten in die Schule: Das Konzept von Experten in die Schule. Hg. v. Haus der Wissenschaft Braunschweig GmbH. Braunschweig. Online verfügbar unter <http://www.experten-in-die-schule.de/konzept.html>, zuletzt geprüft am 24.08.2016.

Perels, F.; van de Loo, K.; Schmitz, B. (2007): Training für Unterricht - Training im Unterricht. Moderne Methoden machen Schule. Unter Mitarbeit von S. Bruder, C. Buchbinder und K. Krause. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Pfäffli, B. K. (2005): Lehren an Hochschulen. Eine Hochschuldidaktik für den Aufbau von Wissen und Kompetenzen. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.

Pingo (2016): PINGO – Features. Hg. v. Pingo - Peer Instruction for very large groups (Fakultät Wirtschaftswissenschaften). Universität Paderborn. Paderborn. Online verfügbar unter <http://trypingo.com/de/features/>, zuletzt aktualisiert am 27.06.2016, zuletzt geprüft am 28.08.2016.

Reich, K. (Hg.) (2008): Methodenpool. Cognitive Apprenticeship. Universität zu Köln.

Reinmann, G. (2009): iTunes statt Hörsaal? Gedanken zur mündlichen Weitergabe von wissenschaftlichem Wissen. In: N. Apostolopoulos, H. Hoffmann, V. Mansmann und A. Schwill (Hg.): E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann (Medien in der Wissenschaft, Bd. 51), S. 256–267.

Reusser, K. (1997): Lehr-Lernkultur im Wandel: Zur Neuorientierung in der kognitiven Lernforschung. In: R. Dubs und R. Dörig (Hg.): Dialog Wissenschaft und Praxis. Berufsbildungstage in St. Gallen. St. Gallen: Universität St. Gallen, S. 164–190.

Reuther, O. (2011): Geile Show! Präsentieren lernen für Schule, Studium und den Rest des Lebens. Heidelberg: Dpunkt.verlag.

Röbke, T. (2013): Wissenschaftler in die Schulen - Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren. Hg. v. S. Blank und M. Trinkaus. Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V. Bonn. Online verfügbar unter <https://www.helmholtz.de/bildung/wissenschaftler-in-die-schulen-1737/>, zuletzt geprüft am 24.08.2016.

Roth, G. (2012): Bildung braucht Persönlichkeit. Wie ein guter Unterricht aussehen könnte. Institut für Hirnforschung. Universität Bremen. Bremen, 2012.

Roth, G. (2004): Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? In: *Zeitschrift für Pädagogik* 50 (4), S. 496–506, zuletzt geprüft am 17.07.2016.

Rotzinger, J. (2014): Tafel und Laptop war gestern – Präsentieren mit Tablet und Smartphone. Hg. v. Haufe-Lexware GmbH & Co. KG. Freiburg. Online verfügbar unter <http://ecampus.haufe.de/karriere/tafel-und-laptop-war-gestern-praesentieren-mit-tablet-und-smartphone/>, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

Ruchel, O. (2015): Kalkulation von Kontaktlinsen - ein Workbook. Bachelorthesis. Hochschule für Technik und Wirtschaft, Aalen, zuletzt geprüft am 31.07.2016.

Schmidt, B.; Tippelt, R. (2005): Besser Lehren - Neues von der Hochschuldidaktik? In: U. Teichler und R. Tippelt (Hg.): Hochschullandschaft im Wandel. Zeitschrift für Pädagogik (50). Weinheim: Beltz, S. 103–114.

Schmidt, M. (1994): Teil II: Methoden als helfende Verfahren in der praktischen Bildungsarbeit. 6. "Muntermacher" für Zwischendurch. In: Zentrale Einrichtung für

Weiterbildung der Universität Hannover (Hg.): Gestaltung von Erwachsenenbildung. Anregungen für Studium und Bildungsarbeit. Unter Mitarbeit von M. Schmidt und H. Siebert. Frankfurt am Main: VAS - Verlag für Akademische Schriften, S. 102–106.

Scholz, I. (2007): Es ist normal, verschieden zu sein - Unterricht in heterogenen Klassen. In: I. Scholz (Hg.): Der Spagat zwischen Fördern und Fordern: Unterricht in heterogenen Klassen. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 7–23.

Schulmeister, R.; Merkt, M. (2007): Studieren neu erfinden - Hochschule neu denken. In: M. Merkt, K. Mayrberger, R. Schulmeister, A. Sommer und I. van den Berk (Hg.): Studieren neu erfinden. Hochschule neu denken. Münster: Waxmann, S. 11–13.

Schulze, A. (o.J.): Aktives Zuhören. Hg. v. E. Frank und A. Schulze. Onpulson.de GbR. Kassel. Online verfügbar unter <http://www.onpulson.de/lexikon/aktives-zuhoeren/>, zuletzt geprüft am 17.08.2016.

Seebacher, J. (2005): Gegen den Strich - Karikaturen zu zehn Themen. Geleitwort des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport. In: *Zeitschrift für die Praxis der politischen Bildung* 31 (3/4), S. 2.

Siebert, H. (1994): 7.2. Kontroverse: Spaß und Spiel. In: Zentrale Einrichtung für Weiterbildung der Universität Hannover (Hg.): Gestaltung von Erwachsenenbildung. Anregungen für Studium und Bildungsarbeit. Unter Mitarbeit von M. Schmidt und H. Siebert. Frankfurt am Main: VAS - Verlag für Akademische Schriften, S. 60–61.

Siebert, H. (1999): Driftzonen - Elemente einer mikrodidaktischen Lernkultur. In: *REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung*, 1999 (44), S. 10–17. Online verfügbar unter <http://www.die-bonn.de/id/1724>.

Siebert, H. (2010): Methoden für die Bildungsarbeit. Leitfaden für aktivierendes Lehren. 4., aktualisierte u. überarb. Aufl. Bielefeld: Bertelsmann. Online verfügbar unter <http://www.worldcat.org/oclc/669787360>.

Siepermann, M. (o.J.): Definition » Gruppe «. In: Springer Gabler Verlag (Hg.): Gabler Wirtschaftslexikon: Springer Gabler. Online verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/gruppe.html>, zuletzt geprüft am

10.06.2016.

Standhart, M.; Nülle, C. (2016): i3LEARNHUB. Hg. v. VANERUM Objekteinrichtungs GmbH. Online verfügbar unter <http://www.i3-learning.com/de/produkte/software/i3learnhub>, zuletzt geprüft am 31.08.2016.

Stangl, W. (2016a): Lerntechnik. Hg. v. Lexikon für Psychologie und Pädagogik. Linz.

Stangl, W. (2016b): Mindmapping. Hg. v. Lexikon für Psychologie und Pädagogik. Linz. Online verfügbar unter <http://lexikon.stangl.eu/5087/mind-map/>, zuletzt geprüft am 02.09.2016.

Stapelkamp, T. (2013): Informationsvisualisierung. Web - Print - Signaletik. Berlin: Springer (X.media.press).

Sary, J. (o.J.): Lehrmethoden und Lernsituationen - Aktivierende Lehrmethoden. Die Jigsaw-Methode. Online verfügbar unter [http://blogs.fu-berlin.de/wp-includes/ms-files.php?path=/sary/&file=2011/05/C-2-8\\_Die-Jigsaw-Methode.pdf](http://blogs.fu-berlin.de/wp-includes/ms-files.php?path=/sary/&file=2011/05/C-2-8_Die-Jigsaw-Methode.pdf), zuletzt geprüft am 17.07.2016.

Sary, J. (1997): Visualisieren. Ein Studien- und Praxisbuch. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Statista (2016): Durchschnittsalter der Studienanfänger in Deutschland bis 2014 | Statistik. Hg. v. Statista GmbH. Hamburg. Online verfügbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/36660/umfrage/durchschnittsalter-der-studienanfaenger-seit-1995/>, zuletzt geprüft am 28.08.2016.

Strassnig, B.; Leidenfrost, B.; Schabmann, A.; Carbon, C.-C. (2007): Cascaded Blended Mentoring. Unterstützung von Studienanfängerinnen und Studienanfängern in der Studieneingangsphase. In: M. Merkt, K. Mayrberger, R. Schulmeister, A. Sommer und I. van den Berk (Hg.): Studieren neu erfinden. Hochschule neu denken. Münster: Waxmann, S. 318–327.

Streit, J. (1999): Planspiele und Simulationen im Unterricht. Hg. v. LERNEN FÖRDERN Trägergesellschaft Rheinland-Pfalz e.V. Berlin. Online verfügbar unter <http://www.weiterbildung.com/abh-computer-magazin/neu/forum3.html>, zuletzt aktualisiert am 11.08.2000, zuletzt geprüft am 28.08.2016.

Sutter, C. (2013): Der Lehr-/Lernvertrag. In: *ZDRW* 0 (0), S. 85–87. DOI:



10.5771/2196-7261-2013-0-85.

Tesar, M.; Stöckelmayr, K.; Pucher, R.; Ebner, M.; Metscher, J.; Vohle, F. (2013): Multimediale und interaktive Materialien. Gestaltung von Materialien zum Lernen und Lehren. In: M. Ebner und S. Schön (Hg.): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. 2. Auflage (2013). Berlin: epubli GmbH.

Trautwein, C. (2011): Unternehmensplanspiele im industriebetrieblichen Hochschulstudium. Analyse von Kompetenzerwerb, Motivation und Zufriedenheit am Beispiel des Unternehmensplanspiels TOPSIM - General Management II. Dissertation. Wiesbaden: Gabler (Gabler Research).

Tuckman, B. W. (1965): Developmental sequence in small groups. In: *Psychological Bulletin* 63 (6), S. 384–399. DOI: 10.1037/h0022100.

Vester, F. (2014): Denken, Lernen, Vergessen. Was geht in unserem Kopf vor, wie lernt das Gehirn, und wann lässt es uns im Stich? 36. Aufl., [Aktualisierte Neuausg.]. München: Dt. Taschenbuch-Verl. (dtv Wissen 33045).

Waldherr, F.; Walter, C. (2009): Didaktisch und praktisch. Ideen und Methoden für die Hochschullehre. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Wandt, J. (2015): Gebrauchsanleitung für die Keypads ("Clicker"). Hg. v. Universität Konstanz. Konstanz. Online verfügbar unter <https://www.uni-konstanz.de/asd/infopool/toolbox-lehre/#c217584>, zuletzt geprüft am 28.08.2016.

Weinberg, U. (2012): Querdenken im Team. Mit Design Thinking wird Innovation zur Routine. In: S. Pfeiffer, P. Schütt und D. Wühr (Hg.): Smarte Innovation. Ergebnisse und neue Ansätze im Maschinen- und Anlagenbau. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 247–252. Online verfügbar unter [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-19050-1\\_11#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-19050-1_11#page-1).

Weiss, R. (2008): Präsentieren mit PowerPoint. 1. Auflage. München: Haufe Verlag (Taschenguide Trainer).

Wiater, W. (2008): Unterrichtsprinzipien. [Didaktik]. 3., überarb. Aufl. Donauwörth: Auer (Prüfungswissen - Basiswissen - Schulpädagogik).

Wössner, S. (2016): Das Fenster zur Welt: Virtuelle Exkursionen. Hg. v. Landesmedienzentrum Baden-Württemberg. Karlsruhe. Online verfügbar unter <http://www.lmz-bw.de/medienbildung/aktuelles/mediaculture->

---

blog/blogeinzelansicht/2016/das-fenster-zur-welt-virtuelle-exkursionen.html, zuletzt aktualisiert am 16.08.2016, zuletzt geprüft am 27.08.2016.

zSpace (Hg.) (2016a): STEM Activities and Standards. Online verfügbar unter <http://edu.zspace.com/activities/#/>, zuletzt aktualisiert am 12.09.2016, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

zSpace (Hg.) (2016b): Technology - Share your experience. Online verfügbar unter <http://zspace.com/technology>, zuletzt aktualisiert am 12.09.2016, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Die Phasen der Gruppenbildung nach Tuckman.....	10
Abbildung 3-2: Übersicht über den Aufbau der Methoden-Kategorien .....	12
Abbildung 3-3: Schematische Darstellung des Ablaufs der Gruppenarbeit in der Jigsaw-Methode .....	16
Abbildung 3-4: Ablauf der Meisterlehre.....	28
Abbildung 3-5: Beispiel eines Baumdiagramms zum Thema Brillenverkauf .....	35
Abbildung 3-6: Nicht-hierarchisches Diagramm am Beispiel von Kontaktlinsenpflegemitteln .....	35
Abbildung 3-7: Positive Eigenschaften von Exkursionen.....	41
Abbildung 3-8: Ausstattung mit digitalen Medien in deutschen Bildungsstätten im Jahr 2014.....	43
Abbildung 3-9: Beurteilung der Ausstattung von Bildungsstätten mit digitalen Medien und Internetzugang von 2014.....	44
Abbildung 3-10: Verbesserungsbedarf beim Einsatz digitaler Medien 2014.....	44
Abbildung 3-11: Entwicklung der Nutzung digitaler Geräte im Unterricht im Jahr 2014 gegenüber 2010.....	45
Abbildung 3-12: Von Lehrenden genutzte Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien im Unterricht im Jahr 2014.....	46
Abbildung 3-13: Gerätebesitz von Jugendlichen (12-19 Jahre) im Jahr 2015 ...	47
Abbildung 3-14: Nutzung von Medien durch Jugendliche im Jahr 2015.....	48
Abbildung 3-15: Private digitale Geräte, die 2014 von Lehrenden und Lernenden in den Unterricht mitgebracht wurden .....	49
Abbildung 3-16: Übersicht über die Formen von Podcasts.....	53
Abbildung 3-17: Screen VR (Bildschirm, Brille und Eingabestift) aus Sicht des Beobachters und des Nutzers .....	54
Abbildung 3-18: Ablauf der Methode Peer Instruction.....	55
Abbildung 3-19: Beispiel für einen Clicker, der im lebendigen Unterricht eingesetzt werden kann.....	57
Abbildung 3-20: Beispiel für einen Multi-Touch-Tisch.....	59
Abbildung 3-21: Beispiel für ein interaktives Whiteboard mit Tool-Funktion.....	61
Abbildung 3-22: Ablauf des Planspiels General Management von TopSim im augenoptischen Unterricht .....	64
Abbildung 3-23: Szene mit integriertem Knopf des interaktiven Videos „Brillenherstellung“ .....	67
Abbildung 3-24: Während das interaktive Video „Brillenherstellung“ pausiert, werden Zusatzinformationen angezeigt .....	68

---

Abbildung 3-25: Zusatzinformationen über das Scheitelbrechwertmessgerät aus dem Hypervideo „Brillenherstellung“ .....	68
Abbildung 3-26: Aussagen und Antwortmöglichkeiten zum Anklicken in der „KLApp“ .....	73
Abbildung 3-27: Farbige Auswertung der Antworteingaben des Nutzers in „KLApp“: rot steht für falsche Antwort, grün steht für richtige Antwort .....	74

## **Anhang**

Im Folgenden befinden sich die Unterlagen, die sich als aktivierende Lehrmethoden für die augenoptische Ausbildung eignen.

Die Dateien, die in den Arbeitsblättern bearbeitet werden, finden sich zudem auf der beiliegenden Daten-CD.

## Arbeitsblatt Brillenherstellung (Video)

1. Nennen und beschreiben Sie die dargestellten Arbeitsabläufe in der Werkstatt.

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

2. Beschreiben Sie die fehlenden Arbeitsabläufe in der Werkstatt, sowie die notwendigen vorhergehenden und nachfolgenden Schritte bzgl. Beratung und Verkauf.

➤ Vor der Werkstatt:

- 
- 
- 
- 
- 

➤ In der Werkstatt:

- 
- 
- 
- 
- 

➤ Nach der Werkstatt:

- 
-

3. Beurteilen Sie die dargestellte Werkstattarbeit unter dem sicherheitstechnischen Aspekt. Welche Schutzvorrichtungen müssen getroffen werden?



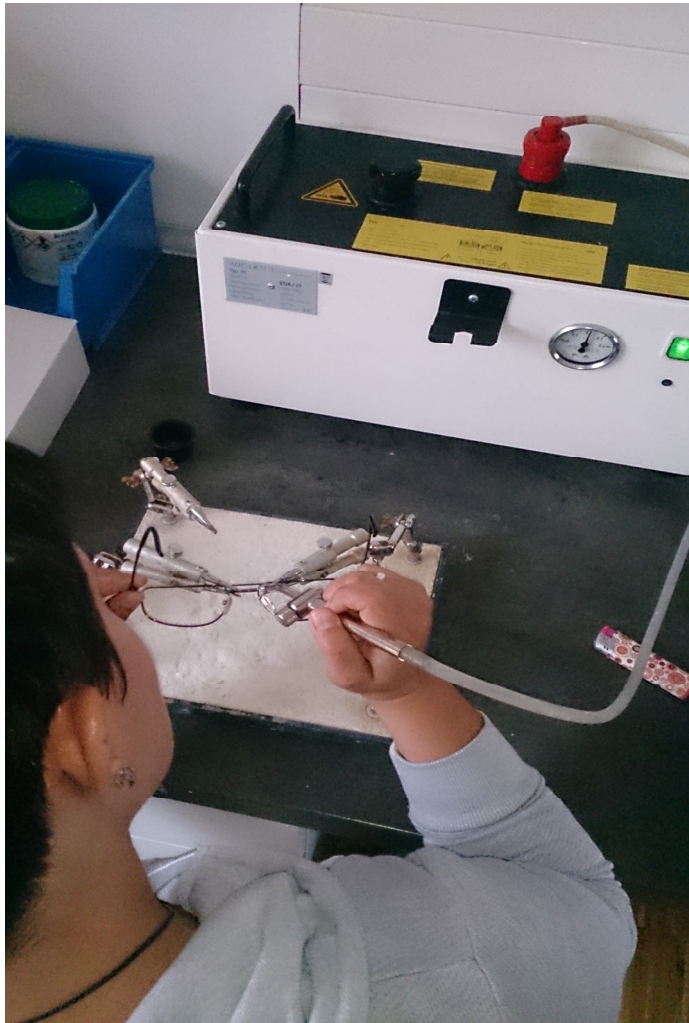
### Lösung Arbeitsblatt Brillenherstellung (Video)

1. Nennen und beschreiben Sie die dargestellten Arbeitsabläufe in der Werkstatt.
  - Ausmessen und Zentrieren der Rohlinge: optischer Mittelpunkt und Achslage markieren
  - Fassung tracern: Daten der Brille (Form, Größe, AzG) speichern
  - Gläser blocken: Kundendaten (Höhe, PD) eingeben, Rohlinge ausrichten, wie sie später in der Fassung sitzen, Blocker aufkleben
  - Schleifen im Schleifautomat: Vorschleiff (Größe und Form), Feinschliff (Facette)
  - Abkanten am Handschleifstein: Kanten brechen
  - Gläser in die Fassung per Schraubmechanismus einsetzen
  - Prüfen der Brille: Sichtprüfung und Test, ob die Gläser fest sitzen
  
2. Beschreiben Sie die fehlenden Arbeitsabläufe in der Werkstatt, sowie die notwendigen vorhergehenden und nachfolgenden Schritte bzgl. Beratung und Verkauf
  - Fehlend:
    - Qualitätsprüfung der Rohlinge (Kratzer, Einschlüsse etc.)
    - Tracer: Glasmaterial einstellen
    - Schleifautomat: Schleifeinstellungen vornehmen (Größe, Schon-schliff)
    - Schraubensicherung anbringen
    - Werkstattgerechtes Ausrichten der Brille
  
  - Vorhergehend:
    - Refraktion, Anamnese
    - Kundenberatung: Gläser- und Fassungswahl
    - Optische Anpassung: Kundenparameter
    - Anatomische Anpassung
    - Bestellung der Gläser
  
  - Nachfolgend:
    - Brillenabgabe an den Kunden
    - Anatomische Anpassung überprüfen und gegebenenfalls korrigieren



3. Beurteilen Sie die dargestellte Werkstattarbeit unter dem sicherheitstechnischen Aspekt.
  - Sicherheitsklappe am Schleifautomaten während dem Schleifvorgang nicht geschlossen
  - Handschleifstein: Schutzbrille fehlt, Schal nicht abgelegt

**Arbeitsblatt Werkstatt**



1. Benennen und beschreiben Sie den dargestellten Arbeitsvorgang in der Werkstatt. Was muss hierbei beachtet werden?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Mit welchen Materialien kann dieser Vorgang durchgeführt werden?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Beurteilen Sie die Fotografie unter sicherheitstechnischem Aspekt.

### Lösung Arbeitsblatt Werkstatt

1. Benennen und beschreiben Sie Schritt für Schritt den dargestellten Arbeitsvorgang in der Werkstatt. Was muss dabei beachtet werden?
  - Lötung
  - Ablauf:
    - Vorbereitungen am Arbeitsplatz: störende Objekte wegstellen/-legen, weite Kleidung und Schmuck ablegen, Haare zusammen binden, Hilfsmittel (Pinzette, Flussmittel, Pinsel, Lot, Anzünder) bereit legen → beachte: nicht in direkter Umgebung des Lötbereichs legen, sonst Brandgefahr
    - Lötdüse auf Verstopfungen prüfen und gegebenenfalls austauschen
    - Auf gute Belüftung achten
    - Zu lötende Fassungsteile von der Brille abschrauben und reinigen → beachte: Teile müssen fett- und staubfrei sein! Alle feuerempfindlichen Objekte (Nasenpads, Gläser, etc.) entfernen!
    - Werkstücke fest und passgenau einspannen: nur ein geringer Spalt zwischen den zu lötenden Teilen lassen
    - Flussmittel auftragen → beachte: an die zu lötende Stelle selbst darf kein Flussmittel gelangen, sonst entsteht keine Lötung
    - Lötflamme zünden und die Lötstelle mithilfe kleiner Bewegungen erwärmen, Lot mittels Pinzette in den Spalt einbringen, sobald sich das Metall kirschrot gefärbt hat
    - Lötreflex zeigt den Fluss des Lotes und damit den Erfolg der Lötung an
    - Flamme auspusten oder in Wasser löschen → beachte: nicht ausdrehen! Gefahr eines Rückschlags der Flamme ins Lötgerät!
    - Lötung in Wasser abkühlen, von Flussmittel befreien und gegebenenfalls mit Schmirgelpapier nacharbeiten
    - Lötstelle auf Festigkeit testen
    - Fassung zusammensetzen
2. Mit welchen Materialien kann dieser Vorgang durchgeführt werden?
  - Nur Metalle verwenden!!
  - Nicht: Titan, Aluminium, Magnesium, Kunststoffe
3. Beurteilen Sie die Fotografie unter sicherheitstechnischem Aspekt.
  - Schmuck nicht abgelegt
  - Keine Schutzbrille
  - Keine Pinzette benutzt → Verbrennungsgefahr!

- Nasenpads nicht abgeschraubt → Brandgefahr
- Fassung nicht auseinander geschraubt → Gefahr der Zerstörung von Fassungsteilen
- Feuerzeug nicht weggeräumt → Gefahr der Explosion
- Arbeitsplatz nicht vollständig vorbereitet: Gegenstand im Weg (Aufsatzlupe → Brandgefahr!), Flussmittel und Pinsel nicht verwendet



## **Lösung Arbeitsblatt optische Anpassung I**

1. Benennen und erläutern Sie die abgebildeten Hilfsmittel zur optischen Anpassung.
  - PD-Stäbe: zum Anzeichnen der Pupillardistanz beziehungsweise der Höhe
  - Pupillometer: Messen der Pupillardistanz
  - Vorneigungsmesser: wichtig bei Gleitsichtgläsern (misst auch den Hornhautscheitelabstand)
  - Fassungs-scheibenwinkelmesser: wichtig bei Gleitsichtgläsern
  - Markierungsstift: zum Anzeichnen der Parameter auf den Brillengläsern
  - Kalibrierungshilfe für das Zentriergerät (ZEISS-Tower)
  - Zentrierhilfe für Gleitsichtgläser
  
2. Benennen Sie die übrigen dargestellten Objekte und nennen Sie Situationen, in denen Sie diese benötigen.
  - Zangen (anatomische Anpassung, werkstattgerechte Ausrichtung, Montieren)
  - Spiegel: Kundenberatung, Überprüfen der optischen Anpassung bei Bifokalgläsern
  - Brillenspray zur Reinigung
  - Muster einer Superentspiegelung: Kundenberatung

## Arbeitsblatt optische Anpassung II



1. Beschreiben Sie die dargestellte Methode der optischen Anpassung.
2. Welche Verbesserungen bei der Durchführung können Sie der Augenoptikerin auf dem Bild vorschlagen?
  - h
  - h
3. Welche Auswirkungen hat es, wenn sich Anpasser- und Kundenaugen nicht auf derselben Höhe befinden?
4. Welche Methoden zur optischen Anpassung kennen Sie noch? Beschreiben Sie.
5. Ist das Verdecken des Kundenauges sinnvoll?

## Lösung Arbeitsblatt optische Anpassung II

1. Beschreiben Sie die dargestellte Methode der optischen Anpassung.
  - Anzeichnen nach Viktorin
  - Ablauf: Nach vorhergehender anatomischer Brillenanpassung!
    - Kunde: Gerade Kopf- und Körperhaltung, Arme locker hängen lassen
    - Hohe Einstärkenbrille(  $< 4$  dpt), Asphäre: Fassungsebene senkrecht zum Boden
    - Anpasser- und Kundenaugen befinden sich in derselben Höhe
    - PD anzeichnen: Kunde schaut in gegenüberliegendes Anpasserauge, Anpasser zeichnet Mitte der Pupille an (senkrechter Strich)
    - Höhe anzeichnen: Kunde schaut ins Unendliche, Anpasser zeichnet Mitte der Pupille an (waagrechter Strich)
    - Ziel: Kreuz an der Stelle, an der sich die Kundenpupille befindet
  
2. Welche Verbesserungen bei der Durchführung können Sie der Augenoptikerin auf dem Bild vorschlagen?
  - Auf selbe Höhe stellen
  - Hand zum Abdecken des Auges anders herum drehen, damit der Daumen nicht an der Kundennase ist
  
3. Welche Auswirkungen hat es, wenn sich Anpasser- und Kundenaugen nicht auf derselben Höhe befinden?
  - Die Höhenanzeichnung ist zu tief
  
4. Welche Methoden zur optischen Anpassung kennen Sie noch? Beschreiben Sie.
  - Optische Anpassung mit dem elektronischen Zentriergerät: Kalibrierhilfe an Brillenfassung befestigen, Kunde schaut im Spiegel des Geräts auf eigenen Nasenrücken, Anpasser muss Kunden über richtige Kopfhaltung anweisen, Aufnehmen von Videosequenz oder Bildern (je nach Modus und Gerät), Auswerten der Aufnahmen durch Anpasser
  - Per Pupillometer: auf die Nase aufsetzen (Kunde sollte es mit festhalten, vgl. Fernglas), Kunde schaut auf grünen Punkt im Inneren, Anpasser ver-



schiebt Zentriermarke auf den Pupillenreflex des Kunden, Achtung: ohne aufgesetzte Fassung, gute Raumbelichtung notwendig!

5. Ist das Verdecken des Kundenauges sinnvoll?
  - Soll Diskussion über Parallaxenfehler anregen
  - Es herrschen geteilte Meinungen bei den Experten

**Arbeitsblatt optische Anpassung III**

1. Beurteilen Sie die Nasenauflage und den Sitz der abgebildeten Brillenfassungen. Was muss verändert werden?



2. Welche der abgebildeten Brillenfassungen ist nach anatomischen Begebenheiten die optimale Wahl für die Kundin?

**Lösung Arbeitsblatt optische Anpassung III**

1. a.) Das rechte Nasenpad liegt nicht auf der Nase auf, sodass die Brille nicht mittig sitzt und sich der Druck ungleichmäßig verteilt → anatomische Anpassung  
b.) Die Brille sitzt schief und liegt rechts nicht vollständig auf dem Nasenrücken auf → anatomische Anpassung  
c.) optimale Anpassung des Mittelteils
  
2. alle Brillenfassungen können gewählt werden, jedoch muss bei a.) und b.) die anatomische Anpassung korrigiert werden

**Lustiges Silbenrätsel**

aus - bril – dien – däm – durch – farb – fas – feld – gang – hoch – inder – iv –  
jekt – kon – le – len – lin – mer – mes – ob – plus – pupil – saum – schreib –  
schule – se – seh – ser – stu – sung – takt – tritts – ungs – weise – zahl – zyl

---

1. Gesellige Hülsenfrucht

---

2. Contenance des Nasenfahrrads

---

3. Großgewachsene Büffleinrichtung

---

4. Flur für wissenschaftliche Untersuchungen

---

5. Ziffer des Übergangs von Tag zu Nacht

---

6. Colorierte Borte

---

7. Mit den Augen wahrnehmender Acker

---

8. Vorurteilsfreie Größe des Kreisquerschnitts

---

9. Sehloch des Herauskommens

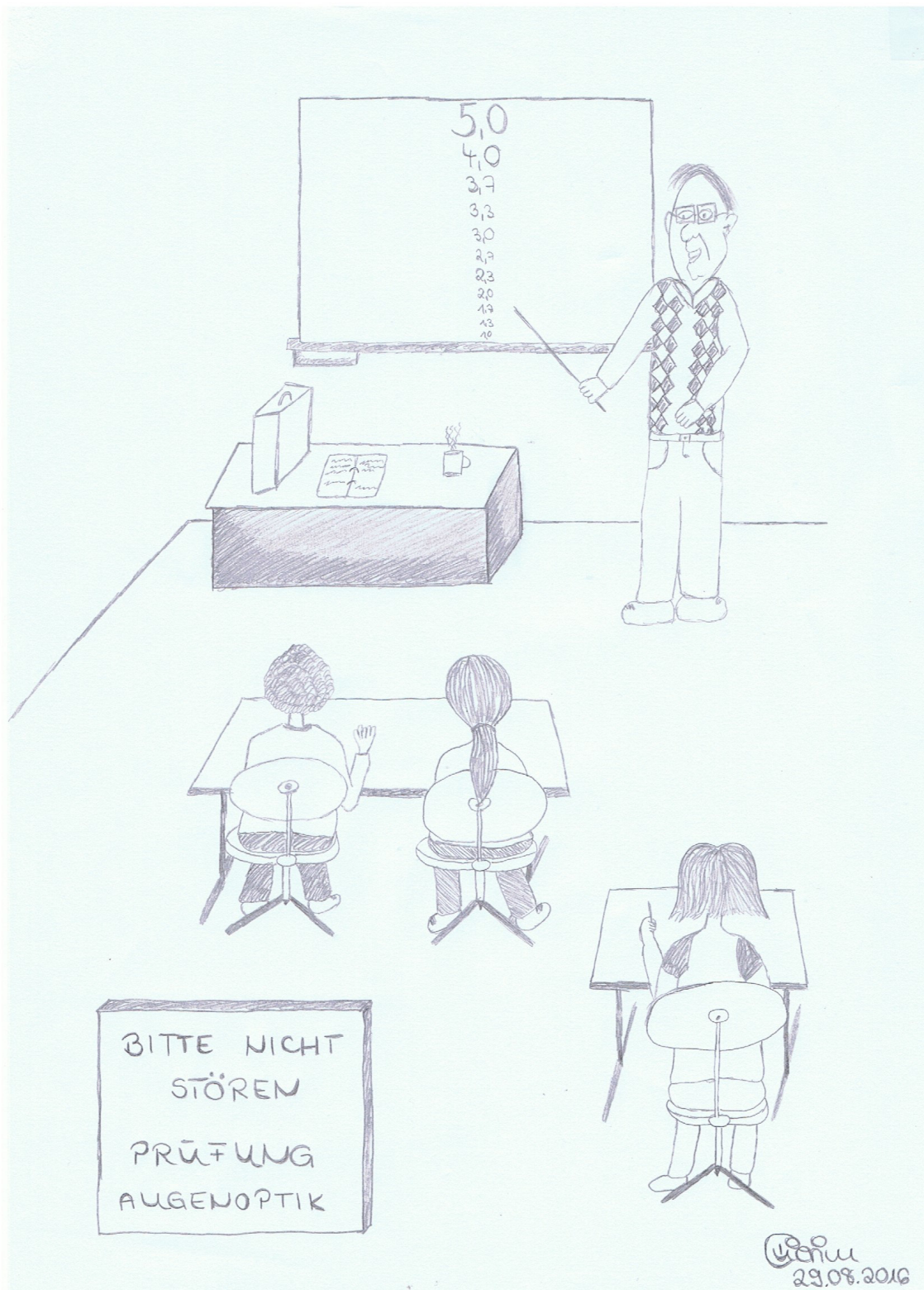
---

10 Formulierung der Addition eines röhrenförmigen Hohlkörpers

**Lösung lustiges Silbenrätsel**

1. Kontaktlinse
2. Brillenfassung
3. Hochschule
4. Studiengang
5. Dämmerungszahl
6. Farbsaum
7. Sehfeld
8. Objektivdurchmesser
9. Austrittspupille
- 10 Pluszylinderschreibweise

Arbeitsblatt Karikatur „Augenprüfung“



Beschreiben Sie die Karikatur. Interpretieren Sie den dargestellten Sachverhalt.  
Wie gut vorbereitet fühlen Sie sich?

## Lösung Arbeitsblatt Karikatur „Augenprüfung“

Beschreibung:

- Prüfungsphase
- Lernende sitzen im Prüfungssaal
- Lehrender fragt die Visustafel ab
- 5,0 am größten an der Tafel, kann von allen gelesen werden
- 1,0 am kleinsten an der Tafel, schwer erkennbar

Interpretation:

- „Augenprüfung“ (zu) wörtlich genommen
- Viele Studierende haben Versagensangst bei Prüfungen → Auslöser:  
1. häufig unzureichendes Zeit- und Stressmanagement, vor allem in den ersten Semestern; 2. Unlust, Desinteresse, Demotivation
- Mögliche Konsequenz: Studienabbruch
- Abhilfe durch Lernende selbst: 1. Studium-Generale-Kurse, Nacharbeiten während dem Semester, rechtzeitiger Beginn der Klausurvorbereitung, Erfahrungsaustausch mit Lernenden, die in der Ausbildung / im Studium schon vorangeschritten sind; 2. Motivation suchen, Interesse aufbauen oder wieder erwecken
- Abhilfe durch Lehrende: Einsatz aktivierender Lehrmethoden für effizientere Wissensaneignung, Prüfungsvorbereitungen durchführen, Prüfungsängste ansprechen und auf Hilfsmöglichkeiten verweisen (Studium-Generale-Vorträge etc.)
- Mögliche Abhilfe durch die Bildungsstätte: Cascaded Blended Mentoring