HOCHSCHULE DER MEDIEN STUTTGART

Erstellung eines Lehrkonzeptes unter Berücksichtigung der aktuellen Lern- und Lehrtheorien am Beispiel verschiedener Aspekte der Farbenlehre

MASTERTHESIS

zur Erlangung des Grades
Master of Engeneering
im Studiengang Audiovisuelle Medien.

Vorgelegt von Melanie Mahr
Matrikelnummer 35421

Stuttgart, den 5. August 2019

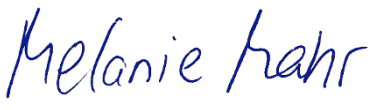
Erstgutachterin: Prof. Dr. Katja Schmid
Zweitgutachter: Prof. Dr. Jan Fröhlich

Erklärung zur wissenschaftlichen Arbeit

Hiermit versichere ich, Melanie Mahr, ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Masterarbeit mit dem Titel:

„Erstellung eines Lehrkonzeptes unter Berücksichtigung der aktuellen Lern- und Lehrtheorien am Beispiel verschiedener Aspekte der Farbenlehre“

selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden.Ich habe die Bedeutung der ehrenwörtlichen Versicherung und die prüfungsrechtlichen Folgen (§ 23 Abs. 2 Master-SPO (3 Semester) der HdM) einer unrichtigen oder unvollständigen ehrenwörtlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.



Stuttgart, den 5. August 2019 Melanie Mahr

Zusammenfassung

In dieser Masterthesis wird untersucht, wie Teilaspekte der Farbenlehre unter Berücksichtigung der aktuellen Lern- und Unterrichtsmethoden unterrichtet werden können.
Als Zielgruppe werden Schüler der Oberstufe eines technischen Gymnasiums mit dem Schwerpunkt Medientechnik und Gestaltung betrachtet.

Im ersten Schritt werden die wichtigsten Erkenntnisse aus der Lerntheorie erläutert. Dabei werden die Vorgänge des Lernens von der Wahrnehmung bis zur Speicherung beschrieben. Danach werden die verschiedenen klassischen Lerntheorien – Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus und Pragmatismus – vorgestellt und verglichen.

Im zweiten Schritt werden die Lehrtheorien von Hilbert Meyer und Andreas Helmke vorgestellt. Darin werden die Merkmale und Prinzipien für guten Unterricht erläutert.

Auf der Grundlage der theoretischen Kenntnisse wird ein Lehrkonzept für Teilaspekte der Farbenlehre erstellt. Hierzu wird zuerst eine Lerngruppenanalyse anhand einer Umfrage durchgeführt. Final wird das entworfene Konzept praktisch in einer geeigneten Lernumgebung getestet und bewertet.

Schlagwörter

Lerntheorien, Wahrnehmung, Wissensbildung, Behaviorismus, Kognitivismus, Gestaltpsychologie, Konstruktivismus, Pragmatismus, Unterrichtsmerkmale, Farbenlehre, Lernziele

Abstract

This master thesis examines how partial aspects of colour theory can be taught based on current learning and teaching methods. Target group are students from technical secondary school with a focus on the subject of design and media technology.
First of all, the most important scientific findings from learning theory are explained. This includes the description of the processes of learning from the perception of information to the storage in memory.
Then the classical learning theories including behaviourism, cognitivism, constructivism and pragmatism are presented and compared.
Furthermore, aspects of didactical classroom researches of Hilbert Meyer and Andreas Helmke, which put a special focus on the essential characteristics of good teaching are mentioned.

Based on the scientific findings, a teaching concept for partial aspects of colour theory is created. Therefore, a survey is used to analyse the target group. Subsequently, the final concept was tested and evaluated in a real learning environment.

Tags

Learning theories, Perception, Knowledge creation, Behaviourism, Cognitivism, Gestalt Psychology, Constructivism, Pragmatism, Characteristics of good teaching, colour theory, Learning target

Danksagung

- Herzlichen Dank gilt meiner Betreuerin Prof. Dr. Katja Schmid. Sie hat mich während des Studiums und durch die Betreuung dieser Arbeit in für mich schwierigen Zeiten unterstützt.
- Des Weiteren danke ich meinem Zweitbetreuer, Prof. Dr. Jan Fröhlich, der mir während seinen sehr guten, aber auch unterhaltsamen Vorlesungen nicht nur viel beigebracht, sondern mich auch oft zum Lachen gebracht hat. Die Kombination von aufmunternden Worten und fachlich guten Ratschlägen haben mir sehr geholfen.
- Dank gilt auch der Schulleitung der Philipp-Matthäus-Hahn-Schule und der Lehrerin im Bereich Gestaltungs- und Medientechnik Mirjam Platz für die Möglichkeit in ihrer Klasse das Lehrkonzept zu erproben und somit den praktischen Teil dieser Arbeit zu ermöglichen.
- Vielen Dank gilt auch den Schüler und Schülerinnen für ihre Unterstützung bei der Umfrage und der Erprobungsstunde. Sie haben mir durch ihr ehrliches Feedback die Möglichkeit gegeben mich in Zukunft noch zu verbessern.
- Ich danke ebenfalls meinen Freunden und Bekannten, die in den letzten Wochen und Monaten etwas zu kurz gekommen sind, mich aber durch Aufheiterungen und gute Wünsche im Geiste bei dieser Arbeit unterstützt haben.
- Herzlichen Dank gilt auch meiner Schwiegermutter Almuth, die ebenfalls oft die Kinderbetreuung während der Prüfungsphasen übernommen hat, so dass ich mich mit einem guten Gefühl dem Studium widmen konnte.
- Ganz herzlich möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir es immer ermöglicht haben meinen Interessen nachzugehen und mich in meinen Vorhaben bestärkt und in ganz vielen Aspekten mit ihrer unkomplizierten, aber herzlichen Art unterstützt haben.
- Ich möchte mich ganz herzlich bei meinem Mann und meinen Kindern bedanken. Sie haben mir mit ihrer Liebe in den anstrengenden, arbeitsreichen Phasen dieser Arbeit oft wieder Kraft gegeben.

Inhaltsverzeichnis

Erklärung zur wissenschaftlichen Arbeit ii

Zusammenfassung iii

Abstract iv

Danksagung v

Inhaltsverzeichnis vi

1. Einleitung 1

2. Wissensstand 2

2.1 Der Prozess des Lernens 2

2.1.1 Die menschliche Wahrnehmung 2

2.1.2 Aus Wahrnehmung wird Wissen 2

2.1.2.1 Drei-Speicher-Modell 3

2.2 Lerntheorien 6

2.2.1 Behaviorismus 6

2.2.2 Kognitivismus 8

2.2.3 Konstruktivismus 10

2.2.5 Pragmatismus 12

2.3 Aktuelle Lehrtheorien 13

2.3.1 Merkmale für guten Unterricht 13

2.3.1.1 Prinzipien nach Hilbert Meyer 13

2.3.1.2 Merkmale für einen guten Unterricht nach Andreas Helmke 19

3. Erstellung des Lehrkonzepts 22

3.1 Analyse der Rahmenbedingungen 22

3.1.1 Lerngruppenanalyse 22

3.1.1.1 Anthropogene und soziokulturelle Voraussetzung 22

3.1.1.2 Vorwissen und Interessen anhand Umfrage 26

3.2 Technische Rahmenbedingungen 32

3.3 Festlegung der Lernziele 32

3.3.1 Vorgaben durch Lehrplan 32

3.3.1.1 Fachliche Kompetenzen in Bezug auf Farbe 35

3.3.1.2 Überfachliche Kompetenzen 36
3.3.2 Stoffverteilungsplan zum Thema Farbe 37
3.4 Aufbau der Erprobungsstunde 38
3.4.1 Wahl der Unterrichtseinheit 38
3.4.2 Lernziele der Erprobungsstunde 39
3.4.2.1 Fachliche Lehrziele (FLZ): 39
3.4.2.2 Überfachliche Kompetenzen/Lehrziele (ÜFLZ): 39
3.4.3 Einteilung der Erprobungsstunde in unterschiedliche Phasen 40
3.4.3.1 Begrüßung 40
3.4.3.1 Einstieg und Motivation 41
3.4.3.2 Einstiegsphase/ Aktivierungsphase 43
3.4.3.3 Überleitung 45
3.4.3.4 Erarbeitungsphase 1 45
3.4.3.5 Ergebnissicherung 1 50
3.4.3.6 Ergebnisanwendung / Ergebniskontrolle 50
3.4.3.7 Erarbeitungsphase 2 51
3.4.3.8 Praktische Anwendung 55
3.4.3.9 Abschluss 58
3.4.3.10 Ergebnissicherung 2 58
3.4.3 Übersichtsplan mit thematischer und zeitlicher Einteilung 59

4. Evaluierung des Lehrkonzepts anhand der durchgeführten Erprobungsstunde 62

4.1 Selbstreflexion 62
4.1.1 Allgemeine Beobachtungen der Lehrenden nach der Erprobungsstunde 62
4.1.1.1 Zeiteinteilung 62
4.1.1.2 Unterrichtsmaterialien 62
4.1.2 Eigene Beobachtungen während der einzelnen Unterrichtsphasen 62
4.1.2.1 Begrüßung 62
4.1.2.2 Einstieg/ Motivation 63
4.1.2.3 Einstiegsphase/ Aktivierungsphase 63
4.1.2.4 Überleitung 63
4.1.2.5 Erarbeitungsphase 1 64
4.1.2.6 Ergebnissicherung 1 64
4.1.2.7 Ergebnisanwendung/ Ergebniskontrolle 64
4.1.2.8 Erarbeitungsphase 2 64
4.1.2.9 Praktische Anwendung 65
4.1.2.10 Abschluss 65
4.1.2.11 Ergebnissicherung 2 65
4.2 Fremdreflexion 66
4.2.1 Fremdreflexion durch Experten 66

4.2.2 Fremdreflexion durch Schüler 67
4.2.2.1 Aufbau des Feedbackbogens 67
4.2.2.2 Auswertung des Feedbackbogens 72

5. Fazit und Ausblick 85

5.1 Fazit 85

5.2 Ausblick 86

6. Diagrammsverzeichnis 87

7. Tabellenverzeichnis 88

8. Abbildungsverzeichnis 88

9. Literaturverzeichnis 90

10. Anhang 93

10.1 Auswertung der Umfrage zur Lerngruppenanalyse 93

10.2 Auswertungstabellen der Feedbackbogen 101

1. Einleitung

Das Thema Farbe ist ein sehr vielschichtiges, das uns schon seit unserer Kindheit begleitet. Farben sind für uns ein selbstverständlicher Bestandteil unseres Lebens.
In der Kunst und im Design sind Farben ein wichtiger Bestandteil. In der Werbung wird mit der Symbolik und der Wirkung von Farben gespielt. Ob in der Natur oder in der Technik, in allen Lebensbereichen prägen Farben unsere Umgebung.
Und obwohl die Farben ein so alltäglicher Bestandteil unseres Lebens sind, ist die Komplexität des Themengebietes Farbe nur Wenigen bekannt. Allein die biologischen und physiologischen Abläufe und Prozesse im menschlichen Körper, die erlauben, Farben zu sehen, füllen Bände.
Besonders in der Medienbranche spielen die Themenbereiche Farbe und Licht in zwei Bereichen eine bedeutende Rolle. Zum einen ist Farbe elementar als Gestaltungselement. Ohne die Kenntnisse über die Farben und ihre Wirkung und Symbolik lässt sich kein Gestaltungskonzept verwirklichen.
Zum anderen sind Kenntnisse der Farben auch für den technischen Workflow von größter Relevanz.
Gerade in Schulen, die sich vermehrt mit dem Themenprofil Gestaltung- und Medientechnik befassen, ist das Thema Farbe also essentiell.
Doch welche Lern- und Unterrichtsmethoden sind dafür geeignet das komplexe und vielschichtige Thema der Farbe den Lernenden beizubringen und handlungsfördernd, inspirierend und nachhaltig zu wirken?
Wie könnte ein Lehrkonzept für Aspekte der Farbenlehre hierfür aussehen?
Hierfür wurden verschiedene Aspekte der aktuellen Lehrtheorien aus der Didaktik und Unterrichtsforschung untersucht. Des weiteren wurden die klassischen Lerntheorien erörtert und verglichen.
Das Ziel dieser Masterthesis ist es, die Kenntnisse aus der wissenschaftlichen Voruntersuchung zu benutzen, um einen geeigneten Ansatz für ein Lehrkonzept zu entwickeln und in der Praxis an einer geeigneten Lerngruppe unter realen Bedingungen zu testen und zu evaluieren.

2. Wissensstand

2.1 Der Prozess des Lernens

2.1.1 Die menschliche Wahrnehmung

In unserem Gehirn werden Informationen aufgenommen und in unserem Gedächtnis gespeichert. Dieses Abspeichern an Informationen wird als Lernen bezeichnet. Die dafür zugrunde liegende Informationsaufnahme wird durch verschiedene Sinneskanäle vollzogen.

Zum größten Teil wird die Umwelt visuell, also mit dem Sehorgan, dem Auge, wahrgenommen. Aber auch die anderen Sinne tragen ihren Teil zur menschlichen Wahrnehmung bei. So werden Informationen durch das Hören, das Tasten, das Schmecken und das Riechen wahrgenommen. Bei der visuellen Wahrnehmung handelt es sich hauptsächlich um medial aufbereitete Informationen. Nur die Informationen, die wahrgenommen werden, können gespeichert werden. Die Voraussetzung für die Entwicklung von Wissen ist also die Wahrnehmung.[1]
Und nur die Informationen, die die meiste Aufmerksamkeit erhalten, werden weiterverarbeitet. Das bedeutet, dass Informationen mit auffälligen Reizen intensiver wahrgenommen werden als solche mit weniger auffälligen. So können Eigenschaften wie Größe, Helligkeit, Farbe und außergewöhnliches Aussehen besonders hohe Reize auslösen. Andere Faktoren wie zum Beispiel Motive und Erwartungen können ebenfalls die selektive Aufmerksamkeit von visuellen Informationen beeinflussen.[2]

2.1.2 Aus Wahrnehmung wird Wissen

Die wahrgenommenen Informationen werden dann zu Wissen, wenn sie in unserem Gedächtnis gespeichert werden. Die Prozesse der Wissensaneignung wird weithin als Lernen bezeichnet. Lange Zeit wurde angenommen, dass unserer Gedächtnis aus einem globalen Speichersystem besteht. Dies ist heute wiederlegt. Das Gedächtnis wird in verschiedene Gedächtnisstufen eingeteilt.[3]

[1] Roland Mangold, *Informationspsychologie: Wahrnehmen und Gestalten in der Medienwelt,* 1st ed. (München: Elsevier Spektrum Akad. Verl., 2007).
[2] Ibid.
[3] Walter Edelmann and Simone Wittmann, *Lernpsychologie,* 7th ed. (Weinheim: Beltz, 2012), pp. 144–146.

2.1.2.1Drei-Speicher-Modell

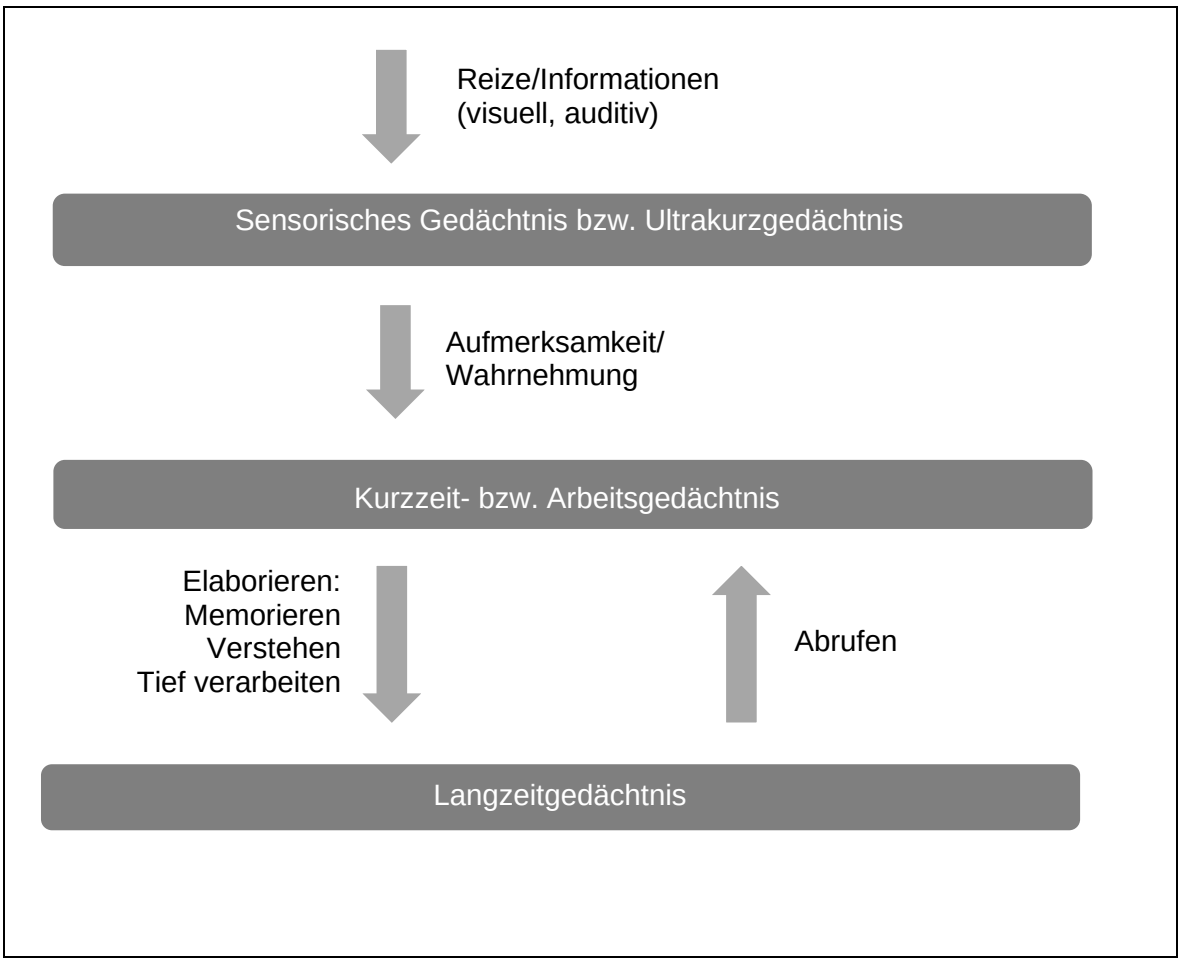


Abbildung 1: Drei-Speicher-Modell des menschlichen Gedächtnisses; Eigene Darstellung nach Mangold (2007)[4]

Das menschliche Gedächtnis ist in drei verschiedene Speicher unterteilt.
Das sensorische Gedächtnis nimmt die wahrgenommenen Sinneseindrücke auf und speichert diese für sehr kurze Zeit ab. Hierbei handelt es sich um weniger als eine Sekunde. Deshalb wird dieses auch als Ultrakurzzeitgedächtnis bezeichnet.
In die nächste Speicherstufe, das Kurzzeitgedächtnis, kommen nur sehr wenige der Informationen, die im sensorischen Gedächtnis aufgenommen wurden, an. Denn hier werden nur solche Informationen gespeichert, die gerade genutzt werden. Deshalb wird das Kurzzeitgedächtnis auch als Arbeitsgedächtnis bezeichnet. Die Inhalte werden hier bis zu 15 Sekunden gespeichert. Das Kurzzeitgedächtnis ist in seiner Auffassungskapazität auf sieben Einheiten beschränkt. Die Komplexität der Einheiten ist

[4] Roland Mangold, *Informationspsychologie: Wahrnehmen und Gestalten in der Medienwelt,* 1st ed. (München: Elsevier Spektrum Akad. Verl., 2007).

jedoch variabel.[5] Die kognitive Belastungstheorie (CLT) beschäftigt sich intensiv mit der beschränkten Kapazität, die ein Kurzzeitgedächtnis aufnehmen kann. Bei der Aufbereitung von Lernmaterialien ist deshalb auf die Vermeidung von unnötigen Belastungen zu achten, damit die begrenzte Kapazität voll für die wichtigen Lerninhalte genutzt werden kann.

Sweller unterscheidet insgesamt drei verschiedene Arten kognitiver Belastung: die intrinsische Belastung, die extrinsische und die lernbezogene Belastung. Die intrisische Belastung entsteht dann, wenn neuartige oder viele Informationen, die im Kurzzeitgedächtnis parallel ankommen, sehr komplex sind. Dies kann zu einer Überlastung führen, die dem Lernerfolg entgegenwirkt. Die Lerninhalte müssen also dem Vorwissen entsprechend aufgeschlüsselt und in ihrer Komplexität angemessen sein, um eine solche Überlastung zu vermeiden. Die extrinsische Belastung entsteht durch eine unverständliche Art und Weise der Gestaltung der Lerninhalte. Dies kann durch eine Vermeidung der Darstellung von irrelevanten Informationen verhindert werden. Die lernbezogene Belastung ist eine aktive Belastung die für die Speicherung von Lerninhalten im Langzeitgedächtnis benötigt wird. Es gilt also die extrinsische und intrinsische Belastung für den Lernenden möglichst gering zu halten, damit dieser seine volle Kapazitäten auf die lernbezogene Belastung aufwenden kann.[6]

Um dies in der Erstellung von Lernmaterialien zu gewährleisten, wurden von Mayer eine Vielzahl an Regeln in den Multi-Media-Prinzipien zusammengefasst und als eine Art Leitfaden gebündelt. Beispiele hierfür ist das Modalitätsprinzip.

Das Modalitäts prinzip besagt, dass Lerninhalte besser beim Lernenden ankommen, wenn darauf verzichtet wird, sie in mehreren Formaten gleichzeitig darzustellen. Wird zum Beispiel eine Präsentation gezeigt, so ist zu vermeiden, dass das dargestellte Bild mit einem Text unterlegt ist, der dieselbe Information zeigt. Da sowohl Bild, als auch der Text die visuelle Wahrnehmung anspricht, wird der Lernende mit unnötigen Informationen belastet. Besser ist es das Bild visuell und den dazu passenden Text auditiv anzubieten, da somit die Information in zwei anstatt in einem Format präsentiert wird.[7]

Sollen die Informationseinheiten für längere Zeit gespeichert und nicht wieder vergessen werden, so müssen sie in die nächste Gedächtnisstufe, dem Langzeitgedächtnis, vordringen. Dem Vergessen kann durch mechanische Wiederholung und durch aktives

---

[5] Walter Edelmann and Simone Wittmann, *Lernpsychologie,* 7th ed. (Weinheim: Beltz, 2012), pp. 144–146.

[6] John Sweller, “Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning,” in *The Cambridge handbook of multimedia learning*, ed. Richard E. Mayer (Cambridge, U.K., New York: Cambridge University Press, 2005).

[7] Richard E. Mayer, *The Cambridge handbook of multimedia learning* (New York: University of Cambridge, 2005).

vertiefendes Bearbeiten des Lernmaterials anhand von Enkodierung (Kategorisierung, Assimilation, Vernetztheit, etc) entgegengewirkt werden.
Während das Kurzzeitgedächtnis in seiner Kapazität eingeschränkt ist, weist das Langzeitgedächtnis eine sehr große Speicherkapazität auf. Dabei ist das Wiedererkennen von bereits vorhandenen Strukturen (Dekodierung) wesentlich einfacher als das aktive Reproduzieren.[8]

[8] Walter Edelmann and Simone Wittmann, *Lernpsychologie,* 7th ed. (Weinheim: Beltz, 2012), pp. 144–146.

2.2 Lerntheorien

Lerntheorien sind Erkenntnisse der Lernpsychologie, die vor allem für die Erziehungs- und Unterrichtsprozesse von großer Bedeutung sind. In dem folgenden Kapitel werden die vier bekanntesten Lerntheorien vorgestellt.

2.2.1 Behaviorismus

Der Behaviorismus wurde 1913 von Watson durch die Veröffentlichung seines Artikels „Psychology as the behaviorist views it“ begründet und stellt einer der ältesten lernpsychologischen Richtungen dar. Wichtige Vertreter dieser Lerntheorie waren Watson, Pawlow, Thorndike und Skinner.[9]

Im Mittelpunkt des Behaviorismus steht das gezeigte Verhalten (Behavior = Output) des einzelnen Menschen, welches er auf einen bestimmten Reiz bzw. Stimuli (Input) zeigt. Die kognitiven Abläufe im Gehirn werden dabei ignoriert und als „Black Box“ bezeichnet.[10] Der Lernprozess der behavioristischen Lerntheorie wird anhand einer Reiz-Reaktions-Kette erklärt.[11]

Abbildung 2: Reiz-Reaktions-Kette - Behaviorismus (eigene Darstellung in Anlehnung an Lern-Psychologie, Schmitt, Günter & Plassmann, Ansgar A, 2019)[12]

Nach dem Ansatz der Behavioristen, lernt der Mensch vor allem durch die Konsequenz, die unmittelbar auf sein Verhalten folgt. Erfährt ein Mensch eine positive Konsequenz, wie

[9] Eva Stollreiter, Hildegard Hogen, and Elisabeth Conradi, eds., *Der Brockhaus Philosophie: Ideen, Denker und Begriffe* (Mannheim: Brockhaus, 2004), p. 43.
[10] Susanne Meir, “2. Didaktischer Hintergrund Lerntheorien,” 2016, pp. 10–11, https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, accessed July 2019.
[11] Beate Liebsch, *Phänomen Organisationales Lernen: Kompendium der Theorien individuellen, sozialen und organisationalen Lernens sowie interorganisationalen Lernens in Netzwerken,* 1st ed. (2011), pp. 39–46, https://www.wiso-net.de/document/EBOK,AEBO__9783866187108141.
[12] Ansgar A. Plassmann und Prof. Dr. G. Schmitt, “Lern-Psychologie.de,” Universität Duisburg-Essen, 2017, http://www.lern-psychologie.de/, accessed July 2019.

z.B. eine Belohnung, kann dies dazu führen, dass sein Verhalten bekräftigt und er somit in seinem Tun bestärkt wird. Widerfährt ihm allerdings eine negative Konsequenz, so erfährt er dies als Bestrafung. Dies kann dazu führen, dass das Verhalten von dem Betroffenen reduziert wird. In der behavioristischen Lerntheorie sind also die Konsequenzen auf ein bestimmtes Verhalten in Form von Belohnung und Bestrafung von zentraler Bedeutung für den Lernerfolg.[13]
Dabei ist wichtig, dass es einen zeitlichen Zusammenhang zwischen der Konsequenz und dem zuvor durchgeführten Verhalten gibt. So sollte die Verstärkung oder die Bestrafung unmittelbar nach dem gezeigten Verhalten folgen. Ist dies nicht der Fall, so kann die Konsequenz von dem Schüler nicht mehr mit seinem Verhalten in Zusammenhang gebracht werden. Ist dagegen das richtige Verhalten verinnerlicht, benötigt der Schüler immer seltener eine positive Rückmeldung auf sein gezeigtes Verhalten.[14]

Dem Lehrenden kommt in dieser Theorie eine bedeutende Rolle zu. Zum einen muss er in seinem Unterricht entsprechende Anreize für die Schüler schaffen, damit dieser überhaupt eine Reaktion zeigt. Zum anderen muss er dem Schüler die entsprechende positive oder negative Rückmeldung als Konsequenz von seinem Verhalten geben. Der Schritt zwischen dem Anreiz und der Reaktion des Schülers wird von den Lehrenden ignoriert. Der Schüler nimmt kognitiv eher eine passive Rolle ein. Er reagiert auf die äußeren Reize mit einem bestimmten Verhalten.[15]
Bei dem behavioristischen Lernansatz, sollte der Unterrichtsgegenstand in kleine, sequentiell sich folgende Einheiten aufgebaut sein.[16] Die Aufgabenstellungen sollte einfach formuliert sein. Es werden verschiedene Aufgaben angeboten, die sich im Schwierigkeitsgrad unterscheiden. Dabei werden die Schüler angewiesen mit der

[13] Susanne Meir, “2. Didaktischer Hintergrund Lerntheorien,” 2016, pp. 10–11, https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, accessed July 2019.
[14] Michael Kerres, *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote,* 5th ed. (Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2018), pp. 147–148, http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&q_0=9783110456820&searchTitles=true, accessed July 2019.
[15] Susanne Meir, “2. Didaktischer Hintergrund Lerntheorien,” 2016, pp. 10–11, https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, accessed July 2019.
[16] Michael Kerres, *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote,* 5th ed. (Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2018), p. 150, http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&q_0=9783110456820&searchTitles=true, accessed July 2019.

einfachsten Aufgabe zu beginnen und Aufgabe für Aufgabe den Schwierigkeitsgrad zu steigern. Jeder Schüler kann in seinem Tempo arbeiten. [17]

Die behavioristische Lerntheorie wird dafür kritisiert, dass nur die Wiedergabe von Informationen, jedoch nicht die Problemlösungsfindung von Bedeutung ist. Des Weiteren wird bemängelt, dass der Schüler auf eine passive Rolle beschränkt ist, da seine Aufgabe sich auf die Informationswiedergabe beschränkt.[18]

2.2.2 Kognitivismus

Während im Behaviorismus die individuelle Verarbeitung der Reize als „Black Box“ ignoriert wurde, steht genau diese im Mittelpunkt der kognitivistischen Lerntheorie. Im Kognitivismus ist die Wahrnehmung kein passiver Vorgang, sondern fordert dem Menschen durch die Verarbeitung der Informationen eine aktive Leistung ab. Die aufgenommenen Informationen werden in kognitiven Prozessen verarbeitet. Dabei können sie im Gedächtnis gespeichert und wieder bei Bedarf hervorgeholt werden. Informationen können so miteinander verknüpft werden, dass neue Kognitionen daraus hervorgehen. So können verschiedene Kognitionen miteinander verglichen und so Gemeinsamkeiten oder Unterschiede festgestellt werden.[19]

Abbildung 3: Reiz-Reaktions-Kette - Kognitivismus (eigene Darstellung in Anlehnung an Lern-Psychologie, Schmitt, Günter&Plassmann, Ansgar A,2019[20])

[17] Susanne Meir, “2. Didaktischer Hintergrund Lerntheorien,” 2016, pp. 10–11, https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, accessed July 2019.
[18] Ibid., pp. 10–11.
[19] Ansgar A. Plassmann und Prof. Dr. G. Schmitt, “Lern-Psychologie.de,” Universität Duisburg-Essen, 2017, http://www.lern-psychologie.de/, accessed July 2019.
[20] Ibid.

Im Kognitivismus steht also nicht das erlernte Verhalten, sondern das Lernen durch Erkenntnis im Mittelpunkt. Der Lernende nimmt nicht nur die Reize auf, sondern nimmt Informationen eigenständig auf, verarbeitet diese und findet zu vorgegebenen Problemstellungen selbstständig Lösungen. Der Lehrende hat bei dem kognitivistischen Ansatz eine zentralere Rolle als bei dem behavioristischen. Er gibt die Problemstellung vor und stellt den Lernenden die benötigten Informationen zur Verfügung. Des weiteren hat er eine unterstützende Rolle.[21]

Ein Teilgebiet des Kognitivismus, die Gestaltpsychologie, beschäftigte sich mit der „Präsentation und didaktischen Gestaltung der Inhalte, da das Lernen in einer sehr starken Verbindung zu der Art der vermittelten Inhalte steht."[22]

Dabei wird ein Zusammenhang zwischen der Relevanz der wahrgenommenen Informationen und der Erkenntnis des Problemzusammenhangs und somit zur Einsicht gesehen. Basiert ein Lernerfolg auf der Einsicht des Lernenden, so ist dieser von längerer Dauer, da der Lernende durch das Erkennen einer bestimmten Problemstruktur eine kognitive Veränderung durchlebt hat. Außerdem kann das Erlernte für die Lösung für Problemstellungen ähnlicher Struktur angewandt und somit generalisiert werden. Beim Lernen durch Einsicht geht es also darum, anhand der wahrgenommenen Informationen bestehende Strukturen zu erkennen und die entsprechenden kognitiven Strukturen zur Problemlösung einzusetzen. Bei der Gestaltpsychologie wird davon ausgegangen, dass der Mensch automatisch versucht die vielen verschiedenen Sinneseindrücke so zu strukturieren, dass eine gute Gestalt entsteht. „Gestalt wird als eine grundlegende Einheit der Wahrnehmung" [23] betrachtet. Dabei werden verschiedene Bruckstücke (zum Beispiel einzelne Töne) zu einem Ganzen (zum Beispiel: die Melodie), also der Gestalt, zusammengefasst. Damit geben die Gestaltpsychologen dem Ganzen mehr Bedeutung zu als nur der Summe der einzelnen Teile.[24]

Zur Klärung der Frage, welche Einzelteile wie strukturiert werden, wurden hundert Gestaltgesetze als die „Prinzipien der Wahrnehmung" [25] niedergeschrieben.

[21] Susanne Meir, "2. Didaktischer Hintergrund Lerntheorien," 2016, pp. 12–13, https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, accessed July 2019.
[22] Ibid., p. 13.
[23] Guy Bodenmann, Meinrad Perrez, and Marcel Schär, *Klassische Lerntheorien: Grundlagen und Anwendungen in Erziehung und Psychotherapie,* 3rd ed. (Bern: Hogrefe, 2016), p. 255.
[24] Ibid., pp. 254–259.
[25] Ibid., p. 258.

Einige wichtige Gesetze davon sind folgende[26]:

- Das Gesetz der Nähe:
  Elemente, die nahe beieinanderliegen, werden als zusammengehörende Struktur wahrgenommen.
- Das Gesetz der Ähnlichkeit
  Elemente, die sich ähnlich sind, werden als zusammengehörende Struktur wahrgenommen. Dabei können sich die einzelnen Elemente in Form, Farbe, Größe oder Helligkeit ähnlich sein.
- Das Gesetz der Geschlossenheit
  Einzelne Elemente werden als zusammenhängende Struktur wahrgenommen, wenn sie mit einer Linie umschlossen sind. Dabei können diese Linien auch unterbrochen sein. Unsere Wahrnehmung schließt die Lücken und fasst die umschlossenen Elemente als Gruppe zusammen.

2.2.3 Konstruktivismus[27]

Beim konstruktivistischen Ansatz geht es darum, wie verschieden jedes Individuum seine Umwelt wahrnimmt und interpretiert. Es steht also die durch subjektive Erfahrungen konstruierte Sichtweise und Wirklichkeit jedes einzelnen Individuums im Mittelpunkt. Für den Lernprozess bedeutet dies, dass „der Schwerpunkt nicht bei der gesteuerten und kontrollierten Vermittlung von Inhalten, sondern beim individuell ausgerichteten selbstorganisierten Bearbeiten von Themen“ [28] liegt. Die Lernenden sollen also nicht eine Problemstellung anhand der korrekten Methode lösen, sondern sollen befähigt werden mit einer Situation umzugehen und aus ihr heraus dann die geeignete Lösung zu entwickeln. Dabei steht der Lernende im Zentrum, denn er muss anhand von gelieferten Informationen selbst das Problem definieren und lösen. Voraussetzung ist, dass er schon über Kompetenzen und Wissen in diesem Bereich verfügt.
Der Lehrende begleitet den Lernenden im Lernprozess, indem er nicht nur vorab das Wissen vermittelt und die für die Aufgabe entsprechenden Informationen vorbereitet, sondern in dem er ihn während der Aufgabenlösung coacht und unterstützt.
Voraussetzung für das Gelingen des Ansatzes ist, dass der Lehrende es schafft, eine respektvolle und anerkennde Beziehung zu dem Lernenden aufzubauen, die eine offene

[26] Guy Bodenmann, Meinrad Perrez, and Marcel Schär, *Klassische Lerntheorien: Grundlagen und Anwendungen in Erziehung und Psychotherapie,* 3rd ed. (Bern: Hogrefe, 2016), pp. 258–259.
[27] Susanne Meir, “2. Didaktischer Hintergrund Lerntheorien,” 2016, pp. 14–15, https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, accessed July 2019.
[28] Ibid., p. 14.

Kommunikationskultur beinhaltet. Des Weiteren muss der Lehrende bei der Ausführung der Aufgabe für eine gewisse Authentiziät sorgen, so dass der Lernende das Gefühl von einer realen Situation entwickelt, die es zu bewältigen gilt.[29]

Beispiele für konstruktivistische Ansätze finden sich zum Beispiel in konstruierten Rollenspielen wieder, in denen die Lernenden möglichst reale Anwendungssituationen simulieren und konkrete Probleme lösen.[30]

2.2.4 Gegenüberstellung der Lerntheorien

Kategorie	Behaviorismus	Kognitivismus	Konstruktivismus
Das Gehirn ist	ein passiver Behälter	Computer	informationell geschlossenes System
Wissen wird	Abgelagert	Verarbeitet	konstruiert
Wissen ist	eine korrekte Input-/ Output-Relation	ein adäquater interner Verarbeitungsprozess	mit einer Situation operieren zu können
Lernziele	richtige Antworten	richtige Methoden zur Antwortfindung	komplexe Situationen bewältigen
Paradigma	Stimulus-Response	Problemlösung	Konstruktion
Strategie	Lehren	beobachten und helfen	kooperieren
Die Lehrperson ist	Autorität	Tutor	Coach, Spieler, Trainer

[29] Susanne Meir, “2. Didaktischer Hintergrund Lerntheorien,” 2016, pp. 14–15, https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, accessed July 2019.
[30] Michael Kerres, *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote,* 5th ed. (Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2018), p. 162, http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&q_0=9783110456820&searchTitles=true, accessed July 2019.

Kategorie	Behaviorismus	Kognitivismus	Konstruktivismus
Feedback wird	extern vorgegeben	extern modelliert	intern modelliert
Interaktion	starr vorgegeben	Dynamisch in Abhängigkeit des externen Lernmodells	Selbstreferentiell, zirkulär, strukturdeterminiert (autonom)
Programm-merkmale	Starrer Ablauf, quantitative Zeit- und Antwortstatistik	Dynamisch gesteuerter Ablauf, vorgegebene Problemstellung, Antwortanalyse	Dynamisch, komplex vernetzte Systeme, keine vorgegebene Problemstellung

Tabelle 1: Lernparadigmen im Vergleich (nach Peter Baumgartner, Sabine Payr, 1994)[31]

2.2.5 Pragmatismus

Der pragmatistische Ansatz verwendet die unterschiedlichen lerntheoritischen Lösungsansätze des Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus und setzt diese, abhängig von der Situation und Fragestellung, ein. Im Mittelpunkt steht hier die praktische Umsetzung im alltäglichen Unterricht.[32]

Der Pragmatismus steht also nicht in Konkurrenz zu den anderen Lerntheorien, sondern nutzt diese, um die passende Lösungsstrategie auf die jeweilige Situation einsetzen zu können. Damit werden die verschiedenen Theorien im Hinblick auf ihre Beiträge zur Lösung einer didaktischen Fragestellung betrachtet.[33]

[31] Peter Baumgartner and Sabine Payr, *Lernen mit Software* (Innsbruck: Österr. Studien-Verl., 1994).
[32] Susanne Meir, "2. Didaktischer Hintergrund Lerntheorien," 2016, p. 17, https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, accessed July 2019.
[33] Michael Kerres, *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote,* 5th ed. (Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2018), pp. 163–164, http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&q_0=9783110456820&searchTitles=true, accessed July 2019.

2.3 Aktuelle Lehrtheorien

Die Wissenschaft der Lehr- und Lernforschung heißt Pädagogische Psychologie. Die Vorgänge des Lehrens und die Bedingungen erfolgreichen Lehrens werden in der Erziehung, aber besonders in der Didaktik, Methodik und Pädagogik untersucht. Während in Hochschulen von "lehren" und "Lehre" gesprochen wird, wird im schulischen Kontext von "unterrichten" und "Unterricht" gesprochen.[34]

2.3.1 Merkmale für guten Unterricht

Die empirische Unterrichtsforschung beschäftigt sich unter anderem damit, den Unterricht bezüglich der Kriterien zu untersuchen, die den größten Lernerfolg versprechen. Im folgenden werden zwei Positionen im Bezug auf die Merkmale eines guten Unterrichts aufgeführt. Einmal aus Sicht eines Pädagogen und Didaktikers und zum anderen aus Sicht eines Erziehungswissenschaftlers und Psychologen, der selbst empirische Unterrichtsforschungen betreibt. Die aufgeführten Merkmale sollen später bei der Erstellung des Lehrkonzepts berücksichtigt werden.

2.3.1.1 Prinzipien nach Hilbert Meyer

Hilbert Meyer ist ein deutscher Pädagoge. Von 1975 bis zu seiner Emeritierung im Oktober 2009 war er Professor für Schulpädagogik an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. (…) Bekannt wurde Meyer vor allem durch Studienbücher zur Didaktik und Schulpädagogik (…) sowie durch eine handlungsorientierte Inszenierung seiner Vorlesungen.(…) Meyer ist Gründungsmitglied des bildungswissenschaftlich-fachdidaktischen Promotionsprogramms Prodid und arbeitet auch am Nachfolgeprogramm Prozesse fachdidaktischer Strukturierung mit.[35] Meyer unterscheidet zehn Merkmale, die für Durchführung eines Unterrichts von Bedeutung sind.

Klare Strukturierung[36]

Unter klarer Strukturierung versteht Meyer, dass sowohl für die Schüler, als auch für die Lehrenden ein roten Faden bezüglich der Unterrichtsstunde zu erkennen ist. Dabei spielt die Stimmigkeit von Zielen, Inhalten und Methoden im Bezug auf die Unterrichtsführung eine bedeutende Rolle. Des weiteren ist von der „Folgerichtigkeit des methodischen Ganges“ die Rede, die erfüllt sein muss. Für den Unterricht bedeutet dies, dass sich der zweite Unterrichtsschritt aus dem ersten und der dritte aus dem zweiten usw ergeben soll.

[34] “Lehren,” 2019, https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=187892895, accessed July 2019.
[35] “Hilbert Meyer,” 2019, https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=189502619, accessed July 2019.
[36] Hilbert Meyer, *Was ist guter Unterricht?: Studienbuch,* 14th ed. (Berlin: Cornelsen Verlag GmbH, 2004), pp. 25–38.

Da es nicht nur den einen methodischen Gang gibt, spricht Meyer von der „methodischen Linienführung“. Diese kann nicht einheitlich vorgegeben werden, sondern ist von der Ziel- und Inhaltsstruktur und der eingesetzten Methodik des Lehrenden abhängig. Wenn es auch sehr kompliziert verschachtelte Unterrichtsschritte gibt, lassen sich doch grundsätzlich drei Schritte unterscheiden: Den Einstieg, die Erarbeitung und die Ergebnissicherung. Auf diese drei Schritte sollte bei einer Unterrichtsplanung geachtet werden.
Neben dem „methodischen Gang“ sollte eine Klarheit im Bezug auf die Aufgabenstellung, der herrschenden Regeln und der bestehenden Rollenverteilung zwischen Lehrer und Schüler bestehen.

Laut Meyer ist eine klare Strukturierung an folgenden Indikatoren zu erkennen:

- Verständlichkeit der Lehrer-und Schülersprache;
- Die Rollen der Schüler und Lehrer sollten klar definiert sein;
- Konsequente Einhaltung von Punkten, die Lehrer angekündigt hat;
- Die Aufgaben müssen eindeutig und klar gestellt werden;
- Die Unterrichtsphasen müssen klar zu unterscheiden sein;
- Klare Einteilung in lehreraktive und schüleraktive Unterrichtsabschnitte
- Der Ablauf des Unterrichts muss entsprechend der Unterrichtsziele eingeteilt werden;
- Die Einhaltung von Regeln und dem Einsatz von Ritualen;
- Eine „Raumregie“, die für die allgemeine Zielorientierung im Bezug auf die Inhalte und den Methoden passend ist.[37]

„Hoher Anteil echter Lernzeit“[38]
Echte Lernzeit darf nicht mit der Unterrichtszeit gleichgesetzt werden. Unter echter Lernzeit wird die Zeit verstanden, die vom Schüler tatsächlich dafür verwendet wird, das angestrebte Lernziel zu erreichen. Zeiten für organisatorische und disziplinierende Aufgaben schmälern die echte Lernzeit genauso wie schlecht vorbereiteten Unterricht. Meyer listet acht Maßnahmen auf, mit denen die echte Lernzeit erhöht werden kann:

- „durch gute Vorbereitung des Lehrers und Schülers;
- durch Pünktlichkeit des Lehrers und der Schüler;
- durch die Auslagerung von Organisationskram;
- durch klare Strukturierung der Unterrichtsverläufe

[37] Hilbert Meyer, *Was ist guter Unterricht?: Studienbuch,* 14th ed. (Berlin: Cornelsen Verlag GmbH, 2004), p. 30.
[38] Ibid., pp. 39–46.

- durch die geschickte Rhythmisierung des Schulvormittags und der Schulwoche;
- durch eine dem Leistungsvermögen der Schüler angemessene enge oder weite Führung bei der Aufgabenformulierung;
- durch Regelung von Disziplinkonflikten außerhalb der Stunde;
- durch Konzentrationsübungen, Warming-ups und Cooling downs.“[39]

Ein Merkmal eines guten Unterrichts ist der Einsatz von "Wechsel zwischen Phasen intensiver Arbeit und Phasen der Entspannung.“[40]

„Lernförderliches Klima“[41]

Ein „lernförderliches Klima“ ist laut Meyer nur gegeben, wenn sich Schüler und Lehrer sich gegenseitig respektieren und Regeln, die miteinander aufgestellt wurden, eingehalten werden. Das Unterrichtsklima sollte sowohl von Verlässlichkeit und gegenseitiger Fürsorge, sowie von geteilter Verantwortung geprägt sein. Regelmäßiges Schülerfeedback hilft dem Lehrenden Mißstände aufzudecken und zu verbessern. Gleichzeitig wird ein Teil der Verantwortung an die Schüler weitergegeben, denn ihre Meinung trägt somit wesentlich zu einer Verbesserung des Unterrichtes bei. Dies gibt den Schülern das Gefühl ernst genommen zu werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt stellt das gerecht empfundene Verhalten des Lehrers gegenüber jedem einzelnen Schüler dar. Die oben aufgeführten Faktoren fördern laut Meyer das Selbstvertrauen, die Leistungsbereitschaft, das Sozialverhalten, die Interessensbildung und somit die gesamte Einstellung zum Unterricht.[42]

Inhaltliche Klarheit[43]

Laut Meyer liegt eine „inhaltliche Klarheit“ vor, wenn die Schüler die Aufgaben und den „thematischen Gang“ als verständlich empfinden. Des weiteren sollte die Gestaltung der erarbeiten Lernergebnisse in der Phase der Ergebnissicherung klar und verbindlich sein. Grundlage für die Verständlichkeit der Aufgabenstellung ist, laut Meyer, die vorhergehende „Lernstandsanalyse“. In dieser Lernstandsanalyse untersucht der Lehrende , welche „(…) erforderlichen Kompetenzen (…) und Haltungen (Neugier, Interesse)“ die Schüler zur Bewältigung eines bestimmten Aufgabe haben und welche

[39] Hilbert Meyer, *Was ist guter Unterricht?: Studienbuch,* 14th ed. (Berlin: Cornelsen Verlag GmbH, 2004), p. 40.
[40] Ibid., p. 46.
[41] Ibid., pp. 47–54.
[42] Ibid., pp. 47–54.
[43] Ibid., pp. 55–66.

nicht. Des weiteren muss der Lehrende klären, welche Schritte ein Schüler durcharbeiten muss, um ein Lernziel zu erreichen.

„Sinnstiftendes Kommunizieren“[44]

Meyer definiert das Prinzip des „Sinnstiftenden Kommunizierens“ folgendermaßen: „Sinnstiftendes Kommunizieren bezeichnet den Prozess, in dem die Schüler im Austausch mit ihren Lehrern dem Lehr-Lern-Prozess und seinen Ergebnissen eine persönlich Bedeutung geben.“ [45]

Die Beteiligung der Schüler kann sowohl in der Planung des Unterrichts, als auch in der Rückmeldung, dem Schülerfeedback, erfolgen. Dadurch können die Schüler ihre Interessen und Meinungen direkt in die Unterrichtsgestaltung mit einfließen lassen, was wiederum die Lernmotivation erhöht und den Lernerfolg steigert. Gleichzeitig üben die Schüler konstruktiv Rückmeldung zu geben und ihren eigenen Lernprozess zu reflektieren.

„Methodenvielfalt“[46]

Meyer unterscheiden zwischen drei unterschiedlichen Ebenen der Methodik: die „Makromethodik“, die „Mesomethodik“ und die „Mikromethodik“.

In der Abbildung unten werden diese Ebenen dargestellt. Methodenvielfalt herrscht dann, wenn die Inszenierungstechniken der Mikroebene und die Handlungsmuster der Mesomethodik vielfältig eingesetzt werden. Desweiteren sollen die Verlaufsformen (Einstieg; Erarbeitung und Ergebnissicherung) variabel eingesetzt werden. Ein weiterer Punkt, der beachtet werden soll ist die Ausbalancierung der Grundformen des Unterrichts (Makromethodik), da jede Grundform ihre Stärken und Schwächen besitzt. Die Lehrgänge eignen sich für den Aufbau der Sach- und Fachkompetenz, indem der Lehrende die Vermittlung von „Sach-, Sinn- und Problemzusammenhänge“ übernimmt. Selbstständiges Arbeiten unterstützten sie allerdings nicht. Hierfür kommt „Freiarbeit“, also Unterrichtszeit, in der die Schüler selbst organisiert lernen, besser zum Einsatz. Sie kann ebenfalls zur Wissensvermittlung eingesetzt werden und unterstützt zudem noch die Methodenkompetenz der Schüler. Des weiteren kann „Freiarbeit (…) für das Üben und Festigen, für das Wiederholen und Kontrollieren von Gelerntem“ eingesetzt werden.[47]

[44] Hilbert Meyer, *Was ist guter Unterricht?: Studienbuch,* 14th ed. (Berlin: Cornelsen Verlag GmbH, 2004), pp. 67–73.
[45] Ibid., p. 67.
[46] Ibid., pp. 74–85.
[47] Ibid., p. 79.

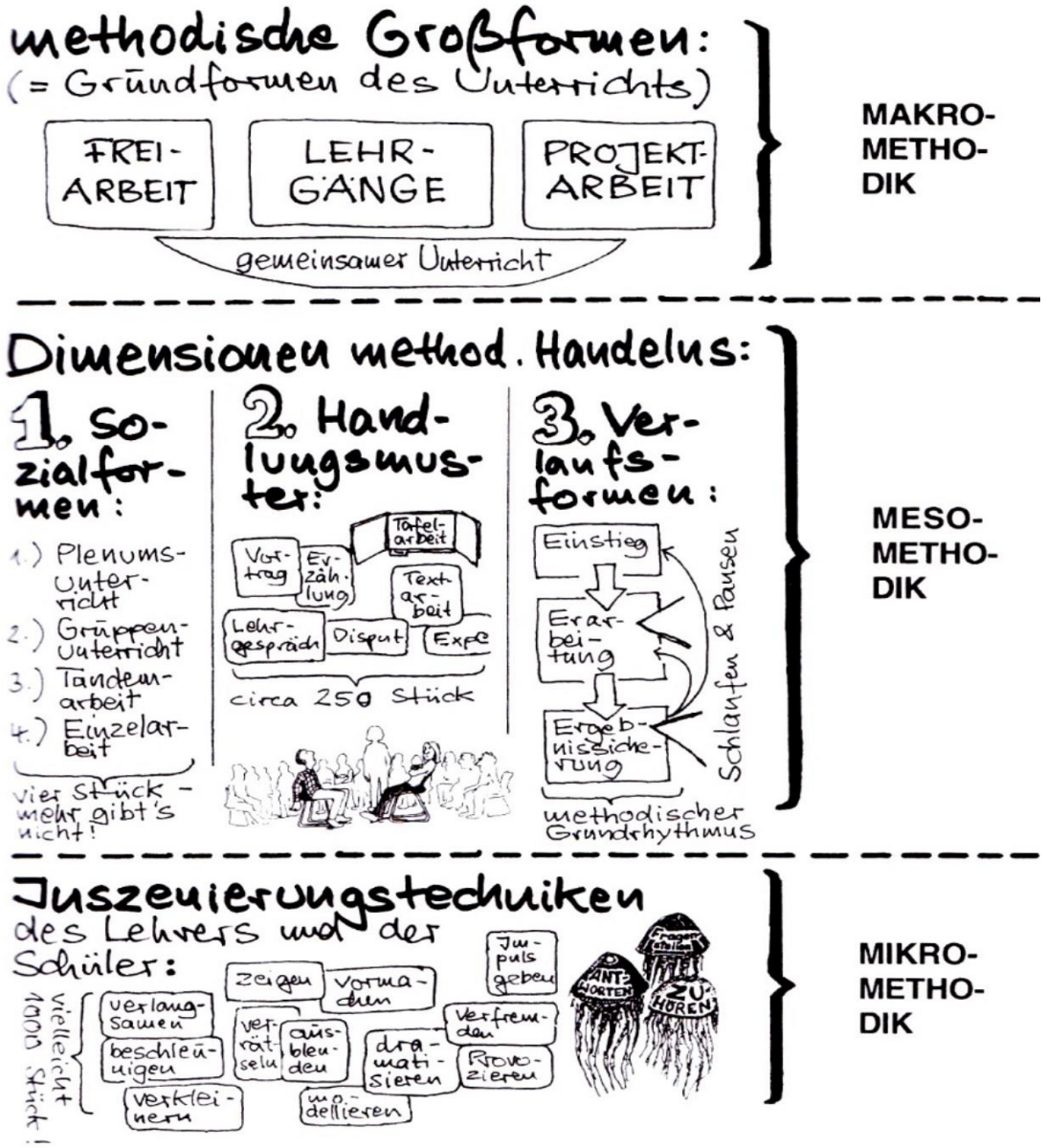


Abbildung 4: Mikro-, Meso- und Makromethodik nach Meyer (2004)[48]

„Individuelles Fördern“[49]

Laut Meyer ist dieses Merkmal folgendermaßen definiert:

"Individuelles Fördern heißt, jeder Schülerin und jedem Schüler

1) die Chance zu geben, ihr bzw. sein motorisches, intellektuelles, emotionales und soziales Potenzial umfassend zu entwickeln

2) und sie bzw. ihn dabei durch geeignete Maßnahmen zu unterstützen (durch Gewährung ausreichender Lernzeit, durch spezifische Fördermethoden, durch

[48] Hilbert Meyer, *Was ist guter Unterricht?: Studienbuch,* 14th ed. (Berlin: Cornelsen Verlag GmbH, 2004).
[49] Ibid., pp. 86–103.

angepasste Lernmittel und gegebenenfalls durch Hilfestellungen weiterer Personen mit Spezialkompetenz)."[50]

Um Schüler individuell zu fördern, rät Meyer verschiedene Aufgabenstellungen auszuarbeiten, die in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden gestaffelt sind. Des weiteren soll das Arbeitspensum den einzelnen Voraussetzungen angepasst werden. Transparente Kommunikation innerhalb der Klasse ermöglichen einen offenen Umgang. Externe Hilfestellungen durch Diagnosekompetenzen und Förderkompetenzen helfen dem Lehrenden einen individuellen Förderplan zu erstellen. Dieser Förderplan soll in regelmäßigen Abständen kontrolliert und eventuell angepasst werden. Dies soll das individuelle Potenzial des betroffenen Schülers fördern.[51]

„Intelligentes Üben“[52]

Durch Übung können bereits erfasste Lerninhalte gefestigt und automatisiert werden. Sie können aber auch zur Vertiefung des erlernten Stoffes und somit zur Qualitätssteigerung dienen. Durch Übung kann aber auch ein Transfer des Erlernten und somit die Anwendung in neuen Bereichen erzielt werden.

„Transparente Leistungserwartungen“[53]

Bei diesem Merkmal geht es darum, den Schüler solche Lerninhalte anzubieten, die in allgemein gültigen Bildungsstandard ausgerichtet sind, diese aber auf die Leistungsvoraussetzungen der Schüler anzupassen und dies klar und offen zu kommunizieren. Daraus sollte dann im Einvernehmen von beiden Seiten ein Arbeitsbündnis geschmiedet werden, indem die Erwartungen des Lehrenden an die Schüler und die Erwartungen der Schüler an den Lehrenden klar formuliert werden. Dieses ist dann in regelmäßigen Abständen in formell und informell zu überprüfen und entsprechend Rückmeldung zu geben. Die Rückmeldungen werden dann wieder genutzt um die Leistungserwartungen zu korrigieren.[54]

[50] Hilbert Meyer, *Was ist guter Unterricht?: Studienbuch,* 14th ed. (Berlin: Cornelsen Verlag GmbH, 2004), p. 97.
[51] Ibid., pp. 86–103.
[52] Ibid., pp. 104–112.
[53] Ibid., pp. 113–119.
[54] Ibid., pp. 113–119.

2.3.1.2 Merkmale für einen guten Unterricht nach Andreas Helmke[55]

Neben Hilbert Meyer hat auch Andreas Helmke Merkmale für einen guten Unterricht zusammengestellt. Andreas Helmke (…) ist ein deutscher Erziehungswissenschaftler und emeritierter Professor für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie an der Universität Koblenz-Landau.[56] Er beteiligt sich an der Aus- und Fortbildung von Lehrpersonen, Schulleitungen, Schulaufsicht, externer Evaluation sowie Schul- und Unterrichtsberater/innen. Des weiteren berät er Bildungsministerien einiger deutschen Bundesländern.[57]
Er beschreibt zehn fachübergreifende Merkmale eines guten Unterrichts, die er in seinen empirischen Forschungen zur Qualität des Unterrichts herausgefunden hat.[58]

„Effiziente Klassenführung und Zeitnutzung“
Nur eine effiziente Klassenführung ermöglicht eine erfolgreiche und anspruchsvolle Unterrichtsführung. Dazu ist es nötig verhaltenswirksame Regeln einzuführen und auf deren Einhaltung zu achten. Um Unterrichtsstörungen zu vermeiden, sollte mit verschiedenen Strategien der Aufmerksamkeitslenkung gearbeitet werden. Treten dennoch Störungen auf, sollten diese möglichst diskret und unauffällig ohne großen Zeitaufwand diskret lösen.[59]

„Lernförderliches Unterrichtsklima“
Um ein lernförderliches Unterrichtsklima zu schaffen, sollten möglichst viele Lernsituationen geschaffen werden, in denen keine Leistungsbewertungen stattfinden. Allerdings müssen zur Ergebniskontrolle Leistungen abgefragt werden. Diese sollten aber nur so oft wie nötig durchgeführt werden. Generell sollte ein freundlicher Umgangston herrschen. Wechselseitiger Respekt ist ein Muss für ein lernförderliches Unterrichtsklima. Es sollte für eine angenehme Atmosphäre, geprägt von Herzlichkeit, Wärme und Humor gesorgt werden. Des weiteren sollte der Lehrende eine Toleranz gegenüber Langsamkeit

[55] Andreas Helmke, *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern: Dieses Buch ist Franz-Emanuel Weinert gewidmet,* 3rd ed. (Seelze: Kallmeyer, 2004).
[56] “Andreas Helmke,” 2019, https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=188727392, accessed July 2019.
[57] “CV und Aktivitäten | Webseite von Prof. Dr. Andreas Helmke,” http://andreas-helmke.de/cv-und-aktivitaeten/, accessed July 2019.
[58] Andreas Helmke, *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern: Dieses Buch ist Franz-Emanuel Weinert gewidmet,* 3rd ed. (Seelze: Kallmeyer, 2004).
[59] Andreas Helmke, *Vortrag: Was wissen wir über guten Unterricht?* (2007), https://www.iqesonline.net/index.cfm?id=9491F280-E0C6-B4E6-2380-A76ECCE798C7, accessed July 2019.

üben und angemessene Zeit auf Schülerantworten warten. Mit Fehlern sollte konstruktiv umgegangen werden.[60]

„Vielfältige Motivierung“
Der Lehrende sollte Schülern mit unterschiedlichen lernrelevanten Motiven den entsprechenden Zugang eröffnen und sie somit für das entsprechende Unterrichtsthema motivieren. Schüler mit intrinsischer Lernmotivation werden durch das Wecken ihres Sach- und Tätigkeitsinteresses motiviert. Schüler mit extrinsische Motivation werden durch Akzentuierung der Wichtigkeit und Nützlichkeit des Lernstoffes und durch das Anknüpfen an ihre Lebenswelt motiviert. Lehrende sollten durch ihr Engagement und die Freude am eingen Fach und am Unterrichten ein Vorbild für die Schüler sein und so die Schüler motivieren.[61]

„Strukturiertheit und Klarheit“
Dabei ist ein besonderes Augenmerk auf die Sprache zu legen. Diese sollte der Lerngruppe in Wortschatz, Fachsprache und Rhetorik angemessen sein. Des weiteren ist auf eine sehr prägnante Sprache mit korrekter Grammatik und überschaubaren Sätzen zu achten. Des weiteren muss dafür gesorgt werden, dass die Schüler den Lehrenden durch eine angemessene Lautstärke und Artikulation akustisch gut verstehen.[62]

„Wirkungs- und Kompetenzorientierung“
Als primäres Bildungsziel gilt dem Erwerb fachlicher, überfachlicher und nichtfachlicher Kompetenzen (Fach-, Selbst-, Methoden- und Sozialkompetenzen).
Der Fokus soll auf nachweisliche und nachhaltige Wirkungen gerichtet werden. Dabei sollen diagnostischen Möglichkeiten für regelmäßige Bestimmungen des Lernstandes von Schülern genutzt werden.[63]

„Schülerinnen- und Schülerorientierung“
Der Lehrende steht sowohl in fachlichen, als auch in privaten Belangen beratend und unterstützend zur Verfügung. Der Lehrende begegnet den Schülern auf Augenhöhe und

[60] Andreas Helmke, *Vortrag: Was wissen wir über guten Unterricht?* (2007), https://www.iqesonline.net/index.cfm?id=9491F280-E0C6-B4E6-2380-A76ECCE798C7, accessed July 2019.
[61] Ibid.
[62] Ibid.
[63] Ibid.

nimmt sie ernst. Durch die Einbeziehung in die Unterrichtsgestaltung und das Abgeben von konstruktivem Feedback werden die Schüler aktiv am Unterricht beteiligt.[64]

„Förderung aktiven, selbstständigen Lernens“
Durch die Einbindung von entsprechenden Unterrichtsangeboten werden die Schüler zum selbsständigen Lernen animiert. Des weiteren wird darauf geachtet, dass es viele, verschiedene Gelegenheiten gibt, in denen möglichst viele Schüler zum Sprechen und sich beteiligen kommen. Es ist darauf zu achten, dass die Schüler genügend Spiel- und Freiräume für selbsständiges Arbeiten haben.[65]

„Angemessene Variation von Methoden und Sozialformen“
Bei der Unterrichtsgestaltung sollen Unterrichtsmethoden und Sozialformen so eingesetzt werden, dass sie dem Fach und dem Lernziel angemessen sind. Dabei ist auf eine angemessene Variation von Methoden und Sozialform zu achten.[66]

„Konsolidierung, Sicherung , intelligentes Üben“
Zum Üben sollten viele verschiedene Aufgaben zur Verfügung gestellt werden. Damit haben die Schüler unterschiedliche Transfermöglichkeiten. Die grundlegenden Kenntnisse des Fachgebiets werden als gedächtnispsychologische Voraussetzung für die spätere Bearbeitung von anspruchsvolleren Aufgaben gebraucht und sollten deshalb beherrscht werden. Des weiteren sollten Lernstrategien und Lernmethoden präsentiert und trainiert werden.[67]

„Passung“
Fachliche und überfachliche Inhalte sollten sich abwechseln. Dabei sollte der Unterricht im Bezug auf Schwierigkeitsgrad und Tempo immer an die Lerngruppe angepasst werden. Dies setzt voraus, dass die jeweilige Lernsituation und die Lernvoraussetzungen der einzelnen Schüler in der Lerngruppe bekannt ist. Handelt es sich um ein heterogene Gruppe mit unterschiedlichen sozialen, sprachlichen- und kulturellem Hintergrund oder großen Unterschieden im Leistungnivea, muss der Lehrer einen sensiblen Umgang im Unterricht pflegen.[68]

---

[64] Andreas Helmke, *Vortrag: Was wissen wir über guten Unterricht?* (2007), https://www.iqesonline.net/index.cfm?id=9491F280-E0C6-B4E6-2380-A76ECCE798C7, accessed July 2019.
[65] Ibid.
[66] Ibid.
[67] Ibid.
[68] Ibid.

3. Erstellung des Lehrkonzepts

Die Erstellung des Lehrkonzepts erfolgte auf der Grundlage der recherchierten Merkmale für guten Unterricht, die im vorangegangenen Kapitel erörtert wurden.
So wird zuerst eine Analyse der Lerngruppe durchgeführt. Dies geschieht um die anthropogenen und soziokulturellen Voraussetzungen der Schüler kennen zu lernen. Auf der anderen Seite wird dadurch der Wissensstand und die Interessen im Bezug auf das zu unterrichtende Thema gleichzeitig analysiert. Aufgrund dieser Informationen kann dann ein besserer Zugang zu den Schülern geschaffen werden. Danach werden anhand der aktuell vorliegenden Bildungspläne des Landes Baden-Württemberg die Lernziele in fachlichen und überfachlichen Kompetenzen für die Unterrichtseinheit Farbe definiert und in einen Stoffverteilungsplan strukturiert.
Die Doppelstunde mit dem Thema Farbwahrnehmungsmodell CIELab wird konkret ausgearbeitet und dann in der analysierten Lerngruppe erprobt. Die mehrschichtige Rückmeldung von der Erprobungsstunde in Form von Selbst- und Fremdreflexion, dient als Grundlage zur Beurteilung des Lehrkonzeptes und des nachfolgenden Fazits.

3.1 Analyse der Rahmenbedingungen

3.1.1 Lerngruppenanalyse

3.1.1.1 Anthropogene und soziokulturelle Voraussetzung

Die Philipp-Matthäus-Hahn-Schule in Balingen ist das Gewerbliche Schulzentrum des Zollernalbkreises. Insgesamt bildet das Schulzentrum als Dualpartner in fünfzig Berufen aus. Dabei können in den verschiedenen Vollzeitschulen vom Hauptschulabschluss bis zum Abitur die unterschiedlichsten Abschlüsse erreicht werden.[69]
Eine dieser Vollzeitschulen stellt das Technische Gymnasium dar. Als berufliches Gymnasium können sich die Schüler zwischen vier Profilen entscheiden: Profil Gestaltungs-und Medientechnik, Profil Informationstechnik, Profil Mechatronik und Profil Umwelttechnik. Alle Schüler durchlaufen, unabhängig vom gewählten Profil, eine Eingangsklasse (Klasse 11) und die Jahrgangsstufen I und II (Klassen 12 und 13) und können mit der allgemeinen Hochschulreife das Gymnasium abschließen.[70]

[69] Land Baden-Württemberg vertreten durch Philipp-Matthäus-Hahn-Schule, “Leitbild unserer Schule – Philipp-Matthäus-Hahn-Schule,” https://www.gsz-zak.de/wp/leitbild/, accessed July 2019.
[70] Land Baden-Württemberg vertreten durch Philipp-Matthäus-Hahn-Schule, “Technisches Gymnasium – Philipp-Matthäus-Hahn-Schule,” https://www.gsz-zak.de/wp/technisches-gymnasium/, accessed July 2019.

Im Schuljahr 2018/ 2019 haben zwei Eingangsklassen mit dem Profilschwerpunkt Gestaltungs- und Medientechnik am Technischen Gymnasium begonnen. Das Lehrkonzept ist auf eine Eingangsklasse mit dem Profil Gestaltungs- und Medientechnik im Technischen Gymnasium ausgelegt.

Eine der beiden Eingangsklassen mit dem Profilschwerpunkt Gestaltungs- und Medientechnik , bezeichnet als 11.1, besteht zum Beginn des Schuljahrs 2018/2019 aus insgesamt 30 Schülern. Diese gliedern sich in 15 Schüler und 15 Schülerinnen auf.
Die Aufteilung der Klasse ist somit im Bezug auf das Geschlecht der Schüler und Schülerinnen sehr ausgeglichen.

Zum Zeitpunkt der Erprobung des Lehrkonzepts im Juli 2019 haben vier Schüler die Klasse verlassen. Davon waren zwei Schüler und zwei Schülerinnen betroffen, so dass sich zu diesem Zeitpunkt die Klassenstärke auf 26 Schülern beläuft. Die sehr ausgeglichene Geschlechteraufteilung wurde durch die Abgänge somit nicht betroffen, so dass zum Zeitpunkt der „Lehrprobe“ 50% der Schüler männlich und 50% weiblich sind.

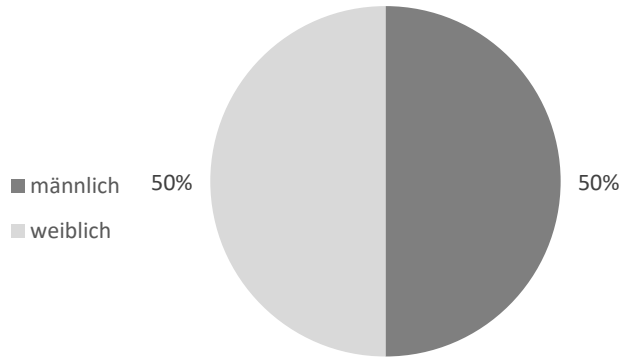


Abbildung 1: Lerngruppenanalyse - Geschlecht

Das Bildungsniveau ist aufgrund der unterschiedlichen Vorbildung sehr heterogen. Neun Schülerinnen und Schüler haben ein Versetzungszeugnis des Gymnasiums in die 11. Klasse, zwei Schüler haben ein Versetzungszeugnis des Gymnasiums in die 10. Klasse. 12 Schülerinnen und Schüler haben einen Realschulabschluss, zwei Schüler haben einen mittleren Bildungsabschluss der Werkrealschule, und ein Schüler hat einen mittleren Bildungsabschluss der zweijährigen Berufsfachschule. Somit ist ersichtlich, dass unterschiedliche Leistungsniveaus in der Klasse aufeinandertreffen. Nichtsdestotrotz haben alle Schüler die Voraussetzungen erbracht, um am technischen Gymnasium aufgenommen zu werden. Inwiefern diese Heterogenität einen Einfluss auf die

Durchführung der Doppelstunde haben wird, wird sich im Weiteren klären.

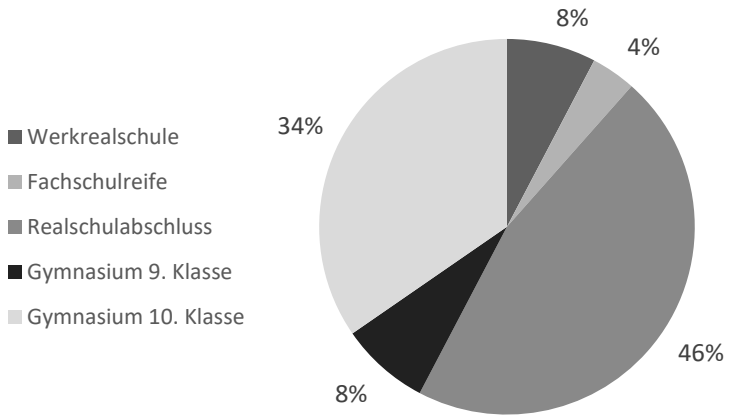


Abbildung 2: Lerngruppenanalyse - Vorbildung

Das Alter der 26 Schüler ist sehr unterschiedlich. Aufgrund der vorangegangen Schullaufbahn ist die Befähigung auf das technische Gymnasium zu wechseln früher oder später erreicht. Dadurch ist eine Alterspanne von 16 bis 19 Jahre in der Klasse anzutreffen. Mit 58% machen die 17-Jährigen die größte Gruppe aus. Die 16-Jährigen stellen mit 23% die zweitgrößte Gruppe. Die älteren Schüler mit 18 oder 19 Jahren bilden zusammen gerade einmal 19% der Klasse. 81% der Schüler sind 17 Jahre oder jünger.

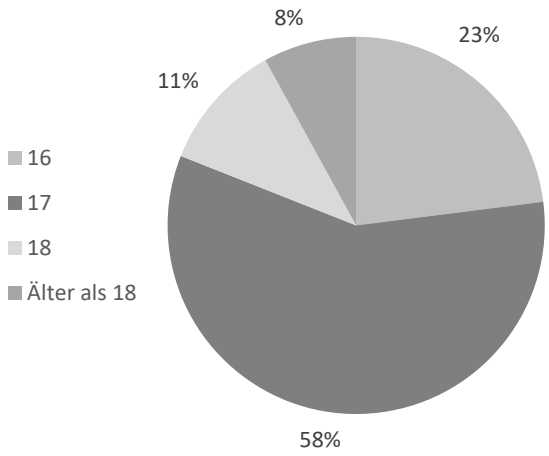


Abbildung 3: Lerngruppenanalyse - Alter

Bezüglich der Nationalität sehr homogen aufgebaut. 25 der 26 Schüler haben die deutsche Staatsbürgerschaft. Nur ein Schüler besitzt die rumänische Staatsbürgerschaft. Alle Schüler sprechen sehr gutes Deutsch, sodass diesbezüglich nicht mit Verständnisschwierigkeiten zu rechnen ist.

Das Einzugsgebiet der Schüler ist relativ groß. Es erstreckt sich auf den ganzen Zollernalbkreis. Mit 15 der 26 Schüler kommt jedoch der große Teil aus der Kreisstadt Balingen mit den dazugehörigen Teilorten. Einige Schüler kommen aus Städten außerhalb von Balingen wie z.B. Schömberg, Burladingen, Haigerloch und Rosenfeld. Diese haben daduch einen weiteren Anfahrtsweg, was besonders für Projektarbeiten, etc. zu beachten ist. Die Entfernung von Wohnort zur Schule spielt daher eine deutliche Rolle.

Abbildung 5: Lerngruppenanalyse – Einzugsgebiet Schüler - Karte Zollernalbkreis [71]

[71] "___Kreiskarte_Internet grau 520.jpg (JPEG-Grafik, 520 × 473 Pixel)," 2011, https://www.zollernalbkreis.de/site/LRA-ZAK-ROOT/get/documents/lra_zak/Objekte-Zollernalbkreis/Allgemeine%20Objekte/Bilder/___Kreiskarte_Internet%20grau%20520.jpg, accessed June 2019.

Vor der Erprobung des Lehrkonzepts wurde sowohl mit der Klasse, als auch mit der zuständigen Lehrkraft Kontakt aufgenommen. Ein Aufeinandertreffen der Klasse mit der für diese eine Doppelstunde Lehrenden sollte nicht erst dann stattfinden. Dieses hätte unter Umständen negative Folgen für die Durchführung der Lehrstunde haben können. Zudem konnte die Vorstellungzeit in der Lehrstunde minimiert werden und mehr Aufmerksamkeit auf die Ziele der Lehrstunde gesetzt werden und die echte Lernzeit gesteigert werden. Weiterhin konnten erste Eindrücke der Klasse gesammelt werden. Die Klasse stetzt sich aus motivierten und engagierten Lernenden zusammen. Gegen Ende des ersten Schulhalbjahres haben vier Schüler aus verschiedenen Gründen das technische Gymnasium verlassen. Die Klasse ist sehr nett und freundlich und beteiligt sich gut am Unterrichtsgeschehen. Es besteht ein angenehmes und wertschätzendes Lehrer-Schüler-Verhältnis. Die Lernfähigkeit und Lernbereitschaft der Klasse kann als gut bezeichnet werden. Das Klassenklima ist harmonisch und freundlich. Den Schülern sind bereits verschiedene Arbeitsmethoden, wie Gruppenarbeit und Partnerarbeit, bekannt. Weitere für die Schüler neue Methoden werden im Verlauf des Unterrichtsarrangements erläutert.

3.1.1.2Vorwissen und Interessen anhand Umfrage

Zum Zeitpunkt der Erprobung des Lehrkonzepts hat die Klasse bereits fast das komplette erste Jahr absolviert. Die Schüler haben somit während der 11. Klasse bereits Vorwissen im Bereich Farbe erlangt.
Da es sich um eine sehr heterogene Klasse bezüglich der unterschiedlichen schulbezogenen Vorbildung handelt, sollte anhand einer Umfrage erörtert werden, welches Vorwissen bereits vor dem Beginn der Eingangsklasse vorhanden war und was die Schüler in dem Schuljahr erfahren und gelernt haben, bzw. wie die Schüler ihr Wissen in den behandelten Themengebieten der Farbe vor Beginn der 11. Klasse und zum jetzigen Zeitpunkt selbst einschätzen. Des weiteren soll mit Fragen bezüglich der Interessen und des Beruftswunsches herausgefunden werden, welche Motivation die Schüler dazu bewegt hat, sich für das Profil Gestaltungs- und Medientechnik zu entscheiden. Mit diesen Informationen kann in der Unterrichtsplanung mehr auf die Interessen der Schüler eingegangen und die Motivation und somit der Lernerfolg gesteigert werden.

Die Umfrage wurde mit Hilfe eines digitalen Umfragebogens in den beiden Eingangsklassen 11.1 und 11.4 durchgeführt. Dadurch konnten mehr Probanden befragt

und somit eine qualitativ hochwertige Aussagekraft erzielt werden. Die beiden Klassen sind im Bezug auf das Alter und Vorbildung fast deckend zusammengestellt. Jedeglich in der Geschlechteraufteilung unterscheiden sich die beiden Klassen. Während bei der Klasse 11.1 eine ausgeglichene Geschlechteraufteilung besteht, ist in der 11.4 der Anteil der männlichen Schüler mit 62% deutlich höher vertreten.
Für die Umfrage wurde das schulinterne Umfragesystem QUEST eingesetzt. Die Schüler hatten die Möglichkeit mittels ihres Smartphones einen QR-Code abzuscannen und so auf den digitalen Umfragebogen zuzugreifen. Für die Beantwortung der Fragen wurden zehn Minuten während der Unterrichtszeit am Ende der Unterrichtseinheit Medien- und Gestaltungstechnik eingeplant. Da für die Bearbeitung die angegebene Zeitspanne von zehn Minuten nicht überschritten werden sollte, konnten nicht alle Themenbereiche im Bezug auf die Farbenlehre im Detail abgefragt werden. Deshalb wurden nur einige der Themenbereiche stellvertretend für das Thema Farbe herausgegriffen.

Die Auswertung der Umfrage wird anhand von Diagrammen im Folgenden erörtert.

Frage: Welche Bereiche der Farbenlehre interessieren Sie? (Mehrfachauswahl möglich)

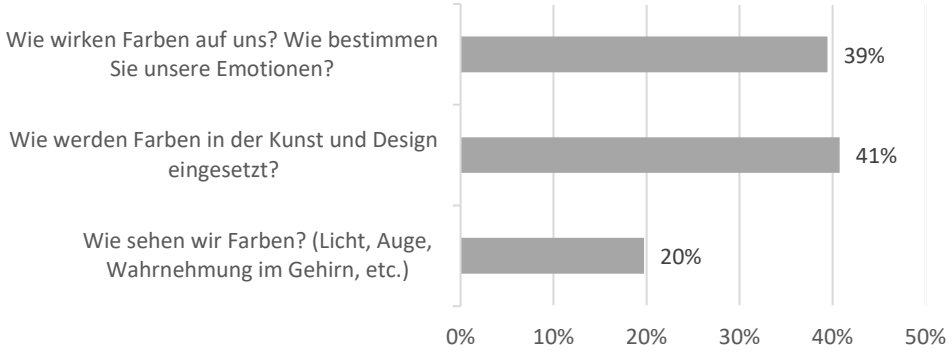


Diagramm 1: Lerngruppenanalyse Interessen Farbenlehre

Das Diagramm Lerngruppenanalyse Interessen Farbenlehre zeigt, dass sich die Schüler vermehrt für die Fragen der Farbwirkung und dem konkreten Einsatz der Farbe in Kunst und Design interessieren. Die physiologischen und biologischen Hintergründe empfinden sie zwar auch als interessant, aber nicht so sehr wie die Anwendung der Farbe.

Frage: Hatten Sie schon Vorkenntnisse im Bereich Farbenlehre bevor Sie mit GMT begonnen haben? Welche Begriffe kannten Sie schon? (Mehrfachauswahl möglich)

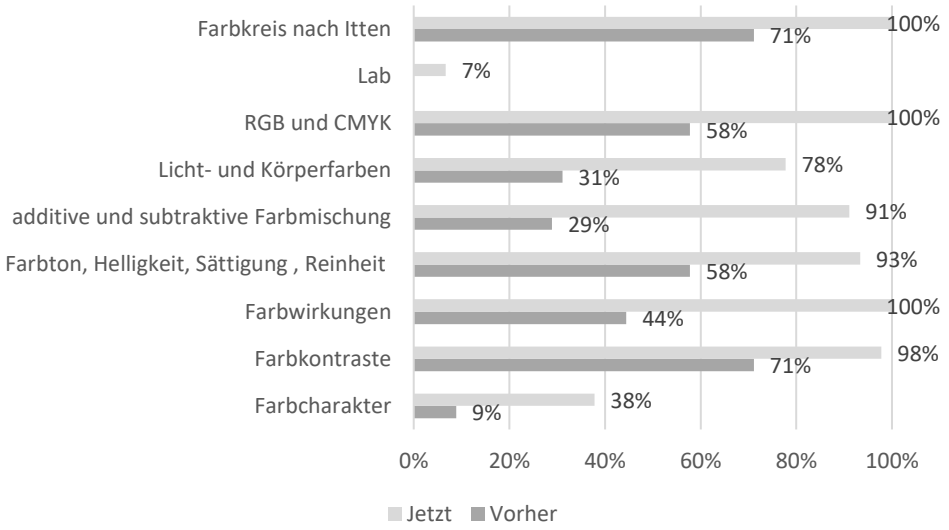


Diagramm 2: Lerngruppenanalyse Vorkenntnisse

Im Diagramm Lerngruppenanalyse Vorkenntnisse wurden einige Aspekte des Themengebietes der Farbe abgefragt. Der hellgraue Balken zeigt die Kenntnisse vor dem Beginn der Eingangsklasse im Fach Gestaltungs- und Medientechnik. Der dunkelgraue Balken zeigt die Kenntnisse zur Zeit der Umfrage (Ende des Schuljahres der Einstiegsklasse 11). In einigen Punkten, wie zum Beispiel Farbkreis nach Itten haben die Schüler schon umfangreiche Vorkenntnisse vor Antritt der 11. Klasse gehabt. Kenntnisse in anderen Bereichen wie zum Beispiel die subtraktive und additive Farbmischung wurden durch den Unterricht in der 11. Klasse hinzugewonnen. Der Lab-Farbraum kannten die Schüler vor der 11. Klasse gar nicht. Zur Zeit der Umfrage kannten ihn nur 7%. Dies liegt daran, dass dieses Thema zu diesem Zeitpunkt noch nicht behandelt wurde.

Frage: Welche Farbkontraste haben Sie schon gekannt, bevor Sie mit GMT begonnen haben? (Mehrfachauswahl möglich)

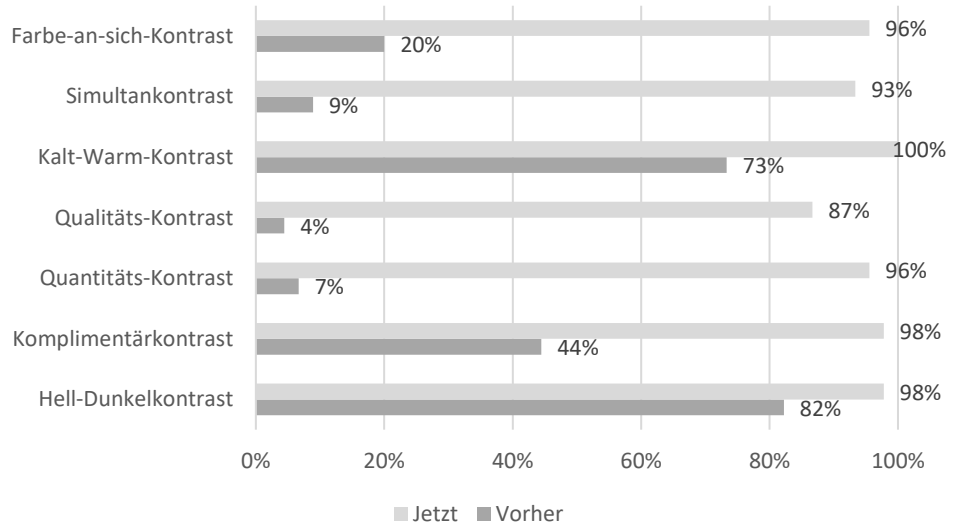


Diagramm 3: Lerngruppenanalyse Vorkenntnisse Farbkontraste

Im Diagramm Lerngruppenanalyse Vorkenntnisse Farbkontraste wird ersichtlich, dass die Schüler zwar in einigen Kontrasttypen, wie den Hell-Dunkelkontrast oder den Warm-Kalt-Kontrast, schon Vorkenntnisse hatten, den kompletten Umfang an Kontrasten aber erst während der 11. Klasse gelernt haben. Die hohen Zustimmungswerte zeigen, dass die Schüler sich in diesem Kenntnisbereich sehr sicher fühlen.

Frage: Warum haben Sie sich für den Bereich Gestaltungs- und Medientechnik entschieden? (Mehrfachauswahl möglich)

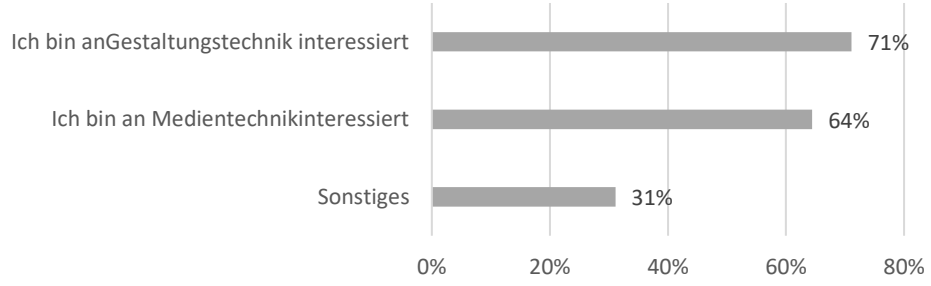


Diagramm 4: Lerngruppenanalyse Entscheidungsgrund Gestaltungs- und Medientechnik

Im Diagramm Lerngruppenanalyse Entscheidungsgrund Gestaltungs- und Medientechnik ist ersichtlich, dass sich über 70% der Schüler wegen der gestalterischen Inhalte des

Faches Gestaltungs- und Medientechnik für dieses Profil des technischen Gymnasiums entschieden haben. Für 64% der Schüler waren die technischeren Inhalte entscheidend. Da eine Mehrfachantwort möglich war, gab es auch einige Schüler, die sich sowohl für die gestalterischen, als auch für die technischen Elemente interessieren. Für 31% der Schüler gab es noch weitere Gründe.

Frage: Haben Sie schon einen Berufswunsch? (Mehrfachauswahl möglich)

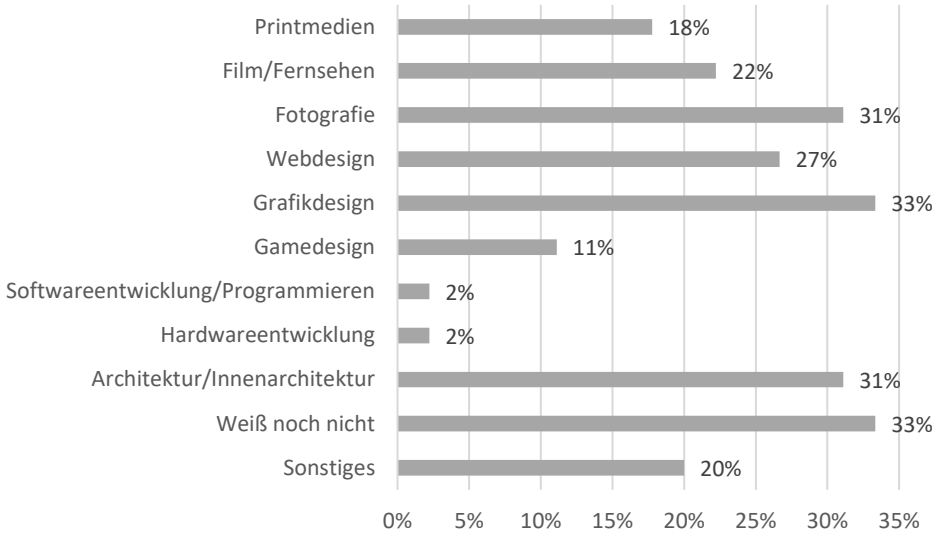


Diagramm 5: Lerngruppenanalyse Berufswunsch

Das Diagramm Lerngruppenanalyse Berufswunsch stellt die unterschiedlichen Berufswünsche der Schüler dar. Viele Schüler wünschen sich einen Beruf im Bereich Design. Interessant ist auch das große Interesse an den Bereichen Film/Fernsehen und Fotografie. Nur wenige interessieren sich für die Soft- oder Hardwareprogrammierung. 33% der Schüler haben noch keinen klaren Berufswunsch. 20% der Schüler finden ihren Berufswunsch nicht auf der Auswahlliste.

In dem folgenden Diagramm Lerngruppenanalyse Erwartungen an den Unterricht, sollten die Schüler schon vor der Erstellung des Lehrkonzepts über ihre Vorstellungen und Erwartungen an den Unterricht befragt werden. Auch hier war eine Mehrfachauswahl möglich. Genau 60% der Schüler wünschen sich einen Unterricht indem der Lehrende die wichtigen Inhalte präsentiert. Dies entspricht dem lehrerkonzentrierten Frontalunterricht bzw. Lehrgang. Jeweils 44% der Schüler preferieren es entweder in Partnerarbeit oder in Einzelarbeit die Inhalte selbstständig zu erarbeiten. 20% der Schüler haben Sonstiges angekreuzt und somit noch andere Vorstellungen.

Frage: Welche Erwartungen und Wünsche haben Sie an den Unterricht? (Mehrfachauswahl möglich)

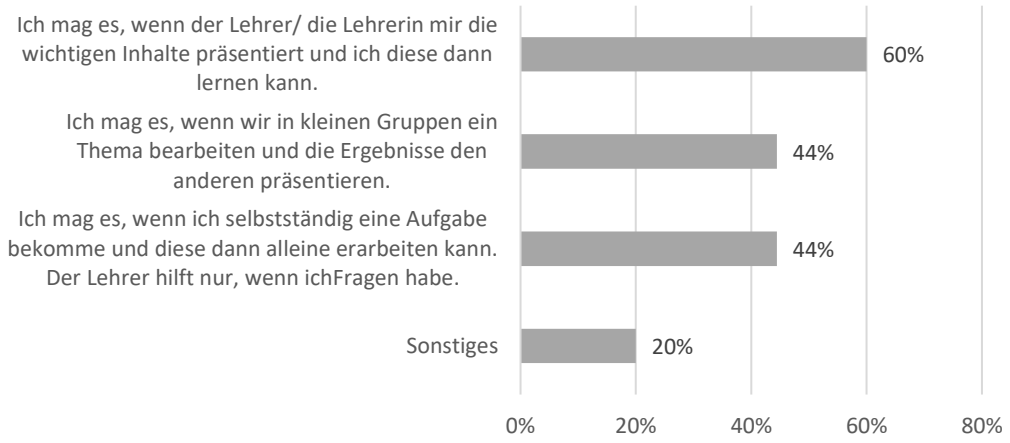


Diagramm 6: Lerngruppenanalyse Erwartungen an Unterricht

In dem nachfolgenden Diagramm Lerngruppenanalyse Priosierung von Themen sind die Themenbereiche aufgeführt, die nach der Meinung der Schüler öfter in dem Gestaltungs- und Medientechnik Unterricht vorkommen sollten. Die fünf Themenbereiche, die am meisten gewählt wurden, sind Film, Produktdesign, Zeichnen, Kreatives Gestalten und Digitalfotografie.

Frage: Für welche Themen sollte Ihrer Meinung nach mehr Zeit in GMT sein? (Mehrfachauswahl möglich)

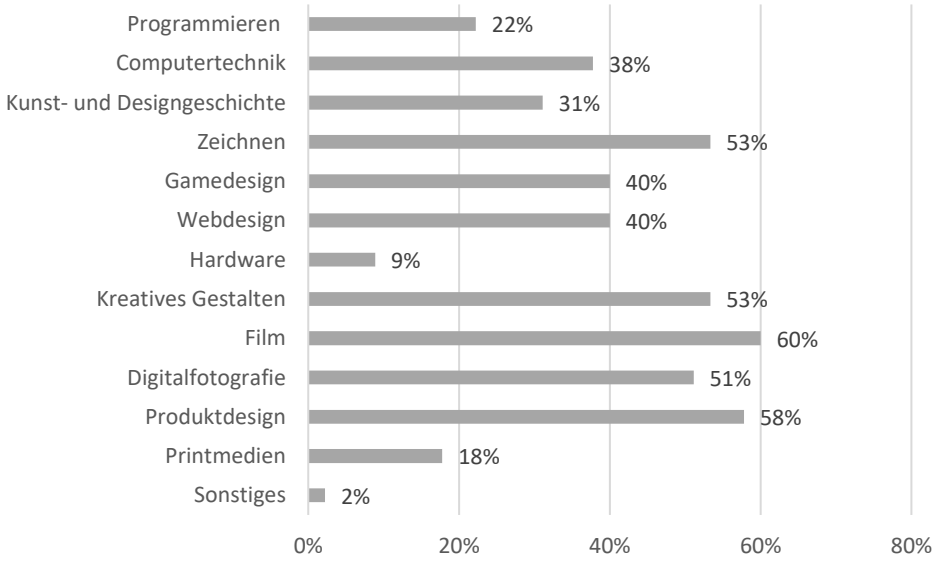


Diagramm 7: Lerngruppenanalyse Priorisierung von Themen

Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse der Umfrage:

- Zwei Drittel der Schüler interessieren sich für die Farbwirkungen und die konkrete Anwendung der Farbe im Bereich der Kunst oder des Designs. 20% interessieren sich für die biologischen und physiologischen Hintergründe des Farbensehens.
- Fast alle Schüler fühlen sich sicher im Bereich der Farbkontraste. Im Themenbereich des Lab-Farbsystems herrschen nur sehr wenig Kenntnisse.
- Viele Schüler interessieren sich für die kreativen- und gestalterischen Inhalte des Faches Gestaltungs- und Medientechnik und haben auch einen konkreten Berufswunsch in diesem Bereich.
- Sie wünschen sich Variabilität im Bezug auf methodische Grundformen des Unterrichts. Damit sollen sowohl Frontalunterricht, als auch selbstständiges Arbeiten in Partner- und Einzelarbeit im Unterricht vorkommen.
- Die fünf Themenbereiche, die am meisten gewählt wurden, sind Film, Produktdesign, Zeichnen, Kreatives Gestalten und Digitalfotografie.

3.2 Technische Rahmenbedingungen

Der GMT-Unterricht findet wöchentlich mit zwei Doppelstunden in den Computerräumen statt. In jedem Klassenzimmer steht ein PC und ein Beamer für Präsentationszwecke zur Verfügung. Des weiteren hat jeder Schüler die Möglichkeit einen PC zu nutzen. Für die praktischen Übungen des Unterrichtsarrangements wird die Adobe-Software Photoshop und Indesign benötigt. Diese ist auf jedem Schüler PC installiert und funktionsfähig.

3.3 Festlegung der Lernziele

3.3.1 Vorgaben durch Lehrplan[72]

Im Bildungsplan für das berufliche Gymnasium für das Fach Gestaltungs- und Medientechnik sind für die Eingangsklasse fünf Teilbereiche vorgegeben. Für die einzelnen Teilbereiche sind unterschiedliche Zeitrichtwerte vorgegeben. Insgesamt sind

[72] *Bildungsplan für das berufliche Gymnasium der sechs-und dreijährigen Aufbauform Band 2b Berufsbezogene FächerTechnische Richtung(TG)Profil Gestaltungs-und MedientechnikHeft* (5/2016), https://ls-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Dienststellen/ls-bw/Bildungspl%C3%A4ne/Berufliche%20Schulen/bg/bg_berufsbezogen/Oberstufe/TG/BG2-TG-GMT_Gestaltung-Medien_15_3922_01.pdf.

120 Gesamtstunden vorgesehen, wobei 30 der 120 Stunden für die Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung der Lehrplaneinheiten gedacht sind. (siehe Abbildung 6: Bildungsplan - Übersicht Lehrplaneinheiten Eingangsklasse).

Schuljahr	Lehrplaneinheiten		Zeitrichtwert	Gesamtstunden
Eingangsklasse	1	Grundlagen von Designprojekten	10	
	2	Grundlagen der visuellen Kommunikation	20	
	3	Zeichnerische Darstellung in der Produktgestaltung	20	
	4	Grundlagen der Mediengestaltung	20	
	5	Grundlagen der Medientechnik	20	90
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung			30
				120

Abbildung 6: Bildungsplan - Übersicht Lehrplaneinheiten Eingangsklasse

Die Themengebiete der Farbe sind in die Teilbereiche „2 Grundlagen der visuellen Kommunikation“ und „5 Grundlagen der Medientechnik“ eingegliedert.
So wird in den Grundlagen der visuellen Kommunikation auf die physiologischen Grundlagen eingegangen. Diese beinhalten die visuelle Wahrnehmung mit dem Sehvorgang und den Wahrnehmungs- und Gestaltgesetzen. Des Weiteren sollen Themen wie additive und subtraktive Farbmischung, Licht- und Körperfarben behandelt werden.
Die Gestaltung mit Farbe ist ein weiterer großer Block. In diesem soll besprochen werden, welche Farbkontraste es gibt und wie Farben wirken, sowohl emotional, als auch symbolisch. Fachbegriffe der Farbenlehre wie z.B. Farbton, Helligkeit und Sättigung sind ebenfalls Thema dieses Blocks. Hierbei wird auf den Teilbereich „5 Grundlagen der Medientechnik“ ein Bezug erstellt.

2 Grundlagen der visuellen Kommunikation 20

Die Schülerinnen und Schüler erklären den Vorgang der visuellen Wahrnehmung, berücksichtigen deren Prinzipien in der Flächengestaltung und wenden diese kommunikationswirksam an. Sie analysieren gegebene und eigene gestalterische Arbeiten, beschreiben deren formale Gestaltung (Syntaktik), deren Bedeutungen (Semantik) und Wirkungen (Pragmatik).

	Vgl. Angewandte Gestaltungs- und Medientechnik, LPE 1 Flächengestaltung
Visuelle Wahrnehmung	
– Sehvorgang	Physiologische Grundlagen
– Wahrnehmungs- und Gestaltgesetze	
Gestaltung von Formen	
– Linie, Kontur	Füllung, Schraffur, Textur, Struktur
– Fläche	
– archetypische Wirkung	
Gestaltung mit Formen	
– Beziehungen	Format, Position, Kontrast, Rhythmus, Anordnung, Blickpunkt, Gewichtung
– Wirkungen	Flächig, räumlich, dynamisch
Gestaltung mit Farbe	
– additive und subtraktive Farbmischung	Licht- und Körperfarben, vgl. LPE 5 Grundlagen der Medientechnik
– Farbcharakter	Farbton, Helligkeit, Sättigung, Reinheit
– Farbkontraste	
– Farbwirkungen	Emotional, symbolisch
Visuelle Kommunikation	Vgl. LPE 7 Produkt- und Medienanalyse
– Kommunikationsmodelle	
– Wahrnehmung von Zeichen	

Abbildung 7: Bildungsplan - Teilbereich Grundlagen der visuellen Kommunikation

Im Teilbereich „5 Grundlagen der Medientechnik“ werden die Farbsysteme RGB und CYMK zum Thema. Hierbei wird wieder Bezug auf den Teilbereich „2 Grundlagen der visuellen Kommunikation“ genommen. Ein weiterer Punkt, der auch die Farbe betrifft, ist der Bereich des Medienworkflows. Das Datenhandling und die Datenausgabe in Print- und Digitalen Medien wird dabei behandelt. Hier kommt bei der medienabhängigen Datenausgabe auch das Farbmanagement und der für das Farbmanagement wichtige CIE-Lab-Farbsystem.

5 Grundlagen der Medientechnik 20

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben grundlegende medientechnische Begriffe und Zusammenhänge. Sie unterscheiden wesentliche medientechnische Anforderungen an Printmedien und an digitale Medien. Sie beurteilen die Qualität der Daten zur Verwendung in Printmedien und in digitalen Medien.

Digitale Daten	
– Zahlensysteme	Binär-, Hexadezimalsystem
– Datenmengen	Bit, Byte
Farbsysteme	Vgl. LPE 2 Grundlagen der visuellen Kommunikation
– RGB	
– CMYK	
Digitalfotografie	
– Digitalkamera	Kameratypen, Objektive, Bildsensoren
– Kameratechnik	Blende, Belichtungszeit, Schärfentiefe
– Beleuchtung	Lichtmenge
– Dateiformate	Speichermedien, verlustfreie und verlustbehaftete Speicherung (RAW, JPEG, TIF)
Bildtechnik	
– Bildparameter	Pixel, Farbtiefe, Auflösung (ppi, dpi)
– Datenmenge	
– Pixelformate, Vektorformate	
Medienworkflow	Printmedien und digitale Medien
– Dateiformate	Programmspezifisch, programmübergreifend
– Datenhandling	Bilder, Grafiken, Schriften
– Datenausgabe	Medienabhängig

Abbildung 8: Bildungsplan - Teilbereich Grundlagen der Medientechnik

3.3.1.1Fachliche Kompetenzen in Bezug auf Farbe

Farbe spielt im Bereich Gestaltungs- und Medientechnik eine zentrale Rolle und ist auch im Hinblick auf die Vorbereitung zum Abitur ein sehr wichtiges Thema. So sollen die Schüler grundlegende Kenntnisse und Begriffe zum Thema Farbe gut verstanden haben und anwenden können. Die Schüler sollen nach dem Unterrichtsarrangement folgende fachlichen Kompetenzen im Bereich der Farbe erlangen.

- Sie können den Begriff „Farbe“ definieren.
- Sie können den Begriff „Licht“ erklären.
- Sie kennen den Aufbau des menschlichen Auges und können die einzelnen Bestandteile des Auges zuordnen.
- Sie kennen und verstehen das Prinzip des Farbsehens.

- Sie wissen den Unterschied zwischen der additiven und subtraktiven Farbmischung.
- Sie kennen den sechsteiligen Farbkreis und können diesen erklären.
- Sie kennen die verschiedenen Farbkontraste, Farbharmonien und Farbreihen und können diese anwenden.
- Sie kennen den Unterschied der drei Farbmerkmale (Buntton, Helligkeit und Sättigung/Buntheit) und können diese definieren.
- Sie kennen die technischen Farbsysteme wie RGB und CMYK.
- Sie kennen das geräteunabhängige Farbsystem CIELab und wissen die Anwendungsgebiete des Farbsystems im Medienworkflow.

3.3.1.2 Überfachliche Kompetenzen

Außer den fachlichen Kompetenzen werden auch die Sozial-, Methoden-, Selbst- und Kommunikationskompetenz gefördert. Konkret sind dies:

- problem-, projekt- und handlungsorientierte Denk- und Arbeitsweise
- grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten sowohl in analytischer, als auch in technischer und gestalterischer Hinsicht
- selbständige, intensive Beschäftigung mit neuen Themengebieten
- Teamorientierung und arbeitsteiliges Vorgehen, Kooperationsfähigkeit
- soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit, Verantwortungsbereitschaft
- Selektionsfähigkeit (z. B. mit Hilfe von Fachliteratur)
- Transferfähigkeit (z. B. Anwendung neuer Informationen in differenzierten Szenarien, Aufgaben oder Vorkenntnisse in andere Unterrichtssituationen einfließen lassen)
- Fähigkeit zur Selbstreflexion
- Präsentierfähigkeit
- Kommunikationsfähigkeit (z. B. in Fachsprache, präziser Ergebnisformulierung)

3.3.2 Stoffverteilungsplan zum Thema Farbe

Insgesamt werden für die unterschiedlichen Teilbereiche zum Thema Farbe neun Doppelstunden, also 18 Unterrichtsstunden eingeplant. Der vorliegende Stoffverteilungsplan stellt die thematische Aufteilung der einzelnen Unterrichtseinheiten, die dafür eingeplante Unterrichtszeit und die geplanten Unterrichtsmethoden dar.

	Zeit/Stunden	**Thema der Unterrichtseinheit**	**Methode**
1	2 Stunden	Licht und das menschliche Auge, Farben sehen	• Film • Lernen durch praktische Experimente
2	2 Stunden	Additive und subtraktive Farbmischung	• Partnerpuzzle • Lerntheke -> Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade und Aufgabentypen (Theorie, Praxis, Transferwissen
3	2 Stunden	Farbsysteme RGB und CYMK	• Lerntheke -> Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade und Aufgabentypen (Theorie, Praxis, Transferwissen)
4	2 Stunden	Farbkreis, Merkmale einer Farbe	• Einzelarbeit in kooperativer Form (Think-Pair-Share) • Differenzierte Informationstexte (Schwierigkeitsgrad)
5	2 Stunden	Farbwirkung, Farbsymbolik, Farbeinsatz	• Gruppenarbeit: Einteilung der Gruppen erfolgt durch Zufallsprinzip (Farbkarte ziehen) • Informationsmaterialien: Bücher, Fachtexte, Internetrecherche
6	2 Stunden	Farbwirkung, Farbsymbolik, Farbeinsatz	• Gruppenarbeit: Fortführung • Informationsmaterialien: Bücher, Fachtexte, Internetrecherche • Erstellung von Handout und Kurz-Präsentation
7	2 Stunden	Farbwahrnehmungsmodell CieLab, Aufbau und Anwendungsgebiet	• Gruppenarbeit: Experten-Paare, Lernen durch Lehren: Puzzle-Paare • Informationsmaterial: Arbeitsblätter, Kurz-Präsentation

	Zeit/Stunden	Thema der Unterrichtseinheit	Methode
			• Differenzierte praktische Übungen im Anwendungsbereich • Selbsteinschätzungsbogen
8	2 Stunde	Wiederholung für Lernerfolgskontrolle	• Spielerisch Wiederholen „Ich kann“- Listen
9	2 Stunden	Lernerfolgskontrolle	• Klausur
	18 Stunden	**Gesamtstundenzahl**	

Abbildung 9: Stoffverteilungsplan zum Thema Farbe

Der Grundgedanke des beschriebenen Lehrkonzeptes ist es, das selbstgesteuerte Lernen der Schüler durch handlungsorientierte Unterrichtsmethoden zu fördern. Dabei sollen die Schüler einzelne Methoden kennen- und einsetzen lernen.
Es soll ein schüleraktiver Unterricht stattfinden, in dem sowohl theoretische wie auch praktische Fertigkeiten gefördert werden. Dadurch sollen die Lernenden zum eigenständigen Planen, Durchführen und Beurteilen von Aufgaben und Prozessen befähigt werden. Durch verschiedenene Unterrichtsmethoden und Sozialformen wie zum Beispiel in der Gruppenarbeit als Puzzle-Paare oder Experten-Paare soll kooperatives Lernen gelernt und geübt werden.

Hierbei werden folgende Sozialformen und Handlungsmuster eingesetzt:

- Einzelarbeit in kooperativer Form (Think-Pair-Share/ Expertenpaare)
- Partnerpuzzle /Expertenpaare
- Lern-/Arbeitstheke
- Kurz-Präsentation
- Einsatz von Selbsteinschätzungsbögen in Form vor Lernerfolgskontrolle
- Spielerisches Wiederholen

3.4 Aufbau der Erprobungsstunde

3.4.1 Wahl der Unterrichtseinheit

Das Lehrkonzept soll für eine Doppelstunde konzipiert werden. Hierfür wurde die 7. Doppelstunde „Farbwahrnehmungsmodell CieLab“ ausgewählt. Das Themengebiet wurde auf Grundlage der bisher behandelten Themenbereiche der Klasse 11.1 gewählt. Durch intensive Gespräche mit der Lehrerin der Klasse im Bereich Gestaltungs- und

Medientechnik wurde erörtert, welchen Themenbereich der Farbe schon behandelt und welcher noch zu behandeln ist. Des weiteren wurde anhand der vorher durchgeführten Umfrage das Vorwissen der Schüler der Klasse 11.1 untersucht. In beiden Fällen, sowohl in dem Gespräch mit der Leherin, als auch in der Umfrage, war ersichtlich, dass die Schüler noch keine Vorkenntnisse (Siehe 3.1.1.2 Vorwissen und Interessen anhand Umfrage) in dem Themenbereich „Farbwahrnehmungsmodell CIELab“ und dessen Anwendungsgebiet im Farbmanagement, hatten.

3.4.2 Lernziele der Erprobungsstunde

Einige von denen im Bildungsplan abgeleiteten Lernziele sollen in der Erprobungsstunde umgesetzt werden. Dabei wird zwischen fachlichen Lehrzielen (FLZ) und überfachlichen Lernzielen (ÜFLZ) unterschieden. Die Lernziele werden entsprechend nummeriert und sind in den einzelnen Unterrichtsphasen wieder zu finden.

3.4.2.1 Fachliche Lehrziele (FLZ):

FLZ1: Wiederholung des Lernstoffes: Sie wissen den Unterschied zwischen der additiven und subtraktiven Farbmischung

FLZ2: Wiederholung des Lernstoffes: Sie kennen die technischen Farbsysteme wie RGB und CMYK

FLZ3: Sie kennen das geräteunabhängige Farbsystem CIELab und wissen die Anwendungsgebiete des Farbsystems im Medienworkflow

3.4.2.2 Überfachliche Kompetenzen/Lehrziele (ÜFLZ):

ÜFLZ1: Selbständige, intensive Beschäftigung mit neuen Themengebieten

ÜFLZ2: Teamorientierung und arbeitsteiliges Vorgehen, Kooperationsfähigkeit

ÜFLZ3: Soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit, Verantwortungsbereitschaft

ÜFLZ4: Selektionsfähigkeit (z. B. mit Hilfe von Fachliteratur)

ÜFLZ5: Transferfähigkeit (z. B. Anwendung neuer Informationen in differenzierten Szenarien, Aufgaben oder Vorkenntnisse in andere Unterrichtssituationen einfließen lassen)

ÜFLZ6: Fähigkeit zur Selbstreflexion

ÜFLZ7: Präsentierfähigkeit

ÜFLZ8: Kommunikationsfähigkeit (z. B. in Fachsprache, präziser Ergebnisformulierung)

3.4.3 Einteilung der Erprobungsstunde in unterschiedliche Phasen

Die Einteilung der Unterrichtsstunde in verschiedene Unterrichtsphasen wird auch Phasierung genannt. In diesem Kapitel werden die einzelnen Unterrichtsphasen aufgeführt. Dabei werden pro Phase, das Lernziel, die Methodik und die tatsächliche Umsetzung in Bezug auf die benutzten Materialien dargestellt. Bereits weit vor dieser Unterrichtsstunde wurde Kontakt zu der unterrichtenden Lehrerin und den Schülern der Klasse 11.1 aufgebaut. Die Lehrende kennt die Schüler bereits persönlich durch einen gemeinsamen Besuch einer Fotoausstellung, der eine Woche vor der Erprobungsstunde stattgefunden hat. Bei diesem Termin wurde die Lehrende bereits vorgestellt und die Schüler wurden bereits zu dem Zeitpunkt darüber informiert, dass in der nächsten Unterrichtsstunde der Unterricht von der Lehrenden übernommen wird. Dies soll den Schülern helfen, sich auf diese ungewohnte Situation geistig vorzubereiten und sich vor allem auf die Lerninhalte der Unterrichtsstunde zu konzentrieren.
Damit für die organisatorischen Belange nicht zu viel Zeit in der Stunde selbst gebraucht wird und mehr echte Lernzeit zur Verfügung steht, wurde schon vorab anhand des vorhandenen Sitzplans einen Gruppenaufteilung vorgenommen.

3.4.3.1 Begrüßung

In einer kurzen Begrüßung stellt sich die Lehrende den Schülern nochmal kurz vor, damit alle Schüler, die in der vorherigen Woche nicht anwesend waren die Lehrende kennenlernen. Schon vor Beginn des Unterrichts wurden Namensschilder mit den Namen der Schüler an die Plätze der jeweiligen Schüler verteilt. Die Namensschilder zeigen neben den Namen der Schüler auch zwei verschiedenen farbige Punkte. Dies soll zum einen der lehrenden Person helfen, die Schüler mit dem Namen direkt anzusprechen. Des Weiteren kann so die Klasse für den späteren Unterrichtsablauf direkt in zwei Gruppen eingeteilt werden: genannt die „grüne“ und die „blaue“ Gruppe. Die Schüler werden gebeten, die Namensschilder vor sich gut sichtbar hinzustellen.
Vor der Unterrichtsstunde wurde eine Videokamera aufgebaut, welche die Stunde dokumentieren soll. Dies wurde mit der Schulleitung abgesprochen und genehmigt. Daher werden die Schüler über den Gebrauch der Videokamera informiert und versichert, dass diese Aufnahmen nicht zur Veröffentlichung, sondern zum Zwecke der Selbstreflexion der Lehrenden dienen.

3.4.3.1 Einstieg und Motivation

In der Einstiegsphase sollen die Lernenden auf die Problemstellung der Stunde aufmerksam gemacht werden. Außerdem soll bei den Schülern das Interesse an dem Unterrichtsgegenstand geweckt werden. Daher wird in der Einstiegsphase eine besonders hohe Motivation der Schüler angestrebt, da diese das Lernen begünstigt und somit die Lerneffektivität steigert.[73]

Ein guter Einstieg sollte nach Richter folgende Punkte erhalten:

- es sollte ein Bezug der Lernenden zur Problemstellung bestehen
- alle Schüler sollten gleichermaßen angesprochen werden
- die Schüler sollten das Problem als eigene Problemstellung übernehmen
- die Problemstellung sollte zielführend sein
- die Motivation sollte über längere Zeit hinweg anhalten
- die Eigeninitiative der Schüler soll gefördert werden
- die Schüler sollen mit dem Unterrichtsgegenstand in eine handelnde Auseinandersetzung gebracht werden.[74]

[73] Helmut Richter, “Die Einstiegsphase im (handlungsorientier-ten) Unterricht,” 2002, accessed July 2019.
[74] Ibid., pp. 3–4.

Der Einstieg/Motivation wurde mit folgendem Bild begonnen:

Abbildung 10: Einstieg- Bildkrita-comic-test.png[75]

Das Bild zeigt eine Comiczeichnung, in der eine Frau mit der Sprechblase „…is not as easy as you think…“ dar. Diese Zeichnung ist in dreifacher Ausführung in unterschiedlichen farblichen Ausführungen dargestellt.

Die Schüler werden gefragt, was sie auf diesem Bild sehen und was ihnen auffällt.
Die unterschiedlichen farbigen desselben Bildes sollen die Schüler auf eigene Erfahrungen mit der Problematik der Darstellung eines Bildes in unterschiedlichen Medien bringen.
„Hattet ihr auch schon mal die Situation, dass ihr ein Foto auf dem Smartphone gemacht habt und dieses dann ausgedruckt habt. Und welche Erfahrungen habt ihr dabei

[75] Wolthera, “Comic style tests,” 2013, https://wolthera.info/2013/03/comic-style-tests/, accessed July 2019.

gemacht? Wie sah das Foto aus? Gleich gut oder anders? Wart ihr glücklich oder enttäuscht über das Ergebnis?“
Wichtig dabei ist, dass die Schüler ihre eigenen Erfahrungen aus ihrem Leben mit einbringen und darüber diskutieren. Das Ziel des Gesprächs soll sein, dass die Schüler selbst darauf kommen, dass die Bilder so unterschiedlich aussehen, weil es in unterschiedlichen Medien mit unterschiedlichen Farbräumen dargestellt wird.
Erkenntnis: Es geht in der heutigen Stunde um Farben und Farbräume und die praktischen Anwendungen in der Darstellung der verschiedenen Farbräume.
Die Fragestellung „Wie kann ich diese Enttäuschung vermeiden?“ soll das Interesse der Schüler am Unterrichtsgegenstand wecken und die Motivation für den weiteren Unterricht aufrechthalten.
Für den Einstieg sind fünf Minuten eingeplant.

3.4.3.2 Einstiegsphase/ Aktivierungsphase

In der Aktivierungsphase soll ein Spiel durchgeführt werden. Ziel ist es die Schüler in die Thematik „Farbe“ wiedereinzuführen und.ihr Wissen bezüglich der Farbmodelle CMYK und RGB, bzw. additive und subtraktie Farbmischung aufzufrischen. Dies ermöglicht einen spielerischen Umgang mit den Farbräumen und Farbmischungen und bereitet so die Schüler schon den komplexen Stoff der Farbmodelle und Farbräume vor. Durch die Wiederholung werden folgende Lehrziele abgedeckt:

FLZ1: Wiederholung des Lernstoffes: Sie wissen den Unterschied zwischen der additiven und subtraktiven Farbmischung

FLZ2: Wiederholung des Lernstoffes: Sie kennen die technischen Farbsysteme wie RGB und CMYK

Spielablauf:
Bereits vor der Unterrichtsstunde wurde jedem Schüler eine Karte auf seinen Sitzplatz gelegt. Die einzelnen Karten beinhalten jeweils die verschiedenen Antworten auf die Fragen die an die Wand projiziert werden. Bei den Fragen handelt es sich um Wissensfragen bezüglich den Farbmodellen CMYK und RGB, sowie um die subtraktive und additive Farbmischung. Die Schüler werden gebeten, sich die Frage durchzulesen. Wenn sie meinen die richtige Antwort auf die Frage zu haben, sollen sie aufstehen und ihre Antwortkarte nach oben halten. Bei einigen Fragen sind auch Mehrfachantworten richtig. Die anderen Schüler werden von der Lehrenden gefragt, ob diese Antwort richtig ist. Zum Schluss wird vom Lehrenden aufgeklärt, ob die Schüler mit ihrer Antwort richtig lag oder nicht. Jeder muss mitmachen, da er ja die richtige Antwort auf die gestellte Frage

haben könnte. So werden alle Schüler mit der Frage konfrontiert und zum Nachdenken gebracht. Vor das Spiel losgeht werden die Spielregeln kurz präsentiert:

- Jeder findet auf seinem Tisch eine Antwortkarte
- Die Fragen werden an die Wand projiziert
- Der Schüler/die Schülerin mit der richtigen Antwort steht auf und sagt laut die Antwort.
- Es kann auch sein, dass mehrere SchülerInnen dieselbe Antwort haben.
- Mehrere Antworten sind möglich
- Alle überlegen, ob die Antwort richtig ist oder nicht.
- Stimmen alle zu, geht es zur nächsten Frage
- Spieldauer: 5min

Die folgende Tabelle zeigt die Fragen und die entsprechenden Antworten für das Spiel.

Fragen	**Antworten**
Bei welcher Farbmischung wird von Lichtfarben gesprochen?	Additive Farbmischung
Was sind die Primärfarben bei der additiven Farbmischung?	Rot, Blau und Grün
Was sind die Sekundärfarben bei der additiven Farbmischung?	Cyan, Magenta und Gelb
Welche Farbe entsteht, wenn man rotes und blaues Licht mischt?	Magenta
Welche Farbe entsteht, wenn man grünes und blaues Licht mischt?	Cyan
Welche Farbe wird bei der additiven Farbmischung als Tertiärfarbe bezeichnet? (bei voller Lichtstärke)	Weiß
In welchen Bereichen wird die additive Farbmischung verwendet?	Film & Fernsehen, Monitor, Digitalkamera
Sie sind im Theater für die Beleuchtung zuständig und sollen eine Sonne im Hintergrund darstellen. Sie haben aber nur einen roten, einen grünen und einen blauen Strahler. Welche Strahler nutzen Sie?	Rot und Grün
Bei welcher Farbmischung wird von Körperfarben gesprochen?	Subtraktive Farbmischung
Was sind die Primärfarben bei der subtraktiven Farbmischung?	Cyan, Magenta und Gelb
Was sind die Sekundärfarben bei der subtraktiven Farbmischung?	Rot, Grün und Blau
Welche Farbe wird bei der subtraktiven Farbmischung als Tertiärfarbe bezeichnet?	Schwarz
In welchen Bereichen wird das CMYK-Modell verwendet?	Druckerei, Malerei

Fragen	Antworten
In welchen Bereichen wird das RGB-Farbmodell verwendet?	Film, Monitor, Digitalkamera

Tabelle 2: Einstiegsspiel - Fragen und Antworten

Spielzeit:

Das Spiel sollte nicht länger als 5min dauern. Das Spiel kann nach jeder Frage abgebrochen werden und ist somit zeitlich flexibel einsetzbar.

Vorbereitungen:

- Erstellen einer Präsentation mit den Fragen
- Erstellen der Antwortkarten, die an die Schüler verteilt werden
- Erstellen einer Zusammenfassung der Fragen und Antworten zum späteren Austeilen an die Klasse

Benötigtes technisches Equipment:

- Beamer, um die Fragen gut lesbar an die Wand zu projizieren

3.4.3.3 Überleitung

In der Überleitung soll auf die Fragestellung, die in der Phase 1 Einstieg/ Motivation erarbeitet wurde zurückgekommen werden. Dabei referiert die Lehrende nur kurz über die Existenz eines Farbmodells, den CIE-Lab Farbraum, der zur Lösung des Problems beiträgt. Um diesen besser kennenzulernen, verweist die Lehrende auf die Erarbeitungsphase und erklärt die nächsten Schritte. So wird der Bogen zwischen der Problemstellung und dem Lab-Farbraum gespannt. Damit sollen die Schüler motiviert werden, die Lösung der Problemstellung selbst zu erarbeiten. Die Überleitung soll des Weiteren für eine kleine Entspannungsphase im Unterricht sorgen, bevor sich die Schüler in der Erarbeitungsphase auf fachlich komplexe Inhalte konzentrieren müssen. Für die Überleitung werden fünf Minuten eingerechnet.

3.4.3.4 Erarbeitungsphase 1

Die Aufgabenstellung (siehe Abbildung 11: Aufgabenstellung Erarbeitungsphase 1), die bereits in der Überleitungsphase den Schülern erklärt wurde, wird während der Erarbeitungszeit an die Wand projiziert, sodass die Schüler diese jederzeit nachlesen können. Die Lehrende übernimmt die Funktion des Zeitmessers und achtet darauf, dass die vorgegebene Zeit eingehalten wird. Durch den Einsatz verschiedener Unterrichtsmethoden wie Einzelarbeit, Experten-Paare und dann die Puzzle-Paare werden die Schüler nicht nur fachlich, sondern auch in sozialen Kompetenzen trainiert. Des lernen die Schüler so verschiedenen Unterrichtsformen kennen und sollen später im Feedbackbogen für sich reflektieren, welche dieser Methoden ihnen den größten Lernerfolg erbracht hat (siehe Kapitel 4. Evaluierung des Lehrkonzepts anhand der

durchgeführten Erprobungsstunde). Die Einteilung der Schüler in zwei Gruppen (Gruppe 1: Aufbau; Gruppe 2: Anwendung) wurde bereits über Farbpunkte auf den aufgestellten Namensschildern vorgenommen. Alle Schüler, die das Arbeitsblatt 1 bearbeiten sollen, haben einen grünen Punkt auf ihren Namensschildern, alle die das Arbeitsblatt 2 bearbeiten sollen, haben einen blauen Punkt. So geht keine echte Lernzeit für die organisatorischen Belange verloren. Dabei wurde darauf geachtet, dass sich die Schüler für die Experten-Paare erstmal nicht umsetzen müssen. Während der Erarbeitung steht die Lehrende für Fragen und Unklarheiten zur Verfügung.
Bei der Erarbeitungsphase 1 werden die folgenden fachlichen und überfachlichen Lernziele abgedeckt.

FLZ3:	Sie kennen das geräteunabhängige Farbsystem CIELab und wissen die Anwendungsgebiete des Farbsystems im Medienworkflow
ÜFLZ1:	Selbständige, intensive Beschäftigung mit neuen Themengebieten
ÜFLZ2:	Teamorientierung und arbeitsteiliges Vorgehen, Kooperationsfähigkeit
ÜFLZ3:	Soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit, Verantwortungsbereitschaft
ÜFLZ4:	Selektionsfähigkeit (z. B. mit Hilfe von Fachliteratur)

Aufgabenstellung

(Erarbeitung des CIE-L*a*b*- Farbmodells)

1) Lese den Infotext aufmerksam durch und versuche den Aufbau bzw. den Anwendungszweck des Farbmodells zu verstehen. Unterstreiche dazu die wichtigsten Punkte.

2) Geht zu Expertenpaaren zusammen. Fasst die wichtigsten Inhalte bezüglich des Aufbaus und des Anwendungszwecks des Farbraums mit eigenen Worten zusammen. Diskutiert und klärt Unklarheiten. Schreibt beide die wichtigsten Punkte auf ein separates Blatt.

3) Gehe anschließend mit einem Schüler/ einer Schülerin der anderen Gruppe zu Paaren zusammen (Puzzle-Paare).
Erkläre deine Punkte deinem Gegenüber und umgekehrt. Notiere dir die Punkte, die dir dein Gegenüber erklärt.

4) Eine Gruppe stellt ihre wichtigsten Punkte den anderen vor. Achten Sie auf die Zeit.

Abbildung 11: Aufgabenstellung Erarbeitungsphase 1

Arbeitblatt - der CIE-L*a*b*-Farbraum

(Aufbau)

Der CIE-L*a*b*-Farbraum (auch bekannt als „Lab"-Farbraum) ist ein 1976 von der CIE (Internationale Beleuchtungskommission) definierter Farbraum.

Der CIE-L*a*b*-Farbraum orientiert sich am menschlichen Sinnesorgan Auge. In ihm sind alle vom Menschen wahrnehmbaren Farben enthalten.

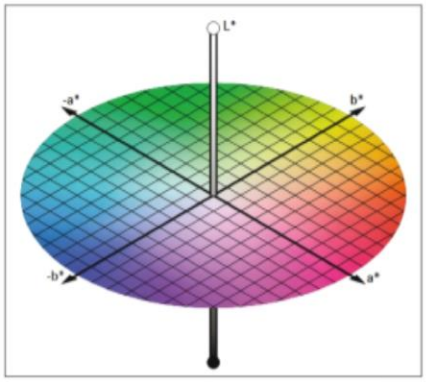


Abbildung 1:
Bildquelle: Kompendium der Mediengestaltung

Zur Bestimmung des Farbortes einer Farbe genügen drei Kenngrößen:
Entweder die Koordinaten (Abbildung 1):

L* = Helligkeit (0 = Schwarz, 100 = Weiß)
a* = Rot - Grün -Achse (-a* = Grün, +a* = Rot)
b* = Gelb - Blau-Achse (-b* = Blau, +b* = Gelb)

oder die Polarkoordinaten (Abbildung 2)

L* = Helligkeit (0 = Schwarz, 100 = Weiß)
c*= Sättigung (Chroma) Entfernung vom Unbuntpunkt
h*= Farbton/ Buntton (Hue) Bunttonwinkel h°
(+a*-Achse: Rot=0°/360°)

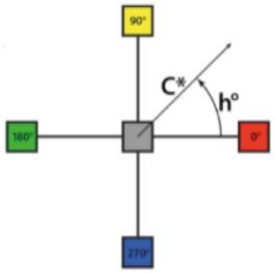


Abbildung 2:
Bildquelle: X-Rite

Die Farbtafel in Abbildung 1 zeigt den inneren Bereich der mittleren Ebene bei L*=50.
Die gesättigten Farben (Spektral- und Purpurfarben) liegen auf der Außenlinie der mittleren Ebene bei L*=50.
In der Mitte des Farbraums steht senkrecht die L*-Achse (a*=0; b*=0; L*= 0-100).
Die L*-Achse kann auch als Unbuntachse/Grauachse bezeichnet werden, da sie die Endpunkte Schwarz (L=0) und Weiß (L=100) besitzt und die Zwischenwerte auf dieser Achse die unbunten Grautöne sind.

Die Wahl der Farben (Schwarz/Weiß, Grün/Magneta, Gelb/Blau) für die Achsen a* und b* geschah auf Grundlage der Gegenfarbentheorie. Komplementäre Farbtöne stehen sich jeweils um 180° gegenüber, in ihrer Mitte (dem Koordinatenursprung a*=0, b*=0) ist Grau.

Quellen:
Kompendium der Mediengestaltung; II.Medientechnik; J. Böhringer · P. Bühler · P. Schlaich · D. Sinner; Seite 14-16
https://www.xrite.com/blog/tolerancing-basics; Abfrage Juli 2019

M. Mahr| Philipp-Matthäus-Hahn-Schule | Gewerbliches Schulzentrum | Balingen

Abbildung 12: Aufbau CIE-Lab-Farbraum – Erarbeitungsphase Arbeitsblatt 1

Arbeitblatt - der CIE-L*a*b*-Farbraum

(Anwendungsgebiet)

Der CIE-L*a*b*-Farbraum (auch bekannt als „Lab"-Farbraum) ist ein 1976 von der CIE (Internationale Beleuchtungskommission) definierter Farbraum.

Der CIE-L*a*b* dient als Referenzfarbraum. Er umfasst sowohl die Farben des RGB- als auch die des CMYK-Farbraums. Er ist somit geräteunabhängig und wird als Übersetzungsfarbraum (Profile Connection Space) im Farbmanagement verwendet. Mit Hilfe von CIE-L*a*b* lassen sich Bilder anhand von Farbprofilen von einem Farbraum in den anderen umrechnen: z.B. Bilder vom RGB-Farbraum des Monitors in den zum Ausdrucken benötigten CMYK-Farbraum der Druckerei (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2).

CIE-L*a*b* wird in der Farbmesstechnik benutzt. Eine wichtige Aufgabe der Farbmesstechnik besteht darin, den visuellen Sinneseindruck Farbe messtechnisch erfassbar zu machen. Daher eignet er sich vorzüglich dazu, beim Arbeiten mit Farben Soll- und Ist-Werte zu vergleichen. Legt man eine Farbe mit L*= 73, a*= -50 und b*= +55 fest und misst dann beim gedruckten Muster L*=68, a*=45 und b*=61, dann besteht eine Abweichung zwischen dem vorgegebenen Sollwert (Bezug) und dem gemessenen Istwert (Probe). Diese Farbabweichung nennt man Farbabstand Delta E (Abbildung 3). So können Farbunterschiede z.B. in der Druckindustrie in der Qualitätssicherung greifbar gemacht werden.

Farben sind durch die Angaben im CIE-L*a*b*-Farbsystem wie z.B. L*=100; a*=0 und b*=0 weltweit eindeutig definiert. Dies erleichert die Kommunikation zwischen verschiedenen Schnittstellen wie z.B. Designagentur und Druckerei.

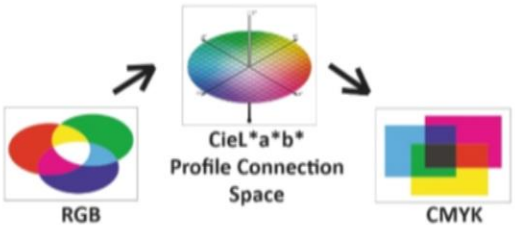


Abbildung 1:
Das CieL*a*b*-System als Profile Connection Space
Eigene Darstellung.

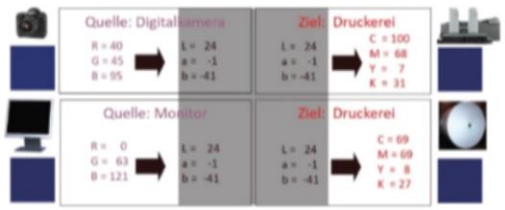


Abbildung 2:
Geräteunabhängiger CIE-L*a*b*-Farbraum als Bindeglied zwischen den Profilen = Profile Connection Space (PCS)
Eigene Darstellung

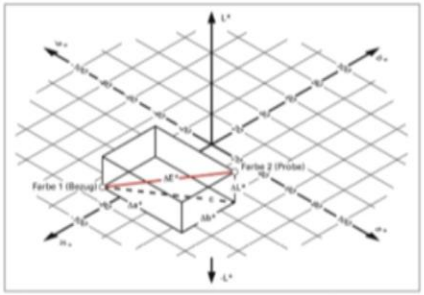


Abbildung 2:
Kompendium der Mediengestaltung

Quellen:
Kompendium der Mediengestaltung; II Medientechnik; J. Böhringer · P. Bühler · P. Schlaich · D. Sinner; Seite 14-16
https://de.wikipedia.org/wiki/Lab-Farbraum; Abfrage Juli 2019

M. Mahr| Philipp-Matthäus-Hahn-Schule | Gewerbliches Schulzentrum | Balingen

Abbildung 13: Anwendung CIE-Lab-Farbraum – Erarbeitungsphase Arbeitsblatt 2

3.4.3.5 Ergebnissicherung 1

Eine Gruppe hält eine kurze Präsentation über die wichtigsten Punkte in Bezug auf Aufbau und Anwendung des Lab-Farbsystems.

3.4.3.6 Ergebnisanwendung / Ergebniskontrolle

Mit dem Lab-Farbkartenspiel soll das erarbeitete Wissen über den Aufbau des Lab-Farbsystem in eine tiefere Ebene in unserem Gedächtnis transferiert werden. Um bestimmte Lab-Werte einer bestimmten Farbe zuordnen zu können, bedarf es einer Transferleistung, die ein Verständnis des dreidimensionalen Farbraums voraussetzt. So wird der Schüler angehalten, sein selbst erarbeitetes Wissen nochmals in anderer Form zu wiederholen und spielerisch einzusetzen.

Spielablauf:
Bereits vor der Unterrichtsstunde wurde jedem Schüler eine Karte auf seinen Sitzplatz gelegt. Auf den Karten ist jeweils ein verschieden eingefärbtes Quadrat abgedruckt. Die dargestellte Farbe entspricht bestimmten Lab-Werten. Diese Lab-Werte werden nacheinander mittels eines Beamers an die Wand projiziert. Die Schüler werden gebeten, sich die Lab-Werte anzuschauen und wenn sie meinen, sie hätten die richtige Farbe zu diesen Werten, aufzustehen und ihre Farbkarte nach oben zu halten. Bei einigen Fragen sind auch Mehrfachantworten richtig. Die anderen Schüler werden von der Lehrenden gefragt, ob diese Antwort richtig ist. Die Schüler werden dazu ermuntert entsprechend der einzelnen Werte den drei Achsen zu folgen. Zum Schluss werden die Schüler mit der Präsentation der richtigen Antwortnummer aufgeklärt, ob der Schüler mit seiner Farbe richtig lag oder nicht. Jeder muss mitmachen, da er ja die richtige Antwort auf die gestellte Frage haben könnte. So werden alle Schüler mit der Frage konfrontiert und zum Nachdenken gebracht. Bevor das Spiel losgeht werden die Spielregeln kurz präsentiert:

- Jeder findet auf seinem Tisch ein Blatt mit einem farbigen Quadrat.
- Es werden Lab Werte an die Wand projiziert.
- Der Schüler / die Schülerin mit der passenden Farbe steht kurz auf und zeigt ihre Farbe.
- Es kann auch sein, dass mehrere Schüler dieselbe Farbe und somit die passende Antwort haben.
- Alle überlegen, ob die Antwort richtig ist oder nicht.
- Stimmen alle zu, geht es zur nächsten Frage.
- Spieldauer: 5min

Die folgende Tabelle zeigt die Lab-Werte und die Nummer der richtigen Farbkarte.

Lab- Werte			**Antwort-Nummer**
L	**a**	**b**	
100	0	0	1
0	0	0	3
50	127	0	4
50	0	0	2
50	-127	0	5
100	100	100	9
100	0	127	6
70	0	0	11
20	127	0	14
70	0	-127	12
50	70	50	7
100	-100	100	8
50	-127	127	10
50	-127	0	13

Tabelle 3: Ergebniskontrolle/ Wissenskontrolle – Lab-Farbkartenspiel

Spielzeit:

Das Spiel sollte nicht länger als 5min dauern. Das Spiel kann nach jeder Frage abgebrochen werden und ist somit zeitlich flexibel einsetzbar.

Vorbereitungen:

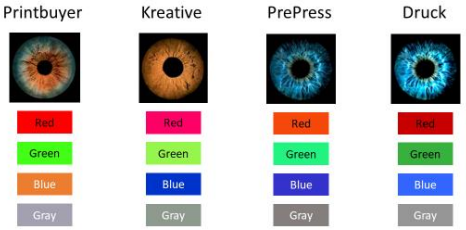
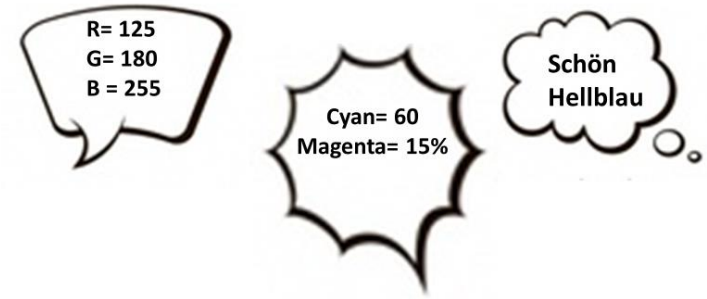
- Erstellen einer Präsentation mit den Lab-Werten.
- Erstellen der Farbkarten inkl. Antwortnummern, die an die Schüler verteilt werden.
- Erstellen einer Zusammenfassung der Lab-Werte und den Antwortnummern zum Auflösen der richtigen Antwort.

Benötigtes technisches Equipment:

- Beamer, um die Lab-Werte gut lesbar an die Wand zu projizieren.

3.4.3.7 Erarbeitungsphase 2

In der zweiten Erarbeitungsphase präsentiert die Lehrende den Farbmanagement Workflows aus der Praxis, in denen der CIE-L*a*b*- Farbraum eingesetzt wird. Sie geht zurück zur der Ausgangsfragestellung und erklärt anhand des „Einstiegsbildes“ die Herausforderungen in der Praxis.

Projezierte Folien	Präsentationstext
(Kunden)Wunsch	• Kundenwunsch: “Identische Farben auf allen Bannern, Displays und sonstigen Druck-erzeugnissen….!” • Gleiche Farbgebung im ganzen Workflow • Farben sollen auch in Folgeaufträgen reproduzierbar sein • Industrielle Produktion – vorhersagbare Ergebnisse anstatt Zufall
Herausforderung - Technik	Unterschiedliche Farben der Darstellungen durch • RGB durch unterschiedliche Gerätebeschaffenheit z.B. bei Filter und Sensoren bei Scannern, Digitalkameras und Monitoren. • CMYK durch Einsatz von verschiedenen Bedruckstoffen, Farben und gerätespezifische Bauunterschieden, etc.
Herausforderung - Wahrnehmung 	Jeder sieht Farben anders bedingt durch wahrnehmungs-physiologische Unterschiede (wie z.B. minimale Unterschiede in Rezeptoren) oder bedingt durch unterschiedliche äußere Bedingungen wie z.B. andere Lichtquelle.
Herausforderung - Kommunikation 	Keine einheitliche Kommunikation von Farbe • Print Buyer & Kreative: „Schön Hellblau“ • Fotografen: RGB 125/180/255 • Druckvorstufe: 60% Cyan mit 15% Magenta?

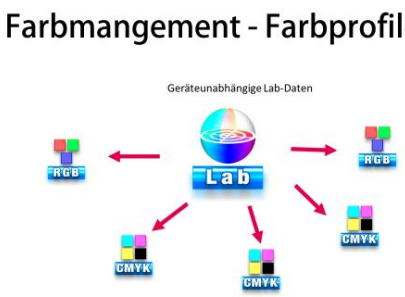
Projezierte Folien	Präsentationstext
	• Ein Farbprofil enthält Operationen, die die Beziehung zwischen einem Gerät und einem unabhängigen Farbraum, dem Profile Connection Space (PCS) beschreiben • Ein Farbrechner, Colormanagement Module (CMM) genannt, sorgt für die Umrechnung vom Quell- in den Zielfarbraum mit Hilfe der Farbprofile • Bei einer Konvertierung geschieht also immer folgende Transformation: Gerätefarbraum A wird in den PCS und anschließend in Gerätefarbraum B gewandelt

Abbildung 14: Erarbeitungsphase 2 – Präsentation

Danach stellt sie kurz die Farbprofile und deren Einsatz dar. Um sich die Unterschiede der verschiedenen Farbräume besser visualisieren zu können, nutzt die Lehrende die Software „Gamutvision“. „Gamutvision“ kann verschiedene vorinstallierte Farbprofile als 3D-Farbkörper darstellen. Da der Farbraum einen dreidimensionalen Körper ergibt, besteht durch die Software die Möglichkeit, diesen durch Rotation von unterschiedlichen Blickwinkeln zu sehen. Des Weiteren kann ein Vergleich von zwei Farbkörpern dargestellt werden (siehe Abbildung 16: Erarbeitungsphase 2 – Gamutvision Farbraumvergleich von oben). Leider konnte die Software aus technischen Gründen nur auf dem Lehrerrechner und nicht auf allen Schülerrechnern installiert werden.
Nach der Demonstration erklärt die Lehrende die weitere Vorgehensweise und die Methodik der Aufgaben in der praktischen Anwendung mit Photoshop.

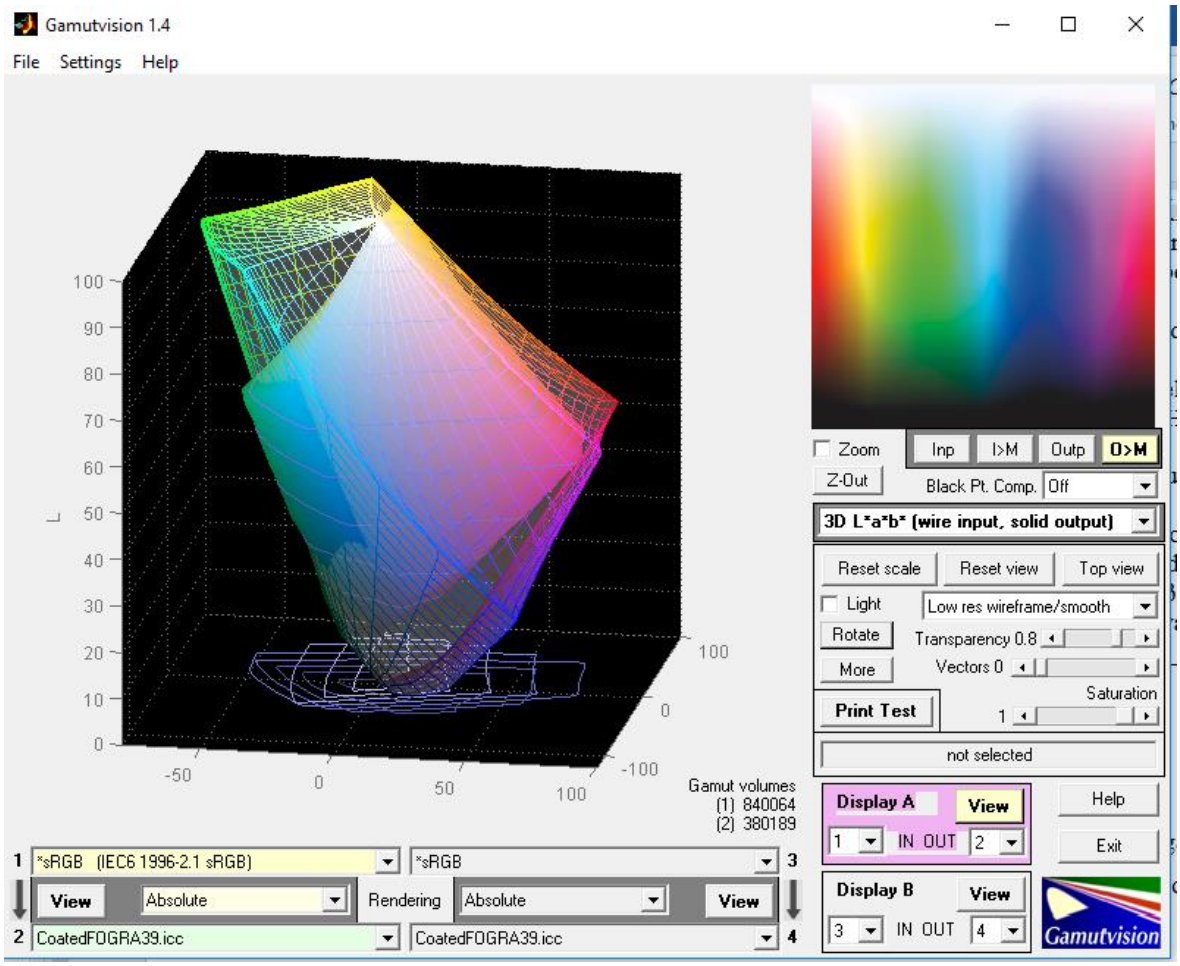


Abbildung 15: Erarbeitungsphase 2 - Gamutvision gesamt

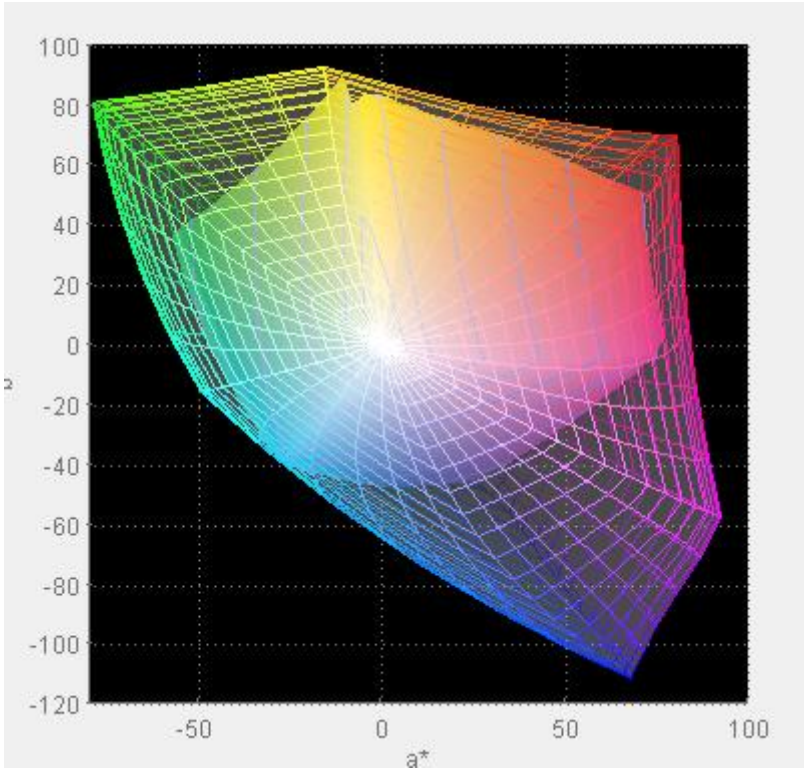


Abbildung 16: Erarbeitungsphase 2 – Gamutvision Farbraumvergleich von oben

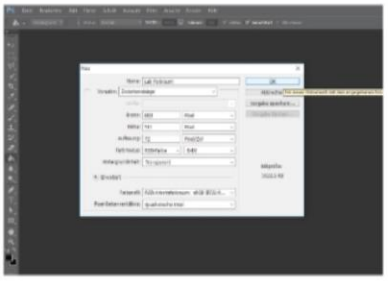
3.4.3.8 Praktische Anwendung

Bei der Unterrichtsphase Praktische Anwendung bekommen die Schüler zwei Aufgaben, die sie in Photoshop bearbeiten können. Einmal sollen sie anhand des Farbwählers durch den Lab-Farbraum „wandern“ und verstehen, wie der dreidimensionale Farbraum im Farbwähler von Photoshop dargestellt wird. Dadurch werden die theoretischen Kenntnisse, die in den vorherigen Unterrichtsphasen erworben wurden, praktisch in der Anwendung eingesetzt. In der zweiten Aufgabe werden die Kenntnisse der Erarbeitungsphase 2 in der praktischen Übung wiederholt und angewendet, indem an einem Bild mit Hilfe der Farbproof-Funktion ein anderer Farbraum simuliert wird. Somit kann der Schüler sehen, wie sein Bild aussieht, wenn es in einem bestimmten Farbraum (in der Übung Standard-CMYK für Offsetdruck) ausgegeben wird. Es können jedoch auch andere Farbräume simuliert werden. Des Weiteren sollen die Schüler die Funktion Farbumfangswarnung testen. Bei dieser Funktion werden alle Bereiche, die in dem zu simulierenden Farbraum nicht dargestellt werden können, grau abgedeckt. So erkennt der Schüler, welche Farben in dem „Zielfarbraum“ nicht dargestellt werden können.

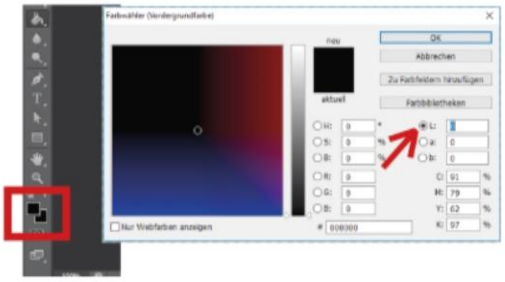
Arbeitstheke - Aufgabe Lab-Farbwerte

(Lab-Farbraum entdecken mit dem Farbwähler in Photoshop)

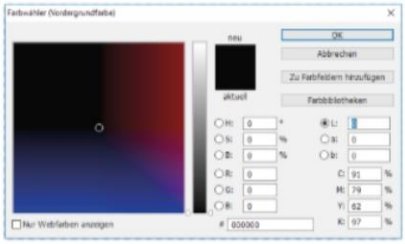
Öffne Photoshop. Erstelle ein neues Dokument. Gehe dafür auf ***Datei-Neu*** oder benutze ***Strg+N***. Die Einstellungen spielen für diese Aufgabe keine Rolle. Bestätige mit ***OK***.

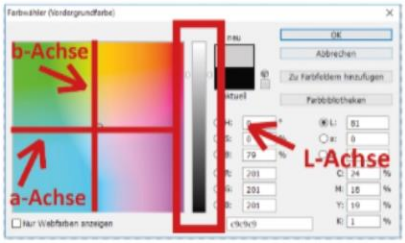


Öffne den Farbwähler (Vordergrundfarbe einstellen):
Gehe dazu auf die ***Werkzeugleiste*** auf den ***Farbwähler*** und ***klicke doppelt***. Es öffnet sich das Fenster des Farbwählers.
Stelle bei den Feldern L, a und b jeweils 0 ein und aktiviere die L-Achse indem du den Punkt neben dem L anklickst.



In dem linken Fenster siehst du einen Kreis. Dieser zeigt an, wo du dich im Farbraum befindest.
Klicke in das L Fenster und erhöhe den L-Wert indem du mit der ***Pfeiltaste*** auf der Tastatur den ***Wert von 0 auf 100*** erhöhst. Beobachte dabei das linke Farbfeld. Dieses stellt die a*-b*-Achse im Lab-Farbraum dar. Rechts davon ist die L-Achse von Schwarz bis Weiß dargestellt. Da wir nur den L-Wert ändern, wandern wir entlang der L-Achse (Unbunt-Achse) von Schwarz (L=0) bis Weiß (L=100). Im Farbfeld links ändert sich nichts. Der Kreis bleibt in der Mitte, da a und b=0 sind.





Aufgabe:

Setze den L-Wert auf 50, der b-Wert bleibt auf 0. Aktiviere nun a, indem du auf den Punkt neben a klickst.
1. Welche Achsen sind in dem linken Farbfeld und in dem Farbkeil in der Mitte zu sehen?
2. Was passiert, wenn du mit der Pfeiltaste den a-Wert schrittweise erhöhst oder verringerst? Lasse den L-Wert auf 50, setze den a-Wert auf 0. Aktiviere nun b. Was passiert nun?

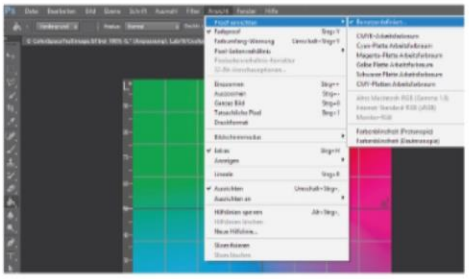
M. Mahr| Philipp-Matthäus-Hahn-Schule | Gewerbliches Schulzentrum | Balingen

Abbildung 17: Praktische Anwendung – Aufgabe Lab-Farbwerte

Arbeitstheke - Aufgabe Farbraumsimulation

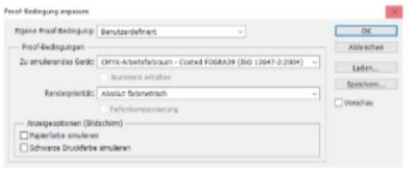
(Farbproof und Farbumfang-Warnung in Photoshop)

Öffne Photoshop. Lade das Bild (ColorSpaceTestImage.TIF) in Photoshop. Dafür gehst du über ***Datei-Öffnen*** oder ***Strg+O*** und wählst das Bild aus.

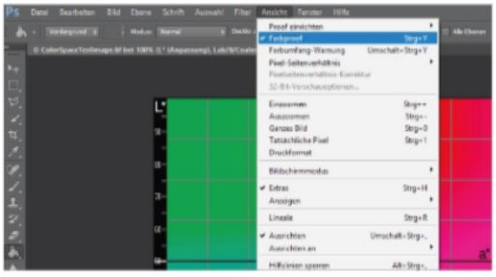


Definiere eine Proof-Bedingung
Dafür gehst du auf ***Anzeige-Proof einrichten*** und wählst ***„Benutzer definiert“***.

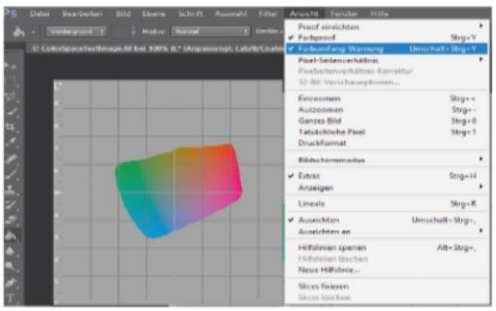
Wähle bei ***Zu simulierendes Gerät*** das Profil ***CMYK-Arbeitsfarbraum - Coated FOGRA 39*** aus. Bei Renderpriorität stellst du ***Absolut farbmetrisch*** ein. Bestätige mit ***OK***.



Damit dein Bild in dem neuen Farbraum angezeigt wird, gehst du erneut auf ***Anzeige*** und klickst auf ***Farbproof*** oder benutzt das Kürzel ***Strg+Y***. Jetzt wird dein Bild in dem Farbraum dargestellt, den du bei Proof-Bedingung eingestellt hast. Klickst du erneut auf ***Farbproof*** bzw. benutzt das Kürzel ***Strg+Y*** wird der ursprüngliche Farbraum wieder angezeigt.



Manche Farben deines Bildes lassen sich eventuell gar nicht mit dem Farbraum, den du bei Proof-Bedingung eingestellt hast darstellen. Um das zu überprüfen, kannst du die Funktion: Farbumfang-Warnung benutzen:
Gehe hierzu auf ***Anzeige*** und wähle ***Farbumfang-Warnung*** aus oder du benutzt das Kürzel ***Strg+Umschalttaste+Y***. Alle Farben, die in dem zu simulierenden Farbraum nicht dargestellt werden können, werden grau abgedeckt.



Aufgabe:
Wähle anstatt CMYK-Arbeitsfarbraum sRGB und Adobe RGB aus. Was fällt dir auf?

Abbildung 18: Praktische Anwendung – Aufgabe Farbraumsimulation

3.4.3.9 Abschluss

Als Abschluss werden den Schülern einen Feedback- und einen Selbsteinschätzungsbogen ausgeteilt. Dies soll der Lehrenden die Möglichkeit geben ihr Lehrkonzept von den Schülern evaluieren zu lassen. Des Weiteren haben die Schüler die Möglichkeit die vergangene Stunde zu reflektieren und ihren Beitrag zu einer Verbesserung des Unterrichts beizutragen. Zudem sollen sich die Schüler mit Ausfüllen des Selbsteinschätzungsbogens über ihre erworbenen Kenntnisse bewusst werden. Weitere Ausführungen und die Auswertung der beiden Bögen sind im Kapitel 4 zu finden.

3.4.3.10 Ergebnissicherung 2

Um die Kenntnisse nochmals zu wiederholen, sollen die Schüler die Aufgaben des Selbsteinschätzungsbogens als Hausaufgabe für die nächste Stunde ausarbeiten. So können sie besonders die Punkte, bei denen sie nicht sicher ankreuzen konnten, dass sie die Aufgabe können, nochmal wiederholen.
Hierbei sollen die erworbenen Kenntnisse nach dem Drei-Speicher-Model ins Langzeitgedächtnis transferiert werden. Letztendlich sollen basierend auf diesem Modell und dieses Lehrkonzeptes, die im Unterricht gewonnen Informationen vom Ultrakurzzeitgedächtnis über das Kurzeitgedächtnis durch wiederholen und bearbeiten der Lerninhalten auf verschiedenen Ebenen im Langzeitgedächtnis abgespeichert werden.

3.4.3 Übersichtsplan mit thematischer und zeitlicher Einteilung

Unterrichtsphase Lernziele	Lehrauftrag Funktion des Lehrenden	Unterrichtsform/ Unterrichtsmethode	Materialien/Medien	Dauer in min	Zeit
Begrüßung	Begrüßung, Vorstellung und kurze organisatorische Hinweise	Lehrervortrag (kurz)	Namens-karten	3	9:35-9:40
Motivation/ Einstieg	Erarbeitung der Problemstellung L: Foto gemacht und ausgedruckt? Ergebnis gut oder nicht? Und welche Erfahrungen habt ihr dabei gemacht?	Offener Austausch	Bild: “It is not as easy as you think!”	5	9:40-9:45
Einstiegsphase/ Aktivierungsphase FLZ1 + FLZ2	Einstieg ins Thema Farbe und Farbräume. Wiederholung der additiven und subtraktiven Farbmischung. RGB und CMYK L präsentiert Fragen am Beamer	Aktives Frage -und Antwortspiel	Beamer, Präsentation	5	9.45-9.50
Überleitung	Zurück zur Problemstellung Bild in RGB, Druck in CMYK. Monitor sieht gut aus, Druck sieht nicht gut aus. Lösung Lab-Farbraum und Farbmanagement L erklärt Schritte für die Erarbeitungsphase	Mündliche Überleitung		5	9: 50-9:55
Erarbeitungsphase 1	L: Lesen Sie den Infotext aufmerksam durch. Fassen Sie die wichtigsten Inhalte bezüglich des Aufbaus und	Einzelarbeit	Arbeitsblatt 1 (Aufbau)	5	9:55-10:20

FLZ3 ÜFLZ1 ÜFLZ2 ÜFLZ3 ÜFLZ4	des Anwendungszwecks mit eigenen Worten zusammen (5min) Gehen Sie dann in Paare (Gruppe 1: Expertenpaare CIE Lab- Farbmodell: Aufbau; Gruppe 2: CIE Lab - Farbmodell: Anwendung) zusammen. Klären Sie Unklarheiten, Diskutieren Sie ihre aufgestellten Merksätze. Definieren Sie gemeinsam gut aufgestellte Merksätze. (10min) Anschließend werden Puzzlepaare gebildet. L: Bitte bilden Sie neue Paare, indem einer der „Aufbau“-Gruppe mit einem der „Anwendungszweck“-Gruppe zusammengeht. Erklären Sie Ihrem Gegenüber Ihren Bereich mit Hilfe der erstellten Merksätze. Ihr Gegenüber macht sich Notizen. (10min)	Partnerarbeit (Expertenpaare) Partnerarbeit (Puzzle-Paare)	Arbeitsblatt 2 (Anwendungs-zweck)	10 10	
Ergebnissicherung 1 ÜFLZ7; ÜFLZ8	L übernimmt moderierende Funktion; Gruppe stellt ihre Ergebnisse kurz vor.	Kurze Gruppenpräsentation		5	10:20-10:25
Ergebnisanwendung/ Ergebniskontrolle FLZ3	L übernimmt Fragen. Gibt Lab-Werte an und fragt, wer die richtige Farbe hat	Spielerische Überprüfung, ob Lab begriffen	Farbkarten Präsentation	5	10:25-10:30
Erarbeitungsphase 2 FLZ3	L präsentiert Workflows aus der Praxis, in denen der CIE-L*a*b*- Farbraum eingesetzt wird: Zurück zur der	Frontalunterricht	Präsentation Beamer	10	10:30-10:40

	Ausgangsfragestellung. Farbprofile und deren Einsatz, Arbeitsfarbraum, Simulation von Ausgabefarbraum. L. erklärt weitere Vorgehensweise und die Methodik der Arbeitstheke.				
Praktische Anwendung ÜFLZ5 FLZ3	L. übernimmt moderierende Funktion	Praktisches Arbeiten mit CIE-L*a*b* und Farbprofilen anhand von Arbeitsaufträgen in Photoshop	Arbeitstheke mit Arbeitsblättern in verschiedenen Schwierigkeitsgraden.	15	10.40-10:55
Abschluss ÜFLZ6	L: Füllen Sie den Fragebogen aus	Feedbackbogen Selbsteinschätzungs-bogen	Fragebogen		10.55-11.05
Ergebnissicherung 2	L: Erarbeiten Sie als Hausaufgabe die Fragestellungen des Selbsteinschätzungsbogen. Benutzen Sie hierfür eigene Worte.	Selbsteinschätzungs- bogen	Wiederholung durch Hausaufgaben	2 Tage Di- Do	

Tabelle 4: Übersichtsplan Erprobungsstunde- Eigene Darstellung

4. Evaluierung des Lehrkonzepts anhand der durchgeführten Erprobungsstunde

Für die Evaluierung des Lehrkonzepts wurden verschiedene Methoden eingesetzt. Zum einen wurde durch die Aufnahme der Erprobungsstunde per Video die Möglichkeit zur Selbstreflexion der Lehrenden geschaffen. Des Weiteren hat die Lehrende direkt nach dem Unterricht denselben Feedbackbogen wie die Schüler ausgefüllt und darin beurteilt, wie sie die Unterrichtssituation selbst empfunden hat.
Zum anderen wurde zwei Methoden für Fremdreflexion durchgeführt. Durch die Anwesenheit einer in dem Fachbereich Lehrenden, konnten die Beobachtungen eines „Experten“ festgehalten und für die Evaluierung genutzt werden. Des Weiteren konnten die Schüler ihre Rückmeldung anhand eines detaillierten Feedbackbogen direkt nach dem Unterricht abgeben. Danach wurde untersucht, in wie weit die Selbsteinschätzung mit der Fremdeinschätzung übereinstimmt und wo Verbesserungspotenzial vorhanden ist.

4.1 Selbstreflexion

4.1.1 Allgemeine Beobachtungen der Lehrenden nach der Erprobungsstunde

4.1.1.1 Zeiteinteilung

Im Allgemeinen konnte die Zeiteinteilung wie geplant umgesetzt werden. Alle Unterrichtsphasen sind durchgeführt worden. Allerdings hätte die Lehrende im Nachhinein gerne noch mehr Zeit in die Unterrichtsphase „Ergebnissicherung nach der Erarbeitungsphase“ und in die Phase „praktischen Anwendung“ verwendet. Außerdem empfand die Lehrende die Erprobungsstunde als sehr getaktet. Es sollten mehr Puffer eingeplant werden, um auf die Fragestellungen und Anmerkungen der Schüler besser eingehen zu können.

4.1.1.2 Unterrichtsmaterialien

Sowohl die Arbeitsblätter für die Erarbeitungsphase, als auch die Übungsblätter für die Lerntheke in der praktischen Anwendungsphase sind bei den Schülern gut angekommen. Die Übungsaufgaben wurden ohne Verständnisschwierigkeiten durchgeführt, was der Lehrenden zeigt, dass diese klar formuliert und gut illustriert waren.

4.1.2 Eigene Beobachtungen während der einzelnen Unterrichtsphasen

4.1.2.1 Begrüßung

Die Begrüßung lief schnell und unkompliziert ab, da viele der Schüler die Lehrende schon gekannt haben und darüber informiert waren, dass sie die Stunde übernimmt.

4.1.2.2 Einstieg/ Motivation

Der Einstieg hat ganz gut funktioniert. Die Schüler waren zwar wegen der neuen Unterrichtssituation etwas zurückhaltend, aber einige kommunikative Schüler haben durch eigene Erfahrungen zu der Erarbeitung der Fragestellung beigetragen.

4.1.2.3 Einstiegsphase/ Aktivierungsphase

Die Unterrichtsphase „Einstiegsphase/ Aktivierungsphase“ war als auflockernde Phase gedacht, die die Schüler mit Spaß an die Thematik Farbräume/ Farbmodelle ranführt. Aufgrund der Ergebnisse der Umfrage für die Lerngruppenanalyse (siehe Diagramm 2: Lerngruppenanalyse Vorkenntnisse) und aufgrund von Vorabgesprächen mit der Lehrerin, wurde davon ausgegangen, dass die Schüler mit der Thematik vertraut sind und dieses Spiel als auflockernde Wiederholung ansehen. Das war nicht der Fall. Der Lehrenden kam der Eindruck, dass die Schüler mit der Thematik nicht so vertraut waren, wie angenommen. Auf grundlegende Fragestellungen wie z.B.“Was sind die Primärfarben der additiven Farbmischung?“ haben sich die Schüler nur zögernd und zum Teil mit den falschen Antwortkarten gemeldet. Dadurch wurde die Lehrende etwas unruhig und hat den Schülern zum Teil durch Selbstbeantworten der Frage nicht die nötige Zeit gelassen. Die Lehrende hat hierbei nicht die nötige Ruhe und Gelassenheit gezeigt und die Regel nach Andreas Helmke „Toleranz gegenüber Langsamkeit üben und angemessene Zeit auf Schülerantworten warten“ (siehe Kapitel 2.3.1.2 Merkmale für einen guten Unterricht nach Andreas Helmke) nicht richtig verwirklicht. Die Lehrende sollte beim nächsten Mal den Schülern etwas mehr Zeit lassen und nicht nervös werden. Insbesondere dann, wenn die Schüler die Lehrende noch nicht so gut kennen und sich zuerst an die Unterrichtssituation gewöhnen müssen. Dadurch, dass die Antworten nicht so schnell kamen wie gedacht und zusätzlich Erklärungsbedarf da war, hat das Spiel etwas länger gedauert als geplant.

4.1.2.4 Überleitung

Durch die Verlängerung der vorhergehenden Phase fiel die Überleitung etwas kürzer als geplant aus. Dies wurde aber, aus Sicht der Lehrenden, für den Unterricht nicht als

störend empfunden. Die wichtige Überleitung zur Erarbeitungsphase hat dennoch gut funktioniert.

4.1.2.5 Erarbeitungsphase 1

Die Organisation der Gruppen hat sehr gut funktioniert. Die Schüler haben sehr gut mitgemacht und haben einen motivierten Eindruck auf die Lehrende hinterlassen. Es fand ein reger, gedanklicher Austausch zwischen den Schülern statt, so dass die überfachlichen Kompetenzen im Bereich Kooperation gestärkt wurden. Die zeitliche Einteilung der Erarbeitungsphase hat gut funktioniert. Einige Schülerpaare waren schon etwas früher fertig, aber andere Paare haben die geplante Zeit benötigt.

4.1.2.6 Ergebnissicherung 1

Die kurze Präsentation einer Gruppe hat gut funktioniert. Die Gruppe hat alle wichtigen Punkte kurz dargestellt. Für zukünftige Lehrkonzepte sollte mehr Zeit für die Präsentation eingeplant werden, so dass nicht nur eine, sondern mehrere Gruppen mit ihren eigenen Worten die Ergebnisse präsentieren können.

4.1.2.7 Ergebnisanwendung/ Ergebniskontrolle

Im Gegensatz zum Einstiegsspiel in der Einstiegsphase/ Aktivierungsphase, haben sich die Schüler sehr gut beteiligt. Die Antworten waren fast immer auf Anhieb richtig und es konnten viel mehr Fragen durchgegangen werden. Dies war für die Lehrende ein Zeichen, dass die Schüler sich gedanklich sehr gut im dreidimensionalen Lab-Farbraum bewegen konnten und somit das Lab-System verstanden haben.

4.1.2.8 Erarbeitungsphase 2

Die Präsentation der Lehrenden wurde von den Schülern zuerst mit Interesse verfolgt. Dieses lies dann aber etwas nach, als die Schüler nicht mit einbezogen wurden. Erst bei Zwischenfragen an die Schüler waren diese wieder bei der Sache. Zukünftig sollte die Präsentation weniger als Vortrag, sondern mehr als interaktives Miteinander gestaltet werden, in dem die Lehrende die Schüler aktiver mit Fragen und Erfahrungen miteinbezieht.

4.1.2.9 Praktische Anwendung

Bei der praktischen Anwendung sollte in Zukunft mehr Zeit eingeplant werden. Die Schüler hatten Spaß am Ausprobieren und hätten bei der Übung 2 „Farbraumtransformation“ gerne noch andere Farbräume angeschaut.

4.1.2.10 Abschluss

Der Feedbackbogen und die Selbsteinschätzung wurden von den Schülern akzeptiert, aber nicht mit allzu großer Begeisterung gemacht. Viele hätten lieber noch die praktischen Anwendungen fortgeführt.

4.1.2.11 Ergebnissicherung 2

Die geplanten Hausaufgaben konnten leider nach Absprache mit der unterrichtenden Lehrerin nicht aufgegeben werden, da die Schüler bereits andere Abgaben zu bewältigen hatten.

4.2 Fremdreflexion

4.2.1 Fremdreflexion durch Experten

Durch die Anwesenheit einer in dem Fachbereich Lehrenden, konnten die Beobachtungen eines „Experten“ festgehalten und für die Evaluierung genutzt werden. Folgende Punkte wurden beobachtet:

- Bei Beginn der Stunde sollte prägnanter ein Startpunkt gesetzt werden
- Einstieg/ Motivation: Das Bild war zu klein. Text war nur schwer lesbar, da Hochformat
- Einstiegsphase/ Aktivierungsphase: Stille ertragen, wenn niemand was sagt, Fragen wiederholen, Einzelne ansprechen.
- Generell: Die Lehrende sollte das Wiederholen von Schülerantworten (Schülerecho) vermeiden, da sonst die anderen Schüler denken „dem muss ich nicht zuhören, die Lehrerin wiederholt es sowieso!“ Besser die Schüler wiederholen lassen: „Siehst du das auch so, Lukas?“
- Generell: Lehrende sollte den Schüler mehr Zeit zum Antworten geben, nicht nervös werden und wenn nötig nochmal nachfragen.
- Erarbeitungsphase 1 und 2: Fachlich super aufbereitet, Ortswechsel bei Umbildung von Expertenpaaren zu Puzzle-Paaren war auflockernd und gut für die Atmosphäre.
- Erarbeitungsphase 1: Text von Aufgabenstellung zu klein. Besser größerer Text. Um sicher zu gehen, dass alle die Aufgabenstellung verstanden haben, sollte ein Schüler diese kurz vorlesen.
- Generell: Prägnanter in der Formulierung von Anweisungen werden.
  Nicht: Braucht jemand noch Zeit für die Bearbeitung? Sondern: Wir gehen jetzt zum nächsten Schritt. Ist das ok?
- Generell: Zeitliche Einteilung hat gut geklappt.
- Generell: „Stunde ist sehr gut gelaufen. Habe den Eindruck, die Schüler haben die fachlichen Inhalte gut verstanden!“
- Erarbeitungsphase 2: Schrift in Präsentation etwas zu klein. Schüler mit Zwischenfragen besser mit einbeziehen.
- Generell: Achtung mit Fachwörtern wie zum Beispiel „Offsetdruck“ oder „ICC“

4.2.2 Fremdreflexion durch Schüler

Das unmittelbare Ausfüllen des Feedbackbogen der Schüler nach der Erprobungsstunde ermöglicht es der Lehrenden eine direkte Rückmeldung im Bezug auf die Wirkung der eigenen Arbeit zu erhalten. Gleichzeitig wird den Schülern gezeigt, dass ihre Meinung und Feedback ernst genommen wird. Durch ihre Teilnahme können die Schüler ihren Beitrag zu einer Optimierung der Lehr- und Lernprozesse und somit der Lernergebnisse beitragen.[76]

4.2.2.1 Aufbau des Feedbackbogens

Der Feedbackbogen wurde in drei Bereiche, Teil A, Teil B und Teil C unterteilt.

Teil A beschäftigt sich mit dem Feedback im Bezug auf die Lehrende und ihrem Verhalten im Unterricht. Er beeinhaltet insgesamt 20 Fragen in den fünf unterschiedlichen Bereichen

- Fachkompetenz,
- Emotionalität,
- Systematik,
- Anforderungen und
- Praxisbezug.

Die Fragen wurden nach der Polaritätsmethode erstellt. So stehen sich verschiedene Eigenschaftspaare wie (sicher- unsicher) gegenüber.
Die Einschätzungsskala enthält sieben Felder. Zuerst werden die Einschätzungen der Probanden als arithmetisches Mittel zusammengefasst. Danach werden die einzelnen Punkte verbunden und somit das Polaritätsprofil ermittelt. Werden verschiedene Profile quantitativ verglichen, so können ,laut Hofstätter (1957), die „(subjektiven) Ähnlichkeiten zwischen den Gegenständen begründet werden.“[77].
Die Polaritätsmethode wird als Messinstrument unter anderem in den Bereichen Psychologie, Sozialpsychologie, Linguistik, Ästhetik und den Politikwissenschaften eingesetzt.[78]

Neben der Polaritätsmethode wurden die Antworten der einzelnen Fragen als arithmetischer Mittelwert in Balkendiagrammen dargestellt. In einzelnen Diagrammen

[76] Lisa S. Eva Diel, “Fragebögen zur Schulqualität: Hessischer Referenzrahmen (HRS) Qualitätsbereich VI „Lehren und Lernen“,” Institut für Qualitätsentwicklung (IQ), 2010, S.13, www.iq.hessen.de, accessed July 2019.
[77] Peter R. Hofstätter, *Psychologie* (Frankfurt/Main: Fischer Bücherei KG, 1957).
[78] Charles E. Osgood, *The measurement of meaning,* 4th ed. (Urbana, Ill.: Univ. of Illinois Press, 1978), accessed August 2019.

wurde die Standardabweichung dem arithmetischen Mittelwert noch hinzugefügt. Dies ermöglicht die Unterschiedlichkeit der Schülerantworten genauer zu analysieren.

Für die Auswertung wurden folgende Formeln benutzt.

Arithmetrischer Mittelwert:

$$\overline{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

Definition Arithmetrischer Mittelwert laut dem Statistiklexikon Statista:
„Der Mittelwert beschreibt den statistischen Durchschnittswert und zählt zu den Lageparametern in der Statistik. Für den Mittelwert addiert man alle Werte eines Datensatzes und teilt die Summe durch die Anzahl aller Werte.“[79]

Standardabweichung:

$$S = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n^2}}$$

Definition Standardabweichung laut dem Statistiklexikon Statista
„Die Standardabweichung ist ein Maß für die Streubreite der Werte eines Merkmals rund um dessen Mittelwert (arithmetisches Mittel). Vereinfacht gesagt, ist die Standardabweichung die durchschnittliche Entfernung aller gemessenen Ausprägungen eines Merkmals vom Durchschnitt.“[80]

Nachfolgend sind die einzelnen fünf Bereiche mit den einzelnen Fragen dargestellt:

Fachkompetenz

Ich denke, die Lehrerin…

		+3	**+2**	**+1**	**0**	**-1**	**-2**	**-3**	
1)	ist in Sachfragen sicher.								ist in Sachfragen unsicher.
2)	zeigt umfassende Kenntnisse im Thema des Unterrichts.								Zeigt unzureichende Kenntnisse im Thema des Unterrichts.
3)	vermittelt modern Kenntnisse.								vermittelt veraltete Kenntnisse.
4)	stellt Beziehungen zu anderen Fächern her								beschränkt sich auf das eigene Fach.

Tabelle 5: Feedbackbogen Teil A - Fachkompetenz

[79] Maximilian Conrad, “Statista: Statistik-Lexikon: Definition Mittelwert und arithmetisches Mittel,” https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/126/standardabweichung/, accessed August 2019.
[80] Maximilian Conrad, “Statista: Statistik-Lexikon: Definition Standardabweichung,” https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/126/standardabweichung/, accessed August 2019.

Emotionalität

Ich denke, die Lehrerin…

		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	
5)	ist freundlich.								ist unfreundlich.
6)	schafft eine angenehme Atmosphäre								schafft eine gespannte Atmosphäre.
7)	wirkt motivierend.								hemmt die Motivation.
8)	ist flexibel in der Durch-führung der Unterrichtsstunde								hält stur an ihrem eigenen Konzept fest
9)	zeigt eigenes Interesse am Thema								zeigt sich uninteressiert am Thema.

Tabelle 6: Feedbackbogen Teil A - Emotionalität

Systematik

Ich denke, die Lehrerin…

		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	
10)	Stellt das Thema systematisch dar.								Lässt keine Systematik erkennen.
11)	kann Probleme gut erklären.								kann Probleme schlecht erklären.
12)	drückt sich verständlich aus.								drückt sich unverständlich aus.
13)	setzt sinnvoll Medien ein.								setzt Medien nicht sinnvoll ein.
14)	gliedert den Stoff übersichtlich								gliedert den Stoff unübersichtlich

Tabelle 7: Feedbackbogen Teil A - Systematik

Anforderungen

Ich denke, die Lehrerin…

		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	
15)	strebt ein hohes Niveau an.								gibt sich mit einem niedrigen Niveau zufrieden.
16)	fordert ein hohes Lern- und Arbeitstempo								setzt ein geringes Lern- und Arbeitstempo an.
17)	verlangt erhebliche gedankliche Eigenleistung.								verlangt nur wiederholende Eigenleistung.

Tabelle 8: Feedbackbogen Teil A - Anforderungen

Praxisbezug

Ich denke, die Lehrerin…

		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	
18)	stellt Praxisbezug her								beschränkt sich auf die Theorie
19)	zeigt im Unterricht Anwendungsbezüge auf.								lässt Anwendungsbezug im Unterricht vermissen.
20)	vermittelt praxisrelevante Fähigkeiten								vermittelt keine Fähigkeiten für die Praxis.

Tabelle 9: Feedbackbogen Teil A - Praxisbezug

Teil B untersucht die Bereiche Lernerfolg im Bezug auf die Unterrichtsform, Spaßfaktor und Streßfaktor. Bei diesen Bereichen wird Bezug auf die wichtigsten Unterrichtsphasen genommen. Beim Punkt „Selbstständigkeit“ wird der Schüler über die gewünschte und die im Moment praktizierte Verhältnis von Selbstständiges Lernen zu Frontalunterricht befragt.

Unterrichtsform

Wieviel Lernerfolg brachte dir die durchgeführte Unterrichtsform/ Sozialform in dieser Stunde?

		-3 sehr wenig	-2	-1	0	+1	+2	+3 sehr viel
1)	Demonstration (z.B. von der Lehrerin vorgeführte praktische Anwendungen)							
2)	Partnerarbeit mit Expertenpaaren (Gemeinsames Erarbeiten von Sachverhalten)							
3)	Partnerarbeit mit Puzzle-Paaren (Ein Schüler erklärt dem anderen Sachverhalte)							
4)	Einzelarbeit (selbstständiges Erarbeiten)							
5)	Frontalunterricht (z.B. Lehrervortrag, Präsentation)							

Tabelle 10: Feedbackbogen Teil B - Lernerfolg im Bezug auf Unterrichtsform

Spaßfaktor

Was hat dir am Unterricht gefallen/ nicht gefallen?

		-3 nicht gefallen	-2	-1	0	+1	+2	+3 Sehr gefallen
6)	Die Unterrichtsstunde insgesamt hat mir							
7)	Das Einstiegsspiel (CMYK, RGB, Farbmischungen) hat mir							
8)	Die Erarbeitung Theorie in Partnerarbeit (Experten-Paare) hat mir							
9)	Die Erarbeitung Theorie in Partnerarbeit (Puzzle-Paare) hat mir							

		-3 nicht gefallen	-2	-1	0	+1	+2	+3 Sehr gefallen
10)	Der Frontalunterricht (z.B. Lehrervortrag, Präsentation) hat mir							
11)	Das Spiel zum Erraten der Lab-Werte mit Farbkarten hat mir							
12)	Die praktischen Übungen in Photoshop haben mir							

Tabelle 11: Feedbackbogen Teil B - Spaßfaktor

Stressempfinden

Welche Unterrichtsphasen hast du als stressig empfunden? Welche als auflockernd?

		-3 sehr stressig	-2	-1	0	+1	+2	+3 Sehr auflockernd
13)	Die Unterrichtsstunde insgesamt empfand ich als							
14)	Das Einstiegsspiel (CMYK, RGB, Farbmischungen) empfand ich als							
15)	Die Erarbeitung Theorie in Partnerarbeit (Experten-Paare) empfand ich als							
16)	Die Erarbeitung Theorie in Partnerarbeit (Puzzle-Paare) empfand ich als							
17)	Der Frontalunterricht (z.B. Lehrervortrag, Präsentation) empfand ich als							
18)	Das Spiel zum Erraten der Lab-Werte mit Farbkarten empfand ich als							
19)	Die praktischen Übungen in Photoshop empfand ich als							

Tabelle 12: Feedbackbogen Teil B - Stressempfinden

Selbstständigkeit

Was würdest du dir für ein Verhältnis von selbstständigem Lernen zu Frontalunterricht (Selbsständiges Lernen : Frontalunterricht) wünschen?

Und was für ein Verhältnis wird im Moment praktiziert?

		1:1	1:2	1:3	2:1	3:1
20)	Ich wünsche mir ein Verhältnis von					
21)	Praktiziert wird in der Schule wird im Moment ein Verhältnis von					

Tabelle 13: Feedbackbogen Teil B - Selbstständigkeit

Teil C beschäftigt sich mit der Selbsteinschätzung der Schüler im Bezug auf die fachlichen Lernziele und stellt somit eine eigene Leistungsbeurteilung der Schüler selbst dar.

Selbsteinschätzung

Wie schätzt du dich selbst ein? Kannst du…

		-3 gar nicht	**-2**	**-1**	**0**	**+1**	**+2**	**+3 ja, sehr gut**
1)	definieren, was L* im Lab-Farbraum bedeutet?							
2)	definieren, was a* im Lab-Farbraum bedeutet?							
3)	definieren, was b* im Lab-Farbraum bedeutet?							
4)	definieren, was C* im Lab-Farbraum bedeutet?							
5)	definieren, was h* im Lab-Farbraum bedeutet?							
6)	den Lab-Farbraum skizzieren?							
7)	die Anwendungsgebiete des Lab-Farbraums beschreiben?							
7)	erklären, warum Farbmanagement eingesetzt wird?							

Tabelle 14: Feedbackbogen Teil C - Selbsteinschätzung

4.2.2.2 Auswertung des Feedbackbogens

Methodik:

Für die Auswertung wird zum einen die Methodik der Polaritätsanalyse verwendet. Des Weiteren wurde für die einzelnen Fragen die Anteile der gewählten Antworten als Balkendiagramme dargestellt. Ein Übersichtsdiagramm stellt die Standardabweichung mit dem Mittelwert dar.

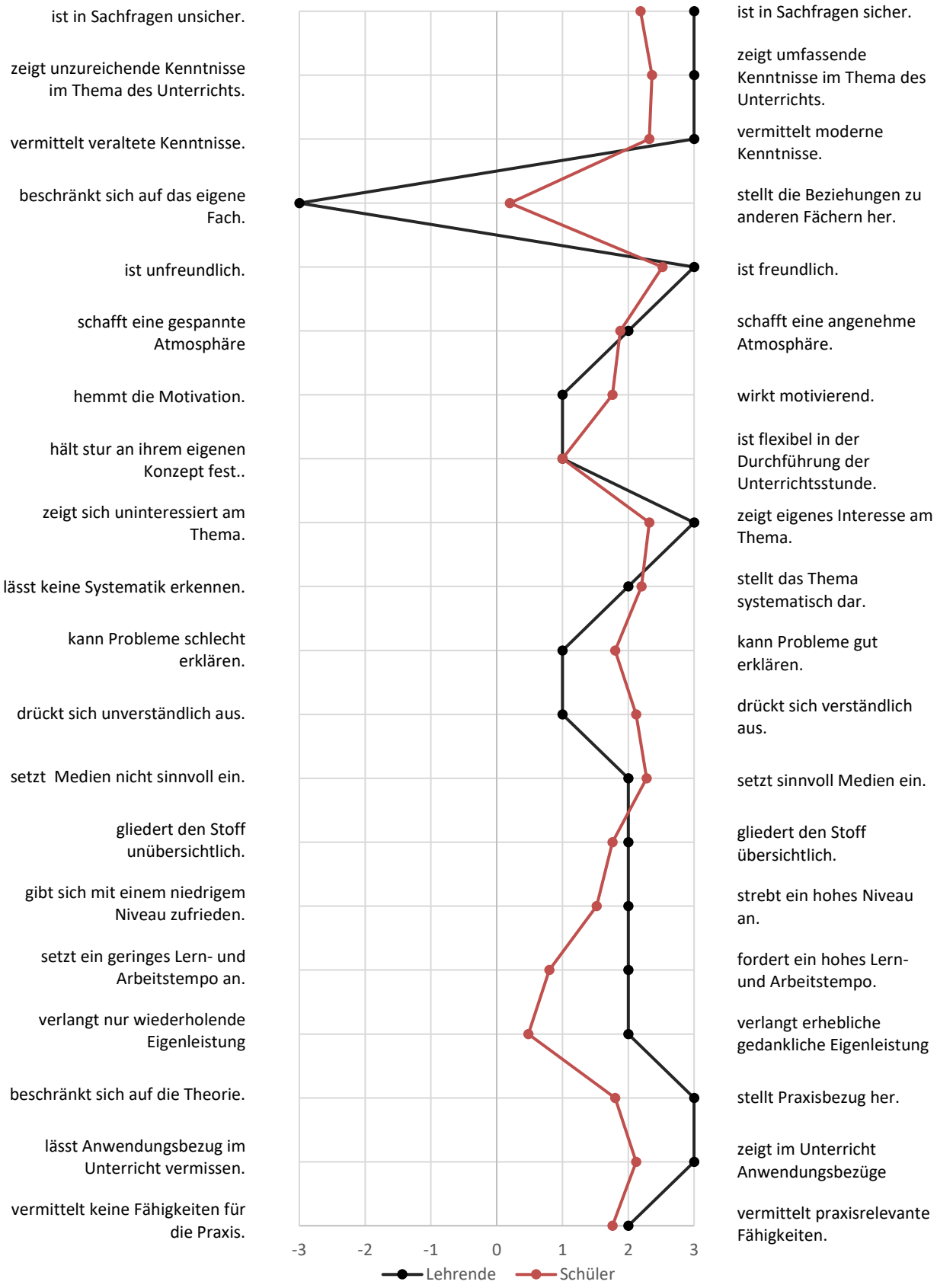


Diagramm 8: Polaritätsprofil – Vergleich Selbstreflexion Lehrende zu Fremdreflexion durch Schüler

Das Diagramm stellt das Polaritätsprofil zum Teil A im Feedbackbogen dar. Dabei stehen sich die abgefragten Eigenschaftspaare gegenüber. Die roten Punkte stellen den Mittelwert der Schülerantworten dar. Die schwarzen Punkte bilden die Werte der Selbsteinschätzung der Lehrenden direkt nach der Erprobungsstunde ab. Generell ist zu sehen, dass die Einschätzungen der Schüler positiv ausfallen. Alle Werte liegen zwischen 0 und 3, kein Wert ist im negativen Bereich. Neun der zwanzig Fragen wurden im Mittel mit einer 2 oder besser angekreut. Nur 3 Werte liegen unter 1. Des weiteren ist eine gewisse Korrelation zwischen den beiden Kurven zu erkennen. Deutliche Abweichungen ist im Bereich „Anforderungen“ zu erkennen. Während die Lehrende den geführten Unterricht mit einer jeweils einer zwei bezüglich der Eigenschaften „ hohes Niveau“, „hohes Lern-und Arbeitstempo“ und „erhebliche, gedankliche Eigenleistung“ einschätzt, empfanden die Schüler mit einer Einschätzung von 1.5, 0.8 und 0.5 die Anforderungen nicht so hoch. Es fällt auf, dass die vierte Frage „beschränkt sich auf das eigene Fach“ erheblich heraussticht und im Gegensatz zu den anderen Fragen als negativ beurteilt wurde. Dieser Punkt korreliert mit der Antwort der Lehrenden selbst, die feststellt dass keine Beziehung zu anderen Fächern hergestellt wurde. Ein Punkt, der bereits bei den allgemeinen Beobachtungen der Selbstreflexion der Lehrenden aufgeführt wurde, wird auch hier ersichtlich. Die Schüler bewerten die Unterrichtsführung beim Punkt „hält stur an ihrem eigenen Konzept fest“ als nur wenig flexibel. Damit stimmt die Einschätzung der Schüler mit deren der Lehrenden überein.

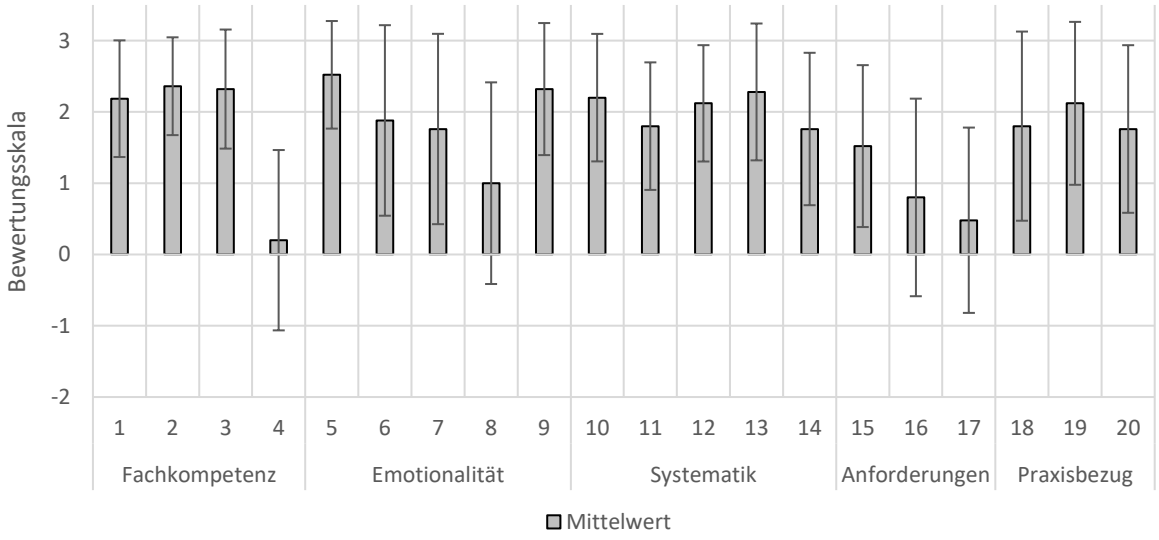


Diagramm 9: Auswertung Teil A mit Standardabweichung

Auswertung Teil A

Frage: Ich denke, die Lehrerin ist in Sachfragen sicher.

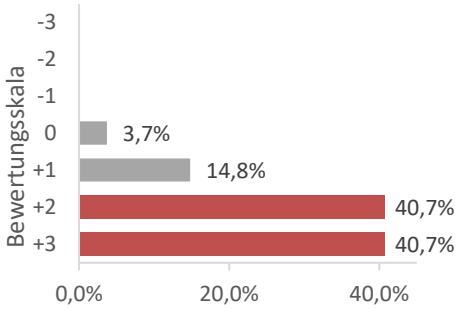


Diagramm 10: Fachkompetenz Frage 1

Über 80% der Schüler beurteilen die Lehrende in Sachfragen als sicher bis sehr sicher. Nur knapp 15% empfinden sie als ein wenig sicher und knapp 4% als mal sicher, mal unsicher. Insgesamt hat die Lehrende in Sachfragen einen kompetenten Eindruck hinterlassen. Interessant wäre es durch ein Formfeld herauszufinden, welche Sachbereiche als unsicher gewirkt haben, um Verbesserungspotential abzuleiten.

Frage: Ich denke, die Lehrerin zeigt umfassende Kenntnisse im Thema des Unterrichts.

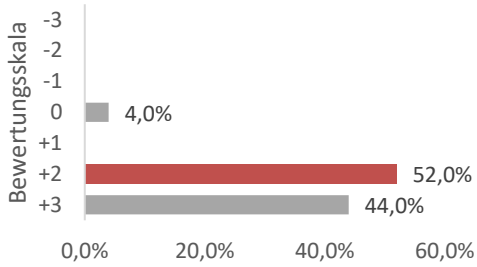


Diagramm 11: Fachkompetenz Frage 2

Die Schüler haben recht deutlich positiv votiert. Durch die anonyme Auswertung ist natürlich nicht bekannt, welcher Schüler dieses anders wahrgenommen hat.

Frage: Ich denke, die Lehrerin vermittelt moderne Kenntnisse.

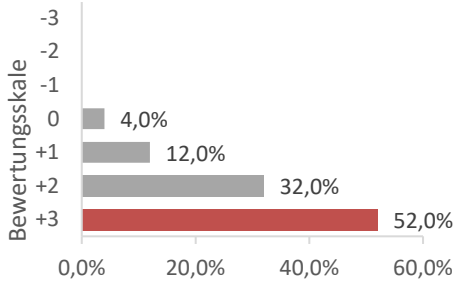


Diagramm 12: Fachkompetenz Frage 3

Es wird der Lehrenden zwar eine Vermittlung moderner Kenntnisse attestiert, aber die Abtreppung der Balken lässt wiederum die These zu, dass „modern“ unterschiedlich interpretiert wird, es jedoch einen gewissen Konsens gibt.

Frage: Ich denke, die Lehrerin stellt die Beziehungen zu anderen Fächern her.

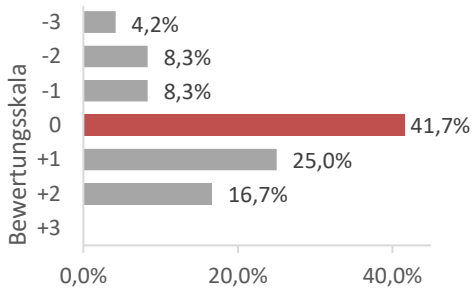


Diagramm 13: Fachkompetenz Frage 4

Das Diagramm zeigt deutlich Ausschläge nach oben und unten mit einer Majorität in der Neutralität. Eine Vermutung wäre, dass eine gewisse Affinität zu bestimmten Fächern der einzelnen Schüler auch eine subjektive Einstellung wiedergibt.

Frage: Ich denke, die Lehrerin ist freundlich.

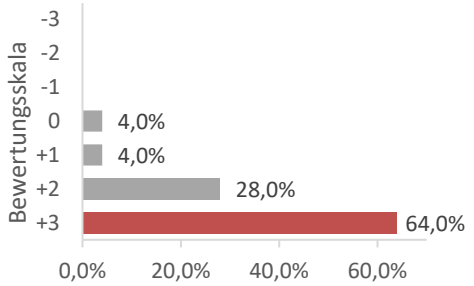


Diagramm 14: Emotionalität Frage 1

Die Lehrende ist weitestgehend freundlich bis sehr freundlich aufgetreten. Dies kann auch als Indikator gewertet werden, dass die Lehrende und die Schüler eine respektvolle Beziehung zueinander hatten.

Frage: Ich denke, die Lehrerin schafft eine angenehme Atmosphäre.

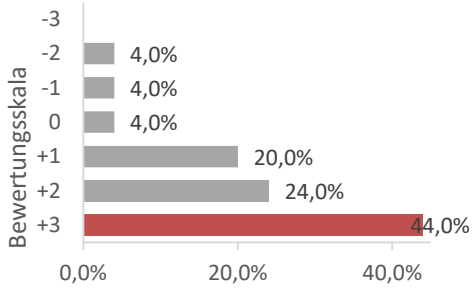


Diagramm 15: Emotionalität Frage 2

Die Atmosphäre wird von der Lehrenden relativ stark beeinflusst. Somit ist ihr Auftreten entscheidend. Druck, Überforderung und Stress können von einzelnen Schülern selbst in einer allgemein als positiv bewerteten Atmosphäre anders empfunden werden. Somit liegt es an der Lehrenden diesen Schülern soweit es der Klassenstandard zulässt, eine entsprechende Leistungsabfrage zukommen zulassen.

Frage: Ich denke, die Lehrerin wirkt motivierend.

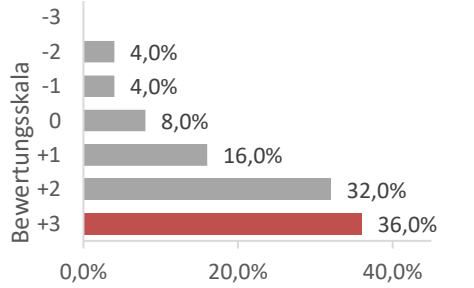


Diagramm 16: Emotionalität Frage 3

Entsprechend dem Diagramm Atmosphäre (Diagramm 15: Emotionalität Frage 2) zeigt sich ein recht ähnlicher Verlauf. Es kann vermutet werden, dass eine „angenehme Atmosphäre zu schaffen“ eine Voraussetzung ist um motivierend auf die Schüler einzuwirken.
Letztendlich ist ein Großteil motiviert.

Frage: Ich denke, die Lehrerin ist flexibel in der Durchführung der Unterrichtsstunde.

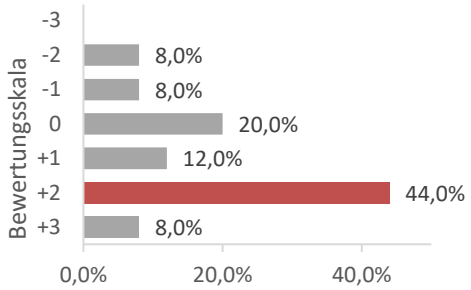


Diagramm 17: Emotionalität Frage 4

Flexibilität bedeutet in diesem Punkt, inwiefern auf die Belange und Fragen der Schüler während des Unterrichts eingegangen werden kann. Über ein Drittel der Schüler hat diese Qualität nicht in der Lehrenden gesehen. Die Lehrende hat dieses daher im Kapitel Selbstreflexion (siehe Kapitel 4.1 Selbstreflexion) aufgegriffen.

Frage: Ich denke, die Lehrerin zeigt eigenes Interesse am Thema.

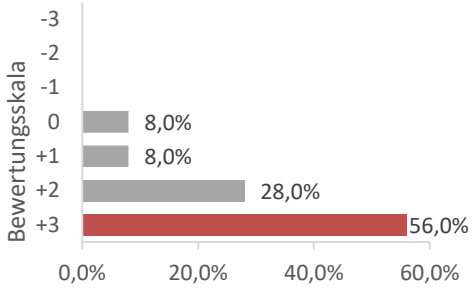


Diagramm 18: Emotionalität Frage 5

Schüler erkennen, dass die Lehrende ein hohes Interesse an der Thematik hat. Dies ist gleichzusetzen mit Begeisterung, die auf die Schüler übertragen werden kann. Dies hat zumeist Auswirkung auf den Wissenstransfer.

Frage: Ich denke, die Lehrerin stellt das Thema systematisch dar.

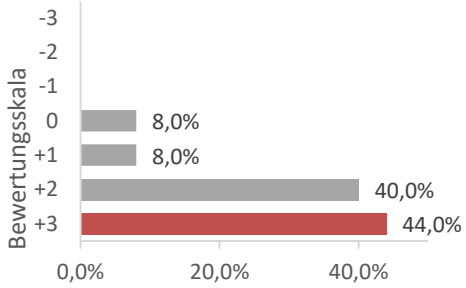


Diagramm 19: Systematik Frage 1

Eine Lehreinheit ist zeitlich begrenzt. Daher muss ein Informationsfluss gezielt stattfinden. Eine Struktur ist dafür maßgeblich. Erkennt der Schüler die Zusammenhänge kann er dem Unterricht folgen. Ist das Gegenteil der Fall kann der Schüler nicht mehr am Informationsaustausch teilnehmen. Die Motivation leidet, das subjektive Empfinden der Atmosphäre verschlechtert sich. Das Interesse bzw. die Begeisterung des Lehrenden wird in diesem Fall als „verrückter Professor“ wahrgenommen. Daher ist die Struktur ein Basisbaustein einer Lehreinheit der von der Lehrenden nach Ansicht der Schüler systematisch ausgeführt wurde.

Frage: Ich denke, die Lehrerin kann Probleme gut erklären.

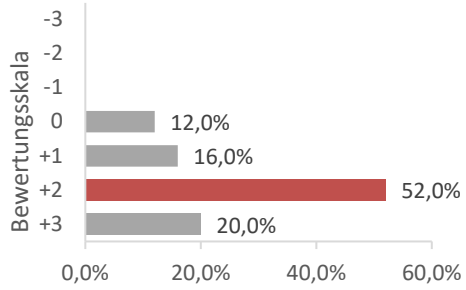


Diagramm 20: Systematik Frage 2

Die Lehrende muss zum fachlichen Wissen auch die Kompetenz besitzen Sachverhalte pädagogisch sinnvoll darstellen zu können. Diese Fähigkeit setzt voraus Zusammenhänge in ihrer Komplexität und dem sprachlichen „Wording“ entsprechend dem Wissensstandard der Schüler aufzubereiten und unter Zuhilfenahme von Lernkonzepten einen Wissenstransfer herzustellen. Der Lehrenden ist dieses deutlich gelungen. Fast dreiviertel haben dies mit gut und besser bestätigt.

Frage: Ich denke, die Lehrerin drückt sich verständlich aus.

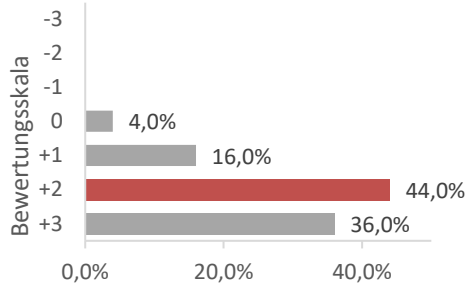


Diagramm 21: Systematik Frage 3

Das Diagramm korreliert mit dem Diagramm Erklärung von Sachverhalten (Diagramm 20: Systematik Frage 2). Die Sprache ist ein Medium, welches erst eine verständliche Kommunikation zulässt und ist daher Voraussetzung um Sachverhalte erklären zu können. Damit ist es nicht überraschend, dass die Schüler bei dieser Frage von der Tendenz der gleichen Ansicht sind wie in der Frage der Systematik Frage 2.

Frage: Ich denke, die Lehrerin setzt sinnvoll Medien ein.

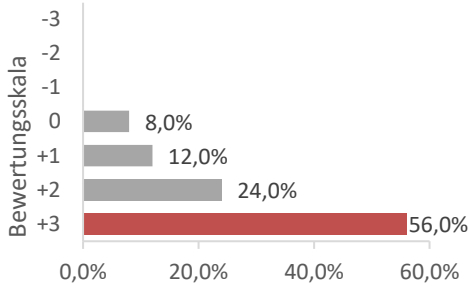


Diagramm 22: Systematik Frage 4

Medien sind ein Informationsträger. Entsprechend kann durch Medien der Sachverhalt im Unterricht unterstützend vorgetragen werden. Die Lehrende hat dazu mehrere unterschiedliche Medien konzeptionell eingesetzt. Darunter Arbeitsblätter, Beamer und computergestützer Unterricht am Arbeitsplatz der Schüler. Mehrheitlich wurde die Anwendung dieser Medien in der Unterrichtseinheit positiv aufgefasst.

Frage: Ich denke, die Lehrerin gliedert den Stoff übersichtlich.

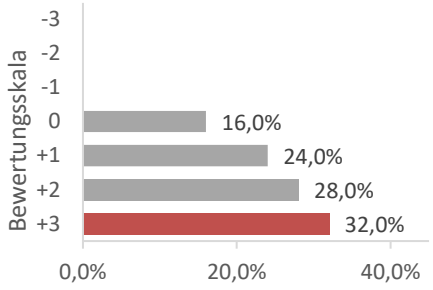


Diagramm 23: Systematik Frage 5

Die Unterrichtsstunde wurde in unterschiedliche Konzepteinheiten gegliedert. Natürlich kann nicht jede Stunde diese Anzahl von Konzepteinheiten vorhalten. Für die Schüler war es daher ungewohnt. Jedoch sollte durch diese Unterrichtsstunde möglichst viele Informationen gewonnen werden ohne die Schüler zu überfordern. Das Diagramm zeigt somit auf, ob die Schüler grundlegend den Aufbau der Stunde verstanden haben. Es gibt für zukünftige Stunden einen Ausblick, inwiefern solche Stunden eingestreut werden können, die einen erhöhte Aufmerksamkeit erfordern. Interessant dazu ist die Gegenüberstellung der Faktoren Spaß und Stress (siehe Diagramm 30: Gegenüberstellung Spaßfaktor und Stressempfinden mit Standardabweichung).

Frage: Ich denke, die Lehrerin strebt ein hohes Niveau an.

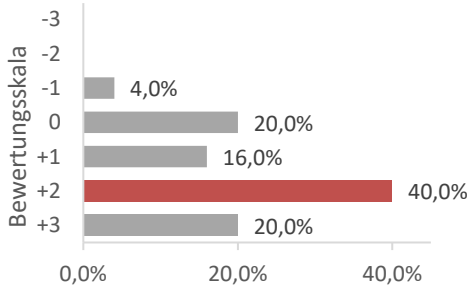


Diagramm 24: Anforderungen Frage 1

An dieser Stelle hat sich gezeigt, dass die Lehrende eine andere Ansicht hatte bezüglich des Niveaus der Unterrichtsstunde. Die Schüler empfanden es tendenziell eher niedriger. Generell ist von einem mittleren Niveau auszugehen. Dies wird im Kapitel Selbstreflexion weiter erläutert (siehe Kapitel 4.1 Selbstreflexion).

Frage: Ich denke, die Lehrerin fordert ein hohes Lern- und Arbeitstempo.

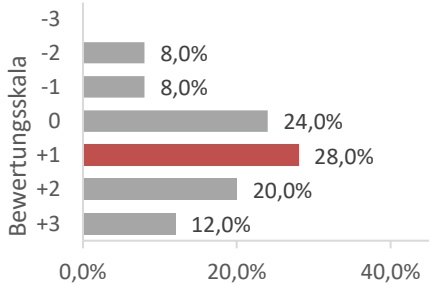


Diagramm 25: Anforderungen Frage 2

Genauso wie die Niveaustufe aus dem vorherigen Diagramm ist in diesem Diagramm ersichtlich, dass für einen Großteil der Schüler das Tempo nicht an ihre Grenzen ging. Das Ergebnis aus den beiden Faktoren Niveau und Arbeitstempo ergibt die Leistungsfähigkeit eines Schülers. Diese beiden Stellschrauben können für die Zukunft noch angepasst werden. Sie befinden sich aber auf einem guten Wert.

Frage: Ich denke, die Lehrerin verlangt erhebliche gedankliche Eigenleistung.

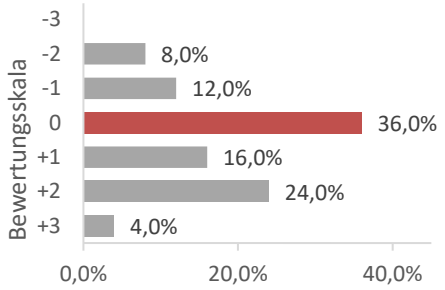


Diagramm 26: Anforderungen Frage 3

In der Unterrichtsstunde wurde nur in geringem Umfang eine gedankliche Eigenleistung gefordert im Zuge des Lab-Farbspiels. Überraschend ist daher der Ausschlag der Balken über der Neutralstellung. Anscheinend wurden die praktische Übungen für manche Schüler auch als Eigenleistung wahrgenommen, die den höchsten Stressanteil während der Unterrichtseinheit hatte.

Frage: Ich denke, die Lehrerin zeigt im Unterricht Anwendungsbezüge.

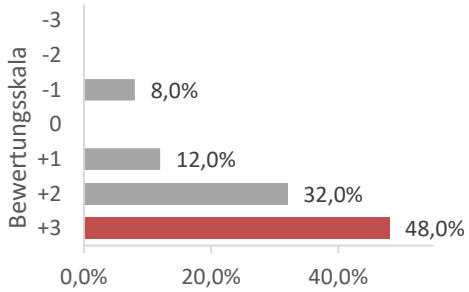


Diagramm 27: Praxisbezug Frage 2

Die Lehrende hat in der Konzepteinheit Frontalunterricht die Anwendungsbezüge hergestellt. Dieser wurde von den Schülern auch so wahrgenommen.

Frage: Ich denke, die Lehrerin vermittelt praxisrelevante Fähigkeiten.

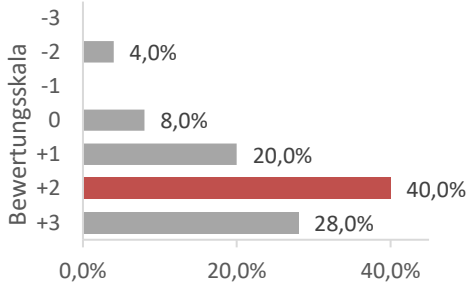


Diagramm 28: Praxisbezug Frage 3

Lehrer müssen die Anforderungen aus der Industrie kennen und daraus praxisrelevante Fähigkeiten ableiten. Enge Verbindungen zum Umfeld der Industrie sind notwendig, um immer auf dem neuesten Stand zu sein. Die Schüler haben dabei quittiert, dass die Lehrende diese Fähigkeiten zum einen kennt und diese auch vermittelt.

Auswertung Teil B

Im Teil B wurden den Schülern allgemeinere Fragen bezüglich der Unterrichtsform, der Unterrichtsmethoden und ihr Empfinden im Bezug auf Stress gestellt.

Das folgende Diagramm zeigt die Auswertung der Frage, welches Verhältnis von Selbstständigem Lernen zu Frontalunterricht sich die Schüler wünschen. Die Ergebnisse zeigen, dass fast 60% der Schüler sich ein Verhältnis von 2:1 wünschen. Das heißt, sie würden gerne noch mehr selbstständiges Arbeiten im Unterricht vorfinden. Im Moment

wird aber laut Schülereinschätzung nur ein Verhältnis von 1:2 praktiziert. Hier ist aus Schülersicht ein enormes Verbesserungspotential.

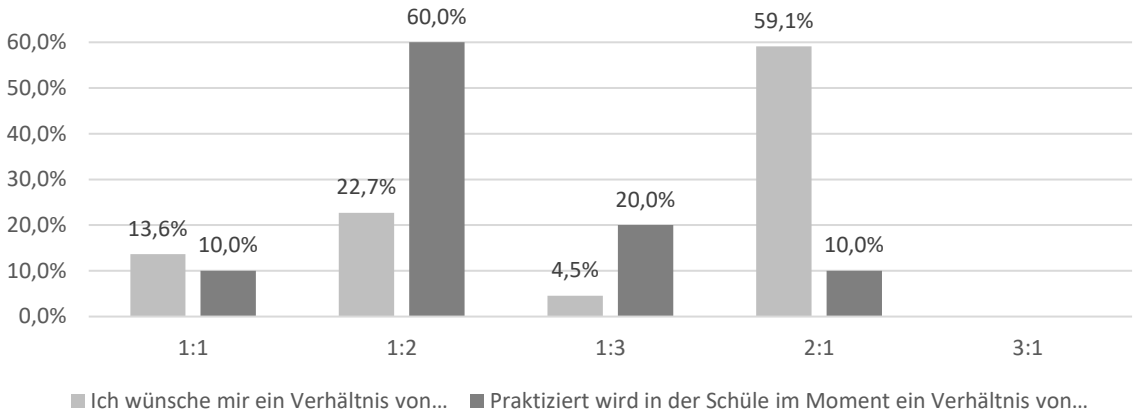


Diagramm 29: Auswertung Selbstständigkeit (Verhältnis von Selbstständigen Lernen zu Frontalunterricht)

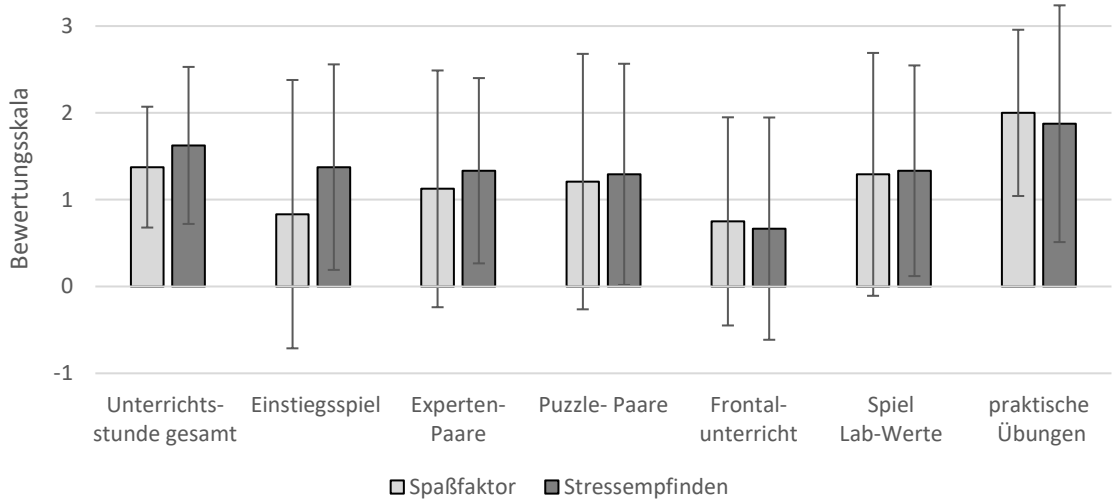


Diagramm 30: Gegenüberstellung Spaßfaktor und Stressempfinden mit Standardabweichung

In Diagramm 30 wurden die Fragen des Spaß- und Stressempfindens der einzelnen Unterrichtsphases gegenübergestellt. Es zeigt, dass Abschnitte, die als stressig empfunden trotzdem Spaß gemacht haben. Es ist sogar eine gewisse Korrelation zwischen Streß und Spaß zu erkennen. Dies zeigt, dass den Schülern einen gewissen Grad an Streß zugemutet werden kann, solange dieser als positiver Stress gewertet wird.

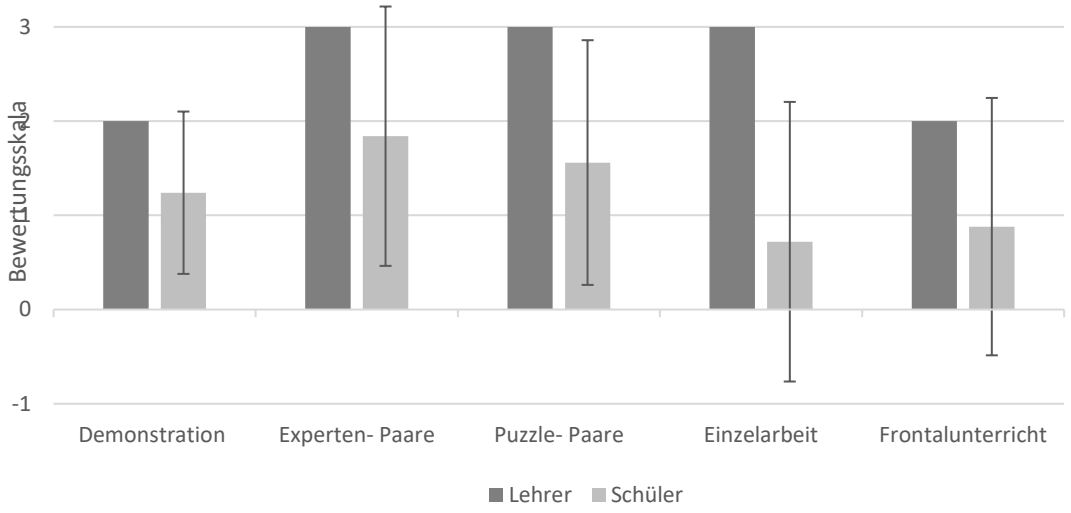


Diagramm 31: Lernerfolg in Bezug auf Unterrichtsform

Im Diagramm 31 ist deutlich zu erkennen, dass die Schüler für sich den größten Lernerfolg in den Unterrichtsformen mit selbstständigen Arbeiten sehen. Dies unterstreicht erneut, dass die Unterrichtsabschnitte, die selbsständiges Lernen beinhalten, vermehrt im Unterricht eingeplant werden sollten.

Auswertung Teil C

Der dritte Teil des Fragebogen beschäftigt sich mit der Selbsteinschätzung der Schüler zu dem erlernten Stoff. Das folgende Diagramm zeigt, dass die Einschätzung der Schüler mit der Standardabweichung in hellgrau. Den Eindruck der Lehrenden ist in dunkelgrau gekennzeichnet. Generell ist zu erkennen, dass die Antworten der Schüler im Mittel positiv ausgefallen sind. Bis auf zwei Fragen liegen alle Mittelwerte zwischen den Werten 1 und 2, einige liegen sogar deutlich darüber. Nimmt man also die Durchschnittswerte ist ersichtlich, dass die Schüler meinen, dass sie unterrichtete Materie gut verstanden haben. Bei den Fragen vier und fünf schätzen sich die Schüler nicht so gut ein. Dies zeigt, dass dieser Bereich des Stoffes eventuell anders aufbereitet, bzw. mehr Gewichtung darauf gelegt werden sollte. Des weiteren ist eine deutliche Differenz der Einschätzung der Schüler und der Lehrenden zu erkennen. Die Lehrende hat bei direkt nach der Erprobungsstunde anhand der Rückmeldung der Schüler ihre Schätzung abgegeben und anhand der Werte somit ihr Empfinden festgehalten, wie die Schüler den Unterrichtsstoff, unterteilt in die einzelnen Fragen, verstanden haben. Demnach hat die Lehrende den Wissenstand der Schüler besser eingeschätzt, als der Durchschnitt der Schüler selbst. Analysiert man die Standardabweichung ist aber auch ersichtlich, dass sich einige Schüler auch als sehr gut eingeschätzt haben. Dies lässt den Rückschluss zu, dass die Lehrende während des Unterrichts eventuell hauptsächlich die Rückmeldung von den besseren Schülern bekommen hat und deswegen zu dem Schluss kam, dass der Unterrichtsgegenstand sehr gut verstanden wurde.

Selbsteinschätzung: Wie schätzt du dich selbst ein? Kannst du…

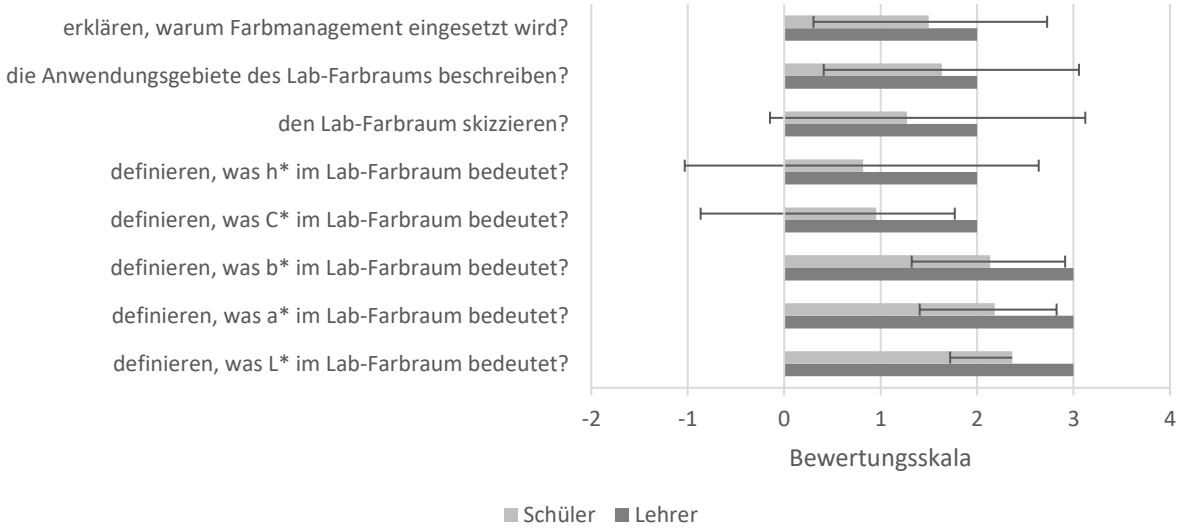


Diagramm 32: Selbsteinschätzung der Schüler über Wissenstand nach der Schulstunde mit Standardabweichung

5. Fazit und Ausblick

5.1 Fazit

Die Evaluierung zeigt, dass das Lehrkonzept in der Praxis gut funktioniert hat. Die Schüler haben den Lehrstoff gut verstanden und das Feedback war durchweg positiv.
Im Teil A, in dem sich das Feedback der Schüler auf die Lehrende und ihrem Verhalten im Unterricht bezieht, hat sie in allen Kompetenzbereichen – Fachkompetenz, Emotionalität, Struktur, Anforderungen und Praxisbezug – gute Rückmeldungen erhalten. Ausnahmen bilden jediglich zwei Fragen („beschränkt sich auf das eigene Fach“ und „hält stur an ihrem eigenen Konzept fest“), die herausstechen und im Gegensatz zu den anderen Fragen als negativ beurteilt wurden. Dies ist durchaus nachvollziehbar, da die Lehrende die Funktionalität des ausgearbeiten Konzepts prüfen wollte. Generell sollte aber in Konzepten mehr Zeitphasen eingeplant werden, in denen auf aufkommende Fragestellungen seitens der Schüler vermehrt eingegangen werden kann, ohne dabei im zeitlich geplanten Ablauf zu sehr ins Hintertreffen zu geraten.
Dabei darf die Schüler-Lehrer-Beziehung nicht vergessen werden, die in einer solchen Erprobungsstunde nicht kurzfristig aufgebaut werden kann.
Verschiedene Bereiche der Auswertung wie die Fragestellung über das gewünschte Verhältnis zwischen Phasen des selbstständigen Lernens und Frontalunterricht, sowie die Analyse des empfundenen Lernerfolgs unterstreichen, dass die Unterrichtsabschnitte, die selbsständiges Lernen beinhalten, vermehrt im Unterricht eingeplant werden sollten.
Es muss an dieser Stelle auch festgestellt werden, dass diese Erprobungsstunde nicht als eine reguläre Lehrstunde aufgefasst werden kann. Aus dieser Lehrstunde sollten möglichst viele Erkenntnisse gezogen werden können bezüglich der unterschiedlichen Parameter des Lehrkonzepts. Nur so konnten die einzelnen Phasen durch eine Evaluierung gegenüber gestellt werden. Diese Art von Unterricht bedeutete für die Schüler ein hohes Maß an Konzentrationsfähigkeit, die mit Stress verbunden ist. Diese Leistung über einen langen Zeitraum konstant aufrechtzuhalten, wird nicht möglich sein. Die Leistungsfähigkeit würde abfallen. Mit Blick auf einen kompletten Schultag muss der vorherige und nachfolgende Schulunterricht auch in die Bewertung einfließen, was die Leistungsfähigkeit der Schüler angeht. Somit muss in einer reguläre Unterrichtseinheit eine Balance zwischen Stress und Ruhe- bzw. Erholungsphasen gefunden werden, damit der Schüler fit genug ist für die weiteren Schulstunden. Es sollte für den Schüller nach der Schule keine Notwendigkeit für eine Regenerierungsphase bestehen.
Das Deputat eines Gymnasiallehrers beträgt 25 Unterrichtsstunden pro Woche. Bei dieser Stundenanzahl wird auch ersichtlich, dass dieser Aufwand nicht für jede Stunde betrieben werden kann. Jedoch ist es für das Unterrichtsniveau von ungemeinem Wert in

regelmäßigen Abständen eine solche Unterrichtsstunde durchzuführen. Mit Hinblick auf die Metakognition der Schüler bekommt der Lehrende über abschließende Fragebögen ein Rückmeldungen über seine Lehrkonzepte. Sogleich können sich die Schüler durch ihr Feedback an den Konzepten partizipieren. Eine dadurch transparente Erwartungshaltung der Schüler kann in zukünftige Lehrkonzepte miteinfließen.

5.2 Ausblick

Die Auswertung der Evaluierung lieferte eine große Basis an Rückmeldungen seitens der Schüler. Zum einen als Feedback für die Unterrichtsführung an sich. Zum anderen im Bezug auf verschiedenene allgemeine Unterrichtsfaktoren wie zum Beispiel Lernerfolg, Unterrichtsform und Spaß- Streßempfinden. Es wäre empfehlenswert, wenn all diese Ergebnisse dazu verwendet werden, mit den Schülern zusammen Verbesserungspotentiale zu konkretisieren und umzusetzen. Dies könnte als Möglichkeit genutzt werden alte, eingefahrene Strukturen zu erneuern und Ideen und Vorschläge der Schüler, wie zum Beispiel dem Wunsch nach mehr selbstständigen Arbeiten, mit in das Unterrichtsgeschehen einzubringen.

6. Diagrammsverzeichnis

Diagramm 1: Lerngruppenanalyse Interessen Farbenlehre 27
Diagramm 2: Lerngruppenanalyse Vorkenntnisse 28
Diagramm 3: Lerngruppenanalyse Vorkenntnisse Farbkontraste 29
Diagramm 4: Lerngruppenanalyse Entscheidungsgrund Gestaltungs- und Medientechnik 29
Diagramm 5: Lerngruppenanalyse Berufswunsch 30
Diagramm 6: Lerngruppenanalyse Erwartungen an Unterricht 31
Diagramm 7: Lerngruppenanalyse Priorisierung von Themen 31
Diagramm 8: Polaritätsprofil – Vergleich Selbstreflexion Lehrende zu Fremdreflexion durch Schüler 73
Diagramm 9: Auswertung Teil A mit Standardabweichung 74
Diagramm 10: Fachkompetenz Frage 1 75
Diagramm 11: Fachkompetenz Frage 2 75
Diagramm 12: Fachkompetenz Frage 3 75
Diagramm 13: Fachkompetenz Frage 4 76
Diagramm 14: Emotionalität Frage 1 76
Diagramm 15: Emotionalität Frage 2 76
Diagramm 16: Emotionalität Frage 3 76
Diagramm 17: Emotionalität Frage 4 77
Diagramm 18: Emotionalität Frage 5 77
Diagramm 19: Systematik Frage 1 77
Diagramm 20: Systematik Frage 2 78
Diagramm 21: Systematik Frage 3 78
Diagramm 22: Systematik Frage 4 78
Diagramm 23: Systematik Frage 5 79
Diagramm 24: Anforderungen Frage 1 79
Diagramm 25: Anforderungen Frage 2 79
Diagramm 26: Anforderungen Frage 3 80
Diagramm 27: Praxisbezug Frage 2 80
Diagramm 28: Praxisbezug Frage 3 80
Diagramm 29: Auswertung Selbstständigkeit (Verhältnis von Selbstständigen Lernen zu Frontalunterricht) 81
Diagramm 30: Gegenüberstellung Spaßfaktor und Stressempfinden mit Standardabweichung 81

Diagramm 31: Lernerfolg in Bezug auf Unterrichtsform 82
Diagramm 32: Selbsteinschätzung der Schüler über Wissenstand nach der Schulstunde mit Standardabweichung 84

7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lernparadigmen im Vergleich (nach Peter Baumgartner, Sabine Payr, 1994) .12
Tabelle 2: Einstiegsspiel - Fragen und Antworten 45
Tabelle 3: Ergebniskontrolle/ Wissenskontrolle – Lab-Farbkartenspiel.....51
Tabelle 4: Übersichtsplan Erprobungsstunde- Eigene Darstellung.....61
Tabelle 5: Feedbackbogen Teil A - Fachkompetenz 68
Tabelle 6: Feedbackbogen Teil A - Emotionalität.....69
Tabelle 7: Feedbackbogen Teil A - Systematik 69
Tabelle 8: Feedbackbogen Teil A - Anforderungen.....69
Tabelle 9: Feedbackbogen Teil A - Praxisbezug.....70
Tabelle 10: Feedbackbogen Teil B - Lernerfolg im Bezug auf Unterrichtsform.....70
Tabelle 11: Feedbackbogen Teil B - Spaßfaktor 71
Tabelle 12: Feedbackbogen Teil B - Stressempfinden.....71
Tabelle 13: Feedbackbogen Teil B - Selbstständigkeit.....71
Tabelle 14: Feedbackbogen Teil C - Selbsteinschätzung.....72

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Drei-Speicher-Modell des menschlichen Gedächtnisses; Eigene Darstellung nach Mangold (2007) 3
Abbildung 2: Reiz-Reaktions-Kette - Behaviorismus (eigene Darstellung in Anlehnung an Lern-Psychologie, Schmitt, Günter & Plassmann, Ansgar A, 2019)..... 6
Abbildung 3: Reiz-Reaktions-Kette - Kognitivismus (eigene Darstellung in Anlehnung an Lern-Psychologie, Schmitt, Günter&Plassmann, Ansgar A,2019)..... 8
Abbildung 4: Mikro-, Meso- und Makromethodik nach Meyer (2004).....17
Abbildung 5: Lerngruppenanalyse – Einzugsgebiet Schüler - Karte Zollernalbkreis 25
Abbildung 6: Bildungsplan - Übersicht Lehrplaneinheiten Eingangsklasse.....33
Abbildung 7: Bildungsplan - Teilbereich Grundlagen der visuellen Kommunikation.....34
Abbildung 8: Bildungsplan - Teilbereich Grundlagen der Medientechnik.....35
Abbildung 9: Stoffverteilungsplan zum Thema Farbe.....38
Abbildung 10: Einstieg- Bildkrita-comic-test.png 42

Abbildung 11: Aufgabenstellung Erarbeitungsphase 1 47
Abbildung 12: Aufbau CIE-Lab-Farbraum – Erarbeitungsphase Arbeitsblatt 1 48
Abbildung 13: Anwendung CIE-Lab-Farbraum – Erarbeitungsphase Arbeitsblatt 2 49
Abbildung 14: Erarbeitungsphase 2 – Präsentation 53
Abbildung 15: Erarbeitungsphase 2 - Gamutvision gesamt 54
Abbildung 16: Erarbeitungsphase 2 – Gamutvision Farbraumvergleich von oben 54
Abbildung 17: Praktische Anwendung – Aufgabe Lab-Farbwerte 56
Abbildung 18: Praktische Anwendung – Aufgabe Farbraumsimulation 57

9. Literaturverzeichnis

"___Kreiskarte_Internet grau 520.jpg (JPEG-Grafik, 520 × 473 Pixel)." 2011. https://www.zollernalbkreis.de/site/LRA-ZAK-ROOT/get/documents/lra_zak/Objekte-Zollernalbkreis/Allgemeine%20Objekte/Bilder/___Kreiskarte_Internet%20grau%20520.jpg, accessed June 2019.

"Andreas Helmke." 2019. https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=188727392, accessed July 2019.

Andreas Helmke. *Vortrag: Was wissen wir über guten Unterricht?,* 2007. https://www.iqesonline.net/index.cfm?id=9491F280-E0C6-B4E6-2380-A76ECCE798C7, accessed July 2019.

Ansgar A. Plassmann und Prof. Dr. G. Schmitt. "Lern-Psychologie.de." Universität Duisburg-Essen, 2017. http://www.lern-psychologie.de/, accessed July 2019.

Baumgartner, Peter, and Payr, Sabine. *Lernen mit Software*. Innsbruck: Österr. Studien-Verl., 1994.

Bildungsplan für das berufliche Gymnasium der sechs-und dreijährigen Aufbauform Band 2b Berufsbezogene FächerTechnische Richtung(TG)Profil Gestaltungs-und MedientechnikHeft, 2016. https://ls-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Dienststellen/ls-bw/Bildungspl%C3%A4ne/Berufliche%20Schulen/bg/bg_berufsbezogen/Oberstufe/TG/BG2-TG-GMT_Gestaltung-Medien_15_3922_01.pdf.

Bodenmann, Guy, Perrez, Meinrad, and Schär, Marcel. *Klassische Lerntheorien: Grundlagen und Anwendungen in Erziehung und Psychotherapie*. 3rd ed. Bern: Hogrefe, 2016.

"CV und Aktivitäten | Webseite von Prof. Dr. Andreas Helmke." http://andreas-helmke.de/cv-und-aktivitaeten/, accessed July 2019.

Edelmann, Walter, and Wittmann, Simone. *Lernpsychologie*. 7th ed. Weinheim: Beltz, 2012.

Eva Diel, Lisa S. "Fragebögen zur Schulqualität: Hessischer Referenzrahmen (HRS) Qualitätsbereich VI „Lehren und Lernen"." Institut für Qualitätsentwicklung (IQ), 2010. www.iq.hessen.de, accessed July 2019.

Helmke, Andreas. *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern: Dieses Buch ist Franz-Emanuel Weinert gewidmet*. 3rd ed. Seelze: Kallmeyer, 2004.

Helmut Richter. “Die Einstiegsphase im (handlungsorientier-ten) Unterricht.” 2002, accessed July 2019.

“Hilbert Meyer.” 2019. https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=189502619, accessed July 2019.

Hilbert Meyer. *Was ist guter Unterricht?: Studienbuch*. 14th ed. Berlin: Cornelsen Verlag GmbH, 2004.

Hofstätter, Peter R. *Psychologie*. Frankfurt/Main: Fischer Bücherei KG, 1957.

Kerres, Michael. *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote*. 5th ed. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2018. http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&q_0=9783110456820&searchTitles=true, accessed July 2019.

Land Baden-Württemberg vertreten durch Philipp-Matthäus-Hahn-Schule. “Leitbild unserer Schule – Philipp-Matthäus-Hahn-Schule.” https://www.gsz-zak.de/wp/leitbild/, accessed July 2019.

Land Baden-Württemberg vertreten durch Philipp-Matthäus-Hahn-Schule. “Technisches Gymnasium – Philipp-Matthäus-Hahn-Schule.” https://www.gsz-zak.de/wp/technisches-gymnasium/, accessed July 2019.

“Lehren.” 2019. https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=187892895, accessed July 2019.

Liebsch, Beate. *Phänomen Organisationales Lernen: Kompendium der Theorien individuellen, sozialen und organisationalen Lernens sowie interorganisationalen Lernens in Netzwerken*. 1st ed., 2011. https://www.wiso-net.de/document/EBOK,AEBO__9783866187108141.

Mangold, Roland. *Informationspsychologie: Wahrnehmen und Gestalten in der Medienwelt*. 1st ed. München: Elsevier Spektrum Akad. Verl., 2007.

Maximilian Conrad. “Statista: Statistik-Lexikon: Definition Mittelwert und arithmetisches Mittel.” https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/126/standardabweichung/, accessed August 2019.

Maximilian Conrad. “Statista: Statistik-Lexikon: Definition Standardabweichung.” https://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/126/standardabweichung/, accessed August 2019.

Mayer, Richard E. *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: University of Cambridge, 2005.

Osgood, Charles E. *The measurement of meaning*. 4th ed. Urbana, Ill.: Univ. of Illinois Press, 1978, accessed August 2019.

Stollreiter, Eva, Hildegard Hogen, and Elisabeth Conradi, eds. *Der Brockhaus Philosophie: Ideen, Denker und Begriffe*. Mannheim: Brockhaus, 2004.

Susanne Meir. “2. Didaktischer Hintergrund Lerntheorien.” 2016. https://lehrerfortbildung-bw.de/st_digital/elearning/moodle/praxis/einfuehrung/material/2_meir_9-19.pdf, accessed July 2019.

Sweller, John. “Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning.” In *The Cambridge handbook of multimedia learning,* edited by Richard E. Mayer. Cambridge, U.K., New York: Cambridge University Press, 2005.

Wolthera. “Comic style tests.” 2013. https://wolthera.info/2013/03/comic-style-tests/, accessed July 2019.

10. Anhang

10.1 Auswertung der Umfrage zur Lerngruppenanalyse

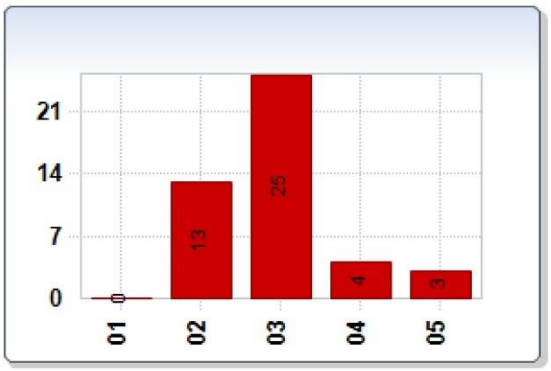
Antwortenverteilung - Umfrage zum Fach GMT Stufe 11

Umfrage zum Fach GMT an der Philipp-Matthäus-Hahn-Schule
06.06.2019 bis 10.06.2019

Bezeichnung	Anzahl der Fragebögen
Gesamt	45

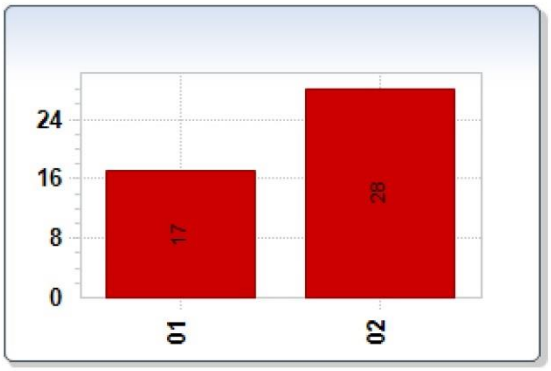
Wie alt sind Sie?

01 - 15	0	0,00%
02 - 16	13	28,89%
03 - 17	25	55,56%
04 - 18	4	8,89%
05 - Älter als 18	3	6,67%



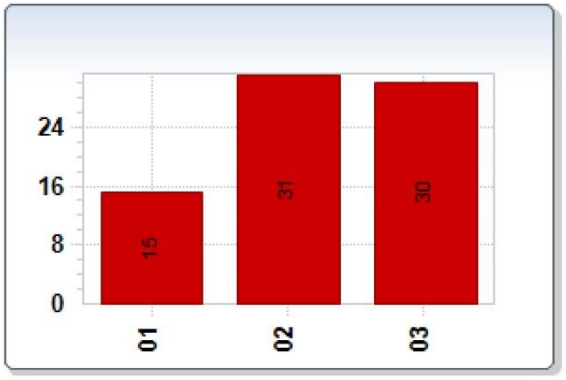
Sind Sie männlich oder weiblich?

01 - männlich	17	37,78%
02 - weiblich	28	62,22%



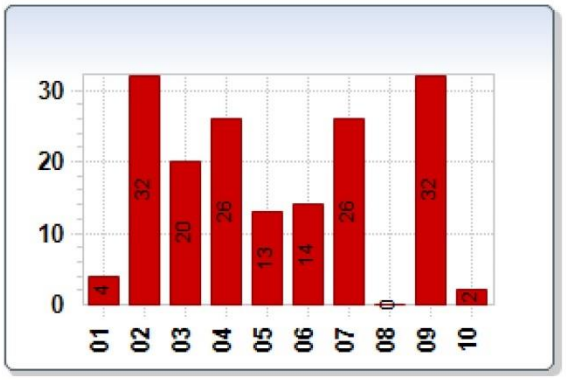
Welche Bereiche der Farbenlehre interessieren Sie?
(Mehrfachauswahl möglich)

01 - Wie sehen wir Farben? (Licht, Auge, Wahrnehmung im Gehirn, etc.)	15	33,33%
02 - Wie werden Farben in der Kunst und Design eingesetzt?	31	68,89%
03 - Wie wirken Farben auf uns? Wie bestimmen Sie unsere Emotionen?	30	66,67%



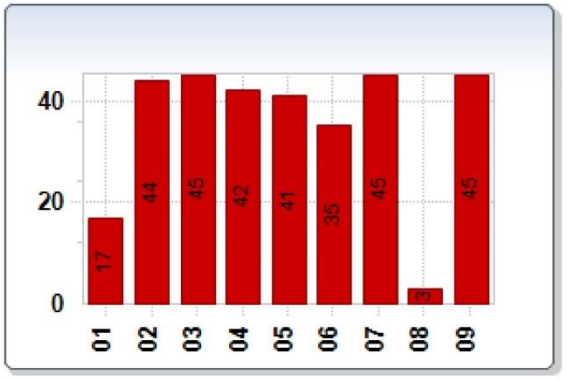
Hatten Sie schon Vorkenntnisse im Bereich Farbenlehre bevor Sie mit GMT begonnen haben?
Welche Begriffe kannten Sie schon?
(Mehrfachauswahl möglich)

01 - Farbcharakter	4	8,89%
02 - Farbkontraste	32	71,11%
03 - Farbwirkungen	20	44,44%
04 - Farbton, Helligkeit, Sättigung, Reinheit	26	57,78%
05 - additive und subtraktive Farbmischung	13	28,89%
06 - Licht- und Körperfarben	14	31,11%
07 - RGB und CMYK	26	57,78%
08 - Lab	0	0,00%
09 - Farbkreis nach Itten	32	71,11%
10 - nicht beantwortet	2	4,44%



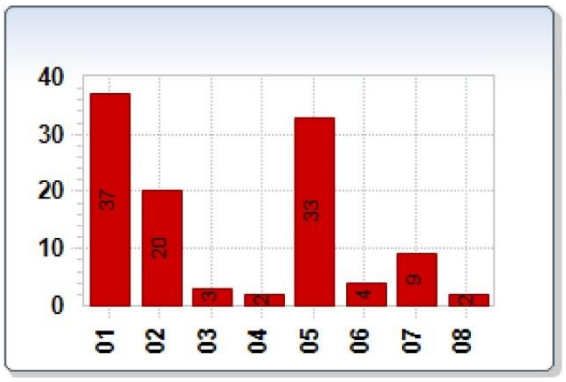
Welche Begriffe kennen Sie jetzt?
(Mehrfachauswahl möglich)

01 - Farbcharakter	17	37,78%
02 - Farbkontraste	44	97,78%
03 - Farbwirkungen	45	100,00%
04 - Farbton, Helligkeit, Sättigung, Reinheit	42	93,33%
05 - additive und subtraktive Farbmischung	41	91,11%
06 - Licht- und Körperfarben	35	77,78%
07 - RGB und CMYK	45	100,00%
08 - Lab	3	6,67%
09 - Farbkreis nach Itten	45	100,00%



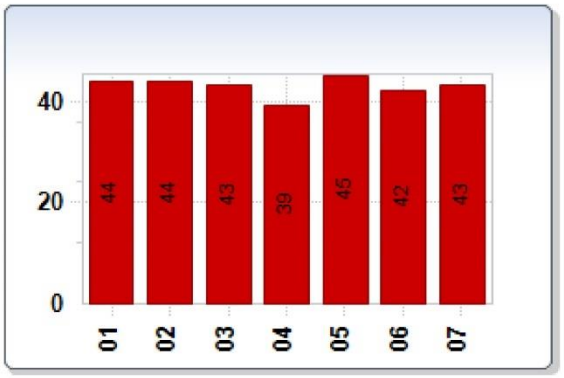
Welche Farbkontraste haben Sie schon gekannt, bevor Sie mit GMT begonnen haben?
(Mehrfachauswahl möglich)

01 - Hell-Dunkelkontrast	37	82,22%
02 - Komplimentärkontrast	20	44,44%
03 - Quantitäts-Kontrast	3	6,67%
04 - Qualitäts-Kontrast	2	4,44%
05 - Kalt-Warm-Kontrast	33	73,33%
06 - Simultankontrast	4	8,89%
07 - Farbe-an-sich-Kontrast	9	20,00%
08 - nicht beantwortet	2	4,44%



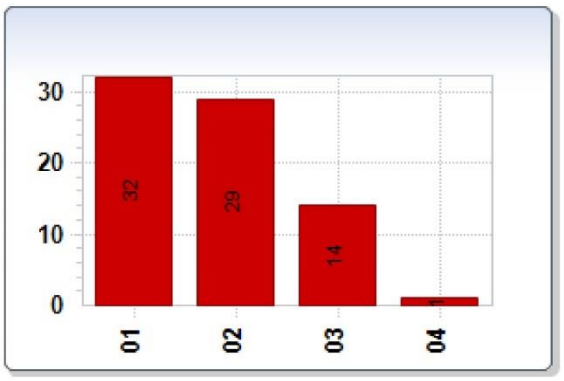
Welche Farbkontraste kennen Sie jetzt?
(Mehrfachauswahl möglich)

01 - Hell-Dunkelkontrast	44	97,78%
02 - Komplimentärkontrast	44	97,78%
03 - Quantitäts-Kontrast	43	95,56%
04 - Qualitäts-Kontrast	39	86,67%
05 - Kalt-Warm-Kontrast	45	100,00%
06 - Simultankontrast	42	93,33%
07 - Farbe-an-sich-Kontrast	43	95,56%



Warum haben Sie sich für den Bereich Gestaltungs- und Medientechnik entschieden?
Sie können auch mehrere Felder ankreuzen.
Wenn noch weitere Gründe eine Rolle für Ihre Entscheidung gespielt haben, ergänzen Sie sie unter dem Punkt "Andere".

01 - Ich bin an Gestaltungstechnik interessiert	32	71,11%
02 - Ich bin an Medientechnik interessiert	29	64,44%
03 - Sonstiges	14	31,11%
04 - nicht beantwortet	1	2,22%



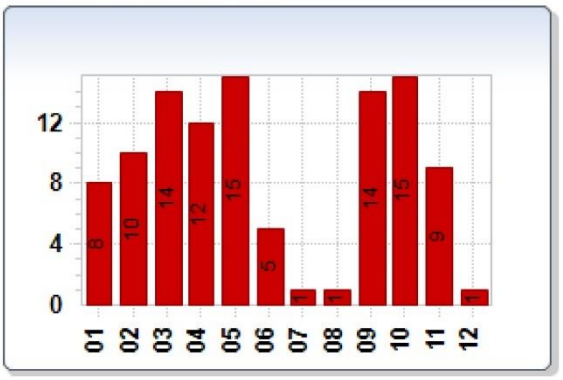
Warum haben Sie sich für den Bereich Gestaltungs- und Medientechnik entschieden?
Sie können auch mehrere Felder ankreuzen.
Wenn noch weitere Gründe eine Rolle für Ihre Entscheidung gespielt haben, ergänzen Sie sie unter dem Punkt "Andere".

Anzahl	Antwort
1	Ich bin Hobby- Fotograf und Grafikdesigner
1	Neugierde und Überzeugung nach Gesprächen mit Fachlehrer
1	Ich habe Visionen

1	Ich mal gern
1	Gute Erfahrungen von meinem Bruder
1	Bin angehender Filmmaker
1	Bei meinem Praktikum in der Branche hatte ich viel spaß
1	Einfach Design in verschiedenen Bereichen allgemein
1	Bestes mögliche Fach das zur Auswahl stand aber klang auch interessant
1	Ich zeichne gerne
1	Das Profilfach an der alten Schuöe er schrecklich. Ich wollte Autodesignwr werden und da kam GMT ganz recht.
1	Hi
1	Ich bin ein kreativer Mensch und gestalten Dinge sehen gerne

Haben Sie schon einen Berufswunsch?
Sie können auch mehrere ankreuzen.
Falls Ihr Bereich nicht aufgeführt ist, schreiben Sie ihn bitte im Feld "Andere" auf.

01 - Printmedien	8	17,78%
02 - Film/Fernsehen	10	22,22%
03 - Fotografie	14	31,11%
04 - Webdesign	12	26,67%
05 - Grafikdesign	15	33,33%
06 - Gamedesign	5	11,11%
07 - Softwareentwicklung / Programmieren	1	2,22%
08 - Hardwareentwicklung	1	2,22%
09 - Architektur/ Innenarchitektur	14	31,11%
10 - Weiß noch nicht	15	33,33%
11 - Sonstiges	9	20,00%
12 - nicht beantwortet	1	2,22%

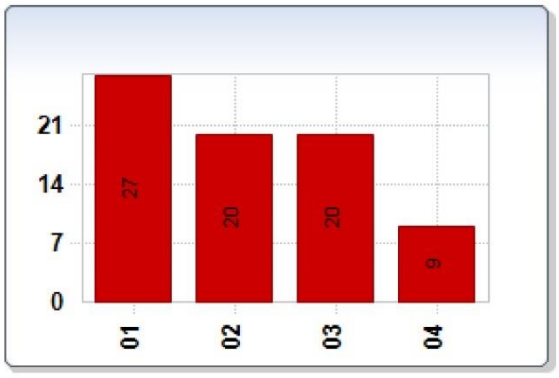


Haben Sie schon einen Berufswunsch?
Sie können auch mehrere ankreuzen.
Falls Ihr Bereich nicht aufgeführt ist, schreiben Sie ihn bitte im Feld "Andere" auf.

Anzahl	Antwort
1	Pilot
1	Sinan vom Dienst
1	Psychologe
1	Veranstaltungstechnik
1	Musiker
1	Andere
1	Lehrer/in
1	Journalismus, Design, gibt vieles.

Welche Erwartungen und Wünsche haben Sie an den Unterricht?
(Mehrfachauswahl möglich)

01 - Ich mag es, wenn der Lehrer/ die Lehrerin mir die wichtigen Inhalte präsentiert und ich diese dann lernen kann.	27	60,00%
02 - Ich mag es, wenn wir in kleinen Gruppen ein Thema bearbeiten und die Ergebnisse den anderen präsentieren.	20	44,44%
03 - Ich mag es, wenn ich selbstständig eine Aufgabe bekomme und diese dann alleine erarbeiten kann. Der Lehrer hilft nur, wenn ich Fragen habe.	20	44,44%
04 - Sonstiges	9	20,00%



Welche Erwartungen und Wünsche haben Sie an den Unterricht?
(Mehrfachauswahl möglich)

Anzahl	Antwort
1	Action Steps
1	Ich mag diese Beschäftigungsaufgaben nur dass man etwas gemacht hat und dass die Schüler etwas zu

	tun haben gar nicht. Das ist kontraproduktiv aber das ist in GMT nicht oft der Fall gewesen, dass wir das so gemacht haben.
1	Gute Zusammenfassungen gemeinsam mit dem Lehrer schreiben
1	Gute Mischung aus allem
1	Wenn wir Projekte haben
1	Abwechslungsreicher Unterricht
1	abwechslungsreich
1	Übersichtliche und gut zusammengefasste Arbeitsblätter

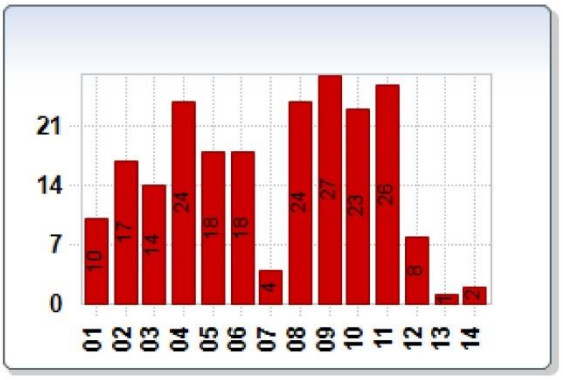
Was sollte an dem Unterricht in GMT anders laufen?

Anzahl	Antwort
2	-
1	Mehr Aufgaben zum selber erarbeiten
1	Film drehen
1	Kompetentere Lehrer die wissen was sie tun
1	Soviel praktisches wie möglich
1	Mehr Gruppenarbeit
1	Alles gut
1	Manchmal ist es etwas zu träge bei der Theorie. HTML ist blöd, finde ich. HTML und CSS und CAD ist zu schnellend man versteht es nicht immer, anderes ist zu langsam während das zu schnell ist. Man sollte mit Dreamweather programmieren das haben wir auch aber wir müssen und mit Notepad Plus Plus abquälen und das ist qualvoll
1	Nix is zubber
1	Theorie mehr mit Praxis verbinden
1	Eventuell mehr praktische Designs, mehr Programm Workshops (InDesign etc.)
1	Interessanter gestalten
1	Finde den Unterricht bis jetzt gut gestaltet.
1	Weniger Gruppenarbeit

1	Mehr Filme weniger gmt

Für welche Themen sollte Ihrer Meinung nach mehr Zeit in GMT sein?
(Mehrfachauswahl möglich)

01 - Programmieren	10	22,22%
02 - Computertechnik	17	37,78%
03 - Kunst- und Designgeschichte	14	31,11%
04 - Zeichnen	24	53,33%
05 - Gamedesign	18	40,00%
06 - Webdesign	18	40,00%
07 - Hardware	4	8,89%
08 - Kreatives Gestalten	24	53,33%
09 - Film	27	60,00%
10 - Digitalfotografie	23	51,11%
11 - Produktdesign	26	57,78%
12 - Printmedien	8	17,78%
13 - Sonstiges	1	2,22%
14 - nicht beantwortet	2	4,44%



Für welche Themen sollte Ihrer Meinung nach mehr Zeit in GMT sein?
(Mehrfachauswahl möglich)

Anzahl	Antwort
1	Fotografie

10.2 Auswertungstabellen der Feedbackbogen

		Lehrer/in	Schüler/innen								
	Allgemeines Unterrichtsverhalten	Ein-schätzung	MW	SD	stimmt ganz genau +3	+2	+1	neutral 0	-1	-2	stimmt gar nicht -3
	Fachkompetenz										
1	Ich denke, die Lehrerin ist in Sachfragen sicher.	3,00	2,19	0,82	11	11	4	1	0	0	0
					40,7%	40,7%	14,8%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Ich denke, die Lehrerin zeigt umfassende Kenntnisse im Thema des Unterrichts.	3,00	2,36	0,69	11	13	0	1	0	0	0
					44,0%	52,0%	0,0%	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Ich denke, die Lehrerin vermittelt moderne Kenntnisse.	3,00	2,32	0,84	13	8	3	1	0	0	0
					52,0%	32,0%	12,0%	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Ich denke, die Lehrerin stellt die Beziehungen zu anderen Fächern her.	-3,00	0,20	1,26	0	4	6	10	2	2	1
					0,0%	16,7%	25,0%	41,7%	8,3%	8,3%	4,2%
	Emotionalität										
5	Ich denke, die Lehrerin ist freundlich.	3,00	2,52	0,75	16	7	1	1	0	0	0
					64,0%	28,0%	4,0%	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	Ich denke, die Lehrerin schafft eine angenehme Atmosphäre	2,00	1,88	1,34	11	6	5	1	1	1	0
					44,0%	24,0%	20,0%	4,0%	4,0%	4,0%	0,0%
7	Ich denke, die Lehrerin wirkt motivierend.	1,00	1,76	1,34	9	8	4	2	1	1	0
					36,0%	32,0%	16,0%	8,0%	4,0%	4,0%	0,0%
8	Ich denke, die Lehrerin ist flexibel in der Durchführung der Unterrichtsstunde.	1,00	1,00	1,41	2	11	3	5	2	2	0
					8,0%	44,0%	12,0%	20,0%	8,0%	8,0%	0,0%
9	Ich denke, die Lehrerin zeigt eigenes Interesse am Thema.	3,00	2,32	0,93	14	7	2	2	0	0	0
					56,0%	28,0%	8,0%	8,0%	0,0%	0,0%	0,0%

		Lehrer/in	Schüler/innen								
	Allgemeines Unterrichtsverhalten	Ein-schätzung	MW	SD	stimmt ganz genau +3	+2	+1	neutral 0	-1	-2	stimmt gar nicht -3
	Systematik										
10	Ich denke, die Lehrerin stellt das Thema systematisch dar.	2,00	2,20	0,89	11	10	2	2	0	0	0
					44,0%	40,0%	8,0%	8,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11	Ich denke, die Lehrerin kann Probleme gut erklären	1,00	1,80	0,89	5	13	4	3	0	0	0
					20,0%	52,0%	16,0%	12,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12	Ich denke, die Lehrerin drückt sich verständlich aus.	1,00	2,12	0,82	9	11	4	1	0	0	0
					36,0%	44,0%	16,0%	4,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	Ich denke, die Lehrerin setzt sinnvoll Medien ein.	2,00	2,28	0,96	14	6	3	2	0	0	0
					56,0%	24,0%	12,0%	8,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14	Ich denke, die Lehrerin gliedert den Stoff übersichtlich.	2,00	1,76	1,07	8	7	6	4	0	0	0
					32,0%	28,0%	24,0%	16,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Anforderungen										
15	Ich denke, die Lehrerin strebt ein hohes Niveau an.	2,00	1,52	1,14	5	10	4	5	1	0	0
					20,0%	40,0%	16,0%	20,0%	4,0%	0,0%	0,0%
16	Ich denke, die Lehrerin fordert ein hohes Lern- und Arbeitstempo	2,00	0,80	1,39	3	5	7	6	2	2	0
					12,0%	20,0%	28,0%	24,0%	8,0%	8,0%	0,0%
17	Ich denke, die Lehrerin verlangt erlebliche gedankliche Eigenleistung	2,00	0,48	1,30	1	6	4	9	3	2	0
					4,0%	24,0%	16,0%	36,0%	12,0%	8,0%	0,0%
	Praxisbezug										
18	Ich denke, die Lehrerin stellt Praxisbezug her.	3,00	1,80	1,33	9	7	7	1	0	0	1
					36,0%	28,0%	28,0%	4,0%	0,0%	0,0%	4,0%
19	Ich denke, die Lehrerin zeigt im Unterricht Anwendungsbezüge	3,00	2,12	1,14	12	8	3	0	2	0	0
					48,0%	32,0%	12,0%	0,0%	8,0%	0,0%	0,0%
20	Ich denke, die Lehrerin vermittelt praxisrelevante Fähigkeiten	2,00	1,76	1,18	7	10	5	2	0	1	0
					28,0%	40,0%	20,0%	8,0%	0,0%	4,0%	0,0%

		Lehrer/in	Schüler/innen								
	Kriterien	Ein-schätzung	MW	SD	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	Unterrichtsform										
	Wieviel Lernerfolg brachte dir die durchgeführte Unterrichtsform?	-			sehr viel +3	+2	+1	0	-1	-2	sehr wenig -3
1	Demonstration (z.B. von der Lehrerin vorgeführte praktische Anwendungen)	2,00	1,24	0,86	2	7	11	5	0	0	0
					8,0%	28,0%	44,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Partnerarbeit mit Expertenpaaren (Gemeinsames Erarbeiten von Sachverhalten)	3,00	1,84	1,38	11	7	1	5	0	1	0
					44,0%	28,0%	4,0%	20,0%	0,0%	4,0%	0,0%
3	Partnerarbeit mit Puzzle-Paaren (Ein Schüler erklärt dem anderen Sachverhalte)	3,00	1,56	1,30	8	5	7	4	0	1	0
					32,0%	20,0%	28,0%	16,0%	0,0%	4,0%	0,0%
4	Einzelarbeit (selbstständiges Erarbeiten der Sachverhalte)	3,00	0,72	1,48	3	6	4	7	4	0	1
					12,0%	24,0%	16,0%	28,0%	16,0%	0,0%	4,0%
5	Frontalunterricht (z.B. Lehrervortrag, Präsentation)	2,00	0,88	1,37	0	10	8	5	0	0	2
					0,0%	40,0%	32,0%	20,0%	0,0%	0,0%	8,0%

	Kriterien	Ein-schätzung	MW	SD	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	Spaßfaktor										
	Was hat dir am Unterricht gefallen/ nicht gefallen?				sehr gefallen +3	+2	+1	0	-1	-2	gar nicht gefallen -3
6	Die Unterrichtsstunde insgesamt hat mir...	1,00	1,38	0,70	1	9	12	2	0	0	0
					4,2%	37,5%	50,0%	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%
7	Das Einstiegsspiel (CMYK, RGB, Farbmischung) hat mir...	3,00	0,83	1,55	3	7	4	6	2	1	1
					12,5%	29,2%	16,7%	25,0%	8,3%	4,2%	4,2%
8	Die Erarbeitung der Theorie in Partnerarbeit (Experten-Paare) hat mir...	2,00	1,13	1,36	5	5	5	7	1	1	0
					20,8%	20,8%	20,8%	29,2%	4,2%	4,2%	0,0%
9	Die Erarbeitung der Theorie in Partnerarbeit (Puzzle-Paare) hat mir...	2,00	1,21	1,47	6	6	3	6	2	1	0
					25,0%	25,0%	12,5%	25,0%	8,3%	4,2%	0,0%
10	Der Frontalunterricht (z.B. Lehrervortrag, Präsentation) hat mir...	1,00	0,75	1,20	0	6	12	3	0	3	0
					0,0%	25,0%	50,0%	12,5%	0,0%	12,5%	0,0%
11	Das Spiel zum Erraten der Lab-Werte mit Farbkarten hat mir...	3,00	1,29	1,40	5	6	8	3	1	0	1
					20,8%	25,0%	33,3%	12,5%	4,2%	0,0%	4,2%
12	Die praktischen Übungen in Photoshop haben mir...	3,00	2,00	0,96	8	11	2	3	0	0	0
					33,3%	45,8%	8,3%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%

		Lehrer/in	Schüler/innen								
	Kriterien	Ein-schätzung	MW	SD	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	Stressempfinden										
	Welche Unterrichtsphasen hast du als stressig empfunden? Welche als auflockernd?				sehr viel +3	+2	+1	0	-1	-2	sehr wenig -3
13	Die Unterrichtsstunde insgesamt empfand ich als...	1,00	1,63	0,90	4	10	7	3	0	0	0
					16,7%	41,7%	29,2%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%
14	Das Einstiegsspiel (CMYK, RGB, Farbmischung) empfand ich als...	2,00	1,38	1,18	5	6	8	3	2	0	0
					20,8%	25,0%	33,3%	12,5%	8,3%	0,0%	0,0%
15	Die Erarbeitung der Theorie in Partnerarbeit (Experten-Paare) empfand ich als...	-2,00	1,33	1,07	5	4	9	6	0	0	0
					20,8%	16,7%	37,5%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%
16	Die Erarbeitung der Theorie in Partnerarbeit (Puzzle-Paare) empfand ich als...	-2,00	1,29	1,27	6	4	7	5	2	0	0
					25,0%	16,7%	29,2%	20,8%	8,3%	0,0%	0,0%
17	Der Frontalunterricht (z.B. Lehrervortrag, Präsentation) empfand ich als...	2,00	0,67	1,28	2	5	5	8	3	1	0
					8,3%	20,8%	20,8%	33,3%	12,5%	4,2%	0,0%
18	Das Spiel zum Erraten der Lab-Werte mit Farbkarten empfand ich als...	1,00	1,33	1,21	4	8	7	2	3	0	0
					16,7%	33,3%	29,2%	8,3%	12,5%	0,0%	0,0%
19	Die praktischen Übungen in Photoshop empfand ich als...	2,00	1,88	1,36	10	6	6	1	0	0	1
					41,7%	25,0%	25,0%	4,2%	0,0%	0,0%	4,2%

	Selbstständigkeit					
	Was würdest du dir für eine Gewichtung von selbstständigen Lernen zu Frontalunterricht	1 1:1	2 1:2	3 1:3	4 2:1	5 3:1
1	Ich wünsche mir ein Verhältnis von...	3	5	1	13	0
		13,6%	22,7%	4,5%	59,1%	0,0%
2	Praktiziert wird in der Schüle im Moment ein Verhältnis von...	2	12	4	2	0
		10,0%	60,0%	20,0%	10,0%	0,0%

		Lehrer/in	Schüler/innen								
	Kriterien	Ein-schätzung	MW	SD	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	Selbsteinschätzung Schüler Wissen										
	Wie schätzt du dich selbst ein? Kannst du...				Ja, sehr gut +3	+2	+1	0	-1	-2	Nein, gar nicht -3
1	definieren, was L* im Lab-Farbraum bedeutet?	3,00	2,36	0,64	10 45,5%	10 45,5%	2 9,1%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
2	definieren, was a* im Lab-Farbraum bedeutet?	3,00	2,18	0,78	9 40,9%	8 36,4%	5 22,7%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
3	definieren, was b* im Lab-Farbraum bedeutet?	3,00	2,14	0,81	9 40,9%	7 31,8%	6 27,3%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
4	definieren, was C* im Lab-Farbraum bedeutet?	2,00	0,95	1,82	4 18,2%	8 36,4%	2 9,1%	4 18,2%	1 4,5%	1 4,5%	2 9,1%
5	definieren, was h* im Lab-Farbraum bedeutet?	2,00	0,82	1,85	5 22,7%	4 18,2%	5 22,7%	3 13,6%	2 9,1%	1 4,5%	2 9,1%
6	den Lab-Farbraum skizzieren?	2,00	1,27	1,42	5 22,7%	6 27,3%	5 22,7%	3 13,6%	2 9,1%	1 4,5%	0 0,0%
7	die Anwendungsgebiete des Lab-Farbraums beschreiben?	2,00	1,64	1,23	7 31,8%	6 27,3%	4 18,2%	4 18,2%	1 4,5%	0 0,0%	0 0,0%
8	erklären, warum Farbmanagement eingesetzt wird?	2,00	1,50	1,20	6 27,3%	5 22,7%	6 27,3%	4 18,2%	1 4,5%	0 0,0%	0 0,0%