



Universitätsverlag Potsdam

Christine Walzer

Fehler fördern Entwicklung: Eine Analyse mit der Felix-App zur Visualisierung von Emotionen und Leistungsfähigkeit im Biologieunterricht

Lern dich glücklich – Arbeiten zum prozessorientierten Lehren und Lernen

Christine Walzer

Fehler fördern Entwicklung

Eine Analyse mit der Felix-App zur Visualisierung von Emotionen und Leistungsfähigkeit im Biologieunterricht

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Universitätsverlag Potsdam 2020

<http://verlag.ub.uni-potsdam.de/>

Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam
Tel.: +49 (0)331 977 2533 / Fax: 2292
E-Mail: verlag@uni-potsdam.de

Die Schriftenreihe **Lern dich glücklich – Arbeiten zum prozessorientierten Lehren und Lernen** wird herausgegeben von Dr. rer. pol. Benjamin Apelojg.

ISSN (online) 2568-4515

Kontakt:

Benjamin Apelojg

Universität Potsdam, OT Golm

Lehrereinheit für Wirtschaft-Arbeit-Technik

Karl-Liebknecht-Straße 24-25

14476 Potsdam

Tel.: +49 (0) 331 977 - 2181

WWW: <https://www.uni-potsdam.de/de/wat/index/mitarbeiter/apelojg.html>

Dieses Werk ist unter einem Creative Commons Lizenzvertrag lizenziert:

Namensnennung 4.0 International

Um die Bedingungen der Lizenz einzusehen, folgen Sie bitte dem Hyperlink:

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/>

Online veröffentlicht auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam

<https://doi.org/10.25932/publishup-47465>

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-474652>

Vorwort des Herausgebers

„Lern dich glücklich“ ist die Vision, Räume zu kreieren, in denen Lehrende und Lernende gleichermaßen wachsen können. Im Sinne von John Dewey, „[...] bringt dabei [die Erfahrung] Dinge ans Licht, die zunächst verborgen sind – so wie Bergleute aus der Tiefe Schätze zutage fördern“ (Dewey 1995, S. 16). Wie ein Baum zum Wachsen gute Erde, Sonne, Luft und Regen benötigt, so benötigen auch Lehrende und Lernende ganz bestimmte Gegebenheiten, um sich positiv entwickeln zu können.

Das Konzept einer prozessorientierten Didaktik, welches eben aus reflexiven Praxiserfahrungen entstanden ist, hat sechs Elemente identifiziert, die für Entwicklungen förderlich sein können. Die sechs Elemente: „Gemeinsam Entwicklungsziele setzen“, „Offen für Fehler sein“, „Lernwiderstände willkommen heißen“, „Fortlaufende Reflexion“, „Üben, Üben, Üben“ und „Gegenseitige Wertschätzung“ sind dabei unmittelbar mit dem Prozess des Lernens verbunden (vgl. Apelojg 2014). Der Prozess des Lernens, als persönliche Entwicklung jedes Einzelnen, bildet den Kern einer prozessorientierten Didaktik. Das Konzept ist mit einer inneren Haltung verbunden, welche jegliche Erfahrung als möglichen Bestandteil persönlicher Entwicklungen wertschätzt und versucht, diese fruchtbar werden zu lassen. In diesem Sinne bilden die Erfahrungen, welche Lehrende und Lernende gemeinsam erleben, die Räume, in denen das Lernen stattfindet.

Die gemeinsamen Erfahrungen kreieren eine bestimmte Form des Lehrens und Lernens, was wiederum zu neuen Erfahrungen führt. Dahinter verbirgt sich die Idee von Maturana und Varela, „Jedes Tun ist Erkennen, und jedes Erkennen ist Tun“ (1984, S. 32). Wenn Schüler ihre Hausaufgaben nicht gemacht haben, kann dies als Faulheit und Ignoranz verstanden werden oder auch ein Nachdenken über die Sinnhaftigkeit der Hausaufgaben seitens der Lehrkraft auslösen. Im ersten Fall wird meist gedroht und das „Fehlverhalten“ mit schlechten Noten sanktioniert. Im zweiten Fall hingegen könnte ein Prozess des Austausches über die unterschiedlichen Erwartungen, Inhalte und Ziele des Unterrichts stattfinden, woraus wiederum neue spannende Projekte entstehen könnten. Hier wird bereits deutlich, wie der Umgang mit widerständigem Lernen (vgl. Holzkamp zum Thema Lernwiderstände 1987) dazu

führen kann, entweder einen Raum zu schaffen, in dem Lernen vorwiegend auf Zwang und externen Druck beruht oder einen Raum zu kreieren, in dem Platz für intrinsisch motivierte Lernerfahrungen ist.

Jeder Lehrende und Lernende verfügt in Bezug auf die sechs Elemente über seine eigenen Erfahrungen, welche sich in seinem jeweiligen Tun und Erkennen widerspiegeln. Eine prozessorientierte Didaktik bietet den Lehrenden und Lernenden einen dynamischen Rahmen, dieses eigene Tun und Erkennen nach den sechs Elementen auszurichten. Sowohl von der Erkenntnistheorie als auch vom didaktischen Ansatz folgt die prozessorientierte Didaktik der Idee des Konstruktivismus (vgl. Glaserfeld 1997; Luhmann 1998), wonach Lehrende und Lernende fortlaufend ihre persönliche Wirklichkeit konstruieren. Diese Wirklichkeit ist eine Welt der persönlichen Bewertungen von Dingen, Inhalten, Aufgaben und Zielsetzungen. Was für jemanden gerade Sinn hat oder ohne Bedeutung ist, entsteht in jedem Einzelnen und ist von außen nicht steuerbar. Jeder Lehrende und Lernende entscheidet fortlaufend bewusst oder unbewusst darüber, was für ihn gerade wichtig ist und was sein Interesse weckt. Ob ein Thema wie beispielsweise „Bakterien und Pilze“ aus der Mikrobiologie das Interesse eines Schülers weckt und zu weiterführenden Gedanken und Verständnisproblemen führt, die gelöst werden wollen oder als lästige Aufgabe verstanden werden, ist von außen weder plan- noch steuerbar.

Die konstruktivistische und dynamische Sicht auf das Lehren und Lernen erfordert eine ebenso vom Konstruktivismus und der Dynamik des Lernens geleitete Didaktik. Also eine Didaktik, welche fortlaufend jeden Lehrenden und Lernenden mit seinen individuellen Konstruktionen schätzt und bestrebt ist, diese durch gegenseitige Verständigung einander zugänglich zu machen (vgl. u. a. Girmes 2004). In diesem Sinne liegt ein Schwerpunkt der prozessorientierten Didaktik auf der Kommunikation. Wir kommunizieren im Grunde permanent nach innen (mit uns selbst) und außen (mit anderen). Ob ich ein Bild betrachte, einen Apfel zerkaue, der Wind mir durch das Haar fährt, ich mit meinem Nachbarn diskutiere oder mein Magen grummelt. Wir kommunizieren und lernen dabei fortlaufend. Um den Prozess des Lernens zu verstehen und begleiten zu können, bedarf es eines Ansatzes, welcher die Entstehung und Veränderung individueller Konstruktionen als kommunikativen Prozess auffasst.

Grundsätzlich wird neben der konstruktivistischen auch eine systemtheoretische Perspektive eingenommen (vgl. u. a. Kersten Reich systemisch-konstruktivistische Pädagogik 2002). Ohne die systemtheoretischen Annahmen, welche sich u. a. auf Niklas Luhmann und Maturana und Verela beziehen, weiter auszuführen, sei hier auf eine wichtige Annahme eingegangen:

Systeme operieren autopoetisch.

Damit ist gemeint, dass Systeme nur aus sich selbst heraus lernen und sich verändern können. Ob oder ob nicht gelernt wird, ist eine „interne Angelegenheit“ und nicht von außen steuerbar. Dies bedeutet, dass das Erreichen bestimmter Lernergebnisse nicht vom Lehrenden geplant werden kann. Kersten Reich schreibt hierzu, dass Didaktik aus systemischer und konstruktivistischer Sicht insbesondere „nicht mehr eine erhoffte Selbstbestimmung, eine Mitbestimmung, die die Lehrer oder Didaktiker organisieren, planen und mit soziologischer Fantasie und organisatorischem Talent vorgeben können, sondern allenfalls eine Konstruktion, die in Beziehungen ausgehandelt, im Nach- und Nebeneinander verschiedener Beobachter betrachtet und analysiert werden kann, die sich jedoch ad absurdum führt, wenn sie dies mit klarem Auftrag vor jedem Prozess, mit bestimmtem Ziel vor jedem Weg, mit klar vorgeschriebener Hierarchie zwischen Lehrern und Schülern tun soll“ (Reich 1999, S. 71) ist. Demnach sind Lehrende Gestalter und Begleiter von Räumen des Lernens und eben keine Planungsbüros, welche verzweifelt versuchen etwas zu planen, was nun mal nicht planbar ist. Wie aber Lernräume gestaltet werden sollten und können ist wiederum Bestandteil eines eigenen Lernprozesses, den jeder Lehrende für sich durchlebt.

Die hier vorgestellten Arbeiten sind als „Zwischenergebnisse“ eben solch fortlaufender Lernprozesse zu verstehen, welche wiederum neue Lernprozesse anregen dürften. Mit der Reihe „Lern dich glücklich – Arbeiten zum prozessorientierten Lehren und Lernen“ werden Arbeiten von Studierenden, Lehrenden und Wissenschaftlern präsentiert, welche eine aus Sicht der Autoren persönlich wichtige Fragestellung bearbeiten, in der Sie für ihre zukünftige Arbeit als Lehrende eine besondere Relevanz und Entwicklungschance sehen.

Die einzige Vorgabe für die jeweilige Arbeit ist, dass sich diese im Rahmen der eigenen Fragestellung einem der sechs Elemente einer prozessorientierten Didaktik widmet. Ganz im Sinne einer prozessorientierten Didaktik geht es nicht darum, in erster Linie außerordentliche Arbeiten zu präsentieren, sondern aufzuzeigen, welche Fragestellungen beispielsweise Studierende gegen Ende ihres Studiums beschäftigen und wie sie versuchen, auf ihre Fragen selbst Antworten zu finden. Zu jeder veröffentlichten Arbeit finden Sie als Vorwort folgende drei Fragen vorangestellt, welche sowohl der Betreuer (bzw. Herausgeber) als auch die Autoren aus ihrer jeweiligen Sicht beantworten:

- Was war für dich an der Arbeit bemerkenswert?
- Was hat dich an der Arbeit nachdenklich gestimmt?
- Welche Erkenntnis der Arbeit begleitet dich im Moment und wie gehst du damit um?

Die vorgestellten Arbeiten sowie die Beantwortung der drei Fragen können als Momentaufnahme in einem sich ständig wandelnden Prozess gesehen werden. Was heute wichtig erscheint, kann morgen schon nicht mehr von Belang sein. Was heute mit einem Fragezeichen belegt ist, kann in ein paar Jahren zu einer zentralen Idee werden. Im Grunde ist die Idee einer prozessorientierten Didaktik eine Einladung an jeden Einzelnen sich auf Reisen zu begeben und wie ein Entdecker die Welt zu erforschen. Dabei geht jeder Entdecker auf seine ganz persönliche Art und Weise vor. Der eine mag direkt vor der Haustür anfangen, während jemand anderes lieber gleich an die entferntesten Orte reist. Für den einen mag es wichtig sein, jeden einzelnen Schritt zu planen, während jemand anderes alles auf sich zukommen lässt. Unabhängig von unserer Wahrnehmung und der Art und Weise wie man seine Reisen gestaltet, bringt jeder jedoch etwas sehr Kostbares von seinen Reisen mit: Seine Erfahrungen. Die Erfahrungen, egal welcher Art sie seien mögen, ob beispielsweise inspirierend, anregend, schmerzhaft, sinnlich oder berührend, welche auf den Reisen gemacht wurden, können dazu dienen die eigenen Vorstellungen und Ideen vom Lehren und Lernen zu erweitern, zu modifizieren, neu zu sortieren, beizubehalten, zu fokussieren oder gar fallen zu lassen.

Die Idee einer prozessorientierten Didaktik beruht darauf, dass Lehrende ihre ganz individuellen Konzepte des Lehrens und Lernens entwickeln können – weil sie es wollen. Folgt man relativ strikt dem Ansatz einer prozessorientierten Didaktik so nimmt dieser Entwicklungsprozess kein Ende, da die Erfahrungen immer neue Herausforderungen an die Lehrenden und Lernenden stellen. Gleichzeitig werden sich im Laufe der Jahre gewisse Strukturen, Handlungen und Prinzipien herauskristallisieren, die sich aus der Perspektive der Lehrenden und Lernenden als wirksam und bereichernd erweisen. Eine prozessorientierte Didaktik will dazu einladen, die Welt des Lehrens und Lernens als etwas Dynamisches zu betrachten, in der sich jeder seine eigenen Gestaltungsspielräume erarbeiten kann, um so einen fruchtbaren Raum des Lernens zu kreieren. In diesem Sinne kann das Lehren in dem Moment beginnen in dem wir uns selbst als Lernende betrachten.

Viel Freude beim Lesen wünscht Ihnen/Euch

Benjamin Apelojg

Literatur

Apelojg, Benjamin (2014): Prozessorientierte Didaktik. Persönliche Gedanken zur Weiterentwicklung von Lehren und Lernen. Für den Cowboy, der auf einem guten Weg ist! Universität Potsdam. Potsdam. Online verfügbar unter https://www.uni-potsdam.de/fileadmin01/projects/meprooek/Kompetenzmodell_der_ökonomischen_Bildung/Prozessorientierte_Didaktik_1512_endfassung.pdf, zuletzt geprüft am 29.03.2017, 12 Uhr.

Dewey, John (1995): Erfahrung und Natur. Frankfurt am Main.

Glaserfeld, Heinz (1997): Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse, Probleme. Frankfurt am Main.

Girmes, Renate (2004): {Sich} Aufgaben stellen. Seelze.

Holzkamp, Klaus (1987): Lernen und Lernwiderstand. Skizzen zu einer subjektwissenschaftlichen Lerntheorie. In: Forum Kritische Psychologie, 1987 (20), S. 1–36.

Luhmann, Niklas (1998): Die Gesellschaft der Gesellschaft, Frankfurt am Main.

Maturana, Humberto R.; Varela, Francisco J. (1984): Der Baum der Erkenntnis. Frankfurt am Main.

Reich, Kersten (2002): Systemisch-konstruktivistische Pädagogik. Weinheim.

Reich, Kersten (1999): Systemisch-konstruktivistische Didaktik. Eine Allgemeine Zielbestimmung. In: Voß, Reinhard (Hg.), Die Schule neu erfinden. Systemisch konstruktivistische Annäherungen an Schule und Pädagogik. Köln. S. 70–91.

Drei Fragen an den Herausgeber

Was war für dich an der Arbeit bemerkenswert?

Der Satz „Aus Fehlern lernt man am meisten“ wirkt, wenn es um das Lernen in der Schule geht, eher deplatziert. Schließlich wird man in der Schule meistens für die Vermeidung von Fehlern und nicht für das Fehler machen belohnt. Umso bemerkenswerter ist es, das Thema *Fehler machen* in den Unterricht zu integrieren und Schüler*innen dabei explizit zum *Fehler machen* zu ermutigen.

Was hat dich an der Arbeit nachdenklich gestimmt?

In den von Christine Walzer untersuchten Klassen herrscht eine so große Vielfalt an Emotionen, dass dies einem riesigen Strauß bunter Blumen gleichkommt, der ständig seine Farben wechselt. Emotionen und Bedürfnisse können sich, wie die Untersuchung zeigt, schlagartig ändern. In der einen Situation ist man als Schüler*in noch ängstlich und glaubt etwas nicht schaffen zu können und im nächsten Moment vielleicht erleichtert oder voller Freude über den eigenen Erfolg. Genauso kann es sein, dass man enttäuscht ist, etwas nicht geschafft zu haben. Nachdenklich gemacht hat mich, wie eine wertschätzende Regulation von diesem Strauß bunter Blumen im Schulalltag gelingen kann.

Welche Erkenntnis der Arbeit begleitet dich im Moment und wie gehst du damit um?

Die Felix-App bietet vielfältige Möglichkeiten Emotionen und Bedürfnisse im Unterricht sichtbar zu machen und somit jedem Einzelnen im Unterrichtsgeschehen mehr Raum zu geben. Wie und in welcher Form sich die Felix-App im Unterricht dafür am sinnvollsten einsetzen lässt, beschäftigt mich momentan am meisten.

Drei Fragen an die Autorin

Was war für dich an der Arbeit bemerkenswert?

Bemerkenswert an meiner Arbeit war zu sehen, wie sich meine Beziehung zu den Schüler*innen durch die vermehrte Auseinandersetzung von Gefühlen und Bedürfnissen extrem verbessert hat. Allein das Nachfragen „Wie geht es dir?“ und nicht „Was weißt du?“ führte zu einem lockeren und offenen Miteinander. Auch wenn man sich dessen in der Theorie bewusst ist, liegt der Fokus in der Lehramts-Ausbildung meiner Meinung nach zu sehr auf der Vermittlung von Fachwissen. Was wir aber brauchen sind Beziehungen. Und diese beruhen auf Wertschätzung und Empathie. Während der Arbeit wurde mir dies immer mehr bewusst und letztendlich hat sich auch meine Art zu unterrichten verändert. Es steht nicht mehr das Wissen im Mittelpunkt, vielmehr die Atmosphäre im Klassenzimmer... der Rest kommt dann (vielleicht) von selbst.

Was hat dich an der Arbeit nachdenklich gestimmt?

Nachdenklich hat mich gestimmt, dass einige Schüler*innen wirkliche Probleme mit dieser Art von Unterricht hatten. Das Gesamt-Feedback war zwar positiv, aber es traten Schwierigkeiten mit der Reflexion der eigenen Gefühle auf. Es wurde gefragt, wofür das gut sein soll. Die Schüler*innen gaben zudem an, dass sie sehr selten von Lehrern gefragt werden, wie es ihnen gehe. Manche fragten auch, warum mich das interessiere. Ich möchte nicht in einem Umfeld arbeiten, in dem sich niemand für mich interessiert. Eher im Gegenteil. Das Wichtigste in meinem momentanen Beruf ist die Harmonie mit den Kollegen. Dass sich auch Schüler*innen und Lehrer*innen mehr als Teams und Kollegen betrachten wäre ein Ziel, oder?

Welche Erkenntnis der Arbeit begleitet dich im Moment und wie gehst du damit um?

Ich möchte auf jeden Fall mehr von meinen Schüler*innen erfahren, sie kennenlernen als Menschen. Nur dann habe ich die Möglichkeit, meinen Unterricht für die entsprechenden Lerngruppen optimal zu gestalten. Da dies nicht mit 20 Klassen a 30

Schüler*innen möglich ist, ließ mich das die Entscheidung treffen, weniger Stunden zu unterrichten, diese aber gut.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis.....	3
1. Einleitung.....	5
2. Theoretischer Hintergrund.....	7
2.1 Emotionen.....	7
2.1.1 Emotion, Stimmung, Affekt.....	7
2.1.2 Emotionen im Schulkontext.....	9
2.1.3 Erfassung von Emotionen.....	10
2.1.4 Der Zusammenhang von Emotionen und Lernen.....	11
2.2 Bedeutung der Achtsamkeit und Empathie.....	13
2.2.1 Implementierung in den Rahmenlehrplan.....	13
2.2.2 Achtsamkeit in der Forschung.....	14
2.3 Die prozessorientierte Didaktik.....	15
3. Methodisches Vorgehen.....	18
3.1 Die Felix-App.....	18
3.2 Ablauf der Lerneinheit „Fehler fördern Entwicklung“.....	19
3.3 Zielstellung der Arbeit.....	22
3.4 Design der App-Fragen und der Fragebögen.....	23
3.5 Sampling.....	24
4. Ergebnisse.....	26
5. Diskussion und Ausblick.....	36
6. Literaturverzeichnis.....	40
7. Anhang.....	44
7.1 Power-Point-Präsentation (Ablauf der Stunde).....	44
7.2 Unterrichtsmaterial.....	47
7.3 Fragebögen.....	50
7.4 App-Fragen.....	54

7.5 Zusätzliche Graphen der Auswertung	55
----------------------------------------------	----

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Circumplexmodell nach Barrett & Russell (1998), adaptiert durch Pekrun et al. (2018)	12
Abbildung 2: Elemente einer prozessorientierten Didaktik (entnommen aus Apelojg, 2015)	16
Abbildung 3: Keimzellenbildung (Meiose) mittels Strohalm-Chromosomen.....	21
Abbildung 4: Bearbeiten der App-Umfrage	21
Abbildung 5: Übersicht Verteilung der Stresslevel über den gesamten Stundenverlauf in den drei Kursen	27
Abbildung 6: Übersicht Verteilung der Aktivität über den gesamten Stundenverlauf in den drei Kursen	28
Abbildung 7: Zeitliche Verläufe von Aktivität und Stresslevel als gemittelte Daten aller drei Kurse	29
Abbildung 8: Übersicht über den Verlauf der Gefühle positiv/negativ als gemittelte Daten	30
Abbildung 9: Übersicht über die angegebenen Gefühle im Speziellen im zeitlichen Verlauf als gemittelte Daten aller drei Kurse.....	31
Abbildung 10: Übersicht über die verschiedenen Einflüsse auf das momentane Befinden im zeitlichen Verlauf	32
Abbildung 11: Verteilung der Einschätzung zum Interesse der Lehrkraft aller Kurse vor und nach der Lerneinheit.....	33
Abbildung 12: Einschätzung der Wertschätzung durch die Lehrkraft vor und nach der Lerneinheit.....	33
Abbildung 13: Einschätzung der Angst vor Fehlern innerhalb aller Kurse vor und nach der Lerneinheit.....	34
Abbildung 14: Einschätzung des Umgangs mit Fehlverständnis innerhalb aller Kurse vor und nach der Lerneinheit	35
Abbildung 15: Einschätzung der Schüler*innen zum Einsatz der Felix-App innerhalb der drei verschiedenen Kurse.....	36
Abbildung 16: Übersicht über die Tätigkeiten der Schüler*innen aller Kurse im zeitlichen Verlauf	55

Abbildung 17: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zum Wohlbefinden innerhalb aller Kurse.....	55
Abbildung 18: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Wertschätzung innerhalb aller Kurse.....	56
Abbildung 19: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zum Umgang mit Fragen bei Fehl- und Unverständnis innerhalb aller Kurse.....	56
Abbildung 20: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Betrachtung von Fehlern im Unterrichtsverlauf innerhalb aller Kurse.....	57
Abbildung 21: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Reflexion innerhalb aller Kurse	57
Abbildung 22: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Reflexion innerhalb aller Kurse	58
Abbildung 23: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Reflexion innerhalb aller Kurse	58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Umfragen im Stundenverlauf	22
Tabelle 2: Schüler*innenanzahlen der Kurse und Stichprobenmengen.....	26
Tabelle 3: Übersicht über den Stundenverlauf.....	46

„In der Vergangenheit war das uns allen gemeinsame Universum der Vernunft stets darauf bedacht, der romantischen, irrationalen Welt des prähistorischen Menschen zu entkommen, sie zu verwerfen. Schon seit vorsokratischen Zeiten war es notwendig, die Leidenschaft, die Emotionen zu verwerfen, um den rationalen Geist frei zu machen für das Verständnis der Ordnung der Natur, die damals noch unbekannt war. Jetzt ist es an der Zeit, das Verständnis der Ordnung der Natur zu fördern, indem die Leidenschaften, denen man ursprünglich zu entkommen suchte, wieder einbezogen werden. Auch die Leidenschaften, die Emotionen, der affektive Bereich des menschlichen Bewusstseins, sind Teil der natürlichen Ordnung. Der zentrale Teil.“

Zen und die Kunst ein Motorrad zu warten. Robert M. Pirsig (1974)

1. Einleitung

„Ist die Schule krank?“, fragte DIE ZEIT mit Titelüberschrift im April 2010.¹ Die Schüler und Schülerinnen (im Weiteren Schüler*innen genannt) zeigen laut dem Artikel vermehrt psychosomatische Störungen wie Bauch- und Kopfschmerzen und leiden an Hyperaktivität. Es gibt einen Anstieg an physischer Gewalt, Mobbing, Drogen und Alkohol. Das Stresslevel im *Wettbewerb Schule* erreicht anscheinend ungeahnte Ausmaße.

Auch heute, acht Jahre später, ist augenscheinlich keine Zustandsverbesserung zu beobachten. Die zunehmende Medienflut scheint Tendenzen der Vereinsamung und der Verkümmern der kindlichen Fantasie und Kreativität zu unterstützen. Oft liegen akuter Bewegungsmangel sowie eingeschränkte Natur- und Umwelterfahrungen vor. In einer Studie aus dem Jahr 2017 der Krankenkasse DAK-Gesundheit gaben 43 % der Kinder und Jugendlichen der Jahrgangsstufen fünf bis zehn an, dass ihnen die Belastung in der Schule zu viel ist.² Im letzten Jahr zeigten mehr als 8000 der 6- bis 18-jährigen KKH-Versicherten (Kaufmännische Krankenkasse) depressive Anzeichen, waren mutlos oder frustriert. Die Krankenkasse hat ihre eigenen Patientendaten auf ganz Deutschland hochgerechnet. Nach dieser Rechnung sollen bundesweit über eine Million Kinder und Jugendliche psychisch krank sein.³ Betrachtet man die Ergebnisse einer Studie des Robert-Koch-Instituts zu diesem Thema, sind es sogar doppelt so viele Betroffene. Fast 17 % der Kinder und Jugendlichen in Deutschland gelten hiernach als psychisch auffällig.⁴ „Emotionale und soziale Störungen sind wachsende Probleme an den Schulen“, schrieb schon Susanne Meyer (1998, S. 87). Zudem ist die Zahl der Kinder mit Migrationshintergrund in den letzten Jahren stark gestiegen.⁵

¹ Largo, Remo, „Was unsere Kinder lernen wollen. Wie eine Schule aussehen muss, in die alle wieder gerne gehen. Eine Rede.“, in: www.zeit.de/2010/18/CH-Remo-Largo, [29.04.2010], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 13:37 Uhr.

² Studie der IFT-Nord gemeinnützige GmbH Institut für Therapie und Gesundheitsforschung in Kooperation mit der DAK-Gesundheit, „Heranwachsende von der Schule gestresst.“, in: www.zeit.de/gesellschaft/schule/2017-09/studie-dak-schueler-stress-anforderungen, [24.07.2018], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 13:57 Uhr.

³ Studie der Kaufmännische Krankenkasse, „KKH-Studie: Immer mehr Schüler sind depressiv.“, in: www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/KKH-Studie-Immer-mehr-Schueler-sind-depressiv,depressionen110.html, [24.10.2018], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 14:14 Uhr.

⁴ Studie des Robert-Koch-Instituts zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS), „Pressemitteilung des Robert-Koch-Instituts“, in: www.rki.de/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/2018/10_2018.html, [19.09.2018], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 14:37 Uhr.

⁵ Statistisches Bundesamt, Mikrozensus – Bevölkerung mit Migrationshintergrund, in: www.bpb.de/wissen/NY3SWU,0,0,Bev%F6lkerung_mit_Migrationshintergrund_I.html, [26.09.2018], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 14:56 Uhr.

Fehlende Sprachkenntnisse, kulturelle Unterschiede, aber auch der Umgang mit traumatisierten Kindern kann zu einer weiteren Belastung der Lehrkräfte führen. Diese ganzen Faktoren zeigen sich geballt in aktuellen Schlagzeilen 2017 wie: „Was heißt Titten auf Englisch? – Und wohin führt es, wenn Schüler*innen ihre Lehrer schlagen, auf den Tisch onanieren oder im Klassenraum zusammenbrechen? Jeder dritte deutsche Lehrer fühlt sich ausgebrannt. Begegnungen mit einem kranken Berufsstand.“⁶

Sowohl Schüler*innen als auch Lehrer*innen leiden unter der Schule. Absurd, wenn man bedenkt, dass dies ein Ort des Wissens, des geistigen Wachstums, der Vernunft, aber auch der Kreativität sein soll!

Als Lehrer*in hat man den Wunsch, gemeinsam mit seinen Schüler*innen in die Welt des Lernens einzutauchen, um gemeinsam Probleme zu lösen, fremde Sprachen zu lernen oder zusammen unbekannte Phänomene zu verstehen. Der Wunsch nach Sinn und Entwicklung scheitert bedauerlicherweise allzu oft an fehlender Mitarbeit, Müdigkeit, Streitereien und Konflikten, Null-Bock-Stimmung, Lärm, nicht gemachten Hausaufgaben, kompletter Verweigerung.

Um gut lernen zu können, muss man sich wohlfühlen. Eine Binsenweisheit? Bis vor Kurzem mehr als Selbstverständlichkeit gesehen, aber nicht wirklich ernstgenommen. Lernen wurde bislang aus wissenschaftlicher Sicht hauptsächlich unter motivationalen und kognitiven Aspekten untersucht; emotionale Aspekte fanden in diesem Zusammenhang bis Anfang der 2000er Jahre kaum eine ausführliche und eigenständige Betrachtung. Gleichzeitig legen aber neuere Forschungen nahe, dass die Berücksichtigung der Emotionen für das Lernen bzw. für den Erwerb von Kompetenzen wichtig ist, was in Theorien, Konzepten und experimentellen Untersuchungen bestätigt werden konnte. Und auch PISA fragte erstmals 2015 nicht nur nach kognitiven Fähigkeiten, sondern auch nach dem Wohlbefinden⁷. Nun rücken sie also immer mehr in den Fokus: die Emotionen. Und besonders bei Schüler*innen,

⁶ Goos, Hauke und Großekathöfer, Maik, „Was heißt Titten auf Englisch?“, in: www.magazin.spiegel.de/SP/2017/38/153157979/index.html, [16.09.2017], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 15:11 Uhr.

⁷ OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung), PISA Ergebnisse 2015, in: www.oecd.org/berlin/themen/pisa-studie/PISA_2015_Zusammenfassung.pdf, [2016], zuletzt geprüft: 17.06.2019, 11:09 Uhr.

welche sich noch in Entwicklungsprozessen der Selbstkontrolle befinden, spielen diese eine große Rolle in Bezug auf Lernlust oder Lernfrust.

Im System Schule sollte der *Umgang mit Fehlern* mehr in den Mittelpunkt gerückt werden. In der heutigen Gesellschaft hat sich die Fehlerkultur mehr zu einem Fehlervermeidungssystem entwickelt, anstatt die Verbesserung durch Fehler als Lernprozess anzuerkennen. Wer einen Fehler macht, bekommt Punktabzug, wird zurechtgewiesen und ermahnt. Doch ist dies der Weg, um Kinder und Jugendliche zu ermutigen, sich Herausforderungen zu stellen und den steinigem Weg des Lernens zu begehen?

Auf Basis des Konzepts der prozessorientierten Didaktik soll mit Hilfe der Feedback-App Felix, welche gezielt die emotionale Ist-Situation innerhalb einer Lerngruppe aufnimmt, eine Doppelstunde mit dem Schwerpunkt „Fehler fördern Entwicklung“ durchgeführt und im Anschluss von den Schüler*innen in Bezug auf Emotionen bewertet werden. In das Konzept der Stunde werden bewusst Fehler eingebaut, auf welchen die Schüler*innen unweigerlich stoßen. Die Fehler sind für das weitere Verständnis des Lernstoffes zwingend notwendig. Es handelt sich dabei, innerhalb des Themenkomplexes Genetik, um ein fehlerhaftes Chromosomen-Modell, welches während der nachgebildeten Meiose zu einer Genom-Mutation führt.

Im Weiteren soll der Einsatz der Felix-App selbst bewertet werden. Einerseits im Hinblick auf die Wertschätzung von Emotionen und Bedürfnissen, andererseits mit dem Fokus auf das Bewusstwerden der eigenen Gefühle.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1 Emotionen

2.1.1 Emotion, Stimmung, Affekt

Für den Begriff der *Emotion* existiert bis heute keine exakte, allgemein anerkannte Definition. Ewert (1983) sieht Emotionen als verwobene Einheit von subjektiven und objektiven Faktoren, die durch neuronale Systeme vermittelt werden und affektive Erfahrungen, kognitive, physiologische und verhaltensbezogene Prozesse in Gang setzen können. Reinhardt Pekrun, Krista R. Muis, Anne C. Frenzel und Thomas Goetz (2018) beschreiben Emotionen etwas genauer als „facettenreiches Phänomen, welches mehrere zusammenhängende Prozesse beinhaltet“. Dieses Phänomen wird

benannt als ein komplexes Zusammenspiel subjektiver Gefühle (affektive Komponente der Emotionen), von Erkenntnissen (kognitive Komponente), motivierender Tendenzen (motivationale Komponente), physiologischer Prozesse (physiologische Komponente) und Ausdrucksverhalten (expressive Komponente). Zum Beispiel kann ein unter Prüfungsangst leidender Schüler sich unsicher und nervös fühlen (affektiv), sich um das bevorstehende „Durchfallen“ sorgen (kognitiv), vor der bevorstehenden Situation fliehen wollen (motivational), schwitzige Hände bekommen (physiologisch) und anfangen die Augenbrauen zusammenzukneifen und mit den Zähnen zu knirschen (expressiv). Diese Gesamtheit aller Komponenten, die mehr oder weniger ausgeprägt auftreten können, kann als Emotion verstanden werden.

Im Vergleich hierzu ist die *Stimmung* von geringerer Intensität, besitzt weniger spezifische Auslöser und ist von längerer Dauer. So kann man zum Beispiel über einen Witz lachen. Eine momentane Emotion, welche stark und kurz ist. Wenn man in guter Stimmung ist, muss nicht notwendigerweise ein Grund hierfür existieren oder dies mit bestimmten Gedanken einhergehen. Stimmungen werden als diffuse Gesamtbefindlichkeiten im Hintergrund der bewussten Wahrnehmung beschrieben, die sich nicht auf bestimmte Personen, Dinge oder Ereignisse beziehen (Ewert, 1983). Sie fungieren gewissermaßen als Bezugsrahmen, der alles weitere Erleben beeinflusst, wie z. B. der Zustand der Niedergeschlagenheit oder der Heiterkeit (Keller & Kopp, 1987). In der Alltagssprache werden einige Begriffe gezielt für Emotionen gebraucht, z. B. Angst, Liebe, Neid. Andere gezielt für Stimmungen, z. B. nachdenklich, vergnüglich oder ausgelassen genutzt. Gewisse Ausdrücke sind jedoch auch typisch zur Beschreibung von Emotionen *und* Stimmungen, wie z. B. die Adjektive ärgerlich oder bedrückt.

Im Gegensatz zur Stimmung sind *Affekte* tendenziell eher oberflächliche, situative Gefühlszustände, die durch äußere Reize ausgelöst werden. Eine Definition des Begriffs bezeichnet Affekt als „zeitlich begrenzten, mehr oder weniger spannungsreichen, aus Einzelgefühlen zusammengesetzten Zustand“ (Gaßmann, Marschall & Utschakowski, 2006). Es wird deutlich, dass eine klare Abgrenzung zum Begriff Emotion nicht einfach ist. In philosophisch-anthropologischen Ansätzen gelten Affekte wie z. B. Zorn, Hass, Schmerz, Furcht, Liebe oder Lust als Zustände, die schwer kontrollierbar und gegenstandsbezogen sind, mit einer verminderten willentlichen Kontrolle und einer starken Verhaltenstendenz einhergehen (Müller, 1973). In der psychologischen Forschungsliteratur wird der Begriff Affekt allerdings oft

als ein Synonym für positive oder negative Zustände (states) genutzt, welche mit dem Begriff der Emotion gleichzusetzen sind. So wird in den meisten Studien über Emotionen der Effekt von positiven Affekten (z. B. Freude, Stolz, Befriedigung) und negativen Affekten (z. B. Wut, Angst, Frustration) auf psychologische Funktionen – wie z. B. Lernen – betrachtet.

In diesem Sinne wird in dieser Arbeit der Begriff Emotion stellvertretend für jegliche Gefühle (und Gefühlszustände) der Schüler*innen genutzt. Eine Differenzierung nach Intensität und Dauer wird nicht vorgenommen (eine Abgrenzung zu Stimmungen findet sich so direkt nicht, diese können sich in einer Tendenz zu positiven oder negativen Emotionen zeigen).

2.1.2 Emotionen im Schulkontext

Betrachtet man Emotionen im Schulkontext, kann man verschiedene Gruppen unterscheiden. *Leistungsemotionen* beziehen sich auf das Lernen in Testsituationen und bei Leistungsabfragen. Diese können wiederum in *Aktivitätsemotionen*, welche sich auf den Lernprozess (z. B. Langeweile, Freude) und *Outcome-Emotionen*, welche sich auf Leistungsergebnisse beziehen (z. B. Hoffnung, Stolz, Angst, Scham), unterteilt werden. Eine weitere wichtige Gruppe sind die *Epistemischen Emotionen*. Dabei handelt es sich um Emotionen, welche sich auf das Wissen oder dessen Erwerb beziehen. Dazu zählen beispielsweise Überraschung, Verwirrung oder Neugier. Aber auch Freude oder Angst können, wenn der Objektfokus sich nicht auf Leistung bezieht, zu dieser Gruppe gehören (z. B. die Freude über das Lösen einer Aufgabe oder die Frustration über das wiederholte Scheitern eines Experiments). Daneben existieren die *Themen-Emotionen*, welche sich auf die behandelnden Inhalte des Unterrichts beziehen (z. B. Scham beim Thema Sexualkunde), die *sozialen Emotionen*, welche sich auf Mitschüler*innen und Lehrer*innen beziehen und die *externen Emotionen*, welche durch schulexterne Inhalte ausgelöst werden (Pekrun et al., 2018). Dieses riesige Spektrum, welchem man im Schulalltag tagein, tagaus begegnet, spricht für eine genauere Auseinandersetzung mit Emotionen und folglich einer höheren Wertschätzung der Emotionen der Schüler*innen.

Den Emotionen von Lehrer*innen sollte auch mehr Aufmerksamkeit entgegengebracht werden. Dies würde aber den Rahmen dieser Arbeit überschreiten. Dennoch möchte ich auf das Kapitel *Teachers Emotions* des Buches „Emotions in School“ von Pekrun

et al., 2018 verweisen. Hierbei wird der Zusammenhang zwischen dem Wohlbefinden von Schüler*innen und Lehrkraft und den Lehrer-Emotionen aufgezeigt. So wirkt sich die Freude der Lehrkraft sofort positiv auf die Klassenatmosphäre aus und umgekehrt, eine negative Stimmung kann die Effektivität des Unterrichts schnell senken. Dennoch steckt die Forschung in dem Bereich der Förderung und Erhaltung emotionaler Sicherheit und Gesundheit bei Lehrer*innen aktuell noch in den Kinderschuhen. Im Interesse einer professionellen Entwicklung als Lehrkraft, nicht nur im Sinne einer guten Bildung für unsere Kinder, sondern auch im gesundheitlichen wie im wirtschaftlichen, sind hier weitere Studien notwendig.

2.1.3 Erfassung von Emotionen

Eine wichtige Dimension, welche sowohl Emotion, Stimmung als auch Affekt in ihrer Ausprägung beschreibt, ist die *Wertigkeit* (valence). Die Wertigkeit reicht von einem hohen Grad an Zufriedenheit bei positiv zu beschreibenden Zuständen (Freude, Glück etc.) bis hin zu einem niedrigen Grad an Zufriedenheit bei negativ zu beschreibenden Zuständen (Angst, Langeweile etc.).

Die Dimension der *Aktivierung* (activation) etablierte sich erst in den letzten Jahren als akzeptierte Messgröße in der Lehr- und Lernforschung. Zwar wurde sie schon 1980 von Russel in seinem Circumplexmodell (siehe Abbildung 1, S. 12) zur vertieften Erfassung von Emotionen genutzt, wurde dann aber erst durch die Erweiterung dieses Modells von Pekrun, Goetz, Titz & Perry (2002 a) allgemein anerkannt. Die Aktivierung beschreibt die oben genannten Zustände nach ihrer Fähigkeit, physiologisch (Veränderung der Herz- und Atemfrequenz, Schwitzen, allgemeine Aktivierung/Deaktivierung biochemischer Prozesse) anregend oder entspannend zu wirken. Sie ist inhaltlich auf das Lernen ausgerichtet und bildet somit eine Begünstigung oder Erschwerung des Lernens ab.

Beide Dimensionen können mittels Selbsteinschätzung (Interview oder Fragebogen) und/oder Fremdeinschätzung (Video-Analyse oder psycho-physiologische Analyse) beschrieben werden.

Probanden können z. B. aufgefordert werden, sich an zurückliegende schulische Ereignisse und die damit verbundenen Emotionen zu erinnern. Andere Studien nehmen bestimmte Situationen (häufig Test- oder andere Leistungssituationen) als Grundlage und fragen unmittelbar nach den aufgetretenen Emotionen.

2.1.4 Der Zusammenhang von Emotionen und Lernen

Den meisten älteren Untersuchungen sowie Anleitungen zum optimalen Lernen liegt folgendes Paradigma zugrunde: "Positive Emotionen sind gut für das Lernen und die Leistung und negative Emotionen sind schlecht für das Lernen und die Leistung". Neugierde und Lust sollen geweckt, Ängste minimiert werden. Eine solche Sichtweise der einfachen Wirkung von Emotionen spiegelt sich z. B. auch in dem Lernmodell von Keller (1983) oder Astleitner (2000) wider. Keller betrachtete Lernen unter dem Aspekt der Motivation und entwickelte das sogenannte ARCS-Modell (Attention-Relevance-Confidence-Satisfaction), welches mit der Struktur des forschend-entwickelnden oder problemorientierten Unterrichts zu vergleichen ist. Es werden hierbei gezielt Emotionen wie Neugier, Betroffenheit, Vertrauen und Wohlbefinden angesprochen. Astleitner entwickelte dieses Modell weiter, welches nun aber die Emotionen selbst mehr ins Zentrum rückte. Ziel seines FEASP-Modells (fear – envy – anger – sympathy – pleasure) ist es, negative Emotionen zu vermeiden (Angst, Neid, Wut) und positiven Emotionen zu verstärken (Sympathie, Lust).

Dass besonders negative Emotionen wie Angst einen starken Einfluss auf das Lernen haben, konnte in über 1200 Studien nachgewiesen werden (Pekrun et al., 2002 b).⁸ Aufgrund dieser intensiven Untersuchungen ist bekannt, dass Angst eine hemmende Wirkung auf den Lernprozess hat und häufig auch langfristig nur schwer revidierbare Verhaltensmuster bei Lernenden auslöst (Pekrun et al., 2002 a; Pekrun & Jerusalem, 1996; Wild, Hofer & Pekrun, 2001). So finden sich Personen, die aufgrund negativer Schulerlebnisse eine lebenslange Lernblockade in einem bestimmten Bereich haben (Jegge, 1979). Die Besorgtheit und Aufgeregtheit angesichts von Leistungsanforderungen kann selbstwertbedrohlich eingeschätzt werden.⁹ Allgemein war dennoch anerkannt, dass negativen Emotionen auch eine positive Bedeutung zukommen kann. Keller (1983) beschreibt in seinem Lernansatz beispielsweise, wie Provokationen und widersprüchliche Ereignisse eine motivierende Wirkung auf das Lernen haben können.

In neueren Untersuchungen konnten Hinweise dafür gefunden werden (Pekrun et al., 2000; Kort, Reilly und Picard, 2001), dass positive Emotionen nicht ausschließlich gut für das Lernen und die Leistung sind und umgekehrt negative Emotionen nicht

⁸ Im Zeitraum 1974 bis 2000: Literature Search 1974–2000: Studies Linking Emotions to Learning and Achievement.

⁹ Schwarzer, R. (2000): Stress, Angst und Handlungsregulation, S. 105.

ausschließlich schlecht sind. Nach Kort et al. existieren (eher) positive Emotionen, die die aktive Wissenskonstruktion begünstigen, und (eher) negative Emotionen, die zum Dekonstruieren von Wissen bzw. zum Umlernen zwingen. Ein zentrales Unterscheidungsmerkmal zum FEASP-Ansatz von Astleitner (2000) liegt in der Annahme, dass auch unangenehme Gefühle im Lernprozess förderlich sein können. Pekrun et al. weisen darauf hin, dass Angst je nach Situation bzw. Person eine aktivierende oder deaktivierende Wirkung haben kann: „[...] daily anxiety related differently to variables of learning in different students. For example, whereas anxiety correlated positively with motivation to learn for some students, it correlated negatively with motivation to learn for others.“ (Pekrun et al., 2002 a). Sie schlagen aufgrund ihrer statistischen Untersuchungen vor, positive *und* negative Emotionen unter Einbeziehung einer Aktivierungsdimension genauer zu betrachten.

Sie beschreiben vier Emotionstypen:

- positiv-aktivierende Emotionen wie Lernfreude, Hoffnung, Stolz,
- positiv-deaktivierende Emotionen wie Erleichterung, Zufriedenheit,
- negativ-aktivierende Emotionen wie Ärger, Angst und Scham,
- negativ-deaktivierende Emotionen wie Langeweile, Hoffnungslosigkeit.

In Abbildung 1 ist das nach den Modellen von Russel (1980), Barrett & Russell (1998) und Kort et al. (2001) adaptierte Modell von Pekrun et al. (2018), welches die vier Emotionstypen aufzeigt, zu sehen.

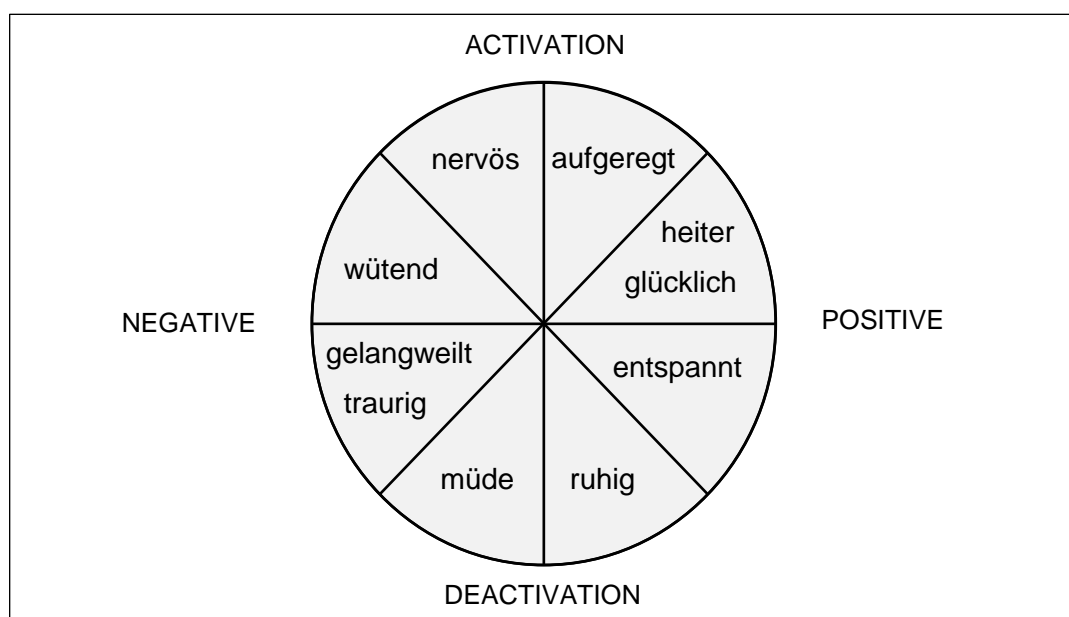


Abbildung 1: Circumplexmodell nach Barrett & Russell (1998), adaptiert durch Pekrun et al. (2018)

Wut und Ärger können diesem Modell zufolge eine aktivierende Wirkung haben und dazu führen, dass der Lernende sich vermehrt bzw. intensiver mit dem Lerngegenstand auseinandersetzt (vgl. Gary, O. & Wright, H. N., 2006). Auch bei positiven Emotionen kann sich andersherum eine deaktivierende Wirkung einstellen. Bezüglich der Emotion Erleichterung konnte beispielsweise kein eindeutig positiver Zusammenhang zu Motivation bzw. Leistung festgestellt werden (Pekrun, 2002 a). „For test-related relief, correlations (to enjoyment, hope, pride) were less consistent and close to zero. This is in line with assumptions on the deactivating effects of emotions such as relief and relaxation. [...] relief is a tension-reducing emotion that tends to be tied closely to preceding anxiety.“ (Pekrun et al., 2002 a, S. 99). Genauer zu betrachten sind also die aktivierenden Emotionen, positiv oder negativ, in Bezug auf die Zufriedenheit, aber in der Auseinandersetzung mit Lerninhalten anregend.

2.2 Bedeutung der Achtsamkeit und Empathie

2.2.1 Implementierung in den Rahmenlehrplan

Dem Begriff der *Achtsamkeit* begegnet man zunächst im Bereich der östlichen spirituellen Traditionen, der Meditation und dem Yoga. In der westlichen Anwendung hält die Achtsamkeit unter dem Namen Stressbewältigung, Stress-Management und Work-Life-Balance seit den 1960er-Jahren Einzug. Bei einem Blick in den Rahmenlehrplan, zeigt sich, dass Achtsamkeit auch eine hohe Relevanz in der Schule als zu vermittelnde soziale Kompetenz besitzt. Hier wird Achtsamkeit an verschiedenen Stellen aufgegriffen. So heißt es im Teil B – Fächerübergreifende Kompetenzentwicklung, 3.2 Bildung zur Akzeptanz von Vielfalt: „Sie [die Schüler*innen] lernen, anderen Menschen Empathie, Achtung und Wertschätzung in einem Klima des sozialen und kooperativen Umgangs entgegenzubringen.“ Auch im Bereich der Gesundheitsbildung kommt die Sprache auf Selbstmanagement, soziale Probleme und ihre Vermeidung: „Damit die Lernenden ihr Leben erfolgreich und selbstbestimmt gestalten können, beschäftigen sie sich auch mit den gesundheitlichen Auswirkungen von individuellen und sozialen Problemen, die durch eigenes oder fremdes Fehlverhalten ausgelöst sein können.“ Im Themenbereich der Gewaltprävention heißt es: „Im Bereich der sozialen Kompetenzen entwickeln die Lernenden die Fähigkeit zu Empathie und zum Perspektivwechsel, die Fähigkeit, eigene Bedürfnisse und Gefühle angemessen auszudrücken, mit anderen in Kontakt

zu kommen und diesen aufrechtzuerhalten, situationsbewusst und gewaltfrei zu kommunizieren [...].“¹⁰ Deshalb sollte der Umgang mit Emotionen in der Schule nicht nur thematisiert, sondern auch gezielt gelehrt werden.

2.2.2 Achtsamkeit in der Forschung

Wie aber gelingt der Weg zu mehr Empathie und zu einem konstruktiven Umgang mit Gefühlen? Tania Singer, Neurowissenschaftlerin am Max-Planck-Institut in Leipzig versucht, diese Frage im Rahmen des Projektes *ReSource* zu beantworten. Hierbei handelt es sich um eine Langzeitstudie, in welcher seit 2013 Informationen zur Plastizität des sozialen Gehirns¹¹ ermittelt werden. Im *ReSource-Projekt* werden neuronale und hormonelle Auswirkungen von mentalem Training und Achtsamkeitsübungen aufgenommen und ausgewertet.

„Insgesamt legt unsere Gesellschaft auf Leistungsmotivation und Wettbewerb sehr großen Wert, auch die meisten wirtschaftlichen Institutionen sind so ausgelegt. Aber die soziale Neurowissenschaft zeigt auch, dass der Mensch kein sogenannter Homo oeconomicus ist, der nur seine eigenen Bedürfnisse kennt, sondern dass jeder Mensch die Bedürfnisse und Gefühle anderer in Körper und Gehirn mitrepräsentiert.“ (Singer, 2013).¹²

So konnte Singer zeigen, dass sich durch regelmäßige Auseinandersetzung mit den eigenen Gefühlen und Bedürfnissen durch Meditation und Achtsamkeitsübungen nicht nur das Sozialverhalten positiv verändert. Auch eine Steigerung des eigenen Wohlbefindens ist zu messen und zudem eine Veränderung der Hirnstruktur (Klimecki, O. M., Leiberg, S., Ricard, M., & Singer, T. , 2014; Klimecki, O. M., Leiberg, S., Lamm, C., & Singer, T. , 2013).

Diese Befunde machen die hohe Relevanz der Achtsamkeit gegenüber sich selbst und seinen Gefühlen, aber auch gegenüber anderen deutlich und zeigen, dass

¹⁰ Ministerium für Bildung, Jugend und Sport Land Brandenburg, Rahmenlehrpläne des Landes Brandenburg, in: www.bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/rahmenlehrplaene/ [ab 2017], zuletzt geprüft: 12.06.2019, 09:52 Uhr.

¹¹ „Neurowissenschaftler sprechen vom sozialen Gehirn und meinen damit spezifische Gruppen von Arealen, die für die Einbettung des Menschen in die Gesellschaft, für Mitgefühl, Schuld und Scham verantwortlich sind“ (Donner, Susanne „Das soziale Gehirn“, in: www.dasgehirn.info/denken/das-soziale-gehirn/das-soziale-gehirn, [19.08.2016], zuletzt geprüft: 12.06.2019, 10:03 Uhr.).

¹² Interview mit Heuser, Uwe Jean, „Wir müssen mehr fühlen“, in: www.zeit.de/2013/23/neurowissenschaftlerin-tania-singer, [29.05.2013], zuletzt geprüft: 12.06.2019, 10:07 Uhr.

Achtsamkeitsübungen in den Schulunterricht integriert werden sollten. „Da Eigenschaften wie Empathie, Mitgefühl und Perspektivwechsel essenziell für gelungene soziale Interaktionen sowie Konfliktlösung und Kooperation sind, könnten diese Befunde eine hohe Relevanz für unser Bildungssystem haben.“ (Singer, 2013).¹³

2.3 Die prozessorientierte Didaktik

Wie erreichen wir als Lehrende nun aktivierende Emotionen? Was kann man persönlich tun, damit Schüler*innen tiefer in Lernprozesse eintauchen und zum Denken angeregt werden? Und wie erreicht man mehr Achtsamkeit gegenüber sich selbst und anderen? Hierzu kann das Konzept der prozessorientierten Didaktik (Apelojg, Benjamin/Universität Potsdam) einen gewissen Beitrag leisten. Prozessorientierte Modelle besitzen allgemein ihren Ursprung in den östlichen Ländern. In Japan ist das dort entwickelte Kaizen (kai = Veränderung, Wandel; Zen = zum Besseren, im positiven Sinne) ein Musterbeispiel für neue Gedanken- und Handlungsmodelle. Es bietet sich als geeignetes Gegenmodell für das in westlichen Köpfen verankerte Denken an und wird in Europa gerne als Beispiel und bei der Einführung neuer Systeme genutzt. Kaizen und die damit verbundene prozessorientierte Art des Denkens steht gegenüber dem westlichen innovations- und ergebnisorientierten Denken. Bei der prozessorientierten Didaktik besteht das Fundament aus einer gegenseitigen Wertschätzung von Lehrenden und Lernenden.

„Jeder Lehrende und Lernende verfügt über besondere Fähigkeiten, die ihn zu einem wichtigen Mitglied der (Klassen-)Gemeinschaft machen. Eine prozessorientierte Didaktik richtet den Fokus auf den Lernprozess der Schüler. Dies bedeutet, dass der individuelle Entwicklungsprozess bezüglich gemeinsam ausgehandelter Lerngegenstände bzw. Ziele im Mittelpunkt des didaktischen Geschehens steht. Eine prozessorientierte Didaktik greift im Lernprozess aufkommende Lernwiderstände dankbar auf und versucht diese, kooperativ mit den Lernenden, in Entwicklungsprozesse umzuwandeln. Lernende, die im Rahmen einer prozessorientierten Didaktik begleitet werden, sind sich bewusst, dass es zum Lernen gehört, Fehler zu machen. Für das eigene Lernen und das Erreichen persönlich gesetzter Ziele

¹³ Ebd.

(Herausforderungen meistern) tragen die Schüler im höchsten Maße selbst Verantwortung“. (Apelojg, 2015)

Abbildung 2 zeigt die schematische Übersicht der Elemente des Konzeptes der prozessorientierten Didaktik.



Abbildung 2: Elemente einer prozessorientierten Didaktik (entnommen aus Apelojg, 2015)

Der Umgang mit Emotionen findet sich hier in jedem Element wieder. Im Zuge dieser Arbeit werden drei Elemente des Konzeptes genauer betrachtet: die Wertschätzung jedes Einzelnen, die Reflexion des Geschehens und der Umgang mit Fehlern.

Fehler machen

Wenn es darum geht, etwas Neues zu lernen, ist das Machen eines Fehlers zunächst ein gutes Zeichen. Man hat etwas versucht, und auch, wenn es schief gegangen ist, hat man damit einen viel direkteren Zugang zu der Problemstellung bekommen, als wenn man erst einmal alles theoretisch überlegt und durchdacht hätte. Dies kann ein gewaltiger Vorteil auf dem Weg zum Verständnis von Zusammenhängen werden. In der Wissenschaft ist dieses „Trial-and-Error“-Verfahren überall bekannt. Neues Wissen steht nicht bereits in Büchern, sondern muss erst einmal erzeugt werden. Und dies geht nur, wenn man das Risiko eingeht, danebenzuliegen. In der Schule dagegen wird „das Fehler machen“ oft nicht als Schritt in einem Prozess betrachtet. Verstärkt

durch schlechte Noten, Punktabzug, Ermahnungen und Zurechtweisungen wird der Fehler allgemein negativ betrachtet. In dem Buch „Lernen ist schmerzhaft“ machen Oser & Spychiger (2005) jedoch auf die Wichtigkeit des Fehlers aufmerksam. Sie betonen, dass der Weg, über das Falsche zum Richtigen zu kommen, häufig mühevoll und von unangenehmen Emotionen begleitet ist. So stellt der Fehler einen entscheidenden Beitrag zur Sicherheit und Langlebigkeit des Wissens dar, sofern er gründlich thematisiert wird (Oser, Hascher & Spychiger, 1999). Empirische Untersuchungen zum Thema „Lernen aus Fehlern“ zeigen, dass dieses dann besonders effizient ist, wenn der Lernende neben einem grundsätzlich positiven Grundgefühl des Wohlbefindens in der Lernsituation auch ein gewisses Ausmaß an Frustration, Scham oder Ärger über den eigenen Fehler erlebt (Feller-Länzlinger & Greder-Specht, 2002; Oser et al. 1999; Spychiger, 2006). In einigen Unterrichtskonzepten wird diese Fehlerkultur umgesetzt, wie dem forschend-entwickelnden Lernen oder dem inquiry-based-learning, in welchen dem „Lernen aus Fehlern“ eine tragende Rolle zugeschrieben wird. Auch die didaktische Conceptual Change Theorie (Krüger, 2007) sieht das Umstrukturieren falschen Wissens mittels einer Fehleranalyse als zentralen Punkt des Lernens.

Wertschätzung

Die Basis für einen guten Unterricht, eine gute Zusammenarbeit und für die Freiheit, Fehler machen zu dürfen, ist ein gutes Team, welches wertschätzend und vertrauensvoll miteinander umgeht. Dies gilt nicht nur für die Schule, sondern allgemein in jeglichen Arbeitskontexten. Heutzutage aber konkurriert man in vielen Lebensbereichen, und die Grundsteine hierfür werden schon in der Schule gelegt. Die Fähigkeiten eines jeden werden jeweils in den unterschiedlichen Fächern bewertet, aber der Mensch als Ganzes mit fachexternen Kompetenzen wird nicht gesehen. Diese verengte Sicht gilt es zu überwinden und jedem Einzelnen die Möglichkeit zu geben, sich einzubringen. Nur dadurch können positive Emotionen generiert werden, und diese sind mit dafür verantwortlich, ob der Unterricht funktioniert oder nicht und besonders, inwiefern Lehrangebote für die Lernenden einen langfristigen Nutzen darstellen.

Reflexion

Eine stetige Reflexion von uns selbst, der eigenen Arbeit und Kompetenzen hilft bei persönlichen Entwicklungen. Als Lehrender sowie als Lernender. Dies gilt für kognitive, fachliche und methodische Schritte. Aber ebenso wichtig ist es, die Stimmungen und Gefühlszustände der Schüler verstehen und bewerten zu können. Hierdurch lässt sich das Unterrichtsgeschehen klarer analysieren und kann durch eigenes Lehrerhandeln gegebenenfalls angepasst werden. Reflexionskompetenz muss erlernt werden. Das eigene Handeln und die eigene Arbeit müssen so objektiv wie möglich, die eigenen Gefühle so klar wie möglich bewertet werden. Einflüsse von außen sollen bewusst gemacht, Wirkungsfaktoren berücksichtigt werden und schlussendlich aus dieser Analyse heraus eine neue Handlungsoption gewählt und durchgeführt werden. Die Selbstreflexion der Schüler*innen ist insofern wichtig, da sie „einerseits ein Eingeständnis der persönlichen Verantwortung für das eigene Tun und andererseits persönliche Autonomie des Handelns bedeutet“ (Apelojg, 2015). Daran zu arbeiten, die eigene Arbeit und die damit verbundenen Emotionen reflexiv zu betrachten, bedeutet für viele einen großen Entwicklungsschritt. Besonders die Reflexion der eigenen Bedürfnisse und Emotionen ist für Schüler*innen innerhalb des Unterrichts völlig ungewohnt und muss in deren Relevanz verdeutlicht werden.

3. Methodisches Vorgehen

3.1 Die Felix-App

Die Felix-App wurde von Benjamin Apelojg, als Instrument zur Sichtbarmachung der aktuellen Emotionen und Bedürfnisse der Schüler*innen im Unterricht entwickelt. Innerhalb des von ihm entworfenen Konzeptes einer prozessorientierten Didaktik, bildet die Felix-App eine Option für die Erfassung und Visualisierung der Elemente Wertschätzung und Reflexion. Durch das Fragen nach den Emotionen der Schüler*innen soll hier eine klare Abgrenzung zu inhaltlichen und kognitiven Zielen des Unterrichts hergestellt und eine menschliche, leistungsfreie Beziehung geschaffen werden. Den Schüler*innen soll vermittelt werden, dass neben Noten, Beurteilungen, Leistungen etc. sie selbst als Mensch geschätzt und ernst genommen und ihre Bedürfnisse akzeptiert werden.

Auch kann das Abfragen des emotionalen Befindens als Übung zur Achtsamkeit im Umgang mit den eigenen Gefühlen dienen. Im Schullalltag wird nach Daten, Fakten,

Lösungswegen etc., aber selten nach Befindlichkeiten gefragt. Ein „Wie geht es euch?“ kann zum Bewusstwerden der eigenen Gefühle als erster Schritt auf dem Weg der emotionalen Selbstregulation betrachtet werden.

Gleichzeitig kann die Felix-App einen Zusammenhang zwischen Emotionen und Leistungsbereitschaft aufzeigen. Hierdurch kann die Felix-App als Reflexionsinstrument sowohl von den Schüler*innen als auch von der Lehrperson genutzt werden. In weiteren Untersuchungen könnte hier der Erfolg der Unterrichtsstunde dargestellt werden, bzw. das Erreichen der Unterrichtsziele sichtbar gemacht werden.

Bis jetzt wurde die Felix-App nur mit Studierenden in Seminargruppen an der Universität Potsdam genutzt. Eine Erprobung mit Schüler*innen soll durch diese Arbeit stattfinden. Hierzu wurde mit Schüler*innen der 10. Klasse des Humboldt Gymnasiums Potsdam im Fach Biologie die Felix-App angewandt und bewertet.

3.2 Ablauf der Lerneinheit „Fehler fördern Entwicklung“

In der geplanten Doppelstunde wird das Thema der Meiose, der Keimzellenbildung, wiederholend aufgegriffen und vertieft. Die Schüler*innen haben in den Stunden zuvor die Körperzellenbildung, Mitose, behandelt und im Vergleich dazu die Meiose. Sie kennen den genauen Ablauf der Meiose, die Halbierung des Chromosomensatzes durch die Phasen Meiose I (Trennung der homologen Chromosomen) und Meiose II (Trennung der Chromatide). Zudem ist ihnen der Begriff des Karyogramms geläufig, sie haben jedoch noch nie eines selbst erstellt oder gelegt. Die Begriffe Genom-Mutationen und Chromosomen-Anomalien sind ihnen neu, jedoch besitzen viele Schüler*innen hier ein Vorwissen, welches sich gesellschaftlich (Nachrichten, Zeitungsartikel) oder aber auch persönlich (Verwandte/Bekanntes mit Behinderungen aufgrund von Genom-Anomalien) angeeignet wurde.

Es erfolgt zunächst ein technischer Einstieg. Die Schüler*innen sollen ihre Handys hervor nehmen und sich mithilfe des eingerichteten Hotspots anmelden. Hierdurch wird eine sichere Internetverbindung gewährleistet und ein Abbruch an der App-Umfrage durch mangelndes Datenvolumen wird verhindert (da die App mit 1 MB sehr klein ist, entstehen auch keine großen Datenbelastungen für den Hotspot-Provider). Die Schüler*innen installieren die Felix-App.

Nun wird zur Erfassung eines „emotionalen Ausgangspunktes“ (**Zeitpunkt 0**) die Ist-Situation der Gefühle der Schüler*innen mittels eines Multiple-Choice-Fragebogens

aufgenommen (siehe 3.4 Design der App-Fragen und der Fragebögen). Zusätzlich werden Fragen zum Unterrichtsklima, zur Lernatmosphäre und zum Umgang mit Gefühlen gestellt. Diese Daten wurden mittels Fragebogen erhoben.¹⁴

Zum Einstieg in das Thema erfolgt eine Wiederholung der Mitose mittels des Vergleiches einer schematischen Abbildung und eines Diagrammes (siehe 7.1 Power-Point-Präsentation (Ablauf der Stunde)). Beide Grafiken zeigen den Verlauf der Mitose und dienen dem Erinnern und Auffrischen des Wissens. Hierauf aufbauend folgen zwei Grafiken zur Meiose und eine Zusammenfassung der Inhalte. Dieser Unterrichtsabschnitt verläuft in einem geführten Lehrer-Schüler-Gespräch und soll alle Schüler*innen zur Mitarbeit aktivieren. Im Anschluss erfolgt eine kurze Wiederholung des Themas Karyogramme, wobei der Unterschied zwischen 1-Chromatid-Chromosomen und 2-Chromatid-Chromosomen hervorgehoben wird. Dies ist für die anschließende Gruppenarbeit sehr wichtig, um unerwünschte Fehler beim Legen der Chromosomen und Verständnisschwierigkeiten zu vermeiden. Es werden zudem wichtige Fachbegriffe wie Gonosomen, Autosomen und homologe Chromosomen eingeführt. In dieser ersten Unterrichtsphase werden zwei Übersichtsblätter ausgeteilt, welche die Schüler*innen während der Gruppenarbeit nutzen sollen (siehe 7.2 Unterrichtsmaterial-Infomaterial). Nach dieser theoretischen Wiederholungseinheit findet die erste Abfrage mit der Felix-App statt (**Zeitpunkt 1**).

Nun erfolgt die wichtigste Phase dieser Unterrichtseinheit, die Gruppenarbeit. Hierbei sollen die Schüler*innen mit Hilfe eines Arbeitsauftrages (siehe 7.2 Unterrichtsmaterial-Arbeitsauftrag) und vorgefertigten Strohhalmen, welche den kompletten Chromosomensatz eines Menschen mit 46 Chromosomen nachstellen, Karyogramme legen. Danach soll die Meiose nachgestellt werden, mit den nun gebildeten Keimzellen eine Befruchtung simuliert und erneut das Karyogramm der entstandenen Zygote (befruchtete Eizelle) gelegt werden. Da die Strohhalme im Vorfeld manipuliert wurden, lassen sich manche 2-Chromatid-Chromosomen nicht trennen. Durch diesen vermeintlichen Fehler im Modell kommen die Schüler*innen in die Situation, die Aufgabe nicht richtig erfüllen zu können. Hier sollen ganz gezielt negative, aber aktivierende Gefühle erzeugt werden. Aus diesem Fehler entstehen

¹⁴ Es sollte einerseits ein zeitlicher Verlauf der emotionalen Lage während der Lerneinheit ermittelt werden, andererseits wurden grundlegende Fragen zum individuellen Umgang mit Gefühlen gestellt, sowie ein Feedback zur Lerneinheit gefordert. Um alle Fragen mit der App beantworten zu lassen, hätte die Auswertung per Excel deutlich mehr zeitlichen Aufwand benötigt, da die einzelnen Komponenten wieder getrennt werden hätten müssen. Dies könnte aber in Zukunft mit einem optimierten Fragesystem und dessen Auswertung vereinfacht werden.

neue Fehler, da das nicht zu trennende Chromosom nun ganz einer Keimzelle zugeordnet werden muss, der anderen Keimzelle fehlt dementsprechend ein Chromosom. Durch die anschließende Befruchtung kommt es somit zu einer Trisomie und zu einer Monosomie. Nach dieser Gruppenarbeit erfolgt die zweite Umfrage (**Zeitpunkt 2**). Die Abbildungen 3 und 4 zeigen Foto-Aufnahmen der Strohalm-Chromosomen und das Beantworten der Felix-App-Umfrage durch die Schüler*innen nach der Gruppenarbeit.

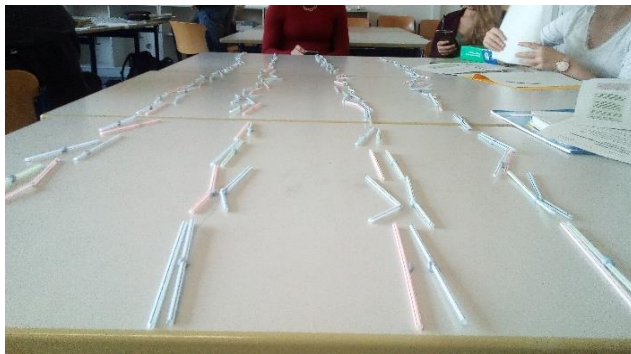


Abbildung 3: Keimzellenbildung (Meiose) mittels Strohalm-Chromosomen



Abbildung 4: Bearbeiten der App-Umfrage

Erst in der Auswertung wird nun aufgeklärt, dass dieser Fehler im Modell gewollt war, um die Fehler, die in der Meiose auftreten können, darzustellen, die sogenannten Genom-Mutationen. Die Schüler*innen stellen die Genom-Mutationen ihrer Keimzellen und die ihrer Nachkommen vor.¹⁵ Ihnen soll bewusst werden, dass die fehlerhaft zu trennenden Chromosomen kein Fehler an sich sind, sondern eine realistische Darstellung der Meiose und dass durch das Erleben dieses Fehlers und der anschließenden Erkenntnis ein Weg zum besseren Verständnis beschritten wurde. Um die Auswirkungen der Genom-Mutationen weiter zu verdeutlichen, werden verschiedene Beispiele visuell aufgezeigt (Turner-Syndrom, Klinefelter-Syndrom, Trisomie 21 und 18). Zum Abschluss werden Mutationen allgemein als

¹⁵ Hier kann zudem die Wahrscheinlichkeit diskutiert werden, mit welcher eine solche Mutation auf die nächste Generation weitergegeben werden kann. Bei einer Genom-Mutation sind zwei von vier neu gebildeten Keimzellen betroffen (bei unvollständiger Chromatid-Trennung). Auch bietet sich hier ein kurzer Exkurs in die Oogenese und Spermatogenese an. Gesellschaftsrelevante Themen wie die Bestimmung des Chromosomensatzes der Polkörperchen bei künstlichen Befruchtungen oder die Korrelation des Alters einer Frau mit dem Risiko eines meiotischen Teilungsfehlers können aufgegriffen werden.

Evolutionfaktor betrachtet. Es wird mit den Schüler*innen über Vor- und Nachteile von Mutationen diskutiert, als Beispiel der Industriemelanismus des Birkenspanners aufgezeigt, und nach hypothetischen Beispielen für neue Mutationen des Homo digitalis gesucht. Den Schüler*innen soll die Wichtigkeit von Fehlern in Form von Mutationen als Triebkraft der Evolution klar werden. Hier wird dann ein Rückbezug zur Gruppenarbeit gezogen, um die Wichtigkeit des „Fehler Machens“ im Erkenntnisprozess aufzuzeigen. Ziel der Stunde soll sein, die Schüler*innen in Hinblick auf den Umgang mit Fehlern zu entspannen, Ängste abzubauen und Fehler mehr als etwas natürliches und positives zu sehen. Anschließend wird eine letzte Umfrage durchgeführt (**Zeitpunkt 3**) und ein weiterer Fragebogen von den Schüler*innen ausgefüllt.

Tabelle 1 gibt eine vereinfachte Übersicht der Umfragen und der Zeitpunkte wieder.

Zeitpunkt	Stundenablauf	Umfrage (immer am Ende der Einheit durchgeführt)
0	Technische Formalitäten, Stundenbeginn	→Fragebogen
1	Wiederholung Fachwissen Meiose, Karyogramme; theoretischer Input	→Felix-App-Umfrage
2	Gruppenarbeit „Strohalm-Meiose“	→Felix-App-Umfrage
3	Auswertung der Ergebnisse, Erklärung Genom-Mutationen und Mutationen als Evolutionsfaktor	→Felix-App-Umfrage →Fragebogen

Tabelle 1: Übersicht der Umfragen im Stundenverlauf

3.3 Zielstellung der Arbeit

Mit der Untersuchung der Lerneinheit „Fehler fördern Entwicklung“, sollen mit Hilfe zweier Fragebögen und dem Einsatz der Felix-App die folgenden Fragestellungen beantwortet werden:

- Wie beeinflusst eine Unterrichtsstunde mit dem Schwerpunkt: „konkreter Umgang mit Fehlern“ die Emotionen von Schüler*innen? (Moment-Datenaufnahme mittels der Felix-App)
- Welchen Einfluss auf die Lehrer-Schüler-Beziehung hat die Abfrage nach Emotionen? (Fragebogen vor der Lerneinheit und danach)

- Wie beeinflusst die Stunde den Umgang mit Fehlern auf emotionaler Ebene? (Fragebogen vor der Lerneinheit und danach)
- Wie eignet sich die Felix-App als Hilfsmittel zur Reflexion? Einschätzung Lehrer*innen und Schüler*innen (Fragebogen nach der Lerneinheit)

3.4 Design der App-Fragen und der Fragebögen

Die Fragen der Felix-App wurden von Dr. Apelojg entworfen und beruhen auf der Definition von Emotionen und Bedürfnissen nach Rosenberg (vgl. Rosenberg, 1999). Da die Fragen sich bis dato an Studierende richteten, mussten einige der Fragen „schülerfreundlich“ umformuliert werden.

Am Ende existierten 10 Multiple-Choice-Fragen, welche:

- | | | |
|------------------|------------------|----------------------------|
| -die Gefühle | -die Tätigkeit | -die Aktivität |
| -die Bedürfnisse | -das Stresslevel | und -die Reflexion der App |

erfragen.

Nach Beantwortung einer Frage wurde immer zur folgenden Frage gewechselt, in zwei Fällen allerdings ergaben sich je nach Antwort unterschiedliche Folgefragen. Eine Übersicht dieser Fragen und Antwortmöglichkeiten ist als Baumdiagramm dargestellt (siehe 7.4 App-Fragen).

Die Fragebögen wurden an die Fragen der Felix-App angepasst. Es sollten mit ihnen die „Ausgangslagen“ (der Gefühle, der Aktivität und des Stresslevels), mit denen ein Schüler oder eine Schülerin in den Unterricht kam, festgestellt werden. Zusätzlich wurden Fragen zum Unterrichtsklima, der Lernatmosphäre (besonders mit Blick auf den Umgang mit Fehlern) und dem Umgang mit Gefühlen/Bedürfnissen gestellt. Im Abschlussfragebogen kamen dann noch Aussagen zum Einsatz der Felix-App hinzu, welche auf ihre Stimmigkeit hin angekreuzt werden sollten. Die Fragebögen konnten hierdurch Daten VOR der Lerneinheit „Fehler fördern Entwicklung“ und DANACH aufnehmen und darüber hinaus eine Reflexion der Schüler*innen zur Nutzung der Felix-App. Die Fragebögen finden sich im Anhang (siehe 7.3 Fragebögen).

3.5 Sampling

Die Auswahl der Stichprobenkurse verlief nach den folgenden Kriterien:

- Zeit: Auf welchem Stand befinden sich die Kurse laut Rahmenlehrplan? Kann der Unterricht einen außerplanmäßigen Einschub tragen, oder ist die verfügbare Zeit (durch Unterrichtsausfälle, Klassenfahrten etc.) nicht ausreichend?
- Klassenstufe: Die zu untersuchende Doppelstunde musste in den Rahmenlehrplan integriert werden und dann thematisch genau passend eingegliedert werden. Zudem wurde spezielles Material mit hohem Aufwand angefertigt.
- Handynutzung: Klassen, welchen laut Schulordnung die Handynutzung innerhalb der Schule erlaubt ist. In den Klassen 5 und 6 ist die Nutzung und das Mitbringen von Handys in die Schule (Humboldt Gymnasium Potsdam) nicht erlaubt.
- Internetzugang: Kurse, in denen alle Schüler*innen ein Smartphone mit Internetzugang besitzen.
- Bereitschaft: Schüler*innen, welche die Erlaubnis ihrer Eltern zur Teilnahme an der Untersuchung erhielten und auch selbst freiwillig dazu bereit waren, daran teilzunehmen.

Das letzte Kriterium führte zu einem Sampling mit Selbstaktivierung, wodurch zwar schon automatisch Selektionsprozesse stattfinden, aber eine höhere Motivation bei der Teilnahme gesichert ist (Reinders, 2005, S. 141 f.).

Der Umfang der Stichprobe belief sich, nach Auswahl mittels der aufgestellten Kriterien, auf drei Kurse im Fach Biologie, wobei ein Kurs von mir selbst unterrichtet wird und zwei normalerweise von einer Kollegin. Für die Untersuchung übernahm ich jedoch die Unterrichtsleitung aller Kurse. Die drei Kurse bestehen aus Schüler*innen vier verschiedener 10. Klassen, welche zum Schuljahresbeginn zusammengesetzt wurden.¹⁶ Hierdurch sind die Gemeinschaften in allen drei Kursen noch instabil, die Schüler*innen kennen sich zwar untereinander aber interagieren in ihren gewohnten Klassengemeinschaften. Alle Kurse befinden sich im fachlichen Themenkomplex Genetik. Im Folgenden sollen die drei Kurse und der Kontext der Untersuchung näher beschrieben werden.

¹⁶ Die Jahrgangsstufe 10 ist die Einführungsphase in die gymnasiale Oberstufe. In dieser Phase gehen die Schüler vom Unterricht im Klassenverband zu einer eigenverantwortlichen Wahl- und Differenzierungsentscheidung über, was sich in einem Kurssystem einzelner Fächer zeigt.

Kurs A:

Wird seit September 2018 von mir unterrichtet. Sieben Schüler*innen kennen mich aus vorherigem Unterricht aus dem Jahr 2017. Es handelt sich um einen sehr leistungsstarken Kurs mit 18 Schüler*innen. Der Umgang untereinander ist sehr distanziert, aber wertschätzend und höflich. Der Kurs ist insgesamt sehr ruhig, diszipliniert und interessiert. Zum Zeitpunkt der Datenaufnahme waren vier Schüler*innen zum Schüleraustausch in Amerika. Weitere zwei Schüler*innen beteiligten sich nicht an der Untersuchung. Während der Untersuchung gingen von zwei Schüler*innen zu jeweils einem Datenaufnahme-Zeitpunkt keine Daten ein. Der Unterricht fand im ersten Block (08:00-09:30Uhr; Doppelstunde) statt. Es gab keine besonderen Vorkommnisse.

Kurs B:

Wird seit September 2018 von der Kollegin Frau B. unterrichtet. Frau B. ist neu an der Schule und kennt die Schüler*innen dementsprechend noch nicht lange. Der Kurs besteht aus 24 Schüler*innen und weist ein großes Spektrum bezüglich der Leistungen als auch des Sozialverhaltens auf (Informationen Frau B.) Zum Zeitpunkt der Untersuchung bestand der Kurs lediglich aus 7 Schüler*innen, da zeitgleich eine Veranstaltung (Humboldt-Olé: Fest der spanischen Sprache und Kultur) stattfand und auch hier Schüler*innen im Schüleraustausch waren. Der Unterricht fand im vierten Block (14:00 bis 15:30 Uhr) statt. Die Veranstaltung Humboldt-Olé wurde im Foyer der Schule abgehalten, so dass dauerhaft Musik und ein festliches Stimmengewirr zu hören war. Zudem kamen drei verschiedene Lehrpersonen während des Unterrichts in den Fachraum, erkundigten sich nach dem Ablauf der Stunde und führten Privatgespräche mit den Schüler*innen. Es herrschte keine Lernatmosphäre, die Schüler*innen waren unkonzentriert, abgelenkt und nicht mehr aufnahmefähig.

Kurs C:

Wird ebenfalls seit September 2018 von Frau B. unterrichtet. Es gibt einen Schüler, den ich aus vorherigen Unterrichtstätigkeiten kenne. Der Kurs setzt sich aus 23 Schüler*innen zusammen, die auch alle anwesend waren. Der Kurs weist ebenfalls ein großes Leistungs- und Sozialverhaltensspektrum auf (Informationen Frau B.). Aufgrund der geringen Schüler*innenzahlen in den beiden anderen Kursen, wurde dieser Kurs spontan mit in die Untersuchung aufgenommen. Hierdurch mussten die

Elternbriefe (für die Aufklärung und die Einverständniserklärung an der Untersuchung) sehr kurzfristig ausgeteilt und wieder eingesammelt werden, wobei nicht alle Schüler*innen erreicht werden konnten. Dennoch nahmen aus diesem Kurs die meisten Schüler*innen mit einer Stichprobenzahl von 19 teil. Der Unterricht fand nach der ersten Pause im 2. Block (10:00-11:30 Uhr) statt und verlief ruhig und ohne besondere Vorkommnisse.

Tabelle 2 stellt eine Übersicht der Kurse und der Stichprobenmenge dar.

(In Kurs A fehlten die Daten von einem/einer Schüler*/in zum Zeitpunkt 2, von einem/einer anderen Schüler*in zum Zeitpunkt 3. Daher ergibt sich eine Stichprobenmenge von 13 und 12 zu verschiedenen Zeitpunkten der Datenaufnahme.)

	Kurs A	Kurs B	Kurs C
Schüler*innen-Anzahl	18	24	23
Anwesende Schüler*innen	14	7	23
Schüler*innen, die an der Untersuchung teilnahmen (Stichprobenmenge)	13 (12)	6	19

*Tabelle 2: Schüler*innenanzahlen der Kurse und Stichprobenmengen*

Durch die Aufnahme des Kurses C in die Untersuchung konnte eine höhere Stichprobenmenge erreicht werden konnte, um eine möglichst hohe Varianz bezüglich der Antworten zu den untersuchenden Fragestellungen zu erhalten. Somit kann am Ende eine genauere und realitätsabbildende Aussage bezüglich der untersuchten Fragestellungen getroffen werden.

4. Ergebnisse

Alle aufgenommenen Daten wurden mit der Software Excel 2016 ausgewertet und grafisch dargestellt. Zur Darstellung wurden Balken- und Kurvendiagramme gewählt, hauptsächlich aber wurden Kastengrafiken (Box-Whisker-Plots) genutzt. Dies dient der besseren Darstellung der Verteilungen innerhalb der einzelnen Kurse. Zudem können hierdurch neben den Mittelwerten (in Grafik als \bar{x} dargestellt) auch die Medianwerte (Mittelstrich) und Minimal- und Maximalwerte (oberes und unteres Ende des Striches (Whisker) abgelesen werden.

Die Abbildungen 5 bis 7 zeigen zunächst die Verteilung der Stresslevel und der Aktivität während des Verlaufs der Doppelstunde in den drei Kursen. In Abbildung 5 fällt Kurs A mit relativ hohen Stresswerten auf. Schon zu Beginn der Stunde geben 54 % der Schüler*innen einen Stresswert von 5 (Skala 1 bis 7) oder höher an. Allerdings liegt das untere Quartil bei dem Wert 2, so dass hier bei näherer Betrachtung der Werte deutlich wird, dass es kein Mittelfeld gibt. 46 % der Schüler*innen geben Stresswerte von 3 oder weniger an. Im weiteren Verlauf allerdings wächst nicht nur der Mittelwert des Kurses an, auch Median und Maximumwert verschieben sich deutlich nach oben und erreichen ihren Höhepunkt zum Zeitpunkt 3 (nach der Auswertung der Gruppenarbeit und der Erklärung der „Fehler“). Die beiden anderen Kurse befinden sich über den kompletten Stundenverlauf bei niedrigeren Stresswerten, wobei Kurs B während des Zeitpunkts 1 (Wiederholung des theoretischen Hintergrunds Meiose und Karyogramme) sein Maximum erreicht, Kurs C dagegen zum Zeitpunkt 2 (nach der Gruppenarbeitsphase). In Kurs C ist im Anschluss ein deutlicher Abfall des Stresslevels zu erkennen.

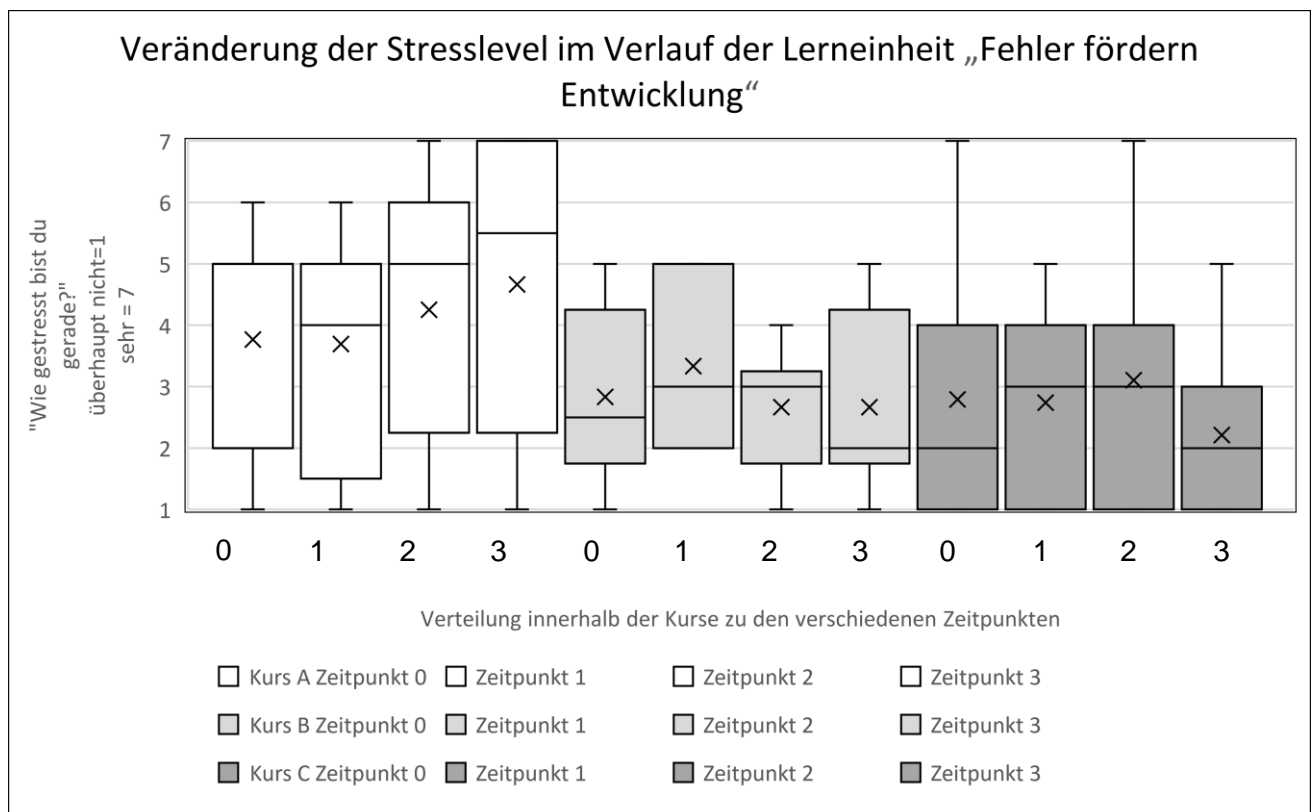


Abbildung 5: Übersicht Verteilung der Stresslevel über den gesamten Stundenverlauf in den drei Kursen

Abbildung 6 zeigt in den Kursen A und B zum Stundenanfang eine mittlere Aktivität mit geringer Verteilung. Die Werte von Kurs C dagegen sind weitaus mehr gestreut. In

allen drei Kursen ist eine Erhöhung der Aktivität zum Zeitpunkt 2 und ein Abfallen dieser zum Zeitpunkt 3 zu erkennen.

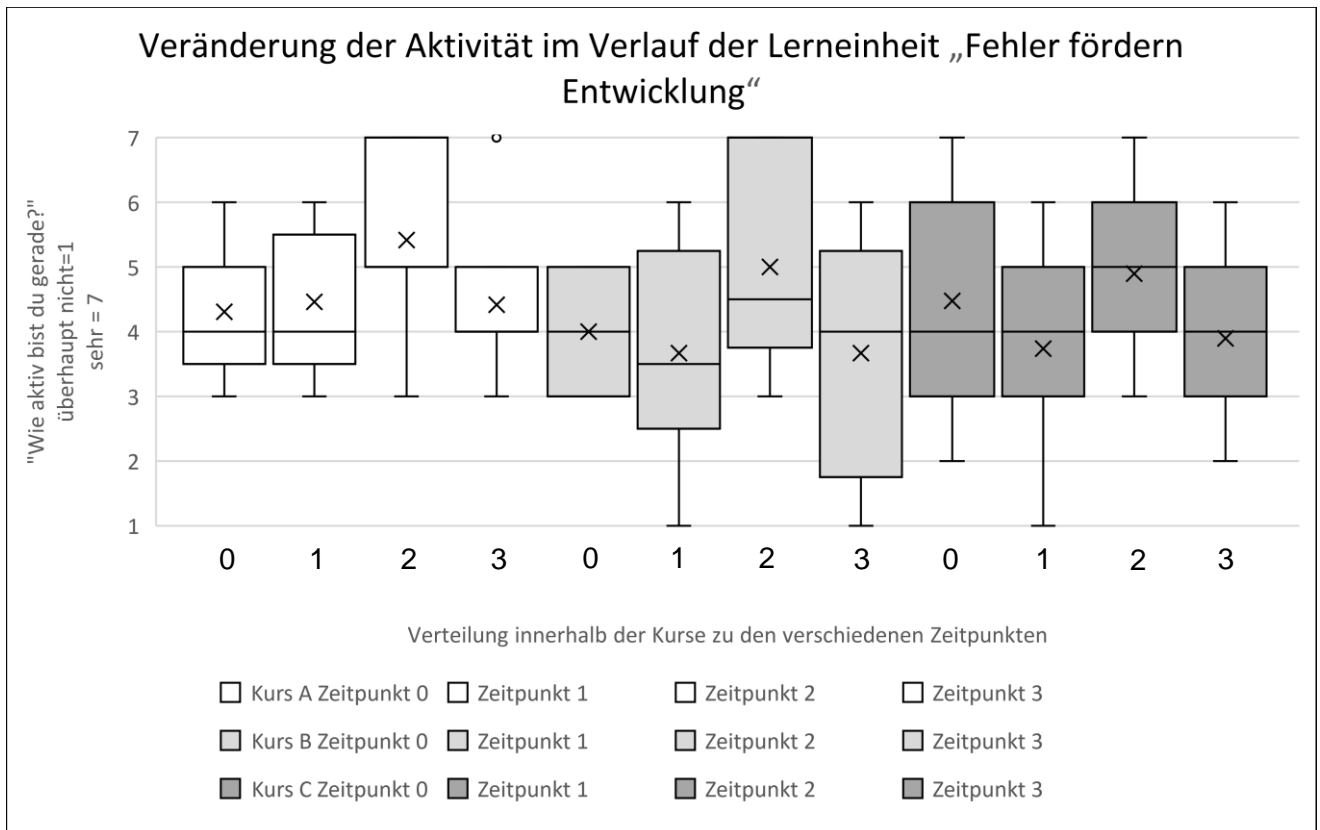


Abbildung 6: Übersicht Verteilung der Aktivität über den gesamten Stundenverlauf in den drei Kursen

Abbildung 7 stellt die zeitlichen Verläufe der gemittelten Daten aller drei Kurse zu den Stresswerten und den Aktivitätswerten dar. Die Skala wurde verkürzt, um den relevanten Abschnitt hervorzuheben. Es ist ein deutlicher Anstieg in der Aktivität zum Zeitpunkt 2 zu erkennen, gefolgt von einem Abfall zum Zeitpunkt 3. Dieser Verlauf deutet sich auch bei den Stresswerten an.

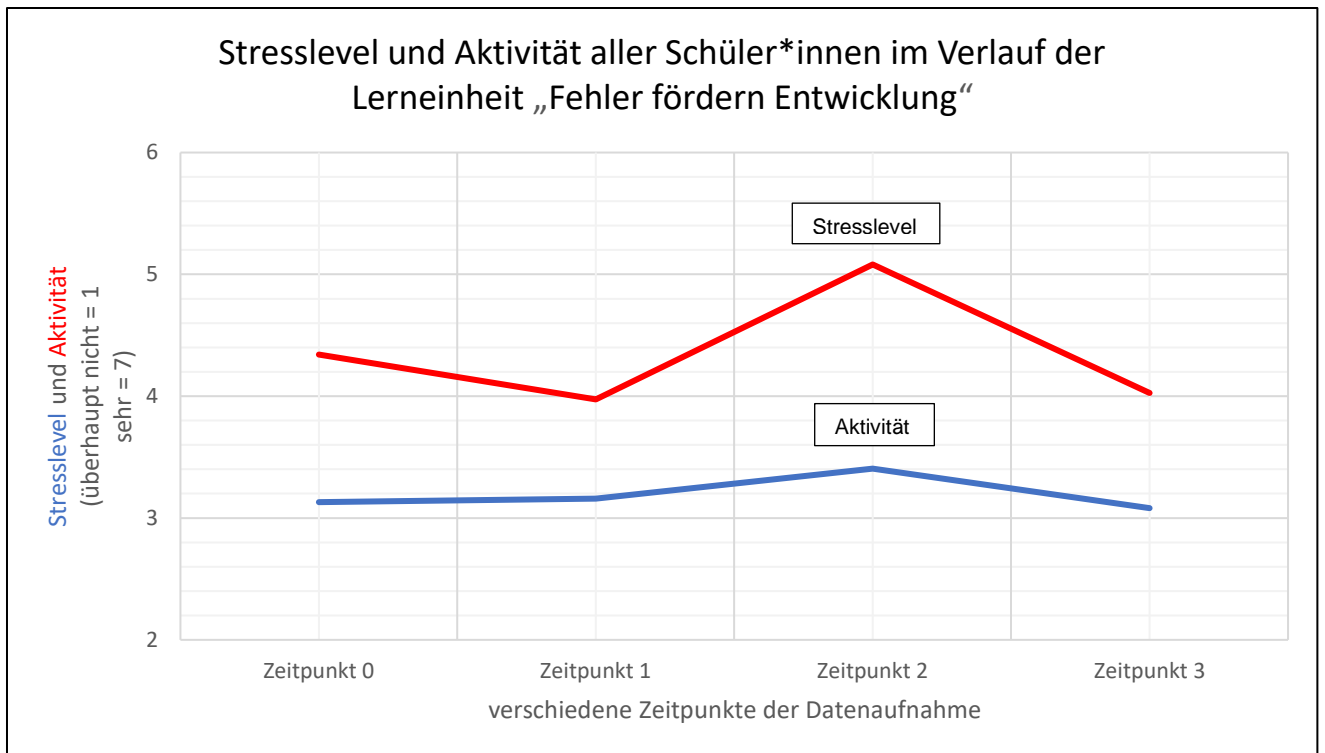


Abbildung 7: Zeitliche Verläufe von Aktivität und Stresslevel als gemittelte Daten aller drei Kurse

In den folgenden Abbildungen 8 bis 9 werden nun die Verteilungen und Verläufe der Emotionen dargestellt. Abbildung 8 zeigt eine Übersicht über alle gemittelten Daten auf die Frage „Wie fühlst du dich gerade?“ (Antwortmöglichkeit positiv/negativ) im zeitlichen Verlauf. Hier ist ein Anstieg negativer Emotionen zu den Zeitpunkten 1 und 2 zu erkennen, ein Abfall zum Zeitpunkt 3 und eine Vermehrung positiver Gefühle im Vergleich zum Stundenbeginn (Zeitpunkt 1).

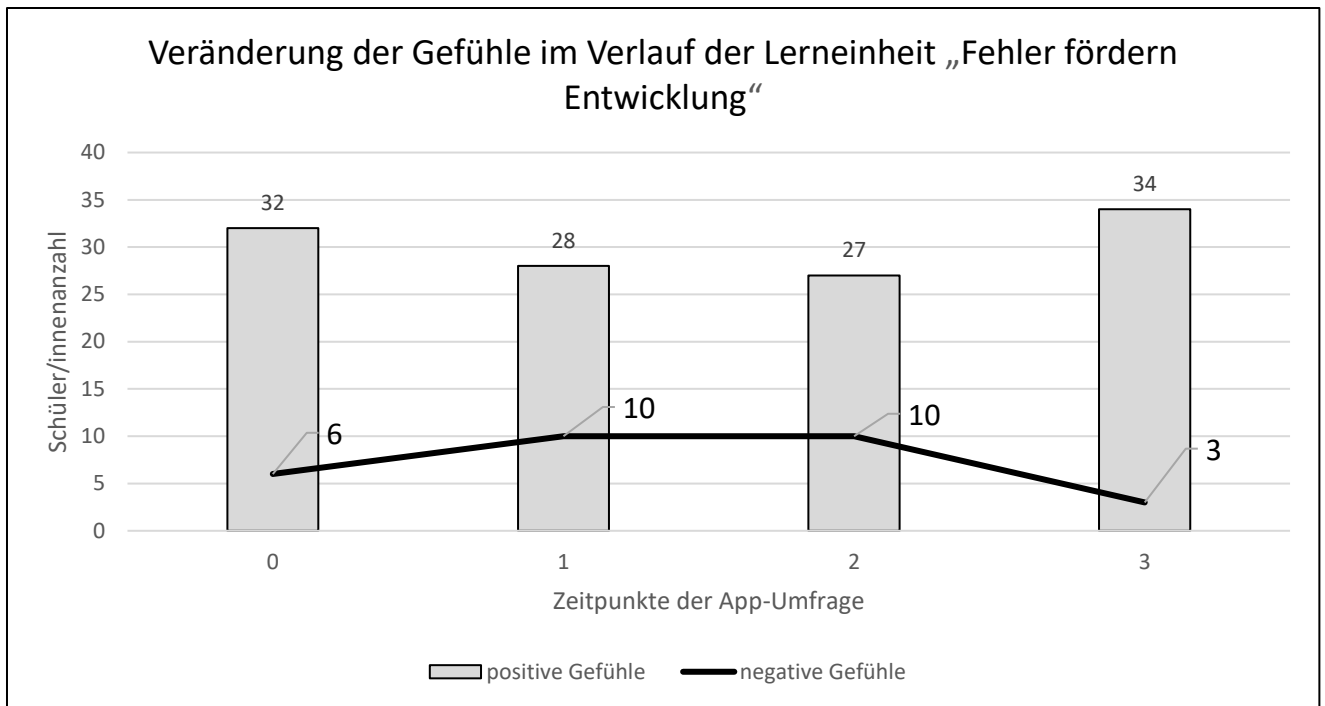


Abbildung 8: Übersicht über den Verlauf der Gefühle positiv/negativ als gemittelte Daten

Abbildung 9 zeigt eine Übersicht der speziellen Gefühle als gemittelte Daten aller drei Kurse im zeitlichen Verlauf. Das Gefühl Entspannung wird zu allen drei Zeitpunkten häufig (32-26 %) von den Schüler*innen angegeben. Die ebenfalls hohen Werte (29-26 %) des Gefühls Neugier fallen nach dem Zeitpunkt 2 stark ab (11-8 %). Zum Zeitpunkt 3 ist neben der Entspannung die Erleichterung primäres Gefühl bei den Schüler*innen. Zum Zeitpunkt 0 tritt das Gefühl Langeweile zu 16 % auf, fällt ab (Zeitpunkt 1), wächst wieder an (Zeitpunkt 2) und fällt auf den niedrigsten Wert von 5 % zum Zeitpunkt 3 ab. Das Gefühl der Frustration bildet sich mit dem höchsten Wert von 11 % zum Zeitpunkt 2 ab. Freude sowie Hoffnung sind zu allen vier Zeitpunkten angegeben. Stolz wächst zum Ende, zum Zeitpunkt 3, an. Negative Gefühle wie Beschämung, Wut und Trauer sind lediglich in 3 Einzelfällen zu verzeichnen.

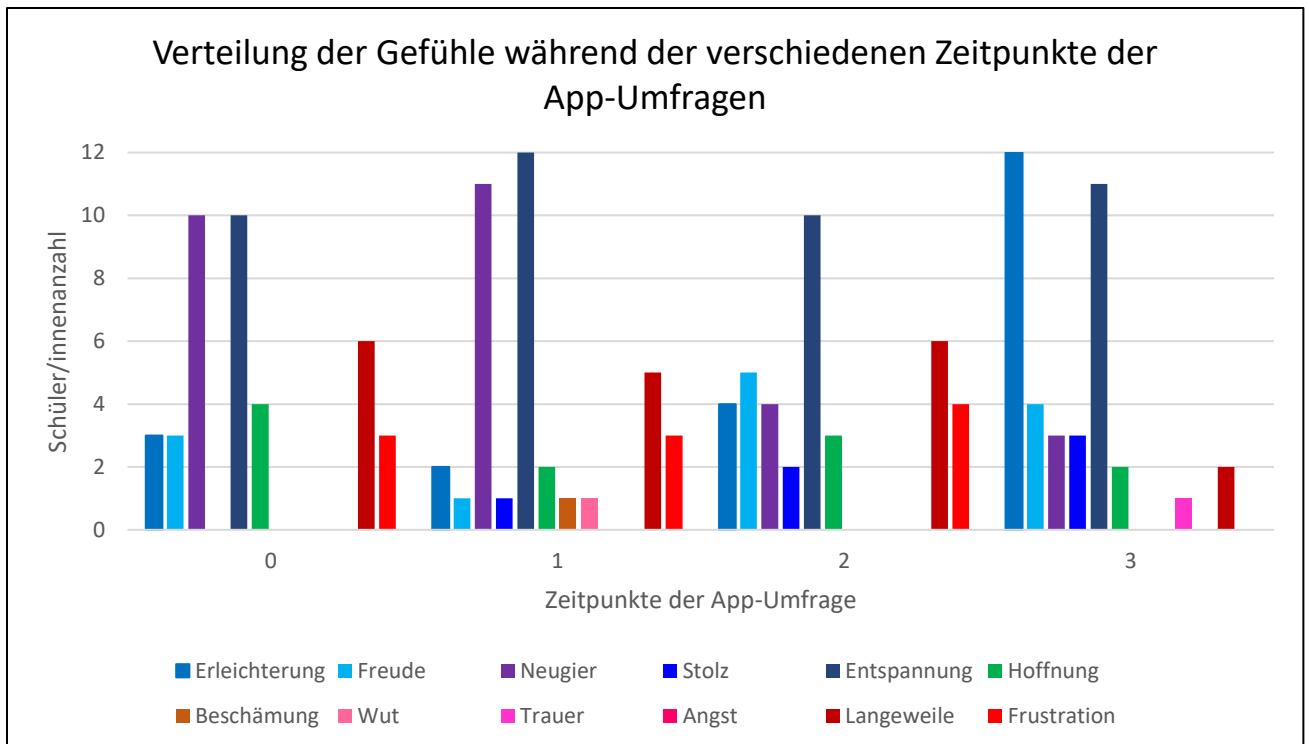


Abbildung 9: Übersicht über die angegebenen Gefühle im Speziellen im zeitlichen Verlauf als gemittelte Daten aller drei Kurse

Abbildung 10 zeigt die unterschiedlichen Einflüsse auf die Emotionen der Schüler*innen innerhalb aller Kurse. Zum Zeitpunkt 1 dominiert hier noch das private Umfeld und die private Situation (61 %). Zum Zeitpunkt 2 und 3 liegt der größte Einfluss bei der zu bearbeitenden Aufgabe (65 und 57 %). Die momentane Beziehungssituation besitzt mit 10-11 % zu den verschiedenen Zeitpunkten einen deutlich geringeren Einfluss.

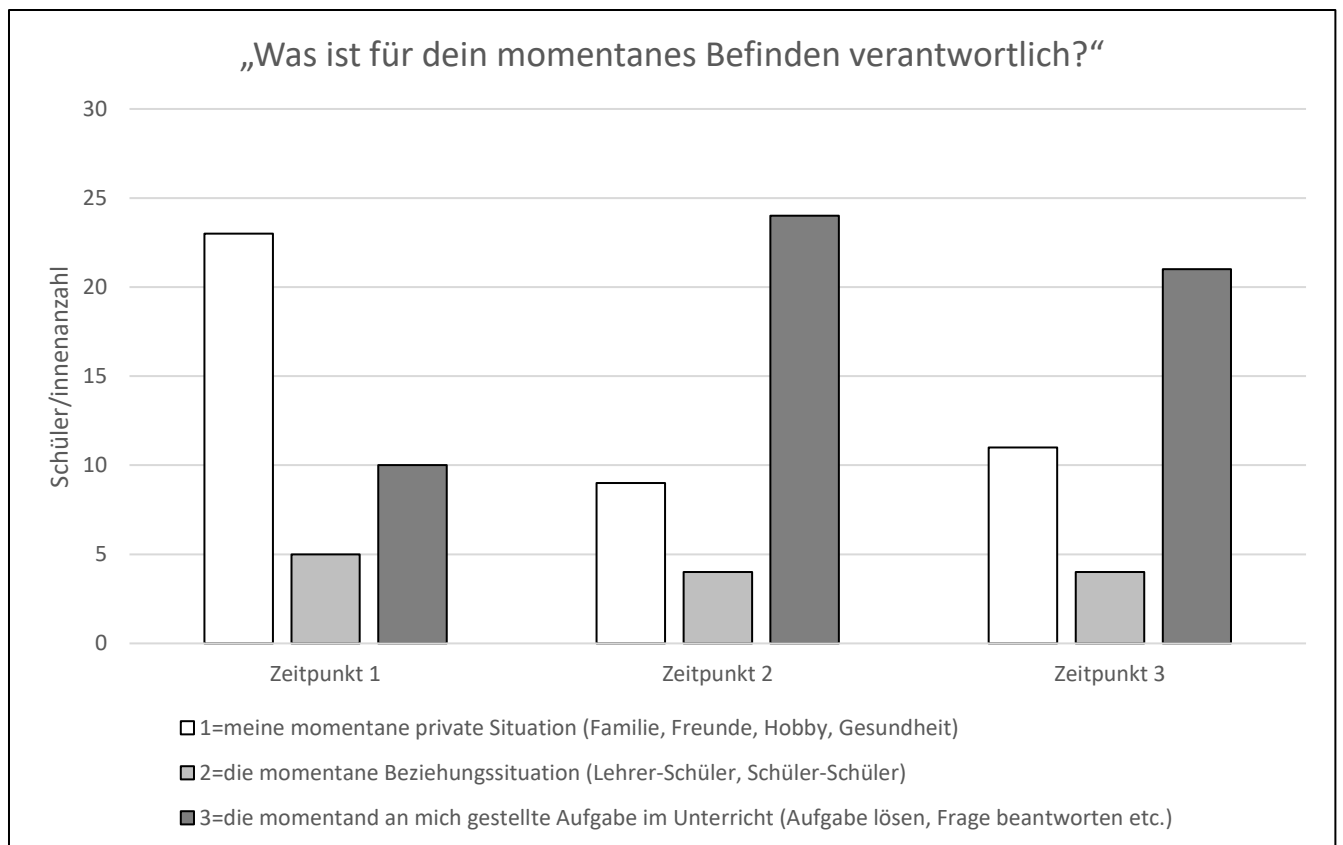


Abbildung 10: Übersicht über die verschiedenen Einflüsse auf das momentane Befinden im zeitlichen Verlauf

Die Abbildungen 11 und 12 geben einen Überblick über das Unterrichtsklima und den wertschätzenden Umgang miteinander innerhalb aller Kurse. In Abbildung 11 ist ein deutlicher Anstieg der Einschätzung des Interesses der Lehrkraft gegenüber den Schüler*innen zu verzeichnen. Sowohl Median als auch Mittelwert und Maximum sind gestiegen. In Abbildung 12 ist keine nennenswert positive Veränderung zu erkennen, jedoch auch keine negative.

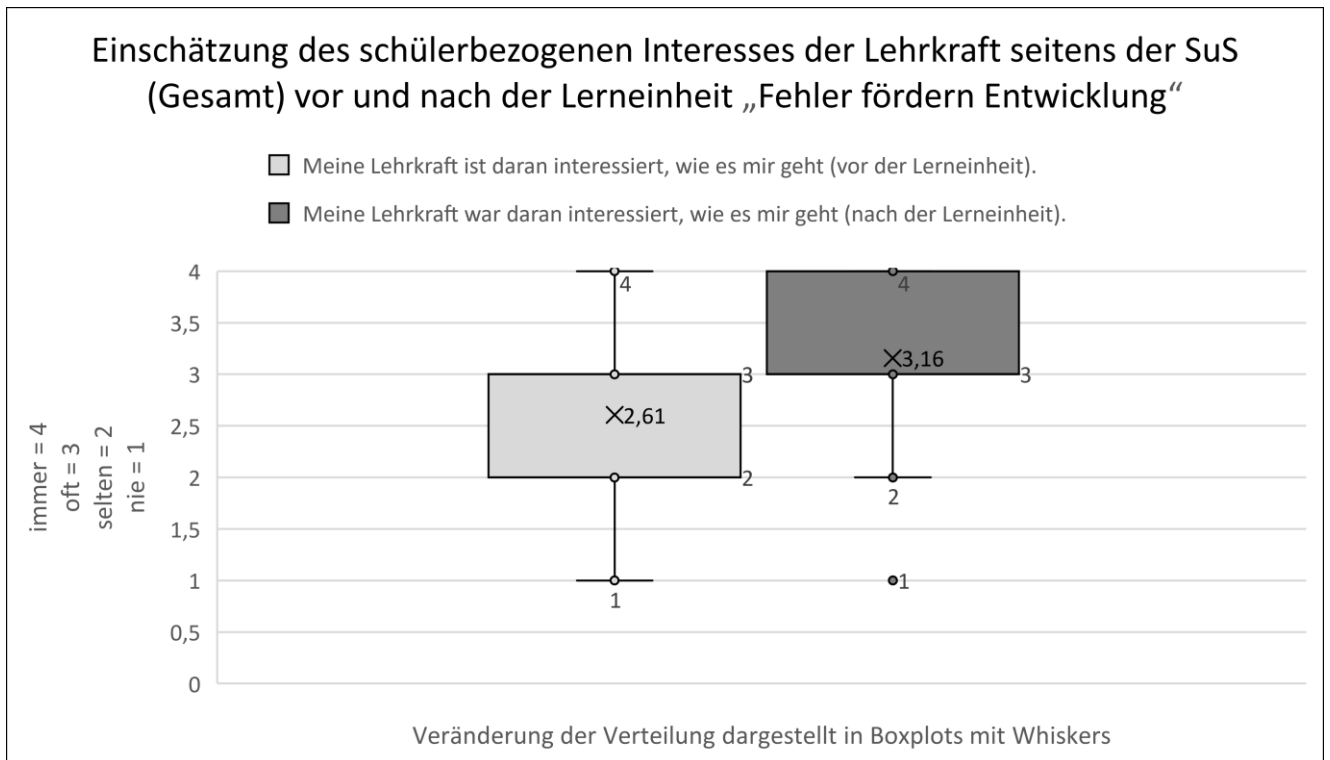


Abbildung 11: Verteilung der Einschätzung zum Interesse der Lehrkraft aller Kurse vor und nach der Lerneinheit

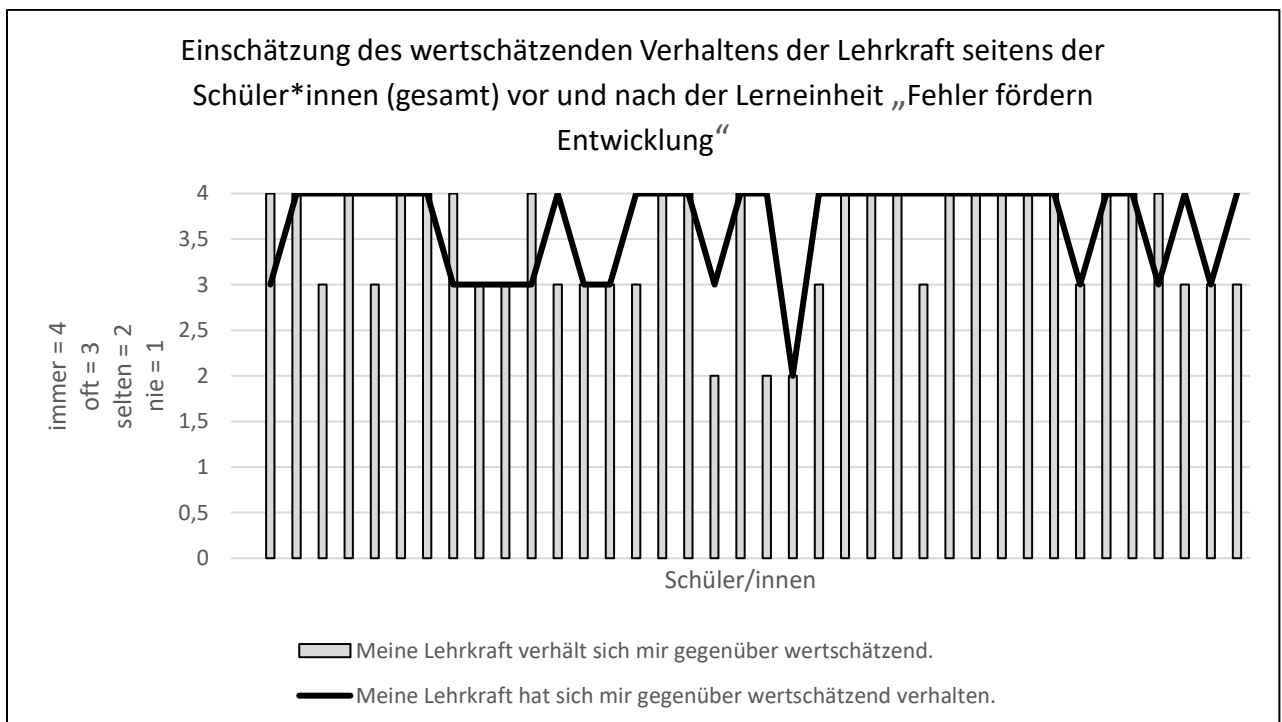


Abbildung 12: Einschätzung der Wertschätzung durch die Lehrkraft vor und nach der Lerneinheit

Die Abbildungen 13 und 14 geben einen Überblick über die Lernatmosphäre und den Umgang mit Fehlern innerhalb aller Kurse. Abbildung 15 zeigt eine Verminderung der Angst vor Fehlern nach der Lerneinheit. Lediglich ein „Ausreißerwert“ befindet sich bei

dem Wert 4 = immer, die restlichen Einschätzungen der Schüler*innen sind um einen Wertepunkt nach unten gerutscht. Abbildung 13 zeigt ebenso eine Verbesserung in Bezug auf den Umgang mit Fehlverständnis. Hier erweitert sich der Interquartilabstand der Kastengrafik von 3 auf 4, somit verschieben sich die mittleren 50 % der angegebenen Daten um einen Wertepunkt nach oben. Allgemein liegen hier die Angaben von Anfang an in einem hohen Bereich.

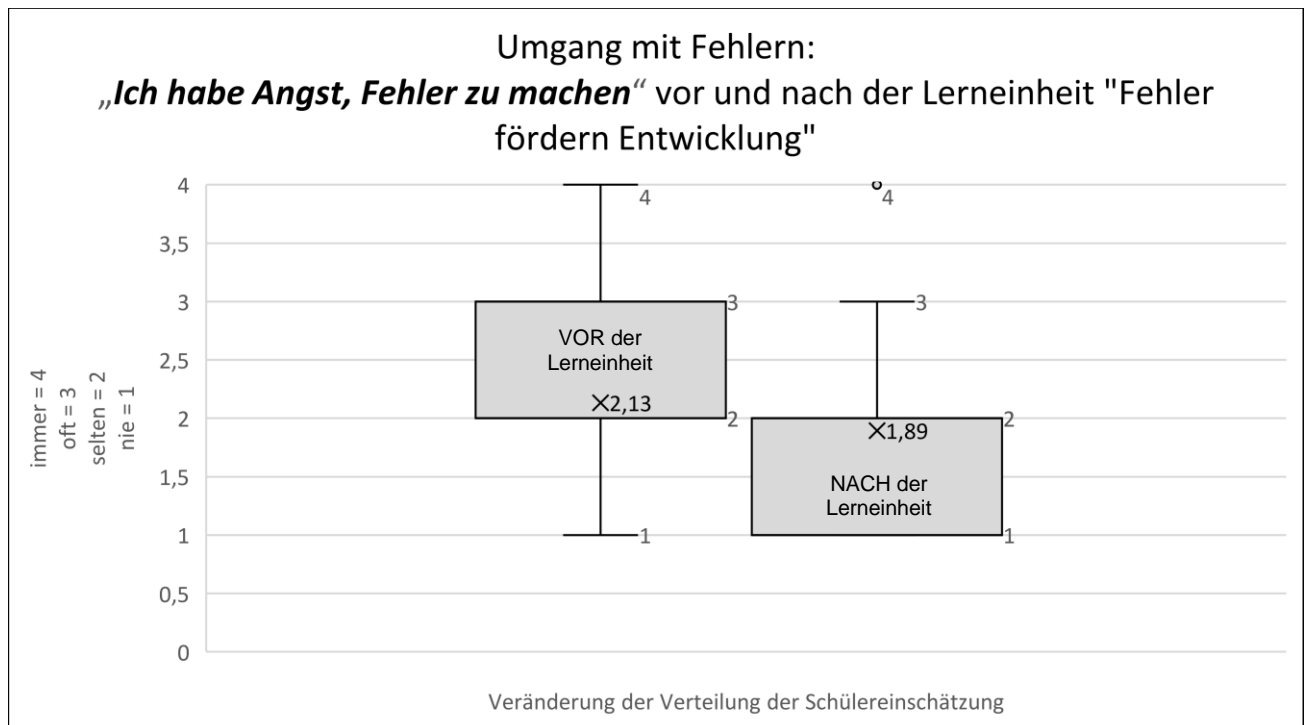


Abbildung 13: Einschätzung der Angst vor Fehlern innerhalb aller Kurse vor und nach der Lerneinheit

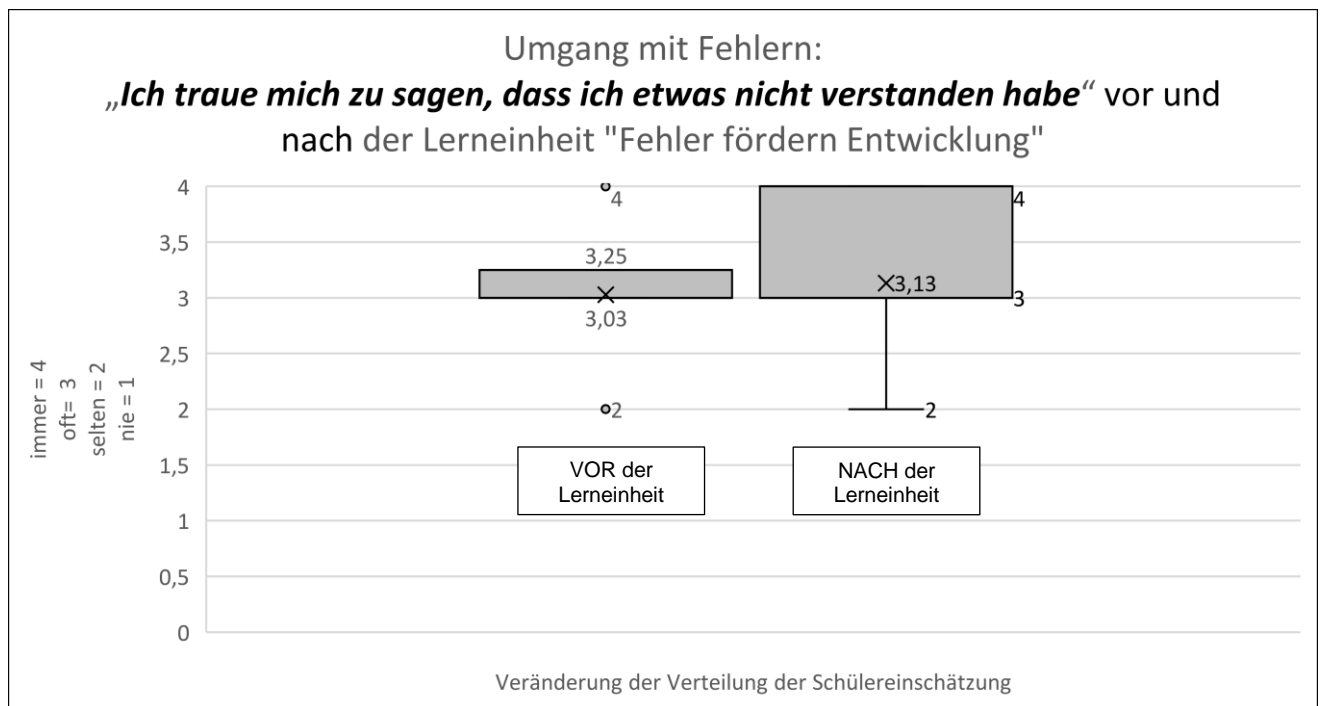


Abbildung 14: Einschätzung des Umgangs mit Fehlverständnis innerhalb aller Kurse vor und nach der Lerneinheit

Die Abbildung 15 zeigt einen Überblick über die gemittelte Einschätzung der Schüler*innen zum Einsatz der Felix-App und ihrer Tauglichkeit als Hilfsmittel zur Reflexion. Hier ist bei allen Kursen eine geringe Zustimmung zu den Aussagen zu erkennen. In Kurs B und Kurs C fühlten die Schüler*innen nur eine geringe Störung des Ablaufes der Stunde durch den Einsatz der App. In Kurs A dagegen ist der Wert höher. In Kurs A und B ist jeweils eine Abnahme der Zustimmung bei den Aussagen „...war hilfreich, meine Emotionen/meine Bedürfnisse zu verstehen“, jedoch eine größere Zustimmung bei „...war hilfreich, meine Emotionen/meine Bedürfnisse wahrzunehmen“ zu erkennen. Kurs B und C stimmen mit mittleren Werten zu, die App weiter einzusetzen, Kurs A zeigt hier einen geringeren Zustimmungswert.

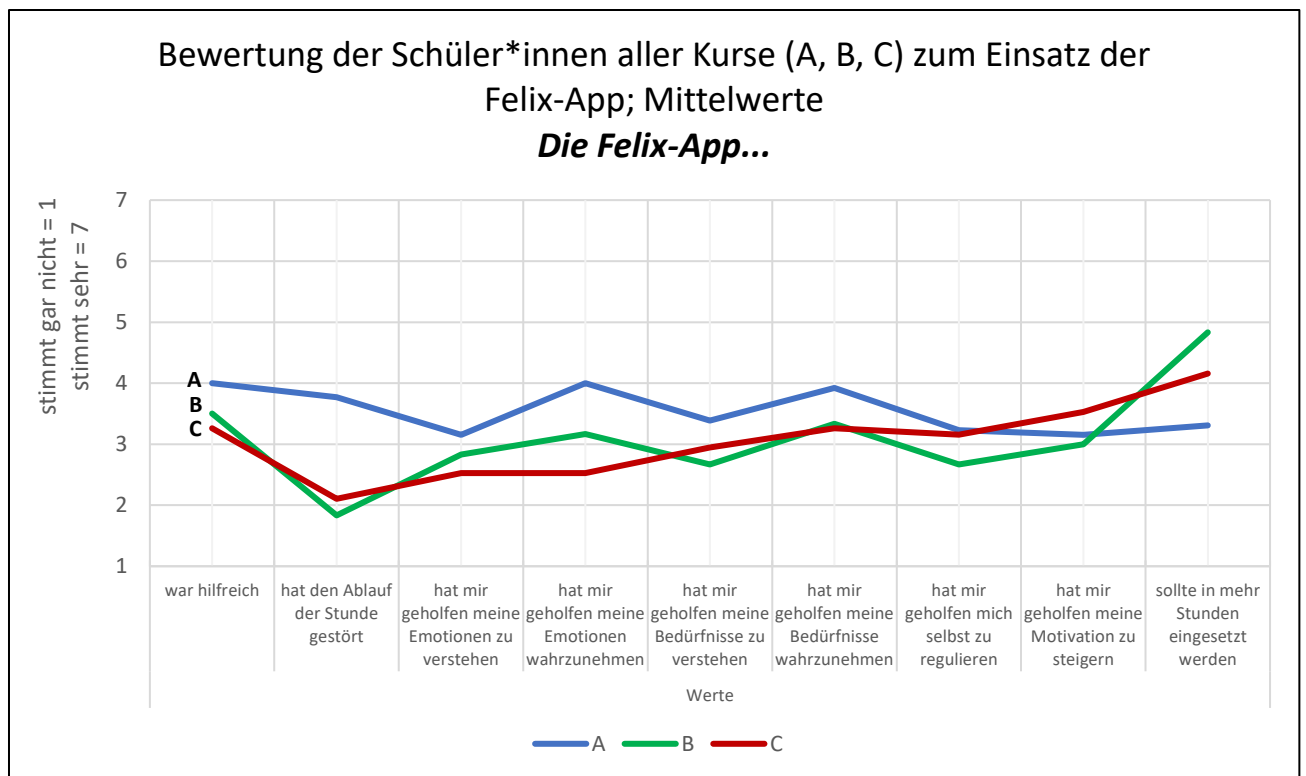


Abbildung 15: Einschätzung der Schüler*innen zum Einsatz der Felix-App innerhalb der drei verschiedenen Kurse

5. Diskussion und Ausblick

Ausgehend von der Fragestellung „Wie beeinflusst eine Unterrichtsstunde mit dem Schwerpunkt „konkreter Umgang mit Fehlern“ die Emotionen von Schüler*innen?“ lässt sich anhand der Abbildung 9 ein Zusammenhang zwischen der Gruppenarbeitsphase mit integriertem Fehler (zum Abfragezeitpunkt 2) und der Auflösung und Erklärung dieses Fehlers (zum Abfragezeitpunkt 3) – basierend auf einer klaren Veränderung der Emotionen – erkennen. Die Neugier der Schüler*innen konnte am Anfang der Stunde geweckt werden und wird am Ende der Stunde von dem Gefühl der Erleichterung abgelöst. Dieses könnte dem Erreichen einer neuen Erkenntnis zugeschrieben werden. Die im Vorfeld forcierten negativen und aktivierenden Emotionen wie Wut und Frustration zum Zeitpunkt 2 wurden nur von sehr wenigen Schüler*innen angegeben. Dies könnte im Kurs A mit der schnellen Lösung des Problems erklärt werden. Hier kamen schon beim Entdecken der nicht zu trennenden Chromosomen die ersten Vermutungen in Richtung Trisomie 21. Dies würde ebenfalls die Zunahme der Angabe des Gefühls Langeweile erklären. Allerdings zeigt sich zum Zeitpunkt 2 die höchste Aktivität (Abb. 7) in dieser Lerngruppe. Für weitere Untersuchungen müsste eventuell in dieser Lerngruppe ein komplexeres

Problem gewählt werden oder ein weniger offensichtlich durch Modellmanipulation entstandener Fehler eingebaut werden. Das Gefühl der Erleichterung steigt zum Zeitpunkt 3 stark an, was mit der Auflösung des Fehlers und dem Erreichen eines sogenannten „Aha-Erlebnisses“ zu erklären wäre. Allgemein steigt bei allen Kursen nach der Gruppenphase das positive Gefühl an, das Gefühl der Langeweile erreicht sein Minimum. Die Schüler*innen gehen fast einheitlich mit einem positiven Gefühl aus der Stunde. Ob dies nun aber dem Stundenthema, dem konkreten Einbau eines Fehlers und dessen Lösung mit Verbindung zu neuen Erkenntnissen oder einfach nur dem Stundenablauf allgemein zu Gute geschrieben werden kann, lässt sich aus der Untersuchung nicht ableiten. Auch der situationsbedingte Lehrerwechsel in zwei Kursen (B und C) kann Auswirkungen auf das emotionale Befinden der Schüler*innen haben. Hier müssten erweiterte, konkrete Fragen der Felix-App und auch der Fragebögen zum Einsatz kommen. Allerdings lässt sich eine klare Veränderung in Bezug auf die beiden weiteren Fragestellungen dieser Arbeit „Welchen Einfluss auf die Lehrer-Schüler-Beziehung hat die Abfrage nach Emotionen“ und „Wie beeinflusst die Stunde den Umgang mit Fehlern auf emotionaler Ebene?“ anhand der aufgenommenen Daten erkennen. In beiden Fällen erweisen sich die Einschätzungen der Schüler*innen positiver nach der Lerneinheit, sowohl in Bezug auf die Lehrer-Schüler-Beziehung (Abb. 11 und 12) als auch auf den Umgang mit Fehlern (Abb. 13 und 14).

Alle Gruppen scheinen aktiv innerhalb der Gruppenarbeit gearbeitet zu haben. Dies wird zudem durch weitere Daten über die Unterrichtsbeteiligung (siehe 7.5 zusätzliche Graphen der Auswertung; Abbildung A) bestätigt. Gleichzeitig mit der Aktivität steigt das Stresslevel in den Gruppen A und C, was auf eine emotionale Auswirkung des Unterrichts schließen lässt. Dieser Schluss wird zudem durch Abbildung 10 bestätigt, welche einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der an die Schüler*innen gerichteten Aufgabe und ihrem Befinden aufzeigt. Hierdurch wird deutlich, wie wichtig die Art der Aufgabenstellung für einen erfolgreichen Unterricht sein kann, aufgrund des großen emotionalen Einflusses auf die Schüler*innen.

Eventuell gab es einen Vorfall innerhalb des Kurses A vor der Lerneinheit, da die Stresswerte von Beginn an sehr hoch sind und im Verlauf der Stunde kontinuierlich ansteigen. Hinzu kommt ein über die gesamte Lerneinheit angegebenes positives Gefühl der gesamten Lerngruppe (Ausreißer: 2), was auf eine Eustress-Situation hindeuten könnte. Die Ergebnisse könnten aber auch mit einem Vertauschen der

Skaleneinteilung zustande gekommen sein. Dies sind Fragen, welche beim nächsten Unterricht mit der Lerngruppe geklärt werden sollen. Zudem sollen eine gemeinsame Betrachtung, Auswertung und Diskussion der Daten anhand der Grafiken erfolgen. Hierdurch sollen erneut Wertschätzung und Interesse in den Vordergrund gerückt werden, um gemeinsam eine Basis für einen gelingenden Unterricht zu errichten.

Um in Zukunft die Daten besser auf Korrelationen hin untersuchen zu können, wäre eine einheitliche Ankreuzskalen nötig. Hierbei bietet sich eine Erweiterung aller Skalen auf 7er-Schritte an (1 = gar nicht zutreffend; 7 =sehr zutreffend), da bei den 4er-Schritten eine zu große Distanz zwischen Schritt 3 (= oft) und Schritt 4 (= selten) liegt. Die gewonnenen Ergebnisse sprechen sehr für eine weitere Einbindung von Abfragen nach Emotionen und einen offeneren Umgang mit Fehlern. Beide Faktoren beeinflussen sich aber gegenseitig. Je besser die Lehrer-Schüler-Beziehung ist, desto weniger Ängste existieren in Bezug auf das „Fehler machen“ und auf das „Nachfragen bei mangelndem Verständnis“. Ein regelmäßiges, gezieltes Einbetten eines Fehlers in den Unterrichtsablauf könnte die Schüler*innen jedoch im Umgang mit Fehlern sensibilisieren und zu einer veränderten Sicht auf Fehler führen. Der Fehler könnte etwas Wertvolles und Erkenntnisbringendes werden.

Zur letzten Fragestellung dieser Arbeit „Wie eignet sich die Felix-App als Hilfsmittel zur Reflexion?“, zeigen die Antworten der Schüler*innen eine negative Einschätzung (Abb. 15). Diese wird durch weitere Auswertungsgraphen gestützt (siehe 7.5 Zusätzliche Graphen der Auswertung; Abbildungen F, G, H).

Zwar sehen die wenigsten Schüler*innen eine Störung des Unterrichts in dem Einsatz der App, aber sie sehen diese auch nicht als hilfreich an. Allerdings könnte laut Einschätzung der Schüler*innen die App zum besseren Wahrnehmen der eigenen Bedürfnisse und Emotionen genutzt werden (laut Schüler*innen aber nicht zum Verstehen dieser). Diese eher ablehnende Haltung gegenüber der Abfrage nach Emotionen könnte damit zu erklären sein, dass es für die Schüler*innen ungewohnt ist, in sich hineinzuhören und sich mit den eigenen Gefühlen auseinanderzusetzen. Es ist anzunehmen, dass es für die meisten Schüler*innen nicht normal ist, im Unterricht auf Gefühle und Bedürfnisse zu achten, diese wahrzunehmen und zu benennen. Dies könnte jedoch mit einem regelmäßigen Einsatz der Felix-App erlernt werden. Hierdurch würden Reflexion und Achtsamkeit geübt und ein Bestandteil des regulären Unterrichts werden. Im weiteren Verlauf könnten Emotionen und Bedürfnisse besser berücksichtigt, der Unterricht hierdurch individuell auf die momentane Stimmung der

Schüler*innen angepasst werden und diese zu einem produktiven und prozessorientierten Lernen geführt werden. Durch die individuellen Auswertungsgrafiken kann jede/r Schüler*innen ein sofortiges Feedback auf seinem/ihrer Handy abrufen. In Verbindung mit anonymisierten Übersichtsgrafiken der gesamten Lerngruppe, welche im Plenum diskutiert werden können, ermöglicht sich mit der Felix-App ein moderner Unterricht, welcher weniger von einem leistungs- und wissensorientierten, sondern mehr von einem sozialorientierten Leitgedanken geprägt ist.

6. Literaturverzeichnis

Internetquellen:

- ¹ Largo, Remo, „Was unsere Kinder lernen wollen. Wie eine Schule aussehen muss, in die alle wieder gerne gehen. Eine Rede.“, in: www.zeit.de/2010/18/CH-Remo-Largo, [29.04.2010], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 13:37 Uhr.
- ² Studie der IFT-Nord gemeinnützige GmbH Institut für Therapie und Gesundheitsforschung in Kooperation mit der DAK-Gesundheit, „Heranwachsende von der Schule gestresst.“, in: www.zeit.de/gesellschaft/schule/2017-09/studie-dak-schueler-stress-anforderungen, [24.07.2018], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 13:57 Uhr.
- ³ Studie der Kaufmännische Krankenkasse, „KKH-Studie: Immer mehr Schüler sind depressiv.“, in: www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/KKH-Studie-Immer-mehr-Schueler-sind-depressiv,-depressionen110.html, [24.10.2018], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 14:14 Uhr.
- ⁴ Studie des Robert-Koch-Instituts zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS), „Pressemitteilung des Robert-Koch-Instituts“, in: www.rki.de/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/2018/10_2018.html, [19.09.2018], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 14:37 Uhr.
- ⁵ Statistisches Bundesamt, Mikrozenus – Bevölkerung mit Migrationshintergrund, in: www.bpb.de/wissen/NY3SWU,0,0,Bev%F6lkerung_mit_Migrationshintergrund_I.html, [26.09.2018], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 14:56 Uhr.
- ⁶ Goos, Hauke und Großekathöfer, Maik, „Was heißt Titten auf Englisch?“, in: www.magazin.spiegel.de/SP/2017/38/153157979/index.html, [16.09.2017], zuletzt geprüft: 10.06.2019, 15:11 Uhr.
- ⁷ OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung), PISA Ergebnisse 2015, in: www.oecd.org/berlin/themen/pisa-studie/PISA_2015_Zusammenfassung.pdf, [2016], zuletzt geprüft: 17.06.2019, 11:09 Uhr.
- ⁸ Literature Search 1974–2000: Studies Linking Emotions to Learning and Achievement.
- ⁹ Schwarzer, R. (2000): Stress, Angst und Handlungsregulation.
- ¹⁰ Ministerium für Bildung, Jugend und Sport Land Brandenburg, Rahmenlehrpläne des Landes Brandenburg, in: www.bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/rahmenlehrplaene/ [ab 2017], zuletzt geprüft: 12.06.2019, 09:52 Uhr.
- ¹¹ Donner, Susanne, „Das soziale Gehirn“, in: www.dasgehirn.info/denken/das-soziale-gehirn/das-soziale-gehirn, [19.08.2016], zuletzt geprüft: 12.06.2019, 10:03 Uhr.
- ¹² Interview mit Heuser, Uwe Jean, „Wir müssen mehr fühlen“, in: www.zeit.de/2013/23/neurowissenschaftlerin-tania-singer, [29.05.2013], zuletzt geprüft: 12.06.2019, 10:07 Uhr.

Buch- und Papierquellen:

Apelojg, B. (2015). Prozessorientierte Didaktik. Persönliche Gedanken zur Weiterentwicklung von Lehren und Lernen. Für den Cowboy, der auf einem guten Weg ist! https://www.uni-potsdam.de/fileadmin01/projects/meprooeek/Kompetenzmodell_der_ökonomischen_Bildung/Prozessorientierte_Didaktik_1512_endfassung.pdf (Zugriff 10.10.2019).

Astleitner, H. (2000). Designing emotionally sound instruction. The FEASP-approach. *Instructional Science*. 28. S. 169-198.

Barrett, L. F. & Russell J.A. (1998). The Structure of Current Affect. Controversies and Emerging Consensus. *American Psychological Society*. 8. S. 10-14.

Ewert, O. (1983). Ergebnisse und Probleme der Emotionsforschung. In H. Thomae (Hrsg.). *Enzyklopädie der Psychologie (C/IV/1). Theorien und Formen der Motivation*. Göttingen: Hogrefe. S. 398-452.

Feller-Länzlinger, R. & Greder-Specht, C. (2002). Fehler als Sprungbrett für Höhenflüge. Eine Untersuchung über die Bedingungen eines lernfördernden Umgangs mit Fehlern in der Schule. Bern: Ed. Soziothek.

Gaßmann, M., Marschall, W., Utschakowski, J. (2006). Psychiatrische Gesundheits- und Krankenpflege. *Mental Health Care*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag. S. 241.

Gary, O. & Wright, H. N. (2006). Mut zur Wut. Vom gesunden Umgang mit einem explosiven Gefühl. Leipzig: Brockhaus.

Jegge, J. (1979). Angst macht krumm. Erziehen oder Zahnradchenschleifen. Gümlingen: Zytglogge.

Hochreither, P. (2005). Erfolgsfaktor Fehler! Persönlicher Erfolg durch Fehler. Göttingen: Business Village. S. 35 ff.

Keller, J.M. (1983). Motivational design of instruction. In C.M. Reigeluth (Hrsg.). *Instructional design theories and models. An overview of their current status*. New York: Erlbaum.

Keller, J.M., Kopp, T.W. (1987). An application of the ARCS model of motivational design. In Reigeluth, C. M. (Hrsg.). *Instructional theories in action. Lessons illustrating selected theories and models*. New York: Erlbaum. S. 289–320.

Klimecki, O. M., Leiberg, S., Lamm, C., & Singer, T. (2013). Functional neural plasticity and associated changes in positive affect after compassion training. *Cerebral Cortex*. 23 (7). S. 1552–1561.

Klimecki, O. M., Leiberg, S., Ricard, M., & Singer, T. (2014). Differential pattern of functional brain plasticity after compassion and empathy training. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. 9(6). S. 874–879.

Kort, B., Reilly, R. and Picard, R.W. (2001). An Affective Model of Interplay between Emotions and Learning. Reengineering Educational Pedagogy-Building a Learning Companion. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. IEEE Computer Society. 0043.

Krüger, D. (2007). Die Conceptual Change-Theorie. In: Krüger D., Vogt H. (Hrsg.). *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Meyer, S. (1998). Einsatzmöglichkeiten von Entspannungstechniken in der Schule bei Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit-Syndrom (ADS). Hamburg: Diplomica Verlag GmbH. S. 87 ff.

Müller, C. (1973). *Lexikon der Psychiatrie: Gesammelte Abhandlungen der gebräuchlichsten psychopathologischen Begriffe*. Berlin: Springer-Verlag. S. 276.

Oser, F., Hascher, T. & Spychiger, M. (1999). Lernen aus Fehlern. Zur Psychologie des „negativen“ Wissens. In W. Althof (Hrsg.). *Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern*. Opladen: Leske Budrich. S. 11-41.

Oser, F. & Spychiger, M. (2005). Lernen ist schmerzhaft. Zur Theorie des Negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur. Weinheim: Beltz.

Pekrun, R., Molfenter, S., Titz, W. & Perry, R. P. (2000). Emotion, learning, and achievement in university students. Longitudinal studies. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. New Orleans.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. & Perry, R. P. (2002 a). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement. A program of quantitative and qualitative research. *Educational Psychologist*. 37. S. 91-106.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. & Perry, R. P. (2002 b). Positive Emotions in education. Frydenberg, Erica (Hrsg.). Oxford: Oxford University Press. S. 149-173.

Pekrun, R., Vogl, E., Muis, K.R. & Sinatra, G. M. (2016). Measuring emotions during epistemic activities. The Epistemically-Related Emotion Scales. *Cognition and Emotions*. 31. S. 1268-1276.

Pekrun, R., Muis, K.R., Frenzel, A. C. & Goetz, T. (2018). *Emotions at School*. New York: Routledge.

Pekrun, R. & Jerusalem, M. (1996). Leistungsbezogenes Denken und Fühlen. Eine Übersicht zur psychologischen Forschung. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.). Emotionen, Kognitionen und Schulleistung. Weinheim: Beltz. S. 3-721.

Pirsig, R.M. (1976). Zen und die Kunst ein Motorrad zu warten. Frankfurt am Main: Fischer Verlag. S. 521-522.

Reinders, H. (2005). Qualitative Interviews mit Jugendlichen führen. Ein Leitfaden. München: Oldenbourg.

Rosenberg, M. B. (1999). Gewaltfreie Kommunikation. Paderborn: Junfermann.

Russel, J. A. (1980). A circumplex model of affect. Journal of Personality and Social Psychology. 39. Ausgabe 6. S. 1161-1178.

Schwarzer, R. (2000). Stress, Angst und Handlungsregulation. Stuttgart: Kohlhammer.

Spychiger, M. (2006). Dimensionen von Fehlerkultur in der Schule und deren Messung. Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften (1). S. 87-110.

Wild, E., Hofer, M., Pekrun, R. (2001). Psychologie des Lernens. In: Pädagogische Psychologie. Krapp A, Eidenmann B (Eds). Weinheim: PVU. S.207-270.

7. Anhang

7.1 Power-Point-Präsentation (Ablauf der Stunde)

<p>Folie 1: Stundenthema</p>	<p>Folie 2: Stundenfahrplan</p>
<p>Folie 3: Technische Formalitäten</p>	<p>Folie 4: Ausfüllen des Fragebogens/ Zeitpunkt 0</p>
<p>Folie 5: Mitose</p>	<p>Folie 6: Die Meiose</p>
<p>Folie 7: Zusammenfassung Meiose</p>	<p>Folie 8: Die erste Umfrage/ Zeitpunkt 1</p>

Karyogramme

Gemeinsamkeiten und Unterschiede?

Arbeitsauftrag

- Bearbeite das Arbeitsblatt: **Strohalm-Meiose**
- Nutze hierfür auch das Übersichtsblatt: **Wenn aus einer Zelle viele werden.**

30 min

3er/4er-Gruppen

Folie 9: Karyogramme

Folie 10: Die Gruppenarbeitsphase

Umfrage

- Öffne die Felix-App und bearbeite die Umfrage

Folie 11: Die zweite Umfrage/ Zeitpunkt 2

Folie 12: Auswertung der Ergebnisse der Gruppenarbeit

Genom-Mutationen

- = Mutationen, die die Anzahl der Chromosomen betrifft
- → bei der Verteilung der Chromosomen bei der Zellteilung können Fehler auftreten
- Diese entstehen durch:
 - Nichttrennung der Chromosomen in der 1. Reifeteilung der Meiose oder durch
 - Nichttrennung der Chromatiden in der 2. Reifeteilung der Meiose
- → Monosomien (Tochterzellen besitzen 1 Chromosom zu wenig)
- → Trisomien (Tochterzellen besitzen 1 Chromosom zu viel)

Anomalie der Gonosomen

Klinefelter syndrome

Folie 13: Genom-Mutationen

Folie 14: Anomalie der Gonosomen

Anomalie der Autosomen

- Trisomie 13, 18, 21...

Mädchen mit Edwards-Syndrom (Trisomie 18) Mädchen mit Down-Syndrom (Trisomie 21)

Weitere Mutationen

- Beim Crossing-Over (Genaustausch während der Meiose zwischen väterlichem und mütterlichem Chromosom) können ebenfalls Fehler auftreten
- → dies führt zu veränderten Genen
- → dies führt zu Proteinen mit veränderten Aktivitäten
- Auch bei der Replikation (Genmutationen) können Fehler auftreten

Positiv: Vorteile gegenüber anderen Individuen/verbesserte Fortpflanzung → Evolution

Negativ: Nachteile gegenüber anderen Individuen/geringere Fortpflanzung → Aussterben

Folie 15: Anomalie der Autosomen

Folie 16: Vor- und Nachteile von Mutationen



<p>Industriemelanismus beim Birkenspanner</p> 	
<p>Folie 17: Industriemelanismus</p>	<p>Folie 18: Evolution→vom Steinzeitmenschen zum „Homo digitalis“</p>
<p>Mutationen sind ein Evolutionsfaktor</p> <p>Oder Fehler fördern Entwicklung</p> 	<p>Umfrage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffne die Felix-App und bearbeite die Umfrage 
<p>Folie 19: Mutation als Evaluationsfaktor</p>	<p>Folie 20: Die dritte Umfrage/ Zeitpunkt 3</p>
<p>Fragebogen ausfüllen</p> 	<p>ENDE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Danke für eure Mitarbeit!
<p>Folie 21: Ausfüllen des Fragebogens</p>	<p>Folie 22: Ende der Doppelstunde</p>

Tabelle 3: Übersicht über den Stundenverlauf

Bildquellen der Präsentation:

Folie

3: <https://www.uni-potsdam.de/fileadmin01/projects/zelb/Dokumente/Sonstiges/felix.pdf> [abgerufen am 10.10.2018].

4: <http://www.csn-deutschland.de/blog/wp-content/uploads/2012/04/Fragebogen.jpg> [abgerufen am 10.10.18].

5: GEOkompakt: Unser Erbe, unsere Gene. Warum wir sind, wie wir sind. Nr. 54. S.27-28.

6: <https://www.yumpu.com/de/image/facebook/21704779/46.jpg> [abgerufen am 10.10.18].

9: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/21/DNA_human_male_chromosomes.gif/220px-DNA_human_male_chromosomes.gif [abgerufen am 10.10.18], <https://www.humangenetik-berlin.de/wp-content/uploads/2016/08/karyogramm-500px-2-300x238.png> [abgerufen am 10.10.18].

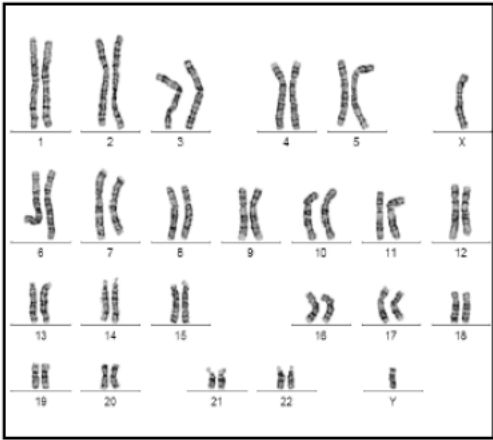
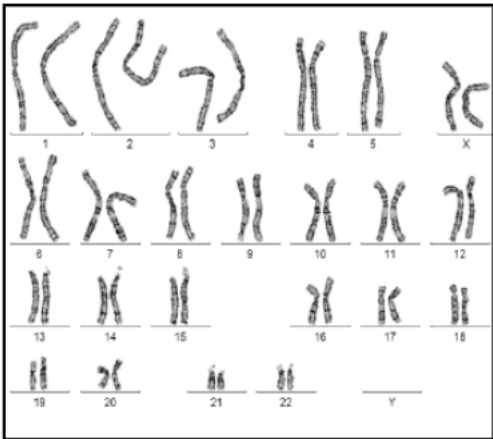
12: http://www.chemgapedia.de/vsengine/media/vsc/de/ch/8/bc/zellbio/flash/compare15_meiosis.png [abgerufen am 11.10.18], https://schreibhaus.files.wordpress.com/2017/03/sad-1533965_1920.jpg?w=1200 [abgerufen am 10.10.18].

14: <https://image.slidesharecdn.com/practical-6-074394/95/practical-6-07-40-728.jpg?cb=1183526987> [abgerufen am 12.10.18], https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS_sLLrM0NNhEgS3X6JWahUqo5_Fr64pzO2ik_XdZfic37nj44u [abgerufen am 11.10.18].

- 15: <https://www.welt.de/img/wirtschaft/crop157814759/7329841305-ci3x2s-w300/Trisomie-21.jpg> [abgerufen am 11.10.18], https://images03.netdoktor.at/Fotolia_94580157_Subscription_Yearly_XL.jpg/articlelead/6912789/6955894 [abgerufen am 12.10.18].
- 17: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cc/Biston_betularia_couple.JPG/220px-Biston_betularia_couple.JPG [abgerufen am 13.10.18], <http://www.williswissensweb.homepage.t-online.de/Bio14/evolution/07Selektion-Dateien/image004.png> [abgerufen am 13.10.18].
- 18: <https://cdn1.stuttgarter-nachrichten.de/media/media.7e4e11bf-36e9-4264-8c41-1b74f3ec1d70.normalized.jpg> [abgerufen am 11.10.18].

7.2 Unterrichtsmaterial

- Infomaterial Karyogramme

Biologie	Thema: Genetik	Datum: 17.10.18
	♂	<p>Ein Mensch besitzt normal 46 Chromosomen. 44 + 2 Geschlechtschromosomen (=Gonosomen)</p> <hr style="width: 20%; margin: 5px auto;"/> <p>Die 44 Chromosomen nennt man <u>Autosomen</u>, sie sind bei Männern und Frauen gleich.</p> <hr style="width: 20%; margin: 5px auto;"/> <p>Immer zwei Chromosomen sind sich ähnlich (=sind <u>homolog</u>) und bilden ein Chromosomenpaar...mit Ausnahme des männlichen Gonosoms Y</p> <hr style="width: 20%; margin: 5px auto;"/> <p>Das Karyogramm stellt immer <u>Ein-Chromatid-Chromosomen</u> dar, also Chromosomen <u>nach</u> der Zellteilung und <u>vor</u> der Replikation.</p>
	♀	<p>Das Aussehen der homologen Chromosomen ist ähnlich und auf beiden (väterlichem und mütterlichem Chromosom) liegen die gleichen Gene, z.B. Gen für die Haarfarbe), aber ihre Information (z.B. blonde, rote, braune, schwarze Haare) kann sehr verschieden sein.</p>
<h1 style="color: #e91e63; margin: 0;">KARYOGRAMM</h1> <h2 style="margin: 0;">ODER WIE ORDNE ICH DIE CHROMOSOMEN</h2>		
<p>Ein Karyogramm ist ein übersichtliches Bild aller Chromosomenpaare eines Lebewesens. Es wird angelegt, um den Karyotyp (Chromosomenausstattung eines Individuums) zu bestimmen. Der Karyotyp wiederum kann beispielsweise verwendet werden, um die Chromosomenausstattung verschiedener Arten miteinander zu vergleichen (z.B. Mensch und Schimpanse). Ferner findet es eine Verwendung in der Humangenetik, um die Ursache vererbbarer Krankheiten zu ermitteln. In Paris 1971 beschloss man eine internationale Vereinbarung, wonach man Chromosomenpaare nach Größe, Gestalt und Lage des Centromers anordnet.</p>		
<small>Arbeitsmaterialien erstellt von C. Wölber, 2008 (in Ableitung an Jan Mürken, Tilmann Grimm, Elke Hölzl/Feder: Taschenrechnerbuch Humangenetik, 7. Auflage, Thieme, Stuttgart 2000)</small>		

- Infomaterial Mitose vs. Meiose: Wenn aus einer Zelle viele werden

Vergleich Mitose und Meiose

Quelle: GEOkompakt: Unser Erbe, unsere Gene. Ausgabe Nr. 54

ERBGUT

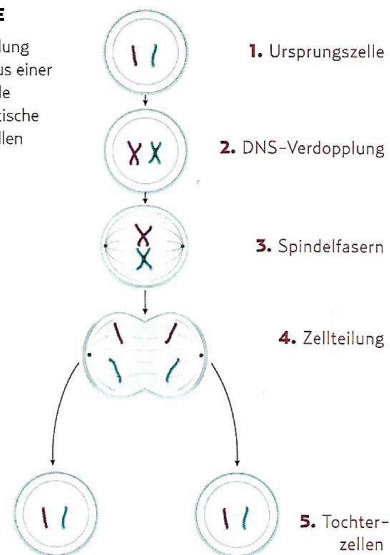
Vermehrung

Wenn aus einer Zelle viele werden

Damit ein Mensch heranwächst oder Eizellen und Spermien gebildet werden können, müssen Zellen sich teilen – dies geschieht auf zwei Wegen

MITOSE

Durch Teilung werden aus einer Körperzelle zwei identische Tochterzellen



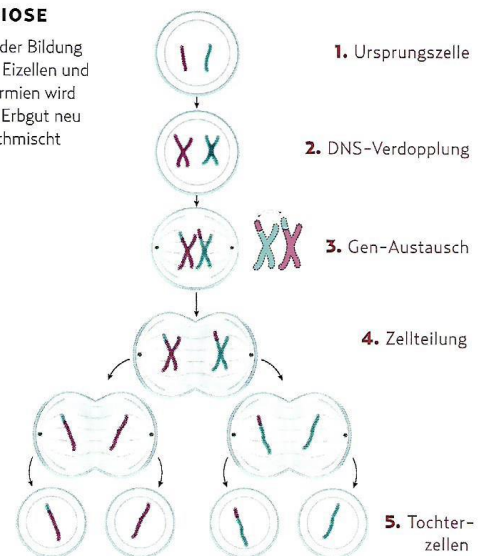
30

Die Teilung normaler Körperzellen – etwa beim Wachstum – bezeichnen Biologen als „Mitose“. So läuft sie ab:

- 1. Ursprungszelle** Menschliche Zellen enthalten in der Regel 23 Chromosomenpaare, je eine Variante von der Mutter (rot) und eine vom Vater (blau). In dieser Illustration wird das gesamte Genom zum besseren Verständnis nur durch ein Chromosomenpaar symbolisiert.
- 2. DNS-Verdopplung** In Vorbereitung auf die Teilung werden die Chromosomen verdoppelt. Jedes besteht nun aus zwei identischen Hälften, die in der Mitte aneinanderhaften, was zur charakteristischen X-Form wird.
- 3. Spindelfasern** Die Chromosomen bewegen sich zur Zellmitte. An den entgegengesetzten Zellpolen bilden sich nun sogenannte Spindelfasern, die sich von beiden Seiten an die Chromosomen heften.
- 4. Zellteilung** Die Spindelfasern ziehen die beiden Hälften jedes Chromosoms in entgegengesetzte Richtungen auseinander. Die Zelle teilt sich in der Mitte.
- 5. Tochterzellen** Zwei neue Zellen entstehen, die mit der Ursprungszelle identisch sind, denn sie tragen sowohl alle mütterlichen als auch alle väterlichen Chromosomen.

MEIOSE

Bei der Bildung von Eizellen und Spermien wird das Erbgut neu durchmischt



Bei der „Meiose“ werden aus speziellen Vorläuferzellen in Eierstock oder Hoden Eizellen bzw. Spermien gebildet:

- 1. Ursprungszelle** Wie auch bei der Mitose enthält die Ausgangszelle das komplette Erbgut.
- 2. DNS-Verdopplung** Vor der Zellteilung werden die Chromosomen verdoppelt, die typische X-Form entsteht.
- 3. Gen-Austausch** Die Chromosomen sammeln sich in der Zellmitte – allerdings nicht einzeln, sondern paarweise. Dabei werden zwischen den Chromosomen eines Paares DNS-Abschnitte ausgetauscht und auf diese Weise väterliches und mütterliches Erbgut durchmischt.
- 4. Zellteilung** Im Gegensatz zur Mitose werden zunächst die kompletten Chromosomen getrennt. Bei einer weiteren Teilung trennen sich die Chromosomen in zwei Hälften.
- 5. Tochterzellen** Das Resultat sind vier genetisch unterschiedliche Zellen (und zwar weibliche Eizellen oder männliche Spermien) mit jeweils 23 einzelnen Chromosomen. Bei einer Befruchtung verschmelzen diese einfachen Chromosomensätze von Eizelle und Spermium miteinander, sodass der werdende Mensch wieder zwei Varianten von jedem Chromosom besitzt.

- Arbeitsauftrag

Strohalm-Meiose:

Neukombination des Erbmaterials bei der geschlechtlichen Fortpflanzung

- Entnimm die Chromosomen aus der Tüte (= dem Zellkern); jedes Strohalm-Paar stellt ein Zwei-Chromatid-Chromosom dar.
- Lege ein zwei-Chromatid-Karyogramm (nach der Replikation) und entscheide, ob dein Zellkern einen männlichen oder weiblichen Chromosomensatz enthält.
- Stelle die Keimzellenbildung mit den Modell-Chromosomen nach
- Erstelle eine Fotoreihe der einzelnen Stadien mit deinem Handy (Hausaufgabe: Ausdrucken!)
- Ermittle jetzt die Anzahl möglicher Chromosomenkombinationen einer Geschlechtszelle (Hilfekasten unten)

Anzahl der möglichen Chromosomenkombinationen:

- Es gibt 2^{23} = ca. 8,4 Mio. Kombinationen für unsere Keimzellen; mathematisch kann dies durch die Formel $A = 2^n$ ausgedrückt werden. (A= Anzahl der Kombinationen; 2 = diploider Chromosomensatz; n = Anzahl der Chromosomenpaare)
- Bildet Gruppen und „pflanz euch fort!“: Suche dir hierfür als Spermium eine Eizelle, als Eizelle benötigst du ein Spermium. Wählt jeweils eine Kombination eurer Chromosomen aus und fügt sie zusammen (Der Fachbegriff dafür lautet: Befruchtung).
- Erstelle nun ein Ein-Chromatid-Chromosomen-Karyogramm.
- Überlegt euch, wie viele verschiedene Chromosomenkombinationen euer „Nachwuchs“ haben könnte. $2^4 = 16$ Kombinationen

7.3 Fragebögen

- **Fragen zum Unterricht VOR der Lerneinheit**

Deine Meinung ist mir wichtig, um den gemeinsamen Biologie-Unterricht zu verbessern.

- Bitte kreuze an, inwieweit die folgenden Aussagen auf dich zutreffen. Kreuze pro Frage/Aussage bitte nur ein Kästchen an.
- Diese Umfrage ist anonym, du musst keinen Namen aufschreiben, aber bitte deine App-Identifikationsnummer (ID): _____, damit ich den Fragebogen der App-Umfrage zuordnen kann.

Vielen Dank für deine Unterstützung!

Frau Walzer

Wie fühlst du dich gerade?

Positiv	Negativ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Welcher Begriff beschreibt am besten dein momentanes Gefühl?

Erleichterung	Freude	Neugier	Stolz	Entspannung	Hoffnung
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschämung	Wut	Trauer	Angst	Langeweile	Frustration
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie aktiv bist du gerade?

Überhaupt nicht						Sehr
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie gestresst bist du gerade?

Überhaupt nicht						Sehr
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Unterrichtsklima	immer	oft	selten	nie
1. Ich lerne gerne in dieser Lerngruppe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ich fühle mich von meinen Mitschülern respektiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Meine Lehrkraft ist daran interessiert, wie es mir geht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Meine Lehrkraft verhält sich mir gegenüber wertschätzend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Innerhalb der Klasse herrscht ein wertschätzender und fairer Umgang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lernatmosphäre	immer	oft	selten	nie
1. Ich traue mich Fragen zu stellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ich habe Angst Fehler zu machen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ich traue mich zu sagen, dass ich etwas nicht verstanden habe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Fehler zu machen ist ein Bestandteil des Unterrichts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Umgang mit Bedürfnissen/Gefühlen	immer	oft	selten	nie
1. Ich merke, während des Unterrichts, wenn ich hungrig oder durstig bin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Wenn es mir nicht gut geht, weiß ich was ich brauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Wenn ich schlechte Laune habe oder sehr glücklich bin, weiß ich warum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- **Fragen zum Unterricht NACH der Lerneinheit**

App-ID: _____

Vielen Dank für deine Unterstützung!

Frau Walzer

Unterrichtsklima	immer	oft	selten	nie
1. Ich habe gerne in der Lerngruppe gelernt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ich fühlte mich von meinen Mitschülern respektiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Meine Lehrkraft war daran interessiert, wie es mir geht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Meine Lehrkraft hat sich mir gegenüber wertschätzend verhalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Innerhalb der Klasse herrschte ein wertschätzender und fairer Umgang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lernatmosphäre	immer	oft	selten	nie
1. Ich traute mich Fragen zu stellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ich hatte Angst Fehler zu machen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ich habe mich getraut zu sagen, dass ich etwas nicht verstanden habe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Fehler zu machen ist ein Bestandteil des Unterrichts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

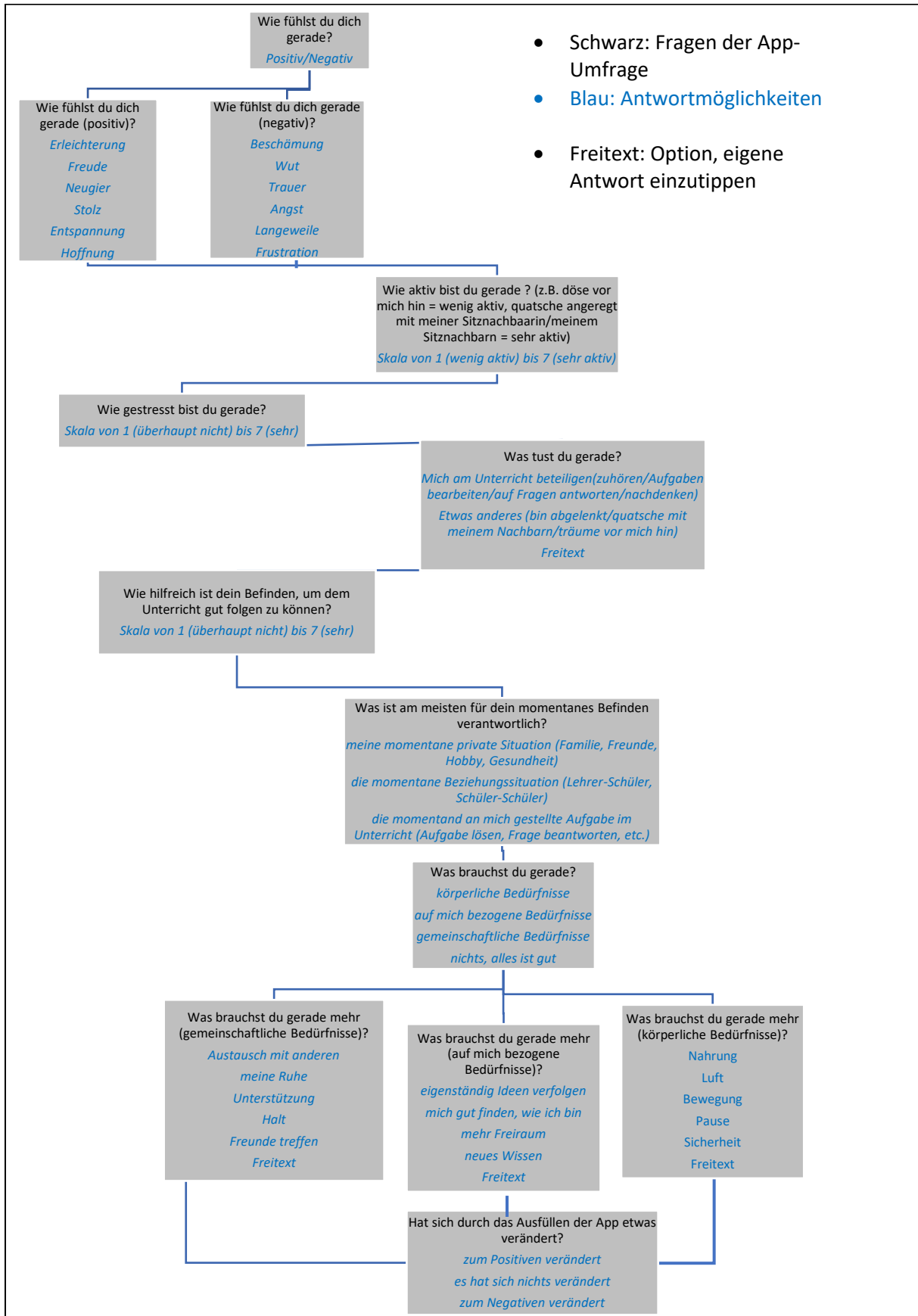
Umgang mit Bedürfnissen/Gefühlen	immer	oft	selten	nie
1. Ich merkte, während des Unterrichts, wenn ich hungrig oder durstig war	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Falls es mir heute nicht gut ging, weiß ich was ich brauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Wenn ich schlechte Laune hatte oder sehr glücklich bin, wusste ich warum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die FELIX-App ...

	stimmt gar nicht					stimmt sehr	
	1	2	3	4	5	6	7
war hilfreich	1	2	3	4	5	6	7
hat den Ablauf der Stunde gestört	1	2	3	4	5	6	7
hat mir geholfen meine Emotionen zu verstehen	1	2	3	4	5	6	7
hat mir geholfen meine Emotionen wahrzunehmen	1	2	3	4	5	6	7
hat mir geholfen meine Bedürfnisse zu verstehen	1	2	3	4	5	6	7
hat mir geholfen meine Bedürfnisse wahrzunehmen	1	2	3	4	5	6	7
hat mir geholfen mich selbst zu regulieren	1	2	3	4	5	6	7
hat mir geholfen meine Motivation zu steigern	1	2	3	4	5	6	7
sollte in mehr Stunden eingesetzt werden	1	2	3	4	5	6	7

7.4 App-Fragen

Übersicht über die App- Fragen und Antwortmöglichkeiten



- Schwarz: Fragen der App-Umfrage
- Blau: Antwortmöglichkeiten
- Freitext: Option, eigene Antwort einzutippen

7.5 Zusätzliche Graphen der Auswertung

Diese zusätzlichen Graphen A-H wurden erstellt, um ein besseres Verständnis über den Ablauf der Lerneinheit und die verschiedenen Kurse zu erhalten. Sie sind für die Deutung der Graphen im Ergebnisteil dieser Arbeit von Bedeutung und werden dementsprechend hier aufgeführt.

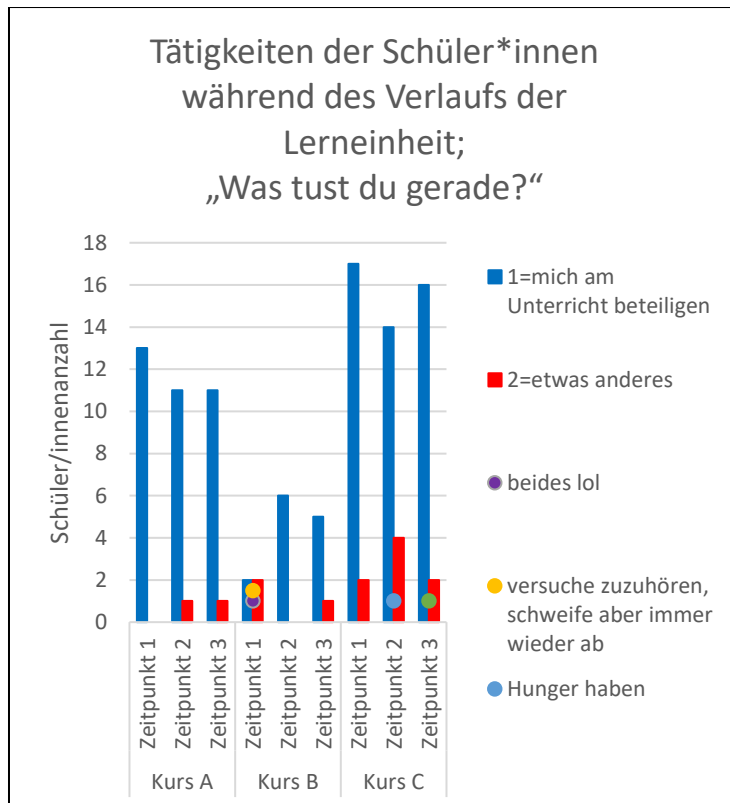


Abbildung 16: Übersicht über die Tätigkeiten der Schüler*innen aller Kurse im zeitlichen Verlauf

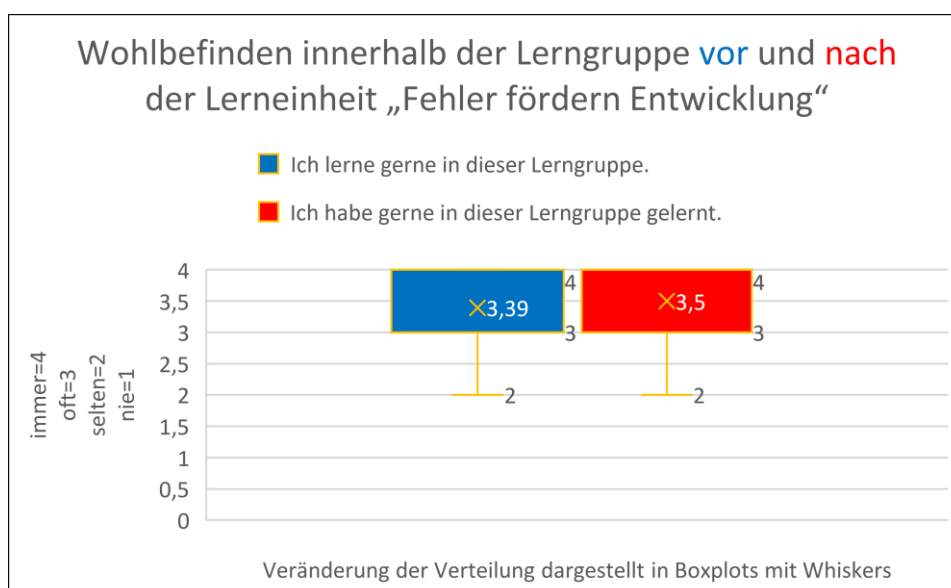


Abbildung 17: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zum Wohlbefinden innerhalb aller Kurse

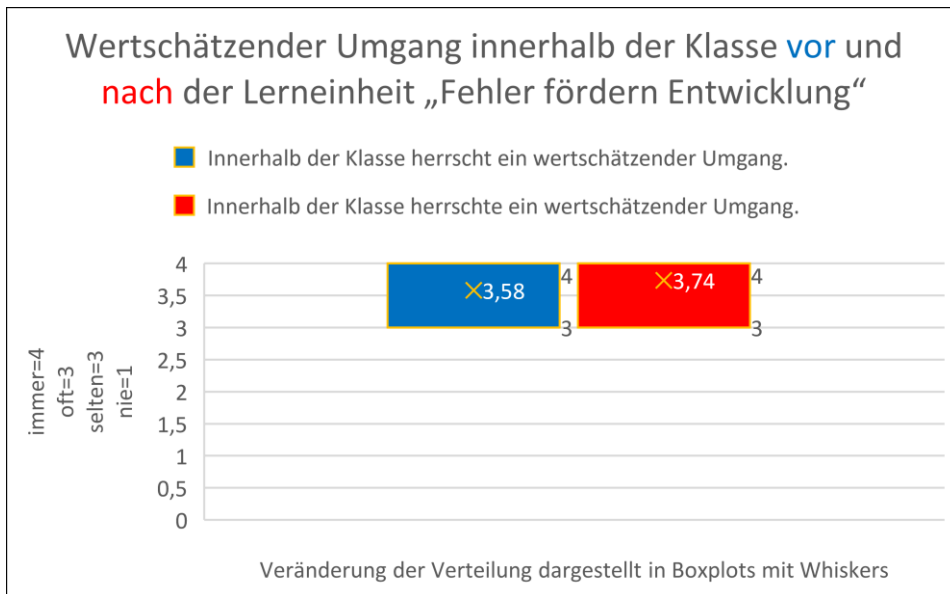


Abbildung 18: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Wertschätzung innerhalb aller Kurse

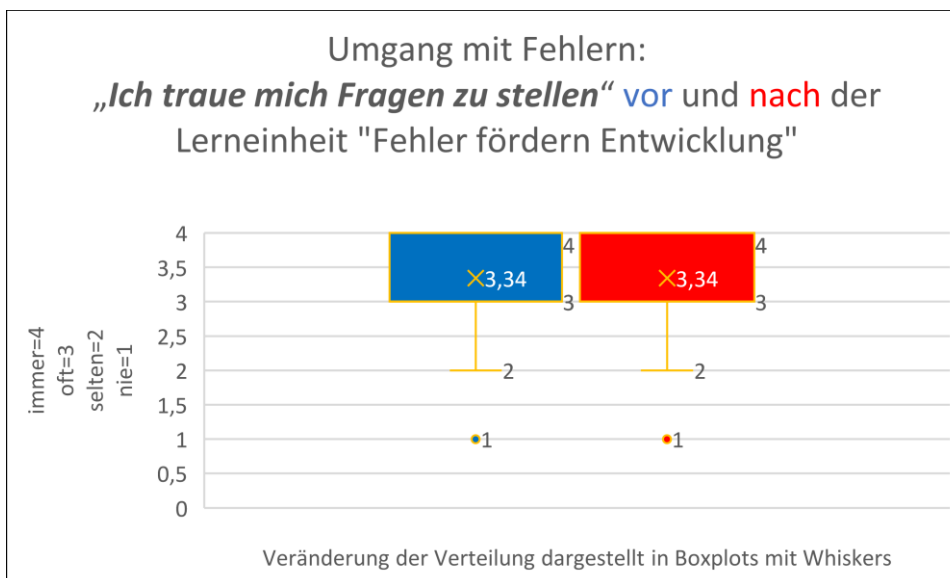


Abbildung 19: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zum Umgang mit Fragen bei Fehl- und Unverständnis innerhalb aller Kurse

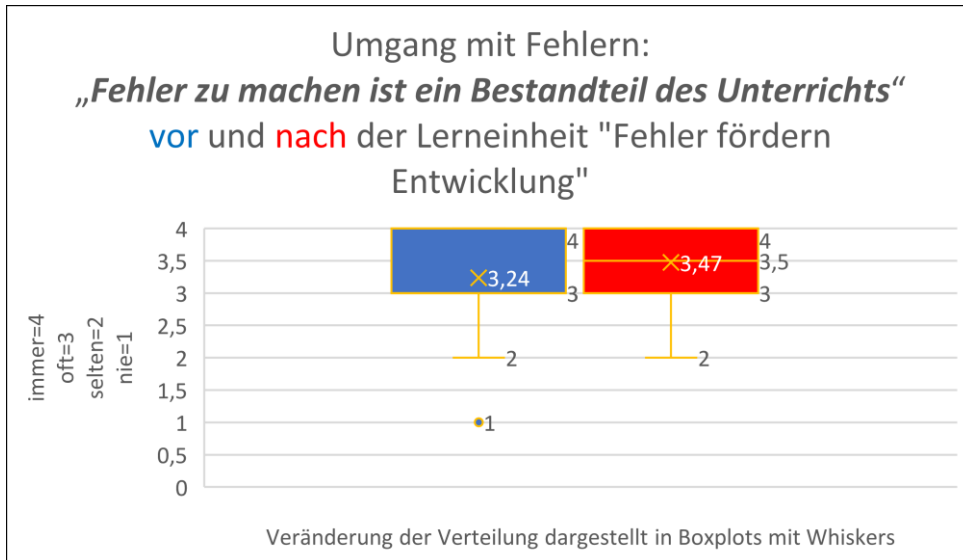


Abbildung 20: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Betrachtung von Fehlern im Unterrichtsverlauf innerhalb aller Kurse

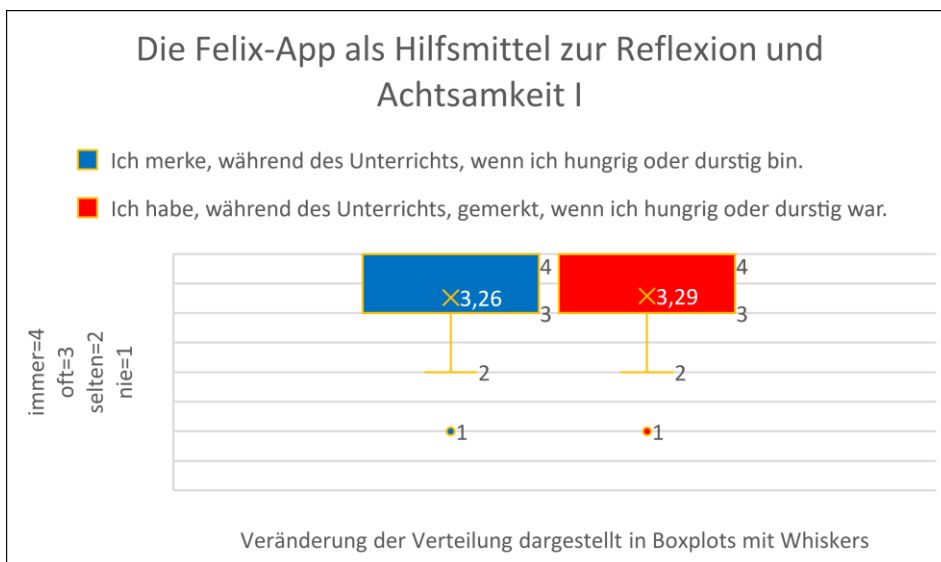


Abbildung 21: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Reflexion innerhalb aller Kurse

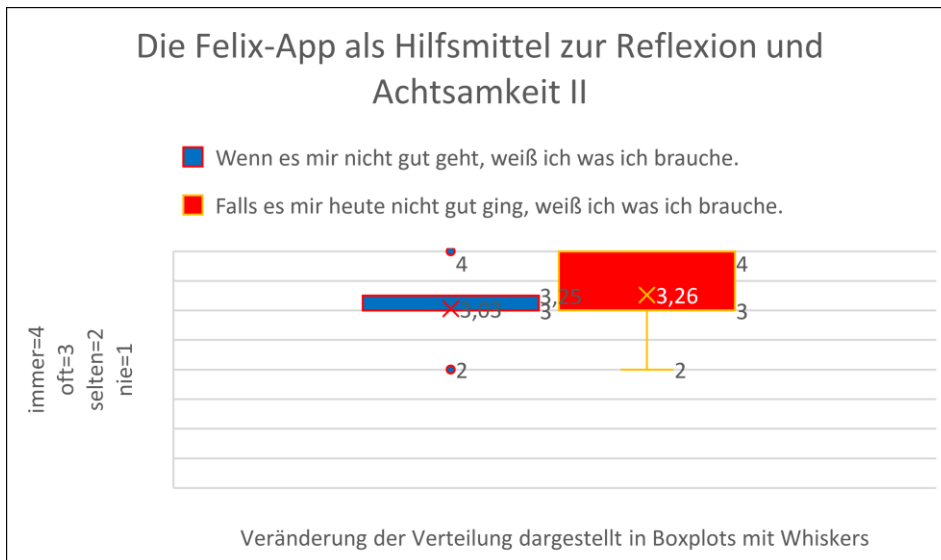


Abbildung 22: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Reflexion innerhalb aller Kurse

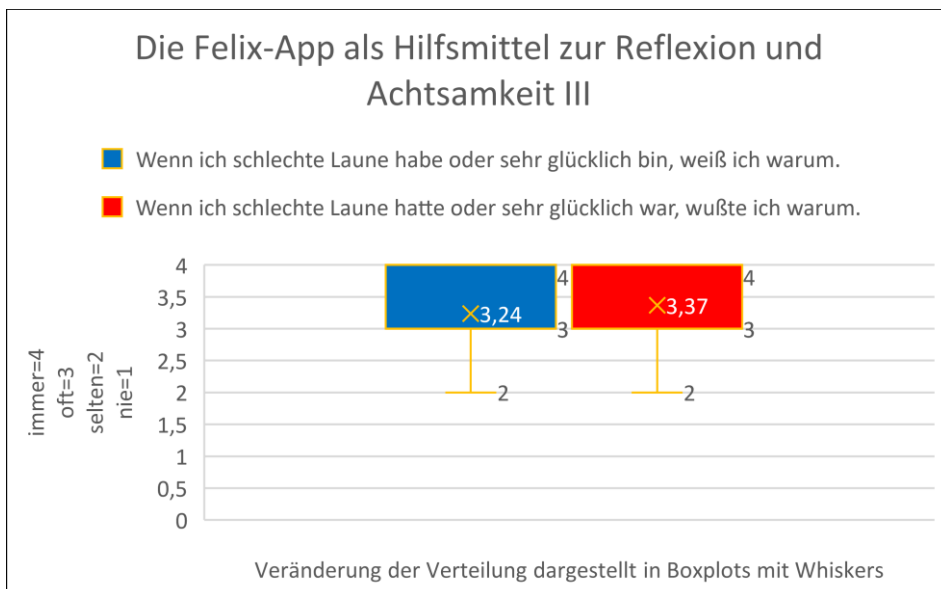


Abbildung 23: Veränderung der Verteilung der Einschätzungen zur Reflexion innerhalb aller Kurse