



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Heterogenität im Mathematikunterricht  
Diversitätsmanagement als Chance für die einzelne  
Schülerin und den einzelnen Schüler“

verfasst von /submitted by  
Stefanie Sandtner

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2020 / Vienna 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

A 190 406 482

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Lehramt UF Mathematik UF Bewegung und Sport

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Peter Raith



## **Danksagung**

Zuerst möchte ich mich bei ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Peter Raith bedanken, der sich kurzfristig als mein Betreuer zur Verfügung gestellt und mir bei meiner Arbeit die notwendigen Freiräume gelassen hat.

Mein größter Dank gebührt meiner Familie! Meiner Mutter, die mich bei der Wahl des Studiums motiviert und immer an mich geglaubt hat. Meinem Vater, der durch seine finanzielle Unterstützung das Studium überhaupt erst möglich gemacht hat und meiner Schwester, die mich immer mit den richtigen Worten aufgemuntert hat.

Besonders möchte ich mich bei meinem Verlobten bedanken, der mir in der letzten Zeit den nötigen Druck gemacht hat diese Arbeit zu beenden und dadurch auch viel Zeit seinerseits in das Korrektur-Lesen und Optimieren meiner Diplomarbeit und dadurch in mich investiert hat.

Ich blicke auf eine schöne Studienzeit zurück und sage ebenfalls Danke an alle Studienkolleginnen und Studienkollegen, die mich einen Teil des Weges begleitet haben und diese manchmal nervenaufreibende Zeit auch zu etwas Unvergesslichem gemacht haben!

Langenzersdorf, Jänner 2020



## **Zusammenfassung**

Die hier vorliegende hermeneutische Arbeit beschäftigt sich mit dem Phänomen Heterogenität im Schulkontext und einigen dazugehörigen Facetten. Es soll versucht werden der Leserin bzw. dem Leser einen kleinen Einblick in dieses doch sehr komplexe und weitreichende Forschungsgebiet zu ermöglichen. Die Anzahl der Perspektiven, die im Bezug zu diesem Thema eingenommen werden können ist nahezu unüberschaubar. Es wird versucht, die wesentlichen Aspekte für den Schulalltag herauszuarbeiten und dies anhand einiger Unterrichtssequenzen darzustellen. Der Schluss zeigt einige Möglichkeiten auf um Schule weiterzuentwickeln, damit sie zu der sich im Wandel befindlichen Gesellschaft passt.

## **Abstract**

This hermeneutical paper is devoted to the phenomenon of heterogeneousness in the context of a school learning situation as well as several attendant facets thereof. It attempts to allow the reader some insight into this very complex and far-reaching area of research. The perspectives which could be considered in respect to the topic are myriad; therefore, an attempt has been made to address the aspects which are most important for the day-to-day school routine and to illustrate them with some specific teaching sequences. The conclusion presents a few possibilities for further school development in order to best suit a changing society.



## Einleitung

Schon in der Schulzeit und im Laufe meines Studiums ist mir aufgefallen, dass Menschen unterschiedlich lernen. Diese Vermutung hat sich während meiner Nachhilfetätigkeit und meiner Ausübung als Lehrerin ebenfalls bestätigt. Wenn erste Erklärungsversuche nicht ankommen, bin ich stets bemüht einen alternativen Weg zu wählen. Ich denke, dass daher mein Interesse an der differenteren Herangehensweise der Schülerinnen und Schüler rührt.

Im ersten Kapitel werde ich den Begriff Heterogenität mit seinen vielen Facetten näher beschreiben und die unterschiedlichen Dimensionen, die dazu existieren genauer herausarbeiten.

Der zweite Abschnitt dieser Arbeit widmet sich der Theorie der Lernstile und den dazugehörigen Forschungsansätzen. Im weiteren Verlauf gehe ich auf das Modell von Kolb und die Analyse von Gregory näher ein.

Im dritten Teil sollen eine Vielzahl an Unterrichtsmöglichkeiten vorgestellt werden, die sich eignen, um der Heterogenität im Klassenzimmer ein Stück weit gerecht zu werden.

Als Abschluss möchte ich meine Gedanken zu einer etwaigen Reform für ein zukünftiges Schulwesen mit den Leserinnen und Lesern teilen.

„Denn dass die Lerngruppen in allen Schulformen in den letzten Jahrzehnten immer heterogener geworden sind, hat gesellschaftliche Ursachen: Weil sich traditionelle Lebenszusammenhänge und alte Selbstverständlichkeiten zunehmend aufgelöst haben, wachsen die Kinder in immer unterschiedlicheren Milieus auf. Das gilt für die Familienformen und Geschlechterrollen, für *Normalbiografien* und Berufsverläufe, für nationale und religiöse Herkunft. Die Erfahrungen die Kinder und Jugendliche in ihren Familien und ihrem privaten Umfeld sammeln, werden vielfältiger, bunter, disparater, z. T. auch problematischer: Man lebt als Einzelkind oder mit Geschwistern, mit arbeitslosen oder beruflich völlig überlasteten Eltern, mit der deutschen, russischen, der türkischen Familiensprache, in Armut oder Überfluss, behütet oder verwahrlost. Entsprechend stark unterscheiden sich die Interessen, Erwartungen, Kompetenzen und Lernhaltungen, die diese Kinder mit in die gemeinsame Klasse bringen“ (Editorial, 2004, S. 1)



# Inhaltsverzeichnis

1	Begriffsdefinition, Definitionen, Facetten von Heterogenität .....	1
1.1	Heterogenitätsbegriff nach Prenzel .....	1
1.2	Dimensionen und Ansätze nach Trautmann und Wischer.....	3
1.2.1	Welche Merkmalsunterscheidungen sind relevant? .....	3
1.2.2	Lehr-Lernpsychologischer Zugang.....	5
1.2.3	Sozial- und erkenntniskritischer Zugang.....	5
1.3	Vertikale und horizontale Heterogenität nach Spiegel und Walter .....	6
1.3.1	Vertikale Heterogenität .....	6
1.3.2	Horizontale Heterogenität.....	7
1.4	Innere und äußere Differenzierung.....	7
1.4.1	Äußere Differenzierung.....	8
1.4.2	Innere Differenzierung .....	8
1.5	Interindividuelle und intraindividuelle Heterogenität .....	10
1.6	Mehrebenenmodell nach Trautmann und Wischer.....	10
1.7	Conclusio .....	11
2	Lernstile.....	12
2.1	Theoretischer Hintergrund.....	12
2.2	Persönlichkeitseigenschaften.....	13
2.3	Kognitiv – kognitiver Stil.....	16
2.4	Lerntyp – Lernstil – Lernstrategie .....	17
2.4.1	Lerntyp .....	17
2.4.2	Lernstil.....	18
2.4.3	Lernstrategie .....	19
2.5	Lernstilmodelle.....	21
2.5.1	Kolb .....	21
2.5.2	Gregory.....	30
2.6	Conclusio .....	36
3	Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht .....	38

3.1 Relevante Merkmale für den Unterricht.....	38
3.2 Unterrichtssequenz nach Lernstil .....	39
3.3 MABIKOM .....	44
3.4 Vielfalt im Mathematikunterricht.....	46
3.5 Mathematikunterricht der Volksschule .....	56
3.5.1 Die Kino-Aufgabe – Vom Umgang mit horizontaler Heterogenität .....	56
3.5.2 Projekt Lernumgebung – Vom Umgang mit vertikaler Heterogenität.....	59
3.6 Sammlung ausgewählter Unterrichts- und Lernmethoden .....	63
3.6.1 Museumsrundgang mit Experten.....	63
3.6.2 Mathekonferenz .....	65
3.7 Conclusio .....	69
4 Gedanken zur Erneuerung des Bildungswesens .....	70
4.1 Der Reformgedanke.....	71
4.2 Ist-Zustand zu Soll-Zustand der Schule.....	72
4.3 Pädagogik der Vielfalt – Gute Ordnung.....	73
4.4 Weitere Perspektiven.....	76
4.5 Conclusio .....	77
5. Fazit .....	78
6 Literaturverzeichnis .....	81
7 Abbildungsverzeichnis .....	84
8 Tabellenverzeichnis .....	85

# 1 Begriffsdefinition, Definitionen, Facetten von Heterogenität

Boller, Rosowski und Stroot (2007, S. 12) weisen darauf hin, dass „das Thema Heterogenität [...] nicht erst seit PISA Eingang in die schulpädagogische und bildungspolitische Diskussion gefunden [hat]“, sondern dass die „Forderungen nach einem *produktiven Umgang* mit Heterogenität“ seit geraumer Zeit „im Mittelpunkt zahlreicher schulpädagogischer Veröffentlichungen“ stehen. Trautmann und Wischer (2011, S. 17) nennen die Diskussion über Heterogenität sogar einen „schulpädagogischen Dauerbrenner“. Bollert et al. (2007, S. 12) nennen dabei „Schlagworte wie individuelle Förderung, neue Lernkultur, Flexibilisierung von Bildungswegen und Chancengleichheit“, die im Zusammenhang mit diesem Diskurs immer wieder verwendet werden. Weiters deuten sie (Bollert et al., 2007, S. 12) darauf hin, dass die Diversität von Schülerinnen und Schülern häufig als unterrichtspraktische Schwierigkeit gesehen wird, die nur mit einem „breiten Methodenrepertoire“ gelöst werden kann. Prengel weißt ebenfalls darauf hin, dass sich „in den letzten Jahren [...] ein neues Verständnis für diese Verschiedenheit“ (2005, S. 19) verbreitet hat und nicht mehr nur als Störfaktor wahrgenommen wird, der reduziert werden muss.

Aus der Literatur geht klar hervor, dass das Thema Heterogenität keinesfalls erst seit gestern diesen hohen Stellenwert in der Bildungsdebatte hat, sondern es erweckt den Anschein, dass der Diskurs schon seit Anbeginn des Schulwesens ein ständiger Begleiter ist und bezugnehmend auf die aktuelle Reform einmal mehr oder weniger erforscht wurde. (vgl. Hörmann 2012, Strasser 2011, Leiss & Tropper 2014) Die Thematik wurde in ähnlicher Form ebenfalls in anderen Disziplinen unter den Leitworten *Integrationspädagogik*, *Genderforschung* und *interkulturelle Pädagogik* diskutiert (vgl. Trautmann & Wischer, 2011, S. 14). Nachfolgend möchte ich die für diese Arbeit grundlegenden Begriffe erläutern.

## 1.1 Heterogenitätsbegriff nach Prengel

„Schon in der Antike lässt sich unser Wort *heterogen* aufspüren im altgriechischen Adjektiv *heterogenés* (zusammengesetzt aus *heteros* = *verschieden* und *gennáo* = *erzeugen, schaffen*)“ (Prengel, 2005, S. 20). Die Autorin erwähnt die Kategorienlehre des Aristoteles, in der es laut ihr um Phänomene geht, welche sich zwar unterscheiden, ohne sich dabei aber untergeordnet zu sein. (2005, S.20) Prengel segmentiert den Begriff der Heterogenität, aufgrund dieser Schrift in drei Bedeutungsebenen (vgl. 2005, S. 21f):

- *Verschiedenheit*: Primär kann heterogen als „verschieden, anders, plural, inkommensurabel“ (2005, S. 21) bezeichnet werden. Beschäftigt man sich mit Heterogenität so ist ein Merkmal, bei dem ein Unterschied festgestellt wird, zu bestimmen. Ganz im Sinne eines *tertium comparationis* bei dem es um „das Gemeinsame, in dem zwei verschiedene Gegenstände oder Sachverhalte übereinstimmen“<sup>1</sup> geht. Wird Heterogenität als Motiv wissenschaftlicher Forschungen herangezogen, entstehen Leitfragen, welche als Ziel haben, die Vielfältigkeit der Lernenden – und zwar als einzelnes Individuum, in der Gruppe oder auch als gesamte Generation – in den Vordergrund zu stellen. In der Pädagogik ist die Heterogenität eines der Hauptmotive, nämlich der Diversität der Lernenden gerecht zu werden. Hierbei soll sie nicht nur billigend in Kauf genommen, sondern als Bereicherung wahrgenommen werden.
- *Veränderlichkeit*: In dieser zweiten Perspektive wird heterogen als „prozesshaft, in Bewegung, dynamisch sich entwickelnd“ (2005, S. 21) gesehen. Menschen und deren Handlungs- und Denkweisen sind ständigen Veränderungen unterworfen, bleiben somit nie gleich. In der Pädagogik werden also immer nur temporär gültige Hypothesen aufgestellt, welche an „die Entwicklungsprozesse der Kinder“ (2005, S. 21) fortlaufend angepasst werden müssen.
- *Unbestimmtheit*: In einer dritten Bedeutung kann heterogen als „unbegreiflich, unvorhersehbar, unsagbar“ (2005, S. 21) bezeichnet werden. Hierbei muss der Tatsache Rechnung getragen werden, dass Menschen sich stets in Entwicklung befinden, somit nie starr sind. Jegliche Erkenntnis kann nur als Momentaufnahme gesehen werden. In der Pädagogik folgt daraus eine „Offenheit für Unbestimmtes, Unvorhergesehenes, für Spontaneität, Eigenlogik und Kreativität [...] sowie eine vehemente Kritik an etikettierenden Zuschreibungen“ (2005, S. 22).

Der Autorin Prenzel (2005, S. 22) geht es darum festzustellen, dass es überaus wichtig ist, nicht nur einfach Heterogenität als Schlagwort zu nutzen und ihr die alleinige Vorherrschaft zu verschaffen. Damit eine Pädagogik der Vielfalt erfolgreich bei Lernenden eingesetzt werden kann, muss sie immer im Kontext der egalitären Differenz, also der gleichberechtigten Vielfalt in Bezug auf Hierarchien und Normen unserer Gesellschaft gesehen werden.

---

<sup>1</sup> <https://www.google.com/search?q=tertium+comparationis&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab> Zugriff am 22.08.2017, 14:16

## 1.2 Dimensionen und Ansätze nach Trautmann und Wischer

Trautmann und Wischer kommen zu dem Resultat, „dass sich Individuen in vielfältiger Weise voneinander unterscheiden“ und geben zu bedenken, dass dieser Tatbestand „einige Probleme bzw. weiterführende Fragen“ (2011, S. 37) aufwirft (vgl. ebd. 2011, S. 37f):

- Die beiden Autoren weisen darauf hin, dass die Anzahl der Merkmale unüberschaubar ist: Alter, Schuhgröße, Freizeitbeschäftigungen, Charakterzüge etc. Welche konkret in der Schule und für ihre handelnden Akteure eine Rolle spielen, muss schon vorab geklärt sein.
- Ebenfalls klar eingegrenzt gehört die Ausprägung der gewählten Merkmale und wann von homogen oder heterogen gesprochen wird.
- Als abschließenden zu hinterfragenden Punkt nennen Trautmann und Wischer die Reaktionen der Organisation Schule auf die gewählten Merkmale und die einhergehenden Konsequenzen für den Handlungsbereich.

Folgende *Spezifizierungen* werden von Trautmann und Wischer in Bezug auf Heterogenität hervorgehoben (vgl. 2011, S. 39):

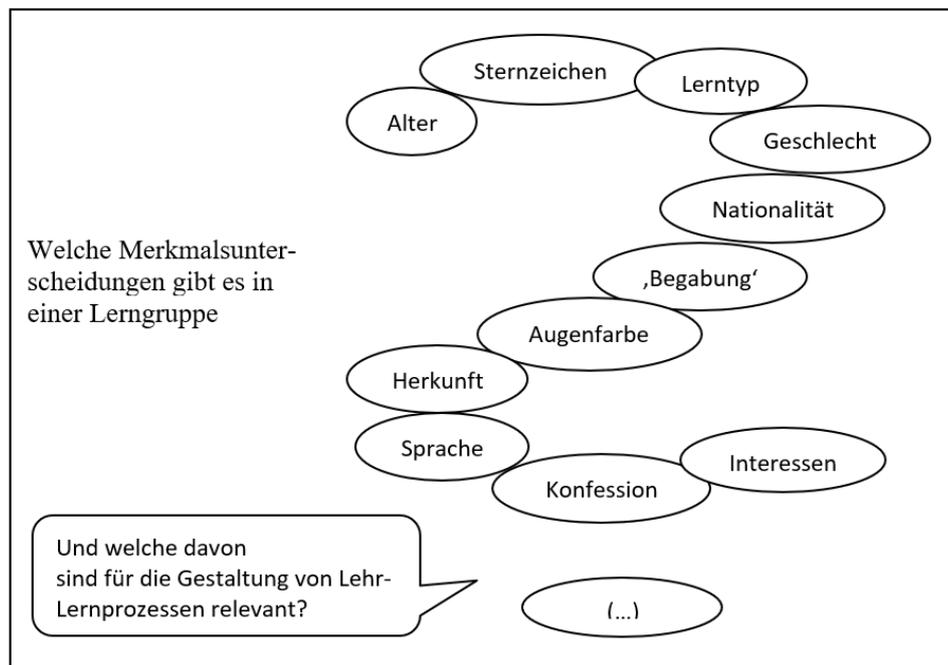
- Die Bezeichnung selbst wird meist im Zusammenhang mit einem Gruppengefüge in Verbindung gebracht.
- Mit dem Begriff werden „Differenz(en) und auch „Gleichartigkeit(en)“ samt ihren „Merkmalsausprägungen“ bezeichnet.
- Heterogenität kann nicht als Tatbestand festgeschrieben werden, sondern hängt stark vom jeweiligen Beobachtungsmerkmal des Betrachters ab.
- Der Zustand von Heterogenität ist sowohl zeitlich als auch räumlich begrenzt und möglichen Veränderungen unterworfen.

„Kurz: Heterogenität ist ein in historischer, theoretischer und empirischer Hinsicht relatives Konstrukt, das in engem Zusammenhang zu weiteren Begriffen wie Homogenität, Einheit und Differenz/Unterschiedlichkeit, Vielfalt, Ungleichheit und Normalität steht“ (Trautmann & Wischer, 2011, S. 40).

### 1.2.1 Welche Merkmalsunterscheidungen sind relevant?

Die Auflistungen dazu sind lang, jedoch in den seltensten Fällen gleich. Merkmale, die fast in jeder Liste gefunden werden sind: „kognitive Leistungsfähigkeit (Intelligenz, fachliche Leistung, aber auch Lernbehinderung), soziale Herkunft (Sozialschicht, Familienstruktur,

Migrationsintergrund, religiöse Einbindung etc.), die Geschlechtszugehörigkeit und das Alter“ (Trautmann und Wischer, 2011, S. 41).



**Abb. 1: Merkmalsunterscheidungen innerhalb einer Lerngruppe** (Trautmann & Wischer, 2011, S. 40)

Um einen Eindruck über die Fülle an Merkmalen zu vermitteln nennen Trautmann und Wischer (2011, S. 41) die Auflistung von Altrichter und Hauser (2007, S. 6):

- „Die Klassenzimmer sind gleichsam mit Heterogenität gepflastert, Schülerinnen und Schüler einer Klasse sind oft sehr unterschiedlich in Bezug auf
- Erfahrungshintergrund – nach ihrer sozialen, kulturellen, nationalen Identität, Erziehungsstile der Eltern etc.
  - Kenntnisse und Vorerfahrungen, Leseverhalten, Fernsehkonsum etc.
  - Allgemeine Fähigkeiten und Begabungen und logisches Denken, künstlerische Fähigkeiten, sportliche Eigenschaften etc.
  - Persönlichkeitsmerkmale, wie Schüchternheit, Offenheit, unterschiedliche Lerntypen etc.
  - Arbeitshaltungen – Durchhaltevermögen, zielgerichtetes Arbeiten, Ehrgeiz, Langsamkeit, Entmutigung, Unsicherheit etc.
  - Arbeitstechniken im Umgang mit angebotenen Lernmaterialien
  - Motivation und Einstellung zu bestimmten Unterrichtsfächern
  - Arbeits- und Lerntempo, Ausdauer, Lernorganisation
  - Leistungen.“

Die beiden Autoren versuchen durch zwei von ihnen gewählten Zugängen die Fülle an Merkmalen zu ordnen.

## 1.2.2 Lehr-Lernpsychologischer Zugang

Bei diesem Ansatz werden unterschiedliche Einflussfaktoren in Bezug auf schulische Leistung hin getestet und ausgewertet.

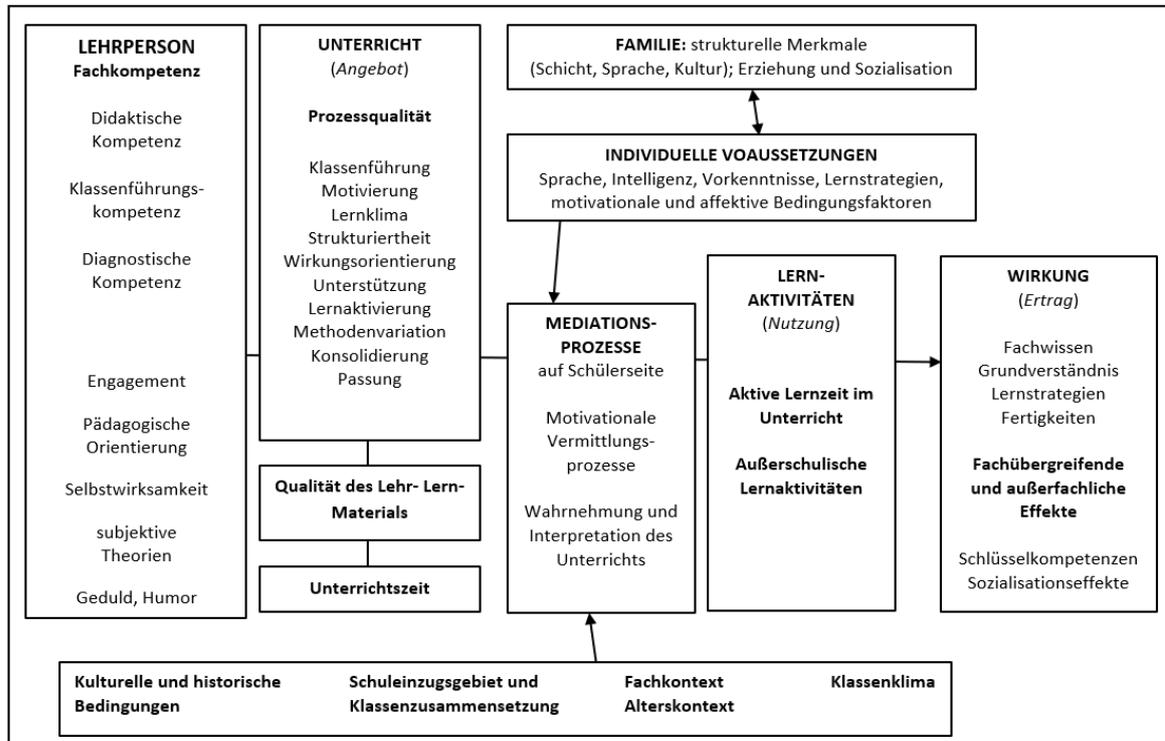


Abb. 2: Angebots-Nutzungsmodell von Helmke 2009 (Trautman & Wischer, 2011, S.43)

Die Abbildung zeigt deutlich, dass das Zusammenwirken mehrerer Faktoren die Lernergebnisse nachhaltig beeinflussen. Die Verfasser weisen darauf hin, dass die individuellen Voraussetzungen dabei die höchste Relevanz haben. Dieser Ansatz gibt also Auskunft darüber, welchen *Lernvoraussetzungen* Lehrerinnen und Lehrer Aufmerksamkeit schenken sollten. An dieser Stelle soll ganz speziell auf die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler hingewiesen werden.

## 1.2.3 Sozial- und erkenntniskritischer Zugang

Dieser Zugang zur Heterogenitätsthematik setzt bei „gesellschaftlichen (Ungleichheits-) Verhältnissen und deren Herstellung und Fortbildung, auch im und durch das Bildungswesen“ (Trautmann und Wischer, 2011, S.47) an. Dieser Ansatz kann gut mit der *Pädagogik der Vielfalt* erklärt werden, Prengel geht es darum „die Gleichheit der Verschiedenen anzuerkennen, ohne sie in eine hierarchische Ordnung zu bringen und ohne bestimmte Gruppen

von Menschen auszuschließen“ (Trautmann & Wischer, 2011, S. 26). An dieser Stelle muss erwähnt sein, dass Prengel natürlich alles ‚Böse‘ (beispielsweise radikales Gedankengut) ablehnt, dass „die Gleichberechtigung des Differenten“ (Trautmann & Wischer, 2011, S. 27) zunichtemachen möchte.

Trautmann und Wischer erklären es am Beispiel der Lernbehinderung so: „Das Schulsystem [...] produziert erst das Merkmal, das es zu behandeln vorgibt: Das Regelschulsystem kann sich von Kindern mit Lernproblemen entlasten; die Sonderschule braucht das Merkmal, um überhaupt existieren zu können“ (2011, S. 50). Die beiden Autoren fragen überspitzt nach dem Ziel des Heterogenitätsdiskurses: „Will man Unterricht oder die Gesellschaft verbessern?“ (2011, S.53) und weisen darauf hin, dass „eine Beschränkung auf nur jeweils eine Heterogenitätsdimension [...] zu erheblichen Verkürzungen“ (2011, S. 52) führt.

### 1.3 Vertikale und horizontale Heterogenität nach Spiegel und Walter

Spiegel und Walter (2005, S. 219) versuchen mit ihrem Ansatz der vertikalen und horizontalen Dimension von Heterogenität einen weiteren Zugang zum Thema zu erläutern und eine andere alternative Perspektive zu gewähren. Dabei vernachlässigen sie bewusst weitere Dimensionen.

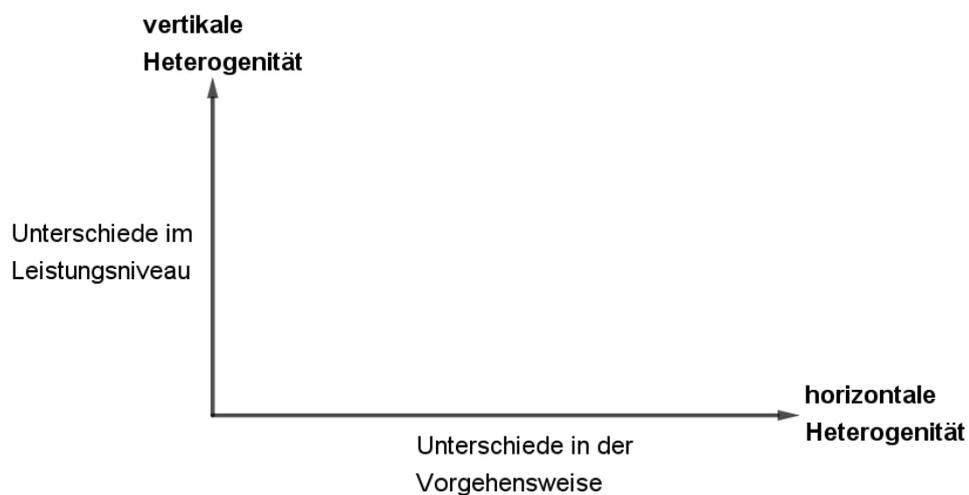


Abb. 3: Dimensionen von Heterogenität (nach Spiegel und Walter)

#### 1.3.1 Vertikale Heterogenität

Unter dieser Dimension von Heterogenität verstehen Spiegel und Walter (2005, S. 219) die Unterschiede der Schülerinnen und Schüler in puncto ihres Leistungsniveaus und fassen die Bandbreite von „sehr leistungsschwach [bis] sehr leistungsstark“ zusammen.

Die beiden Autoren kritisieren jedoch, dass durch die standardisierten Leistungstests der letzten Jahre wie PISA<sup>2</sup>, TIMMS<sup>3</sup>[sic] und IGLU<sup>4</sup>, der Blick fast ausschließlich auf diese eine Ebene der Heterogenität gerichtet wird (vgl. Spiegel & Walter, 2005, S. 219).

### **1.3.2 Horizontale Heterogenität**

Unter dem Leitspruch „Kinder denken anders als andere Kinder“ (2005, S. 220), definieren Spiegel und Walter die zweite Dimension ihres Zugangs zur Heterogenitätsdiskussion und möchten damit klarstellen, dass sich Schüler und Schülerinnen auch hinsichtlich ihrer Vorgehensweise voneinander abheben. Sie erwähnen ebenfalls, dass Erwachsene Gedankengänge bei Schülerinnen und Schülern annehmen, die nicht mit ihren Vorstellungen korrelieren.

Trotz der Vielzahl an Publikationen bezüglich der horizontalen Heterogenität missfällt den beiden Autoren die sehr mangelhafte Umsetzung in der Praxis, sie führen diesen Umstand auf die „nicht zu unterschätzende Herausforderung an die Lehrpersonen“ (2005, S. 220) zurück. Scholz ist der Meinung, dass der horizontalen Heterogenität „oft zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt [wird], obwohl gerade darin oft der Schlüssel zum Lernerfolg liegt“ (2012, S. 9).

Wie eine gelungene Umsetzung in der Unterrichtspraxis aussehen kann möchte ich im Kapitel 3 genauer darstellen.

### **1.4 Innere und äußere Differenzierung**

Grundlegend lassen sich in der bildungspolitischen Diskussion zwei unterschiedliche Handlungsebenen unterscheiden, um angemessen auf die heterogene Schülerschaft zu reagieren, nämlich die äußere und innere Differenzierung (vgl. Scholz, 2016; Trautmann & Wischer, 2011).

---

<sup>2</sup> Programme for International Student Assessment ist eine internationale Schulleistungsuntersuchung, die in den meisten Mitgliedsstaaten der OECD durchgeführt wird.

<sup>3</sup> Trends in International Mathematics and Science Study, dient der standardisierten Messung von Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaft im Abstand von vier Jahren.

<sup>4</sup> Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung, internationale Bezeichnung PIRLS – Progress in International Reading Literacy Study, damit wird international das Leseverständnis von Schülerinnen und Schülern der vierten Jahrgangsstufe getestet.

### **1.4.1 Äußere Differenzierung**

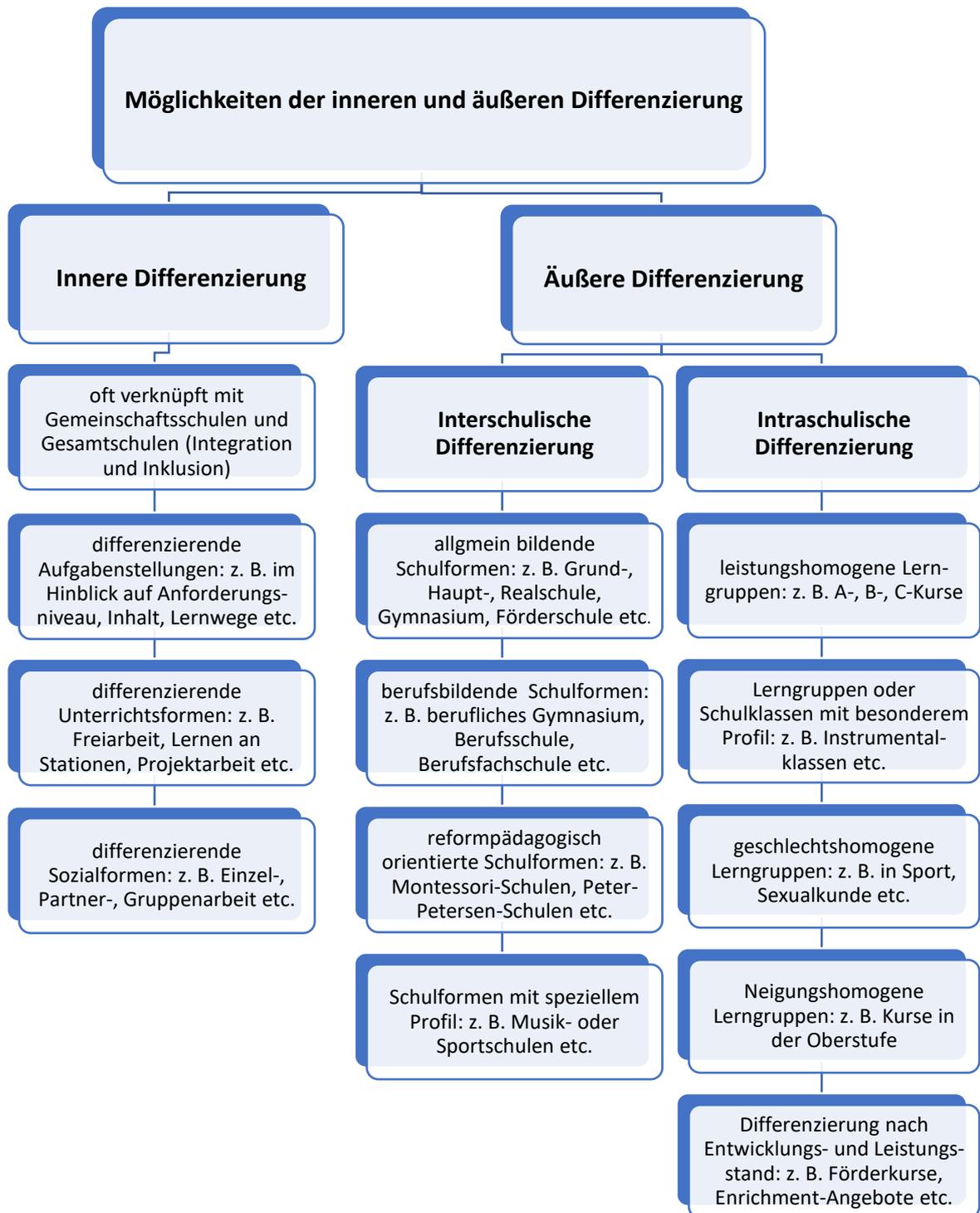
„Unter äußerer Differenzierung werden in aller Regel sämtliche institutionell vorgenommenen Maßnahmen gefasst, durch die Lerngruppen zumeist für einen längeren Zeitraum gebildet werden“ (Trautmann und Wischer, 2012, S. 77f). Diese Art der Unterscheidung wird zum Beispiel anhand eines Kriteriums gewählt (z. B. Schulleistung) und kann in weiterer Folge dann in einer „interschulische[n] und intraschulische[n] Differenzierung münden“ (Scholz, 2016, S. 14). Trautmann und Wischer (2011, S. 78) sprechen hier von der „unerwünschten Variante von Differenzierung“, da hier das illusorische Bild von Homogenität vorgegaukelt wird, das in der Praxis jedoch keinesfalls anzutreffen ist.

### **1,4.2 Innere Differenzierung**

Bei der „inneren Differenzierung – oder auch Binnendifferenzierung – [...] [werden] SchülerInnen [...] innerhalb einer bestehenden Lerngruppe bzw. eines Klassenverbandes im Unterricht in kleinere Einheiten aufgeteilt, um jeweils passende Zugänge und Bearbeitungsmöglichkeiten in der gleichen Unterrichtssituation zu eröffnen“ (Trautmann & Wischer, 2011, S. 78). Bei diesem Ansatz ist positiv zu erwähnen, dass die Schülerinnen und Schüler mit Andersartigkeit und Unterschiedlichkeit konstruktiv und kooperativ umzugehen lernen (vgl. Scholz, 2016). Jedoch kann er sich auch als problematisch erweisen, wenn er polarisiert und die innere Differenzierung nur „allein in das Belieben des Lehrers [stellt]“ (Trautmann & Wischer, 2011, S. 78) wird.

Abschließend bleibt zu sagen, dass bei dieser Art der Differenzierung nicht zu verkürzt gedacht werden darf. „Als Richtschnur für Schule und Unterricht empfehlen wir, so viel innere Differenzierung wie möglich und so viel äußere Differenzierung wie nötig zu praktizieren. Außerdem sollten individuelles und kooperatives Lernen in einem ausgewogenen Verhältnis stehen“ (Scholz, 2016, S. 16).

In der nachfolgenden Abbildung wird noch einmal übersichtlich dargestellt, wie die innere und äußere Differenzierung aussehen kann.



**Abb. 4: Differenzierungsmöglichkeiten in Anlehnung an Scholz (2016, S. 14)**

## 1.5 Interindividuelle und intraindividuelle Heterogenität

Zusätzlich können Schüler und Schülerinnen auch aufgrund ihrer interindividuellen und intraindividuellen Differenzen unterschieden werden (vgl. Largo & Beglinger 2009, Trautmann & Wischer, 2011, Scholz 2016). Bei der interindividuellen Heterogenität spricht man von Unterschieden zwischen zwei oder mehreren Individuen, das heißt bezugnehmend auf die Lesekompetenz in einer Grundschulklasse kann hier das Entwicklungsalter von 5 ½ Jahren bis 8 ½ Jahren gestreut sein. Im Gegensatz dazu beschreibt die intraindividuelle Heterogenität die Unterschiede, die *innerhalb* eines Individuums zu finden sind. Das bedeutet, dass „ein Kind im Alter von 10 Jahren [...] im Hinblick auf die sprachliche Kompetenz ein Entwicklungsalter von 12 Jahren, im Hinblick auf das logische Denken hingegen ein Entwicklungsalter von 8 Jahren haben“ (Scholz, 2016, S. 10) kann.

Daniel Bloch, findet wie ich meine, eine sehr zutreffende Definition für Heterogenität, die Schule betreffend:

„Heterogenität (gelegentlich auch *Inhomogenität* genannt) bezeichnet u. a. die Uneinheitlichkeit der Elemente einer Menge hinsichtlich eines Merkmals oder mehrerer Merkmale. Diese können sich im schulischen Bereich beispielsweise auf die kognitiven Lernvoraussetzungen, die sprachlichen Kompetenzen, die sozialen Kompetenzen, die Interessen und Neigungen, die Leistungsmotivation, die Erwartungen an Lehrer, Mitschüler oder Schulinhalte, die physischen und gesundheitlichen Voraussetzungen, auf das Alter, Traditionen, Werte und Normen oder etwa auf Geschlecht beziehen“ (2014, S. 30).

## 1.6 Mehrebenenmodell nach Trautmann und Wischer

Die beiden Autoren verwenden in ihrer kritischen Einführung zum Thema Heterogenität in der Schule, in Anlehnung an den Erziehungswissenschaftler Helmut Fend 2006, folgende Handlungsebenen in der Schule (vgl. Trautmann & Wischer, 2011, S. 16):

- Makroebene: Unter dieser Ebene verstehen die Autoren alle Themen, welche die Schule als Organisation, als System sowie in bildungspolitischer als auch administrativer Hinsicht betrifft. Die interschulische Differenzierung spielt auf dieser Ebene eine große Rolle.
- Mesoebene: Hierbei wird die Ebene genau dazwischen beleuchtet, nämlich die der Einzelschule und deren Möglichkeiten des Umgangs mit Heterogenität. Somit steht

die intraschulische Differenzierung, also beispielsweise in Form von Wahl- und Förderkursen im Vordergrund.

- Mikroebene: Auf dieser Ebene widmen sich Trautmann und Wischer der inneren Differenzierung, also die jedes einzelnen Lehrers, jeder einzelnen Lehrerin.

„Der Schwerpunkt liegt auf drei immer wieder genannten Bedingungen für den professionellen Umgang mit Heterogenität: Veränderten Einstellungen zu Heterogenität, verbesserte Kompetenzen in Bezug auf die Wahrnehmung und Diagnose von Unterschieden sowie der Umsetzung differenzierenden und individualisierenden Unterrichtspraktiken“ (2011, S. 16).

Diese drei Ebenen existieren laut der Autoren weder in einem voneinander abgegrenzten, noch in einem fixen und dauerhaft gleichbleibenden Verhältnis. Es gibt an gewissen Stellen Berührungspunkte im positiven Kontext, aber auch Vorgaben, die sich negativ beeinflussen können.

## 1.7 Conclusio

Abschließend möchte ich noch betonen, weshalb ich fast ausschließlich Definitionen und Dimensionen des Begriffs Heterogenität angeführt habe. In einigen literarischen Werken werden nämlich die Ausdrücke Ungleichheit, Verschiedenheit, Diversität, Disparität, Pluralität oder Heterogenität eher gleichbedeutend verwendet, ohne auf ihre feinen Unterschiede einzugehen (vgl. Bloch, 2014, S. 31f). „Ungleichheit legt eine Bewertung der Unterschiedenen im Verhältnis zum *Gleichen* nahe, während Verschiedenheit die festgestellten Unterschiede eher auf der gleichen Ebene nebeneinander stehen lässt“ (Wenning, 1996, S. 1; zit. n. Bloch, 2014, S. 32). Dieses Zitat macht deutlich, wie fein die Unterschiede sind und dass nicht wahllos mit den Begriffen umgegangen werden soll.

Anhand dieser vielen Definitionen wird klar, dass keine eindeutige Zugangsweise zu diesem Forschungsgebiet existiert. Aus einer Vielzahl an Begriffsbestimmungen habe ich die oben angeführten gewählt, da sie meines Erachtens für die Unterrichtsgestaltung als relevant gesehen werden können. Lehrerinnen und Lehrer können sich für eine oder mehrere Dimensionen entscheiden und dementsprechend Beispiele zur inneren Differenzierung wählen. Damit kann man der Heterogenität der Schülerinnen und Schülern zumindest ein Stück gerecht werden.

## 2 Lernstile

Aus dem ersten Kapitel ist klar hervor gegangen, dass sich Schülerinnen und Schüler in einer Klasse aufgrund ihrer diversen Eigenschaften und vieler anderen Faktoren unterscheiden. Dass sich das auf den bevorzugten Lernstil und das Lernerverhalten auswirken kann, soll nun in weiterer Folge gezeigt werden.

„Diversität von Studierenden steht nicht nur für Alter, Geschlecht, ethnische Gruppenzugehörigkeit, Nationalität, Religion und sexuelle Orientierung. Wenn es um das Lernen als Prozess geht, kommen weitere Variablen in Betracht. Motivation, kognitive Stile, Lernstrategien, Lernpräferenzen und das Vorwissen, welches aus interindividuellen Erfahrungen resultiert, bestimmen individuelle Differenzen“ (Staemmler, 2006, S. 2)

### 2.1 Theoretischer Hintergrund

Auch auf diesem Gebiet der Forschung, nämlich der Lernstile, sind verschiedene Forschungsansätze zu finden und die Untersuchungsmodi sind nicht immer gleich. Es werden Ergebnisse aus den unterschiedlichen Disziplinen zusammengetragen. Das Konzept *der Lernstile* hat dabei den meisten „Ruhm“ erhalten, obwohl sich aufgrund der differenten Auffassungen auch hier keine klare Definition finden lässt. Größtenteils Einigkeit besteht darüber, „dass die individuell unterschiedliche Art und Weise des Herangehens an eine bestimmte Lernsituation Auswirkung auf das Lernen selbst und die Leistung hinsichtlich des Lernergebnisses hat“ (Staemmler, 2006, S. 8).

Es wird immer wieder versucht, die unterschiedlichen Lernstilmodelle zu kategorisieren und in eine Ordnung zu bringen, was eine Vielzahl an Beispielen belegt: Lynn Curry's Onion Model, Marshalls 'Learning Style Topology', Riding & Cheemas 'Fundamental Dimensions', Rayner & Ridings Kategorisierung von kognitiven Stilen und Lernstilen und das Coffieldsche Modell der Lernstilfamilien, um nur einige zu nennen.

Zusammenfassend lässt sich nur festhalten, dass die zahlreichen Kategorisierungsversuche ein erster Schritt sind, um sich einen Überblick und ein erstes Verständnis über die unterschiedlichen Modelle der Lernstile zu verschaffen (vgl. Staemmler, 2006, S. 19).

Nicht nur die Lernstilmodelle sind in einer Vielzahl vertreten, ebenso verhält es sich mit den in ihnen verwendeten Begriffen, die nicht immer im gleichen Kontext genutzt werden. Oft werden sie von den Autoren entsprechend definiert, doch bei einer Weiterverwendung in einem anderen Zusammenhang gebraucht. Die für diese Arbeit relevanten Fachtermini werden im Weiteren erläutert.

## 2.2 Persönlichkeitseigenschaften

Kann sich die Persönlichkeit auf das Lernen und den bevorzugten Lernstil auswirken? Wann kann man bei einem bestimmten Verhalten von einer Eigenschaft sprechen? Lassen sich Zusammenhänge von Persönlichkeitseigenschaften und dem bevorzugten Lernstil überhaupt herstellen? Um diese Fragen zu beantworten, findet man in der Literatur zahlreiche Forschungsansätze. In diesem Abschnitt soll nun ein Überblick über die wissenschaftlichen Positionen verschiedener Autoren gegeben werden.

„[Asendorpf] definiert [...] Persönlichkeitseigenschaft als das Zusammenspiel von individuell geprägten Verhaltensweisen und individuellem Erleben. Eine Eigenschaft der Persönlichkeit ist weiterhin ein überdauerndes Merkmal eines Menschen, in dem er sich von vielen anderen Menschen unterscheidet“ (Staemmler, 2006, S. 25).

„Im wissenschaftlichen Sinne darf man nur dann von Eigenschaften sprechen, wenn sich das Verhalten, in dem die Eigenschaft zum Ausdruck kommt, über die Zeit hinweg als stabil erweist und in unterschiedlichen Situationen auftritt“ (Stern, 2004, S. 38).

Der oft verwendete Ansatz von Allport besagt, dass ein jeder Mensch eine ausgeprägte Vielfältigkeit aufweist und sich durch ein unverwechselbares Handeln auszeichnet. „Für ihn ist Persönlichkeit [...] die dynamische Organisation derjenigen psychophysischen Systeme im Individuum, die sein Verhalten und Denken determinieren“ (Allport, 1970, S.28; zit. n. Staemmler, 2006, S. 25). Er verallgemeinert drei verschiedene Typen von Eigenschaften,

- „die bestimmend für das Handeln und Verhalten von Individuen sind:
- Kardinaleigenschaften (z.B. Macht, Opferbereitschaft) sind solche Eigenschaften, die das gesamte Dasein einer Person bestimmen.
  - zentrale Eigenschaften (z.B. Gewissenhaftigkeit) zeigen sich in vielen Gesichtspunkten der Persönlichkeit.
  - sekundäre Eigenschaften (z.B. Vorlieben, Einstellungen), die sich nur in wenigen Teilbereichen der Persönlichkeit wieder finden lassen“ (Staemmler, 2006, S. 25).

Abschließend geht klar daraus hervor, dass sich die verschiedenen Lernstile den zentralen Eigenschaften zuordnen lassen (vgl. Staemmler, 2006, S. 25).

Der Ansatz des Big-Five Persönlichkeitsmodells klassifiziert Persönlichkeitseigenschaften, wobei die Darstellung der Persönlichkeit auf einem sehr komplexen Niveau geschieht. Bei

dieser Theorie wird davon ausgegangen, dass sich die Persönlichkeitsmerkmale im Verhalten widerspiegeln. Die von Costa und McCrae genannten Faktoren und der darunterliegenden Facetten weisen unterschiedliche Ausprägungen auf, um dem Individuum das entsprechende Merkmal zuzuordnen, wie aus der nachfolgenden Tabelle hervorgeht.

<b>Faktor</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Facetten</b>
Neurotizismus	...steht für die Bewertung emotionaler Stabilität eines Individuums	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ängstlichkeit</li> <li>– Feindseligkeit</li> <li>– Depression</li> <li>– Selbstbewusstsein</li> <li>– Impulsivität</li> <li>– Empfindlichkeit/Verletzbarkeit</li> </ul>
Extraversion	... bewertet die interindividuelle Interaktion hinsichtlich ihrer Intensität und Quantität.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Warmherzigkeit</li> <li>– Geselligkeit</li> <li>– Durchsetzungsfähigkeit</li> <li>– Aktivität</li> <li>– Erlebnishunger</li> <li>– Frohsinn</li> </ul>
Offenheit	... bewertet selbstständiges Suchen von Erfahrungen, und ob diese um ihrer selbst willen angestrebt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fantasie</li> <li>– Ästhetik</li> <li>– Gefühlempfindungen</li> <li>– Experimentierfreudigkeit</li> <li>– Ideenreichtum</li> <li>– Wert- und Normvorstellungen</li> </ul>
Verträglichkeit	... steht für die Bewertung der Qualität von interindividuellen Beziehungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertrauen</li> <li>– Freimütigkeit</li> <li>– Altruismus</li> <li>– Kooperation</li> <li>– Bescheidenheit</li> <li>– Gutherzigkeit</li> </ul>
Gewissenhaftigkeit	... bewertet die Motivation und Disziplin eines Individuums beim zielgerichteten Handeln.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kompetenz</li> <li>– Ordnungsliebe</li> <li>– Pflichtbewusstsein</li> <li>– Leistungsstreben</li> <li>– Selbstdisziplin</li> <li>– Bedächtigkeit</li> </ul>

**Tab. 1: Fünf-Faktorenmodell (Staemmler, 2006, S. 26f)**

David Staemmler (2006, S. 27) stellt an dieser Stelle einige wesentliche Fragen: „Wie können diese Dimensionen der Persönlichkeit in den Kontext von Lernen in Bildungseinrichtungen transferiert werden? [...] Können die genannten Persönlichkeitseigenschaften als

Prädikatoren für einen Erfolg oder Misserfolg einer akademischen Laufbahn dienen? [Die Wichtigkeit der ersten Frage unterstreicht er dadurch, dass er darauf hinweist, dass] Bildungseinrichtungen aus handelnden und miteinander interagierenden Individuen bestehen.“

Staemmler (2006, S. 27f) greift hier auf eine populärwissenschaftliche Antwort von Robert Fulghum aus dem Jahre 2003 auf, um diese Fragen zu beantworten:

„Er fragt sich, wie diese fünf Faktoren der Persönlichkeitseigenschaften die Performance in einem Hochschulstudium vorhersagen können. Er geht davon aus, dass Studenten mit:

- einem hohen Grad an Neurotizismus einen chaotischen Lebensstil führen, der ihren Verbleib an einer akademischen Bildungseinrichtung gefährden kann.
- einem niedrigen Grad an Neurotizismus persönliche Ressourcen entwickelt haben, die ihnen dabei helfen, erfolgreich zu sein und Fehlern aus dem Weg zu gehen.
- einem hohen Grad an Extraversion in der Vielfältigkeit und Vielzahl von Möglichkeiten an der Hochschule aufgehen, um andere Menschen kennen zu lernen und mit ihnen gemeinsam zu arbeiten.
- einem niedrigen Grad an Extraversion weniger soziale Kontakte benötigen, um gute Lernergebnisse zu erzielen.
- einem hohen Grad an Offenheit neuen Erfahrungen gegenüber in solchen Unterrichtseinheiten am besten aufgehoben sind, in denen sie mit neuen Ideen experimentieren können.
- einem niedrigen Grad an Offenheit für neue Erfahrungen Unterrichtseinheiten bevorzugen, die sehr stark strukturiert sind.
- einem hohen Grad an Verträglichkeit als angenehm und sympathisch in ihrem Auftreten wahrgenommen werden. Sie können in Konfliktsituationen oftmals ein positives Ergebnis herbeiführen.
- einem niedrigen Grad an Verträglichkeit in Konfliktsituationen nur wenig Zeit für Verhandlungen haben, da sie eine feindselige Einstellung innehaben und ihre Erwartungshaltung anderen Menschen gegenüber sehr gering ausfällt.
- einem hohen Grad an Gewissenhaftigkeit ein Lern- und Arbeitsverhalten entwickelt haben, welches sie aus der Grundgesamtheit hervorstechen lässt.
- einem niedrigen Grad an Gewissenhaftigkeit in ihrem Lern- und Arbeitsverhalten Tricks entwickeln [sic] haben, um versetzt zu werden bzw. Aufschub zu erhalten.“

Diese Auflistung veranschaulicht sehr klar, dass die Persönlichkeit einen starken Einfluss darauf hat, wie Schülerinnen und Schüler lernen. Wir sind alle anders und Unterricht kann nicht auf jedes Individuum einzeln angepasst werden, das würde bei dieser Vielzahl an unterschiedlichen Ausprägungen jeglichen Rahmen sprengen. Dieser Denkansatz gehört jedoch im Unterricht wohl berücksichtigt und eingebunden. Welche Lernerumgebung wirkt sich auf welche Eigenschaft positiv aus, was begünstigt und was hemmt den Lernfortschritt? Auf diese Fragestellungen soll im Kapitel 2.5 Lernstillmodelle genauer eingegangen werden.

## 2.3 Kognitiv – kognitiver Stil

Die Begriffe kognitiv und kognitiver Stil haben eine wichtige Bedeutung für die Lernmodelle, daher soll kurz auf sie eingegangen werden.

„Der Begriff Kognition wird als Sammelbezeichnung für geistige Aktivität von Menschen verwendet. In der kognitionspsychologischen Forschung bezeichnet Kognition die Gesamtheit der informationsverarbeitenden Prozesse und Strukturen eines intelligenten Systems (Intelligenz) [...]. Menschliche intelligente Systeme umfassen Prozesse und Strukturen für Wahrnehmen und Aufmerksamkeit, für Gedächtnis, Denken und Problemlösen, für Lernen sowie für Sprachverstehen und Sprachproduktion (Sprache).“<sup>5</sup>

Im Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik ist folgende Erklärung für kognitiv zu finden: „Der Begriff kognitiv [...] bezeichnet jene Funktionen des Menschen, die mit Wahrnehmung, Lernen, Erinnern und Denken, also der menschlichen Erkenntnis- und Informationsverarbeitung in Zusammenhang stehen“ (Stangl, 1999)<sup>6</sup> Dabei entscheidet der Mensch welche Informationen relevant sind und weiterverarbeitet werden. (vgl. Staemmler, 2006, S.31)

Im Lexikon der Psychologie auf spektrum.de findet sich folgende Definition: „Kognitiver Stil [steht für eine] allgemeine Bezeichnung für relativ überdauernde und konsistente Formen der individuellen Auffassung, Verarbeitung und Nutzung von Informationen bzw. Informationskategorien.“<sup>7</sup>

Sehr ähnlich beschreibt Messeck den kognitiven Stil. Er sieht ihn

„als typische Eigenart, Wahrnehmung zu gruppieren, Erinnerungen zu strukturieren, Probleme aufzugreifen und sie zu lösen. Erschlossen wird ein solcher Stil aus der formalen Art, also aus der ‚Struktur‘ kognitiver Vorgänge; der Inhalt der Kognition kann unterschiedlich sein: Es kann sich handeln um Orientierung im Raum, um Lösung von Aufgaben eines Intelligenztests, um Aufgaben einer sozialen Interaktion“ (Staemmler, 2006, S. 31).

---

<sup>5</sup> <https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/kognition/7882> (Zugriff am 12. August 2019)

<sup>6</sup> Stangl, W. (1999). Die kognitive Entwicklung. [werner stangl]s arbeitsblätter. <https://lexikon.stangl.eu/16169/kognitiv/> (Zugriff am 9. August 2019)

<sup>7</sup> <https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/kognitiver-stil/7915> (Zugriff am 9. August 2019)

## 2.4 Lerntyp – Lernstil – Lernstrategie

Nachdem die grundlegenden Fachtermini erläutert wurden, sollen nun in diesem Abschnitt der Arbeit die wesentlichen Unterschiede von Lerntyp, Lernstil und Lernstrategie herausgearbeitet werden. Was ist unter den einzelnen Begriffen zu verstehen und welche wissenschaftliche Fundierung liegt vor.

### 2.4.1 Lerntyp

Spricht man von der Lerntypentheorie, ist das wohl vielen Menschen ein Begriff. Man denkt dabei sofort an die vier Lerntypen von Vester. Frederic Vester war ein deutscher Biochemiker, der mit seiner „populärwissenschaftlichen Darstellung der Biologie der Lernvorgänge“ (Stangl, 2019, S. 3) 1975 diesen Begriff stark geprägt hat. Er war der Überzeugung, dass dadurch der Lernerfolg gesteigert werden kann. Vester unterschied folgende Typen:

- Lerntyp 1 – auditiv – lernt durch Hören und Sprechen
- Lerntyp 2 – optisch/visuell – lernt durch das Auge, durch Beobachtung
- Lerntyp 3 – haptisch – lernt durch Anfassen und Fühlen
- Lerntyp 4 – intellektuell – lernt nur durch den Intellekt

Der aktuelle Stand der Forschung, einschließlich der Hirnforschung, widerlegt diese Theorie und den damit verbundenen Zusammenhang mit dem Lernen. Menschliche Empfindungen sind neutrale Daten, denen der Lernende erst eine Bedeutung geben muss. Wahrnehmung wird fälschlicherweise als Kognition verstanden. (vgl. Stangl, 2019)<sup>8</sup>

Prof. Dr. Regina Bruder (vgl., 2009, S. 17ff) vertritt gegenüber der Lerntypentheorie ebenso einen kritischen Standpunkt. Sie weist darauf hin, dass speziell die in Deutschland sehr bekannte Einteilung in Lerntypen nach Vester empirisch äußerst ineffektiv sei. Eine vollständige Individualisierung wird durch verschiedene, praktische Faktoren eingegrenzt. Hier wären der enorme Vorbereitungsaufwand und die äußerst begrenzte Unterrichtszeit zu nennen. Auch wenn jede Schülerin und jeder Schüler gewissen Präferenzen beim Lernen aufweist, wäre es illusorisch und pädagogisch falsch zu denken, man könne für jeden Lernenden ein eigenes Lernpaket schnüren.

---

<sup>8</sup> <https://www.stangl-taller.at/ARBEITSBLAETTER/LERNEN/Lerntypen.shtml> (Zugriff am 14. August 2019)

Bruder vertritt die Meinung, dass es einen Zusammenhang zwischen den individuellen Stilen der Lehrenden und Lernenden gibt. Je mehr Gemeinsamkeiten diese aufweisen, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Lernende gute Noten hat.

Elsbeth Stern gibt im Zusammenhang mit Lerntypen folgendes zu bedenken: „Bei Eigenschaften gibt es ein *Mehr-oder-Weniger*, bei Typen hingegen nur ein *Entweder-Oder*“ (2004, S. 38). Sie vertritt den Standpunkt, dass die Kategorisierung nach Lerntypen (z.B.: verbal und visuell) für die Schule keinen wirklichen Nutzen hat (vgl. S. 39). Die Autorin führt folgendes Beispiel an:

„Um einen Weg von A nach B zu finden, fertigt der eine vielleicht eine Zeichnung an, während der andere Stichworte vorzieht. Aber selbst wenn dies wiederholt geschieht, ist es noch keine sinnvolle Grundlage für eine Typologie. Vielleicht hat die Person, die auf Stichworte zurückgreift, nur nicht gelernt, Skizzen anzufertigen, obwohl sie erkennt, dass dies die bessere Methode wäre“ (2004, S. 39).

Stern kritisiert ganz klar: „Aus beobachtetem Verhalten Eigenschaften oder Typologien abzuleiten, ist eine pseudowissenschaftliche Psychologisierung, die schon in Molières „Der eingebildete Kranke“ karikiert wird“ (2004, S. 39). Sie ist der Meinung, dass Schülerinnen und Schüler dann qualifiziert lernen können, wenn sie auf verschiedene Methoden zurückgreifen und die zutreffendste für die ihnen gestellten Aufgaben wählen können (vgl. Stern, 2004, S. 39). Die Redewendung *Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte* kann im Kontext Schule nicht als allgemein gültige Aussage angesehen werden. So wie der Sprachunterricht nicht auf Worte verzichten kann, kommt die Mathematik nicht ohne Graphiken und Darstellungen aus. Elsbeth Stern rät von einer *Persönlichkeitsdiagnostik* ab und empfiehlt stattdessen einen anspruchsvollen und gut durchdachten Unterricht, von dem alle Schülerinnen und Schüler auf ihre Weise profitieren können (vgl. 2004, S. 39).

Aus der obigen Darstellung geht klar hervor, dass die Lerntypentheorie ein überbewertetes Forschungsgebiet ist. Leider ist sie in der heutigen Schullandschaft sehr weit verbreitet und erhält den größten Zuspruch, da sich diese Theorie im Zusammenhang mit Lernschwierigkeiten am besten vermarkten lässt.

#### **2.4.2 Lernstil**

„Ein Lernstil ist [...] ein kognitiver Stil, der mentale Fähigkeiten auswählt, um in einer spezifischen Situation einen Lernerfolg zu erzielen“ (Staemmler, 2006, S. 40). Unter diesem

Begriff werden die verschiedenen Persönlichkeitsmerkmal und individuellen Präferenzen der Lerner zusammengefasst, die sich beim Verarbeiten und Speichern von Wissen ausmachen lassen. Dazu zählen zum Beispiel das sehr differente Vorwissen der Schülerinnen und Schüler, die mitgebrachte Motivation für ein bestimmtes Wissensgebiet oder Unterrichtsfach und die geistigen Fähigkeiten, um nur einige zu nennen. Es sollte den Lehrerinnen und Lehrern bewusst sein, dass die Lernstile ein wissenschaftliches Konstrukt sind und hier nicht blind Rückschlüsse auf „das Lernen“ der Kinder gezogen werden können. Als Konsequenz für den Unterricht wäre es wichtig, dass sich Schülerinnen und Schüler folgendes fragen:

- Wir lerne ich für mich richtig?
- Welche Methode des Wissenserwerbs bevorzuge ich/ lehne ich eher ab?
- Habe ich bestimmte Methoden und Techniken, die ich immer wieder anwende?

Ob diese „Lernstile“ zielführend sind, zeigt sich dann im Lernerfolg oder eben nicht. (vgl. Stangl, 2019)<sup>9</sup>

Eine Vielzahl der früheren Lernstilmodelle sind aufgrund des heutigen Forschungsstandes veraltet und empirisch nicht belegbar. Einige bekannte Modelle sind das von Kolb, Honey und Mumford und das nach Felder. Es gibt im aktuellen Diskurs ebenfalls Stimmen die behaupten, dass Lernstile gar nicht existieren. Daniel Willingham ist schon seit Jahren der Meinung: „Using learning-styles theories in the classroom does not bring an advantage to students.“<sup>10</sup> (2018, S. 28)

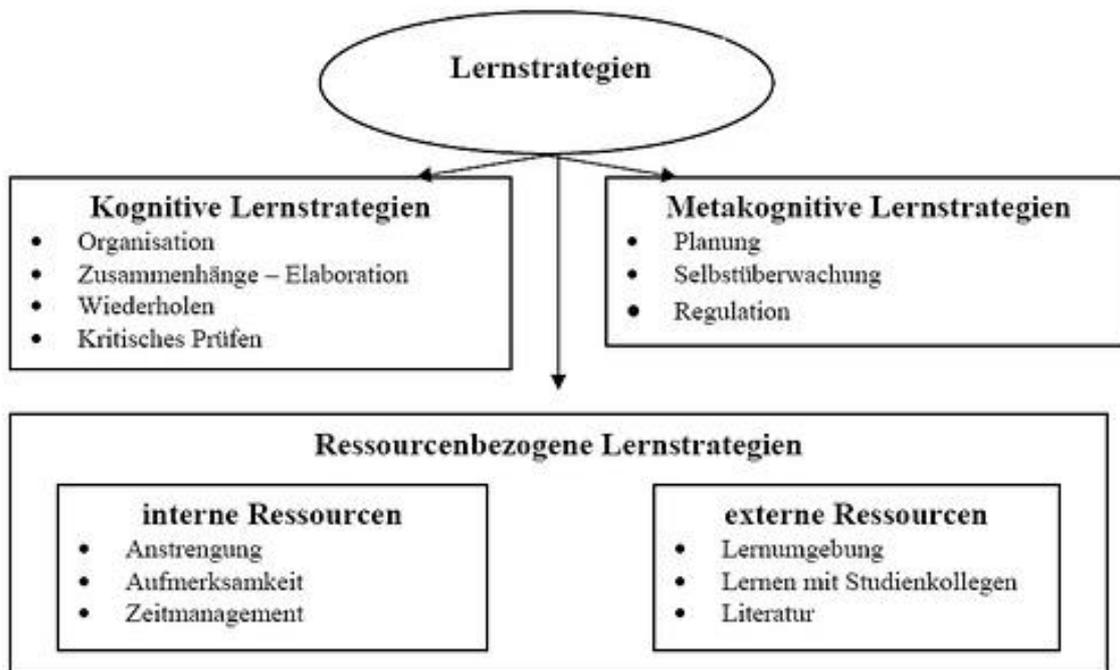
### **2.4.3 Lernstrategie**

Lernstrategien ermöglichen die Wahrnehmung, Elaboration und Sicherung neuer Informationen. Hierbei differenziert man wiederholende aber oberflächliche, sowie tiefgehende, ausgearbeitete Strategien. Die ursprünglichen Techniken des Lernens begünstigen vor allem das Behalten unnützen, substanzlosen Lernmaterials. Der Form nach betrachtet stellen Lernstrategien jene Vorgangsweisen dar, welche die Lösung von Lernaufgaben erst ermöglichen. Wie in der nachfolgenden Abbildung zu erkennen ist, werden drei Ebenen unterschieden.

---

<sup>9</sup> <https://www.stangl-taller.at/ARBEITSBLAETTER/LERNEN/Lernstrategien.shtml> (Zugriff am 14. August 2019)

<sup>10</sup> <https://www.aft.org/ae/summer2018/willingham> (Zugriff am 18. August 2019)



**Abb. 5: Zusammenhänge der Lernstrategien nach Baumert (Stangl, 2019)<sup>11</sup>**

- „Mit kognitiven Lernstrategien sind jene Aspekte gemeint, die mit der unmittelbaren Informationsaufnahme zu tun haben [...]. Dazu gehören Organisieren (Skizzen anfertigen, Schlüsselwörter unterstreichen bzw. markieren), Elaborieren (Ausdenken von konkreten Beispielen, Bildung von Analogien zu bereits bekanntem Wissen), kritisches Prüfen von Argumentationszusammenhängen, das Nachdenken über Alternativen zum gerade Erlernten, das Wiederholen durch mehrmaliges Lesen oder auch das Auswendiglernen von Schlüsselbegriffen.
- Metakognitive Lernstrategien beziehen sich weniger auf den eigentlichen Lernvorgang, sondern mehr auf die Kontrolle des eigenen Lernfortschrittes, also das selbstständige Planen der Lernschritte (Reihenfolge festlegen, Relevantes vom Irrelevanten trennen), das Überwachen des Lernerfolges und der Lernschritte (Beispielaufgaben durcharbeiten, anderen den Lernstoff zu erklären versuchen).
- Ressourcenbezogene Lernstrategien beziehen sich in erster Linie auf die Organisation und die Rahmenbedingungen des Lernens. Dazu gehören Anstrengung, Aufmerksamkeit, Willensstärke und Konzentration auch bei ungeliebten Stoffgebieten, das Ausdehnen der Lernzeiten auch auf Abend und Wochenende, das Zeitmanagement (Lernzeiten, Pausen festlegen und einhalten), die Arbeitsplatzgestaltung, dass keine Ablenkungen [sic.] auftreten können (z. B. TV, Haustier, Kollegen) und dass notwendige Hilfsmittel greifbar sind (Stifte, Rechner, Papier), die Nutzung zusätzlicher Informationsquellen (Lexika, Wörterbücher, WWW, CD-ROMS, Bücher, Bibliothek), das Lernen in Gemeinschaften (Lerngruppen, Diskussionen über Lernstoff in Diskussionsforen, Chat E-Mail an Lehrer)“ (Stangl, 2019)<sup>11</sup>

Durch diesen Abschnitt ist deutlich geworden, dass Schüler und Schülerinnen nicht nur bei der Informationsverarbeitung unterschiedlich an die Sache herangehen, sondern dass auch

<sup>11</sup> <https://www.stangl-taller.at/ARBEITSBLAETTER/LERNEN/Lernstrategien.shtml> (Zugriff am 14. August 2019)

die Lernstrategien der Kinder stark variieren können. Für die Vorbereitung des Unterrichts kann das Lehrerinnen und Lehrern eine nützliche Stütze sein, um so den diversen Vorlieben und Ansprüchen der Lerner ein wenig gerecht zu werden (vgl. Staemmler, 2006, S. 35).

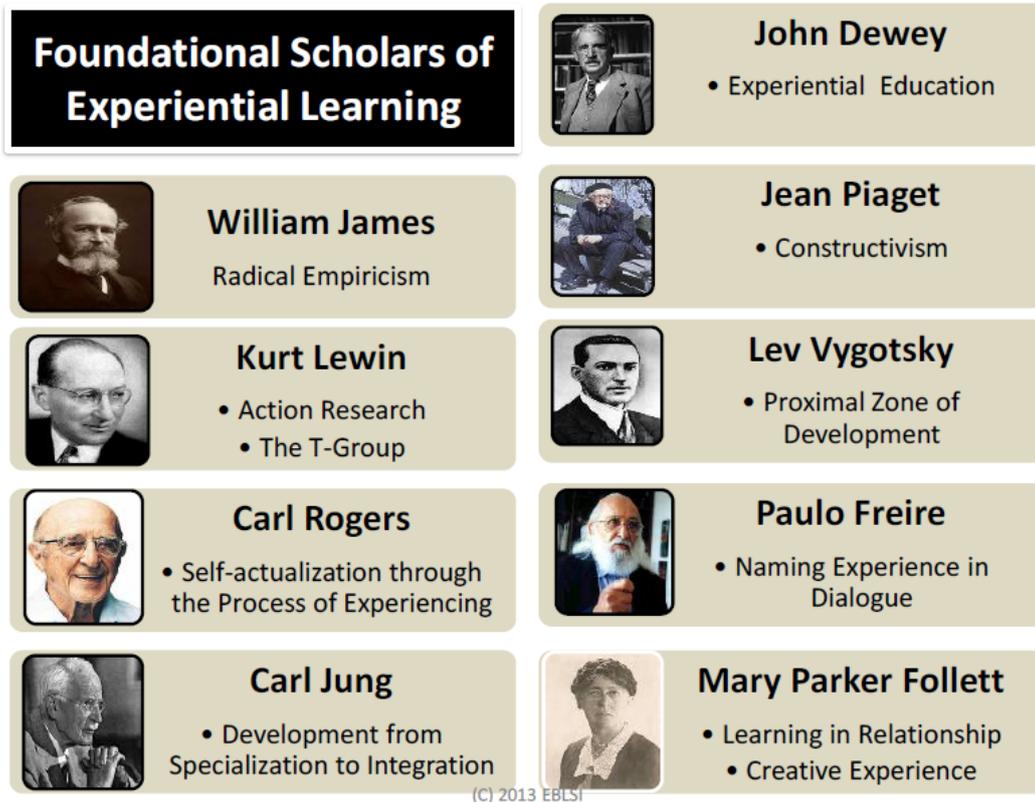
## **2.5 Lernstilmodelle**

In diesem Abschnitt soll das Lernstilmodell von Kolb und die Analyse von Gregory genauer beschrieben werden. An dieser Stelle wird versucht die wesentlichen Merkmale der beiden Forschungsansätze herauszuarbeiten.

### **2.5.1 Kolb**

David Kolb war Professor für Organisationsverhalten und Management, er machte seinen Abschluss in Psychologie, Philosophie und Religion und seinen Doktor in Sozialpsychologie an der Harvard Universität. Kolb war derjenige, der durch seine Arbeit: *Experiential learning: experience as the source of learning an development* großes Interesse an den Lernstilen im Jahre 1984 auslöste. Wie aus den vorangegangenen Kapiteln zu erkennen ist, besteht an diesem Teil der Forschung immer noch rege Nachfrage. Seine Forschung beruht auf jahrelanger Beobachtung und umfasst ein sehr weitreichendes Anwendungsgebiet (vgl. Staemmler, 2006, S. 45). „Kolb [...] geht davon aus, dass die Wahrnehmung und das Wissen über die verschiedenen Lernstile Menschen dabei behilflich sind, effektiver in Teams zusammenzuarbeiten, Konflikte zu lösen, besser im beruflichen und privaten Bereich zu kommunizieren und eine Wahl in Bezug auf ihren beruflichen Karriereweg zu fällen“ (Staemmler, 2006, S. 45).

Die *Experiential Learning Theory (ELT)* von Kolb greift auf die Arbeit vieler Wissenschaftler zurück, die den Erfahrungen beim menschlichen Lernen eine wesentliche Rolle zusprechen, um ein ganzheitliches Modell des Lernens darzustellen.



**Abb. 6: Wissenschaftler und ihre Forschungsgebiete (Kolb, 2013, S. 6)**

Die hier abgebildeten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben durch ihre Forschungsansätze wesentlich zum Modell des Erfahrungslernen beigetragen. Kolb (2013, S. 7) stellt sechs Punkte vor, die er aus den Arbeiten seiner Vorgänger ableitet und die er in Bezug auf das Erfahrungslernen als wichtig erachtet:

- Lernen ist als ein Prozess zu verstehen und nicht als das bloße Endergebnis.
- Lernen bedeutet auch immer bereits Gelerntes in den aktuellen Prozess einfließen zu lassen, das heißt auf Erfahrungen zurückzugreifen.
- Lernen benötigt die Auflösung von Konflikten oppositärer Vorgehensweisen zur Anpassung an die Welt.
- Lernen ist ein ganzheitlicher Prozess zur Anpassung an die Welt.
- Lernen resultiert aus der Interaktion von Mensch und Umwelt.
- Lernen ist auch immer die Interaktion zwischen sozio-historischem Wissen und dem Wissen aus subjektiven Erfahrungen des Lerners.

Die Theorien von Lewin, Dewey und Piaget fanden besondere Beachtung von Kolb, deshalb haben sie die Theorie des Erfahrungslernens stark beeinflusst. In der nachfolgenden

Abbildung lassen sich die Schnittmengen der drei oben genannten Wissenschaftler sehr gut erkennen. (vgl. Staemmler, 2006, S. 46f)

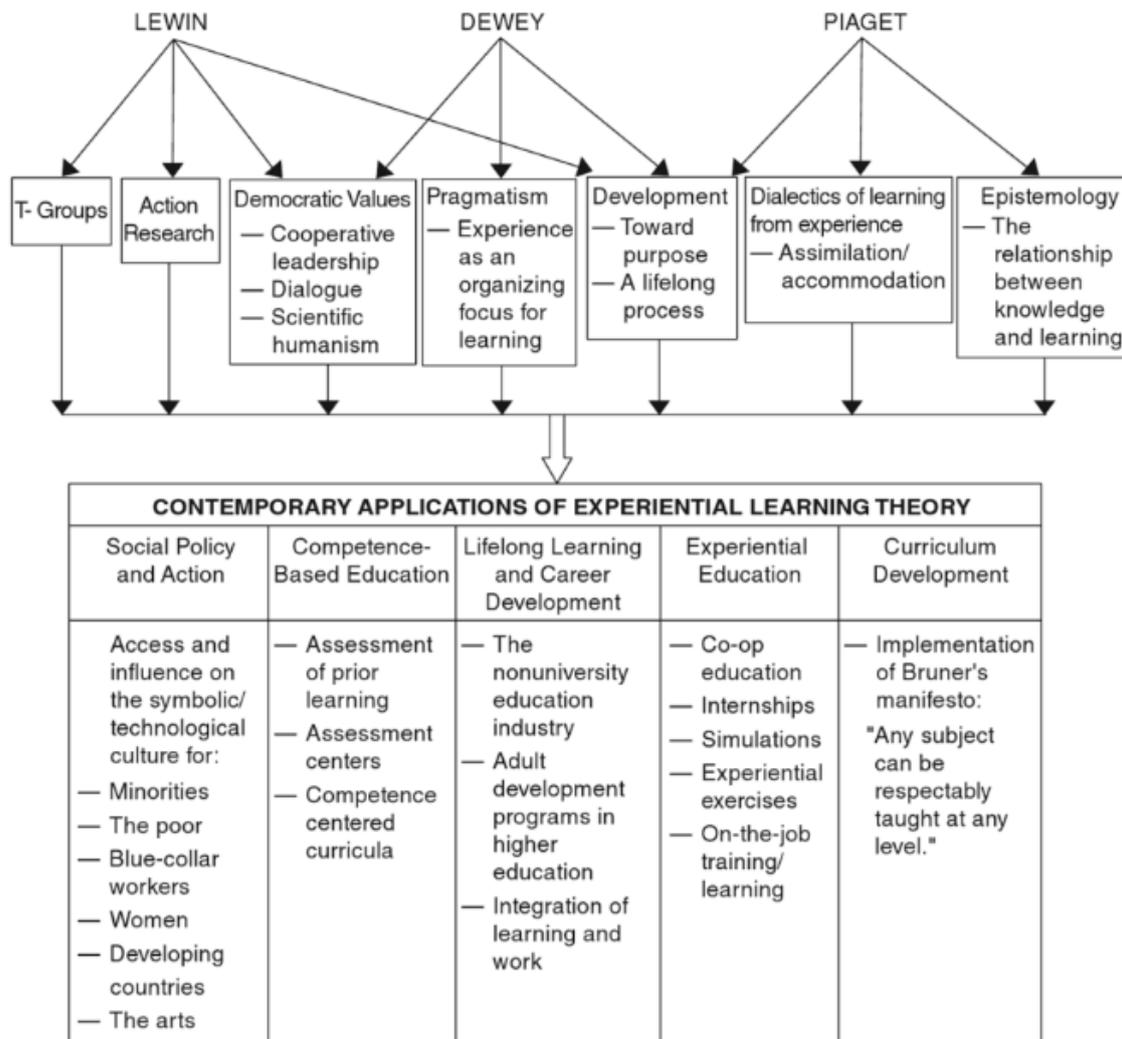
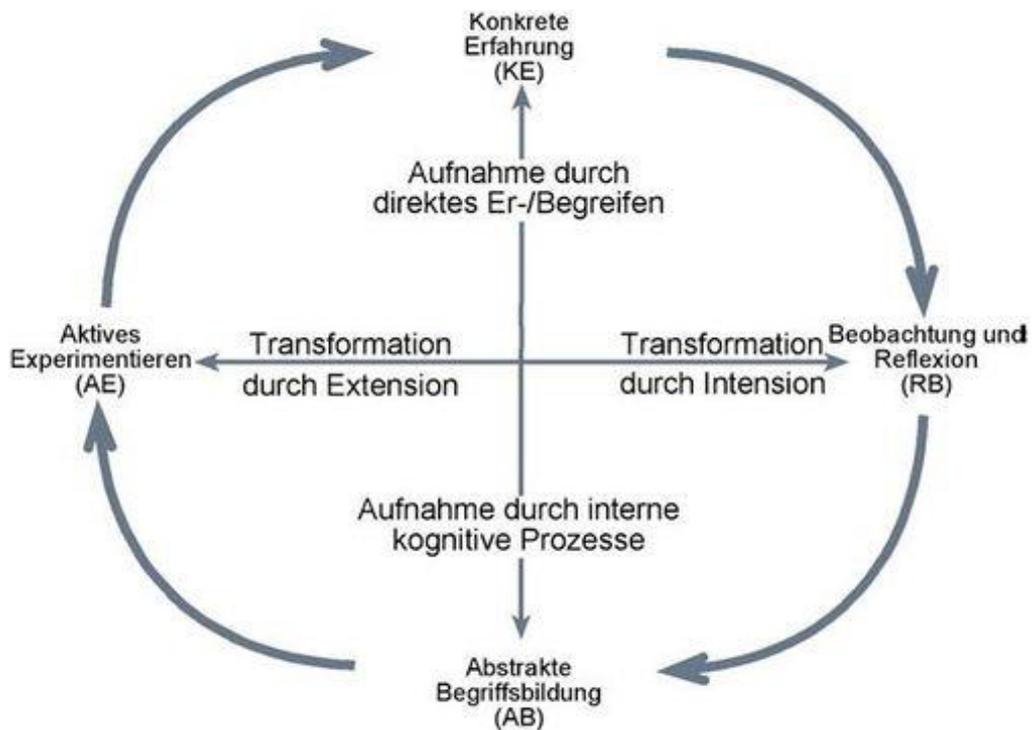


Abb. 7: Drei Traditionen des Erfahrungslernens (Kolb, 2014, S. 18)

Wie Kolb schon in seinem dritten Punkt erwähnt hat, findet Lernen immer als konfliktreicher Prozess im Zuge der Anpassung an die Welt statt. Er geht davon aus, dass der Wissenserwerb durch den Lerner unter Wahl der dafür passenden Fähigkeit von statten geht. Effektives Lernen meint: Wissenserwerb, Fertigkeiten aneignen und Urteilsbildung und erfordert seiner Meinung nach, folgende vier Fähigkeiten:

- Konkrete Erfahrungen (KE)
- Reflektierendes Beobachten (RB)
- Abstrakte Begriffsbildung (AB)
- Aktives Experimentieren (AE)

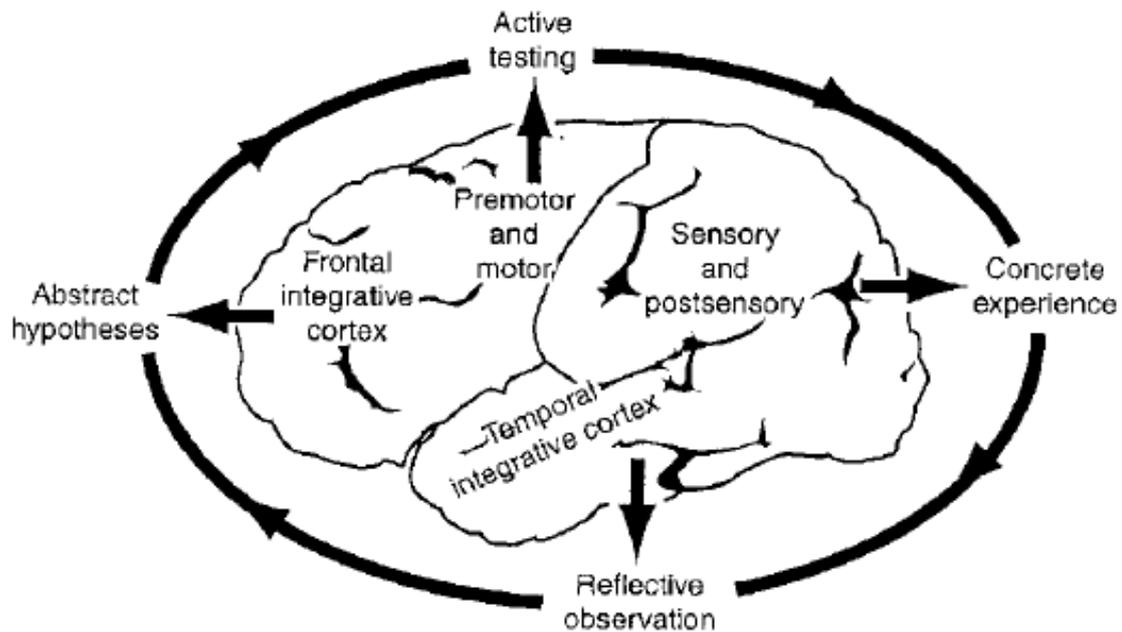
Kontroversen, die sich bei der Wissensaneignung ergeben, werden durch Wahl einer Fähigkeit gelöst. Dieser Anpassungsmodus wird dann für eine bestimmte Zeitspanne beibehalten und den übrigen drei Modi vorgezogen (vgl. Staemmler, 2006, S. 48). Auf Grundlage dieser Forschung entwickelte Kolb seinen *Lernzyklus* des Erfahrungslernens.



**Abb. 8: Lernzyklus des Erfahrungslernens nach Kolb (Staemmler, 2006, S. 49)**

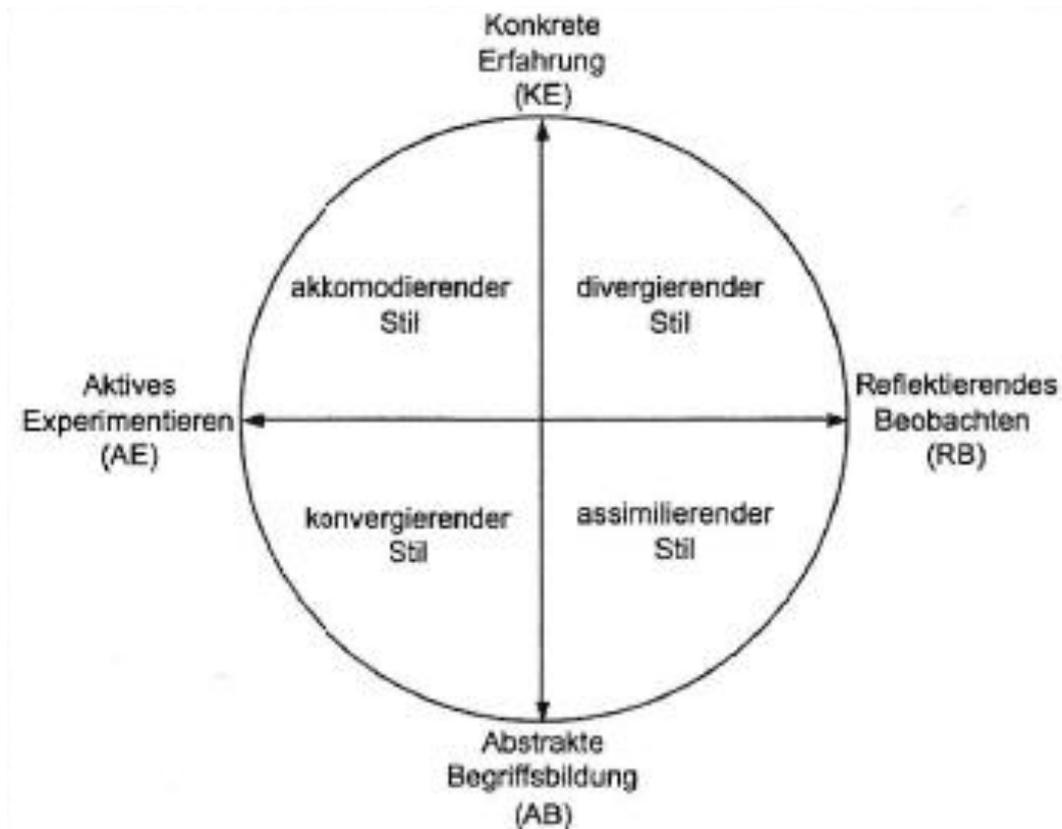
Lernen ist laut Kolb (2013, S. 7) definiert als der Prozess bei dem Wissen durch die Transformation von Erfahrungen erschaffen wird. Dieser Prozess vollzieht sich auf dynamische Art und Weise und durchläuft dabei alle vier Phasen des Lernzyklus, die mit den oben genannten vier Fähigkeiten übereinstimmen. Wie aus der Abbildung hervorgeht, liegen sich die vier Positionen an zwei normal stehenden Achsen als diametrale Punkte gegenüber. Die erste Ebene wird durch die Aufnahme von Informationen, das heißt durch Bergreifen und Verstehen gebildet und die zweite durch die Transformation, die sich durch Extension oder Intension vollzieht. Kolb greift bei seiner Erklärung der Transformation das Prinzip der Äquilibration von Piaget auf, bei dem es darum geht aus Erfahrungen ein immer komplexeres kognitives Konstrukt zu errichten. Beide Wissenschaftler vertreten den Standpunkt, dass sich durch aktives Handeln in seiner Umgebung das Lernen vollzieht (vgl. Staemmler, 2006, S. 46ff).

Eine interessante Sichtweise liefert der Biologe James Zull in seinem Buch *The art of changing the brain: Enriching teaching by exploring the biology of learning*, indem er der Meinung ist, dass zwischen der Theorie des Erfahrungslernens und der neurowissenschaftlichen Forschung ein Zusammenhang besteht. Der Prozess des Erfahrungslernens sei somit den Hirnfunktionen zuzuordnen. Die nachfolgende Abbildung soll verdeutlichen welche Hirnregionen den einzelnen Prozessen zuzuordnen sind (Kolb, 2013, S. 8f).



**Abb. 9: Lernzyklus und die Regionen des zerebralen Kortex (Kolb, 2013, S. 9)**

Anhand dieses Lernzyklus definierte er seine vier Wissenstypen und leitete daraus die weitbekanntesten Lernstile ab, wie in der nachfolgenden Abbildung zu erkennen ist.



**Abb. 10: Lernzyklus des Erfahrungslernens mit den grundlegenden Lernstilen nach Kolb (Staeemler, 2006, S. 51)**

In einer früheren Version seines Modells verwendete Kolb die Begriffe: *Akkomodierer, Divergierer, Konvergierer und Assimilierer*. Er ersetzte diese durch die Begriffe: *konvergierender Stil* usw. Dies war als Reaktion auf die Kritik zu sehen, dass die ursprünglichen Begriffe die Lernstile als zu statisch darstellten.

- *Der divergierende Stil (KE-RB)*: Personen mit diesem Stil haben eine sehr plastische Vorstellungskraft und bevorzugen intersoziale und interkulturelle Kontakte. Sie zeigen eindeutig emotionelle und phantasiereiche Tendenzen und passen sich an Situationen eher beobachtend denn aktiv an. In kommunikativen, künstlerischen sowie in sozialen Berufen trifft man häufig auf diesen Stil.
- *Der assimilierende Stil (RB-AB)*: Dieser Stil verallgemeinert gerne, ist nicht so sehr an sozialen Interaktionen interessiert und kann mit diversesten Informationen gut umgehen. Die Logik der Dinge steht eindeutig vor dem tatsächlichen Nutzen. Diesen Stil findet man vor allem in forschenden Berufen und in der Finanzwelt wieder.
- *Der konvergierende Stil (AB-AE)*: Problemmanagement und Entscheidungsfindung sind die Stärken dieses Stils. Bevorzugt werden hier die Praxis und die Theorieumsetzung. Intersoziale und zwischenmenschliche Beziehungen und Handlungen sind eher

uninteressant. Lernen findet daher mit einem hohen Maß an Struktur, Planung und Genauigkeit statt. Speziell in technischen sowie informationstechnologischen Berufen wird dieser Stil bevorzugt.

- *Der akkomodierende Stil (AE-KE)*: Eine instinktive Herangehensweise steht hier im Vordergrund. Personen mit diesem Lernstil lernen vor allem durch die konkrete Praxis. Die Anpassung an äußere Gegebenheiten und deren ständiger Veränderung stellen keine größeren Probleme dar. Teamwork beziehungsweise allgemein der direkte Umgang mit Menschen fällt leicht. Berufe, welche mit Verkauf oder Werbung zu tun haben sind hier besonders geeignet (vgl. Staemmler, 2006, S. 52f).

Seine Theorie besagt; „dass es für eine Person nicht einen einzigen Lernstil gibt sondern eine Präferenz für einen Lernstil der für eine bestimmte Aufgabe oder in einer bestimmten Situation zu einem höheren Lernerfolg führt, als dies ein anderer tun würde“ (Staemmler, 2006, S. 41).

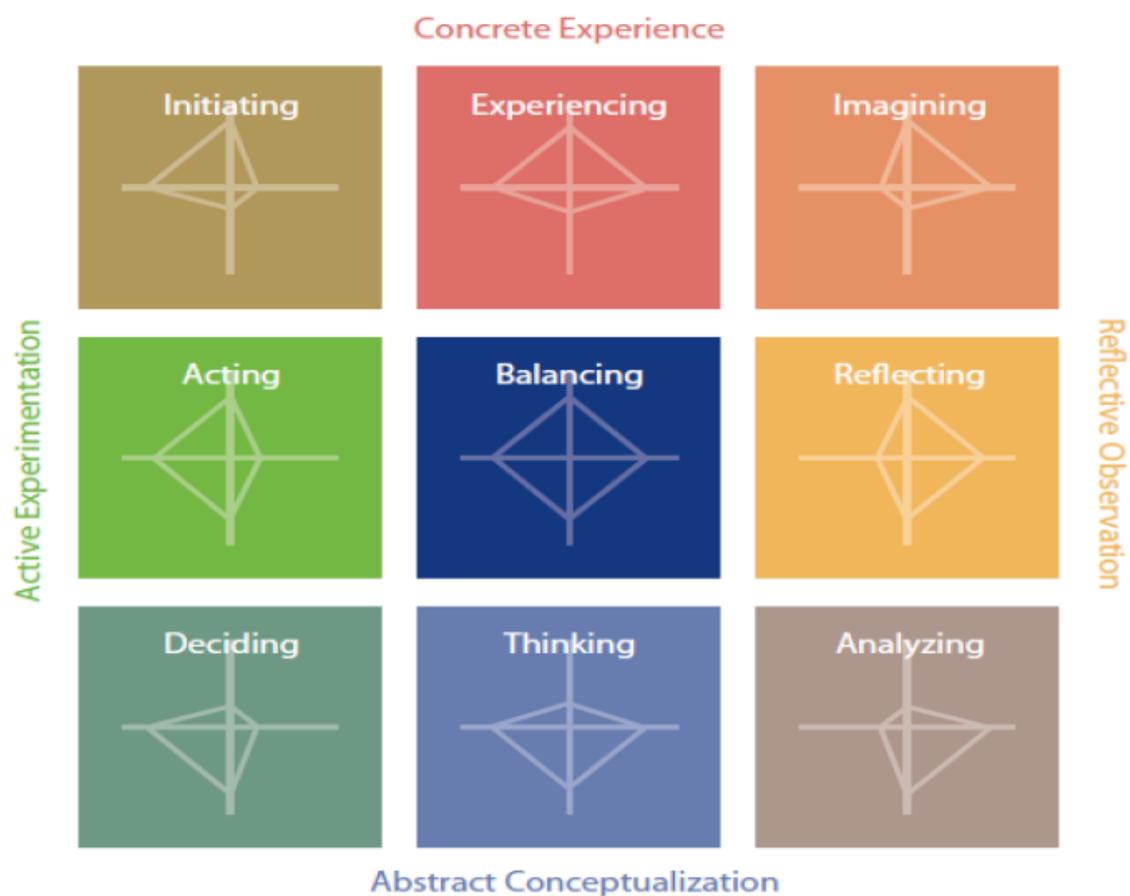
	<b>Lernstärken</b>	<b>Präferierte Lernsituationen</b>
<b>Konkrete Erfahrung (KE)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lernen durch Erfahrungen</li> <li>– Zwischenmenschliche Kontakte</li> <li>– Sensitivität gegenüber Personen</li> <li>– Sensitivität gegenüber Gefühlen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lernen durch neue Erfahrungen, Spiele, Rollenspiele, etc.</li> <li>– Gruppenfeedback und Diskussion</li> <li>– Persönliche Beratung</li> <li>– Lehrer/Dozent nimmt die Rolle eines Coachs/ Helfer ein</li> </ul>
<b>Reflektierendes Beobachten (RB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lernen durch Reflektieren</li> <li>– Sorgfältige Beobachtung bevor Entscheidungen getroffen werden</li> <li>– Beachtung unterschiedlicher Perspektiven auf Lerngegenstand/Objekte</li> <li>– Introversion – interne Betrachtung zu Bedeutung Gehalt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorlesungen/Vorträge</li> <li>– Einräumen der Möglichkeit zu observieren, um ein Thema aus verschiedenen Perspektiven betrachten zu können</li> <li>– Objektive Überprüfung des eigenen Wissens über ein Thema</li> <li>– Lehrer/Dozent fungiert als Guide/Kontrollleur</li> </ul>
<b>Abstrakte Begriffsbildung (AB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lernen durch Denken (kognitive Prozesse)</li> <li>– Logische/rationale Ideenanalyse</li> <li>– Systematische Planung</li> <li>– Deduktives Denken – Handeln auf der Grundlage des eigenen Verständnisses über eine Situation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lesen von Theorien</li> <li>– Zeit für Selbststudium</li> <li>– Klare und gut strukturierte Präsentation von Ideen</li> <li>– Lehrer/Dozent tritt als Übermittler von Informationen auf</li> </ul>
<b>Aktives Experimentieren (AE)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lernen durch Handeln</li> <li>– Fähigkeit Dinge fertig zu stellen</li> <li>– Risikobereit</li> <li>– Extraversion – Handeln zur Beeinflussung von Personen und Ereignissen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Möglichkeiten zur Übung und zum Erhalten von Feedback</li> <li>– Diskussion in Kleingruppen</li> <li>– Projekte, individualisierte und selbstbestimmte Lernaktivitäten</li> <li>– Lehrer/Dozent nimmt vorbildhafte Position ein</li> </ul>

**Tab. 2: Stärken beim Lernen und präferierte Lernsituationen der einzelnen Lernmodi (Staemmler, 2006, S. 54)**

Auf Grundlage seiner Forschung hat Kolb die Lernstärken und die dazu präferierten Lernsituationen herausgearbeitet. Er weist darauf hin, dass so die Lerninhalte für ein Seminar entsprechend variiert werden können um den unterschiedlichen Lernstilen gerecht zu werden (vgl. Staemmler, 2006, S. 53).

Kolb verfeinert 2013 sein 4–Lernstile-Modell um weitere 5 Stile beziehungsweise Typen. Aus Untersuchungen ging hervor, dass es speziell bei Grenzfällen einer Differenzierung bedarf. Zu den vier Lernmodi „Experiencing (CE), Reflecting (RO), Thinking (AC) and Acting (AE)“ (Kolb, 2013, S. 13) fügt er nun vier Lernstiltypen hinzu, die jeweils zwei Lernmodi verbinden: „Imagining (CE & RO), Analyzing (AC & RO), Deciding (AC & AE) and Initiating (CE & AE)“ (Kolb, 2013, S. 13). Der letzte Lernstiltyp *Balancing* versucht die vier Lernmodi ausgeglichen zu verwenden.

Es wird hierbei auf eine ausführlichere Betrachtung der erwähnten Lernstile, -typen, -modi verzichtet, da dies den Rahmen der Arbeit sprengen würde.



**Abb. 11: Die neun Lernstile nach Kolb (Kolb 2013, S. 14)**

Anhand dieser Entwicklung wird eindeutig ersichtlich, dass die Forschung sowie deren Erkenntnis in ständiger Bewegung ist. Dies ist – wie ich noch in späterer Folge analysieren werde – für den praktischen Unterricht, die Methode sowie für alle Lehrenden und Lernenden an sich entscheidend.

Jedoch werden trotz ständiger Weiterentwicklung der Theorie von Kolb einige Punkte nicht zur Gänze geklärt. Obwohl seine Forschung weitreichend und fundiert ist, lässt er meines Erachtens folgenden Punkten zu wenig Aufmerksamkeit zukommen. Seine Befragungen beginnen erst mit Studium-Antritt. Das heißt, die vorangegangene Lebensphase der Kindheit und Jugend und ihre präferierten Lernstile werden nicht beachtet. Ein weiterer Punkt der keinerlei Beachtung findet ist die Schichtzugehörigkeit der Eltern und die damit verbundenen Lernstilpräferenzen der Kinder (vgl. Staemmler, 2006, S. 72). Diese offenen Fragen gilt es zu erforschen.

### **2.5.2 Gregory**

Gayle H. Gregory<sup>12</sup> ist in erster Linie Lehrerin mit viel Praxiserfahrung in allen Schulstufen, sowie an Hochschulen und Universitäten. Ihre Tätigkeit dehnte sich auch auf Studienberatung und Mitarbeiterentwicklung aus. Gregory war Direktorin an der York University im Fachbereich Bildung, wo sie unter anderem für die Lehrerbildung zuständig war. Ihr Fachwissen erstreckt sich über viele Teilbereiche in Bezug auf Lernen, Ausbildung, Motivation und Lernstrategien im Laufe des Bildungswegs. Sie ist ebenfalls Autorin zahlreicher Bücher, mit besonderem Augenmerk auf die praktische Umsetzung im Klassenzimmer.

Sie hat versucht die vielen unterschiedlichen Lernstiltheorien von namhaften Pädagoginnen und Pädagogen und ebenso von Psychologinnen und Psychologen zu analysieren und hat für sich daraus vier Lernstiltypen herausgearbeitet. Gregory hat ihre Analyse auf unterrichtsrelevante Merkmale abgestimmt und zieht daraus Rückschlüsse für die verwendeten Methoden im Unterricht (vgl. Bruder, 2009, S. 22).

---

<sup>12</sup> <http://us.corwin.com/en-us/nam/gayle-gregory> (Zugriff am 26. August 2019)

<https://us.sagepub.com/en-us/nam/author/gayle-h-gregory> (Zugriff am 30. Dezember 2019)

## Lernstil der Beach Balls – Self-Expressive Learners (Intuitive/Feeling)

<b>Concrete Random</b> [Anthony Gregorc], <b>Accommodator</b> [David Kolb], <b>Orange</b> [Don Lowry], <b>Dynamic</b> [Bernice McCarthy], <b>Self-Expressive Learners</b> (Intuitive/Feeling) [Harvey Silver, Richard Strong, J. Robert Hanson basierend auf Carl Jung]	
<b>Angeborene Fähigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Experimentier- und Entdeckungsfreude</li> <li>– Risikobereitschaft &amp; das Denken in Möglichkeiten</li> <li>– Abenteuerfreude &amp; Entdeckungsorientierung</li> <li>– intuitiv und einfühlsam</li> <li>– kreativ und unabhängig</li> <li>– spontan und neugierig</li> </ul>	<b>Arbeiten am besten, wenn sie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wahlmöglichkeiten haben</li> <li>– selbstbestimmt sind</li> <li>– in Konkurrenzsituationen sind</li> <li>– durch Versuch &amp; Irrtum experimentieren können</li> <li>– Brainstorming nutzen können und Optionen mit offenem Ausgang haben</li> <li>– praktische Aktivitäten haben</li> <li>– gestalten und ihre Vorstellungskraft verwenden können</li> </ul>
<b>Herausforderungen sind</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gleichschritt-Anweisungen und Begrenzungen zu haben</li> <li>– sich zu entscheiden, obwohl sie die Entscheidungsmöglichkeiten lieben</li> <li>– in konstanter Umgebung zu arbeiten</li> <li>– immer die gleichen Schreiarbeiten zu machen</li> </ul>	<b>Daran muss gearbeitet werden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zeit- und Prozessmanagement</li> <li>– zu vollenden und durchzuhalten</li> <li>– Verantwortung weiter zu delegieren</li> <li>– Ergebnisse realistisch einschätzen können</li> <li>– Ideen der anderen akzeptieren können</li> <li>– Grenzen setzen, realistisch sein</li> </ul>
<b>Unterrichtsstrategien:</b> Brainstorming, Problemlösen, Spiele, Experimente, Simulationen <b>Aktivitäten, die sie mögen:</b> abwägen, organisieren, reorganisieren, erkunden, prognostizieren, bearbeiten, vorhersagen, schöpferisch sein, beraten <b>Produkte:</b> Leitartikel [orig.: editorials], Problemlösungen, Spiele, Simulationen, Erfindungen, Experimente <b>Multiple Intelligenzstärken:</b> visuell/räumlich, musikalisch/rhythmisch, körperlich/kinästhetisch	

Tab. 3: Lernstil Beach Balls nach Bruder (2009, S. 23f)

Die Beach Balls sind solche Lerner, die gerne experimentieren und neues Wissen selbst entdecken. Sie sind erfolgreich, wenn sie dabei spontan und kreativ sein können. Im Gegensatz dazu missfällt es ihnen, wenn sie im Gleichschritt arbeiten müssen und ständig dieselben Schreiarbeiten zu erledigen haben (vgl. Bruder, 2013, S. 11).

## Lernstil der Puppies – Interpersonal Learners (Sensing/Feeling)

<p><b>Abstract Random</b> [Anthony Gregorc], <b>Diverger</b> [David Kolb], <b>Blue</b> [Don Lowry], <b>Imaginative</b> [Bernice McCarthy], <b>Interpersonal Learners</b> (Sensing/Feeling) [Harvey Silver, Richard Strong, J. Robert Hanson basierend auf Carl Jung]</p>	
<p><b>angeborene Fähigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– einfühlsam und intuitiv</li> <li>– subjektiv, abstrakt, affektiv</li> <li>– liest zwischen den Zeilen</li> <li>– erkennt die Gestalt (den Wald)</li> <li>– personalisiert Informationen</li> <li>– sensibel, flexibel und zugänglich</li> <li>– verwenden anschauliches Denken [orig. imagination] bei ihrer Arbeit</li> </ul>	<p><b>Arbeiten am besten, wenn sie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Möglichkeiten zur Arbeit mit anderen haben</li> <li>– Zeit zur Selbstreflexion haben</li> <li>– an Lehrer oder andere Lerner anknüpfen können</li> <li>– eine Begründung fürs Lernen bekommen</li> <li>– persönliche Aufmerksamkeit und Unterstützung erhalten</li> <li>– in einer konkurrenzlosen Atmosphäre arbeiten</li> <li>– sich in freier Kommunikation engagieren</li> </ul>
<p><b>Herausforderungen sind</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– detailorientiert und gründlich zu sein</li> <li>– Einzelarbeit und detaillierten Anweisungen zu folgen</li> <li>– mit Fristen und Rahmenbedingungen zu arbeiten</li> <li>– korrigiert zu werden oder ein negatives Feedback zu erhalten</li> <li>– Auswendiglernen</li> <li>– mit schwierigen Menschen zusammen zu arbeiten</li> <li>– Listen und Agenden zu verwenden</li> <li>– nur eine Aufgabe zur gleichen Zeit zu erfüllen</li> </ul>	<p><b>Daran muss gearbeitet werden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– einen Plan zu fassen und sich daran zu halten</li> <li>– Fristen einzuhalten</li> <li>– auf Details und Genauigkeit zu achten</li> <li>– Impulsivität zu kontrollieren</li> <li>– Details zu sehen</li> <li>– Details in Entscheidungsprozessen einzubeziehen</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsstrategien:</b> kooperatives Lernen in der Gruppe, vernetzen [orig. webbing], Veranschaulichungen, Medien, personalisiertes Lernen, Rollenspiele, Musik  <b>Aktivitäten, die sie mögen:</b> verknüpfen, in Beziehung setzten, sich ausdrücken, teilen, präsentieren, interpretieren, aufführen, beraten, sich etwas auszumalen, Interaktion mit Gleichaltrigen, Dialoge und Diskussionen  <b>Produkte:</b> kreative Künste, Interviews, Journale  <b>Multiple Intelligenzstärken:</b> interpersonal, verbal/linguistisch</p>	

Tab. 4: Lernstil Puppies nach Bruder (2009, S. 25f)

Die Puppies sind die emotionalen und gefühlsbetonten Lerner, sie verlangen Erklärungen für das anzueignende Wissen und arbeiten gerne mit anderen zusammen. Personen, die diesem Lernstil zuzuordnen sind, fällt es schwer detailliert und genau zu arbeiten. Sie mögen es nicht, wenn man sie korrigiert oder wenn sie eine negative Beurteilung erhalten (vgl. Bruder, 2013, S. 12).

## Lernstil der Microscopes -Understanding (Intuitive/Thinking)

<b>Abstract Sequential</b> [Anthony Gregorc], <b>Assimilator</b> [David Kolb], <b>Green</b> [Don Lowry], <b>Analytical</b> [Bernice McCarthy], <b>Understanding</b> (Intuitive/Thinking) [Harvey Silver, Richard Strong, J. Robert Hanson basierend auf Carl Jung]	
<b>angeborene Fähigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bewertung von Informationen und Details</li> <li>– Ideen zu ordnen und zu erörtern</li> <li>– auf Kernpunkte zu reduzieren</li> <li>– kritisches Denken</li> <li>– Informationserkundung</li> <li>– Fokussierung auf Lösungen und Antwortfindung</li> <li>– für Erfolg und Anerkennung zu Arbeiten</li> <li>– Theorien und Informationen zu analysieren</li> <li>– gründliche Lerner</li> <li>– verzögern Belohnungen</li> </ul>	<b>Arbeiten am besten, wenn sie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sachkundige Hinweise und Quellen haben</li> <li>– sich sicher und komfortabel fühlen</li> <li>– alleine Arbeiten</li> <li>– Zeit für sorgfältige Untersuchungen haben</li> <li>– analytisch schreiben können</li> <li>– durch Vortrag und Lesen lernen können</li> <li>– in abstrakten Begriffen und abstrakter Sprache denken können</li> </ul>
<b>Herausforderungen sind</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mit anderen in Gruppendiskussionen zusammenzuarbeiten</li> <li>– Hypothetische Situationen und Simulationen</li> <li>– Projekte zu kreieren und umzusetzen</li> <li>– Gefühle auszudrücken</li> <li>– kreatives Schreiben</li> <li>– Open End Situationen oder Probleme</li> </ul>	<b>Daran muss gearbeitet werden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– von Perfektion ablassen</li> <li>– Besessenheit von Noten</li> <li>– weniger kritisch und nicht-wertend sein</li> <li>– neue Dinge auszuprobieren</li> <li>– auf Ideen und Vorschläge anderer zu hören</li> <li>– sich der Gefühle gewahr sein</li> <li>– etwas nicht so schwer zu nehmen [orig.: lightening up]</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsstrategien:</b> Vortrag, Kontrollen, Texte, Internet- &amp; Büchereiressourcen, Erforschungsprobleme, eigenständiges Studium</p> <p><b>Aktivitäten, die sie mögen:</b> analysieren, berichten, spekulieren, folgern, Hypothesen bilden, verifizieren, kritisieren, hervorheben/skizzieren</p> <p><b>Produkte:</b> Berichte, Debatten, Präsentationen, Untersuchungen, Theorieentwicklung, Vortrag</p> <p><b>Multiple Intelligenzstärken:</b> logisch/mathematisch, naturalistisch, interpersonal</p>	

**Tab. 5: Lernstil Microscopes nach Bruder (2009, S. 27f)**

Die Microscope Lerner haben eine rationale und prüfende Denkweise und eignen sich neues Wissen sehr genau an. Sie bevorzugen es alleine zu lernen. Diese Lerner vermeiden es, ihnen unbekannte Dinge auszuprobieren und es fällt ihnen schwer offene Aufgabenstellungen zu lösen. Die Microscope Lerner fallen durch ihren Perfektionismus auf (vgl. Bruder, 2013, S. 13).

## Lernstil der Clipboards – Mastery (Sensing/Thinking)

<p><b>Concrete Sequential</b> [Anthony Gregorc], <b>Converger</b> [David Kolb], <b>Gold</b> [Don Lowry], <b>Common Sense</b> [Bernice McCarthy], <b>Mastery</b> (Sensing/Thinking) [Harvey Silver, Richard Strong, J. Robert Hanson basierend auf Carl Jung]</p>	
<p><b>angeborene Fähigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Präzision und Gründlichkeit</li> <li>– planen und organisieren</li> <li>– strukturierte Bedingungen und Umwelt</li> <li>– Streben nach Perfektion</li> <li>– Sachlichkeit und Verwendbarkeit</li> <li>– Sinn für Details und Genauigkeit</li> <li>– Einhaltung von Normen &amp; Regeln</li> <li>– Extern motiviert</li> <li>– verzögern Belohnungen</li> </ul>	<p><b>Arbeiten am besten, wenn sie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– echte Erfahrungen haben</li> <li>– konkrete Beispiele bekommen, nicht Theorien</li> <li>– eine strukturierte, ordentliche, ruhige Umgebung haben</li> <li>– Verfahren, Routinen, vorhersagbare Situationen haben</li> <li>– praktische, handhabbare Anwendungen sehen können</li> <li>– in beständiger und effizienter Umgebung arbeiten</li> <li>– eine Verfahrensanleitung für erfolgreiche Resultate haben</li> </ul>
<p><b>Herausforderungen sind</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ohne Kontrolle und Feedback zu arbeiten</li> <li>– bei Wahlmöglichkeiten auszuwählen</li> <li>– beliebige Optionen zu haben</li> <li>– ohne Anweisung und Rahmenbedingungen zu arbeiten</li> <li>– widersprechende Blickwinkel wahrzunehmen</li> <li>– in neuen Situationen zu sein oder neue Zugänge auszuprobieren</li> <li>– Gefühle anderer zu verstehen</li> <li>– eigenes Vorstellungsvermögen zu gebrauchen</li> </ul>	<p><b>Daran muss gearbeitet werden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gefühle auszudrücken</li> <li>– den Prozess und das Produkt zu schätzen</li> <li>– die Lernstile der anderen zu akzeptieren</li> <li>– Geduld gegenüber prompten Schlussfolgerungen</li> <li>– auf andere zu hören</li> <li>– angemessene Erwartungen zu haben</li> <li>– den Wert im Menschen wie im Produkt zu sehen</li> <li>– das große Bild zu sehen</li> </ul>
<p><b>Unterrichtsstrategien:</b> Struktur und Details bei Anweisungen, praktische Zugänge, Kurzanleitungen, lernen mit Computerprogrammen, realistische und praktische Situationen</p> <p><b>Aktivitäten, die sie mögen:</b> sortieren, beschriften, auflisten, sammeln, schematisch darstellen, gestalten, konstruieren, klassifizieren, messen, aufbereiten, bauen</p> <p><b>Produkte:</b> Schaubilder, Modelle, Ausstellungsstücke, Zeitleisten, Diorama</p> <p><b>Multiple Intelligenzstärken:</b> logisch/mathematisch, naturalistisch, visuell/räumlich, körperlich/kinästhetisch</p>	

Tabelle 6: Lernstil Clipboards nach Bruder (2009, S. 29f)

Diese Lerner bevorzugen einen routinemäßigen Ablauf und vorhersehbare Bedingungen. Ihre Arbeitsweise ist detailgetreu und präzise. Den Clipboards fällt es schwer Aufgaben zu lösen, die keine Rahmenbedingungen haben und es bereitet ihnen Schwierigkeiten den Wald vor lauter Bäumen zu erkennen (vgl. Bruder, 2013, S. 14).

Aus dieser Analyse von Gregory lässt sich ableiten, dass eine Aufgabenvielfalt eine Bereicherung für alle Lernstile darstellt. Somit können sich die Schülerinnen und Schüler für den für sie am geeignetsten Zugang zur Materie entscheiden und lernen somit auch gleichzeitig etwas über ihr eigenes Lernverhalten.

## **2.6 Conclusio**

Das Forschungsgebiet der Lernstile, Lerntypen und Lernstrategien bietet durch seine differnten Forschungsansätze eine Vielzahl an Handlungsmöglichkeiten für den Bildungsbereich. Es scheint auf den ersten Blick unmöglich sich aufgrund dieser Unmenge an Standpunkten für den persönlich richtigen zu entscheiden. Was jedoch nach diesem Kapitel vollkommen klar herausgearbeitet wurde ist, dass sich die Pädagoginnen und Pädagogen im Ausbildungssektor darüber klar sein müssen, wie Individuen lernen. Dieses Wissen ist in weiterer Folge für die Unterrichtsgestaltung und die gewählten Methoden ein notwendiges Werkzeug.

Elsbeth Stern gibt zu bedenken, dass zur Gestaltung von Lernumgebungen nicht zwingend eine Persönlichkeitsdiagnostik notwendig ist. Eine individuelle Gestaltung des Unterrichts für jede einzelne Schülerin und jeden einzelnen Schüler wäre nämlich utopisch. Sie ist der Meinung, dass eine Zuteilung zu Lerntypen nicht zielführend ist und vertritt daher den Ansatz, dass ein konstruktiver Umgang mit Fehlern und ein Anknüpfen an das Vorwissen gewinnbringender für alle Kinder ist (vgl. 2004, S. 39). Sie schlägt vor, den Unterricht und die Wissensvermittlung nach kognitionspsychologischen Facetten hin zu überprüfen.

Folgende Fragen führt Stern dafür an:

- „Welche Routinen müssen beherrscht werden?
- Welche Begriffe müssen verstanden und welche Fakten müssen bekannt sein, damit ein bestimmtes Lernangebot genutzt wird?
- Wie könnte das Wissen aussehen, das einige Schüler bereits mitbringen?
- An welche Art von Wissen kann man anknüpfen?
- Wo liegen die Quellen für Missverständnisse?
- Welche unterschiedlichen Möglichkeiten gibt es, einen bestimmten Sachverhalt auszudrücken?
- Welche Veranschaulichungsformen können angeboten werden?“ (2004, S. 39)

Wie eine gelungene Implementierung der vorgestellten Lernstile im Unterricht aussehen kann soll nun an Hand von konkreten Beispielen im nächsten Kapitel gezeigt werden.

### **3 Umsetzungsmöglichkeiten im Mathematikunterricht**

Welcher Lehrer oder welche Lehrerin wünscht sich nicht, dass er oder sie eine kleine homogene Lerngruppe unterrichten darf, innerhalb dieser die Unterschiede der Kenntnisstände der Kinder sehr ähnlich sind und das Lerntempo bei allen halbwegs dasselbe ist. Den meisten Lehrenden ist bewusst, dass es sich hierbei nur um eine Fiktion handelt, die für unsere Kinder leider nicht ganz ohne Folgen bleibt (vgl. Tillmann, 2004, S. 6). Schon lange orientiert sich das österreichische Schulwesen an einem fiktiven Mittelwert und teilt Kinder in homogene Jahrgangsklassen ein, um so den Unterricht leichter organisieren zu können. Doch es bleibt lediglich ein Funktionsorganismus. Ob ausgeschlossene Schülerinnen und Schüler den Förderbedarf erhalten, den sie benötigen ist fraglich, sicher ist, dass der *normale* Unterricht nicht weiter gestört wird. Tillmann spricht bei diesem Vorgang von einer Heterogenität, die nach unten abgeschnitten wird (vgl. 2004, S. 6f).

Wie angemessen mit dieser Tatsache umgegangen werden könnte, soll in diesem Kapitel anhand einiger Blickpunkte und konkreter Beispiele gezeigt werden.

#### **3.1 Relevante Merkmale für den Unterricht**

Wie bereits im ersten Kapitel erläutert, versuchen Trautmann und Wischer die wesentlichen Heterogenitätsmerkmale für die Schule herauszuarbeiten. In ihrem ersten Zugang, dem lernpsychologischen, sprechen sie von Einflussfaktoren, die sich auf die schulischen Leistungen auswirken. Diese sollen nun genauer hervorgehoben und beschrieben werden.

- Vorkenntnisse: Darunter versteht man, im Zusammenhang mit den einzelnen Lerngegenständen, die Wissensbasis, die jede Schülerin und jeder Schüler mitbringt. Das Vorwissen umfasst dabei sowohl das *knowing that* als auch das *knowing how*. Obwohl manche Autoren dieses Kriterium von der Wertigkeit her noch höher als die Intelligenz ansehen, erfährt es in der Heterogenitätsdebatte oft wenig Beachtung.
- Kognitive Grundfähigkeiten bzw. Intelligenz: Darunter kann der Basisrahmen für den Wissenserwerb verstanden werden, der jedem Kind zur Verfügung steht. Dieser Aspekt besitzt eine ebenso große Vorhersagekraft für den Schulerfolg, wie die Vorkenntnisse. Der Zusammenhang äußert sich dadurch, dass Lernende an sie gestellte Aufgaben schneller und Probleme erfolgreicher lösen. Des Weiteren geht man davon aus, dass das Wissen dadurch umfassender verstanden, besser vernetzt und variabler

benutzt werden kann und der Wissenserwerb dadurch vereinfacht wird. Dieser Aspekt wird jedoch auch kritisch beleuchtet, da er für manche Experten zu unveränderbar, einseitig und unabdingbar wirkt und die Leistungsfähigkeit nicht nur durch Intelligenz beeinflusst wird.

- **Motivationale und affektive Merkmale:** Darunter versteht man die Persönlichkeitseigenschaften der verschiedenen Schüler und Schülerinnen, die sowohl direkten Einfluss auf das Lernverhalten, als auch indirekten Einfluss auf die Lernleistung haben. Unter diesen Punkt fallen: das „Fähigkeitsselbstkonzept, Kontroll- und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, lernstoffbezogene Interessen, Anstrengungsbereitschaft und Emotionen wie Angst vor Misserfolg, Langeweile u. Ä. m.“ (Trautmann & Wischer, 2001, S. 45). Sieht man Lernen als einen bewusst gesteuerten Prozess vom Lerner ausgehend an, so beeinflussen alle diese Faktoren den Erfolg beim Lernen auf eine gewisse Art und Weise.
- **Strukturelle Bedingungsfaktoren:** Diese Merkmale (Kultur, Sprache, Schicht) gehen zwar über die personenbezogenen Faktoren hinaus, sind aber für die soziale Lebenswelt der Jugendlichen ein wesentliches Attribut und spielen dadurch ebenso eine wesentliche Rolle beim Lernerfolg. Die voran genannten Merkmale lassen sich in gewisser Weise aus diesem ableiten. Die PISA Studie 2000 weist sogar den Zusammenhang von sozialer Herkunft und Leistungen in der Schule nach. Jedoch spricht man hier eher von indirekten Faktoren.

Aus dieser prägnanten Aufzählung lassen sich relevante Anknüpfungspunkte erkennen, die für die Gestaltung von Unterrichtsinhalten elementar sind. Sie geben demnach Aufschluss darüber welche Voraussetzungen die Schülerinnen und Schüler in die Klassen mitbringen. Vor allem das Merkmal Vorkenntnisse lässt sich simpel eruieren und in weiterer Folge leicht steuern. So klar diese Perspektive von Heterogenität jetzt auch dargestellt ist, darf nicht vergessen werden, dass der Umgang mit Heterogenität auch außerhalb der Schule stattfindet (vgl. Trautmann & Wischer, 2001, S. 44ff).

### **3.2 Unterrichtssequenz nach Lernstil**

Bezugnehmend auf die Lernstilanalyse von Gregory könnte ein möglicher differenzierter Unterrichtsansatz, wie im folgenden Beispiel gezeigt wird, aussehen (vgl. Bruder, 2009; Bruder 2013). Hierbei ist darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler nicht nach

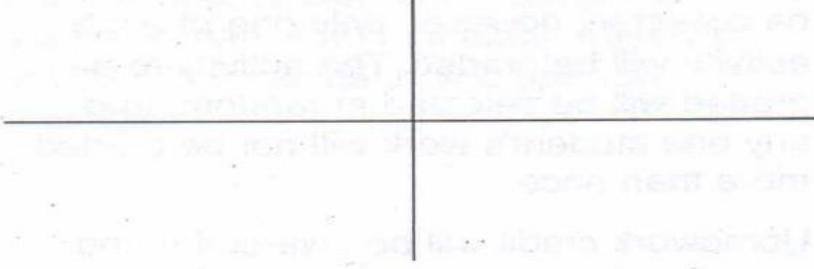
ihren Lernstilen eingeteilt werden, sondern, dass den Lernstilen eine Unterrichtsmethode oder ein -instrument zugeordnet wird. Durch diese Kategorisierung werden alle vier unterschiedlichen Lerner besser in den Unterricht miteinbezogen. Dies legt die Annahme nahe, dass durch die unterschiedlichen Zugänge sowohl die speziell angesprochenen Schülerinnen und Schüler profitieren als auch die anderen drei Stile. Wie eine mögliche Unterrichtssequenz zum Thema Funktionen aussehen kann, wird durch die vier nachfolgenden Abbildungen gezeigt. Wichtig dabei ist immer die stilbezogene Fragestellung um die wesentlichen Typeneigenschaften anzusprechen.

### Mastery – Clipboards

**PRACTICE MAKES PERFECT**

---

Sketch the graph of  $y = x^2 - 2x - 3$ . Find the coordinates of the vertex, identify domain, range, x- and y-intercepts, axis of symmetry, and state whether the graph has a maximum or minimum.



Vertex: \_\_\_\_\_

Domain: \_\_\_\_\_ Range: \_\_\_\_\_

x-intercept(s): \_\_\_\_\_ y-intercept: \_\_\_\_\_

Axis of symmetry equation: \_\_\_\_\_

Maximum or Minimum: \_\_\_\_\_ Value: \_\_\_\_\_

Abb. 12: Unterrichtsmethode 1 nach Bruder (2009, S. 32)

Stilbasierte Frage: „Welche Fähigkeiten, Verfahren und Schlüsselbegriffe müssen die Lernenden beherrschen?“ (Bruder, 2009, S.32) Daher eignen sich für die Clipboards am besten Lernprotokolle, Checklisten und mind-maps.

## Interpersonal – Puppies

**REAL-WORLD CONNECTIONS**

Your company has promoted you to vice president in charge of the electronics division. A brand new facility is set to open outside of Vancouver that can produce either DVD players ( $v$ ) or cellular phones ( $c$ ). The financial advisers for the Pacific North America region created the following projected profit formulas:

$$P(v) = -v^2 + 100v - 900$$
$$P(c) = -c^2 + 80c - 100$$

Graph each profit formula to decide which product to produce and in what quantity in order to maximize monthly profits. Make sure that you explain your decision in detail.

Abb. 13: Unterrichtsmethode 2 nach Bruder (2009, S. 33)

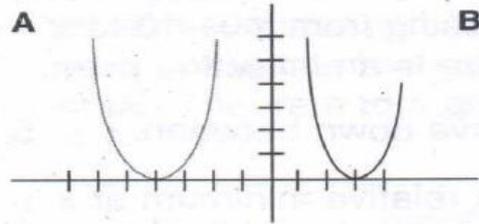
Stilbasierte Frage: „Wie werden die Lernenden persönlichen Bezug zur Mathematik herstellen oder gesellschaftliche Relevanz der Mathematik entdecken? (Bruder, 2009, S. 33)

Für die Puppies haben sich das Lerntagebuch, finden eigener Beispiele und mathematische Geschichten schreiben als nützlich erwiesen.

## Understanding – Microscopes

**COMPARE AND CONTRAST**

The functions  $y = (x - 3)^2$  and  $y = (x + 5)^2$  are graphed below and labeled A and B.



Identify and compare the graphs of A and B.

	A: $y = \underline{\hspace{2cm}}$	B: $y = \underline{\hspace{2cm}}$
Direction		
Shape		
Vertex		

Explain how the graph of  $y = x^2$  must be transformed to obtain:

the graph of A: \_\_\_\_\_

the graph of B: \_\_\_\_\_

Abb. 14: Unterrichtsmethode 3 nach Bruder (2009, S. 32)

Stilbasierte Frage: „Welche Kernbegriffe, Muster oder Prinzipien müssen die Lernenden vertieft verstehen? (Bruder, 2009, S. 32) Darum haben sich für die Microscopes Aufgabensets und Wiederholungen mit Kopfübungen als hilfreiche Lernmethode bewährt.

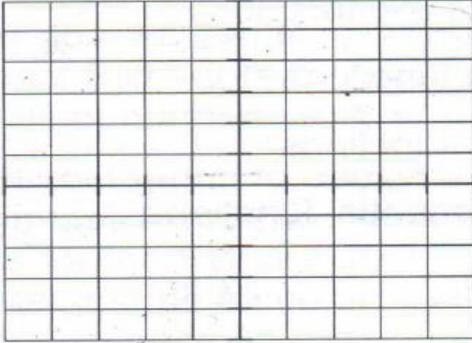
## Self-Expressive- Beach Balls

**3-D APPROACH**

In the space below, sketch the graph of:

$$f(x) = x^2 + 3x - 18$$

(Remember to note the scale of your graph.)



Identify and confirm the zeros of the function graphically, algebraically, and numerically.

**Abb. 15: Unterrichtsmethode 4 nach Bruder (2009, S. 33)**

Stilbasierte Frage: „Wie werden die Lernenden neue mathematische Sachverhalte erkunden, visualisieren, anwenden oder mit ihnen experimentieren?“ (Bruder, 2009, S. 33) Daher ist es für die Beach Balls wichtig ihnen Wahlmöglichkeiten bei den Übungen zu gewähren.

### 3.3 MABIKOM

Das Projekt MABIKOM<sup>13</sup> - *Mathematisch Binnendifferenzierende Kompetenzentwicklung* in einem mit neuen Technologien unterstützten *Mathematikunterricht* – wurde 2008 vom Land Niedersachsen initiiert. Es zielt darauf ab, dass praxistaugliche Konzepte für den Unterricht entwickelt und getestet werden. Um der Forderung nach Binnendifferenzierung nachzukommen, wurden Ideen für mögliche Umsetzungen gesammelt. Daraus resultierte ein Repertoire für Methoden, welches zur Gestaltung von Unterrichtsstunden herangezogen werden kann. Folgende sieben Elemente gehören zu diesem Konzept und sind wie folgt unterteilt:

Wachhalten von Basiswissen:

- Kopfübungen (mit Diagnose)

Reichhaltiges Übungskonzept:

- Aufgabenset AS (erste und vertiefende Übungen mit gestufter Schwierigkeit)
- Blütenaufgaben BA (anforderungsgestufte selbstdifferenzierende Aufgaben)
- Langfristige Hausaufgaben LHA
- Lernprotokoll LP

Selbstkompetenzdiagnose (verständnisfördernde Reflexion zum Thema)

- Checkliste (Selbsteinschätzung der eigenen Basiskompetenzen)

Bruder versucht die zwei Ansätze, MABIKOM und die der Lernstile nach Gregory zu verknüpfen und hat dabei sowohl Vor- als auch Nachteile herausgearbeitet. Daraus leitet sie wesentliche Punkte für den Unterricht ab.

---

<sup>13</sup> [https://www.nibis.de/mabikom\\_5424](https://www.nibis.de/mabikom_5424) (Zugriff am 26. August 2019)

	<b>Element</b>	<b>Beach Balls</b>	<b>Puppies</b>	<b>Microscopes</b>	<b>Clipboards</b>
<b>Art der Aufgaben</b>	Einstieg, LHA, BA, AS, LP, Checkliste	Innermathe-maisch; abstrakt	Realitätsbe-zogen; konkret	Innermathe-maisch; abstrakt	Realitätsbe-zogen; konkret
<b>Offene Aufgaben</b>	Einstieg, LHA, BA, AS	erwünscht	neutral	sprechen nicht an	sprechen nicht an
<b>Wahlmöglich-lichkeiten</b>	BA, AS	erwünscht	neutral	neutral	nicht erwünscht
<b>Auswer-tungs-phase</b>	BA, AS, LHA	Einschät-zungs- und Durchhalte-vermögen fehlt	Kritiktole-ranz fehlt; Anknüpfung an fremde Ergebnisse erwünscht	Toleranz zu fremden Ideen fehlt; Sachkundi-ger Input wird erwartet	Ganzheitlich-keit fehlt; Bestätigung der Korrektheit des Er-gebnisses wird erwartet
<b>Sozial-form (Grup-penarbeit)</b>	BA, AS	problema-tisch	willkommen	problema-tisch	problema-tisch
<b>Selbstent-deckungs-freude</b>	Einstieg	groß	neutral	neutral	minimal
<b>Motivati-onsele-mente</b>	Einstieg	Inspiration, Spielsituatio-nen	Kommunika-tion mit an-deren; prakti-scher Bezug, Nützlichkeit	Geistige Her-ausforde-rung; prakti-scher Bezug eher störend	Deutliche Vorschrift; praktischer Bezug; Nützlichkeit
	LHA	Zeit-, Pro-zessmanage-ment proble-matisch	Prozessma-nagement und Einzelar-beit ohne Kommunika-tion proble-matisch,	ansprechen-des Element; geistige Her-ausforderun-gen werden erwartet	Lösungsbei-spiel erwünscht
<b>Selbststein-schätzung</b>	LP, Checkliste	neutral	neutral	neutral	neutral
<b>Meta-Re-flexion</b>	LP, Checkliste	Fachliche Metafragen problematisch	neutral	Willkom-mene Me-thode	neutral

**Tab. 7: MABIKOM unter dem Blickwinkel Lernstile (Bruder 2009, Bruder 2013)**

Anhand dieser Analyse von Bruder lassen sich nachfolgende Schlussfolgerungen für den Unterricht ziehen.

<b>Hausaufgaben</b>	Innermathematische vs. Anwendungsbezogene Aufgaben Gelöste Beispiele einbauen (für Clipboards) Abstrakte Aufgaben einbauen (für Microscopes) Selbstregulationselemente verstärken (für Beach Balls) Partnerbearbeitung einer LHA zulassen (für Puppies)
<b>Wahlaufgaben</b>	Komplexe geschlossene vs. Offene Aufgaben (für Clipboards) Innermathematische vs. Anwendungsbezogene Aufgaben Hilfen z. B. in Form von Tippkärtchen aufrufbar (v.a. Puppies, Clipboards) Arbeitsform frei wählbar (einzeln, in Gruppen)
<b>Einstieg</b>	Offenes vs. Geschlossene Aufgaben (für Clipboards) Innermathematische vs. Anwendungsbezogene Situationen Theoretische Darstellung zum Thema alternativ anbieten (für Microscopes) Arbeitsform frei wählbar (einzeln, in Gruppe)
<b>Wachhalten von Grundwissen</b>	Nachlernmaterialien mit <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zielangaben</li> <li>– Wo kann man das gebrauchen?</li> <li>– Wie geht das? (Musterbeispiele)</li> <li>– Welche typischen Fehler können passieren?</li> <li>– Intelligentes Üben – anforderungsgestuft (Aufgabenset, Sternchen sammeln)</li> </ul>
<b>Diagnose - Förderung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verschiedene Feedbackformate anwenden (diagnostisches Interview)</li> <li>– kein Test ohne Folgerung</li> <li>– Balance halten zwischen realistischer Selbsteinschätzung und Kompetenzerleben</li> <li>– Auch in bzw. aus Leistungssituationen lernen</li> <li>– Sofortfeedback technologiebasiert – koppeln mit individuellen Konsequenzen</li> </ul>

**Tab. 8: Schlussfolgerungen für den Unterricht nach Bruder (2013, S. 16f)**

Abschließend lässt sich folgendes zusammenfassen: Bruder hat die Idee, dass durch die Rotation von Aufgabenstellung und Veranschaulichung alle Lerner größere Beachtung im Unterricht erfahren. Sie äußert die Vermutung, dass die Variationen allen Schülerinnen und Schülern gleichermaßen von Nutzen sind.

### **3.4 Vielfalt im Mathematikunterricht**

Susanne Prediger vertritt die Meinung, wenn man unterschiedliche Ansätze, kulturelle Hintergründe und differente Lösungen, das heißt möglichst viel Verschiedenheit im Unterricht zulässt, macht man es sich dadurch als Lehrerin oder Lehrer leichter und unterstützt seine Schülerinnen und Schüler damit beim Problem lösen (vgl. 2004, S. 86).

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Schülerinnen und Schüler bei ihrem Lern- und Arbeitstempo mitunter große Unterschiede aufweisen können. Diese Differenz fordert Lehrkräfte immer wieder aufs Neue heraus sich Unterrichtsmethoden zurechtzulegen, um den Kindern und Jugendlichen beim Arbeitstempo den nötigen Freiraum zu verschaffen. Wie solche Unterrichtssequenzen aussehen könne, wenn Vielfalt zur Chance wird, soll mit nachfolgenden Beispielen verdeutlicht werden (vgl. Prediger, 2004, S. 86).

### **Beispiel 1 – Kompetenzvielfalt**

„Projektarbeit in Klasse 10: Während sich Anna und Ersin heiß diskutieren, ob ihr mathematisches Modell für das Bevölkerungswachstum wirklich gelungen ist, schaut Stefanie auf die Uhr: ‚Hey, hört mal auf jetzt, wir hatten uns für heute doch noch viel mehr vorgenommen, wenn wir das nicht durchziehen, werden wir nicht fertig.‘ Ersin grinst: ‚Das sagst du ja nur, weil Dich unsere Diskussion langweilt, oder?‘ Doch Anna erkennt die Situation: ‚Wenn wir Stefanie nicht hätten, wären wir immer noch beim ersten Arbeitsauftrag...‘ „(Prediger, 2004, S. 86).

Dieses Beispiel soll verdeutlichen, dass bei einer Gruppenarbeit nicht nur die mathematische Kompetenz eine wichtige Rolle spielt. Für das Erreichen der gesetzten Ziele bedarf es daher auch anderer Kompetenzen, die eventuell von mathematisch schwächeren Schülerinnen und Schülern beigesteuert werden können.

### **Beispiel 2 – Lernen voneinander**

#### **Szene 1:**

„In einer altersgemischten Schuleingangsphase bearbeiten die Kinder in Freiarbeitsunterricht Karteikarten auf denen sie sukzessive ihre Fähigkeiten im Rechnen erweitern. Diejenigen, die eine Karte als letzte bearbeitet haben und sich mit dem Thema sicher fühlen, tragen sich hinten auf der Karte als die aktuellen Expertinnen oder Experten ein, die bei Fragen zur Verfügung stehen. Sie profitieren von den Gelegenheiten, ihre Kenntnisse wiederholend zu verbalisieren ebenso wie diejenigen, die bei Bedarf bei ihnen nachfragen“ (Prediger, 2004, S. 87).

In Gruppen, in denen eine Altersmischung vorliegt, können die Schülerinnen und Schüler nicht nur Fachliches voneinander lernen. Durch dieses Arrangement kommen zusätzlich zur inhaltlichen Komponente auch noch soziale Inhalte sowie lernorganisationstechnische Elemente hinzu. Das Lernen voneinander muss allerdings nicht auf altersgemischte Gruppen reduziert sein, im Regelunterricht können die Schülerinnen und Schüler ebenfalls voneinander lernen. Damit nicht immer dieselben Kinder in die Rolle der Lehrkraft schlüpfen, entwickelte Kottisch das Meister-Gesellen-System.

## Szene 2 – Meister-Gesellen-System:

„Bei der eigenständigen Erarbeitung eines mathematischen Themenfeldes werden zunächst in Kleingruppen arbeitsteilig Übungsaufgaben zu voneinander unabhängigen (und unterschiedlich komplexen) Teilgebieten bearbeitet. Damit wird jede Kleingruppe zu Expertinnen und Experten für ein Themengebiet (z. B. Addition ungleichnamiger Brüche, Subtraktion gemischter Brücher usw.), was sie durch die *Meisterprüfung* nachweisen und per Zertifikat bestätigt bekommen. Als Meister formuliert die Gruppe Prüfungsfragen für die Gesellenprüfung, auf die sich in der nächsten Runde alle in allen Themen vorbereiten. Dabei hat jede Gruppe, auf die Schwächeren, Erklärungs- und Prüfungsverantwortung für ein Teilgebiet und arbeitet gleichzeitig die anderen Teilgebiete auf. So beginnt der Unterricht mit dem Bearbeiten niveaudifferenzierter Aufgaben in homogenen Kleingruppen und endet mit *Lernen durch Lehren* im Kleinen. Die Zertifikate von Meister- und Gesellenbrief geben diesem Gruppenpuzzle einen klaren Rahmen“ (Prediger, 2004, S. 87).

## Beispiel 3 – Relativierende Vielfalt

„Andreas schaut Paolo, der erst kürzlich aus Spanien nach Deutschland gekommen ist, beim schriftlichen Dividieren über die Schulter:

$$\begin{array}{r} 7860 : 38 = 206 \\ \underline{76} \\ 260 \\ \underline{228} \\ 32 \end{array}$$

Abb. 16: Rechnung von Andreas (Prediger, 2004, S.87)

$$\begin{array}{r} 7860 \underline{)38} \\ 0260 \quad 206 \\ \underline{032} \end{array}$$

Abb. 17: Rechnung von Paolo (Prediger, 2004, S.87)

A: Paolo, wie rechnest Du denn?

Kommt da trotzdem das richtige raus?

P: Wieso, wie rechnest Du denn?

A: Aber darf man das denn so?

P: So hab ich das gelernt!

A: Und das klappt immer?

P: Wieso nicht?

A: Zeig mal her (nach einer längeren Prüfung)

Du kürzt ab! Aber stimmt, man kann es auch so schreiben.

Hauptsache, die Zahlen stehen ordentlich untereinander“ (Prediger, 2004, S. 87).

Dieses Beispiel zeigt ganz deutlich, dass in unterschiedlichen Ländern bei den Rechenverfahren differente Notationen gelehrt werden. Als Lehrkraft sollte man sich auf alternative Denkweisen und mitgebrachten Lernbiographien einlassen und diese Vielfalt als Chance

nutzen. Die Schülerinnen und Schüler erhalten durch die Gegenüberstellung von unterschiedlichen Ansätzen die Möglichkeit, ihre eigenen Konzepte zu relativieren.

#### Beispiel 4 – Vielfalt fordern und fördern

„Geometriestunde einer 8. Klasse. Der Arbeitsauftrag: ‚Bestimme den Winkel (in Abb. 18) mit einer von den drei Problemlösemethoden, die kürzlich behandelt wurden.‘

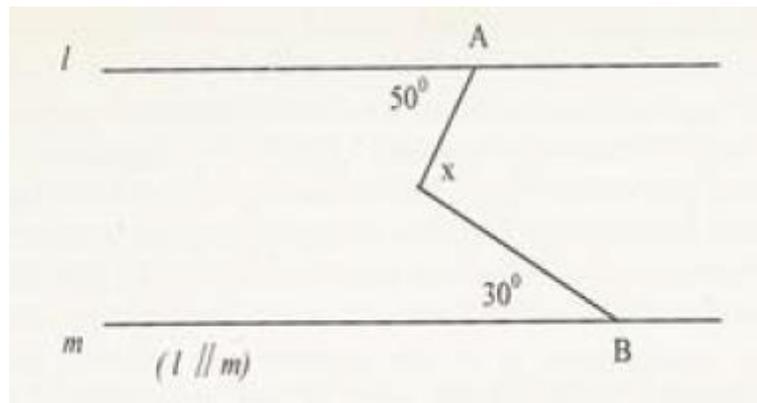


Abb. 18: Aufgabenstellung (Prediger, 2004, S. 87)

Die von den Schülerinnen und Schülern verwendeten drei Lösungswege (Abb. 19) werden an der Tafel vorgestellt und die unterschiedlichen Ansätze explizit durch Tafelanschrieb festgehalten: ‚Um den Winkel zwischen parallelen Linien zu finden, muss man Hilfslinien einziehen, und es gibt drei Wege, dies zu tun:

1. Parallele Linien zeichnen
2. Dreiecke konstruieren
3. Vierecke konstruieren.‘

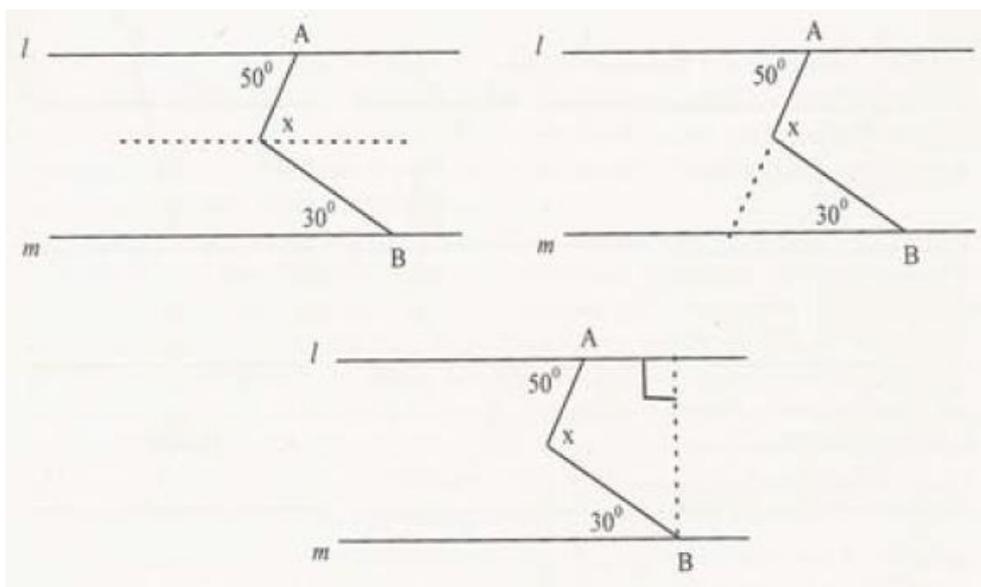
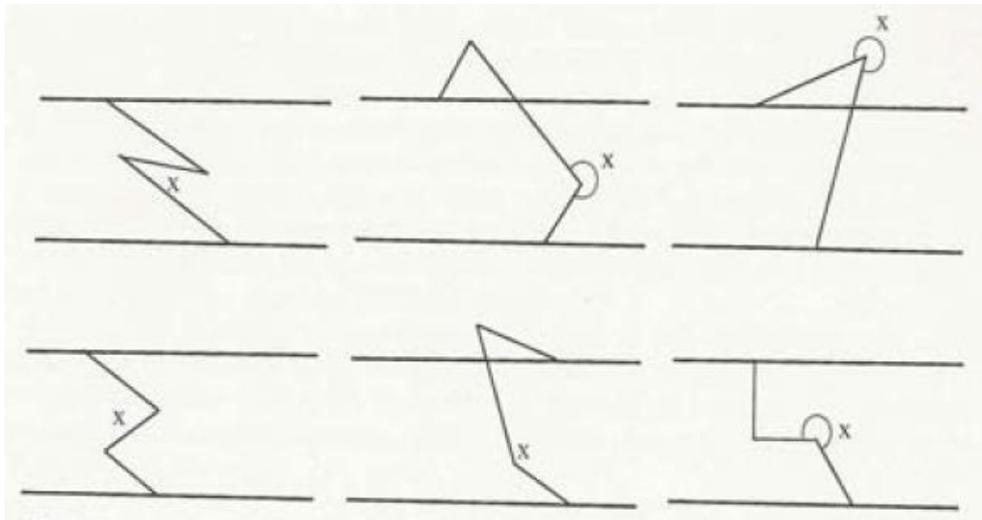


Abb. 19: Lösungswege der Kinder (Prediger, 2004, S. 88)

Die Stunde wird fortgesetzt mit der Aufforderung, nun selbst Probleme von diesem Typ zu entwerfen. Die dabei entstehenden Aufgaben (Abb. 20) werden dann von allen Schülerinnen und Schülern bearbeitet“ (Prediger, 2004, S. 87f).



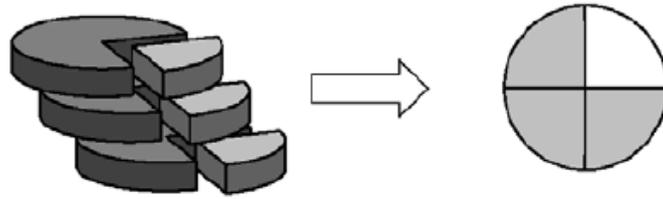
**Abb. 20: Entwürfe der Schülerinnen und Schüler (Prediger, 2004, S. 88)**

Bei diesem Beispiel handelt es sich um eine japanische Mathematikstudie, die im Rahmen von TIMMS aufgezeichnet wurde. Durch den hier offen gestellten Arbeitsauftrag, auch bekannt als *Open Ended Approach*, werden die Schülerinnen und Schüler bewusst dazu aufgefordert auf die thematische Bandbreite des Themas zurückzugreifen. Durch das Konstruieren von Hilfslinien wird eine geometrische Problematik unter dem Blick dreier verschiedener innermathematischer Perspektiven betrachtet. In diesem Fall lautet das Thema Winkelsätze in Verbindung mit Parallelen, Dreiecken und Vierecken. Eine weitere Bereicherung dieser Stundengestaltung ist die Erweiterung des mathematischen Horizonts, der flexibel eingesetzt werden kann. Durch das Entwickeln eigener Aufgaben wird der Stoff wiederholt und aufgrund der Leistungsniveaus differenziert. Bei dieser Bildungschance ist jedoch zu beachten, dass schwächere Schülerinnen und Schüler durch die größere Komplexität nicht überfordert werden.

## **Beispiel 5 – Vielfalt als Ziel**

### **Szene 1:**

„Einstieg in die Bruchrechnung. Die Kinder sitzen in Viergruppen an ihren Tischen. Jede Gruppe bekommt drei Lakritzschnecken. ‚Teil euch die.‘ Ohne Zögern legt eine Tischgruppe die drei Schnecken aufeinander. Zwei kräftige Schnitte mit dem Messer, und das Problem ist gelöst. Jeder nimmt sich einen Stapel. ‚Wie viele hast Du denn bekommen?‘ – ‚Dreiviertel.‘ (Abb. 21)



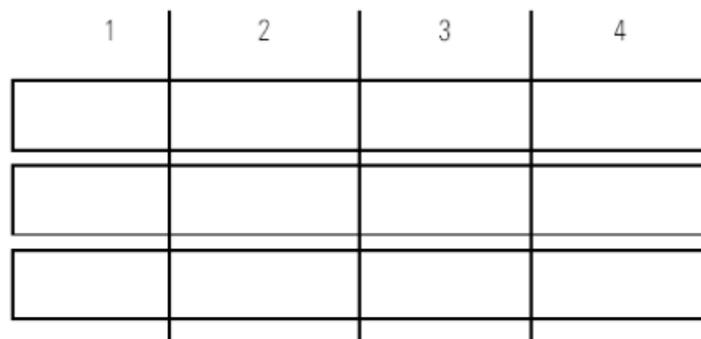
**Abb. 21: Lakritzschnecken-Stapel (Prediger, 2004, S. 88)**

In anderen Gruppen nehmen sie es genauer. ‚Bei Schnecken steht doch am Ende ein Stück ab. Das kann man nicht gerecht teilen.‘ Also abrollen und die Schnüre verteilen. Matthias zeichnet aus freier Hand drei Lakritzschnüre und unterteilt sie wie in Abb. 22.



**Abb. 22: Teilung von Matthias (Prediger, 2004, S. 88)**

Heiko zeichnet lange Streifen und unterteilt sie wie in Abb. 23.



**Abb. 23: Heikos Teilung (Prediger, 2004, S. 88)**

Anna teilt die drei Lakritzschnüre erst mal längs der Mittellinie durch, bevor sie sie in der anderen Richtung halbiert. Die endgültige Lösung skizziert sie so wie in Abb. 24“ (Prediger, 2004, S. 88).

1	3
1	3
1	3
2	4
2	4
2	4

**Abb. 24: Mittelteilung nach Anna (Prediger, 2004, S. 88)**

Anhand dieses Beispiels wird deutlich, dass mit einfachen Alltagsgegenständen, in diesem Fall die Lakritzschnecken, eine mathematische Aufgabenstellung auf unterschiedliche Art und Weise und mit Liebe zum Detail gelöst wird. Die vier Gruppen zeigen differente Zugänge zur Thematik auf, die später für das Veranschaulichen von Brüchen eine wichtige Rolle spielen, die Kreis-, die Rechtecks- und die Streifendarstellung. Für das anschließende Arbeiten mit Brüchen in den folgenden Unterrichtseinheiten kann dann auf die jeweiligen Ansätze der Kinder zurückgegriffen und ein Bogen hin zur Gleichwertigkeit von Brüchen gespannt werden. Die Lehrerinnen und Lehrer sind also an dieser Stelle dazu angehalten auf die gebotene Vielfalt zuzugreifen und sie für den Unterricht zu nutzen (vgl. Prediger, 2004, S. 88).

### **Szene 2:**

„Der Arbeitsauftrag in der Unterrichtseinheit zu Termen: ‚Schreibt in Euer Forschungstagebuch eine Geschichte zum Thema ‚Variable – was war das noch gleich? [...] Wo sind mir Variable schon einmal begegnet? Wie bin ich mit ihnen umgegangen?‘

‘ Zwei unterschiedliche Lösungen von Schülerinnen einer siebten Klasse:

Veronika: ‚Es war einmal eine ganz kleine Variable. Ihr Lebensinhalt bestand daraus, den Zahlen die Plätze frei zu halten. Sie und ihre Geschwister mussten Tag und Nacht bereit sein, um auf ein leeres Feld zu hüpfen und zu warten, bis eine Zahl kam und sich auf den angewärmten Platz setzte [...].‘

Aishe: ‚Variable sind kleine mathematische Tierchen, die sich bei Gefahr verwandeln können. Sie treten in verschiedenen Formen auf zum Beispiel  $\square$ , a, x, o, Cosima und andere Formen. Variable haben die Aufgabe, alle möglichen Zahlen darzustellen. Beispielsweise die Variable x bei der Aufgabe  $x + 3 = 5$ . In diesem Falle hat sich eine 2 zu einer Variablen verwandelt. [...].‘

Eine dritte typische Antwort älterer Schüler könnte sein:

Klaus: ‚Variable, das sind die, die man bei Termumformungen und beim Lösen von Gleichungen hin und her schieben muss. Dafür gibt es Regeln.‘ “ (Prediger, 2004, S. 88f).

Durch die freie Geschichte können die Schülerinnen und Schüler ihre variierenden Grundkenntnisse von Variablen zum Ausdruck bringen. Die hier aufgezählten sind mit den wichtigsten Aspekten von Variablen verbunden. Veronika umschreibt den Einsetzaspekt und Aishe beschreibt den Gegenstandsaspekt von Variablen. Der ältere Schüler Klaus weiß über den Kalkülaspekt der Variablen schon Bescheid. Für einen qualifizierten Umgang mit dem Variablenbegriff ist es notwendig sich alle Aspekte bewusst zu machen, das heißt eine dieser Dimensionen alleine ist nicht ausreichend. Die vereinfachte Darstellung der Lernenden kann als erklärender Einstieg für alle genutzt werden um die gelernten Inhalte dann mit passenden Beispielen zu untermauern (vgl. Prediger, 2004, S. 89).

## Forschungstagebuch

GEHEIM – Nur für Term-Galaxis-Forscher

Wie ist das Forschungstagebuch zu führen?  
Welche Textformen sollen vorkommen?

1. Es werden immer zuerst Tag und Datum eingetragen:

Mittwoch, den 12.6.2009

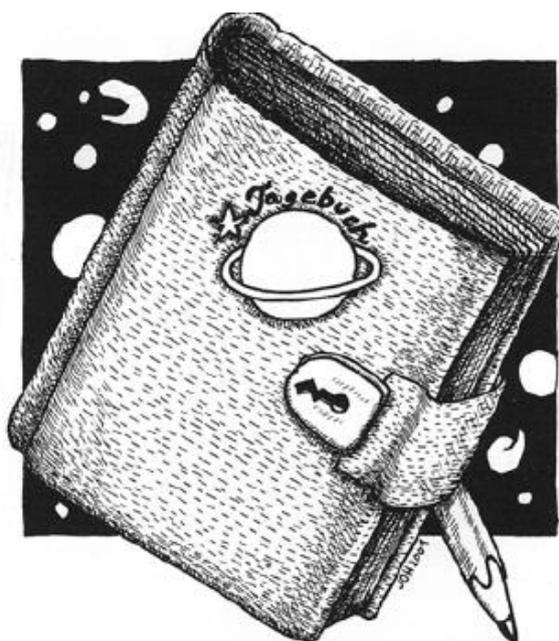
2. Zu Beginn sind einige einleitende Sätze zu schreiben: Worum geht es heute überhaupt?

Zum Beispiel:

Liebes Tagebuch, heute bin ich endlich in die Term-Galaxis vorgedrungen. Es war bitterkalt, aber ich konnte die Galaxis-Grenzwächter mit meinem Lexikon überzeugen. Dennoch musste ich zuerst noch diese schwierige Aufgabe lösen: ...

3. Damit das Tagebuch für verrücktgewordene Terme möglichst unauffällig wird, sollen im Laufe der Zeit folgende Darstellungs- und Textformen erscheinen. Hake sie ab, wenn du sie benutzt hast:

- Du zeichnest und schreibst einen **Comie**, in dem die eine Figur der anderen erklärt, was in der Aufgabe gerade passiert ist.
- Ein Reporter **interviewt** eine Zahl (oder eine Variable, zum Beispiel „x“) nach seinem Ergehen in der Aufgabe („Sehr geehrter Mister X, unsere Zuhörer/Zuschauer möchten gern wissen, was Ihnen da heute in ihrem Haus passiert ist...“).
- Du schreibst einen sachlichen **Bericht** darüber, was in der Rechnung passiert ist.
- Im **Telegrammstil** – ... stop erst ... stop ... dann ... – schreibst du auf, wie die Lösung genau zustande gekommen ist.
- Du schreibst einen **Brief** an einen lieben Freund/eine liebe Freundin und stellst dabei das Verwandlungsereignis genau dar („... stell dir vor und dann...“).



- Du schreibst eine spannende **Abenteuergeschichte** darüber, was die Zahlen im Dschungel der Aufgabe erlebt haben (Tarzan und Jane?).
- Du schreibst ein **Telefongespräch** zwischen zwei Personen auf, in dem in Frage und Antwort der Rechenweg deutlich wird.
- Du schreibst ein **Gedicht** über das, was du aus der Aufgabe als Lösungsweg erkennst.  
„In froher Gesellschaft ein x  
da war ja mal wieder nix,  
mit Bleiben an dieser Stelle...“
- Du schreibst ein **Rezept** (Man nehme ...) zum Lösen der Aufgabe.
- Du schreibst eine **Sensationsmeldung** für eine Zeitung, in der die große Entdeckung eines Rechenwegs entsprechend aufgebauscht dargestellt wird.

Und zur Auswahl – freiwillig – noch:

- Du schreibst eine Geschichte im **Sprachenmix** dir bekannter Sprachen über den Lösungsweg („I took das x und put it ...“)

Abb. 25: Forschungstagebuch (Mathematik lehren, 2001, S. 3)



### Das Variablenmonster

„Variable“ – was war das denn noch gleich? Das muss ich gleich wieder nachschlagen und ins Forschungstagebuch schreiben!

So habe ich mir die Variablen allerdings nicht vorgestellt – da muss doch etwas ganz einfaches dahinterstecken ...

Nun mal ganz ruhig. Zuerst: Wo sind mir denn Variable schon mal begegnet?

Dann: Wie bin ich mit ihnen umgegangen ... Wieder notieren, bevor mich das Monster frisst!



So, und jetzt die Regel formulieren: Regel Nr. 3: Variable haben die Aufgabe ...

„Wenn du mein Rätsel löst, werde ich dich verschonen.“

*					
x	-2	-1	0	1	2
$x + 3$					
$5 \cdot x$					
$4 \cdot x - 2$					

**					
a	-4	-2	0	2	4
$2 - a$					
$3a + 11$					
$(a + 2) \cdot a$					

„Hilfe, ich bin durchschaut!“

Abb. 26: Variablenmonster (Mathematik lehren, 2001, S. 8)

Diese Abbildungen zeigen die mögliche alternative Unterrichtsgestaltung zum Thema Variablen und die Führung eines Forschungstagebuchs, wie es oben in der Szene beschrieben wurde.

Durch diese Beispiele wurde klar herausgearbeitet, welche Möglichkeiten den Lehrkräften zur Verfügung stehen, um mit Heterogenität umzugehen, wenn sie bereit sind, die unterschiedlichen Denkweisen ihrer Schülerschaft in die Unterrichtsplanung miteinzubeziehen. Wichtig bei dieser Vorgehensweise ist, dass sich die Lehrerinnen und Lehrer in der Stunde zurücknehmen und Situationen erzeugen, welche die Aktivität der Lernenden herausfordern. Das heißt, die Kinder und Jugendlichen sollen dazu angehalten werden eigenverantwortlich zu lernen.

Für das Gelingen dieser Umsetzung ist jedoch ein Perspektivenwechsel notwendig und zwar weg vom Blick auf die Defizite, hin zu den Kompetenzen, welche die unterschiedlichen Schülerinnen und Schüler mitbringen. Um diesen Wechsel zu vollziehen ist jedoch auch eine Ausweitung der relevanten Leistungen für den Mathematikunterricht von Nöten (vgl. Prediger, 2004, S. 89).

Diese Aufzählungen haben eindeutig gezeigt: „Wo Raum ist für unterschiedliche Zugänge und Ideen, ist oft auch mehr Raum für unterschiedliche Schwierigkeiten und ihre Bearbeitung“ (Prediger, 2004, S. 86). Das bedeutet, dass durch kleine Veränderungen des Unterrichts die Heterogenität zur Chance für die Schülerinnen und Schüler wird und auf diesem Weg leicht eine Binnendifferenzierung stattfinden kann.

### **3.5 Mathematikunterricht der Volksschule**

Bezugnehmend auf die zwei Dimensionen von Heterogenität von Spiegel und Walter aus Kapitel 1.3 sollen nun zwei konkrete Beispiele erläutert werden. Diese beiden Unterrichtsmethoden würden nach der Meinung der beiden Autoren die Heterogenitätskompetenz schulen und für eine veränderte Perspektive sensibilisieren (vgl., 2005, S. 219).

#### **3.5.1 Die Kino-Aufgabe – Vom Umgang mit horizontaler Heterogenität<sup>14</sup>**

Schülerinnen und Schüler aus einer dritten Klasse bekamen folgende Aufgabe gestellt: „Im Kino können 216 Personen sitzen. Es sind schon 148 Personen da. Wie viele Plätze sind noch frei?“ (Spiegel & Walter, 2005, S. 220).

---

<sup>14</sup> Vgl. Spiegel & Walter, 2005, S. 220

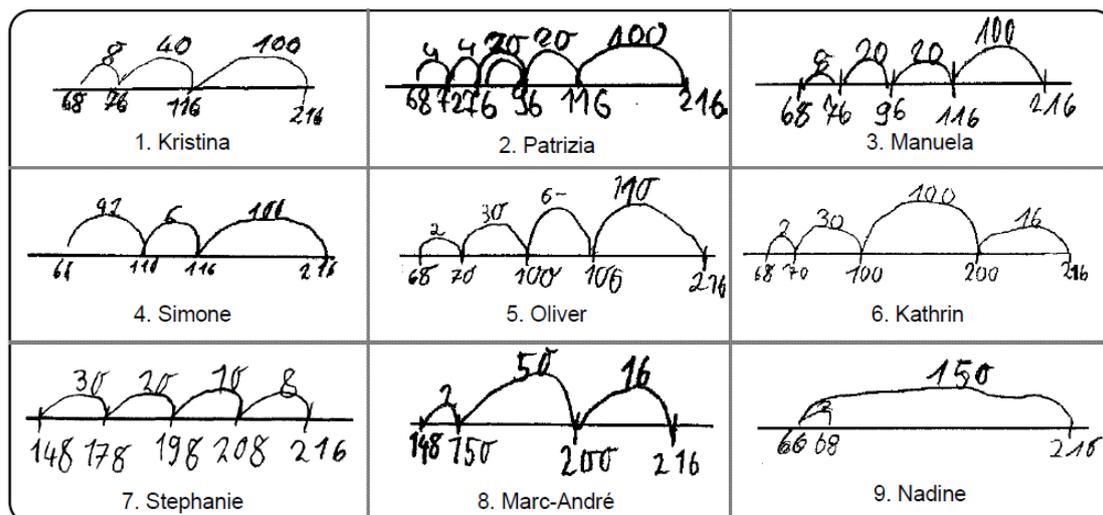


Abb. 27: Ergebnisse der Kino-Aufgabe (Spiegel & Walter, 2005, S. 221)

Die Abbildung zeigt einen Teil der Ergebnisse, die von den Kindern erarbeitet wurden. Sie sollten ihre Überlegungen unter Zuhilfenahme des Rechenstrichs<sup>15</sup> notieren. Es konnten bei 27 Schülern und Schülerinnen 22 unterschiedliche Vorgehensweisen festgestellt werden. (vgl. Spiegel & Walter, 2005, S. 220)

Nachfolgend sind einige Denkweisen der Kinder beschrieben:

„Kristina zog zunächst die Hunderter, dann die Zehner und schließlich die Einer ab (216-100-40-8), während Patrizia (216-100-20-20-4-4) und Manuela (216-100-20-20-8) Zehner bzw. Einer weiter aufsplitteten. Eine andere Strategie bestand darin, die 148 so aufzuspalten, dass ‚glatte‘ Zahlen als Zwischenergebnisse dienten (Simone: 216-100-6-42; Oliver: 216-110-6-30-2; Katrin: 216-16-100-30-2). Andere Schüler ergänzten, so etwa Stephanie, die zuerst die Zehner und dann die Einer auffüllt (148+30+20+10+8), oder auch Marc-André, der dabei ‚glatte‘ Zwischenergebnisse ausnutzte (148+2+50+16). Schließlich zog Nadine eine einfachere Aufgabe (216-150) heran, um die ursprüngliche Aufgabe zu lösen.“ (Spiegel & Walter, 2005, S. 221).<sup>16</sup>

Solch eine Vielzahl an Herangehensweisen kann nur dann gewährleistet werden, wenn die Kinder dahingehend gefordert und bestärkt werden ihre eigenen Denkweisen anzuwenden. Die Lehrpersonen sind daher angehalten den Schülerinnen und Schülern die dafür notwendigen Instrumente und Bewegungsfreiräume zur Hand zu geben. Die konventionellen Notationen sollen nicht gänzlich vermieden werden, jedoch ermöglicht das halbschriftliche Rechnen, wie der Rechenstrich, das Finden eigener Wege. Dadurch werden die Kinder angehalten

<sup>15</sup> Rechenstrich – ein zu zeichnender Strich, auf dem die einzelnen Rechenschritte festgehalten werden.

<sup>16</sup> Ich habe mich zusätzliche zur Abbildung für die geschriebene Erklärung entschieden, weil ja genau diese unterschiedliche Herangehensweise Thema meiner Arbeit ist.

sich nachhaltiger mit den Größenordnungen der Zahlen zu beschäftigen und dabei die Wege zu wählen, die einem persönlich mehr liegen. In einigen Schweizer Kantonen werden deshalb erst im 3. und 4. Schuljahr die Standardverfahren eingeführt. Die falsche Schlussfolgerung, dass alle gleich rechnen hält sich bis ins Erwachsenenalter. Denn selbst hier lassen sich unter hundert Befragten 19 verschiedene Vorgehensweisen für die Aufgabe ‚ $63 - \underline{\quad} = 37$ ‘ ausmachen (vgl. Spiegel & Walter, 2005, S. 221f).

Da die Mathematik als Gefüge aus festgeschriebenen und unveränderlichen Gesetzen gilt, fällt es auf den ersten Blick schwer, in diesem System von Zahlen Platz für eigenständiges Denken und Handeln zu finden. Spiegel und Walter sind jedoch davon überzeugt, dass auch im Mathematikunterricht adäquat mit horizontaler Heterogenität umgegangen werden kann und nennen zwei Zitate, die an dieser Stelle ebenfalls zitiert werden sollen:

„Unsere Schule macht einen doppelten Fehler: Sie unterfordert Kinder vom inhaltlichen Niveau der Aufgaben her, sei es der Inhalt von Fibeltexten oder der Problemgehalt mathematischer Aufgaben. Zugleich überfordert sie die Kinder mit den formalen Anforderungen an die Lösung: Normalverfahren beim Addieren oder Dividieren, Orthographie beim Rechtschreiben, Fachbegriffe im Sachunterricht, die lateinische Ausgangsschrift beim Schreiben mit der Hand. Die Norm wird eingefordert, ehe die Kinder Zeit hatten, ihre persönlichen Vorstellungen zu entwickeln und auszutesten.

Das Gegenprogramm: von der Invention zur Konvention. Statt künstlicher Vereinfachung der Aufgaben „von oben“ sollten wir Kinder ermutigen, sich der Komplexität ihrer Erfahrung zu stellen. Allerdings müssen wir ihnen dann Raum geben für die Vielfalt und das unterschiedliche Niveau der Lösungen, zu denen sie individuell fähig sind. Das bedeutet Vereinfachung „von unten“, z. B. in Form von Fehlern beim lautorientierten Schreiben oder in Form umständlicher halbschriftlicher Lösungen beim Rechnen. Damit verändert sich die Rolle der Lehrerin erheblich: Sie räumt nicht vorweg Hindernisse aus dem Weg (‚Vereinfachung der Aufgabe‘), sondern sie folgt den Kindern auf ihren Wegen und gibt ihnen Hilfe bei der Überwindung der Hindernisse“ (Brügelmann, 1994, S. 5; zit. n. Spiegel & Walter, 2005, S. 224f).

„Die Leitidee ‚individuelles Lernen‘ meint, dass die Lehrerin die persönlichen Lernwege und individuellen Lösungsversuche der Kinder nicht nur wahrnimmt und zulässt, sondern die bewusst unterstützt, zu ihrer Darstellung ermutigt und ihren Austausch unter den Kindern anregt. ‚Wie kommst du darauf?‘ ‚Wie hast du gerechnet?‘ ‚Was hast du dir überlegt?‘ Dies müssten im Unterricht unsere häufigsten Fragen an die Kinder sein. Die Amerikanerin Constance Kamii hat nach ihren Fallstudien in Unterstufenklassen zum aktiv entdeckenden Lernen (im Sinne von Piaget) die folgenden vier Prinzipien für das Lehren formuliert:

- Ermutige die Kinder, ihr eigens Vorgehen (ihren eigenen Weg) zu (er)finden, statt ihnen zu zeigen, wie man Probleme löst.
- Ermutige die Kinder, viele verschiedene Lösungswege für dasselbe Problem zu finden.

- Verzichte auf Verstärkung richtiger Lösung und auf Korrektur falscher Lösungen – stattdessen ermuntere die Kinder, ihre Versuche und Ansichten auszutauschen.
- Verlange von den Kindern nicht, dass sie alles aufschreiben. Schreibe für sie ihre Gedanken an die Tafel“ (Hengartner, 1992, S. 22; zit. n. Spiegel & Walter, 2005, S. 225).

Diese beiden Zitate drücken im Grunde die aktuelle und immer wiederkehrende Forderung an das Bildungssystem aus: Erzieht unsere Kinder zu mehr selbstständigem Denken und unterstützt sie dabei, wenn sie ihre eigenen Wege gehen!

### **3.5.2 Projekt Lernumgebung – Vom Umgang mit vertikaler Heterogenität<sup>17</sup>**

Um diese Dimension von Heterogenität richtig abzudecken, finden sich in der Literatur zahlreiche Vorschläge und Methoden. Spiegel und Walter heben vor allem das Konzept „Lernumgebung für Rechenschwache bis Hochbegabte: Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht“ (2005, S. 226) hervor. Dieses Projekt wurde vom Schweizer Mathematikdidaktiker Elmar Hengartner an der Fachhochschule Pädagogik Aargau entwickelt und getestet. Ziel war es Aufgaben zu entwickeln, die alle Kinder des Leistungsspektrums gleichermaßen ansprechen. Die Schülerinnen und Schüler können ihr persönliches Aktivitätslevel wählen und sollen später über ihre gewählten Lösungsmöglichkeiten und Veranschaulichungen sprechen. Den Lehrkräften wird durch diese Unterrichtsmethode eine Beobachterrolle zugesprochen und eine differenzierte Unterstützung der Kinder ist möglich. Pollmeier entwickelte einen Fragenkatalog der Aufgaben auf Tauglichkeit für eine Lernumgebung hin überprüfen soll (vgl. Spiegel & Walter, 2005, S. 226f).

#### **Beispiel für eine Lernumgebung**

Das kleine Einmaleins ist ein wesentlicher Inhalt des zweiten Schuljahres. Die diversen Zusammenhänge innerhalb der Mal-Reihen bereiten Kindern oft Schwierigkeiten und bedarf daher einiges an Übungszeit. Nachfolgend werden die fünf Grundformate skizziert, die sich im Rahmen des oben erklärten Projekts herausgebildet haben (vgl. Spiegel & Walter, 2005, S. 228ff).

---

<sup>17</sup> Vgl. Spiegel & Walter, 2005, S. 226

– **Format mit Einmaleinsaufgaben**

Bei diesem Format geht es in erster Linie darum, den Kindern die Struktur der Aufgabenstellung näher zu bringen. Aus diesem Grund steht eine Multiplikation im Feld und nicht das Ergebnis selbst. Die Schülerinnen und Schüler sollen dadurch spielerisch erkennen, dass dieses Quadrat immer nur eine logische Reihenfolge an Aufgaben oder in späterer Folge an Ergebnissen verlangt. Durch diesen Einstieg soll gewährleistet werden, dass alle Kinder, egal auf welchem Leistungsniveau sie sich befinden, diese Übung als Chance für sich erkennen.

	2·9	

Abb. 28: Format mit Einmaleinsaufgaben (Spiegel & Walter, 2005, S. 228)

– **Format mit mehreren Ergebniszahlen**

Bei dieser Vorlage sind mehrere Ergebnisse eingetragen, somit können sich die Kinder aussuchen an welcher Stelle sie beginnen das Quadrat aufzulösen. Bei dieser Konstellation gibt es nur eine richtige Lösung.

	15	
12	18	24
14		28

Abb. 29: Format mit mehreren Ergebniszahlen (Spiegel & Walter, 2005, S. 229)

– **Format mit einer Ergebniszahl**

Bei dieser Aufgabenstellung steht jeweils nur eine Ergebniszahl einer Multiplikation in der Tabelle. Je nachdem wie viele Lösungsmöglichkeiten die Schülerinnen und Schüler liefern sollen, muss die Zahl entsprechen gewählt werden. 12, 18 und 24

liefern mehrere Lösungen, 17 liefert gar keinen Lösungsweg, 9 genau eine Möglichkeit und 27 bietet den Kindern zwei Lösungsvarianten an. Entscheidend bei diesem Format ist, dass die Lösungswege zum Abschluss auch der Klasse präsentiert werden. Sollten dann seitens der anderen Kinder Einwände laut werden, dann muss der oder die Betreffende ihren Weg für die anderen nachvollziehbar erklären können. Der springende Punkt dabei ist, dass die differenten Wege die Kinder dazu bringen soll, sich so mit der Thematik zu beschäftigen, dass sie auch begriffen wird und andere die Chance haben davon zu lernen.

	36	

**Abb. 30: Format mit einer Ergebniszahl (Spiegel & Walter, 2005, S. 229)**

– **Format mit zwei Ergebniszahlen**

Dieses Format bietet den Kindern durch die Vorgabe von zwei Ergebnissen in den meisten Fällen nur genau eine Auflösung an. Der wesentliche Punkt bei dieser Aufgabe besteht darin, die richtigen Beziehungen zu eruieren um so das Quadrat auffüllen zu können. Durch die Rückschlüsse, die die Schülerinnen und Schüler ziehen müssen, gestaltet sich dieses Format oft etwas schwieriger. Gesteigert kann der Grad der Herausforderung noch, indem die Zahlen aus den höheren Malreihen gewählt werden.

	27	
	36	

**Abb. 31: Format mit zwei Ergebniszahlen (Spiegel & Walter, 2005, S. 230)**

– **Das leere Aufgabenformat**

Bei dieser Aufgabenstellung können die Schülerinnen und Schüler völlig frei wählen, welchen Bereich sie aus dem Einmaleins bearbeiten möchten. Dadurch wird für jedes Leistungsniveau die richtige Übungsschwierigkeit wählbar und es kommt weder zu einer Über- noch Unterforderung der Kinder. Aufgrund dieser Wahl des Aufgabenformates kann Raum geschaffen werden, in dem sich Kreativität entwickeln kann und das führt wiederum dazu, dass der Inhalt automatisiert und verstanden wird.

Die Testung dieser Formate in vier Grundschulklassen hat bestätigt, dass diese Lernumgebung viel Potential bietet, um die Aufgaben auf unterschiedlichen Wissensstufen zu bearbeiten. Rechenstarke Kinder haben die Möglichkeit ihre Rechenfähigkeiten zu präsentieren und rechenschwache Schülerinnen und Schüler können Selbstbewusstsein aufbauen, indem sie sich einer Aufgabe zuwenden, bei der sie sich sicher fühlen. Durch diese Freiräume kann das Gespür für die Zahlen geschult werden.

Daraus ergeben sich für den Mathematikunterricht diese Folgerungen:

- „Komplexe Lernumgebungen, die verschiedene Schwierigkeitsstufen implizieren, bieten ausreichend Lernanlässe für alle Kinder.
- Kinder fordern sich selbst, wenn ihnen entsprechende Spielräume zugestanden werden.
- Kinder können ihre Vorgehensweisen sprachlich eindrucksvoll schildern“ (Spiegel & Walter, 2005, S. 233f).

Die oben beschriebenen Aufgaben und ihre daraus resultierenden Ergebnisse zeigen für die beiden Autoren ganz klar, „die Notwendigkeit, den Kindern einen für sie geeigneten Raum des Denkens und Handelns bereitzustellen“ (2005, S. 235).

Spiegel und Walter stellen daher an die Lehrpersonen die Forderung: „Das unterschiedliche Lernen, Denken, Verstehen, Lösen, Erklären und Diskutieren in einer Klasse sollte nicht als Problem aufgefasst werden, sondern als Quelle für die Bereicherung des Unterrichtes genutzt werden.“ (2005, S. 236)

## **3.6 Sammlung ausgewählter Unterrichts- und Lernmethoden**

Nachfolgend sollen noch einige Unterrichts- beziehungsweise Lernmethoden vorgestellt werden, die sich anbieten, um die unterschiedlichen Lernstile anzusprechen und der Individualität der Schülerinnen und Schüler genügend Freiraum zu lassen eigene Lösungswege zu finden. Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, wurden aus diversen Quellen nur einige wenige Beispiele herausgenommen, um dies aufzuzeigen. Im Zuge der Recherche nach passenden Unterrichtsmethoden ist ein Projekt besonders herausgestochen. In einem Seminar haben Studentinnen und Studenten an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg für Lehrerinnenbildung eine Methodenkartei entwickelt, um der Heterogenität in den Klassenzimmern ein Stück gerecht zu werden. Je nachdem welche Sozialform, Kompetenz oder welches Basismodell berücksichtigt werden soll, werden durch den Filter die entsprechenden Methoden geliefert. Sowohl der Museumsrundgang als auch die Mathekonzferenz stammen aus dieser Kartei.

### **3.6.1 Museumsrundgang mit Experten**

Diese Methode eignet sich ganz besonders, wenn im Unterricht ein neues Thema erarbeitet wird und den Kindern die Chance geboten werden soll ihre Präsentationskompetenz zu verbessern. Der Ablauf findet in drei Phasen statt.

In der ersten Phase werden die Schülerinnen und Schüler entsprechend der Anzahl der vorgegebenen Themen in Gruppen eingeteilt. Innerhalb dieser ersten Gruppenphase sollen passend zum Thema Plakate gestaltet und Informationen verarbeitet werden. Hier ist darauf zu achten, dass die Kinder wissen welche Anforderungen das Plakat erfüllen soll.

Erklärung anhand eines konkreten Beispiels: Die Statistik und die dazugehörigen Darstellungsmöglichkeiten sollen eingeführt werden. Dazu werden 14 Schülerinnen und Schüler so auf vier Gruppen aufgeteilt, dass zwei 3er-Gruppen und zwei 4er-Gruppen entstehen.

Nachdem die Gestaltungsphase abgeschlossen ist, werden in der zweiten Phase die Gruppen neu zusammengemischt, sodass in jeder Mischgruppe mindestens ein Experte oder eine Expertin zu finden ist. Die Plakate werden aufgehängt und die Präsentationen beginnen. Bei jedem Thema spricht der jeweilige Profi und erklärt die wichtigsten Begriffe. Die anderen Schülerinnen und Schüler sind dazu angehalten sich die wesentlichen Dinge zu notieren. Es wird im Uhrzeigersinn gewechselt und die Rotation wird immer nach einer gewissen Zeit

von der Lehrperson signalisiert. Eine Ankündigung etwas vorher ist empfehlenswert, damit die Kinder wissen, dass sie zum Ende kommen sollten. Jeder oder jede sollte dann einmal das eigene Thema präsentiert haben.

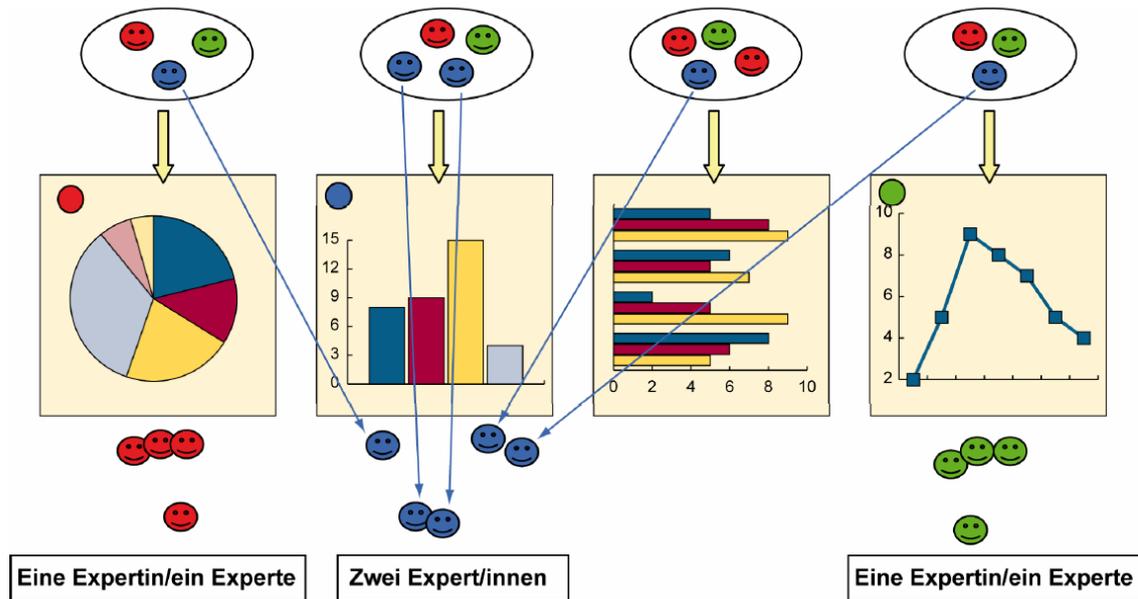


Abb. 32: Mischgruppenbildung (Dimension Mathematik)<sup>18</sup>

Erklärung: Wie die Abbildung zeigt, kann für die Mischgruppen mit Farben gearbeitet werden, alternativ sind Buchstaben von A bis D/E/F eine Möglichkeit. Dann finden sich alle Kinder mit derselben Farbe oder demselben Buchstaben vor einem Plakat ein. Aufgrund der Anzahl der Kinder in einer Klasse ist es nicht immer möglich, dass es nur eine Expertin oder einen Experten gibt.

Die dritte Phase dient der Festigung der erarbeiteten Inhalte. Die Gestaltung dieser letzten Phase kann sehr unterschiedlich sein und hängt von der Vorbereitung der Lehrperson ab. Damit die Kinder sich vorab schon wesentliche Begriffe und Informationen notieren, könnte es zusätzlich einen Fragenkatalog geben, der abgearbeitet werden soll. Bei Präsentationen ohne Mitschrift sollte als Abschluss eine Zusammenfassung gemeinsam ins Heft notiert werden. Liegt das Augenmerk auf der Verbesserung der Präsentationskompetenz, dann bietet sich das Vortragen im Plenum als möglicher Abschluss an. Hierbei kann die Lehrkraft alle

<sup>18</sup> [https://c.wgr.de/f/verlage/westermanngruppe-at/dimensionen-mathematik/materialien/00\\_Lernmethoden/10\\_museumsrundgang.pdf](https://c.wgr.de/f/verlage/westermanngruppe-at/dimensionen-mathematik/materialien/00_Lernmethoden/10_museumsrundgang.pdf) (Zugriff am 20. Oktober 2019)

auftretenden Zusammenhänge der einzelnen Vorträge hervorheben. Möchte man ein besonderes Augenmerk auf die Gestaltung der Plakate legen, können Kriterien zur Erstellung ausgeteilt und diese im Anschluss danach bewertet werden.

Diese Methode zeichnet sich dadurch aus, dass alle Schülerinnen und Schüler gleichermaßen gefordert sind, sich an der Gestaltung des Plakats und der Informationserarbeitung zu beteiligen. Des Weiteren sind die Expertinnen und Experten in den neuen Mischgruppen auf sich alleine gestellt und können sich nicht hinter den anderen verstecken. Es bietet sich bei dieser Form der Gruppenarbeit kaum die Chance nur eine passive Rolle einzunehmen. Die Präsentationskompetenz wird Schritt für Schritt erarbeitet, da nicht gleich ein Vortrag vor der gesamten Klasse stattfindet, sondern vorab eine kleine Präsentation mit wenigen Leuten.

Eine mögliche Variation könnte ein schweigender Rundgang sein. Dabei müssen die Plakate aufwendiger und informativer zugleich gestaltet werden. Wesentlich ist hier, dass sich die Schülerinnen und Schüler Notizen und Fragen aufschreiben, welche die Expertinnen und Experten im Anschluss beantworten müssen. Bei einer eher passiven Klasse könnte es passieren, dass keine Fragen aufkommen und der reflektierende Teil hauptsächlich von der Lehrperson übernommen werden muss. Je nach Auswahl der Thematik können zusätzlich zu den Plakaten natürlich auch Videos, Experimente, Mitmachstationen oder Hörproben eingebaut werden. Als praktische Schlussbemerkung sei noch erwähnt, dass im Regelfall mehr als eine Unterrichtsstunde dafür benötigt wird.

### **3.6.2 Mathekonferenz**

Bei dieser Unterrichtsmethode rückt die Lehrperson als Lernbegleiter oder Moderator in den Hintergrund des Geschehens und die Schülerinnen und Schüler sind gefragt. Sie sollen eigenständig eine Aufgabe bearbeiten und diese dann in Kleingruppen besprechen, wodurch die kommunikative und kooperative Kompetenz geschult werden soll. Diese Methode gliedert sich ebenfalls in drei Phasen, die im Anschluss erläutert werden.

In der ersten Phase auch *Ich-Phase* genannt, sollen die Kinder in Einzelarbeit eine Aufgabe lösen und ihr Vorgehen dabei detailliert beschreiben. Bei der Erstellung der Aufgabe ist darauf zu achten, dass sie bezüglich differenter Lösungswege und Herangehensweisen ergiebig ist. Die Lehrkraft sollte genügend Zeit einplanen, um den Kindern keinen Druck zu machen.

Als Hilfestellung für die Schülerinnen und Schüler bieten sich hier verschiedene Plakate an, welche die Bearbeitung und Beschreibung der Lösungswege erleichtern.

Leitfragen für die Bearbeitung:

- Was ist dir beim Lesen der Frage durch den Kopf gegangen?
- Wie hast du gerechnet? (Rechenregeln, Rechengesetze, Zahlen, Variablen, ...)
- Warum hast du dich für diese Variante entschieden?

Hilfestellung für Formulierungen, Satzanfänge sowie auch mathematisches Vokabular:

- Folgende Überlegungen habe ich angestellt: ...
- Zuerst habe ich, ... dann ... Danach...
- Auffällig war, dass ...
- Ich habe mich für diesen Rechenweg entschieden, weil ...
- Diese Methode eignet sich, weil ...
- addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren, ...
- Zahlenstrahl, Zahlengerade, ...
- Äquivalenzumformung, Gleichungssystem, Lösungsverfahren, ...

In der *Du-Phase*, der eigentlichen Mathekonferenz, finden sich immer drei Schülerinnen und Schüler zusammen, je nachdem wie schnell sie fertig geworden sind. Folgende Aufgaben sind innerhalb dieser Kleingruppe zu verteilen: Leiterin oder Leiter, Schreiberin oder Schreiber, Zeitwächterin oder Zeitwächter.

Die Leiterin oder der Leiter behält den Überblick und achtet darauf, dass folgende Punkte eingehalten werden:

- Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer der Konferenz darf sprechen und den Satz zu Ende bringen.
- Alle Lösungswege müssen erläutert werden
- Fragen sind erlaubt
- Vergleichen der Ergebnisse
- Kurze Reflexion über den Austausch

Die Schreiberin oder der Schreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass wichtige Ergebnisse notiert und später der Klasse präsentiert werden.

Die Zeitwächterin oder der Zeitwächter hat die Uhr immer im Blick und achtet auf den zeitlichen Rahmen, damit dieser nicht überzogen wird und alle pünktlich bei der Präsentation erscheinen.

Die Lernenden werden in dieser Phase dazu angehalten sich über ihre Ergebnisse auszutauschen. Das heißt, die individuellen Lösungswege und Ideen der Kinder rücken in den Mittelpunkt und sollen begründet und argumentiert werden. Um der Konferenz eine Struktur zu verleihen empfiehlt es sich vor allem bei Einführung dieser Methode, den Kindern auch hier Leitfragen vorzugeben.

- Wie wurde die Aufgabe gelöst?
- Warum wurde dieses Verfahren gewählt?
- Können alle Beteiligten der Konferenz diese Lösung nachvollziehen?
- Wurden andere Ansätze gewählt? Wie sehen diese aus?
- Welche Möglichkeit eignet sich am besten?
- ...

In der abschließenden *Wir-Phase* werden die erarbeiteten Argumente aus den Konferenzen im Plenum präsentiert und besprochen. Eventuell wählt die eine oder der andere beim nächsten Mal eine alternative Lösungsvariante und kommt so schneller zum Ziel. Fehler sind bei dieser Methode ebenfalls willkommen, da gemeinsam auf Fehlersuche gegangen werden kann und diese ebenfalls eine Chance bieten für das gemeinsame reflektierte Lernen.

### 3.6.3 55 Methoden Mathematik

#### 1.2 Kugellager

5 Min.



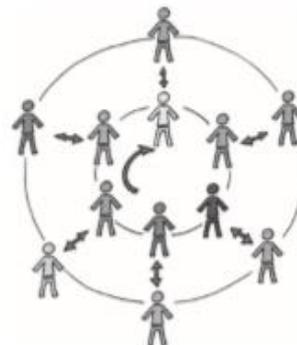
Wissen aktivieren  
Kopfrechnen mit Partnerkontrolle



vorbereitete Aufgabenkarten

#### Durchführung:

Die Schüler bilden einen Innen- und einen Außenkreis, sodass jeder Schüler ein Gegenüber hat. Die Schüler im Außenkreis bekommen eine Aufgabenkarte und stellen ihrem Partner die Aufgabe. Die Paare besprechen kurz die Lösung. Einer der Kreise bewegt sich weiter. Das Verfahren wiederholt sich mit neuen Paaren, solange bis wieder die Konstellation vom Anfang erreicht ist.



#### Konkretes Unterrichtsbeispiel:

Umwandeln von Dezimalbrüchen in Prozentzahlen:

0,04 → 4%	0,2 → 20,0%	1,3 → 130%
0,25 → 25%	1 → 100,0%	0,05 → 5%
0,4 → 40%	0,125 → 12,5%	1,5 → 150%

#### Weiterführende Hinweise:

Diese Methode kann in fast allen Unterrichtsphasen bei fast bei allen Themen eingesetzt werden, z. B.:

- Abfragen von Formeln (z. B. Fläche / Umfang)
- Umwandeln von Größen
- Lösen einfacher Gleichungen
- Indirekte und direkte Proportionalität
- usw.

Elke Königsdorfer: 55 Methoden Mathematik © Auer Verlag – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Augsburg

Aus dem Werk 07721 "55 Methoden Mathematik" BN: 07721 – Auer Verlag – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Augsburg

Diese Abbildung zeigt eine weitere Unterrichtsmethode, die sich schnell in den Stundenverlauf einbauen lässt und wobei die Schülerinnen und Schüler dadurch gefordert sind sich rasch das Gelernte aus den letzten Stunden wieder ins Gedächtnis zu rufen. Diese Methode ist für etliche Thematiken adaptierbar und ist aus diesem Grund vielseitig einsetzbar.

### **3.7 Conclusio**

Die in diesem Kapitel vorgestellten Methoden bedeuten bei der ersten Anwendung zwar eine gewisse Einarbeitungszeit und Mehraufwand für die Lehrkräfte, jedoch stehen die positiven Aspekte der Eigeninitiative im Vordergrund. Je mehr Bezüge zu Alltäglichem bei der Aufgabenstellung hergestellt werden, desto besser können die Kinder die gelernten Inhalte vernetzen. Wichtig dabei ist es, dass die Lehrerinnen und Lehrer nur eine beratende und kontrollierende Funktion dabei einnehmen und so die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen ihren eigenen Weg zu gehen. Die Gefahr sich von Frontalunterricht nur berieseln zu lassen kann dadurch minimiert werden.

Die Recherche hat gezeigt, dass in der Lehrerinnenausbildung dieser Bereich -Methodenvielfalt- zu wenig abgedeckt wird. In diesem Punkt der Ausbildung besteht dringender Aufholbedarf um, die zukünftigen Lehrkräfte auf die veränderten Bedingungen im Klassenzimmer angemessen vorzubereiten. Während des Studiums sollte die praktische Umsetzung dieser Möglichkeiten schon erprobt werden, um eine Überforderung im Schulalltag zu vermeiden. Obwohl ich jetzt schon einige Jahre unterrichte war ich von der Fülle an Literatur zu dieser Thematik überrascht. Ich bin mir sicher, ich werde für mein weiteres Berufsleben die eine oder andere Unterrichtsmethode verwenden.

## 4 Gedanken zur Erneuerung des Bildungswesens

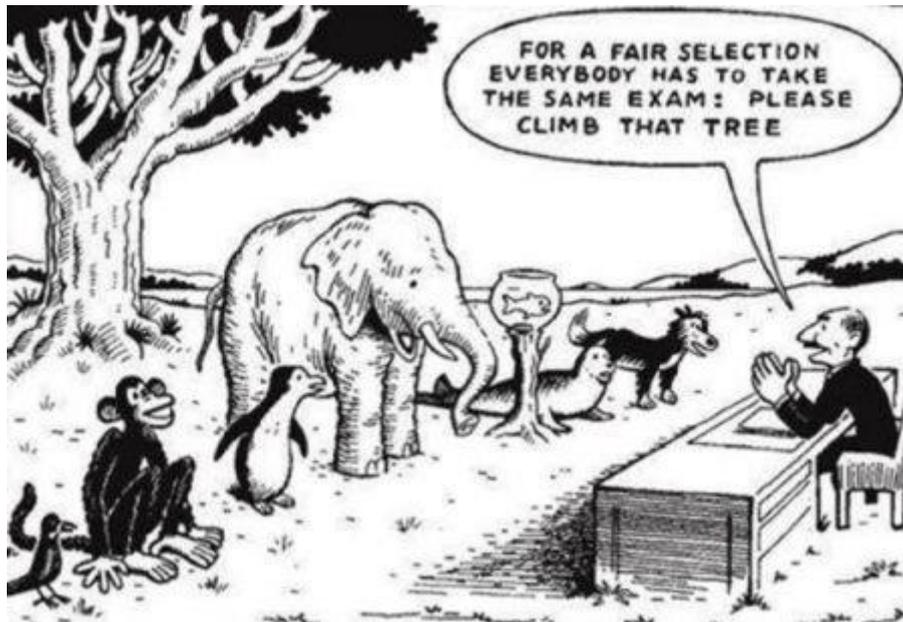


Abbildung 34: Chancengleichheit<sup>19</sup>

Die Abbildung steht in gewisser Weise für den momentanen Zustand unseres Bildungswesens: Alle Individuen durchlaufen dasselbe System. Schon seit den 1970er Jahren besteht die Forderung nach didaktisch-methodischen Konzepten, um die Individualität der Kinder besser zu fördern. Ebenso existiert der Wunsch nach Reform bereits geraume Zeit und wird mit aktuellen PISA-Ergebnissen immer wieder von neuem unterstrichen. Trautmann und Wischer stellen sich in diesem Zusammenhang einige wichtige Fragen:

„Warum ist es bislang nicht gelungen, die vielen, im Kern so gut begründeten, pädagogischen Ideen auch Realität werden zu lassen? Was hindert LehrerInnen eigentlich daran, Heterogenität als eine Bereicherung zu sehen und produktiv damit umzugehen? Fehlt es ihnen tatsächlich an der entsprechenden Einsicht? Oder gibt es nicht auch handfeste strukturelle Bedingungen und Probleme, die der geforderten Wertschätzung von Heterogenität entgegenstehen?“ (2011, S.9).

Dieses Kapitel versucht obige Fragen zu beantworten und zeigt gleichzeitig auch mögliche Denkfehler auf, die bei Reformen leicht passieren können. Dafür orientiert sich der letzte Teil dieser Arbeit größtenteils am Ansatz von Trautmann und Wischer.

---

<sup>19</sup> <http://headworx.net/frauen-mit-leadership-sind-sie-schon-boese-oder-laecheln-sie-noch/> (Zugriff am 29. Dezember 2019)

Die beiden Autoren versuchen in ihrer Einführung auf voreilige Schlüsse hinzuweisen und arbeiten dabei heraus, welche Konsequenzen beim reformierenden Denken oft übersehen werden können. Als Abschluss sollen noch einige Überlegungen vorgestellt werden, die Möglichkeit bieten das System Schule angemessen zu verändern.

#### **4.1 Der Reformgedanke**

Trautmann und Wischer liefern nicht noch eine zusätzliche Empfehlung für die Praxis wie man mit Heterogenität am besten umgehen kann. Sondern ihnen ist es ein Anliegen dieses Thema mit der nötigen Distanz genauer zu analysieren. Die beiden Autoren möchten mögliche Schwierigkeiten und Hindernisse beleuchten, beziehungsweise überhaupt erst einmal sichtbar machen (vgl. 2011, S. 11). Sie wollen damit nicht den Reformbedarf von der Hand weisen, sondern lediglich darauf aufmerksam machen, dass für eine gelungen Umstrukturierung des Schulwesens viele Bedingungen zu berücksichtigen sind. Trautmann und Wischer nennen für sie drei wesentliche Punkte, die es zu beachten gilt:

- Schule stellt nicht nur eine bildende und erzieherische Organisation dar, sondern sie hat zusätzlich noch den Auftrag von der Gesellschaft an sie herangetragene Aufgaben und Funktionen umzusetzen.
- Die Akteure in diesem System können sich nicht nur an idealistischen Normen und Vorstellungen orientieren. Sondern es gilt die an sie herangetragenen Bildungsaufträge zu erfüllen und die vorgegeben Rahmenbedingungen der einzelnen Ebenen des Systems zu beachten. Dieses Konstrukt gilt es in Bezug auf Reformgedanken hin auf ihre Realisierbarkeit zu überprüfen und mögliche Gestaltungsspielräume genau auszuloten.
- Die Institution Schule ist mit ihren erzieherischen und bildenden Prozessen ein sehr komplexes Konstrukt. Dieser Kontext sollte bei Verbesserungsideen nicht außer Acht gelassen werden. Es gilt immer zu bedenken, dass jeder Wandel sowohl eine Verbesserung, als auch eine Verschlechterung bewirken kann. Es ist durchaus möglich, dass neue Schwierigkeiten oder Nebenwirkungen auftreten oder Werte und Normen in Widerspruch treten. Ein Reformvorschlag sollte demnach zuerst kritisch auf alle diese Fallen hin untersucht werden.

Diese aufgezählten Bedingungen, die neben dem Lernprozess ebenfalls zu erfüllen sind, schränken den Rahmen für eine Erneuerung der Schule wesentlich ein. Dieser Umstand wird

gerne außer Acht gelassen, um den Elan des Reformgedankens nicht schon im Keim zu erstickten (vgl. 2011, S. 12). Weiters ist es für eine gelingende Reform notwendig sich mit dem Ist- und dem Soll-Bild im Vergleich zu beschäftigen.

## **4.2 Ist-Zustand zu Soll-Zustand der Schule**

Der Ist-Zustand unseres Systems lässt sich durch nachfolgende Merkmale charakterisieren:

- Schule ist ein mehrgliedriges Konstrukt innerhalb dem in leistungsgleichen Zusammensetzungen unterrichtet wird.
- Im Rahmen dieses Systems wird der Lehrplan in fest vorgegebenen Intervallen abgearbeitet.
- Der Unterricht orientiert sich am Abprüfen von Leistungen und am Wettbewerb, anstatt am gemeinsamen Lernen und Austausch.
- Während Erziehungsaufgaben lediglich den Eltern zugesprochen werden, ist die Lehrperson nur für die Wissensvermittlung zuständig.
- Differenzierte Unterstützung einzelner Schülerinnen und Schüler im Regelunterricht liegt im Ermessen der Lehrkraft. Bei speziellen Bedürfnissen erfolgt die persönliche Betreuung durch externes Personal.
- Der Unterricht findet im Gleichschritt statt, wer nicht Schritt halten kann muss durch Nachhilfe aufholen oder wird ausselektiert.

Im Gegensatz dazu steht eine Schule, die sich an die diversen Bedürfnisse der Kinder anpasst und Unterricht schafft in dem alle individuell gefördert werden. Folgende Charakteristika sind dafür bezeichnend:

- Im Mittelpunkt befinden sich die Interessen der Schülerinnen und Schüler, jede und jeder wird seinen Bedürfnissen nach gefördert.
- Die Kinder und Jugendlichen sind nicht mehr reine Wissenssammler, sondern werden ganzheitlich wahrgenommen, somit wird Schule auch zum Lebensraum.
- Die Gesellschaft findet auf Grund dessen Einzug im Schulalltag und kann dadurch als Chance genutzt werden wertschätzend miteinander umzugehen.
- Das Lernen orientiert sich nicht mehr am Abprüfen und dem daraus folgendem Selektieren, sondern das Vorankommen, gemeinsame Erleben und voneinander Lernen rücken ins Zentrum.

- Lehrkräfte wie die Schülerschaft kann in einem freieren Rahmen agieren und es wird dafür Sorge getragen, dass niemand zurückbleibt.
- Das selbständige Arbeiten der Schülerinnen und Schüler rückt jetzt in den Vordergrund, dadurch nimmt die Lehrperson eine begleitende und fördernde Position ein. (vgl. Trautmann & Wischer, 2011, S. 19ff)

Diese Gegenüberstellung der beiden Zustände soll verdeutlichen, dass zwischen dem Ist- und Soll-Zustand gravierende Diskrepanzen bestehen. Wie können diese überwunden werden, welche Veränderungen in der Bildungspolitik verheißen wirklich Verbesserung? Es wurden diesbezüglich auch extreme Vorschläge wie der Hausunterricht genannt. Wesentlich bei einer Reform ist es, dass Änderungsvorschlägen und Praxis in derselben Ebene gedacht werden. Utopische Ideen erzielen ohne jegliche Reflexion sicher keine wünschenswerte Verbesserung. Es geht im Grunde um „eine Veränderung und Verbesserung von Schule [...] und nicht [um] deren Abschaffung“ (Trautmann & Wischer, 2011, S. 21).

### **4.3 Pädagogik der Vielfalt – Gute Ordnung**

Bei diesem Konzept der Heterogenitätsthematik geht es Annedore Prengel nicht darum die Unterschiede zu feiern. Vielmehr versucht sie die Beziehung von Chancen- und Bildungsgleichheit auf der einen Seite und das Konstrukt *Gesellschaft* auf der anderen Seite zu beleuchten.

„Individuelle Gleichheit und Vielfalt, soziale Integration und Differenz sind [...] als Antinomien zu bezeichnen, welche sich nicht theoretisch auflösen lassen, sondern vielmehr der pädagogischen Reflexion und Gestaltung bedürfen“ (Bloch, 2014, S. 33)

Wie eine gelungene Umsetzung der Heterogenitätsthematik auf sozial- und erkenntniskritischer Ebene aussehen kann soll mit Annedore Prengels Ansatz der guten Ordnung nachfolgend gezeigt werden.

Für Prengel gilt es zwischen heterogen – andersartig, grundverschieden und uneinheitlich – und wie sie es nennt aufgeklärt heterogen – dialogfähig, tolerant und sogar hierarchiefähig – zu unterscheiden. Die Verschiedenheit der Ansätze müsse wertgeschätzt werden, fordert

sie. Dadurch sollen Freiräume für Mannigfaltigkeit, Eigenständigkeit, Einfallsreichtum und vieles mehr entstehen.

Der Alltag der Erwachsenen ist geprägt von Hierarchien. Bei Kindern soll versucht werden diese soweit es geht herabzusetzen. Wo dies nicht möglich ist, sollen sie unterstützt und gefördert werden, diese unvermeidlichen Hierarchien zu verstehen und zu akzeptieren (vgl. Prengel, 2004, S. 26f).

„Aus der Sicht einer aufgeklärten Heterogenität ist die Norm der gegenseitigen Achtung und Anerkennung der Verschiedenen wichtigstes Motiv der Erziehung zur Demokratie und der Gewaltprävention. Schulforschung und Schulpädagogik können dafür einste-  
hen, dass jedem Kind unabhängig von sozialer Herkunft und Leistungsstand persönliche Anerkennung und angemessene Anforderungen zuteil werden und so Differenzierung und Integration des Heterogenen anstreben“ (Prengel, 2004, S. 27).

Prengel nennt eine Ordnung, die ohne unabänderliche Gefüge auskommt, *gute Ordnung*.

Folgende acht Punkte sind für eine Realisierung der selbigen unerlässlich:

1. Gute Ordnungen können realisiert werden über demokratische Rituale, die Kindern und Jugendlichen Sicherheit und Orientierung bieten, die zugleich aber flexibel verändert werden können, wenn die beteiligten Menschen Neuerungen brauchen.
2. In guten Ordnungen wird jedes Kind, jeder Jugendliche geachtet, unabhängig vom Leistungsstand und unabhängig von soziokultureller und geschlechtlicher Zugehörigkeit.
3. Gute Ordnungen tragen dazu bei, Kinder und Jugendliche vor körperlicher und verbaler Gewalt zu schützen.
4. Gute Ordnungen enthalten Rituale, die das gleichberechtigte Miteinander der Verschiedenen fördern.
5. Gute Ordnungen bieten Rahmen, die Freiheit für Heterogenität verbindlich sichern.
6. In guten Ordnungen wird jedes Kind auf seinem Leistungsstand und möglichst an seiner individuellen Leistungsgrenze gefördert.
7. Gute Ordnungen schaffen eine Balance zwischen zukunftsbezogenen Leistungsanforderungen für Chancengleichheit und Gutem Leben im Hier und Jetzt von Kindheit und Jugendzeit.
8. Gute Ordnungen machen Hierarchien zwischen Erwachsenen und Kindern transparent und helfen Generationenbeziehungen in demokratischen Gesellschaften zu gestalten“ (Prengel, 2004, D. 28).

Eine Schule kann es schaffen, eine *gute Ordnung* zu erreichen und zu erhalten, wenn sie auf den verschiedenen Ebenen, die Heterogenität fördernd, tätig ist und bleibt. Dabei sind folgende Punkte entscheidend:

- Grundlegende Achtung der Menschenwürde
- Respekt und gegenseitige Anerkennung von Diversität und Gleichheit
- Stärkung des Demokratiebewusstseins von allen Beteiligten

Förderlich für eine gute Ordnung sind zudem Projekte, offenes Lernen, Mediation sowie Integrationsklassen. Zu guter Letzt ist auch die Politik als unterstützendes Medium gefordert. Wichtig dabei ist es, dass vor allem das Personal der Direktion und Administration trainiert und fortgebildet wird. Des Weiteren muss sie in der Öffentlichkeit das Bild der Schule in die Moderne bringen (vgl. Prenzel, 2004, S. 28f).

Wie Heterogenität die Leistungsbeurteilung positiv beeinflussen kann beschreibt Prenzel (vgl. 2004, S. 30f) in fünf Perspektiven. In diesen geht es vordergründig darum, Schülerinnen und Schülern Angst vor Schule zu nehmen, Leistungsschwächen zu erkennen, sie zu stärken und nicht zu diskriminieren.

- Perspektive der Menschenrechte
- Perspektive der Mitgliedschaft zur Schulgemeinde
- Perspektive der individuellen Lernprofile
- Perspektive der fairen Konkurrenz
- Perspektive des Leistungsvergleichs

„Pädagogische Qualität von Schule zeigt sich darin, dass Schule die Schülerinnen und Schüler so leistungsfähig macht, dass sie die Chancengleichheit, die die Demokratie ihnen ermöglicht, wahrnehmen können. [...] Gleichzeitig muss Schule die Kinder und Jugendlichen [sic.] für die Praxis des Lebens in der Demokratie qualifizieren. Damit ist eine Haltung verbunden, die individuelle Leistung fördert und Leistungsvergleiche nicht scheut, aber ihnen nicht die Alleinherrschaft einräumt. [...] Pädagogik der Vielfalt kann darum als eine Form von Menschenrechtsbildung begriffen werden [...]“ (Prenzel, 2004, S. 31).

Der Gedanke, dass Männer und Frauen zwar unterschiedlich jedoch gleichwertig sind ist im Grunde ein guter. Prenzel spricht dabei von der „Akzeptanz gleichwertiger Differenzen“ (1993, S. 48, zit. n. Spiegel & Walter, 2011, S. 27). Trotz dieser wünschenswerten Realität gab es in der Geschichte noch keine Gesellschaft ohne Differenzen. Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, bleib es bei diesem kurzen Umriss der Thematik, da es zu diesem Standpunkt keine allumfassende Lösung gibt.

#### 4.4 Weitere Perspektiven

Da digitale Medien in der Gesellschaft nicht mehr wegzudenken sind, gewinnen sie auch im Schulalltag immer mehr an Bedeutung. Mittlerweile gibt es für die Neuen Mittelschulen und die AHS Unterstufen einen verpflichtenden Lehrplan diesbezüglich. Im Zuge dieser Ausbildung soll nicht nur Wissen über den PC erworben, sondern auch der richtige Umgang mit weiteren digitalen Medien (Handy, Tablet, Smartwatch, ...) vermittelt werden. Des Weiteren stehen Inhalte wie zum Beispiel kritischer Umgang mit Social Medias, Datenschutz und Betriebssysteme auf dem Lehrplan (vgl. BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung<sup>20</sup>).

Beim Einsatz digitaler Medien ist kritisch zu hinterfragen, ob die zu lernenden Inhalte auch wirklich vermittelt werden können, oder ob dadurch nur die kurzfristige Aufmerksamkeit der Schülerschaft gewonnen werden kann. Bei richtiger Anwendung und Aufbereitung der Lerninhalte kann so gewiss eine Lernumgebung für die unterschiedlichen Lernstile geschaffen werden. Staemmler weist darauf hin, dass „gerade die Anwendung und Nutzung der vorhandenen und stetig weiter entwickelten IKT<sup>21</sup> [...] die Möglichkeit zur Verfügung [stellt], Lerninhalte und die darin enthaltenden Lernobjekte so aufzubereiten, dass sie auf die Präferenzen und Bedürfnisse der Nutzer adaptiert werden können“ (2006, S. 1). Sogar in der IT-Branche wird darauf Wert gelegt, dass Projekte zu fördern sind, die sich an Lernbiografien, individuellen Lernstilen und sozialen Bedürfnissen orientieren (vgl. Staemmler, 2006, S.2).

Offen bleiben in diesem Zusammenhang folgende Fragen:

- Können diese Lernprogramme eine Lehrerin oder einen Lehrer einmal ersetzen?  
Wann wird das der Fall sein?
- Ist ein Quiz wirklich so ertragreich wie handschriftliche Lernunterlagen?

Die Antworten dazu werden hoffentlich eine in der Zukunft liegende Reform liefern.

Eine weitere wesentliche Rolle für die Erneuerung des Bildungswesens spielt die Politik. Folgendes Zitat ist gleichermaßen für das österreichische Schulsystem gültig:

---

<sup>20</sup> <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb.html> (Zugriff am 2. Jänner 2020)

<sup>21</sup> IKT – Informations- und Kommunikationstechnik

„Der Erfolg des von Wissenschaft und Politik geforderten produktiven Umgangs mit Heterogenität ist an die Weiterentwicklung von Unterricht, an Maßnahmen zur individuellen Förderung und zugleich an die Erneuerung der Schulstruktur gebunden. Es bedarf erheblicher Anstrengungen des Staates, damit die bildungspolitische Forderung zum produktiven Umgang mit Heterogenität nicht zu einer maßlosen Überforderung der Lehrerinnen und Lehrer führt; denn die drängenden Problemlagen des deutschen Schulsystems, wie der Einfluss der sozialen Herkunft auf den Schulerfolg, die breite Streuung von Leistungsunterschieden zwischen Schulklassen derselben Schulstufe und Schulformen, die Probleme der Organisationsentwicklung, der Qualitätssicherung, der Professionalisierung der Lehrarbeit und insbesondere die Verbesserung der Unterrichtsqualität können nicht allein den Lehrerinnen und Lehrern aufgebürdet werden.“ (Keuffer, 2007, S. 7)

Um eine Schule zu schaffen, die für alle gleichermaßen zielführend ist, müssen auch wirklich alle – Lehrpersonen, Schülerschaft, Eltern, Politik und Wissenschaft – an einem Strang ziehen. Die größte Problematik bei der Umgestaltung der Bildungslandschaft sind die zwei wesentlichen Lager – die ausführende Lehrerschaft und die theoretisierenden Wissenschaftler. Diese Diskrepanz gilt es zu überwinden, wenn man eine gelungene Reform erreichen möchte.

#### **4.5 Conclusio**

Welche wesentlichen Punkte müssen beachtet werden um eine Reform zu erwirken, die wirklich Erneuerung verheißt? Wichtig dabei ist es, nicht aus den Augen zu verlieren, dass Schule mit all ihren Facetten ein komplexes Gebilde ist, das es zu verstehen gilt. Daher kann der *richtige* Umgang mit Heterogenität nicht nur den Lehrerinnen und Lehrern auferlegt werden. Trautmann und Wischer arbeiten sehr genau heraus welche blinden Flecken bei einer Reform auf den drei Schulebenen bedacht werden müssen. Sie zeigen auf wo auf der Meso-, Makro-, und Mikroebene eventuelle Fallen und Verkürzungen auftreten können.

Ich denke, die digitalen Medien werden in der Bildungslandschaft noch an Bedeutung gewinnen und zukünftige Reformen wesentlich beeinflussen. Da die Mühlen der Politik bekanntlich langsam mahlen, wird es wahrscheinlich noch etwas dauern, bis sich merkliche Veränderungen einstellen.

Es bleibt zu wünschen, dass zukünftige Regierungen aufrichtiges Interesse an Bildung zeigen, um richtig in die Zukunft unserer Gesellschaft zu investieren.

## 5. Fazit

Die Literaturrecherche hat deutlich gezeigt, dass das Thema Heterogenität in seinen vielen unterschiedlichen Facetten ein echter Dauerbrenner ist und die Bildungslandschaft schon seit der Antike beschäftigt. Die diversen Ansätze dazu können differenter gar nicht sein. Es ist daher klar, dass die Handlungsvorschläge für die Praxis dementsprechend genauso weitgefächert sind. Es ist wichtig dabei den Überblick zu bewahren und die unterschiedlichen Merkmale bezüglich Schülerschaft auf ihre Praxisrelevanz hin zu überprüfen. Die Schuhgröße wird im Vergleich zu den Vorkenntnissen, welche die Kinder in den Unterricht mitbringen eher eine geringere bis gar keine Rolle spielen. Für uns Lehrpersonen gilt es also abzuwägen welche Eigenschaften der Kinder wir für unseren Unterricht als relevant erachten. Klar ist jedoch, dass wir als Lehrerinnen und Lehrer nicht allen Unterschieden unserer Schülerschaft gerecht werden können, da uns die Rahmenbedingungen nur einen begrenzten Spielraum zur Verfügung stellen.

Ebenso weitreichend ist das Wissensgebiet der Lernforschung und der dazugehörigen Teilgebiete. Dass sich das Individuum nicht nur durch seine Eigenschaften, sondern auch durch seine bevorzugten Lernstile unterscheidet, finde ich einen spannenden Ansatz für die Unterrichtsgestaltung. Ich war schon seit meiner Schulzeit der Meinung, dass sich die Vortragsart einer Lehrerin oder eines Lehrers positiv oder negativ auf den Lernerfolg auswirken kann. Im Zuge meiner Arbeit hat sich diese Annahme für mich bestätigt. Während meiner Recherche bin ich zu der Erkenntnis gelangt, dass die Einteilung nach Lerntypen mehrheitlich auf Ablehnung stößt. Das Modell der Lernstile trifft auf mehr Zustimmung, da hier den Persönlichkeitseigenschaften die präferierten Lernmodi zugeordnet werden können. Ich kann gut nachvollziehen, dass Elsbeth Stern eine Persönlichkeitsdiagnostik und eine Zuordnung der Schülerinnen und Schüler zu einem bestimmten Lernstil ablehnt, da sie darin eine Überforderung der Lehrpersonen verortet.

Der Ansatz der Lernstile von David Kolb war für mich völlig neu und stellt daher einen interessanten Ansatzpunkt dar. Seine Forschung basiert auf viel Vorarbeit einiger Wissenschaftler, die sich mit dem Thema Erfahrungslernen auseinandergesetzt haben. Im Laufe seiner wissenschaftlichen Arbeit hat er den Lernzyklus und die dazugehörigen Lernstile entwickelt. Für mich ist klar, dass ich versuchen werde, in meiner Laufbahn als Lehrerin dieses Wissen praktisch anzuwenden.

In Bezug auf die schier unendlich wirkende Anzahl an Unterrichtsmethoden habe ich versucht einen bestmöglichen Überblick zu geben ohne dabei den Umfang der Arbeit zu sprengen. Ich kann nur wiederholen, dass dieser Bereich in der Lehreinnenausbildung viel zu kurz kommt. Die Studentinnen und Studenten sollten schon in ihrer Ausbildung darüber Bescheid wissen, welche Möglichkeiten ihnen zur Verfügung stehen und aus welcher Methodenvielfalt sie eigentlich schöpfen können. Meiner Ansicht nach wäre es für Lehrerinnen und Lehrer gleich zu Beginn ihrer Tätigkeiten von Vorteil, wenn sie die zahlreichen Methoden in Kombination mit dem Wissen über die Lernstile anwenden könnten. Ich muss ehrlicherweise zugeben, dass ich erst durch meine Arbeit festgestellt habe, wie viel Literatur zur Methodenvielfalt existiert.

Ich möchte festhalten, dass Schule so wie sie ist nicht prinzipiell schlecht ist. Sie hat in den letzten Jahrzehnten ihr Aufgabe erfüllt und viele erfolgreiche Menschen hervorgebracht. Mit der Wissenschaft und der Erkenntnis der Lernforschung hat sich der Blickwinkel bezüglich Bildung und Schule wesentlich verändert. Die Wandlung der Gesellschaft und die Globalisierung haben einen wesentlichen Teil dazu beigetragen. Es fällt schwer, sich von alten Mustern zu lösen und sich weiterzuentwickeln. Nur weil sich der Modus Operandi ändert, sollte man nicht gleich alle alten Rahmenbedingungen von der Hand weisen. Die Einteilung der Lernenden auf Basis der Eingangsvoraussetzungen kann weiterhin sinnvoll bleiben, zum Beispiel wenn es sich um Sprachkenntnisse handelt.

Trotz aller Bemühungen, die eine Lehrperson für ihre Schülerschaft an den Tag legt, kann sie auf Grund der Rahmenbedingungen, welche die Institution Schule vorgibt, nicht allen gerecht werden. Die Frage, die sich an dieser Stelle auftut ist, wie muss sich das System Schule verändern, um der Gesellschaft und den Kindern dieser Generation wirklich genüge zu tun. Welche Berufe werden durch die Digitalisierung ausgelöscht und welche sind neu entstanden? Wie muss sich ein Bildungssystem verändern um diesen Veränderungen Rechnung zu tragen?

Was nehme ich jetzt für mich und mein weiteres Berufsleben mit:

- Welche Möglichkeiten stehen mir als Lehrerin zur Verfügung um die Heterogenität meiner Kinder zu berücksichtigen?

- Welche Unterrichtsmethoden werde ich zur Anwendung bringen um mehrere Schülerinnen und Schüler zu erreichen?
- Wie binde ich digitale Medien in meinen Unterricht ein, um diesen Aspekt von Heterogenität mehr Beachtung zu schenken?

Ich denke es ist wichtig, dass man sich und seine Unterrichtsmethoden immer reflektiert und den aktuellen Gegebenheiten anpasst. So kann es nicht passieren, dass man in starren Mustern steckenbleibt und den Moment der Veränderung verpasst.

Abschließen möchte ich mit folgendem Zitat:

„Individualisierung beinhaltet so verstanden die Gestaltung von Lernprozessen, die vom lernenden Subjekt ausgehen und dessen jeweilige Ausgangslage berücksichtigen, anstatt fachliche Inhalte für alle in der gleichen Art und Weise aufbereitet vorzugeben. Nicht zuletzt geht es um einen anderen Blick auf die Lernenden, die in ihrer Persönlichkeit gefördert werden wollen“ (Schäfers, 2009, S. 42 zit. n. Trautmann & Wischer, 2011, S. 23).

## 6 Literaturverzeichnis

- Bloch, D. (2014). *Ist differenzierender Unterricht gerecht? Wie Lehrpersonen die Verteilung ihrer Förderbemühungen rechtfertigen*. Bad Heilbrunn: Klinkhard.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2018). Digitale Grundbildung. Zugriff am 2. Jänner 2020 auf: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb.html>
- Bremer, C. (2000). Virtuelles Lernen in Gruppen: Rollenspiele und Online-Diskussionen und die Bedeutung von Lerntypen. Zugriff am 20. August 2019 auf: [http://www.bremer.cx/paper14/gmwtagung2000\\_bremer.pdf](http://www.bremer.cx/paper14/gmwtagung2000_bremer.pdf)
- Bruder, R. (2009). *Binnendifferenzierte Kompetenzentwicklung*. Zugriff am 8. August 2019 auf [http://www.math-learning.com/files/090903\\_Fuldata1.pdf](http://www.math-learning.com/files/090903_Fuldata1.pdf)
- Bruder, R. (2013). *Lerntypen*. Zugriff am 8. August 2019 auf: <http://www.math-learning.com/files/131115mued.pdf>
- Bruder, R. (2014). *Mit Unterschieden kann man rechnen*. Zugriff am 17. August 2019 auf: <http://www.math-learning.com/files/140925gi.pdf>
- Dimensionen Mathematik 5 (2014). *Lernmethoden*. Zugriff am 26. August 2019 auf : [https://c.wgr.de/f/verlage/westermanngruppe-at/dimensionen-mathematik/dim5\\_lernmethoden.html](https://c.wgr.de/f/verlage/westermanngruppe-at/dimensionen-mathematik/dim5_lernmethoden.html)
- Gregory, G. – Informationen über die Autorin. Zugriff am 22. August 2019 auf: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/author/gayle-h-gregory>
- Keuffer, J. (2007). Vorwort. In S. Boller, E. Rosowski & T. Stroot (Hrsg.), *Heterogenität in Schule und Unterricht. Handlungsansätze zum pädagogischen Umgang mit Vielfalt* (S. 7-10). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Kolb, A. Y. & Kolb, D. A. (2013). *The Kolb Learning Style Inventory – Version 4.0. A Comprehensive Guide to the Theory, Psychometrics, Research on Validity and Educational Applications*. Zugriff am 19. August 2019 auf: [https://www.researchgate.net/publication/303446688\\_The\\_Kolb\\_Learning\\_Style\\_Inventory\\_40\\_Guide\\_to\\_Theory\\_Psychometrics\\_Research\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/303446688_The_Kolb_Learning_Style_Inventory_40_Guide_to_Theory_Psychometrics_Research_Applications)
- Kolb, D. (2014). *Experiential learning: experience as the source of learning and development* (2. Auflage). US: Pearson Education
- Kolb, D. – Informationen über den Autor. Zugriff am 19. August 2019 auf: <https://learningfromexperience.com/about/>

- Königsdorfer, E. (2015). *55 Methoden Mathematik: einfach, kreativ, motivierend*. Augsburg: Auer Verlag.
- Kraatz-Röper, A & Vernay, R. (2001). Mathe-Welt – Galaxie der Terme. Ein mathematisches Forschungsabenteuer, Beilage in: *Mathematik lehren* 107.
- Largo, R. H. & Beglinger, M. (2009). *Schülerjahre. Wie Kinder besser lernen* (ungekürzte Taschenbuchausgabe). München: Piper Verlag.
- Methodenkartei Uni Oldenburg – Zugriff am 30. Oktober 2019 auf: [https://www.methodenkartei.uni-oldenburg.de/uni\\_methode/museumsrundgang-mit-experten/](https://www.methodenkartei.uni-oldenburg.de/uni_methode/museumsrundgang-mit-experten/)
- Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung. (2019). MABIKOM. Zugriff am 26. August 2019 auf [https://www.nibis.de/mabikom\\_5424](https://www.nibis.de/mabikom_5424)
- Prengel, A. (2005). Heterogenität in der Bildung – Rückblick und Ausblick. In K. Bräu & U. Schwerdt (Hrsg.), *Heterogenität als Chance. Vom produktiven Umgang mit Gleichheit und Differenz in der Schule* (S. 19-35). Münster: LIT Verlag.
- Scholz, I. (2012). *Das heterogene Klassenzimmer. Differenziert unterrichten* (2., unveränderte Aufl.). Göttingen: V&R.
- Spektrum. (2000). Kognition. Zugriff am 12. August 2019 auf: <https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/kognition/7882>
- Spektrum. (2000). Kognitiver Stil. Zugriff am 9. August 2019 auf <https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/kognitiver-stil/7915>
- Spiegel, H. & Walter, M. (2005). Heterogenität im Mathematikunterricht der Grundschule. In K. Bräu & U. Schwerdt (Hrsg.), *Heterogenität als Chance. Vom produktiven Umgang mit Gleichheit und Differenz in der Schule* (S. 219-238)
- Staemmler, D. (2006). *Lernstile und interaktive Lernprogramme. Kognitive Komponenten des Lernerfolges in virtuellen Lernumgebungen*. Wiesbaden: GWV Fachverlag GmbH.
- Stang, W. (1999). Die kognitive Entwicklung. Zugriff am 9. August 2019 auf: <https://lexikon.stangl.eu/16169/kognitiv/>
- Stangl, W. (2019). *Lernstile – Theoretische Modelle*. Zugriff am 14. August 2019 auf: <https://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LernstileTheorien.shtml>
- Stangl, W. (2019). *Lernstrategien – Lerntypen – Lernstile*. Zugriff am 14. August 2019 auf: <https://www.stangl-taller.at/ARBEITSBLAETTER/LERNEN/Lernstrategien.shtml>

- Stangl, W. (2019). *Lerntypentheorie – Eine Kritik*. Zugriff am 14. August 2019 auf: <https://www.stangl-taller.at/ARBEITSBLAETTER/LERNEN/Lerntypen.shtml>
- Stern, E. (2004). Schubladendenken, Intelligenz und Lerntypen. Zum Umgang mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen. In: Becker G., Lenzen, K.-D., Stäudel, L., Tillmann, K.-J., Werning, R., Winter, F. (Hrsg.): *Heterogenität. Unterschiede nutzen – Gemeinsamkeiten stärken*. Seelze: *Friedrichs Jahresheft, XXII 2004*, 36-39.
- Trautmann, M. & Wischer, B. (2011). *Heterogenität in der Schule. Eine kritische Einführung*. Wiesbaden: VS Verlag
- Willingham, D. (2019). *Should Teachers Know the Basic Science of How Children Learn?* In *American Educator*. Zugriff am 14. August 2019 auf: <https://www.aft.org/ae/summer2019/willingham>

## 7 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Merkmalsunterscheidungen innerhalb einer Lerngruppe (Trautmann & Wischer, 2011, S. 40).....	4
Abb. 2: Angebots-Nutzungsmodell von Helmke 2009 (Trautman & Wischer, 2011, S.43).	5
Abb. 3: Dimensionen von Heterogenität (nach Spiegel und Walter) .....	6
Abb. 4: Differenzierungsmöglichkeiten in Anlehnung an Scholz (2016, S. 14).....	9
Abb. 5: Zusammenhänge der Lernstrategien nach Baumert (Stangl, 2019) .....	20
Abb. 6: Wissenschaftler und ihre Forschungsgebiete (Kolb, 2013, S. 6) .....	22
Abb. 7: Drei Traditionen des Erfahrungslernens (Kolb, 2014, S. 18).....	23
Abb. 8: Lernzyklus des Erfahrungslernens nach Kolb (Staemmler, 2006, S. 49).....	24
Abb. 9: Lernzyklus und die Regionen des zerebralen Kortex (Kolb, 2013, S. 9).....	25
Abb. 10: Lernzyklus des Erfahrungslernens mit den grundlegenden Lernstilen nach Kolb (Staemmler, 2006, S. 51) .....	26
Abb. 11: Die neun Lernstile nach Kolb (Kolb 2013, S. 14) .....	29
Abb. 12: Unterrichtsmethode 1 nach Bruder (2009, S. 32).....	40
Abb. 13: Unterrichtsmethode 2 nach Bruder (2009, S. 33).....	41
Abb. 14: Unterrichtsmethode 3 nach Bruder (2009, S. 32).....	42
Abb. 15: Unterrichtsmethode 4 nach Bruder (2009, S. 33).....	43
Abb. 16: Ergebnisse der Kino-Aufgabe (Spiegel & Walter, 2005, S. 221) .....	57
Abb. 17: Format mit Einmaleinsaufgaben (Spiegel & Walter, 2005, S. 228).....	60
Abb. 18: Format mit mehreren Ergebniszahlen (Spiegel & Walter, 2005, S. 229).....	60
Abb. 19: Format mit einer Ergebniszahl (Spiegel & Walter, 2005, S. 229) .....	61
Abb. 20: Format mit zwei Ergebniszahlen (Spiegel & Walter, 2005, S. 230) .....	61

## 8 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Fünf-Faktorenmodell (Staemmler, 2006, S. 26f) .....	14
Tab. 2: Stärken beim Lernen und präferierte Lernsituationen der einzelnen Lernmodi (Staemmler, 2006, S. 54) .....	28
Tab. 3: Lernstil Beach Balls nach Bruder (2009, S. 23f) .....	31
Tab. 4: Lernstil Puppies nach Bruder (2009, S. 25f) .....	32
Tab. 5: Lernstil Microscopes nach Bruder (2009, S. 27f) .....	34
Tabelle 6: Lernstil Clipboards nach Bruder (2009, S. 29f) .....	35
Tab. 7: MABIKOM unter dem Blickwinkel Lernstile (Bruder 2009, Bruder 2013) .....	45
Tab. 8: Schlussfolgerungen für den Unterricht nach Bruder (2013, S. 16f).....	46

## **Selbstständigkeitserklärung**

„Ich, Stefanie Sandtner, erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig verfasst, und in der Bearbeitung und Abfassung keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt, sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe. Diese Arbeit wurde daher weder an einer anderen Stelle eingereicht noch von anderen Personen vorgelegt.

---

Unterschrift

Wien, Jänner 2020