

Handreichung zur Lehr-Lern-Gelegenheit:

# Lehr-Lern-Labor-Seminar zum entdeckenden Lernen im Mathematikunterricht

Benedikt Weygandt & Brigitte Lutz-Westphal



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Stand: 17.01.2020



*K2teach wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.*



„Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.“

## Lehr-Lern-Labor-Seminar zum entdeckenden Lernen im Mathematikunterricht

### Inhalt

1. Zusammenfassung .....	3
2. Kurzbeschreibung.....	4
3. Übersicht über die Lehr-Lern-Gelegenheit .....	5
4. Verlaufspläne.....	6
5. Weiterführende Literaturempfehlungen .....	18
6. Kontakt .....	19

### 1. Zusammenfassung

TITEL	Lehr-Lern-Labor-Seminar zum entdeckenden Lernen im Mathematikunterricht
THEMA	Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht
ZIELE	Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von Unterrichtseinheiten zum didaktischen Prinzip des entdeckenden Lernens im Mathematikunterricht, Vernetzung und Anwendung des Wissens aus dem Grundlagenmodul zur Fachdidaktik Mathematik.
ZEITUMFANG	1 Semester, 2 SWS
ZIELGRUPPE	Lehramtsstudierende im polyvalenten Bachelorstudiengang Mathematik
BENÖTIGTES VORWISSEN DER TEILNEHMENDEN	allgemeine fachdidaktische Grundkenntnisse im Fach Mathematik (Teil des Moduls Grundlagen der Fachdidaktik Mathematik), u. a. Kompetenzmodell, didaktische Prinzipien, Aufgaben und Methoden
ANZAHL DER SCHÜLER*INNEN-BESUCHE	2

## 2. Kurzbeschreibung

Thematisch steht bei diesen Lehrveranstaltungen im Format eines Lehr-Lern-Labors das didaktische Prinzip des *entdeckenden Lernens* mathematischer Inhalte (Winter 2016) im Fokus. Die Lehrveranstaltungen werden als Teil des Moduls *Grundlagen der Fachdidaktik Mathematik* für Lehramtsstudierende im vierten respektive sechsten Fachsemester des polyvalenten Bachelorstudiengangs angeboten. Hierdurch werden den Studierenden bereits während des Bachelorstudiums praxisnahe Begegnungen im Rahmen ihrer fachdidaktischen Ausbildung ermöglicht. Die Gestaltung der Lehrveranstaltung geschieht dabei gleichermaßen praxisnah wie forschungsorientiert, um eine sinnstiftende Lehr- und Lerngelegenheit an der Schnittstelle zwischen Schule und Hochschule zu ermöglichen. Das Konzept des hier beschriebenen LLL baut auf der Definition von Lehr-Lern-Laboren nach Rehfeld et al. (2018, S. 97) auf: „Lehramtsstudierende entwickeln in einem LLL-Seminar theoriegeleitet Lernangebote in einem universitären Seminar, die dann mit Schüler\*innen in Universitätsräumen erprobt, reflektiert, überarbeitet und erneut mit Schüler\*innen erprobt werden.“

Die Studierenden haben dabei gewisse Freiräume bei der Wahl der fachlichen Inhalte und erarbeiten zu ihrem gewählten Thema eine passende Unterrichtseinheit, in welcher die Schüler\*innen das Themenfeld auf entdeckende Weise erkunden können. Die Wahl der Unterrichtsinhalte muss dabei natürlich passend zu den jeweiligen Schulklassen erfolgen, die an den entsprechenden Lehr-Lern-Labor-Tagen an die Freie Universität Berlin kommen.

Angelehnt an das Format der *lesson study* (Mewald & Rauscher 2019; Soukup-Altrichter, Steinmair & Weber 2020) bereiten die Studierenden in Dreiergruppen Unterrichtseinheiten vor, die sie dann mit einer Kleingruppe von ca. sechs Schüler\*innen durchführen. Auf diese Weise kann jeweils eine Student\*in unterrichten, während die beiden anderen als Beobachter\*innen den Blick auf die Interaktion und das Verhalten der Schüler\*innengruppe lenken. Ein zentrales Element der Seminare stellt dabei auch die Reflexion und wiederholte Durchführung der Unterrichtseinheit dar. Um dies zu ermöglichen, kommen zwei Wochen nach dem ersten Termin weitere Schulklassen an die Universität, sodass die Studierenden die Möglichkeit erhalten, ihre entworfenen und zwischenzeitlich reflektierten Unterrichtskonzepte erneut zu erproben. Der Mehrwert der Veranstaltungen für die Studierenden besteht nicht zuletzt auch in der Wissenschaftlichkeit der Veranstaltung. Durch die Etablierung dieser Lehr-Lern-Gelegenheiten im Bachelorstudium bieten sich neben einer Sinnstiftung auch vielfältige fachdidaktische Anknüpfungspunkte für spätere Veranstaltungen des Masterstudiums.

### 3. Übersicht über die Lehr-Lerngelegenheit

Sitzung	Schwerpunkt	Ziele	Umsetzung/Methode
1	Didaktische Prinzipien	Die Studierenden lernen das Seminarconcept und die Kompetenzziele des Seminars kennen. Thema der Sitzung sind mathematikdidaktische Prinzipien, und das Spot-Modell.	Input, Gruppenarbeit
2	Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht	Entdeckendes Lernen – Forscherboxen und Lernumgebungen zum entdeckenden Lernen	Input, Gruppenarbeit
3&4	Unterrichtsplanung	Theoriegeleitete Entwicklung von Lernangeboten Ausarbeitung eines kurzen Unterrichtsentwurfs inkl. Reflexion.	Gruppenarbeit
5	Lehr-Lern-Labor-Tag 1	Durchführung des ersten Lehr-Lern-Labors (Schüler*innenbesuch)	Gruppenarbeit
6	Reflexion und Überarbeitung der Unterrichtsplanung	Angeleitete Reflexion des ersten LLL mit Hilfe von Videoausschnitten. Planung und Adaptation des zweiten LLL mit Hilfe der Erkenntnisse aus der vorangegangenen Reflexion.	Input, Gruppenarbeit, Austausch im Plenum
7	Lehr-Lern-Labor-Tag 2	Durchführung des zweiten Lehr-Lern-Labors (Schüler*innenbesuch)	Gruppenarbeit

#### 4. Verlaufspläne

##### Sitzung 1 „Didaktische Prinzipien“

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozialform <sup>1</sup>	Medien
Einführung und Organisation				
45	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung der Agenda der heutigen Sitzung, der Struktur eines LLL und des Aufbaus des Seminars</li> <li>• Erklärung des Ablaufs der LLL</li> <li>• Planen im <b>Trio</b> Vorbereitung der Lernumgebung und der Inputs/Aufgaben etc. als vollständige und schriftliche <b>Unterrichtsplanung</b></li> <li>• Durchführen des Unterrichts im Modus <b>1:2:6 je Studi</b> Je 1 Studierende*r (von 3) <b>unterrichtet/begleitet</b> das Lernen, je 2 Studierende <b>beobachten</b> (mit Checkliste), ca. <b>6 Schüler*innen</b> der <b>9. Klasse</b> durchlaufen diesen Teil der Lernumgebung, nach je 45 Min. wird getauscht.</li> </ul>	Studierende bilden Dreiergruppen	PL	PPT
Didaktische Prinzipien				
45	Didaktische Prinzipien als Leitlinien für die Gestaltung des Mathematikunterrichts und als Hilfe, das komplexe Geschehen im Klassenzimmer zu strukturieren und überschaubar zu machen. Allgemeine Übersicht über didaktische Prinzipien (u. a. operatives Prinzip, genetisches Prinzip, Spiralprinzip, Prinzip des kumulativen Lernens, Prinzip der Problemorientierung, Prinzip des entdeckenden Lernens, EIS-Prinzip)		PL	

<sup>1</sup> Sozialformen: Plenum (PL; schließt auch Dozent\*innenvortrag ein); Einzelarbeit (EA); Partnerarbeit (PA); Gruppenarbeit (GA)

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozialform <sup>1</sup>	Medien
15	Einführung und Verortung im Spot-Modell (Linke & Lutz-Westphal 2018)			
45	Gruppenpuzzle-Arbeitsphase mit Arbeitsaufträgen zum Operativen Prinzip <ul style="list-style-type: none"> <li>• operatives Üben</li> <li>• operative Begriffsbildung</li> <li>• operative Beweise</li> </ul>	Studierende erarbeiten mittels der Methode Gruppenpuzzle unterschiedliche Aspekte des operativen Prinzips und tauschen sich anschließend darüber aus.	GA	PPT, AB
10	Input zum genetischen Prinzip nach Wagenschein: Lernende erhalten Einblick in den Prozess der Entstehung von Mathematik. Behandlung exemplarisch anhand der Themen Primzahlen und Mittelsenkrechtensatz.		PL	PPT
20	Leseauftrag entdeckendes Lernen: Suchen Sie in der Literatur nach Antworten auf die folgenden Fragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was versteht man unter entdeckendem Lernen?</li> <li>• Welche Problemstellungen eignen sich, um entdeckendes Lernen im Unterricht zu initiieren? Können Sie geeignete Beispiele nennen?</li> <li>• Worauf muss man als Lehrkraft bei der Umsetzung im Unterricht achten? Wie wird der Unterricht gestaltet und strukturiert?</li> <li>• Welche Argumente sprechen für entdeckendes Lernen, welche sprechen dagegen? (Chancen/Hürden)</li> </ul>	Studierende erarbeiten sich anhand ausgewählter weiterführender Materialien im Moodle-Kurs das Prinzip des entdeckenden Lernens	EA	AB, PDF

## Sitzung 2 „Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht“

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozialform <sup>2</sup>	Medien
Einstieg ins Thema / Entdeckendes Lernen				
30+15	Was macht entdeckendes Lernen aus?	Studierende erstellen in Kleingruppen Poster zu unterschiedlichen Fragestellungen: Gruppe 1 + 2: Was versteht man unter entdeckendem Lernen? Gruppe 3: Welche Aufgaben und Problemstellungen eignen sich, um entdeckendes Lernen im Unterricht zu initiieren? Gruppe 4+5: Worauf muss man als Lehrkraft bei der Umsetzung im Unterricht achten? Gruppe 6: Welche Argumente sprechen für entdeckendes Lernen, welche sprechen dagegen? (Chancen/Hürden)	GA	PPT, Poster
30	Analyse von Unterrichtsentwürfen	Studierende lesen einen Unterrichtsentwurf zum Thema Dreiecksungleichung. Überprüfen Sie, inwiefern der Unterricht nach dem Prinzip des entdeckenden Lernens konzipiert wurde: 1. Ist die Aufgabenstellung geeignet, um entdeckendes Lernen zu initiieren? 2. Beschreiben Sie die Rolle der Lehrkraft im Unterrichtsverlauf. Ist diese angemessen im Sinne des entdeckenden Lernens?	PA	AB, PPT
15	Expert*innensicht auf entdeckendes Lernen (Einblicke in Forschungsarbeiten): „Entdeckendes Lernen zielt auf die Vermittlung eines <b>authentischen Bildes</b> der Mathematik ab. Den Lernenden wird durch gegebenen Freiraum		PL	PPT

<sup>2</sup> Sozialformen: Plenum (PL; schließt auch Dozent\*innenvortrag ein); Einzelarbeit (EA); Partnerarbeit (PA); Gruppenarbeit (GA)

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozial- form <sup>2</sup>	Medien
	ermöglicht mathematische Sachverhalte <b>selbstständig zu erkunden</b> . Die Lehrperson unterstützt die Lernenden durch eine <b>transparente Zielklarheit</b> und vermittelt dabei den <b>Spaß an der Mathematik</b> .“ (Linke 2019)			
Kennenzulernen von Lernumgebungen und Forscherboxen zum entdeckenden Lernen				
45	mathe.Forscher-Boxen: • <b>Fair Play!?</b> – Oder mit der besseren Strategie zum Ziel (Klassenstufe 6-8) • <b>Im Alltag funktioniert's!</b> – Erforschung verschiedener mathematischer Funktionen (Klassenstufe 7-8) • <b>Das ist ja wohl die Höhe!</b> – Hohenbestimmung mit Forsterdreieck, Spiegel und Clinometer (Klassenstufe 6-8) • <b>Die Kleinsten werden die Größten sein!</b> –Eine enaktive Heranführung an den 2. Strahlensatz mit dem Einsatz von Smartphones (Klassenstufe 8-10) • <b>Das Runde muss ins Eckige</b> –Experimente rund um den Kreis und die Zahl $\pi$ (Klassenstufe 6) • <b>Wie gut ist meine Wahrnehmung?</b> – Der rechtsseitige Signifikanztest (Kursstufe)  Lernumgebungen zum Entdeckenden Lernen: • <b>Wir kriegen die Kurve</b> – Wie kann man aus geraden Faltlinien etwas Krummes erzeugen? (Das Mathematikbuch 9, Lernumgebung 27) • <b>Blickwinkel</b> – Satz des Thales, Umfangswinkelsatz (Das Mathematikbuch 8, Lernumgebung 21) • <b>Hat ein Dreieck eine Mitte?</b> (Das Mathematikbuch 8, Lernumgebung 15)	Studierende bilden Dreiergruppen und machen sich mit einer der vorliegenden Lernumgebungen zum Entdeckenden Lernen bzw. mit einer Forscherbox vertraut.	GA	mathe.forscher-Boxen und Lernumgebungen zum entdeckenden Lernen

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozial- form <sup>2</sup>	Medien
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Algorithmen</b> – Zahlenfolgen grafisch darstellen (Produkte im Mathematikunterricht, Klassenstufe 7-9)</li> <li>• <b>Würfelspiele auf Gewinnchancen untersuchen</b> (Produkte im Mathematikunterricht, Klassenstufe 7-9)</li> <li>• Sätze entdecken, erforschen und beweisen – <b>Systematisch und dynamisch zum Satz von Varignon</b> (ml 196, S. 13 ff, Klassenstufe 7-10)</li> <li>• <b>Faire Würfel?! – Platonische Körper</b> als Anlass zum Problemlösen (ml 196, S.10ff, Klassenstufe 4-6)</li> </ul>			
45	Sammlung und Präsentation der Erkenntnisse	Studierende präsentieren ihre Erkenntnisse der Seminargruppe: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stellen Sie die Lernumgebung und mögliche Arbeitsaufträge vor.</li> <li>2. Kurze fachliche Klärung: Stellen Sie die Mathematik hinter dem beschriebenen Phänomen dar.</li> <li>3. Erfüllt die Lernumgebung die Anforderungen an entdeckendes Lernen?</li> <li>4. Fachdidaktischer Blick: Können Sie Bezüge zu anderen didaktischen Prinzipien (z.B. operatives Prinzip, genetisches Prinzip, EIS,..) herstellen?</li> </ol>	GA	

**Sitzung 3 „Unterrichtsplanung“**

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozialform <sup>3</sup>	Medien
20		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende legen sich auf ein Thema/eine Lernumgebung/eine Forscherbox fest.</li> <li>• Studierende arbeiten in festen Dreiergruppen an einer Unterrichtseinheit, die zum schulinternen Curriculum der Kooperationsschule passt.</li> </ul>	GA	AB, PPT
30	Planung und Ablauf der Lehr-Lern-Labor-Tage		PL	PPT
<b>Unterrichtsplanung und Dokumentation</b>				
90	<p><b>Stationsarbeit:</b> Planen Sie Ihre Unterrichtseinheit (3x45 Min.), indem Sie die folgenden vier Stationen durchlaufen:</p> <p><b>1. Sachanalyse</b> Um welchen fachlichen Inhalt geht es?</p> <p><b>2. Erwartungshorizont</b> Was sollen die SuS lernen? Welche Kompetenzen sollen sie erwerben? Welche Erkenntnisse können sie gewinnen?</p> <p><b>3. Aufgaben und Musterlösungen</b> Zu jeder Aufgabe: Wie lässt sich die Aufgabe lösen? Welches Vorwissen ist hierfür erforderlich? Welche möglichen Hürden bestehen? Wie lassen sich diese überwinden?</p> <p><b>4. Unterrichtsverlauf</b> Wie ist der Unterricht strukturiert? Welche Phasen werden durchlaufen? Welche Lehrer*innen-/Schüler*innenaktivitäten haben Sie eingeplant?</p>	Die Studierenden bearbeiten in Kleingruppen die vier Stationen. Dabei erstellen sie eine Sachanalyse (Station 1), formulieren die angestrebten Kompetenzerwartungen (Station 2), formulieren Aufgabenstellungen und erstellen jeweils Musterlösungen (Station 3) und erstellen Verlaufspläne für die drei zu planenden Unterrichtsstunden (Station 4).	GA	Stationen, AB, PPT

<sup>3</sup> Sozialformen: Plenum (PL; schließt auch Dozent\*innenvortrag ein); Einzelarbeit (EA); Partnerarbeit (PA); Gruppenarbeit (GA)

### Sitzung 4 „Unterrichtsplanung“

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozialform <sup>4</sup>	Medien
<b>Unterrichtsplanung</b>				
10	Umsetzung der Unterrichtseinheiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielklarheit und Prozessklarheit</li> <li>• Rollenklarheit: Sie sind die Lehrkraft!</li> <li>• Sicherung:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halten Sie Ergebnisse möglichst schriftlich fest.</li> <li>• Ermöglichen Sie eine Beteiligung der Schüler*innen an der Sicherung.</li> <li>• Planen Sie Zeit hierfür ein.</li> </ul> </li> <li>• Halten Sie sich (insbesondere in den Entdeckungsphasen) zurück: Prinzip der minimalen Hilfe!</li> </ul>		PL	PPT
50	gruppenweise Rückmeldung zu den Unterrichtsentwürfen	Studierende setzen Feedback um, letzter Feinschliff an der Unterrichtsplanung	PL, GA	
<b>Vorbereitung Lehr-Lern-Labor-Tage</b>				
30	Verteilung von Beobachtungsaufträgen	Studierende wählen einen Beobachtungsauftrag aus und bereiten diesen vor: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Was war förderlich für die Unterrichts Atmosphäre und das Lernen aller Schüler*innen?</li> <li>2. Welche Aspekte des entdeckenden Lernens standen im Vordergrund? (Selbstständiges Erarbeiten von mathematischen Inhalten, gelenktes Entdecken (inkl. Zieltransparenz), Vorwissen/Vorerfahrungen der Lernenden einbeziehen, Entdeckungsförderliche Atmosphäre, Anerkennung/ Würdigung von Entdeckungen &amp; Entdeckungsprozessen, Sichtbarmachen der</li> </ol>	PL	PPT

<sup>4</sup> Sozialformen: Plenum (PL; schließt auch Dozent\*innenvortrag ein); Einzelarbeit (EA); Partnerarbeit (PA); Gruppenarbeit (GA)

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozial- form <sup>4</sup>	Medien
		Mathematik, Authentisches Darstellen der Mathematik) 3. Welche Situationen haben das Lernen der Schüler*innen erschwert bzw. verhindert?		
30	Vorbereitung der Feedback-Methoden für die Lehr-Lern-Labor-Tage: One-Minute-Paper, Punktabfrage		PL	PPT
60	Organisatorisches (u.a. Begehung und Vorbereitung der Unterrichtsräume etc.)	Studierende organisieren in ihren Gruppen die benötigten Materialien (Türschilder, Feedbackbögen, ggf. Videoequipment)	GA	PPT

**Sitzung 5 „Lehr-Lern-Labor-Tag 1“**

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozialform <sup>5</sup>	Medien
<b>Vorbereitung des ersten LLL</b>				
30	8:30-9:00 Eintreffen der Studierenden und Vorbereitung des Unterrichts	Aufbau des LLL		
15	9:00-9:15 Eintreffen und Begrüßung der Schüler*innen, Aufteilung der Gruppen			
<b>Durchführung des ersten LLL</b>				
150		9:30-12:00 Unterricht in Kleingruppen (3x45 Min) bzw. Beobachtung der Lerngruppe		Beobachtungsbogen
20	12:00-12:20 Pause			
30		12:20-12:50 wechselseitiges Präsentieren der Ergebnisse (jeweils zwei Kleingruppen)		
10	12:50-13:00 Verabschiedung und Feedback der Schüler*innen			One-Minute-Paper, Klebefunkte für Punktabfrage
60		13:00-14:00 Aufräumen und Seminarabschluss		

<sup>5</sup> Sozialformen: Plenum (PL; schließt auch Dozent\*innenvortrag ein); Einzelarbeit (EA); Partnerarbeit (PA); Gruppenarbeit (GA)

**Sitzung 6 „Reflexion und Überarbeitung der Unterrichtsplanung“**

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozialform <sup>6</sup>	Medien
Reflexion ausgewählter Situationen (Ziele, Inhalte, Kriterien entdeckenden Lernens)				
10	Vorstellen der Phasen der Reflexion: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>inhaltliche Rückschau</b> auf Situationen des LLL durch (<b>Beobachtungen &amp; Videosituationen</b>), um wieder in die Situation “reinzukommen”</li> <li>• <b>Einordnen</b> und beurteilen der Situationen (Theoretisierung)</li> <li>• <b>Generierung</b> von Handlungsalternativen: Was hätte man stattdessen machen können?</li> <li>• <b>Entscheiden</b> für oder gegen Handlungsalternativen, Gegenüberstellung von Pro- &amp; Kontraargumenten</li> </ul>		PL	PPT
10		Studierende suchen die zwei für sich <b>spannendsten Situationen</b> , reflektieren und beurteilen diese schriftlich	EA	Notizen aus der Hospitation, ggf. Videoaufnahmen
25		Studierende sammeln ihre Reflexionen in Kleingruppen, besprechen diese und finden (schriftlich) entsprechende Handlungsalternativen	GA	PPT, Notizen aus der Hospitation
25		Studierende sammeln Pro- und Kontrargumente für die jeweiligen Handlungsalternativen und küren die „spannendste Situation“ ihrer Kleingruppe	GA	PPT, Notizen aus der Hospitation
20		Studierende präsentieren ihr Ergebnis der vorangegangenen Arbeitsphase	PL	PPT, Notizen aus der Hospitation
Reflexion ausgewählter Situationen (Organisation, Methodik)				
20	Reflexions-Leitfragen:		PL	

<sup>6</sup> Sozialformen: Plenum (PL; schließt auch Dozent\*innenvortrag ein); Einzelarbeit (EA); Partnerarbeit (PA); Gruppenarbeit (GA)

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozial- form <sup>6</sup>	Medien
	1. Wie lief die Organisation des LLL <b>innerhalb</b> der Gruppe? (Zeit, Räume, Experimente, Übergänge zwischen Lehrparts) 2. Wie lief die Organisation des LLL <b>zwischen</b> den Gruppen? (Zeit, Räume, Experimente) 3. Wie funktionierten die Phasen & Methoden? (Einstieg, Experimentierphasen, Gruppenarbeitsphasen, Unterrichtsgespräche) 4. Wie funktionierten die Materialien? (Experimente, Arbeitsblätter, Tafel, Multimedia)			
Überarbeitung der Unterrichtsplanung				
60	Einbauen der Reflexionsergebnisse und Beantwortung von Leitfragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was möchte ich beim zweiten LLL verändern?</li> <li>• Wie möchte ich anders handeln?</li> </ul>	Adaptation der bereits entwickelten Arbeitsmaterialien unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der Reflexionsphase	GA	Unterrichtsmaterialien
10	Sammlung weiterer Tipps im Plenum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• an Vorgabe halten: Eine Person unterrichtet, die anderen <b>beobachten!</b></li> <li>• Motivieren Sie Ihr Thema, knüpfen Sie an das Vorwissen der Schüler*innen an!</li> <li>• Schaffen Sie Transparenz und Zielklarheit.</li> <li>• Sind die Arbeitsaufträge klar formuliert? Optimieren Sie Ihre Arbeitsaufträge und halten Sie diese vorab schriftlich fest.</li> <li>• Vermeiden Sie Pingpong-Situationen zwischen Lehrkraft und Lernenden. Geben Sie stattdessen Fragen zurück an die Gruppe.</li> <li>• Überlegen Sie sich vorab, wie Sie Ergebnisse an der Tafel festhalten.</li> <li>• Lassen Sie die Schüler*innen ihre Ergebnisse <b>selbst</b> präsentieren.</li> </ul>		PL	

**Sitzung 7 „Lehr-Lern-Labor-Tag 2“**

Zeit in min	Geplante Dozent*innenaktivität	Erwartete Student*innenaktivität	Sozialform <sup>7</sup>	Medien
<b>Vorbereitung des zweiten LLL</b>				
30	8:30-9:00 Eintreffen der Studierenden und Vorbereitung des Unterrichts	Aufbau des LLL		
15	9:00-9:15 Eintreffen und Begrüßung der Schüler*innen, Aufteilung der Gruppen			
<b>Durchführung des zweiten LLL</b>				
150		9:30-12:00 Unterricht in Kleingruppen (3x45 Min) bzw. Beobachtung der Lerngruppe		Beobachtungsbogen
20	12:00-12:20 Pause			
30		12:20-12:50 wechselseitiges Präsentieren der Ergebnisse (jeweils zwei Kleingruppen)		
10	12:50-13:00 Verabschiedung und Feedback der Schüler*innen			One-Minute-Paper, Klebefunkte für Punktabfrage
60		13:00-14:00 Aufräumen und Seminarabschluss		

<sup>7</sup> Sozialformen: Plenum (PL; schließt auch Dozent\*innenvortrag ein); Einzelarbeit (EA); Partnerarbeit (PA); Gruppenarbeit (GA)

## 5. Weiterführende Literaturempfehlungen

Barzel, Bärbel; Büchter, Andreas; Leuders, Timo (2015): Mathematik-Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II. 8. Aufl. Berlin: Cornelsen.

Bruder, Regina (2018): Theorie und Empirie des Entdeckenden Lernens im Mathematikunterricht. In: Peter Bender und Thomas Wassong (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018 (52. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik). Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 361–364. Online verfügbar unter [https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37276/1/BzMU18\\_BRUDER\\_Entdecken.pdf](https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37276/1/BzMU18_BRUDER_Entdecken.pdf).

Büchter, Andreas; Leuders, Timo (2014): Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Lernen fördern – Leistung überprüfen. 6. Aufl. Berlin: Cornelsen.

Leuders, Timo: Entdeckendes Lernen – Produktives Üben. In: H. Linneweber (Hg.): Mathematikdidaktik, Bildungsstandards und mathematische Kompetenz. Zug: Klett & Balmer (Lehren lernen – Basiswissen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung), S. 237–264.

Linke, Pauline; Lutz-Westphal, Brigitte (2018): Das „Spot-Modell“ im Mathematikunterricht – forschendes und entdeckendes Lernen fundiert anwenden. In: Peter Bender und Thomas Wassong (Hg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2018. Vorträge zur Mathematikdidaktik und zur Schnittstelle Mathematik/Mathematikdidaktik auf der gemeinsamen Jahrestagung GDM und DMV 2018 (52. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik). Münster: WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, S. 1183–1186.

Kollosche, David (2017): Entdeckendes Lernen: Eine Problematisierung. In: *J Math Didakt* 38 (2), S. 209–237. DOI: 10.1007/s13138-017-0116-x.

Mewald, Claudia; Rauscher, Erwin (2019): Lesson Study. Das Handbuch für kollaborative Unterrichtsentwicklung und Lernforschung (Pädagogik für Niederösterreich).

Rehfeldt, Daniel; Seibert, David; Klempin, Christiane; Lücke, Martin; Sambanis, Michaela; Nordmeier, Volkhard (2018): Mythos Praxis um jeden Preis? Die Wurzeln und Modellierung des Lehr-Lern-Labors. In: *die hochschullehre* 4, S. 90–114. DOI: 10.17169/REFUBIUM-1702.

Soukup-Altrichter, Katharina; Steinmair, Gabriele; Weber, Christoph (Hg.) (2020): Lesson Studies in der Lehrerbildung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Winter, Heinrich Winand (2016): Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht. Einblicke in die Ideengeschichte und ihre Bedeutung für die Pädagogik. 3., aktualisierte Aufl. 2016. Wiesbaden: Imprint Springer Spektrum. DOI: 10.1007/978-3-658-10605-8.

Wittmann, Erich Christian (1974): Grundfragen des Mathematikunterrichts. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.

## 6. Kontakt

*Speziell für die Lehr-Lerngelegenheit:*

Prof. Dr. Brigitte Lutz-Westphal

Freie Universität Berlin

Fachbereich Mathematik und Informatik

Institut für Mathematik, Arbeitsbereich Didaktik der Mathematik

[brigitte.lutz-westphal@math.fu-berlin.de](mailto:brigitte.lutz-westphal@math.fu-berlin.de)