

# Die Eye-Tracking Brille als Forschungsinstrument in einer Lesson Study

Karin Eckert\*, Monika Prenner‡

## Zusammenfassung

Lesson Studies bieten die Möglichkeit, den Beobachtungsfokus auf die Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern zu legen, wodurch diese besser erfasst werden können. Um diese sehr subjektiven Abläufe sichtbar zu machen, wird die Eye-Tracking Brille als innovatives Forschungsinstrument herangezogen. Die Aufzeichnungen sollen Aufschluss darüber geben, in welchen Bereichen des fachdidaktischen Kompetenzmodells für Mathematik Performanzen sichtbar gemacht werden können. Die Studie analysiert im Rahmen einer Masterthesis den 1. Zyklus einer Lesson Study zum Mathematikunterricht in der 4. Klasse Volksschule. Weiters soll festgestellt werden, ob der Einsatz einer Eye-Tracking Brille für diese Art des Forschungsdesigns geeignet erscheint.

## Eye-tracking glasses as a research tool for Lesson Study

### Abstract

Lesson Study provides teachers with the opportunity to focus on students' learning and hence analyze and comprehend their learning processes. The eye-tracking method is chosen as an innovative research instrument to visualize students' learning. The gained data shed light on the domains of the subject-didactic competence model of Mathematics displayed in students' performances. This article describes the implementation of the first cycle of a Lesson Study in Mathematics carried out in year four of an Austrian primary school. It gives an overview of the advantages of using eye-tracking glasses during the first research lesson to obtain information on learners' performances.

### Schlüsselwörter:

Lesson Study  
 Eye-Tracking  
 Lernprozesse

### Keywords:

Lesson Study  
 eye-tracking  
 learning processes

## 1 Einleitung

Hattie schreibt in seiner Studie „visible learning“, dass die Art wie Lehrende ihren Unterricht betrachten, wesentlich für den Erfolg der Schülerinnen und Schüler ist. Wichtig ist das Lernen aus der Sicht dieser zu sehen, um zu verstehen, welche Schwierigkeiten und Besonderheiten beim Lernen auftreten können (2013, S.297 – 298). Um dieser Tatsache gerecht zu werden, sollten Lehrerinnen und Lehrer grundsätzlich bereit sein, ihren Unterricht, besonders im Hinblick auf Lernprozesse, zu analysieren.

Lesson Studies bieten die Möglichkeit, ein tieferes Verständnis für Lernprozesse zu erhalten, um dadurch die Weiterentwicklung der Professionalität einer Lehrperson (Altrichter, Posch und Spann, 2018, S.313) zu fördern. Das Profil der Lesson Study beruht darauf, Unterricht zu erforschen, die gewonnen Ergebnisse zu interpretieren und die Erkenntnisse zu dokumentieren, wodurch neue Handlungen kreiert (Reflexion) und umgesetzt (Aktion) werden, um diese anschließend erneut zu evaluieren. Dadurch findet professionelle Weiterentwicklung in Form eines Zyklus, der auf Aktion und Reflexion basiert, statt. (Müller, Andreitz und Mayr, 2012).

\* VS Unter-Aspang, Neugasse 2, 2870 Aspang Markt.

Korrespondierende Autorin. E-Mail: [karin.eckert@schule-noe.at](mailto:karin.eckert@schule-noe.at)

‡ Pädagogische Hochschule Niederösterreich, Mühlgasse 67, 2500 Baden.

Da „Unterrichten-Lernen den Ernstfall der konkreten Unterrichtssituation“ (Gruber, 2019, S.131) braucht, stellt die Lesson Study eine geeignete Unterstützungsmaßnahme im Rahmen des Mentoringprozesses dar, um die Professionalisierung der Berufseinsteigerinnen und Berufseinsteiger zu fördern. Die Mentorin/der Mentor hospitiert den Unterricht der Mentee/des Mentees, diese Beobachtungen werden im Team reflektiert und analysiert. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden im nachfolgenden Lesson Study Zyklus umgesetzt, um eine Weiterentwicklung der jeweiligen Lehrperson anzuregen.

Bei der Planung der Lesson Study können die Aufgabenstellung der Mentorin/des Mentors variieren und sowohl die Analyse von Beobachtungen, als auch die Weitergabe theoretischer Grundlagen betreffen (Allabauer, Lenauer, Neumüller-Reuscher & Prenner, 2014, S.61).

Im Rahmen einer empirischen Studie, welche in der 4. Schulstufe einer vierklassigen Volksschule durchgeführt wurde, sollte die innovative Methode der Datengenerierung mittels Eye-Tracking Brille innerhalb einer Lesson Study untersucht werden. Der Schwerpunkt lag dabei darauf, herauszufinden, welche Lernprozesse durch den Einsatz dieser speziellen Brille im Unterrichtsfach Mathematik während einer Unterrichtseinheit zum Thema „Einführung in den Bruchzahlbegriff“ sichtbar gemacht werden können.

## 2 Theoretische Grundlagen

Dudley beschreibt das Grundkonzept der Lesson Study als „eine hoch-spezialisierte Form der Aktionsforschung, mit dem Fokus auf der Entwicklung praktischen Lehrerwissens“ (2015a, S.1). Diese basiert, wie die Aktionsforschung, auf der Reflexion und Weiterentwicklung des Unterrichts und der Kooperation im Lehrerteam (Altrichter et al., 2018, S.305). Dadurch soll die Qualität des Unterrichts und der Schule verbessert, die Professionalisierung der Lehrkräfte angeregt und wissenschaftliche Erkenntnisse über die Praxis gewonnen werden (Altrichter, Feindt & Zehetmaier, 2014, S.285).

Kullmann (2012, S.76) fasst die Lesson Study als ein Prinzip zusammen, bei welchem Lehrkräfte kooperativ Unterricht didaktisch vorbereiten, um diesen anschließend zu evaluieren. Durch das Analysieren der Lehr- und Lernprozesse und das nochmalige Überarbeiten der Unterrichtsplanung entsteht eine Optimierung des didaktischen Konzeptes.

Das Hauptaugenmerk jeder Lesson Study liegt auf dem Lernen der Schülerinnen und Schüler, um dies effektiv durch die Lehrpersonen fördern zu können. Dabei spielen auch die Rückmeldungen der Lernenden eine tragende Rolle, welche dadurch in den Forschungsprozess eingebunden werden (Mewald & Rauscher, 2019, S.19).

### 2.1 Zur Planung einer Lesson Study

Eine Gruppe von Lehrpersonen erarbeitet kooperativ ein prägnantes, didaktisches Konzept einer Unterrichtseinheit (Kullmann, 2012, S.76). Der Fokus liegt hierbei darauf, optimale Lernmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler zu schaffen. Durch das gemeinsame Planen des Unterrichts wird die Verantwortung des Erfolges auf die gesamte Gruppe übertragen und nicht die Leistung der Lehrperson in den Mittelpunkt gestellt (Gervé, 2007, S.115).

Knoblauch (2014, o.S.) empfiehlt bei der Planung der Unterrichtseinheit auch eine Forschungsfrage aufzustellen, da diese das Gelingen der Lesson Study positiv beeinflusst. Durch das gezielte Festlegen des zu beforschenden Schwerpunktes wird der Fokus deutlicher auf das Lernen gerichtet.

Zusätzlich werden vor der Durchführung der Lesson Study meist drei Fallschülerinnen/Fallschüler ausgewählt. Die Auswahl kann entweder danach getroffen werden, dass diese unterschiedlichen Leistungsniveaus repräsentieren, oder ein spezifisches, interessantes Lernverhalten aufweisen. Zusätzlich werden die zu erwartenden Leistungen, Schwierigkeiten, Handlungen und Fortschritte bereits zuvor in der Planung festgehalten (Dudley, 2015a, S.8). Der Vorteil der Beobachtung von einzelnen Fokuskindern liegt darin, dass es so den Lehrenden leichter gemacht wird, das Lernen aus den Augen der Schülerin/des Schülers zu sehen (ebd., S.10).

Zusammenfassend beinhaltet das fertige Lerndesign der Lesson Study die Lernziele der Unterrichtseinheit, welche mit den übergeordneten Zielen in Zusammenhang gesetzt werden, die vorweg geplanten didaktischen Handlungen der Lehrperson, die erwarteten Reaktionen der Fokusschülerinnen/der Fokusschüler, als auch mögliche Ideen zur Evaluation der Stunde (Altrichter et al., 2018, S.306).

## 2.2 Der Ablauf einer Lesson Study

Ein Lesson Study Zyklus umfasst vier Phasen, welche zirkulierend verlaufen. Am Beginn steht die Formulierung der Lernziele, wobei die Inhalte des Lehrplans und die Interessen der Schule, als Basis dienen. Als nächster Schritt folgen das Planen der Unterrichtseinheit und die Auswahl der Fokuskinder. In der nächsten Phase wird die geplante Unterrichtseinheit durchgeführt (Lewis & Hurd, 2011, S.2). Eine Lehrperson führt diese durch, die anderen Mitglieder des Lesson Study Teams hospitieren und beobachten. Dabei steht der Lernprozess der jeweiligen Schülerinnen/der Schüler im Vordergrund (Mair, et al., 2018, S.55). Da das Lernen im Mittelpunkt steht, ist es zusätzlich notwendig, nach der Einheit Angaben darüber von den Lernenden durch ein Interview einzuholen. Dadurch wird es möglich, nicht beobachtbare Phänomene, wie zum Beispiel Gefühle, eingesetzte Lernstrategien und Einstellungen, sichtbar zu machen, um Lernprozesse aus einer zusätzlichen Perspektive zu erfassen (Mewald & Rauscher, 2019, S.78).

In der letzten Phase werden die erhobenen Daten im Plenum analysiert, reflektiert und evaluiert (Latschen, 2017, S.169). Die gewonnenen Erkenntnisse werden als Grundlage für die Weiterentwicklung der Lesson Study Einheit herangezogen und sind die Basis für die Durchführung des nächsten Zyklus (Lewis & Hurd, 2011, S.2). Abbildung 1 zeigt detailliert die genaue Struktur eines Lesson-Study Zyklus.



Abbildung 1: Der Lesson Study – Zyklus (Mewald & Rauscher, 2019, S.24)

Ein wesentlicher Effekt der Lesson Study ist das tiefere Verständnis für Lernprozesse und Lernvoraussetzungen. Dieser zeigt sich vor allem, wenn Handlungsweisen der Lehrenden durch das periodische Design der Lesson Study automatisiert und dadurch auch auf andere Situationen übertragbar gemacht werden. Um diese effektvollen, tiefgreifenden Formen des Lernens zu erreichen, werden zwei bis drei Zyklen einer Unterrichtssequenz durchgeführt (Dudley, 2015b, S.15-16).

Kullmann und Friedli (2011, S.133-134) verweisen ebenfalls darauf, dass durch die Wiederholung der Unterrichtssequenzen im Idealfall eine optimierte, didaktisch nützliche Unterrichtskonzeption entsteht. Essentiell für das Lesson Study Prozessende ist die Dokumentation und dadurch die Weitergabe der neu

gewonnenen Erkenntnisse und Einsichten, um eine größtmögliche Wirksamkeit zu erzielen (Altrichter, et al., 2018, S.310-311).

### 3 Die Technologie des Eye-Trackings

„Unter Eye-Tracking versteht man das Aufzeichnen der hauptsächlich aus Fixationen [Punkte, die man genau betrachtet] und Sakkaden [schnelle Augenbewegungen] bestehende Blickverhalten einer Person“ (Gollücke, 2009, S.1). Die Methode der Videographie des Eye-Trackings bietet die Möglichkeit das Sehverhalten einer Person zu analysieren. Die technische Vorgehensweise des Eye-Trackings ist unkompliziert. Zuerst sendet der Eye-Tracker infrarotes Licht aus, das vom Auge reflektiert wird. Diese Reflexion erfasst der Eyetracker und durch Filterung und Berechnung erkennt die Technologie, wohin der Blick gerichtet ist (Tobiidynavox, 2017). Im Rahmen dieser Forschungsstunde wurde der tragbare Eye-Tracker „Tobii Pro Glasses 2“ der Firma Tobii Pro eingesetzt (Tobiipro, 2019). Mittels einer Controllersoftware, die auf einem PC oder einem Tablet installiert ist, werden die aufgezeichneten Daten in Echtzeit auf dem Bildschirm sichtbar gemacht (Tobiipro, 2019).

### 4 Erster Zyklus der Lesson Study

Das Fundament der Lesson Study bildet die konstruktivistisch orientierte Lerntheorie (Lewis, Perry und Hurd 2009, S.86). Daher ist es bei der Planung einer Lesson Study wesentlich, konstruktivistische Aufgabenstellungen in situierten Lernumgebungen zu schaffen. Diese bieten der/dem Lernenden die Möglichkeit kontextgebundene Konstruktionsleistungen zu erbringen (Reinmann & Mandl, 2006, S.626). Als Grundlage für die Planung dieser Unterrichtseinheit wurden einerseits die curricularen Vorgaben des Lehrplans der Volksschule und andererseits die Zielkompetenzen der Bildungsstandards herangezogen. Als mathematikdidaktisches Fundament bei der Zusammenstellung der Aufgaben wurden die theoretischen Ausführungen von Lassnitzer und Gaidoschik (2008) verwendet.

#### 4.1 Deskription der durchgeführten Unterrichtsstunde

Der erste Lesson Study Zyklus wurde Anfang Oktober 2018 in einer vierklassigen Volksschule im südlichen Niederösterreich in der 4. Klasse im Rahmen einer Mathematikstunde zum Thema „Einführung in den Bruchzahlbegriff“ durchgeführt. Die Klasse setzt sich aus elf Buben und zehn Mädchen zusammen. Die Schülerinnen und Schüler sind an Projektunterricht und offene, kooperative Lernformen gewöhnt, was die Durchführung erleichterte. Außerdem setzen sie sich seit der 1. Klasse in Mathematik mit kompetenzorientierten Aufgaben auseinander, entwickeln eigene Lösungswege und können diese auch verbalisieren.

Am Tag der Durchführung wurden zuerst die Beobachterinnen vorgestellt und die Funktionsweise der Eye-Tracking Brille erklärt, welche die unterrichtende Lehrerin während der gesamten Unterrichtseinheit trug. Sie



Abbildung 2: Beispiele zu den Aufgabenstellungen

bewegte sich damit durch den Raum, es wurde aber darauf geachtet, dass immer wieder Gespräche mit einem der Fallschüler stattfanden, um Daten zur Auswertung mittels Eye-Tracking Brille zu generieren. Dieser Schüler wurde ausgewählt, weil er überdurchschnittliche Leistungen in Mathematik zeigt, das mathematische Kommunizieren beherrscht, in einem Team gut arbeiten kann und konstruktivistische Aufgaben analytisch betrachtet.

Die Einführung in das Thema erfolgte im Klassenverband. Im Anschluss arbeiteten die Schülerinnen und Schüler in Gruppen, um kooperatives Lernen möglich zu machen. In dieser Phase mussten die Lernenden unterschiedliche Aufgaben gemeinsam lösen, welche nach Schwierigkeitsgrad von der Lehrerin eingeteilt waren. Dabei lag der Schwerpunkt vor allem darauf, selbst auf die Lösungswege zu stoßen. Im Plenum wurden anschließend die Ergebnisse der Gruppenarbeiten präsentiert und verbalisiert (siehe Abbildung 2).

## 4.2 Analyse und Interpretation der generierten Daten

„Die Datenanalyse von Videoaufzeichnungen mit dem Ziel Quantifizierung von deskriptiven Aussagen umfasst zunächst die Schritte der Bestimmung der Analyseeinheit, der Bildung eines Kodiersystems und dessen reliabler Anwendung“ (Petko, Waldis, Pauli & Reusser, 1999, S.272).

Zur Analyse des umfangreichen visuellen und auditiven Materials wurden zwei Methoden miteinander verbunden. Einerseits das Beobachtungsverfahren für die Analyse von Unterrichtsvideos nach Bos (1999, zitiert nach Hugener, Rakoczy, Pauli & Reusser, 2006, S.45) und andererseits zwei Modelle (Phasenmodell zum Verhältnis qualitativer und quantitativer Analyse, Modell der zusammenfassenden Inhaltsanalyse) der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015, S. 21, S.70).

Im ersten Schritt des Analyseverfahrens wurde das Videomaterial gesichtet und eine Sequenzanalyse durchgeführt, um daraus die folgenden Kategorien induktiv zu entwickeln: Analytisches Lernen, Soziale Interaktion, Sonstige.

Es zeigte sich dabei, dass der Schüler zwar während der Unterrichtseinheit ständig in Interaktion mit anderen Schülern und Schülerinnen stand, jedoch die Aufgabenstellungen im Endeffekt alleine strukturierte, löste und die Ergebnisse kontrollierte. Daher wurden aus der Kategorie „analytisches Lernen“ weitere Subkategorien abgeleitet und mit Literatur belegt, um Lernprozesse sichtbar zu machen. Als Grundlage dafür wurde das fachdidaktische Kompetenzmodell für die 4. Volksschule Mathematik verwendet. Dies umfasst vier allgemeine und vier inhaltliche Kompetenzen. Die allgemeinen Kompetenzen (AK) definieren mathematische Handlungen, die prozessorientiert bei Aufgaben durchgeführt werden. Die inhaltlichen Kompetenzen sind lehrplangestützt und beschreiben die mathematischen Inhalte der Problemstellungen (Bifie, 2017, o.S.). Wie in Abbildung 3 ersichtlich, setzen sich die allgemeinen Kompetenzen (AK) aus den Bereichen des Modellierens, des Operierens, des Kommunizierens und des Problemlösens zusammen. Die inhaltlichen Kompetenzen beziehen sich auf das Arbeiten mit Zahlen, Operationen, Größen und Ebene und Raum.

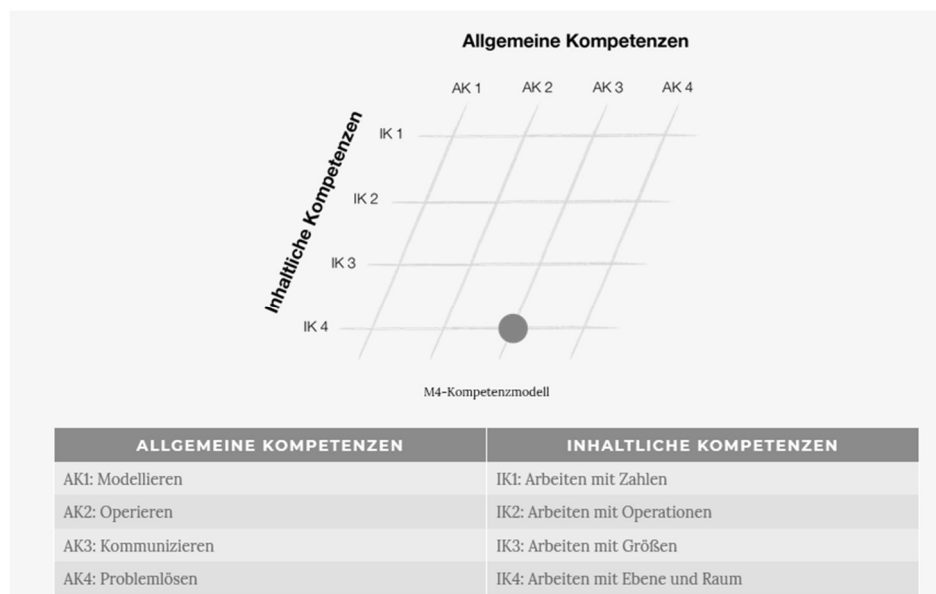


Abbildung 3: Mathematisches Kompetenzmodell (Bifie, 2019)

Daraus ergaben sich zur Datenauswertung vier deduktiv abgeleitete Subkategorien: Modellieren, Kommunizieren, Operieren und Problemlösen.

Beim Erstellen des Transskripts der Videoaufzeichnungen fand eine weitere Sequenzanalyse statt. Da es sich bei dieser Untersuchung um eine Ereignisstichprobe (Döring & Bortz, 2016, S.327) handelte, wurde ein niedrig inferentes Kodiersystem (Hugener et al., 2006, S.44) angewandt, wodurch nur die Sequenzen analysiert wurden, welche eine beobachtbare Lernaktivität des Schülers zeigten. Somit wurde das Videomaterial auf 13 Unterrichtssequenzen dezimiert. Dabei fanden vier Unterrichtssequenzen in der Einführungs-, fünf in der Erarbeitungs- und vier in der Präsentationsphase statt. Diese Unterrichtssequenzen wurden den deduktiv abgeleiteten Subkategorien zugeordnet.

Wie in der Abbildung 4 ersichtlich ist, durchläuft der Schüler mehrere Lernprozesse (farbig hinterlegt) in allen vier Kompetenzbereichen während der Unterrichtseinheit, welche teilweise parallel ablaufen. Vor allem die

Bereiche des Problemlösens und des mathematischen Modellierens weisen große Überschneidungen auf und lassen sich nicht eindeutig voneinander abgrenzen (Storz, 2018, S.126).

													GESAMT	
KAT1 Modellieren														4
KAT2 Kommunizier														7
KAT3 Operieren														1
KAT4 Problemlösen														8
	Einführung (Klassenverband) Minute: 5.00-14.00				Erarbeitung (Gruppenarbeit) Minute: 14.25-40.00				Präsentation der Ergebnisse (Klassenverband) Minute: 41.00-50.00					

Abbildung 4: Sichtbar gemachte Lernprozesse mittels Eye –Tracking

In der ersten Phase des Unterrichts wurden Lernaktivitäten im Bereich des Modellierens (Übertrag einer realen Situation in eine mathematische Struktur und zurück), des Kommunizierens (Lösungswege präsentieren) und des Problemlösens (Prüfen der Ergebnisse) sichtbar.

In der Erarbeitungsphase wurden Lernprozesse in dem Bereich des Modellierens (vereinfachen und strukturieren der Realsituation, Übertrag eines realen Problems auf eine mathematische Struktur), des Kommunizierens (sachgerechte Benennung der Zeichen), des Operierens (korrekter Einsatz eines Algorithmus) und des Problemlösens (prüfen der Ergebnisse, Kontrolle der Ergebnisse) sichtbar.

In der Präsentationsphase wurden Lernaktivitäten im Bereich des Kommunizierens (Zusammenhänge erfassen, Zeichen sachgerecht benennen) und des Problemlösens (prüfen der Ergebnisse, ausdenken und ausführen eines Plans) ersichtlich.

Auf Basis der Videographie durch die Eye-Tracking Brille können in jedem, der aus der Literatur abgeleiteten Kompetenzbereiche, Lernprozesse sichtbar gemacht werden. Diese laufen teilweise parallel zueinander ab und können nicht klar voneinander getrennt werden. Am häufigsten treten Lernaktivitäten im Bereich des Kommunizierens und Problemlösens auf. Das Operieren findet nur einmal statt, dies ist jedoch auf die Art der Aufgabenstellung zurückzuführen.

## 5 Erkenntnisgewinn und Ausblick

Die Lesson Study ist als Forschungsmethode zur Verbesserung der Professionalität von Lehrerinnen und Lehrern sehr gut geeignet. Die Analyse und Auswertungen des Unterrichts nach dem ersten Zyklus macht es möglich, bisher Unbekanntes oder nicht Beachtetes sichtbar und bewusst zu machen, um diese Aspekte im nächsten Zyklus zu berücksichtigen.

Denn durch die Aufzeichnungen der Eye-Tracking Brille konnten nicht nur Lernprozesse sichtbar gemacht, sondern auch Schwierigkeiten während der Lesson Study dokumentiert werden. Diese wurden beim Bearbeiten der Aufgaben durch den Fokusschüler im Bereich des Modellierens und des Kommunizierens deutlich.

Aus diesen Erkenntnissen ergeben sich zwei wesentliche Punkte, die bei der Planung des nächsten Lesson Study Zyklus Berücksichtigung finden:

- (1) Aufgabenstellungen müssen präzise und klar formuliert werden.
- (2) Fachliche Begriffe müssen zu Beginn der Unterrichtseinheit besprochen und zwischendurch immer wieder gesichert werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Aufzeichnungen der Eye-Tracking Brille im Rahme einer Lesson Study eine konkrete Beobachtung des Lernverhaltens einer Schülerin bzw. eines Schülers zulässt, wodurch eine strukturierte Analyse und Diagnostik der Lernprozesse möglich wird.

## Literatur

- Allabauer, K., Lenauer, B., Neumüller-Reuscher, M. & Prenner, M. (2014). Zur Dualität von Handeln und Struktur – ein praxeologischer Erklärungsversuch des Neuen in den Schulpraktischen Studien. *R&ESource* 14 (2014).
- Altrichter, H., Feindt, A. & Zehetmeier, S. (2014). Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht: Aktionsforschung. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.) *Handbuch der Forschung zum Lehrberuf*. (S.285-307). Münster: Waxmann.
- Altrichter, H., Posch, P. & Spann, H. (2018). *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Bifie (2017). *Kompetenzmodell Mathematik, 4. Schulstufe*. Abgerufen von [https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/10/M4\\_2017\\_Kompetenzmodell\\_20171025.pdf](https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/10/M4_2017_Kompetenzmodell_20171025.pdf)
- Bifie (2019). *Kompetenzmodelle und Bildungsstandards*. Abgerufen von, <https://www.bifie.at/kompetenzmodelle-und-bildungsstandards/>
- Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Heidelberg: Springer.
- Dudley, P. (2015a). *Lesson Study: ein Handbuch*. Abgerufen von [http://lessonstudy.co.uk/wp-content/uploads/2016/01/Handbook-Lesson-Study\\_German-Version-2015.pdf](http://lessonstudy.co.uk/wp-content/uploads/2016/01/Handbook-Lesson-Study_German-Version-2015.pdf)
- Dudley, P. (2015b). *Lesson Study Professional learning for our time*. Oxon: Routledge.
- Gervé, F. (2007). *Lesson Study als Modell für die schulpraktischen Studien*. Abgerufen von [https://www.ph-heidelberg.de/fileadmin/wp/wp-gerve/texte/gerve2007\\_lehrerbildung\\_lesson-study-manuskript.pdf](https://www.ph-heidelberg.de/fileadmin/wp/wp-gerve/texte/gerve2007_lehrerbildung_lesson-study-manuskript.pdf)
- Gollücke, V. (2009). *Eye-Tracking. Grundlagen, Technologien und Anwendungsgebiete*. Norderstedt: Grin.
- Gruber, H. (2019). Einsichten zu Lehren und Lernen durch Bachelorarbeiten mit Lesson Study. In C. Mewald & E. Rauscher (Hrsg.), *Lesson Study. Das Handbuch für kollaborative Unterrichtsentwicklung und Lernforschung*. (S.123-138). Innsbruck: Studienverlag.
- Hattie, J. (2013). *Lernen sichtbar machen*. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning“ besorgt von Wolfgang Bewyl und Klaus Zierer. Baltmannsweiler: Schneider.
- Hugener, I., Rakoczy, K., Pauli, C. & Reusser, K. (2006). Videobasierte Unterrichtsforschung: Integration verschiedener Methoden der Videoanalyse für eine differenzierte Sicht auf Lehr-Lernprozesse. In S. Rahm, I. Mammes & M. Schratz (Hrsg.) *Schulpädagogische Forschung*. (S. 41-54). Innsbruck: Studienverlag.
- Knoblauch, R. (2014). *Lesson Study – eine Form kooperativer und evidenzbasierter Unterrichtsreflexion*. Abgerufen von <https://www.lernensichtbarmachen.ch/2014/11/lesson-study-eine-form-kooperativer-und-evidenzbasierter-unterrichtsreflexion/>
- Kullmann, H. & Friedli, R. (2011). Lesson Study: Eine symbiotische Entwicklung von Unterricht und Lehrerprofessionalität durch Praxisforschung in der dritten Phase der Lehrerbildung. In C. Freitag & I. von Bargen (Hrsg.), *Praxisforschung in der Lehrerbildung*. Berlin: Lit.
- Kullmann, H. (2012). Lesson Study. Eine konsequente Form unterrichtsbezogener Lehrkooperation. In St. G., Huber, & F., Ahlgrimm (Hrsg.) *Kooperation. Aktuelle Forschung zur Kooperation in und zwischen Schulen sowie mit anderen Partnern*. (S. 69- S. 88). Münster: Waxmann.
- Lassnitzer, E. & Gaidoschik, M., (2007). *Brüche in der Volksschule – und was VolksschullehrerInnen darüber hinaus über Brüche wissen sollten*. Abgerufen von <http://www.recheninstitut.at/wp-content/uploads/2011/10/Was-VolksschullehrerInnen-ueber-Brueche-wissen-sollten1.pdf>
- Latschen, D. (2017). Lesson Studies/Learning Studies als nachhaltiges Modell für fachbezogene Unterrichtsentwicklung. In I. Benischek, R. Beer, A., Forstner-Ebhart & H. Schwetz (Hrsg.), *Lernen erfolgreich gestalten. Modelle und Fakten für wirksames Lehren und Lernen*. (S.165-178). Wien: Lemberger.
- Lewis, C., Perry, R. & Hurd, J. (2009). *Improving mathematics instruction through lesson study: a theoretical model and North American case*. Abgerufen von [https://www.researchgate.net/publication/226524142\\_Improving\\_mathematics\\_instruction\\_through\\_lesson\\_study\\_A\\_theoretical\\_model\\_and\\_North\\_American\\_case](https://www.researchgate.net/publication/226524142_Improving_mathematics_instruction_through_lesson_study_A_theoretical_model_and_North_American_case)
- Lewis, C., C., Hurd, J. (2011). *Lesson Study STEP by STEP. How Teacher Learning Communities Improve Instruction*. Portsmouth: Heinemann.
- Mair, S., Isak C. & Hanfstingl, B. (2018). Implementierung einer Lesson und Learning Study an einer NMS. In P. Posch, F. Rauch & S. Zehetmeier (Hrsg.), *Das Lernen von Lehrerinnen und Lehrern, Organisationen und Systemen*. (S. 55-75). Münster: Waxmann.

- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Mewald, C. & Rauscher, E. (2019). *Lesson Study. Das Handbuch für kollaborative Unterrichtsentwicklung und Lernforschung*. Innsbruck: Studienverlag.
- Müller, F., H., Andreitz, I. & Mayr, J. (2010). PFL – Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrerinnen und Lehrer Eine Studie zu Wirkungen forschenden Lernens. In F. H. Müller, E. Eichenberger, M. Lüders & J. Mayr (Hrsg.), *Lehrerinnen und Lehrer lernen*. (S. 177 – 196). Münster: Waxmann.
- Petko, D., Waldis, M., Pauli, C. & Reusser, K. (2003). *Methodologische Überlegungen zur videogestützten Forschung in der Mathematikdidaktik*. Abgerufen von [https://www.ife.uzh.ch/dam/jcr:00000000-3212-6146-ffff-ffff9416ba0d/ZDM\\_06\\_2003\\_petko\\_waldis.pdf](https://www.ife.uzh.ch/dam/jcr:00000000-3212-6146-ffff-ffff9416ba0d/ZDM_06_2003_petko_waldis.pdf)
- Reinmann, G. & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.) *Pädagogische Psychologie*. (S.613-656). Basel: Beltz.
- Storz, R. (2018). *Mathematik kompetenzorientiert unterrichten. Kommunizieren, Argumentieren, Modellieren*. Seelze: Aulis.
- Tobiidynavox (2017). Abgerufen von <http://www.tobiidynavox.de/>
- Tobiipro (2019). Abgerufen von <https://www.tobiipro.com/learn-and-support/learn/eye-tracking-essentials/how-do-tobii-eye-trackers-work/>