

Selbstreguliertes Lernen am Gymnasium

Eine Längsschnittuntersuchung bei Schülerinnen und Schülern der gymnasialen
Oberstufe

Abhandlung (kumulative Dissertation)
zur Erlangung der Doktorwürde
der Philosophischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
Yves Karlen

Angenommen im Frühlingssemester 2015
auf Antrag der Promotionskommission
Prof. Dr. Katharina Maag Merki (hauptverantwortliche Betreuerin)
Prof. Dr. Joachim Wirth (Koreferent)

Zürich, 2015

Danksagung

Das Schreiben einer Dissertation verlangt in hohem Masse die Fähigkeit zur Selbstregulation – insbesondere zum selbstregulierten Lernen. Ich habe mich somit nicht nur theoretisch und empirisch mit dieser Thematik auseinandergesetzt, sondern während des Schreibprozesses die Herausforderungen und die Komplexität des selbstregulierten Lernens selbst erfahren und meine diesbezüglichen Fähigkeiten kritisch hinterfragen sowie erweitern müssen. Dabei zeigte sich, dass neben motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponenten des selbstregulierten Lernens insbesondere personale Ressourcen eine wichtige Erfolgskomponente darstellen. Viele Menschen haben durch ihre Unterstützung in fachlichen, emotionalen und motivationalen Belangen wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen. Zuerst möchte ich Frau Prof. Dr. Katharina Maag Merki für die umfassende Betreuung, die vielen hilfreichen Anregungen und motivierenden Gespräche danken. Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Joachim Wirth, der die Arbeit als Koreferent betreut hat. Weiterhin danken möchte ich insbesondere Herrn Prof. Dr. Erich Ramseier, der mich bei der Konzeption der Instrumente und bei den Analysen stets unterstützt hat und mir viele hilfreiche Tipps geben konnte. Mein besonderer Dank gilt ferner Frau Tina Seiler und Frau Yannik Aeby, die mir bei der sprachlichen Überarbeitung der Artikel und dieser Arbeit zur Seite gestanden sind. Schliesslich danke ich allen Kolleginnen und Kollegen, die eine frühere Version dieser Arbeit kritisch kommentiert haben.

Ihnen allen danke ich von Herzen für die grosse Unterstützung. Merci!

Zürich, Oktober 2014

Yves Karlen

Zusammenfassung

In dieser Arbeit werden die Ausprägung und die Entwicklung des selbstregulierten Lernens (SRL) der Schülerinnen und Schüler in der gymnasialen Oberstufe untersucht. Die Daten basieren auf einer Befragung von Schülerinnen und Schülern in der 10. und 11. Schulstufe zu Beginn und am Ende des Schuljahres. Differenzwertanalysen zeigen, dass die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien wie auch das metakognitive Strategiewissen lediglich in einem moderaten Mass ausgeprägt sind und sich im Laufe eines Schuljahres nur schwach oder nicht entwickeln. Anhand von Clusteranalysen konnten auf der Basis von interindividuellen Unterschieden beim SRL vier unterschiedliche Typen identifiziert werden, die sich auch hinsichtlich des Lernerfolges im Fach Deutsch voneinander unterscheiden. Ergebnisse eines Strukturgleichungsmodells deuten auf Unterschiede beim metakognitiven Strategiewissen aufgrund des Geschlechts und des familiären Bildungshintergrundes hin. Mehrebenenanalysen zeigen zusätzlich die Bedeutung von externalen Einflussfaktoren auf: Während die individuell wahrgenommene soziale Eingebundenheit einen positiven Effekt auf das metakognitive Strategiewissen hat, zeigen sich in Klassen mit einem ausgeprägten selbstreflexiven Unterricht tendenziell ein geringes Ausmass sowie eine negative Entwicklung dieser Wissensaspekte. Insgesamt weisen die Ergebnisse darauf hin, dass noch viel Potenzial für die Förderung des SRL im Gymnasium vorhanden ist. Implikationen dieser Befunde für die Theorie und die Praxis werden diskutiert.

Abstract

This study is designed to investigate the extent and the development of students' self-regulated learning (SRL) on the upper secondary school level. The results are based on a survey of students in grade 10 and 11 at the beginning and at the end of one school year. Statistical analyses based on difference score models revealed that the students' strategy use did partially develop over the course of a school year. However, this was not the case for the students' metacognitive strategy knowledge. Students' strategy use and metacognitive strategy knowledge are on a moderate level. Furthermore, cluster analysis on the basis of inter-individual differences in SRL revealed four different types of learners that differed from each other regarding their marks in the academic subject of German. Structural equation modelling showed differences in students' metacognitive strategy knowledge according to gender and educational family background. In addition, statistical analyses based on multi-level analyses revealed that individual perception of social integration had a positive effect on students' metacognitive strategy knowledge. In contrast, students in classes with more self-reflexive arrangements tended to exhibit a lower level and negative development of metacognitive strategy knowledge. In summary, there is still a lot of potential to foster SRL on the upper secondary school level. Theoretical and practical implications of these findings are discussed.

Inhalt

Zusammenfassung	III
Abstract	IV
1. Einleitung	7
2. Selbstreguliertes Lernen	10
2.1. Eine Begriffsklärung	10
2.2. Ein integratives Modell	11
2.2.1. Wie-Dimension des SRL	13
2.2.2. Was-Dimension des SRL	18
2.2.3. Wann-Dimension des SRL	19
2.3. Selbstreguliertes Lernen im schulischen Kontext	20
2.3.1. Internale Faktoren	21
2.3.2. Externale Faktoren	22
2.3.3. Selbstreguliertes Lernen und Lernerfolg	25
2.4. Fazit	26
3. Metakognition	27
3.1. Eine Begriffsklärung	27
3.2. Metakognition und selbstreguliertes Lernen	30
3.3. Metakognitives Strategiewissen	31
3.4. Erfassung des metakognitiven Strategiewissens	34
3.5. Fazit	36
4. Ziele der Studie	38
5. Methoden der Studie	40
5.1. Kontext und Stichprobe	40
5.2. Instrumente und Analysen	41
6. Überblick über die vier Artikel	43
6.1. Artikel I: Differenzen beim SRL der Schülerinnen und Schüler – eine Typologie	44
6.2. Artikel II: Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und metakognitives Strategiewissen in der Oberstufe des Gymnasiums	46
6.3. Artikel III: Individuelle Differenzen und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens	48
6.4. Artikel IV: Unterrichtsmerkmale und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens	50

7. Diskussion	53
7.1. Hauptergebnisse	53
7.2. Theoretische Implikationen	56
7.3. Implikationen für die Praxis	65
7.4. Limitationen und zukünftige Herausforderungen	66
8. Literaturverzeichnis	72
9. Abbildungsverzeichnis	100
10. Anhang	101
10.1. Originalarbeiten	101
10.1.1. Differences in Students' Metacognitive Strategy Knowledge, Motivation, and Strategy Use: A Typology of Self-Regulated Learners	101
10.1.2. Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und metakognitives Strategiewissen in der Oberstufe des Gymnasiums: Entwicklung und Zusammenhänge	139
10.1.3. The Effect of Individual Differences in the Development of Metacognitive Knowledge	164
10.1.4. The Impact of the Learning Environment on the Development of Metacognitive Knowledge	196
10.2. Metakognitiver Wissenstest	220
10.3. Curriculum Vitae	227
10.4. Erklärung	228

1. Einleitung

Die gymnasiale Schulbildung hat zum Ziel, die Schülerinnen und Schüler auf anspruchsvolle Aufgaben in der Gesellschaft und im Hochschulstudium vorzubereiten. Dies ist auch in Artikel 5 des Maturitätsanerkennungsreglements (Bundesrat & EDK, 1995) der schweizerischen Gymnasien festgehalten, wonach die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten die *Studierfähigkeit* erlangen sollen (Eberle & Brüggengbrock, 2013). Die Studierfähigkeit umfasst alle Kompetenzen, die zur erfolgreichen Bewältigung eines Hochschulstudiums unabdingbar sind (Huber, 2009). Dazu gehört gemäss einer Befragung von Studierenden insbesondere die Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen (SRL) (Notter & Arnold, 2006). Das SRL wird als eine zentrale Fähigkeit für die Bewältigung der schulischen und ausserschulischen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts angesehen. Sie gilt zudem als wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches lebenslanges Lernen, da im Anschluss an die formelle Unterrichtszeit das angeleitete Lernen erheblich an Bedeutung verliert und sich die Schülerinnen und Schüler neues Wissen und Fertigkeiten vermehrt selbstständig aneignen müssen (Ananiadoun & Claro, 2009; Lüftenegger et al., 2012). Aus diesem Grund sollte die Förderung des SRL ein wichtiges Ziel des gymnasialen Unterrichts sein. Doch bereits vor fast 20 Jahren monierte Winne (1996), dass die Schülerinnen und Schüler im Unterricht kaum Handlungsspielräume für SRL erhalten und explizite Instruktionen zum SRL sehr selten erfolgen würden. Auch zehn Jahre später scheint das SRL noch immer nicht Teil des alltäglichen Lernens an den Gymnasien im Kanton Zürich zu sein (Maag Merki & Leutwyler, 2006). Mittlerweile haben erste Kantone in der Schweiz die Problematik erkannt und deshalb Projekte¹ zur Stärkung des SRL im Gymnasium lanciert.

Beim SRL werden motivational-emotionale, metakognitive und kognitive Aspekte des Lernens unterschieden (Boekaerts, 1999; Zimmerman, 2000). Im Fokus dieser Arbeit steht insbesondere die metakognitive Komponente des SRL. Diese lässt sich als das Wissen über

¹ Z.B. SOL-Projekte in den Kantonen Bern (<http://www.erez.be.ch/sol>) und Zürich (<http://www.mba.zh.ch/sol>).

die Kognition sowie deren Kontrolle und Regulation beschreiben (Flavell, 1979). Der in dieser Arbeit verwendete Begriff des *metakognitiven Strategiewissens* umfasst Wissen über die Anforderungen und Eigenschaften von Aufgaben sowie Wissen über die Anwendungsbedingungen und Nützlichkeit von Lernstrategien in Lern- und Aufgabebearbeitungssituationen. Die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens beginnt im frühen Kindesalter und reicht bis ins Erwachsenenalter hinein (Brown, Bransford, Ferrara, & Campione, 1983; Lockl & Schneider, 2007). Wichtige Entwicklungsfaktoren dabei sind bedeutsame Lernerfahrungen, bei welchen die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit erhalten, ihr Lernen selbst zu regulieren und zu reflektieren (Schneider, 2010; Schneider & Artelt, 2010). Bis zur Sekundarstufe I ist die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens gut untersucht (Annevirta, Laakkonen, Kinnunen, & Vauras, 2007; Artelt, Neuenhaus, Lingel, & Schneider, 2012; Schneider & Lockl, 2006). Obwohl die Oberstufe des Gymnasiums auf internationaler und nationaler Ebene zunehmend Forschungsgegenstand ist (u.a. Baumert & Köller, 2000; Maag Merki, 2006; Ramseier, Keller, & Moser, 1999; Trautwein & Lüdtke, 2004), finden sich nur wenige Untersuchungen zur Entwicklung des SRL resp. des metakognitiven Strategiewissens in der gymnasialen Schullaufbahn.

Ziel und Datengrundlage der Arbeit

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu untersuchen, über welche Fähigkeiten zum SRL die Schülerinnen und Schüler verfügen und inwiefern differenzielle Entwicklungsverläufe vorhanden sind. Auf der Basis von interindividuellen Unterschieden beim SRL sollen verschiedene Typen von Schülerinnen und Schülern identifiziert werden (Artikel I). Vertiefend werden in Artikel II die Entwicklung der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und des metakognitiven Strategiewissens innerhalb eines Schuljahres sowie die Zusammenhänge zwischen diesen beiden Konstrukten untersucht. Schliesslich sollen sowohl internale Faktoren (Geschlecht, SES) als auch externale Faktoren (Unterrichtsmerkmale) identifiziert werden,

die die Ausprägung und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens beeinflussen (Artikel III und Artikel IV).

Die für diese Arbeit verwendeten Daten wurden im Rahmen der Evaluationsstudie (SOL-EVA) des Zürcher SOL-Projekts „Selbstorganisiertes Lernen (SOL) an gymnasialen Mittelschulen – neue Lehr- und Lernformen“ (Maag Merki, Hofer, Ramseier, & Karlen, 2012) erhoben. Im Rahmen dieser Evaluationsstudie wurden im Schuljahr 2010/11 Schülerinnen und Schüler der 10. und 11. Klassenstufe des Gymnasiums aus dem Kanton Zürich zu Beginn (N=1`272) und am Ende (N=1`126) des Schuljahres befragt. Mit Hilfe eines Fragebogens wurden verschiedene Komponenten des SRL sowie Unterrichtsmerkmale erhoben. Zudem wurde ein metakognitiver Wissenstest eingesetzt, der das metakognitive Strategiewissen im Kontext von grösseren und komplexen Arbeiten erfasst (siehe Kap. 3.4; Maag Merki, Ramseier, & Karlen, 2013).

Aufbau der Arbeit

Einleitend wird im zweiten Kapitel das Konstrukt SRL definiert und die Bedeutung des SRL im schulischen Kontext beschrieben. Hierbei wird ein theoretisches Modell vorgestellt, welches der systematischen Beschreibung des SRL dient und die Verbindung von unterschiedlichen Forschungsperspektiven ermöglicht. Im anschliessenden dritten Kapitel wird der Begriff der Metakognition definiert und in Bezug zum Konstrukt des SRL gesetzt. Dabei sind die Beschreibung des metakognitiven Strategiewissens und seiner Erfassung zentrale Unterkapitel. Die übergeordneten Forschungsziele der vorliegenden Dissertation werden im vierten Kapitel erläutert. Im fünften Kapitel folgt die Vorstellung der Stichprobe, der Messinstrumente und der Analyseverfahren dieser Arbeit. Die zusammenfassende Darstellung der zentralen Ergebnisse aus den vier Artikeln, welche die Grundlage dieser Arbeit bilden, erfolgt im sechsten Kapitel. Im abschliessenden siebten Kapitel werden die empirischen Befunde übergreifend diskutiert sowie Implikationen für die Forschung und die Praxis abgeleitet.

2. Selbstreguliertes Lernen

Dieses Kapitel vermittelt einen Überblick über das komplexe Konstrukt des SRL. Zuerst erfolgen eine Begriffsklärung sowie eine theoretische Verortung. Anschliessend wird auf die Unterscheidung von drei Dimensionen des SRL eingegangen und ein Modell vorgestellt, welches es ermöglicht, die verschiedenen Perspektiven zum SRL systematisch miteinander zu verbinden. Abschliessend wird auf internale Faktoren auf Ebene der Schülerinnen und Schüler sowie auf externale Faktoren auf unterrichtlicher bzw. schulischer Ebene beim SRL eingegangen.

2.1. Eine Begriffsklärung

Das SRL stellt didaktisch und historisch kein neues Konzept dar (Gnahn & Seidel, 1999). Die Kernelemente des SRL, die reflexive und selbstständige Auseinandersetzung mit dem Lernen und mit der eigenen Person, lassen sich bis in die Antike zurückverfolgen. Obwohl schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Selbsttätigkeit und das eigenständige Handeln der Schülerinnen und Schüler wieder stärker betont wurden, erfuhr das SRL erst mit der kognitiven Wende in den 1960er Jahren eine Renaissance (Konrad, 2008). Bandura (1986) hat mit seinem Konzept der *triadischen Reziprozität* zwischen Umwelt-, Verhaltens- und kognitiven Determinanten explizit die Bedeutung der aktiven Selbstregulation des eigenen Lernprozesses hervorgehoben und mit seiner sozial-kognitiven Lerntheorie einen wichtigen Grundstein für das Verständnis des SRL gelegt. Den Schülerinnen und Schülern wird hierbei die Fähigkeit zugeschrieben, ihr Lernen mittels selbsterzeugter Anreize und Konsequenzen zu beeinflussen. Seither ist eine Vielzahl von Forschungsarbeiten zum SRL entstanden, in denen dieses Konstrukt aus unterschiedlichen Perspektiven und Forschungstraditionen heraus beleuchtet und präzisiert wurde (Boekaerts, 1999; Pintrich, 2000; Schiefele & Pekrun, 1996; Winne & Hadwin, 2008; Zimmerman, 2000). Hierbei wurden verschiedene Komponenten, Ebenen und Phasen herausgearbeitet sowie selbstregulationsförderliche Bedingungen thematisiert. Aufgrund der vielfältigen Konzepte sind unterschiedliche Begriffe und Definitionen vorhanden

(Götz, 2006; Schreiber, 1998). Je nach theoretischer Verortung werden spezifische Gewichtungen vorgenommen, unterschiedliche psychologische Konzepte (z.B. Motivation, Metakognition) integriert und bestimmte Wechselwirkungen beschrieben bzw. nicht thematisiert (Schunk, 2008). Es lassen sich allerdings Merkmale identifizieren, die perspektivenübergreifend als relevant betrachtet werden können (Dinsmore, Alexander, & Loughlin, 2006; Leutner & Leopold, 2002; Winne & Perry, 2000):

- Beim SRL handelt es sich um einen individuellen und aktiven Prozess, bei welchem die Schülerinnen und Schüler Verantwortung für ihren Lernerfolg übernehmen.
- Beim SRL werden Lernziele gesetzt, die als Vergleichsstandards für die geleistete Arbeit dienen. Diese Ziele oder Standards helfen den Schülerinnen und Schülern zu entscheiden, ob der Lernprozess beendet, fortzuführen oder anzupassen ist.
- Das SRL umfasst kognitive, metakognitive und motivational-emotionale Aspekte des Lernens.
- Beim SRL überwachen, kontrollieren und regulieren Schülerinnen und Schülern Aspekte des Verhaltens, der Motivation und Kognition.
- Das SRL ist sowohl ein aufgaben- und situationsspezifischer Prozess.

Zusammenfassend lässt sich das SRL wie folgt beschreiben: Das SRL stellt einen aktiven Prozess dar, in welchem die Schülerinnen und Schüler verschiedene Selbststeuerungs- und Regulationsmassnahmen ergreifen, die auf kognitiver, metakognitiver und motivationaler Komponente ansetzen, um die aufgaben- und situationsspezifischen Herausforderungen zu meistern und die angestrebten Lernziele zu erreichen. Anhand dieser Definition wird ersichtlich, dass das SRL ein komplexes Konstrukt darstellt, das eine Vielzahl von Konzepten einschliesst.

2.2. Ein integratives Modell

Analog zur Pluralität der Definitionen sind in den letzten Jahrzehnten eine Vielzahl von Modellen zum SRL entstanden, welche sich in ihren theoretischen Bezügen, Schwerpunktset-

zungen, den aufgenommenen Komponenten sowie den dargestellten Ebenen und Phasen unterscheiden (Boekaerts, 1999; Borkowski, Chan, & Muthuskrishna, 2000; Pintrich, 2000; Schiefele & Pekrun, 1996; Schmitz, 2001; Winne & Hadwin, 2008; Zimmerman, 2000). In der Literatur findet sich eine grobe Zuordnung der verschiedenen Modelle in Komponenten- oder Prozessmodelle (u.a. Otto, Perels, & Schmitz, 2011). Bei den Komponentenmodellen wird vorwiegend aus einer querschnittlichen Perspektive heraus, das SRL als ein dynamisches Wechselspiel zwischen verschiedenen Komponenten beschrieben und es werden Kompetenzen genannt, die für das erfolgreiche SRL bedeutsam sind (u.a. Boekaerts, 1999). Die Prozessmodelle definieren das SRL als einen iterativen Prozess, der sich in verschiedene Phasen gliedern lässt (u.a. Schmitz, 2001). Gegenwärtig ist noch kein *universelles* Modell zum SRL vorhanden, das die verschiedenen Perspektiven und unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen miteinander verbindet. Im folgenden Unterkapitel wird deshalb ein *Meta-Modell* vorgestellt, welches auf die Systematisierung der verschiedenen Modelle abzielt und eine integrative Perspektive abbildet.

Um das SRL mit seinen verschiedenen Komponenten, Ebenen und Phasen systematisch zu beschreiben, wurde im Rahmen dieser Arbeit ein integratives Meta-Modell entwickelt (siehe Abbildung 1). Das WWW-Modell ist als ein rein analytisches Modell zu verstehen, das die verschiedenen Ansätze und Modelle miteinander kombiniert. Ein Vorteil dieses Modells liegt darin, dass es ermöglicht, empirische Befunde perspektiven- und forschungsübergreifend einzuordnen. Dadurch kann an unterschiedliche theoretische Perspektiven angeknüpft werden. Die im WWW-Modell vorgenommene konzeptionelle Trennung in die drei Dimensionen *Wie*, *Was* und *Wann*, ermöglicht zudem eine bessere Klärung und ganzheitliche Beschreibung der Basiskomponenten und -prozesse des SRL. Die drei Dimensionen integrieren Komponenten, Ebenen und Phasen aus den verschiedenen einschlägigen Modellen des SRL (insbesondere Boekaerts, 1999; Borkowski et al., 2000; Schmitz, 2001; Zimmerman, 2000). Im Folgenden werden die einzelnen Dimensionen näher erläutert.

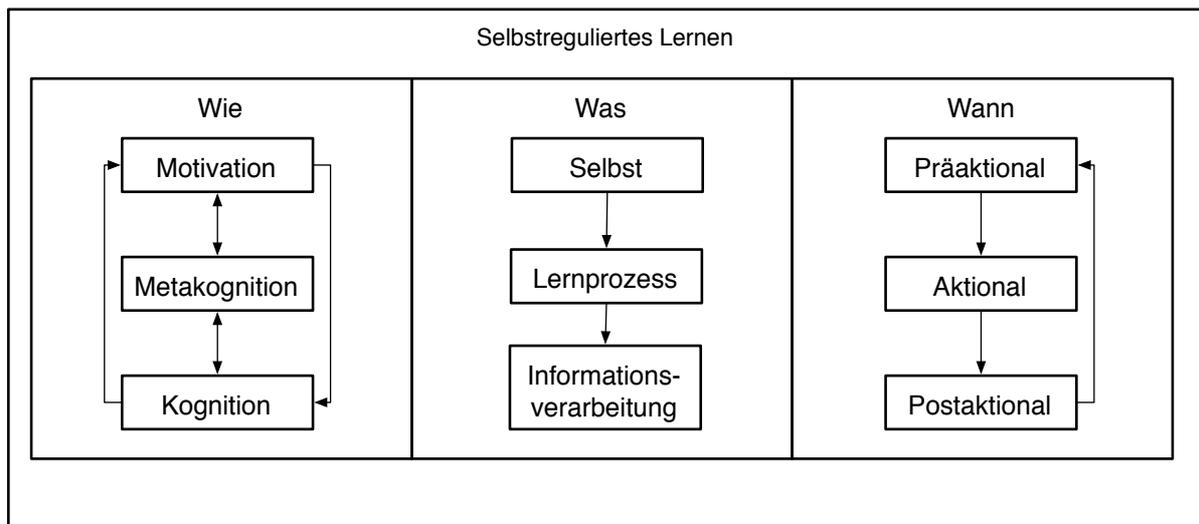


Abbildung 1: WWW-Modell des selbstregulierten Lernens.

2.2.1. Wie-Dimension des SRL

Die *Wie-Dimension* des SRL umfasst die grobe Unterteilung in die drei Komponenten *Motivation*, *Metakognition* und *Kognition* und beschreibt die (Regulations-)Kompetenzen, die für das erfolgreiche SRL relevant sind. Diese Kompetenzen werden in unterschiedlichem Ausmass in den verschiedenen Ebenen und Phasen der SRL eingesetzt und bilden dadurch eine zentrale Dimension des SRL ab.

Die Komponente *Motivation* umfasst motivational-emotionale (Regulations-)Aspekte des Lernens. Nach Weinert (1994, S. 196) umfasst die Motivation im Bereich des SRL „die Bereitschaft zu selbständigen Zielsetzungen, zur Selbstaktivierung, zur angemessenen Verarbeitung von Erfolgen und Misserfolgen, zur Umsetzung von Wünschen in Absichten und Vorhaben sowie zur Abschirmung der Lernvorgänge gegenüber konkurrierenden Handlungswünschen.“ Er spricht auch von „metamotivationalen und metavolitionalen Kompetenzen zur selbstinduzierten Beeinflussung des Lernen Lernens“ (ebd., S. 196). Dieses Verständnis umfasst motivationale Regulationsstrategien oder Selbstmotivierungsstrategien, die als Gedanken und Handlungen verstanden werden können, welche die Schülerinnen und Schüler anwenden, um ihre Motivation zu beeinflussen (Wolters, 2003). Hierzu gehören volitionale Aspekte der Handlungssteuerung, Regulationsstrategien zur Handlungsinitiierung, zur Aufrechterhaltung der Motivation, zur Beeinflussung von Einstellungen, Emotionen und der Aufmerksamkeit

(Goetz, Frenzel, Pekrun, & Hall, 2006; Koole, Van Dillen, & Sheppes, 2011; Kuhl, 1996; Pekrun, 2006; Schiefele & Streblow, 2006; Wolters & Mueller, 2010). In der Literatur werden auch motivationale Orientierungen (z.B. Leistungsmotivation, Selbstwirksamkeit) der motivationalen Komponente des SRL zugeordnet, da diese das SRL (z.B. *wie* aufmerksam und persistent eine Person ist) massgeblich beeinflussen (Zimmerman & Schunk, 2008). Die motivationalen Orientierungen lassen sich im Kontext des SRL als aktuelle Lernzustände (States) beschreiben, die sich von den überdauernden und eher stabilen motivational-emotionalen Dispositionen (z.B. Motive, Interesse, Fähigkeitsselbstkonzept) einer Person (Traits; siehe auch internale Faktoren in Kap. 2.3.1) unterscheiden lassen. State- und Trait-Komponenten sind jedoch miteinander verknüpft, da die situationsspezifische State-Motivation in hohem Masse von der Trait-Motivation beeinflusst wird (Schmitz, Landmann, & Perels, 2007). Die motivationalen Orientierungen und die motivationalen Regulationsstrategien stehen in einer engen Beziehung zueinander (Wolters & Rosenthal, 2000). Diesbezüglich schreibt Wolters (2003): „This relation is reciprocal in that students’ motivation affects their use of motivational regulation strategies, while at the same time the use of motivational regulation strategies influences students’ ongoing motivation“ (S. 192). Die Motivation kann folglich sowohl Voraussetzung als auch Ergebnis des SRL darstellen (Zimmerman & Schunk, 2008).

Die *metakognitive Komponente* umfasst eine Wissens- und eine Prozesskomponente, die die Regulation und Kontrolle der Lernaktivitäten und der kognitiven Komponente übernehmen (siehe Kap. 3.1; Nelson & Narens, 1990; Pintrich, Wolters, & Baxter, 2000). Die Wissenskomponente beinhaltet Wissen über die eigenen strategischen Fähigkeiten sowie das Wissen über die Eigenschaften von Aufgaben und Strategien (Flavell, 1979). Dieses Wissen dient als Grundlage für die angemessene Auswahl von Strategien (Kuhn & Pearsall, 1998). Die Prozesskomponente umfasst metakognitive Planungs-, Evaluations- und Überwachungsstrategien, die auch als Kontrollstrategien bezeichnet werden, da sie der Kontrolle resp. der Regulation des Lernprozesses dienen (Dansereau, 1985; Weinstein & Mayer, 1986). Aufgrund ih-

rer Funktionsweise werden sie den kognitiven Lernstrategien übergeordnet (Schreiber, 1998).

Die *kognitive Komponente* umfasst Prozesse und Verhaltensweisen der Informationsverarbeitung, -aufnahme und -speicherung und beinhaltet unter anderem die Aktivierung des Vorwissens und die Auswahl sowie den Einsatz von kognitiven Lernstrategien. Mittels dieser lassen sich Informationen reduzieren, transformieren, strukturieren und wiederholen (Hasselhorn & Gold, 2013). Kognitive Lernstrategien können hinsichtlich ihrer Funktion als Oberflächenstrategien (z.B. Wiederholungsstrategien) oder Tiefenstrategien (z.B. Elaborationsstrategien) kategorisiert werden (Marton & Säljö, 1984). Sie erleichtern die Integration von neuem Wissen in bestehende Wissensstrukturen und leisten folglich einen wesentlichen Beitrag zur Beeinflussung des Wissenserwerbs (Friedrich & Mandl, 2006). Dadurch wirken sie direkt auf die zu verarbeitenden Informationen und somit auf das Lernen ein.

Die Pfeile innerhalb der Wie-Dimension des SRL weisen auf das dynamische Wechselspiel zwischen den verschiedenen Komponenten hin. Borkowski et al. (2000) gehen davon aus, dass bei der erfolgreichen Regulation des Lernens verschiedene Komponenten involviert sind, die von den Schülerinnen und Schülern in adaptiver Weise aktiviert und eingesetzt werden müssen. Hierbei stellt sich die Frage nach den Zusammenhängen zwischen den verschiedenen Komponenten. Auf diese Frage wird in den nachfolgenden Abschnitten eingegangen.

Eine *günstige* Motivation (z.B. hohe Selbstwirksamkeitserwartungen, Ausdauer bei Handlungsschwierigkeiten) und den Einsatz von motivationalen Regulationsstrategien kann zu einem vermehrten, effektiveren und ausdauernden Einsatz von (Tiefen-)Strategien führen (Berger & Karabenick, 2011; Wolters, 2004; Zusho, Pintrich, & Coppola, 2003). Die Entwicklung einer günstigen Motivation wiederum ist an den Erfolg und die Attribution der Nutzung kognitiver Strategien gekoppelt. Folglich kann der wahrgenommene Erfolg der Strategienutzung die Motivation steigern und die Selbstwirksamkeitserwartung erhöhen (Pressley, Borkowski, & Schneider, 1989; Zimmerman & Moylan, 2009). Diesbezüglich wird im Idealfall der Lernerfolg auf das eigene strategische Lernverhalten zurückgeführt (Borkowski,

1996). Es kann somit angenommen werden, dass bis zu einem gewissen Grad eine bidirektionale Beziehung zwischen den kognitiven und den motivationalen Komponenten des SRL besteht. Motivationale Aspekte des Lernens beeinflussen aber nicht nur die Auswahl und Nutzung von (kognitiven) Lernstrategien, sondern haben auch einen Effekt auf die Nutzung von metakognitivem Strategiewissen (Schraw, Crippen, & Hartley, 2006). Zum Einen engagieren sich motivierte Personen in der Regel stärker und ausdauernder strategisch, was einen positiven Effekt auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens haben kann (Caprara et al., 2008; Coutinho & Neuman, 2008; Linnenbrink & Pintrich, 2003). Zum Anderen kann das metakognitive Strategiewissen auch einen positiven Effekt auf die Motivation haben. Hierbei ist anzunehmen, dass das Wissen darüber, dass man zur Meisterung von herausfordernden Situationen auf bestimmte Ressourcen (z.B. auf das metakognitive Strategiewissen) zurückgreifen kann, allenfalls zur situationsspezifischen Steigerung der Motivation beim SRL führen (Martinez, 2006). Zudem greifen Schülerinnen und Schüler bei der Nutzung von motivationalen Regulationsstrategien auf ihr *metamotivationales Wissen* (= metakognitives Wissen zu motivationalen Regulationsstrategien) zu, so dass sie eine angemessene Strategiewahl zur erfolgreichen Motivationsregulation tätigen können (Wolters, 2003). In theoretischen Modellen und empirischen Studien wird deshalb oft eine wechselseitige Beziehung zwischen der Motivation und dem metakognitiven Strategiewissen angenommen (Bartels & Magun-Jackson, 2009; Efklides, 2011; Roeschl-Heils, Schneider, & van Kraayenoord, 2003).

Aus einer theoretischen Perspektive heraus wird auch zwischen den kognitiven Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen eine reziproke Beziehung angenommen (Borkowski & Turner, 1990). Zum Einen erwerben die Schülerinnen und Schüler durch den Einsatz von spezifischen Lernstrategien Wissen über deren Funktionen (u. a. Anwendungsbedingungen, Anwendungsmöglichkeiten, erforderliche Anstrengung). Das metakognitive Strategiewissen differenziert sich mit der Integration von neuen Informationen, die durch das reflexive strategische Vorgehen und die Beobachtung der Wirkungen des eigenen strategischen

Verhaltens auf die Leistung in konkreten Lernsituationen, insbesondere bezogen auf das Lernergebnis bzw. die Leistung, gewonnen werden, zunehmend aus (Efklides, 2008). Zum Anderen sind die Schülerinnen und Schüler auf metakognitives Strategiewissen angewiesen, um den Einsatz von (kognitiven) Lernstrategien zu planen, zu überwachen und zu regulieren sowie diese Strategien erfolgreich zu koordinieren (Carr, Alexander, & Folds-Bennett, 1994; Flavell & Wellman, 1977). Die Bedeutung des metakognitiven Strategiewissens für die Nutzung und Auswahl von Lernstrategien wurde für verschiedene Schulstufen, Lernsituationen und Fächer aufgezeigt (u.a. Luwel, Torbeyns, & Verschaffel, 2003; Schwonke et al., 2013). Es stellt eine wichtige Voraussetzung für den Erwerb von strategischen Fähigkeiten dar (Kurtz & Borkowski, 1987). Die Verfügbarkeit von metakognitivem Strategiewissen führt jedoch nicht automatisch zu entsprechender Nutzung kognitiver Strategien, da die Schülerinnen und Schüler auch motiviert sein müssen, sowohl ihr diesbezügliches Wissen als auch die entsprechenden Strategien zu nutzen (Thillmann, 2007; Veenman, Kerseboom, & Imthorn, 2000).

Zur Systematisierung von interindividuellen Unterschieden bei der Ausprägung von motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponenten des SRL bieten sich Typologien an. Allerdings ist die Befundlage hier unklar: Während die Ergebnisse einiger Studien auf mehrere erfolgreiche Typen von Schülerinnen und Schülern beim SRL hinweisen (Barnard-Brak, Lan, & Paton, 2010; Cress & Friedrich, 2000; Pintrich & Gracia, 1993), zeigen andere Studien (Artelt, Baumert, Julius-McElvany, & Peschar, 2004), dass hauptsächlich diejenigen Typen den grössten Lernerfolg erzielen, die sich durch eine hohe Ausprägung aller drei Komponenten des SRL charakterisieren lassen (für Details siehe Artikel I). Über verschiedene Studien hinweg zeigte sich allerdings, dass Schülerinnen und Schüler mit einer hohen Ausprägung der Motivation, die ihr Lernen auf tiefes Verstehen ausrichten, sowie diejenigen Schülerinnen und Schüler, die ihr Lernen adaptiv den Lernzielen und der Lernumgebung anpassen und eine reflektierte Vorgehensweise aufweisen, bessere Leistungen bei kom-

plexen Anforderungen zeigen (siehe auch Kap. 2.3.3). Schülerinnen und Schüler mit einer oberflächlichen Herangehensweise und geringer Motivation sowie Schülerinnen und Schüler mit einem desorganisierten Vorgehen erzielen eher schlechtere Leistungen (Artelt & Neuenhaus, 2010; Artino & Stephens, 2009; Biggs, 1987; Cress & Friedrich, 2000; Entwistle & Ramsden, 1983; López, Cerveró, Rodríguez, Félix, & Esteban, 2013; Pintrich & Garcia, 1993).

2.2.2. Was-Dimension des SRL

Die *Was-Dimension* umfasst die drei Ebenen des SRL, nämlich die Regulation des *Selbst* bzw. der *Person*, des *Lernprozesses* und der *Informationsverarbeitung* (z.B. Boekaerts, 1999). Diese Dimension beschreibt *Was* beim SRL reguliert wird oder werden muss und greift die Perspektive auf, dass die Selbstregulation auf verschiedenen Hierarchieebenen stattfinden kann. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die höheren Ebenen tiefer liegende Ebenen beeinflussen (Leopold & Leutner, 2004; Schreiber, 1998).

Auf der personalen Ebene steht die Regulation des *Selbst* im Vordergrund. Auf der Basis der Aufgabensituation und der vorhandenen Kompetenzen (z.B. Vorwissen) und Ressourcen (motivational-emotionale Voraussetzungen; siehe auch Abschnitt zur Motivation in Kap. 2.2.1) werden Ziele für den bevorstehenden Lernprozess gesetzt, Handlungsmöglichkeiten erwogen und im Idealfall den Entschluss gefasst, die getroffenen Entscheidungen in konkreten Handlungen umzusetzen. Die Zielsetzung und die Klärung der eigenen kognitiven und motivationalen Ressourcen und deren Regulation geben die Stossrichtung für den bevorstehenden Handlungsprozess vor. Diese Ebene beeinflusst dadurch massgeblich die Regulationsprozesse auf den beiden nachfolgenden Ebenen. Bei der Regulation des *Lernprozesses* kommen insbesondere metakognitive Wissens- und Prozesskomponenten zum Tragen, die den Schülerinnen und Schülern helfen, den Lernprozess zu planen, zu steuern und zu überwachen, so dass die gesteckten Ziele erreicht werden. Diese Ebene beeinflusst wiederum die tiefste Ebene der *Informationsverarbeitung resp. der Aufgabenbearbeitung*, da die übergeord-

neten metakognitiven Prozesse die untergeordneten kognitiven Prozesse regulieren (Schreiber, 1998). Die Regulation der Informationsverarbeitung umfasst primär die Auswahl und Kombination von kognitiven (Lern-)Strategien zur erfolgreichen Meisterung der Aufgabe.

2.2.3. Wann-Dimension des SRL

Die *Wann-Dimension* umfasst die drei *Phasen* des SRL, die den Charakter des SRL als zirkulärer und zielgerichteter Prozess repräsentieren und nach Schmitz (2001) als präaktionale, aktionale und postaktionale Phase beschrieben werden. In der *präaktionalen Phase* finden ausgehend von externen Merkmalen (u.a. Aufgabenstellung, situative Gegebenheiten) und internen Merkmalen (u.a. vorhandene motivationale und emotionale Ressourcen) die Festlegung von Zielen sowie die Planung des Lernprozesses statt. Die Aufgabenanalysen und Zielsetzungen erfolgen vor dem Hintergrund der selbstbezogenen motivationalen Überzeugungen (z.B. Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit). Angemessene Ziele geben eine Richtung für das Handeln bzw. die Lernaktivitäten vor, sie ermöglichen einen Vergleich des Ist-Zustandes mit dem angestrebten Ziel (Soll-Zustand) sowie das Erleben von Erfolg und die Stärkung der Selbstwirksamkeit (Bandura, 1988). In der anschließenden *aktionalen Phase* erfolgen die konkrete Lernhandlung und die Aufgabenbearbeitung. Die Qualität des Selbstregulationsprozesses definiert sich hierbei über die effektiv genutzte Lernzeit sowie anhand des angemessenen Einsatzes von Strategien (Schmitz & Schmidt, 2007). Die nachfolgende *postaktionale Phase* umfasst die Reflexion und die Bewertung des Lernprozesses. Durch den Ist-Soll-Vergleich erfolgen eine Bewertung der erbrachten Leistung und ein Abgleich mit den gesetzten Lernzielen. Je nach Abweichung des Ist-Zustandes vom Soll-Zustand werden unterschiedliche Konsequenzen für den weiteren Verlauf und die Regulation des Lernprozesses gezogen. Zudem werden je nach Erfolg oder Misserfolg und deren Zuschreibung Verhaltensweisen beibehalten, angepasst oder verworfen. Hierbei werden auch positive (z.B. Stolz, Freude) oder negative (z.B. Angst, Unzufriedenheit) motivational-emotionale Zustände induziert (Schmitz, Landmann, & Perels, 2007). In einer prozessorientierten Sichtweise wird

das SRL als eine Abfolge von Lernsequenzen verstanden, die jeweils in systematischer Beziehung zur nachfolgenden Lernsequenz stehen (Perels, Otto, Landmann, Hertel, & Schmitz, 2007; Schmitz, Landmann, & Perels, 2007). So hat beispielsweise die Bewertung in der post-aktionalen Phase (z.B. Ich kann nur 20 von 30 Vokabeln) einen Einfluss auf die Planung und Zielsetzung in der nächsten präaktionalen Phase (z.B. Morgen werde ich anstatt 30 Vokabeln 40 lernen, um meinen Rückstand aufzuholen).

2.3. Selbstreguliertes Lernen im schulischen Kontext

Im schulischen Kontext bestehen unterschiedliche Möglichkeiten, das SRL zu fördern resp. einzufordern. Einen besonderen Stellenwert nimmt dabei der Regelunterricht ein, in dem die Lehrpersonen z.B. Lernaufgaben vorgeben, die Dauer und den Handlungsspielraum für SRL bestimmen und die Beurteilung vornehmen. Hierbei findet aber auch eine Fremdsteuerung des SRL der Schülerinnen und Schüler statt. Das SRL im schulischen Kontext umfasst folglich fremdgesteuerte und situationale Elemente, die von den Schülerinnen und Schülern nicht zu beeinflussen sind, und stellt somit eine Mischform aus Selbst- und Fremdsteuerungselementen dar (Schiefele & Pekrun, 1996).

Im Zusammenspiel zwischen familiären Voraussetzungen sowie personenbezogenen Eigenschaften (internale Faktoren) und dem Lernkontext mit seinen unterrichtsbezogenen und schulischen Merkmalen (externale Faktoren) stellt das SRL einen individuellen sowie situations- und kontextspezifischen Prozess dar. Durch die Berücksichtigung dieser Faktoren ergibt sich eine Erweiterung des WWW-Modells des SRL für den schulischen Kontext (siehe Abbildung 2).

Literatur finden sich schulformübergreifend Unterschiede beim SRL nach Geschlecht (Artelt et al., 2009; Leutwyler, 2009), nach Intelligenz und kognitiven Fähigkeiten (Renkl & Schweizer, 2000), nach der Ausprägung und Qualität des Vorwissens (Neuenhaus, 2011; Renkl, 1999) sowie aufgrund der überdauernden motivationalen Dispositionen (siehe Kap. 2.2.1) und des Interesses (Leopold & Leutner, 2004; Schiefele & Schreyer, 1994). Des Weiteren zeigen empirische Befunde auf, dass ein Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und SRL (u.a. Artelt, Demmrich, & Baumert, 2001; Yerdelen-Damar & Pesman, 2013). Schülerinnen und Schüler mit einer bildungsnäheren sozialen Herkunft verfügen in der Regel über ausdifferenziertere Fähigkeiten zum SRL als Schülerinnen und Schüler mit einer bildungsferneren sozialen Herkunft. Dieser Befund unterstreicht auch die Relevanz ausserschulischer Lernerfahrungen (z.B. Erlebnisse mit Gleichaltrigen oder mit Bezugspersonen) für die Entwicklung des SRL.

2.3.2. Externale Faktoren

Die externalen Faktoren umfassen den gesamten Lernkontext. Bezogen auf die schulische Lernumgebung schliessen sie insbesondere die Aufgabenstellung mit ihren Merkmalen und Anforderungen, die Lernsituationen mit den Handlungsspielräumen, die Unterrichtsgestaltung, die Hilfestellungen der Lehrpersonen und die Interaktionen unter den Schülerinnen und Schülern sowie zwischen Schülerinnen und Schülern und den Lehrpersonen mit ein. Zudem zählen auch übergeordnete strukturelle Aspekte, wie bspw. die Schulart, dazu.

Forschungsergebnisse weisen auf die Bedeutung von *schulischen und institutionellen Faktoren* hin. Die Schulform ist für die Erklärung von Unterschieden beim SRL bedeutsam. Diesbezüglich wurde beispielsweise aufgezeigt, dass Unterschiede beim metakognitiven Strategiewissen unter anderem in den Bereichen Lesen, Mathematik und Englisch auf der Sekundarstufe I in Abhängigkeit vom Schultyp und der Schulstufe bestehen. Je älter die Schülerinnen und Schüler waren und je anspruchsvoller der Schultyp, desto grösser war das Ausmass an metakognitivem Strategiewissen. Die Unterschiede zwischen den Schultypen sind dabei

grösser als zwischen den Schulstufen (Lingel, Neuenhaus, Artelt, & Schneider, 2010). Gymnasiastinnen und Gymnasiasten weisen grundsätzlich einen grösseren Lern- und Kompetenzzuwachs auf als Schülerinnen und Schüler aus anderen Schultypen (Baumert, Köller, & Schnabel, 2000; Gruehn, 2000; Pekrun et al., 2006). Dementsprechend wurden in verschiedenen Studien die differentiellen Effekte des schulischen Milieus resp. des Schultyps hervorgehoben (Köller & Baumert, 2001; Schneider & Stefanek, 2004). Es zeigten sich aber auch Differenzen innerhalb eines Schultyps. Auf der gymnasialen Oberstufe zeigten sich Unterschiede bei der selbst berichteten Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien nach Anspruchsniveau des Kurses: In den Leistungskursen werden mehr tiefenorientierte Lernstrategien eingesetzt als in den Grundkursen (Baumert & Köller, 2000). Auf der gymnasialen Oberstufe finden sich auch Unterschiede in der Entwicklung der motivationalen Komponente und bei Angaben zur Nutzungshäufigkeit von Transformations-, Planungs- und Monitoringstrategien zwischen den verschiedenen Maturitätsprofilen (Maag Merki & Leutwyler, 2006). Als eine mögliche Ursache wird der unterschiedliche Lernkontext in den verschiedenen Profilen diskutiert. Zudem wird vermutet, dass die Schülerinnen und Schüler auch von den Lehrpersonen unterschiedlich stark hinsichtlich der Fähigkeit zum SRL gefördert wurden (Maag Merki, 2007).

Neben dem Kursniveau und dem Maturitätsprofil scheint auch das *Fach* das SRL der Schülerinnen und Schüler zu beeinflussen. Die Frage, ob es sich beim SRL eher um eine fächerübergreifende oder um eine domänenspezifische Fähigkeit handelt, wird jedoch noch immer diskutiert (Alexander et al., 2011; Meijer, Veenman, & van Hout-Wolters, 2006). Während einige Forschende eher von einer fächerübergreifenden Fähigkeit ausgehen (Baumert et al., 2000; Hasselhorn, 2003; Schraw, Dunkel, Bendixen, & Roedel, 1995), vermuten andere, dass neben fächerübergreifenden Aspekten des SRL auch fachspezifische Unterschiede bestehen (Poitras & Lajoie, 2013). Diesbezüglich finden sich Hinweise, dass die Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten damit haben, ihre Fähigkeiten zum SRL in einem Fach in ein anderes Fach zu transferieren (Hofer, Yu, & Pintrich, 1998; Pressley et al., 1990). Dieser

Umstand könnte eine Erklärung für fachspezifische Unterschiede sein. Da die empirische Befundlage diesbezüglich noch unklar ist, sollten Befunde zum SRL hinsichtlich ihrer Fachspezifität reflektiert werden.

Neben schulischen und institutionellen Faktoren nehmen die Unterrichtsebene und damit zusammenhängend die *Lehrpersonen* bei der Förderung des SRL eine wichtige Rolle ein. Grundsätzlich konnte die Wirksamkeit von direkten Massnahmen (z.B. SRL-Trainings für Schülerinnen und Schüler) und indirekten Massnahmen (z.B. Unterrichtsgestaltungen, die SRL ermöglichen) bei der Förderung des SRL im schulischen Kontext in vielen Studien und Metaanalysen nachgewiesen werden (Dignath & Büttner, 2008; Kramarski & Mevarech, 2003; Labuhn, Bögeholz, & Hasselhorn, 2008; Schraw et al., 2006). Bezogen auf die Unterrichtsgestaltung erwiesen sich das Bereitstellen von Handlungsspielräumen für SRL und die Anregung der Reflexion über das eigene Lernen als wichtige Faktoren für die Entwicklung des SRL über die Schullaufbahn (De Corte, Verschaffel, & Masui, 2004; Joseph, 2009; Kistner et al., 2010; Leat & Lin, 2003; Paris & Paris, 2001). Um das SRL von Schülerinnen und Schülern zu aktivieren, müssen diese mit herausfordernden und problemorientierten Aufgaben auf einem angemessenen Schwierigkeitsniveau konfrontiert werden (Fuchs et al., 2003; Kirschner & Gerjets, 2006). Bisherige Befunde deuten zudem darauf hin, dass beispielsweise metakognitive Fähigkeiten vorwiegend bei Aufgaben in einem subjektiv mittleren Schwierigkeitsbereich aktiviert werden (Neuenhaus, 2011). Des Weiteren sind auch motivationale und soziale Aspekte von grosser Bedeutung, etwa die Anerkennung und Motivierungsfähigkeit der Lehrperson, die sozialen Interaktionen innerhalb der Klasse und die soziale Eingebundenheit der Schülerinnen und Schüler im Klassenverband (Kramarski & Mevarech, 2003; Kuhn & Dean, 2004; Schraw & Moshman, 1995). Des Weiterem wird auf die Notwendigkeit und die Effektivität von klaren Unterstützungsmassnahmen seitens der Lehrpersonen beim SRL der Schülerinnen und Schüler hingewiesen (Perry & VandeKamp, 2000; Rozendaal, Minnaert, & Boekaerts, 2005).

Im schulischen Kontext scheinen wenige Aufgaben und Handlungsspielräume vorhanden zu sein, die die Fähigkeit zum SRL erfordern bzw. Raum für SRL geben (Lavonen & Laaksonen, 2009). Auch für die gymnasiale Schulstufe finden sich Hinweise darauf, dass Lehrpersonen bei der Konzeption von Unterrichtseinheiten dem SRL zu wenig Aufmerksamkeit schenken (Leutwyler & Maag Merki, 2009). Damit das SRL stärker in den (gymnasialen) Unterricht integriert wird, ist es wichtig, dass die Lehrpersonen selbst mit dem Konzept des SRL vertraut sind und somit entsprechende Unterrichtsangebote konzipieren können, als Vorbild dienen und wissen, wie das SRL zu vermitteln ist (Duffy, Miller, Parsons, & Meloth, 2009; Moos & Ringdal, 2012; Peeters et al., 2014; van Velzen, 2012; Zohar, 2012). Bisherige internationale Forschungsbefunde heben diesbezüglich hervor, dass ein Teil der Lehrpersonen selbst lediglich geringe Fähigkeiten zum SRL aufweist und nicht weiss, was SRL ist und wie es gefördert werden kann (Bolhuis & Voeten, 2001; Kistner et al., 2010; Peeters et al., 2014; Wilson & Bai, 2010). Des Weiteren müssen Lehrpersonen auch davon überzeugt sein, dass SRL eine wichtige Fähigkeit darstellt, da die diesbezüglichen Überzeugungen sowohl das Rollenverständnis als auch das konkrete Handeln der Lehrperson bei der Förderung des SRL beeinflussen (Waeytens, Lens, & Vandenberghe, 2002).

2.3.3. Selbstreguliertes Lernen und Lernerfolg

SRL hat sich mehrfach als ein wichtiger Prädiktor schulischer Leistungen erwiesen (Nota, Soresi, & Zimmerman, 2004; Pierce & Lange, 2000). Es finden sich allerdings auch Befunde, die darauf hindeuten, dass SRL nicht zwangsläufig einen höheren Lernerfolg garantiert (Coutinho & Neuman, 2008; Koriat, Ackerman, Lockl, & Schneider, 2009; Pieschl, Stahl, Murray, & Bromme, 2012). Diesbezüglich werden vorwiegend zwei Ursachen diskutiert: Zum Einen wird darauf hingewiesen, dass die Art der Messung des SRL und der Leistung massgeblich deren empirisch nachweisbaren Zusammenhang beeinflusst (Rotgans & Schmidt, 2012; Spörer & Brunstein, 2006; Winne, Jamieson-Noel, & Muis, 2002). Zum Anderen werden auch personenbezogene Voraussetzungen (u.a. mangelnde Motivation, falsches

Wissen) sowie entwicklungs- und nutzungsbedingte Defizite, beispielsweise bei der Nutzung von Lernstrategien, diskutiert (u.a. Hasselhorn, 1996). Das SRL stellt folglich keine triviale Angelegenheit dar, sondern verlangt von den Schülerinnen und Schülern die Nutzung von verschiedenen Komponenten, die aufeinander abgestimmt und adaptiv eingesetzt werden müssen (siehe WWW-Modell). Beim SRL erfolgreiche Schülerinnen und Schüler müssen ihre persönlichen Voraussetzungen hinsichtlich Wissen und Motivation aktiv steuern und regulieren, die Aufgabenanforderungen richtig einschätzen und ihr metakognitives Strategiewissen aktivieren, um den Einsatz von Lernstrategien angemessen auszuführen, ihren Lernprozess zu überwachen, zu überprüfen und allenfalls anzupassen sowie die Informationsverarbeitung zu regulieren, sodass die gewünschten Ziele erreicht werden (Borkowski et al., 2000; Ertmer & Newby, 1996; Schraw & Moshman, 1995).

2.4. Fazit

In diesem Kapitel wurde festgehalten, dass das SRL ein mehrdimensionales Konstrukt ist, das sich anhand dreier Komponenten (Motivation, Metakognition, Kognition), dreier Ebenen (Selbst, Lernprozess, Informationsverarbeitung) und dreier Phasen (präaktionale, aktionale und postaktionale Phase) beschreiben lässt (siehe WWW-Modell). Bei der Regulation des Lernens sind in den verschiedenen Ebenen und Phasen unterschiedliche Komponenten involviert, die motivationaler, metakognitiver oder kognitiver Art sind und die von den Schülerinnen und Schülern in adaptiver Weise aktiviert und eingesetzt werden müssen, damit sie ihr Lernen erfolgreich selbst regulieren können. Im schulischen Kontext stellt das SRL zudem eine Mischform zwischen fremd- und selbstgesteuerten Elementen dar, da häufig kontextuale und aufgabenspezifische Vorgaben vorhanden sind, die die Schülerinnen und Schüler nicht beeinflussen können. Das SRL der Schülerinnen und Schüler wird sowohl von externalen Faktoren (z.B. Unterrichtsmerkmale, Aufgaben) als auch von internalen Faktoren, die die personenbezogenen und familiären Unterschiede oder Voraussetzungen umfassen (z.B. Geschlecht, SES), beeinflusst. Zudem wurde aufgezeigt, dass sich auf der Basis von interindivi-

duellen Unterschieden beim SRL unterschiedliche Typen identifizieren lassen, die ihr Lernen unterschiedlich regulieren und sich dadurch in ihrem Lernerfolg unterscheiden.

Untersuchungen können sowohl einzelne als auch mehrere Dimensionen des SRL mit- einbeziehen. Im Fokus dieser Arbeit steht die Wie-Dimension respektive die in der Wie-Dimension beschriebenen motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponenten, da diese die zentralen Kompetenzen des SRL beschreiben, die für die Regulationsprozesse in den Was- und Wann-Dimensionen unerlässlich sind. Es werden sowohl die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Komponenten als auch die interindividuellen Unterschiede bei diesen Komponenten untersucht. Analog dem erweiterten WWW-Modell wird zudem analysiert, inwiefern internale und externale Faktoren das Ausmass und die Veränderung des metakognitiven Strategiewissens (metakognitive Komponenten) beeinflussen. Aus diesem Grund wird im nachfolgenden Kapitel näher auf den Themenbereich der Metakognition eingegangen.

3. Metakognition

In diesem Kapitel erfolgt zuerst eine Klärung des Begriffs der Metakognition, wobei sowohl die Wissens- als auch die Prozesskomponente der Metakognition erläutert werden. Zudem wird hierbei näher auf die Zusammenhänge zwischen SRL und Metakognition eingegangen. Schliesslich werden das metakognitive Strategiewissen und seine Erfassung näher thematisiert.

3.1. Eine Begriffsklärung

Der Begriff Metakognition wurde von Flavell (1971, 1979) im Rahmen seiner Forschung zum Bereich Metagedächtnis eingeführt. Mittlerweile werden unter dem Begriff der Metakognition viele Konzepte subsumiert (z.B. metacognitive experiences, feeling of knowing, judgment of learning, theory of mind uvm.). Die heterogene Verwendung geht mit vielfältigen Operationalisierungen einher (Meijer et al., 2006). Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Wurzeln der Metakognition in unterschiedlichen psychologischen Forschungsbereichen

liegen, sodass verschiedene inhaltliche Aspekte mit dem Begriff verbunden sind (Brown, 1983). Übergreifend lässt sich die Metakognition als das Wissen sowie die Kontrolle über Verstehens- und Lernprozesse und deren Regulation definieren (Flavell, Miller, & Miller, 2002; Paris & Winograd, 1990; Schraw & Moshman, 1995). Diese grobe Unterteilung der Metakognition in eine Wissenskomponente (deklarative Metakognition) und eine Prozesskomponente (prozedurale Metakognition) ist inzwischen in der Literatur häufig vorzufinden (Schneider & Artelt, 2010; Schraw et al., 2006). Während die Wissenskomponente bewusste Prozesse umfasst, wird angenommen, dass die Prozesskomponente der Metakognition auch unbewusste Prozesse adressiert (Butler & Winne, 1995). Zudem wird der Prozesskomponente ein dynamischer, flexibler und vergleichsweise instabiler Charakter zugeschrieben, da sie stark an die jeweilige Lernsituation gebunden ist (Veenman et al., 2006). Dies können beispielsweise unbewusste Entscheidungen oder Schlussfolgerungen sein, die aufgrund von Überwachungstätigkeiten gefällt werden. Die beiden Komponenten sind eng miteinander verbunden und stellen gemeinsam die bedeutsame Metaebene des Lernens dar (Ertmer & Newby, 1996; Nelson & Narens, 1990). Im Folgenden werden die beiden Komponenten näher beschrieben.

Die *Wissenskomponente* umfasst stabiles, verbalisierbares und bewusstseinsfähiges Wissen über Verstehens- und Lernprozesse (Pintrich, 2002). Analog zur Konzeption von Flavell (1979) lässt sich die Wissenskomponente über Personen-, Aufgaben- und Strategieaspekte charakterisieren. Die Personendimension umfasst das Wissen von Schülerinnen und Schülern über die eigenen Informationsverarbeitungsfähigkeiten (u.a. Interesse, Neigungen) sowie über allgemeine Gedächtnisleistungen (u.a. je nach Alter, Stimmung). Die Aufgabendimension umfasst das Wissen über die Eigenschaften, Anforderungen und Ziele der zu lösenden Aufgaben (u.a. Aufgabenschwierigkeit) und die Kenntnisse über die für die Lösung dieser Aufgaben notwendigen Strategien. Die Strategiedimension beinhaltet das Wissen über die Eigenschaften von Strategien und die Bedingungen für deren effektive Nutzung zur Steuerung des Lernpro-

zesses (Flavell, 1979; Artelt & Neuenhaus, 2010). Die Wissenskomponente der Metakognition stellt eine bedeutsame Voraussetzung für die erfolgreiche Nutzung von Strategien dar (siehe Kap. 3.3 für mehr Details).

Die *Prozesskomponente* lässt sich anhand von Planungs-, Überwachungs- und Evaluationsaspekten charakterisieren, die in der Literatur auch unter die Begriffe *metacognitive skills* oder *executive processes* gefasst werden (Brown, 1983; Pintrich, Wolters, & Baxter, 2000; Schraw et al., 2006; Veenman, Hout-Wolters, & Afflerbach, 2006). Planungsaktivitäten umfassen Entscheidungen über das zukünftige Vorgehen. Überwachungsprozesse (Monitoring) sorgen dafür, dass beispielsweise ein erfolgreicherer Lernstrategieeinsatz erfolgt. In Evaluationsprozessen werden die Lernfortschritte mittels Bewertung der Lerntätigkeit überprüft (Hasselhorn, 1995). Die metakognitive Prozesskomponente zeichnet sich durch die Verknüpfung von verständnisüberwachenden Aktivitäten und Selbstregulationsvorgängen aus (Nelson & Narens, 1994). Einige theoretische Konzepte ordnen ihr zudem eine Erfahrungskomponente (*metacognitive experience*) zu, die das Bewusstsein einer Person für aufkommende Gefühle bei der Auseinandersetzung mit einer Aufgabe umfasst (Efklides, 2008; Efklides, 2011; Flavell & Wellman, 1977; Hasselhorn, 1992). Durch den Vergleich mit vorhergehenden Lernerfahrungen entsteht beispielsweise eine Erwartungshaltung gegenüber einer neuen Aufgabe, die sich in Form von *metakognitiven Gefühlen* (z.B. Gefühl der Vertrautheit, Gespür für Schwierigkeiten) äussern kann (Efklides, 2006; Flavell, 1979). Flavell (ebd.) geht hierbei auch von einer emotionalen Kopplung zwischen Person und Aufgabe aus, die im besten Fall dazu führt, dass eine Person zusätzliche Ressourcen mobilisiert und Lernstrategien anwendet, um die Aufgabe zu lösen. Diese Gefühle können zu einem späteren Zeitpunkt auch als Komponenten des Erfahrungswissens beim Lösen einer ähnlichen Aufgabe beigezogen werden, da sie aufgabenspezifisches Wissen enthalten, das Informationen über Aufgabencharakteristiken bereitstellt (Hasselhorn & Gold, 2013).

3.2. Metakognition und selbstreguliertes Lernen

Während theoretische Modelle zum SRL meistens auch metakognitive Aspekte enthalten, werden in theoretischen Modellen zur Metakognition umgekehrt nicht immer selbstregulative Anteile berücksichtigt (Dinsmore et al., 2008). Es besteht noch immer kein abschliessender Konsens darüber, in welcher Relation die beiden Konzepte zueinander stehen. Von manchen Forschenden wird die Metakognition als ein dem SRL übergeordnetes oder gleichwertiges Konstrukt aufgefasst (u.a. Winne & Hadwin, 2008). Andere betrachten die Metakognition, neben motivational-emotionalen und kognitiven Komponenten, als eine weitere (Sub-)Komponente des SRL (u.a. Boekaerts, 1999). Den verschiedenen Ansätzen ist gemeinsam, dass die Metakognition zugleich als Voraussetzung und als Ergebnis des SRL angesehen wird (Dinsmore et al., 2008; Kuhn & Pearsall, 1998). In dieser Arbeit wird die Metakognition als eine zentrale Komponente des SRL verstanden (vgl. WWW-Modell, Abbildung 1), die es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, ihr Lernen den individuellen Herausforderungen und situativen Anforderungen anzupassen.

Für die Beschreibung des Zusammenhangs von SRL und Metakognition ist die Unterscheidung zwischen einer Objektebene, welche die Aktivitäten und das Verhalten der Schülerinnen und Schüler umfasst, und einer Metaebene, auf der die metakognitiven Prozesse angesiedelt sind, hilfreich (Nelson & Narens, 1990, 1994). Der Informationsfluss zwischen den beiden Ebenen wird durch Monitoring- und Kontrollprozesse gesichert. Durch die Überwachungsprozesse wird die Metaebene über den aktuellen Stand und die Fortschritte auf der Objektebene informiert. Durch die Kontrollprozesse wird die Information von der Meta- auf die Objektebene übertragen, um allenfalls Massnahmen zur Optimierung und Anpassung des Lernens umzusetzen bzw. das Lernen zu optimieren. Darüber hinaus lässt sich hier auch das Zusammenwirken der kognitiven und der metakognitiven Komponenten des SRL verdeutlichen: Kognitive Funktionen (z.B. der Gebrauch von kognitiven Lernstrategien) dienen vorwiegend der Ausführung von Informationsverarbeitungsprozessen auf der Objektebene und

metakognitive Funktionen kontrollieren und überwachen diese (Brown, 1983). Veenman et al. (2006) weisen diesbezüglich auf die Abhängigkeit zwischen Kognition und Metakognition hin: „There is a higher-order agent overlooking and governing the cognitive system, while simultaneously being part of it“ (ebd., S. 5). In der Literatur wird ergänzend darauf hingewiesen, dass auch eine enge Verbindung zwischen bereichsspezifischem Vorwissen und Metakognition anzunehmen ist (Neuenhaus, Artelt, & Schneider, 2013). Neuenhaus (2011) schreibt hierzu: „Zum einen stellt das verfügbare metakognitive Wissen selbst eine spezifische Form des Vorwissens dar, zum anderen interagiert das metakognitive Wissen mit dem inhaltlichen Wissen in den spezifischen Bereichen“ (S. 34f.). Daraus wird ersichtlich, dass sich die kognitiven und metakognitiven Aspekte des Lernens nicht immer ganz klar voneinander trennen lassen.

Abschliessend ist festzuhalten, dass viele Selbstregulationsprozesse beim SRL die Aktivierung und Verwendung von metakognitiven Fähigkeiten verlangen (Pintrich et al., 2000). So müssen beispielsweise Aufgaben analysiert, Ziele gesetzt und die Aktivitäten geplant werden. Es sind Entscheidungen darüber zu treffen, welche Strategien für welche Aufgaben geeignet sind und wann bei der Aufgabenbearbeitung die Strategie gewechselt werden soll. Dies bedeutet, dass spezifische Strategien auszuwählen sind und deren Effizienz stets überprüft werden muss. Schliesslich muss beurteilt werden, ob die Aufgabe erfolgreich gelöst wurde. Das SRL lässt sich somit in hohem Mass durch metakognitive Prozesse charakterisieren.

3.3. Metakognitives Strategiewissen

Ein zentrales Konzept dieser Arbeit stellt das *metakognitive Strategiewissen* dar, welches eine Teilkomponente der Wissenskomponente der Metakognition nach Flavell (1976; 1979) darstellt und sich insbesondere auf dessen Aufgaben- und Strategiedimension bezieht. Im internationalen Diskurs entspricht dies dem Konzept des *metastrategic knowledge*, welches zusätzlich in *metatask understanding* (Wissen über Aufgaben) und *metatstrategic understanding* (Wissen über Strategien) unterteilt wird (Kuhn & Pearsall, 1998). Das metakognitive

Strategiewissen kann grundsätzlich in unterschiedliche Repräsentationsebenen (z.B. deklaratives, prozedurales und konditionales Strategiewissen) und Generalisierungsgrade (spezifisches, relationales und generelles Strategiewissen) unterteilt werden (Borkowski & Turner, 1990; Brown, 1983; Paris, Lipson, & Wixson, 1983; Schraw & Moshman, 1995; Thillmann, 2007). Das hier verwendete Konzept des metakognitiven Strategiewissens umfasst das Wissen über die Angemessenheit und Nützlichkeit von Strategien im Vergleich zu anderen Strategien, die der Lösung einer bestimmten Aufgabe dienen. Dieses Konzept beinhaltet Wissen darüber, *was* man tun kann und *wann*, *warum* und *welche* Strategien anzuwenden sind, um eine Aufgabe erfolgreich zu lösen. Somit ergeben sich enge Zusammenhänge mit den Konzepten des *konditionalen Strategiewissens* (Paris et al., 1983; Schraw, 1998) und des *relationalen Strategiewissens* (Borkowski & Turner, 1990). Zusammenfassend lässt sich das metakognitive Strategiewissen in Anlehnung an Zohar und Ben David (2009), die von *metastrategic knowledge* sprechen, wie folgt beschreiben: „Meta-strategic Knowledge (MSK) [is] general, explicit knowledge about higher order thinking strategies. MSK is an awareness of the type of thinking strategies being used in specific instances and it consists of the following abilities: making generalizations and drawing rules regarding a thinking strategy, naming the thinking strategy, explaining when, why and how such a thinking strategy should be used, when it should not be used, what are the disadvantages of not using appropriate strategies, and what task characteristics call for the use of the strategy“ (ebd., S. 191). Über die verschiedenen Konzeptionen hinweg wird das metakognitive Strategiewissen als eine wichtige Nahtstelle zwischen Verständnis und Performanz angesehen und stellt somit eine wichtige Komponente des SRL dar (Kuhn, Black, Keselman, & Kaplan, 2000).

Die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens ist vom Kindergarten bis zur Sekundarstufe I gut untersucht, während für die Sekundarstufe II kaum Ergebnisse vorhanden sind. Es wird angenommen, dass sich bereits im frühen Kindesalter ein sehr rudimentärer metakognitiver Wissensbestand entwickelt, der mit zunehmender Lernerfahrung weiter ausdiffe-

renziert wird (Alexander, Johnson, Albano, Freygang, & Scott, 2006; Baker, 2005; Schneider, Kron-Sperl, & Hünnerkopf, 2009; Schneider & Lockl, 2006). Zu Beginn der Schulzeit verfügen Schülerinnen und Schüler über kontext- und fachspezifisches metakognitives Strategiewissen, das nur wenig transferfähig und noch stark an die erworbene Lernstrategie, die Aufgabe und Lernsituation gebunden ist (siehe auch Kap. 2.2; Hatano & Greeno, 1999). Ein generelles und fachübergreifendes metakognitives Strategiewissen entwickelt sich später (Borkowski & Turner, 1990). In der Literatur finden sich unterschiedliche interne Faktoren (z.B. Geschlecht, Intelligenz, SES, bereichsspezifisches Wissen), die das Ausmass und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens beeinflussen (J. M. Alexander et al., 2006; Artelt et al., 2012; Lingel et al., 2010; Pappas, Ginsburg, & Jiang, 2003). Als zentrale externe Faktoren, die eine positive Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens fördern, werden vielfältige und herausfordernde Lernerfahrungen sowie komplexe Aufgaben genannt (Schneider, 2010; Veenman et al., 2006). Allerdings gibt es auch Hinweise darauf, dass die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens nicht immer geradlinig verläuft und auch im (frühen) Erwachsenenalter noch unzureichendes metakognitives Strategiewissen vorhanden sein kann (De Backer, Keer, & Valcke, 2011; McCabe, 2011). Mok, Fan und Pang (2007) fanden in einer querschnittlich angelegten Studie bei Schülerinnen und Schülern in Hongkong im Alter von neun bis 17 Jahren mit zunehmendem Alter und höherer Klasse eine deutliche Abnahme beim metakognitiven Strategiewissen sowie bei den motivationalen und kognitiven Komponenten des SRL. Die Autoren vermuten, dass dieser Effekt auf das Schulsystem zurückzuführen ist. Dieses, so wird angenommen, begünstigt in Hongkong eine oberflächliche Vorgehensweise, die vorwiegend auf die Reproduktion von Wissen und weniger auf die eigenständige Lösung komplexer Aufgabenstellungen ausgerichtet ist. Aus diesem Grund sind die Schülerinnen und Schüler im Zuge ihrer Schullaufbahn zunehmend weniger auf die Fähigkeit zum SRL angewiesen. Auch Sperling, Howard, Miller und Murphy (2002) konnten für das metakognitive Strategiewissen keine altersbedingte Zunahme feststellen. Es zeigten sich Sta-

bilitätseffekte und Abnahmen bei Kindern von der 3. bis zur 8. Klassenstufe. Die Autoren vermuten, dass diese Effekte auch auf die Tatsache zurückzuführen sind, dass das metakognitive Strategiewissen generell und fachunspezifisch erfasst wurde. Diese Ergebnisse weisen analog zum erweiterten WWW-Modell darauf hin, dass die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens neben internalen Faktoren der Schülerinnen und Schüler massgeblich von den externalen Faktoren resp. dem Lernkontext beeinflusst wird. Eine Unterrichtskultur, in welcher strategisches Lernen einen wichtigen Platz einnimmt, scheint unentbehrlich zu sein.

3.4. Erfassung des metakognitiven Strategiewissens

Wie in Kapitel 3.3 erläutert, stellt das metakognitive Strategiewissen ein komplexes Konstrukt dar, weswegen seine Erfassung kein leichtes Unterfangen darstellt (Pintrich et al., 2000; Veenman, 2005). Gegenwärtig werden insbesondere Fragebögen (Efklides & Vlachopoulos, 2012; Schraw & Dennison, 1994; Sperling, Richmond, Ramsay, & Klapp, 2012), Interviewverfahren (Andreassen & Waters, 1989; Kreutzer, Leonard, & Flavell, 1975; Myers & Paris, 1978; Zimmerman & Martinez-Pons, 1990) und lautes Denken (Swanson, 1990) eingesetzt, um metakognitives Strategiewissen zu erfassen. Diese Instrumente haben jeweils spezifische Vor- und Nachteile. Fragebögen sind im Einsatz sehr ökonomisch und mit vergleichsweise geringem Aufwand kann eine grosse Personenanzahl befragt sowie eine Auswertung der Daten vorgenommen werden. Allerdings lassen sich Qualitätsaspekte der Wissensdimension und der Strategieranwendung mit einem Fragebogen kaum adäquat abbilden. Es wird hauptsächlich die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien erfasst. Interviews und lautes Denken ermöglichen eine sehr individuelle und situationspezifische Erfassung des metakognitiven Strategiewissens und erlauben auch die Erfassung von Qualitätsaspekten. Allerdings sind sie sehr aufwändig in der Durchführung und Auswertung und eignen sich kaum für den Einsatz in einer grösseren Stichprobe. Zudem besteht die Gefahr, dass die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen nicht angemessen artikulieren können und Angaben über ein bestimmtes Lernverhalten machen, das nicht ihrem tatsächlichen Verhalten in einer Lernsituation entspricht. Dieser

kurze Umriss zeigt, dass sich die Erfassung des metakognitiven Strategiewissens mit den üblichen Instrumenten kaum zufriedenstellend bewerkstelligen lässt (Dinsmore et al., 2008; Schlagmüller, Visé, & Schneider, 2001; Winne, 2010).

Vor diesem Hintergrund wurden erste Tests zur Erfassung dieses Wissens über Gedächtnisprozesse entwickelt (Belmont & Borkowski, 1988; Jacobs & Paris, 1987; Schmitt, 1990), die die qualitativen Aspekte erfassen und sich auch als Gruppentest implementieren lassen. Diese ersten Testverfahren basieren (zumindest teils) auf einer unklaren Konzeptualisierung der Metakognition und folglich ist ihre interne Konsistenz zum Teil unbefriedigend (Hasselhorn, 1994). In den letzten Jahren sind wieder vermehrt Versuche unternommen worden, das metakognitive Strategiewissen auf eine reliable, valide und ökonomische Weise zu erfassen. Diese Testverfahren bestehen in der Regel aus verschiedenen Szenarien, die unterschiedliche Problem- und Lernsituationen zu einer bestimmten Thematik (z.B. Lesen) beschreiben. In jedem Szenario wird eine Auswahl von unterschiedlichen Strategien präsentiert, die hinsichtlich ihrer Nützlichkeit zur Lösung der spezifischen Problem- und Lernsituation zu bewerten sind (z.B. auf einer Skala von 1 = nicht nützlich bis 6 = sehr nützlich). Bei den jeweiligen Szenarien müssen die Schülerinnen und Schüler die Ziele und Eigenschaften der spezifischen Aufgabenstellungen identifizieren, ihr Wissen über die Eigenschaften von Lernstrategien aktivieren sowie einschätzen und sich überlegen, inwiefern sich eine der dargestellten Strategien eignet, um die Aufgabenstellung zu lösen. Als Massstab für die Bewertung der Antworten der Schülerinnen und Schüler dienen Einschätzungen von Expertinnen und Experten. Der Aufbau dieser Wissenstests ist konzeptuell mit einem Fragebogenverfahren vergleichbar, da beiden Instrumenten ein Multiple-Choice-Verfahren zu Grunde liegt. Dies ermöglicht die ökonomische Befragung von grossen Stichproben. Ein möglicher Nachteil dieser Wissenstests besteht darin, dass die teilweise sehr spezifischen Szenarien jeweils nur einen Teilbereich des Lernens abdecken und vorwiegend domänenspezifisches metakognitives Stra-

tegiwissen erfassen. Diese Eigenschaft lässt eine Generalisierung der jeweiligen Befunde nur mit Einschränkungen zu.

Im deutschsprachigen Raum haben sich in diesem Kontext *metakognitive Wissenstests* zur Erfassung des metakognitiven Strategiewissens in verschiedenen Domänen wie Mathematik (Lingel et al., 2010), Lesen (Schlagmüller & Schneider, 2007), Englisch (Artelt et al., 2012) und Naturwissenschaften (Thillmann, 2007) sowie für unterschiedliche Schulstufen von der Primarstufe bis zur Sekundarstufe I verbreitet (Artelt, Beinicke, Schlagmüller, & Schneider, 2009; Haberkorn, Lockl, Pohl, Ebert, & Weinert, 2014). Zudem sind Tests für Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten verfügbar (Händel, Lockl, Heydrich, Weinert, & Artelt, 2014). Diese Instrumente haben sich in der Anwendung als sehr reliabel und valide erwiesen (Händel, Artelt, & Weinert, 2013; Maag Merki et al., 2013). Allerdings fehlte bislang ein Testverfahren, welches das metakognitive Strategiewissen in der Sekundarstufe II erfasst. Deshalb wurde ein Test entwickelt und überprüft, der das metakognitive Strategiewissen im Kontext des Verfassens von grösseren und komplexen Arbeiten auf der gymnasialen Oberstufe erfasst (Maag Merki et al., 2013). Dieser metakognitive Wissenstest wurde im Rahmen dieser Arbeit eingesetzt (siehe Wissenstest im Anhang).

3.5. Fazit

Da sich viele Konzepte unter dem Begriff der Metakognition einordnen lassen (z.B. feeling of knowing, theory of mind), wird dieser in der einschlägigen Literatur heterogen verwendet und geht mit vielfältigen Operationalisierungen einher. In dieser Arbeit wird die Metakognition als das Wissen sowie die Kontrolle über Verstehens- und Lernprozesse und deren Regulation verstanden, wodurch diesem Begriff eine Wissens- und Prozesskomponente innewohnt. Im Vordergrund dieser Arbeit steht insbesondere die Wissenskomponente respektive das metakognitive Strategiewissen, da sich als das Wissen über die Aufgabenanforderungen und die Angemessenheit von Strategien zur Lösung von spezifischen Aufgaben beschreiben lässt. Das metakognitive Strategiewissen wird sowohl als Voraussetzung und als Ergebnis des

SRL verstanden, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, Herausforderungen und Probleme mit Zuversicht zu begegnen. Das metakognitive Strategiewissen stellt folglich eine zentrale Kompetenz des SRL dar. Die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens ist bis zur Sekundarstufe I gut untersucht. In der Literatur werden sowohl verschiedene interne Faktoren (z.B. Geschlecht, SES) als auch externe Faktoren (z.B. Aufgabenanforderungen, Unterrichtsmerkmale) beschrieben, die das Ausmass und die Entwicklung dieses Wissens beeinflussen. Zur Sekundarstufe II sind dagegen kaum Befunde vorhanden.

4. Ziele der Studie

Bisher sind nur sehr wenige Befunde zur Ausprägung und Entwicklung des SRL in der gymnasialen Oberstufe vorhanden. Insbesondere entsprechende Analysen zum metakognitiven Strategiewissen sind für diese Schulstufe kaum vorzufinden. Des Weiteren wurde bisher kaum untersucht, inwiefern sich Typen von Schülerinnen und Schüler auf der Basis von interindividuellen Differenzen beim SRL auf der gymnasialen Oberstufe bilden lassen und ob intraindividuelle Veränderungen beim SRL innerhalb eines Schuljahres auftreten. Darüber hinaus liegen kaum Untersuchungen vor, die den Einfluss des Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe auf die Ausprägung und Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens untersuchen. Entsprechende Forschungsergebnisse sind allerdings zentrale Grundlagen für die (Weiter-)Entwicklung des gymnasialen Unterrichts sowie theoretischer Rahmenmodelle. Diese Arbeit setzt bei diesen Forschungslücken an und hat drei übergreifende Forschungsziele:

1. Beschreibung der Ausprägung des SRL von Schülerinnen und Schülern in der Oberstufe des Gymnasiums zu Beginn und am Ende eines Schuljahres sowie Ermittlung von Unterschieden zwischen den Schülerinnen und Schülern bezogen auf diese Fähigkeiten.
2. Untersuchung der Zusammenhänge der verschiedenen Komponenten des SRL unter Berücksichtigung der Richtung der Effekte zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen.
3. Identifikation internaler und externaler Faktoren, die das Ausmass und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens beeinflussen.

Durch diese drei Forschungsziele ergibt sich eine Fokussierung des Forschungsgegenstandes auf die *Wie-Dimension* im WWW-Modell, da die verschiedenen Komponenten des SRL im Zentrum stehen. Zudem wird analog zum erweiterten WWW-Modell des SRL im

schulischen Kontext nach möglichen *internalen* und *externalen Einflussfaktoren* für die Ausprägung und Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens gesucht. Diese drei Forschungsziele werden in den nachfolgenden vier Artikeln anhand konkreter Forschungsfragen ausdifferenziert. Zudem werden spezifische Hypothesen aufgestellt und getestet.

5. Methoden der Studie

In diesem Kapitel werden der Kontext der Studie, die Stichprobe und die Datenerhebung zusammenfassend vorgestellt. Detaillierte und ausführliche Beschreibungen der Analyseverfahren und der Instrumente sind in den einzelnen Publikationen vorzufinden.

5.1. Kontext und Stichprobe

Die Datengrundlage bildet eine längsschnittlich angelegte, repräsentative Befragung von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe im Kanton Zürich im Schuljahr 2010/11. Die Befragung wurde zu Beginn und am Ende des Schuljahres in 73 Klassen computerbasiert (online) durchgeführt. Zwei Klassen wurden ausgeschlossen, da sie nur an einem der beiden Messzeitpunkte teilgenommen hatten. Die beiden Online-Erhebungen mit einem Befragungsintervall von neun Monaten wurden während jeweils maximal zwei Schulstunden klassenweise im Regelunterricht unter Aufsicht einer Lehrperson durchgeführt. Die Teilnahme an der Befragung war für alle befragten Schulklassen obligatorisch, da die Erhebung im Rahmen der kantonalen Evaluationsstudie zum SOL-Projekt (SOLEVA) stattfand (für Details siehe Maag Merki et al., 2012).

Zu Beginn des Schuljahres (t1) nahmen $N = 1\,272$ Schülerinnen und Schüler teil; für den zweiten Erhebungszeitpunkt am Ende des Schuljahres (t2) liegen Daten von $N = 1\,126$ Schülerinnen und Schülern vor. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 93% zu t1 und 86% zu t2. Die Stichprobe hat von t1 zu t2 leicht abgenommen, weil Schülerinnen und Schüler zum zweiten Messzeitpunkt abwesend waren (z.B. durch Krankheit, Wegzug). Eine knappe Mehrheit der Schülerinnen und Schüler (51.2%) besuchte das 10. Schuljahr, die anderen waren im 11. Schuljahr. Die Schülerinnen (58.6%) und Schüler (41.4%) waren nach dem ersten Semester des untersuchten Schuljahres durchschnittlich 16.6 Jahre alt ($SD = 1.06$). Diese Datengrundlage bildete die Basis für die Analysen in den Artikeln II, III, und IV. Auf der Basis der oben beschriebenen Stichprobe konnten die Datensätze von $N = 879$ Schülerinnen und Schülern zu beiden Messzeitpunkten zugeordnet werden. Da bei einigen Schülerinnen und Schü-

lern die notwendigen Angaben zur klaren Zuordnung der beiden Datensätze nicht vollständig oder deckungsgleich waren, konnten nicht alle Fragebogen miteinander verknüpft werden, was zu einer Reduzierung der Stichprobe führte. Die Querschnitts- und Längsschnittstichproben unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der untersuchten Variablen nicht systematisch voneinander. In der Längsschnittstichprobe waren 62.3% der Schülerinnen und Schüler weiblich und 38.7% männlich; das Durchschnittsalter lag nach dem ersten Semester des untersuchten Schuljahres bei 16.4 Jahren ($SD = 0.97$). Die Berechnungen im Artikel I basieren auf der Analyse der Daten dieser Längsschnittstichprobe.

5.2. Instrumente und Analysen

Das metakognitive Strategiewissen der Schülerinnen und Schüler wurde zu beiden Messzeitpunkten mittels eines metakognitiven Wissenstests erfasst (siehe Kap. 3.4 und Anhang). Das metakognitive Strategiewissen wurde themenspezifisch als das Wissen über Strategien im Kontext des Verfassens einer grösseren und komplexen Arbeit (z.B. Maturaarbeit) erhoben. Die Erhebung der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien erfolgte zu t1 und zu t2 mit Hilfe eines Fragebogenverfahrens. Die Erfassung war konzeptionell an die Thematik des metakognitiven Wissenstests angelehnt, wodurch eine grobe themenspezifische Überschneidung zwischen den Konstrukten gegeben ist. Die motivationalen Komponenten des SRL und die Noten wurden zu beiden Messzeitpunkten mit einem Fragebogen fachspezifisch für das Fach Deutsch erhoben. Es wurde das Fach Deutsch ausgewählt, da das Thema *Verfassen einer grösseren und komplexen Arbeit* am ehesten mit den Anforderungen in diesem Fach korrespondiert (z.B. dem Verfassen von Aufsätzen). Die Erfassung der wahrgenommenen Unterrichtsmerkmale erfolgte retrospektiv anhand von Schülerinnen- und Schüleraussagen zu t2.

Die Daten weisen eine Mehrebenenstruktur auf, da die befragten Schülerinnen und Schüler in Schulklassen geschachtelt sind. Um Schätzfehler designgerecht zu berücksichtigen, wurde deshalb bei den Analysen die hierarchische Datenstruktur berücksichtigt (Mehrebenenmodelle mit HLM und *type = complex* in Mplus). Um des Weiteren fehlende Werte adä-

quat zu berücksichtigen, wurde die in Mplus vorhandene Full-Information-Maximum-Likelihood-Methode (FIML) verwendet. Bei den Berechnungen mit Mplus wurde zudem der Maximum Likelihood Robust Estimator (MLR) aktiviert, um einer möglichen Abweichung von der multivariaten Normalverteilung Rechnung zu tragen. Es liegen Daten zu zwei Messzeitpunkten vor, wodurch eine längsschnittliche Datenstruktur vorhanden ist. Aus diesem Grund wurden für die einzelnen Artikel jeweils Analyseverfahren gewählt, die eine Betrachtung der Daten über die Zeit ermöglichen.

6. Überblick über die vier Artikel

In diesem Kapitel werden spezifischen Fragestellungen, Hypothesen und die zentralen Ergebnisse der vier Artikel zusammenfassend dargestellt. Eine detaillierte und ausführliche Darstellung der theoretischen Inhalte und der Ergebnisse ist in den jeweiligen Publikationen nachzulesen.

Artikel I vermittelt eine Übersicht über verschiedene Typen von Schülerinnen und Schülern auf der Basis von interindividuellen Differenzen beim SRL. Zudem wird untersucht, inwieweit sich die verschiedenen Typen hinsichtlich des Lernerfolgs voneinander unterscheiden. Schliesslich wird überprüft, inwiefern diese Typen über ein Schuljahr hinweg eher eine flexible und verändere Lernpräferenz darstellen oder eher als unveränderbare Begabungen zu verstehen sind.

In Artikel II wird zum Einen untersucht, inwieweit sich die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien sowie das metakognitive Strategiewissen der Schülerinnen und Schüler im Laufe eines Schuljahres verändern. Zum Anderen wird überprüft, welche Effekte zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen vorhanden sind.

Artikel III gibt eine Übersicht über eventuelle Unterschiede hinsichtlich der Ausprägung und Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens auf der Basis von internalen Faktoren (Geschlecht, familiärer Bildungshintergrund) und motivationalen Aspekten (Lernmotivation, Selbstwirksamkeit).

Artikel IV ist der Frage gewidmet, inwieweit externale Faktoren (Unterrichtsmerkmale) einen Effekt auf die Ausprägung und Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens haben.

6.1. Artikel I: Differenzen beim SRL der Schülerinnen und Schüler – eine Typologie²

Die drei zentralen Ziele dieses Artikels sind, zu untersuchen, (1) inwiefern sich auf der Basis von interindividuellen Unterschieden in kognitiven, metakognitiven und motivationalen Komponenten Typologien von Schülerinnen und Schülern bilden lassen, (2) inwieweit Zusammenhänge zwischen den ermittelten Typen und den von den Schülerinnen und Schülern selbst berichteten schulischen Leistungen vorhanden sind, sowie (3) welche intraindividuellen Veränderungen in der Typenklassifikation sich über ein Schuljahr hinweg ergeben. Aufgrund von Befunden zu anderen Altersstufen (u.a. Artelt et al., 2004; Cress & Friedrich, 2000) wurde angenommen, dass sich auch in der gymnasialen Oberstufe verschiedene Typen von Schülerinnen und Schülern identifizieren lassen. Es wurde zudem erwartet, dass die Schülerinnen und Schüler mit der höchsten Ausprägung bei allen SRL-Komponenten auch höhere schulische Leistungen, hier abgebildet durch die selbst berichtete Note im Fach Deutsch, aufweisen. Schliesslich wurde vermutet, dass erfolgreiche Typen über die Zeit stabiler sind als weniger erfolgreiche Typen (Pintrich & Gracia, 1993).

Anhand von mit Mplus 6.0 (Muthén & Muthén, 1998-2010) durchgeführten latenten Clusteranalysen konnten hypothesenkonform zu beiden Messzeitpunkten vier verschiedene Typen von Schülerinnen und Schülern identifiziert werden: (1) *Maximale Typ* mit hohen Ausprägungen bei allen kognitiven, metakognitiven und motivationalen Komponenten des SRL, (2) *Strategischer Typ* mit einem grossen metakognitiven Strategiewissen, einer hohen Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und etwas geringeren Ausprägungen bei den motivationalen Komponenten, (3) *Selbstsicherer Typ* mit hohen Werten bei den motivationalen Komponenten (insbesondere Selbstkonzept, Selbstwirksamkeit, Leistungsmotivation) sowie etwas tieferen Werten bei den kognitiven und metakognitiven Komponenten und schliesslich

² Basierend auf folgendem Manuskript: Karlen, Y. (in press). Differences in Students' Metacognitive Strategy Knowledge, Motivation, and Strategy Use: A Typology of Self-Regulated Learners. *Journal of Educational Research*.

(4) der *Unmotivierte Typ* mit tiefen Werten bei den kognitiven und metakognitiven Komponenten und sehr tiefen Werten bei den motivationalen Komponenten des SRL. Zu beiden Messzeitpunkten wiesen die Schülerinnen und Schüler aus der Gruppe *Maximaler Typ* für beide Schulhalbjahre im Vergleich zu den anderen Typen die jeweils besten Noten im Fach Deutsch auf, was hypothesenkonform ist. Kontrastierend erzielten die Schülerinnen und Schüler aus der Gruppe *Unmotivierter Typ* im Durchschnitt jeweils die tiefsten Schulnoten im Fach Deutsch. Bei Schülerinnen und Schülern, die dem *Strategischen Typ* oder dem *Selbstsicheren Typ* zugeordnet wurden, lagen die angegebenen Deutschnoten im mittleren Bereich. Vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt veränderte sich die Zuordnung zu einem der vier Typen für insgesamt 47 % aller Schülerinnen und Schüler. Es fanden Wechsel bei allen vier Typen statt. Die Wechsel waren entweder mit einem *Aufstieg* zu einem leistungsstärkeren Typ oder einem *Abstieg* zu einem leistungsschwächeren Typ verbunden. Wie erwartet blieben Schülerinnen und Schüler des *Maximalen Typs* eher stabil, während beim *Unmotivierten Typ* über die Hälfte der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten von t1 zu t2 zu einem anderen Typen wechselte. Es ist anzunehmen, dass für erfolgreiche Schülerinnen und Schüler eher kein Bedarf nach einem Wechsel vorhanden war, da sie mit ihrem Vorgehen erfolgreich sind und darin bestätigt werden. Die Gruppe *Unmotivierter Typ* hingegen hatte eher ein Interesse, ihr Lernverhalten zu ändern, um die schulischen Anforderungen erfolgreich meistern zu können. Dies ist jedoch nicht allen Schülerinnen und Schüler gleich gut gelungen.

Die Ergebnisse dieses Artikels liefern einen ersten Hinweis darauf, dass Typen des SRL von Schülerinnen und Schülern bis zu einem gewissen Grad veränderbare Handlungsmuster und Verhaltenspräferenzen darstellen. Zudem wurde analog zu den Befunden aus anderen Untersuchungen zu Lerntypen (u.a. Cress & Friedrich, 2000) deutlich, dass die motivationalen und personalen Komponenten – insbesondere die Selbstwirksamkeit, das Selbstkonzept und die Leistungsmotivation – diejenigen Variablen sind, die hauptsächlich zur signifikanten Unterscheidung zwischen den Typen beitragen.

6.2. Artikel II: Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und metakognitives Strategiewissen in der Oberstufe des Gymnasiums³

Wie in Kapitel 2.2 dargelegt, deuten bisherige Ergebnisse auf die Weiterentwicklung des metakognitiven Strategiewissens und der Lernstrategien mit zunehmender Schulerfahrung hin. Die diesbezügliche Befundlage für die Oberstufe des Gymnasiums ist jedoch nicht eindeutig. Zudem ist die Frage nach der Richtung der Effekte zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen noch nicht ganz geklärt. Aus diesem Grund standen zwei Anliegen im Zentrum dieses Artikels: Erstens sollte die Entwicklung der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen während eines Schuljahres auf der Oberstufe des Gymnasiums untersucht werden. Hierbei wurden schwache bis moderate Veränderungen über die Zeit erwartet. Zweitens wurde die Stärke und Richtung der Effekte zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen betrachtet. Es wurde angenommen, dass einerseits die Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien zu t1 das metakognitive Strategiewissen zu t2 vorhersagen. Andererseits wurde erwartet, dass das metakognitive Strategiewissen zu t1 einen Effekt auf die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien zu t2 hat.

Anhand von in Mplus 6.0 (Muthén & Muthén, 1998-2010) modellierten latenten Differenzwertmodellen wurden die Veränderungen der kognitiven und metakognitiven Komponenten des SRL innerhalb eines Schuljahres auf der Oberstufe des Gymnasiums untersucht. Mittels eines latenten Kreuzpfadmodells wurde die Beziehung zwischen der Nutzungshäufigkeit von zwei kognitiven (Elaborations- und Transformationsstrategien) sowie zwei metakognitiven Lernstrategien (Planungs- und Evaluationsstrategien) und dem metakognitiven Strategiewissen untersucht.

³ Basierend auf folgendem Manuskript: Karlen, Y. (2015): Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und metakognitives Strategiewissen in der Oberstufe des Gymnasiums: Entwicklung und Zusammenhänge. *Zeitschrift für Bildungsforschung*. doi: 10.1007/s35834-015-0123-2

Die deskriptiven Befunde weisen darauf hin, dass das metakognitive Strategiewissen sowie die kognitiven und metakognitiven Lernstrategien bei den Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe in einem moderaten Mass ausgeprägt sind. Die Differenzwertberechnungen zeigten für die Nutzungshäufigkeit von Elaborations-, Planungs- und Evaluationsstrategien schwache bis moderate Veränderungen über die Zeit. Bei der Nutzungshäufigkeit von Transformationsstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen waren keine Veränderungen über den Zeitraum von neun Monaten erkennbar.

Zwischen den berichteten Nutzungshäufigkeiten der vier Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen fanden sich zu beiden Messzeitpunkten moderate, positive Zusammenhänge. Die Stabilitätskoeffizienten waren beim metakognitiven Strategiewissen und den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien im Allgemeinen moderat bis hoch. Die Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien zu t1 hatten keinen Effekt auf das metakognitive Strategiewissen zu t2, kontrolliert für das metakognitive Strategiewissen zu t1. Hingegen zeigte sich entsprechend den Annahmen, dass sich die Nutzungshäufigkeit von Transformations- und Evaluationsstrategien zu t2 zu bedeutsamen Teilen durch das metakognitive Strategiewissen zu t1 erklären lässt. Diese Effekte zeigten sich nicht für die Elaborations- und Planungsstrategien. Die Annahme einer reziproken Beziehung zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen konnte mit den vorhandenen Daten nicht bestätigt werden.

Ein möglicher Grund für das Ausbleiben von Effekten der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens könnte in der Erfassungsmethode für die Lernstrategien zurückzuführen. So geben die selbst berichteten Angaben zur Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien eher Aufschluss über Tendenzen einer möglichen Nutzung oder Nicht-Nutzung und sind eher als Lernpräferenzen der Schülerinnen und Schüler zu verstehen. Sie sind deshalb nicht mit der systematischen Nutzung der betreffenden Strategie gleichzusetzen (Bräten & Samuelstuen, 2007), die für die Entwicklung des me-

takognitiven Strategiewissens bedeutsam ist (Borkowski & Turner, 1990). Ein weiterer Grund für das Ausbleiben von Effekten könnte im kurzen Messintervall von neun Monaten liegen. Diesbezüglich ist anzunehmen, dass Lernstrategien öfters und über einen längeren Zeitraum eingesetzt werden müssen, damit sie ihre positive Wirkung im Hinblick auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens entfalten.

6.3. Artikel III: Individuelle Differenzen und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens⁴

Dieser Artikel zielt darauf ab, zu analysieren, inwiefern individuelle Merkmale einen Einfluss auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens in der gymnasialen Oberstufe haben. In Anlehnung an das erweiterte WWW-Modell des SRL im schulischen Kontext wurde untersucht, inwiefern internale Faktoren die Ausprägung und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens beeinflussen. In vorangegangenen Studien sind unterschiedliche internale Faktoren identifiziert worden, die sowohl das Ausmass als auch die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens beeinflussen (siehe Kap. 2.3). In Anlehnung an bisherige Ergebnisse (Artelt et al., 2001; Leutwyler, 2009) wurde angenommen, dass sich sowohl geschlechtsspezifische Unterschiede als auch Differenzen aufgrund des familiären Bildungshintergrunds in der Ausprägung und in der Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens zeigen. Zusätzlich wurde ein positiver Zusammenhang zwischen Lernmotivation, Selbstwirksamkeit und metakognitivem Strategiewissen erwartet wie auch, dass sich eine günstigere Lernmotivation und eine höhere Selbstwirksamkeit positiv auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens auswirken (Bartels & Magun-Jackson, 2009; Coutinho & Neuman, 2008).

Zur Überprüfung der angenommenen Zusammenhänge wurde ein Strukturgleichungsmodell in Mplus 6.0 (Muthén & Muthén, 1998-2010) modelliert. Hypothesenkonforme Effekte

⁴ Basierend auf folgendem Manuskript: Karlen, Y., Maag Merki, K., & Ramseier, E. (2014). The effect of individual differences in the development of metacognitive strategy knowledge, *Instructional Science*, 42(5), 777-794. doi: 10.1007/s11251-014-9314-9

bezogen auf die Ausprägung des metakognitiven Strategiewissens zeigten sich hinsichtlich des Geschlechts der Schülerinnen und Schüler sowie ihres familiären Bildungshintergrunds (Anzahl der Bücher). Mädchen wiesen eine statistisch signifikant höhere Ausprägung des metakognitiven Strategiewissens auf als Jungen. Bei Schülerinnen und Schülern aus bildungsnahen Schichten war das metakognitive Strategiewissen statistisch signifikant höher ausgeprägt als bei Schülerinnen und Schülern aus bildungsfernen Schichten. Positive Korrelationen ergaben sich zu t1 zwischen der Selbstwirksamkeit und dem metakognitiven Strategiewissen sowie zwischen der Lernmotivation und dem metakognitiven Strategiewissen. Hinsichtlich der Vorhersage der Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens im Laufe des Schuljahres war einzig der familiäre Bildungshintergrund bedeutsam: Schülerinnen und Schüler aus bildungsnahen Schichten bauen dieses Wissen im Verlauf des Schuljahres stärker aus. Entgegen den aufgestellten Hypothesen hatten die Lernmotivation, die Selbstwirksamkeit und das Geschlecht keinen Effekt auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens.

Eine mögliche Erklärung für den gefundenen Zusammenhang zwischen dem familiären Bildungshintergrund und dem metakognitiven Strategiewissen könnte darin liegen, dass Schülerinnen und Schüler mit einem bildungsnahen familiären Hintergrund ausserhalb der Schule umfangreichere Möglichkeiten haben, bedeutsame Lernerfahrungen zu machen, als Schülerinnen und Schüler mit einem bildungsferneren familiären Hintergrund. Zudem haben die verschiedenen PISA-Studien aufgezeigt, dass Schülerinnen und Schüler mit einem bildungsnahen familiären Hintergrund über umfangreichere Bildungsressourcen verfügen als solche aus bildungsfernen Schichten und dementsprechend beispielsweise höhere Lesekompetenzen aufweisen (u.a. Klieme et al., 2010).

6.4. Artikel IV: Unterrichtsmerkmale und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens⁵

In Ergänzung zum Artikel III wurde in diesem Artikel überprüft, inwiefern externe Faktoren – konkret die wahrgenommenen Unterrichtsmerkmale – einen Einfluss auf die Ausprägung und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens haben. Mittels Mehrebenenanalysen war es möglich, sowohl Effekte der subjektiven Wahrnehmung der Unterrichtsmerkmale (Individualebene) als auch Effekte von Unterrichtsmerkmalen auf Klassenebene auf die Ausprägung und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens simultan zu untersuchen.

Bisherige Forschungsbefunde deuten darauf hin, dass sich das metakognitive Strategiewissen durch indirekte Massnahmen fördern lässt. Diese bestehen unter anderem darin, im Unterricht Lernumgebungen zu schaffen, in welchen die Schülerinnen und Schüler Raum für SRL erhalten und strategische Lernerfahrungen machen können und in denen explizit über das Lernen reflektiert wird (siehe Kap. 2.3; Desoete & Veenman, 2006; Leat & Lin, 2003; Paris & Paris, 2001; Schraw et al., 2006). Zudem scheinen die individuellen Interpretationen von Lernumgebungsmerkmalen für die Entwicklung verschiedener Aspekte des Lernens bedeutsam zu sein (Church, Elliot, & Gable, 2001; Kunter, Baumert, & Köller, 2007). Im Rahmen dieser Studie wurden folgende spezifische Aspekte von unterrichtlichen Lernumgebungen untersucht, für die sowohl auf Individual- als auch auf Klassenebene ein positiver Zusammenhang mit der Ausprägung sowie der Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens postuliert wird: soziale Eingebundenheit, Kompetenzunterstützung sowie Autonomieförderung durch die Lehrperson und selbstreflexiver Unterricht, der Unterrichtselemente der Reflexion, des Self-Monitorings und der Elaboration enthielt.

Zur Untersuchung dieser Zusammenhänge wurden längsschnittliche Mehrebenenanalysen mit dem Softwareprogramm HLM 6.0 (Raudenbush & Bryk, 2002) durchgeführt. Kongruent

⁵ Basierend auf folgendem Manuskript: Karlen, Y. (under review): The Impact of Perceived Learning Environments on the Development of Metacognitive Strategy Knowledge at the Upper Secondary School Level.

zu den Annahmen zeigte sich ein positiver Effekt der sozialen Eingebundenheit auf der Individualenebene. Schülerinnen und Schüler, die sich im Vergleich zu ihren Mitschülerinnen und Mitschülern stärker sozial eingebunden fühlten, verfügten zu Beginn des Schuljahres über ein stärker ausgeprägtes metakognitives Strategiewissen. Hingegen zeigte sich bei Schülerinnen und Schülern, die häufiger einen selbstreflexiven Unterricht wahrnahmen, in der Tendenz eine geringe Ausprägung des metakognitiven Strategiewissens. Auf der Klassenebene wiesen Klassen mit einer höheren sozialen Eingebundenheit in der Tendenz eine positivere Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens während eines Schuljahres auf. Entgegen den Annahmen hatte ein selbstreflexives Unterrichtsangebot in der Tendenz einen negativen Einfluss auf die Ausprägung des metakognitiven Strategiewissens und dessen Entwicklung im Laufe eines Schuljahres. Dies bedeutet, dass Klassen in denen ein höherer Anteil an selbstreflexiven Unterrichtslektionen wahrgenommen wurde, tendenziell nicht nur ein geringer ausgeprägtes metakognitives Strategiewissen hatten, sondern auch, dass das metakognitive Strategiewissen in diesen Klassen innerhalb eines Schuljahres tendenziell abnahm. Die Autonomie- wie auch die Kompetenzunterstützung seitens der Lehrperson hatten sowohl auf der Individual- als auch auf Klassenebene keinen Einfluss auf die Ausprägung und Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens.

Ein möglicher Grund für den negativen Effekt eines selbstreflexiven Unterrichts könnte darin liegen, dass ein solcher Unterricht sehr hohe und ungewohnte Ansprüche an die Schülerinnen und Schüler stellt und somit ein Gefühl der Unsicherheit auslöste. Die Schülerinnen und Schüler auf der gymnasialen Oberstufe sind mit einem Unterricht, der auf SRL ausgerichtet ist, bisher kaum vertraut (Maag Merki & Leutwyler, 2009). Dadurch könnte bereits vorhandenes metakognitives Strategiewissen in Frage gestellt worden sein, was im schlimmsten Fall zu dessen Abnahme führte. Es ist anzunehmen, dass sich erst nach einer längeren Angewöhnungszeit und der Konsolidierung des bestehenden metakognitiven Strategiewissens ein

positiver Effekt eines solchen Unterrichts einstellt. Diese Annahme gilt es jedoch in weiteren Studien zu überprüfen.

7. Diskussion

In diesem Kapitel werden zuerst bezugnehmend auf die drei Forschungsziele die Hauptergebnisse dieser Arbeit zusammenfassend dargestellt. Daraus werden sowohl theoretische Implikationen als auch Schlussfolgerungen für die Praxis abgeleitet. Schliesslich werden die Grenzen dieser Arbeit diskutiert und die sich daraus ergebenden Herausforderungen methodischer und inhaltlicher Art aufgezeigt, die bei der Planung zukünftiger Studien zu berücksichtigen sind.

7.1. Hauptergebnisse

Die Zielsetzungen dieser Arbeit waren erstens, zu untersuchen, über welche Fähigkeiten zum SRL Schülerinnen und Schüler in der Oberstufe des Gymnasiums zu Beginn und am Ende des Schuljahres verfügen und inwieweit sich die Schülerinnen und Schüler diesbezüglich systematisch voneinander unterscheiden. Zweitens sollte überprüft werden, welche Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Komponenten des SRL bestehen. Hierbei interessierten insbesondere die Zusammenhänge zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen. Drittens wurden die Effekte von internalen und externalen Faktoren auf die Ausprägung und Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens untersucht.

Die *erste Zielsetzung* wurde mittels Analysen aus verschiedenen Artikeln verfolgt (siehe Kap. 4). Die Befunde aus den Artikeln I und II zeigen auf, dass die Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe über unterschiedlich stark ausgeprägte Fähigkeiten zum SRL verfügen. Die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und das metakognitive Strategiewissen sind bei den Schülerinnen und Schülern im Durchschnitt in einem moderaten Mass ausgeprägt. Ferner zeigten sich, wie erwartet, schwache oder keine Effekte hinsichtlich der Entwicklung der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen im Laufe eines Schuljahres. Interindividuellen Differenzen bezüglich der motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponente des SRL führten zur Identifizierung von vier

Typen, die sich zu zwei Messzeitpunkten konsistent abbilden liessen (siehe Artikel I). Hierbei zeigte sich, dass es eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern gibt, bei denen alle Komponenten des SRL gering ausgeprägt sind. Die Befunde verdeutlichen zudem erwartungsgemäss, dass diejenige Gruppe von Schülerinnen und Schülern am erfolgreichsten war, welche über hohe Ausprägungen bei allen Komponenten des SRL verfügte.

Als ein weiteres Ergebnis der Analyse in Artikel I zeigte sich, dass die individuelle Zuordnung der Schülerinnen und Schüler zu den einzelnen Typen zwischen den beiden Messzeitpunkten variabel ist. Die identifizierten Typen stellen somit keine stabilen Merkmale dar, sondern sind eher als veränderbare Lernpräferenzen zu verstehen. Diese scheinen an die schulische Situation der Schülerinnen und Schüler gekoppelt zu sein bzw. die Schülerinnen und Schüler reagieren bis zu einem gewissen Grad adaptiv auf ihre schulischen Leistungen.

Basierend auf der *zweiten Zielformulierung* und analog zu den im WWW-Modell vorhandenen Beziehungspfeilen zwischen den verschiedenen Komponenten des SRL wurden die Zusammenhänge zwischen der motivationalen, der metakognitiven und der kognitiven Komponente des SRL untersucht. Die deskriptiven Ergebnisse aus den Artikeln I und II zeigten auf, dass die in der vorliegenden Arbeit erfassten Komponenten des SRL in einem schwachen bis moderaten Mass miteinander korrelieren. In Artikel II wurde im Besonderen die Richtung der Effekte zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen betrachtet. Entgegen den Erwartungen zeigte sich, dass die Nutzungshäufigkeiten von kognitiven und metakognitiven Lernstrategien für die Vorhersage des metakognitiven Strategiewissens insgesamt nicht bedeutsam sind. Hingegen war das metakognitive Strategiewissen bis zu einem gewissen Grad prädiktiv für die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien. Schülerinnen und Schüler, die über mehr metakognitives Strategiewissen verfügten, gaben an, dass sie im Verlauf eines Schuljahres vermehrt Transformations- und Evaluationsstrategien nutzten. Dieser Effekt zeigte sich nicht bei den Elaborations- und Planungsstrategien. Gesamthaft konnte die Annahme, dass zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstra-

tegien und dem metakognitiven Strategiewissen eine reziproke Beziehung bestehe, mit den vorliegenden Daten nicht bestätigt werden.

Bezugnehmend auf die *dritte Zielsetzung* wurde untersucht, inwieweit internale und externale Faktoren die Ausprägung und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens beeinflussen. Obwohl über ein Schuljahr hinweg kein Zuwachs des metakognitiven Strategiewissens beobachtet werden konnte, war sowohl auf der Individual- als auch auf Klassenebene genügend Varianz vorhanden, um Unterschiede und Veränderungen zwischen den Schülerinnen und Schülern resp. den Klassen zu untersuchen (für Details siehe Artikel III & IV). Wie im erweiterten WWW-Modell des SRL im schulischen Kontext dargestellt (siehe Kap. 2.3), wurden sowohl internale als auch externale Faktoren identifiziert, die für die Ausprägung und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens bedeutsam sind. Das Geschlecht sowie die Bildungsnähe des Elternhauses erwiesen sich in den Analysen für Artikel III erwartungskonform als wichtige internale Einflussfaktoren für die Ausprägung des metakognitiven Strategiewissens. Mädchen sowie Schülerinnen und Schüler mit einem bildungsnahen familiären Hintergrund verfügten über mehr metakognitives Strategiewissen. Wie erwartet hatte ferner die Bildungsnähe des Elternhauses einen Effekt auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens. Von den externalen Faktoren erwies sich einzig die individuell wahrgenommene soziale Eingebundenheit der Schülerinnen und Schüler als positives Einflussmerkmal für die Ausprägung des metakognitiven Strategiewissens. Zudem wiesen Klassen mit einer höheren sozialen Eingebundenheit in der Tendenz einen positiveren Entwicklungsverlauf des metakognitiven Strategiewissens auf. Dafür bot ein Unterricht, in welchem die Schülerinnen und Schüler selbstreflexive Unterrichtselemente (Self-Monitoring, Reflexion, Elaboration) wahrnahmen, in der Tendenz ungünstigere Rahmenbedingungen für die Ausprägung und Entwicklung entsprechender Wissensbestände. Sowohl die wahrgenommene Autonomie als auch die Unterstützung der Lehrperson hatten unerwartet keinen Effekt auf das metakognitive Strategiewissen.

7.2. Theoretische Implikationen

Auf der Basis der oben genannten Befunde lassen sich für diese Arbeit sechs Hauptkenntnisse formulieren. Diese werden nachfolgend bezugnehmend auf bestehende Forschungsergebnisse interpretiert sowie hinsichtlich methodischer und inhaltlicher Art diskutiert.

(1) Die Fähigkeit zum SRL ist bei Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe in einem moderaten Mass ausgeprägt und entwickelt sich im Verlauf eines Schuljahres geringfügig.

Das SRL umfasst die Nutzung von Lernstrategien, die Aktivierung des metakognitiven Strategiewissens und motivationale Merkmale des Lernens. In dieser Reihenfolge werden die drei Aspekte des SRL im Folgenden besprochen.

Der Erwerb von Lernstrategien erfährt in der Regel einen deutlichen Aufschwung mit dem Eintritt der Schülerinnen und Schüler in die Schule (die erste formale Lernumgebung) und sie entwickeln sich über die gesamte Grund- und Sekundarschulzeit hinweg weiter (Artelt, 2000; Baumert, 1993; Schlagmüller & Schneider, 2002). Obwohl ein klarer Zusammenhang zwischen Lernstrategien und deren Entwicklung sowie dem schulischen Lernen in der Literatur aufgezeigt wurde (Hasselhorn, 2008; Kuhn & Pease, 2010), bleibt die empirische Befundlage zur Entwicklung von Lernstrategien bei Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe weiterhin inkonsistent. Während in einigen Studien ebenfalls kaum oder keine Entwicklung bei den Lernstrategien der Schülerinnen und Schüler während der gymnasialen Schulzeit festgestellt wurde (u.a. Maag Merki & Leutwyler, 2006), zeigten sich in anderen Studien positive Entwicklungstrends bei Schülerinnen und Schülern im selben Alter (u.a. Baumert, 1993; Zimmerman & Martinez-Pons, 1990). In der vorliegenden Arbeit ergaben sich zudem inkonsistente Befunde über die verschiedenen Lernstrategien hinweg. Während schwache, positive Entwicklungen bei den Elaborations-, Planungs- und Evaluati-

onsstrategien erkennbar waren, fand bei den Transformationsstrategien während eines Schuljahres keine Veränderung statt.

Ein möglicher Grund für diese Befunde könnte in der Operationalisierung und Erfassung des Konstrukts liegen. In der vorliegenden Arbeit wurde danach gefragt, welche Lernstrategien die Schülerinnen und Schüler beim Verfassen von umfangreichen und komplexen Arbeiten (z.B. Maturaarbeit) einsetzten. Falls die Schülerinnen und Schüler im Laufe des Schuljahres kaum Möglichkeiten erhalten hatten, Arbeiten zu verfassen, erstaunt es nicht, dass sich die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien nicht stärker verändern konnte. Zudem wird die Maturaarbeit (eine grössere und komplexe Arbeit gegen Ende des Gymnasiums) noch nicht von Schülerinnen und Schülern im 10. und 11. Schuljahr, deren Befragung der vorliegenden Studie zugrunde liegt, geschrieben. Des Weiteren gilt es zu überprüfen, inwiefern Fragebogenverfahren genügend veränderungssensitiv sind, um Entwicklungen bei (verschiedenen) Lernstrategien in einem relativen kurzen Zeitraum von neun Monaten zu erfassen (Winne, 2010; Wirth & Leutner, 2008).

Ein weiterer Grund für die schwachen und unterschiedlichen Veränderungen bei den Lernstrategien könnte sein, dass diese im gymnasialen Schulalter noch zu wenig gefestigt sind und daher zufällig und situativ eingesetzt wurden. Eine solche labile Nutzung von Lernstrategien wird in der vorhandenen Literatur im Zusammenhang mit Nutzungsschwierigkeiten (Nutzungs-, Produktions- und Mediationsdefizit) diskutiert (Hasselhorn, 1996; Schneider & Büttner, 2002). Die Befunde der vorliegenden Arbeit deuten ferner darauf hin, dass selbst 16-jährige Schülerinnen und Schüler nicht zwangsläufig über ein umfassendes Strategierepertoire verfügen. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die Entwicklung von Lernstrategien nicht nur an das Alter der Schülerinnen und Schüler gebunden ist, sondern die spezifischen Lernerfahrungen (z.B. die Nutzung von Strategien beim Schreibprozess) eine wichtigere Rolle einnehmen als erwartet. Die Beobachtung von Verhaltensmodellen und konkrete Anwendungsmöglichkeiten sind bedeutsam dafür, dass sich Lernstrategien entwickeln (Weil et al., 2013).

Dementsprechend ist anzunehmen, dass der gymnasiale Unterricht zu wenig Anreize bot und Lehrpersonen Lernstrategien nicht deutlich genug modellierten sowie förderten. Zudem stellt sich die Frage, welches strategisches Verhalten der gymnasiale Unterricht fördert. Diesbezüglich ist es denkbar, dass andere Lernstrategien (z.B. Wiederholungsstrategien) gefördert wurden, die jedoch in dieser Studie nicht erfasst wurden. Um dies zu überprüfen, braucht es Studien, die tatsächliche Strategienutzung im Regelunterricht erfassen.

Während für die Sekundarstufe I positive Entwicklungstrends in Bezug auf das metakognitive Strategiewissen in verschiedenen Bereichen (z.B. Mathematik, Lesen, Englisch) beobachtbar sind (u.a. Artelt et al., 2012; Lingel et al., 2010), war dies für das in dieser Arbeit auf der Sekundarstufe II untersuchte themenspezifische metakognitive Strategiewissen (Wissen über Regulationsstrategien beim Verfassen von grösseren und komplexen Arbeiten) nicht möglich. Das metakognitive Strategiewissen blieb während eines Schuljahres stabil. Aus einer entwicklungsorientierten Perspektive ist anzunehmen, dass sich das metakognitive Strategiewissen in einer anfänglichen Phase – insbesondere bei jüngeren Schülerinnen und Schülern – stärker entwickelt und anschliessend ab einer gewissen Ausprägung relativ viel Aufwand notwendig ist, damit eine Weiterentwicklung dieses Wissens stattfindet (De Backer et al., 2011; Schneider, 2008). Möglichkeiten zur konkreten Anwendung des metakognitiven Strategiewissens sowie eine Unterrichtskultur, die Freiräume für das SRL lässt, sind in der bisherigen Literatur als wichtige Faktoren für die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens identifiziert worden (u.a. De Backer et al., 2011; McCabe, 2011; Mok et al., 2007). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen deshalb die Vermutung zu, dass die nicht vorgefundene Entwicklung, analog zum Befund bei den Lernstrategien, auf das Fehlen vielfältiger Erfahrungen im Unterricht und im Bereich des Verfassens von grösseren und komplexen Arbeiten während des erfassten Schuljahres zurückzuführen ist (siehe auch sechste Hauptkenntnis). Ferner könnte es sein, dass das einmalige Verfassen einer Arbeit nicht ausreicht, da für

eine Veränderung mehrere Zyklen einer ähnlichen Aufgabe bearbeitet werden müssen – wie dies in den Prozessmodellen des SRL festgehalten ist (u.a. Schmitz et al., 2007).

Auf der Basis von interindividuellen Differenzen beim SRL der Schülerinnen und Schüler konnten vier verschiedene Typen identifiziert werden (siehe Artikel I). Dabei zeigte sich, dass eine Gruppe (*Unmotivierte Typ*) von Schülerinnen und Schülern zu Beginn wie auch am Ende des Schuljahres bei den motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponenten über tiefe Ausprägungen verfügte und folglich kaum in der Lage war, ihr Lernen selbst zu regulieren. Diesbezüglich wurde die bedeutsame Rolle der Motivation in der vorhandenen Literatur sowohl für den Lernerfolg als auch für die Nutzung von Lernstrategien und des metakognitiven Strategiewissens deutlich aufgezeigt (u.a. Artino & Stephens, 2009; Meneghetti & Beni, 2010; Rotgans & Schmidt, 2012; Schunk, Pintrich, & Meece, 2008). Es ist deshalb anzunehmen, dass bei diesen Schülerinnen und Schülern die tiefen Werte bei der Motivation dazu führten, dass sie sich gering strategisch und schulisch engagierten, was eine Erklärung sowohl für die tieferen Noten im Fach Deutsch als auch für die Nicht-Entwicklung der Komponenten des SRL sein könnte. Die Ergebnisse in Artikel I deuten zudem darauf hin, dass tiefe Werte bei der Motivation kaum durch höhere Werte bei den metakognitiven und den kognitiven Komponenten des SRL zu kompensieren sind.

Gesamthaft machen die Befunde der vorliegenden Arbeit deutlich, dass nach Beendigung der obligatorischen Schulzeit weder angenommen werden kann, dass die Schülerinnen und Schüler beim Eintritt in die gymnasiale Oberstufe über ein elaboriertes Repertoire an Lernstrategien sowie über umfangreiches metakognitives Strategiewissen verfügen, noch, dass sich die Fähigkeit zum SRL im Verlauf eines Schuljahres eigenständig weiterentwickelt. Zudem gibt es eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern, die bei den motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponenten des SRL niedrige Ausprägungen aufweisen. Das SRL ist bei gewissen Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe noch nicht ausreichend verankert. Bei der Förderung des SRL im gymnasialen Unterricht ist folglich noch

Entwicklungspotenzial vorhanden. Die Entwicklung des SRL scheint nicht das Resultat einer einmaligen Unterrichtseinheit zu sein, sondern erfordert eine kontinuierliche, systematische und gezielte Förderung.

(2) *Das erfolgreiche SRL ist nicht das Ergebnis einer einzelnen Komponente, sondern das Produkt der Kombination von motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponenten des SRL.*

Wie in Kapitel 2.2 diskutiert, ist die Befundlage zum Lernerfolg von verschiedenen Typen nicht eindeutig, da einige Studien bisher auf mehrere erfolgreiche Typen hinwiesen, während andere Studien aufzeigten, dass hauptsächlich diejenigen Typen erfolgreich waren, die über hohe Werte bei allen Komponenten des SRL verfügten (u.a. Artelt et al., 2004; Barnard-Brak, Lan, & Paton, 2010; Cress & Friedrich, 2000). In der vorliegenden Arbeit zeigen die Ergebnisse in Artikel I auf, dass die Schülerinnen und Schüler des *Maximalen Typs* mit den höchsten Ausprägungen bei den motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponenten die besten Noten im Fach Deutsch angaben. Dieses Ergebnis muss jedoch nicht zwangsläufig im Widerspruch zu den Befunden stehen, dass verschiedene Typen erfolgreiche sein können. Gemäss dem theoretischen Modell des guten Informationsverarbeiters (Borkowski et al., 2000) sind nämlich diejenigen Schülerinnen und Schüler erfolgreich, denen es gelingt, angemessen und adaptiv auf Herausforderungen zu reagieren. Bei komplexen Herausforderungen sind diejenigen Schülerinnen und Schüler erfolgreich, die über eine reflektierte Vorgehensweise verfügen, ihr Lernen auf ein tiefes Verstehen ausrichten, in der Lage sind, auch bei Schwierigkeiten über einen längeren Zeitraum ihre Motivation aufrechtzuerhalten, und flexibel sowie angemessen auf unterschiedliche Anforderungen reagieren können (Ertmer & Newby, 1996; Feltovich, Prietula, & Ericsson, 2006; Malmberg, Järvenoja, & Järvelä, 2013). In der vorliegenden Studie ist dies den Schülerinnen und Schülern des *Maximalen Typs* scheinbar am erfolgreichsten gelungen, da sie hinsichtlich der Fähigkeit zum SRL die besten Voraussetzungen hatten. Die Ergebnisse in Artikel I machten jedoch deutlich,

dass lediglich eine hohe Ausprägung bei einzelnen Komponenten des SRL nicht ausreichend ist, um zu den erfolgreichsten Schülerinnen und Schüler zu gehören. Es braucht das Zusammenspiel von verschiedenen Komponenten des SRL.

(3) Das SRL ist als eine flexible und veränderbare Fähigkeit – in Abgrenzung zu einer nicht veränderbaren Begabung – anzusehen.

Das SRL wird als ein aufgaben- und situationsspezifisches Konstrukt gesehen, das von den Schülerinnen und Schülern ein gewisses Mass an Anpassungsfähigkeit verlangt (Hadwin, Järvelä & Miller, 2011). Wie in Artikel I aufgezeigt, stellen die identifizierten Typen keine unveränderbaren Kategorien dar, sondern sind als veränderbare Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler anzusehen. Die Veränderbarkeit ist folglich als ein positiver Aspekt anzusehen, da es beim SRL darum geht, flexibel und adaptiv auf unterschiedliche Anforderungen zu reagieren, sodass diese erfolgreich bewältigt werden können. Des Weiteren deutet dieser Befund darauf hin, dass sich die entsprechenden Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Anreize (z.B. Förderung, Gestaltung des Lernangebots) verändern oder beeinflussen lassen. Dies bietet Raum für Interventionen, bei welchen die Schülerinnen und Schüler beispielsweise darin unterstützt werden, angemessene Lernstrategien auszuwählen und diese adäquat einzusetzen. Diesbezüglich wurde bereits durch Interventions- und Förderprogramme gezeigt, dass sich das SRL erfolgreich direkt und indirekt fördern lässt (Brunstein, Palm, & Glaser, 2012; Dignath & Büttner, 2008; Kistner et al., 2010).

(4) Das SRL stellt einen individuellen Prozess mit interindividuell unterschiedlichen Entwicklungsverläufen dar. Die Schülerinnen und Schüler bringen unterschiedliche individuelle Voraussetzungen mit, die das metakognitive Strategiewissen und seine Entwicklung beeinflussen.

Wie in Artikel III aufgezeigt, bleiben die zu Beginn des Schuljahres vorhandenen Stärken der Ausprägung des metakognitiven Strategiewissens – zu Gunsten der Mädchen sowie der Schüler mit einem bildungsnahen familiären Hintergrund – bis zum Ende des Schul-

jahres bestehen. Individuelle Nachteile in der Ausprägung des metakognitiven Strategiewissens können im Verlauf eines Schuljahres in der Oberstufe des Gymnasiums folglich nicht ohne zusätzliche Anstrengungen aufgeholt werden. Des Weiteren zeigen Ergebnisse aus anderen Studien auf, dass bereits in früheren Schulstufen sowohl Mädchen als auch Schülerinnen und Schüler mit einem bildungsnahen familiären Hintergrund über stärker ausgeprägtes metakognitives Strategiewissen verfügten als Jungen oder Schülerinnen und Schüler mit einem bildungsfernen familiären Hintergrund (u.a. Lingel et al., 2010; Yerdelen-Damar & Peşman, 2013). Studienübergreifend gesehen verdeutlicht dies, dass der Nachholbedarf sowohl bei Jungen als auch bei Schülerinnen und Schülern mit einem bildungsfernen familiären Hintergrund im Bereich des metakognitiven Strategiewissens während der gesamten Schullaufbahn bestehen bleibt. Ferner macht das Ergebnis bezüglich der Bedeutung des familiären Bildungshintergrundes für die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens deutlich, dass (wie im erweiterten WWW-Modell festgehalten, siehe Kap. 2.3) die Schule lediglich einen Erfahrungsraum neben anderen darstellt. Folglich beeinflussen nicht nur schulische, sondern auch außerschulische Erfahrungen die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler (Fend, 1981). Bei der Förderung des SRL kommt folglich auch den Eltern eine wichtige Rolle zu (Otto, Perels, & Schmitz, 2008). Zusammenfassend wird deutlich, dass die Schülerinnen und Schüler für das SRL unterschiedliche Voraussetzungen mitbringen, die sowohl die Ausprägung als auch den Entwicklungsverlauf des metakognitiven Strategiewissens beeinflussen.

(5) Es bestehen schwache bis moderate Zusammenhänge zwischen den motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponenten des SRL.

Im WWW-Modell des SRL wurden auf der Basis von theoretischen Annahmen und bisherigen empirischen Befunden Beziehungen zwischen der motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponente des SRL postuliert (Borkowski et al., 2000; Veenman, Kerseboom, & Imthorn, 2000; Zimmerman & Moylan, 2009; Zusho, Pintrich, & Coppola, 2003). Die deskriptiven Ergebnisse dieser Arbeit zeigten auf, dass schwache bis moderate Zusammenhänge

zwischen den verschiedenen Komponenten des SRL vorhanden sind. Zudem konnte anhand der vorliegenden Daten die in Artikel II angenommene reziproke Beziehung zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen nicht bestätigt werden. Ein möglicher Grund für die vorliegende Stärke der Zusammenhänge und Effekte zwischen den einzelnen Komponenten des SRL könnte in der lediglich konzeptionell vorhandenen Überschneidung zwischen den Konstrukten liegen. Während in der vorliegenden Untersuchung das metakognitive Strategiewissen und die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien themenspezifisch erfasst wurden, erfolgte die Erhebung der Motivation fachspezifisch für das Fach Deutsch. Um allenfalls grössere Zusammenhänge und Effekte zwischen den verschiedenen Komponenten zu finden, wäre eine stärkere konzeptionelle, sowohl fach- als auch themenspezifische Überschneidung zwischen den verschiedenen Komponenten des SRL notwendig.

(6) Erweiterung des gymnasialen Unterrichts im Hinblick auf die Förderung von SRL

Die Ergebnisse in Artikel IV haben aufgezeigt, dass der gymnasiale Unterricht einen geringen Effekt auf die Ausprägung und die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens hatte. Die deskriptiven Ergebnisse verdeutlichen, dass die Schülerinnen und Schüler selten einen Unterricht wahrnahmen, in welchem sie Möglichkeiten zur Autonomie und zur Selbstreflexion erhielten. Zudem nahmen die Schülerinnen und Schüler Unterstützung seitens der Lehrperson nur in einem moderaten Ausmass wahr. In der Literatur wurde diesbezüglich hervorgehoben, dass eine minimale Unterstützung durch die Lehrpersonen für die Weiterentwicklung des SRL und somit des metakognitiven Strategiewissens nicht ausreicht (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006). Ohne spezifische und auf das SRL ausgerichtete Unterstützungsmassnahmen und Anstrengungen seitens der Lehrperson ist folglich nicht damit zu rechnen, dass allein dadurch, dass die Schülerinnen und Schüler etwas mehr Selbstbestimmung und Verantwortung für ihr Lernen erhalten, das metakognitive Strategiewissen in der gymnasialen Oberstufe gefördert werden kann. Ferner weisen die Befunde in Artikel IV jedoch auf einen

positiven Effekt der sozialen Eingebundenheit hin. Schülerinnen und Schüler aus Klassen mit hoher sozialer Eingebundenheit oder Schülerinnen und Schüler, die als Individuen wahrnahmen, sozial stärker eingebunden zu sein, zeigten in der Tendenz eine positivere Ausprägung und Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens. Scheinbar profitieren Schülerinnen und Schüler vom Austausch und von der gemeinsamen Reflexion sowie von der Zusammenarbeit mit ihren Mitschülerinnen und -schülern. Diese Vermutung ist konform mit Ergebnissen aus anderen Studien, die aufzeigten, dass die Kooperation zwischen den Schülerinnen und Schülern einen positiven Effekt auf die verschiedenen Komponenten des SRL haben (De Backer et al., 2011; Kramarski & Mevarech, 2003).

Obwohl in den letzten Jahren an den Gymnasien Lehr- und Lernformen verankert wurden, die das Potenzial zur Förderung des SRL haben (z.B. Maturaarbeit, interdisziplinäre Studienwochen, Selbstlernsemester), scheint ein gymnasialer Unterricht, der das SRL fördert, noch selten zu sein. Maag Merki et al. (2012) verglichen diesbezüglich die Unterrichtseinschätzungen der Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe im Kanton Zürich aus den Jahren 2004 und 2011 miteinander. Eingeschränkt durch die Tatsache, dass es sich um verschiedene Kohorten handelte, ist im Siebenjahresvergleich eine schwache Veränderung der Unterrichtseinschätzung durch die Schülerinnen und Schüler zu konstatieren. Nichtsdestotrotz bleiben – wie in dieser Arbeit aufgezeigt – die Unterrichtsdimensionen auf bescheidenem Niveau ausgeprägt. Als eine mögliche Ursache für einen gymnasialen Unterricht, der möglicherweise noch stark auf die klassische Stoffvermittlung und nicht auf die schülerinnen- und schülerzentrierte Erarbeitung des Stoffs ausgerichtet ist, wird in der Literatur der volle Lehrplan genannt und damit verbunden der Zeitdruck und der Anspruch der Lehrperson, der Wissenschaftspropädeutik gerecht zu werden (Bosse & Müller, 2009; Eberle & Brüggelbrock, 2013). Ferner könnte dieser Befund auch damit zusammenhängen, dass die angemessene Förderung des SRL und die Konzeption von SRL-Unterrichtseinheiten komplexe Anforderungen

an die Lehrpersonen stellen sowie ein didaktisches Repertoire erfordern, das nicht alle Lehrpersonen aufweisen (Moos & Ringdal, 2012; van Velzen, 2012).

7.3. Implikationen für die Praxis

Auf der Basis der oben genannten Hauptkenntnisse ergeben sich die folgenden Implikationen für die Praxis:

(1) Lehrpersonen müssen unterstützt werden, damit sie dem SRL mehr Raum im Regelunterricht geben. Dafür sind zum Einen angemessene schulische Rahmenbedingungen notwendig (u.a. Lehrmittel, Lehrpläne, Unterstützung der Schulleitung). Zum Anderen benötigen Lehrpersonen Unterstützung in Form von spezifischer Weiterbildung, in welcher aufgezeigt wird, wie die Förderung des SRL erfolgen kann. Während eine Vielzahl entsprechender Weiterbildungsprogramme für Grundschullehrpersonen und Lehrpersonen der Sekundarstufe I vorhanden und erprobt wurden (u.a. Hertel, 2007; Konrad, 2011), besteht für Gymnasiallehrpersonen diesbezüglich Nachholbedarf. Darüber hinaus wäre es wünschenswert, dass bereits in den Ausbildungscurricula der angehenden Lehrpersonen das Thema SRL verankert wird. Obwohl sich die Pädagogischen Hochschulen in den letzten Jahren stark gewandelt haben, sind vielerorts kaum Kurse zu finden, in denen das SRL, seine Förderung und Unterstützung bei den angehenden Lehrpersonen thematisiert wird (Messner, Niggli, & Reusser, 2009).

(2) Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit heben hervor (siehe Kap. 6.4), dass die Lehrpersonen über die Fähigkeit verfügen sollten, die Schülerinnen und Schüler zu motivieren und in der Klasse sozial einzubinden. Wie in der Literatur beschrieben, hat die Motivation nicht nur auf den Lernerfolg eine positive Wirkung, sondern auch auf metakognitive und kognitive Komponenten (Berger & Karabenick, 2011; Diseth, 2011; Richardson, Abraham, & Bond, 2012). Deshalb sollten bei der Gestaltung von didaktischen Arrangements zur Förderung des SRL sowohl motivationale Aspekte des Lernens und das soziale Klima der Klasse dringend beachtet werden.

(3) Bei der Förderung des SRL gilt es zu berücksichtigen, dass die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche individuelle Voraussetzungen mitbringen, die die Qualität des SRL und seine Entwicklung beeinflussen. Wie in Artikel I aufgezeigt, existieren verschiedene Typen, die sich in der Ausprägung der motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponente des SRL unterscheiden. Dadurch werden unterschiedliche Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Unterstützungsmassnahmen beim SRL virulent. Es lässt sich schlussfolgern, dass eine Binnendifferenzierung nicht nur bei der Vermittlung von Fachwissen bedeutsam ist, sondern auch bei der Förderung des SRL eine bedeutsame Rolle spielen sollte.

(4) Des Weiteren waren beim metakognitiven Strategiewissen geschlechtsspezifische Unterschiede zu Gunsten der Mädchen vorhanden. Der Förderbedarf im Hinblick auf das Verfassen der Maturaarbeit ist deshalb bis zu einem gewissen Grad geschlechtsspezifisch unterschiedlich. Im Hinblick auf das Verfassen der Maturaarbeit könnten die Jungen zumindest hinsichtlich der strategischen Vorgehensweisen eher auf Unterstützung angewiesen sein als die Mädchen.

(5) Aufgrund der Bedeutung des familiären Bildungshintergrundes für die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens rückt auch die Familie in den Fokus. Hilfreich könnte sowohl eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen Schule und Familie sein als auch ein Training der Eltern (z.B. Unterstützung bei der Planung des Lernens). Bisherige Befunde weisen auf die Wirksamkeit solcher Elterntrainings in Grundschule und Sekundarstufe I hin (u.a. Bruder, Perels, & Schmitz, 2004; Otto, 2007).

7.4. Limitationen und zukünftige Herausforderungen

Aufgrund der Operationalisierung und Erfassung der Konstrukte sowie basierend auf dem Design der vorliegenden Arbeit werden zuerst Limitationen diskutiert. Auf der Basis der inhaltlichen und methodischen Limitationen werden anschliessend Herausforderungen für zukünftige Studien formuliert.

In Anlehnung an das WWW-Modell wurde in dieser Arbeit der Fokus auf die Wie-Dimension gelegt. Dadurch ist es nicht möglich Aussagen zu Regulationsprozessen auf verschiedene Ebenen und in unterschiedlichen Phasen zu machen. Allen vier vorgestellten Artikeln ist gemein, dass die Konstrukte fach- oder zumindest themenspezifisch erfasst wurden. Infolgedessen ist eine thematische und fachspezifische Eingrenzung vorhanden, wodurch sich die Ergebnisse nicht per se auf andere Wissens- und Fachbereiche übertragen lassen. Im Rahmen dieser Studie war es zudem nicht möglich, die tatsächliche Leistung der Schülerinnen und Schüler beim Verfassen einer grösseren und komplexen Arbeit zu überprüfen. Aus diesem Grund wurden die selbst berichteten Noten der Schülerinnen und Schüler als grober Proxy für die Leistung erfasst. Allen vier Artikeln ist des Weiteren gemein, dass die Daten von zwei Erhebungszeitpunkten innerhalb eines Schuljahres stammen. Dadurch lassen sich nur eingeschränkt langfristige Entwicklungstrends des SRL identifizieren. Zudem war es folglich auch nicht möglich, komplexe Messverfahren (z.B. latente Wachstumskurven-Modelle) zur präzisen Abbildung von Entwicklungsverläufen zu verwenden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde eine repräsentative Stichprobe von Schülerinnen und Schülern aus der 10. und 11. Klassenstufe des Gymnasiums erfasst. Da in der Schweiz lediglich die 20 Prozent für am leistungsstärksten befundenen Jugendlichen einer Kohorte die gymnasiale Oberstufe besuchen und es auch schultypenspezifische Unterschiede beim SRL gibt (u.a. Lingel et al., 2010), lassen sich die Ergebnisse dieser Studie nicht ohne Einschränkungen auf Schülerinnen und Schüler anderer Schultypen übertragen. Aus den soeben genannten Limitationen ergeben sich für zukünftige Studien folgende Herausforderungen:

(1) In Zukunft sollte versucht werden, die verschiedenen Dimensionen enger miteinander in Verbindung zu bringen, um dadurch die Komplexität des SRL noch stärker zu berücksichtigen. Dies würde es unter anderem ermöglichen, zu untersuchen, welche Komponenten während der verschiedenen Phasen des SRL bedeutsam sind und wie das Zusammenspiel dieser Komponenten zu gestalten ist, um das SRL erfolgreich umzusetzen. Um diesbezüglich auch

das adaptive Verhalten der Schülerinnen und Schüler beim SRL in unterschiedlichen Situationen und in verschiedenen Fächern besser zu verstehen, sollten in Zukunft situationale und aufgaben- sowie fachspezifische Elemente berücksichtigt und miteinander verglichen werden. Dadurch wäre es zum Einen möglich, zu überprüfen, inwieweit sich geringere Ausprägungen bestimmter Komponenten des SRL durch höhere Ausprägungen bei anderen kompensieren lassen (z. B.: Lassen sich Defizite bei der Planung des Lernprozesses durch einen höheren Einsatz gegen Ende des Lernprozesses kompensieren?). Zum Anderen könnten untersucht werden, ob für unterschiedliche Situationen und Fächer auch unterschiedliche Ausprägungen und Kombinationen der motivationalen, metakognitiven und kognitiven Komponente des SRL funktional sind. Eine solche Untersuchung könnte zugleich einen wichtigen Beitrag zur Klärung der Frage leisten, inwieweit das SRL fachspezifische Differenzen aufweist oder eher als eine fächerübergreifend Fähigkeit zu verstehen ist (Hasselhorn, 2003; Poitras & Lajoie, 2013).

(2) Die Ergebnisse zum Ausmass und zur Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens sollten auch mit dem metakognitiven Strategiewissen aus anderen Themen- und Fachbereichen überprüft und verglichen werden. Dies würde Analysen zur Frage ermöglichen, ob und inwiefern fachspezifische Entwicklungsunterschiede vorhanden sind. Die Klärung der Frage, ob die Regulationsprozesse domänenspezifisch oder -übergreifend sind, stellt noch immer ein Forschungsdesiderat dar. Zudem wäre eine Überprüfung der in dieser Arbeit gefundenen geschlechtsspezifischen Unterschiede im metakognitiven Strategiewissen vorzunehmen, um eine mögliche Konfundierung durch die thematische Ausrichtung des metakognitiven Wissenstests auszuschliessen. Es ist ein gesicherter Befund, dass Mädchen im Bereich der Lesekompetenz und auch beim Verfassen von Texten höhere Leistungen erbringen als Jungen (OECD, 2014). Somit ist denkbar, dass die Geschlechtseffekte durch den Themenschwerpunkt des untersuchten metakognitiven Strategiewissens zustande kommen. Daraus ergibt sich generell die Notwendigkeit, weitere Tests zum metakognitiven Strategiewissen in

anderen Themen- und Fachbereichen zu konzipieren. Insbesondere für die gymnasiale Oberstufe müssten weitere Instrumente entwickelt werden, da solche Tests für diese Schulstufe kaum vorhanden sind.

(3) Ergänzend zur Erfassung der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien sollten die tatsächliche Strategienutzung sowie deren Qualität erhoben werden. Dies würde es ermöglichen, die Beziehung zwischen der Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens und der tatsächlichen Strategienutzung differenzierter zu untersuchen. Hierzu müssen allenfalls bestehende und auch neue Instrumente (weiter-)entwickelt werden, die es ermöglichen, die Qualität der tatsächlichen Strategienutzung und die Kombination von verschiedenen Lernstrategien nicht nur reliabel, valide und möglichst ökonomisch, sondern ebenso in realen schulischen Situationen zu erfassen. In der Literatur wurde diesbezüglich diskutiert, dass die Erfassung des SRL anhand von Multi-Methoden-Designs valider ist als jene durch den Einsatz eines einzelnen Instruments (Winne, 2010; Wirth & Leutner, 2008). Für die gymnasiale Oberstufe wäre es diesbezüglich interessant, beispielsweise Fragebogenverfahren mit Videoaufnahmen von Schülerinnen und Schülern beim Lösen von Aufgaben im Unterricht zu kombinieren, da dadurch sowohl habituelle Merkmale als auch verhaltensbasierte Faktoren des SRL erfasst und kombiniert werden könnten.

(4) Um ein dynamisches Bild des Selbstregulationsprozesses zu erhalten, wäre es gewinnbringend, wenn die Erhebung der Daten über mehrere Messzeitpunkte und möglichst über die gesamte gymnasiale Oberstufe (10. bis 12. Schulstufe) hinweg erfolgen könnte. In Kombination mit der Analysen von verhaltensbasierten Daten, könnten zentrale Erkenntnisse zum Prozesscharakter des SRL hinsichtlich Qualität, Adaptivität und Variabilität über einen längeren Zeitraum gewonnen werden. Diese Ergebnisse liefern möglicherweise einen Beitrag dazu, die bisherigen Modelle weiter auszudifferenzieren, und können zur Klärung der komplexen Wechselwirkungen zwischen den Prozess- und Komponentenmerkmalen des SRL beitragen. Hierzu müssten Instrumente eingesetzt werden, welche die Untersuchung von Ver-

laufsformen des Selbstregulationsprozesses und seiner Veränderung über die Prozessdauer hinweg ermöglichen. Analog zu Punkt 3 wird in der Literatur zur Analyse von Prozess- und Verhaltensdaten die Verwendung mehrerer Instrumente empfohlen (Boekaerts & Corno, 2005; Winne, 2010). Bisher wurde diesbezüglich vorwiegend auf die Analyse von Logfiles aus Online-Lernumgebungen (Wirth, 2004) oder auf Zeitreihenanalysen von Lerntagebuchdaten (Schmitz & Wiese, 2006) zurückgegriffen.

(5) Obwohl sich in der Literatur Hinweise finden, dass sich das metakognitive Strategiewissen in der Schule fördern lässt (u.a. Bannert, Reimann, & Sonnenberg, 2013; Leat & Lin, 2003; Paris & Paris, 2001), sind klare Anleitungen zur Gestaltung des Regelunterrichts kaum vorhanden. Anhand des Forschungsdesigns war es zudem nur eingeschränkt möglich Förderungsmerkmale auf Unterrichtsebene zu identifizieren. Deshalb sind weitere Studien nötig, die Hinweise dazu liefern, wie Lektionen zu gestalten sind, damit das metakognitive Strategiewissen im Regelunterricht gefördert werden kann. Um jedoch didaktische Merkmale und Arrangements zu identifizieren, die einen positiven Effekt auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens haben, sind zum Einen vermehrt Interventionsstudien mit einem Kontrollgruppen-Design erforderlich. Diesbezüglich könnten konkrete Unterrichtsprojekte entwickelt und evaluiert werden, in denen Lehrpersonen das SRL im Regelunterricht der gymnasialen Oberstufe fördern können, ohne dass fachliche Inhalte vernachlässigt werden. Dies würde allenfalls die Akzeptanz der Implementierung des SRL im Regelunterricht bei den Lehrpersonen erhöhen und diesen wichtige Inputs für die Förderung des SRL geben. Zum Anderen wäre es darüber hinaus interessant, die von der Lehrperson geplanten und umgesetzten didaktischen Arrangements zu erfassen (z.B. über die Analyse der Unterrichtsplanungen der Lehrpersonen; Unterrichtsvideos), sodass mögliche Ursachen für die Entwicklung oder Stagnation des metakognitiven Strategiewissens deutlicher spezifischen Unterrichtsmerkmalen zugeordnet werden können.

In den vergangenen Jahren hat sich die wissenschaftliche Aufmerksamkeit verstärkt auf das SRL ausgerichtet und neue Befunde haben unser Verständnis der komplexen Regulationsprozesse beim SRL, der Wechselwirkung zwischen den Komponenten des SRL und ihrer Entwicklung erweitert. Die vorliegende Arbeit hat es ermöglicht, neue Erkenntnisse zum SRL auf der gymnasialen Oberstufe zu gewinnen und einige Forschungslücken zu schliessen. Nichtsdestotrotz sind noch viele Desiderata vorhanden, die in weiterer Forschung aufgegriffen werden sollten. Insbesondere bei der Untersuchung des SRL auf der gymnasialen Oberstufe besteht noch immer Nachholbedarf.

8. Literaturverzeichnis

- Alexander, J. M., Johnson, K. E., Albano, J., Freygang, T., & Scott, B. (2006). Relations between intelligence and the development of metaconceptual knowledge. *Metacognition and Learning, 1*, 51-67. doi: 10.1007/s11409-006-6586-8
- Alexander, P. A., Dinsmore, D. L., Fox, E. W., Grossnickle, E. M., Loughlin, S. M., Maggioni, L., . . . Winters, F. I. (2011). Higher-order thinking and knowledge: Domain-general and domain-specific trends and future directions. In G. Schraw (Ed.), *Assessment of higher order thinking skills* (pp. 47-88). Charlotte, NC: Information Age Publishers.
- Ananiadoun, K., & Claro, M. (2009). *21st Century Skills and Competences for new Millennium in OECD Countries*. Paris: OECD.
- Andreassen, C., & Waters, H. S. (1989). Organization during Study - Relationships between Metamemory, Strategy Use, and Performance. *Journal of Educational Psychology, 81*(2), 190-195. doi: Doi 10.1037//0022-0663.81.2.190
- Annevirta, T., Laakkonen, E., Kinnunen, R., & Vauras, M. (2007). Developmental dynamics of metacognitive knowledge and text comprehension skill in the first primary school years. *Metacognition and Learning, 2*, 21-39.
- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany, N., & Peschar, J. (2004). *Das Lernen lernen. Voraussetzungen für lebensbegleitendes Lernen. Ergebnisse von PISA 2000*. Paris: OECD.
- Artelt, C., Beinick, A., Schlagmüller, M., & Schneider, W. (2009). Diagnose von Strategiewissen beim Textverstehen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 41*(2), 96-103.

- Artelt, C., Beinicke, A., Schlagmüller, M., & Schneider, W. (2009). Diagnose von Strategiewissen beim Textverstehen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, *41*(2), 96-103. doi: 10.1026/0049-8637.41.2.96
- Artelt, C., Demmrich, A., & Baumert, J. (2001). Selbstreguliertes Lernen. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiss (Eds.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (pp. 271-298). Opladen: Leske + Budrich.
- Artelt, C., & Neuenhaus, N. (2010). Metakognition und Leistung. In W. Bos, E. Klieme & O. Köller (Eds.), *Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung. Festschrift für Jürgen Baumert* (pp. 127-246). Münster: Waxmann.
- Artelt, C., Neuenhaus, N., Lingel, K., & Schneider, W. (2012). Entwicklung und wechselseitige Effekte von metakognitiven und bereichsspezifischen Wissenskomponenten in der Sekundarstufe. *Psychologische Rundschau*, *63*(1), 18-25. doi: 10.1026/0033-3042/a000106
- Artino, A. R., & Stephens, J. M. (2009). Beyond grades in online learning: Adaptive profiles of academic self-regulation among Naval Academy undergraduates. *Journal of Advanced Academics*, *20*, 568-601.
- Baker, L. (2005). Developmental differences in Metacognition: Implications for Metacognitively Oriented Reading Instruction. In S. E. Israel, K. L. Bauserman, C. C. Block & K. Kinnucan-Welsch (Eds.), *Metacognition in Literacy Learning: Theory, Assessment, Instruction and Professional Development* (pp. 61-79). Abingdon: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.

- Bandura, A. (1988). Self-regulation of motivation and action through goal systems. In V. Hamilton, G. H. Bower & N. H. Frijda (Eds.), *Cognitive perspectives on emotion and motivation* (pp. 37-61). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bannert, M., Reimann, P., & Sonnenberg, C. (2013). Process mining techniques for analysing patterns and strategies in students' self-regulated learning. *Metacognition and Learning, 9*(2), 161-185. doi: 10.1007/s11409-013-9107-6
- Barnard-Brak, L., Lan, W. Y., & Paton, V. O. (2010). Profiles in self-regulated learning in the online learning environment. *International Review of Research in Open and Distance Learning, 11*(1), 61-80.
- Bartels, J. M., & Magun-Jackson, S. (2009). Approach–avoidance motivation and metacognitive self-regulation: The role of need for achievement and fear of failure. *Learning and Individual Differences, 19*(4), 459-463. doi: 10.1016/j.lindif.2009.03.008
- Baumert, J. (1993). Lernstrategien, motivationale Orientierung und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Kontext schulischen Lernens. *Unterrichtswissenschaft, 21*, 327-354.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., . . . Weiss, M. (2000). *Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen als fächerübergreifende Kompetenz*. Berlin: MPI für Bildungsforschung.
- Baumert, J., & Köller, O. (2000). Motivation, Fachwahlen, selbstreguliertes Lernen und Fachleistungen im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In J. Baumert, W. Bos & B. Lehmann (Eds.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Band 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (pp. 181-213). Opladen: Leske + Budrich.

- Baumert, J., Köller, O., & Schnabel, K. U. (2000). Schulformen als differentielle Entwicklungsmilieus - eine ungehörige Fragestellung? Erwiderung auf die Expertise "Zur Messung sozialer Motivation in der BIJU-Studie" von Georg Lind. In G. f. E. u. Wissenschaft (Ed.), *Messung sozialer Motivation: Eine Kontroverse* (pp. 28-69). Frankfurt am Main: Bildungs- und Förderungswerk der GEW im DGB.
- Belmont, J. M., & Borkowski, J. G. (1988). A group-administered test of children's metamemory. *Bulletin of the Psychonomic Society*, *26*(3), 206–208.
- Berger, J.-L., & Karabenick, S. A. (2011). Motivation and students' use of learning strategies: Evidence of unidirectional effects in mathematics classrooms. *Learning and Instruction*, *21*(3), 416-428. doi: 10.1016/j.learninstruc.2010.06.002
- Biggs, J. B. (1987). *Student Approaches to Learning and Studying*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: where we are today. *International Journal of Educational Research*, *31*, 445-457.
- Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-Regulation in the Classroom: A Perspective on Assessment and Intervention. *Applied Psychology: An International Review*, *54*(2), 199-231.
- Bolhuis, S., & Voeten, M. J. M. (2001). Toward self-directed learning in secondary schools: what do teachers do? *Teaching and Teacher Education*, *17*, 837-855.
- Borkowski, J. G. (1996). Metacognition: Theory or chapter heading? *Learning and Individual Differences*, *8*(4), 391-402. doi: Doi 10.1016/S1041-6080(96)90025-4
- Borkowski, J. G., Chan, L. K. S., & Muthukrishna, N. (2000). A Process-Oriented Model of Metacognition: Links Between Motivation and Executive Functioning. In G. Schraw & J. C. Impara (Eds.), *Issues in the Measurement of Metacognition* (pp. 1-41). Lincoln, NE: Buros Institute of Mental Measurement.

- Borkowski, J. G., & Turner, L. A. (1990). Transsituational Characteristics of Metacognition. In W. Schneider & F. E. Weinert (Eds.), *Interactions Among Aptitudes, Strategies, and Knowledge in Cognitive Performance* (pp. 159-176). New York: Springer.
- Bosse, D., & Müller, H. (2009). Selbstständiges Lernen in der gymnasialen Oberstufe fördern durch Lehrerteamarbeit. In D. Bosse (Ed.), *Gymnasiale Bildung zwischen Kompetenzorientierung und Kulturarbeit* (pp. 213-218). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bråten, I., & Samuelstuen, M. S. (2007). Measuring strategic processing: comparing task-specific self-reports to traces. *Metacognition and Learning*, 2(1), 1-20. doi: 10.1007/s11409-007-9004-y
- Brown, A. L. (1983). Metakognition, Handlungskontrolle, Selbststeuerung und andere, noch geheimnisvolle Mechanismen. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metakognition, Motivation und Lernen* (pp. 60-109). Stuttgart: Kohlhammer.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In P. H. Mussen (Ed.), *Handbook of child psychology* (pp. 77-166). New York, NY: Wiley.
- Bruder, S., Perels, F., & Schmitz, B. (2004). Selbstregulation und elterliche Hausaufgabenunterstützung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 36(3), 129-146. doi: 10.1026/0049-8637.36.3.139
- Brunstein, J. C., Palm, D., & Glaser, C. (2012). Schreibstrategieinstruktion bei Viertklässlern mit und ohne Problemverhalten: Effekte von Selbstüberwachung und operanter Verstärkung auf Schreibleistung und Arbeitsverhalten. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 26(1), 19-30. doi: 10.1024/1010-0652/a000057
- Bundesrat, & EDK. (1995). *Verordnung des Bundesrates/Reglement der EDK über die Anerkennung von gymnasialen Maturitätsausweisen (MAR)*. Bern: Bundesrat, EDK.

- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.
- Caprara, G. V., Fida, R., Vecchione, M., Del Bove, G., Vecchio, G. M., Barbaranelli, C., & Bandura, A. (2008). Longitudinal analysis of the role of perceived self-efficacy for self-regulated learning in academic continuance and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 525-534. doi: 10.1037/0022-0663.100.3.525
- Carr, M., Alexander, J. M., & Folds-Bennett, T. (1994). Metacognition and Mathematics Strategy Use. *Applied Cognitive Psychology*, 8, 583-595.
- Church, M. A., Elliot, A. J., & Gable, S. L. (2001). Perceptions of classroom environment, achievement goals, and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 43-54. doi: 10.1037//0022-0663.93.1.43
- Coutinho, S. A., & Neuman, G. (2008). A model of metacognition, achievement goal orientation, learning style and self-efficacy. *Learning Environments Research*, 11(2), 131-151. doi: 10.1007/s10984-008-9042-7
- Cress, U., & Friedrich, H. F. (2000). Selbst gesteuertes Lernen Erwachsener. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14(4), 194-205.
- Dansereau, D. F. (1985). Learning Strategy Research. In J. W. Segal, S. F. Chipman & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Relating instruction to research*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- De Backer, L., Keer, H., & Valcke, M. (2011). Exploring the potential impact of reciprocal peer tutoring on higher education students' metacognitive knowledge and regulation. *Instructional Science*, 40(3), 559-588. doi: 10.1007/s11251-011-9190-5
- De Corte, E., Verschaffel, L., & Masui, C. (2004). The CLIA-model: A framework for designing powerful learning environments for thinking and problem solving. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 365-384.

- Desoete, A., & Veenman, M. V. J. (2006). *Metacognition in mathematics education*. Hauppauge: Nova Science Publishers.
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3(3), 231-264. doi: 10.1007/s11409-008-9029-x
- Dinsmore, D. L., Alexander, P. A., & Loughlin, S. M. (2008). Focusing the Conceptual Lens on Metacognition, Self-regulation, and Self-regulated Learning. *Educational Psychology Review*, 20(4), 391-409. doi: 10.1007/s10648-008-9083-6
- Diseth, Å. (2011). Self-efficacy, goal orientations and learning strategies as mediators between preceding and subsequent academic achievement. *Learning and Individual Differences*, 21(2), 191-195. doi: 10.1016/j.lindif.2011.01.003
- Duffy, G. G., Miller, S., Parsons, S., & Meloth, M. (2009). Teachers as Metacognitive Professionals. In D. J. Hacker, J. Dunlosky & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of Metacognition in Education* (pp. 240-256). New York, NY: Routledge.
- Eberle, F., & Brügggenbrock, C. (2013). *Bildung am Gymnasium*. Bern: EDK.
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, 1(1), 3-14.
- Efklides, A. (2008). Metacognition. Defining Its Facts and Levels of Functioning in Relation to Self-Regulation and Co-Regulation. *European Psychologist*, 13(4), 277-287. doi: 10.1027/1016-9040.13.4.277
- Efklides, A. (2011). Interactions of Metacognition With Motivation and Affect in Self-Regulated Learning: The MASRL Model. *Educational Psychologist*, 46(1), 6-25. doi: 10.1080/00461520.2011.538645
- Efklides, A., & Vlachopoulos, S. P. (2012). Measurement of Metacognitive Knowledge of Self, Task, and Strategies in Mathematics. *European Journal of Psychological Assessment*, 28(3), 227-239. doi: Doi 10.1027/1015-5759/A000145

- Entwistle, N. J., & Ramsden, P. (1983). *Understanding Student Learning*. London: Croom Helm.
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (1996). The expert learner: Strategic, self-regulated, and reflective. *Instructional Science*, 24, 1-24.
- Feltovich, P. J., Prietula, M. J., & Ericsson, K. A. (2006). Studies of Expertise from Psychological Perspectives. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance* (pp. 41-67). Cambridge University Press.
- Fend, H. (1981). *Theorie der Schule*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring. A New Area of Cognitive-Development Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (2002). *Cognitive development* (4 ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on development of memory and cognition* (pp. 3-33). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Friedrich, H. F., & Mandl, H. (2006). Lernstrategien: Zur Strukturierung des Forschungsfeldes. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Eds.), *Handbuch Lernstrategien* (pp. 1-23). Göttingen: Hogrefe.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C. L., Owen, R., & Schroeter, K. (2003). Enhancing third-grade student' mathematical problem solving with self-regulated learning strategies. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 306-315. doi: 10.1037/0022-0663.95.2.306
- Gnahn, D., & Seidel, S. (1999). Die Praxis des selbstgesteuerten Lernens – ein Überblick. In E. Nuißl (Ed.), *Selbstgesteuertes Lernen – auf dem Weg zu einer neuen Lernkultur* (pp. 71-88). Frankfurt am Main: DIE.

- Goetz, T., Frenzel, C. A., Pekrun, R., & Hall, N. (2006). Emotionale Intelligenz im Lern- und Leistungskontext. In R. Schulze, P. A. Freund & R. D. Roberts (Eds.), *Emotionale Intelligenz: Ein internationales Handbuch* (pp. 237-256). Göttingen: Hogrefe.
- Götz, T. (2006). *Selbstreguliertes Lernen. Förderung metakognitiver Kompetenzen im Unterricht der Sekundarstufe*. Donauwörth: Auer Verlag.
- Gruehn, S. (2000). *Unterricht und schulisches Lernen. Schüler als Quellen der Unterrichtsbeschreibung*. Münster: Waxmann.
- Haberkorn, K., Lockl, K., Pohl, S., Ebert, S., & Weinert, S. (2014). Metacognitive knowledge in children at early elementary school. *Metacognition and Learning*. doi: 10.1007/s11409-014-9115-1
- Händel, M., Artelt, C., & Weinert, S. (2013). Assessing metacognitive knowledge: development and evaluation of a test instrument. *Journal for educational research online*, 5(2), 162-188.
- Händel, M., Lockl, K., Heydrich, J., Weinert, S., & Artelt, C. (2014). Assessment of metacognitive knowledge in students with special educational needs. *Metacognition and Learning*. doi: 10.1007/s11409-014-9119-x
- Hasselhorn, M. (1992). Metakognition und Lernen. In G. Nold (Ed.), *Lernbedingungen und Lernstrategien. Welche Rolle spielen kognitive Verstehenstrukturen?* (pp. 35-63). Tübingen: Gunter Narr.
- Hasselhorn, M. (1994). Zur Erfassung von Metagedächtnisaspekten bei Grundschulkindern. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 26, 71-78.
- Hasselhorn, M. (1995). Beyond Production Deficiency and Utilization Inefficiency: Mechanisms of the Emergence of Strategic Categorization in Episodic Memory Tasks. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory Performance and Competencies. Issues in Growth and Development* (pp. 141-159). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Hasselhorn, M. (1996). *Kategoriales Organisieren bei Kindern. Zur Entwicklung einer Gedächtnisstrategie*. Göttingen: Hogrefe.
- Hasselhorn, M. (2003). Metakognition als ein zentrales Konzept lebenslangen Lernens. In F. Achtenhagen & E. G. John (Eds.), *Politische Perspektiven beruflicher Bildung* (pp. 17-33). Bielefeld: Bertelsmann.
- Hasselhorn, M. (2008). Competencies for successful learning: Developmental changes and constraints. In J. Hartig, E. Klieme & D. Leutner (Eds.), *Assessment of competencies in educational settings* (pp. 23-43). Göttingen: Hogrefe.
- Hasselhorn, M., & Gold, A. (2013). *Pädagogische Psychologie. Erfolgreiches Lernen und Lehren* (3 ed.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Hatano, G., & Greeno, J. G. (1999). Commentary: Alternative perspectives on transfer and transfer studies. *International Journal of Educational Research*, 31, 645-654.
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln*. Berlin: Springer.
- Hertel, S. (2007). „So unterstütze ich meine Schüler beim Lernen lernen.“ Ein Training für Lehrerinnen und Lehrer im Grundschulzweig. In M. Landmann & B. Schmitz (Eds.), *Selbstregulation erfolgreich fördern. Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (pp. 184-205). Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Hofer, B. K., Yu, S. L., & Pintrich, P. R. (1998). Teaching college students to be self-regulated learners. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 57-85). New York, NY: Guilford.
- Huber, L. (2009). Von «basalen Fähigkeiten» bis «vertiefte Allgemeinbildung»: Was sollen Abiturienten für das Studium mitbringen? In D. Bosse (Ed.), *Gymnasiale Bildung zwischen Kompetenzorientierung und Kulturarbeit* (pp. 107-124). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Jacobs, J. E., & Paris, S. G. (1987). Children's Metacognition About Reading: Issues in Definition, Measurement, and Instruction. *Educational Psychologist*, 22(3/4), 255-278.
- Joseph, N. (2009). Metacognition Needed: Teaching Middle and High School Students to Develop Strategic Learning Skills. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 54(2), 99-103. doi: 10.1080/10459880903217770
- Kirschner, P., & Gerjets, P. (2006). Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning. *Computers in Human Behavior*, 22(1), 1-8. doi: 10.1016/j.chb.2005.01.004
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Kistner, S., Rakoczy, K., Otto, B., Dignath-van Ewijk, C., Büttner, G., & Klieme, E. (2010). Promotion of self-regulated learning in classrooms: investigating frequency, quality, and consequences for student performance. *Metacognition and Learning*, 5(2), 157-171. doi: 10.1007/s11409-010-9055-3
- Klieme, E., Artelt, C., Hartig, J., Jude, N., Köller, O., Prenzel, M., . . . Stanat, P. (2010). *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt*. Münster: Waxmann.
- Köller, O., & Baumert, J. (2001). Leistungsgruppierungen in der Sekundarstufe I: Ihre Konsequenzen für die Mathematikleistung und das mathematische Selbstkonzept der Begabung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 99-110.
- Konrad, K. (2008). *Erfolgreich Selbstgesteuertes Lernen. Theoretische Grundlagen, Forschungsergebnisse, Impulse für die Praxis*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Konrad, K. (2011). Qualifizierung von Lehrkräften zur Förderung von selbstgesteuertem Lernen: Konzeption und erste Ergebnisse einer Fortbildungsreihe. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 4(2), 211-239.

- Koole, S. L., Van Dillen, L. F., & Sheppes, G. (2011). The self-regulation of emotion. In K. D. Vohs & R. F. Baumeister (Eds.), *Handbook of self-regulation. Research, Theory, and Application* (pp. 22-40). New York, NY: Guilford Press.
- Koriat, A., Ackerman, R., Lockl, K., & Schneider, W. (2009). The memorizing effort heuristic in judgments of learning: a developmental perspective. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(3), 265-279. doi: 10.1016/j.jecp.2008.10.005
- Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing Mathematical Reasoning in the Classroom: The Effects of Cooperative Learning and Metacognitive Training. *American Educational Research Journal*, 40(1), 281-310. doi: 10.3102/00028312040001281
- Kreutzer, M. A., Leonard, C., & Flavell, J. H. (1975). An interview study of children's knowledge about memory. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 40, 1-60.
- Kuhl, J. (1996). Wille und Freiheitserleben. Formen der Selbststeuerung. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation, Volition und Handlung. Enzyklopädie der Psychologie (Series 4, Vol. 4)* (pp. 665-765). Göttingen: Hogrefe.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000). The development of cognitive skills to support inquiry learning. *Cognition and Instruction*, 18(4), 495-523. doi: 10.1207/S1532690xci1804_3
- Kuhn, D., & Dean, D. (2004). Metacognition: A bridge between cognitive psychology and educational practice. *Theory Into Practice*, 43(4), 268-273. doi: 10.1207/S15430421tip4304_4
- Kuhn, D., & Pearsall, S. (1998). Relations between metastrategic knowledge and strategic performance. *Cognitive Development*, 13, 227-247.

- Kuhn, D., & Pease, M. (2010). The Dual Components of Developing Strategy Use. Production and Inhibition. In H. S. Waters & W. Schneider (Eds.), *Metacognition, Strategy Use, and Instruction*. New York: Guilford Press.
- Kunter, M., Baumert, J., & Köller, O. (2007). Effective classroom management and the development of subject-related interest. *Learning and Instruction, 17*(5), 494-509. doi: 10.1016/J.Learninstruc.2007.09.002
- Kurtz, B. E., & Borkowski, J. G. (1987). Development of strategic skills in impulsive and reflective children: a longitudinal study of metacognition. *Journal of Experimental Child Psychology, 43*(1), 129-148.
- Labuhn, A. S., Bögeholz, S., & Hasselhorn, M. (2008). Lernförderung durch Anregung der Selbstregulation im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 22*(1), 13-24. doi: 10.1024/1010-0652.22.1.13
- Lavonen, J., & Laaksonen, S. (2009). Context of Teaching and Learning School Science in Finland: Reflections on PISA 2006 Results. *Journal of Research in Science Teaching, 46*(8), 922-944. doi: 10.1002/Tea.20339
- Leat, D., & Lin, M. E. I. (2003). Developing a Pedagogy of Metacognition and Transfer: Some signposts for the generation and use of knowledge and the creation of research partnerships. *British Educational Research Journal, 29*(3), 383-414. doi: 10.1080/01411920301853
- Leopold, C., & Leutner, D. (2004). Selbstreguliertes Lernen und seine Förderung durch Prozessorientiertes Training. In J. Doll & M. Prenzel (Eds.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (pp. 364-376). Münster: Waxmann.
- Leutner, D., & Leopold, C. (2002). Lehr-lerntheoretische Grundlagen selbstregulierten Lernens. In U. Witthaus, W. Wittwer & C. Espe (Eds.), *Selbstgesteuertes Lernen. Theoretische und praktische Zugänge*. (pp. 43-68). Bielefeld: Bertelsmann.

- Leutwyler, B. (2009). Metacognitive learning strategies: differential development patterns in high school. *Metacognition and Learning*, 4(2), 111-123. doi: Doi 10.1007/S11409-009-9037-5
- Leutwyler, B., & Maag Merki, K. (2009). School effects on students' self-regulated learning. A multivariate analysis of the relationship between individual perceptions of school processes and cognitive, metacognitive, and motivational dimensions of self-regulated learning. *Journal for Educational Research Online*, 1, 197-223.
- Lingel, K., Neuenhaus, N., Artelt, C., & Schneider, W. (2010). Metakognitives Wissen in der Sekundarstufe: Konstruktion und Evaluation domänen-spezifischer Messverfahren. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56, 228-238.
- Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2003). The Role of Self-Efficacy Beliefs Instudent Engagement and Learning Inthe classroom. *Reading & Writing Quarterly*, 19(2), 119-137. doi: 10.1080/10573560308223
- Lockl, K., & Schneider, W. (2007). Entwicklung von Metakognition. In M. Hasselhorn & W. Schneider (Eds.), *Handbuch der Entwicklungspsychologie* (pp. 255-265). Göttingen: Hogrefe.
- López, G. B., Cerveró, A. G., Rodríguez, S. J. M., Félix, G. E., & Esteban, G. P. R. (2013). Learning styles and approaches to learning in excellent and average first-year university students. *European Journal of Psychology of Education*, 28(4), 1361-1379. doi: 10.1007/s10212-012-0170-1
- Lüftenegger, M., Schober, B., van de Schoot, R., Wagner, P., Finsterwald, M., & Spiel, C. (2012). Lifelong learning as a goal – Do autonomy and self-regulation in school result in well prepared pupils? *Learning and Instruction*, 22(1), 27-36. doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.06.001
- Luwel, K., Torbeyns, J., & Verschaffel, L. (2003). The relation between metastrategic knowledge, strategy use and task performance: Findings and reflections from a

- numerosity judgement task. *European Journal of Psychology of Education*, 18(4), 425-447.
- Maag Merki, K. (2005). Fächerübergreifende Kompetenzen. In E. Ramseier, J. Allraum, U. Stalder, F. Grin, R. Alliata, S. Müller, I. Willimann, E. Dozio, P. Labudde, K. Maag Merki, E. Pagnossin, E. Stocker, E. Berger, L. Tozzini Paglia & D. Sartori (Eds.), *Evaluation der Maturitätsreform 1995 (EVAMAR). Neue Fächerstruktur – Pädagogische Ziele – Schulentwicklung. Schlussbericht zur Phase 1* (pp. 217-236). Bern: EDI, SBF.
- Maag Merki, K. (2006). *Lernort Gymnasium. Individuelle Entwicklungsverläufe und Schulerfahrungen*. Bern: Haupt.
- Maag Merki, K. (2007). Maturitätsprofile als differenzielle Lernkontexte. Eine empirische Analyse des Zusammenhanges zwischen institutionellen Rahmungen und Kompetenzentwicklungen der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 2, 181-208.
- Maag Merki, K., Hofer, K., Ramseier, E., & Karlen, Y. (2012). *Selbst organisiertes Lernen (SOL) an Zürcher Mittelschulen – neue Lehr- und Lernformen. Abschlussbericht zur SOL-Evaluation (SOLEVA) im Schuljahr 2010/11*. Zürich, Bern: Universität Zürich & PHBern.
- Maag Merki, K., & Leutwyler, B. (2006). Die Fähigkeit zum selbst regulierten Lernen. In K. Maag Merki (Ed.), *Lernort Gymnasium. Individuelle Entwicklungsverläufe und Schulerfahrungen* (pp. 79-137). Bern: Haupt Verlag.
- Maag Merki, K., Ramseier, E., & Karlen, Y. (2013). Reliability and Validity Analyses of a Newly Developed Test to Assess Learning Strategy Knowledge. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 12(3), 391-408. doi: 10.1891/1945-8959.12.3.391

- Malmberg, J., Järvenoja, H., & Järvelä, S. (2013). Patterns in elementary school students' strategic actions in varying learning situations. *Instructional Science*, *41*(5), 933-954. doi: 10.1007/s11251-012-9262-1
- Martinez, M. E. (2006). What is Metacognition? *Phi Delta Kappan*, *87*, 696-699. doi: 10.1177/003172170608700916
- Marton, F., & Säljö, R. (1984). Approaches to learning. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The experience of learning* (pp. 36-55). Edinburgh: Scottish Academic Press.
- McCabe, J. (2011). Metacognitive awareness of learning strategies in undergraduates. *Memory and Cognition*, *39*(3), 462-476. doi: 10.3758/s13421-010-0035-2
- Meijer, J., Veenman, M. V. J., & van Hout-Wolters, B. H. A. M. (2006). Metacognitive activities in text-studying and problem-solving: Development of a taxonomy. *Educational Research and Evaluation*, *12*(3), 209-237. doi: 10.1080/13803610500479991
- Meneghetti, C., & Beni, R. (2010). Influence of motivational beliefs and strategies on recall task performance in elementary, middle and high school students. *European Journal of Psychology of Education*, *25*(3), 325-343. doi: 10.1007/s10212-010-0019-4
- Messner, H., Niggli, A., & Reusser, K. (2009). Hochschule als Ort des Selbststudiums – Spielräume für selbstgesteuertes Lernen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, *27*(2), 149-162.
- Mok, Y. F., Fan, R. M. T., & Pang, N. S. K. (2007). Developmental patterns of school students' motivational and cognitive metacognitive competencies. *Educational Studies*, *33*(1), 81-98. doi: 10.1080/03055690600948281
- Moos, D. C., & Ringdal, A. (2012). Self-Regulated Learning in the Classroom: A Literature Review on the Teacher's Role. *Education Research International*, *2012*, 1-15. doi: 10.1155/2012/423284

- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2010). *Mplus user's guide* (6 ed.). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Myers, M., & Paris, S. G. (1978). Children's metacognitive knowledge about reading. *Journal of Educational Psychology*, 70, 680–690.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 1-45). New York, NY: Academic Press.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 1-25). Cambridge, MA: MIT Press.
- Neuenhaus, N. (2011). Metakognition und Leistung. Eine Längsschnittuntersuchung in den Bereichen Lesen und Englisch bei Schülerinnen und Schülern der fünften und sechsten Jahrgangsstufe. Retrieved 12.08.2012, from Otto Friedrich Universität Bamberg
- Neuenhaus, N., Artelt, C., & Schneider, W. (2013). The Impact of Cross-curricular Competences and Prior Knowledge on Learning Outcomes. *International Journal of Higher Education*, 2(4). doi: 10.5430/ijhe.v2n4p214
- Nota, L., Soresi, S., & Zimmerman, B. J. (2004). Self-regulation and academic achievement and resilience: A longitudinal study. *International Journal of Educational Research*, 41(3), 198-215. doi: 10.1016/j.ijer.2005.07.001
- Notter, P., & Arnold, C. (2006). *Der Übergang ins Studium II: Bericht zu einem Projekt der Konferenz der Schweizerischen Gymnasialrektoren (KSGR) und der Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten (CRUS)*. Bern: Staatssekretariat für Bildung und Forschung.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results in Focus. What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD.

- Otto, B. (2007). Lässt sich das selbstregulierte Lernen von Schülern durch ein Training der Eltern optimieren? In M. Landmann & B. Schmitz (Eds.), *Selbstregulation erfolgreich fördern. Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (pp. 164-183). Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Otto, B., Perels, F., & Schmitz, B. (2008). Zum Zusammenhng der Eltern mit dem selbstregulierten Lernen von Grundschulern. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 55*, 288-300.
- Otto, B., Perels, F., & Schmitz, B. (2011). Selbstreguliertes Lernen. In H. Reinders & e. al. (Eds.), *Empirische Bildungsforschung* (pp. 33-44). Wiesbaden: Springer.
- Pappas, S., Ginsburg, H. P., & Jiang, M. (2003). SES differences in young children's metacognition in the context of mathematical problem solving. *Cognitive Development, 18*(3), 431-450. doi: 10.1016/s0885-2014(03)00043-1
- Paris, S. G., Lipson, M. Y., & Wixson, K. K. (1983). Becoming a Strategic Reader. *Contemporary Educational Psychology, 8*(3), 293-316. doi: 10.1016/0361-476x(83)90018-8
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom Applications of Research on Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist, 36*(2), 89-101. doi: 10.1207/s15326985ep3602_4
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). Promoting Metacognition and Motivation of Exceptional Children. *Remedial and Special Education, 11*(6), 7-15.
- Peeters, J., De Backer, F., Reina, V. R., Kindekens, A., Buffel, T., & Lombaerts, K. (2014). The Role of Teachers' Self-regulatory Capacities in the Implementation of Self-regulated Learning Practices. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116*, 1963-1970. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.01.504
- Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educational Psychology Review, 18*(4), 315-341. doi: 10.1007/s10648-006-9029-9

- Pekrun, R., vom Hofe, R., Blum, W., Götz, T., Wartha, S., Frenzel, A., & Jullien, S. (2006). Projekt zur Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik (PALMA): Entwicklungsverläufe, Schülervoraussetzungen und Kontextbedingungen von Mathematikleistungen in der Sekundarstufe I. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Eds.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (pp. 21-53). Münster: Waxmann.
- Perels, F., Otto, B., Landmann, M., Hertel, S., & Schmitz, B. (2007). Self-Regulation from a Process Perspective. *Journal of Psychology, 215*(3), 194-204. doi: 10.1027/0044-3409.215.3.194
- Perry, N. E., & VandeKamp, K. J. O. (2000). Creating classroom contexts that support young children's development of self-regulated learning. *International Journal of Educational Research, 33*(7-8), 821-843.
- Pierce, S. H., & Lange, G. (2000). Relationships among metamemory, motivation and memory performance in young school-age children. *British Journal of Developmental Psychology, 18*, 121-135.
- Pieschl, S., Stahl, E., Murray, T., & Bromme, R. (2012). Is adaptation to task complexity really beneficial for performance? *Learning and Instruction, 22*(4), 281-289. doi: 10.1016/j.learninstruc.2011.08.005
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulated learning* (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. R. (2002). The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. *Theory Into Practice, 41*(4), 219-225.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. *Journal of Educational Psychology, 82*(1), 33-40. doi: 10.1037/0022-0663.82.1.33

- Pintrich, P. R., & Garcia, T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology, 7*(2/3), 99-107.
- Pintrich, P. R., Wolters, C. A., & Baxter, G. (2000). Assessing metacognition and self-regulated learning. In G. Schraw & J. C. Impara (Eds.), *Issues in the measurement of metacognition* (pp. 43-97). Lincoln, NE: Buros Institute of Mental Measurements.
- Poitras, E. G., & Lajoie, S. P. (2013). A domain-specific account of self-regulated learning: the cognitive and metacognitive activities involved in learning through historical inquiry. *Metacognition and Learning, 8*(3), 213-234. doi: 10.1007/s11409-013-9104-9
- Pressley, M., Borkowski, J. G., & Schneider, W. (1989). Good information processing: What it is and how education can promote it. *International Journal of Educational Research, 13*(8), 857-867.
- Pressley, M., Woloshyn, V., Lysynchuk, L. M., Martin, V., Wood, E., & Willoughby, T. (1990). A Primer of Research on Cognitive Strategy Instruction: The Important Issues and How To Address Them. *Educational Psychology Review, 2*(1), 1-58. doi: 10.1007/Bf01323528
- Ramseier, E., Keller, C., & Moser, U. (1999). *Bilanz Bildung. Eine Evaluation am Ende der Sekundarstufe II auf der Grundlage der "Third International Mathematics and Science Study"*. Chur: Rüegger.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical Linear Models* (2 ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Renkl, A. (1999). Learning mathematics from worked-out examples: Analyzing and fostering self-explanations. *European Journal of Psychology of Education, 14*(4), 477-488.
- Renkl, A., & Schweizer, K. (2000). Wer lernt wieviel? Zur Bedeutung von Intelligenzunterschieden. In K. Schweizer (Ed.), *Intelligenz und Kognition. Die kognitiv-biologische Perspektive der Intelligenz* (pp. 85-104). Landau: Verlag Empirische Pädagogik.

- Richardson, M., Abraham, C., & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: a systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 138(2), 353-387. doi: 10.1037/a0026838
- Roeschl-Heils, A., Schneider, W., & van Kraayenoord, C. E. (2003). Reading, metacognition and motivation: A follow-up study of German students in Grades 7 and 8. *European Journal of Psychology of Education*, 18(1), 75-86.
- Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (2012). Problem-based learning and students motivation: The role of interest in learning and achievement. In G. O' Grady, E. Yew, K. P. L. Goh & H. Schmidt (Eds.), *One-day, one problem: An approach to problem-based learning by Republic Polytechnic, Singapore* (pp. 85-101). Heidelberg: Springer.
- Rozendaal, J. S., Minnaert, A., & Boekaerts, M. (2005). The influence of teacher perceived administration of self-regulated learning on students' motivation and information-processing. *Learning and Instruction*, 15(2), 141-160. doi: 10.1016/J.Learninstruc.2005.04.011
- Schiefele, U., & Pekrun, R. (1996). Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert (Ed.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion. Enzyklopädie der Psychologie* (Vol. 2, pp. 249-278). Göttingen: Hogrefe.
- Schiefele, U., & Schreyer, I. (1994). Intrinsische Lernmotivation und Lernen. Ein Überblick zu Ergebnissen der Forschung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8, 1-13.
- Schiefele, U., & Streblow, L. (2006). Motivation aktivieren. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Eds.), *Handbuch Lernstrategien* (pp. 232-247). Göttingen: Hogrefe.
- Schlagmüller, M., & Schneider, W. (2002). The development of organizational strategies in children: evidence from a microgenetic longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81(3), 298-319. doi: 10.1006/jecp.2002.2655
- Schlagmüller, M., & Schneider, W. (2007). *WLST 7–12: Würzburger Lesestrategie Wissenstest für die Klassen 7–12*. Göttingen: Hogrefe.

- Schlagmüller, M., Visé, M., & Schneider, W. (2001). Zur Erfassung des Gedächtniswissens bei Grundschulkindern: Konstruktionsprinzipien und empirische Bewährung der Würzburger Testbatterie zum deklarativen Metagedächtnis. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 33(2), 91-102.
- Schmitt, M. C. (1990). A questionnaire to measure children's awareness of strategic reading processes. *The Reading Teacher*, 43, 454-461.
- Schmitz, B. (2001). Self-Monitoring zur Unterstützung des Transfers einer Schulung in Selbstregulation für Studierende. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15(3), 181-197. doi: 10.1024//1010-0652.15.34.181
- Schmitz, B., Landmann, M., & Perels, F. (2007). Das Selbstregulationsprozessmodell und theoretische Implikationen. In B. Schmitz & M. Landmann (Eds.), *Selbstregulation erfolgreich fördern. Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (pp. 312-326). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schmitz, B., & Schmidt, M. (2007). Einführung in die Selbstregulation. In M. Landmann & B. Schmitz (Eds.), *Selbstregulation erfolgreich fördern. Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (pp. 9-18). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schmitz, B., & Wiese, B. S. (2006). New perspectives for the evaluation of training sessions in self-regulated learning: Time-series analyses of diary data. *Contemporary Educational Psychology*, 31(1), 64-96. doi: 10.1016/j.cedpsych.2005.02.002
- Schneider, W. (2008). The Development of Metacognitive Knowledge in Children and Adolescents: Major Trends and Implications for Education. *Mind, Brain, and Education*, 2(3), 114-121.
- Schneider, W. (2010). Metacognition and Memory Development in Childhood and Adolescence. In H. S. Waters & W. Schneider (Eds.), *Metacognition, Strategy Use, and Instruction* (pp. 54-81). New York: Guilford Press.

- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). Metacognition and mathematics education. *Mathematics Education, 42*(2), 149-161. doi: 10.1007/s11858-010-0240-2
- Schneider, W., & Büttner, G. (2002). Entwicklung des Gedächtnisses bei Kindern und Jugendlichen. In R. Oerter & L. Montada (Eds.), *Entwicklungspsychologie* (pp. 495-516). Weinheim: PVU.
- Schneider, W., Kron-Sperl, V., & Hünnerkopf, M. (2009). The development of young children's memory strategies: Evidence from the Würzburg Longitudinal Memory Study. *European Journal of Developmental Psychology, 6*(1), 70-99. doi: 10.1080/17405620701336802
- Schneider, W., & Lockl, K. (2006). Entwicklung metakognitiver Kompetenzen im Kindes- und Jugendalter. In W. Schneider & B. Sodian (Eds.), *Kognitive Entwicklung* (pp. 721-767). Göttingen: Hogrefe.
- Schneider, W., & Stefanek, J. (2004). Entwicklungsveränderungen allgemeiner kognitiver Fähigkeiten und schulbezogener Fertigkeiten im Kindes- und Jugendalter. Evidenz für einen Schereneffekt? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 36*, 147-159.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science, 26*(1-2), 113-125. doi: 10.1023/A:1003044231033
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in Science Education, 36*(1-2), 111-139. doi: 10.1007/s11165-005-3917-8
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology, 19*(4), 460-475. doi: 10.1006/Ceps.1994.1033
- Schraw, G., Dunkel, M. E., Bendixen, L. D., & Roedel, T. D. (1995). Does general monitoring skill exist? *Journal of Educational Psychology, 87*, 433-444.

- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive Theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Schreiber, B. (1998). *Selbstreguliertes Lernen. Entwicklung und Evaluation von Trainingssätzen für Berufstätige*. Münster: Waxmann.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2008). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (3 ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Schwonke, R., Ertelt, A., Otieno, C., Renkl, A., Aleven, V., & Salden, R. J. C. M. (2013). Metacognitive support promotes an effective use of instructional resources in intelligent tutoring. *Learning and Instruction*, 23, 136-150. doi: 10.1016/j.learninstruc.2012.08.003
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A., & Murphy, C. (2002). Measures of Children's Knowledge and Regulation of Cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27(1), 51-79. doi: 10.1006/ceps.2001.1091
- Sperling, R. A., Richmond, A. S., Ramsay, C. M., & Klapp, M. (2012). The Measurement and Predictive Ability of Metacognition in Middle School Learners. *Journal of Educational Research*, 105, 1-7.
- Spörer, N., & Brunstein, J. C. (2006). Erfassung selbstregulierten Lernens mit Selbstberichtsverfahren. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20(3), 147-160. doi: 10.1024/1010-0652.20.3.147
- Swanson, H. L. (1990). Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem-Solving. *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 306-314. doi: Doi 10.1037/0022-0663.82.2.306
- Thillmann, H. (2007). Selbstreguliertes Lernen durch Experimentieren: Von der Erfassung zur Förderung. Retrieved 11.12.2011, from Universität Duisburg-Essen
- Trautwein, U., & Lüdtke, O. (2004). Aspekte von Wissenschaftspropädeutik und Studierfähigkeit. In O. Köller, R. Watermann, U. Trautwein & L. O. (Eds.), *Wege zur*

- Hochschulreife in Baden-Württemberg. TOSCA – Eine Untersuchung an allgemein bildenden und beruflichen Gymnasien* (pp. 327-366). Opladen: Leske+Budrich.
- van Velzen, J. H. (2012). Teaching metacognitive knowledge and developing expertise. *Teachers and Teaching*, 18(3), 365-380. doi: 10.1080/13540602.2012.629843
- Veenman, M. V. J. (2005). The assessment of metacognitive skills: What can be learned from multi-method designs? In C. Artelt & B. Moschner (Eds.), *Lernstrategien und Metakognition. Implikationen für Forschung und Praxis* (pp. 77-95). Münster: Waxmann.
- Veenman, M. V. J., Hout-Wolters, B. H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1(1), 3-14. doi: 10.1007/s11409-006-6893-0
- Veenman, M. V. J., Kerseboom, L., & Imthorn, C. (2000). Test anxiety and metacognitive skillfulness: Availability versus production deficiencies. *Anxiety, Stress, and Coping*, 13, 391–412.
- Waeytens, K., Lens, W., & Vandenberghe, R. (2002). ‘Learning to learn’: teachers’ conceptions of their supporting role. *Learning and Instruction*, 12, 305-322.
- Weinert, F. E. (1994). Lernen lernen und das eigene Lernen verstehen. In K. Reusser & M. Reusser-Weyeneth (Eds.), *Verstehen. Psychologischer Prozess und didaktische Aufgabe* (pp. 183-205). Bern: Hans Huber.
- Weinstein, C. E., & Mayer, R. E. (1986). The Teaching of Learning Strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 315-327). London: Collier Macmillan.
- Wilson, N. S., & Bai, H. (2010). The relationships and impact of teachers’ metacognitive knowledge and pedagogical understandings of metacognition. *Metacognition and Learning*, 5(3), 269-288. doi: 10.1007/s11409-010-9062-4

- Winne, P. H. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences, 8*(4), 327-353. doi: Doi 10.1016/S1041-6080(96)90022-9
- Winne, P. H. (2010). Improving Measurements of Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist, 45*(4), 267-276. doi: 10.1080/00461520.2010.517150
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (2008). The Weave of Motivation and Self-Regulated Learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and Self-Regulated Learning. Theory, Research, and Applications* (pp. 197-314). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Winne, P. H., Jamieson-Noel, D., & Muis, K. R. (2002). Methodological issues and advances in researching tactics, strategies, and self-regulated learning. In P. R. Pintrich & M. L. Maehr (Eds.), *Advances in motivation and achievement: New directions in measures and methods* (pp. 121-155). Greenwich, CT: JAI Press.
- Winne, P. H., & Perry, N. E. (2000). Measuring self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 531-568). San Diego, CA: Academic Press.
- Wirth, J. (2004). *Selbstregulation von Lernprozessen*. Münster: Waxmann.
- Wirth, J., & Leutner, D. (2008). Self-Regulated Learning as a Competence. Implications of Theoretical Models for Assessment Methodes. *Zeitschrift für Psychologie, 216*(2), 102-110.
- Wolters, C. A. (2003). Regulation of Motivation: Evaluating an Underemphasized Aspect of Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist, 38*(4), 189-205. doi: Doi 10.1207/S15326985ep3804_1
- Wolters, C. A. (2004). Advancing Achievement Goal Theory: Using Goal Structures and Goal Orientations to Predict Students' Motivation, Cognition, and Achievement. *Journal of Educational Psychology, 96*(2), 236-250. doi: 10.1037/0022-0663.96.2.236

- Wolters, C. A., & Mueller, S. A. (2010). Motivation Regulation. In E. Baker, B. McGaw & P. Peterson (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (pp. 631-635).
- Wolters, C. A., & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research*, 33, 801-820.
- Yerdelen-Damar, S., & Peşman, H. (2013). Relations of Gender and Socioeconomic Status to Physics Through Metacognition and Self-Efficacy. *The Journal of Educational Research*, 106(4), 280-289. doi: 10.1080/00220671.2012.692729
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation. A Social Cognitive Perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1990). Student Differences in Self-Regulated Learning - Relating Grade, Sex, and Giftedness to Self-Efficacy and Strategy Use. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51-59. doi: Doi 10.1037/0022-0663.82.1.51
- Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R. (2009). Self-Regulation. Where Metacognition and Motivation Intersect. In D. J. Hacker, J. Dunlosky & A. C. Graesser (Eds.), *Handboook of Metacognition* (pp. 299-315). New York, NY: Routledge.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2008). Motivation. An Essential Dimension of Self-Regulated Learning. *Motivation and Self-Regulated Learning. Theory, Research, and Applications*. (pp. 1-29). New York, NY: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zohar, A. (2012). Explicit Teaching of Metastrategic Knowledge: Definitions, Students' Learning, and Teachers' Professional Development. 40, 197-223. doi: 10.1007/978-94-007-2132-6_9

Zohar, A., & Ben David, A. (2009). Paving a clear path in a thick forest: a conceptual analysis of a metacognitive component. *Metacognition and Learning*, 4(3), 177-195. doi: 10.1007/s11409-009-9044-6

Zusho, A., Pintrich, P. R., & Coppola, B. (2003). Skill and will: the role of motivation and cognition in the learning of college chemistry. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1081-1094. doi: 10.1080/0950069032000052207

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: WWW-Modell des selbstregulierten Lernens.	13
Abbildung 2: Erweitertes WWW-Modell des selbstregulierten Lernens im schulischen Kontext.	21

10. Anhang

10.1. Originalarbeiten

10.1.1. Differences in Students' Metacognitive Strategy Knowledge, Motivation, and Strategy Use: A Typology of Self-Regulated Learners⁶

Abstract

Metacognitive strategy knowledge, motivation, and learning strategies play an important role in self-regulated learning (SRL). However, little is known about different profiles of self-regulated learners in schools that prepare students for the university entrance certificate. The aim of this study was to examine intraindividual differences in the patterns of students' SRL. In this two-wave longitudinal study N = 897 students were involved. Latent class analyses revealed four-cluster solutions at the beginning as well as at the end of the school year. Maximal self-regulated learners with the highest levels on all cognitive, metacognitive, and motivational components of SRL reported the highest grades in the academic subject of German (first language) at both measurement points, followed by motivated and strategic learners. Students with a low level on several SRL components reported the lowest grades. Further, the results indicated changes in profiles of SRL over time.

Theoretical Background

Self-regulated learning (SRL) is a complex and multicomponent construct, in which multiple conceptualizations, definitions, and models coexist. SRL includes several processes such as planning, monitoring, regulation, and control of cognition, and motivation and involves the dynamic interaction of cognitive, metacognitive, and motivational components of learning (Boekarts & Cascallar, 2006; Pintrich, 2004; Zimmerman & Schunk, 2008). SRL is highly relevant for personal development as well as educational outcomes. The importance of

⁶ Copyright © 2014 by Routledge. Reproduced [or Adapted] with permission. The official citation that should be used in referencing this material is: Karlen, Y. (in press). Differences in Students' Metacognitive Strategy Knowledge, Motivation, and Strategy Use: A Typology of Self-Regulated Learners. *Journal of Educational Research*.

SRL for students' learning and knowledge acquisition has been highlighted for several domains and from childhood until adulthood (e.g., Nota, Soresi, & Zimmerman, 2004; Pierce & Lange, 2000; Pintrich & De Groot, 1990; van Kraayenoord & Schneider, 1999). Also for the upper secondary school level, the schooling level of this study, the significance of SRL for learning and its positive effects on students' grades have been demonstrated (Author 1). However, self-regulated learners differ regarding their cognitive, metacognitive, and motivational skills. Thus, a few studies have shown that different types of self-regulated learners exist, which show different achievement levels (e.g., Artelt, Demmrich, & Baumert, 2001; Cress & Friedrich, 2000; Pintrich & Garcia, 1993). Although some studies have profiled self-regulated learners, there is still a lack of studies on SRL at the upper secondary education level and of studies that include several cognitive, metacognitive as well as motivational components of SRL. Further, there is still not enough empirical evidence to determine to what extent SRL components need to be developed so that students show higher grades in school. The aim of this study is to investigate intraindividual differences in the patterns of students' SRL. Furthermore, it is examined how different profiles of self-regulated learners are related to higher grades in German (first language) and might show changes in SRL profiles over time. Consideration of multiple components of SRL may provide a more comprehensive view of successful types of self-regulated learners.

Components of self-regulated learning

Metacognitive strategy knowledge is a subcomponent of metacognition that is broadly defined as cognition about cognition (Zohar, 2012). It is verbalizable and consciously accessible knowledge that affects the information and memory process (Pintrich, 2002). Flavell (1979) divided metacognitive knowledge into knowledge about one's own capacities to process information and the factors that influence one's own performance (person dimension), knowledge about task characteristics and requirements (task dimension), and knowledge about strategies (strategy dimension). However, the concept of metacognitive strategy

knowledge used in this study addresses the task and the strategy dimension and encompasses knowledge about task characteristics and requirements as well as about the appropriateness and effectiveness of learning strategies with respect to the (specific) task demands. Furthermore, metacognitive strategy knowledge refers to the knowledge of what measures can be taken to successfully solve a problem and encompasses knowledge of the relative benefit of a learning strategy over another. Therefore, metacognitive strategy knowledge enables students to know why and when a specific learning strategy is useful (Kuhn, 2000; Schraw, Crippen, & Hartley, 2006).

Learning strategies are considered a key component of SRL. From a cognitive-psychological view, learning strategies can be understood as behaviors and cognitions that learners activate more or less consciously to influence the processing of information, the learning process, and their motivation (Boekaerts, 1999; Weinstein & Mayer, 1986). Cognitive strategies are required to process, transform, and organize information, whereas metacognitive strategies refer to the planning, monitoring, and evaluation of learning. Successful self-regulated learners might not only have an elaborated learning strategy repertoire, but also know how to use learning strategies adequately in order to reach their learning goals. Artelt and Neuenhaus (2010) found in their study that students with high metacognitive strategy knowledge and low frequency of strategy use outperformed those students with low metacognitive strategy knowledge and high frequency of strategy use. Students with the highest level on both components showed the highest level of performance in the German PISA reading comprehension test. It seems to be that not the frequency but the quality of the learning strategies use is crucial for superior performance.

The students' ability to engage into the learning process, to be willing to complete tasks, and to regulate their own motivation is essential for SRL (Zimmerman & Schunk, 2008). *Learning motivation* includes motivational motives for learning (e.g., intrinsic motivation) as well as the ability to maintain concentration and effort even when difficulties arise

(persistence) (Heckhausen & Heckhausen, 2010; Ryan & Deci, 2000). Researchers suggested that learners who are highly motivated are more attentive to their learning process, implement learning strategies more effectively, establish a more productive environment, provide greater effort, persist longer at tasks, and show higher metacognitive skills (Boekaerts, 1997; Coutinho & Neuman, 2008; Meneghetti & De Beni, 2010). Thus, learning motivation has a direct influence on the quality, scope, and results of learning activities. Broadly defined, *self-concept* can be understood as a person's perception of himself (Rosenberg, 1979) and *self-efficacy* can be defined as individual confidence to overcome learning difficulties and to accomplish tasks successfully (Bandura, 1997). Self-concept and self-efficacy are strongly related to each other and share many similarities; for example, they are both formed through experiences with the environment. Further, both are strongly related to an individual's strategic skills (Bong & Skaalvik, 2003; Schraw, 1998). Previous research findings have shown that self-concept and self-efficacy are meaningful predictors for students' strategy use, metacognition, and performance (Diseth, 2011; Greene, Miller, Crowson, Duke, & Akey 2004; Liem, Lau, & Nie, 2008; Pintrich & De Groot, 1990; Robbins, Le, Davis, Lauer, Laugley, & Carlstrom, 2004).

Interaction between metacognitive strategy knowledge, learning strategies and motivation

In the last few years, models of SRL that take the interaction of cognition, metacognition, and motivation into consideration have received more attention (e.g., Borkowski, Chan, & Muthukrishna, 2000; Efklides, 2011). According to the model proposed by Borkowski, Chan, and Muthukrishna (2000), successful learners are characterized by a high level of metacognition as well as a motivation and have an elaborated learning strategy repertoire. Paris, Lipson, and Wixon (1983) declared that a major distinction between successful self-regulated learners and poor self-regulated learners is the development of self-controlled strategic behavior. While poor self-regulated learners might only control if they have reached their goal, successful self-regulated learners monitor their whole learning process and are more aware of

when and how they have to adapt their strategic behavior (Paris & Winograd, 1990; Zimmerman, 1998). They are able to use their metacognitive strategy knowledge they had acquired by learning, by using learning strategies, and by handling previous task requirements in order to optimize their learning process. Therefore, successful self-regulated learners might achieve their desired goals and objectives through the adequate use of learning strategies (Bjork, Dunlosky, & Kornell, 2013). On the one hand, the appropriate use of learning strategies might hardly be possible without metacognitive strategy knowledge. On the other hand, metacognitive strategy knowledge might develop mainly through meaningful experiences with learning strategies (Borkowski & Turner, 1990). Empirical evidence indicates that students with higher metacognitive strategy knowledge are more likely to recognize adequate learning strategies compared to students with lower metacognitive knowledge (Meneghetti & De Beni, 2010). The choice and use of learning strategies might not only be influenced by metacognitive skills but also by motivational components of SRL (e.g., Artelt et al., 2001; Pintrich & DeGroot, 1990). Empirical results show that motivation, self-efficacy, and self-concept predict a higher use and report of learning strategies as well as a deeper learning approach (e.g., Berger & Karabenick, 2011; Pintrich & DeGroot, 1990). In her study, Thillmann (2007) found that motivation influences the extent to which metacognitive strategy knowledge affects learning strategies. It seems that students have to reach a certain level of motivation in order that they are willing to engage in metacognitive and cognitive processes. Therefore, it is no surprising that considerable empirical evidence indicates a positive relationship between metacognitive strategy knowledge and several motivational components of SRL (e.g., Pierce & Lange, 2000; Sperling, Howard, Staley, & DuBois, 2004). For example, Kleitman and Stankow (2007) found that metacognitive processes and self-confidence are correlated with each other. Taken together, analogous to the model of Borkowski and colleagues (2000), successful self-regulated learners cognitively, metacognitively, and motivationally engage in their learning process. However, this model does not provide information about how the different SRL

components have to interplay with each other and how far a specific SRL component has to be developed in order that self-regulated learners are successful. This raises the question which learning approaches or types of self-regulated learners might be successful.

Different types of self-regulated learners

Pintrich and Garcia (1993) found five different types of self-regulated learners at the two measurement points analyzed in their longitudinal study. Two cluster groups characterized by a high level of several motivational constructs showed higher course grades than self-regulated learners with a low motivational level. The two groups only differed from each other in their self-reported frequency of strategy use. Based on this result, the authors concluded that different pathways to successful learning might exist. In addition, they showed that the stability of cluster group membership over time is only partially given, and that successful students tended to be more likely to have a similar type of SRL over time than less successful self-regulated learners. Cress and Friedrich (2000) found four different patterns of adult self-regulated learners. Two cluster groups showed highest grades: one group was characterized by a high level of complex learning strategy use (i.e., metacognitive strategies), previous knowledge, and self-efficacy. Especially a high level of self-efficacy, high previous knowledge, and a high level of previous knowledge, but a low frequency of strategy use, characterized the other group of self-regulated learners. In line with the result of Pintrich and Garcia (1993), the authors concluded that multiple successful patterns of self-regulated learners might exist. Based on an analysis of PISA data, Artelt, Demmrich, and Baumert (2001) found that a high level of metacognitive strategy knowledge, a high level of motivation and self-concept, and a high interest in reading characterized the students in the cluster group that reached the highest reading competency. According to previous research on profiles of SRL, these authors confirmed the minor role of learning strategies and the significance of motivation and self-confidence for performance. In another study with PISA data, also a high level on several components of SRL characterized high performers in mathematics (Artelt,

Baumert, Julius-McElvany, & Peschar, 2004). Students in this group had a high level of self-efficacy and self-concept and reported a high frequency of complex learning strategies. In contrast, the cluster group of self-regulated learners with a low level on several SRL components showed the poorest performance in mathematics.

Taken together, a few studies could identify different profiles of self-regulated learners at different education levels. The results indicate that successful self-regulated learners may, to a certain degree, be characterized by different components of SRL. Further, the results indicate that especially self-regulated learners who demonstrated a high level on all measured SRL components showed highest performance. Overall, the different studies highlighted the importance of the motivational components for SRL. However, the results are not consistent and a clear picture about successful types of self-regulated learner is still missing. Moreover, previous results mainly derive from cross-sectional studies; yet, longitudinal studies are missing. In addition, only few studies have included broad range of SRL indicators to describe profiles of self-regulated learners and investigated the changes of these profiles over time.

Research Questions and Hypotheses

The aim of this study is to explore which type of self-regulated learners on the basis of cognitive, metacognitive, and motivational components of SRL can be identified at the upper secondary school level. It is explored how different types of self-regulated learners can be characterized along different SRL components and how the different types of self-regulated learners are related to grades in the subject of German. Moreover, a potential change in students' type of self-regulated learners is examined. The following three questions were in the focus of this study:

First, it is explored whether differences in students' metacognitive strategy knowledge, motivation, and self-reported frequency of strategy use result in different types of self-regulated learners. According to previous research results (e.g., Artelt, Demmrich, & Baumert, 2001; Cress & Friedrich, 2000; Pintrich & Garcia, 1993), it is expected that differ-

ent types of self-regulated learners might also be identified at the upper secondary school level (Hypothesis 1). Second, it is investigated whether types of self-regulated learners significantly differ from each other with respect to their school grades in the academic subject of German at time 1 and time 2. According to the theoretical and empirical literature (e.g., Artelt et al., 2004; Borkowski, Chan, & Muthukrishna, 2000), it is expected that those types of self-regulated learners with the highest levels on all SRL components also reported the highest grades (Hypothesis 2). Third, it is examined to what extent changes in the profile of self-regulated learners from the beginning to the end of one school year can be found. Based on empirical findings (Pintrich & Gracia, 1993), it is assumed that students would show transitions over time (Hypotheses 3a). In more detail, it is expected that more successful self-regulated learners with high self-regulated skills are more likely to be stable over time than students with lower self-regulated skills (Hypothesis 3b).

Method

Participants and procedure

This two-wave longitudinal study included a representative cohort of students in the tenth and eleventh grades. Students were recruited from nearly all schools at the upper secondary education level (ISCED Level 3A) in the canton of Zurich, Switzerland, which prepare students for the university entrance certificate over a period of three to four years. All these schools follow nine years of education since the beginning of ISCED level 1. Only students with the highest level of completion at the lower secondary education level can access to this type of school. Evaluable questionnaires were received from $N = 1,272$ students at time 1 and $N = 1,126$ students at time 2. This corresponds to a response rate of 93% at time 1 and of 86% at time 2. $N = 897$ students provided full information at both measurement points and represent the longitudinal sample used for this study. This corresponds to 71% of the sample at t1. Reasons for dropout were missing individual matching codes as well as temporary absence at one of the two measurement points. 38.7% of the participants were males and 61.3%

were females, and the mean age of the students was $M = 16.4$ years ($SD = 0.97$). In Swiss schools preparing students for university, female students are better represented than male students, whereas male students more likely attend vocational school at the upper secondary education level. The interval between the two measurement points was nine months. The online survey was conducted in class during two regular school lessons. Teachers supervised every class and ensured discipline.

Instruments

Metacognitive strategy knowledge. Towards the end of Swiss schools preparing for university, students have to write a longer essay to get their final certificate. This requires multiple work steps over an extended period of time and the ability to successfully manage one's own learning processes. Therefore, the metacognitive strategy knowledge test used in this study assessed the students' metacognitive strategy knowledge in the context of tackling larger essays or projects that they encounter at school (Author 1). The design of this test is related to similar test instruments developed for other schooling levels and domains (e.g., Händel, Artelt, & Weinert, 2013; Neuenhaus, Artelt, Lingel, & Schneider, 2010). Seven different scenarios provide a description of learning situations related to the context of tackling larger essays, taking the process structures of SRL into account (Author 1). Each scenario is accompanied by a list of several strategies that vary in their degree of effectiveness for the given scenario (see example in the Appendix). Students had to rate the effectiveness of each strategy on a six-point scale from 1 (not useful at all) to 6 (very useful), taking the requirement of the specific learning scenario into consideration. For each scenario, not the estimated effectiveness of the single strategies but the student's relative estimation of the effectiveness of one learning strategy compared to another (pairs of strategies) was evaluated. To compute the metacognitive strategy knowledge score, the student's relative estimation of pair strategies was compared with the expert estimation. Students were given one point for each pair that they rated correctly and zero points for each pair that did not correspond to the expert estima-

tion (see Author 1 for details). The mean score across all scenarios indicates the adequacy of the student ratings and varies from 0 (weak metacognitive strategy knowledge; 0% correspondence with the experts) to 1 (high metacognitive strategy knowledge; 100% correspondence with the experts). The reliability of both scales can be described as good (see table 1).

Learning motivation. To assess the motivational dimensions of learning, four scales were included (see table 1). The response scale for all items ranged from 1 (not true at all) to 4 (very true). All scales used were adapted from Grob and Maag Merki (2001). The intrinsic and extrinsic (success orientation) motivational scales refer to reasons why a person spends time studying at school (e.g., Heckhausen & Heckhausen, 2010). Success orientation identifies to what degree success and achievement at school are valued. According to Ryan and Deci (2000), the scale of extrinsic motivation (success orientation) can be used for measuring either identified or integrated regulation. Similar to intrinsic motivation, such forms of regulation favor greater engagement and higher quality learning. High achievement motivation enables learners to master complex tasks, overcome difficulties, and assume personal responsibility for accomplishment. It describes a student's hope for success in contrast to fear of failure. Persistence refers to the competence to stay on track with a task even when difficulties appear. Thus, all four scales are considered to be important indicators to initiate, guide, and maintain SRL. CFA was conducted to test for the fit of the factor structure (see table 1). Overall, the internal consistencies of the scales can be described as good.

Self-concept and self-efficacy. Students' perception of themselves was assessed with a self-concept scale adapted from the PISA study (2000), while self-efficacy determined students' self-judgment of how well they can accomplish a task or solve a problem. This scale was adapted from Jerusalem and Satow (1999). For each item, the students rated the strength of their self-confidence as well as self-efficacy using a four-point scale ranging from 1 (not true at all) to 4 (very true). CFA was conducted to test for the fit of the factor structure (see table 1). The reliability of both scales can be described as good.

Self-reported frequency of strategy use. To assess the self-reported frequency of strategy use, five different scales adapted from Grob and Maag Merki (2001) were applied. Cognitive learning strategies are represented by transformation strategies that refers to students' use of strategies such as making mind maps or write summaries and elaboration strategies that are defined as students' use of strategies that connect new knowledge with previous knowledge. Metacognitive strategies are represented by planning strategies that reflect students' tendency to set goals or to think through a task before starting with it, monitoring strategies that refers to how often students reflect on their approach, and evaluation strategies that refers to students' use of strategies to evaluate their own learning. All learning strategies comprise the tackling of challenging tasks at school. The response scale for all items ranged from 1 (not true at all) to 4 (very true). CFA was conducted to test for the fit of the factor structure (see table 1).

Grade. Grades in the academic subject of German (first language) used in this study were based on students self-reports from their last report cards at time 1 and at time 2. Conforming to the Swiss grading system, the grades ranged from 1 (lowest grade) to 6 (highest grade). Caprara and colleagues (2008) showed that self-reported grades are consistent with recorded school grades. Grades are important indicators for measuring performance at school and have, in particular, a prognostic and a selective function. As shown in several studies, grades in schools preparing for university have a highly predictive value regarding future study success at university (e.g., Gold & Souvignier, 2005; Trapmann, Hell, Weigand, & Schuler, 2007). Moreover, Baumert and Watermann (2000) showed that grades and performance in achievement tests are highly correlated. In Switzerland, grades in the academic subject of German refer to the competence to write essays or small papers and do not only refer to correct spelling and writing style.

Table 1: Scales, number of items, sample items, and reliabilities for scales of metacognitive strategy knowledge, learning motivation, self-concept, self-efficacy, and learning strategies.

Scales (Number of items)	Sample item	Time 1			Time 2		
		Factor loadings	Reliability	χ^2/df (CFI/RMSEA)	Factor loadings	Reliability	χ^2/df (CFI/RMSEA)
MSK (7 subscales)	have difficulties in finding a topic for a complex assignment	.46-.68	.81	2.70 (.99/.04)	.53-.78	.84	3.0 (.99/.05)
Intrinsic motivation (4 items)	I study because I am very interested in different facets of this subject	.74-.84	.88	0.42 (1.00/.00)	.73-.87	.89	0.43 (1.00/.06)
Extrinsic motivation (4 items)	I study because I want to perform well	.66-.88	.85	0.63 (1.00/.00)	.73-.88	.86	3.03 (.99/.05)
Persistence (6 items)	Even with difficult assignments, I don't give up until I am finished	.56-.77	.83	2.66 (.99/.04)	.57-.78	.82	2.74 (.99/.04)
Achievement motivation (8 items)	I like tasks, which are difficult to complete	.28-.76	.78	.43 (1.00/.02)	.24-.81	.78	.43 (1.00/.00)
Self-concept (3 items)	I have always been successful in this school subject	.73-.87	.84	.02 (1.00/.00)	.73-.89	.85	.02 (1.00/.00)
Self-efficacy (4 items)	I do not have difficulties in understanding new subject matter	.66-.79	.81	.74 (1.00/.00)	67-.79	.81	1.75 (.99/.03)
Transformation (4 items)	*...I make a sketch of it	.31-.85	.66	0.88 (1.00/.00)	.38-.87	.65	0.02 (1.00/.00)
Elaboration (5 items)	*... I think about whether I have ever accomplished a similar task before	.24-.82	.73	2.70 (.98/.04)	.28-.75	.68	2.80 (.98/.05)
Evaluation (5 items)	*... I try to find out what I did well and what I didn't do so well	.25-.81	.67	1.26 (1.00/.02)	.29-.75	.71	1.55 (1.00/.03)
Planning (5 items)	*... I plan exactly how to best accomplish the task	.58-.65	.75	1.94 (1.00/.03)	.54-.75	.78	0.84 (1.00/.00)
Monitoring (5 items)	*... I often think about how it might make sense to change my approach	.39-.63	.65	1.69 (.99/.03)	.47-.62	.69	0.55 (1.00/.00)

All learning strategies had the same introduction: "When I have to complete a difficult assignment, ..."

By analogy with grades, all learning motivation scales, self-concept, and self-efficacy were framed specifically for the academic subject of German. Further, all learning strategies were adapted to the context of tackling larger essays that they encounter at school. Therefore, a relationship between self-reported grades in German and all included cognitive, metacognitive, and motivational subscales of SRL might at least be given on a theoretical level.

Statistical analyses

Latent class analyses (LCA) were performed using Mplus 6.0 (Muthén & Muthén, 1998-2010). LCA is a statistical analytic method useful for classifying persons into latent classes based on different variables observed and to identify interindividual differences in item responses. Persons within one latent class have identical solution probabilities for the included items, while persons from diverse latent classes differ with respect to their response probabilities. LCA enable researchers to detect typological differences between persons (Finch & Bronk, 2011). As the determination of the appropriate number of classes that fits the best with the observed data is complex, several fit indices were considered (for an overview, see Finch & Bronk, 2011; Geiser, Lehmann, & Eid, 2006). The Lo-Mendell-Rubin (LMR) test described by Nylund, Asparouhov, and Muthén (2007) and the Bootstrap-Likelihood-Ratio test (BLR) (Langeheine, Pannekoek, & van de Pol, 1996) were used to determine the appropriate number of classes. These fits provide information about how appropriate a latent class model with k classes fits the data compared to a $k-1$ class model. For example, a significant LMR test value for a k class model indicates that this model significantly fits data better than a model with one class less. Further, the sample size adjusted Bayesian information criterion (aBic) value, which represents an information criterion to compare the fit of several LCA models, was considered. LCA models with the lowest aBic value might fit the data best (Finch & Bronk, 2011; Glück et al., 2001). As additional valuable fit indices, the average cluster probability and the entropy parameter were considered. These two fit indices provide information about the reliability of the classification. According to Rost (2006), the average

latent class probabilities for the most likely latent class membership as well as the entropy parameters should be higher than .80. Finally, multivariate analysis of variance (MANOVA) and follow-up analyses of variance (ANOVAs) were performed with SPSS 19 to examine the overall differences between the cluster groups and the differences with respect to cluster variables and grades between the different types of self-regulated learners.

All scores were z-transformed, so that they were equally calibrated. This was mainly necessary to give appropriate weight to the metacognitive strategy knowledge test whose maximum range is 1 compared to 4 of the other scales. The Full Information Maximum Likelihood Method (FIML) as well as the Maximum Likelihood Robust Estimator (MLR) that are both available in Mplus were used to deal with missings and the non-normality distribution of the data.

Results

Descriptive Statistics

As shown in table 2, results from the separate t-test with repeated measures indicated several changes in the self-reported frequency of strategy use and in several motivation indicators over time. The strongest significant effect with $d = .36$ ($t(889) = 5.27$; $p < .001$) was found for planning strategies, followed by evaluation strategies with a significant effect of $d = .16$ ($t(890) = 4.48$; $p < .001$) and elaboration strategies with a significant effect of $d = .12$ ($t(890) = 3.14$; $p < .01$). As can be seen from table 3, several motivational indicators remained stable over time. Positive changes over time were found for achievement motivation ($d = .13$; $t(896) = 4.39$; $p < .001$), persistence ($d = .09$; $t(895) = 3.25$; $p < .01$), and self-efficacy ($d = .09$; $t(882) = 2.83$; $p < .01$). No significant change in metacognitive strategy knowledge over time could be observed. Overall, the effect sizes can be described as very small.

Table 2: Descriptive statistics of the scales on metacognitive strategy knowledge, motivation, self-concept, self-efficacy, and learning strategies (n=897).

	Time 1			Time 2			Time 2 - Time 1
	M	SD	Skew (SE)	M	SD	Skew (SE)	d
MSK	0.58	0.19	-.41 (.08)	0.59	.21	-.49 (.08)	n.s.
Intrinsic motivation	2.76	0.77	-.38 (.08)	2.78	0.80	-.38 (.08)	n.s.
Extrinsic motivation	3.27	0.67	-.01 (.08)	3.27	0.69	-.02 (.08)	n.s.
Persistence	2.87	0.58	-.27 (.08)	2.93	0.58	-.36 (.08)	0.09**
Achievement motivation	2.75	0.57	-.03 (.08)	2.82	0.57	.02 (.08)	0.13***
Self-concept	2.94	0.75	-.37 (.08)	2.95	0.75	-.41 (.08)	n.s.
Self-efficacy	3.13	0.60	-.67 (.08)	3.19	0.61	-.69 (.08)	0.09**
Transformation strategies	2.78	0.65	-.27 (.08)	2.81	0.63	-.35 (.08)	n.s.
Elaboration strategies	2.90	0.54	-.31 (.08)	2.96	0.53	-.38 (.08)	0.12**
Evaluation strategies	2.68	0.58	-.35 (.08)	2.77	0.58	-.41 (.08)	0.16***
Planning strategies	2.53	0.63	-.02 (.08)	2.74	0.51	-.09 (.08)	0.36***
Monitoring strategies	2.64	0.51	-.22 (.08)	2.65	0.64	-.31 (.08)	n.s.

Table 3 presents the correlations between all measured variables at time 1 and time 2. Overall, all variables were significant positively but only low to moderately associated with each other. The correlations at time 1 and time 2 showed positively low to moderate associations between metacognitive strategy knowledge and the reported frequency of strategy use (from $r = .17$ to $r = .32$). The correlations between metacognitive strategy knowledge and the different learning motivation scales were nearly equivalent for both measurement points (from $r = .11$ to $r = .27$). Between metacognitive strategy knowledge and self-efficacy ($r = .19$ / $r = .14$) as well as self-concept ($r = .14$ / $r = .14$), only small correlation were found at time 1 and time 2. The learning motivation indicators and learning strategies were significantly positively related to each other (from $r = .08$ to $r = .36$). The same pattern at time 1 and at time 2 could be found between self-efficacy (from $r = .07$ to $r = .19$) and the learning strategy scales as well as between self-concept and the learning strategy scales (from $r = .09$ to $r = .21$). Taken together, the correlations between the variables are nearly equivalent over time, and the changes suggest only very small shifts over time.

Table 3: Correlations between motivation, learning strategy and metacognitive strategy knowledge scales and time 1 and time 2.

Time 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Intrinsic motivation	1										
2. Extrinsic motivation	.55	1									
3. Persistence	.56	.46	1								
4. Achievement motivation	.53	.29	.60	1							
5. Self-concept	.55	.44	.53	.58	1						
6. Self-efficacy	.51	.38	.51	.65	.70	1					
7. Transformation strategies	.24	.23	.20	.18	.17	.14	1				
8. Elaboration strategies	.19	.15	.14	.16	.07	.13	.30	1			
9. Evaluation strategies	.28	.31	.24	.13	.13	.11	.31	.29	1		
10. Planning strategies	.22	.21	.22	.08	.12	.09	.40	.26	.33	1	
11. Monitoring strategies	.26	.31	.24	.17	.19	.17	.34	.44	.40	.47	1
12. MSK	.22	.26	.18	.11	.19	.14	.18	.27	.27	.26	.22
Time 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Intrinsic motivation	1										
2. Extrinsic motivation	.59	1									
3. Persistence	.56	.51	1								
4. Achievement motivation	.49	.33	.61	1							
5. Self-concept	.57	.51	.52	.54	1						
6. Self-efficacy	.50	.42	.55	.59	.69	1					
7. Transformation strategies	.30	.23	.28	.14	.14	.17	1				
8. Elaboration strategies	.22	.23	.22	.19	.13	.22	.38	1			
9. Evaluation strategies	.23	.26	.27	.12	.12	.11	.32	.39	1		
10. Planning strategies	.26	.30	.36	.16	.16	.20	.48	.34	.33	1	
11. Monitoring strategies	.29	.29	.34	.18	.19	.21	.39	.48	.43	.50	1
12. MSK	.18	.23	.27	.17	.14	.14	.24	.17	.32	.24	.27

Note: N = 897; MSK = metacognitive strategy knowledge; All correlation significant at $p < .01$ level.

Cluster Analysis

The first question concerned the intraindividual difference in students' metacognitive knowledge, motivation, and self-reported frequency of strategy use. At time 1 and at time 2, a four-cluster solution appeared to be most appropriate for the data. The consideration and comparison of several fit indices lead to that decision: First, at both measurement points, cluster solutions with more than five clusters had at least one cluster group that contained less than 5% of the participants. Such cluster groups are too small to represent adequate types of self-regulated learners. Moreover, the LMR test was not significant, indicating that the five-cluster solution is not more appropriate than the four-cluster solution. As a next step, all latent class solutions with less than five cluster groups were examined. Compared to the $k-1$ class solutions, the four-cluster solutions showed the lowest aBiC value at both measurement points, indicating that the four-cluster solution appears to be most appropriate for the data. Moreover, significant BLR tests ($p < .001$) indicated that the four-class solution fits the data better than the three-class solution. As a further step, the appropriateness of the four-cluster solution was examined by comparing the goodness of further fit indices. At time 1, the four-cluster solution showed, as recommend in the literature, cluster probabilities (.92, .85, .85, .94) and an entropy value of .81, higher than $> .80$. At time 2, the four-cluster solution showed high cluster probabilities (.91, .94, .86, .88) and a high entropy value of .82. Moreover the significant LMR test ($p < .05$) indicated that the four-cluster solution is more appropriate than the three-cluster solution. In sum, based on LCA, students were grouped into four cluster groups of self-regulated learners at time 1 and time 2 (see figures 1 & 2).

Description of different types of self-regulated learners

One-way MANOVA for the cluster solution at time 1 indicated a significant overall difference between the four cluster groups (Pillai's trace = 1.23 with $F(36, 2586) = 49.62$; $p < .001$; $\eta^2 = .41$; and Hotelling's trace = 4.19 with $F(36, 2576) = 99.90$; $p < .001$; $\eta^2 = .58$). Follow-up tests (ANOVAs including Scheffé tests) showed that cluster groups partially differed

from each other with respect to the cluster variables (metacognitive strategy knowledge, motivation, self-efficacy, self-concept, and learning strategies) (see table 4).

Cluster 1.1: With 7.6% of all students (N = 66), this was the smallest cluster group at time 1. These students had low levels on all SRL components. Compared to students from other clusters, they showed a low level of metacognitive strategy knowledge and reported a low frequency of strategy use. The lowest level of learning motivation as well as self-efficacy and self-concept especially characterizes students of this profile. Therefore, these students were identified as *unmotivated learners*.

Cluster 1.2: Approximately one quarter (25.3%) of all students (N = 227) were clustered in this group. These students reported significantly higher learning motivation (achievement motivation and persistence) as well as self-concept and self-efficacy than students in cluster groups 1.1 and 1.3. Similar to students from cluster 1.1, they had a low level of metacognitive strategy knowledge and reported a generally low frequency of strategy use. Students in this cluster were more likely to be motivated and confident than strategically be involved in learning. Therefore, this cluster group was labeled as *confident learners*.

Cluster 1.3: This cluster included N = 236 students (26.3%). The lowest values within this cluster group were found for self-concept, self-efficacy, and achievement motivation, which were significantly lower than the values of cluster groups 1.2 and 1.4 but still significantly higher than the values of cluster group 1.1. Students in this cluster group mainly had the highest level of metacognitive strategy knowledge and reported a high frequency of strategy use, which both did not significantly differ from those of students in cluster group 1.4. According to the high values on metacognitive and cognitive components of SRL, this cluster group was labeled as *strategic learners*.

Cluster 1.4: With N = 365 students (40.8%), this was the largest group. These students were identified as *maximal learners* with a favorable learning type since they were characterized as having the highest level on all SRL components measured. Students from this cluster

group reported especially significantly higher levels on learning motivation, self-efficacy, and self-concept in comparison to the other types of self-regulated learners.

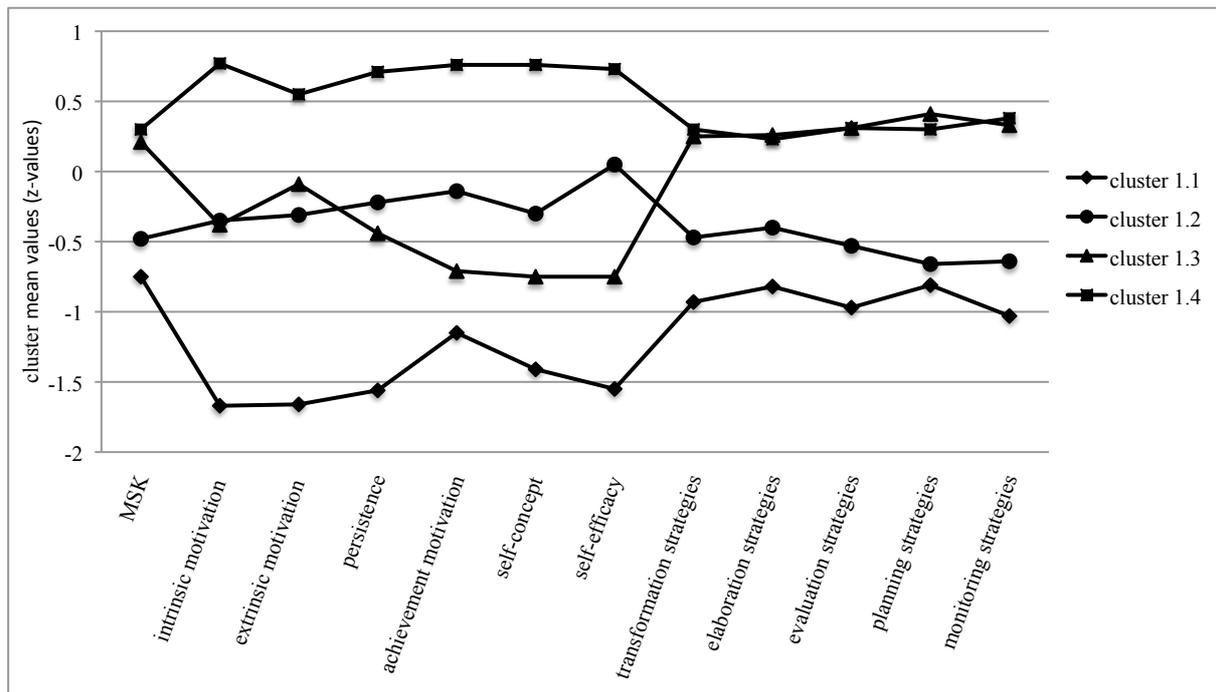


Figure 1: Latent cluster profiles of self-regulated learners at time 1.

As at time 1, one-way MANOVA at time 2 indicated overall differences between the four cluster groups (Pillai's trace = 1.22 with $F(36, 2472) = 47.12$; $p < .001$; $\eta^2 = .41$; and Hotelling's trace = 4.63 with $F(36, 2462) = 105.45$; $p < .001$; $\eta^2 = .61$). Follow-up analyses of variance (ANOVAs including post hoc Scheffé tests) showed that the four cluster groups partially differed from each other with respect to metacognitive strategy knowledge, motivation, self-concept, self-efficacy, and self-reported frequency of strategy use (see table 4).

Cluster 2.1: This was the smallest group with $N = 100$ students (11.1%). The students in this cluster showed an unfavorable learning type, which was characterized by a partially low level on all SRL components. They reported the lowest level on all learning motivational variables as well as on self-concept and self-efficacy. They were also characterized by a lower level of metacognitive strategy knowledge and reported a lower frequency of strategy use, although these were still higher than those of students from cluster 2.2. According to the cluster group at time 1, this type of learners was labeled as *unmotivated learners*.

Cluster 2.2: This cluster included $N = 135$ students (15.1%), whose strength was that they showed a higher level of learning motivation, self-concept, and self-efficacy than students in cluster 2.1. Their levels of self-concept and self-efficacy were on an average level and not significantly different from those of students from cluster 2.3. Compared to students from other clusters, they reported the lowest frequency of strategy use and showed the lowest level of metacognitive strategy knowledge. In sum, their somewhat higher level of achievement motivation, self-concept, and self-efficacy mainly characterized students in this cluster group. This cluster group was also labeled as *confident learners*.

Cluster 2.3: The $N = 358$ students (40%) in this cluster showed a significantly higher level of metacognitive strategy knowledge than students from clusters 2.1 and 2.2. Together with students from cluster 2.4, they reported the highest frequency of strategy use. Further, they presented the same levels of self-concept, self-efficacy, and achievement motivation as students from cluster 2.2. Students from this cluster were labeled as *strategic learners*, because of their average level of metacognitive strategy knowledge and their highest frequency of strategy use.

Cluster 2.4: With nearly one third of all students ($N = 302$; 33.8%), this was the second biggest cluster group at time 2. Analogous to students from cluster group 1.3, the students in this cluster reported a high frequency of strategy use. Further, they were highly motivated as well as self-efficacious and self-confident, and had the highest level of metacognitive strategy knowledge. Students in this cluster groups can be described as *maximal learners*.

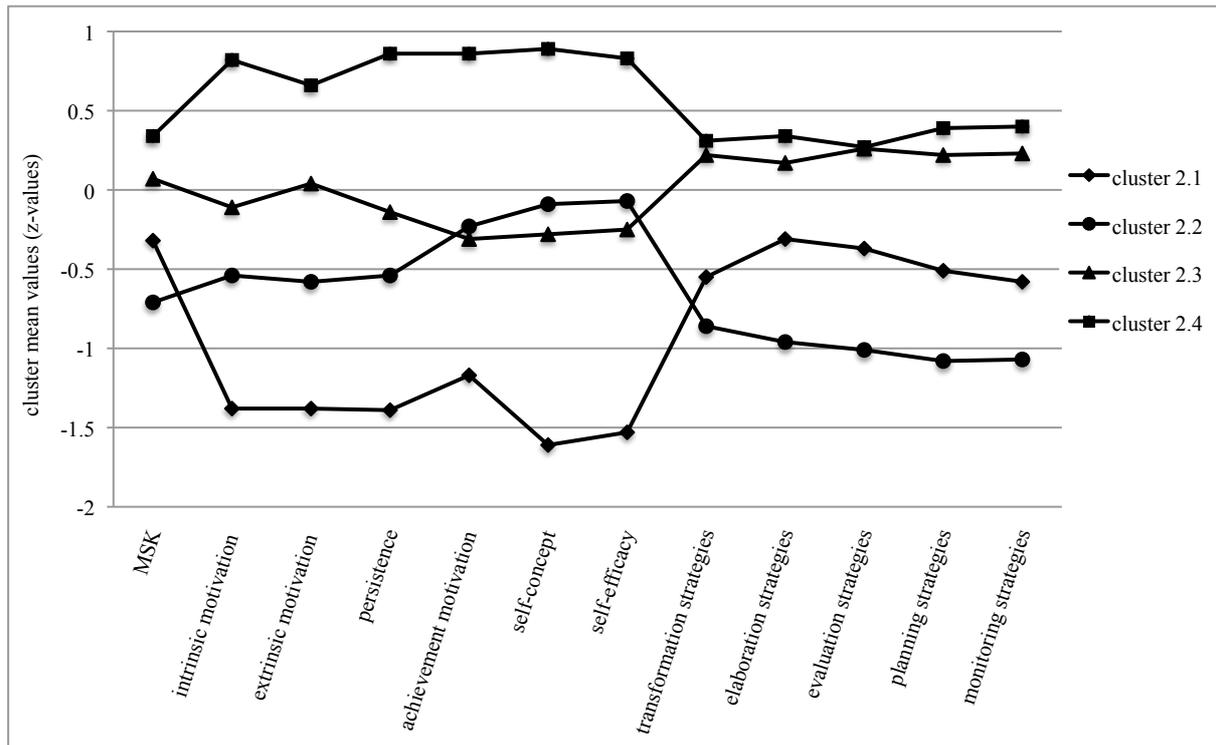


Figure 2: Latent cluster profiles of self-regulated learners at time 2

Differences in grades among the different types of self-regulated learners

The results in table 4 indicate that, at time 1, all cluster groups differed significantly from each other regarding their reported grades in the academic subject of German. Unmotivated learners from cluster 1.1 reported the lowest grades, followed by strategic learners from cluster 1.3 ($M = 4.4$, $SD = .43$). Further, the data indicate that maximal learners (cluster 1.4) reached the highest grades in the academic subject of German. Confident learners (cluster 1.2) reached an average grade level ($M = 4.6$, $SD = .45$). At time 2, analogous to time 1, it is also apparent that maximal learners (cluster 2.4) reported the highest grades and that unmotivated learners (cluster 2.1) with low levels on all SRL components reported the lowest grade in the academic subject of German. The two groups, which were characterized by the same level of achievement motivation, self-concept, and self-efficacy, but which differed regarding the other SRL components, reported the same grade level: On the one hand, confident learners (cluster 2.2) showed with $M = 4.6$ ($SD = .49$) an average grade level. On the other hand, strategic learners (cluster 2.3) reported also an average grade level ($M = 4.6$, $SD = .42$).

Table 4: Descriptive statistics for the latent cluster profiles of self-regulated learners at time 1 and time 2.

Time 1					
	Cluster 1.1	Cluster 1.2	Cluster 1.3	Cluster 1.4	F
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	(3, 871)
MSK	-0.76 ^a (0.21)	-0.48 ^a (0.19)	0.21 ^b (0.17)	0.30 ^b (0.64)	50.85
Intrinsic motivation	-1.67 (0.50)	-0.35 ^a (0.57)	-0.38 ^a (0.55)	0.77 (0.50)	326.69
Extrinsic motivation	-1.66 (0.80)	-0.31 (0.55)	-0.09 (0.55)	0.55 (0.46)	163.12
Persistence	-1.56 (0.49)	-0.22 (0.42)	-0.44 (0.43)	0.71 (0.43)	265.04
Achievement motivation	-1.15 (0.42)	-0.14 (0.38)	-0.71 (0.41)	0.76 (0.42)	328.91
Self-concept	-1.41 (0.60)	-0.03 (0.51)	-0.75 (0.53)	0.76 (0.49)	349.47
Self-efficacy	-1.55 (0.66)	0.05 (0.37)	-0.75 (0.41)	0.73 (0.46)	242.23
Transformation strategies	-0.93 (0.65)	-0.47 (0.63)	0.25 ^a (0.54)	0.30 ^a (0.58)	60.76
Elaboration strategies	-0.82 (0.58)	-0.40 (0.49)	0.26 ^a (0.47)	0.23 ^a (0.52)	42.09
Evaluation strategies	-0.97 (0.63)	-0.53 (0.49)	0.31 ^a (0.48)	0.31 ^a (0.53)	78.71
Planning strategies	-0.81 ^a (0.53)	-0.66 ^a (0.50)	0.41 ^b (0.56)	0.30 ^b (0.58)	93.28
Monitoring strategies	-1.03 (0.50)	-0.64 (0.43)	0.33 ^a (0.38)	0.38 ^a (0.45)	103.63
Grade in German	4.20 (0.56)	4.57 (0.56)	4.42 (0.43)	4.91 (0.52)	81.09
Time 2					
	Cluster 2.1	Cluster 2.2	Cluster 2.3	Cluster 2.4	F
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	(3, 833)
MSK	-0.32 (0.23)	-0.71 (0.21)	0.07 (0.19)	0.34 (0.19)	41.81
Intrinsic motivation	-1.38 (0.77)	-0.54 (0.73)	-0.11 (0.68)	0.82 (0.62)	259.18
Extrinsic motivation	-1.37 (0.74)	-0.58 (0.63)	0.04 (0.67)	0.66 (0.56)	191.70
Persistence	-1.39 (0.61)	-0.54 (0.48)	-0.14 (0.49)	0.86 (0.48)	300.16
Achievement motivation	-1.17 (0.49)	-0.23 ^a (0.46)	-0.31 ^a (0.48)	0.86 (0.50)	225.16
Self-concept	-1.61 (0.76)	-0.09 ^a (0.59)	-0.28 ^a (0.63)	0.89 (0.60)	383.61
Self-efficacy	-1.53 (0.73)	-0.07 ^a (0.50)	-0.25 ^a (0.55)	0.82 (0.48)	287.29
Transformation strategies	-0.55 ^a (0.69)	-0.86 ^a (0.60)	0.22 ^b (0.57)	0.31 ^b (0.59)	61.09
Elaboration strategies	-0.32 (0.57)	-0.96 (0.52)	0.17 ^a (0.51)	0.34 ^a (0.50)	64.64
Evaluation strategies	-0.37 (0.61)	-1.01 (0.55)	0.26 ^a (0.54)	0.27 ^a (0.55)	73.49
Planning strategies	-0.51 (0.61)	-1.08 (0.66)	0.22 ^a (0.57)	0.39 ^a (0.58)	98.66
Monitoring strategies	-0.58 (0.53)	-1.07 (0.52)	0.23 ^a (0.45)	0.40 ^a (0.46)	105.63
Grade in German	4.19 (0.47)	4.56 (0.49) ^a	4.58 (0.42) ^a	5.01 (0.45)	113.94

Note: Values with the same superscripts are not significantly different based on the Scheffé post hoc test. All F-test significant at $p < .001$. MSK = metacognitive strategy knowledge.

Taken together, at the beginning as well as at the end of the school year, maximal learners who were characterized by the highest level on all SRL components (clusters 1.4 & 2.4) reported the highest grades in German. In contrast, students that were characterized by a

low level on all SRL components (clusters 1.2 & 2.1) reported the lowest grades. Whereas at time 1 all cluster groups differed from each other regarding their reported grades, at time 2, students from clusters 2.2 and 2.3, both characterized by the same level of achievement motivation, self-concept, and self-efficacy, reported the same average grade level.

Change of self-regulated learners in cluster membership over time

Figure 3 summarizes the students' individual transitions based on cross-sectional LCA. Meaningful changes from time 1 to time 2 could be identified. 53% of the unmotivated learners (cluster 1.1.) transited to a latent type of self-regulated learners (clusters 2.2, 2.3, & 2.4) at time 2, which differed clearly from their profile of self-regulated learners at time 1. 34% of the confident students at time 1 passed at time 2 into a similar type of self-regulation (cluster 2.2), whereas 66% of these students transited into a different cluster group. This represented the highest changes. On the contrary, there was more stability for the students from cluster 1.3; 64% of students characterized as strategy learners passed into a similar cluster group at time 2 (clusters 2.3). Students with a high level on all SRL components, who were clustered into the latent group labeled as maximal learners at time 1 (cluster 1.4), showed the lowest tendency of transition to another learning type. 67% of these students remained in the similar cluster group at time 2 that is also labeled as maximal learners (cluster 2.4). Only 33% of these students transited into another latent cluster group at time 2 (clusters 2.1, 2.2, & 2.3).

Taken together, 53% of all students had a similar type of SRL at both measurement points and can therefore be described as stayers, whereas 47% of the students were movers who clearly changed their type of SRL over time. When transitions are considered in relation to the reported grades, 29% of the students reported a higher grade, 21% a lower grade, and 50% the same grade when transited from a specific type of SRL approach to another specific type of SRL approach over time.

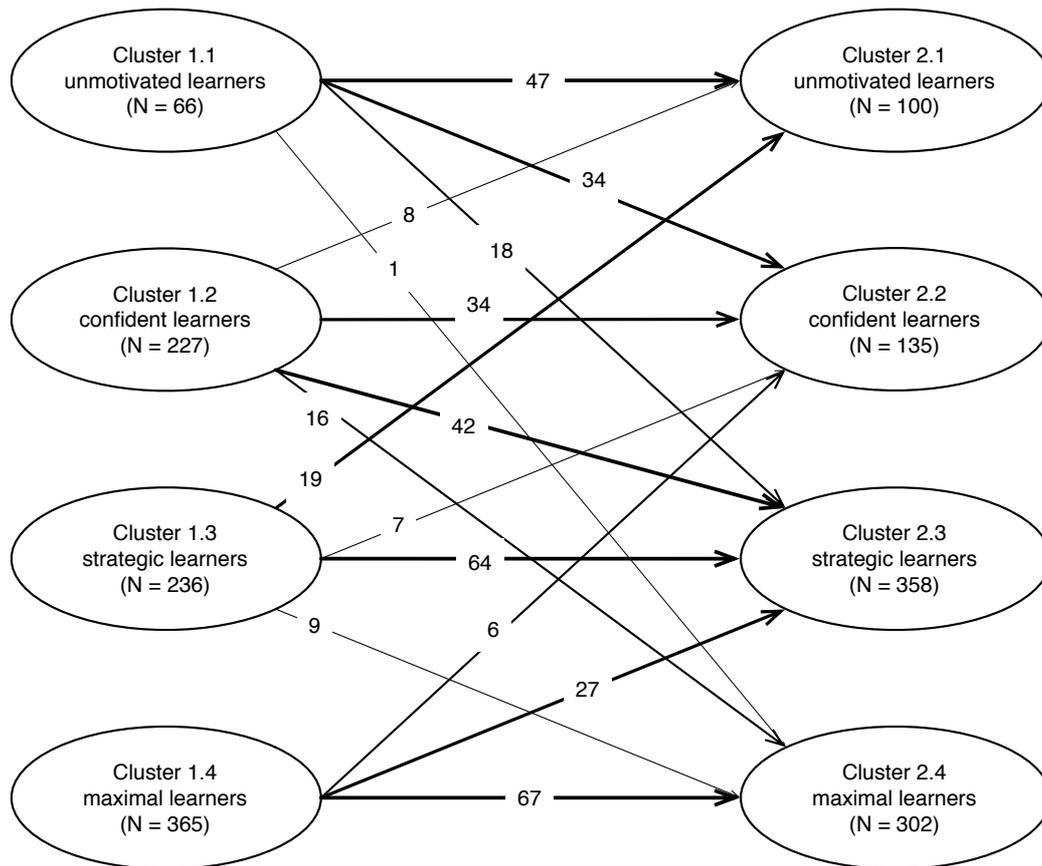


Figure 3: Transitions over time between learning types based on cross-sectional LCA results: Percentage of students moving from a specify cluster at time 1 to a specific cluster at time 2. As thicker a line is as more students moved from one specific cluster to another specific cluster.

Discussion

The aim of the current study was to determine intraindividual differences in patterns of students' metacognitive strategy knowledge, learning motivation, self-concept, self-efficacy, and self-reported frequency of strategy use, to investigate possible changes of SRL types over time, and to examine differences between different types of self-regulated learners regarding their reported grades in the academic subject of German. The first question concerned the determination of different types of self-regulated learners. Systematically interindividual differences in the patterns of students' metacognitive strategy knowledge, learning motivation, self-concept, and self-efficacy as well as self-reported frequency of strategy use were found at time 1 and time 2, indicating that clearly distinguishable types of self-regulated learners exist,

therefore confirming Hypothesis 1. For time 1 and time 2, LCA indicated a four-cluster solution that showed similar learning typologies at both measurement points. Unmotivated learners (clusters 1.1 & 2.1) showed the lowest level on the motivational components of SRL as well as a low level of metacognitive strategy knowledge and a low frequency of strategy use. In contrast, maximal learners (clusters 1.4 & 2.4) were clustered in groups characterized by the highest level on all SRL components. Further, students that were labeled as confident learners (clusters 1.2 & 2.2) are characterized by a higher level on achievement motivation, self-concept, and self-efficacy and a lower level on metacognitive strategy knowledge as well as reported strategy use. In contrast, students from cluster groups labeled as strategic learners (clusters 1.3 & 2.3) were identified as more strategic than motivated learners as relatively high levels of metacognitive strategy knowledge and reported strategy use characterized them. Taken together, students in schools that prepare them for the university entrance certificate differ in their approaches and competences they have for self-regulating their learning process. This result is consistent with findings from other studies, which also identified different profiles of self-regulated learners at other education levels (e.g., Artelt et al., 2004; Cress & Friedrich, 2000; Pintrich & Garcia, 1993).

The second question examined how different types of self-regulated learners would differ in regard to their self-reported grades in the academic subject of German. Unmotivated learners (clusters 1.1 & 2.1) reported the lowest grades at both measurement points. In this respect, maximal learners (clusters 1.4 & 2.4) outperformed all other types of learners. Confident learners (clusters 1.2 & 2.2) and strategic learners (clusters 1.3 & 2.3) reported an average grade level. Taken together, this result is not in line with Pintrich and Garcia (1993) and Cress and Friedrich (2000) who found multiple types of self-regulated learners that showed highest grades. Consistent with the theoretical model proposed by Borkowski and colleagues (2000) and other empirical findings (Artelt et al., 2001, 2004), the results of this study indicate that only learners who are characterized by a high level of metacognitive strategy

knowledge, high learning motivation, are self-confident, and self-efficacious, and with a high frequency of strategy use reported the highest grades, therefore confirming Hypothesis 2. At time 1, confident learners reported higher grades than strategic learner. Confident learners had a higher level of self-efficacy, self-concept, and achievement motivation, but a lower level of reported strategy use and metacognitive strategy knowledge than strategic learners. The assumption of Artelt and Neuenhaus (2010) that metacognitive strategy knowledge is an important but not a sufficient precondition for successful learning might be supported by this result. Self-regulated learners might also be motivated and feel confident to engage in their metacognitive and cognitive processes. At time 2, confident learners and strategic learners reported the same grade level. Even though they differed regarding the levels of metacognitive strategy knowledge and reported frequency of strategy use, both types of learners had at this time the same level of self-efficacy, self-concept, and achievement motivation. On the one hand, this is in line with findings from other studies, which highlighted the importance of these components for SRL (Greene et al., 2004; Liem, Lau, & Nie, 2008; Robbins et al., 2004) and showed that self-regulated learners who are characterized by high levels self-concept and self-efficacy even though they had moderate level on other SRL components showed good performance (Cress & Friedrich, 2000; Pintrich & Gracia, 1993). On the other hand, this may also be an indication that, to a certain degree, a lower level on metacognitive and cognitive SRL components might be compensated by a higher level on the motivational component of SRL. However, compared to maximal learners, only a partially high level on certain components of SRL may not be sufficient for highest grades. In this context, the following three questions arises: How low can levels on metacognitive and cognitive components be that they still can be compensated by a higher level on motivational components of SRL? How high must the motivational level be, so that this compensation function may have its positive effect? And in general, how far might higher levels on specific components of

SRL compensate lower levels on other components of SRL? Further research is needed to explore these assumptions and to find answers to these questions.

Third, it was expected that students showed changes in type of SRL over time (Hypothesis 3a). The results of the present study are in favor with this hypothesis: Overall, 47% of all students were movers and changed their type of SRL from time 1 to time 2. It might be assumed that a specific approach of SRL can change over time and can thus not be seen as something constant. As discussed in literature, it may be assumed that learning preferences interact with the specific learning situation, the scope of the tasks, and the learners' resources (Ferguson & Braten, 2013). Hence, students may adapt their learning type to the learning circumstances and context. For example, over 50% of the unmotivated learners (cluster 1.1) at time 1 that reported the lowest grades transited to another type of self-regulated learners at time 2. In contrast, maximal learners at time 1 that reported the highest grades (cluster 1.4) were more likely to be stayers. These findings suggest that students with a more successful SRL type are rather stayers than movers, which is in line with Hypothesis 3b. It can be assumed that for more successful self-regulated learners there is no need to change their learning type. However, further research is strongly needed to paint a more nuanced picture of the reasons for these changes and to validate the raised assumption.

This study has several limitations. First, the results are limited to the ways the subscales of SRL were measured. The frequency of strategy use was measured by self-reported data. Self-reported strategy use represents student's learning preferences and not actual behavior. In the literature, limitations of self-reported data have been controversially discussed (Spörer & Brunstein, 2006; Wirth & Leutner, 2008). However, self-reported data remain an important measurement method for larger samples. Nevertheless, further research should consider (new) additional methodological approaches to assess learning strategies in a reliable and economic way at school. Further, the measurements of the frequency of strategy use and metacognitive strategy knowledge are limited to the context of tackling complex and larger

essays at school. As shown by Neuenhaus and colleagues (2011), metacognitive strategy knowledge is to a certain degree domain-specific. Therefore, future studies might assess different types of metacognitive strategy knowledge. Second, this study is limited by its focus on the academic subject of German. Therefore, the current results cannot be generalized or transferred to other school subjects. In this regard, further research should investigate whether learning typologies are merely subject-specific or valid for different domains. Third, it has to be pointed out that performance could not be tested directly. Students' self-reported grades from their last report cards were used. In the published literature, it was shown that grades and students' actual performance and achievement are highly correlated with each other (e.g., Baumert & Waterman, 2000; OECD, 2012). Grades can also reflect an individual's development, which was in the foreground of this study (Schrader & Helmke, 2001). However, the use of more complex performance parameters should be considered in future studies. Therefore, the use of actual performance data is strongly recommended. Furthermore, IQ data were missing in this study. IQ scores may have influenced the grade differences between the cluster groups (see Cress & Friedrich, 2000). As discussed in the literature (e.g., Alexander & Schwanenflugel, 1994), advantages in strategy regulation, metacognitive strategy knowledge development, and higher performance are associated with intelligence. Therefore, further research on learning typologies should consider including data on students' intelligence as a control variable.

Despite the limitations, the results of this study provide new knowledge about different profiles of self-regulated learners at school that prepare students for the university entrance certificate, how students may change their self-regulated type within one school year, and how these different profiles of self-regulated learners might differ with regard to their grades in the academic subject of German. With results from other studies (e.g., Pintrich & Garcia, 1993; Artelt et al., 2004), it could be shown that different types of learners can be identified from lower secondary education level to adulthood. This informs teachers about

different types of learners that may exist and develop in school as well as that self-regulated learner have different levels of SRL skills. Some groups of learners might be at risk of falling behind in class because they reported lower grades as well as showed low SRL skills. The identification of different types of learners also shows that individual needs exist, which require different support by teachers. Whereas some students might need some support regarding their metacognitive and cognitive SRL competences, other students might need strong support regarding their motivation. For a large group of learners, it might be important to address this lack of SRL competences at school and for teachers to target especially less successful self-regulated learners. Teachers might assist these students to become successful learners and take their role as *expert in learning* stronger into account. Therefore, teaching and instruction should give space for meaningful experiences in the context of one's own SRL and willfully support the development of self-regulated competences. In this context, it might be helpful if teachers provide feedback and reflection on the individual student's learning. Empirical evidence shows that SRL can successfully be fostered directly through teaching and indirectly through the design of a productive learning environment that offers meaningful opportunities for SRL (e.g., Paris & Paris, 2001). In general, the results indicate that not all students at the upper secondary level are already successful self-regulated learners. For that reason, teachers in schools that prepare students for the university entrance certificate cannot assume that their students are already highly skilled self-regulated learners. Therefore, from primary school to the upper secondary education level, students may benefit from a systematic and continuous support of SRL in school.

Appendix: Example task of the metacognitive strategy knowledge test.

Strategies		Usefulness					
		1	2	3	4	5	6
A	I think about which areas I am interested in						
B	I wait for my teacher to suggest a topic						
C	I discuss possible report topics with others (e.g., parents, friends)						
D	I wait until a topic eventually comes to mind						
E	I go to the library and browse through books						
F	I consider different topics and assess which ones are most practical						

Note: Examples pair of strategies for this scenario that are rated equally by 75% of the experts and used for the metacognitive strategy knowledge score: A>B, A>D, C>B, C>D, E>D, F>D, F>B.

References

- Alexander, J. M., & Schwanenflugel, P. (1994). Strategy regulation: The role of intelligence, metacognitive attributions, and knowledge base. *Developmental Psychology, 10*(5), 709-723.
- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany, N., & Peschar, J. (2004). *Learners for life: Student approaches to learning. Results from PISA 2000*. Paris, France: OECD.
- Artelt, C., Demmrich, A., & Baumert, J. (2001). Selbstreguliertes Lernen [Self-regulated learning]. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K. - J. Tillmann, & M. Weiss (Eds.), *PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* [Students' basic competencies in international comparison] (pp. 271-298). Opladen, Germany: Leske + Budrich.
- Artelt, C. & Neuenhaus, N. (2010). Metacognition und Leistung. In W. Bos, E. Klieme, & O. Köller (Eds.), *Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung. Festschrift für Jürgen Baumert* [Learning opportunities in school and competency development. A commemorative publication for Jürgen Baumert] (pp. 127-146). Münster, Germany: Waxmann.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.

- Baumert, J. & Watermann, R. (2000). Institutionelle und regionale Variabilität und die Sicherung gemeinsamer Standards in der gymnasialen Oberstufe. In: J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie - Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schulbahn. Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (S. 317-372)[TIMSS. Third International Mathematics and Science Study – mathematics and science education in the final year of upper secondary school] Leverkusen: Leske + Budrich.
- Berger, J. - L., & Karabenick, S.A. (2011). Motivation and students' use of learning strategies: Evidence of unidirectional effects in mathematics classrooms. *Learning and Instruction, 21*, 416-428.
- Bjork, R. A., Dunlosky, J., & Kornell, N. (2013). Self-Regulated Learning: Beliefs, Technique, and Illusion. *Annual Review of Psychology, 64*, 417-444.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning. A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction, 7*, 161-186.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research, 31*, 445-457.
- Boekaerts, M., & Cascallar, E. (2006). How far have we moved toward the integration of theory and practice in self-regulation? *Educational Psychological Review, 18*, 199–210.
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational Psychology Review, 15*, 1–40.
- Borkowski, J. G., Chan, L. K. S., & Muthukrishna, N. (2000). A process-oriented model of metacognition: Links between motivation and executive functioning. In G. Schraw & J. C. Impara (Eds.), *Issues in the measurement of metacognition* (pp. 1–42). Lincoln: Buros Institute of Mental Measurements.

- Borkowski, J. G., & Turner, L. A. (1990). Transsituational Characteristics of Metacognition. In W. Schneider & F. E. Weinert (Eds.), *Interactions among Aptitudes, Strategies, and Knowledge in Cognitive Performance* (pp. 159–176). New York: Springer.
- Caprara, G. V., Fida, R., Vecchione, M., Del Bove, G., Vecchio, G. M., Barbaranelli, C., & Bandura, A. (2008). Longitudinal Analysis of the Role of Perceived Self-Efficacy for Self-Regulated Learning in Academic Continuance and Achievement. *Journal of Educational Psychology, 100*(3), 525-534.
- Cress, U., & Friedrich, H.F. (2000). Selbst gesteuertes Lernen Erwachsener. Eine Lernertypologie auf der Basis von Lernstrategien und Selbstkonzept [Self-Directed Learning of Adults. A Learner Typology Based on Learning Strategies, Motivation, and Self-Concept]. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 14*(4), 194-205.
- Coutinho, S. A., & Neuman, G. (2008). A model of metacognition, achievement goal orientation, learning style and self-efficacy. *Learning Environments research, 11*, 131-151.
- Diseth, A. (2011). Self-efficacy, goal orientations and learning strategies as mediators between preceding and subsequent academic achievement. *Learning and Individual Differences, 21*, 191–195.
- Efklides, A. (2011). Interactions of Metacognition With Motivation and Affect in Self-Regulated Learning: The MASRL Model, *Educational Psychologist, 46*(1), 6-25.
- Finch, W. H., & Bronk, K. C. (2011). Conducting confirmatory latent class analysis using Mplus. *Structural Equation Modeling. A Multidisciplinary Journal, 18*(1), 132-151.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist, 34*, 906-911.
- Ferguson, L. E., & Braten, I. (2013). Student profiles of knowledge and epistemic beliefs: Changes and relations to multiple-text comprehension. *Learning and Instruction, 25*, 49-61.
- Geiser, C., Lehmann, W., & Eid, M. (2006). Separating “rotators” from “nonrotators” in the

- mental rotations test: A multigroup latent class analysis. *Multivariate Behavioral Research*, 41(3), 261-293.
- Glück, J., Machat, R., Jirasko, M., & Rollett, B. (2001). Training-related changes in solution strategy in a spatial test: An application of item response models. *Learning and Individual Differences*, 13, 1–22.
- Gold, A., & Souvignier, E. (2005). Prognose der Studierfähigkeit. Ergebnisse aus Längsschnittanalysen [Prediction of study competence. Results from a longitudinal study]. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie*, 37(4), 214-222.
- Greene, B. A., Miller, R. B., Crowson, H. M., Duke, B. L., & Akey, K. L. (2004). Predicting high school students' cognitive engagement and achievement: Contributions of classroom perceptions and motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 462-482.
- Grob, U., & Maag Merki, K. (2001). *Überfachliche Kompetenzen. Theoretische Grundlegung und empirische Erprobung eines Indikatorensystems* [Cross-curricular competencies. Theoretical foundations and empirical testing of an indicator system]. Bern, Switzerland: Peter Lang.
- Händel, M., Artelt, C., & Weinert, S. (2013). Assessing metacognitive knowledge: Development and evaluation of a test instrument. *Journal for Educational Research Online*, 2, 162-188.
- Hasselhorn, M., & Labuhn A. S. (2011). Metacognition and Self-regulated Learning. In B. B. Brown, & M. Michell (Eds.): *Encyclopedia of Adolescence* (pp. 223-230). London: Academic Press.
- Heckhausen, J., & Heckhausen, H. (2010). Motivation und Handeln: Einführung und Überblick. In J. Heckhausen, & H. Heckhausen (Eds.), *Motivation und Handeln* [Motivation and Action] (pp. 1-9). Berlin: Springer.
- Jerusalem, M. & Satow, L. (1999). *Schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartung* [School related self-esteem]. Berlin: Freie Universität Berlin.
- Kleitman, S., & Stankov, L. (2007). Self-confidence and metacognitive processes. *Learning*

- and Individual Differences, 17*, 161–173.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science, 9*(5), 178-181.
- Langeheine, R., Pannekoek, J. & van de Pol, F. (1996). Bootstrapping goodness-of-fit measures in categorical data analysis. *Sociological Methods & Research, 24*, 249-264.
- Liem, A. D., Lau, S., & Nie, Y. (2008). The role of self-efficacy, task value, and achievement goals in predicting learning strategies, task disengagement, peer relationship, and achievement outcome. *Contemporary Educational Psychology, 33*, 486-512.
- Maag Merki, K., Ramseier, E., & Karlen, Y. (2013). Reliability and validity analyses of a newly developed test to assess learning strategy knowledge. *Journal of Cognitive Education and Psychology, 12*(3), 391-408.
- Meneghetti, C., & De Beni, R. (2010). Influence of motivational beliefs and strategies on recall task performance in elementary, middle and high school students. *European Journal of Psychology of Education, 25*(3), 325-343.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2010). *Mplus user's guide. Sixth edition*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Nota, L., Soresi, S., & Zimmerman, B. J. (2004). Self-regulation and academic achievement and resilience: A longitudinal study. *International Journal of Educational Research, 41*, 198-215.
- Neuenhaus, N., Artelt, C., Lingel, K., & Schneider, W. (2010). Fifth graders metacognitive knowledge: General or domain-specific? *European Journal of Psychology of Education, 26*, 163-178.
- Nylund, K. L., Asparouhov, T., & Muthén, B. O. (2007). Deciding on the number of classes in latent class analysis and growth mixture modeling: A Monte Carlo simulation study. *Structural Equation Modeling, 14*(4), 535-569.

- OECD (2012). *Grade Expectations: How Marks and Education Policies Shape Students' Ambitions*. PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264187528-en>
- Paris, S. G., Lipson, M. Y., & Wixson, K. K. (1983). Becoming a Strategic Reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316.
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 36(2), 89–101.
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *Remedial and Special Education*, 11(6), 7-15.
- Pierce, S. H., & Lange, G. (2000). Relationships among metamemory, motivation and memory performance in young school-age children. *British Journal of Developmental Psychology*, 18, 121-135.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice*, 41(4), 219-225.
- Pintrich, P. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16, 385–407.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Pintrich, P. R., & Garcia, T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and self-regulated learning. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7(2/3), 99-107.
- PISA-Konsortium Deutschland (2000). *Dokumentation der Erhebungsinstrumente [Documentation of data collection instruments]* (Vol. 72). Berlin: Max-Planck Institut für Bildungsforschung.
- Robbins, S. B., Le, H., Davis, D., Lauver, K., Laugley, R., & Carlstrom, A. (2004). Do psychosocial and study skill factors predict college outcomes? A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 139(2), 261-288.

- Rosenberg, M. (1979). *Conceiving the Self*. New York, NY: Basic Books.
- Rost, J. (2006). Latent class analysis. In F. Petermann & M. Eid (Eds.), *Handbuch der Psychologischen Diagnostik, Band 4* [Handbook of Psychological Diagnostic] (pp. 275-287). Göttingen, Germany: Hogrefe.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 54–67.
- Schrader, F.-W., & Helmke, A. (2001). Alltägliche Leistungsbeurteilung durch Lehrer [Everyday performance assessment by teachers]. In F. E. Weinert (Ed.), *Leistungsmessung in Schulen* [Performance assessments in school] (pp. 45-58). Weinheim: Beltz.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science, 26*(1-2), 113-125.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education, 36*, 111–139.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Staley, R., & DuBois, N. (2004). Metacognition and Self-Regulated Learning Constructs. *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice, 10*(2), 117-139.
- Spörer, N., & Brunstein, J. C. (2006). Erfassung selbstregulierten Lernens mit Selbstberichtsverfahren: Ein Überblick zum Stand der Forschung [Assessing self-regulated learning using self-report instruments: An overview of the state of research]. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 20*, 147-160.
- Thillmann, H. (2007). *Selbstreguliertes Lernen durch Experimentieren: Von der Erfassung zur Förderung* [Self-regulated learning through experimenting: From assessing to fostering]. (Doctoral dissertation, University of Duisburg-Essen). Download on 09.11.2012 from: <http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet?id=17311>

- Trapmann, S., Hell, B., Weigand, S., & Schuler, H. (2007). Die Validität von Schulnoten zur Vorhersage des Studienerfolgs - eine Metaanalyse [The validity of the predictive power of grades on study success - a meta analysis]. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 21(1), 11-27.
- Van Kraayenoord, C. E. & Schneider, W. E. (1999). Reading achievement, metacognition, reading self-concept and interest: A study of German students in grades 3 and 4. *European Journal of Psychology of Education*, 14(3), 305-324.
- Weinstein, C. E., & Mayer, R. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research in teaching* (pp. 315-327). New York, NY: Macmillan.
- Winne, P., & Hadwin, A. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. In D. Schunk, & B. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 297-314). New York, NY: Taylor & Francis.
- Wirth, J., & Leutner, D. (2008). Self-regulated learning as a competence. Implications of theoretical models for assessment methods. *Zeitschrift für Psychologie*, 216(2), 102-110.
- Zimmermann, B. J. (1998). Developing Self-Fulfilling Cycles of Academic Regulation: An Analysis of Exemplary Instructional Models. In D. H. Schunk & B. J. Zimmermann (Eds.), *Self-Regulated Learning. From Teaching to Self-Reflective Practice* (pp. 1-19). New York: Guilford press.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2008). Motivation. An essential dimension of self-regulated learning. In D. H. Schunk, & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning. Theory, research, and applications* (pp.1-19). New York, NY: Lawrence Erlbaum.
- Zohar, A. (2012). Explicit teaching of metastrategic knowledge: Definitions, students' learning, and teachers' professional development. In A. Zohar & Y.J. Dori (Eds.), *Metacognition in science education: Trends in current research, Contemporary Trends and Issues in Science Education*, 40. Doi 10.1007/978-94-007-2132-6_9

Zohar, A., & Peled, B. (2008). The effects of explicit teaching of metastrategic knowledge on low- and high-achieving students. *Learning and Instruction, 18*, 337-353.

10.1.2. Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und metakognitives Strategiewissen in der Oberstufe des Gymnasiums: Entwicklung und Zusammenhänge⁷

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Studie war es, zum einen die bisher kaum untersuchte Entwicklung der Lernstrategien und des metakognitiven Strategiewissens innerhalb eines Schuljahres auf der Oberstufe des Gymnasiums zu untersuchen. Zum anderen sollte das Zusammenwirken der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und des metakognitiven Strategiewissens betrachtet werden. Hierfür wurden Gymnasiastinnen und Gymnasiasten der 10. und 11. Klassenstufe zu Beginn (N = 1'272) und am Ende (N = 1'126) eines Schuljahres befragt. Latente Differenzwertberechnungen gaben Veränderungen für die Nutzungshäufigkeit von Elaborations-, Planungs- und Evaluationsstrategien innerhalb eines Schuljahres an. Keine Entwicklung war hingegen bei den Transformationsstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen zu erkennen. Anhand einer Cross-Lagged-Analyse wurde ersichtlich, dass die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien keinen Einfluss auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens hat. Hingegen lassen sich die Transformations- und Evaluationsstrategien am Ende des Schuljahres zu bedeutsamen Anteilen auf das metakognitive Strategiewissen zu Beginn des Schuljahres zurückführen. Theoretische und praktische Implikationen aus diesen Befunden werden diskutiert.

Einleitung

Einen günstigen Lernstrategieeinsatz sowie hohes metakognitives Strategiewissen stellen wichtige Faktoren für das schulische Lernen dar (Donker et al., 2014; Nett et al. 2012). Es wird angenommen, dass Lernstrategien und metakognitives Strategiewissen eng miteinander verbunden sind, da zum einen für die angemessene Auswahl von Lernstrategien metakognitives Strategiewissen abgerufen werden muss und zum anderen Erfahrungen mit dem Lern-

⁷ Copyright © 2015 by Springer. Reproduced [or Adapted] with permission. The official citation that should be used in referencing this material is: 2. Karlen, Y. (2015). Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und metakognitives Strategiewissen in der Oberstufe des Gymnasiums: Entwicklung und Zusammenhänge. *Zeitschrift für Bildungsforschung*. doi: 10.1007/s35834-015-0123-2

strategieeinsatz für die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens bedeutsam sind (Borkowski et al. 2000). Die Forschung hat aufgezeigt, dass sich sowohl die Lernstrategien als auch das metakognitive Strategiewissen mit zunehmenden Schulerfahrungen ausdifferenzieren, jedoch selbst Erwachsene einen ineffektiven Lernstrategieeinsatz aufweisen und über mangelhaftes metakognitives Strategiewissen verfügen können (Lingel et al 2010; Leopold, 2009; McCabe 2011). Für die Sekundarstufe II finden sich bisher nur wenig Ergebnisse zur Entwicklung dieser Konstrukte (Leutwyler und Maag Merki 2009). Aus den bisherigen empirischen Befunden lassen sich zudem bloß eingeschränkt Hinweise zur Richtung der Effekte zwischen diesen beiden Konstrukten ableiten (Artelt et al. 2010). Das Ziel dieser Längsschnittstudie ist es deshalb, mittels Differenzwertanalysen und Cross-Lagged-Panel-Analysen die Entwicklung sowie die Richtung und Stärke der Beziehung zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen für die gymnasiale Oberstufe zu untersuchen.

Lernstrategien

Lernstrategien können als mehr oder weniger bewusste, sowohl spontane als auch kontrollierte sowie zielgerichtete Verhaltensweisen und Gedanken verstanden werden, die der Regulation der Informationsverarbeitung, des Lernprozesses und des Selbst dienen (Boekaerts 1999). Eine in der Kognitionspsychologie traditionelle Klassifizierung umfasst die grobe Einteilung in kognitive, metakognitive und ressourcenbezogene Lernstrategien (Baumert 1993). Die kognitiven und metakognitiven Lernstrategien sind Gegenstand dieser Studie. Kognitive Lernstrategien beziehen sich auf das Transformieren, Organisieren, Wiederholen und Elaborieren von Informationen und umfassen somit die Regulation der Informationsverarbeitung. Metakognitive Lernstrategien beziehen sich auf die Planung, Überwachung und Evaluation des Lernprozesses und umfassen seine Regulation. Obwohl bereits in frühen Schuljahren Lernstrategien erworben werden, verfügen Lernende erst im späteren Jugendalter über ein ausdifferenziertes Lernstrategierepertoire (Baumert und Köller 1996; Leopold 2009). Doch

selbst im Erwachsenenalter werden Lernstrategien nicht selbstverständlich korrekt ausgeführt (McCabe 2011). Die Befunde zur Entwicklung von Lernstrategien sind nicht einheitlich. In einer Studie bei Lernenden der Sekundarstufe I fanden Berger und Karabenick (2011) innerhalb von drei Monaten Veränderungseffekte von bis zu $d = .21$. Bei Leutwyler und Maag Merki (2009) zeigten sich hingegen bei Lernenden der gymnasialen Oberstufe innerhalb von zwei Schuljahren lediglich schwache Veränderungseffekte ($d = -.01$ bis $d = .07$). Diese inkonsistenten Ergebnisse könnten darauf zurückzuführen sein, dass einerseits die Lernstrategiekonstrukte unterschiedlich operationalisiert wurden und zum anderen nicht per se die Anzahl Schuljahre, sondern eher vielfältige Anwendungsmöglichkeiten und Lernerfahrungen bedeutsam sind, damit sich Lernstrategierepertoires weiter ausdifferenzieren (Weil et al. 2013).

Metakognitives Strategiewissen

Metakognitives Wissen kann grob als das Wissen über die Kognition definiert werden, das explizierbares Wissen über Verstehens- und Lernprozesse umfasst (Pintrich 2002). Nach Flavell (1979) wird das metakognitive Wissen als Wissen über Personen, Aufgaben und Strategien definiert. Das in dieser Arbeit verwendete Konzept des *metakognitiven Strategiewissens* orientiert sich an seiner Aufgaben- und Strategiedimension und beinhaltet folglich das Wissen über Aufgabenanforderungen sowie Lernstrategien und deren Eigenschaften. Es umfasst das Wissen über die Funktionen von unterschiedlichen Lernstrategien in konkreten Lernsituationen, was einen Vergleich der verschiedenen Lernstrategien ermöglicht (Borkowski et al. 1988). Das metakognitive Strategiewissen beinhaltet folglich das Wissen darüber, *Wann* und *Warum* eine Lernstrategie eingesetzt werden sollte (Paris et al., 1983). Dadurch ist es Lernenden möglich, eine geeignete Lernstrategie zur erfolgreichen Bewältigung einer spezifischen Aufgabe auszuwählen. Dieses Wissens entwickelt sich bereits bei jungen Kindern, differenziert sich mit ansteigendem Alter weiter aus und wird im Erwachsenenalter zunehmend stabiler (Schneider und Lockl 2006). Jedoch können selbst Erwachsene noch über mangelndes metakognitives Strategiewissen verfügen (Baker 1989). Systematische

und herausfordernde Lernerfahrungen werden analog zu den Lernstrategien auch beim metakognitiven Strategiewissen als ein wichtiger Entwicklungsfaktor angesehen (Veenman et al. 2006). Sind Aufgaben beispielsweise zu einfach, so müssen die Lernenden weder ihr metakognitives Strategiewissen aktivieren noch Lernstrategien zur Bewältigung der Problemstellung einsetzen (Neuenhaus 2011).

Zusammenhänge zwischen Lernstrategien und metakognitivem Strategiewissen

Im theoretischen Modell des *erfolgreichen Strategienutzers* wird zwischen dem metakognitiven Strategiewissen und der Nutzung von Lernstrategien eine reziproke Beziehung postuliert (Borkowski et al. 2000). Dabei wird zum einen angenommen, dass die angemessene Lernstrategienutzung ohne metakognitives Strategiewissen kaum möglich ist, denn dieses muss für den zielführenden Gebrauch aktiviert werden. Zum anderen ist davon auszugehen, dass für die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens vielfältige Erfahrungen im Umgang mit Lernstrategien und die Reflexion darüber wichtig sind. Empirische Ergebnisse zur Beziehung zwischen den Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen stammen vorwiegend aus Korrelationsstudien. Luwel et al. (2003) konnten anhand von Interviewdaten aufzeigen, dass das metakognitive Strategiewissen und die Auswahl von kognitiven und metakognitiven Lernstrategien bereits bei Grundschulkindern eng miteinander verbunden sind. Andere Ergebnisse aus Fragebogenstudien deuten jedoch auf kaum bis schwache Korrelationen zwischen den Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen hin (Artelt et al. 2010). Nichtsdestotrotz wurde in Studien aufgezeigt, dass der Erwerb und die Nutzung von Lernstrategien mit der Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens einhergeht (Bjorklund et al. 2009). Lernende, die über ein umfangreiches Strategierepertoire besitzen, verfügen in der Regel über mehr metakognitives Strategiewissen, als Lernende, die kaum über strategische Fähigkeiten besitzen (Meneghetti et al. 2007). Des Weiteren sind über verschiedene Schulstufen und Fächer hinweg positive Effekte des metakognitiven Strategiewissens auf die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien erkennbar (Maag Merki

et al., 2013; Vrugt und Oort 2008). Kurtz und Borkowski (1987) zeigten auf, dass das metakognitive Strategiewissen eine wichtige Basis für den Erwerb von weiteren Lernstrategien darstellt. Personen, die über mehr metakognitives Strategiewissen verfügen, setzen eher Lernstrategien (angemessen) ein, was sowohl die Ausdifferenzierung des Lernstrategierepertoires als auch die Erweiterung des metakognitiven Strategiewissens positiv beeinflussen kann.

Fragestellungen und Hypothesen

Die Befundlage zur Entwicklung von Lernstrategien und des metakognitiven Strategiewissens ist bisher nicht eindeutig und für die gymnasiale Oberstufe kaum untersucht worden (Lingel et al 2010; Berger und Karabenick 2011; Leopold 2009; Maag Merki und Leutwyler 2009). Aus empirischer wie auch aus theoretischer Sicht wird eine Bindung zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen angenommen (Borkowski et al. 2000; Kurtz und Borkowski 1987). Die Frage nach der Richtung der Effekte zwischen diesen Konstrukten bleibt bisher aber weitgehend ungeklärt. Im Fokus dieser Längsschnittstudie steht zum einen die Frage nach der Entwicklung der Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen innerhalb eines Schuljahres auf der gymnasialen Oberstufe. Diesbezüglich wird angenommen, dass sich bei (H1a) den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien und (H1b) beim metakognitiven Strategiewissen schwache bis moderate Veränderungen über die Zeit zeigen. Zum anderen wird die Frage nach der Stärke und Richtung der Beziehung zwischen diesen Konstrukten untersucht. Diesbezüglich werden (H2) zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen moderate Zusammenhänge erwartet. Des Weiteren wird angenommen, (H3a) dass die zu Beginn des Schuljahres berichteten Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien über das Ausgangsniveau des metakognitiven Strategiewissens hinaus, dieses am Ende des Schuljahres vorhersagen. Zudem wird vermutet, (H3b) dass das metakognitive Strategiewissen einen Effekt auf die Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien am Ende des

Schuljahres, kontrolliert für die Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien zu Beginn des Schuljahres, hat.

Methode

Stichprobe & Erhebung

Zu Beginn des Schuljahres (t1) nahmen $N = 1\,272$ Lernende teil, für den zweiten Erhebungszeitpunkt am Ende des Schuljahres (t2) liegen Daten von $N = 1\,126$ Lernenden vor. Dies entspricht einem Rücklauf von 93% zu t1 und 86% zu t2. Die Stichprobe von t1 zu t2 hat abgenommen, weil Lernende am Befragungstag abwesend waren (z.B. durch Krankheit). Die Abnahme der Stichprobe ist nicht systematisch. Zwei der insgesamt 73 befragten Klassen wurden ausgeschlossen, da sie an der Befragung nur an einem der beiden Messzeitpunkten teilgenommen hatten. Die befragten Gymnasiastinnen (58.6%) und Gymnasiasten waren am Ende des ersten Semesters durchschnittlich 16.6 Jahre alt ($SD = 1.06$). Eine knappe Mehrheit der Lernenden (51.2%) besuchte das 10. Schuljahr, die anderen waren im 11. Schuljahr.

Die Online-Erhebungen mit einem Befragungsintervall von neun Monaten wurden jeweils während ca. zwei Schulstunden im Regelunterricht unter Aufsicht einer Lehrperson durchgeführt. Die Lehrpersonen erhielten vom Forschungsteam im Vorfeld klare Instruktionen zur Durchführung der Befragung. Zudem mussten sie zuhause des Forschungsteams ein Erhebungsprotokoll ausfüllen. Die Befragungen erfolgten im Rahmen einer kantonalen Evaluation der gymnasialen Oberstufe, wodurch die Teilnahme für alle befragten Schulklassen zu beiden Messzeitpunkten obligatorisch war.

Instrumente

Metakognitives Strategiewissen: Das Testinstrument zur Erfassung des metakognitiven Strategiewissens bestand aus sieben verschiedenen Szenarien, die sich den drei Phasen (präaktionale, aktionale und postaktionale Phase) eines Selbstregulationsprozessmodells zuordnen ließen (siehe Tabelle 1). Es handelte sich um einen bereichsspezifischen Test, der das metakognitive Strategiewissen im Kontext des Verfassens von größeren und komplexeren

Arbeiten valide und reliabel abbildet (für Details siehe Autor 1).

Tabelle 1: Struktur des metakognitiven Wissenstests mit Anzahl Items, Paarvergleichen und Beispielitems.

Phase	Szenario (Anzahl Items, Paare)	Beispielitems
Präaktionale Phase	1. Themenfindung (6 Items, 7 Paare)	Ich überlege mir, welche Themenbereiche mich interessieren.
	2. Übersicht gewinnen (7 Items, 6 Paare)	Ich rede mit anderen Personen (z.B. Eltern, Freund/-innen) über mein Thema.
Aktionale Phase	3. Einarbeitung in die Thematik (8 Items, 6 Paare)	Ich lese zunächst ein Übersichtswerk, das mir eine allgemeine Einführung ins Thema gibt.
	4. Kontakt zur Betreuungsperson (6 Items, 6 Paare)	Ich wende mich nur dann an meine Lehrperson, wenn ich konkrete Fragen habe.
	5. Schwierigkeiten überwinden (10 Items, 12 Paare)	Ich sage mir, dass ich das schaffe, wenn ich mich nur genügend anstrengende.
	6. Arbeit fertig stellen (8 Items, 9 Paare)	Ich überprüfe, ob ich die inhaltlichen Ziele meines Berichts erreicht habe.
Postaktionale Phase	7. Konsequenzen für eine nächste ähnliche Aufgabe ziehen (7 Items, 8 Paare)	Ich werde meine bisherige Arbeitsweise beibehalten.

Die befragten Lernenden sollten bei den sieben Szenarien die Nützlichkeit der jeweils aufgelisteten Lernstrategien zur Lösung der spezifischen Aufgabenanforderung auf einer sechsstufigen Skala (1 = nicht nützlich bis 6 = sehr nützlich) bestimmen (siehe Tabelle 2). Zur Berechnung des metakognitiven Strategiewissensscores wurde nicht die absolute Bestimmung der Nützlichkeit der einzelnen Lernstrategien durch die Lernenden verwendet, sondern die Über- bzw. Unterlegenheit einer Strategie (eines Items) im Vergleich zu einer anderen des gleichen Szenarios. Die so konstruierten Paarvergleiche wurden den vorab in einer Experten- und Expertinnenbefragung (N = 25) ermittelten Paarvergleichen gegenübergestellt. Es wurden diejenigen Paarvergleiche (N = 58) für die Berechnung des Strategiewissensscores verwendet, die von mindestens 75% der Expertinnen und Experten gleich eingeschätzt wurden. Die Lernenden erhielten einen Punkt pro übereinstimmendem Paarvergleich. Null Punkte wurden

vergeben, falls keine Übereinstimmung mit dem Expertenrating vorhanden war. Für jedes der sieben Szenarien wurde ein szenario-spezifischer Strategiewissensscore (= Subskalen) gebildet. Der Mittelwert über alle sieben Werte ergab den finalen metakognitiven Strategiewissensscore, der einen Wert von 0 (kaum Strategiewissen resp. keine Übereinstimmung mit den Experten) bis 1 (viel Strategiewissen resp. hohe Übereinstimmung mit den Experten) aufweisen konnte. Der Test wurde zu beiden Messzeitpunkten identisch administriert und weist eine angemessene Reliabilität auf (siehe Tabelle 3).

Tabelle 2: Beispielszenario aus dem metakognitiven Strategiewissenstest.

Wir haben Gymnasiastinnen und Gymnasiasten gefragt, was sie tun, wenn ihnen eine <i>zündende Idee</i> für ein Arbeitsthema fehlt. Für wie nützlich erachten Sie die vorgeschlagenen Vorgehensweisen?	1 = nicht nützlich 6 = sehr nützlich					
	1	2	3	4	5	6
Ich überlege mir, welche Themenbereiche mich interessieren						
Ich warte, bis mir meine Lehrperson ein Thema vorschlägt						
Ich diskutiere mit anderen Personen (z.B. Eltern, Freund/-innen) über mögliche Arbeitsthemen						
Ich warte, bis mir irgendwann ein Arbeitsthema einfällt						
Ich gehe in die Bibliothek und schnuppere in Büchern						
Ich überlege mir verschiedene Themen und überprüfe, welche gut umsetzbar sind						

Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien: Zur Erfassung der selbstberichteten Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien wurde ein standardisiertes Fragebogenverfahren genutzt. Die Skalen wurden von Grob und Maag Merki (2001) übernommen. Die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien wurde fachunspezifisch, jedoch grob in Bezug zur Thematik des metakognitiven Tests, erhoben. Hierfür wurden die Skalen mit dem folgenden Einleitungstext versehen: „Manchmal sind in der Schule anspruchsvolle Aufgaben zu lösen, an denen man längere Zeit arbeiten muss. Wie gehen Sie in solchen Fällen normalerweise vor? Wenn ich eine anspruchsvolle Aufgabe zu bearbeiten habe,...“. Zudem wurde auf eine konzeptionelle Überschneidung zwischen den im Fragebogen erfassten Lernstrategien und den aufgelisteten Strategien im metakognitiven Test geachtet. Dies bedeutet, dass im metakognitiven Test sowohl

kognitive (Transformations- und Elaborationsstrategien) als auch metakognitive Lernstrategien (Evaluations- und Planungsstrategien) vorkamen. Das Antwortformat war vierstufig von 1 (trifft gar nicht zu) bis 4 (trifft genau zu). Die Transformationsstrategien wurden mit vier Items (z.B. „...zeichne ich mir die wichtigsten Dinge auf.“) erfasst, ebenso die Elaborationsstrategien (z.B. „...erinnere ich mich daran, wie ich vergleichbare Aufgaben lösen konnte.“). Sowohl die Skala zu den Evaluationsstrategien besteht aus vier Items (z.B. „...denke ich darüber nach, was ich bei einer nächsten ähnlichen Aufgabe anders machen würde.“) als auch diejenige zu den Planungsstrategien (z.B. „...plane ich genau, wie ich die Aufgabe am besten lösen kann.“). Die Skalen weisen eine knapp zufriedenstellende Reliabilität auf (siehe Tabelle 3).

Die anhand von Fragebögen erfassten Lernstrategien umfassen Angaben zur Nutzungshäufigkeit von bestimmten Lernstrategien und verfolgen somit einen quantitativen Standard (Wirth und Leutner 2008). Diese Angaben sind unabhängig von der jeweiligen angemessenen Auswahl und Ausführungsqualität einer Lernstrategie zu sehen. Sie lassen sich grob als habitualisiertes Lernverhalten der Lernenden beschreiben, die bestimmte Lernpräferenzen umfassen und somit ein mehr oder weniger generelles Lernverhalten der Lernenden darstellen (Artelt und Neuenhaus 2010).

Statistische Analysen

Anhand von konfirmatorischen Faktorenanalysen (CFA) wurde die Faktorenstruktur der latenten Konstrukte überprüft. Die Reliabilität der latenten Konstrukte wurde anhand der quadrierten Faktorenladungen und der Fehlervarianzen der zugehörigen Items berechnet (vgl. Hair et al. 1998). Anschließend wurde anhand von CFA und dem χ^2 -Differenztest das Ausmaß an Messinvarianz überprüft, um sicher zu stellen, dass über die Zeit dieselben Konstrukte gemessen wurden. Veränderungen bei den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien und beim metakognitiven Strategiewissen wurden mit latenten Differenzwertmodellen in Mplus (Muthén und Muthén 1998-2010) überprüft. Mit diesem Verfahren lassen sich Zuwächse in

den wahren Werten einer Variablen zufallskritisch absichern (Steyer et al. 1997). Anhand eines Cross-Lagged-Modells wurde überprüft, ob sich eine Variable zu t2, kontrolliert durch dieselbe Variable zu t1, durch eine weitere Variable zu t1 vorhersagen lässt (Reinders 2006). Um fehlende Daten bei den Analysen adäquat zu berücksichtigen, wurde die in Mplus vorhandene Full-Information-Maximum-Likelihood-Methode (FIML) angewendet. Zu t1 lag der höchste Prozentanteil an fehlenden Werten auf Itemebene bei 8.9% und zu t2 bei 12.7%. Bei allen Analysen wurde zudem der Maximum-Likelihood-Robust-Estimator (MLR) verwendet, um eine mögliche Abweichung der multivariaten Normalverteilung Rechnung zu tragen. Da die Lernenden in Klassen geschaltet sind, wurde die Analysis-Complex-Funktion in Mplus verwendet, die es ermöglichte, die Mehrebenenstruktur der Daten zu berücksichtigen und Schätzfehler designgerecht zu bestimmen.

Ergebnisse

Faktorenstruktur

Anhand von CFA wurden die Faktorenstruktur und die Reliabilität der latenten Konstrukte überprüft. Beim Modell mit den vier Lernstrategiekonstrukten sind die Fit-Werte ($\chi^2 = 299.669$, $df = 91$, $CFI = .94$, $RMSEA = .044$) zu t1 zufriedenstellend. Die signifikanten Faktorenladungen mit Werten zwischen .41 und .81 weisen auf die homogene Struktur der jeweiligen latenten Konstrukte zu t1 hin. Die berechneten Reliabilitätswerte bewegen sich zwischen .65 und .71. Auch zu t2 weisen die Fit-Werte ($\chi^2 = 301.070$, $df = 91$, $CFI = .94$, $RMSEA = .045$) des Modells und die signifikanten Faktorenladungen mit Werten zwischen .39 und .82 auf die homogene Datenstruktur der latenten Konstrukte hin. Die Reliabilitäts-schätzungen gaben für die einzelnen Konstrukte zu t2 Werte zwischen .65 und .75 an. Die ICC-Werte der vier Lernstrategiekonstrukte liegen zu beiden Messzeitpunkten zwischen .03 und .05. Zur Berechnung der CFA beim metakognitiven Strategiewissen wurden die sieben szenario-spezifischen Subskalen, die zusammen den Strategiewissensscore abbilden, in ein Modell integriert. Die CFA zum metakognitiven Strategiewissen ergab, dass das Model zu t1

($\chi^2 = 66.668$, $df = 14$, $CFI = .97$, $RMSEA = .055$) nicht optimal zu den Daten passt. Basierend auf den angegebenen Modifikationshinweisen in Mplus wurde die Korrelation der Residuen zwischen den Subskalen 6 und 7 zugelassen, da in diesen beiden Szenarien jeweils ähnliche Monitoring- und Evaluationsstrategien aufgelistet sind. Anschließend passte das Modell sowohl zu t1 ($\chi^2 = 33.773$, $df = 13$, $CFI = .99$, $RMSEA = .036$) wie auch zu t2 ($\chi^2 = 38.004$, $df = 13$, $CFI = .99$, $RMSEA = .043$) gut zu den Daten. Die signifikanten Faktorenladungen zu beiden Messzeitpunkten weisen mit Werten zwischen .46 bis .78 auf die homogene Struktur des Konstrukts hin. Die Reliabilitätswerte sind mit .83 zu t1 und .86 zu t2 gut. Der ICC-Werte des metakognitiven Strategiewissens beträgt zu t1 .13 und zu t2 .16.

Messinvarianz

Um die Beziehung zwischen Variablen über die Zeit sinnvoll interpretieren zu können, muss mindestens metrische Messinvarianz vorliegen (Little et al. 2007). Für die Interpretation von latenten Differenzwerten ist partielle Messinvarianz vorauszusetzen (Geiser et al. 2010). Um den Grad der Messinvarianz zu überprüfen, wird ein Modell mit gleichgesetzten Parametern über beide Messzeitpunkte mit einem unrestrictiven Modell mit frei geschätzten Parametern verglichen. Die Differenz in den χ^2 -Werten und den Freiheitsgraden zwischen den beiden Modellen entspricht den verwendeten Werten für den χ^2 -Differenztest. Gemäß dem χ^2 -Differenztest beim Modell mit den vier Lernstrategiekonstrukten unterscheidet sich das Modell mit gleichgesetzten Faktorenladungen und Intercepts signifikant vom Basismodell mit freien Parametern, womit skalare Messinvarianz über die Zeit nicht gegeben ist ($\Delta \chi^2 = 34.32$, $df = 16$; $p = .01$). Jedoch ein Modell mit partieller skalarer Messinvarianz (Intercepts von Planungsstrategie- und Evaluationsstrategie-Items sind nicht zeit-äquivalent) unterschied sich nicht signifikant vom Basismodell ($\Delta \chi^2 = 23.17$, $df = 14$; $p = .058$). Beim metakognitiven Strategiewissen wies der signifikante χ^2 -Differenztest darauf hin, dass eine skalare Messinvarianz nicht gegeben ist ($\Delta \chi^2 = 60.555$, $df = 14$; $p = .001$). Jedoch zeigte der χ^2 -Differenztest auf ($\Delta \chi^2 = 22.89$, $df = 13$; $p = .055$), dass das Modell mit partieller skalarer Messinvarianz

(Intercepts der Subskala 4 sind nicht zeit-äquivalent) sich nicht signifikant vom Basismodell unterscheidet.

Veränderungen über die Zeit und Zusammenhänge (H1a, H1b & H2)

Um Veränderungen in den wahren Werten bei den latenten Konstrukten über einen Zeitraum von neun Monaten zufallskritisch abzusichern, wurden für die jeweiligen Konstrukte latente Differenzwertmodelle modelliert. Die Fit-Werte der jeweiligen Modelle waren durchgehend gut: Transformationsstrategien ($\chi^2 = 42.182$, $df = 17$, $CFI = .98$, $RMSEA = .031$), Elaborationsstrategien ($\chi^2 = 37.378$, $df = 23$, $CFI = .98$, $RMSEA = .020$), Evaluationsstrategien ($\chi^2 = 63.424$, $df = 22$, $CFI = .98$, $RMSEA = .035$), Planungsstrategien ($\chi^2 = 39.435$, $df = 18$, $CFI = .99$, $RMSEA = .028$) und metakognitives Strategiewissen ($\chi^2 = 203.313$, $df = 78$, $CFI = .97$, $RMSEA = .033$). Wie der Tabelle 3 zu entnehmen ist, gaben die Lernenden am Ende des Schuljahres an, dass sie im Vergleich zum Beginn nun häufiger Elaborations-, Evaluations- und Planungsstrategien nutzen. Die Zuwächse innerhalb eines Schuljahres lassen sich mit Effektgrößen von Cohens $d = .11$ bei der Nutzungshäufigkeit von Elaborationsstrategien, $d = .24$ bei den Evaluationsstrategien und $d = .17$ bei den Planungsstrategien beziffern. Sowohl bei der Nutzungshäufigkeit von Transformationsstrategien wie auch beim metakognitiven Strategiewissen sind keine signifikanten Veränderungen innerhalb eines Schuljahres vorhanden.

In Tabelle 4 sind die durch das Cross-Lagged-Modell vorhergesagten Korrelationen zwischen den latenten Konstrukten zu beiden Messzeitpunkten aufgelistet. Gesamthaft bewegen sich die Zusammenhänge zwischen $r = .15$ und $r = .49$. Zu t_1 wie auch zu t_2 finden sich zwischen den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen ähnliche Korrelationen ($r = .15$ bis $r = .47$). Zwischen den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien sind zu beiden Messzeitpunkten ebenfalls ähnliche Korrelationswerte vorzufinden ($r = .31$ und $r = .49$). Diese sind vergleichbar mit den Korrelationswerten zwischen den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen.

Tabelle 3: Statistische Angaben zu den latenten Skalen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und des metakognitiven Strategiewissens.

	T1				T2				T2-T1
	M	SD	Rel	ICC	M	SD	Rel	ICC	LD
Transformationsstrategien	3.00	0.49	.65	.05	3.01	0.48	.65	.03	0.01
Elaborationsstrategien	2.93	0.56	.69	.03	2.99	0.54	.70	.05	0.06**
Evaluationsstrategien	2.81	0.64	.71	.05	2.96	0.62	.72	.03	0.15***
Planungsstrategien	2.46	0.61	.69	.04	2.57	0.67	.75	.04	0.11***
Metakognitives Strategiewissen	0.63	0.18	.83	.13	0.63	0.21	.86	.16	0.00

Anmerkungen: M = Mittelwert; SD = Standardabweichung; Rel = Reliabilitätswerte; ICC = Inter-Klassen-Korrelation; LD = latenter Differenzwert; ** = $p < .01$; *** = $p < .001$.

Tabelle 4: Korrelationen zwischen den latenten Skalen der Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien und der latenten Skala des metakognitiven Strategiewissens zu t1 und t2.

	Time 1					Time 2				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Time 1										
1. Transformationsstrategien	-									
2. Elaborationsstrategien	.42	-								
3. Evaluationsstrategien	.46	.48	-							
4. Planungsstrategien	.46	.31	.47	-						
5. Metakognitives Strategiewissen	.47	.19	.34	.31	-					
Time 2										
6. Transformationsstrategien	.78	.32	.34	.52	.47	-				
7. Elaborationsstrategien	.23	.58	.20	.31	.16	.45	-			
8. Evaluationsstrategien	.27	.19	.57	.25	.30	.46	.44	-		
9. Planungsstrategien	.42	.20	.30	.69	.24	.49	.38	.40	-	
10. Metakognitives Strategiewissen	.36	.16	.30	.24	.72	.44	.15	.35	.27	-

Cross-Lagged-Analyse (H3a & H3b)

Anhand eines Cross-Lagged-Modells mit latenten Konstrukten wurden die Effekte zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen untersucht. Anhand des Modells kann bestimmt werden, ob sich über die Effekte der au-

toregressiven Pfade hinaus Varianz aufklären lässt. In Anlehnung an die formulierten Hypothesen H3a und H3b wurden zwischen den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen alle Cross-Lagged-Pfade spezifiziert. Die Korrelationen der latenten Konstrukte wurden zu beiden Messzeitpunkten geschätzt und sind in Tabelle 3 aufgeführt. Zur besseren Lesbarkeit werden sie in der Abbildung 1 nicht nochmals dargestellt. Das Modell mit 182 freien Parametern weist einen guten Fit auf ($\chi^2 = 1933.968$, $df = 945$, $CFI = .93$, $RMSEA = .026$).

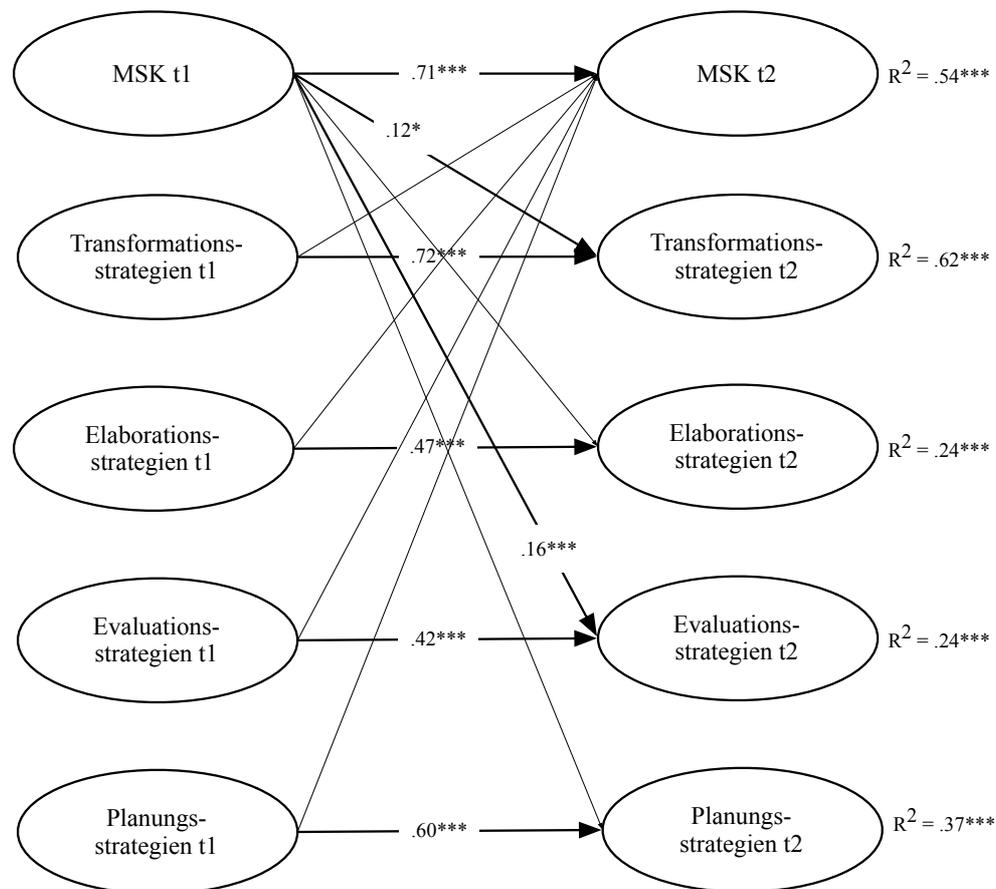


Abbildung 1: Cross-lagged Modell zwischen den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen.

Anmerkungen: MSK = metakognitives Strategiewissen; * = $p < .05$; *** = $p < .001$.

Wie der Abbildung 1 zu entnehmen ist, bestehen mit Pfadkoeffizienten zwischen $\beta = .42$ bis $\beta = .72$ moderate bis hohe Stabilitätswerte bei den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien. Diese weisen darauf hin, dass die Konstrukte über die Zeit relativ stabil sind.

Mit einem Pfadkoeffizient von $\beta = .71$ weist das metakognitive Strategiewissen eine hohe Stabilität über die Zeit auf. Diese Werte deuten an, dass sowohl genügend inter-individuelle Variabilität als auch genügend Varianz bei den jeweiligen Konstrukten vorhanden ist, so dass diese allenfalls durch t1 Variablen vorausgesagt werden können. Diesbezüglich wird jedoch aus der Abbildung 1 ersichtlich, dass die modellierten Cross-Lagged-Pfade, ausgehend von der jeweiligen Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien hin zum metakognitiven Strategiewissen, nicht signifikant sind. Hingegen hat das metakognitive Strategiewissen zu t1 einen signifikanten Effekt von $\beta = .12$ auf die Nutzungshäufigkeit von Transformationsstrategien zu t2, kontrolliert für die Nutzungshäufigkeit von Transformationsstrategien zu t1. Zudem wird die Nutzungshäufigkeit der Evaluationsstrategien zu t2, kontrolliert für den autoregressiven Effekt, durch das metakognitive Strategiewissen zu t1 vorhergesagt ($\beta = .16$). Der Anteil an aufgeklärter Varianz variiert zwischen den einzelnen Konstrukten. Der höchste Anteil verzeichnet dabei die Nutzungshäufigkeit von Transformationsstrategien mit $R^2 = .62$, gefolgt vom metakognitiven Strategiewissen mit $R^2 = .54$. Bei den anderen Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien variiert der Anteil der aufgeklärten Varianz zwischen $R^2 = .24$ und $R^2 = .37$.

Diskussion

Das Ziel dieser Studie war es, zum einen die Entwicklung der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und des metakognitiven Strategiewissens innerhalb eines Schuljahres auf der Oberstufe des Gymnasiums zu untersuchen. Zum anderen wurde die Beziehung zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen analysiert.

Die deskriptiven Ergebnisse (siehe Tabelle 3) weisen darauf hin, dass die Lernenden, analog zu Ergebnissen aus anderen Studien, ebenfalls Lernstrategien moderat einsetzen (Berger und Karabenick 2011; Nett et al. 2012). Zudem wurde beim metakognitiven Strategiewissen das noch vorhandene Entwicklungspotenzial ersichtlich, da die Lernenden im Durchschnitt deutlich unter dem Wissensmaximum liegen. Die Annahme H1a, dass sich bei der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien auf der gymnasialen Oberstufe innerhalb eines Schul-

jahres Veränderungen abzeichnen, wurde nur teilweise bestätigt. Bei den selbstberichteten Nutzungshäufigkeiten von Elaborations-, Evaluations- und Planungsstrategien (eine Ausnahme bilden die Transformationsstrategien) zeigten sich mit Effektgrößen von $d = .11$ bis $d = .24$ moderate Veränderungen innerhalb von neun Monaten. Dieser Befund bestätigt Ergebnisse aus Studien, die ebenfalls keine bis moderate Veränderungen bei den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien ausmachten (u.a. Berger und Karabenick 2011). Es ist denkbar, dass die unterschiedlichen Veränderungen darauf zurückzuführen sind, dass nicht alle Lernstrategien systematisch eingesetzt und im Unterricht gefördert wurden. Des Weiteren könnten die moderaten Veränderungen darauf zurückzuführen sein, dass bei einer gewissen Höhe der Ausprägung ein stärkerer Einsatz notwendig ist, um eine Veränderung zu erzielen. Nichtsdestotrotz können die gefundenen Effekte positiv interpretiert werden, da beispielsweise Leutwyler und Maag Merki (2009) bei Lernenden der gymnasialen Oberstufe lediglich Veränderungseffekte von $d = -0.01$ bis $d = 0.07$ in einem Zeitraum von zwei Schuljahren fanden.

Beim metakognitiven Strategiewissen zeigte sich keine Veränderung innerhalb eines Schuljahres, weshalb die Hypothese H1b abzulehnen ist. Während empirische Ergebnisse hauptsächlich bei jüngeren Lernenden bis zur Sekundarstufe I eine Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens aufzuzeigen vermögen, finden sich bei älteren Lernenden kaum Entwicklungen (De Backer et al. 2011; Lingel et al. 2010). Das metakognitive Strategiewissen stellt eine Wissensart dar, die sich eher langsam und vorwiegend auf der Basis von bedeutsamen Lernerfahrungen weiter ausdifferenziert (Perfect und Schwartz 2002). Ferner entwickelt sich das metakognitive Strategiewissen in einer anfänglichen Phase stärker und wird zunehmend stabiler (Schneider 2008). Folglich sind ab einem zunehmenden Alter größere Anstrengungen notwendig, damit sich das metakognitive Strategiewissen entwickelt. Die nicht vorgefundene Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens könnte deshalb darauf hindeuten, dass die Lernenden selten spezifische Lernerfahrungen in Bezug auf das Verfassen

von größeren Arbeiten im untersuchten Schuljahr machten und die systematische Förderung dieses Wissens im Unterricht kaum stattfand.

Wie erwartet, ergaben die Analysen zu den Zusammenhängen zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen (siehe Tabelle 4) moderate Korrelationen zu beiden Messzeitpunkten, wodurch die Hypothese H2 anzunehmen ist. Diese Zusammenhänge waren etwa ähnlich stark, wie diejenigen zwischen den vier Lernstrategien, weshalb die gefundenen Korrelationen als bedeutsam zu interpretieren sind und die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und das metakognitive Strategiewissen als abhängig voneinander zu betrachten sind. Anhand eines Cross-Lagged-Modells wurde zusätzlich die Richtung der Effekte zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen untersucht. Die Hypothese H3a, dass die zu Beginn des Schuljahres berichtete Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien das metakognitive Strategiewissen am Ende des Schuljahres vorhersagt, konnte nicht bestätigt werden. Hingegen wirkte sich das metakognitive Strategiewissen positiv auf die Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien aus. Das zum ersten Messzeitpunkt gemessene Ausmaß an metakognitivem Strategiewissen hat eine bedeutsame Vorhersagekraft im Hinblick auf die Nutzungshäufigkeit von Transformations- und Evaluationsstrategien zum zweiten Messzeitpunkt. Dies ist jedoch für die Nutzungshäufigkeit von Elaborations- und Planungsstrategien nicht der Fall. Aus diesem Grund lässt sich die Hypothese H3b nur teilweise bestätigen. Die Ergebnisse zeigen also mit Einschränkungen die Bedeutung des metakognitiven Strategiewissens für die Vorhersage der selbstberichteten Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien. Die Annahme, dass basierend auf dem theoretischen Modell von Borkowski et al. (2000) eine reziproke Beziehung zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen vorhanden ist, lässt sich mit den vorhandenen Daten nicht bestätigen.

Ein möglicher Grund für das Ausbleiben von Effekten der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien auf die Veränderung des metakognitiven Strategiewissens könnte am Messin-

tervall von neun Monaten liegen. Diesbezüglich ist es denkbar, dass die Lernstrategien erst bei einer noch längeren und intensiveren Nutzung ihre Wirkung auf das metakognitive Strategiewissen entfalten. Zudem liefern die unterschiedlichen Stabilitäts- und Varianzwerte Hinweise darauf, dass nicht alle Lernstrategien gleich konsequent und stabil eingesetzt wurden. Es ist anzunehmen, dass geläufigere Lernstrategien, wie die Transformationsstrategien (z.B. Mindmap erstellen), den Lernenden mehr vertraut sind und deshalb auch regelmäßiger eingesetzt wurden. Nichtsdestotrotz machen die aufgeklärten Varianzanteile, die sich in der Größenordnung aus ähnlichen Studien (Berger und Karabenick, 2011) bewegen, einerseits sichtbar, dass die vorhandenen Faktoren bedeutsam sind. Andererseits ist erkennbar, dass noch weitere Faktoren in substanziellem Umfang für die Veränderung der Konstrukte über die Zeit verantwortlich sind. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das metakognitive Strategiewissen bis zu einem gewissen Grade eine Voraussetzung für den Lernstrategieinsatz darstellt. Es besteht jedoch kein deterministischer Zusammenhang, da sowohl die Verwendung von Lernstrategien als auch das metakognitive Strategiewissen nicht unabhängig von der spezifischen Lernsituation, dem diesbezüglichen Vorwissen sowie der Motivation sind (Borkowski et al. 2000). Die Befunde dieser Studie machen jedoch deutlich, dass zwischen den Nutzungshäufigkeiten von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen eine Verbindung besteht.

Aus den Befunden dieser Studie ergibt sich das Anliegen nach einer stärkeren Etablierung der Förderung von Lernstrategien und des metakognitiven Strategiewissens im alltäglichen Lernen im Gymnasium. So kann in der gymnasialen Oberstufe nicht selbstverständlich davon ausgegangen werden, dass die Lernenden über ein umfangreiches Lernstrategie-repertoire sowie metakognitives Strategiewissen verfügen sowie dieses konsequent und systematisch einsetzen. Da die Entwicklung der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und des metakognitiven Strategiewissens nicht unabhängig voneinander sind, sollten die Lehrpersonen diese Fähigkeiten fördern. Es ist ferner wünschenswert, dass die Lehrpersonen ihre Rollen als

Lernexpertinnen und -experten vermehrt wahrnehmen und den Lernenden Lernstrategien explizit vermitteln sowie deren Vor- und Nachteile an konkreten Aufgaben im Unterricht aufzeigen, so dass sich auch das metakognitive Strategiewissen erweitern lässt. Die nicht vorhandenen bis moderaten Veränderungen machen zudem deutlich, dass ein längerfristiges Förderungskonzept in der gymnasialen Oberstufe implementiert werden sollte.

In Bezug auf die Datengrundlage und die Analysen sind einige Einschränkungen festzuhalten. So konnte die Entwicklungsspanne bloß anhand von zwei Messzeitpunkten untersucht werden. Es wäre wünschenswert, dass zukünftige Studien weitere Messzeitpunkte integrieren, was ein dynamischeres Bild über Beziehungen zwischen der Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien und dem metakognitiven Strategiewissen als auch deren Entwicklung über die Zeit ermöglichen würde. Die hier untersuchte Gruppe umfasst ausschließlich Lernende der gymnasialen Oberstufe, weshalb die Verallgemeinerung der Ergebnisse in Bezug auf die ganze Alterskohorte nicht gesichert ist. Eine weitere Einschränkung besteht im Zusammenhang mit der Erfassung des metakognitiven Strategiewissens. In dieser Studie wurde das bereichsspezifische metakognitive Strategiewissen im Kontext von größeren und komplexeren Arbeiten erfasst. Da davon auszugehen ist, dass das metakognitive Strategiewissen bis zu einem gewissen Grad domainspezifisch ist (Neuenhaus et al. 2010), wäre es wünschenswert, die Ergebnisse mit dem metakognitiven Strategiewissen aus anderen Bereichen zu überprüfen.

Die Interpretation der selbstberichteten Angaben zur Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien ist mit gewissen Einschränkungen verbunden, da sich daraus keine Aussagen zur Angemessenheit der Strategieauswahl und -ausführung machen lassen (Artelt und Neuenhaus 2010). Fragebogenverfahren verfolgen somit einen quantitativen Standard (umso mehr, desto besser) und nicht einen qualitativen Standard (Wirth & Leutner 2008). Aus diesem Grund wäre es für eine weitere Studie interessant, die Beziehung zwischen der konkreten Strategieauswahl sowie ihrer Ausführungsqualität in einer spezifischen Lernsituation und der diesbezüglichen Beziehung zum metakognitiven Strategiewissen zu untersuchen. Nichtsdestotrotz

stellen Fragebogenverfahren noch immer ein wichtiges Erhebungsinstrument dar, da sie sich insbesondere durch eine ökonomische Einsetzbarkeit auszeichnen und somit die Erfassung von umfangreichen Stichproben im schulischen Kontext ermöglichen. Zudem ist es durchaus denkbar, dass die mit dem Fragebogenverfahren verbundene Sichtweise für die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens produktiv sein kann. Je mehr Lernstrategien eingesetzt werden, desto eher werden entsprechende Lernerfahrungen gemacht, die sich positive auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens auswirken könnten. Daraus ergibt sich die Frage, inwiefern es die Quantität, Qualität oder Vielfalt der Lernstrategienutzung ist, die einen positiven Effekt auf die Entwicklung des metakognitiven Strategiewissens hat. Aus diesem Grund ist es bedeutsam, dass die Diskussion über die Optimierung der Erfassung von Lernstrategien mit Fragebogenverfahren weiter vorangetrieben wird. Diesbezüglich könnte eine stärkere aufgaben- und situationsspezifische Erfassung von Lernstrategien gewinnbringend sein. Für weitere Studien wäre es zudem sinnvoll, wenn Fragebogenverfahren mit anderen Erhebungsinstrumenten kombiniert werden könnten, die es ermöglichen, auch die Nutzung und Ausführungsqualität von Lernstrategien im schulischen Kontext zu erfassen.

Literatur

- Annevirta, T., Laakkonen, E., Kinnunen, R., & Vauras, M. (2007). Developmental dynamics of metacognitive knowledge and text comprehension skill in the first primary school years. *Metacognition and Learning*, 2, 21–39.
- Artelt, C., Naumann, J., & Schneider, W. (2010). Lesemotivation und Lernstrategien. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel, W. Schneider, & P. Stanat (Eds.), *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (pp. 73–112). Münster: Waxmann.
- Artelt, C., & Neuenhaus, N. (2010). Metakognition und Leistung. In W. Bos, E. Klieme, & O. Köller (Eds.), *Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung. Festschrift für Jürgen Baumert* (pp. 127–146). Münster: Waxmann.

- Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. *Educational Psychology Review, 1*, 3–38.
- Baumert, J. (1993). Lernstrategien, motivationale Orientierung und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Kontext schulischen Lernens. *Unterrichtswissenschaft, 21*(4), 327–354.
- Baumert, J., & Köller, O. (1996). Lernstrategien und schulische Leistungen. In J. Möller & O. Köller (Eds.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistungen* (pp. 137–154). Weinheim: Beltz.
- Berger, J.-L., & Karabenick, S. A. (2011). Motivation and students' use of learning strategies: Evidence of unidirectional effects in mathematics classrooms. *Learning and Instruction, 21*(3), 416–428.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research, 31*, 445–457.
- Borkowski, J. G., Chan, L. K. S., & Muthukrishna, N. (2000). A process-oriented model of metacognition: Links between motivation and executive functioning. In G. Schraw & J. C. Impara (Eds.), *Issues in the measurement of metacognition* (pp. 1–42). Lincoln: Buros Institute of Mental Measurements.
- Borkowski, J. G., Milestead, M., & Hale, C. (1988). Components of children's metamemory. In F. E. Weinert & M. Perlmutter (Eds.), *Memory development: universal changes and individual differences* (pp. 73–100). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering and understanding. In P. H. Mussen (Ed.), *Handbook of Child Psychology, Vol. 3* (pp. 77–166). New York: Wiley.
- Bjorklund, D. F., Dukes, C., & Brown, R. D. (2009). The development of memory strategies. In M. L. Courage & N. Cowan (Eds.), *The development of memory in infancy and childhood* (pp. 145–175). New York: Psychology Press.

- De Backer, L., Van Keer, H., & Valcke, M. (2011). Exploring the potential impact of reciprocal peer tutoring on higher education students' metacognitive knowledge and regulation. *Instructional Science, 40*, 559–588.
- Donker, A. S., de Boer, H., Kostons, D., Dignath van Ewijk, C. C., & van der Werf, M. P. C. (2014). Effectiveness of learning strategy instruction on academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review, 11*, 1–26.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist, 34*, 906–911.
- Geiser, C., Eid, M., Nussbeck, F. W., Courvoisier, D. S., & Cole, D. A. (2010). Supplemental Material for Analyzing True Change in Longitudinal Multitrait-Multimethod Studies: Application of a Multimethod Change Model to Depression and Anxiety in Children. *Developmental Psychology, 46*(1), 29–45.
- Grob, U., & Maag Merki, K. (2001). *Überfachliche Kompetenzen. Theoretische Grundlegung und empirische Erprobung eines Indikatorensystems*. Bern: Peter Lang.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kurtz, B. E., & Borkowski, J. G. (1987). Development of Strategic Skills in Impulsive and Reflexive Children: A Longitudinal Study of Metacognition. *Journal of Experimental Child Psychology, 43*, 129–148.
- Maag Merki, K., Ramseier, E., & Karlen, Y. (2013). Reliability and Validity Analyses of a Newly Developed Test to Assess Learning Strategy Knowledge. *Journal of Cognitive Education and Psychology, 12*(3), 391-408. doi: 10.1891/1945-8959.12.3.391
- Leopold, C. (2009). *Lernstrategien und Textverstehen. Spontaner Einsatz und Förderung von Lernstrategien*. Münster: Waxmann.
- Leutwyler, B., & Maag Merki, K. (2009). School effects on students' self-regulated learning. A multivariate analysis of the relationship between individual perceptions of school

- processes and cognitive, metacognitive, and motivational dimensions of self-regulated learning. *Journal for Educational Research Online*, 1, 197–223.
- Lingel, K., Neuenhaus, N., Artelt, C., & Schneider, W. (2010). Metakognitives Wissen in der Sekundarstufe: Konstruktion und Evaluation domänen-spezifischer Messverfahren. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56, 228–238.
- Little, T. D., Preacher, K. J., Selig, J. P., & Card, N. A. (2007). New developments in latent variable panel analyses of longitudinal data. *International Journal of Behavioral Development*, 31(4), 357–365.
- Luwel, K., Torbey, J., & Verschaffel, L. (2003). The relation between metastrategy knowledge, strategy use and task performance: findings and reflections from a numerosity judgment task. *European Journal of Psychology of Education*, 18, 425–447.
- McCabe, J. (2011). Metacognitive awareness of learning strategies in undergraduates. *Memory and Cognition*, 39(3), 462–476.
- Meneghetti, C., De Beni, R., & Cornoldi, C. (2007). Strategic knowledge and consistency in students with good and poor study skills. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19(4/5), 628–649.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2010). *Mplus User's Guide. Sixth Edition*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Nett, U. E., Goetz, T., Hall, N. C., & Frenzel, A. C. (2012). Metacognitive Strategies and Test Performance: An Experience Sampling Analysis of Students' Learning Behavior. *Education Research International*, 2012, 1–16.
- Neuenhaus, N. (2011). *Metakognition und Leistung. Eine Längsschnittuntersuchung in den Bereichen Lesen und Englisch bei Schülerinnen und Schülern der fünften und sechsten Jahrgangsstufe*. Retrieved from <http://www.opus4.kobv.de/opus4-bamberg/files/327/DissNeuenhausseA2.pdf>

- Neuenhaus, N., Artelt, C., Lingel, K., & Schneider, W. (2010). Fifth graders metacognitive knowledge: general or domain-specific? *European Journal of Psychology of Education*, 26, 163–178.
- Paris, S. G., Lipson, M. Y., & Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293–316.
- Perfect, T., & Schwartz, B. (2002). *Applied metacognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice*, 41(4), 219–225.
- Reinders, H. (2006). Kausalanalysen in der Längsschnittforschung. Das Crossed-Lagged-Panel-Design. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, 1(4), 569–587.
- Schneider, W. (2008). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents: Major trends and implications for education. *Mind, Brain, and Education*, 2, 114–121.
- Schneider, W., & Lockl, K. (2006). Entwicklung metakognitiver Kompetenzen im Kindes- und Jugendalter. In W. Schneider & B. Sodian (Eds.), *Enzyklopädie der Psychologie, Band 2: Kognitive Entwicklung* (pp. 721–767). Göttingen: Hogrefe.
- Steyer, R., Eid, M., & Schwenkmezger, P. (1997). Modeling true intraindividual change: True change as a latent variable. *Methods of Psychological Research*, 2, 21–33.
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3–14.
- Vrugt, A., & Oort, F. J. (2008). Metacognition, achievement goals, study strategies and academic achievement: pathways to achievement. *Metacognition and Learning*, 30, 123–146.

- Weil, L. G., Fleming, S. M., Dumontheil, I., Kilforf, E. J., Weil, R. S., Rees, G., Dolan, R. J., & Blakemore, S.-J. (2013). The development of metacognitive ability in adolescence. *Consciousness and Cognition, 22*, 264–271.
- Wirth, J., & Leutner, D. (2008). Self-Regulated Learning as a Competence. Implications of Theoretical Models for Assessment Methodes. *Zeitschrift für Psychologie, 216*(2), 102–110.

10.1.3. The Effect of Individual Differences in the Development of Metacognitive

Knowledge⁸

Abstract

The aim of this study was to investigate the development of metacognitive strategy knowledge (MSK) during schooling at the upper secondary education level and to examine its relation with individual student characteristics. This longitudinal study with two measurement points analyzed a sample of students in grades 10 and 11 from 19 schools preparing students for university in Switzerland. The findings showed no development of MSK within a single year of school. Individual differences appeared in the level and the change of MSK over time. Female students as well as students with higher SES displayed higher MSK than male students and students with lower SES at the first measurement point. Furthermore, SES predicted changes in MSK over time. Between learning motivation and MSK as well as self-efficacy and MSK, high correlations were found at t1. Neither learning motivation nor self-efficacy had an effect on the change of MSK over time. The results show that there is still substantial potential for MSK development at the upper secondary education level. Implications for education and further studies are discussed.

Theoretical Background

Metacognition is a complex, multifaceted construct and involves different terms and concepts (i.e., metacognitive beliefs, metacognitive skills, and metacognitive experiences) (e.g., Efklides, 2008, 2011; Zohar, 2012). It can be defined as awareness of one's own thinking and learning (Flavell, 1979; Pintrich, 2002; Schraw, Grippen, & Hartley, 2006). Metacognition can broadly be divided into two constituent parts: the knowledge component of metacognition consists, in the general understanding, of how learning occurs and how it can be improved through the application of different learning strategies. It is verbalizable knowledge

⁸ Copyright © 2014 by Springer. Reproduced [or Adapted] with permission. The official citation that should be used in referencing this material is: Karlen, Y., Maag Merki, K., & Ramseier, E. (2014). The Effect of Individual Differences in the Development of Metacognitive Knowledge. *Instructional Science*, 42(5), 777-794. doi 10.1007/s11251-014-9314-9

about learning, understanding, and remembering processes and the conditions required for their development (Kuhn & Dean, 2004). The regulation and monitoring component of metacognition serves to supervise, guide, and regulate the learning process and includes activities of planning, monitoring, and evaluating as well as awareness of comprehension and task performance (Schraw, Grippen, & Hartley, 2006). According to Pressley, Borkowski, and Schneider (1989), strategic action becomes possible through a complex interplay of metacognition, strategy use, and motivation. In this context, learners must direct their learning towards specific learning objectives, select appropriate learning strategies, monitor and regulate their learning processes, and maintain a high level of motivation (see also Borkowski, Chan, & Muthukrishna, 2000). The important role of metacognition in the emergence and development of learning processes arises from its direct relationship to the different ways students learn, approach new learning situations and problems, and choose appropriate learning strategies (e.g., Veenman, Van Hout-Wolters, & Afflerbach, 2006). Correspondingly, metacognition has been linked to higher achievement (e.g., Artelt & Neuenhaus, 2010; Zohar & Peled, 2008). This study focuses on the knowledge component of metacognition and describes the development of metacognitive strategy knowledge (MSK). There is some agreement in the literature that the development of MSK does not stop at the lower secondary school level but continues to develop in adulthood (Baker, 2005; Brown, Bransford, Ferrara, & Campione, 1983; Lockl & Schneider, 2007; Schneider, 2010). Up to now, there has been a dearth of research on the development of MSK. A few empirical studies indicate that external factors, such as learning experiences, instruction, and teaching might influence the development of MSK (e.g., Paris & Paris, 2001; Zohar & Peled, 2008). Moreover, there is some evidence that internal factors, such as socioeconomic status (SES), motivation, or gender, are also related to MSK (e.g., Artelt, Neuenhaus, Lingel, & Schneider, 2012; Pappas, Ginsburg, & Jiang, 2003). However, there is still no clear picture to what extent different, especially internal, factors influence the development of MSK.

Definition of metacognitive strategy knowledge

In the literature, many different conceptualizations of metacognitive knowledge and terms for MSK can be found. The concept of MSK used in this study is related to Flavell's (1979) concept of declarative metacognitive knowledge. Flavell (1979) divided *declarative metacognitive knowledge* into knowledge about the self and other learners (person dimension), knowledge about tasks (task dimension), and knowledge about strategies (strategy dimension). Based on this theory, MSK is related to both the strategy and the task dimension. According to Efklides (2011), these two dimensions are related to each other because the selection of strategies is associated to the task demands. With respect to the concept of MSK, Paris, Lipson, and Wixson (1983) used the term conditional metacognitive knowledge, comprising knowledge of when and why a given strategy might be effective. MSK addresses the "When" and "Why" components and is hence related to that understanding. Further, MSK refers to the concept of relational metacognitive knowledge proposed by Borkowski, Milestead, and Hale (1988) that includes knowledge about the possible uses of learning strategies and the relative benefits of a specific strategy over another. Kuhn and Pearsall (1998) used the term metastrategic understanding, i.e., knowledge of the conditions for using learning strategies, which correspond to our understanding of MSK. Taken together, MSK is a subcomponent of declarative metacognitive knowledge and is understood as explicit, conscious, and factual knowledge about memory and learning strategies. MSK involves knowledge about the attributes of strategies as well as knowledge about the relationship between the demands of a task and the application of strategies in order to master this task.

Development of metacognitive strategy knowledge

The development of metacognition begins at a very early age. Studies have shown that young children already possess basic metacognitive abilities (Baker, 2005; Lockl & Schneider, 2007). In contrast, complex MSK is mainly acquired at a relatively advanced stage of human development. Since this is a demanding form of knowledge, it appears to develop ra-

ther slowly and mainly if it can be applied in challenging learning situations (Schneider, 2010). According to the metamemory model of Borkowski and colleagues (2000), the development of MSK begins with the acquisition of domain-specific knowledge as children master specific learning strategies and discover the ways in which they are appropriate and effective. In the beginning, this knowledge is highly task-oriented and domain-specific (Neuenhaus, Artelt, Lingel, & Schneider, 2010). As learners acquire more learning strategies and learning experiences, they develop metacognitive strategy knowledge. Having acquired knowledge about the relative benefits of one specific strategy over another, learners are able to select the appropriate learning strategies for a given task (Borkowski, Chan, & Muthukrishna, 2000). Empirical evidence indicates developmental trends for MSK within 16 months for high school students (Artelt et al., 2012). However, even in adulthood, it still may not be fully developed, and deficits may exist (Brown et al., 1983).

The degree to which MSK is applied and develops depends *inter alia* on external factors: by offering systematic and structured learning experiences, school provides children with rich learning opportunities and thus the chance to develop MSK (e.g., Schraw, Crippen, & Hartly, 2006). A significant developmental process can be identified over the course of the school years and with increasing years of school attendance (e.g., Schlagmüller & Schneider, 2007). Maag Merki, Ramseier, and Karlen (2013) found a significantly higher mean of MSK in a sample of university students than in a sample of students at the upper secondary education level. This result indicates that the development of MSK is related to learning experiences and years of school attendance. Different level of schooling offers different learning experiences; nevertheless, Lingel, Neuenhaus, Artelt, and Schneider (2010) found differences regarding school level with respect to the development of MSK. Students from a higher school level showed higher MSK than students from a lower school level (see also Artelt, Beinicke, Schlagmüller, and Schneider, 2009). Therefore, it can be assumed that the learning environment plays an important role in the context of fostering the development MSK. Zohar and

Peled (2008) indicated that the explicit teaching of MSK supports the development of MSK.

Furthermore, a number of studies have identified individual student characteristics that influence the level and/or the development of MSK. For example, Artelt, Beinicke, Schlagmüller, and Schneider (2009) found gender differences, with girls showing higher levels of domain-specific MSK in the context of text comprehension than boys. One possible explanation might be that female students show higher effort and persistence in learning at school and use more complex learning strategies (e.g., Artelt, Demmrich, & Baumert, 2001; Wolters, 1999). Further, it has been observed that female students show better language skills and higher language related self-efficacy than male students (Huang, 2012; OECD, 2010). Research has shown that MSK develops with increasing age and age-related memory development (Roeschl-Heils, Schneider, & van Kraayenoord, 2003; Schneider & Lockl, 2002). Pappas and colleagues (2003) showed that differences in SES might influence the development of metacognition already during the years of early childhood. Further, Artelt and colleagues (2001) showed that, still at the lower secondary education level, a connection between a student's SES and MSK exists. Also Yerdelen-Damar and Pesman (2013) showed that high school students with higher SES had higher MSK. Alexander, Carr, and Schwanenflugel (1995) found that the development of MSK is related to giftedness, showing higher development for children with higher intelligence (see also Alexander et al., 2003).

Besides these individual student characteristics, only few studies have focused on the relationship between MSK and motivation (Sperling, Howard, Staley, & DuBois, 2004). According to Schraw and colleagues (2006, p. 112), in the context of metacognition, learning motivation includes "beliefs and attitudes that affect the use and development of cognitive and metacognitive skills". Hence, learning motivation refers to an attribute that brings a person to engage or not to engage in strategic learning behavior. Theoretical models suggest a reciprocal relationship between learning motivation and MSK (Borkowski, Chan, & Muthukrishna, 2000). On the one hand, Paris and Winograd (1990) mentioned that MSK enables stu-

dents to be successful, which, in turn, has a positive effect on the students' learning motivation. On the other hand, higher levels of motivation encourage students to use MSK and empower students to be persistent and show engagement in their learning processes (Lai, 2011). Such students experience more learning experiences, which might improve the development of MSK. Thillmann (2007) found that students used their MSK for a specific task only if they are motivated to engage in this task. Accordingly, considerable empirical evidence indicates a positive moderate association between MSK and different motivation variables (Bartels & Magung-Jackson, 2009; Pierce & Lange, 2000; Roeschl-Heils, Schneider, & van Kraayenoord, 2003; Sperling et al., 2004). Artelt and colleagues (2003) also demonstrated a positive correlation between motivation and SES.

Efklides (2011) stated that self-efficacy and MSK are connected to each other (see also Schraw, 1998). From a theoretical perspective, it is assumed that students who believe in their capacity set higher goals, show greater strategy flexibility, achieve higher performance, and are more likely to be metacognitively engaged (Bandura, 1997; Caprara et al., 2008). In an empirical study with university students, Coutinho and Neuman (2008) showed that self-efficacy predicted metacognitive skills. Self-efficacious students had higher metacognition. In addition, self-efficacy has been shown to affect students' effort and persistence to take on challenging learning processes (Linnenbrink & Pintrich, 2003). Further, self-efficacy is a positive predictor of deep processing, higher use of complex strategies, and higher performance (e.g., Pintrich & DeGroot, 1990). Artelt and colleagues (2003) highlighted that self-efficacy is also positively correlated with SES (see also Yerdelen-Damar & Pesman, 2013). SES showed high predictive validity for achievement and successful school careers in several international studies such as TIMSS and PISA (e.g., Artelt et al., 2001; Kirsch et al., 2012; OECD, 2007, 2010).

Taken together, these findings indicate that, besides external factors, internal factors play an important role in the development of MSK. However, results mainly stem from cross-

sectional or short-term studies. Empirical research systematically addressing the development of MSK is still rare. In this study, we examine the development of MSK based on an analysis of longitudinal data taking several individual characteristics into consideration (gender, SES, self-efficacy, and learning motivation), which, according to theoretical and empirical assumptions, may influence the development of MSK. Researchers have measured domain-specific MSK *inter alia* in the field of mathematics (Efklides & Vlachopoulos, 2012; Neuenhaus et al., 2010), first language (German) and second language (English) (Artelt et al., 2012) as well as reading (Schlagmüller & Schneider, 2007). In this study, we apply a test to assess task-specific MSK for the handling of larger and complex essays or assignments (see Maag Merki, Ramseier, & Karlen, 2013).

Research Questions and Hypotheses

This study deals with two research questions. The first of these is the question of whether students at the upper secondary education level demonstrate a development in task-specific MSK over the course of a single school year. Theoretical and empirical implications indicate that MSK develops through learning experiences (e.g., Schneider, 2010). For example, results from a previous study showed that university students have higher MSK than students from the upper secondary school level (Maag Merki, Ramseier, & Karlen, 2013). Since all schools involved in this study participated in a school development project aiming to offer opportunities of self-regulated learning (SRL), we expected that they enable SRL experiences, which might foster MSK (see Methods section for more details). Yet, empirical studies investigating other education levels showed a development of MSK within a shorter term (e.g., Artelt et al., 2012; Lingel et al., 2010). Therefore, we hypothesized (A1) that the measured task-specific MSK also develops over the period of a 9-month term at Swiss schools preparing for university.

Second, we examined how individual student differences affect the level and development of MSK. Here, our hypotheses are the following: (B1) First, we hypothesized that

female students show a higher initial level of MSK than male students (Artelt et al., 2009). (B2) Further, we hypothesized that gender is predictive for changes in MSK. In this respect, we expected female students to show a larger increase in MSK than male students. This is based on findings from previous studies indicating that female students spend more time studying, invest more effort, use more complex learning strategies more often, and have higher language skills than male students (e.g., OECD, 2010; Wolters, 1999), all of which can be expected to positively influence the development of MSK.

In line with empirical results showing that SES and MSK are positively related to each other (Artelt et al. 2001; Pappas et al. 2003; Yerdelen-Damar & Pesman 2013), we hypothesized (B3) that students with higher SES show higher levels of MSK than students with lower SES. Moreover, according to this assumption, (B4) we expected that the SES predicts growth in MSK.

Based on theoretical assumptions and empirical results from previous studies (Bartels & Magung-Jackson, 2009; Borkowski, Chan & Muthukrishna, 2000; Coutinho & Neuman, 2008; Efklides, 2011), we hypothesized (B5) that learning motivation as well as self-efficacy are positively related to MSK. Students with higher learning motivation and/or higher self-efficacy show higher engagement and persistence in learning and deeper learning approaches (e.g., Paris & Winogard, 1990; Pintrich & DeGroot, 1990). Therefore, (B6) we hypothesized positive effects for changes in MSK: students with higher learning motivation and/or higher self-efficacy may show a more positive development in MSK than less motivated or self-efficacious students.

Methods

Participants and Context

A representative cohort of students in grades 10 and 11 from 19 state upper secondary education schools (ISCED Level 3A) in the Swiss canton of Zurich was assessed at the beginning (t1) and at the end (t2) of the 2010/11 school year. The schools involved in this study

prepare students for university over a period of 3 to 4 years. The interval between the two measurement points was 9 months. The online survey was administered in 73 classes during two regular school lessons, and teachers supervised the survey and ensured classroom discipline. In total, 2433 evaluable questionnaires were received, corresponding to a response rate of 93% at t1 and of 86% at t2. Two classes participated at only one of the two measurement points and were therefore excluded. The final sample contained 1272 students at t1 and 1126 at t2. For 897 students, information at both measurement points is combined. Otherwise, information is only present at one point of time or cannot be linked because of missing individual matching. 58.6% were female and 41.4% male students, which all together had a mean age of $M = 16.6$ years ($SD = 1.06$).

In the context of a common school development project, the fostering of SRL skills was a common goal for all schools included. Regarding the conception, length, and content of the lessons, the schools received suggestions and support but no compulsive instruction from the educational authorities. Therefore, all schools created individual varieties of implementations and highly heterogeneous lessons.

Measures

Metacognitive strategy knowledge. Based on existing instruments for the assessment of MSK for other domains and tasks in other education levels (Artelt, Beinick, Schlagmüller, & Schneider, 2009; Artelt, Demmrich, & Baumert, 2001), we developed a new test instrument for the upper secondary education level (see Maag Merki, Ramseier, & Karlen, 2013 for details). The ability to autonomously handle a project and to write a report or essay is seen as an important competence at this level. Therefore, at the end of this education level, students must complete such a complex assignment and write a larger essay. Accordingly, the newly developed MSK test includes seven task-specific learning scenarios, for which students were required to tackle a complex and larger assignment at school (see Appendix). The MSK test instrument takes the procedural structure of SRL into account (e.g., Schmitz, 2001). The stu-

dents were asked to rate the predetermined learning strategies (A to F in the example task, table 1) according to their usefulness considering the requirements of the learning scenario at hand on a six-point scale ranging from 1 (not useful) to 6 (very useful).

Table 1: Example task from the metacognitive strategy knowledge test.

How useful do you consider following strategies when you have difficulties in finding a topic for a complex assignment?	1 = not useful 6 = very useful					
	1	2	3	4	5	6
I think about which areas I am interested in						
I wait for my teacher to suggest a topic						
I discuss possible report topics with others (e.g., parents, friends)						
I wait until a topic eventually comes to my mind						
I go to the library and browse through books						
I consider different topics and assess which ones are most practical						

The basis for calculating the MSK score was not the student's absolute rating of the individual learning strategy but the student's relative estimation of the usefulness of one learning strategy compared to another (pairs of strategies). The functionality ("correctness") of these estimations was assessed by their concordance with an expert appraisal (see Maag Merki, Ramseier, & Karlen, 2013 for more details). For that purpose, we asked researchers on teaching and learning from Germany and Switzerland as well as qualified teachers to fill out the same MSK test (N = 25). Only those 58 pair of strategies, which were rated equally by at least 75% of the experts were used for the calculation of the MSK score. Students were given one point for each pair of strategies that correspond with the experts' rating and zero for each pair rated that was inconsistently with the experts' rating. For each scenario, we calculated a subscore based on the overall mean of all pairs considered in the given scenario. Finally, we used the average of all seven subscores to form the MSK score. The values of the MSK score vary between 0 (students have weak MSK, 0% correspondence with the experts) and 1 (students have high MSK, 100% correspondence with the experts). The MSK test was adminis-

tered identically at t1 and t2. Cronbach α of the test was .77 at t1 and .81 at t2.

Number of books at home (SES). The question used to assess the socio-economic status referred to the number of books at home (“How many books do you have at home?”) and ranged from 1 (0 to 10 books) to 6 (more than 500 books). It serves as rough but efficient indicator for SES emphasizing the cultural capital, particularly family educational background, home learning environment, as well as literacy and educational resources (e.g., Beaton et al., 1996; OECD, 2007). As Hansen and Munck (2012) showed, using data from the Progress in Reading Literacy Study (PIRLS), the number of books is the most important single indicator among several SES indicators. The number of books has also shown high predictive validity for achievement and successful school careers in several studies, e.g. TIMSS and PISA (Artelt et al., 2001; Beaton et al., 1996; Kirsch et al., 2002).

Learning motivation. Learning motivation is a multifaceted construct including aspects of goal setting and volition. To assess learning motivation, we included three different scales: *Intrinsic motivation* was assessed by four items (Cronbach’s $\alpha = .88$) (e.g., “I study because I am very interested in different facets of this subject.”). *Extrinsic motivation* (success orientation) was assessed by six items (Cronbach’s $\alpha = .84$) (e.g., “I study because I want to perform well”). Success orientation refers to the valuing of success and achievement in school. This extrinsic motivation scale is measuring either identified or integrated regulation – types of regulation contrary to introjected or external regulation with less favorable consequences for learning (Deci & Ryan, 2002). Both intrinsic and extrinsic motivation refers to reasons why students spend time studying (Schiefele & Wild, 2000). Complementarily, *persistence* refers to the capacity to stay on track with a task even if difficulties arise. In reference to Heckhausen’s scale (1989), persistence was assessed by six items (Cronbach’s $\alpha = .81$) (e.g., “Even with difficult assignments, I don’t give up until I am finished”). This learning motivation can be seen as an indicator of a favorable motivational state.

Self-efficacy. To assess self-efficacy, a scale adapted from Jerusalem and Satow (1999) with four items (e.g., “When I try hard, I am able to solve even difficult tasks in class”) ranging from 1 (not true at all) to 4 (very true) was used. The internal consistency was high, with a Cronbach’s α of .84. Self-efficacy refers to a person’s confidence to attain a specific outcome and overcome difficulties. This involves beliefs and perceptions about the self, which are related to past learning experiences and achievement. Self-efficacy plays an important role in a person’s future development, action, and SLR skills (Bandura, 1997; Caprara et al., 2008).

The items used to measure learning motivation and self-efficacy were framed specifically for the academic subject of German (first language) because the topics dealt within the MSK test correspond most closely to the demands in this academic subject. In Swiss schools that prepare students for university, not only correct spelling, writing style, etc. are important, but even more the competence to write essays. Further, an overlap between learning motivation, self-efficacy and SES can be expected.

Statistical Analyses

In a first step, a *confirmatory factor analysis (CFA)* of the scenario subscales assessing MSK was conducted to evaluate whether there was an adequate fit between the theoretical model and the empirical data. Further, CFA was used to determine the level of measurement invariance between the two measurement points (see Brown, 2006; Moosbrugger & Schermelleh-Engel, 2006).

In a second step, *latent change (LC) models* were conducted to estimate the development of MSK. LC models offer a direct approach to investigate change over time and can be understood as specific structural equation models that depict the difference in mean values between two measurement points by a true (corrected for measurement errors) LC factor. This factor is calculated as the difference between t1 and t2 and represents the growth or decline from one measurement point to another (i.e., variable LC_MSKE in figure 1). The latent factor

for t2 is decomposed into the factor at t1 and the LC factor (see figure 1). LC factors can be treated as independent or dependent variables in a structure equation model (Geiser, Eid, Nussbeck, Courvoisier, & Cole, 2010; Steyer, Eid, & Schwenkmezger, 1997).

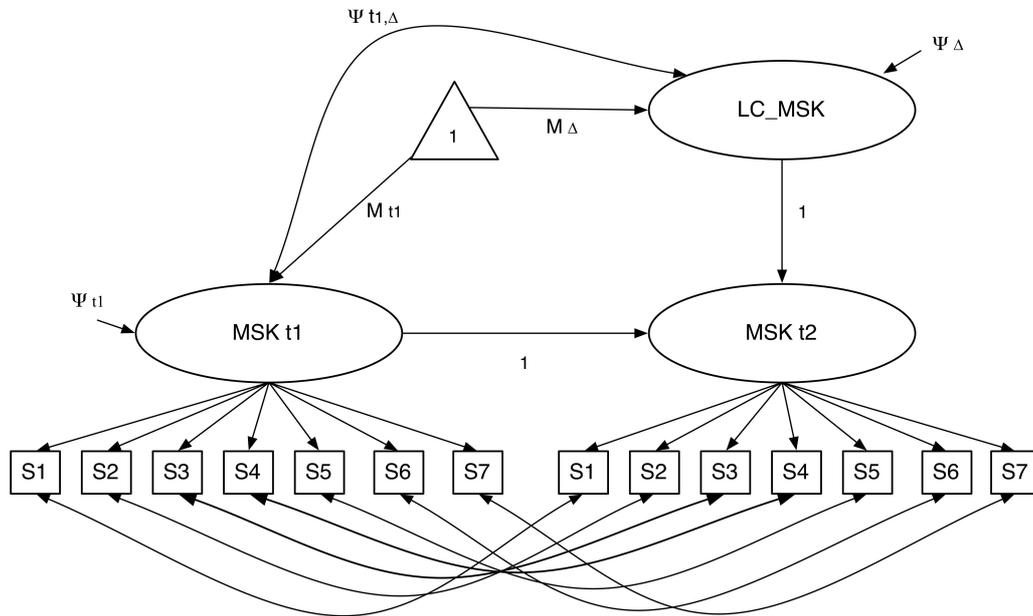


Figure 1: Latent change model of metacognitive strategy knowledge.

Finally, the association between MSK, gender, SES, learning motivation, and self-efficacy was analyzed based on a *structural equation model (SEM)*. The LC variable of MSK was integrated in this model as dependent variable.

To evaluate the models' fit, we examined the following goodness-of-fit indices more closely: the χ^2 value relative to the degrees of freedom, the Comparative Fit Index (CFI), and the Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA). These goodness-of-fit indices, in line with those reported by Schermelleh-Engel, Moosbrugger, and Müller (2003), are particularly suitable for determining the model fit. Further, the Bayesian Information Criterion (BIC) was used for model comparison (Geiser et al., 2010). A lower BIC value indicates a better fit of the model with the data. The Full Information Maximum Likelihood (FIML) method available in Mplus 6.0 (Muthén & Muthén, 2010) was used in all analyses to consider cases with missing values. Across all cells of the covariance matrix analyzed, 94% of the values were valid on average and 92% at a minimum. The multilevel structure of the sample of students

within classes was taken into account, making it possible to prevent misjudgment of the standard errors.

Results

Goodness-of-Fit of the Latent Change Models

Measurement invariance over time should be tested while analyzing the true change in longitudinal studies (Geiser et al., 2010). Using CFA and the $\Delta\chi^2$ test, the condition of strong measurement invariance – that is, the consistency in factor loadings and intercepts over time – was tested by comparing the baseline model (loadings freely estimated) with the constrained model. The $\Delta\chi^2$ test ($\Delta\chi^2 = 66.383$; $df = 21$; $p < .001$) revealed that the fit of the constrained model was significantly different from the fit of the baseline model. Referring to Byrne, Shavelson, and Muthén (1989), Geiser and colleagues (2010) demonstrated that partial measurement invariance can be sufficient for the interpretation of the differences in latent means over time. The $\Delta\chi^2$ test ($\Delta\chi^2 = 28.856$; $df = 20$; $p = 0.091$) revealed that the fit of the model with partial measurement invariance (intercepts of the scenario subscale 4 are not time-invariant) was not significantly different from the fit of the baseline model. This model yielded a good fit ($\chi^2 = 225.575$, $df = 80$; $CFI = .97$; $RMSEA = .036$). Further, this model showed a lower BIC value (3862) than the baseline model (BIC value = 3913). These results indicate that the assumption of partial measurement invariance is tenable. However, sensitivity analyses showed no changes of the coefficient between both models.

Modification indices for the LC model indicate that correlations between subscales (scenarios) 1 and 2 and subscales 6 and 7 should be allowed. The subscales 1 and 2 contain mainly organization and planning strategies and refer to the pre-action phase of an SRL process model (see Maag Merki, Ramseier, & Karlen, 2013). The subscales 6 and 7 refer to the learning scenarios 6 and 7 (see appendix), in which mainly monitoring and evaluation strategies are listed. Both dimensions refer to the regulation components of metacognition (Schraw, Crippen, & Hartly, 2006). This small modification led to a corresponding improvement in the

fit of the LC model ($\chi^2 = 161.582$, $df = 78$; $CFI = .98$; $RMSEA = 0.027$). This model showed a lower BIC value (3813) than the model without the correlation (BIC value = 3862), indicating that this model fit best with the data. Table 2 shows the standardized estimated intercepts, latent factor loadings, and variance components for the LC model. Each single manifest indicator shows high reliability. The loadings for the latent factors (range = .49-.77) are satisfying, which indicates that the latent factors are homogeneous. Further, the factor reliability values are high for all included scenarios (range = .68-.86).

Table 2: Standardized estimated intercepts, factor loadings, and variance components in the latent change model.

Variable	Intercepts	Estimate (S.E.)	Factor loadings	Factor reliabilities	Covariance coverage
Time 1					
Scenario1	0.00+	0.00	.60***	.78	.86
Scenario2	-.23*	.11	.68***	.82	.85
Scenario3	.11	.10	.49***	.80	.84
Scenario4	.08	.09	.46***	.68	.85
Scenario5	-.43***	.11	.71***	.82	.86
Scenario6	-.43***	.11	.51***	.84	.85
Scenario7	-.40***	.10	.55***	.86	.85
Time 2					
Scenario1	0.00+	0.00	.66***	.80	.72
Scenario2	-.22*	.10	.63***	.86	.72
Scenario3	.10	.10	.53***	.80	.71
Scenario4	.08***	.09	.53***	.68	.72
Scenario5	-.41***	.11	.77***	.85	.72
Scenario6	-.40***	.10	.65***	.84	.72
Scenario7	-.38***	.09	.59***	.88	.72

Notes: Fixed parameters are marked with a plus sign (+). *** $p < .001$; * $p < .05$.

Differences in Level and Change of Metacognitive Strategy Knowledge

The first question addresses whether upper secondary education school students' MSK increases within a period of 9 months. The results revealed no increase in MSK within a single school year. The LC variable of MSK showed a small true (corrected for measurement

error) nonsignificant mean ($M = .002$). At both measurement points, the latent MSK score was $M = .64$.

To address our second question regarding interindividual differences in level and intraindividual changes in MSK, we estimated an SEM. First, we analyzed the fit of the SEM with the data (see figure 2). The model immediately showed adequate fit indices:

$$\chi^2 = 365,716; df = 161; CFI = .97; RMSEA = .029.$$

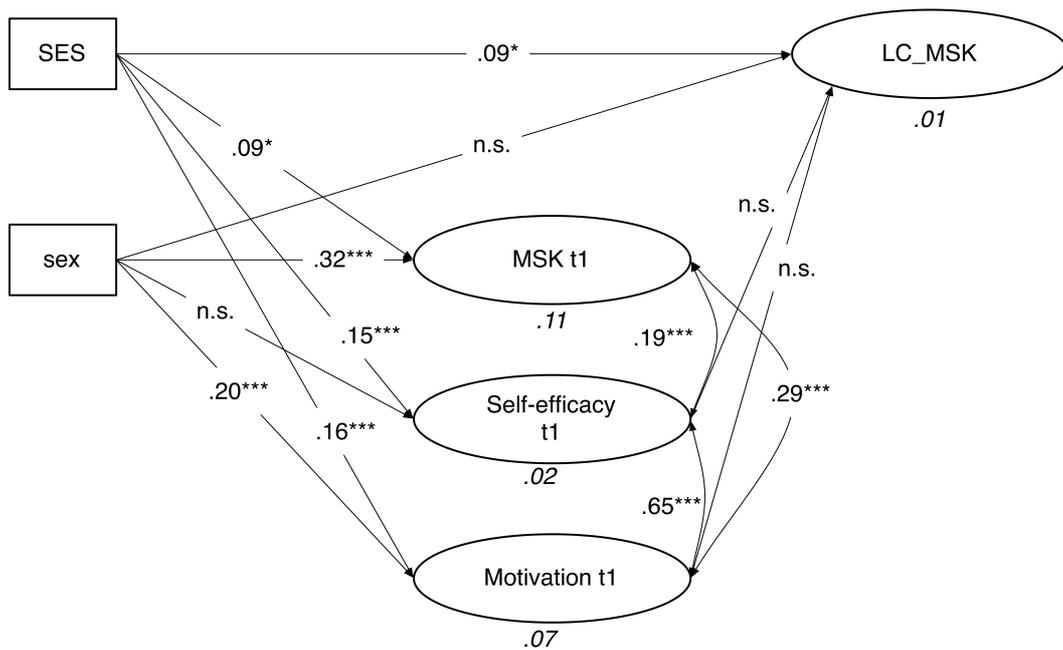


Figure 2: Structural equation model with standardized path coefficients and the proportions of explained variance (italics). $***p < .001$; $*p < .05$.

Gender was highly predictive of the MSK level ($\beta = .32$; $p < .001$). Female students outperformed male students in terms of their level of MSK at t1. Gender did not, however, predict changes in MSK. The results showed a small direct significant effect ($\beta = .09$; $p < .05$) of SES on MSK at t1. Furthermore, SES was predictive of changes in MSK. Nevertheless, the effect was small with $\beta = .09$ ($p < .05$). Self-efficacy was significantly correlated ($r = .19$; $p < .001$) with MSK at t1. The higher students' individual self-efficacy, the higher their MSK. The results showed no effect of self-efficacy on changes in MSK. Learning motivation and MSK were also associated with each other. A positive correlation of $r = .29$ ($p < .001$) was found between learning motivation and MSK at t1. Thus, students who reported a higher level

of learning motivation also showed a higher level of MSK. However, learning motivation did not predict changes in MSK. Overall, no indirect effects on changes in MSK were found. Gender and SES displayed significant effects on learning motivation ($\beta = .20 / \beta = .16$; $p < .001$). Females and students with a higher SES had higher starting scores for learning motivation than males and students with a lower SES. Furthermore, SES had a positive effect of $\beta = .15$ ($p < .001$) on self-efficacy. In contrast, no significant effect of gender on self-efficacy was found. The model explained 11% of the variance in MSK at t1. For learning motivation, 7% of the variance was explained at t1, and for self-efficacy it was 3%. For the LC MSK variable, the explained variance was very small (1%).

In sum, the results show no increase of MSK within a period of 9 months in schools at the upper secondary education level preparing for university. Furthermore, nearly no influence of individual characteristics on the development of MSK was found. Only SES revealed a small effect on changes in MSK. However, individual differences could be observed in the level of MSK. Female students as well as students with a higher SES displayed a higher level of MSK than male students and students with a low SES. Furthermore, significant correlations between learning motivation and MSK as well as between self-efficacy and MSK were found.

Discussion

The aim of this study was to investigate individual differences in the level and the development of MSK over the course of a single school year. To assess MSK, we used a standardized instrument for measuring task-specific MSK in the completion of complex and larger assessments (Maag Merki, Ramseier, & Karlen, 2013). The results show no increase in but stability of task-specific MSK within a single school year. On this basis, we reject our first hypothesis A1. This result contrasts partially with previous findings from other studies reporting a development of MSK at lower secondary education level (e.g., Artelt et al., 2012). According to Schneider (2010), MSK is a complex form of knowledge, which develops slowly

over time and only in the context of systematic learning experiences. In this respect, it might be possible that students have not made enough context-related learning experiences to develop this type of MSK. Although the fostering of SRL experiences in class was a common goal of all schools included in this study, the instruction of strategy use and the thinking about learning might not have been explicit enough to foster MSK. Further, a major project that is related to the MSK test, the final larger essay, is typically written during the last year of schooling (grade 12). It can therefore be argued that the students tested in our study lacked the necessary experience to address the themes dealt within the test. Results from previous research support this assumption, showing that university students have a higher level of MSK than students from the upper secondary education level (Maag Merki, Ramseier, & Karlen, 2013). However, it might be that students developed other types of MSK.

When focusing on the influence of individual characteristics on the level of MSK at t1, several differences can be identified. Gender and SES were significantly predictive of the level of MSK at t1, confirming our hypotheses (B1, B3). These results are consistent with findings from previous studies, which reported gender differences favoring female students (e.g., Artelt et al., 2009). These results are also consistent with findings showing that a high SES is related to a higher level of MSK (e.g., Artelt, Schiefele, & Schneider, 2001). In sum, the reported individual differences in the level of MSK found in lower education still retain to the upper education level. However, gender did not predict changes in MSK, leading us to reject hypothesis B2. This means that the lead of female students regarding the level of MSK does not result in a more positive development. However, neither do male students make up their inferior position regarding the level of MSK. In line with our hypothesis (B4), SES did predict changes in MSK. These results are in line with findings from studies on preschool children (Pappas, Ginsburg, & Jiang, 2003) and lower secondary school students (Artelt, Demmrich, & Baumert, 2001). The number of books was used as a rough indicator of SES. This indicator reflects literacy resources at home and *school-friendly* family background. Stu-

dents with higher SES may have a more favorable learning environment than students with lower SES. Therefore, they might have additional opportunities to make meaningful learning experiences outside school. This assumption is in line with results from studies showing that students with high SES showed successful school careers and higher achievement in international studies such as the PISA and IEA Reading Literacy Study (e.g., Hansen & Munck, 2012; Kirsch et al., 2002). Further, this indicator is also related to language skills (e.g., text comprehension and reading skills), which may partially explain the effect found in this study (e.g., Huang, 2012; Kirsch et al., 2002). The MSK test used in this study is also related to language and reading skills as the MSK test refers to the specific situation of tackling a larger and complex assessment (i.e., essay). In this situation, language competency, the dealing with literature, and text comprehension are important skills for the successful handling of this kind of assessment.

In the SEM, we modeled correlations between learning motivation and MSK as well as self-efficacy and MSK based on theoretical and empirical assumptions (e.g., Borkowski & Turner, 1990; Coutinho & Neumann, 2008; Pressley, Borkowski, & Schneider, 1989). We found meaningful correlations between learning motivation, self-efficacy, and MSK, as predicted. This is in line with our hypothesis B5. Further, positive effects of learning motivation and self-efficacy on changes in MSK were expected. The results, nevertheless, showed no effects; therefore, our hypothesis B6 has to be rejected. Research showed that learning orientation predicts engagement in metacognitive activities (e.g., Sperling et al., 2004). The development of MSK, however, is mainly a product of complex and specific learning experiences as well as explicit reflection (De Corte, Verschaffel, & Eynde, 2000). Therefore, a possible explanation may be that additional effort and persistence in learning were related to a surface understanding of factual knowledge and not to further effort in strategic learning and reflection of one's own learning processes.

Although not the main focus of this study, our results on the effects modeled in the SEM also provide the basis for conclusions about individual differences in the level of learning motivation. The results show that gender is predictive of the level of learning motivation. Thus, female students show higher learning motivation in the academic subject of German than male students. This result is consistent with similar gender-specific findings from other studies for the same academic subject (e.g., OECD, 2010). Gender shows no effect on language self-efficacy. This is partially surprising when considering the findings from Huang (2012), who found an overall positive correlation between language self-efficacy and female students in his meta-analysis. Our results demonstrate direct effects of SES on learning motivation and self-efficacy for the school subject German. This result is again in line with similar results from Artelt and colleagues (2003) who showed that SES is related to higher motivation and self-efficacy level in the context of reading competencies. Our results demonstrate direct effects of SES on learning motivation and self-efficacy for the school subject German. This result is again in line with similar results from Artelt and colleagues (2003) who showed that SES is related to higher motivation and self-efficacy level in the context of reading competencies.

As a limitation of this study, it should be noted that only a very small proportion of the variance in MSK could be explained. On the one hand, this suggests that further internal factors such as intelligence (Alexander, Fabricius, Fleming, Zwahr, & Brown, 2003), cognitive competencies (Lockl & Schneider, 2006) as well as other motivational factors such as self-concept (Kleitman & Strankov, 2007; Meneghetti & De Beni, 2010) could be important. Furthermore, especially regarding the task-specific MSK test, language competencies should be considered. On the other hand, as mentioned in the theoretical literature, external factors (e.g., explicit teaching and learning environment) may play a crucial role in the development of MSK and should be analyzed as well. In this study, the interaction effect between internal and external factors was not analyzed. Therefore, further research should include a more sophisti-

cated model considering particularly this interaction. As a consequence, the impact of internal factors on MSK and the change over time may decrease. Such analyses could help developing beneficial learning environments for the development of MSK.

Learning motivation and self-efficacy were framed for the academic subject of German and not for the specific tasks used in this MSK test, representing another weak point. The incomplete accordance between learning motivation as well as self-efficacy and the MSK test might have account for the nonsignificant effect found on the development of MSK. Therefore, it is suggested for further studies to provide a higher accordance between motivational variables and the measured MSK. Another limitation of this study is the measurement of SES. Our SES indicator, the number of books at home, is strongly limited with a focus on the family educational background. Nevertheless, it is a valid indicator for SES (Hansen & Munck, 2012), and several empirical studies have shown that the number of books is a strong predictor of achievement in several domains (e.g., Kirsch et al., 2002; OECD, 2010). In order to investigate the relationship between SES and MSK more thoroughly, further studies should use more differentiated measures of SES (e.g., parents' educational background, job level) and mediating variables should be included to enlighten the causal pathway between SES and MSK. Furthermore, there might be an overlap between the operationalization of SES and MSK since both are related to literacy resources. In samples with heterogeneous literacy skills, this overlap might influence the relation between both variables. However, our study only included students from highly demanding schools that prepare them for university entrance. Since high language skills are a prerequisite for these schools, we can exclude the risk that such a potential overlap would have biased our results.

From a theoretical and research perspective, more dynamic models focusing on the development of MSK are needed, which include internal and external factors. Theoretical assumptions have to be clarified and integrated into a dynamic model that explains how they contribute to the development of MSK. Due to the fact that no increase in MSK development

within a 9-month term could be found, further research may extend the two-wave longitudinal design as well as the interval of time between the measurement points. In addition, more explicit and practicable concepts for the fostering of MSK in school lessons are needed. The potential for improving task-specific MSK at the upper secondary education level is still significant as there is a great difference between the mean MSK score of all students and the possible maximal MSK score. Further, intraindividual differences found between childhood and adolescence (e.g., gender differences) still exist in young adulthood. Even though schools received suggestions from the educational authorities to foster SRL skills, no development in MSK was found. Therefore, it might be important to pay more attention to the promoting of MSK in school. Students may need help to become strategic strategy users and successful self-regulated learners. This will become particularly significant as soon as students have to write their final essay or move to university. Further, it cannot be taken for sure that students become successful self-regulated learners on their own (Bjork, Dunlosky, & Kornell, 2013). Therefore, teachers should provide specific feedback on learning and explain the advantages of strategic learning as well as highlight the significance of metacognition. Students may need explicit descriptions of learning strategies as well as information about when and how to use them in order to develop their MSK. Further, teachers should support and foster students to take responsibility for their own learning process, so that they may use their MSK (Paris & Paris, 2001). Because of the gender differences observed in this study, male students should receive targeted support in this area. Moreover, schools should offer students with lower SES systematic opportunities to practice and use learning strategies and thus to further develop their MSK. One important precondition for the use of MSK in learning situations is a student's motivational state. If a person is not motivated to invest effort and time for learning, the person will not activate metacognitive procedures (Borkowski, Chan, & Muthukrishna, 2000; Thillmann, 2007; Rheinberg, Vollmeyer, & Rollett, 2000). Teachers should keep students motivated to engage in strategic learning behavior and foster students' self-efficacy.

Furthermore, teacher should help students to experience success in strategic learning behavior in the context of tackling challenging task. This could increase students' learning motivation and self-efficacy related to the use of MSK (Paris & Winograd, 1990).

Appendix

Table 3: Learning scenarios and example items of the metacognitive strategy knowledge test.

<i>Scenario</i>	<i>Subject area</i>	<i>Example item and pair*</i>
1 (6 items, 7 pairs)	Having difficulties finding a topic	A: I think about what topics I am interested in B: I wait for my teacher to suggest a topic
2 (7 items, 6 pairs)	Gaining an overview of the topic	A: I ask myself what I already know about the topic B: I don't waste time on research; I prefer to start writing
3 (8 items, 10 pairs)	Becoming familiar with the topic	A: I read the tables of contents of books or the titles of articles B: I browse through a book and start writing
4 (6 items, 6 pairs)	Establishing contact with the teacher	A: I only turn to my teacher for advice when I have specific questions B: I work by myself and try to overcome difficulties as good as possible
5 (10 items, 12 pairs)	Having trouble solving difficulties	A: I remind myself of the aims of my paper and examine whether I am still on the right track B: I decide to shorten my essay
6 (8 items, 9 pairs)	Finishing off the task	A: I first write a list with all issues I would like to check (e.g., spelling) B: I read the report one last time and correct whatever I happen to notice
7 (7 items, 8 pairs)	Drawing conclusions for similar tasks in the future	A: I will pay closer attention to the aims and requirements of the assignment B: I try to forget the poor evaluation

*Response categories: 1 (*not at all useful*) to 6 (*very useful*); Strategy A > Strategy B.

References

- Alexander, J. M., Fabricius, W. V., Fleming, V. M., Zwahr, M., & Brown, S. A. (2003). The development of metacognitive causal explanations. *Learning and Individual Differences, 13*, 227–238.
- Alexander, J. M., Carr, M., & Schwanenflugel, P. J. (1995). Development of metacognition in gifted children: Directions for future research. *Developmental Review, 15*, 1-37.
- Artelt, C., Demmrich, A., & Baumert, J. (2001a). Selbstreguliertes Lernen [Self-regulated learning]. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W.

- Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann, & M. Weiss (Eds.), *PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich [Students' basic competencies in international comparison]* (pp. 271-298). Opladen: Leske + Budrich.
- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvaney, N., & Peschar, J. (2003). *Learners for life. Students approaches to learning*. Paris: OECD.
- Artelt, C., Beinick, A., Schlagmüller, M., & Schneider, W. (2009). Diagnose von Strategiewissen beim Textverstehen [Diagnosing strategy knowledge in text comprehension]. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 41(2), 96-103.
- Artelt, C., & Neuenhaus, N. (2010). Metacognition und Leistung. [Metacognition and Achievement] In W. Bos, E. Klieme, & O. Köller (Eds.), *Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung. Festschrift für Jürgen Baumert [Learning opportunities in school and competency development. A commemorative publication for Jürgen Baumert]* (pp. 127–146). Münster: Waxmann.
- Artelt, C., Neuenhaus, N., Lingel, K., & Schneider, W. (2012). Entwicklung und wechselseitige Effekte von metacognitiven und bereichsspezifischen Wissenskomponenten in der Sekundarstufe [Development and mutual effects of metacognitive and subject-specific knowledge components at the secondary school level]. *Psychologische Rundschau*, 63(1), 18-25.
- Artelt C., Schiefele U., & Schneider, W. (2001b). Predictors of reading literacy. *European Journal of the Psychology of Education*, 16(3), 363–383.
- Baker, L. (2005). Developmental differences in metacognition: Implications for metacognitively oriented reading instruction. In S. E. Israel, K. L. Bauserman, K. Kinnucan-Welsch, & C. C. Block (Eds.), *Metacognition in literacy learning: Theory, assessment, instruction, and professional development* (pp. 61–79). Mahwah: Lawrence Erlbaum.

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bartels, J. M., & Magung-Jackson, S. (2009). Approach-avoidance motivation and metacognitive self-regulation: The role of need for achievement and fear of failure. *Learning and Individual Differences, 19*, 459–463.
- Beaton, A. E., Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzales, E. J., Kelly, D. L., & Smith, T. A. (1996). *Mathematics Achievement in the Middle School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Bjork, R. A., Dunlosky, J., & Kornell, N. (2013). Self-Regulated Learning: Beliefs, Technique, and Illusion. *Annual Review of Psychology, 64*, 417-444.
- Borkowski, J. G., Chan, L. K. S., & Muthukrishna, N. (2000). A process-oriented model of metacognition: Links between motivation and executive functioning. In G. Schraw, & J. C. Impara (Eds.), *Issues in the measurement of metacognition* (pp. 1–42). Lincoln: Buros Institute of Mental Measurements.
- Borkowski, J. G., Milestead, M., & Hale, C. (1988). Components of children's metamemory. In F. E. Weinert & M. Perlmutter (Eds.), *Memory development: universal changes and individual differences* (pp. 73–100). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Borkowski, J. G., & Turner, L. A. (1990). Transsituational Characteristics of Metacognition. In W. Schneider & F. E. Weinert (Eds.), *Interactions among Aptitudes, Strategies, and Knowledge in Cognitive Performance* (pp. 159–176). New York: Springer.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering and understanding. In P. H. Mussen (Ed.), *Handbook of child psychology, Vol. 3* (pp. 77-166). New York: Wiley.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York: Guilford Press.

- Byrne, B. M., Shavelson, R. J., & Muthén, B. (1989). Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: The issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin, 105*, 456–466.
- Caprara, G. V., Fida, R., Vecchione, M., Del Bove, G., Vecchio, G. M., Barbaranelli, C., & Bandura, A. (2008). Longitudinal Analysis of the Role of Perceived Self-Efficacy for Self-Regulated Learning in Academic Continuance and Achievement. *Journal of Educational Psychology, 100*(3), 525-534.
- Coutinho, S. A., & Neuman, G. (2008) A model of metacognition, achievement goal orientation, learning style and self-efficacy. *Learning Environment Research, 11*, 131-151.
- De Corte, E., Verschaffel, L., & Eynde, P. O. (2000). Self-regulation: A characteristic and a goal of mathematics education. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 687–726). San Diego: Academic Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Efklides, A. (2008). Metacognition. Defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist, 13*, 277–287.
- Efklides, A. (2011). Interactions of Metacognition With Motivation and Affect in Self-Regulated Learning: The MASRL Model, *Educational Psychologist, 46*(1), 6-25.
- Efklides, A., & Vlachopoulos (2012). Measurement of Metacognitive Knowledge of Self, Task, and Strategies in Mathematics. *European Journal of Psychological Assessment, 28*(3), 227-239.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist, 34*, 906–911.
- Geiser, C., Eid, M., Nussbeck, F. W., Courvoisier, D. S., & Cole, D. A. (2010). Analyzing true change in longitudinal multitrait-multimethod studies: Application of a multimethod change model to depression and anxiety in children. *Developmental Psycholo-*

- gy, 46(1), 29–45.
- Hansen, K. Y., & Munk, I. (2012). Exploring the measurement profiles of socioeconomic background indicators and their differences in reading achievement: A two-level latent class analysis. *IERI Monograph Series: Issues and Methodologies in Large-Scale Assessments*, 5, 49-77.
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln* [Motivation and action]. Berlin: Springer.
- Huang, C. (2012). Gender differences in academic self-efficacy: a meta-analysis. *European Journal of Psychology of Education*, 28(1), 1-35. doi:10.1007/s10212-011-0097-y.
- Jerusalem, M., & Satow, L. (1999). Schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartung [School related expectation of self-efficacy]. In R. Schwarzer & M. Jerusalem (Eds.), *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen: Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen* [Scales for measuring teacher and students characteristics: Documentation of psychometric procedures in the context of scientific accompaniment of the experiment of self-efficacy schools] (pp.15–16). Berlin: Freie Universität Berlin.
- Kirsch, I., de Jong, J., Lafontaine, D., McQueen, J., Mendelovits, J., & Monseur, C. (2002). *Reading for Change. Performance and Engagement across Countries. Results from PISA 2000*. Paris: OECD.
- Kleitman, S., & Stankov, L. (2007). Self-confidence and metacognitive processes. *Learning and Individual Differences*, 17, 161–173.
- Kuhn, D., & Dean, D. (2004). A bridge between cognitive psychology and educational practice. *Theory into Practice*, 43(4), 268–273.
- Kuhn, D., & Pearsall, S. (1998). Relations between metastrategic knowledge and strategic performance. *Cognitive Development*, 13, 227–247.

- Lai, E. R. (2011). Metacognition: A Literature Review. Research Report. London: Pearson.
https://psychcorp.pearsonassessments.com/hai/images/tmrs/Metacognition_Literature_Review_Final.pdf. Accessed on 11 June 2013.
- Lingel, K., Neuenhaus, N., Artelt, C., & Schneider, W. (2010). Metacognitives Wissen in der Sekundarstufe: Konstruktion und Evaluation domänenspezifischer Messverfahren [Metacognitive knowledge at the secondary school level: Construction and evaluation of domain-specific measurement instruments]. In E. Klieme, D. Leutner & M. Kenk (Eds.), *Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes* [Modeling competency: Interim report on the DFG Priority Program and perspectives of the research approach]. *Zeitschrift für Pädagogik. 56. Beiheft* (pp. 228–238). Weinheim: Beltz.
- Linnenbrick, A., & Pintrich, P. (2003). The role of self-efficacy beliefs in student engagement and learning in the classroom. *Reading and Writing Quarterly, 19*, 119-137.
- Lockl, K., & Schneider, W. (2007). Knowledge about the mind: Links between theory of mind and later metamemory. *Child Development, 78*(1), 148-167.
- Maag Merki, K., Ramseier, E., & Karlen, Y. (2013). Reliability and validity analyses of a newly developed test to assess learning strategy knowledge. *Journal of Cognitive Education and Psychology, 12*(3), 391-408.
- Meneghetti, C., & De Beni, R. (2010). Influence of motivational beliefs and strategies on recall task performance in elementary, middle and high school students. *European Journal of Psychology of Education, 25*(3), 325–343.
- Moosbrugger, H., & Schermelleh-Engel, K. (2006). Faktorenanalyse [Factor Analysis]. In F. Pertmann, & M. Eid (Eds.), *Handbuch der Psychologischen Diagnostik [Handbook of psychological diagnostic]* (pp. 304–317). Göttingen: Hogrefe.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2010). *Mplus user's guide. Sixth edition*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.

- Neuenhaus, N., Artelt, C., Lingel, K., & Schneider, W. (2010). Fifth graders metacognitive knowledge: general or domain-specific? *European Journal of Psychology of Education, 26*, 163–178.
- OECD (2007). *PISA 2006. Science Competencies for Tomorrows World. Volume I - Analysis*. Paris: OECD.
- OECD (2010). *PISA 2009 Results: Learning to Learn – Student Engagement, Strategies and Practices (Volume III)*. Paris: OECD.
- Pappas, S., Ginsburg, H. P., & Jiang, M. (2003). SES differences in young children's meta-cognition in the context of mathematical problem solving. *Cognitive Development, 18*, 431-450.
- Paris, S. G., Lipson, M. Y., & Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology, 8*, 293-316.
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom Applications of Research on Self-Regulated Learning, *Educational Psychologist, 36*(2), 89-101.
- Paris, S., & Winograd, P. (1990). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *Remedial and Special Education, 11*(6), 7-15.
- Pierce, S. H., & Lange, G. (2000). Relationships among metamemory, motivation and memory performance in young school-age children. *British Journal of Developmental Psychology, 18*, 121–135.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice, 41*(4), 219–225.
- Pintrich, P. R., & DeGroot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology, 82*(1), 33-40.

- Pressley, M., Borkowski, J. G., & Schneider, W. (1989). Good information processing: What it is and how education can promote it. *International Journal of Educational Research*, 13, 857–867.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R., & Rollett, W. (2005). Motivation and action in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook on self-regulation. Directions and challenges for future research* (pp. 503-529). San Diego, CA: Academic Press.
- Roeschl-Heils, A., Schneider, W., & van Kraayenoord, C. E. (2003). Reading, metacognition and motivation: A follow-up study of German students in Grades 7 and 8. *European Journal of Psychology of Education*, 18(1), 75–86.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23–74.
- Schiefele, U., & Wild, K. P. (2000). *Interesse und Lernmotivation: Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung [Interest and learning motivation: Studies on development, promotion, and effect]*. Münster: Waxmann.
- Schlagmüller, M., & Schneider, W. (2007). *Würzburger Lesestrategie – Wissenstest für die Klassen 7–12 (WLST 7–12). [Würzburger Reading Strategy Knowledge Test for Grades 7–12 (WLST 7–12)]*. Göttingen: Hogrefe.
- Schmitz, B. (2001). Self-Monitoring zur Unterstützung des Transfers einer Schulung für Selbstregulation für Studierende: Eine prozessanalytische Untersuchung [Self-monitoring to support transfer of training in self-regulation for students: A process-analytical study]. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15(3/4), 181-197.
- Schneider, W. (2010). Metacognition and memory development in childhood and adolescence. In H. S. Waters, & W. Schneider (Eds.), *Metacognition, strategy use, and instruction* (pp. 54–81). New York, NY: Guilford.

- Schneider, W., & Lockl, K. (2002). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents. In B. L. Schwartz, & T. J. Perfect (Eds.), *Applied metacognition* (pp. 224–257). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schneider, W., & Lockl, K. (2006). Entwicklung metacognitive Kompetenzen im Kindes und Jugendalter [Development of metacognitive competencies during childhood and adolescence]. In W. Schneider, & B. Sodian (Eds.), *Kognitive Entwicklung [cognitive development]* (pp. 721–767). Göttingen: Hogrefe.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26(1-2), 113-125.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111–139.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Staley, R., & DuBois, N. (2004). Metacognition and Self-Regulated Learning Constructs. *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice*, 10(2), 117-139
- Steyer, R., Eid, M., & Schwenkmezger, P. (1997). Modeling true intraindividual change: True change as a latent variable. *Methods of Psychological Research*, 2, 21–33.
- Thillmann, H. (2007). *Selbstreguliertes Lernen durch Experimentieren: Von der Erfassung zur Förderung* [Self-regulated learning through experimenting: From assessing to fostering]. (Doctoral dissertation, University of Duisburg-Essen). Download of the online publication of the dissertation at the University of Duisburg-Essen on 09.11.2012 from: <http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet?id=17311>
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3–14.
- Wolters, C. A. (1999). The relation between High School students' motivational regulation

and their use of learning strategies, effort, and classroom performance. *Learning and Individual Differences*, 11, 281–299.

Yerdelen-Damar, S., & Pesman, H. (2013) Relations of Gender and Socioeconomic Status to Physics through Metacognition and Self-Efficacy. *Journal of Educational Research*, 106(4), 280-289. doi:10.1080/00220671.2012.692729

Zohar, A. (2012). Explicit Teaching of Metastrategic Knowledge: Definitions, Students' Learning, and Teachers' Professional Development. In A. Zohar & Y.J. Dori (Eds.), *Metacognition in Science Education: Trends in Current Research, Contemporary Trends and Issues in Science Education*, 40, 197- 223. doi: 10.1007/978-94-007-2132-6_9

Zohar, A., & Peled, B. (2008). The effects of explicit teaching of metastrategic knowledge on low- and high-achieving students. *Learning and Instruction*, 18, 337–353.

10.1.4. The Impact of the Learning Environment on the Development of Metacognitive Knowledge⁹

Abstract

Evidence indicates that metacognitive strategy knowledge (MSK) may be fostered through meaningful and varied learning environments that offer opportunities for strategic learning. However, there is still insufficient understanding about the effect of the perceived characteristics of learning environments on the development of MSK in regular lessons. A representative cohort of students in grades 10 and 11 from schools preparing students for university entrance at the upper education school level (ISCED Level 3A) participated in this two-wave longitudinal study. In general, self-regulated learning played a minor role in instruction at the upper secondary school level. Multilevel analysis indicated effects on the individual- and the class-level. Students who perceived higher social integration showed a higher extent of MSK at the beginning of the school year compared to their colleagues who perceived less social integration. Further, classes with higher perceived social integration tended to have a positive development of MSK within one school year. In contrast, perceived self-reflection tended to have a negative effect on both the extent and the development of MSK. Neither autonomy nor support by teachers had an effect on the development of MSK. Implications of these results for education and further studies are discussed.

Theoretical Background

A large body of research has highlighted the significance of metacognition for learning outcomes and its positive effects on students' personal and academic development (e.g., Artelt, Neuenhaus, Lingel, & Schneider, 2012; Joseph, 2009). Nevertheless, even at the level of higher education, students' metacognitive strategy knowledge (MSK) may be insufficient (Maclellan & Soden, 2006). The complex academic requirements at the upper secondary school level make it even more meaningful to foster MSK as a fixed part of the curriculum.

⁹ Karlen, Y. (under review). The Impact of Perceived Learning Environments on the Development of Metacognitive Strategy Knowledge at the Upper Secondary School Level.

However, at schools that prepare students for university entrance (ISCED Level 3A), the teaching of subject knowledge is in the foreground, and the teaching and fostering of metacognition and strategic learning (i.e., use learning strategies and MSK) are not taken into enough consideration in lesson planning (Leutwyler & Maag Merki, 2009). This is especially significant considering that MSK may develop mainly through systematic and constant learning experiences (Schneider, 2010). A few studies have shown that the development of MSK begins at a very early age and continues over the entire life span (Alexander, Fabricius, Fleming, Zwahrd, & Brown, 2003; Schneider, Kron-Sperl, & Hünnerkopf, 2009). Nevertheless, there is still a lack of longitudinal studies that examine the development of MSK at the upper secondary school level. Considerable evidence has demonstrated the importance of learning environments for different learning outcomes and skills (e.g., Kunter, 2005). However, despite their fundamental importance, there has been little discussion on the impact of perceived characteristics of learning environments in regular lessons on the development of MSK. In this study, the impact of perceived learning environments on the development of MSK in schools that prepare students for the university entrance is examined.

Metacognitive Strategy Knowledge and Its Development

Metacognition is broadly understood as thinking about one's own thinking and refers to knowledge about and the regulation of cognitive functions (Flavell, Miller, & Miller, 2002). In this study, the focus is on the knowledge component of metacognition. MSK can generally be understood as the learners' verbalizable and consciously accessible knowledge of their own processing skills. It encompasses knowledge that affects the information and memory process and knowledge about higher-order thinking strategies (Pintrich, 2002). The concept of MSK used in this study is based on Flavell's work on declarative metamemory. It is therefore in line with Flavell's (1979) task and strategy dimensions, which embrace knowledge about the demands of a task and knowledge of the relative benefits of a strategy over another. The connection of both dimensions is realized in task performance. In line with Schraw and

Moshman's (1995) conception of conditional knowledge, MSK also encompasses knowledge about the usefulness and effectiveness of learning strategies and their applications. More specific, this knowledge enables students to know why and when learning strategies are effective to solve a task. Hence, MSK includes knowledge about effective methods of learning and enables learners to choose an effective strategy in view of the demands of a task or not to use a specific learning strategy (Händel, Artelt, & Weinert, 2013).

There is broad agreement in the literature that a rudimentary understanding of metacognitive processes develops in early childhood, a process which does not end after young adulthood (Lockl & Schneider, 2007). It becomes relatively stable in adult learners but may not be fully developed even in adulthood (Brown, 1987). MSK is complex knowledge that develops slowly and only if it can be applied in different and meaningful learning situations. In principle, MSK might become more sophisticated with increasing learning experience and through its explicit use (Schneider, 2010; Veenman, van Hout-Wolters, & Afflerbach, 2006). Because school time offers learning experiences, MSK might increase during this period (Lockl & Schneider, 2007). Therefore, empirical evidence indicates clear development patterns of MSK from kindergarten to the end of lower secondary school (Artelt et al., 2012; Schneider et al., 2009). However, in the literature, it has also been shown that MSK does not develop with increasing schooling when instructions do not require strategic engagement and, thus, students are missing specific learning experiences (Author 1; Mok et al., 2007).

Fostering Metacognitive Strategy Knowledge in the Classroom

MSK can successfully be fostered indirectly by arranging learning environments that enable students to self-regulate their own learning and use MSK. Considerable evidence indicates the importance of a supportive learning environment for the fostering of metacognitive competencies (Deseote & Veenman, 2006; Leat & Lin, 2003; Paris & Paris, 2001; Schraw, Crippen, & Hartley, 2006). When first experiencing self-regulated learning and metacognitive engagement, students need strong support and coaching by teachers; otherwise they might be

overstrained (Azevedo & Hadwin, 2005). Therefore, teachers should give students individual support to help to increase their awareness and control of their learning behavior. In this regard, empirical evidence indicates that students show higher levels of MSK and strategic learning in classes in which teachers provide support, offer self-assessment and enable involvement (Paris & Paris, 2001; Perry & VandeKamp, 2000). Further, Killus (2009) pointed out that learning environments should offer opportunities for self-activity and allow students to take responsibility for their own learning processes and make own strategic experiences. In an early study, Turner (1995) found that when students had autonomy over their own learning experiences, they used more learning strategies and persisted longer when facing difficulties. Furthermore, if students receive the opportunity to be responsible for their own learning, they may become more metacognitively active in their learning process (Borkowski & Muthukrishna, 1995). In addition, in the literature it has been shown that the climatic dimension of learning plays an important role for the engagement in school (Ryan & Patrick, 2001). For the upper secondary school level, Leutwyler and Maag Merki (2009) pointed out that the climatic dimension of learning has positive effects on self-regulated learning. They found that perceived social inclusion played an important role in the development of several dimensions of motivational self-regulation. In general, teachers should take the metalevel of learning into consideration while planning lessons, meaning that learning in class should foster the explicit reflection on the learning processes and self-monitoring. Reviewing and reflection are key processes of metacognitive activities and might have a positive effect on the development of MSK (Masui & De Corte, 2005; Moely et al., 1995). Teachers may also need to explain students the advantages and disadvantages of specific strategies and inform students about how to employ, monitor, and evaluate the use of strategies (Pintrich, 2002). Therefore, the fostering of MSK requires a learning environment in which students can apply metacognitive activities.

Students' individual interpretation of the learning environment

Research on the effect of learning environments on students' learning competencies usually considers characteristics of didactic arrangements on the class level, which are operationalized as aggregated mean ratings of students' individual perceptions within a class. Students can be considered experts at reporting perceived characteristics of learning environments and the quality of teaching (Clausen, 2002). Several empirical studies have confirmed the reliability and validity of students' perception of characteristics of learning environments (e.g., Lüdtke, Robitzsch, Trautwein, & Kunter, 2009). However, only a few studies have examined the effect of students' subjective perception of their learning environment on the development of different aspects of learning (e.g., motivation, interest) (Church, Elliot, & Gabel, 2001; Kunter, Baumert, & Köller, 2007). Therefore, a further aim of this study is to combine students' individual interpretation of the learning environment and general characteristics of didactic arrangements on the class level and to determine their effect of on MSK. With that effects caused by students' individual interpretation of the learning environment can be distinguished by effects caused from characteristics of didactic arrangements on the class level.

Research Questions and Hypotheses

The development of MSK is mainly a product of frequent and meaningful learning experiences. However, there is still insufficient evidence regarding the effect of specific characteristics of learning environments in regular school lessons on MSK at the upper secondary school level. The aim of this longitudinal study is to investigate, based on a multilevel analysis, the impact of perceived learning environments on the development of MSK. On the one hand, the multilevel analysis allows to examine such effects on the individual level that represents the students' subjective interpretation of the learning environment. Studies have shown that the students' personal perception of their learning environment might be important for the development of different aspects of learning (Church, Elliot, & Gabel, 2001; Kunter,

Baumert, & Köller, 2007). As such effects are missing for the development of MSK, we investigate whether the subjective interpretation of the learning environment has an effect on the development of MSK within a school year. On the other hand, it can be examined whether perceived learning environments on the class level have an effect on MSK. As perceived social integration in class is an important factor in the context of developing self-regulated Learning (SRL) skills (Leutwyler & Maag Merki, 2009), it is hypothesized (H1) that perceived social integration has a positive effect on the development of MSK. In line with previous findings (Masui & De Corte, 2005; Moely et al., 1995), it is expected (H2) that perceived reflection has a positive influence on the development of MSK. Following Borkowski and Muthukrishna (1995; see also Turner, 1995), it is hypothesized (H3) that perceived autonomy has also a positive impact on the development of MSK. Strong support by teachers plays a crucial role when students are gaining metacognitive experience (Perry & VandeKamp, 2000). It is therefore hypothesized (H4) that perceived support positively affects the development of MSK.

Methods

Participants and Procedure

Students in grades 10 and 11 were recruited from 73 classes at the upper secondary school level across the Canton of Zurich, Switzerland. This school type is associated with high academic demands and prepares students for university entrance over a period of 3 to 4 years. 2433 evaluable questionnaires were returned, corresponding to a response rate of 93% at time 1 (t1) and of 86% at time 2 (t2). Two classes were excluded because they participated at only one of the two assessments. The final sample consisted of N = 1272 students at t1 and of N = 1126 at t2. 58.6% of the students were female and 41.4% male, which corresponds to a representative cohort of students in this type of schools. The mean age of the students was M = 16.6 years (SD = 1.06). The two-wave longitudinal study was conducted at the beginning (t1) and at the end (t2) of the school year, representing a nine-month interval. At both meas-

urement points, students had to complete the same online assessment, administered class-wide during two regular school lessons. During the questionnaire administration, at least one teacher supervised the class and ensured classroom discipline.

Measures

Metacognitive strategy knowledge. A scenario-based MSK test was used to assess domain-unspecific MSK. Such tests are characterized by a high reliability, validity and economical use (e.g., Author 2; Händel et al., 2013). In Swiss schools preparing students for university entrance, as a requirement for their final certificate, students have to write a larger essay. Therefore, this scenario-based test assesses students' MSK in the context of tackling larger and complex essays at school. The test contains seven different learning scenarios from finding a topic to draw conclusions for similar tasks in the future that students encounter when tackling a larger essay at school. The seven scenarios are allocated to the three phases (preaction, action, and postaction) of SRL and represent the entire cycle of a self-regulated learning process (see Appendix). In every learning scenario, different strategies are presented that vary in their degree of effectiveness for the given scenario (see Table 1). Students had to rate the usefulness of each strategy relative to the requirements of the given scenario on a six-point scale from 1 (not at all useful) to 6 (very useful).

Table 1. Example scenario of the metacognitive strategy knowledge test.

How useful do you consider following procedures when you have difficulty gaining an overview of the topic ?	1 = not useful 6 = very useful					
	1	2	3	4	5	6
I read literature (such as books, online articles, journals) related to the topic and create a mind map						
I talk with other persons (such as parents, friends) about my topic						
I ask myself what I already know about the topic						
I ask myself what we have already learned in school about the topic and what information is missing						
I don't waste time on research; I prefer to start writing						
I read related literature and set priorities about what I would like to do next						
I think about my learning goals and on how I can reach them						

To identify the relative usefulness of one strategy compared to another, i.e. the inferred appraisal of an item pair, and to develop an objectified scoring procedure for the students' ratings, 25 researchers (experts) took the same MSK test. Only those item pairs that were rated equally by at least 75% of the experts were used, yielding 58 item pairs that were included in the test. The students' indirect estimated relation between two strategies (pair of strategies) in comparison to the experts' rating was used to compute the MSK score. For every estimated item pair that corresponded to the experts' item pair, 1 point was given. For each incorrect answer, or non-correspondence with the experts' rating, 0 points were given. For each of the seven learning scenarios, the average of all item pairs represented the scenario MSK score. The average of the values for these seven subscales formed the final MSK score. The values of the score ranged from 0 (0% correspondence with the experts; weak MSK) to 100 (100% correspondence with the experts; high MSK). For both measurements points, the internal consistency of the test was appropriate ($t1 \alpha = .77$, $t2 \alpha = .81$).

Perceived learning environment. A standardized questionnaire at $t2$ was used to assess perceived characteristics of learning environments. Originally, eight instruction subscales were used to assess different perceived characteristics of the learning environment (see Table 2). The included items refer to subscales developed by Maag Merki et al. (2004) and are related to students' retrospectively reported experiences attending one year of schooling. Students' data can be considered a reliable and valid measure for the identification of different characteristics of the learning environment (Clausen, 2002; Lüdtke, Robitzsch, Trautwein, & Kunter, 2009). On the individual level, the students' ratings corresponded to their individual experiences of the learning environment. On the class level, the aggregated mean ratings of students' perception within a class represent a more general indicator for differences in the learning environment between classes. As discussed in the literature, it is not appropriate to assume that the factor structure of the data is the same for both individual and class levels (Kunter, 2005); it is necessary to establish proof of the structure for the individual as well as

for the class level. An exploratory and confirmatory multilevel factor analysis was conducted using Mplus 6.0 (Muthén & Muthén, 1998-2010) to simultaneously investigate the factor structure for the individual and the class level. To handle missing data, we used the full information maximum likelihood (FIML) procedure (Little & Rubin, 2003). Goodness of fit for each model was assessed using the χ^2 value in relation to the degrees of freedom, comparative fit index (CFI), and standardized root mean square residual (SRMR) (Schermelleh-Engel, Moosbrugger, & Müller, 2003). In the literature, the interclass correlations ICC(1) and ICC(2) are discussed as indicators for the reliability of the aggregated students' ratings (Lüdtke et al., 2009). The ICC(1) refers to individual students' ratings and indicates the proportion of total variance attributed to the class level. The ICC(2) indicates the reliability of the class-mean ratings.

The results of the exploratory factor analysis showed that the model with four identical factors on the individual level as well as on the class level fits the best between theoretical assumptions and data ($\chi^2 / df = 0.273$; CFI = 1.00; SRMR within / between = .001 / .002). The confirmatory multilevel analysis also revealed adequate fit values for this model ($\chi^2 / df = 2.600$; CFI = .97; SRMR within / between = .022 / .036). Table 2 shows that the internal consistencies as well as the interclass correlations for the individual (ICC(1)) and the aggregate level (ICC(2)) can be described as appropriate. To summarize, the results of these analyses demonstrate that it is appropriate to investigate the effect of the perceived learning environment on both levels on the basis of four global scales representing perceived social integration, support, autonomy, and self-reflection.

Table 2. Learning environment scales, subscales, sample items, factor values for the subscales, reliability, and ICC(1) and ICC(2) values.

Learning environment dimension (scale)	Indicators (subscales)	Sample item (number of items)	Standardized factor values (individual / class level)	α	ICC(1)	ICC(2)
Social integration	Perceived social integration ^o	In class, we have a good classroom climate (5)	.90 / .80	.81	0.13	0.70
	Teacher assistance in class*	Our teachers do a lot to help us (5)	.72 / .77			
Support	Perceived competence support*	In class, I am often praised for doing well (6)	.96 / .99	.81	0.12	0.68
	Self-activity*	In class, we students have regular opportunities to realize our own ideas (5)	.80 / .89			
Autonomy	Perceived autonomy support*	In class, I have the opportunity to explore new themes independently (4)	.95 / 1.00	.86	0.12	0.69
	Self-monitoring*	We students regularly grade each other's tests (4)	.68 / .82			
Self-reflection	Reflection on work*	In class, we reflect on our learning methods and learning activities from time to time (5)	.91 / .96	.85	0.21	0.81
	Elaboration*	In class, we often have opportunities to connect what we learn in one subject with what we have learned in other subjects (4)	.85 / .94			

Note: ^o = The response scale ranged from 1 (never) to 4 (very frequently); * = The response scale ranged from 1 (none or only a few of my teachers) to 4 (most or all my teachers).

Statistical Analyses and Methodological Considerations

The individuals' perception of characteristics of the learning environment refers to the phenomenology of the students and hence to differences between students. The aggregated students' perception at the class level yields an appropriate shared perception of the learning environment and refers to differences between classes. In the multilevel analysis, the individual and the class level can be integrated simultaneously, and the nested structure of the data can be taken into consideration. The multilevel analysis was conducted using the HLM 6 software program (Raudenbush & Bryk, 2002). Due to the structure of the data, three levels were taken into account. On the first level (time level), the development of MSK over time was examined with an unconditioned model. This model was also calculated to obtain the within- and between-class variance (intraclass correlation) for the dependent variable (MSK). On the individual level (second level), the model was extended by successive inclusion of predictors (individuals' perceptions of the learning environment). This allowed the examination of the effects of individual differences on the starting level of MSK and on the development of MSK. When students' ratings are included at the individual level, an appropriate centering option has to be chosen. In the literature, there is no consensus as to whether the group mean or the grand mean should be used. Referring to Lüdtke and colleagues (2009), students' self-reported ratings of their perceived characteristics of the learning environment are generic group-level constructs that affect individual perceptions. If the grand-mean centering option is applied, the class-level effects will be controlled for the interindividual differences, and, consequently, an essential component of the aggregated ratings will be eliminated. Therefore, in this study the group-mean centering option is used. On the class level (third level), the aggregated class scores, i.e. the shared perception of the learning environment, for each class were included in the model as predictors.

Results

Descriptive Statistics

The relationship between the four perceived learning environment characteristics and MSK was studied by correlation analysis (see Table 3). Significant positive low to moderate correlations between all characteristics of learning environments were found. Correlations between MSK and the different characteristics of learning environments were very heterogeneous, but overall on a low level. Students perceived a high level of social integration, whereas especially self-reflection played a minor role in instruction. Support and autonomy are also only perceived on a moderate level. Students showed an average level of MSK at both measurement points.

Table 3. Descriptive statistics for and correlation between perceived learning environments and MSK.

	Descriptive statistics		Correlations				
	M	SD	1	2	3	4	5
1 Social integration	3.21	.59	-				
2 Support	2.50	.51	.36***	-			
3 Autonomy	2.50	.49	.23***	.61***	-		
4 Self-reflection	2.10	.58	.14***	.51***	.65***	-	
5 MSK t1	57.18	1.09	.16**	.01	-.04	-.10**	
6 MSK t2	56.95	2.18	.17***	.03	-.03	-.17***	.59***

Note: ***p < .001, **p < .01.

Multilevel Modeling

To analyze the impact of the perceived learning environment on the development of MSK, random intercept and slope models were used. In a first step, the baseline model was run to estimate the time effect as well as the individual- and class-level variance values. The model showed no general development of MSK over one school year. The ICC had a value of 85.4% for the individual level and of 14.6% for the class level. From this, it could be inferred

that significant differences in the development of MSK can be attributed to individual as well as class differences, even though MSK as a whole did not change over time.

In a second step, predictor variables were introduced on the individual level. The individuals' perception of social integration had a significantly positive effect on the intercept ($b = 5.06$). Students who perceived more social integration had higher levels of MSK at t1 than students who perceived less social integration. Moreover, the results showed a negative tendency toward a perceived self-reflective learning environment ($b = -3.38$). Students who more often reported to perceive a self-reflective learning environment tended to present with a lower MSK level at t1 than students who did not report that reflection was a main part of perceived instruction. No effect on the level of MSK was found for perceived support and autonomy. Further, the individuals' perception of the learning environment had no effect on the development of MSK over time. In other words, there is no interaction effect of inter-individual perceived learning environment and time.

Finally, in a third step, predictor variables were additionally introduced on the class level. As in the second model, the individuals' perceived social integration had a positive effect on the extent of MSK at t1, and self-reflective aspects of learning tended to have a negative effect on the extent of MSK at the individual level at t1. These results show that the perceived school learning environment at the class level can explain differences in students' MSK. In classes in which students more often perceived high social integration, a positive development of MSK could be observed over time ($b = 7.63$). In contrast, in classes in which self-reflection was an important part of instruction, students not only showed a tendency toward lower MSK ($b = -13.30$) but also a tendency toward a negative development of MSK over time ($b = -13.31$). Perceived autonomy as well as perceived support did not show any effects on the level or the development of MSK.

Table 4. Multilevel regression of individual- and class-level predictors on MSK.

Model	1	2	3
Measurement (time) level			
	Coefficient (SE)	Coefficient (SE)	Coefficient (SE)
Intercept	57.18*** (1.09)	57.19*** (2.17)	57.20*** (1.06)
Time	n.s.	n.s.	n.s.
Individual level			
<i>Intercept</i>			
Social integration		5.06*** (1.25)	5.09*** (1.22)
Support		n.s.	n.s.
Autonomy		n.s.	n.s.
Self-reflection		-3.38 ⁺ (1.88)	-3.37 ⁺ (1.86)
<i>Time Slope</i>			
Social integration		n.s.	n.s.
Support		n.s.	n.s.
Autonomy		n.s.	n.s.
Reflection		n.s.	n.s.
Class level			
<i>Intercept</i>			
Social integration			n.s.
Support			n.s.
Autonomy			n.s.
Self-reflection			-13.30 ⁺ (6.27)
<i>Time Slope</i>			
Social integration			7.63 ⁺ (3.92)
Support			n.s.
Autonomy			n.s.
Self-reflection			-13.31 ⁺ (4.15)
Residual variance parameter			
Measurement (time, level 1)	0.01 [°]	0.01 [°]	0.01 [°]
Intercept (individual level)	328.82	319.19	319.31
Time Slope (individual level)	306.55	302.63	302.23
Intercept (class level)	56.00	57.60	48.78
Time Slope (class level)	31.31	31.48	20.39
Explained variance and ICC proportion			
<i>Explained variance (ref. preceding model)</i>			
Individual level (intercept)		0.029	0.001
Class level (intercept)		-0.029	0.153
Individual level (time slope)		0.013	0.001
Class level (time slope)		-0.005	0.352
<i>ICC</i>			
Individual level	0.854	0.847	0.867
Class level	0.146	0.153	0.133

Note: The dependent variable is metacognitive strategy knowledge.

[°] = Fixed correction for attenuation value.

*** = $p < .001$; + = $p < .10$.

To summarize, the extent of MSK at the upper secondary school level was hardly influenced by students' perceived learning environment. While social aspects had a positive influence on MSK, learning environments with self-reflective aspects tended to exert a negative effect on MSK. In general, the final model explains only a small amount of the variance at the individual level. However, at the class level the model explained 15.3% of the difference regarding the intercept and 35.2% of the differences in MSK development over time, respectively, over the period of one school year.

Discussion

The aim of this study was to examine the impact of characteristics of the learning environment on the development of MSK at the individual and class level. On the one hand it was expected that students' individual interpretation processes of the learning environment have a positive effect on MSK. On the other hand, it was expected that perceived social integration, support, autonomy, and a self-reflective learning environment have a positive effect on the development of MSK.

The results only partially corresponded with the assumptions. While students' personal experiences of social integration had a positive effect on the extent of MSK at the individual level, no effect of social integration was found for the extent of MSK at the class level at t1. However, classes with more perceived social integration tended to show a positive development of MSK within one school year, which is in line with the first hypothesis. A reason of the positive effect of social integration on MSK may be that social aspects are an important prerequisite for motivation and are seen as essential factors for the engagement in school learning (Leutwyler & Maag Merki, 2009; Ryan & Patrik, 2001). Motivation and metacognition are positively related to each other: for example, the students need to be motivated to use their MSK (Rheinberg, Vollmeyer, & Rollett, 2000). Further, motivation is also an important predictor of strategy use and metacognitive engagement (Berger & Karabenick, 2011;

Schneider, 2010). Therefore, it can be assumed that the positive effects on MSK may be a result of students' efforts and persistence on cognitive and metacognitive engagement.

Students' personal experiences of self-reflection showed a negative effect on the extent of MSK at t1. Perceived self-reflection at the class level tended to have a negative effect on the extent of MSK at t1. Further, classes which more often perceived self-reflective aspects of learning as part of the instruction showed a tendency toward a negative development of MSK over time. Thus, there is no evidence for hypothesis 2. This kind of perceived learning environment is characterized by the students' reflection on learning, self-monitoring, and elaboration of new knowledge with previous knowledge. One possible explanation may be that these very complex demands overstrain learners, because this kind of learning environments may be unfamiliar for students' at the upper secondary school level. Therefore, in a first step students may have a feeling of uncertainty facing these new challenges, so that at best new MSK is not consolidated and at worst existing MSK gets called into question and decreases.

Perceived learning environments that are characterized by autonomy in learning and teacher support showed no effects on the extent of MSK at the class level at t1 and on the development of MSK over time; thus, hypotheses 3 and 4 have to be rejected. The results also showed no effects at the individual level. An explanation for this result may be that perceived teacher support was not strong enough. Kirschner and colleagues (2006) indicated that providing more autonomy to students with low self-regulated competencies could be detrimental as compared to providing clear coaching. Situation in which students have to deal with more autonomy and have to take action for their learning process demand high strategic skills. However, metacognitive skills might firstly be developed to a certain level so that students can secondly benefit from more autonomy in school. Correspondingly, it is crucial that students receive strong support when they first experience SRL and metacognitive engagement in the classroom.

To summarize, the results indicate that students' individual experiences of the learning environment as well as in-class perceptions can positively or negatively influence MSK. In contrast to other studies which found clear discrepancies between the students' subjective perception and interpretation of the learning environment and the instructional characteristics on the class level (e.g., Kunter et al., 2007), this study showed similar results for both levels. This implies that it is important to combine both views - individual students' perception and more general within-class features - when effects of school processes are examined. This allows *inter alia* to learn more about how the learning environment can affect students' individual perception and how the subjective interpretation of the learning environment is related to more general in-class perceptions.

Descriptive results of this study showed that learning environments that provide a strong framework for metacognition activities are still rare at the upper secondary school level (see also Leutwyler & Maag Merki, 2009). Teachers may still see the teaching of the curriculum content and the developing of metacognition, especially MSK, as two different goals. This could be associated with the demands and pressure of the regular curriculum and the small amount of available instructional time. Additionally, teachers may lack experience in providing powerful metacognitive opportunities and combine the fostering of MSK with the regular curriculum. In this regard, teachers need to be engaged in self-regulation and metacognition themselves; they need sufficient metacognitive skills, so that they can better meet the students' demands (Moos & Ringdal, 2012; Wilson & Bai, 2010). Furthermore, studies showed that teachers who are incapable of self-regulating their own learning and have low personal beliefs in the necessity of MSK are less likely to strongly support the development of MSK (Kramarski & Michalsky, 2009; Perry, Phillips, & Hutchinson, 2006). In principle, the acquisition of MSK is complex, takes time, and depends on numerous individual as well as scholastic and extracurricular learning experiences (Lockl & Schneider, 2007). Therefore, the development of MSK must be seen as a long-term project. Within this study, it was only pos-

sible to observe MSK over a period of nine months. Therefore, it might be important for further studies to assess students' MSK over a longer period.

Even though these results are based on a longitudinal analysis, the effects or tendencies should not be overestimated due to the large sample size of this study that helps finding small effects. In the present study, the perceived learning environment characteristics were assessed domain unspecific. MSK is related to the knowledge about tackling complex essays in school, which represents domain-transcending but subject-specific knowledge. In the future, as demands in different domains might not be entirely the same, it would be necessary to take domain-specific differences into account. It could be interesting to conduct domain-specific analyses to obtain a more specific view of such differences. It might also be important that the subject or domain of MSK is connected to the domain of the learning environment in order to ensure higher concordance between all factors involved.

In general, further studies should use mixed methods (e.g., interviews, observation) to get a more elaborated picture about learning environments, tasks, and teacher-students as well as student-student interactions in schools. With respect to this, more interventional studies as well as studies with a control group design are needed to identify powerful characteristics of the learning environment that might foster MSK. In this connection, research is needed that contributes relevant information about the design and improvement of learning environments in the area of metacognition. However, in general it may be important that teachers implement a "pedagogy of metacognition" (Leat & Lin, 2003) in the classroom. Students may be more often encouraged to engage in metacognitive thinking and need to understand the relation between MSK, learning subject, and higher performance. Teachers might inform students about the significance of metacognitive activities and provide information on how they can optimize their learning process. Teaching strategies, giving explicit descriptions of learning strategies and information about when and why they could be used, and modeling the use of learning strategies in action combined with explanations about advantages and disadvantages

might be crucial (Pintrich, 2002; Veenman et al., 2006). Therefore, teachers need to develop their own strategic skills to gain a broad understanding of the metacognitive processes involved in learning.

Appendix

Table 5: Learning scenarios and example items and pairs of strategies on the MSK test.

SRL phases	Scenario (items, pairs)	Subject area	Example items and pairs of strategies (X > Y)
preaction	1 (6 items, 7 pairs)	Having difficulties finding a topic	a) I think about what topics I am interested in b) I wait for my teacher to suggest a topic
	2 (7 items, 6 pairs)	Gaining an overview of the topic	a) I read literature on the topic and decide what aspects I want to focus on b) I don't waste time on research; I prefer to start writing
	3 (8 items, 10 pairs)	Becoming familiar with the topic	a) I read the tables of content of books or the titles of articles b) I browse through a book and start writing
action	4 (6 items, 6 pairs)	Establishing contact with the teacher	a) I only turn to my teacher for advice when I have specific questions b) I work by myself and try to overcome difficulties as good as possible
	5 (10 items, 12 pairs)	Having trouble solving difficulties	a) I remind myself of the aims of my paper and examine whether I am still on the right track b) I decide to shorten my essay
	6 (8 items, 9 pairs)	Finishing off the task	a) I first write a list with all issues I would like to check (e.g., spelling) b) I read the report one last time and correct whatever I happen to notice
postaction	7 (7 items, 8 pairs)	Drawing conclusions for similar tasks in the future	a) I will pay closer attention to the aims and requirements of the assignment b) I try to forget the poor evaluation

References

Alexandera, J. M., Fabricius, W. V., Fleming, V. M., Zwahrd, M., & Brown, S. A. (2003).

The development of metacognitive causal explanations. *Learning and Individual Differences*, 13, 227-238.

Artelt, C., Neuenhaus, N., Lingel, K., & Schneider, W. (2012). Entwicklung und wechselseitige Effekte von metacognitiven und bereichsspezifischen Wissenskomponenten in der

- Sekundarstufe [Development and mutual effects of metacognitive and subject-specific knowledge components at the secondary school level]. *Psychologische Rundschau*, 63(1), 18-25.
- Azevedo, R., & Hadwin, A. F. (2005). Scaffolding self-regulated learning and metacognition: Implications for the design of computer-based scaffolds. *Instructional Science*, 33, 367-379.
- Berger, J.-L., & Karabenick, S. A. (2011). Motivation and students' use of learning strategies: Evidence of unidirectional effects in mathematics classrooms. *Learning and Instruction*, 21, 416-428.
- Borkowski, J. G., & Muthukrishna, N. (1995). Learning environments and skill generalization: How contexts facilitate regulatory processes and efficacy beliefs. In F. E. Weinert, & W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development* (pp. 283-300). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, Motivation, and Understanding* (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Church, M. A., Elliot, A. J., & Gable, S. L. (2001). Perceptions of classroom environment, achievement goals, and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 43-54.
- Clausen, M. (2002). *Unterrichtsqualität: Eine Frage der Perspektive?* [Instructional quality: A matter of perspective?]. Münster: Waxmann.
- Desoete, A., & Veenman, M. V. J. (2006), *Metacognition in mathematics education*. Hauppauge: Nova Science Publishers.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.

- Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (2002). *Cognitive development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Perceived learning environment and students' emotional experiences: A multilevel analysis of mathematics classrooms. *Learning and Instruction, 17*, 478-493.
- Händel, M., Artelt, C., & Weinert, S. (2013). Assessing metacognitive knowledge: development and evaluation of a test instrument. *Journal for educational research online, 5*(2), S. 162-188
- Joseph, N. (2009). Metacognition needed: Teaching middle and high school students to develop strategic learning skills. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth, 54*(2), 99-103.
- Karlen, Y., Maag Merki, K., & Ramseier, E. (2014). The Effect of Individual Differences in the Development of Metacognitive Knowledge. *Instructional Science, 42*(5), 777-794. doi 10.1007/s11251-014-9314-9
- Killus, D. (2009): Förderung selbstgesteuerten Lernens im Kontext lehrer- und organisationsbezogener Merkmale [Fostering of self-regulated learning in the context of teacher and organizational characteristics]. *Zeitschrift für Pädagogik, 55*(1), 130-150.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist, 41*(2), 75-86.
- Kramarski, B., & Michalsky, T. (2009). Investigating pre-service teachers' professional growth in self-regulated learning environments. *Journal of Educational Psychology, 101*(1), 161-175.
- Kunter, M. (2005). *Multiple Ziele im Mathematikunterricht* [Multiple goals in mathematic education]. Münster: Waxmann.

- Leat, D., & Lin, M. (2003). Developing pedagogy of metacognition and transfer: Some signposts for the generation and use of knowledge and the creation of research partnerships. *British Educational Research Journal*, 29(3), 383–414.
- Leutwyler, B., & Maag Merki, K. (2009). School effects on students' self-regulated learning. A multivariate analysis of the relationship between individual perceptions of school processes and cognitive, metacognitive, and motivational dimensions of self-regulated learning. *Journal for Educational Research Online*, 1, 197-223.
- Little, R. J. A., & Rubin, D. B. (2003). *Statistical analysis with missing data*. New York: Wiley.
- Lockl, K., & Schneider, W. (2007). Entwicklung von Metakognition [Development of Metacognition]. In M. Hasselhorn & W. Schneider (Eds.), *Handbuch der Entwicklungspsychologie* (pp. 255–265). Göttingen: Hogrefe.
- Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U., Kunter, M. (2009). Assessing the impact of learning environments: How to use student ratings of classroom or school characteristics in multilevel modeling. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 120–131.
- Maag Merki, K., Bieri, C., Forrer, E., & Grob, U. (2004). CCC-Studie. Indikatoren überfachlicher Kompetenzen. Skalen- und Itemdokumentation [CCC study. Generic competencies. Scale and item documentation]. Universität Zürich: Institut für Erziehungswissenschaft.
- Maag Merki, K., Ramseier, E., & Karlen, Y. (2013). Reliability and validity analyses of a newly developed test to assess learning strategy knowledge. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 12(3), 391-408.
- MacLellan, E., & Soden, R. (2006). Facilitating self-regulation in higher education through self-report. *Learning Environments Research*, 9, 95–110.

- Masui, C., & De Corte, E. (2005). Learning to reflect and to attribute constructively as basic components of self-regulated learning. *British Journal of Educational Psychology, 75*, 351-372.
- Mok, Y. F., Fan, R. M. T., & Pang, N. S. K. (2007). Developmental patterns of school students' motivational- and cognitive-metacognitive competencies. *Educational Studies, 33*(1), 81-98.
- Moely, B. E., Santulli, K. A., & Obach, M. S. (1995). Strategy instruction, metacognition, and motivation in the elementary school classroom. In F. E. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development* (pp. 301-321). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Moos, D.C., & Ringdal, A. (2012). Self-regulated learning in the classroom: A literature review on the teacher's role. *Education Research International, 1*–15.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2010). *Mplus user's guide* (6th ed.). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Paris, S. G., & Paris, A. H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist, 36*(2), 89–101.
- Perry, N. E., Phillips, L., & Hutchinson, L. (2006). Mentoring student teachers to support self-regulated learning. *Elementary School Journal, 106*(3), 237–254.
- Perry, N.E., & VandeKamp, K.J.O. (2000). Creating classroom contexts that support young children's development of self-regulated learning. *International Journal of Educational Research, 33*(7-8), 821–843.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice, 41*(4), 219–225.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Ryan, A. & Patrick, H. (2001). The classroom social environment and changes in adolescents' motivation and engagement during middle school. *American Educational Research Journal*, 38(2), 437-460.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23–74.
- Schneider, W. (2010). Metacognition and memory development in childhood and adolescence. In H. S. Waters & W. Schneider (Eds.), *Metacognition, Strategy Use, and Instruction* (pp. 54–81). New York: The Guilford Press.
- Schneider, W., Kron-Sperl, V., & Hünnerkopf, M. (2009): The development of young children's memory strategies: Evidence from the Würzburg Longitudinal Memory Study. *European Journal of Developmental Psychology*, 6(1), 70-99.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111–139.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7, 351–371.
- Turner, J. C. (1995). The influence of classroom contexts on young children's motivation for literacy. *Reading Research Quarterly*, 30, 410–441.
- Veenman, M. V. J., Van Hout-wolters, B. H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3–14.
- Wilson, N. S., & Bai, H. (2010). The relationships and impact of teachers' metacognitive knowledge and pedagogical understandings of metacognition. *Metacognition and Learning*, 5, 269-288.

10.2. Metakognitiver Wissenstest

Szenario 1

Wir haben Gymnasiastinnen und Gymnasiasten gefragt, was sie tun, wenn ihnen eine „zündende Idee“ für ein Arbeitsthema fehlt. Für wie nützlich erachten Sie die folgenden Vorgehensweisen?

	1	2	3	4	5	6
Ich überlege mir, welche Themenbereiche mich interessieren.						
Ich warte, bis mir meine Lehrperson ein Thema vorschlägt.						
Ich diskutiere mit anderen Personen (z.B. Eltern, Freund/-innen) über mögliche Arbeitsthemen.						
Ich warte, bis mir irgendwann ein Arbeitsthema einfällt.						
Ich gehe in die Bibliothek und schnuppere in Büchern.						
Ich überlege mir verschiedene Themen und überprüfe, welche gut umsetzbar sind.						

Szenario 2

Wir haben Gymnasiastinnen und Gymnasiasten gefragt, was sie tun, wenn das Arbeits- oder Projektthema bestimmt ist und sie sich nun einen **Überblick über ihr Thema verschaffen**. Für wie nützlich erachten Sie die folgenden Vorgehensweisen?

	1	2	3	4	5	6
Ich lese Literatur (z.B. Bücher, Texte aus dem Internet, Zeitschriften) zum Thema und erstelle ein Mindmap.						
Ich rede mit anderen Personen (z.B. Eltern, Freund/-innen) über mein Thema.						
Ich überlege mir, was ich bereits zu diesem Thema weiss.						
Ich überlege mir, was wir zu diesem Thema bereits in der Schule behandelt haben und welche Informationen mir noch fehlen.						
Ich verliere keine Zeit mit Informations- und Literatursuche, sondern starte einfach mit der Arbeit.						
Ich lese Literatur zum Thema und setze Schwerpunkte, die ich bearbeiten möchte.						
Ich überlege mir, was ich erreichen möchte und wie ich am besten vorgehe, damit ich mein Ziel realisieren kann.						

Szenario 3

Stellen Sie sich vor, dass bei einem bestimmten Projekt viel Literatur berücksichtigt und verarbeitet werden muss. Wir haben Gymnasiastinnen und Gymnasiasten gefragt, **wie sie sich in ihr Thema einarbeiten**, nachdem sie bereits viel Literatur zusammengetragen haben. Für wie nützlich erachten Sie die folgenden Vorgehensweisen?

	1	2	3	4	5	6
Ich lese zunächst ein Übersichtswerk, das mir eine allgemeine Einführung ins Thema gibt.						
Ich überfliege ein Buch und starte dann mit Schreiben.						
Ich fasse den Themenkreis enger und sortiere die Literatur aus, die nicht dazu passt.						
Ich lese das Inhaltsverzeichnis der Bücher oder die Titel der Artikel.						
Ich lese alle Bücher und Artikel einmal durch.						
Ich versuche die wichtigsten Aussagen logisch aufeinander zu beziehen, so dass ich das ganze Thema in seinen Zusammenhängen verstehe.						
Ich lege die Stunden, die ich wöchentlich mit der Verarbeitung von Literatur verbringe, durch einen Zeitplan fest.						
Ich überlege mir zunächst genau, welche Themengebiete für meine Arbeit wichtig sind und gehe die Bücher und Artikel dann daraufhin durch.						

Szenario 4

Wir haben Gymnasiastinnen und Gymnasiasten gefragt, **wie sie den Kontakt zu ihrer Lehrperson während der Bearbeitung des Projektes oder einer umfangreichen Arbeit gestalten**. Für wie nützlich erachten Sie die folgenden Vorgehensweisen zur Gestaltung der Betreuungssituation?

	1	2	3	4	5	6
Ich melde meiner Lehrperson möglichst häufig den aktuellsten Stand meiner Arbeit, um sie auf dem Laufenden zu halten.						
Ich wende mich nur dann an meine Lehrperson, wenn ich konkrete Fragen habe.						
Ich nehme das Feedback meiner Lehrperson ernst und versuche, es umzusetzen.						
Ich arbeite alleine und löse Schwierigkeiten so gut, wie es halt geht.						
Ich bereite mich gezielt auf Gespräche mit meiner Lehrperson vor.						
Ich versuche selbständig zu arbeiten, vergewissere mich aber an Schlüsselstellen bei meiner Lehrperson, ob ich noch auf dem richtigen Weg bin.						

Szenario 5

Wir haben Gymnasiastinnen und Gymnasiasten gefragt, was sie tun, **wenn es ihnen schwer fällt, mit dem Projekt oder einer anspruchsvollen Arbeit fortzufahren**. Für wie nützlich erachten Sie die folgenden Vorgehensweisen?

	1	2	3	4	5	6
Ich sage mir, dass ich das schaffe, wenn ich mich nur genügend anstrengende.						
Ich bleibe am Schreibtisch sitzen und warte ab, bis ich weiterkomme.						
Ich vergegenwärtige mir die Ziele meiner Arbeit und überprüfe, ob ich noch auf dem richtigen Weg bin.						
Ich stelle mir eine kleine Belohnung in Aussicht, wenn ich zwei Stunden gearbeitet habe.						
Ich mache für kurze Zeit etwas anderes, um den „Kopf auszulüften“ und anschliessend mit neuem Elan an die Arbeit heranzugehen.						
Ich zwingen mich dazu, weiter zu arbeiten, denn was ich angefangen habe, führe ich auch zu Ende.						
Ich entscheide mich, den Rest meiner Arbeit kürzer zu halten.						
Ich mache etwas ganz anderes, denn wenn ich keine Lust habe, komme ich sowieso nicht weiter.						
Ich teile mir die Arbeit ein und gehe den nächsten Schritt an.						
Ich gestalte meine Umgebung so, dass ich möglichst wenig vom Arbeiten abgelenkt werde.						

Szenario 6

Stellen Sie sich vor, Sie müssten im Rahmen Ihres Projektes oder Ihrer Arbeit einen schriftlichen Bericht abgeben. Der schriftliche Bericht liegt nun in einer **ersten provisorischen Version** vor. Wir haben Gymnasiastinnen und Gymnasiasten gefragt, was **ihr nächster Arbeitsschritt zur Fertigstellung des schriftlichen Berichts** ist. Für wie nützlich erachten Sie die folgenden Vorgehensweisen?

	1	2	3	4	5	6
Ich schreibe eine Checkliste mit allen Dingen, die ich überprüfen möchte (z.B. Sprache, formale Aspekte, roter Faden).						
Ich gebe meiner Lehrperson eine Leseprobe für eine erste Durchsicht ab.						
Ich überprüfe, ob meine Argumentation im Bericht verständlich und überzeugend ist.						
Ich lege mein Bericht einige Tage auf die Seite, um ihn anschließend mit gewonnener Distanz zu überarbeiten.						
Ich lese den Bericht noch einmal durch und korrigiere, was mir gerade auffällt.						
Ich überprüfe anhand der Vorgaben für den schriftlichen Bericht, ob ich alle Punkte erfüllt habe.						
Ich drucke den Bericht und gebe ihn ab.						
Ich überprüfe, ob ich die inhaltlichen Ziele meines Berichts erreicht habe.						

Szenario 7

Wir haben Gymnasiastinnen und Gymnasiasten gefragt, welche **Konsequenzen sie für eine weitere, ähnliche Aufgabe ziehen**, wenn die Bewertung der Arbeit unter ihren Erwartungen liegt. Für wie nützlich erachten Sie die folgenden Vorschläge?

	1	2	3	4	5	6
Ich werde meine bisherige Arbeitsweise beibehalten.						
Ich werde während des Arbeitsprozesses häufiger mit meiner Lehrperson Rücksprache nehmen.						
Ich werde die Arbeit in Zukunft von mehr Personen (z.B. Eltern, Freunde/-innen) als bisher überprüfen lassen.						
Ich werde die Ziele und Vorgaben der Arbeit stärker im Auge behalten.						
Ich versuche, die schlechte Bewertung zu vergessen.						
Ich werde mein Arbeitskonzept besser ausarbeiten, damit mir meine Lehrperson zu einem früheren Zeitpunkt ein umfassendes Feedback geben kann.						
Ich werde während des Arbeitsprozesses vermehrt überprüfen, ob ich noch auf dem richtigen Weg bin.						

10.3. Curriculum Vitae

Yves Karlen, geboren 15.09.1982 in Biel-Bienne, wohnhaft in Zürich, Schweiz

Ausbildung

- 2011 – 2015 Doktoratsprogramm, Institut für Erziehungswissenschaft, Universität Zürich
- 2007 – 2011 Master in Erziehungswissenschaft mit Schwerpunkt Pädagogische Psychologie,
Universität Zürich
- 2007 – 2008 Ausbildung zum Praxislehrer, Pädagogischen Fachhochschule, FHNW
- 2001 – 2004 Ausbildung zum Primarlehrer, Pädagogischen Fachhochschule, FHNW

Berufserfahrung

- 2011 – heute Dozent für Erziehungswissenschaft, Pädagogischen Hochschule der FHNW, Sekun-
darstufe I & II
- 2010 – heute Wissenschaftlicher Mitarbeiter & Assistent, Institut für Erziehungswissenschaft,
Universität Zürich, Prof. Dr. Katharina Maag Merki
- 2012 Dreimonatiger Forschungsaufenthalt an der McGill-Universität, Montreal, Prof. Dr.
Roger Azevedo
- 2010 Projektmitarbeiter und Semesterassistent, Institut für Erziehungswissenschaft, Uni-
versität Zürich
- 2009 – 2010 Mentor für Berufseinsteiger/-innen im Lehrberuf
- 2004 – 2010 Unterrichtstätigkeit auf der Primar- und der Sekundarstufe I

10.4. Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass die vorliegende Dissertation von mir selbst ohne unerlaubte Beihilfe verfasst worden ist und noch an keiner anderen Fakultät eingereicht wurde.

Zürich, 2014

Unterschrift

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'y' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.