
Jahrgangsstufenspezifischer Vergleich der motivationalen Regulation im Biologieunterricht und des individuellen Interesses an biologischen Themen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I

Nadine Großmann^{1,2}, Lisa-Maria Kaiser¹, Bilal Salim, Abdul-Karim Ahmed, und Matthias Wilde^{1,2}

¹Universität Bielefeld,
Biologiedidaktik (Zoologie & Humanbiologie)

²Universität Bielefeld,
BiProfessional

ZUSAMMENFASSUNG

Häufig wird vom negativen Entwicklungstrend des Interesses sowie der selbstbestimmten Motivationsqualität im Verlauf der Sekundarstufe I berichtet. Studien zu diesen Entwicklungstrends, im Besonderen für das Fach Biologie, liegen jedoch nur spärlich oder veraltet vor. Die vorliegenden Querschnittsstudien untersuchten daher, ob sich die motivationalen Voraussetzungen von Schülerinnen und Schülern im Biologieunterricht zwischen den verschiedenen Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I unterscheiden. Hierfür wurden 845 Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5 bis 9 bezüglich ihrer selbst- und fremdbestimmten motivationalen Regulation im Biologieunterricht sowie 1187 Schülerinnen und Schüler dieser Jahrgangsstufen bezüglich ihres individuellen Interesses an biologischen Themen befragt. Signifikante Unterschiede in der selbstbestimmten motivationalen Regulation sowie im individuellen Interesse bestehen im Vergleich jeder Jahrgangsstufe mit den jeweils vorhergehenden Jahrgangsstufen. In den vorhergehenden Jahrgangsstufen sind die selbstbestimmte motivationale Regulation sowie das individuelle Interesse höher ausgeprägt als in der jeweils untersuchten Jahrgangsstufe. Eine Ausnahme bildet der Vergleich des individuellen Interesses in der Jahrgangsstufe 9 und vorhergehenden Jahrgangsstufen. Für diesen Vergleich sowie für alle jahrgangsstufenspezifische Vergleiche der fremdbestimmten motivationalen Regulation sind keine signifikanten Unterschiede zu verzeichnen.

Schlüsselwörter: Interesse, Motivation, Selbstbestimmungstheorie

ABSTRACT

A negative trend of interest and self-determined quality of motivation during secondary schooling is often reported. However, studies on such trends, especially for biology, are sparse or outdated. The current studies examined whether students' motivational preconditions in biology lessons differ between the grades of secondary school. In two cross-sectional studies, 845 students in grades 5 to 9 were asked about their self-determined and externally determined motivational regulation in biology lessons and 1187 students in these grades about their individual interest in biological topics. Significant differences in self-determined motivational regulation and in individual interest exist in the comparison of every grade with the respective previous grades. In the previous grades, self-determined motivational regulation and individual interest are more pronounced than in the grade being studied. An exception is the comparison of individual interest in grade 9 and previous grades. For this comparison as well as for all grade-specific comparisons of the externally determined motivational regulation, no significant differences were found.

Key words: interest, motivation, self-determination theory

1 Einleitung

Vielfach wird von der bedeutenden Rolle der Motivation und des Interesses der Schülerinnen und Schüler für erfolgreiche Lernprozesse berichtet (Artelt, Baumert, Julius-McElvany & Peschar, 2003; Hattie, 2009; Helmke, 2015; Ryan & Deci, 2017; Schiefele & Schreyer, 1994). Art und Ausprägung von Motivation und Interesse wirken sich jedoch nicht nur auf die Qualität und den Erfolg von Lernprozessen aus, sondern nehmen auch Einfluss auf längerfristige Entscheidungen wie die Kurs- (Köller, Daniels, Schnabel & Baumert, 2000) oder Berufswahl (Schiepe-Tiska, Simm & Schmidtner, 2016; Watt, 2016). Die Aufrechterhaltung und Förderung von Motivation und Interesse stellen daher wichtige Zielgrößen von schulischem Unterricht dar (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen [MSW NRW], 2015). Bisherige Befunde lassen jedoch nicht vermuten, dass diese Ziele erreicht werden. Im Verlauf der schulischen Laufbahn sind vor allem abnehmende Trends von Motivation und Interesse zu verzeichnen (Gillet, Vallerand & Lafreniere, 2012; Gottfried, Fleming & Gottfried, 2001; Helmke, 1993; Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles & Wigfield, 2002; Scherrer & Preckel, 2019; vgl. hierzu auch Krapp, 1998; Schiefele & Schaffner, 2015; Wild, Hofer & Pekrun, 2006). Zu berücksichtigen ist, dass diese Befunde von Unterrichtsfach zu Unterrichtsfach variieren können (vgl. Daniels, 2008). Für die Naturwissenschaften werden motivationale Orientierungen zumeist allgemein und nicht fachspezifisch untersucht (Schiepe-Tiska, Rönnebeck et al., 2016). Werden motivationale Orientierungen fachspezifisch untersucht, liegen Befunde im Besonderen für die „harten“ Naturwissenschaften und nur selten für den Biologieunterricht vor (Schiepe-Tiska, Rönnebeck et al., 2016; Wendt et al., 2016). Liegen biologiespezifische Befunde vor, sind diese nur wenig aktuell (bspw. Daniels, 2008; Löwe, 1987). Zu berücksichtigen ist hier, dass die Datenerhebung der BIJU-Studie, die von Daniels (2008) herangezogen wird, in den Jahren 1991 bis 1996 erfolgte. Aufgrund gesellschaftlicher Entwicklungen ist zu vermuten, dass diese Befunde nicht auf die heutige Zeit übertragbar sind. Die altersspezifischen motivationalen Voraussetzungen im Biologieunterricht zu kennen ist bedeutsam, um an entsprechenden Stellen intervenieren und die Motivation sowie das Interesse von Schülerinnen und Schülern fördern zu können. Zudem ist die Förderung von Motivation und Interesse und einer damit

verbundenen langfristigen Auseinandersetzungsbereitschaft mit biologischen Themen nicht nur für die individuelle Zukunft der Schülerinnen und Schüler, sondern aufgrund der gesellschaftlichen Relevanz der Themen (bspw. Bildung für nachhaltige Entwicklung, Klimawandel) auch für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung bedeutsam (Desch, Basten, Großmann & Wilde, 2017).

Die vorliegenden Querschnittsstudien verfolgten daher das Ziel, die motivationale Regulation im Biologieunterricht und das individuelle Interesse an biologischen Themen von Schülerinnen und Schülern in den Jahrgangsstufen 5 bis 9 zu untersuchen. Ein Vergleich zwischen den Jahrgangsstufen sollte hier Hinweise auf mögliche Unterschiede in den genannten Konstrukten liefern.

2. Theoretischer und empirischer Hintergrund

2.1 Motivation in der Selbstbestimmungstheorie

Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation gliedert sich in sechs Subtheorien (Ryan & Deci, 2017). In einer dieser Subtheorien, der *Organismic Integration Theory*, werden verschiedene motivationale Regulationen beschrieben (Ryan & Deci, 2017). Diese Regulationen bedingen, ob Handlungen intrinsisch oder extrinsisch motiviert erfolgen (Ryan & Deci, 2017; Vallerand & Ratelle, 2002). Ziel und Belohnung intrinsisch motivierter Handlungen ist die Ausführung der Handlung selbst, die aus Interesse und Vergnügen aufgenommen wird (Deci, Koestner & Ryan, 1999; Ryan & Deci, 2017; Vallerand & Ratelle, 2002). Wird ein von der Handlung trennbares Ziel verfolgt, gilt eine Handlung als extrinsisch motiviert (Ryan & Deci, 2017). Eine extrinsisch motivierte Handlung kann auf vier verschiedene Arten reguliert werden (external, introjiziert, identifiziert, integriert; Ryan & Deci, 2017). Die hierfür beschriebenen Regulationstypen unterscheiden sich im Grad der wahrgenommenen Selbstbestimmung (Vallerand & Ratelle, 2002). Die am stärksten fremdbestimmte Form extrinsischer Motivation ist die *externale* Regulation (Vallerand & Ratelle, 2002). Eine Handlung wird external reguliert, wenn Belohnungen angestrebt oder Bestrafungen vermieden werden sollen (Vallerand & Ratelle, 2002). Eine *introjiziert* regulierte Handlung wird als Verpflichtung erlebt und würde bei Nichtausführung zu Scham- und Schuldgefühlen führen (Ryan & Deci, 2017; Vallerand & Ratelle, 2002). Hierbei werden Nor-

men und Werte aus der Umgebung übernommen, jedoch nicht vom Individuum selbst befürwortet (Ryan & Deci, 2017; Vallerand & Ratelle, 2002). Bei einer *identifiziert* regulierten Handlung kann sich das Individuum mit den Zielen der Handlung identifizieren und erkennt den Nutzen der Handlungsausführung (Ryan & Deci, 2017; Vallerand & Ratelle, 2002). Trotz persönlicher Bedeutsamkeit können die Ziele der Handlung aber immer noch von den Zielen, die das Individuum aufgrund persönlicher Werte und Überzeugungen verfolgt, getrennt werden (Ryan & Deci, 2017; Vallerand & Ratelle, 2002). Stimmen die Ziele der Handlung mit diesen Zielen überein, wird die Handlung als selbstbestimmt wahrgenommen und als *integriert* reguliert beschrieben (Ryan & Deci, 2017; Vallerand & Ratelle, 2002).

Bei der Betrachtung intrinsischer und extrinsischer Motivation ist zu berücksichtigen, dass diese in früheren Arbeiten kontrastierend gegenübergestellt und als Gegensätze beschrieben wurden (Ryan & Deci, 2002). Diese Sichtweise wird in der Selbstbestimmungstheorie nicht mehr vertreten (Ryan & Deci, 2017). Die einzelnen Regulationstypen der extrinsischen Motivation sowie die intrinsische Regulation werden als koexistierend beschrieben und können in einer Aktivität gleichzeitig wirksam sein (Chemolli & Gagné, 2014; Kaiser, Großmann & Wilde, 2020; Ryan & Deci, 2017).

Für die Entstehung einer selbstbestimmten motivationalen Regulation wird eine Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse nach sozialer Eingebundenheit, Kompetenz und Autonomie als essentiell beschrieben (Ryan & Deci, 2017). Diese Grundbedürfnisse, die jedem Individuum angeboren sind und nach deren Befriedigung jedes Individuum strebt, sind in einer weiteren Subtheorie der Selbstbestimmungstheorie, der *Basic Psychological Needs Theory*, verankert (Ryan & Deci, 2017). Die Grundbedürfnisse beschreiben, dass Individuen in Interaktion mit bedeutsamen anderen Individuen treten und sich in der Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt als kompetent erleben möchten (Ryan & Deci, 2017). Darüber hinaus streben Individuen danach, Wahlfreiheit und Freiwilligkeit in ihren Handlungen wahrzunehmen und diese Handlungen als selbst verursacht zu erleben (Reeve, 2002, 2015; Ryan & Deci, 2017). Eine Befriedigung der Grundbedürfnisse stellt eine wesentliche Bedingung zur Entstehung selbstbestimmt motivierter Handlungen dar (Großmann & Wilde, im Druck; Haerens, Aelterman, Vansteenkiste, Soenens & Van Petegem, 2015; Hofferber, Basten, Großmann & Wilde, 2016; Mittag, Bieg, Hiller, Metz

& Melenk, 2009; Thomas & Müller, 2014; Ryan & Deci, 2017).

Nach der handlungsspezifischen Betrachtungsweise von Motivation wird in den folgenden theoretischen Annahmen das Objekt fokussiert. Die grundlegenden Annahmen der Person-Gegenstands-Theorie des Interesses werden dargestellt.

2.2 Interesse in der Person-Gegenstands-Theorie

Dem Interesse eines Individuums kommt eine bedeutende Rolle in Prozessen des Lernens und Lehrens zu (Krapp, 1998; Schiefele & Schaffner, 2015). Interesse wird als Person-Gegenstands-Beziehung definiert (Hidi & Harackiewicz, 2000; Krapp, 1992, 1998, 1999). Als Gegenstand werden hier tatsächliche Objekte sowie auch Themen, Tätigkeiten oder subjektive Konstruktionen verstanden (Krapp, 1992, 1999). Hat ein Individuum Interesse an einem Gegenstand, ist die Auseinandersetzung mit dem Gegenstand von drei Qualitäten geprägt: Dem Gegenstand wird ein hoher Wert zugeschrieben und positive Emotionen werden in der Interaktion erlebt (*wertbezogene* und *emotionale Valenz*; Krapp, 1999; Renninger & Hidi, 2016; Schiefele, Prenzel, Krapp, Heiland & Kasten, 1983). Zudem strebt das Individuum in der Interaktion danach, mehr über den Gegenstand zu erfahren (*epistemische Tendenz*; Krapp, 1999; Renninger & Hidi, 2016; Schiefele et al., 1983). Erlebt ein Individuum diese Qualitäten in der Interaktion mit dem Gegenstand, kann tiefgreifendes Wissen aufgebaut werden und eine freiwillige und selbstbestimmte Erweiterung des Wissens stattfinden (Krapp, 1998, 1999). Der Aufbau von tiefgreifendem Wissen wird zumeist auf eine erhöhte Aufmerksamkeit und Konzentration sowie auf den Einsatz tiefenverarbeitender Lernstrategien (z. B. Elaborieren) zurückgeführt (Krapp, 2010; Renninger & Hidi, 2016; Wild, 2000). Die beschriebenen Qualitäten können nicht nur in der Interaktion mit dem Gegenstand erlebt werden. Auch situationsunabhängig kann Interessensgegenständen ein hoher Wert zugeschrieben, positive Emotionen gegenüber ihnen erlebt sowie der Wunsch nach einer weiteren Auseinandersetzung mit diesen Gegenständen verspürt werden (Renninger & Hidi, 2016).

Je nach Situations(un)abhängigkeit unterteilen Renninger und Hidi (2016) sowie Krapp (1992) Interesse in individuelles und situationales Interesse. Individuelles Interesse wird als motivationale Disposition beschrieben und ist daher als persistent und stabil zu charakterisieren (Hidi & Anderson, 1992; Renninger & Hidi, 2016;

Vogt, 2007). Liegt individuelles Interesse vor, hat das Individuum eine zeit- und situationsübergreifende Präferenz für einen Interessensgegenstand entwickelt (Krapp, 1992). Situationales Interesse ist hingegen weniger stabil, tritt kurzfristig auf und kann auch ohne vorliegendes individuelles Interesse entstehen (Krapp, 1992, 2010; Renninger & Hidi, 2016). Wird vermehrt situationales Interesse erlebt, wird die Entstehung individuellen Interesses begünstigt (Krapp, 1992). Der wahrgenommenen Befriedigung der psychologischen Grundbedürfnisse im Sinne der Selbstbestimmungstheorie wird auch in der Entwicklung von situationalem und individuellem Interesse eine zentrale Rolle zugeschrieben (Großmann & Wilde, 2020; Krapp, 2002, 2005; Vogt, 2007).

Sowohl das Interesse als auch die motivationale Regulation von Schülerinnen und Schülern sind für den schulischen Kontext von besonderer Bedeutung (für eine Zusammenfassung: Schiefele & Schaffner, 2015). In diesem Kontext werden beide Konstrukte im folgenden Abschnitt betrachtet.

2.3 Motivation und Interesse in der Schule

Motivation und Interesse wirken sich wesentlich auf den Lernerfolg und eine längerfristige Auseinandersetzungsbereitschaft mit einem Gegenstand aus (Ryan & Deci, 2017; Schiefele & Schaffner, 2015). Studien konnten bspw. positive Effekte von individuellem Interesse auf den Einsatz von Lernstrategien (Wild, 2000) sowie die schulische Leistung (Schiefele, Krapp & Schreyer, 1993) von Schülerinnen und Schülern nachweisen. Eine selbstbestimmte Motivationsqualität kann sich positiv auf die Behaltensleistung (Ryan, Conell & Plant, 1990) sowie ebenfalls auf die schulische Leistung (Corpus, McClintic-Gilbert & Hayenga, 2009; Gottfried, 1990) von Schülerinnen und Schülern auswirken. Zu berücksichtigen ist, dass sich individuelles Interesse im Kontext Schule auf verschiedene Gegenstände, wie das Fach oder die Themen und Methoden eines Fachs, beziehen kann. In der vorliegenden Studie wird das individuelle Interesse an biologischen Themen fokussiert, das auch als persönliches Interesse (Mitchell, 1993; Palmer, 2009) oder Sachinteresse (Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998) bezeichnet wird und nicht gleichbedeutend mit dem individuellen Interesse am Schulfach ist, das mit dem Selbstkonzept der Schülerinnen und Schüler und den Merkmalen des Unterrichts wie dem Lernklima oder der Unterrichtsform einhergeht (Häußler & Hoffmann, 2002; Hoffmann et al., 1998).

Für das individuelle Interesse an Fächern und schulischen Inhalten wird eine Abnahme im Verlauf der Schullaufbahn beschrieben (Krapp, 1998; Schiefer, Becker & Artelt, 2018; Todt & Schreiber, 1998). Im Bereich der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer zeigen sich die abnehmenden Trends hinsichtlich des individuellen Interesses im Besonderen in den Fächern Chemie, Physik und Mathematik (Krapp, 1998; Schiefele & Schaffner, 2015), sind jedoch auch im individuellen Interesse an biologischen Themen zu erkennen (Daniels, 2008; Löwe, 1987). Löwe (1987) zeigt eine Interessenabnahme im Biologieunterricht für die Jahrgangsstufen 3 bis 10 auf, während Daniels (2008) berichtet, dass das individuelle Interesse am Fach Biologie von der 7. bis zur 10. Jahrgangsstufe einem negativen Entwicklungstrend folgt. Studien zur Untersuchung der handlungsbezogenen Motivation zeigen analoge Ergebnisse.

Selbstbestimmte Motivationsqualitäten nehmen mit zunehmendem Alter der Schülerinnen und Schüler ab (Gillet et al., 2012; Gottfried et al., 2001; vgl. hierzu auch Corpus et al., 2009). Gottfried et al. (2001) zeigen einen besonders starken Verfall der selbstbestimmten Motivationsqualitäten in den naturwissenschaftlichen Fächern in der frühen Adoleszenz auf. Wie bereits Gillet et al. (2012) berichten, ist die Befundlage für fremdbestimmte Motivationsqualitäten weniger eindeutig als die Befundlage zur selbstbestimmten Motivationsqualität. Buff (2001) zeigt in seiner qualitativen Studie eine Zunahme fremdbestimmter Motivationsqualitäten auf während Lepper, Corpus und Iyengar (2005) keinen Effekt des Alters auf diese Motivationsqualitäten in ihrer quantitativen Erhebung feststellen konnten. Im Gegensatz zu diesen beiden Studien berichten Otis, Grouzet und Pelletier (2005) eine Zunahme der fremdbestimmten Motivationsqualitäten für Schülerinnen und Schüler zwischen 13 und 15 Jahren. Diese Zunahme wird auch von Gillet et al. (2012) dargestellt, allerdings nur bis zu einem Alter von 12 Jahren. Sie sehen den Grund dieser uneinheitlichen Befundlage vor allem in der unterschiedlichen Messung der fremdbestimmten Motivationsqualität (Gillet et al., 2012).

Obwohl zusammenfassend feststellbar ist, dass die selbstbestimmte Motivationsqualität und das individuelle Interesse einem abnehmenden Trend im Verlauf der Sekundarstufe I folgen, liegen die meisten Befunde nur fachunspezifisch (bspw. Gillet et al., 2012; Jacobs et al., 2002) oder für das Fach Biologie wenig aktuell (bspw. Daniels, 2008; Löwe, 1987) vor. Es ist zu vermuten,

dass das Fach Biologie keine Ausnahme von diesen Trends darstellt, jedoch könnten gesellschaftliche Entwicklungen Einfluss auf die heutige Ausprägung und Entwicklung von Interesse und Motivation in den Fächern nehmen. Seit der Studie von Löwe (1987) und Daniels (2008) hat sich die Stellung der Biologie in der Gesellschaft deutlich verändert. Themen wie bspw. der Klimawandel oder Bildung für nachhaltige Entwicklung haben an Popularität gewonnen (vgl. Fuchs, 2010; Weber, 2008). Derartige Entwicklungen können Einfluss auf die Interessensentwicklung nehmen. Schülerinnen und Schüler, die ein nur geringes individuelles Interesse an biologischen Themen haben, könnten bspw. aufgrund der Bewegung *Fridays for future* und einer damit einhergehenden zunehmenden Auseinandersetzung mit dem Klimawandel, in der sie möglicherweise eine positive emotionale und wertbezogene Valenz gegenüber biologischen Themen erleben, ein individuelles Interesse an biologischen Themen wie bspw. dem Erhalt der Biodiversität entwickeln. Hinsichtlich der Motivationsqualität kann es sein, dass ein Internalisierungsprozess durch diese gesellschaftlichen Entwicklungen angestoßen wird (vgl. Ryan & Deci, 2017). Schülerinnen und Schüler, die vorwiegend external im Biologieunterricht reguliert sind, könnten bspw. aufgrund erlebter Verpflichtung oder aufgrund des sozialen Umfelds beginnen, an der Bewegung *Fridays for future* teilzunehmen. Bei vermehrter Auseinandersetzung mit dem damit verbundenen Thema „Klimawandel“ sowie dem biologiespezifischen Thema „Biodiversität“ beginnen sie vielleicht den Wert biologischer Themen für das Leben auf der Erde wertzuschätzen und handeln forthin vermehrt identifiziert reguliert (vgl. Ryan & Deci, 2017). Hinsichtlich der Themen im Fach Biologie ist zudem zu berücksichtigen, dass diese sich häufig dem eigenen Körper der Schülerinnen und Schüler widmen und daher als besonders bedeutsam und interessant wahrgenommen werden können (Großmann & Wilde, 2020). Allerdings trifft dies nicht auf alle humanbiologischen Themen gleichermaßen zu. Dietze et al. (2005) fanden bspw. ein zunehmendes individuelles Interesse an Themen der Neuro- und Entwicklungsbiologie mit zunehmendem Alter der Schülerinnen und Schüler, während Themen, die den Metabolismus betreffen, von den untersuchten Schülerinnen und Schülern unabhängig vom Alter als uninteressant wahrgenommen wurden.

Um im Biologieunterricht auf den Verlauf von Motivation und Interesse angemessen reagieren zu können, müssen vorliegende Befunde daher zunächst auf ihre

Aktualität und Fachspezifität geprüft werden. Zur Gestaltung derartiger Maßnahmen ist es darüber hinaus von Bedeutung, mögliche Ursachen für den Verlauf motivationaler Qualitäten zu identifizieren. Diese Ursachen werden im folgenden Abschnitt fokussiert.

2.4 Mögliche Ursachen einer Veränderung von Motivation und Interesse im Verlauf der Schullaufbahn

Veränderungen von Motivation und Interesse im Verlauf der Schullaufbahn können durch verschiedene personenbezogene Faktoren sowie Bedingungen der schulischen Umwelt verursacht werden, die bspw. von Daniels (2008) und Schiefele und Schaffner (2015) zusammengefasst werden. Daniels (2008) stellt u. a. heraus, dass eine zunehmende Differenzierung von individuellen Interessen sowie das Entstehen von außerschulischen Interessen, die mit den schulischen Interessen in Konkurrenz treten, als Ursachen für vorliegende Befunde zum Verlauf des Interesses, aber auch der Motivation herangezogen werden können (vgl. Schiefele & Schaffner, 2015). Haben Schülerinnen und Schüler differenzierte individuelle Interessen ausgebildet, könnte es sein, dass in den nicht den eigenen Interessen entsprechenden Fächern vor allem externe Regulationsmechanismen das Lernen bestimmen und in der Folge vermehrt fremdbestimmt motiviert gehandelt wird (Wild & Hofer, 2000).

Einen weiteren Erklärungsansatz bietet die *Stage-Environment-Fit-Theorie* (Eccles et al., 1993; vgl. Daniels, 2008; Schiefele & Schaffner, 2015). In dieser Theorie wird angenommen, dass die Ausprägung der Motivation durch die Passung zwischen dem schulischen Umfeld und den psychologischen Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler erklärt werden kann. Eine mangelnde Passung kann daher erstens auf verschiedene Ursachen des schulischen Umfelds wie verwehrt Selbstbestimmung und Wahlfreiheit im Unterricht (Daniels, 2008; Eccles et al., 1993; Gillet et al., 2012; Schiefele & Schaffner, 2015), herrschende kontrollierende Bedingungen und restriktive Lernumgebungen (Daniels, 2008; Eccles et al., 1993; Schiefele & Schaffner, 2015) sowie wenig wertschätzende Beziehungen zur Lehrperson zurückgeführt werden (Daniels, 2008; Eccles et al., 1993). Aus der Perspektive der Selbstbestimmungstheorie (Ryan & Deci, 2017) können diese Lernumgebungen als kontrollierend und unter Druck setzend beschrieben werden und zu einer Frustration der Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler nach sozialer Eingebundenheit, Kompetenz und Autonomie führen (vgl. Kaiser, Großmann & Wilde, 2020; Daniels,

2008; Großmann, 2020). Eine zunehmende Frustration dieser Bedürfnisse kann nicht nur eine Veränderung der Motivation, sondern zugleich eine Veränderung des situationalen und individuellen Interesses hervorrufen (Krapp, 2005; Ryan & Deci, 2017; Vogt, 2007). Zweitens kann eine mangelnde Passung gemäß der Stage-Environment-Fit-Theorie auf die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler zurückgeführt werden (Eccles et al., 1993). Es kann daher sein, dass eine Veränderung der Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler bei gleichbleibendem schulischen Umfeld eine Veränderung der Motivation und des Interesses hervorruft (Eccles et al., 1993).

Werden die abnehmende selbstbestimmte Motivation sowie das abnehmende individuelle Interesse durch eine Frustration der Bedürfnisse nach sozialer Eingebundenheit, Kompetenz und Autonomie verursacht, können autonomieförderliche Maßnahmen im Unterricht implementiert werden, um diesem Trend entgegenzuwirken (Großmann, 2020; Reeve, 2015). Diese Maßnahmen werden in den Implikationen für die schulische Praxis ausführlicher betrachtet. Eine Autonomieförderung im Unterricht kann u. a. Bedeutsamkeit eines Gegenstands im Unterricht hervorrufen sowie zugleich die Wahrnehmung eigener Wirksamkeit fördern (Großmann, 2020; Großmann & Wilde, 2020; Großmann, Eckes & Wilde, 2020; Reeve, 2015). Befunde von Jacobs et al. (2002) bestätigen, dass diese die Motivation und auch das Interesse bedingenden Variablen analog zur Motivation im Verlauf der schulischen Laufbahn abnehmen. Eine geringe Motivation und ein mangelndes Interesse könnte demnach zuletzt auf eine fehlende Alltagsrelevanz und Bedeutsamkeit der schulischen Gegenstände sowie auf eine gering wahrgenommene Fähigkeit zurückgeführt werden (Daniels, 2008; Schiefele & Schaffner, 2015).

3 Hypothesen

Theoretisch und empirisch werden zumeist negative Entwicklungstrends selbstbestimmter Motivationsqualitäten und des individuellen Interesses im Verlauf der Schulzeit beschrieben (Gillet et al., 2012; Gottfried et al., 2001; Helmke, 1993; Jacobs et al., 2002; Scherrer & Preckel, 2019; vgl. hierzu auch Krapp, 1998; Schiefele & Schaffner, 2015; Wild et al., 2006). Im Besonderen fehlen für derartige Trends jedoch aktuelle empirische Befunde für das Fach Biologie. Vor dem Hinter-

grund der vorliegenden Befunde und theoretischen Erörterungen wird angenommen, dass die Domäne Biologie keine Ausnahme darstellt und entsprechend Unterschiede zwischen den Jahrgangsstufen in der selbstbestimmten motivationalen Regulation im Biologieunterricht sowie im individuellen Interesse an biologischen Themen bestehen.

Für fremdbestimmte Motivationsqualitäten gestaltet sich die Befundlage weniger einheitlich (Gillet et al., 2012). Für diese Motivationsqualitäten werden je nach eingesetztem Messinstrument und Forschungsansatz fächerübergreifende zunehmende, abnehmende oder gar keine Trends berichtet (Buff, 2010; Gillet et al., 2012; Lepper et al., 2005; Otis et al., 2005). Da die Erfassung der fremdbestimmten motivationalen Regulation in der vorliegenden Studie der Erfassung von Gillet et al. (2012) ähnlich ist, gehen unsere Annahmen für diese Regulation auf die genannte Studie zurück.

H1a) Die selbstbestimmte motivationale Regulation im Biologieunterricht ist im Vergleich der Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I in den vorhergehenden Jahrgangsstufen höher ausgeprägt als in der jeweils untersuchten Jahrgangsstufe.

H1b) Die fremdbestimmte motivationale Regulation im Biologieunterricht ist im Vergleich der Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I in allen untersuchten Jahrgangsstufen vergleichbar ausgeprägt.

H2) Das individuelle Interesse an biologischen Themen ist im Vergleich der Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I in den vorhergehenden Jahrgangsstufen höher ausgeprägt als in der jeweils untersuchten Jahrgangsstufe.

4 Methode

4.1 Stichprobe

Achthundertfünfundvierzig Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5 bis 9 nahmen an der ersten Querschnittsstudie (*motivationale Regulation*) teil, während 1187 Schülerinnen und Schüler dieser Jahrgangsstufen in der zweiten Querschnittsstudie (*individuelles Interesse*) untersucht wurden. Das Durchschnittsalter sowie die vorliegende Geschlechterverteilung innerhalb der Jahrgangsstufen können Tabelle 1 entnommen werden. Innerhalb eines Jahres (2018-2019) erfolgte die Erhe-

Tabelle 1

Durchschnittsalter sowie vorliegende Geschlechterverteilungen innerhalb der Jahrgangsstufen separat dargestellt für die Studien 1 und 2

Jahrgang	Studie 1		Studie 2	
	$M_{\text{Alter}} (SD_{\text{Alter}})$	Anteil Schülerinnen (%)	$M_{\text{Alter}} (SD_{\text{Alter}})$	Anteil Schülerinnen (%)
5	10.67 (0.67) Jahre	40	10.91 (0.61) Jahre	52
6	11.67 (0.57) Jahre	58	11.50 (0.64) Jahre	49
7	12.80 (0.71) Jahre	56	12.77 (0.73) Jahre	51
8	13.78 (0.76) Jahre	44	13.86 (0.74) Jahre	49
9	14.92 (0.74) Jahre	56	14.79 (0.77) Jahre	54

bung der Daten im Regelunterricht im Fach Biologie an Gymnasien (Studie 1: 34%; Studie 2: 15%), Gesamtschulen (Studie 1: 66%; Studie 2: 44%) und Realschulen (Studie 2: 41%) in Nordrhein-Westfalen. 41% der Schülerinnen und Schüler haben nur den Fragebogen zum individuellen Interesse ausgefüllt, während 17% der Schülerinnen und Schüler nur den Fragebogen zur motivationalen Regulation bearbeitet haben. 42% der Schülerinnen und Schüler haben beide Fragebögen ausgefüllt. Die Stichproben sind daher nicht vergleichbar und wurden separat voneinander ausgewertet.

4.2 Messinstrumente

4.2.1 Motivationale Regulation. Zur Erfassung der motivationalen Regulation im Biologieunterricht wurde eine adaptierte Version des Fragebogens *Self-Regulation Questionnaire - Academic* nach Ryan und Connell (1989) verwendet (*Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen; SMR-L*; Thomas & Müller, 2016). Mit vier Subskalen wird hier anhand einer fünfstufigen Ratingskala (0=*stimmt gar nicht* bis 4=*stimmt völlig*) untersucht, warum Schülerinnen und Schüler im Biologieunterricht lernen: ...weil es mir Spaß macht (intrinsisch, 3 Items; Cronbachs $\alpha = .85$); ...weil ich den Stoff verstehen möchte (identifiziert; 3 Items; $\alpha = .76$); ...weil ich mich sonst schämen würde (introjiziert; 4 Items; $\alpha = .72$); ...weil meine Eltern es von mir verlangen (external; 3 Items; $\alpha = .69$).

4.2.2 Individuelles Interesse an biologischen Themen. Das individuelle Interesse an biologischen Themen wurde mithilfe einer für den Biologieunterricht adaptierten Skala aus den PISA Untersuchungen erhoben (*Freude und Interesse an den Naturwissenschaften,*

Frey et al., 2009; s. Anhang). Mit der Skala wird eine überdauernde Art von Interesse erfasst, das sich nicht auf eine bestimmte Person-Objekt-Interaktion bezieht und die Verflechtung von kognitiven und emotionalen Faktoren des individuellen Interesses berücksichtigt (vgl. Alexander & Grossnickle, 2009). Fünf Items werden hier anhand der bereits genannten fünfstufigen Ratingskala eingeschätzt. Mit einem Cronbachs Alpha Wert von $\alpha = .86$ ist die interne Konsistenz als zufriedenstellend zu bewerten.

4.3 Statistische Auswertung

Zunächst wurde die selbst- und fremdbestimmte motivationale Regulation anhand der Mittelwerte der vier Subskalen des Fragebogens *SMR-L* (Thomas & Müller, 2016) bestimmt. Hierzu wurden die Subskalen *intrinsisch* und *identifiziert* zur selbstbestimmten motivationalen Regulation zusammengefasst, während mit den Subskalen *introjiziert* und *external* die fremdbestimmte motivationale Regulation abgebildet wurde (vgl. Chemolli & Gagné, 2014; Vansteenkiste et al., 2010). Für den jahrgangsstufenspezifischen Vergleich wurden sowohl für die selbst- und fremdbestimmte motivationale Regulation als auch für das individuelle Interesse Kovarianzanalysen mit anschließenden Kontrastanalysen verwendet. Als Kovariate wurde das Geschlecht in den Analysen der fremdbestimmten motivationalen Regulation und dem individuellen Interesse berücksichtigt. In die Analyse der selbstbestimmten motivationalen Regulation wurde das Geschlecht nicht einbezogen, da diese Variablen nicht signifikant korrelieren ($r = -.046$, $p = .179$). Eine wichtige Voraussetzung zur Integration einer Kovariate ist damit nicht erfüllt (Field, 2016). Mit der fremdbestimmten motivationalen Regulation ($r = .124$; $p < .001$) sowie dem individuellen Interesse

Tabelle 2

Mittelwerte (*M*) sowie Standardabweichung (*SD*) der selbst- und fremdbestimmten motivationalen Regulation im Biologieunterricht in den untersuchten Jahrgangsstufen mit zugehöriger Stichprobengröße und Klassenanzahl

Jahrgang	selbstbestimmte motivationale	fremdbestimmte motivationale
	Regulation <i>M</i> (<i>SD</i>)	Regulation <i>M</i> (<i>SD</i>)
5 (<i>n</i> =99; 4 Klassen)	2.88 (0.75)	1.32 (0.88)
6 (<i>n</i> =133; 6 Klassen)	2.56 (0.70)	1.11 (0.79)
7 (<i>n</i> =181; 8 Klassen)	2.07 (0.98)	1.10 (0.73)
8 (<i>n</i> =236; 10 Klassen)	1.98 (0.91)	1.21 (0.79)
9 (<i>n</i> =196; 8 Klassen)	1.93 (0.94)	1.17 (0.82)

($r = -.058$; $p < .05$) korreliert das Geschlecht signifikant. Kontrastanalysen werden angewandt, wenn a-priori-Hypothesen vorliegen (Bühner & Ziegler, 2009; Field, 2016). Ein Vorteil dieser Analysen ist die im Vergleich zu ungerichteten Testungen (bspw. post-hoc-Testungen) höhere Teststärke bei vorliegenden gerichteten Hypothesen (Bühner & Ziegler, 2009; Field, 2016). Bei dem für die zu testenden Hypothesen gewählten umgekehrten Helmert-Kontrast wird der Mittelwert einer Jahrgangsstufe mit dem Mittelwert aller vorhergehenden Jahrgangsstufen verglichen (vgl. Bühner & Ziegler, 2009). Die Signifikanztestungen im Rahmen dieser Kontrastanalysen wurden aufgrund der nicht gegebenen Varianzhomogenität für die selbstbestimmte motivationale Regulation und das individuelle Interesse korrigiert (Tabelle 3 und 4). Kontrastanalysen wurden für die fremdbestimmte motivationale Regulation nicht durch-

geführt, da die Varianzanalyse keine statistisch bedeutsamen Unterschiede im Vergleich aller Jahrgangsstufen aufzeigte (vgl. Field, 2016).

5 Ergebnisse

5.1 Motivationale Regulation (Studie 1)

Die Ergebnisse der Varianzanalyse zeigten einen signifikanten Unterschied in der selbstbestimmten motivationalen Regulation im Vergleich der Jahrgangsstufen auf ($F(4, 840) = 29.09$, $p < .001$, $\eta^2 = .12$). Für die fremdbestimmte motivationale Regulation konnte kein signifikanter Unterschied im Vergleich der Jahrgangsstufen mittels Varianzanalyse festgestellt werden ($F(4, 840) = 1.24$, $p = ns$). Die Mittelwerte mit zugehöriger Standardabweichung für beide Regulationen können Tabelle 2 entnommen werden. Die Kovariate Ge-

Tabelle 3

Ergebnisse der Kontrastanalysen für die selbstbestimmte motivationale Regulation

Kontrast	<i>t</i>	<i>p</i>	Hedges <i>g</i>
Jgst. 6 vs. 5	$t(840) = 3.36$	$< .001$	0.45
Jgst. 7 vs. 5, 6	$t(840) = 7.39$	$< .001$	0.73
Jgst. 8 vs. 5, 6, 7	$t(840) = 7.32$	$< .001$	0.49
Jgst. 9 vs. 5, 6, 7, 8	$t(840) = 5.88$	$< .001$	0.36

Anmerkung. Aufgrund der unterschiedlich großen Gruppen wurde eine Korrektur der Effektstärke nach Hedges vorgenommen (vgl. Hedges & Olkin, 1985).

Tabelle 4

Mittelwerte (M) sowie Standardabweichung (SD) des individuellen Interesses an biologischen Themen in den untersuchten Jahrgangsstufen mit zugehöriger Stichprobengröße und Klassenanzahl sowie Ergebnisse der Kontrastanalysen

Jahrgangsstufe	M (SD)	Kontrast	t	p	Hedges g
5 ($n=139$; 6 Klassen)	2.49 (0.96)	--	--	--	--
6 ($n=271$; 12 Klassen)	2.24 (1.00)	Jgst. 6 vs. 5	$t(1181) = 2.65$	$< .05$	0.26
7 ($n=165$; 7 Klassen)	1.87 (0.91)	Jgst. 7 vs. 5, 6	$t(1181) = 5.78$	$< .001$	0.47
8 ($n=247$; 11 Klassen)	1.95 (0.85)	Jgst. 8 vs. 5, 6, 7	$t(1181) = 3.57$	$< .001$	0.26
9 ($n=366$; 16 Klassen)	2.08 (0.88)	Jgst. 9 vs. 5, 6, 7, 8	$t(1181) = 1.10$	<i>ns</i>	0.05

Anmerkung. Aufgrund der unterschiedlich großen Gruppen wurde eine Korrektur der Effektstärke nach Hedges vorgenommen (vgl. Hedges & Olkin, 1985).

schlecht zeigte einen signifikanten Einfluss auf die fremdbestimmte motivationale Regulation ($F(1, 840) = 11.71, p = .001, \eta^2 = .01$). Zu berücksichtigen ist hier, dass die ermittelte Effektstärke auf einen sehr kleinen bzw. keinen praktisch bedeutsamen Einfluss hindeutet (Cohen, 1988; Hattie, 2009).

Die Ergebnisse der anschließenden Kontrastanalysen für den Vergleich der selbstbestimmten motivationalen Regulation der einzelnen Jahrgangsstufen mit den jeweils vorhergehenden Jahrgangsstufen können Tabelle 3 entnommen werden. Dieser Vergleich fiel für alle untersuchten Jahrgangsstufen signifikant aus. Kleine bis mittlere Effekte können für diese Vergleiche verzeichnet werden (Cohen, 1988).

5.2 Individuelles Interesse (Studie 2)

Die Ergebnisse der Varianzanalyse zeigten signifikante Unterschiede hinsichtlich des individuellen Interesses an biologischen Themen im Vergleich der Jahrgangsstufen auf ($F(4, 1182) = 12.31, p < .001, \eta^2 = .04$). Für die Kovariate Geschlecht konnten signifikante Auswirkungen auf das individuelle Interesse festgestellt werden ($F(1, 1182) = 4.28, p < .05, \eta^2 = .00$). Auch hier ist

jedoch zu berücksichtigen, dass die ermittelte Effektstärke auf keinen bzw. keinen praktisch bedeutsamen Einfluss hindeutet (Cohen, 1988; Hattie, 2009). Um die Unterschiede zwischen den einzelnen Jahrgangsstufen prüfen zu können, wurden im Anschluss an die Varianzanalyse Kontrastanalysen angewandt. Die Mittelwerte des individuellen Interesses in den einzelnen Jahrgangsstufen mit zugehöriger Standardabweichung sowie die Ergebnisse dieser Kontrastanalysen sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Die Mittelwerte des individuellen Interesses an biologischen Themen unterschieden sich im Vergleich der Jahrgangsstufen 6, 7 und 8 mit den jeweils vorhergehenden Jahrgangsstufen signifikant. Die ermittelten Effektstärken sind als klein bis mittel zu charakterisieren (Cohen, 1988). Der Vergleich zwischen der 9. Jahrgangsstufe und den vorhergehenden Jahrgangsstufen fiel nicht signifikant aus.

6 Diskussion

Ziel der vorliegenden Querschnittstudien war es, die motivationalen Voraussetzungen von Schülerinnen und

Schülern der Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I zu beschreiben sowie mögliche Unterschiede in diesen Voraussetzungen im Vergleich dieser Jahrgangsstufen zu identifizieren. Bezüglich der selbstbestimmten motivationalen Regulation im Biologieunterricht sowie des individuellen Interesses an biologischen Themen konnten Unterschiede im Vergleich der Jahrgangsstufen zugunsten der jüngeren Schülerinnen und Schüler festgestellt werden (*Hypothesen 1a und 2*). Für die fremdbestimmte motivationale Regulation sind derartige Unterschiede nicht zu finden (*Hypothese 1b*). Deskriptiv ist darüber hinaus erkennbar, dass die Ausprägung der selbstbestimmten motivationalen Regulation und des individuellen Interesses in der 5. Jahrgangsstufe im weiteren Verlauf der schulischen Laufbahn nicht mehr erreicht wurde.

Hinsichtlich der selbstbestimmten motivationalen Regulation bestätigen die vorliegenden Befunde die relativ einheitliche Befundlage zur Abnahme selbstbestimmter Motivation, die in diversen Studien aufgezeigt wird (Gillet et al., 2012; Gottfried et al., 2001; Helmke, 1993; Jacobs et al., 2002; Scherrer & Preckel, 2019). Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass die zitierten Studien die selbstbestimmte Motivation fachunabhängig betrachten. Verschiedene Studien zeigen auf, dass motivationale Variablen in Abhängigkeit des Fachs unterschiedlich ausgeprägt sein sowie sich in unterschiedlicher Art und Weise verändern können (bspw. Daniels, 2008; Schiefer et al., 2018). Um im Biologieunterricht auf motivationale Veränderungen reagieren zu können, wurden daher fachspezifische Befunde zur Ausprägung motivationaler Variablen benötigt, die mit dieser Studie bereitgestellt werden.

Aus der Perspektive der *Stage-Environment-Fit-Theorie* (Eccles et al., 1993; vgl. Daniels, 2008; Schiefele & Schaffner, 2015) können zwei Gründe für die vorliegenden Befunde zur selbstbestimmten motivationalen Regulation angeführt werden. Erstens ist eine Veränderung des schulischen Umfelds denkbar. Es könnte sein, dass die Lernumgebungen in den höheren Jahrgangsstufen den Schülerinnen und Schülern weniger Wahlfreiheit und Möglichkeiten zur Wahrnehmung eigener Wirksamkeit bieten sowie restriktiver bzw. kontrollierender gestaltet sind (vgl. Daniels, 2008; Großmann, 2020; Schiefele & Schaffner, 2015). Eventuell könnte diese Veränderung der Lernumgebung mit den sich annähernden zentralen Abschlussprüfungen einhergehen. Zugleich könnte den Schülerinnen und Schülern die Bedeutsamkeit der Gegenstände im Unterricht für ihren

Alltag fehlen (vgl. Daniels, 2008; Großmann, 2020; Schiefele & Schaffner, 2015). Selbstbestimmung der Schülerinnen und Schüler anstelle von Kontrolle durch die Lehrperson sowie eine Wahrnehmung der Bedeutsamkeit der Unterrichtsgegenstände können durch die Implementation autonomieförderlicher Maßnahmen ermöglicht werden, die in den Implikationen für die schulische Praxis ausführlicher dargestellt werden (vgl. Großmann, 2020; Reeve, 2015). Zu berücksichtigen ist, dass nicht nur die Gestaltung der Lernumgebung, sondern zugleich die unterrichtenden Lehrpersonen und Peers das schulische Umfeld der Schülerinnen und Schüler konstituieren (vgl. Reeve, 2015). Damit verbundene Veränderungen (z. B. Lehrpersonenwechsel) können daher ebenfalls eine Veränderung der Motivation hervorrufen. Zweitens kann eine Veränderung der Bedürfnisse und damit einhergehend die Wahrnehmung des Umfelds der Schülerinnen und Schüler zu einer Veränderung der Motivation führen (vgl. Eccles et al., 1993; Daniels, 2008). Mit Beginn der Adoleszenz streben Schülerinnen und Schüler bspw. vermehrt nach Autonomie (Reindl, Reinders & Gniewosz, 2013). Geht eine Lernumgebung nicht auf diese Veränderung der Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler ein, kann ihre selbstbestimmte Motivation abnehmen (Kaiser et al., 2020; Reeve, 2015; Ryan & Deci, 2017).

Darüber hinaus konnten in der vorliegenden ersten Studie keine Unterschiede in der fremdbestimmten motivationalen Regulation im Vergleich der Jahrgangsstufen festgestellt werden. Diese Regulation ist in allen untersuchten Jahrgangsstufen vergleichsweise gering ausgeprägt. Dieser Befund steht in Einklang mit den Befunden von Gillet et al. (2012), die in ihrer Studie eine vergleichbare Erfassung der fremdbestimmten Motivation heranzogen. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass Gillet et al. (2012) eine Abnahme der fremdbestimmten Motivation bis zu einem Alter der Schülerinnen und Schüler von 12 Jahren feststellen konnten. Anschließend wurde wie in der vorliegenden Studie keine weitere Veränderung verzeichnet (Gillet et al., 2012). Im Gegensatz zu den vorliegenden Befunden wird in dieser Studie auch nach der Abnahme der fremdbestimmten Motivation eine hohe Ausprägung dieser Motivation berichtet. Weitere Befunde von Otis et al. (2005) zeigen für Schülerinnen und Schüler zwischen 13 und 15 Jahren ebenfalls eine Abnahme der fremdbestimmten Motivation auf während Buff (2001) in seiner qualitativen Studie eine Zunahme fremdbestimmter Motivation im Verlauf der 5., 8. und 11. Jahrgangsstufe feststellen konnte. Für

die altersspezifische Veränderung der fremdbestimmten Motivation liegt somit eine sehr heterogene Befundlage vor (vgl. Gillet et al., 2012). Aufgrund der unterschiedlichen Arten der Erfassung der fremdbestimmten Motivation ist sie zudem nur schwer auf die vorliegenden Befunde übertragbar (vgl. Gillet et al., 2012). Zukünftige Studien, in denen der Forschungsbedarf zur fremdbestimmten Motivation weiter aufgegriffen wird, könnten die Erörterungen von Kaiser et al. (2020) zur Erhebung selbst- und fremdbestimmter Motivation einbeziehen.

Im Vergleich der Befunde zur selbstbestimmten und fremdbestimmten motivationalen Regulation könnte zunächst ein Widerspruch vermutet werden. Zu berücksichtigen ist hier jedoch, dass sich die selbstbestimmte und fremdbestimmte motivationale Regulation nicht gegenseitig ausschließen bzw. bedingen, sondern vielmehr als koexistierend beschrieben werden (Chemolli & Gagné, 2014; Kaiser et al., 2020; Ryan & Deci, 2017). Eine Veränderung der selbstbestimmten motivationalen Regulation muss daher nicht notwendigerweise mit einer (gegensätzlichen) Veränderung der fremdbestimmten motivationalen Regulation einhergehen. Dies wird auch an den Befunden der weiteren angeführten Studien deutlich. Gillet et al. (2012) berichten bspw. eine gleichzeitige Abnahme beider Motivationsqualitäten im Alter von 9 bis 12 Jahren. Im Alter von 12 bis 15 Jahren stabilisierte sich die fremdbestimmte Motivation bei den teilnehmenden Schülerinnen und Schülern dieser Studie, während die selbstbestimmte Motivation weiter abnahm. Buff (2001) konnte hingegen eine Zunahme fremdbestimmter bei gleichbleibender selbstbestimmter Motivation feststellen.

Der vorliegende Befund zur fremdbestimmten motivationalen Regulation könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Lehrpersonen der untersuchten Klassen kontrollierende Bedingungen im Biologieunterricht erfolgreich vermeiden (vgl. Großmann, 2020; Reeve, 2015). Hierzu zählt bspw. die Motivierung mit externalen Anreizen wie Noten oder Zeitdruck (Großmann, 2020; Reeve, 2015). Hierbei ist in Anbetracht der Befunde zur selbstbestimmten motivationalen Regulation zu berücksichtigen, dass mit einer Vermeidung von kontrollierenden Bedingungen nicht automatisch autonomieförderliche Bedingungen einhergehen (vgl. Vansteenkiste & Ryan, 2013). Beispielsweise kann eine Lehrperson auf externale Anreize zur Motivierung ihrer Schülerinnen und Schüler verzichten, aber ihnen dennoch keine Möglichkeiten für selbstbestimmtes Lernen (z. B. Wahlfrei-

heiten) bereitstellen. Alternativ könnten die vorliegenden Befunde dafürsprechen, dass nicht das schulische Umfeld der Schülerinnen und Schüler mit zunehmendem Alter kontrollierender gestaltet wird, sondern die Schülerinnen und Schüler nach mehr Autonomie streben (vgl. Daniels, 2008; Eccles et al., 1993; Reindl et al., 2013). Da Autonomie im Besonderen für die selbstbestimmte Motivation von Bedeutung ist (Ryan & Deci, 2017), treten in der Konsequenz Unterschiede in der selbstbestimmten, jedoch nicht in der fremdbestimmten motivationalen Regulation auf.

Hinsichtlich des individuellen Interesses an biologischen Themen konnten wiederum signifikante Unterschiede im Vergleich der Jahrgangsstufen festgestellt werden. Die jeweils geringere Ausprägung in vorherigen Jahrgangsstufen im Vergleich zur untersuchten Jahrgangsstufe steht in Einklang mit den Befunden bisheriger Studien (Daniels, 2008; Krapp, 1998; Löwe, 1987; Schiefele & Schaffner, 2015; Schiefer et al., 2018; Todt & Schreiber, 1998). Die vorliegenden Unterschiede im individuellen Interesse an biologischen Themen könnten ebenso wie die selbstbestimmte motivationale Regulation auf eine fehlende Bedeutsamkeit und Alltagsrelevanz der Unterrichtsgegenstände sowie geringe Möglichkeiten zur Wahrnehmung von Selbstbestimmung und Wirksamkeit zurückgeführt werden (Daniels, 2008; Großmann, 2020; Krapp, 2005; Ryan & Deci, 2017; Schiefele & Schaffner, 2015; Vogt, 2007). Zu berücksichtigen bleibt hier, dass die eingesetzten Items auf das Zusammenspiel emotionaler und kognitiver Faktoren des individuellen Interesses ausgelegt sind und nur wenig Auskunft über die Bedeutsamkeit bzw. den Wert biologischer Themen geben (s. Anhang). Die Bedeutsamkeit biologischer Themen kann lediglich indirekt aus diesen Items abgeleitet werden. In zukünftigen Erhebungen des individuellen Interesses könnten weitere Items zur Erfassung der Bedeutsamkeit biologischer Themen einbezogen werden.

Die vorliegenden Unterschiede können neben den Bedingungen des schulischen Umfelds durch verschiedene personenbezogene Faktoren verursacht werden (Daniels, 2008; Schiefele & Schaffner, 2015). Es kann vermutet werden, dass die Schülerinnen und Schüler der jeweils untersuchten Jahrgangsstufe möglicherweise differenziertere individuelle Interessen haben als die Schülerinnen und Schüler der vorhergehenden Jahrgangsstufen (vgl. Daniels, 2008; Schiefele & Schaffner, 2015). Dies kann dazu führen, dass ihr Lernen in den nicht den eigenen individuellen Interessen entsprechen-

den Fächern vor allem durch externe Regulationsmechanismen bedingt wird (Wild & Hofer, 2000). Die selbstbestimmte Motivation sollte in diesen Fächern daher gering ausgeprägt sein (vgl. Ryan & Deci, 2017). In den vorliegenden Befunden konnte zwar jeweils eine geringere selbstbestimmte motivationale Regulation in der folgenden Jahrgangsstufe festgestellt werden, für die fremdbestimmte motivationale Regulation konnten jedoch keine Unterschiede verzeichnet werden. Eine Zunahme externaler Regulationsmechanismen kann daher anhand der vorliegenden Daten nicht vermutet werden.

Eine Ausnahme bildet der Vergleich des individuellen Interesses in der 9. Jahrgangsstufe mit den vorhergehenden Jahrgangsstufen. Hier konnte kein signifikanter Unterschied mittels Kontrastanalyse festgestellt werden. Dieser Befund steht in Einklang mit der Studie von Schiefer et al. (2018), in der in den Fächern Mathematik, Deutsch und Englisch keine statistisch bedeutsame Ab- oder Zunahme von der 7. bis 9. Jahrgangsstufe zu beobachten war. Lediglich deskriptiv war in dieser Studie eine Zunahme des individuellen Interesses am Fach Deutsch im Vergleich der 7. und 9. Jahrgangsstufe erkennbar, die sich bis zur Jahrgangsstufe 11 fortsetzte (Schiefer et al., 2018). Auch weitere Studien zeigen auf, dass das individuelle Interesse nach dem Übergang in die Sekundarstufe II (wieder) zunimmt (Frenzel, Goetz, Pekrun & Watt, 2010; Schiefer et al., 2018). Daniels (2008) berichtet hingegen abnehmende Trends des individuellen Interesses in den Fächern Mathematik, Englisch, Physik und Biologie. Allerdings stellt sie fest, dass die Interessensabnahme von der 8. bis zur 11. Jahrgangsstufe in den untersuchten Fächern geringer ausgeprägt ist als im Verlauf der 7. Jahrgangsstufe (Daniels, 2008).

Der in der vorliegenden Studie berichtete statistisch nicht bedeutsame Unterschied könnte auf die zuvor angeführte zunehmende Differenzierung von individuellen Interessen zurückgeführt werden (vgl. Daniels, 2008; Schiefele & Schaffner, 2015). Schiefer et al. (2018) konnten diese Differenzierung im Verlauf der Jahrgangsstufe 7 bis 10 in den Fächern Mathematik, Deutsch und Englisch belegen. Diese Differenzierung kann dazu führen, dass nur noch wenige Schülerinnen und Schüler ein stark ausgeprägtes individuelles Interesse an Themen eines Unterrichtsfaches haben und dieses Interesse daher geringer ausgeprägt ist als in den vorhergehenden Jahrgangsstufen. Handelt es sich in einem Unterrichtsfach jedoch um einen Gegenstand, mit

dem sich viele Schülerinnen und Schüler im schulischen Kontext und in ihrem Alltag gerne beschäftigen, kann es auch sein, dass mehr Schülerinnen und Schüler ein individuelles Interesse an diesem Gegenstand ausbilden. Haben in Folge der Differenzierungsprozesse viele Schülerinnen und Schüler ein individuelles Interesse am untersuchten Gegenstand ausgebildet, können sogar Unterschiede im individuellen Interesse zugunsten der höheren Jahrgangsstufe auftreten.

Zu berücksichtigen bleibt bei den vorliegenden Studien das querschnittliche Design, das es nicht erlaubt, Aussagen über mögliche Entwicklungen in den untersuchten motivationalen Konstrukten zu treffen. Zur Bestandsaufnahme und rein deskriptiven Beschreibung ohne kausale Interpretation, die in diesen Studien erfolgen sollten, ist dieses Design geeignet (Stein, 2014). Die vielfach theoretisch und empirisch berichteten negativen Entwicklungstrends können mit diesen Studien jedoch nicht belegt werden. Um fachspezifische Aussagen über die Entwicklung motivationaler Konstrukte im Verlauf der Schulzeit treffen zu können, werden Längsschnittstudien im Fach Biologie benötigt.

Hinsichtlich des Messinstruments zur Erfassung des individuellen Interesses an biologischen Themen ist zu berücksichtigen, dass die Schülerinnen und Schüler diese Items mit Blick auf das Schulfach Biologie bewertet haben könnten. Wie Prenzel, Schütte und Walter (2007) anmerken, neigen Schülerinnen und Schüler dazu, das Schulfach und die naturwissenschaftliche Disziplin gleichzusetzen. Die Bewertung fand während des regulären Biologieunterrichts statt. Daher könnte es sein, dass die Bewertung dieser Items durch das Interesse der Schülerinnen und Schüler am aktuellen Thema, ihre Wahrnehmung des Lernklimas, die verwendeten Lehrmethoden oder Instruktionen, ihr Selbstkonzept oder ihre Gefühle gegenüber ihrer regulären Biologielehrperson beeinflusst wurde (vgl. Häussler & Hoffmann, 2002; Hoffmann et al., 1998). Um diesem Problem zu begegnen, erhielten die Durchführenden der Erhebung die Anweisung, 1.) den Fragebogen ohne die Anwesenheit der regulären Biologielehrperson durchzuführen und 2.) die Schülerinnen und Schüler vor der Bewertung der Items darüber zu informieren, dass ihr Interesse an biologischen Themen unabhängig von ihrem Unterricht erfragt wird.

Diese Art der Messung des individuellen Interesses und auch die allgemeinere Sicht auf die selbst- und fremdbestimmte motivationale Regulation im Biologieunterricht führen dazu, dass die anfangs aufgestellte Argu-

mentation bezüglich möglicher positiver Auswirkungen der aktuellen gesellschaftlichen Entwicklungen so nicht überprüfbar sind. Zukünftige Studien könnten in Erwägung ziehen, das individuelle Interesse der Schülerinnen und Schüler isolierter von ihrem regulären Biologieunterricht zu erheben. Zum Beispiel kann die Bewertung an einem anderen Ort als ihrer Schule stattfinden. PISA 2006 zeigt einen Weg auf, mit dem Problem von Testinstrumenten, die viele Bereiche einer Disziplin subsumieren (z. B. Humanbiologie, Ökologie, Genetik, Ethologie in Bezug auf biologische Themen), und daraus resultierenden Verzerrungen umzugehen (vgl. Prenzel et al., 2007). Konkret bezogen sich die Items zur Erfassung des individuellen Interesses in der Untersuchung von 2006 auf bestimmte Kontexte (Prenzel et al., 2007). Ein ähnlicher Ansatz wurde von Häussler und Hoffmann (2002) angewandt. In ihrer Studie wurde das individuelle Interesse in Bezug auf das Thema, den implementierten Kontext und die Aktivität der jeweiligen Unterrichtsstunde(n) bewertet. Diese Ansätze könnten bei der zukünftigen Entwicklung von Testinstrumenten zur Erfassung des individuellen Interesses sowie geeigneter Instruktionen und Bedingungen für solche Evaluationen berücksichtigt werden. Zugleich könnten bei der Erfassung der motivationalen Regulation auch aktuellere Gründe für das Arbeiten und Lernen im Biologieunterricht berücksichtigt werden, wie bspw. die anfangs aufgeführte wahrgenommene Bedeutsamkeit biologischer Themen aufgrund der Bewegung *Fridays for Future*.

Die vorliegenden Studien konnten aufzeigen, dass im jahrgangsstufenspezifischen Vergleich Unterschiede in der selbstbestimmten motivationalen Regulation im Biologieunterricht sowie im individuellen Interesse an biologischen Themen bestehen. Dies bedeutet, dass Lehrpersonen je nach Jahrgangsstufe mit unterschiedlichen motivationalen Voraussetzungen in ihrem Biologieunterricht konfrontiert sein können. Wie Lehrpersonen mit diesen Unterschieden in ihrem Biologieunterricht umgehen können, zeigen die folgenden Implikationen für die schulische Praxis auf.

7 Implikationen für die schulische Praxis

Aus den vorliegenden Befunden lassen sich verschiedene Implikationen für die schulische Praxis ableiten. Außerschulische Interessen, die möglicherweise mit den thematischen Ausrichtungen der Schulfächer kon-

kurrieren, sind durch die Lehrperson so nicht beeinflussbar. Jedoch kann durch die Unterrichtsgestaltung maßgeblich Einfluss auf eine positive Entwicklung der Motivationsqualität und des situationalen und in der Folge auch des individuellen Interesses genommen werden (bspw. Krapp, 1998; Reeve, 2002, 2015).

Zur Gestaltung von Lernumgebungen, die dem berichteten negativen Trend entgegenwirken könnten, kann bspw. die im theoretischen und empirischen Hintergrund angeführte Selbstbestimmungstheorie herangezogen werden. Anhand der psychologischen Grundbedürfnisse, die in dieser Theorie beschrieben werden, wurden in der Vergangenheit zahlreiche unterrichtliche Interventionen zur Förderung von Motivation und Interesse im Unterricht gestaltet (bspw. Großmann & Wilde, 2020; Großmann, 2020; Mittag et al., 2009; Scheersoi, Bögeholz & Hammann, 2019). Im Besonderen liegen diese Interventionen für das Bedürfnis nach Autonomie vor (Großmann, 2020; Reeve, 2015). Autonomieförderliche Maßnahmen greifen u. a. die von Daniels (2008) sowie Schiefele und Schaffner (2015) angeführte fehlende Alltagsrelevanz sowie den restriktiven Charakter schulischer Lernumgebungen auf, indem sie Raum für selbstbestimmtes Lernen bieten, Wahlfreiheiten ermöglichen sowie bedeutsame Rahmungen der Inhalte und Handlungen im Unterricht bereitstellen (Großmann, 2020; Reeve, 2002, 2015; Su & Reeve, 2011). Zudem nutzen autonomieförderliche Lehrpersonen eine Sprache, die keinen Druck erzeugt und Flexibilität im Verhalten der Schülerinnen und Schüler ermöglicht (Großmann, 2020; Reeve, 2002, 2015; Su & Reeve, 2011). Wird durch diese Maßnahmen die wahrgenommene Autonomie von Schülerinnen und Schülern im Unterricht gefördert, kann ihre intrinsische Motivation positiv beeinflusst werden (Großmann & Wilde, im Druck; Haerens et al., 2015; Hofferber et al., 2016; Mittag et al., 2009; Thomas & Müller, 2014). Zugleich kann durch autonomieförderliche Maßnahmen eine Befriedigung der Bedürfnisse nach Kompetenz und sozialer Eingebundenheit begünstigt werden (Eckes, Großmann & Wilde, 2018; Großmann et al., 2020; Ryan & Deci, 2017), die für die Entstehung von selbstbestimmter Motivation ebenfalls von Bedeutung ist (Ryan & Deci, 2017). Die selbstbestimmte motivationale Regulation war in der vorliegenden Studie in der jeweils höheren Jahrgangsstufe geringer ausgeprägt und sollte daher im Biologieunterricht gefördert werden.

Auch wenn die fremdbestimmte Motivation in der vorliegenden Studie in allen untersuchten Jahrgangsstufen

nur gering ausgeprägt war, soll in Ergänzung zu autonomieförderlichen Lehrerverhaltensweisen kontrollierendes Lehrerverhalten thematisiert werden. Dieses Verhalten kann nicht nur fremdbestimmte Motivation im Unterricht hervorrufen, sondern auch selbstbestimmte Motivation unterminieren (Großmann, 2020; Reeve, 2015). Lehramtsstudierende und Lehrpersonen, die sich bei der Arbeit unter Druck gesetzt fühlen, zeigen diese Art von Verhalten im Besonderen (Leroy, Bressoux, Sarrazin & Trouilloud, 2007; Taylor & Ntoumanis, 2007). Kontrollierendes Lehrerverhalten zeichnet sich durch den Einsatz externaler Stimuli wie Noten und Zeitdruck zur Motivierung der Schülerinnen und Schüler aus und erzeugt Druck, sich in einer bestimmten Art und Weise verhalten zu müssen (Großmann, 2020; Reeve, 2015). Dieser Druck entsteht u. a. durch eine kontrollierende Sprache der Lehrperson, die Befehle und Anweisungen enthält und keine Wahlfreiheit hinsichtlich des Verhaltens der Schülerinnen und Schüler ermöglicht (Großmann, 2020; Reeve, 2015). Im Gegensatz zu autonomieförderlichen Lernumgebungen werden in kontrollierenden Lernumgebungen zudem keine Wahlmöglichkeiten oder bedeutsamen Rahmungen der Inhalte und Handlungen bereitgestellt (Großmann, 2020; Reeve, 2015).

Wird autonomieförderliches Lehrerverhalten implementiert und kontrollierendes Lehrerverhalten vermieden, kann das situationale Interesse der Schülerinnen und Schüler gefördert werden (Großmann & Wilde, 2020; Tsai et al., 2008). Die Förderung des situationalen Interesses durch die Implementation von autonomieförderlichem Lehrerverhalten kann durch die drei Qualitäten des Interesses erklärt werden. Autonomieförderliche Lernumgebungen können positive Emotionen (*emotionale Valenz*; Großmann, 2020; Joussemet, Ko-

estner, Lokes & Houliort, 2004; Reeve, Jang, Hardre & Omura, 2002) und Bedeutsamkeit eines Gegenstands (*wertbezogene Valenz*; Großmann, 2020; Joussemet, Koestner, Lokes & Houliort, 2004; Reeve, 2015) hervorrufen. Positive Emotionen gegenüber einem Gegenstand sowie wahrgenommene Bedeutsamkeit dieses Gegenstands können dazu führen, dass Schülerinnen und Schüler nach einer vermehrten Auseinandersetzung sowie mehr Wissen über diesen Gegenstand streben (*epistemische Tendenz*; Großmann, 2020; Hulleman & Harackiewicz, 2009; Krapp, 1999). Erleben Schülerinnen und Schüler in einem autonomieförderlichen Biologieunterricht vermehrt situationales Interesse und die damit verbundenen Qualitäten, kann die Entstehung von individuellem Interesse begünstigt werden (Renninger & Hidi, 2016; Vogt, 2007). Das individuelle Interesse an biologischen Themen war in der vorliegenden Studie im Vergleich zu den vorherigen Jahrgangsstufen in der betrachteten Jahrgangsstufe jeweils geringer ausgeprägt. Die einzige Ausnahme stellte der Vergleich der Jahrgangsstufe 9 mit den jeweils vorherigen Jahrgangsstufen dar. Auch das individuelle Interesse könnte und sollte daher bspw. durch die Implementation autonomieförderlichen Lehrerverhaltens gefördert werden.

Finanzierung

Das – in Teilen diesem Artikel zugrunde liegenden – Vorhaben BiProfessional wird im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert (Förderkennzeichen 01JA1908). Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor/-innen.

Literatur

- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany, N. & Peschar, J. (2003). *Learners for Life. Student Approaches to Learning. Results from PISA 2000*. Paris: OECD.
- Alexander, P. A. & Grossnickle, E. M. (2009). Positioning interest and curiosity within a model of academic development. In K. R. Wentzel & D. B. Miele (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 188-208). New York: Routledge.
- Buff, A. (2001). Warum lernen Schülerinnen und Schüler? Eine explorative Studie zur Lernmotivation auf Basis qualitativer Daten. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 33, 157-164.
- Chemolli, E. & Gagné, M. (2014). Evidence against the continuum structure underlying motivation measures derived from self-determination theory. *Psychology Assessment*, 26(2), 575-585.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Corpus, J. H., McClintic-Gilbert, M. S. & Hayenga, A. O. (2009). Within-year changes in children's intrinsic and extrinsic motivational orientations. Contextual predictors and academic outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 154-166.
- Daniels, Z. (2008). *Entwicklung schulischer Interessen im Jugendalter*. Münster: Waxmann.
- Deci, E. L., Koestner, R. & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627-668.
- Desch, I., Basten, M., Großmann, N. & Wilde, M. (2017). Geschlechterdifferenzen in der wahrgenommenen Erfüllung der Prozessmerkmale gemäßigt konstruktivistischer Lernumgebungen – Die Effekte von Autonomieförderung durch Schülerwahl. *Journal for Educational Research Online*, 9(2), 156-182.
- Dietze, J., Gehlhaar, K.-H. & Klepel, G. (2005). Untersuchungen zum Entwicklungsstand von Biologieinteressen bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe II. In R. Klee, A. Sandmann & H. Vogt (Hrsg.), *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik* (S. 133-145). Innsbruck: Studienverlag.
- Eccles, J. S., Midgley, C., Wigfield, A., Buchanan, C. M., Reuman, D., Flanagan, C. & Mac Iver, D. (1993). Development during adolescence. The impact of stage-environment fit on young adolescents' experiences in schools and families. *American Psychologist*, 48(2), 90-101.
- Eckes, A., Großmann, N. & Wilde, M. (2018). Structure provided via autonomy-supportive or controlling teacher behavior and its influence on intrinsic motivation. *Learning and Individual Differences*, 62, 69-78.
- Field, A. (2016). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Pekrun, R. & Watt, H.M.G. (2010). Development of mathematics interest in adolescence: Influences of gender, family, and school context. *Journal of Research on Adolescence*, 20, 507-537.
- Frey, A., Taskinen, P., Schütte, K., Prenzel, M., Artelt, C., Baumert, J., ... Pekrun, R. (2009). *PISA 2006 Skalenhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Fuchs, A. (2010). Klimawandel und Gesellschaft. In M. Voss (Hrsg.), *Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven* (S. 41-46). Wiesbaden: VS Verlag.
- Gillet, N., Vallerand, R. J. & Lafreniere, M.-A. K. (2012). Intrinsic and extrinsic school motivation as a function of age: the mediating role of autonomy support. *Social Psychology of Education*, 15(1), 77-95.
- Gottfried, A. E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 54, 525-538.
- Gottfried, A. E., Fleming, J. S. & Gottfried, A. W. (2001). Continuity of academic intrinsic motivation from childhood through late adolescence. A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 93, 3-13.
- Großmann, N. (2020). *Holding on to strings that ought to be loosened – Empirische Untersuchungen zur Bedeutung der Autonomieförderung aus der Perspektive des Biologieunterrichts und der universitären Lehramtsausbildung im Fach Biologie* (Dissertation). Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Großmann, N., Eckes, A. & Wilde, M. (2020). Prädiktoren der Kompetenzwahrnehmung von Schülerinnen und Schülern im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*. Online Vorveröffentlichung.
- Großmann, N. & Wilde, M. (2020). Promoting situational interest by supporting learner autonomy: The effects of teaching behaviour in biology lessons. *Research in Science Education*, 50, 1763-1788.

- Großmann, N., & Wilde, M. (im Druck). Unterstützung der intrinsischen Motivation und des Flow-Erlebens von Schülerinnen und Schülern im Biologieunterricht durch die Implementation von autonomieförderlichem Lehrerverhalten. In R. Lazarides & D. Raufelder (Hrsg.), *Motivation in unterrichtlichen fachbezogenen Lehr-Lernkontexten*. (Edition Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bd. 10, S. 83–113). Berlin: Springer.
- Haerens, L., Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Soenens, B. & Van Petegem, S. (2015). Do perceived autonomy-supportive and controlling teaching relate to physical education students' motivational experiences through unique pathways? Distinguishing between the bright and dark side of motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 16(3), 26-36.
- Häussler, P. & Hoffmann, L. (2002). An intervention study to enhance girls' interest, self-concept, and achievement in physics classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 870-888.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible Learning - A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York, NY: Routledge.
- Hedges, L. & Olkin, I. (1985). *Statistical Methods for Meta-Analysis*. New York, NY: Academic Press.
- Helmke, A. (1993). Die Entwicklung der Lernfreude vom Kindergarten bis zur 5. Klassenstufe. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7, 77-86.
- Helmke, A. (2015). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (6., überarbeitete Aufl.). Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Hidi, S. E. & Anderson, V. (1992). Situational interest and its impact on reading and expository writing. In K. A. Renninger, S. E. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 215-238). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hidi, S. E. & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, 70(2), 151-179.
- Hofferber, N., Basten, M., Großmann, N. & Wilde, M. (2016). The effects of autonomy-supportive and controlling teaching behaviour in biology lessons with primary and secondary experiences on students' intrinsic motivation and flow-experience. *International Journal of Science Education*, 38(13), 2114-2132.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel.
- Hulleman, C. S. & Harackiewicz, J. M. (2009). Promoting interest and performance in high school science classes. *Science*, 326, 1410-1412.
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2002). Changes in Children's Self-Competence and Values. Gender and Domain Differences across Grades One through Twelve. *Child Development*, 73(2), 509-527.
- Jang, H., Reeve, J. & Deci, E. L. (2010). Engaging students in learning activities: It is not autonomy support or structure, but autonomy support and structure. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 588-600.
- Joussemet, M., Koestner, R., Lekes, N. & Houliort, N. (2004). Introducing uninteresting tasks to children: A comparison of the effects of rewards and autonomy support. *Journal of Personality*, 72(1), 140-166.
- Kaiser, L.-M., Großmann, N. & Wilde, M. (2020). The relationship between students' motivation and their perceived amount of basic psychological need satisfaction – A differentiated investigation of students' quality of motivation regarding biology. *International Journal of Science Education*. Online Vorveröffentlichung.
- Köller, O., Daniels, Z., Schnabel, K. U. & Baumert, J. (2000). Kurswahlen von Mädchen und Jungen im Fach Mathematik. Zur Rolle von fachspezifischem Selbstkonzept und Interesse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14, 26-37.
- Krapp, A. (1992). Interesse, Lernen und Leistung. Neue Forschungsansätze in der Pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 38(5), 747-770.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 45, 185-201.
- Krapp, A. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45(3), 387-406.

- Krapp, A. (2002). An educational-psychological theory of interest and its relation to SDT. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 405-430). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Krapp, A. (2010). Interesse. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 311-323). Weinheim: Beltz.
- Lepper, M. R., Corpus, J. H. & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and extrinsic motivation orientations in the classroom: Age differences and academic correlates. *Journal of Educational Psychology*, 97, 184-196.
- Leroy, N., Bressoux, P., Sarrazin, P. & Trouilloud, D. (2007). Impact of teachers' implicit theories and perceived pressures on the establishment of an autonomy-supportive climate. *European Journal of Psychology of Education*, 22(4), 529-545.
- Löwe, B. (1987). Interessenverfall im Biologieunterricht. *Unterricht Biologie*, 124, 62-65.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen [MSW NRW] (2015). *Referenzrahmen Schulqualität NRW*. Verfügbar unter: https://www.schulentwicklung.nrw.de/e/upload/referenzrahmen/download/Referenzrahmen_Veroeffentlichung.pdf
- Mitchell, M. (1993). Situational interest: its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology*, 85(3), 424-436.
- Mittag, W., Bieg, S., Hiller, F., Metz, K. & Melenk, H. (2009). Förderung selbstbestimmter Lernmotivation im Deutschunterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 56, 271-286.
- Müller, F. H. (2006). Interesse und Lernen. *Report*, 29(1), 48-62.
- Otis, N., Grouzet, F. M. E. & Pelletier, L. G. (2005). Latent motivational change in an academic setting: A 3-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 97, 170-183.
- Palmer, D. H. (2009). Student interest generated during an inquiry skills lesson. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 147-165.
- Prenzel, M., Schütte, K. & Walter, O. (2007). Interesse an den Naturwissenschaften. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme & R. Pekrun (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 107-124). Münster: Waxmann.
- Reeve, J. (2002). Self-determination theory applied to educational settings. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 183-203). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Reeve, J. (2015). *Understanding motivation and emotion* (6th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Reindl, M., Reinders, H. & Gniewosz, B. (2013). Die Veränderung jugendlichen Autonomiestrebens, wahrgenommener elterlicher Kontrolle und erlebter Konflikthäufigkeit in der Adoleszenz. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 45(1), 14-26.
- Renninger, K. A. & Hidi, S. E. (2016). *The power of interest for motivation and engagement*. New York, NY: Routledge.
- Ryan, R. M. & Connell, J. P. (1989). Perceived Locus of Causality and Internalization: Examining Reasons for Acting Two Domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(5), 749-761.
- Ryan, R. M., Connell, J. P. & Plant, R. W. (1990). Emotions in non-directed text learning. *Learning and Individual Differences*, 2, 1-17.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2017). *Self-Determination Theory - Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York, NY: Guilford Press.
- Scheersoi, A., Bögeholz, S. & Hammann, M. (2019). Biologiedidaktische Interessenforschung: Empirische Befunde und Ansatzpunkte für die Praxis. In J. Groß, M. Hammann, P. Schmiemann & J. Zabel (Hrsg.), *Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis* (S. 37-55). Berlin: Springer.
- Scherrer, V. & Preckel, F. (2019). Development of motivational variables and self-esteem during the school career: A meta-analysis of longitudinal studies. *Review of Educational Research*, 89(2), 211-258.
- Schiefele, H., Prenzel, M., Krapp, A., Heiland, A. & Kasten, H. (1983). *Zur Konzeption einer pädagogischen Theorie des Interesses*. München: Institut für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie der Universität München.
- Schiefele, U., Krapp, A. & Schreyer, I. (1993). Metaanalyse des Zusammenhangs von Interesse und schulischer Leistung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 25, 120-148.

- Schiefele, U. & Schaffner, E. (2015). Motivation. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (2. Aufl., S. 153-175). Berlin: Springer.
- Schiefele, U. & Schreyer, I. (1994). Intrinsische Lernmotivation und Lernen. Ein Überblick zu Ergebnissen der Forschung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8(1), 1-13.
- Schiefer, I. M., Becker, S. & Artelt, C. (2018). Eine personenzentrierte Betrachtung der Entwicklung des Fachinteresses Deutsch, Mathematik und Englisch von Jahrgangsstufe 4 bis 11. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 65(2), 141-157.
- Schiepe-Tiska, A., Rönnebeck, S., Schöps, K., Neumann, K., Schmidtner, S., Parchmann, I. & Prenzel, M. (2016). Naturwissenschaftliche Kompetenz in PISA 2015 - Ergebnisse des internationalen Vergleichs mit einem modifizierten Testansatz. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 45-98). Münster: Waxmann.
- Schiepe-Tiska, A., Simm, I. & Schmidtner, S. (2016). Motivationale Orientierungen, Selbstbilder und Berufserwartungen in den Naturwissenschaften in PISA 2015. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 99-132). Münster: Waxmann.
- Stein, P. (2014). Forschungsdesigns für die quantitative Sozialforschung. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 135-152). Berlin: Springer.
- Su, Y. & Reeve, J. (2011). A meta-analysis of the effectiveness of intervention programs designed to support autonomy. *Educational Psychology Review*, 23, 159-188.
- Taylor, I. M. & Ntoumanis, N. (2007). Teacher motivational strategies and student self-determination in physical education. *Journal of Educational Psychology*, 99(4), 747-760.
- Thomas, A. & Müller, F. (2014). Autonomy support: A key for understanding students learning motivation in science? *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 4(1), 43-61.
- Thomas, A. E. & Müller, F. H. (2016). Entwicklung und Validierung der Skalen zur motivationalen Regulation beim Lernen. *Diagnostica*, 62(2), 74-84.
- Todt, E. & Schreiber, S. (1998). Development of interests. In A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Eds.), *Interest and learning. Proceedings of the Seeon-conference on interest and gender*. Kiel: IPN-Schriftenreihe.
- Tsai, Y.-M., Kunter, M., Lüdtke, O., Trautwein, U. & Ryan, R. M. (2008). What makes lessons interesting? The role of situational and individual factors in three school subjects. *Journal of Educational Psychology*, 100(2), 460-472.
- Vallerand, R. J. & Ratelle, C. F. (2002). Intrinsic and extrinsic motivation. A hierarchical model. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 37-63). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Vansteenkiste, M. & Ryan, R. M. (2013). On psychological growth and vulnerability: Basic psychological need satisfaction and need frustration as a unifying principle. *Journal of Psychotherapy Integration*, 23(3), 263-280.
- Vansteenkiste, M., Smeets, S., Soenens, B., Lens, W., Matos, L. & Deci, E. L. (2010). Autonomous and controlled regulation of performance-approach goals: Their relations to perfectionism and educational outcomes. *Motivation and Emotion*, 34, 333-353.
- Vogt, H. (2007). Theorie des Interesses und Nicht-Interesses. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 9-20). Berlin: Springer.
- Watt, H. M. G. (2016). Gender and motivation. In K. R. Wentzel & D. B. Miele, (Eds.), *Handbook of motivation at school*. New York, NY: Routledge.
- Weber, M. (2008). *Alltagsbilder des Klimawandels. Zum Klimabewusstsein in Deutschland*. Wiesbaden: VS Verlag.
- Wendt, H., Bos, W., Selter, C., Köller, O., Schwippert, K. & Kasper, D. (2016). *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*, 6, 49-78.

- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81.
- Wild, K.-P. (2000). *Lernstrategien im Studium*. Münster: Waxmann.
- Wild, E. & Hofer, M. (2000). Elterliche Erziehung und die Veränderung motivationaler Orientierungen in der gymnasialen Oberstufe und Berufsschule. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung*. Münster: Waxmann.
- Wild, E., Hofer, M. & Pekrun, R. (2006). Psychologie des Lernens. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (5., vollständig überarbeitete Aufl.). Weinheim: Beltz.

Kontakt

Dr. Nadine Großmann
Universität Bielefeld
Biologiedidaktik (Humanbiologie & Zoologie)
Universitätsstraße 25
33615 Bielefeld
E-Mail: nadine.grossmann@uni-bielefeld.de

Zitationshinweis:

Großmann, N., Kaiser, L.-M., Salim, B., Ahmed, A.-K. & Wilde, M. (2021). Jahrgangsstufenspezifischer Vergleich der motivationalen Regulation im Biologieunterricht und des individuellen Interesses an biologischen Themen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) – Biologie Lehren und Lernen*, 25, 134-153. doi: 10.11576/zdb-4095

Veröffentlicht: 23.11.2021



Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung 4.0 International zugänglich (CC BY 4.0 de). URL <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>