

Reflektieren und Lernen

Zur Bedeutung initiiertes Metakognition für Interessiertheit und Lernerfolg

Michaela S. Kreft & Helmut Vogt

m.kreft.zfmk@uni-bonn.de – helmut.vogt@uni-kassel.de

Universität Bonn, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig
Adenauerallee 160, 53113 Bonn

–
Universität Kassel, Abteilung Didaktik der Biologie
Heinrich-Plett-Straße 40, 34132 Kassel

Zusammenfassung

Bei erfahrenen und kompetenten Personen ist der Überblick über das eigene Denken und Handeln, das Abwägen geleisteter und die Planung weiterer Arbeitsschritte stark ausgeprägt. Ansatzpunkt dieses Projektes ist die Annahme, dass ein Lernarrangement, das diese unter dem Begriff Metakognition zusammengefassten Fähigkeiten fördert, demnach für Schüler von Vorteil sein sollte. In einer empirischen Fragebogenstudie mit 471 teilnehmenden Schülern der Jahrgangsstufe 9 wurde der Einfluss regelmäßig initiiertes metakognitiver Phasen während des Unterrichtsverlaufs auf die Interessiertheit und auf den langfristigen Lernerfolg getestet. Die Ergebnisse geben Hinweise darauf, dass die in dieser Studie verwendete Form der initiierten Metakognition negative Effekte auf die Interessiertheit hat, aber positive Auswirkungen auf den langfristigen Lernerfolg. Die hieraus resultierenden Erkenntnisse lassen die stichhaltige Diskussion dieser Methode für die Implementation im Unterricht zu und fordern zu weiteren Forschungsarbeiten heraus.

Abstract

Experienced and competent persons show high skills of controlling their own thinking processes and actions as well as planning and judging further steps of procedure. In this project it is assumed that a teaching module encouraging these so called metacognitive skills should provide many advantages for students. In an empirical study 471 students of grade 9 have been surveyed to test the influence of periodically initiated metacognitive phases during class on interest and long-term achievement. The outcomes provide indication that the used version of initiated metacognition has negative effects on interest but positive effects on

long-term achievement. The results lead to a profound discussion about implementing this method in school and also challenge further research.

1 Einleitung

Fachkompetente Schüler, die naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen einschließlich ihrer Begrenztheit verstehen und aufgrund dieses Verständnisses ethisch und gesellschaftlich relevante Fragestellungen reflektiert diskutieren und bewerten können: Das ist das Ziel von effektivem Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern. Man fasst diese Merkmale unter dem Begriff Scientific Literacy zusammen. Die bereits eingeführten Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss für die einzelnen Fächer und innovative Unterrichtsmethoden sollen absichern, dass Schülern ein selbstmotivierter Lernprozess ermöglicht wird, der letztendlich zum Erlangen der oben genannten Fähigkeiten führt. Wie lässt sich dieser Lernprozess effektiv unterstützen? Ein Ansatzpunkt ist das gezielte Arrangement von Lernumgebungen, die den vielschichtigen Prozess des Lernens möglichst optimal fördern. So gibt es unzählige Vorschläge für die Gestaltung von Unterricht. Im weitesten Sinne gehören ganze pädagogische Konzepte zur Unterrichtsmethodik dazu, der Einsatz unterschiedlicher Medien sowie die Variation von Unterrichtsstilen. Als essentiell haben sich dabei das Erwecken und die Förderung von fachrelevanten Interessen erwiesen (SCHIEFELE et al. 1983; KRAPP 1992a, b; SPITZER 2002). Sind aber die vorgeschlagenen Methoden auch tatsächlich effektiv? Um Antworten zu finden, die über die reine Beurteilung aufgrund von Erfahrung hinausgehen, Antworten die objektiv und quantifizierbar sind, benötigt es entsprechende empirische Testverfahren. Die vorliegende empirische Studie analysiert die Effektivität eines einzelnen Aspekts des Lernarrangements, nämlich die initiierte Metakognition während des Lernprozesses, die als wesentliche Fähigkeit kompetenter Lerner erachtet wird (SIMON & CHASE 1973; WELLMAN 1985; BRANSFORD et al. 1999).

2 Theorie

2.1 Metakognition im Lernprozess

Metakognition bezeichnet eine Form der Kognition, einen übergeordneten Denkprozess, der das Verständnis, die Planung und die Kontrolle der eigenen Kognition umfasst. Metakognition kann definiert werden als das „Nachdenken über das Denken“ oder das „Bewusstsein einer Person über die eigene Kogniti-

on“ (WELLMAN 1985). Aktuelle Forschungsergebnisse geben Anlass zur Annahme, dass Lerner mit hohen metakognitiven Fähigkeiten bessere Leistungen erzielen können als andere. Metakognitive Prozesse wie Selbsteinschätzung der eigenen Lernleistung, Planen und Regulieren der eigenen Arbeitsschritte und das Wissen über eigene Wissenslücken sind zum großen Teil unbewusst ablaufende Mechanismen, die stetig in einer Person ablaufen. Einige Autoren stellen heraus, dass metakognitive Fähigkeiten aber auch einer Person bewusst gemacht und sogar trainiert werden können (z. B. GARNER & ALEXANDER 1989; BRANSFORD et al. 1999). Dazu muss Metakognition sorgfältig initiiert werden. Experten eines Themas oder einer Methode – also kompetente Personen – verfügen im Gegensatz zu Novizen über ausgeprägte metakognitive Fähigkeiten (STERNBERG 2005).

Wichtige grundlegende Ergebnisse lieferten dazu u. a. die Untersuchungen von SIMON & CHASE (1973) an Schachspielern. Experten im Schachspiel verfügen demnach im Gegensatz zu Novizen über einen größeren Erfahrungshintergrund und sind durch ihr Spezialwissen geschicktere Problemlöser, die ihre kognitiven Leistungen während des Denkprozesses kontrollieren. Kompetente Personen haben einen größeren Überblick über die Inhalte, können vorhergegangene und nachfolgende Arbeitsprozesse überschauen und trauen sich ähnliche Aufgaben eher zu als weniger kompetente Personen. Sie verfügen außerdem offensichtlich über eine erhöhte Bereitschaft zu weiterer Auseinandersetzung mit einem Thema, was mit einem erhöhten Interesse am Thema korreliert (KRAPP 1992a). Demnach müssten hohe metakognitive Fähigkeiten mit einem hohen Interesselevel verbunden sein. Um die Kompetenz, das Prozesswissen, den Lernerfolg und das Interesse von Schülern an einem Thema zu fördern, sollte die Initiierung von Metakognition ein wirksamer Faktor sein.

2.2 Interesse und Lernen

Das zugrunde liegende Verständnis von Interesse beruht auf der Interessentheorie von KRAPP (1992b; 2000). Jede Beschäftigung mit einem Thema oder einer Idee entspricht einer Person-Gegenstands-Auseinandersetzung, aus der eine spezifische Interessen-Relation resultiert. KRAPP unterscheidet das situationale, kurzfristige Interesse an einem Gegenstand vom langfristigen, individuellen Interesse. Beide Ausprägungen beziehen sich auf einen positiven Verlauf der Person-Gegenstands-Auseinandersetzung.

Mit der Erweiterung der Interessentheorie durch UPMEIER ZU BELZEN & VOGT (2001) lassen sich zusätzlich Indifferenz und Nicht-Interesse differenzieren. Als situationale, kurzfristige Ausprägung resultiert demnach eine negative Person-Gegenstands-Auseinandersetzung in Desinteresse und in einer zeitu-

nabhängigen, situationsunabhängigen Form in Abneigung. Während der Auseinandersetzung mit einem Gegenstand (z. B. Unterrichtsthema) wird die Interesseausprägung durch verschiedene Ebenen animiert: erstens durch die emotionale Involviertheit, zweitens durch die Bereitschaft zur kognitiven Auseinandersetzung und drittens durch die Wertzuschreibung gegenüber dem Gegenstand (SCHIEFELE et al. 1983). Der Interessenförderung gebührt ein hoher Stellenwert im Unterricht, weil Interesse als motivationale Komponente zentrale Lernbereiche positiv beeinflusst. Wenn die Erlebnisqualität insgesamt eine positive Bilanz aufweist, kann mit einer positiven Bereitschaft zur weiteren Auseinandersetzung mit dem Gegenstand gerechnet werden (KRAPP 1992a). Zudem werden die Verarbeitungstiefe und damit die spätere Abrufbarkeit von Wissen und Erfahrungen durch Lernen mit Interesse positiv beeinflusst (SPITZER 2002).

2.3 Einstellung zu Biologieunterricht und Schule

Es lassen sich in der Sekundarstufe I vier Einstellungstypen von Schülern klar voneinander abgrenzen, die deren Einstellung zu Biologieunterricht und Schule betreffen (UPMEIER ZU BELZEN & CHRISTEN 2004). Die Einstellungsausprägungen, zu denen sich die Schüler zuordnen lassen, sind der Lernfreude-Typ, der Zielorientierte Leistungs-Typ, der Glangweilte Typ und der Frustrierte Typ.

Schüler, die dem Lernfreude-Typ angehören, haben ein positives Verhältnis zu Schule und Biologieunterricht und sind grundsätzlich intrinsisch motiviert. Auch die Schüler des Zielorientierten Leistungs-Typs haben eine tendenziell positive Lernbereitschaft, sie messen jedoch der eigenen Leistung einen vergleichsweise sehr hohen Stellenwert zu, so dass sie als leistungsorientiert gelten. Sie erwarten ebenso einen gut strukturierten Unterricht durch die Lehrperson. Beide Typen haben ein hohes kognitives Selbstkonzept und empfinden kaum Leistungsdruck. Schüler, die dem Glangweilten Typ zugerechnet werden, haben nicht besonders viel Freude an Schule und Lernen. Sie sind tendenziell unterfordert, die Ausgestaltung des Biologieunterrichts wird als langweilig, zu einfach oder uninteressant empfunden. Schüler des Frustrierten Typs schließlich zeigen eine negative Einstellung zu Schule allgemein und haben keinen Spaß am Biologieunterricht. Das kognitive Selbstkonzept ist geringer ausgeprägt als bei den anderen Schülern und sie empfinden einen relativ hohen Leistungsdruck. Die Aufschlüsselung der Schülerschaft ist eine Möglichkeit, sinnreiche und statistisch abgesicherte Untereinheiten aus der Gesamtgruppe zu bilden und so ein differenzierteres Bild von den Auswirkungen der Intervention auf Schüler zu erhalten.

3 Fragestellung und Hypothesen

Untersuchungsziel ist herauszufinden, ob metakognitive Phasen, die während des Lernens initiiert werden, Auswirkungen auf den Lernprozess haben. Als Parameter stehen hierfür die Interessiertheit als motivationale Bedingung für die Auseinandersetzung mit dem Thema sowie der langfristige Lernerfolg als Resultat effektiven Lernens im Mittelpunkt. Stellt hierzu die initiierte Metakognition einen geeigneten Faktor dar, um Interessiertheit und Lernerfolg zu steigern? – Dabei stellen die verschiedenen Einstellungstypen der Schülersamtheit unabhängige Variablen dar, so dass sich ein differenziertes Bild der Auswirkungen für spezielle Schülergruppen ergibt. Der Studie liegen dabei die folgenden Hypothesen zugrunde:

1. Begleitende metareflexive Phasen während eines Lernprozesses erhöhen die Interessiertheit an biologischen Themen unter Nutzung spezifischen naturwissenschaftlichen Arbeitens.
2. Begleitende metareflexive Phasen während eines Lernprozesses erhöhen den langfristigen Lernerfolg in lernmodulspezifischen Aufgaben.

4 Methodik

4.1 Untersuchungsinstrumente

Für die Untersuchung wurde ein Lernmodul entwickelt, das auf den Erwerb von naturwissenschaftlichem Prozesswissen beim Arbeiten an einem biologischen Thema zielt. Das entstandene Lernmodul ist ein Lernzirkel zum Thema „Gut zu Fuß – Gecko, Chamäleon & Co wissenschaftlich untersucht“. Es geht dabei um die Anpassbarkeit der Füße verschiedener Reptilien an ihre Lebensräume. Zielgruppe sind Schüler der neunten Jahrgangsstufe am Gymnasium. Es wird davon ausgegangen, dass in dieser Alterstufe bereits Vorwissen vorhanden ist, das dennoch bei den Untersuchungen differenzierte Ergebnisse erwarten lässt.

Das Lernmodul umfasst insgesamt drei Phasen: Motivierung und Einführung, Lernzirkel, Präsentation, von denen jede vor dem Einsatz einer ausführlichen formativen Evaluation unterzogen wurde. Zur empirischen Erfassung der relevanten Parameter wurde ein Fragebogen entwickelt. Er besteht aus verschiedenen Teilskalen, die die Interessiertheit und die Einstellungsausprägung betreffen. Alle Items sind in einer 5-stufigen Likert-Skala zu beantworten. Die Aufgaben zur Analyse des langfristigen Lernerfolgs wurden den Schülern sechs Monate nach der Bearbeitung des Lernmoduls vorgelegt. Der Fragebogen zur Erfassung des Einstellungstyps wurde von UPMEIER ZU BELZEN & CHRISTEN

(2004) übernommen. In der vorliegenden Studie wurden diese Einstellungstypen als unabhängige Variablen zur Beschreibung von Schülern verwendet, nach denen die Gesamtheit der Schüler in kategorisierte Einheiten aufgeschlüsselt wurde.

Die eigens entwickelten Items zur Interessiertheit beziehen sich sowohl auf die Interessiertheit am Thema als auch an der Methodik (Ich möchte sehr gerne noch mehr über das Thema „Angepasstheit von Tieren an ihren Lebensraum“ erfahren. Ich habe sehr große Lust dazu, typische Methoden wissenschaftlichen Arbeitens zu erlernen. Das heutige Thema finde ich sehr interessant. Dass wir heute einen Einblick in wissenschaftliche Arbeitsmethoden bekommen, finde ich sehr interessant.)

Die Items wurden vor dem Einsatz einer formativen Evaluation zur Überprüfung der Verständlichkeit für die Schüler sowie einer statistischen Absicherung unterzogen. Das wichtigste statistische Verfahren ist dabei die Reliabilitätsanalyse, die die interne Konsistenz der einzelnen Skalen bestimmt. Dabei wird Cronbachs Alpha berechnet. Ab einem Wert von $\alpha = 0.7$ werden die Items der Skala als reliabel angesehen. Cronbachs Alpha beträgt für die Subskalen des Tests zur Bestimmung des Einstellungstyps zwischen $\alpha = 0.68$ und $\alpha = 0.92$. Für die Skala zur Erfassung der Interessiertheit beträgt Cronbachs Alpha $\alpha = 0.83$. Die Aufgaben zum Lernerfolg sind im offenen Antwortformat gehalten und decken bewusst ganz unterschiedliche Aspekte des Lernerfolgs ab. Daher ist eine Berechnung der Reliabilität nicht sinnvoll.

4.2 Untersuchungsdurchführung und Auswertung

Zur Durchführung der Tests wurde ein naturkundliches Forschungsmuseum, das eine authentische Schnittstelle zwischen Forschung und Vermittlung darstellt, als außerschulischer Lernort gewählt. Neunzehn Klassen mit insgesamt 471 Schülern nahmen an der Untersuchung teil. Einführung und Präsentationsphase fanden im Klassenverband im Hörsaal, der Lernzirkel in Kleingruppen unter Nutzung der Ausstellungsräume des Museums statt. An den Stationen wurden zum Beispiel einfache wissenschaftliche Zeichnungen angefertigt, lebende Tiere beobachtet, morphologische und ökologische Parameter von Reptilien und ihren Lebensräumen bestimmt. Anschließend bündelte jede Gruppe die gesammelten Informationen, indem mit vorgegebenem Material das Modell eines Fußes gebaut und vor der Gruppe präsentiert wurde.

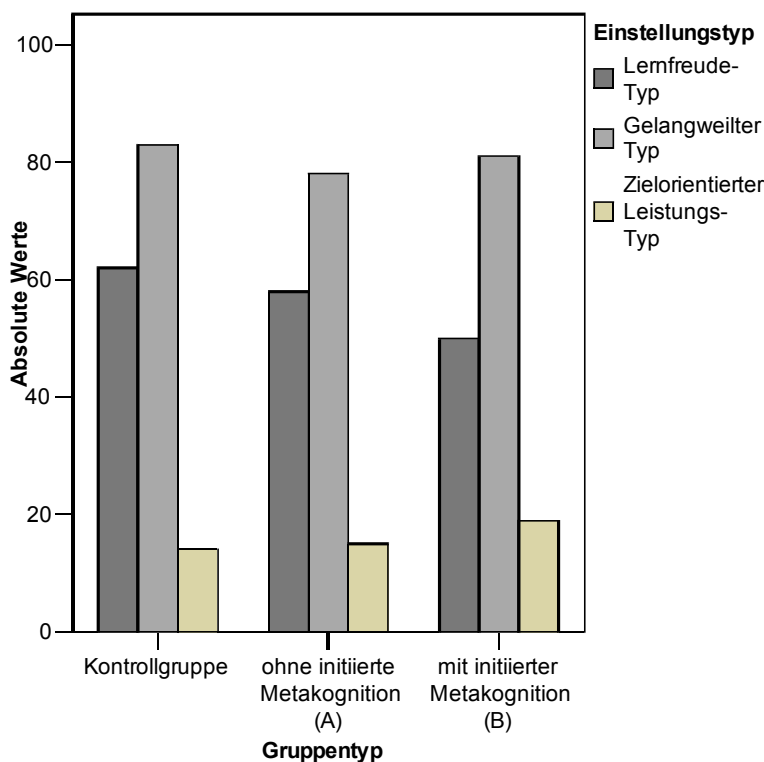
In der Abschlussphase wurden die zu Anfang von den Schülern im Rahmen des Lernmoduls gebildeten Hypothesen verifiziert und falsifiziert. Der typische Verlauf des wissenschaftlichen Erkenntnisweges wurde somit komplett nach-

vollzogen. Durch Zufallsverteilung wurden die Schüler jeder Klasse auf drei gleich große Gruppen verteilt: Eine Gruppe durchlief das Lernmodul wie oben beschrieben, der Lernzirkel einer anderen Gruppe enthielt zusätzlich regelmäßige, metakognitive Phasen von je ca. 3 Minuten nach jeder der 4 Lernstationen. Dazu wurden die Schüler an jeder Station durch kurze Fragen angeregt zu überlegen, welche Schritte sie bereits gemacht haben und welche noch folgen werden bzw. müssen (Prozesswissen). Außerdem zielte jeweils eine Frage auf eine kurze sachliche Wiederholung der Inhalte, eine dritte Frage bezog sich auf Affektionen.

Die beiden Versuchsgruppen, die mit bzw. ohne metakognitive Phasen das Lernmodul durchliefen, füllten zum Schluss den zur Erhebung der relevanten Daten dienenden Fragebogen aus. Die dritte Gruppe von Schülern wurde direkt zu Beginn von den anderen separiert und bildete die Kontrollgruppe. Sie wurde als unbeeinflusste Gruppe sofort getestet und erhielt anschließend ein Sonderprogramm im Museum. Pro Schulklasse dauerte ein Durchlauf des Projekts 2,5 Stunden. Zur statistischen Absicherung des Fragebogens und für die Datenanalyse wurde die Statistiksoftware SPSS verwendet.

5 Ergebnisse

Bei der quantitativen Analyse der Fragebögen zur Interessiertheit und zum langfristigen Lernerfolg bewährte sich die Aufschlüsselung der Schülersgesamt-



heit nach den Einstellungstypen. Von den 471 teilnehmenden Schülern konnten 460 eindeutig einem Einstellungstyp zugeordnet werden. Kein Schüler zeigte ein Antwortverhalten, das ihn dem Frustrierten Typ zuordnen ließe. Dem Lernfreude-Typ gehörten 170 Schüler an (37%), dem Gelangweilten Typ

Abb. 1: Anzahl der Schüler der Einstellungstypen verteilt auf die einzelnen Gruppen.

242 (52,6 %) und dem Zielorientierten Leistungs-Typ konnten 48 Schüler (10,4 %) zugeordnet werden.

Bei der Begrifflichkeit ist wichtig, zwischen der Zugehörigkeit zu den Einstellungstypen und der Zugehörigkeit zu den verschiedenen Untersuchungsgruppen klar zu trennen. Dies sind die Kontrollgruppe, Lern-Modul A ohne initiierte Metakognition und Lern-Modul B mit initiiertem Metakognition. Für die statistischen Auswertungen ist zu beachten, in welchen Anteilen die einzelnen Einstellungstypen auf die Kontrollgruppe und die Versuchsgruppen verteilt waren (Abb. 1).

Durch die Zufallsverteilung gelang eine zufrieden stellende, gleichmäßige Verteilung der Einstellungstypen auf die einzelnen Gruppen. Die Einstellungsausprägung Zielorientierter Leistungs-Typ wiesen jedoch insgesamt lediglich 48 Schüler auf. Während die Anzahl der Schüler des Lernfreude-Typs und des Gelingweilten Typs auch nach der Aufteilung in die drei Gruppen noch groß genug für aussagekräftige statistische Analysen ist (> 20), müssen beim Zielorientierten Leistungs-Typ statistisch nachgewiesene Signifikanzen mit Vorsicht betrachtet werden. Da es sich bei der Berechnung der Signifikanzen im Grunde um Berechnung von Wahrscheinlichkeiten handelt, können sie aber auch bei den recht geringen Personenzahlen des Zielorientierten Leistungs-Typs als Hinweise auf signifikante Effekte gelten.

Als generelle Beobachtung lässt sich festhalten, dass gerade die Schüler des Zielorientierten Leistungs-Typs am stärksten auf die Einführung der neuen Methode der initiierten Metakognition reagiert haben. Während sich die durchschnittliche Interessiertheit bei den anderen beiden Einstellungstypen kaum verändert hatte, sank die Interessiertheit bei den Schülern des Zielorientierten Leistungs-Typs deutlich. Der durchschnittliche langfristige Lernerfolg steigt hingegen bei Schülern dieses Einstellungstyps. Insgesamt brachte die initiierte Metakognition den durchschnittlichen langfristigen Lernerfolg bei allen Schülern auf ein ausgesprochen gleichmäßiges, relativ hohes Niveau. Im Folgenden werden die Ergebnisse detailliert dargestellt.

Es wurde die Abhängigkeit der durchschnittlichen Interessiertheit der Schüler von der Gruppenzugehörigkeit getestet. Da für die Erfassung der Interessiertheit insgesamt 4 Items mit maximal 4 Punkten zu einem Score berechnet werden, ist der maximal erreichbare Score 16 (Abb. 2). Für die Schüler des Lernfreude-Typs liegt der Median in allen drei Gruppen gleich hoch. Offensichtlich war die Interessiertheit sowohl in der Kontrollgruppe als auch in den beiden Versuchsgruppen A und B auffällig hoch, auch das Maximum im Streubereich reicht in allen Gruppen bis zum Maximum der erreichbaren

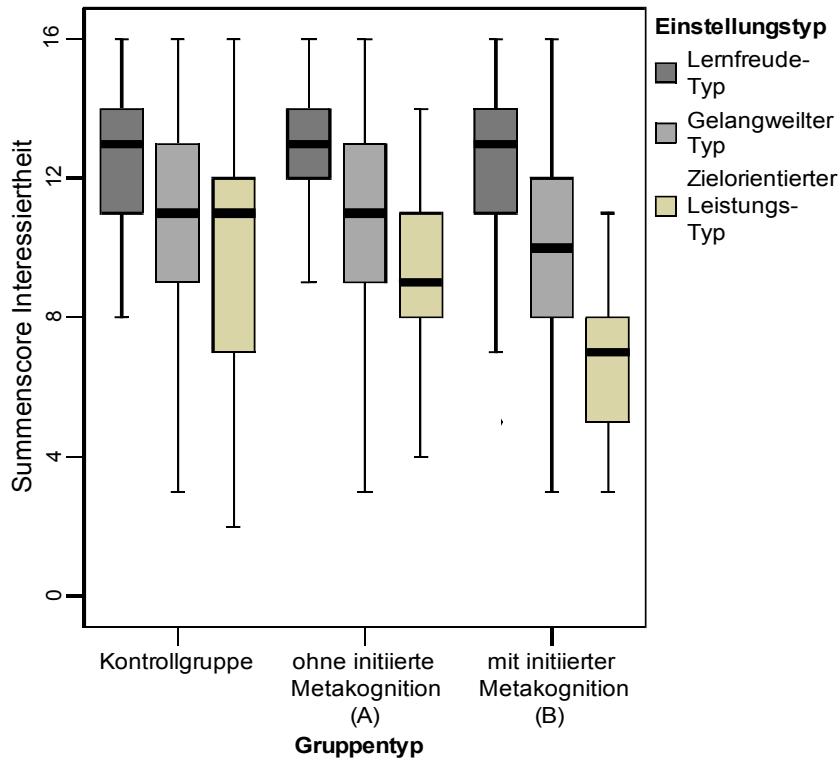


Abb. 2: Darstellung des durchschnittlichen Summenscores für die Interessiertheit, abhängig von Gruppentyp und Einstellungstyp. Die untere und obere Linie markieren jeweils den kleinsten (Minimum) und den größten Wert (Maximum), die untere Begrenzung der Box ist das erste Quartil, die obere Begrenzung das dritte Quartil. Die mittlere, dicke Linie kennzeichnet den Median. Ausreißer und Extremfälle sind als Einzelwerte aufgeführt.

Punkte. Schüler, die dem Lernfreude-Typ angehören, zeigen also durchgehend ein deutlich hohes Interesse an Thema und Methodik, unabhängig davon, ob sie das Lernmodul mit oder ohne initiierte Metakognition durchlaufen oder in der Kontrollgruppe sind.

Die Interessiertheit der Schüler des Gelingweiligen Typs liegt insgesamt sowohl in den Versuchsgruppen A und B als auch in der Kontrollgruppe auf einem etwas niedrigeren Niveau als bei den Schülern des Lernfreude-Typs. Während wie beim Lernfreude-Typ das Maximum in allen Gruppen auch dem Maximum der erreichbaren Scorepunktzahl entspricht, reicht das Minimum deutlich niedriger als beim Lernfreude-Typ. Beim Gelingweiligen Typ zeigt sich bereits die Tendenz, dass die Interessiertheit beim Lernmodul mit initiiertem Metakognition niedriger liegt als im Lernmodul ohne initiierte Metakognition und in der Kontrollgruppe.

Deutliche Effekte der initiierten Metakognition auf die Interessiertheit zeigen sich bei den Schülern des Zielorientierten Leistungs-Typs. In der statistischen Analyse mit einer Anova wurden alle erzielten Scores innerhalb der einzelnen Einstellungstypen abhängig vom Gruppentyp auf signifikante Unterschiedlichkeit getestet. Bei einem p-Wert kleiner als 0.05 gilt die Messung als signifikant. Die statistische Analyse gibt Hinweise darauf, dass die Interessiertheit der Schüler des Zielorientierten Leistungs-Typs im Lernmodul B mit initiierten metakognitiven Phasen signifikant niedriger ist als in der Kontrollgruppe

($p \leq 0.05$). Die Interessiertheit in der Kontrollgruppe liegt bei diesen Schülern höher als in beiden Versuchsgruppen. Die Erwartungshaltung der Schüler des Zielorientierten Leistungs-Typs ist offenbar bei Betreten des Museums (Kontrollgruppe) hoch, denn schon durch die Teilnahme am Lernmodul sinkt die Interessiertheit, durch die metakognitiven Phasen wird sie sogar signifikant gesenkt. Sie liegt hiernach durchschnittlich relativ viel tiefer als bei allen anderen Schülern. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Einstellungstypen wurden in keiner Untersuchungsgruppe so deutlich wie im Lernmodul B mit initiiertem Metakognition. Während der Lernfreude-Typ eine vergleichsweise sehr hohe Interessiertheit aufweist, liegt sie beim Gelingweilten Typ deutlich niedriger und beim Zielorientierten Leistungs-Typ extrem niedrig. Hierdurch zeigt sich die Notwendigkeit der Unterscheidung nach den Einstellungstypen – in Forschung und Unterricht –, denn offensichtlich hat der methodische Einsatz von metakognitiven Phasen während des Lernens unterschiedliche Auswirkungen auf die Interessiertheit je nach Zugehörigkeit der Schüler zu den drei Einstellungstypen.

Als weiterer Parameter wurde der durchschnittliche langfristige Lernerfolg nach einem halben Jahr erfasst (Abb. 3). Maximal konnte jeder Schüler 15 Punkte erreichen.

Insgesamt wurden durchschnittlich nur wenige der erreichbaren Punkte erzielt. Das ist dadurch zu erklären, dass der Test ein halbes Jahr nach dem tatsächlich durchgeführten Lernmodul zu absolvieren war. Dennoch erzielten einzelne Schüler sehr hohe Punktzahlen, was die potenzielle Erreichbarkeit der maximalen Punktzahl belegt. In der Kontrollgruppe unterscheiden sich die

einzelnen Einstellungstypen deutlich voneinander. In der Gruppe ohne initiierte Metakognition (A) sind die Punktzahlen für alle Einstellungstypen niedriger als in der Kontrollgruppe. In der Gruppe mit initiiertem Metakognition (B) sind die Punktzahlen für alle Einstellungstypen höher als in der Gruppe ohne initiierte Metakognition (A).

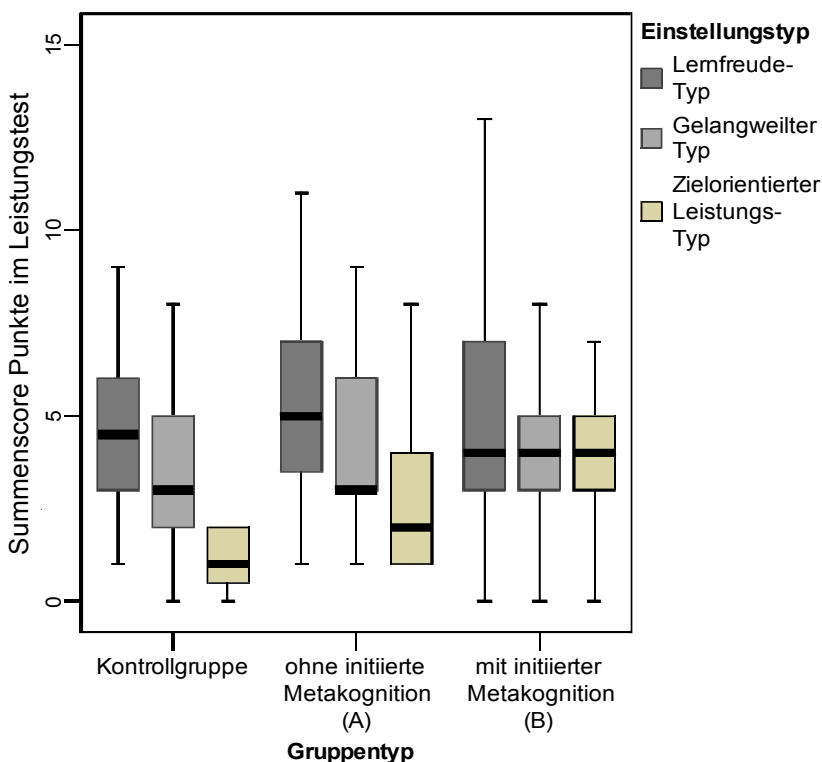


Abb. 3: Darstellung des durchschnittlichen Summenscores für langfristigen Lernerfolg, abhängig von Gruppentyp und Einstellungstyp.

durchschnittlich erzielten Punkte hoch signifikant ($p \leq 0.01$). Die Mediane liegen hierbei für alle Einstellungstypen auf deutlich unterschiedlichem Niveau. Die Schüler, die das Lernmodul A ohne initiierte Metakognition durchlaufen haben, erreichten durchschnittlich leicht höhere Punktzahlen als die Schüler aus der Kontrollgruppe. Zwischen den Schülern der einzelnen Einstellungstypen zeigten sich deutliche Unterschiede: die Schüler des Lernfreude-Typs erreichten die höchsten Scores, die zweit-höchsten Scores wurden von den Schülern des Gelangweilten Typs erzielt und die Schüler des Zielorientierten Leistungs-Typs erzielten durchschnittlich die niedrigsten Scores. Ein stark abweichendes Bild ergibt sich bei der Auftragung der erzielten Scores für das Lernmodul B mit initiiertes Metakognition. Die Mediane liegen in diesem Fall alle einheitlich auf einem vergleichsweise hohen Niveau.

Obwohl der Median (Lernmodul B) beim Lernfreude-Typ einen Punktwert niedriger als im Lernmodul A liegt, ist bei diesem Einstellungstyp gleichzeitig die Streuung nach oben groß. Es wurden die höchsten Punktzahlen erreicht, beinahe die Maximalpunktzahl. Die Mediane des Gelangweilten Typs und des Zielorientierten Leistungs-Typs liegen auf demselben Niveau, der Interquartilbereich (Box) ist schmal. Das bedeutet, dass 50 % der Schüler eng um den Median liegende Punktzahlen erreichten. Für diese beiden Einstellungstypen ist das positiv zu beurteilen, da die Mediane höher liegen als im Lernmodul A ohne initiierte Metakognition und in der Kontrollgruppe. Besonders die Schüler des Zielorientierten Leistungs-Typs profitierten hinsichtlich des langfristigen Lernerfolgs von den initiierten Metakognitionsphasen im Lernmodul B, die statistische Auswertung gibt Hinweise auf sogar signifikant höhere Scorewerte als in den anderen Lernmodulen ($p \leq 0.05$).

6 Diskussion

Insgesamt sind die Effekte sowohl im Parameter „Interessiertheit“ als auch im Parameter „Langfristiger Lernerfolg“ vor allem bei den Schülern des Zielorientierten Leistungs-Typs statistisch messbar, wobei gerade dieser Einstellungstyp von einer relativ geringen absoluten Probandenanzahl vertreten wurde. Dies relativiert die Aussagekraft der statistischen Analysen, beobachtbar sind aber Tendenzen, die als Basis dienen und ein Anreiz zur Forschung im größeren Rahmen sein können.

Das Phänomen, dass relativ hohe Scorewerte im Leistungstest einhergehen können mit besonders niedrigen Werten der Interessiertheit, wie es in der vorliegenden Studie für die Schüler des Zielorientierten Leistungs-Typs zutrifft, ist

in ähnlicher Weise aus anderen Studien bekannt. In einer Studie von SJØBERG (2002) wurde unter anderem die Interessiertheit an bestimmten naturwissenschaftlichen Themen in 21 verschiedenen Ländern weltweit gemessen. Es zeigt sich, dass Japan eine hervorstechende Rolle dabei spielt, denn das Interesse war an fast allen Wissenschafts- und Technologie-Themen niedriger als in allen anderen Ländern. Insbesondere ist die Interessiertheit japanischer Schüler an Themenbereichen, die sich auf moderne Fortschritte in der Technologie beziehen, ausnehmend gering – obwohl Japan gerade für hoch entwickelte Technologien von weltweiter Bedeutung ist. Gleichzeitig wird in der Studie herausgestellt, dass Japan in internationalen Erhebungen zur erzielten Schulleistung immer zu den Ländern mit den höchsten Punktzahlen gehört. Topergebnisse im Leistungsscore der naturwissenschaftlichen Fächer und niedrigste Interessenlage an naturwissenschaftlichen Themen treten in den Ländern parallel auf. Eine Möglichkeit der Interpretation wird darin gesehen, dass Themenbereichen, die als hinlänglich bekannt empfunden werden, möglicherweise ein nicht so hohes Interesse entgegengebracht wird.

In der vorliegenden Studie wurde mit den metakognitiven Phasen entgegen der aufgestellten Hypothese die Interessiertheit an Methode und Thema nicht gesteigert sondern gesenkt. Die kurzen Aufgaben, die bei den Schülern im Lernmodul B gezielt die Metakognition initiieren sollten, wirkten wahrscheinlich zusätzlich als thematische Vertiefung. Die Schüler empfanden daher möglicherweise das Thema als hinreichend ausgeschöpft, die Interessiertheit ist daher deutlich niedriger. Ansatzweise lässt sich dieser Effekt auch aus den Ergebnissen für den Gelangweilten Typ ersehen, wobei die Daten aber keine signifikanten Ergebnisse liefern. Für die Schüler des Lernfreude-Typs haben die verschiedenen Versionen des Lernmoduls keine Auswirkung auf die Interessiertheit. Ihre Lernfreude ist so ausgeprägt, dass die zusätzliche Bearbeitung der Aufgaben zur Anregung der Metakognition keinen Effekt zeigt.

Auch Ergebnisse aus einer weiteren Interessestudie lassen sich gut mit den Ergebnissen von SJØBERG (2002) und den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung vergleichen. VOGT et al. (1999) untersuchten die Entwicklung der Interessiertheit am Unterricht im Laufe des längerfristigen Unterrichtsverlaufs. Es zeigte sich eine starke Abhängigkeit des Interesses der Schüler von der Phase im Unterrichtsgang und der verwendeten Unterrichtsmethode. So sind einige Unterrichtsmethoden typischerweise von einem hohen Interesse der Schüler begleitet, z. B. Experimentieren und Mikroskopieren. Andere Phasen hingegen, wie die Wiederholung von Inhalten am Anfang oder Ende der Stunde und die Besprechung der Hausaufgaben, sind regelmäßig von einem niedrigen Inter-

siertheitsgrad der Schüler begleitet. Diesen Phasen ist gemein, dass sie sich inhaltlich mit bereits Bekanntem beschäftigen. Die Phasen der initiierten Metakognition wirken offensichtlich wie eine Vertiefung oder eine Wiederholung des bereits Gelernten. Entsprechend den Ergebnissen von VOGT et al. (1999) sinkt die Interessiertheit am Thema in dem Lernmodul, das diese Methodik verwendet. Insbesondere, da dies vor allem bei den Schülern des Zielorientierten Leistungs-Typs der Fall ist, lässt sich der niedrige Level der Interessiertheit so sinnvoll erklären. Für diese Schüler ist von großer Bedeutung, dass ihre Aktivitäten leistungs- und zielgerichtet sind.

Bei der Durchführung der Tests wurde aufgrund der standardisierten Durchführung aller Lernmodule auf das Erklären der Zweckmäßigkeit und Bedeutung der initiierten Metakognition bewusst verzichtet. Eine niedrige Interessiertheit der zielorientierten Schüler am Lernmodul mit den metakognitiven Phasen deutet darauf hin, dass diese Methodik ohne weitere Erläuterungen als überflüssig empfunden wurde, nicht als zielführend und leistungsorientiert. Mindestens speziell für diese Schüler wäre eine Erklärung der zusätzlichen, vertiefenden Aufgaben möglicherweise sinnvoll gewesen. Eine Betonung der möglichen Bedeutung der Reflexionsphasen für die Kompetenz der Schüler hätte dazu führen können, dass sie diese Phasen als relevant und zielorientiert empfunden hätten und so ihr Interesse höher gewesen wäre.

Wenn man berücksichtigt, dass die Reflexionsphasen wie eine Wiederholung und Vertiefung wirken, ist auch der Effekt auf den langfristigen Lernerfolg leicht nachzuvollziehen. Der langfristige Lernerfolg erfährt durch die Methodik der initiierten Metakognition eine positive Entwicklung, nämlich gesteigerte Maximalpunktzahlen und eine gleichmäßige Leistungsverteilung auf relativ hohem Niveau. Vermutlich läge dieses Niveau absolut gesehen bei einer weniger langen Frist zwischen Lernmodul und Leistungstest deutlich höher, und die Streubreite der Punktzahlen wäre ausgeprägter.

Bei vorsichtiger Interpretation der bisherigen Ergebnisse ergibt sich jedoch ein schlüssiges Bild mit der oben dargestellten Deutung der Wirkung von initiierten Metakognition auf die Schüler, da Wiederholung und Vertiefung speziell zu dem Zweck der langfristigeren Einprägung durchgeführt werden. Die in dieser Studie verwendeten Reflexionsphasen hatten offenbar eine auch hinsichtlich des langfristigen Lernerfolgs vergleichbare Wirkung wie Vertiefungsphasen. Speziell wegen der vergleichsweise geringen Probandenzahlen des Zielorientierten Leistungs-Typs sollten die Schlussfolgerungen bis zu einer Überprüfung der Reproduzierbarkeit allerdings als vorläufig betrachtet werden – auch

wenn die Ergebnisse gut mit den Ergebnissen aus anderen Forschungen in Einklang gebracht werden können.

7 Fazit

Sinkendes Interesse und doch bessere Leistung? Um zu entscheiden, ob der Einsatz von initiiertes Metakognition im Unterricht erfolgen sollte, muss die aus den Ergebnissen hervorgehende „Konkurrenz der Lehrziele“ beachtet werden. Die initiierte Metakognition wirkt in der Form, wie sie in der Untersuchung eingesetzt wurde, wie eine Wiederholung und Vertiefung des bisher Gelernten. Die Ergebnisse geben Hinweise darauf, dass dies hauptsächlich für die Schüler des Zielorientierten Leistungs-Typs ambivalente Auswirkungen hinsichtlich der Lehrziele haben kann.

Wenn man die Interessiertheit, und damit das möglicherweise langfristige Interesse der Schüler steigern oder zumindest beibehalten will, sollte nach den vorliegenden Ergebnissen auf die Phasen der initiierten Metakognition verzichtet werden. Sie sind für keinen der drei erfassten Einstellungstypen notwendig, wenn das Lernmodul an sich schon einen hohen Interessantheitsgrad aufweist. Bei Schülern, die dem Zielorientierten Leistungs-Typ angehören, scheinen diese Phasen im Gegenteil sogar negativ auf die Interessiertheit zu wirken.

Ein unstrittbar ebenso anzustrebendes Ziel von Unterricht ist der langfristige Lernerfolg. Die in der vorliegenden Studie absolut erzielten Punkte im Leistungstest liegen – wahrscheinlich aufgrund der erst nach sechs Monaten erfolgten Messung – insgesamt auf einem ziemlich niedrigen Niveau. Dennoch zeigen die eingesetzten metakognitiven Phasen relativ positive Auswirkungen, nämlich eine gleichmäßige Leistungsverteilung auf leicht höherem Niveau und höhere Maximalpunktzahlen.

In Bezug auf dieses Lehrziel können die Reflexionsphasen daher in der praktischen Unterrichts-anwendung von Nutzen sein. Es bleibt jedoch zu beachten, dass Lernen mit Interesse ebenfalls zu hohen Lernerfolgen führen kann, möglicherweise sogar zu deutlicheren und nachhaltigeren. Dies lässt eine weitere Überlegung zu: Wenn die initiierten metakognitiven Phasen während des Unterrichts ebenso wie z. B. Hausaufgabenbesprechungen einen deutlich mindernden Effekt auf die Interessiertheit der Schüler haben, müssten diese Unterrichtsabschnitte konsequenterweise auf ein Minimum reduziert werden, um den Unterricht interessant zu gestalten. Eventuell stehen diese oft viel Zeit in Anspruch nehmenden Phasen im Unterrichtsgang – selbst bei einer sonst metho-

disch abwechslungsreichen Unterrichtsgestaltung – der Ausbildung von langfristigen Interessen der Schüler diametral entgegen.

Es erscheint lohnend, die Effekte von metakognitiven Phasen während des Lernprozesses weiter zu überprüfen. Vor allem wäre es sinnvoll, die initiierte Metakognition in leicht veränderter Form mit einer Versuchsgruppe zu testen, in der die Funktion und mögliche Bedeutung der Reflexionsphasen kurz erläutert werden. So wären sowohl die inhaltliche Anknüpfung der neuen Methodik an das Thema als auch die gedankliche Einbettung und das Verständnis der Schüler gegeben. Vor allem für die Schüler des Zielorientierten Leistungs-Typs wird eine Zunahme der Einsicht in Zielorientiertheit und Relevanz der Phasen erwartet, die mit einem gesteigerten Interesse am Lernmodul einhergehen sollte. Auch für die Schüler des Lernfreude-Typs dürften positive Effekte zu sehen sein, weil für sie ein neuer Lernaspekt hinzukäme, der ihre Interessiertheit wecken könnte. Die „Lehrzielkonkurrenz“ würde unter diesen Umständen entfallen und die Effekte der initiierten Metakognition könnten sowohl für den Lernerfolg als auch für die Interessiertheit genutzt werden.

Zitierte Literatur

- BRANSFORD, J.D., A.L. BROWN & R.R. COCKING [Hrsg.] (1999): How people learn: Brain, mind, and school. National Academy Press, Washington.
- GARNER, R. & P.A. ALEXANDER (1989): Metacognition: Answered and unanswered questions. *Educational Psychologist* **24** (2), 143-158.
- KRAPP, A. (1992a): Konzepte und Forschungsansätze zur Analyse des Zusammenhangs von Interesse, Lernen und Leistung. In: A. KRAPP & M. PRENZEL [Hrsg.]: *Interesse, Lernen, Leistung*. Aschendorff, Münster, 9-52.
- KRAPP, A. (1992b): Das Interessenkonstrukt. Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In: A. KRAPP & M. PRENZEL [Hrsg.]: *Interesse, Lernen, Leistung*. Aschendorff, Münster, 297-329.
- KRAPP, A. (2000): Individuelle Interessen als Bedingung lebenslangen Lernens. In: F. ACHTENHAGEN & W. LEMPERS [Hrsg.]: *Lebenslanges Lernen im Beruf. Seine Grundlegung im Lebens- und Jugendalter*. Band 3: Psychologische Theorie, Empirie und Therapie. Leske + Budrich, Opladen, 54-75.
- SCHIEFELE, H., M. PRENZEL, A. KRAPP, A. HEILAND & H. KASTEN (1983): Zur Konzeption einer pädagogischen Theorie des Interesses. Selbstverlag, München.
- SIMON, H.A. & W.G. CHASE (1973): Skill in chess. *American Scientist* **61**, 394-403.
- SJØBERG, S. (2002): Pupils' experiences and interests relating to science and technology. Some results from a comparative study in 21 countries. *Contribution to Stockholm Library of Curriculum Studies*, 1-15.
- SPITZER, M. (2002): *Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Springer, Heidelberg Berlin.
- STERNBERG, R.J. (2005): Intelligence, Competence, and Expertise. In: A.J. ELLIOT & C.S. DWECK [Hrsg.]: *Handbook of Competence and Motivation*. Guilford Press, New York, 15-30.
- UPMEIER ZU BELZEN, A. & F. CHRISTEN (2004): Einstellungsausprägungen von Schülern der Sekundarstufe I zu Schule und Biologieunterricht. *ZfDN* **10** (2), 220-231.
- UPMEIER ZU BELZEN, A. & H. VOGT (2001): Interessen und Nicht-Interessen bei Grundschulkindern. *Theoretische Basis der Längsschnittstudie PEIG*. *IDB* **10** (1), 17-31.

- VOGT, H., A. UPMEIER ZU BELZEN, T. SCHRÖER & I. HOEK (1999): Unterrichtliche Aspekte im Fach Biologie, durch die Unterricht aus Schülersicht als interessant erachtet wird. *ZfDN* 5 (3), 75-85.
- WELLMAN, H. (1985): The origins of metacognition. In: D.L. FORREST-PRESSLEY, G.E. MACKINNON & T.G. WALLER [Hrsg.]: *Metacognition, Cognition, and Human Performance*. Academic Press Inc., 1-31.

