

SARAH SENNEBOGEN, JULIA KNAUER, JULIA KAHLER UND BIRGIT NEUHAUS

## Kooperatives und kompetitives Lernen im Biologieunterricht

### Cooperative and competitive learning in biology education

#### ZUSAMMENFASSUNG

Das kooperative Lernen wurde in den vergangenen Jahrzehnten durch den Einsatz von unterschiedlichsten Methoden in den Schulalltag integriert. Beim kooperativen Lernen unterstützen sich die Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> im Lernprozess durch die Arbeit in Kleingruppen (Slavin, 1991), wohingegen die Individuen in kompetitiven Lernumgebungen versuchen sich gegenseitig zu übertreffen (Johnson & Johnson, 1989). Um den Forderungen der KMK (2005) nach Kompetenzförderung der Schüler gerecht zu werden, wird im Folgenden ein Ansatz vorgestellt, der die beiden Lernformen in der Unterrichtsmethode Egg-Race, in der die Schüler in miteinander wetteifernden kooperativen Kleingruppen arbeiten, kombiniert. In der hier beschriebenen Studie wurde ein biologisches Egg-Race zum Thema Wald im Prä-Posttest-Design evaluiert. Die Ergebnisse zeigen hinsichtlich Leistungszuwachs, allgemeinen und spezifischen situationalen Interesse sowie hinsichtlich der Selbsteinschätzung von Kompetenzen eine Überlegenheit des kooperativen Wettbewerbs im Vergleich zur rein kooperativen Lernumgebung. Allerdings wirkte sich der Wettbewerb negativ auf die Wahrnehmung der Kleingruppe aus. In zukünftige Studien sollten daher u.a. der Einfluss von kooperativem Wettbewerb auf das Sozialverhalten der Lernenden untersucht werden.

Schlüsselwörter: Kooperatives Lernen, Kleingruppenwettbewerb, Egg-Race

#### ABSTRACT

Cooperative learning has been implemented in everyday school life by using different methods. Within cooperative learning environments pupils support each others' learning outcome while working together in small groups (Slavin, 1991). The opposite of cooperative learning is competitive learning, where individuals try to outperform each other (Johnson & Johnson, 1989). To fulfill the claims of the The Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany (2005) wanting pupils to develop competences these two learning environments can be combined by using the learning method Egg-Race. In doing so, the pupils work together in small groups while competing against other groups. To evaluate the collaborative competition's influence a teaching unit about forest has been analysed in a pre-post-test-design. Results show superiority in favor of the competitive treatment compared to pure cooperative learning environments concerning increase of achieve-

---

1 Für eine bessere Lesbarkeit wird im Folgenden für alle Personen die männliche Form verwendet.

ment, situational interest and self-assessment. But competition has a negative effect on the perception of group. Subsequent studies should therefore examine the influence of collaborative competition on social behavior.

Keywords: Cooperative learning, intergroup competition, Egg-Race

---

## 1 Einleitung

Die von der Kultusministerkonferenz herausgegebenen Bildungsstandards für das Fach Biologie (KMK, 2005) fordern neben der Vermittlung von Kompetenzen im Bereich Fachwissen auch eine Förderung der Schüler in den Kompetenzbereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung. Dabei gehört besonders die Erkenntnisgewinnung zum Kern der naturwissenschaftlichen Bildung (Mayer, 2007). Derzeit ist ein wesentliches Ziel die Entwicklung und Etablierung von Lernaufgaben und Unterrichtseinheiten, mit denen diese Kompetenzen im Unterricht eingeübt werden können (Bayrhuber et al., 2007). Eine aus Großbritannien stammende Unterrichtsmethode, das sogenannte Egg-Race, bietet eine hervorragende Möglichkeit speziell den Kompetenzbereich der Erkenntnisgewinnung kontext- und problemorientiert zu fördern. Der Grundgedanke der Methode, nämlich die Problemlösesituation in kooperativen Kleingruppen mit dem Wettbewerbsgedanken zu verknüpfen, wurde in den Folgejahren zuerst in der Physik, später dann auch im Bereich der Chemie und Biologie (Schrammen & Bi-

ckel, 2006) adaptiert. Der Kleingruppenwettbewerb soll, neben der Förderung von Sozial- und Teamkompetenzen, über eine extrinsische Motivation die Steigerung des situationalen Interesses vor allem bei Themen, die die Schüler als wenig interessant wahrnehmen, ermöglichen.

Zwar existieren vielfältige Forschungsarbeiten, die sich entweder mit kooperativen oder kompetitiven Lernumgebungen beschäftigen, das Zusammenspiel von Kooperation und Wettbewerb wurde bisher aber nicht ausreichend untersucht (vgl. Johnson, Maruyama, Johnson, Nelson & Skon, 1981). Darüber hinaus wurden bisher zahlreiche Egg-Races für den Unterricht entwickelt, aber die Effekte dieser neuen Unterrichtsmethode nur selten empirisch untersucht. Im Rahmen der hier beschriebenen Studie steht die Analyse der Wirksamkeit von Kleingruppenwettbewerb in Form von biologischen Egg-Races im Mittelpunkt. Dabei wird in einem experimentellen Design eine rein kooperative Lernumgebung mit einer Lernumgebungen verglichen, in denen kooperative und kompetitive Elemente miteinander verbunden wurden. Bezüglich der Lernenden werden der Leistungszuwachs, allgemeines sowie spezifisches si-

tuationales Interesse, die Wahrnehmung der Kleingruppe und die Selbsteinschätzung von Kompetenzen analysiert.

## 2 Theoretische Grundlagen

### 2.1 Kooperatives Lernen

Cohen (1994) beschreibt kooperatives Lernen als "Students working together in a group small enough that everyone can participate on a collective task that has clearly been assigned. Moreover, students are expected to carry out their task without direct and immediate supervision of the teacher" (S. 3).

Slavin (1991) fasst in seiner Metaanalyse zahlreiche Wirkungen des kooperativen Lernens zusammen. So fördert es Leistung, interkulturelle Beziehungen, Akzeptanz von Behinderten, Selbstwertgefühl und eine positivere Einstellung zur Schule. Solomon, Watschon, Schaps, Battistich & Solomon (1990) fanden heraus, dass kooperativ unterrichtete Schüler freundlicher waren und ein prosozialeres Verhalten aufwiesen. Außerdem zeigen zahlreiche Metaanalysen (Johnson, Johnson & Stanne, 2000; Slavin, 1991) und auch aktuellere Studien von Law (2008) und Jalilifar (2010), dass sich kooperative Lernumgebungen positiv auf die Leistung auswirken.

Auch im Bereich des naturwissenschaftlichen Unterrichts konnte dieser Effekt von Rumann (2005), der das Experimentieren in kooperativen Kleingruppen im Chemieunterricht im Vergleich mit problemlösendem Frontalunterricht untersuchte,

nachgewiesen werden. Besonders sinnvoll erwies sich beim Experimentieren in kooperativen Kleingruppen eine zusätzliche Fehlerkorrektur, in deren Rahmen die Schüler ihre Ergebnisse aus den Experimenten mit einer „Musterlösung“ abgleichen konnten (Walpuski & Sumfleth, 2007) und eine Zusammenfassung der Ergebnisse durch den Lehrer, kombiniert mit einem Strukturierungstraining, das den Schüler eine zielgerichtete Nutzung von Strukturierungshilfen ermöglicht (Wahser & Sumfleth, 2008).

### 2.2 Wettbewerb zwischen Kleingruppen

Aus der Kombination von kooperativer und kompetitiver Lernsituation, bei der sich die Individuen gegeneinander um ein Ziel, das nur eine einzelne Person erreichen kann, bemühen (Johnson & Johnson, 1989), ergibt sich die Kooperation mit Wettbewerb zwischen den Kleingruppen (Johnson et al., 1981). Dabei arbeiten die Lernenden in kooperativen Kleingruppen zusammen und stehen gleichzeitig im Wettbewerb zu anderen Kleingruppen.

Wenige Studien haben sich bisher mit dem Einfluss von Kleingruppenwettbewerb im Vergleich mit rein kooperativen Lernumgebungen beschäftigt (Tauer & Harackiewicz, 2004; Johnson et al., 1981; Julian & Perry, 1967). Die Ergebnisse der Metaanalyse von Johnson et al. (1981), die 122 Studien hinsichtlich der Effekte von kooperativem Lernen, Lernen mit Kleingruppenwettbewerb, kompetitivem Lernen und individuellem Lernen auf

Leistung miteinander verglich, zeigt hinsichtlich der Leistung keine signifikanten Unterschiede zwischen den rein kooperativen Lernumgebungen und Lernsituationen mit Kleingruppenwettbewerb. Julian und Perry (1967) konnten aber einen positiven Effekt des Kleingruppenwettbewerbes auf Quantität und Qualität der Leistung nachweisen. Darüber hinaus zeigte eine im naturwissenschaftlichen Unterricht durchgeführte Studie von Okebukola (1985), die zwei rein kooperative Unterrichtsmethoden (Johnson Methode, Jigsaw) mit zwei Unterrichtsmethoden, die Kleingruppenwettbewerb nutzen (STAD und TGT), dem Einzelwettbewerb und traditionellem Unterrichtsmethoden als Kontrollgruppe, vergleicht, eine Überlegenheit der Unterrichtsmethoden mit Kleingruppenwettbewerb gegenüber den anderen Treatmentgruppen hinsichtlich der Leistung.

Bezüglich des Gruppenprozesses und des Umgangstones kamen Julian und Perry (1967) zu dem Ergebnis, dass Wettbewerb zwischen den Gruppen im Vergleich mit rein kooperativen Arbeitsatmosphären schädlich ist. Dennoch gibt es bisher nur wenige Studien, um dies eindeutig zu belegen (Johnson et. al., 1981).

### 2.3 Das Egg-Race

Die Forderungen der KMK (2005) nach Förderung der Schüler im Bezug auf Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung bedingen neue Unterrichtsmethoden. Eine Möglichkeit stellt das Egg-Race dar, das kooperative und kom-

petitive Elemente im Rahmen eines Kleingruppenwettbewerbes kombiniert. Die Grundidee basiert auf der Spielshow „The Great Egg Race“, die in den 80ern von BBC ausgestrahlt wurde. In dieser Spielshow lösten die Teilnehmer in Kleingruppen, die miteinander im Wettbewerb standen, physikalisch-technische Aufgaben (Gärtner & v. Borstel, 2003). Der Gedanke des offenen Experimentierens innerhalb von miteinander konkurrierenden Kleingruppen wurde mit dem Ziel den naturwissenschaftlichen Unterricht attraktiver zu machen (Royal Society of Chemistry, 1990) von Didaktikern übernommen. Seit ca. 2000 entwickelten Lehrer und Didaktiker aus Deutschland Egg-Races für verschiedene naturwissenschaftliche Fächer (Gärtner & Scharf, 2001; v. Borstel & Böhm, 2003; Schrammen & Bickel, 2006; Neuhaus, Sandmann & Schubert, 2008; Kahler, Knauer, Spangler & Neuhaus, 2010). Im Rahmen von Unterrichtseinheiten, die mit der Methode Egg-Race arbeiten, erhalten die Schüler eine überschaubare Problemstellung, die sie, nach Klärung der Rahmenbedingungen innerhalb der kooperativen Kleingruppe und nach der Rücksprache mit dem Lehrer, selbstständig lösen (v. Borstel & Böhm, 2003). Die Aufgabenstellung mit mittlerem Schwierigkeitsgrad sollte mehrere Lösungswege zulassen und mit den vorgegebenen Mitteln lösbar sein.

Egg-Races können als offenste Form der Methoden des offenen Experimentierens punktuell im Unterricht eingesetzt werden. Damit unterscheiden sie sich von anderen Formen des kooperativen Lernens, die ebenfalls kompetitive Elemente

aufweisen, wie STAD (Student Teams Achievement Division; Slavin, 1978). Im Gegensatz zu Egg-Races wird STAD über mehrere Wochen im Unterricht eingesetzt und folgt einer starren Struktur durch die Abfolge von Lehrerzentrierung, Übungen in Kleingruppen und Abfragen der Schüler (Slavin, 1978). Egg-Races hingegen können im Rahmen weniger Unterrichtsstunden durchgeführt werden. Darüber hinaus dient die kooperative Kleingruppe beim Egg-Race nicht nur dem Austausch und Einüben des Gelernten, vielmehr soll in der Kleingruppe eine Aufgabe bearbeitet, gemeinsam gelöst und ein quantitativ bewertbares Produkt erarbeitet werden. Dadurch können die Ergebnisse von Okebukola (1985, s.o.), der seine Studie über einen Zeitraum von fünf Wochen durchführte, hinsichtlich der Leistung nicht auf die Methode Egg-Race übertragen werden. Egg-Races im Rahmen des Biologieunterrichts gestalten sich im Allgemeinen anders als in der Chemie und Physik, da in der Biologie Experimente oft Langzeitexperimente sind. Daher muss in der Biologie der Rahmen für Egg-Races ausgeweitet werden, um so auch andere biologische Arbeitsweisen, wie Beobachten, Vergleichen und Bestimmen sowie Untersuchen mit einzubeziehen.

## 2.4 Wettbewerb und sein Einfluss auf affektive Variablen

Die pädagogische Psychologie definiert Interesse im Rahmen der Personen-Gegenstands-Theorie als ein „Phänomen,

welches sich aus der Interaktion zwischen der Person und ihrer „gegenständlichen“ Umwelt ergibt“ (Krapp, 1998, S. 186). Krapp (1992) unterscheidet zwei grundlegende Arten von Interesse: das persönliche/individuelle Interesse auf der einen Seite und das situationale Interesse. Dabei wird individuelles Interesse als relativ längerfristige Orientierung eines Einzelnen auf einen Gegenstand, eine Aktivität oder einen Wissensbereich hin interpretiert (Schiefele, 1992b). Es ist also eine dauerhafte Interaktion einer Person mit seiner Umwelt (Renninger, Hoffmann & Krapp, 1998). Das im Rahmen dieser Studie bedeutsame situationale Interesse hingegen wird hauptsächlich von der Umwelt ausgelöst (Schiefele, 1992b) und beinhaltet eine affektive Reaktion und Aufmerksamkeit (Hidi, 2006). Es wird angenommen, dass die Aussicht auf Belohnung als Umweltfaktor dieses Interesse auslösen kann. Darüber hinaus lässt es sich in zwei Phasen einteilen: in der ersten Phase wird das Interesse ausgelöst und in der zweiten Phase weiter aufrechterhalten (Hidi, 2006). Damit bildet es eine Grundlage für die Entwicklung von individuellem Interesse (Renninger, Hoffmann & Krapp, 1998). Deci & Ryan (1993) zeigen eine Verbindung der Interessentheorie zur Selbstbestimmungstheorie der Motivation auf, denn sie definieren intrinsisch motivierte Verhaltensweisen als interessensbestimmte Handlungen. Die intrinsische Motivation lässt sich im Rahmen der Kognitiven Evaluationstheorie, die als spezieller Teil der Selbstbestimmungstheorie den Einfluss von externen Faktoren auf die intrinsische Motivation (Ryan & Deci,

2000) beschreibt, genauer darstellen. Nach dieser Theorie basiert die intrinsische Motivation und intrinsisch motiviertes Verhalten auf den Grundbedürfnissen nach Selbstbestimmung und Kompetenz (Deci & Ryan, 1980; Deci, Koestner & Ryan, 2001). Das Bedürfnis nach Selbstbestimmung beinhaltet dabei die Wahrnehmung nach dem Ort der Kausalität und die Gefühle der Selbstbestimmung wohingegen das Bedürfnis nach Kompetenzerleben die Wahrnehmung der Kompetenz und die dazugehörigen Kompetenzgefühle vereint (Deci & Ryan, 1980). Ereignisse, die die Selbstbestimmung und/oder das Kompetenzerleben schwächen, verringern die intrinsische Motivation. Ereignisse, die die Selbstbestimmung oder das Kompetenzerleben in Kombination mit der Selbstbestimmung heben, stärken dahingegen die intrinsische Motivation (Deci, Koestner & Ryan, 2001).

Die intrinsische und extrinsische Motivation findet sich, wenn auch mit einem unterschiedlichen Ursprung, im Erwartungs-Wert-Modell wieder (Wigfield & Eccles, 2000). Dieses geht davon aus, dass die Auswahl der Aufgabe, die Hartnäckigkeit und die Leistung bei der Bearbeitung über die Erfolgserwartung und das Maß in dem die Aufgabe einen Wert für den Betreffenden hat, erklärt werden kann (Eccles et al., 1983). Wigfield und Eccles (2000) nennen dabei die Bedeutung bei der Bearbeitung gut abzuschneiden, den intrinsischen Wert, den Nutzen und die Kosten als Komponenten des Wertes den die Aufgabe für ein Individuum hat. Der intrinsische Wert wird hierbei, wie auch bei Deci & Ryan (1993) mit dem Konstrukt

des Interesses nach Krapp in Verbindung gebracht. Eine weitere Überschneidung findet sich in der Nutzen-Komponente, die den Aspekt der extrinsischen Motivation in das Modell integriert. Noch deutlicher wird dieser Aspekt bei der erweiterten Definition von Komponenten durch Raynor (1982). Er definiert fünf Dimensionen des Wertes der Aufgabe, von denen eine die zu erwartende Belohnung, wie Geld, Preise oder ähnliches, darstellt. Die Erfolgserwartung wird im Rahmen des Modelles sowohl von den lang- als auch kurzfristigen Zielen des Individuums, dem Selbst- und Idealbild sowie dem Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten und den wahrgenommenen Anforderungen der Aufgabe beeinflusst (Wigfield & Eccles, 2000). Gerade Männer fühlen sich in Wettbewerbssituationen selbstsicherer als Frauen (Niederle & Vesterlund, 2007) und haben somit eine erhöhte Erfolgserwartung. Daher wird davon ausgegangen, dass der Wettbewerb nicht nur die Leistung aller Probanden, sondern vor allem die Leistung der männlichen Probanden steigert.

Ist nun der Wert der Aufgabe und die Erfolgserwartung groß genug so wird das Individuum die Bearbeitung der Aufgabe angehen. Im Rahmen von Kleingruppenarbeiten kann es aber zu Aggressionen kommen, wenn sich das Individuum durch seine Mitschüler an der Lösung der Aufgabe gehindert fühlt. Dieser Effekt kann mit Hilfe der Frustrations-Aggressions-Hypothese genauer erläutert werden. Sie geht davon aus, dass Menschen, die daran gehindert werden ein für sie attraktives Ziel zu erreichen, aus dieser Fru-

stration Aggression entwickeln können (Berkowitz, 1989).

### 3 Konzept der Untersuchung

#### 3.1 Zielsetzung der Studie

Basierend auf dem zuvor dargestellten theoretischen Hintergrund werden im Folgenden die Hypothesen der Studie, sortiert nach untersuchten abhängigen Variablen, dargestellt.

##### Leistung

*1. a) Schüler, bei denen der Unterricht in kooperativen Kleingruppen mit Wettbewerb stattgefunden hat, zeigen höhere Mittelwerte im Leistungszuwachs als Schüler, bei denen der Unterricht in kooperativen Kleingruppen ohne Wettbewerb stattgefunden hat.*

Wie im theoretischen Teil dieser Arbeit dargestellt, erhöht die Aussicht auf Belohnung den Wert der Aufgabe und damit im Rahmen des Erwartungs-Wert-Modelles auch die Leistung. Daher wird davon ausgegangen, dass die Schüler der Experimentalgruppe eine höhere Leistung aufweisen als die Schüler der Kontrollgruppe.

*b) Jungen aus der Wettbewerbsgruppe zeigen die höchsten Mittelwerte im Leistungszuwachs sowohl im Vergleich mit weiblichen Probanden aus beiden Treatments als auch im Vergleich mit Jungen aus der rein kooperativen Lernumgebung.* Niederle und Vesterlund (2007) wiesen nach, dass der Wettbewerb besonders die

Männer zu höheren Leistungen anspricht, sie schneiden in der Wettbewerbssituation signifikant besser ab als bei einer Aufgabe ohne Wettbewerb. Darüber hinaus erzielen sie in Wettbewerbssituationen höhere Punktzahlen als Frauen (Niederle & Vesterlund, 2007). Die Autoren diskutieren, dass dies nicht nur auf Geschlechtsunterschiede hinsichtlich Präferenzen und Fähigkeiten, sondern darüber hinaus auch darauf zurückzuführen ist, dass Frauen, sofern sie eine Wahl haben, lieber ohne Wettbewerb arbeiten. Dieses Ergebnis erklären Niederle und Vesterlund (2007) u.a. damit, dass Männer sich als selbstsicherer einschätzen als Frauen. In Anlehnung an die Studie von Niederle & Vesterlund (2007) wird vermutet, dass sich auch im schulischen Rahmen Jungen selbstsicherer einschätzen als Mädchen und daher höhere Leistungen erzielen.

##### Allgemeines und spezifisches situationales Interesse

*2. Schüler, bei denen der Unterricht mit Wettbewerb stattgefunden hat, zeigen höhere Mittelwerte im allgemeinen situationalen Interesse sowie im spezifischen situationalen Interesse zu den Themen „Bestimmen“ und „Wald“, als Schüler, bei denen der Unterricht ohne Wettbewerb stattgefunden hat.*

Die bereits in der Theorie erläuterte Personen-Gegenstands-Theorie des Interesses geht davon aus, dass situationales Interesse hauptsächlich von der Umwelt ausgelöst wird (Schiefele, 1992b). Es wird daher angenommen, dass die Aussicht auf einen Preis das allgemeine spezifische situationale Interesse steigert.

## Wahrnehmung der Kleingruppe

3. *Schüler, die in der rein kooperativen Lernumgebung gearbeitet haben, weisen eine positivere Wahrnehmung der Kleingruppe auf.*

Die im theoretischen Teil erläuterte Frustrations-Aggressions-Hypothese zeigt, dass, sobald die Aussicht auf den Gewinn des Wettbewerbes eines Einzelnen von seinen Gruppenmitglieder in der subjektiven Wahrnehmung vereitelt wird, es zu Frustration und Aggression innerhalb der Gruppe kommen kann. Daher wird davon ausgegangen, dass die Kleingruppe in der Kontrollgruppe als positiver wahrgenommen wird.

## Selbsteinschätzung von Kompetenzen

4. *Schüler, bei denen der Unterricht mit Wettbewerb stattgefunden hat, zeigen höhere Mittelwerte in der Selbsteinschätzung ihrer Kompetenzen als Schüler, bei denen der Unterricht ohne Wettbewerb stattgefunden hat.*

Schiefele (1992a) wies nach, dass biologiespezifisches Interesse positiv mit der Selbsteinschätzung von Fähigkeiten korreliert, da eine hohe Fähigkeit in engem Zusammenhang mit Erfolgserleben und Kompetenzerleben steht und daher das Interesse anregen kann (Schiefele, 1992a). Da, wie oben erwähnt, der Wettbewerb das Interesse positiv beeinflusst, ist davon auszugehen, dass die Schüler der Experimentalgruppe höhere Werte hinsichtlich der Selbsteinschätzung von Kompetenzen aufweisen.

## 3.2 Methode

### Stichprobe

An der Studie nahmen 111 Schüler (42% Mädchen, 58% Jungen) aus vier Schulklassen zweier Münchner Realschulen teil, wobei in jeder Schule eine Klasse mit und eine Klasse ohne Kleingruppenwettbewerb arbeitete.

### Design der Untersuchung

In einem Prä-Posttest-Design wurden Schüler in einer rein kooperativen Lernumgebung mit Schülern in einer Kleingruppenwettbewerbssituation hinsichtlich Leistung, situationalem Interesse, sowie der Selbsteinschätzung von Kompetenzen und Wahrnehmung der Kleingruppe verglichen.

Im Vortest wurde die Leistung, die Selbsteinschätzung von Kompetenzen und das spezifische situationale Interesse der Schüler ermittelt. In der anschließenden Unterrichtsstunde wurde in allen vier Klassen eine Unterrichtsstunde zum Thema „Nahrungsbeziehungen im Ökosystem Wiese“ gehalten, um alle Klassen auf ein einheitliches Niveau an Fachwissen zu bringen.

Die eigentliche Intervention bestand aus einer Exkursion in das Ökosystem Wald. Die Exkursion wurde mit allen Schülern in kooperativen Kleingruppen durchgeführt. Bei der Hälfte der Schüler kam zu diesen kooperativen Elementen noch ein Wettbewerb zwischen den Kleingruppen hinzu. Alle Kleingruppen hatten die Aufgabe, ein möglichst artenreiches und dicht verknüpftes Nahrungsnetz aus den Tier- und Pflanzenarten des Waldes zu erstellen.

Der Schwerpunkt lag auf den Arbeitsweisen Vergleichen, Ordnen und Bestimmen, denn die Schüler mussten für jedes Tier, dass sie in das Nahrungsnetz integrierten, einen Beweis, entweder in Form eines Fotos oder als gesammeltes Tier/Pflanze, vorlegen können. Dazu arbeiteten die Schüler eigenständig in einem abgesteckten Waldstück, indem sie Tiere und Pflanzen sammelten und anschließend mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels bestimmten, sowie Tierspuren suchten, fotografierten und bestimmten. Aus den bestimmten Tierarten erstellten die Schüler dann ein Nahrungsnetz, das in der Experimentalgruppe, nach einem zuvor bekanntgegebenen Punktesystem bewertet wurde (Kahler et al., 2010).

Nach der Exkursion fand eine abschließende Unterrichtsstunde statt, in der die kooperativen Kleingruppen ihre Ergebnisse schriftlich fixierten. Nach dieser abschließenden Unterrichtsstunde wurde erneut die Leistung, die Selbsteinschätzung von Kompetenzen und das spezifische situationale Interesse der Schüler erhoben. Um die Entwicklung des allgemeinen situationalen Interesses während des gesamten Unterrichtsverlaufs nachvollziehen zu können, wurde zudem nach der vorbereitenden Unterrichtsstunde, nach der Exkursion und nach der nachbereitenden Stunde ein Test zum allgemeinen situationalen Interesse durchgeführt. Die Siegerehrung fand erst nach Abschluss der Einheit, also nach den letzten Erhebungen, statt. Als Preis erhielten die Siegergruppen ein Paket mit Süßigkeiten und wurden mit einer Medaille geehrt, wobei der Preis vor dem Treatment bekanntgegeben worden war.

## Messinstrumente

Der Leistungstest, der Fragebogen zur Selbsteinschätzung von Kompetenzen sowie der Fragebogen zum spezifischen situationalen Interesse wurden selbst konzipiert, der Fragebogen zum allgemeinen situationalen Interesse wurde von Vogt et al. (unveröffentlicht) übernommen.

Der *Leistungstest* beinhaltet neun Items zu den vier Lernzielen der Unterrichtseinheit. Die Schüler konnten bei Aufgaben, die den Kompetenzbereich Fachwissen/Anforderungsbereich Reproduktion und Reorganisation abdeckten, je drei Punkte erreichen, was zu einer Maximalpunktzahl von 27 Punkten führte.

*Die Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzen* wurde mit den Skalen „Fotografieren von biologischen Objekten“, „Nahrungsnetz aufstellen“ und „Hinweise nutzen“ auf einer vierstufigen Rating-Skala („keinesfalls“(-2) – „sicher“(2)) erhoben. Der *Fragebogen zum spezifischen situationalen Interesse*, der bei Vor- und Nachtest identisch war, umfasst die Skalen „Interesse am Bestimmen“ und „Interesse am Wald“. Außerdem wurden die *Wahrnehmung der Kleingruppe* und das *allgemeine situationale Interesse* mit je einer Skala erhoben. Auch hier wurde eine vierstufige Rating-Skala mit den Abstufungen „sehr uninteressant (-2) – sehr interessant (2)“, „überhaupt keinen Spaß (-2) – sehr viel Spaß (2)“ und „überhaupt nicht gerne (-2) – sehr gerne (2)“ verwendet.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Skalen der Fragebögen zur Selbsteinschätzung von Kompetenzen, allgemeinem und spezifischem situationalem Interesse und Wahrnehmung der Kleingruppe.

Tab. 1: Überblick über den Leistungstest und die Skalen der Fragebögen; dargestellt ist der Name der Skala, ein Beispielitem, die Anzahl der Items und die interne Konsistenz ausgedrückt als Cronbachs Alpha ( $\alpha$ )

	Skala	Beispielitem	Itemanzahl	Cronbachs $\alpha$
	Leistung	Stelle ein Nahrungsnetz auf, das eine Fichte und einige Artvertreter der Zersetzer und Verbraucher enthält.	9	.60
Selbsteinschätzung von Kompetenzen	Fotografieren von biologischen Objekten	Ich würde mir zutrauen, die typischen Merkmale von Pflanzen- und Tierarten im Ökosystem Wald mithilfe von Fotos deutlich darzustellen.	3	.63
	Nahrungsnetz aufstellen	Ich würde mir zutrauen, alle Tier- und Pflanzenarten, die ich in einem Waldstück finden kann, verständlich und übersichtlich in einem Nahrungsnetz darzustellen	3	.68
	Hinweise nutzen	Ich würde mir zutrauen, verschiedene Hinweise (z. B. Fundstücke und Textinformationen) zur Erstellung eines Nahrungsnetzes zu nutzen.	3	.74
Situationales Interesse	Allgemeines situationales Interesse	Das Thema der heutigen Biologiestunde fand ich...	3	.77
	Situationales Interesse am Bestimmen von Pflanzen und Tieren	Das Bestimmen von Pflanzen- und Tierarten finde ich...	3	.79
	Situationales Interesse am Thema Wald	Ich kann mir vorstellen, dass mir ein Unterrichtstag im Wald Spaß macht.	3	.77
	Wahrnehmung der Kleingruppe	Ich würde gerne in kleinen Gruppen zusammenarbeiten.	6	.90

### Auswertungsmethodik

Die Reliabilität der Items wurde über den Wert Cronbachs  $\alpha$  bestimmt. Da es sich bei dem Leistungstest um einen Test mit offenem Antwortformat handelte, wurden 10% der Leistungstests von zwei unabhängigen Ratern bewertet und mittels Interklassenkorrelation die Interrater-Übereinstimmung berechnet (Wirtz & Caspar, 2002). Diese ergab einen Wert

von  $ICC(1,1) = .956$  ( $F(98,99) = 22.288$ ;  $p \leq .001$ ,  $N = 110$ ) für den Vortest und  $ICC(1,1) = .943$  ( $F(98,99) = 17.485$ ;  $p \leq .001$ ,  $N = 110$ ) für den Nachtest. Um die Effektivität der Unterrichteinheit unabhängig vom Treatment zu überprüfen wurden in einem Prä-Post-Vergleich die Signifikanzen mittels t-Test für verbundene Stichproben ermittelt. Anschließend wurden

die Unterschiede zwischen den Treatments mittels ANOVA bestimmt.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Ergebnisse der Prätests

Die Ergebnisse der Prätests zeigen in den Tests zur Einschätzung der eigenen Kompetenz „Nahrungsnetz aufstellen“ ( $M_{\text{Wettb}} = -0,63$ ,  $M_{\text{ohneWettb}} = 0,09$ ,  $p < 0,01$ ), „Hinweise nutzen“ ( $M_{\text{Wettb}} = -0,85$ ,  $M_{\text{ohneWettb}} = -0,21$ ,  $p < 0,01$ ) und im Test zur „Wahrnehmung der Kleingruppe“ ( $M_{\text{Wettb}} = 0,76$ ,  $M_{\text{ohneWettb}} = 1,26$ ,  $p < 0,02$ ) signifikant höhere Werte für die Kontrollgruppe ohne Wettbewerb als für die Experimentalgruppe mit Wettbewerb, die in der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen. In allen anderen Skalen konnten keine Unterschiede zwischen den beiden Treatmentgruppen festgestellt werden.

### 4.2 Treatmentabhängige Effekte

Die Auswertung der Daten zeigt, dass die Schüler der Treatmentgruppe nach dem Egg-Race höhere Mittelwerte hinsichtlich Leistung, spezifischem und allgemeinem situationalem Interesse sowie der Selbsteinschätzung von Kompetenzen aufweisen. Die Kontrollgruppe zeigte eine positivere Wahrnehmung der Kleingruppe (Tabelle 3).

Im Folgenden wird auf die oben genannten Ergebnisse näher eingegangen.

#### Einfluss des kooperativen Wettbewerbs auf den Leistungszuwachs

Schüler, bei denen der Unterricht mit Wettbewerb stattgefunden hat, erreichten signifikant größere mittlere Zuwächse als Schüler, bei denen der Unterricht ohne Wettbewerb durchgeführt wurde ( $F(1,103) = 63.897$ ,  $p \leq .001$ ). Zudem zeigten die weiblichen Probanden eine höhere Leistung als die männlichen Probanden ( $F(1,103) = 8.859$ ,

Tab. 3: Vergleich der Kontroll- und Experimentalgruppe hinsichtlich aller Skalen mit Angabe von Mittelwerten, Standardabweichungen und Effektstärken

Skala	$M_{\text{Wett.}}$	$M_{\text{o. Wett.}}$	$SD_{\text{Wett.}}$	$SD_{\text{o. Wett.}}$	$\eta^2$
Leistung	13.7	7.34	4.8	4.7	.38
Allgemeines Situationales Interesse	1.7	1.36	.4	.6	.11
Situationales Interesse am Bestimmen	1.72	.93	1.1	1	.14
Situationales Interesse am Wald	.94	.53	1.3	.9	.04
Wahrnehmung der Kleingruppe	-.41	.47	1.2	1.1	.12
Fotografieren	1.49	.5	1	.9	.2
Nahrungsnetz aufstellen	2.07	.92	1	1	.28
Hinweise nutzen	2.3	.96	1	.8	.37

$p = .004$ ,  $\eta^2 = .079$ ). Tendenziell besteht eine ordinale Wechselwirkung zwischen den beiden Haupteffekten (Abb. 1;  $F(1,103) = 6.927$ ,  $p = .01$ ,  $\eta^2 = .063$ ).

Die Ergebnisse für die Variablen Interesse, Wahrnehmung der Kleingruppe und Selbsteinschätzung von Kompetenzen gelten gleichermaßen für Jungen und Mädchen. Daher werden im Folgenden nur

die Unterschiede zwischen Kontroll- und Treatmentgruppe dargestellt.

### Einfluss des kooperativen Wettbewerbs auf das allgemeine situationale Interesse

Die Probanden der Experimentalgruppe wiesen nach dem Egg-Race einen signifikant höheren Mittelwert des allgemeinen situationalen Interesses auf, als Schü-

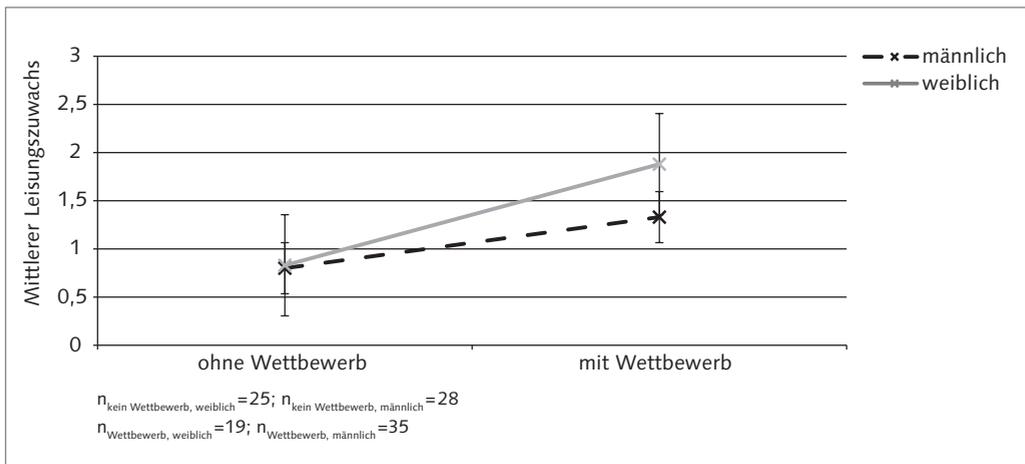


Abb. 1: Mittlerer Leistungszuwachs mit Standardfehler bei Jungen und Mädchen in den Treatmentgruppen mit und ohne Wettbewerb ( $F(1,103) = 6.927$ ,  $p = .01$ ). Insgesamt konnten in dem Test 27 Punkte erreicht werden.

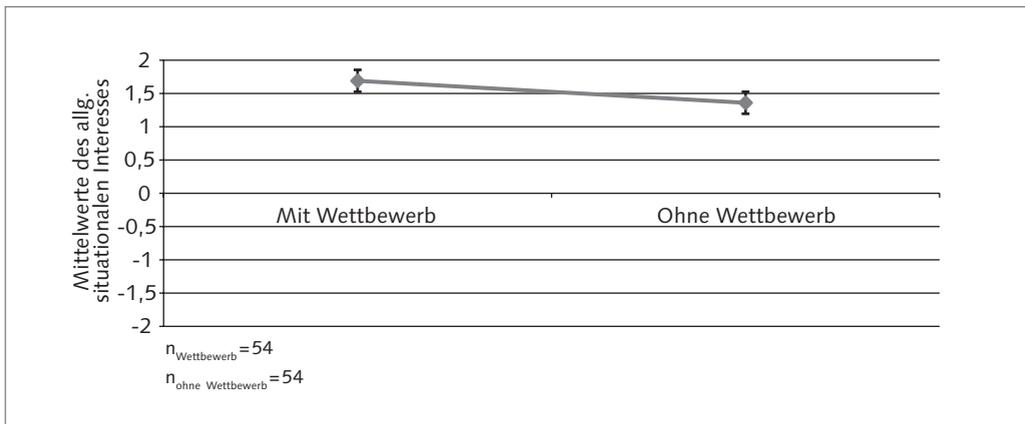


Abb. 2: Mittelwertvergleich der Treatmentgruppen mit Standardfehler hinsichtlich des allgemeinen situationalen Interesses ( $F(1,103) = 11.662$ ,  $p \leq .001$ ).

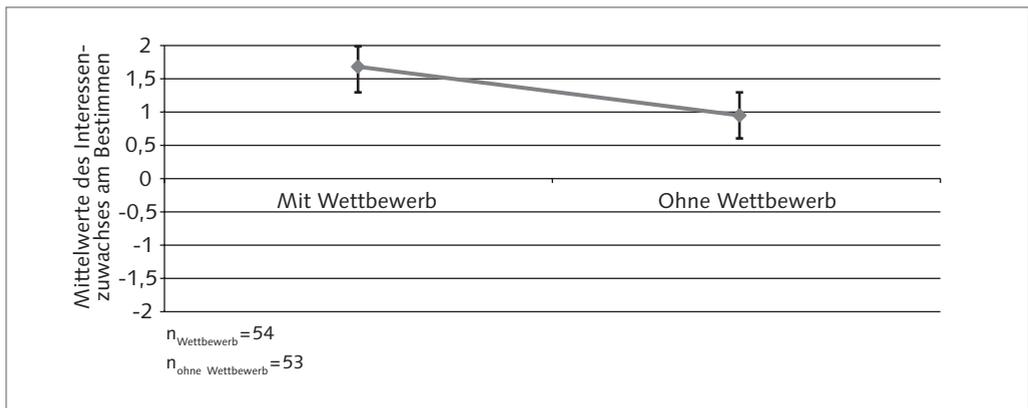


Abb. 3: Mittelwertvergleich der Treatmentgruppen mit Standardfehler hinsichtlich situationalem Interesse am Bestimmen ( $F(1,102) = 15.367, p \leq .001$ ).

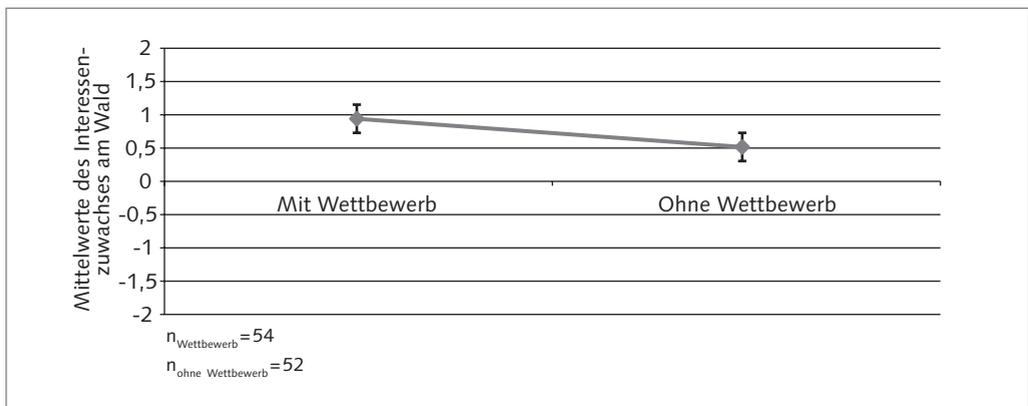


Abb. 4: Mittelwertvergleich der Treatmentgruppen mit Standardfehler hinsichtlich situationalem Interesse am Wald ( $F(1,102) = 3,106, p \leq .06$ ).

ler der rein kooperativen Lernumgebung ( $F(1,103) = 11.662, p \leq .001$ , Abb. 2).

#### **Einfluss des kooperativen Wettbewerbs auf das spezifische situationale Interesse**

Es konnte nachgewiesen werden, dass sich das Treatment auf das „Situationales Interesse am Bestimmen“ auswirkt. So wiesen die Schüler der Wettbewerbsumgebung in dieser Skala signifikant höhere Interessenzuwächse auf als Schüler der rein koope-

rativen Lernumgebung ( $F(1,102) = 15.367, p \leq .001$ , Abb. 3).

Hinsichtlich der Skala „Situationales Interesse am Wald“ zeigte sich eine ähnliche Tendenz ( $F(1,102) = 3,610, p \leq .06$ , Abb. 4).

#### **Einfluss des kooperativen Wettbewerbs auf die Wahrnehmung der Kleingruppe**

Die Probanden der Kontrollgruppe wiesen eine signifikant positivere Wahrnehmung der Kleingruppe auf, als die Probanden der

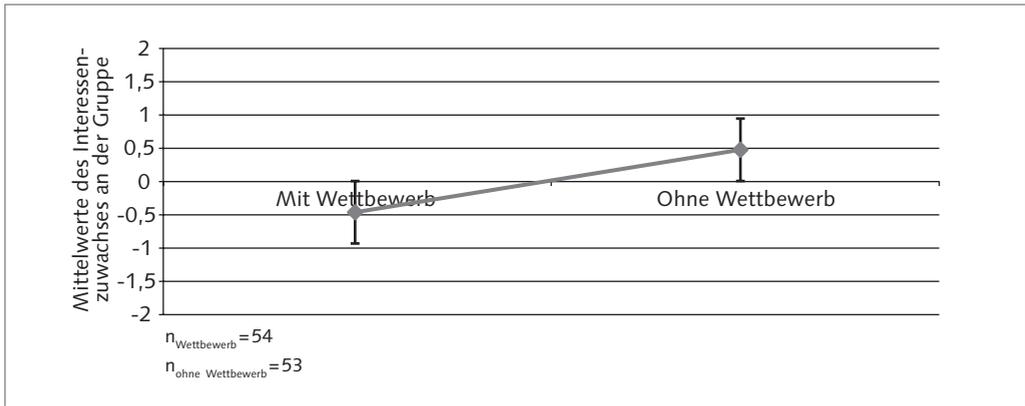


Abb. 5: Mittelwertvergleich der Treatmentgruppen mit Standardfehler hinsichtlich Wahrnehmung der Kleingruppe ( $F(1,102) = 15.776, p \leq .001$ ).

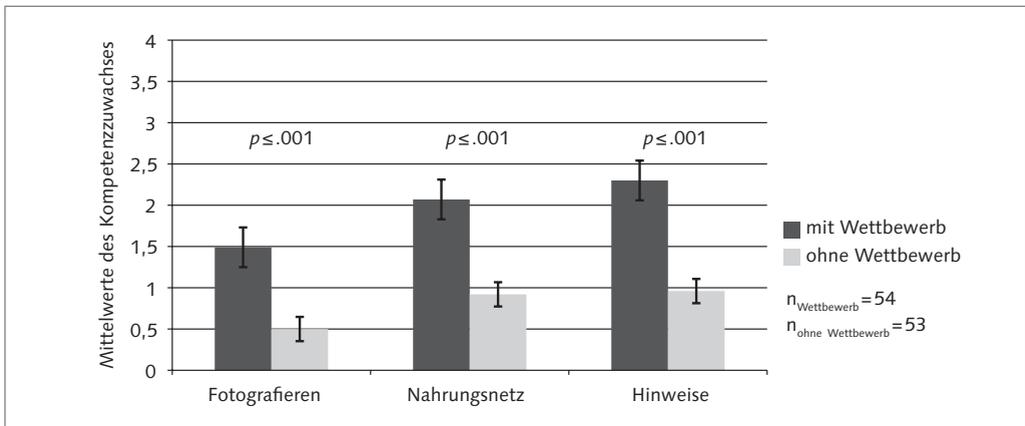


Abb. 6: Graphische Darstellung der mittleren Kompetenzzuwächse innerhalb der Skalen „Fotografieren“ ( $F(1,102) = 24.860, p \leq .001$ ), „Nahrungsnetz aufstellen“ ( $F(1,102) = 39.618, p \leq .001$ ) und „Hinweise nutzen“ ( $F(1,102) = 60.627, p \leq .001$ ) im Treatmentvergleich mit Standardfehler.

Experimentalgruppe ( $F(1,102) = 15.776, p \leq .001$ , Abb. 5).

### Einfluss des kooperativen Wettbewerbs auf die Selbsteinschätzung von Kompetenzen

Die Analysen zeigen in allen drei Skalen zur Einschätzung der eigenen Kompetenz „Fotografieren“ ( $F(1,102) = 24.860, p \leq .001$ ),

„Hinweise nutzen“ ( $F(1,102) = 60.627, p \leq .001$ ) und „Nahrungsnetz erstellen“ ( $F(1,102) = 39.618, p \leq .001$ ) einen signifikanten Unterschied zwischen den Treatmentgruppen mit höheren Werten für das Treatment mit Wettbewerb (Abb.6). In diesem Zusammenhang muss erwähnt werden, dass die Einschätzungen vor der Unterrichtseinheit genau entgegengesetzt war.

## 5 Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Schüler der Treatmentgruppe einen höheren Leistungszuwachs aufwiesen als Schüler der Kontrollgruppe. Ähnliche Ergebnisse konnte Okebukola 1985 für den naturwissenschaftlichen Unterricht in Nigeria für die Methoden STAD und TGT erzielen. Während der Autor begründete, dass die Schüler es grundsätzlich gewohnt sind sich mit anderen zu messen und daher in der Wettbewerbsgruppe bessere Ergebnisse erreichen, argumentieren wir, wie in den Hypothesen dargestellt, mit dem Erwartungs-Wert-Modell, nach der extrinsische Anreiz den Wert der Aufgabe steigert und somit die Leistung positiv beeinflusst. Daher kann es alleine durch die Ankündigung einer Bewertung in der Experimentalgruppe zu diesem leistungssteigernden Effekt kommen und somit nicht nur der Wettbewerb selbst, sondern auch die Erwartung bewertet zu werden, die Leistung gesteigert haben. Um diese Argumentation zu untermauern müsste in zukünftigen Studien neben dem Anreiz auch die Erfolgserwartung der Schüler und der Wert des ausgeschriebenen Preises erhoben werden. Zum jetzigen Zeitpunkt kann eine Konfundierung der beiden Variablen nicht ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass die Mädchen aus der Experimentalgruppe die höchsten Mittelwerte in der Leistung aufweisen. Eine Erklärung hierfür liefern Moore & Small (2004, zitiert nach Niederle & Vesterlund, 2007), die nachwiesen, dass Selbstsicherheit aufgabenspezifisch ist. Die Aufgabe in der hier vorgestellten

Studie dürfte eher Mädchen ansprechen und daher zu einer höheren Leistung der weiblichen Probanden geführt haben.

Die Studie zeigte hinsichtlich des situationalen Interesses, wie in Hypothese 2 vermutet, einen positiven Einfluss der kooperativen Lernumgebung mit Wettbewerb sowohl auf das allgemeine situationale Interesse als auch das spezifische situationale Interesse. Dabei gehen wir davon aus, dass die Aussicht auf eine Belohnung als extrinsische Motivation das situationale Interesse gesteigert hat.

Weiterhin zeigte sich, dass der Wettbewerbsgedanken einen negativen Einfluss auf die Wahrnehmung der Kleingruppe hat. Die Überprüfung dieser Hypothese ergab, wie vorhergesagt, die Wahrnehmung eines angenehmeren Umgangs der Schüler innerhalb der Kontrollumgebung. Da bei der Einteilung der Gruppen die Leistungsstärke der Schüler nicht kontrolliert wurde, ist es durchaus möglich, dass in einigen Gruppen eine leistungsheterogene Zusammensetzung erfolgte. In diesem Fall könnte das Ergebnis dann, wie in der Hypothese vermutet, über die Frustrations-Aggressions-Hypothese erklärt werden. Der leistungsstarke Schüler, der den Preis gewinnen will, könnte sich in der Wettbewerbssituation durch die leistungsschwächeren Schüler gehindert fühlen und kann, dadurch frustriert, aggressiv reagieren. Somit wird die Gruppe als weniger positiv wahrgenommen. Allerdings muss hier der bereits im Prätest auftretende Unterschied zwischen Experimental – und Kontrollgruppe berücksichtigt werden und der eben angesprochene Effekt in weiteren Studien genauer untersucht werden.

Außerdem hat der Wettbewerb einen positiven Einfluss auf die Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzen der Lernenden. Dies kann vermutlich über den ermittelten Zusammenhang zwischen Interesse und Selbsteinschätzung von Kompetenzen (Schiefele, 1992) erklärt werden, denn die Schüler der Wettbewerbsklassen wiesen, wie zuvor diskutiert, ein höheres situationales Interesse auf. Die durch das höhere Interesse bedingte Fokussierung auf die Thematik (Krapp, 2001) könnte daher dazu führen, dass die Schüler sich besser informiert und eingearbeitet fühlen und somit ihre Kompetenz als höher einschätzen.

In Zukunft sollte für den naturwissenschaftlichen Unterricht überprüft werden, ob die beobachteten Effekte auch bei anderen Unterrichtsinhalten und in höheren Jahrgangsstufen nachweisbar sind. Besonderer Schwerpunkt sollte zudem auf der Wahrnehmung der Kleingruppe liegen, da in der vorliegenden Untersuchung ein negativer Einfluss des Wettbewerbes auf diese Variable nachgewiesen wurde. Hierbei sollte auch auf eine stärkere positive Abhängigkeit innerhalb der Kleingruppe geachtet werden. Es stellt sich ebenfalls die Frage, ob dieser Effekt des Wettbewerbes auf die Wahrnehmung der Kleingruppe konsistent ist und ob er einen Einfluss auf weitere Variablen, wie beispielweise das Klassenklima, hat. Darüber hinaus wäre eine Leistungsmessung gemäß der von der KMK (2005) geforderten Kompetenzen sinnvoll, um eine Argumentationsgrundlage für Lehrer bei der Implementation der neuen Unterrichtsmethode zu schaffen. Wie auch in den Bildungsstandards der

KMK (2005) gefordert, sollte zudem der Kontext-orientierter Ansatz weiter ausgearbeitet werden, um, neben der gezielten Förderung von Kompetenzen, den Erwerb von Transferwissen zu ermöglichen.

Dennoch konnte bereits mit dem vorliegenden Projekt eine Überlegenheit der Lernumgebung mit Kleingruppenwettbewerb im Rahmen eines biologischen Egg-Races gegenüber der rein kooperativen Lernumgebung hinsichtlich Leistung, situationalem Interesse, sowie Selbsteinschätzung von Kompetenzen, empirisch gezeigt werden. Aus unterrichtspraktischer Sicht zeigt die Studie, dass Egg-Races die Erkenntnisgewinnung bei Schülern, nicht nur durch die Arbeitsweise des Experimentierens, sondern auch durch andere Arbeitsweisen, wie hier Vergleichen, Ordnen und Bestimmen, fördern können. Ergänzt durch einen problemorientierten und kontextorientierten Ansatz können Egg-Races daher den Biologieunterricht im Rahmen der Erkenntnisgewinnung sinnvoll ergänzen.

## Literatur

- Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Elster, D., Hammann, M., Hössle, C., Lücken, M., Mayer, J., Nerdel, C., Neuhaus, B., Prechtel, H., Sandmann, A. (2007). Biologie im Kontext. *Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht*, 60(5), 282–286.
- Berkowitz, L. (1989). Frustration-Aggression Hypothesis: Examination and Reformulation. *Psychological Bulletin*, 106(1), 59–73.
- von Borstel, G. & Böhm, A. (2003). Bau eines Schaumlösers. *Unterricht Chemie*, 75, 42–44.
- Cohen, E. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64, 1–35.
- Deci, E.L., Koestner, R. & Ryan, R.M. (2001). Extrinsic Rewards and Intrinsic Motivation in Education: Reconsidered Once Again. *Review of Educational Research*, 71(1), 1–27.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1980). The empirical exploration of intrinsic motivational processes. *Advances in experimental Social Psychology*, 13, 39–80.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 224–238.
- Eccles, J., Adler, T.F., Futterman, R., Goff, S.B., Kaczala, C.M., Meece, J., and Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In Spence, J.T. (Hrsg.), *Achievement and achievement motives* (S. 75–146). San Francisco: W.H. Freeman.
- Gärtner, H.-J. & Scharf, V. (2001). *Chemische „Egg-Races“ in Theorie und Praxis*. Online Ausgabe; Verfügbar unter: <http://ekaestr.bildungrp.de/staff/gae/methode/eggrace/chemrace.pdf> [26.11.2009]
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1, 69–82.
- Jalilifar, A. (2010). The effect of cooperative learning techniques on college students' reading comprehension. *System: An International Journal of Educational Technology and Applied Linguistics*, 38(1), 96–108.
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1989). *Cooperation and Competition: Theory and Research*, Minnesota: Interaction Book Company.
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. & Stanne, M.B. (2000). *Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis*. Verfügbar unter: <http://www.co-operation.org/pages/cl-methods.html> [30.04.10]
- Johnson, D.W., Maruyama, G., Johnson, R.T., Nelson, D. & Skon, L. (1981). Effects of Cooperative, Competitive, and Individualistic Goal Structures on Achievement: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 89(1), 47–62.
- Julian, J.W. & Perry, F.A. (1967). Cooperation contrasted with Intra-group and inter-group competition. *Sociometry*, 30(1), 79–90.
- KMK (2005). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss*. München, Neuwied: Wolters Kluwer Deutschland GmbH.
- Kahler, J., Knauer, J., Spangler, M. & Neuhaus, B. (2010). Nahrungsbeziehungen im Ökosystem Wald – Entwicklung eines Egg-Races. (akzeptiert, *Unterricht Biologie*)
- Krapp, A. (1992). Konzepte und Forschungsansätze zur Analyse des Zusammenhangs von Interesse, Lernen und Leistung. In Krapp, A. & Prenzel, M. (Hrsg.) *Interesse, Lernen, Leistung – neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessensforschung* (S. 9–32). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interesse im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 185–201.
- Krapp, A. (2001). Interesse. In D.H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 280–290). Weinheim: Beltz.
- Law, Y. (2008). Effects of cooperative learning on second graders' learning from text. *Educational Psychology*, 28(5), 567–582.
- Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien der biologiedidaktischen Forschung* (S. 177–186). Heidelberg: Springer.
- Neuhaus, B., Sandmann, A. & Schubert, P. (2008). Gesundheitsschädigung durch Feinstaub – Egg-Race zur Vitalkapazität der Lunge. *Unterricht Biologie*, 336, S. 24–33.

- Niederle M. & Vesterlund, L. (2007). Do woman shy away from competition? Do men compete too much? *Quarterly Journal of Economics*, 122(3), 1067–1101.
- Okebukola, P.A. (1985). The relative effectiveness of cooperative and competitive interaction techniques in strengthening students' performance in science classes. *Science Education*, 69(4), 501–509.
- Raynor, J.O. (1982). Future Orientation, Self-Evaluation, and Achievement Motivation: Use of an Expectancy x Value Theory of Personality Functioning and Change. In Feather, N.T. (Hrsg.), *Expectations and actions* (S. 97–124). Hillsdale: Erlbaum.
- Renninger, K.A., Hoffmann, L. & Krapp, A. (1998). Introduction. In L., Hoffmann, A. Krapp, K.A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.) *Interest and Learning* (S. 9–21). Kiel: IPN.
- Royal Society of Chemistry (1990), *In Search of Solutions: some ideas for chemical egg races and other problem-solving activities in chemistry*. Education Division: London.
- Rumann, S. (2005). Kooperatives Experimentieren im Chemieunterricht. Verfügbar unter: [http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-13129/Gesamtfassung\\_Rumann.pdf](http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-13129/Gesamtfassung_Rumann.pdf) (letzter Zugriff: 20.07.2010, 15:40).
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67.
- Schiefele, U. (1992a). Interesse und Qualität des Erlebens im Unterricht. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung – neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessensforschung* (S. 85–121). Münster: Aschendorff.
- Schiefele, U. (1992b). Topic interest and levels of text comprehension. In K.A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The role of interest in learning and development* (S. 151–182). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Schrammen, S. & Bickel, H. (2006). Samen keimen um die Wette. *Unterricht Biologie*, 317, 20–23.
- Schreiber, S. (2005). Warum es Eisbären, aber keine Eismäuse gibt. *Unterricht Biologie*, 307/308, 28–31.
- Slavin, R.E. (1978). Student teams and achievement division. *Journal of Research and Development in Education*, 12(1), 39–49.
- Slavin, R.E. (1991). Synthesis of Research on Cooperative Learning. *Educational Leadership*, 48(5), 71–82.
- Solomon, D., Watschon, M., Schaps, E., Battistich, V. & Solomon, J. (1990). Cooperative Learning as a Part of a Comprehensive Program Designed to Promote Prosocial Development. In Sharan, S. (Hrsg.), *Cooperative learning-theory and research* (S.231–260). New York: Praeger.
- Tauer, J.M. & Harackiewicz, J.M. (2004). The effects of cooperation and competition on intrinsic motivation and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(6), 849–861.
- Wahser, I. & Sumfleth, E. (2008). Training experimenteller Arbeitsweisen zur Unterstützung kooperativer Kleingruppenarbeit im Fach Chemie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 219–238.
- Walpuski, M. & Sumfleth, E. (2007). Strukturierungshilfen und Feedback zur Unterstützung experimenteller Kleingruppenarbeit im Chemieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 181–198.
- Wigfield, A. & Eccles, J.S. (2000). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 68–81.
- Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität. Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen*. Göttingen: Hofgrefe.

## **KONTAKT**

*Sarah Sennebogen*

Ludwig-Maximilians-Universität

Didaktik der Biologie

Winzererstraße 45/II, 80797 München,

*Sarah.Sennebogen@lrz.uni-muenchen.de*

## **AUTORENINFORMATION**

*Sarah Sennebogen* hat Biologie und Chemie für das Lehramt an Realschulen studiert und promoviert zurzeit in der Didaktik der Biologie an der Ludwig-Maximilians-Universität zum Thema Kooperatives Lernen und Wettbewerb im Biologieunterricht.

*Julia Knauer* und *Julia Kahler*

sind Studierende des Lehramts Biologie und Chemie für die Realschule an der Ludwig-Maximilians-Universität.

*Prof. Dr. Birgit Neuhaus* ist Professorin für Didaktik der Biologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der fachspezifischen Unterrichtsqualitätsforschung, der fachspezifischen Analysen zur Professionalisierung von Lehrenden und der videobasierten Lehr-Lernforschung vom Vorschulalter bis zur universitären Lehrerbildung.

