

Kooperatives Lernen und Wettbewerb im Biologieunterricht

Einfluss eines biologischen Egg-Races auf situationales Interesse, Leistung und Zufriedenheit der Lernenden

Sarah Sennebogen, Natalie Wetsch & Birgit J. Neuhaus

Sarah.Sennebogen@lrz.uni-muenchen.de

Ludwig-Maximilians-Universität, Institut für Didaktik der Biologie
Winzerer Straße 45/II, 80797 München

Zusammenfassung

In den letzten Jahren hat eine neue Unterrichtsmethode in den Naturwissenschaften ihren Platz gefunden: das „Egg-Race“. Hierbei handelt es sich um eine Adaption der Spielshow „The Great Egg Race“ (BBC, Ende der 70er Jahre) für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Bei dieser Form des offenen Experimentierens treten kooperative Kleingruppen gegeneinander in einem fairen Wettbewerb an (GÄRTNER & SCHARF, 2001; NEUHAUS et al., 2008).

Im Rahmen der hier vorgestellten Studie wurde für die 5. Klasse an Realschulen ein Egg - Race zum Thema „Erstellung eines Pflanzenbestimmungsschlüssels“ entwickelt und in einem Kontrollgruppendesign (Kleingruppenwettbewerb vs. rein kooperative Lernumgebung) an 6 Klassen mit insgesamt 199 Schülerinnen und Schülern hinsichtlich Leistungszuwachs, Interesse und Zufriedenheit der Lernenden analysiert. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Egg-Races das situationale Interesse und die Zufriedenheit der Schüler fördern. Die rein kooperative Lernumgebung hingegen steigert die Leistung. Dieses Ergebnis wird allerdings durch die bereits im Vortest signifikanten Unterschiede eingeschränkt. Dennoch sollte im Rahmen der Forderung der KMK (2005) ein Kontextbezug ergänzt werden, um Interesse und Lernleistung noch weiter zu steigern.

Abstract

Over the past years a new teaching method found its way in the science classroom: The “Egg-Race”. It is an adaption of the game show “The Great Egg Race” (BBC, 1970s) to science education. In this kind of open experimentation pupils work in cooperative small

groups which compete with each other in a fair competition (GÄRTNER & SCHARF, 2001; NEUHAUS et al., 2008). Within the scope of the presented study we developed an Egg-Race with the teaching content "Creation of a key for flowering plants" for fifth-graders of secondary modern school. In six classes (N=199) we evaluated the effects of intergroup competition on the increase of achievement, interest and satisfaction of pupils. Results show that Egg-Races can enhance situational interest and satisfaction of learners. But the pure cooperative learning environment increased the learning achievement. This result must be constrained because of significant differences in the pretest. Nevertheless, a context-based approach, which has been claimed by the KMK (2005) should be added to increase interest and achievement even further.

1 Einleitung

Im Rahmen der Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz sollen die Schüler in den Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung gezielt gefördert werden (KMK, 2005). Der Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung umfasst dabei das kriterienbezogene Beobachten und Vergleichen (E 1 – E 4), das hypothesengeleitete Experimentieren (E 5 – E 8) und die Nutzung von Modellen (E 9 – E 13). Das Egg-Race bietet als offene Unterrichtsmethode die Möglichkeit gerade diesen Kompetenzbereich zu fördern. Darüber hinaus erfüllen Egg-Races als Methode des kooperativen Lernens die Forderung der KMK (2005) die Kommunikation und Argumentation der Schüler in verschiedenen Sozialformen anzuregen. Dies entspricht auch den Vorgaben der Schulprofile, die die Förderung von Kommunikationsfähigkeiten und Teamfähigkeit explizit herausstellen in Bayern (z.B. ISB, 2004; 2007). Egg-Races ermöglichen den Schülern aber nicht nur in kooperativen Kleingruppen zusammenzuarbeiten, vielmehr stehen die Kleingruppen zugleich zueinander im Wettbewerb. Gerade dieser Einfluss des Kleingruppenwettbewerbs ist noch nicht ausreichend geklärt (JOHNSON, MARUYAMA, JOHNSON, NELSON & SKON, 1981) und wird von vielen Lehrern als Argument gegen den Einsatz dieser neuen Unterrichtsmethode aufgeführt. Ziel der Untersuchung ist es daher, die Wirkung des Kleingruppenwettbewerbes auf Leistung, Interesse und Zufriedenheit der Schüler zu untersuchen um einzelne Einwände auf der Basis empirischer Befunde genauer zu betrachten.

2 Theorie

2.1 Das Egg-Race – eine Form des offenen Experimentierens

Die Idee der Unterrichtsmethode „Egg-Race“ entstand durch eine Adaption der Spielshow „The Great Egg-Race“ für den naturwissenschaftlichen Unterricht. In dieser Spielshow, die zwischen 1979 und 1986 von der BBC ausgestrahlt wurde, versuchten Teams vor allem physikalisch-technische Aufgaben zu lösen (GÄRTNER & V. BORSTEL, 2003). Zunächst wurde der Gedanke des offenen Experimentierens innerhalb miteinander wetteifernden Kleingruppen in den Physikunterricht und später in den Chemieunterricht übernommen (ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY, 1990). Durch den Einsatz dieser Methode sollte der naturwissenschaftliche Unterricht für Schüler attraktiver gemacht werden (ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY, 1990). Anfang der Nullerjahre entwickelten auch Didaktiker und Lehrer Egg-Races für den naturwissenschaftlichen Unterricht in Deutschland, vor allem für den Chemie- und Physikunterricht (GÄRTNER & SCHARF, 2001; GÄRTNER, 2003; V. BORSTEL & BÖHM, 2003; GÄRTNER & V. BORSTEL, 2003). Dabei erhalten die Schüler zunächst eine überschaubare Problemstellung, deren Lösung sie nach der Klärung der Rahmenbedingungen in kooperativen Kleingruppen selbstständig planen und, nach einer Rücksprache mit dem Lehrer, ihr Experiment durchführen (V. BORSTEL & BÖHM, 2003). Dabei sollte die Aufgabenstellung einen mittleren Schwierigkeitsgrad haben, mehrere Lösungswege zulassen, mit den vorgegebenen Mitteln lösbar sein und ermöglichen, dass Alltagserfahrungen und Fachwissen miteinander verknüpft werden (V. BORSTEL & BÖHM, 2003; SCHREIBER, 2005). SCHREIBER (2005) nennt als Vorteile des Egg-Races die Förderung von Selbstständigkeit und Strategiewissen sowie eine hohe Motivation der Schüler. Zudem sollen die Schüler ihre Sozial- und Teamkompetenzen, vor allem durch die Arbeit in kooperativen Kleingruppen, erweitern.

2.2 Kooperatives Lernen

Von kooperativem Lernen wird gesprochen, wenn Schüler in einer Gruppe, die klein genug ist, dass jeder an der Lösung der Aufgabe mitarbeiten kann, zusammenarbeiten. Darüber hinaus führen die Schüler die Aufgabe eigenverantwortlich und ohne direkte Überwachung des Lehrers durch (COHEN, 1994).

Das kooperative Lernen muss vom kollaborativem Lernen hinsichtlich der Interaktionsstruktur abgegrenzt werden. So arbeitet beim kooperativen Lernen

jeder für sich an einem Teil des Problems. Beim kollaborativen Lernen hingegen versuchen die Teilnehmer das Problem gemeinsam zu lösen (ROSCHELLE & TEASLEY, 1995; DAMON & PHELPS, 1989).

Um eine „echte“ kooperative Lernumgebung zu schaffen, nennen JOHNSON & JOHNSON (1994) fünf Basiselemente des kooperativen Lernens. Dazu gehört die positive Abhängigkeit, die entsteht, wenn sich der Erfolg des Einzelnen positiv auf den Erfolg der Anderen auswirkt. Das zweite Element ist die individuelle Verantwortung unter der SLAVIN (1983) versteht, dass der Lernerfolg jedes Gruppenmitgliedes einzeln zum Erfolg der Gruppe beiträgt und diese Leistung auch von den anderen Gruppenmitgliedern wahrgenommen werden kann. Begünstigende (face-to-face) Interaktion nennen JOHNSON & JOHNSON (1994) als drittes Element des kooperativen Lernens. Dabei fordern sie, dass die Schüler sich während der Lernphase gegenseitig unterstützen und gemeinsam an der Erreichung des Gruppenziels arbeiten (JOHNSON & JOHNSON, 1989). Besonders wichtig sind auch soziale Fähigkeiten und Teamfähigkeiten, wie Kommunikation, Führungsverhalten, Vertrauen, Entscheidungsprozesse und Konfliktmanagement (Johnson & Johnson, 1989). Als fünftes Basiselement wird das „group processing“ genannt, bei dem die Gruppenmitglieder den Lernprozess reflektieren und bewerten.

Werden diese Basiselemente nicht berücksichtigt, kann es laut JOHNSON & JOHNSON (1989) zu negativen motivationalen Effekten kommen. Dazu zählen der „free-rider“ Effekt, der entsteht, wenn sich der Einzelne darauf verlassen kann, dass ein Anderer die Lösung in die Gruppe einbringt und daher selbst nicht mehr mitarbeitet (KERR & BRUUN, 1983). Außerdem berichten LATANÉ, WILLIAMS & HARKIN (1979) vom Effekt des „social loafing“, der beschreibt, dass die individuellen Bemühungen mit zunehmender Gruppenstärke abnehmen. Fühlen sich die stärkeren Schüler ausgenutzt und reduzieren daraufhin ihre Anstrengung, so spricht man vom „sucker“-Effekt (KERR & BRUUN, 1983). JOHNSON & JOHNSON (1989) berichten außerdem vom „rich-get-rich-effect“. Dieser beschreibt den Effekt, dass die guten Schüler die wichtigen Führungsrollen übernehmen und sie die Gruppe so leiten, dass vor allem sie selbst daraus einen Nutzen ziehen.

Der Einfluss des kooperativen Lernens wurde in den vergangenen Jahrzehnten intensiv untersucht und in einigen Metaanalysen zusammengefasst (SLAVIN, 1980; JOHNSON et al., 1981; SLAVIN, 1983; JOHNSON & JOHNSON, 1989; SLAVIN, 1991; JOHNSON, JOHNSON & STANNE, 2000). Dabei kommen die Forscher zu dem Ergebnis, dass kooperatives Lernen hinsichtlich der Leistung sowohl traditionellen Ansätzen (SLAVIN, 1980; 1983; 1991) als auch

kompetitiven bzw. individuellen Lernumgebungen (JOHNSON et al., 1981; JOHNSON & JOHNSON, 1989) überlegen ist.

2.3 Wettbewerb zwischen Kleingruppen

JOHNSON & JOHNSON (1989) definieren eine Wettbewerbssituation, basierend auf Deutsch (1962), als eine Situation, in der Lernende gegeneinander auf ein Ziel hinarbeiten, das nur eine einzelne Person erreichen kann. Hat das Individuum das Ziel erreicht, ist es den anderen nicht mehr möglich dieses Ziel zu erreichen. Es entsteht eine negative Interdependenz.

Beim Wettbewerb zwischen Kleingruppen kooperieren die Teilnehmer innerhalb der Gruppe und versuchen ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Gleichzeitig stehen sie mit den anderen Gruppen im Wettbewerb und so entsteht eine negative Interdependenz zwischen den Gruppen, das bedeutet die Zielerreichung einer Gruppe verhindert die Zielerreichung der anderen Gruppen.

JOHNSON & JOHNSON (1994) fordern, dass der Wettbewerb, wenn möglich, eher zwischen Gruppen als zwischen Einzelpersonen geschehen sollte. Der Wettbewerb zwischen Gruppen ist dem Wettbewerb zwischen Einzelnen vor allem hinsichtlich der positiven zwischenmenschlichen Beziehungen (JULIAN & PERRY, 1967), aber auch bezüglich der Leistung (JOHNSON, MARUYAMA & JOHNSON et al., 1981) überlegen.

Empirische Forschungsergebnisse zeigen, dass zwischen rein kooperativen Lernsituationen und Kooperativem Lernen mit Gruppenwettbewerb kein signifikanter Unterschied hinsichtlich Leistung besteht. Dennoch geht die Tendenz eher zu einer Überlegenheit des rein kooperativen Lernens (JOHNSON et al., 1981). JULIAN & PERRY (1967) wiesen jedoch eine Überlegenheit des Wettbewerbes sowohl im Bezug auf Quantität als auch der Qualität der Leistung nach.

Rein kooperative Lernsituationen zeigen darüber hinaus eine Überlegenheit gegenüber dem Wettbewerb zwischen Kleingruppen bei der Kommunikation innerhalb der Gruppe und den Gruppenprozessen (JULIAN & PERRY, 1967).

3 Fragestellungen und Hypothesen

Aus den oben beschriebenen Hintergründen ergeben sich folgende Fragestellungen:

(1) Welchen Einfluss hat der Kleingruppenwettbewerb auf das situationale Interesse der Schüler?

H1: Die Schüler in der Wettbewerbssituation weisen ein niedrigeres situationales Interesse als die Vergleichsgruppe auf (BUTLER & KEDAR, 1990).

(2) Welchen Einfluss hat der Kleingruppenwettbewerb auf die Leistung der Schüler?

H2: Die Schüler der rein kooperativen Lernumgebung erzielen eine höhere Leistung als die Schüler in der Wettbewerbssituation (JOHNSON et al., 1981).

(3) Welchen Einfluss hat der Kleingruppenwettbewerb auf die Zufriedenheit der Schüler?

H3: Die Schüler, die ohne Wettbewerb arbeiten, weisen eine höhere Zufriedenheit als Schüler des Treatments „Egg – Race“ auf (JULIAN & PERRY, 1967).

4 Methodik

4.1 Untersuchungsdesign

Die vorgestellte Studie basiert auf einem Pre-Post-Design mit dem Schwerpunkt des Vergleichs der beiden Treatmentgruppen „mit Kleingruppenwettbewerb“ und „ohne Kleingruppenwettbewerb“.

Dabei füllen die Schüler im Pretest zunächst einen Fragenbogen aus, der die Motivation, das Fachinteresse und die Einstellung der Lernenden gegenüber der Biologie umfasst, sowie einen Leistungstest, der das Wissen über Pflanzenmerkmale im Rahmen der Kompetenzbereiche Fachwissen und Kommunikation (KMK, 2005) abfragt. Zudem wird sowohl nach einer Vorstunde als auch nach dem Egg-Race bzw. der kooperativen Lerneinheit ein situationaler Interessenstest durchgeführt. Die Vorstunde soll dabei das Vorwissen der Probanden aktivieren und die teilnehmenden Schüler der

unterschiedlichen Klassen und Schulen auf einen gleichen Wissensstand bringen. In der Intervention arbeiten die Schüler und Schülerinnen in zwei verschiedenen Treatmentgruppen an einem biologischen Egg-Race, wobei in der einen Treatmentgruppe die Schüler einem Kleingruppenwettbewerb ausgesetzt waren. In der Kontrollgruppe lösten die Probanden die Aufgabe ohne Wettbewerb in einer rein kooperativen Lernumgebung.

4.2 Eingesetzte Messinstrumente

4.2.1 Pretest

Der im Pretest eingesetzte Fragebogen enthält 28 Items aus dem BIQUA-Fragebogen (WILD et al., 2001), die zu den Skalen „Intrinsische Motivation“ (4 Items), „Extrinsische Motivation“ (5 Items), „Fachinteresse“ (3 Items), „Fachinteresse Verhalten“ (3 Items), „Abneigung“ (3 Items), „Interesse an Systematik“ (3 Items) und „Selbstkonzept“ (6 Items) zusammengefasst wurden. Die Probanden antworteten auf einer 4-stufigen Likert-Skala mit den Ausprägungen „Stimmt nicht“, „Stimmt kaum“, „Stimmt fast“ und „Stimmt genau“.

Der vor der Intervention eingesetzte Leistungstest enthielt sechs Aufgaben, wobei drei Aufgaben dem Kompetenzbereich Fachwissen und drei Aufgaben dem Kompetenzbereich Kommunikation zugeordnet können. Zudem wurde die Schwierigkeit von drei der sechs Aufgaben im Anforderungsbereich I und von drei Aufgaben im Anforderungsbereich II festgelegt.

Der Fragebogen zum situationalen Interesse besteht aus drei Items, die das Interesse am Thema der jeweiligen Biologiestunde, den Spaß an der Arbeitsweise und das Interesse, mehr über das Thema zu erfahren, abfragen.

4.2.2 Posttest

Der nach dem Treatment eingesetzte Fragebogen zum situationalem Interesse entsprach dem des Fragebogens vor dem Treatment.

Der Leistungsnachtest enthielt sechs neue Aufgaben um einen Wiederholungseffekt auszuschließen, die nach demselben Schema wie die Aufgaben des Pretests konzipiert wurden.

Der Fragebogen, der zur Erhebung der Zufriedenheit der Schüler eingesetzt wurde, besteht aus 32 Items, die zu den Skalen „Eigene Zufriedenheit“, „Zufriedenheit mit der Gruppe“ und „Zufriedenheit mit der Art wie gearbeitet wurde“ zusammengefasst wurden.

4.3 Auswertungsmethoden

Die Eingabe der Rohdaten und die Erstellung der Graphiken erfolgte mithilfe von *Microsoft Excel*. Für die Auswertung der Fragebögen wurde das Statistikprogramm *SPSS 16.0* verwendet. Dabei wurden zunächst die Reliabilitäten der Skalen mittels Cronbach's α bestimmt und anschließend T-Tests durchgeführt, um die beiden Treatmentgruppen miteinander zu vergleichen.

4.4 Stichprobe

An der Untersuchung nahmen 199 Probanden aus drei Realschulen teil, die im Münchner Landkreis liegen. Dabei arbeiteten 101 Schüler in Klassen mit ausgeschriebenem Wettbewerb und 98 Schüler in Klassen ohne Wettbewerb. Hinsichtlich des Geschlechterverhältnisses ergab sich eine Teilnahme von 92 weiblichen und 107 männlichen Probanden.

4.5 Die entwickelte Unterrichtseinheit

Das im Rahmen der Studie entwickelte Egg-Race wurde zum Thema „Pflanzenstimmung“ für die 5. Klasse an Realschulen konzipiert. In den vorangegangenen Stunden hatten die Schüler Pflanzenmerkmale (Blattstellung, Blattrand, Blütenstand) kennengelernt. Darauf folgte eine zusammenfassende Vorstunde, bei der das Prinzip des Aufbaus eines Bestimmungsschlüssels erarbeitet wurde. In der nächsten Doppelstunde wurde das eigentliche Egg-Race durchgeführt. Dabei arbeiteten die Schüler von vier Klassen im Rahmen eines Kleingruppenwettbewerbs und die Schüler von vier weiteren Klassen ohne Wettbewerb, aber stets in kooperativen Kleingruppen. In zwei Schulen waren je zwei Klassen (je Schule eine Klasse mit und eine Klasse ohne Wettbewerb) und in der dritten Schule vier Klassen (zwei Klassen mit Wettbewerb und zwei Klassen ohne Wettbewerb) an der Untersuchung beteiligt. Zu Beginn der Doppelstunde gingen die Schüler auf eine schulnahe Wiese um dort Pflanzen für den Bestimmungsschlüssel zu sammeln. Zurück im Klassenzimmer begannen sie mit der Bearbeitung des Arbeitsauftrages „Erstellt mit den von euch gesammelten Pflanzen einen Bestimmungsschlüssel“. In den Wettbewerbsklassen wurden zudem die Kriterien erläutert, auf deren Basis der Sieger ermittelt werden sollte. Nach einer Bearbeitungszeit von knapp 40 Minuten gab jede Gruppe ein Plakat mit dem von ihnen entwickelten Bestimmungsschlüssel bei den Versuchsleitern ab. Die Siegerehrung erfolgte in der nächsten Biologiestunde.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.1 Reliabilitäten der Skalen

Die Berechnung der Skalenreliabilitäten ergibt die in Tabelle 1 dargestellten Werte. Nach NEUHAUS & BRAUN (2007) ist im Bereich der Fachdidaktik eine Reliabilität ab $\alpha = .60$ ausreichend. Bei Werten über $.80$ spricht man von einer guten Reliabilität.

Name der Skala	Anzahl der Items	Cronbachs Alpha
<i>Pretest</i>		
Intrinsische Motivation	4	.61
Extrinsische Motivation	5	.64
Fachinteresse	3	.87
Fachinteresse Verhalten	3	.61
Abneigung	3	.82
Interesse an Systematik	3	.84
Selbstkonzept	6	.83
Situationales Interesse	3	.81
<i>Posttest</i>		
Situationales Interesse	3	.81
Eigene Zufriedenheit	5	.74
Zufriedenheit mit der Gruppe	6	.81
Zufriedenheit mit der Art, wie gearbeitet wurde	21	.68

Tab. 1: Skalen mit Itemanzahl, berechnetem Cronbachs Alpha und Bewertung der Reliabilität

5.1.2 Ergebnisse des Pretests

Wie Tabelle 2 zeigt, ergeben sich im Vortest lediglich für die Skala Leistung signifikante Unterschiede ($N = 197$; $p \leq .01$; $T = 3.016$; $M_{\text{ohne Wettbewerb}} = .37$; $M_{\text{mit Wettbewerb}} = .28$).

Name der Skala	Preis vs. kein Preis	N	Signifikanz (2-seitig)	T- Wert
Intrinsische Motivation	ohne Wettbewerb	190	.75	-.324
	mit Wettbewerb			
Extrinsische Motivation	ohne Wettbewerb	192	.55	-.593
	mit Wettbewerb			
Fachinteresse	ohne Wettbewerb	192	.56	-.590
	mit Wettbewerb			
Fachinteresse (Verhalten)	ohne Wettbewerb	195	.94	-.077
	mit Wettbewerb			
Abneigung	ohne Wettbewerb	197	.99	-.005
	mit Wettbewerb			
Interesse an Systematik	ohne Wettbewerb	196	.26	-1.121
	mit Wettbewerb			
Selbstkonzept	ohne Wettbewerb	190	.66	-.448
	mit Wettbewerb			
Situationales Interesse	ohne Wettbewerb	187	.24	-1.175
	mit Wettbewerb			
Leistung	ohne Wettbewerb	197	≤ .01	3.016
	mit Wettbewerb			

Tab. 2: Skalen mit Signifikanzen des Vortests

5.1.3 Wettbewerb und situationales Interesse

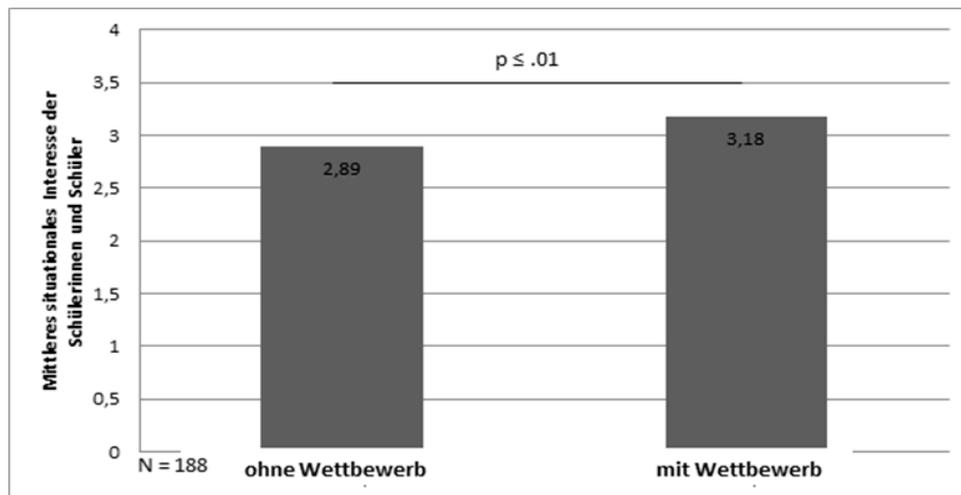


Abb. 1: Mittelwertvergleich der Skala „situationales Interesse“ der Gruppen „mit“ und „ohne“ Wettbewerb (N=188, $p \leq .01$; $T = -2.570$).

Im Vorfeld der Intervention konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Treatments festgestellt werden (N = 187, $p = .24$, $T = -1.175$). Nach dem Egg-Race bzw. der kooperativen Unterrichtsstunde wiesen die Probanden des

Treatments „mit Wettbewerb“ ein signifikant höheres situationales Interesse auf als die Kontrollgruppe (Abb. 1) ($N = 188$, $p \leq .01$; $T = -2.570$).

5.2 Wettbewerb und Leistung

Die Ergebnisse des Vortests zeigen, dass bereits im Vorfeld der Untersuchung ein signifikanter Leistungsunterschied zwischen den beiden Vergleichsgruppen bestand ($N = 196$; $p \leq .01$; $T = 3.016$). Daher ist die Aussagekraft der folgenden Ergebnisse eingeschränkt.

Abbildung 2 lässt einen Leistungszuwachs unabhängig vom Treatment (Pre-Postvergleich der kooperativen Lernumgebung: $N = 95$; $p \leq .01$; $T = 3.637$; Pre-Postvergleich der kompetitiven Lernumgebung: $N = 95$; $p \leq .01$; $T = 2.885$) erkennen. Außerdem erreichten die Probanden der rein kooperativen Lernumgebung im Leistungsnachtest eine signifikant höhere durchschnittliche Punktzahl als die der Experimentalgruppe ($N = 192$; $p \leq .01$; $T = 2.879$).

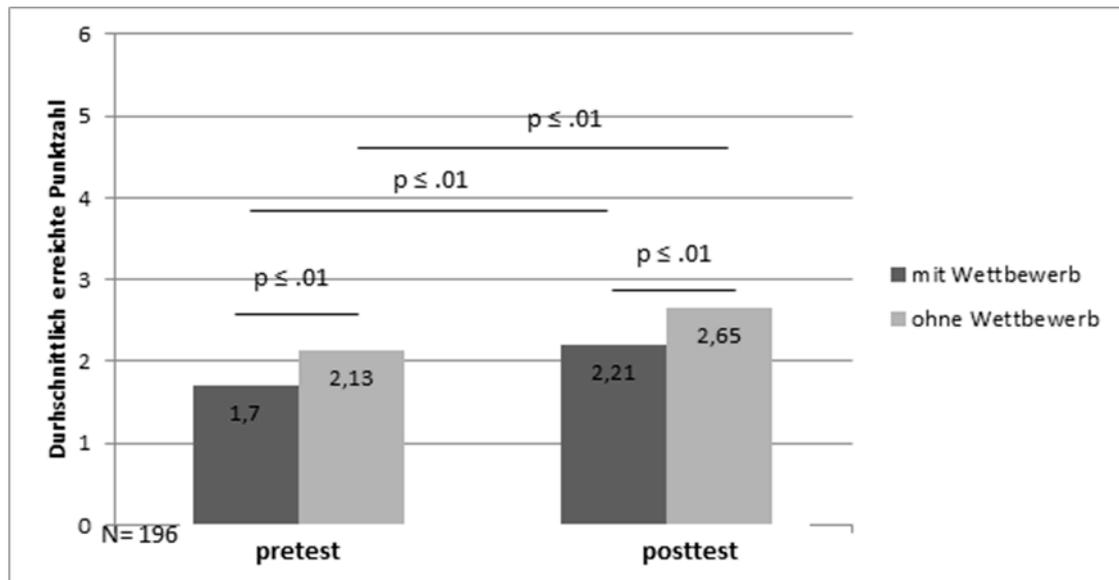


Abb. 2: Durchschnittlich erreichte Punktzahl im Leistungsvor- und Leistungsnachtest mit und ohne Wettbewerb (maximal erreichbare Punktzahl = 6); Prä-Posttestvergleich der rein kooperativen Lernumgebung: $N = 95$, $p \leq .01$, $T = 3.637$; Prä-Posttestvergleich der kompetitiven Lernumgebung: $N = 95$, $p \leq .01$, $T = 2.885$; Pretestvergleich der beiden Treatmentgruppen: $N =$, $p \leq .01$, $T = 3.016$; Posttestvergleich der Treatmentgruppen: $N = 196$, $p \leq .01$, $T = 2.879$.

5.3 Wettbewerb und Zufriedenheit

Der Vergleich der Mittelwerte der Skalen „eigene Zufriedenheit“, „Zufriedenheit mit der Gruppe“ und „Zufriedenheit mit der Art wie gearbeitet wurde“ zeigt, dass die Schüler der Experimentalgruppe in allen drei Bereichen eine signifikant höhere Zufriedenheit aufweisen (Abb. 3) („eigene Zufriedenheit“ $N = 189$, $p \leq .01$, $T = -2.912$; „Zufriedenheit mit der Gruppe“

N = 189, $p \leq .02$, $T = -2.461$; „Zufriedenheit mit der Art wie gearbeitet wurde“
 N = 190; $p \leq .01$, $T = -3.847$).

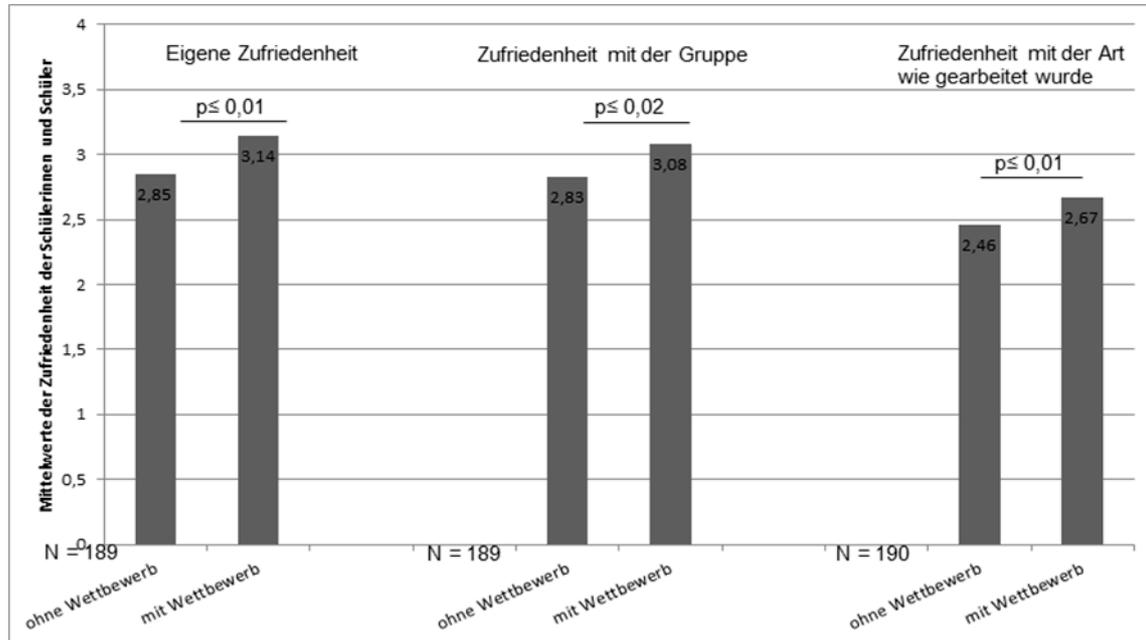


Abb. 3: Mittelwertvergleich der Skalen „eigene Zufriedenheit“ (N = 189, $p \leq .01$, $T = -2.912$), „Zufriedenheit mit der Gruppe“ (N = 189, $p \leq .02$, $T = -2.461$), „Zufriedenheit mit der Art wie gearbeitet wurde“ (N = 190; $p \leq .01$, $T = -3.847$) mit und ohne Wettbewerb.

6 Diskussion der Ergebnisse

Die Untersuchung zeigt, dass sich der Kleingruppenwettbewerb, entgegen der aufgestellten Hypothesen, positiv auf situationales Interesse und die Zufriedenheit der Schüler auswirkt. Da der Wettbewerb vermutlich einen Einfluss darauf hat, wie konzentriert und gezielt die Schüler arbeiten, führt dies dazu, dass die Zufriedenheit mit der Gruppe und der Art wie gearbeitet wurde, bei den Schülern mit Wettbewerb höher war als bei den Schülern in der rein kooperativen Lernsituation. Die intensive Auseinandersetzung mit dem Thema steigert zudem das Interesse. Die Aussagekraft der Ergebnisse bezüglich der Leistung muss abgeschwächt werden, da sich die Treatmentgruppen bereits im Vorfeld signifikant unterschieden haben. Zudem war keine Differenzierung hinsichtlich der Kompetenzbereiche Fachwissen und Kommunikation möglich und so ist unklar, welche Kompetenzbereiche gezielt durch das Egg-Race gefördert wurden.

Um den aktuellen Forderungen der KMK (2005) gerecht zu werden sollte bei der Entwicklung weiterer Egg-Races auf einen Kontextbezug geachtet werden. Dieser kann das Verständnis von Naturwissenschaften fördern, eine positivere Einstellung zu Naturwissenschaftsunterricht ermöglichen und die

Gendereffekte, die in den naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern auftreten verringern (BENNETT, LUBBEN & HOGARTH, 2006).

7 Fazit

Es hat sich gezeigt, dass das hier vorgestellte Egg-Race das situationale Interesse und die Zufriedenheit der Schüler steigern kann.

Offen bleiben allerdings der Einfluss des Egg-Races auf die Leistung und Kompetenzen der Schüler. Im Rahmen der in der Einleitung vorgestellten Forderungen der KMK (2005) und der Schulprofile der bayerischen Schulen bleibt die Förderung von Kompetenzen im Rahmen von Kontexten ein aktuelles bildungspolitisches Thema. Diese Forderungen bedingen auch ein Umdenken der Lehrenden und eine Neuentwicklung von Methoden, die gerade in diesem Bereich ein hohes Potenzial aufweisen. Um diese zusätzlichen Aspekte zu evaluieren, beschäftigt sich das an die hier vorgestellte Pilotstudie anknüpfende Dissertationsprojekt mit der Entwicklung von weiteren biologischen Egg-Races, die die oben erwähnte bildungspolitische Debatte aufgreifen sollen. Neben dem Einfluss von Kleingruppenwettbewerb auf Leistung und Interesse soll auch die Auswirkung auf sozialpsychologische Variablen wie Klassenklima, Kommunikation und Gruppenkohäsion, erhoben werden.

Zitierte Literatur

- BENNETT, J., F. LUBBEN & S. HOGARTH (2006): Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education* **91**, 347-370.
- VON BORSTEL, G. & A. BÖHM (2003): Spaß, Kreativität und selbstständiges Planen beim Experimentieren. Online verfügbar unter: http://ne.lo-net2.de/gregor.vonborstel/download/Artikel_veroeffentlicht/1_NiU_Feuerloescher.pdf, [21.04.2010].
- BUTLER, R. & A. KEDAR (1990): Effects of Intergroup Competition and School Philosophy on Student Perceptions, Group Processes, and Performance. *Contemporary Educational Psychology* **15**, 301-318.
- DAMON, W. & E. PHELPS (1989): Critical Distinctions among three approaches to peer education. *International Journal of Educational Research* **13**, 9-19.
- DEUTSCH, M. (1962): Cooperation and trust: Some theoretical notes. In: JONES, M.R. [Hrsg.]: Nebraska symposium on motivation, University of Nebraska Press, Lincoln, 275-319.
- GÄRTNER, H.-J. (2003): Aufgaben und Wetteifer. *Unterricht Physik* **67**, 24-27.
- GÄRTNER, H.-J. & G. VON BORSTEL (2003): Chemische „Egg-Races“ in der Sekundarstufe 1. Online verfügbar unter: http://ne.lo-net2.de/gregor.vonborstel/download/Artikel_veroeffentlicht/2_NiU_Egg_Race.pdf, [21.04.2010].
- GÄRTNER, H.-J. & V. SCHARF (2001): Chemische „Egg-Races“ in Theorie und Praxis.

- Online Ausgabe, Online verfügbar unter:
<http://ekaestr.s.bildungrp.de/staff/gae/methode/eggrace/chemrace.pdf>, [26.11.2009].
- ISB – STAATSWINSTITUT FÜR SCHULQUALITÄT UND BILDUNGSFORSCHUNG
- LEHRPLÄNE GYMNASIUM BAYERN G 8 (2004): Online verfügbar unter <http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/index.php?StoryID=26350> (letzter Zugriff: 18.05.2010; 15:52).
- SCHULPROFIL REALSCHULE R 6 (2007): Online verfügbar unter:
<http://www.isb.bayern.de/isb/download.aspx?DownloadFileID=84cdf641b3c91f791628b7e316821e4>; (letzter Zugriff: 18.05.2010; 15:53)
- LEHRPLAN FÜR DIE BAYERISCHEN HAUPTSCHULEN (2004): Online verfügbar unter:
<http://www.isb.bayern.de/isb/download.aspx?DownloadFileID=326abdefc666022ac5cd312bef30bf30> (letzter Zugriff: 18.05.2010; 15:54)
<http://www.isb.bayern.de/isb/download.aspx?DownloadFileID=13aa2580247de0e6b87c87c24abe3907> (letzter Zugriff: 18.05.2010; 15:55)
- JOHNSON, D.W. & R.T. JOHNSON (1989): *Cooperation and Competition: Theory and Research*, Interaction Book Company, Minnesota.
- JOHNSON, D.W. & R.T. JOHNSON (1994): *Learning Together and Alone*. Allyn and Bacon, Needham Heights, Massachusetts.
- JOHNSON, D.W., R.T. JOHNSON & M.B. STANNE (2000): *Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis*. Online verfügbar unter: <http://www.co-operation.org/pages/cl-methods.html> [30.04.10]
- JOHNSON, D.W., G. MARUYAMA, T. JOHNSON, D. NELSON & L. SKON (1981): Effects of Cooperative, Competitive, and Individualistic Goal Structures on Achievement: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin* **89** (1), 47-62.
- JULIAN, J.W. & F.A. PERRY (1967): Cooperation contrasted with Intra-group and inter-group competition. *Sociometry* **30** (1), 79-90.
- KERR, N.L. & S.E. BRUUN (1983): Dispensability of Member Effort and group motivation losses: free-rider effects. *Journal of Personality and Social Psychology* **44** (1), 78-94.
- KMK (2005): *Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss*. Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München, Neuwied.
- LATANÉ, B., K. WILLIAMS & S. HARKINS (1979): Many hands make light the work: the causes and consequences of social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology* **37** (6), 822-832.
- NEUHAUS, B., A. SANDMANN & P. SCHUBERT (2008): Gesundheitsschädigung durch Feinstaub – Egg-Race zur Vitalkapazität der Lunge. *Unterricht Biologie* **336**, 24-33.
- ROSHELLE, J. & S.D. TEASLEY (1995): Construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In: O'MALLEY, C. [Hrsg.]: *Computer-supported collaborative learning*. Springer, New York, 69-97.
- 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.
- SCHREIBER, S. (2005): Warum es Eisbären, aber keine Eismäuse gibt. *Unterricht Biologie* **307/308**, 28-31.
- SLAVIN, R.E. (1980): Cooperative Learning. *Review of Educational Research* **50** (2), 315-342.
- SLAVIN, R.E. (1983): When does cooperative learning increase student achievement?, *Psychological Bulletin* **94** (3), 429-445.
- SLAVIN, R.E. (1991): *Synthesis of Research on Cooperative Learning*. *Educational Leadership* **48** (5), 71 – 82.
- WILD, E., J. GERBER, J. EXELER & K. REMY (2001): *Dokumentation der Skalen- und Item-Auswahl für den Kinderfragebogen zur Lernmotivation und zum emotionalen Erleben*. Universität Bielefeld.