

TIMSS – Aufgaben zur Biologie

Am Dienstag, den 8. Juni 1999, führte ich in der Klasse 8a des Clara-Schumann-Gymnasiums in Bonn eine Nachstellung der TIMSS (Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschafts-Studie) durch. Der Test fand in der fünften Stunde statt.

Einleitung:

Durch diesen Test wollte ich nachvollziehen, wie solche Untersuchungen durchgeführt werden und wie die Kommission damals (1996) zu ihrem Ergebnis gekommen ist, das für Deutschland überraschend schlecht ausgefallen ist. Damals kam man zu dem Schluss, dass die deutschen Schüler mit ihrem Wissen ein Jahr hinter dem internationalen Standard liegen.

Während meiner Arbeit stützte ich mich auf das Buch „Testaufgaben Naturwissenschaften TIMSS 7./8. Klasse (Population 2)“, welches 1998 von Jürgen Baumert, Rainer Lehmann und anderen in Berlin herausgegeben wurde. Mit diesem Buch veröffentlichten die Autoren Testaufgaben aus den Gebieten Chemie, Earth Science, Environment and Nature of Science, Biologie und der Physik. Die Aufgaben waren von einer Gruppe internationaler Experten erstellt worden, sie entsprechen daher nicht unbedingt dem behandelten Lehrstoff der Versuchsgruppe. Zusammen mit Kommilitonen wählte ich im Seminar 16 der 28 Aufgaben zum Thema der Biologie aus, die uns am meisten überzeugten und eindeutig zu beantworten erschienen.

Ich untersuchte also die sogenannte Population 2, befand mich aber mit der Klasse 8a bereits an der Obergrenze. Die Klasse bestand aus 19 Schülern (7 m, 12 w). Das durchschnittliche Alter betrug 14,11 Jahre.

Durchführung:

Nach der Vorstellung meiner Person gab Herr Durst, der Leiter des Seminars, eine kurze Einleitung, in der er die Intention, die wir mit dem Test verfolgten, darlegte und Anweisungen zur Durchführung des Tests gab. Die Fachlehrerin war anwesend.

Den Schülern wurde 20 Minuten Zeit gegeben, die 16 Aufgaben zu lösen. Sie waren dazu angehalten, während des Tests nicht zu reden und auch Fragen durften nicht mehr gestellt werden. Wenn sie etwas nicht wussten, sollten sie die Aufgabe auslassen.

Der Test umfasste vier Blätter, die nacheinander ausgeteilt wurden und dann gemeinsam umgedreht wurden, so dass der Test beginnen konnte. Wir baten die Schüler, Namen, Klasse und Alter auf die Blätter zu schreiben. (s. Anlage „Aufgaben“)

Nach Ende des Tests führte ich noch eine kurze Befragung durch, denn ich wollte von den Schülern ebenfalls erfahren, wie sie die Aufgaben empfunden hatten. Daher nannte ich ihnen drei Kategorien (leicht, mittelschwer und schwer) und sie sollten mir für jede Aufgabe einzeln den Schwierigkeitsgrad angeben. Wir gingen die Aufgaben gemeinsam durch und die Schüler machten durch Handzeichen ihre Einschätzung der Aufgabe deutlich.

Beobachtung:

Die Schüler verhielten sich während der Bearbeitungszeit der Aufgaben sehr unruhig, riefen laut in die Klasse herein, sprachen mit dem Nachbarn oder versuchten den Aufsichtspersonen Fragen zu stellen.

Gründe für diese Unruhe können darin gesehen werden, daß den Schülern bewusst war, dass der Test nicht mit Noten bewertet wird, außerdem scheuten sie sich davor, Fragen, die sie nicht verstanden oder nicht beantworten konnten, nicht zu beantworten.

Weiterhin ist zu bemerken, daß die Schüler sehr unterschiedliche Zeiten benötigten, um die Aufgaben zu lösen, was ebenfalls zu dem erhöhten Lärmpegel führte.

Daten:

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse.

Die Punkteverteilung zeigt für jede Aufgabe einzeln, wie oft 2 bzw. 1 bzw. 0 Punkte erreicht wurden, die durchschnittliche Lösungszahl und zum Vergleich die deutsche Lösungswahrscheinlichkeit für die 8. Jahrgangsstufe aus Baumert u.a. an.

Die Bewertung durch die Schüler wurde mit Punkten codiert: „leicht“ = 2 Punkte, „mittelschwer“ = 1 Punkt und „schwer“ = 0 Punkte um zur Orientierung einen Durchschnitt zu berechnen.

Aufgabe	Punkteverteilung			Punkte Ø	Lösungswkt. nach TIMSS	Bewertung durch die Schüler			Bewertung Ø
	2 P.	1 P.	0 P.			leicht	mittelschwer	schwer	
1		19		1,00	0,87	19	0	0	1,00
2		11	8	0,58	0,60	1	0	18	0,05
3	6	5	8	0,89	0,16	2	15	2	0,50
4		10	9	0,53	0,45	3	6	4	0,46
5		15	4	0,79	0,70	4	12	1	0,59
6		18	1	0,95	0,60	18	1	0	0,97
7		18	1	0,95	0,74	18	0	0	1,00
8		18	1	0,95	0,76	15	3	1	0,87
9		14	5	0,74	0,54	16	3	0	0,92
10		13	6	0,68	0,72	6	7	2	0,63
11		9	10	0,47	0,54	0	5	14	0,13
12		19	0	1,00	0,65	13	4	0	0,88
13	7	8	4	1,16	0,46	5	10	3	0,56
14		11	8	0,58	0,46	0	9	5	0,32
15		16	3	0,84	0,38	13	1	1	0,90
16	8	5	6	1,11	0,75	2	7	5	0,39

Nur drei der 16 Aufgaben sind wie in der TIMSS mit zwei Punkten bewertet, und zwar die Aufgaben 3, 13 und 16.

Zwei Aufgaben (Nr. 1 und 12) wurden von allen Schülern korrekt beantwortet, drei (Nr. 6, 7 und 8) immerhin von mehr als 90%.

Leider erreichte kein Schüler die volle Punktzahl und nur eine Schülerin erreichte immerhin 17 von 19 Punkten.

Auswertung:

Aufgabe 1: Diese Aufgabe wurde von allen richtig beantwortet, die Schüler haben sich ebenfalls alle korrekt eingeschätzt und das Ergebnis liegt über dem 1996 von der Kommission erwarteten. Es war eine sehr einfache Aufgabe, so daß die Schüler sie teilweise durch Zeichnungen ergänzt haben.

Aufgabe 2: Das Ergebnis korreliert mit den beiden weiteren Werten, es sind nur kleine Abweichungen zu erkennen, d.h. die Schülereinschätzungen liegen unter dem erlangten Wert, während die dt. Lösungswahrscheinlichkeit über dem erlangten Wert liegt. Bei dieser Aufgabe kamen Diskussionen auf, da viele Schüler den Begriff Chloroplasten noch nicht zuordnen konnten.

Aufgabe 3: Das Ergebnis liegt eindeutig höher als erwartet, obwohl die Schüler oftmals nur einen Teil der Aufgabe lösten, das Verständnis einfachen naturwissenschaftlichen Experimentierens fehlt den Schülern noch.

Aufgabe 4: Immerhin lösten über 50% der Schüler die Aufgabe korrekt, besser als erwartet, jedoch ist hier daraufhin zu weisen, daß die Schüler sich untereinander vorgesagt haben. Geschah dieses nicht, sind doch recht amüsante Begründungen genannt, wie z.B., daß ein Auge alleine nicht so eine große Reichweite besitzt oder man mit einem Auge alles doppelt sehen würde. Meiner Meinung nach recht abenteuerliche Erklärungen, die doch ganz einfach von den Schülern hätten entkräftet werden können, indem sie sich einfach ein Auge zugehalten hätten.

Aufgabe 5: Das Ergebnis liegt zwar über der dt. Lösungswahrscheinlichkeit, doch die Schüler waren auch im Nachhinein recht unsicher, was in ihrer zögerlichen Selbsteinschätzung deutlich wird.

Aufgabe 6: Diese Aufgabe wurde von beinahe allen Schülern korrekt gelöst, sie korreliert mit der Selbsteinschätzung, liegt aber weit über der erwarteten Zahl.

Aufgabe 7: Auch diese Aufgabe wurde von beinahe allen Schülern richtig gelöst, sie schätzten sich völlig richtig ein und schnitten wiederum besser ab als erwartet, obwohl diese Aufgabe als schwieriger vorausgesagt wurde als Nummer 6.

Aufgabe 8: Ebenfalls gut beantwortet, obwohl sich einige Schüler in der Nachbesprechung nicht ganz so sicher waren. Auf jeden Fall liegt auch dieses Ergebnis über den Erwartungen.

Aufgabe 9: Die Beantwortung der Frage fiel dieses Mal schlechter aus, als es von den Schülern eingeschätzt wurde, das Ergebnis lag aber immer noch über der dt. Lösungswahrscheinlichkeit. Bei der Korrektur des Tests fiel aber auf, daß die Schüler einen sehr unterschiedlichen Wissensstand besitzen, denn während viele Schüler unsicher waren und geraten haben, was sich in den Antworten wie „Salmonellen“ äußerte, hatten andere völlig falsche Vorstellungen von einer Grippe, so war eine Antwort: „ohne Schuhe herumgelaufen“; oft wurde auch „nicht richtig abgetrocknet“ erwähnt, jedoch besaßen einige Schüler konkretes Wissen über das Immunsystem bzw. die Abwehrkräfte oder Viren.

Aufgabe 10: Viele Schüler waren sich nicht sicher, was während des Winterschlafs geschieht, oft waren Antworten wieder durchgestrichen. Auch bei der Nachbesprechung waren einige Schüler unsicher. In diesem Fall liegt das erzielte Ergebnis unter der dt. Lösungswahrscheinlichkeit.

Aufgabe 11: Das schlechte Ergebnis spiegelt sich auch in den Schülereinschätzungen wider, bereits während des Tests wurden Probleme mit den Begriffen Kalt- und Warmblüter deutlich, die heutzutage in der Schule nicht mehr benutzt werden. Das Ergebnis liegt unter der dt. Lösungswahrscheinlichkeit.

Aufgabe 12: Diese Aufgabe ist von allen Schülern richtig beantwortet worden, obwohl die Schüler auch in der Nachbesprechung noch Zweifel hatten und sie eher als schwer einstufen. Das Ergebnis liegt deutlich über den Erwartungen.

Aufgabe 13: Dieses Ergebnis liegt deutlich höher als erwartet, auch wenn nicht immer beide Teilaufgabe korrekt gelöst wurden. Besonders die Frage nach der Wirkung der verdauenden Substanz wurde oftmals ausgelassen oder falsch beantwortet. Die Schüler haben diese Aufgabe nur sehr unsicher beantwortet. Einige antworteten mit dem Begriff „Schleim“, jemand schrieb „Glucose“ mit folgendem Ausrufezeichen und wieder ein anderer meinte, dass wir nicht mehr essen können, wenn die Zunge trocken ist.

Aufgabe 14: Die Aufgabe wurde von über der Hälfte der Klasse korrekt beantwortet, obwohl sie von den Schülern doch eher als schwer eingeschätzt wurde. Auch mit diesem Ergebnis liegt die Klasse über der dt. Lösungswahrscheinlichkeit.

Aufgabe 15: Die Aufgabe wurde zur Zufriedenheit gelöst, auch wenn die Schüler sie leichter einschätzten. Die offensichtliche Abweichung zur dt. Lösungswahrscheinlichkeit lässt sich vielleicht durch den derzeitigen Boom erklären, denn in der Werbung wird verstärkt im letzten Jahr mit Bakterienkulturen geworben.

Aufgabe 16: Das Ergebnis der Aufgabe weicht doch sehr von der Selbsteinschätzung der Schüler ab, die oft auch nur sehr unsicher geantwortet haben. Die Fachtermini kamen nur von sehr wenigen, oftmals wurde die Photosynthese nur umschrieben. Dennoch liegt das Ergebnis über der dt. Lösungswahrscheinlichkeit.

Diese Aufgabe ist wieder ein wunderbares Beispiel für die verschiedenen Wissensstände der Schüler. Die Photosynthese wurde explizit nur von zwei der 19 Schüler genannt, nur drei brachten die Pflanze mit Sauerstoff und Kohlendioxid in Verbindung und andere gaben die abenteuerlichsten Antworten, wie z.B. dass die Pflanze das Wasser sauerstofffrei hält, die Pflanze nur schön aussieht im Aquarium oder die Fische die Bakterien an den Pflanzen fressen oder aber, dass sie als Versteck vor Feinden dient. Beim Licht sah es nicht anders aus, dieses schafft angeblich ein gutes Ebenbild vom echten Gewässer oder aber wärmt das Wasser auf, daß die Fische nicht unterkühlen und sterben.

Zusammenfassung:

Insgesamt läßt sich sagen, daß die Klasse 8a im Vergleich mit der dt. Lösungswahrscheinlichkeit der TIMSS gut abgeschnitten hat, sie liegt nur in zwei Fällen unter den Erwartungen, jedoch meist deutlich darüber. In den meisten Fällen stimmten die Bewertung der Schüler mit den erzielten Ergebnissen überein, sie konnten sich sehr gut selbst einschätzen. Ich muss allerdings sagen, dass ich etwas mehr von ihnen erwartet hätte.

Ein wichtiger Punkt ist sicher auch, daß die Motivation der Schüler nicht sehr hoch war, denn sie hätten eigentlich eine Vertretungsstunde haben sollen, stattdessen kam jemand von der Universität, der einen Test mit ihnen machen wollte. Als sie erfuhren, dass es keine Noten gibt, sank sofort das Interesse.

Sollte ich so einen Test noch einmal durchführen, würde ich wahrscheinlich einiges ändern, vor allem müsste viel mehr Disziplin herrschen, die Schüler würden weit auseinandergesetzt und sobald ein Schüler fertig ist, hätte er seine Unterlagen umgekehrt auf den Tisch zu legen.