

**Bericht und Antrag
des Regierungsrates an den Kantonsrat
zum Postulat KR-Nr. 204/2004 betreffend Aufwertung
der mathematisch-naturwissenschaftlichen
Schulfächer in den Sekundar- und Mittelschulen
(Sekundarstufen I und II)**

(vom 22. November 2006)

Der Kantonsrat hat dem Regierungsrat am 29. November 2004 folgendes von Kantonsrätin Anita Simioni-Dahm, Andelfingen, sowie den Kantonsräten Hanspeter Amstutz, Fehraltorf, und Samuel Ramseyer, Niederglatt, am 24. Mai 2004 eingereichte Postulat zur Bericht-erstattung und Antragstellung überwiesen:

Wir bitten den Regierungsrat zu veranlassen, dass den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern in Sekundar- und Mittelschulen wieder mehr Gewicht beigemessen wird.

Der Regierungsrat erstattet hierzu folgenden Bericht:

1. Grundsätzliches

Verschiedene Untersuchungen – TIMSS 1994 (Trends in International Mathematics and Science Study) und PISA 2000 und 2003 (Programme for International Student Assessment) – haben sich in den letzten Jahren mit den mathematischen und naturwissenschaftlichen Leistungen der Lernenden befasst. Dabei hat sich gezeigt, dass die Mathematikleistungen der Schweizer Schülerinnen und Schüler im 8. bzw. 9. Schuljahr deutlich über dem internationalen Durchschnitt lagen. Die kantonale Zusatzstudie im Rahmen von PISA hat diesen Befund auch für den Kanton Zürich bestätigt. Die Werte für die naturwissenschaftlichen Fächer lagen 1994 und 2000 im durchschnittlichen Bereich, bei PISA 2003 jedoch signifikant über dem Durchschnitt der Länder der OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). Das gute Abschneiden in Mathematik lässt sich teilweise damit erklären, dass die Lektionenzahl in diesem Bereich über dem internationalen Durchschnitt liegt.

Im Gegensatz dazu erreichen Schweizer Schülerinnen und Schüler in den PISA-Erhebungen im Lesen nur durchschnittliche Werte, weshalb sich die entsprechenden Fördermassnahmen der Schweizerischen Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK) und des Kantons Zürich im Wesentlichen auf diesen Bereich konzentriert haben.

Verlässliche Aussagen über die Leistungen der Maturandinnen und Maturanden sind im Rahmen der Evaluation des Maturitäts-Anerkennungsreglements (EVAMAR II) zu erwarten. Die Ergebnisse sollen 2008 vorliegen.

Bei der PISA-Erhebung 2003 haben in der Schweiz und in 20 weiteren Ländern Knaben in Mathematik klar besser abgeschnitten als Mädchen. In den Naturwissenschaften wurde in 26 Ländern kein Unterschied zwischen den Geschlechtern festgestellt, während die Schweiz zu den wenigen Ländern gehört, die signifikante Unterschiede zugunsten der Knaben aufweisen. Verschiedene Untersuchungen haben nachgewiesen, dass das Interesse und Selbstvertrauen von Mädchen an mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern durch eine geschlechtergerechte Aufarbeitung der Unterrichtsinhalte und einen entsprechend gestalteten Unterricht gesteigert werden kann.

Die Zahl der Studierenden der Naturwissenschaften und der Mathematik hat an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) in absoluten Zahlen von 1939 Studierenden im Jahr 1995 auf 2740 im Jahr 2004 zugenommen. Auch im Vergleich zur Gesamtheit der Studierenden an der ETH hat sich der Anteil in diesem Zeitraum von 21% auf 29% erhöht.

An der Universität Zürich ist die Zahl der Studierenden an der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät zwischen 1996 und 2005 nur absolut angestiegen – von 2299 auf 2726 Studierende. Prozentual ist der Anteil praktisch gleich geblieben (1996: 11,8%; 2005: 11,4%). Der Frauenanteil ist dagegen von 39,3% (1999) auf 47,0% (2005) gestiegen.

Bei den Fachhochschulen mit mathematisch-naturwissenschaftlicher Ausrichtung («Architektur, Bau, Planungswesen», «Technik und IT» sowie «Chemie und Life Sciences») haben zwischen 1999 und 2004 die Studierendenzahlen von 1650 auf 2068 Studierende zugenommen. Der Frauenanteil ist im selben Zeitraum von 11,5% auf 19,9% gestiegen.

Die Studierendenzahlen auf der Hochschulstufe belegen ein ungebrochenes Interesse an den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern.

Für die Förderung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Inhalte an der Sekundarschule und den Mittelschulen ist zu berücksichtigen, dass die mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung be-

reits in der Primarschule beginnt. Zudem ist zu bedenken, dass Sprachen eine wesentliche Voraussetzung für den Zugang zu jeglichem Wissen sind und auch Fachpersonen aus Naturwissenschaft und Mathematik über gute Sprachkenntnisse verfügen müssen.

2. Situation an der Primar- und der Sekundarschule

Die Volksschule hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern die grundlegenden Kenntnisse zu vermitteln, die notwendig sind, um in der Gesellschaft erfolgreich zu bestehen. Da sich die gesellschaftlichen Ansprüche wandeln, verändert sich auch die Gewichtung der Lerninhalte.

Der Lehrplan des Kantons Zürich fasst die Fachgebiete Naturkunde (Biologie, Chemie, Physik), Geografie und Geschichte im Unterrichtsbereich «Mensch und Umwelt» beziehungsweise «Realien» zusammen. Diese Zusammenfassung soll den Anspruch zur Vernetzung der Teilbereiche betonen. Die Teilbereiche «Natur und Technik», «Heimat und Welt», «Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft» repräsentieren schwerpunktmässig die traditionellen Fächer Naturkunde, Geografie und Geschichte. In die Berechnung für den Anteil an naturwissenschaftlichen Inhalten wurde daher ein Drittel der Lektionenzahl für den Unterrichtsgegenstand Realien den Naturwissenschaften zugeordnet.

Die nachfolgende Tabelle zeigt auf, dass die Lektionenzahlen für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Inhalte seit 1991 insgesamt praktisch gleich geblieben sind. Eine Zunahme hat hingegen die Lektionenzahl für die Sprachen erfahren. Als Folge davon wurde der prozentuale Anteil der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer leicht verkleinert.

Primarschule*

Fächer	Lehrplan heute			Lehrplan 1991		
	Lektionen	%-Anteil	Gesamt	Lektionen	%-Anteil	Gesamt
Natur und Technik bzw. Naturkunde (1/3 von Realien)	360	5,8%	} 24,4%	347	6,0	} 26,7%
Mathematik	1 160	18,6%		1 200	20,7%	
Sprachen	1 800	28,8%		1 120	19,3%	
Gesamtlektionenzahl	6 240			5 800		

* 1. bis 6. Klasse / ohne Biblische Geschichte

Sekundarstufe I**

Fächer	Lehrplan heute			Lehrplan 1991		
	Lektionen	%-Anteil	Gesamt	Lektionen	%-Anteil	Gesamt
Natur und Technik bzw. Naturkunde	147	5,6%	24,1%	160	6,5%	25,9%
Mathematik	480	18,5%		480	19,4%	
Sprachen	960	36,9%		720	29,0%	
Gesamtlektionenzahl	2 600			2 480		

** Ohne 9. Schuljahr mit Wahlfach / ohne Religionsunterricht

Eine Erhöhung der Lektionenzahl zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Inhalte würde entweder eine Erhöhung der Gesamtlektionenzahl oder eine Senkung der Lektionenzahl anderer Fächer bedingen. Angesichts der schwierigen finanziellen Lage des Kantons ist derzeit eine Erhöhung der Lektionenzahl nicht zu verantworten. Eine Senkung der Lektionenzahl in einem anderen Fach wiederum wäre nicht konsensfähig.

Aus diesen Gründen ist eine Aufwertung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsinhalte mit anderen Mitteln anzustreben. Eine Stärkung von Biologie, Chemie, Physik und Mathematik ist in erster Linie durch einen qualitativ hochstehenden Unterricht zu erreichen. Geeignete Lehrmittel, die den heutigen didaktischen Erkenntnissen entsprechen, sowie eine angemessene schulische Infrastruktur (Ausstattung der Schulräume, Sammlung, Experimentiermaterial) können die Lehrpersonen dabei unterstützen. Eine Überprüfung der Lehrmittel auf der Sekundarstufe zeigt, dass sie im Vergleich zum Sprachbereich eher älteren Datums sind und teilweise noch aus den 80er-Jahren stammen. In diesem Zusammenhang wurde bereits die Schaffung eines neuen Mathematiklehrmittels für die Sekundarstufe beschlossen. Weitere Lehrmittelprojekte für die Bereiche Chemie und Menschenkunde werden zurzeit geprüft. Für die Primarstufe ist zu prüfen, wie eine altersgerechte Sensibilisierung für die Thematik erfolgen kann. Bei Bedarf sind entsprechende Lehrmittel bereitzustellen.

Um den mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern im Zeugnis der Sekundarschule mehr Bedeutung zu verleihen, werden seit dem Schuljahr 2005/06 die Leistungen in den zwei mathematischen Teilbereichen «Arithmetik und Algebra» und «Geometrie» sowie im naturwissenschaftlichen Teil von «Realien» separat aufgeführt und damit differenzierter bewertet.

Mathematik und Naturwissenschaften sind zwei der vier Unterrichtsbereiche, für die im Rahmen des gesamtschweizerischen Projekts «Harmonisierung der obligatorischen Schule» (HarmoS) verbindliche Bildungsstandards entwickelt werden, die später überprüft werden sollen. Dies zeigt, dass diesen Fächern eine hohe Bedeutung zugemessen wird. Eine weitere Konkretisierung der Lernziele, deren Gewichtung sowie die Abstimmung mit den Bildungsstandards werden im Rahmen des Projektes für einen Deutschschweizer Lehrplan erfolgen.

Ein Unterricht, der Schülerinnen und Schüler anspricht, vermag ihre Motivation für eine bestimmte fachliche Ausrichtung bei der beruflichen und schulischen Laufbahnplanung zu stärken. Zudem wird die Laufbahnplanung durch die Qualität der Information und Beratung beeinflusst. Mit gezielten Hinweisen auf berufliche Ausbildungsgänge mit mathematisch-naturwissenschaftlicher Ausrichtung und das entsprechende Mittelschulprofil soll die Bedeutung dieses Bereichs gefördert werden. Dabei sind insbesondere Mädchen zu einer mathematisch-naturwissenschaftlichen Laufbahn zu ermutigen.

3. Situation an den Mittelschulen

Die Mittelschule hat den Auftrag, den Jugendlichen eine gute Allgemeinbildung zu vermitteln und sie zur Hochschulreife zu führen. Für die Förderung der spezifischen Interessen und Begabungen von Mittelschülerinnen und Mittelschülern werden fünf unterschiedliche Maturitätsprofile angeboten. Für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Begabungen steht das mathematisch-naturwissenschaftliche Profil zur Verfügung. Dieses wird an 9 der 20 Mittelschulen im Kanton Zürich angeboten. Die nachfolgende Tabelle zeigt die prozentuale Verteilung der Mittelschulprofile zwischen 1980 und 2004 auf:

	mathematisch- naturwissenschaftlich	altsprachlich	neusprachlich	wirtschaftlich	musisch
1980	21%	43%	8%	14%	14%
1985	17%	41%	17%	13%	12%
1990	16%	36%	19%	17%	12%
1995	16%	33%	23%	15%	13%
2000	16%	23%	29%	16%	16%
2004	17%	19%	33%	16%	15%

Daraus wird ersichtlich, dass zwischen 1980 und 2004 der prozentuale Anteil der Jugendlichen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Profil, nach einer Abnahme Anfang der 80er-Jahre, in den letzten 20 Jahren stabil geblieben ist. Demgegenüber hat beispielsweise das neusprachliche Profil von 8% (1980) auf 33% (2004) zugelegt und das altsprachliche Profil im gleichen Zeitraum von 41% auf 19% abgenommen. Der Anteil der weiblichen Jugendlichen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Profil hat sich von rund einem Sechstel (1980) nach und nach auf einen Drittel (2004) erhöht.

Der Stellenwert der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer für die Mittelschulen ist im Maturitäts-Anerkennungsreglement der EDK vom 16. Januar 1995 (MAR, LS 410.5) verbindlich festgelegt, das den einzelnen Fachbereichen zeitliche Bandbreiten zuordnet. Seit Januar 2006 ist eine Arbeitsgruppe der EDK und des Bundes damit beauftragt, den Reformbedarf des MAR zu prüfen. Besonderes Augenmerk gilt dabei auch der Stellung der Naturwissenschaften innerhalb der Maturitätsfächer. Gemäss geltendem MAR werden Biologie, Chemie und Physik unter dem Sammelfach «Naturwissenschaften» aufgeführt. Dieses Sammelfach ist eines der sieben Grundlagenfächer, die für die Maturitätsnoten massgebend sind. Biologie, Chemie und Physik werden in jedem Semester separat ausgewiesen und sind einzeln promotionswirksam. Im Maturitätszeugnis erscheint hingegen nur eine Kombinationsnote für «Naturwissenschaften», die sich aus den Leistungen in Biologie, Physik und Chemie berechnet. An der Maturitätsprüfung wird nur eines der drei naturwissenschaftlichen Fächer geprüft. Die Prüfungs- und Erfahrungsnoten in diesem Fach machen zusammen zwei Drittel der Maturnote «Naturwissenschaften» aus. Die Erfahrungsnoten der beiden anderen Fächer tragen nur je einen Sechstel zur Kombinationsnote «Naturwissenschaften» bei. Die Kombinationsnote ist im MAR festgeschrieben. Zur Stärkung der einzelnen Fächer wirkt der Kanton Zürich im Rahmen einer MAR-Revision darauf hin, dass die Noten für die Fächer Biologie, Chemie und Physik im Maturitätszeugnis separat aufgeführt werden.

Moderne Lehrmittel helfen, den Unterricht abwechslungsreich und interessant zu gestalten. Der Lehrmittelverlag des Kantons Zürich prüft zurzeit Neuentwicklungen und Kooperationen mit anderen Verlagen im Bereich von mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehrmitteln für die Sekundarstufe II.

Auch für Mittelschülerinnen und Mittelschüler ist es entscheidend, dass das Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen geweckt wird und sie Einblick in die naturwissenschaftliche Arbeit erhalten. Ansätze wie das kürzlich eröffnete «Life Sciences Zürich Learning Center» (LSLC) für Biologie sind ein gutes Beispiel dafür. Auch für Mathematik und andere naturwissenschaftliche Fachbereiche haben solche Einrichtungen Modellcharakter.

Gestützt auf diesen Bericht beantragt der Regierungsrat dem Kantonsrat, das Postulat KR-Nr. 204/2004 als erledigt abzuschreiben.

Im Namen des Regierungsrates

Die Präsidentin:	Der Staatsschreiber:
Diener	Husi