

Entwicklungsweg ehemaliger Teilnehmer der Mathematikolympiaden und Physikwettbewerbe

Pollmer, Käte

Forschungsbericht / research report

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Pollmer, K. (1983). *Entwicklungsweg ehemaliger Teilnehmer der Mathematikolympiaden und Physikwettbewerbe*. Leipzig: Zentralinstitut für Jugendforschung (ZIJ). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-383632>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Entwicklungsweg ehemaliger Teilnehmer der
Mathematikolympiaden und Physikwettbewerbe

- Forschungsbericht -

Verfasser: Dr. Käthe Pollmer

Leipzig, November 1983

Ziel: Erforschung der Bedingungen für die Bewäh-
rung Hochbefähigter im Studium und Beruf

Population: 538 ehemalige Teilnehmer der "Olympiaden
Junger Mathematiker der DDR", die in den
Jahren 1963 - 1972 die 4. Stufe (Bezirks-
ebene) erreicht haben, und 75 Preisträger
von Physikwettbewerben, insgesamt 613 Per-
sonen

Methoden: Schriftliche anonyme Briefbefragung

Zeitpunkt der
Befragung: Oktober 1982 - Januar 1983

Durchführung: Abt. Organisation (Dr. S. Siebenhüner,
A. Fischer)

Methodik: Abt. Methodik, Prof. Dr. sc. W. Hennig

Gestaltung der
Fragebogen: R. Dietze

Aufbereitung
und statistische
Auswertung: Abt. Datenverarbeitung, Dr. Dr. R. Ludwig

Bericht: Dr. Käte Pollmer, Dr. sc. Hans-Georg Mehlhorn,
Dr. Barbara Haenschke, Dr. Jutta Chalupsky

Forschungsleiter: Dr. Käte Pollmer

Gesamt-
verantwortung: Prof. Dr. habil. W. Friedrich

Inhaltsverzeichnis

	<u>Bearbeiter</u>	<u>Blatt</u>
1. Zielstellung der Untersuchung	Dr. Pollmer	5
2. Methodische Voraussetzungen der Untersuchung	Dr. Pollmer	7
3. Zur Durchführung der Untersuchung	Dr. Pollmer	12
4. Untersuchungsergebnisse		
4.1. Beschreibung der Population nach einigen Hauptmerkmalen	Dr. Pollmer	14
4.2. Die Entwicklungswege im Überblick von der Schulzeit bis zu den beruflichen Erfolgen	Dr. Pollmer	18
4.2.1. Grundtendenzen der Entwicklung in der Gesamtpopulation		18
4.2.2. Der Entwicklungsweg von Spezialschülern und Nichtspezialschülern		38
4.2.3. Der Entwicklungsweg in Abhängigkeit von der Fachrichtung des Berufes		46
4.2.4. Unterschiede des Entwicklungsweges bei Promovierten und Nichtpromovierten		62
4.2.5. Der Entwicklungsweg in Abhängigkeit von der Jahrgangsguppe der Teilnehmer		70

Zu diesem Bericht werden 1984 weitere Anhänge erarbeitet.

VD - ZIJ - 56/83
Blatt 4/ 1. Ausf.

Entwicklungsweg ehemaliger Teilnehmer der Mathematikolympiaden und Physikwettbewerbe

(Ausgewählte Ergebnisse der Lebens- und Berufsentwicklung
hochbefähigter Persönlichkeiten)

1. Zielstellung der Untersuchung

Die Zielstellung der Untersuchung ist eng mit den Fragen der Bewältigung der ständig steigenden Anforderungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts verknüpft. Wissenschaft und Bildung sind ausschlaggebende Faktoren des volkswirtschaftlichen Wachstums. Es kommt darauf an, über das vorhandene breite Potential gut ausgebildeter Hochschulabsolventen hinaus, Kader zu entwickeln, die in der Lage sind, Spitzenleistungen zu erbringen, wie sie auf dem X. Parteitag gefordert wurden. Nur wenige Zahlen sollen die Aktualität des Problems belegen: Die Zahl der Erfindungen soll innerhalb dieses Fünfjahrplanes verdoppelt werden. Weitere Fortschritte sind auf dem Gebiet des Patentwesens zu erreichen. 1980 gab es z.B. in der DDR rund 6000 Patentanmeldungen, 1982 waren es bereits 8000. Das ist schon ein Fortschritt, aber wir könnten in Anbetracht des vorhandenen Bildungspotentials mehr erreichen. Man muß sich vergegenwärtigen, daß es rund 1.5 Millionen Werktätige in unserer Republik gibt, die einen Hoch- oder Fachschulabschluß haben. Diesen großen Schatz an Wissen wirksam umzusetzen, wurde auf der 5. Tagung des ZK der SED als Hauptanliegen sozialistischer Leitungstätigkeit bezeichnet. Wir gehen davon aus, daß Spitzenleistungen und Erfindungen nicht Glückssache sind, sondern das Ergebnis einer zielstrebigen Persönlichkeitsentwicklung. Um Spitzenleistungen zu erreichen, ist es notwendig, Spezialbegabungen rechtzeitig zu erkennen und systematisch und zielgerichtet zu fördern. Dabei sind die Erfahrungen, die bei der Herausbildung geeigneter junger Kader in der Vergangenheit gewonnen wurden, für den Nachwuchs zu nutzen.

Von der Partei- und Staatsführung ist bereits vor etwa zwei Jahrzehnten darauf orientiert worden, ein spezielles Fördersystem aufzubauen, durch das vor allem mathematisch-naturwis-

senschaftlich befähigte Schüler in geeignete, gesellschaftlich bedeutsame Berufe gelenkt werden sollen. Zu diesem Fördersystem gehören seit den sechziger Jahren die Mathematikolympiaden für Schüler, die alljährlich durchgeführt werden, später wurden auch Physikwettbewerbe durchgeführt und weitere Organisationsformen kamen zu diesem Fördersystem hinzu, davon soll hier nur die Einrichtung von Spezialklassen des Ministeriums für Volksbildung und des Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen erwähnt werden. Eine besondere Rolle spielen die "Olympiaden Junger Mathematiker in der DDR", die nun schon seit 20 Jahren kontinuierlich durchgeführt werden. Etwa seit 1963 werden alle Schüler vom 5. bis 12. Schuljahr erfaßt. Die jeweils nach Punkten besten Schüler erreichen die 2. Stufe (Kreisebene), deren beste Schüler erreichen die 3. Stufe (Bezirksebene) und wiederum die Besten die 4. Stufe (Republiksebene).

Die vorliegende Untersuchung liefert Fakten über fördernde und hemmende objektive und subjektive Bedingungen der Entwicklung ehemals besonders befähigter Schüler zu hochleistungsfähigen Wissenschaftlern und Technikern. Unsere Analyse steht unter der Fragestellung, wo es Reserven für die Förderung von Hochbefähigten im Studium und für die volle Entfaltung ihrer Leistungsmöglichkeiten in ihrer beruflichen Tätigkeit gibt. Was zum Positiven hin künftig noch weiter veränderbar ist, soll erforscht werden als Schritt zur Weiterentwicklung, zur Aufrechterhaltung des ständigen Flusses der Ausbildung und ihrer Umsetzung für die Gesellschaft.

Für die Unterstützung bei der Durchführung der Untersuchung möchten wir an dieser Stelle Herrn Professor Engel, Vorsitzender der Mathematischen Gesellschaft der DDR, besonderen Dank aussprechen.

2. Methodische Voraussetzungen der Untersuchung

Für die Zielstellung unserer Untersuchung war es notwendig, eine Population Hochbefähigter, wie die ehemaligen Teilnehmer der "Olympiaden junger Mathematiker der DDR" es sind, in den Mittelpunkt der Analyse zu stellen. Wir konzentrierten uns auf die Erfolgreichsten von ihnen, das sind diejenigen, welche die 4. Stufe der Mathematikolympiade erreicht hatten. Darunter befinden sich auch einige, die sogar bei internationalen Wettkämpfen Preise erhielten. Einzelne waren sogar mehrfach international erfolgreich. Auf jeden Fall können wir davon ausgehen, daß diese Olympioniken hochbefähigt sind, denn sie haben sich im Wettstreit mit Gleichaltrigen mehrfach bewährt, indem sie schrittweise von den Wettbewerben im Rahmen ihrer Schule zu den Kreis- und Bezirksausscheiden aufgestiegen sind, wobei die Kriterien zur Bestimmung der Besten sehr objektiv waren und jederzeit nachprüfbar sind. Das ist ein Vorteil der Bewertung, der der Mathematik immanent ist. Die wiederholte Bewährung auf den verschiedenen Ebenen der Wettbewerbe garantiert auch, daß ein konstantes Leistungsvermögen vorliegt, das nicht nur von Zufällen und Glücksumständen bestimmt ist, die in einer einmaligen Prüfungssituation eine Rolle spielen können. Die Auswahl der Population ist also von der Natur der Sache her objektiv und genügt durchaus den Anforderungen der Wissenschaftlichkeit für psychologische und soziologische Sachverhalte. Die Maßstäbe der Auswahl sind logisch gültig (inhaltliche und logische Validität), da sie eine direkte Bewährung auf dem Feld der Mathematik einschließen, nicht etwa nur eine Fremdbeurteilung oder eine testartige Untersuchung mit mehr oder weniger gesicherter inhaltlicher Entsprechung zwischen den Testaufgaben und den realen Anforderungen. Außerdem ist die Zuverlässigkeit (Reliabilität) gewährleistet, da sich die Olympioniken wiederholt mit besten Ergebnissen bestätigen mußten, wobei Situation, Zeit und Schwierigkeitsgrad der Aufgaben variierten, konstant war dabei die Leistung dieser Teilnehmer der Olympiaden.

Bei der Zusammenstellung der Teilnehmer, die als Personenstichprobe in die Analyse einbezogen werden sollten, wurden unserer-

seits keine besonderen Auswahl Gesichtspunkte geltend gemacht außer dem genannten Kriterium, Preisträger der 4. Stufe der Mathematikolympiade. Wir bekamen Adressen der Olympioniken von der Gesellschaft für Mathematik übermittelt. Die Schwierigkeit der Untersuchung bestand darin, die Olympioniken wieder aufzufinden, denn die Anschriften stammten noch aus der Zeit, als sie Schüler waren. Für die Ältesten von ihnen liegt die Schulzeit jetzt mehr als 20 Jahre zurück. Durch die Nichtwiederauffindbarkeit von Teilnehmern erfuhr unsere Untersuchungspopulation eine Beschränkung in ihrem Umfang (genaue Angaben dazu siehe Abschnitt 3). Die ursprüngliche Adressenliste war annähernd deckungsgleich mit der Grundgesamtheit der Population. Sie enthielt alle Preisträger der 4. Stufe der Mathematikolympiaden von Beginn der Mathematikolympiaden in der DDR 1963 bis zu den Teilnehmern der letzten Jahre, die jetzt ein Studium aufgenommen haben. Darin liegt eine Besonderheit der Untersuchung, die methodisch einen Vorzug darstellt. Die Unsicherheit mancher soziologischer Analysen, ob mit der zusammengestellten Stichprobe auch eine Personengruppe erreicht wurde, die für die eigentliche Zielpopulation repräsentativ ist, und ob die Schlüsse, die aus der Untersuchung der ersteren gezogen wurden auch für die letztere zutreffen, besteht nicht, denn die Untersuchungspopulation entspricht bereits weitgehend der Zielpopulation, deren Gesamtumfang überschaubar ist.

Die Hauptpopulation sind für uns die ehemaligen Teilnehmer der Mathematikolympiaden und der Physikwettbewerbe.

Da seit einer Reihe von Jahren analog zu den Mathematikolympiaden auch Physikwettbewerbe zu dem Fördersystem für speziell begabte Schüler gehören, bot es sich an, deren Preisträger mit in die Untersuchung einzubeziehen, da fachlich enge Verwandtschaft zwischen Mathematik und Physik besteht und beide Fächer als Grundlage für Tätigkeiten in technischen Berufen wichtig sind. Wie wir später feststellen konnten, gab es sogar einen großen Teil von Schülern, die sowohl aus Mathematik- als auch aus Physikwettbewerben als Sieger hervorgegangen waren.

Im folgenden bezeichnen wir die Preisträger der Mathematikolympiaden und der Physikwettbewerbe der Kürze halber als "Olympioniken".

1. In dem Bestreben, eine Vergleichsgruppe zu erhalten, die k e i n spezielles Fördersystem durchlaufen hatte, wie die Mathematikolympiaden und Physikwettbewerbe, wurden auch Naturwissenschaftler untersucht, die uns von den Leitern ihrer Einrichtung als erfolgreiche Vertreter ihres Fachgebiets auf unseren Wunsch hin genannt worden waren. Unsere Vorgabe bestand desweiteren nur darin, die Altersklasse zu wählen, die den Olympioniken entsprach.

2. Zur Einordnung unserer Ergebnisse für Olympioniken sind Informationen darüber wichtig, welche Entwicklungen es in der Regel bei Absolventen der Sektionen Mathematik und anderer naturwissenschaftlicher und technischer Richtungen gibt, jedenfalls in einigen grundsätzlichen Fragen. Dazu standen uns einige Ergebnisse der Abteilung Studentenforschung des Zentralinstituts für Jugendforschung zur Verfügung, die aus der Studentenintervalluntersuchung (SIS) stammen, in deren 6. Etappe die ehemaligen Studenten auf ihrem weiteren beruflichen Weg untersucht wurden.

Daraus ergibt sich für die Hochbefähigten unserer Population der Bezug zur "Norm" auf den entsprechenden Fachgebieten.

3. In Hinblick auf die Leistung für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt wurden die beruflichen Entwicklungen der Olympioniken zuletzt auch mit denen von Hochschulabsolventen verglichen, die Teilnehmer der MMM waren bzw. mit durchschnittlich gleichaltrigen Erfindern, für die ein umfangreiches Untersuchungsmaterial in der Abteilung Jugend und Bildung vorliegt. Die detaillierte Darstellung dazu erfolgt im Hauptbericht.

Da sich die Olympioniken und Nachwuchswissenschaftler über die ganze Republik verteilt an verschiedenen Orten befanden, blieb als einzige Methode der Erhebung die postalische mittels Fragebogen. Wir konnten den Teilnehmern Anonymität zusichern, die Rücksendung der Fragebögen war ohne Angabe des Namens möglich.

Auf eine Besonderheit dieser Untersuchung muß als methodische Vorüberlegung noch eingegangen werden. Für die Befragten ist zu einem großen Teil eine rückschauende Sicht erforderlich.

Schulzeit und Studienzeit werden bei ihnen in Erinnerung gerufen, und sie beurteilen sie aus ihrer gegenwärtigen Situation heraus. Die Untersuchung ist nicht mit einer Längsschnittuntersuchung vergleichbar, in der die Befragung direkt innerhalb der verschiedenen Zeitabschnitte des Lebenslaufs erfolgt. Die Zeitvariable ist auch insofern zu beachten, als erstens die Befragten auf Grund ihres unterschiedlichen Lebensalters auch einen unterschiedlichen Abstand zu bestimmten Entwicklungsphasen ihres Lebens haben und zweitens sich diese Entwicklungsphasen im Zeitraum von maximal 20 Jahren unter veränderten gesellschaftlichen Bedingungen vollzogen haben. Als Konsequenz daraus resultiert der Abschnitt 4.2.5. dieses Forschungsberichts, in dem eine differenzierte Analyse nach Jahrgangsguppen vorgenommen wird.

Die Fragen wurden in der bekannten und bewährten Form mit datenverarbeitungsgerechten Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Inhaltlich waren folgende Komplexe zu bearbeiten:

Schulzeit:

Interessen während der Schulzeit, Mitarbeit in Arbeitsgemeinschaften, erfolgreiche Teilnahme an Wettbewerben ab Bezirksebene, Preise auf verschiedenen Fachgebieten, Gesamtprädikat des Abiturs und Zensuren in ausgewählten Fächern, Weg des Erwerbs der Hochschulreife und Fragen des Übergangs zum Studium.

Studienzeit:

gesellschaftliche Aktivität während des Studiums, Einschätzung des Niveaus der Hochschulausbildung nach unterschiedlichen Aspekten, insbesondere dem der gelungenen Verbindung von Theorie und Praxis, Abschlußprädikat des Studiums, gegenwärtige Einstellung zur studierten Fachrichtung.

Berufliche Entwicklung nach dem Studium in Abhängigkeit von objektiven und subjektiven Bedingungen:

Kontinuität von Ausbildung und beruflichem Einsatz, Charakterisierung der gegenwärtigen Arbeitsaufgaben, gesellschaftliche Tätigkeit, Leitungsaufgaben, Möglichkeiten zur wissenschaftlichen Arbeit und deren Nutzung, Kennzeichnung des eigenen Leiters und der Arbeitsbedingungen, die Rolle der FDJ im Arbeitskollektiv, Einteilung des persönlichen Zeitfonds für not-

wendige Arbeiten für und innerhalb der Familie und zur Pflege von Interessen, die Einstellung zur eigenen Leistungsfähigkeit und die Leistungsmotivation, berufliche Erfolge in Form von Neuerervorschlägen, Patenten, Publikationen, Teilnahme an internationalen Kongressen, Auszeichnungen, Promotion und Berufung, Zufriedenheit mit dem Leben und seinen Bedingungen, Lebensziele, Wertorientierungen, fachliche Fernziele, Bereitschaft, selbst zur Förderung begabter Schüler beizutragen.

3. Zur Durchführung der Untersuchung

Die Fragebögen wurden Anfang Oktober 1982 an die Teilnehmer verschickt. Als Termin für die Rücksendung war der 15. November genannt. An alle Teilnehmer sandten wir einen Dank für die Mitarbeit, der gleichzeitig eine freundliche Erinnerung an die Beantwortung für Säumige war. Danach konnte die Erhebung im Januar 1983 abgeschlossen werden.

Da uns für die Untersuchung nur die Adressen der Eltern der ehemaligen Olympiadeteilnehmer zur Verfügung standen, die ja noch Schüler waren, als sie erfolgreich an den Olympiaden teilnahmen, mußten wir von vornherein mit einem größeren Verlust durch nicht mehr auffindbare Teilnehmer rechnen. Für die ältesten Teilnehmer liegt der Zeitpunkt der Olympiade schon über 20 Jahre zurück. In den seltensten Fällen werden sie noch im Elternhaus wohnen. Wir waren darauf angewiesen, daß die Eltern die Post nachsandten, aber sie konnten inzwischen selbst verstorben, verzogen oder eventuell nicht bereit sein, die Post nachzusenden. Mancher Fragebogen erreichte den Empfänger erst durch mehrfaches Nachsenden. Auch durch Auslandsaufenthalte traten in einigen Fällen Verzögerungen ein.

Uns standen 1133 Adressen von ehemaligen Mathematikolympiadeteilnehmern zur Verfügung, die im Zeitraum von 1963 bis 1972 erfolgreich teilgenommen hatten. Außerdem waren uns 76 Adressen jüngerer Teilnehmer übermittelt worden, die nach 1970 aus Mathematikolympiaden als Preisträger hervorgegangen waren.

Der Rücklauf betrug in der älteren Population 44 Prozent, in der jüngeren 50 Prozent. Das ist eine doch recht befriedigende Quote, wenn man die besonderen Umstände dieser Untersuchung berücksichtigt und auch bedenkt, daß bei postalischen Befragungen immer mit einem gewissen Schwund zu rechnen ist.

Die Differenz zum Soll von 1133 Adressen in der älteren Population setzt sich wie folgt zusammen:

18 Fragebögen wurden unausgefüllt zurückgeschickt, darunter befinden sich im Ausland Tätige, Verstorbene u.a., also nicht nur Absagen;

173 wurden von der Post als nicht bestellbar zurückgesandt;
442 blieben unbeantwortet, wobei nicht sicher ist, ob die Empfänger in jedem Fall erreicht wurden.

In der jüngeren Population kamen zwei Fragebögen unausgefüllt und 4 als unbestellbar von der Post zurück.

In die Analyse gingen damit 500 Teilnehmer der älteren und 38 Teilnehmer der jüngeren Population der ehemaligen Mathematikolympiadeteilnehmer ein, also insgesamt 538 Personen.

Von 141 angeschriebenen Teilnehmern von Physikwettbewerben antworteten 54 Prozent. 7 Fragebögen wurden unausgefüllt vom Empfänger und 10 als unbestellbar von der Post zurückgesandt, 47 kamen nicht zurück, so daß letztlich 75 Preisträger von Physikwettbewerben mit in die Untersuchung einbezogen werden konnten.

Die Hauptpopulation der Olympioniken umfaßt also 613 Personen. Von den 185 von ihren Leitern benannten Nachwuchswissenschaftlern gingen 93 in die Erhebung mit ein, das entspricht einem Rücklauf von 50 Prozent. (80 Bögen wurden nicht zurückgesandt, 2 unausgefüllt und 4 von der Post als unbestellbar zurückgeschickt.)

Die Nachwuchswissenschaftler kamen aus folgenden Einrichtungen:

Pädagogische Hochschule "Liselotte Herrmann" Güstrow, den Zentralinstituten an der AdW der DDR für physikalische Chemie, für Festkörperphysik und Werkstoffforschung und für Elektronenphysik, aus den Ingenieurhochschulen Zwickau, Mittweida, Zittau, Berlin-Wartenberg, aus dem Zentralinstitut für Astrophysik, der TH Leipzig Bereich Physik, Sektion Polygraphie, der TH Ilmenau Sektion Physik und Technik elektronischer Bauelemente, aus der TH Dresden Sektion Mathematik, der AdW der DDR Institut für Mathematik und Institut für Mechanik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Sektion Mathematik, Bauakademie Freiberg, TH Magdeburg Sektion Mathematik und Physik, TH Leuna-Merseburg Sektion Mathematik, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald Sektion Mathematik.

In dem Bericht können bei den einzelnen Fragen Differenzen zu den Gesamtzahlen auftreten, da mit gelegentlichen Antwortauslassungen zu rechnen ist.

Von sich aus sandten uns Teilnehmer Briefe mit Berichten über ihren Entwicklungsweg, Ergänzungen und Anfragen. Wir konnten diesen Briefen entnehmen, daß das Forschungsanliegen begrüßt wurde. Vielfach wurde Interesse geäußert, durch Veröffentlichungen etwas über die Forschungsergebnisse zu erfahren.

4. Untersuchungsergebnisse

4.1. Beschreibung der Population nach einigen Hauptmerkmalen

Die Beschreibung der "Olympioniken" nach einigen Hauptmerkmalen nimmt an dieser Stelle einige interessante Ergebnisse vorweg, aber das erscheint unumgänglich, da das Verständnis für unser Vorgehen bei der Analyse und die Interpretation der weiteren Ergebnisse auf diesem Hintergrund besser möglich ist.

Bei der Versuchsplanung und Durchführung der Untersuchung waren wir von den 3 Hauptgruppen, ehemalige Mathematikolympiade- und Physikwettbewerbsteilnehmer und Nachwuchswissenschaftler, ausgegangen. Unsere ersten Ergebnisse erwiesen, daß diese 3 Populationen in wesentlichen Punkten Unterschiede und Gemeinsamkeiten haben (die bei einem Vergleich zu berücksichtigen sind bzw. durch welche die Vergleichsmöglichkeiten von vornherein eingeschränkt sind).

Die ehemaligen Physikolympiadeteilnehmer sind zu 84 Prozent ebenfalls Preisträger von Mathematikolympiaden, während die Mathematikolympiadeteilnehmer nur zu 5 Prozent gleichzeitig Preisträger von Physikwettbewerben waren. Vermutlich haben ursprünglich bei der Delegation der Schüler entsprechende Auswahlprinzipien eine Rolle gespielt. Die Physikwettbewerbpreisträger sind also unter den Hochbefähigten nochmals eine Spitzengruppe, die auf beiden Fachgebieten leistungsstark ist. Ehemalige Mathematik- und Physikolympioniken unterscheiden sich außerdem im Durchschnittsalter, das bei den Mathematikolympioniken 32 und bei den Physikolympioniken 23 Jahre beträgt. Physikwettbewerbe werden in der DDR erst seit 1972 durchgeführt.

Die Nachwuchswissenschaftler, die uns von ihren Leitern als "erfolgreich" benannt worden waren, darunter je 50 Dipl.-Mathematiker und Dipl.-Physiker, die im Altersdurchschnitt den Olympioniken entsprechen, zeichneten sich ebenfalls schon in der Schulzeit durch besondere Leistungen aus. 50 Prozent von ihnen waren ebenfalls aus Wettbewerben im Bezirks- oder DDR- oder im internationalen Maßstab bzw. aus Olympiaden als Preisträger hervorgegangen. Von diesen 50 Prozent sind jeweils

92 Prozent Preisträger auf dem Gebiet der Mathematik und 92 Prozent Preisträger auf dem Gebiet der Physik, also war die Mehrzahl von ihnen auf beiden Gebieten erfolgreich, wenn auch weniger von ihnen wie die Mathematikolympioniken, die 4. Stufe der Mathematikolympiade erreicht hatten. Das Abitur erwarben von den Nachwuchswissenschaftlern 60 Prozent auf dem Weg über die EOS, 22 Prozent durch den Besuch einer Spezialklasse oder -schule und 18 Prozent auf anderen Wegen. Von den Olympioniken hatten 35 Prozent eine Spezialklasse oder -schule besucht. Im Vergleich zu den Olympioniken ist unter den Nachwuchswissenschaftlern der Anteil derer, die eine Spezialklasse bzw. -schule besucht haben, mit 22 Prozent zwar gering, aber dennoch, gemessen an der noch relativ geringen Verbreitung der Spezialschulen in der DDR, recht hoch. Das ist ein Ergebnis, das von uns nicht angestrebt war, denn in dieser Population haben wir damit ebenfalls einen sehr hohen Anteil besonders geförderter Schüler mit einem überdurchschnittlichen Leistungsniveau als Ausgangsbasis. Trotzdem ist gerade dieses Ergebnis interessant. Wir hatten ohne weitere Vorgaben um die Übermittlung von Namen erfolgreicher Nachwuchswissenschaftler für bestimmte Altersgruppen gebeten und erhielten unter diesen "Erfolgreichen" einen überdurchschnittlich hohen Anteil von Spezialschülern. Da es Spezialeinrichtungen für verschiedene Fachrichtungen gibt, z.B. auch für Fremdsprachen, wurde überprüft, wieviel Prozent jeweils Spezialklassen bzw. -schulen für Mathematik und Physik besucht hatten.

Tab. 1: Besuch von Spezialbildungseinrichtungen für Mathematik und Physik (Angaben in Prozent)

	Spezialklassen für Mathematik und Physik	Spezialschule für Mathema- tik	für Mathema- tik u. Physik keine Spezial- bildung
Mathematik- olympioniken	24	5	61
Physik- preisträger	41	11	48
Nachwuchs- wissenschaftler	21	0	79

In Hinblick auf den Einfluß einer speziellen Förderung auf die spätere Berufsbewährung ist das bereits ein wichtiges Ergebnis. Die Bewährung in der weiteren Entwicklung wird danach maßgeblich von dem Besuch einer speziellen Bildungseinrichtung mitbestimmt, denn "erfolgreiche" Nachwuchswissenschaftler waren ebenfalls überdurchschnittlich oft Spezialschüler, und bei den Physikpreisträgern, die in unserer weiteren Analyse in vielfacher Weise positiv herausragen, ist der Anteil der ehemaligen Spezialschüler am höchsten. Dieses Resultat veranlaßt uns, für eine Reihe von Fragestellungen die Analyse differenziert nach Spezialschülern und Nichtspezialschülern vorzunehmen (s. Abschnitt 4.2.2.). Die Nachwuchswissenschaftler schieden für uns aus, da sie wegen des hohen Anteils ehemaliger Spezialschüler unter ihnen keine echte Kontrollgruppe mehr darstellten. Andererseits konnten sie auch nicht mit den Olympioniken zusammengefaßt werden, weil deren Bewährung ja erst untersucht werden soll, während die Nachwuchswissenschaftler auf Grund ihrer Bewährung ausgewählt wurden.

Da ein Teil der Olympioniken sowohl an Mathematikolympiaden als auch an Physikwettbewerben teilgenommen hat, sei hier zusammengefaßt:

Preisträger Mathematik:	86 Prozent
Preisträger Physik:	2 Prozent
Preisträger Mathematik und Physik:	12 Prozent

Für bestimmte Fragestellungen erfolgt eine differenzierte Untersuchung nach Jahrgangsgruppen: 21 - 25 Jahre, 26 - 30 Jahre, 31 - 35 Jahre, 36 - 38 Jahre, ^{da} davon auszugehen ist, daß sich die objektiven Entwicklungsbedingungen in größeren Zeitabschnitten ändern.

Tab. 2: Altersverteilung in der Gesamtpopulation

Lebensjahre	Prozent Personen
21 - 25	10
26 - 30	28
31 - 35	48
36 - 38	14

Die Zusammenfassung im Querschnitt kann Entwicklungstendenzen verdecken. Das ist in dieser Untersuchung wegen der großen Streuung des Lebensalters der untersuchten Personen besonders zu beachten. Die Anforderungen an die Schüler, ihre Förderung und das erreichte Niveau der mathematischen Leistungsfähigkeit, haben sich im Verlaufe von 20 Jahren zu neuen Qualitäten entwickelt. Wie in anderen Untersuchungen des ZIJ festgestellt wurde, ist z.B. das durchschnittliche intellektuelle Leistungsniveau der Schüler nachweisbar gestiegen, was sich anhand entsprechender Untersuchungen im Laufe von 10 Jahren zeigt. So ist auch für die Leistungsstärksten auf dem Gebiet der Mathematik aus verschiedenen Jahrgängen, die wir in unserer Untersuchung erfaßt haben, damit zu rechnen, daß sich gesellschaftliche Veränderungen in ihrer Persönlichkeitsentwicklung niedergeschlagen haben.

Wenn wir im Verlaufe unserer Analyse auf Entwicklungswege zurückblicken, welche die ehemals hochbefähigten Schüler bis zur Gegenwart durchlaufen haben, haben wir in der Hauptsache 3 Berufsgruppen vor uns:

Dipl.-Mathematiker	48 Prozent
Dipl.-Physiker	16 Prozent
Dipl.-Ingenieure	20 Prozent.

Desweiteren:

Lehrer für Mathematik/Physik	4 Prozent
Ingenieure (Fachschule)	3 Prozent
Lehrer anderer Fachrichtungen	1 Prozent
andere Hochschulabschlüsse	7 Prozent
ohne Fach- oder Hochschulabschluß	1 Prozent.

Die Analyse nach den 3 größten Berufsgruppen, die aus den ehemaligen Olympioniken hervorgegangen sind, wird Aussagen über berufsspezifische Faktoren gestatten.

Der Anteil der Frauen ist sehr gering. Unter den Mathematikolympioniken sind es 9 Prozent, unter den Physikolympioniken 3 Prozent und unter den Nachwuchswissenschaftlern 6 Prozent. Das verweist uns darauf, daß es schon bevor das einheitliche sozialistische Bildungssystem wirksam wird, frühe Einflüsse in der Familie gibt, welche zu unterschiedlichen Interessen-

entwicklungen und Tätigkeiten bei Jungen und Mädchen und damit zu unterschiedlichen Profilierungen ihrer geistigen Fähigkeiten führen. Inwieweit auch genetische Voraussetzungen eine Rolle spielen, ist gegenwärtig nicht mit Sicherheit zu sagen. Aussagen darüber sind oft spekulativ und durch politische Interessen bestimmt. Obwohl es sich um ein sehr interessantes Problem handelt, fehlt uns innerhalb der vorliegenden Untersuchung die empirische Basis, um zum Erkenntnisgewinn über die Geschlechtsspezifität mathematischer Fähigkeiten beizutragen. Die Anzahl von nur 55 Frauen insgesamt, die in unserer Untersuchung erfaßt wurden, gestattet uns auch keine Differenzierungen nach Geschlecht bei einzelnen Fragen.

4.2. Die Entwicklungswege im Überblick von der Schulzeit bis zu den beruflichen Erfolgen

4.2.1. Grundtendenzen der Entwicklung in der Gesamtpopulation (Mathematikolympioniken und Physikpreisträger)

Der Entwicklungsweg wird unserer Thematik gemäß unter dem Aspekt der letztendlich resultierenden beruflichen Leistungsfähigkeit gesehen. Bei der Analyse der Hauptetappen des Entwicklungsweges ist grundsätzlich davon auszugehen, daß objektive und subjektive Determinanten in ständiger Wechselwirkung stehen und einen um so stärkeren Grad der gegenseitigen Verflechtung erreicht haben, je mehr Zeitabschnitte des Lebenslaufs durchschritten wurden. Im Grunde stellt jede neue Etappe auf dem beruflichen Weg eine Weichenstellung dar, nach der für diejenigen, die unterschiedliche Richtungen einschlugen, andersartige Bedingungen wirken, so daß sie mit jenen, die mit ihnen die ersten Etappen gemeinsam durchliefen, nicht mehr direkt vergleichbar sind. So werden Olympioniken, die sich ursprünglich in ihrer mathematischen Leistungsfähigkeit einander nicht nachstanden, schon durch die Wahl verschiedener Studienrichtungen auf jeweils andere fördernde und auch hemmende Faktoren treffen, die das weitere Tempo und die Art der Spezialisierung nunmehr maßgeblich mitbestimmen. Je größer der Abstand von der Schulzeit ist, desto mehr werden für die persönliche Weiterentwicklung nicht nur das Leistungsvermögen auf mathe-

matischem Gebiet, sondern auch das Zusammenwirken weiterer Fähigkeiten und vor allem auch bestimmte Persönlichkeitsqualitäten entscheiden. Wenn wir auch im folgenden zuerst die objektiven Bedingungen beachten, meinen wir nicht, daß diese den weiteren beruflichen Lebenslauf etwa schicksalhaft festlegen, sondern daß jeder kraft seiner Persönlichkeit auch die objektiven Bedingungen mitgestaltet. Unserer dialektisch materialistischen Grundanschauung gemäß vertreten wir aber die Ansicht, daß in der Wechselbeziehung von objektiven und subjektiven Bedingungen die ersteren das Primat haben. Das Ziel unserer Analyse besteht darin, solche objektiven Faktoren aufzufinden, die durch eine entsprechende gesellschaftliche Beeinflussung noch optimaler zu gestalten sind, um die Leistungspotenzen der Hochbefähigten von der Schulzeit bis zur Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit bestmöglich zu fördern, so daß sie den Anforderungen der wissenschaftlich-technischen Revolution gewachsen sind, ja, in der Lage sind, diese selbst voranzutreiben. Um die maßgeblichen Entwicklungsfaktoren aufzufinden, bedarf es einer sehr kritischen Sicht, Zufriedenheit mit dem Erreichten hilft dem Forschungsanliegen kaum.

Unsere Untersuchung setzt erst mit Fragen zu den letzten Schuljahren der POS ein und konzentriert sich dann stärker auf die folgenden Entwicklungsetappen wie Studienzeit und berufliche Tätigkeit. Die vorhergehenden Lebensabschnitte, die ersten Schuljahre, der Besuch von Vorschuleinrichtungen bis hin zum Einfluß des Elternhauses in der frühen Kindheit sind nicht detailliert untersucht. Obwohl wir deren Bedeutung keineswegs unterschätzen, hätte das eine noch breiter und auch teilweise anders angelegte Untersuchung erfordert. Wir möchten aber schon von vornherein klarstellen, daß wir das Leistungsniveau, das wir durch die Bewährung in den Mathematikolympiaden und Physikwettbewerben erfaßt haben, bereits als das Ergebnis einer längeren Entwicklung ansehen. Wir setzen also keineswegs dieses zum Zeitpunkt der Olympiaden erreichte Niveau mit einer Begabung gleich, die angeboren oder gar vererbt ist, wie weitverbreitet noch bürgerliche Wissenschaftler meinen. Wir möchten dazu auf die Publikationen des ZIJ

verweisen, die sich theoretisch mit dem Begabungsbegriff auseinandersetzen und diese hier als bekannt voraussetzen.¹⁾ Mit der Untersuchung der im individuellen Lebenslauf relativ spät wirkenden hemmenden oder fördernden Umweltfaktoren, vertreten wir auch keineswegs die Ansicht, daß diese gegenüber den früher wirkenden gewichtiger sind. Im Gegenteil meinen wir sogar, daß ein noch breiteres Spektrum Hochbefähigter auf noch breiterer Basis zu einem noch früheren Zeitpunkt entwickelt werden könnte, wenn diesen frühen Entwicklungsbedingungen gesellschaftlich noch mehr Aufmerksamkeit geschenkt würde als bisher. Von entsprechenden Untersuchungen, die sich auf die frühen Lebensabschnitte konzentrieren, erwarten wir interessante Ergebnisse. Desungeachtet ist aber gegenwärtig nicht die Erweiterung und Erhöhung unseres Bildungspotentials, sondern die Ausschöpfung des vorhandenen das vorrangige Problem. Aus dieser aktuellen Situation ergibt sich die Akzentuierung unserer Untersuchung.

Einige Besonderheiten der schulischen Entwicklung der Olympioniken werden im Abschnitt 4.3.1. behandelt. Sonst verfolgen wir die Entwicklung beginnend mit dem Abitur. Wir verfolgen diejenigen auf ihrem Entwicklungsweg weiter, welche die Hochschulreife erworben haben. Der Bildungsweg der Olympioniken führte in der Regel von der POS weiter zum Abitur (nur 1 Prozent hat kein Abitur erworben). Die Wege, auf denen das Abitur erworben wurde, waren allerdings unterschiedlich:

- 44 Prozent besuchten eine EOS,
- 35 Prozent wurden durch den Besuch einer Spezialklasse bzw. Spezialschule besonders gefördert,
- 13 Prozent haben eine Berufsausbildung mit Abitur absolviert,
- 7 Prozent kamen durch Fachschulbesuch, Volkshochschulbesuch, Sonderreifeprüfung zur Hochschulreife.

Der Anteil derer, die eine Berufsausbildung mit Abitur haben, ist also am geringsten unter den Olympioniken. Dabei ist zu beachten, daß wir einen Zeitraum von ca. 20 Jahren zusammen-

1) a. FRIEDRICH, W.: Zur Kritik bürgerlicher Begabungstheorien. Berlin, Deutscher Verlag der Wissenschaften 1979
b. MEHLHORN, G.; MEHLHORN, H.-G.: Zur Kritik der bürgerlichen Kreativitätsforschung. Berlin, Deutscher Verlag der Wissenschaften 1977

fassend überblicken, in dem der Bildungsweg Berufsausbildung mit Abitur eine unterschiedliche Rolle in unserem Bildungssystem spielte. Wie wir noch belegen werden, ist jedoch die Wahl dieses Bildungsweges tatsächlich nicht typisch für die Olympioniken. Sie sind von vornherein mehr auf eine stärker theoretisch akzentuierte Ausbildung orientiert.

Das interessanteste Ergebnis in bezug auf den Weg zur Hochschulreife ist bei den Olympioniken der hohe Anteil von ehemaligen Schülern von Spezialklassen und -schulen. Im Republiksmaßstab wird der Anteil von Spezialschülern auf knapp 3 Prozent geschätzt. Bei den Olympioniken handelt es sich somit zu einem großen Teil um bereits in der Schulzeit gezielt geförderte Schüler. Dieses Resultat ist ein erster und wichtiger Nachweis aus unserer Untersuchung für die Bedeutung eines speziellen Fördersystems zur Entwicklung spezieller Fähigkeiten.

Die Bedeutung der Nutzung der Möglichkeiten der sozialistischen Gesellschaft, ein bestimmtes Bildungspotential vor auszuplanen und der volkswirtschaftlichen Struktur der Zukunft gemäß nach bestimmten Spezialisierungsrichtungen auszubauen, wird an dieser Stelle bereits sehr deutlich. Für unsere Analyse ergibt sich aus dem recht hohen Prozentsatz von ehemaligen Spezialschülern unter den Olympioniken die günstige Gelegenheit, diese früher auf dem Gebiet der Mathematik und Physik besonders geförderten mit weniger geförderten Schülern, aber gleichfalls mathematisch begabten Schülern, in ihrer weiteren Entwicklung zu vergleichen (siehe Abschnitt 4.2.2.).

Nur 2 Prozent der Olympioniken besuchten erst eine Fachschule und dann eine Hochschule. Das betrachten wir auch als gut, da der letztere Weg den Ausbildungsgang verlängert, und gerade die Hochbefähigten sollten recht frühzeitig auf einem entsprechenden Tätigkeitsfeld für die Volkswirtschaft effektiv werden. Außerdem führt der "Umweg" doch desöfteren dazu, nicht mehr weiterzustreben in der Qualifizierung. Einige von den Olympioniken, die einen Fachschulabschluß haben, erwarben kein Diplom mehr. Allerdings ist hier einzuräumen, daß von vornherein bei einigen von ihnen nicht die Motivation für ein Hochschulstudium bestand. Für die Gesamtpopulation, in der ein Hochschulabschluß die Regel ist, sind diese Zahlen jedoch unbedeutend.

Wir verfolgen diejenigen auf ihrem Weg weiter, welche die Hochschulreife erworben haben. Das Leistungsniveau und -profil ist durch die Abiturnoten charakterisiert.

Da es sich durchweg um hochbefähigte Schüler handelt, beträgt der Mittelwert des Gesamtprädikats in der Population der Olympioniken 1,39.

Das Gesamtprädikat 1 erreichten 64 Prozent;
das Gesamtprädikat 2 erreichten 33 Prozent;
das Gesamtprädikat 3 erreichten 3 Prozent.

In der Diskussion unter Pädagogen und Psychologen spielt immer wieder die Frage eine Rolle, ob die Spezialbegabung auf dem Gebiet der Mathematik eine breite Allgemeinbildung voraussetzt oder ob es ebenso isolierte Hochbegabungen gibt. Die Fälle scheinbar isolierter Hochbegabungen sind Einzelfälle. Einige könnten sich vielleicht unter den Wenigen finden (3 Prozent), die im Abitur nur das Gesamtprädikat 3 erreichten. Die Annahme isolierter Hochbegabungen erscheint wissenschaftlich fragwürdig, solange nicht eine genügend große Anzahl solcher Hochbegabungen von der frühesten Kindheit an, spätestens aber vom Vorschulalter an, in regelmäßigen Zeitintervallen mit exakten und replizierbaren Methoden in ihrer individuellen Entwicklung verfolgt wurde. Die Schwierigkeit einer solchen Untersuchung liegt darin, daß Hochbegabungen erst in dem Moment erfaßt werden, in dem sie sich soweit ausgeprägt haben, daß sie sich in auffallender Weise äußern. Bis dahin ist auf dem Lebensweg bereits soviel geschehen, daß retrospektiv eigentlich nur noch einige grobe Daten sicher zu erheben sind. Solchen rückblickenden Beschreibungen von Entwicklungsverläufen ist mit Vorsicht zu begegnen, denn die Sichtweise des Forschers ist bei solcher Art von Kasuistik oft schon durch die Tatsache der Entdeckung der Hochbegabung beeinflusst. Vernachlässigt wird z.B. oft, daß der Erfolg auf einem speziellen Gebiet bei dem Heranwachsenden die weitere Beschäftigung mit dem Gegenstand anregt. So kann eine scheinbar isolierte Hochbegabung auf einer zunehmenden Vereinseitigung der Interessen beruhen.

Wir möchten damit unsere Bedenken gegenüber Phänomenen von Begabungen anmelden, die fast wie ein Naturwunder erscheinen.

Mathematische Befähigung fußt auf der besonderen Ausprägung von analysierenden, vergleichenden und synthetisierenden Denkoperationen von schlußfolgerndem, verallgemeinerndem und abstrahierendem Denken und der Fähigkeit zu Denkoperationen im abstrakten Bereich. Die geistigen Operationen, die für die Mathematik gefordert sind, bilden auch die Grundlage für Leistungen in vielen anderen Bereichen der Wissenschaft, so daß in der Regel anzunehmen ist, daß auch in anderen Bereichen von den mathematisch Begabten zumindest ein gutes Leistungsniveau erreicht werden kann, sofern ihre Interessenlage das gestattet. Außerdem setzen hohe Leistungen im Fach Mathematik einige intellektuelle Vorfeldfunktionen voraus, die auch auf anderen Fachgebieten leistungsfördernd sind, zum Beispiel gute Konzentrationsfähigkeit und gutes Gedächtnis. In unserer Untersuchung weist das Leistungsprofil der Mathematikolympioniken nur geringe Schwankungen auf, es ist allgemein sehr hoch. Die Zensuredurchschnitte für einige ausgewählte Fächer zeigt die Tabelle 3. In der Tabelle 3 sind die Zensuredurchschnitte in eine Rangreihe gebracht. Erwartungsgemäß nehmen die Fächer Mathematik und Physik die beiden ersten Positionen ein, aber die Unterschiede zwischen den weiteren Unterrichtsfächern sind nicht bedeutend.

Tab. 3: Zensuredurchschnitte des Abiturs in einigen Unterrichtsfächern in der Gesamtpopulation

Mathematik	1,09	Musik	1,63
Physik	1,22	Sport	1,89
Deutsch	1,66		

Wie ist das Verhältnis von mathematischer Spezialbegabung zur Leistungsfähigkeit auf anderen Fachgebieten unter pädagogischer Zielstellung zu sehen?

Wir möchten mit unserer Auseinandersetzung zu dem Problem isolierter Hochbegabung und breiter angelegter intellektueller Leistungsfähigkeit nicht in dem Sinn mißverstanden werden, daß von den mathematisch Hochbefähigten auf den verschiedensten Fachgebieten Überdurchschnittliches zu fordern und zu fördern sei. Der VII. Pädagogische Kongreß hat darauf orientiert,

a l l e Schüler ihren individuellen Voraussetzungen gemäß zu fördern. Die Förderung muß jedoch immer die Entwicklung der gesamten Persönlichkeit im Blick haben. Extreme von Einseitigkeit, aber auch von Vielseitigkeit sind zu vermeiden. "So falsch es wäre - wie das oft bei sogenannten Wunderkindern geschehen ist -, auf zeitlich begrenzte, durch Einseitigkeit erkaufte Glanzleistung zu zielen, so erweist sich für Begabungsförderung auch eine Auffassung von 'Allseitigkeit' im Sinne einer gleichmäßigen Verausgabung der Kräfte für alle Gebiete als Hemmnis. Es bleibt dann für die Entwicklung auf den Gebieten zu wenig Kraft, Zeit, Stimulierung, auf denen der junge Mensch einmal der Gesellschaft (und dem einzelnen Kollektiv) am wertvollsten sein kann."²⁾

Insgesamt 92 Prozent der Olympioniken bekamen auf ihre erste Studienbewerbung hin auch eine Zulassung (2 Prozent haben sich nicht beworben, 2 Prozent konnten die gewünschte Fachrichtung erst später studieren, 4 Prozent zogen es vor, eine andere Fachrichtung zu wählen, weil sie in der gewünschten abgelehnt wurden.)

Den hochbefähigten Schülern unserer Population stand also die Möglichkeit offen, sich ihren Voraussetzungen gemäß durch ein Hochschulstudium weiterzuentwickeln. Die Vorzüge der sozialistischen Gesellschaft kamen voll zur Geltung, indem die Befähigung und die bisher gezeigten Leistungen auch den Studienplatz sicherten.

Die Kontinuität in der weiteren Herausbildung der Spezialbefähigungen war also gewährleistet, indem von dem Abitur ein direkter Übergang zum Hochschulstudium erfolgte. Mit Ausnahme von nur 4 Prozent der Olympioniken erfolgte das Studium auch in der gewünschten Fachrichtung, das sei noch einmal betont. Förderung ist auch nur dann sinnvoll, wenn sie mit fließenden Übergängen von einer Bildungsstufe zur anderen bis hin zum späteren beruflichen Tätigkeitsgebiet erfolgt. Offenbar war aber die Orientierung auf die Studien r i c h t u n g perspektivisch nicht immer richtig. Wenn die Olympioniken heute

2) DREFENSTEDT, Einheit 4/8, S. 401: Förderung wissenschaftlich technischer Begabungen durch die Oberschule

zurückschauen, würden viele von ihnen sich nicht mehr für die ehemals gewünschte Fachrichtung entscheiden. 22 Prozent der Dipl.-Mathematiker, 18 Prozent der Dipl.-Physiker und 25 Prozent der Dipl.-Ingenieure würden sich für eine *a n d e r e* Fachrichtung entscheiden. Das ist ein Resultat unserer Untersuchung, das auf Widersprüche zwischen Förderung und Lenkung der Hochbefähigten hinweist. Zu diesem wichtigen Punkt möchten wir einen Vergleich mit Absolventen der Fachrichtung Mathematik aus der SIS anstellen und bringen dazu die Tabelle 4.

Tab. 4: Antworthäufigkeiten (in Prozent) in der SIS zu der Frage: "Würden Sie - falls Sie die Wahl hätten - wieder dasselbe Fach studieren?"

	1 ja, un- bedingt	2 wahr- scheinl.	3 möglichst	4 nein, keinesf.	5 schwer zu sagen
Dipl.-Mathe- matiker	11 (47) ¹⁾	36	21	18	15
Dipl.-Che- miker	6 (34)	28	20	23	23
Dipl.- Ingenieure	7 (57)	50	13	11	19

1) Zahlen in Klammern sind die Zusammenfassung von Antwortstufe 1 und 2

Wegen unterschiedlicher Erhebungsmethoden ist ein direkter Vergleich nicht möglich, aber Tendenzen sind gut erkennbar. Wenn diejenigen, die sich im unterschiedlichen Grad zwar, ^{zusammengefaßt werden} aber dennoch bejahend äußern, (Antwortstufe 1 + 2), so ist die Bejahung der ursprünglichen Fachrichtung in der SIS bei allen erfaßten Berufsgruppen *g e r i n g e r* als bei den Olympioniken. Demnach handelt es sich um ein allgemeines Problem bei Hochschulabsolventen mathematischer und technischer Richtungen, eventuell überhaupt der naturwissenschaftlichen Richtung (die hier nur noch durch die Chemiker vertreten ist). Die Hochbefähigten zeigen also durchweg eine höhere Verbundenheit zu ihrer Studienrichtung als die übrigen Absolventen, was sicher darin seine Erklärung findet, daß die Neigungen und In-

teressen primär bei ihnen tiefer verwurzelt waren. Soweit es unsere Daten erlauben, wollen wir aber auch den Gründen für den Einstellungswandel gegenüber dem Studium auch in Abhängigkeit von der Fachrichtung (siehe Abschnitt 4.2.3.) nachgehen.

Das fachliche Niveau der Ausbildung und die Qualifikation des Lehrkörpers werden von den Olympioniken als gut eingeschätzt. Auch die Vorbereitung auf den wissenschaftlich-technischen Höchststand wird allgemein als hoch beurteilt (51 Prozent), einige (18 Prozent) urteilen auch "sehr hoch", und ein Teil (32 Prozent) urteilt mit "mittelmäßig".

Ein beachtlicher Teil der Olympioniken ist aber nicht damit zufrieden, wie seine intellektuell-schöpferischen Fähigkeiten während des Studiums gefordert wurden.

Tab. 5: Forderung der intellektuell schöpferischen Fähigkeiten bei den Olympioniken (Angaben in Prozent)

vollkommen gefordert	25
mit gewissen Einschränkungen gefordert	61
kaum gefordert	14
überhaupt nicht gefordert	1

Dabei ist natürlich zu bedenken, daß während des Studiums möglichst die Mehrheit der Studenten angemessen gefordert und nicht zugunsten einiger Spitzenkräfte überfordert werden kann. Für die Population der Olympioniken ist deshalb die Frage wichtig, ob sie nach einem Sonderstudienplan studieren konnten. Das sind allerdings nur 9 Prozent.

An dieser Stelle muß uns der Gedanke beschäftigen, ob die Leistungsmöglichkeiten der Hochbefähigten tatsächlich während des Studiums voll ausgeschöpft wurden und ob für sie ein genügender Anreiz bestand, ihren Vorsprung in der Befähigung weiter auszubauen. Auch während des Studiums ist bei Einheitlichkeit der Lehre ein differenziertes Herangehen der Hochschullehrkräfte in bezug auf die Förderung besonderer Begabungen anzustreben. Dabei ist weniger auf die **V e r m i t t l u n g** von Lehrstoff Wert zu legen, sondern auf die Anregung und Un-

terstützung selbständiger wissenschaftlicher Betätigung. Das verlangt allerdings auch von dem Lehrkörper der Hochschulen die Bereitschaft, sich mit dem einzelnen Studenten zu befassen, zusätzliche Arbeiten kritisch zur Kenntnis zu nehmen und zur echten Diskussion bereit zu sein, was natürlich eine erhebliche Mehrbelastung mit sich bringen kann. Formen des studentischen Leistungswettstreits sind besonders zu pflegen, um die Studenten zur Beschäftigung mit dem Fachgebiet über den Lehrstoff hinaus zu motivieren. Schwerpunkt sollte dabei letztlich die Stimulierung des Selbstbildungsprozesses sein. Das Schöpfertum, das von den Hochbefähigten in der Zukunft erwartet wird, setzt ein hohes Maß von Eigenständigkeit in der geistigen Arbeit voraus. Von den Olympioniken wurde das Studium wie folgt abgeschlossen:

20 Prozent "mit Auszeichnung"
37 Prozent "Sehr gut"
36 Prozent "Gut"
1 Prozent "Bestanden"

Aus den hochbefähigten Schülern der Mathematik-Olympiaden wurden in der Mehrheit auch Studenten mit Spitzen- bis guten Leistungen. Wahrscheinlich könnte das Potential an Hochbefähigung während des Studiums noch zielstrebig auf eine höhere Stufe gehoben werden. Auch während des Hochschulstudiums sind Breitenentwicklung und Förderung von Spitzenleistungen auf dem Fachgebiet in Relationen zu bringen, die den gesellschaftlichen Erfordernissen entsprechen.

Das Diplom wurde von 54 Prozent der Olympioniken zwischen dem 23. und 24. Lebensjahr erreicht, von 22 Prozent vor dem 23. Lebensjahr, von 12 Prozent erst im 25. Lebensjahr und von 12 Prozent noch später. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich um männliche Teilnehmer handelt, die in der Regel ihren Dienst bei der NVA abgeleistet haben werden, wodurch ein Verzug bis zu 3 Jahren entstehen kann.

Die Olympioniken treten also im Durchschnitt relativ früh in das Berufsleben ein, aber historisch gesehen, können sie erst verhältnismäßig spät in der Praxis wirksam werden.

Ein zwangsläufiger Nachteil der hochspezialisierten Berufsausbildung, wie sie durch Hochschulen und Universitäten ver-

mittelt wird, besteht im Normalfall in der Verlängerung des Bildungsweges. In einem Lebensalter, in dem große Erfinder und Entdecker vergangener Epochen bereits wissenschaftliche Arbeiten geleistet hatten, durch die sie bekannt wurden, sind die Befähigsten unserer Zeit in der Regel noch Lernende ohne selbständiges Betätigungsfeld und ohne Verantwortung für eine gesellschaftlich nützliche Produktion, sie haben nur die Verpflichtung der Aneignung des auf ihrem Fachgebiet vorliegenden Erkenntnisstandes. Das ist ein generelles Problem der Gegenwart, während einerseits mit dem wachsenden Umfang des Erkenntnisstandes die Zeit für dessen Erwerb zunimmt, nimmt gleichzeitig die Zeit ab, die noch für eigene produktive und schöpferische Tätigkeit im Laufes des Lebens verbleibt. Ein schnellerer Abschluß der Ausbildung ist daher gesellschaftlich erstrebenswert. Zeitiger in das Berufsleben einzutreten, dürfte auch für die Betroffenen ein Anreiz für erhöhte Anstrengungen im Studium sein, denn der Zeitgewinn bedeutet schnellere Selbständigkeit im beruflichen und persönlichen Bereich, größere Entfaltungsmöglichkeiten für eigene Ideen, Erweiterung des Betätigungsfeldes und nicht zuletzt Verbesserung der materiellen Basis für die Verwirklichung weiterer persönlicher Pläne. Ein früher Abschluß des Studiums würde eine günstige Startbedingung darstellen. Er sollte zwar nicht der einzige Effekt des Spezialschulbesuchs und/oder Sonderstudienplanes sein, sondern auch mit einem im Vergleich zu den übrigen Absolventen höheren Niveau der erworbenen Fähigkeiten verbunden sein, aber selbst, wenn der Vorsprung vor allem ein zeitlicher wäre, würden diese Kader eher für die Volkswirtschaft effektiv, bereits dadurch würde sich ein Teil der höheren Bildungsinvestition rentieren.

Schwerpunkte des Einsatzes nach abgeschlossenem Studium sind:

- der Hochschulbereich, in dem die Olympioniken als Forschungsstudenten, wissenschaftliche Assistenten, Aspiranten und wissenschaftliche Mitarbeiter tätig sind;
- Rechenzentren mit Tätigkeiten wie Problemanalytiker, Programmierer, Organisator, Wartungsingenieur, Berechnungsingenieur usw.;

- Forschungseinrichtungen, in denen die Betreffenden als Entwicklungsingenieure, Konstrukteure, Projektanten arbeiten;
- der Bereich der Mikroelektronik.

Im übrigen ist nicht mehr von Schwerpunkten zu sprechen, sondern von einer breiten Palette ingenieurtechnischer Arbeitsgebiete in der Volkswirtschaft.

Eine ganz entscheidende Frage ist, ob die gegenwärtig ausgeführte Tätigkeit der durch das Studium erreichten Qualifikation entspricht oder ob eine höhere oder geringere Qualifikation erforderlich gewesen wäre. 22 Prozent geben an, daß sie unter ihrer Qualifikation eingesetzt sind. Das ist volkswirtschaftlich eine beachtliche Anzahl.

Tab. 6: Antworthäufigkeiten (in Prozent) in der "Mathematik-Olympiade"-Studie zu der Frage:

"Entspricht Ihre gegenwärtige Tätigkeit Ihrer Qualifikation?"

	Olympioniken insgesamt	Diplom-Mathe- matiker
1 ja	75	71
2 nein, eine <u>höhere</u> Qualifikation wäre erforderlich	3	4
3 nein, eine <u>geringere</u> Qualifikation würde ausreichen	22	24

Da wir zu dieser ganz wichtigen Frage wiederum die Ergebnisse aus der SIS hinzuziehen wollen, bringen wir in den Tabellen 6 bis Tab. 7 a - c verschiedene Fragestellungen dazu im Wortlaut und ziehen jeweils die Mathematiker als Teilstichprobe aus der Gesamtpopulation zum besseren Vergleich heraus.

Hochbefähigte Mathematikabsolventen und andere Absolventen der Fachrichtung Mathematik sind etwa in gleicher Weise dadurch belastet, daß Ausbildung/Qualifikation mit der gegenwärtigen Tätigkeit nicht übereinstimmen (jeweils 24 Prozent). Die besondere Befähigung hat also demnach **n i c h t** zu einer Bevorzugung bei der Lenkung auf entsprechende Tätig-

keitsgebiete geführt. Bei den Olympioniken insgesamt scheint auf Grund des Anteils der Physiker unter ihnen die Situation wenig besser gegenüber den Absolventen verschiedener naturwissenschaftlich-technischer Richtungen (22 gegenüber 31 Prozent).

Weitere Aufschlüsse ergeben sich aus den Forschungsergebnissen der SIS. 29 Prozent der Mathematiker (24 Prozent der Absolventen naturwissenschaftlich-technischer Richtungen insgesamt) sind - im unterschiedlichen Grad allerdings, aber dennoch - u n t e r dem Niveau der Hochschulausbildung eingesetzt. Von den Mathematikern ist von denen, die zwar eine Tätigkeit haben, die Hochschulausbildung erfordert, immer noch ein beachtlicher Teil nicht gemäß ihrer Fachrichtung eingesetzt. Mit 55 Prozent der Mathematikabsolventen, die nicht gemäß ihrer Fachrichtung eingesetzt sind, besteht bei ihnen gegenüber den anderen Absolventen (37 Prozent) eine besonders negative Bilanz. Wir werden die weiteren Ergebnisse unserer Untersuchung auf dem Hintergrund sehen müssen, daß gerade bei den Absolventen der Fachrichtung Mathematik Diskrepanzen zwischen Hochschulausbildung und beruflichem Einsatz vorhanden sind. Der Widerspruch gewinnt an Schärfe, wenn man bedenkt, daß andererseits auf dem Gebiet der Mathematik Fördersysteme für Schüler existieren. Abgesehen von den Kosten der Förderung und des Studiums, die dadurch nicht effektiv werden, werden auch wertvolle individuelle Leistungspotenzen gerade dort verschenkt, wo sie für unsere gesamte Wirtschaftsstrategie gebraucht werden, nämlich im Bereich des wissenschaftlich-technischen Fortschritts.

Die Frage, ob die gegenwärtige berufliche Tätigkeit eine kontinuierliche Weiterentwicklung der durch die Diplomarbeit erfolgten Spezialisierung darstellt, geht von einer noch höheren Anforderung aus, indem hier die Erwartung im Hintergrund steht, daß Studium und Berufseinsatz so gut aufeinander abgestimmt sein sollten, daß sich der Student mit der Diplomarbeit schon direkt auf sein künftiges Einsatzgebiet vorbereitet. Das setzt auch voraus, daß der Student zeitig genug erfährt, wohin er nach dem Studium kommt, und daß von seiten der Hochschule die Formulierung eines entsprechenden Diplomarbeitsthemas, eventuell in Zusammenarbeit mit dem entsprechenden Praxispartner, vorgenommen wird.

Tab. 7 a) Antworthäufigkeiten (in Prozent) in der SIS zu folgenden Aussagen:

"Die mangelnde Übereinstimmung von fachlicher Ausbildung und gegenwärtigem Arbeitsgebiet belastet mich."

	Absolventen naturwissen- schaftlich- technischer Richtungen		Mathematiker	
1 sehr stark	6)		4)	
2 stark	10)	31	7)	24
3 noch stark	15)		13)	
4 schon schwach	15)		24)	
5 schwach	25)	69	22)	76
6 sehr schwach, gar nicht	29)		30)	

b) "Meine Tätigkeit entspricht der studierten Fachrichtung"

Das trifft zu:

1 vollkommen	35)		7)	
2 im großen und ganzen	16)	64	17)	46
3 mit gew. Einschränkungen	13)		22)	
4 nicht ganz	11)		13)	
5 kaum	11)	37	14)	55
6 überhaupt nicht	15)		28)	

c) "Das Niveau meiner Tätigkeit erfordert Hochschulbildung"

Das trifft zu:

1 vollkommen	46)		37)	
2 im großen und ganzen	19)	75	23)	71
3 mit gew. Einschränkungen	10)		11)	
4 nicht ganz	8)		14)	
5 kaum	9)	24	8)	29
6 überhaupt nicht	7)		7)	

Ein derartiger Übergang vom Studium zur Praxis wird selten erreicht und zwar bei 24 Prozent der Gesamtpopulation, unter denen sich vor allem diejenigen befinden, die an der Hochschule verblieben.

Tab. 8: "Stellt Ihre gegenwärtige berufliche Tätigkeit eine kontinuierliche Weiterentwicklung der durch die Diplomarbeit erfolgten Spezialisierung dar?"

	<u>Olympioniken</u>
ja, eine kontinuierliche Weiterentwicklung	24
teils eine Weiterentwicklung, teils eine Neuorientierung	31
nein, eine Neuorientierung	45

Die Zeit der Einarbeitung in die Arbeitsaufgaben ist für die von uns befragten Olympioniken unterschiedlich, die jüngsten ehemaligen Olympioniken haben gerade erst das Studium abgeschlossen, die Ältesten blicken zum Zeitpunkt der Befragung auf eine mehr als 10jährige Berufspraxis zurück.

Zur ersten Information wurde zunächst ermittelt, wie sehr sich die Befragten durch ihre derzeitigen Arbeits- und Aufgabenstellungen gefordert fühlen. Zwischen den beruflichen Hauptgruppen unserer Untersuchung gibt es hierin keine nennenswerten Unterschiede. Insgesamt fühlen sich 50 Prozent richtig gefordert, 36 Prozent fühlen sich unterfordert (davon 7 Prozent stark, 29 Prozent etwas) und 14 Prozent fühlen sich überfordert.

Die Gründe für Unter- und Überforderung können ganz unterschiedlicher Natur sein. Wir können nicht unbedingt annehmen, daß sich die Befragten in ihrer mathematischen Leistungsfähigkeit oder überhaupt in ihrer intellektuellen Leistungsfähigkeit nicht richtig gefordert fühlen, es können auch das Quantum der Aufgaben, die physische Belastbarkeit, auch die psychische Belastbarkeit überhaupt gemeint sein. Wie auch immer die Gründe im einzelnen Fall aussehen mögen, ist es doch ein bemerkenswerter Fakt, daß 36 Prozent der Hochbefähigten feststellen, daß sie unterfordert sind. Das ist nocheinmal ein

Hinweis darauf, daß nicht genügend Sorgfalt auf einen optimalen Einsatz Hochbefähigter im Arbeitsprozeß gelegt wird. Bei der Unterschiedlichkeit der ausgeführten Tätigkeiten und der Vielzahl der konkreten Bedingungen, die im Arbeitsprozeß eine Rolle spielen können, ist es nicht leicht, in einer soziologischen Erhebung wie unserer, die wesentlichen Faktoren zu ermitteln, von denen das Gefordertsein der Olympioniken bestimmt wird. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit ergeben sich doch einige Hinweise. Arbeiten, die unter dem Qualifikationsniveau eines Hochschulkaders liegen, werden doch recht oft von diesen Kadern verrichtet. Das sind technische Arbeiten, Schreifarbeiten und andere Hilfsarbeiten im Forschungsprozeß. Auch Organisations- und Verwaltungstätigkeiten gehören in hohem Maß zu den Arbeitsaufgaben.

Tab. 9: Häufigkeit der Ausführung von Tätigkeiten innerhalb der beruflichen Arbeitsaufgaben unterhalb des Qualifikationsniveaus (technische Arbeiten, Schreifarbeiten, Zeichenarbeiten und ähnliche Hilfsarbeiten)

Die Beteiligung daran erfolgt bei den Olympioniken:

sehr oft	5 Prozent
oft	34 Prozent
selten	34 Prozent
nie	7 Prozent.

Derartige Aufgaben gibt es nicht im Kollektiv: 20 Prozent.

Tab. 10: Ausmaß von Organisations- und Verwaltungstätigkeiten innerhalb der beruflichen Arbeitsaufgaben bei den Olympioniken

Organisations- und Verwaltungsaufgaben gehören zu den Arbeitsaufgaben bei den Olympioniken:

überhaupt nicht	19 Prozent
in geringem Maße	31 Prozent
in mittlerem Maße	28 Prozent
in starkem Maße	15 Prozent
in sehr starkem Maße	7 Prozent.

Während man für die Leitungs- und Organisationstätigkeit auf eine sachgerechte Lösung der Arbeitsaufgaben durch die hochqualifizierten Kader teilweise angewiesen sein wird, steht es doch sicher nicht im Interesse der effektiven Nutzung des Bildungspotentials, wenn die Arbeitskraft dieser Kader in dem recht hohen Maß dadurch gebunden wird.

Andererseits sind 50 Prozent der Hochbefähigten unzufrieden mit dem Zeitanteil, der ihnen für die wissenschaftliche Arbeit verbleibt. Ähnlich fühlen sich die ehemaligen Olympioniken dadurch belastet, daß sie zu wenig Gelegenheit haben, eigene Ideen zu verfolgen, was eine Voraussetzung für Kreativität in der Arbeit sein dürfte (dazu Tab. 11 a und b).

Tab. 11:

- a) Einschätzungen der Möglichkeiten zu wissenschaftlicher und schöpferischer Arbeit bei den Olympioniken insgesamt (Angaben in Prozent)

"Zu wenig Zeit für die wissenschaftliche Arbeit"

Das belastet mich:

sehr stark	12
stark	30
schwach	29
sehr schwach/gar nicht	11
Das trifft auf mich nicht zu	17

- b) "Zu wenig Gelegenheit, eigene Ideen zu verfolgen"

Das belastet mich:

sehr stark	8
stark	29
schwach	29
sehr schwach/gar nicht	17
Das trifft auf mich nicht zu	17

Dagegen wird überwiegend die Meinung vertreten, daß der Charakter der Arbeitstätigkeit die Anwendung schöpferischer Fähigkeiten gestatten würde (Tab. 12). Es sind nur jeweils ca. 10 Prozent, welche meinen, daß ihre Arbeitstätigkeit das überhaupt nicht oder nur in sehr schwachem Maße erlaube.

Tab. 12: Einschätzung der Möglichkeit zur Anwendung schöpferischer Fähigkeiten in der Arbeit bei den Olympioniken insgesamt (Angaben in Prozent)

"Meine derzeitige Arbeit gewährleistet die Anwendung meiner schöpferischen Fähigkeiten"

Das trifft zu:

in sehr starkem und starkem Maße	63
in mittlerem Maße	27
in schwachem Maße, überhaupt nicht	10

Das Tempo der gesellschaftlichen Entwicklung bringt es mit sich, daß gegenwärtig die Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die mit dem Abschluß der Hochschule erworben wurden, nicht mehr für das gesamte Berufsleben ausreichen. Jeder muß bestrebt sein, sich in verschiedener Form weiterzubilden, um mit der Entwicklung auf seinem Fachgebiet mitzuhalten. Eine einmal erworbene Leistungsfähigkeit bleibt außerdem nur erhalten, wenn sie ständig trainiert wird.

Von den Olympioniken hatten zum Zeitpunkt unserer Erhebung 40 % die Promotion A. Bemerkenswert ist, daß von denjenigen, die eine Dissertation A geschrieben haben, bereits 85 Prozent bereits vor dem 30. Lebensjahr die Promotion abschlossen. Einige haben inzwischen auch schon die Promotion B, das sind 23 der ehemaligen Olympioniken.

Im Durchschnitt haben die ehemaligen Olympioniken 2 bis 3 Publikationen verfaßt. Ihr wissenschaftliches Interesse und ihre Aktivität drücken sich auch durch die Teilnahme an internationalen Kongressen aus (Tab. 13, Bl. 36).

Tab. 13: Teilnahme an internationalen wissenschaftlichen Kongressen außerhalb der DDR (Angaben in Prozent)

	kein- mal	ein- mal	zwei- mal	drei- mal	viermal u. öfter
Olympioniken insgesamt	79	8	4	3	6

Unmittelbaren Niederschlag für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt findet die Arbeit der Hochbefähigten durch die Erarbeitung von Exponaten für die MMM, durch das Verfassen von Neuerervorschlägen und vor allem sollte sie sich durch die Anzahl der bestätigten Patente äußern (s. dazu die Tabellen 14 bis 16).

Tab. 14: Beteiligung an der MMM (Angaben in Prozent)

	Häufigkeit der Beteiligung:					
	kein- mal	ein- mal	zwei- mal	drei- mal	vier- mal	fünfmal u. öfter
Olympioniken insgesamt	46	21	17	8	3	5

Tab. 15: Anzahl der Neuerervorschläge (Angaben in Prozent)

	Neuerervorschläge				
	0	1	2	3	4 u. mehr
Olympioniken insgesamt	49	13	11	7	20

Tab. 16: Anzahl der bestätigten Patente (auch kollektiv)

	Patente				
	0	1	2	3	4 u. mehr
Olympioniken insgesamt	88	8	3	1	0

Die noch unzureichende Anzahl von bestätigten Patenten stellt in der gegenwärtigen volkswirtschaftlichen Situation ein ernstes Problem dar. Der Stand, der auf wissenschaftlich-technischem Gebiet in unserer Volkswirtschaft erreicht wurde, entspricht trotz aller beachtlichen Fortschritte in der jüngsten Vergangenheit noch nicht den Erfordernissen. Die Wissenschaft gewinnt immer mehr an Gewicht in der Volkswirtschaft. Gerade von den Hochbefähigten sind noch höhere Leistungen zu erbringen, d.h. echte Spitzenleistungen. Höherer Leistungszuwachs kann aber nicht mehr durch weitere Ausdehnung des Wissenschaftspotentials erreicht werden, sondern durch höhere Effektivität in der Forschung und Entwicklung. Voraussetzung dafür ist ein optimaler Einsatz der befähigsten Kader. Er darf nicht dem Zufall überlassen werden, denn er ist einer der wichtigsten Hebel zur Lösung dringlicher ökonomischer Aufgaben. Außerdem ist zu bedenken, "daß gerade die Mittel für die Wissenschaft und Technik im Grunde genommen einen großen Vorschub der Gesellschaft bedeuten, der ihnen anvertraut worden ist mit der eindeutigen Aufgabenstellung, ihn in höchstmöglichem Maße zum Nutzen der Gesellschaft wirksam zu machen".³⁾

Kreativität der befähigsten Kader kann solche grundsätzlich neuen Lösungen erbringen, die es gestatten, Spitzenerzeugnisse zum richtigen Zeitpunkt auf den Weltmarkt zu bringen. Von solchen Kadern wird Weitblick auf dem Fachgebiet und aber auch ein hohes Maß an politischem Verantwortungsgefühl erwartet. Diskrepanzen zwischen erbrachter und möglicher Leistung zu beseitigen und beste Entfaltungsmöglichkeiten für Hochbefähigte zu schaffen, liegt im Interesse der ganzen Gesellschaft.

In diesem Abschnitt wurde ein Überblick über die Haupttendenzen in der Entwicklung der Olympioniken gegeben, während die anschließenden differenzierteren Betrachtungen bereits einige Erklärungen liefern werden, weshalb diese oder jene gesellschaftlich erwünschten oder auch unerwünschten Erscheinungen zu verzeichnen sind. Während wir zunächst die Olympioniken in ihrer Gesamtheit charakterisiert haben, werden wir anschließend

3) MITTAG, Günter: "Hoher Leistungszuwachs für die weitere Stärkung unserer Republik, in: Kombinate vergrößern ihren Beitrag zur Erfüllung der Beschlüsse des X. Parteitag, Dietz Verlag, Berlin 1982, S. 71

Unterscheidungen treffen, ob sie Spezialschüler waren oder nicht, nach der gewählten Studienrichtung, also nach dem Beruf, weiter nach der Jahrgangsguppe, der sie angehören, und ob sie die Dissertation A erreichten oder nicht und so eine mehr theoretisch oder praktisch orientierte Tätigkeitsrichtung einschlugen.

4.2.2. Der Entwicklungsweg von Spezialschülern und Nichtspezialschülern

Die von uns erfaßten Olympioniken waren alle Teilnehmer der 4. Stufe der Mathematikolympiade. Ursachen und Bedingungen ihrer Erfolge auf dem Gebiet der Mathematik waren dabei recht unterschiedlich. Abgesehen von den Faktoren, die wir nicht analysieren konnten, wie Einflüsse in der Familie und in den Vorschuleinrichtungen, frühe fördernde oder hemmende Faktoren der Persönlichkeitsentwicklung insgesamt, wie Leistungsmotivation und andere psychische Voraussetzungen, waren auch die Formen der schulischen Förderung nicht gleich bei den Olympioniken. Das ist unter den Pädagogen und Lehrern bekannt und wurde uns auch in einigen Briefen beschrieben, die uns die Teilnehmer an unserer Untersuchung von sich aus mit dem beantworteten Fragebogen zusandten. Vor allem sind die schulischen Fördersysteme, angefangen von Mathematikzirkeln außerhalb des Unterrichts bis zum Besuch von Spezialklassen und -schulen, territorial unterschiedlich. Bekanntlich bestehen diesbezüglich nicht nur ungleiche Voraussetzungen zwischen Stadt und Land, sondern auch zwischen den Städten.

Folgender Brief eines Teilnehmers an unserer Untersuchung schildert die Situation und einige Probleme:

"Ich nehme mein Studium (Diplom Physik) erst mit Beginn des Studienjahres 1983/84 auf und kann deshalb den Hauptteil Ihres Fragebogens nicht beantworten. Zu einigen Problemen möchte ich Ihnen aber meine Meinung mitteilen.

Ich stamme aus einem Landkreis im Bezirk Schwerin. Von 1976 bis 1980 nahm ich an den Bezirksmathematikolympiaden teil. Dabei konnte ich stets feststellen, daß etwa 30 - 40 Prozent der Preisträger aus dem Kreis Güstrow und 20 - 30 Prozent aus

der Bezirksstadt Schwerin kamen. Der Rest verteilte sich auf die übrigen neun Kreise unseres Bezirkes. Das zeigt deutlich die unterschiedlichen Möglichkeiten der Förderung in unserem Bezirk. Zentrum ist der Kreis Güstrow, wo sich die Pädagogische Hochschule "Liselotte Herrmann" befindet. Nur dort ist eine individuelle Förderung talentierter Schüler möglich. In Güstrow arbeitet auch der Bezirksklub "Junge Mathematiker". Die Arbeit im Bezirksklub war die wichtigste und auch die einzige Form meiner Förderung. Allerdings mußte ich für die Anreise nach Güstrow immer cirka 5 Stunden in Kauf nehmen. In meinem Heimatkreis war eine Förderung nicht möglich. Diese fehlenden Förderungsmöglichkeiten sind sicher für eine ganze Reihe von Kreisen unseres Bezirkes charakteristisch. Aber ganz sicher gibt es überall Talente, die bei einer kontinuierlichen Förderung große Leistungen erbringen könnten.

Eine Möglichkeit für Schüler, sich mathematisch weiterzubilden, ist auch die Schülerzeitschrift "alpha". Im Mathematikunterricht wird mit dieser Zeitschrift zu wenig gearbeitet. Ich habe beispielsweise erst durch meine Mitarbeit im Kreisklub "Junge Mathematiker" erfahren, daß es diese Zeitschrift überhaupt gibt.

Im Fragebogen habe ich die Frage "Hätten Sie gern eine Schule mit erhöhten Anforderungen besucht?" mit "Nein" beantwortet. Dazu kurz eine Begründung.

Als ich 1978 Teilnehmer der DDR-Mathematikolympiade am Bogensee war, führte mit uns ein Mitarbeiter der Spezialklasse "Mathematik/Physik" der Humboldt-Universität ein Gespräch. Auf die Frage nach den Ergebnissen des Lernens in einer solchen Spezialklasse, sagte er uns, daß man nach der 12. Klasse der Spezialschule etwa den Lehrstoff der EOS und dazu den Lehrstoff des 1. Semesters eines Mathematik- und Physikstudiums beherrscht. Daraufhin waren sich fast alle Gesprächsteilnehmer einig: Wenn eine Spezialklasse nicht mehr bringt als das, was man im Studium sowieso im 1. Semester lernt, dann brauchen wir sie gar nicht zu besuchen. Ob die Situation in den Spezialklassen tatsächlich so ist, kann ich nicht sagen, da ich sie nicht besucht habe. Ich glaube aber, daß die Spezialklasse nicht viel gegeben hätte. Sehr viel hat mir dagegen mein dreijähriger Dienst in der NVA, der jetzt bald zu

Ende geht, gegeben. Ich habe dadurch sehr viel an Selbstvertrauen, Durchsetzungsvermögen und Beharrlichkeit gewonnen, Eigenschaften, die heute ganz entscheidend sind, die aber in keiner Schule gelehrt werden können ..."

Der Ausbau des Netzes der Spezialschulen erfordert Investitionen für die Spezialausbildung von Lehrkräften, für Lehr- und Unterrichtsmaterialien und Klassenraum- und Internatsplatzkapazitäten. Auch aus ökonomischen Gründen ist deshalb die Frage wichtig, inwieweit sich Spezialschüler längerfristig bis zu ihrer beruflichen Tätigkeit betrachtet, gegenüber anderen Schülern bewähren. Neben dem ökonomischen Aspekt ist der psychologische Aspekt interessant, wie sich eine organisierte Förderung in dem letzten Abschnitt der Schulzeit auf die Ausbildung der mathematischen Leistungsfähigkeit und auf die Weiterentwicklung der gesamten Persönlichkeit auswirkt.

Von den Teilnehmern der 4. Stufe der Mathematikolympiade waren 35 Prozent Spezialschüler und 65 Prozent erwarben das Abitur auf anderen Wegen und zwar: 44 Prozent durch den Besuch einer EOS, 13 Prozent haben eine Berufsausbildung mit Abitur, die übrigen 7 Prozent haben eine Sonderreifeprüfung abgelegt oder eine Volkshochschule oder Fachschule besucht. Die Spezialschüler haben zu 84 Prozent eine Spezialklasse besucht und nur zu 16 Prozent eine Spezialschule.

Der Anteil der Spezialschüler unter den Olympioniken ist in den vergangenen Jahren gestiegen. Von denen, die heute 36 bis 39 Jahre alt sind, waren nur 5 Prozent Spezialschüler, die 31- bis 35jährigen waren es zu 31 Prozent, die 26- bis 30jährigen zu 43 Prozent und die 20- bis 25jährigen zu 48 Prozent.

Die Spezialschüler wurden in der Schulzeit stärker gefördert und auch stärker gefordert. Sie unterlagen deutlich strengeren Bewertungsmaßstäben in den Fächern Mathematik und Physik (Tab. 17).

Tab. 17: Verteilung der Zensuren in den Fächern Mathematik und Physik bei Spezialschülern (SP) und Nichtspezialschülern (NSP) (Angaben in Prozent)

Fach	1		2		3		4		5	
	SP	NSP								
Mathem.	84	96	14	4	2	0	0	0	0	0
Physik	68	95	27	14	5	1	0	0	0	0

Mit einem Zensurendurchschnitt von 1,19 gegenüber 1,04 in Mathematik und 1,37 gegenüber 1,16 in Physik sind die Spezialschüler gegenüber anderen Schülern in diesen Fächern sichtlich strenger zensiert. (Der Unterschied ist jeweils auf dem 0,01-Prozentsniveau signifikant.)

Die Zulassungsquote zum Studium ist mit 92 Prozent der Bewerber im Durchschnitt sehr hoch. Auf die Studienrichtungen verteilen sich Spezialschüler und Nichtspezialschüler wie Tabelle 18 zeigt.

Tab. 18: Anteil von Spezialschülern und Nichtspezialschülern in Prozent in den Studienrichtungen

	Dipl.-Mathe- matiker	Dipl.-Physi- ker	Dipl.-In- genieure
Spezialschüler	63	24	19
Nichtspezial- schüler	57	15	28

Unter den Nichtspezialschülern befinden sich etwas mehr spätere Dipl.-Ingenieure, während von den Spezialschülern stärker die Fachrichtungen Mathematik und Physik belegt werden.

Zur Wahrung des Leistungsvorsprungs der ehemaligen Spezialschüler, eventuell sogar zu seiner Vergrößerung, wäre eine weitere gezielte Förderung während des Studiums wünschenswert. Was bereits in ihre Ausbildung investiert wurde, sollte auf den weiteren Entwicklungsstufen nicht verschenkt werden. Doch aus unseren Untersuchungsergebnissen ist eine spezielle weitere Förderung während des Studiums nicht erkennbar. Sonderstudienpläne gibt es überhaupt sehr wenige in dieser Population besonders Befähigter. 10 Prozent der Spezialschüler und 9 Prozent der Nichtspezialschüler studierten nach einem Sonderstudienplan.

Danach befragt, wie ihre intellektuell schöpferischen Fähigkeiten während des Studiums gefördert wurden, äußern sich die Spezialschüler gegenüber den Nichtspezialschülern etwa gleich.

Tab. 19: Gefordertsein der intellektuell-schöpferischen Fähigkeiten während des Studiums bei ehemaligen Speziialschülern und Nichtspeziialschülern (Angaben in Prozent)

	Die intellektuell-schöpferischen Fähigkeiten wurden gefordert:			
	voll- kommen	mit gewissen Einschränkungen	kaum	überhaupt nicht
Speziialschüler	25	58	16	1
Nichtspeziial- schüler	25	61	13	1

Die Speziialschüler zeigten ein bemerkenswertes gesellschaftliches Engagement während des Studiums. 83 Prozent von ihnen waren Mitglied einer FDJ-Leitung, die übrigen Olympioniken waren es zu 67 Prozent. Die Dauer der Mitarbeit in einer FDJ-Leitung betrug bei den Speziialschülern im Durchschnitt 3,62 Jahre, bei den übrigen Olympioniken 3,0 Jahre. Die Olympioniken waren offenbar insgesamt stimulierend und führend in den FDJ-Gruppen ihres Studienjahres, insbesondere aber die ehemaligen Speziialschüler.

Obwohl es in der Regel keine erkennbare organisierte Förderung der ehemaligen Speziialschüler während des Studiums gab und es wohl überwiegend ihrer eigenen Initiative überlassen blieb, ob sie sich zusätzlich weiterbildeten, bewährten sie sich gegenüber den Nichtspeziialschülern mit besseren Leistungen während des Studiums, was an den erreichten Abschlußprädikaten ablesbar ist (Tab. 20).

Tab. 20: Verteilung der Gesamtprädikate des Studiums bei Speziialschülern und Nichtspeziialschülern (Angaben in Prozent)

	Gesamtprädikate				
	Mit Aus- zeichnung	Sehr gut	Gut	Befriedi- gend	Bestanden
Spezial- schüler	31	44	22	4	0
Nichtspezial- schüler	17	35	41	5	2

Der Durchschnitt beträgt für Spezialschüler 1,99 und für Nichtspezialschüler 2,39. Der Unterschied ist auf dem 0,01-Prozentsniveau signifikant. Das ist ein hervorhebenswertes Ergebnis unserer Untersuchung. Es belegt die Wirksamkeit der Spezialschulen als eines der Fördersysteme für besondere Begabungen.

Die Diskrepanz wäre sicher noch höher ausgefallen, wenn der Vergleich zwischen ehemaligen Spezialschülern und allen anderen Studenten der Fachrichtung geführt worden wäre, aber er ist sogar noch innerhalb dieser Spitzengruppe mit signifikantem Ergebnis durchführbar. Da die Olympioniken an verschiedenen Hochschulen studierten, können wir auch ausschließen, daß die Ergebnisse durch eine systematische Fehlerquelle beeinflußt sind.

Nach Beendigung des Studiums gehen Spezialschüler und Nichtspezialschüler teilweise unterschiedliche Wege.

Die stärkere Orientierung auf eine theoretische Tätigkeit, die zwar nicht auf jeden einzelnen Fall, jedoch für die Mehrheit der Spezialschüler zutrifft, zieht weitere Abweichungen im Entwicklungsweg gegenüber den Nichtspezialschülern nach sich. Durch den besonders erfolgreichen Studienabschluß werden die ehemaligen Spezialschüler häufiger Forschungsstudenten, Assistenten, Aspiranten. Ein Teil von ihnen hat das Studium eher abgeschlossen als die Nichtspezialschüler (Tab. 21).

Tab. 21: Alter, in dem das Diplom erworben wurde bei ehemaligen Spezialschülern und Nichtspezialschülern
(Angaben in Prozent)

	<u>Jahre</u>	21	22	23	24	25	26	27-35
Spezial- schüler		3	26	41	16	7	4	2
Nichtspezial- schüler		1	17	29	25	15	8	5

Es überrascht sicher auf Grund der hier erfolgten Darstellung nicht mehr, daß mehr Spezialschüler als Nichtspezialschüler eine Dissertation A geschrieben haben. Von den Spezialschülern haben 48,8 Prozent und von den Nichtspezialschülern 34 Prozent

die Dissertation A. Von den Promovierten hatten bis zum 27. Lebensjahr 61 Prozent der Spezialschüler und 49 Prozent der Nichtspezialschüler die Dissertation A abgeschlossen (Tab. 22)

Tab. 22: Alter, in dem die Dissertation A abgeschlossen wurde (Angaben in Prozent)

	Jahre						
	22-25	26	27	28	29	30-32	33-36
Spezial- schüler	12	20	29	13	11	13	1
Nichtspezial- schüler	12	18	19	12	15	15	10

Von den Spezialschülern haben 70 Prozent, von den Nichtspezialschülern 57 Prozent eine oder mehrere Publikationen. Außerdem sind unter den Spezialschülern 32 Prozent und unter den Nichtspezialschülern 22 Prozent, die bisher mehr als 5 Veröffentlichungen haben. Die ehemaligen Spezialschüler sind eindeutig auf wissenschaftlichem Gebiet erfolgreicher als die Nichtspezialschüler, aber sie werden weniger auf unmittelbar technischem Gebiet wirksam, soweit sich das in der Anzahl der Neuerervorschläge und in der Anzahl der Patente ausdrückt (Tabellen 23 und 24).

Tab. 23: Häufigkeitsverteilung zur Anzahl der Neuerervorschläge bei Spezial- und Nichtspezialschülern

	Anzahl der Neuerervorschläge				
	0	1	2	3	mehr als 3
Spezialschüler	65	11	10	4	10
Nichtspezial- schüler	42	14	12	8	23

Tab. 24: Häufigkeitsverteilung zur Anzahl der Patente bei Spezial- und Nichtspezialschülern

	Anzahl der Patente			
	0	1-2	3-5	mehr als 5
Spezial- schüler	88	6	4	2
Nichtspezial- schüler	89	8	2	1

An dieser Stelle stellt sich die Frage, ob die aufgezeigte berufliche Ausrichtung von Spezial- und Nichtspezialschülern als optimal anzusehen ist? Die Beantwortung dieser Frage mündet in die Entscheidung darüber ein, ob die Höchstbefähigten, als die wir die Spezialschüler auf Grund unserer Resultate glauben ansehen zu können, besser in der Grundlagenforschung oder in der unmittelbar praxiswirksamen Forschung eingesetzt werden sollten. Inwieweit mehr das eine oder das andere geschieht, wird von einer genügend vorausschauend gestellten Prognose der Grundtendenzen der volkswirtschaftlichen Entwicklung abhängen.

Wie spiegelt sich nun der jeweilige Entwicklungsweg im Erleben der Betroffenen wider? Inwieweit sind sie selbst zufrieden oder unzufrieden mit dem bisher Erreichten, und welche Vorstellungen haben sie für die Zukunft?

Es ist zunächst festzustellen, daß die ehemaligen Spezialschüler mit dem von ihnen erreichten Qualifikationsniveau weniger zufrieden sind als die Nichtspezialschüler. Es überrascht, daß es in dieser Beziehung überhaupt einen bedeutsamen Unterschied gibt. (Signifikanz auf dem 5-Prozentniveau). Dafür sind verschiedene Ursachen in Erwägung zu ziehen.

1. Spezialschüler haben ein höheres Anspruchsniveau, sie sind ehrgeiziger und streben ständig über das Erreichte hinaus, das wäre eine im Effekt positiv zu wertende Unzufriedenheit.
2. Spezialschüler beziehen sich bei dieser Einschätzung auf ihre höheren Leistungspotenzen und sind deshalb unzufriedener als andere, die den gleichen Qualifikationsgrad aufweisen, aber weniger leistungsfähig sind.

3. Die objektiven Möglichkeiten im Tätigkeitsbereich, vorzugsweise Hochschulbereich, erlauben keine genügend schnelle Weiterentwicklung.

4. Die soziale Bewertung nach dem erreichten Qualifikationsniveau ist in ihrem Tätigkeitsbereich ausgeprägter als in anderen (Sozialprestige usw.). Diesen Fragen sollte weiter nachgegangen werden.

Die weiteren Unterschiede zwischen den ehemaligen Spezialschülern und den Nichtspezialschülern sind nicht mehr allein in Abhängigkeit von der ursprünglichen besonderen Förderung in einer Spezialklasse oder Spezialschule zu sehen, sondern in jedem Entwicklungsabschnitt erfolgen neue Weichenstellungen, die ihrerseits als Determinanten wirken. Einige solcher Determinanten werden in Folgendem gesondert betrachtet. Soweit glauben wir den Nachweis geführt zu haben, daß Spezialschulen und -klassen ihre Berechtigung haben und daß durch diese Art der Förderung Begabungseffekte erreicht werden, welche die Zukunft der Hochbegabten maßgeblich vorausbestimmen.

4.2.3. Der Entwicklungsweg in Abhängigkeit von der Fachrichtung des Berufes

Die meisten Menschen sind im Grunde für viele Berufe geeignet. Erst die Interessenentwicklung und die damit verbundene bevorzugte geistige oder auch schon praktische Beschäftigung mit dem Fachgebiet, das dem Berufswunsch verwandt ist, engt den Kreis der in Frage kommenden Berufe ein. Häufig ist es sogar so, daß die Jugendlichen recht wenig über den zukünftigen Beruf wissen und sich das Interesse erst ausbildet, nachdem die Entscheidung bereits gefallen ist und sie bereits in der beruflichen Materie stehen und mit ihr vertraut werden. Für die ehemaligen Olympioniken nehmen wir allerdings an, daß ihre Berufswahl durch eine tiefere Neigung vorherbestimmt war, denn sie haben sich bereits vor der Entscheidung für die Studienrichtung in ihren Fähigkeiten weitgehend spezialisiert. Für sie kommt in der Regel nur ein Mathematikstudium oder ein anderes mathematikintensives Studium in Frage, das ist das Fach Physik oder ein technisches Fach mit dem Abschluß als

Dipl.-Ingenieur. Besonderheiten, die sich in Abhängigkeit von dem Beruf zeigen, sind daher sicher nicht allein durch die Tätigkeit in dem späteren Beruf bzw. durch die studierte Fachrichtung, sondern auch durch vorhergehende Persönlichkeitsentwicklungen mitbestimmt, die zu dieser Berufswahl führten. Eine Abkehr von dem Fach Mathematik trotz erfolgreicher Teilnahme an den Mathematikolympiaden stellt die Ausnahme dar. Eine andere Studienrichtung wählten nur 8 Prozent, und 1 Prozent nahmen überhaupt kein Hochschulstudium auf.

In der Übersicht Tab. 25 sind einige Berufe aufgeführt, die fern von der Mathematik gewählt wurden.

Tab. 25: Berufe, die von ehemaligen Olympioniken in nicht mit der Mathematik verwandten Richtungen oder ohne Fach- oder Hochschulstudium gewählt wurden

Bibliothekar

Arzt

Facharzt für Augenheilkunde

Pfarrer

Pädagogischer Mitarbeiter
in der Berufsberatung

Referent beim Caritasverband

Schriftsteller, freischaffend

Mitarbeiter in einer Botschafts-
verwaltung

Lehrer für Philosophie

Mitarbeiter im Parteiapparat

Forstingenieur

Krippenerzieherin

Krippenleiterin

Beleuchter im Theater

Hausmann

Trainer

Student der Sportwissenschaften

Student der Medizin

Student der Musik

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

Elektroinstallateur

Leiter einer Reparaturbrigade

Dreher

Funktionsprüfer BMSR-Anlagen

Fernmeldemechaniker.

Diese Fälle sind möglicherweise psychologisch interessant. Wir haben sie der Vollständigkeit halber aufgeführt, werden uns aber im Rahmen des vorliegenden Forschungsberichtes nicht weiter mit ihnen befassen, da ihre Anzahl für soziologische Aussagen zu gering ist.

Unsere Analyse geht in diesem Abschnitt von den drei Berufsgruppen der Dipl.-Mathematiker (n = 264), Dipl.-Ingenieure (n = 112) und Dipl.-Physiker (n = 89) aus. Die Dipl.-Mathematiker und Dipl.-Physiker sind als Berufsgruppe homogener als die Dipl.-Ingenieure, deren Tätigkeitsfelder zwar immer technischer, aber doch sonst recht unterschiedlicher Art sind. Dipl.-Mathematiker und Dipl.-Physiker einerseits und Dipl.-Ingenieure andererseits werden sich aller Wahrscheinlichkeit nach durch eine stärker theoretische gegenüber einer stärker praktisch-technisch orientierten Ausrichtung ihres Tätigkeitsprofils unterscheiden. Wie diese Profilierung im Verlaufe der individuellen Lebensgeschichte erfolgt, wäre eine von Pädagogen und Psychologen aufzugreifende Frage. Wir können uns anhand der Zensuredurchschnitte des Abiturs ein Bild darüber verschaffen, welche Unterschiede im schulischen Ausgangsniveau bei den späteren Dipl.-Mathematikern, Dipl.-Physikern und Dipl.-Ingenieuren bestanden (s. Tabellen 26 und 27).

Tab. 26: Mittelwerte des Gesamtprädikats des Abiturs bei Dipl.-Mathematikern, Dipl.-Physikern und Dipl.-Ingenieuren

Dipl.-Mathematiker	1,43
Dipl.-Ingenieure	1,39
Dipl.-Physiker	1,26

In unserer Untersuchungspopulation hatten die Dipl.-Physiker gegenüber den Dipl.-Mathematikern (auf dem 0,1-Prozentsniveau) und gegenüber den Dipl.-Ingenieuren (auf dem 5-Prozentsniveau) einen signifikant besseren Durchschnitt im Gesamtprädikat des Abiturs.

Der Unterschied im Gesamtprädikatsmittelwert zwischen Dipl.-Mathematikern und Dipl.-Ingenieuren ist statistisch unbedeutend. Nach den Abiturnoten zu urteilen, waren die heutigen

Dipl.-Physiker schulisch gegenüber den anderen beiden Berufsgruppen insgesamt am leistungsstärksten.

Tab. 27: Zensurendurchschnitte des Abiturs in einigen ausgewählten Fächern

Fach	Zensurendurchschnitt		
	Dipl.-Mathe- matiker	Dipl.-Phy- siker	Dipl.-Inge- nieur
Mathematik	1,08	1,11	1,09
Physik	1,28	1,08	1,15
Deutsch	1,60	1,52	1,58
Musik	1,69	1,55	1,67
Russisch	1,70	1,56	1,69
Sport	1,89	1,77	1,90

Bei den Dipl.-Mathematikern nimmt das Fach Mathematik und bei den Dipl.-Physikern das Fach Physik den ersten Rangplatz ein, was von vornherein anzunehmen war, bei den Dipl.-Ingenieuren rangiert Physik vor Mathematik. Im übrigen unterscheiden sich die 3 Berufsgruppen nicht in der Rangfolge der Fächer, die so aufeinanderfolgen, wie sie in der Tab. 27 aufgeführt sind. Soweit das nach den von uns ausgewählten Fächern beurteilbar ist, gibt es also außer des Vorranges des jeweiligen Spezialfaches Mathematik oder Physik keine für die Berufe charakteristischen Profilierungen in den schulischen Leistungen. (Die Unterschiede zwischen den Rangplätzen sind nicht auf Signifikanz geprüft, so unterscheiden sich z.B. Musik und Russisch nur sehr wenig, obwohl Musik vor Russisch rangiert.) In allen Fächern, außer dem Spezialfach, sind die Zensurendurchschnitte bei den Dipl.-Physikern besser als bei den Dipl.-Ingenieuren und bei den Dipl.-Ingenieuren wiederum besser als bei den Dipl.-Mathematikern (nur nicht im Sport). Die Dipl.-Physiker sind im Fach Physik signifikant besser (auf dem 0,1-Prozentsniveau) als die Dipl.-Mathematiker, aber die Dipl.-Mathematiker sind im Fach Mathematik den Dipl.-Physikern nicht statistisch signifikant überlegen. Die Dipl.-Ingenieure waren ebenfalls im Fach Physik im Abitur signifikant besser als die

Dipl.-Mathematiker, aber nicht im Fach Mathematik. Die Dipl.-Physiker haben danach das höchste und zugleich breiteste schulische Leistungsprofil, indem sie sowohl in Mathematik und Physik Spitzenleistungen haben und die Dipl.-Ingenieure haben demgegenüber ein geringfügig niedrigeres, aber ebenso breites Leistungsprofil, während die Dipl.-Mathematiker nur im Fach Mathematik gleich leistungsstark, aber im Fach Physik etwas unterlegen sind. Um voreiligen Interpretationen vorzubeugen, sei aber darauf hingewiesen, daß ein Auswahlmodus bei der Zulassung zu der Studienrichtung mitgewirkt haben kann, denn die Zensuren durchschnitte sind in der Rückschau betrachtet. Trotzdem ist es nicht unwichtig, den Unterschied im Ausgangsniveau zu nennen, denn er muß bei dem Vergleich weiterer Merkmale der Berufsgruppen beachtet werden.

Wie schon erwähnt, sind die Physikolympioniken auch in der Regel gleichzeitig Preisträger von Mathematikolympiaden gewesen, und aus den Physikolympioniken sind überwiegend die späteren Dipl.-Physiker hervorgegangen.

Von den ehemaligen Preisträgern der Mathematikolympiaden wurden:

51 Prozent Dipl.-Mathematiker,
13 Prozent Dipl.-Physiker,
19 Prozent Dipl.-Ingenieure.

Von den ehemaligen Preisträgern der Physik-(und Mathematik-)olympiaden wurden:

10 Prozent Dipl.-Mathematiker,
48 Prozent Dipl.-Physiker,
30 Prozent Dipl.-Ingenieure.

Während es von der Gesamtpopulation 92 Prozent waren, die den Studienplatz in der gewünschten Fachrichtung erhielten, gab es doch Ungleichheiten zwischen den Studienrichtungen. Die Dipl.-Mathematiker erhielten zu 97 Prozent, die Dipl.-Physiker zu 94 Prozent und die Dipl.-Ingenieure zu 88 Prozent sofort einen Studienplatz in der gewünschten Fachrichtung (s. dazu Tabelle 28, Bl. 51). Es ist denkbar, daß gerade bei der großen Palette ingenieurtechnischer Berufe die Wünsche spezieller und daher etwas

weniger häufig erfüllt werden konnten. Außerdem werden sich die Veränderungen im volkswirtschaftlichen Bedarf bei dem praxisnäheren Beruf des Dipl.-Ingenieurs eher auf die Zulassungsquote der Universitäten und Hochschulen auswirken als bei den Fachrichtungen, die stärker der Grundlagenforschung dienen.

6 Prozent der Dipl.-Ingenieure studierten also eine andere als die gewünschte Fachrichtung. Das kann mit dazu beitragen, daß unter ihnen mehr sind als unter den anderen beiden Berufsgruppen, die rückschauend äußern, daß sie nicht nocheinmal die gleiche Fachrichtung studieren würden, aber es müssen noch andere Gründe für diesen Einstellungswandel gegenüber der Fachrichtung vorliegen, denn unter den Dipl.-Ingenieuren äußern sich insgesamt 25 Prozent, unter den Dipl.-Physikern 18 Prozent und unter den Dipl.-Mathematikern immerhin auch 22 Prozent in gleicher Weise. Die Dipl.-Physiker zeigen die größte Verbundenheit mit ihrer Studienrichtung und unterscheiden sich darin deutlich von den Dipl.-Ingenieuren (Signifikanz auf dem 5-Prozentsniveau).

Tab. 28: Erfolg der Bewerbung zum Hochschulstudium (Angaben in Prozent)

		nicht bewor- ben	sofort zuge- lassen	erst abge- lehnt, die gewünschte Fachrich- tung später studiert	abgelehnt, eine ande- re Fach- richtung studiert	abgelehnt und nicht studiert
Dipl.-Mathe- matiker	261	0	97	1	2	0
Dipl.-Physi- ker	88	0	94	3	2	0
Dipl.-Inge- nieure	112	0	88	5	6	0
andere	46	11	83	0	7	0

Das fachliche Niveau der Ausbildung während des Studiums wird von den Dipl.-Mathematikern gegenüber den Dipl.-Physikern und Dipl.-Ingenieuren signifikant besser eingeschätzt, ebenso die

fachliche Qualifikation des Lehrkörpers, aber die praktische Bedeutung für die jetzige Tätigkeit wird von ihnen schlechter eingeschätzt (signifikant gegenüber den Dipl.-Physikern). Die Erkenntnis, daß für das gute Niveau des vermittelten Wissens während des Studiums keine entsprechende Anwendungsmöglichkeit in der späteren beruflichen Tätigkeit bestand, kann einer der Gründe sein, weshalb ein Teil der Dipl.-Mathematiker nicht wieder Mathematik studieren würde. Sie äußern sich auch am wenigsten positiv zu der weiteren Frage, ob Theorie und Praxis in der Ausbildung gut verbunden wurden und ob die Ausbildung an der Sektion den Erfordernissen der Praxis angemessen war. Die Dipl.-Physiker und Dipl.-Ingenieure äußern sich rückschauend zufriedener über die Vorbereitung auf die Praxis durch das Studium. Das besagt nicht, daß man Kritik an der Ausbildung für Dipl.-Mathematiker üben müßte, sicher sind die Spezifika des Fachgebietes zu berücksichtigen, ein Physik- oder ein Ingenieurstudium sind eben schon von der Fachrichtung her eher praxisbezogen. Auf Grund der Ergebnisse aus der SIS (s. Tab. 4u. 7) nehmen wir an, daß für ausgebildete Mathematiker der Einsatz in der Praxis für einen Teil von ihnen nicht adäquat erfolgt ist.

Optimale Nutzung des Bildungspotentials bedeutet einerseits Ausschöpfung der Leistungsreserven in der beruflichen Praxis, andererseits Kontinuität in der Herausbildung der speziellen Hochbefähigung, so daß der Vorlauf, der auf der vorhergehenden Bildungsstufe erreicht wurde, nicht auf der nächsten Bildungsstufe durch die mangelnde Förderung verschenkt wird. Es liegt nicht im Sinn der Förderung durch die Mathematikolympiaden, einen Studienplatz zu sichern und durch den Vorsprung in den Fähigkeiten das Studium zu erleichtern. Es gab auch solche Erfahrungen, daß die leistungsstarken ehemaligen Olympioniken so auf die Seminargruppen verteilt wurden, daß die Studenten des gleichen Seminars durch sie gefördert wurden. Für die Olympioniken bedeutet das, das Risiko einer Nivellierung ihres Leistungsstandes zum Durchschnitt hin einzugehen. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, daß es in der Vergangenheit offenbar solche Tendenzen gegeben hat. Ein beträchtlicher Teil der ehemaligen Olympioniken stellt fest, daß ihre intellektuell schöpferischen Fähigkeiten während des Studiums nicht genügend gefordert wurden.

Tab. 29: "Meine intellektuell schöpferischen Fähigkeiten wurden voll gefordert"

Berufsgruppe	Das trifft zu:			
	voll- kommen	mit gewis- sen Ein- schränkungen	kaum	überhaupt nicht
Dipl.-Mathematiker	30	60	9	0
Dipl.-Physiker	28	57	14	1
Dipl.-Ingenieure	18	63	18	1

Differenziert nach den 3 Berufsgruppen ergibt sich (siehe Tab. 29), daß besonders unter den Dipl.-Ingenieuren ein größerer Teil nicht damit zufrieden ist, wie seine intellektuell schöpferischen Fähigkeiten gefordert wurden. Die Dipl.-Ingenieure hatten nach den Abiturnoten ein recht hohes Ausgangsniveau und waren im Durchschnitt sogar etwas besser als die Dipl.-Mathematiker (s. vorn). Die günstige Verbindung besonderer Befähigung auf den Gebieten Mathematik und Physik hätte demnach noch besser genutzt werden können. Vermutlich gilt das nicht generell, aber für einige Richtungen der technischen Ausbildung. In jüngster Zeit wird im Bildungssystem der Entwicklung der individuellen Fähigkeiten verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt. Die Bemühungen gehen mehr denn je dahin, die Breitenentwicklung des Bildungspotentials in ein richtiges Verhältnis zur Herausbildung von Spitzenleistungen zu bringen. Eine rasche Umsetzung dieser Strategie und ihre Fortsetzung im Hochschulwesen sind ein gesellschaftlich wichtiges Anliegen, dem in jüngster Zeit Rechnung getragen wurde mit der Konzeption für die Gestaltung der Aus- und Weiterbildung der Ingenieure und Ökonomen in der Deutschen Demokratischen Republik, die vom Politbüro des ZK der SED am 28.6.83 und vom Ministerrat der Deutschen Demokratischen Republik am 7.7.83 beschlossen wurde.⁴⁾

Die ehemaligen Olympioniken absolvierten das Studium mit überdurchschnittlich guten Leistungen, wie die Verteilung der Gesamtprädikate zeigt (Tab. 30, Bl. 54).

4) veröffentlicht in: "Das Hochschulwesen" 31. Jg., Heft 9, September 1983

Die Dipl.-Physiker, die bereits die besten Abiturnoten hatten, absolvierten das Studium ebenfalls mit signifikant besserem Abschlußprädikat als die Dipl.-Mathematiker.

Tab. 30: Abschlußprädikate des Studiums bei Dipl.-Mathematikern, Dipl.-Physikern, Dipl.-Ingenieuren (Angaben in Prozent)

Beruf	Abschlußprädikate des Studiums				
	"Mit Auszeichnung"	"Sehr gut"	"Gut"	"Befriedigend"	"Bestanden"
Dipl.-Mathematiker	16	39	37	6	2
Dipl.-Physiker	33	42	20	5	0
Dipl.-Ingenieure	24	34	39	2	1

Die Olympioniken haben sich also unabhängig von der eingeschlagenen Studienrichtung im Studium als leistungsstark bewährt.

Inwieweit wurde vom Studium zum späteren Tätigkeitsgebiet ein kontinuierlicher Übergang geschaffen? Eine Möglichkeit dafür ist die Vergabe von Themen für die Diplomarbeit, die in Beziehung zu dem Tätigkeitsgebiet stehen, auf dem der Hochschulabsolvent eingesetzt wird.

Tab. 31: Antwortmöglichkeiten (in Prozent) zu der Frage:

"Stellt Ihre gegenwärtige Tätigkeit eine kontinuierliche Weiterentwicklung der durch die Diplomarbeit erfolgten Spezialisierung dar?"

	ja, eine kontinuierliche Weiterentwickl.	teils eine Weiterentw., teils eine Neuorient.	nein, eine Neuorientierung
Dipl.-Mathematiker	21	27	52
Dipl.-Physiker	42	29	28
Dipl.-Ingenieure	22	40	38

Von den Dipl.-Mathematikern ist am häufigsten eine Neuorientierung gefordert. Aber auch bei den Dipl.-Ingenieuren ist der fließende Übergang vom Inhalt der ersten wissenschaftlichen Arbeit zum Inhalt der Berufsarbeit verhältnismäßig selten gelungen. Mehr Kontinuität in der Förderung der Hochbefähigten ist auch in diesem Entwicklungsabschnitt wünschenswert. Vorher sind aber noch grundsätzlichere Probleme zu lösen. Wie wir eingangs bereits feststellten, ist ein Teil der Hochbefähigten nicht ihrer Qualifikation gemäß eingesetzt. Gibt es diesbezüglich Unterschiede je nach Fachrichtung? (s. Tab. 32)

Tab. 32: Antworthäufigkeiten (in Prozent) zu der Frage:

"Entspricht Ihre gegenwärtige Tätigkeit Ihrer Qualifikation?"

	ja	nein, höhere Qualifikation erforderlich	nein, niedrigere Qualifikation erforderlich
Dipl.-Mathe- matiker	71	4	24
Dipl.-Physi- ker	88	0	12
Dipl.-Inge- nieure	67	1	32

Die Unterschiede sind sogar erheblich, aber dennoch ist der niedrigste Prozentsatz bei den Dipl.-Physikern mit 12 Prozent volkswirtschaftlich gesehen noch zu hoch. Ungenügende Voraussetzung in der Planung und Lenkung des Einsatzes der Hochschulkader macht die Investitionen für die Förderung der Hochbefähigten spätestens in diesem Entwicklungsabschnitt zum großen Teil zunichte. Dipl.-Mathematiker wurden mehr immatrikuliert als benötigt wurden. Eine Umlenkung auf ein ingenieurtechnisches Studium hätte aber keine Lösung gebracht, denn bei den Dipl.-Ingenieuren ist die Disproportion noch größer. Man kann kaum annehmen, daß Dipl.-Ingenieure im Zeitalter der wissenschaftlich-technischen Revolution weniger gebraucht würden. Wahrscheinlich entspricht die Struktur der Ausbildungseinrichtungen nicht mehr der Struktur in der Volkswirtschaft.

Neue Zweige der Technik finden vermutlich nicht genügend schnell Eingang in das Ausbildungssystem. Das ständig steigende Tempo des wissenschaftlich-technischen Fortschritts erfordert entsprechende Beweglichkeit im gesamten Bildungssystem der Gesellschaft.

Der nicht qualifikationsgerechte Einsatz hat zur Konsequenz, daß sich eine beachtliche Zahl der Olympioniken wiederum durch ihre Arbeitsaufgaben u n t e r f o r d e r t fühlt (Tab. 33).

Tab. 33: Gefordertsein durch die gegenwärtige Arbeits- und Aufgabenstellung

	stark unter- fordert	etwas unter- fordert	richtig gefor- dert	etwas über- fordert	stark über- fordert
Dipl.-Mathe- matiker	6	29	51	13	1
Dipl.-Physi- ker	6	19	60	13	3
Dipl.-Inge- nieure	11	33	39	16	2

Da die Angaben zur Unterforderung höher sind als zu dem Einsatz unter dem Qualifikationsniveau, ist davon auszugehen, daß es häufig selbst bei qualifikationsgerechtem Einsatz noch Hinderungsgründe für die Entfaltung der fachlichen Fähigkeiten gibt. Da es in dieser Beziehung zwischen den Berufsgruppen keine bedeutsamen Unterschiede gibt, etwa 50 Prozent fühlen sich jeweils richtig gefordert, 14 Prozent in verschiedenem Grad über-, aber 36 Prozent unterfordert, besteht Grund zu der Annahme, daß es sich bei den Hochbefähigten in unserer Untersuchung um eine allgemeine Erscheinung handelt, die daraus resultieren kann, daß das Niveau der Hochbefähigten bedeutend über dem Niveau anderer ("durchschnittlicher") Hochschulkader liegt. Daraus wäre abzuleiten, daß den Hochbefähigten auch von vornherein ganz spezielle Forschungsaufgaben gestellt werden müßten, deren Lösung im besonderen Interesse des jeweiligen Betriebes oder Kombines liegt. Gleichzeitig sind aber Vorbedingungen zu erfüllen, die in allen 3 von uns erfaßten

Berufsgruppen in fast gleichem Maße fehlen. Eine zu hohe Beanspruchung^{er} folgt durch Arbeiten, die nicht zu den Tätigkeitsmerkmalen gehören, weil nicht genügend Kader zur Verfügung stehen, die entsprechende Zuarbeiten, wie Schreibaarbeiten, Zeichenarbeiten, Vorbereitungen für Experimente usw. leisten, und weil Verwaltungs- und Organisationsaufgaben erfüllt werden müssen, wie wir bereits ausgeführt haben. Die Förderung von bestimmten Spitzenkadern verlangt also auch eine proportionale Weiterentwicklung und Lenkung von Kadern, die mit ihnen zusammenarbeiten.

Auch dieses Problem ist mit den bereits genannten Beschlüssen des Politbüros des ZK der SED (28.6.83) und des Ministerrats der DDR (7.7.83) einer Lösung zugeführt worden, indem dort Überlegungen getroffen werden, wie durch die Ausbildung von Fachkräften mit einer mittleren technischen Bildung eine Entlastung der wissenschaftlich gebildeten Kader von technisch-organisatorischen und Routinearbeiten erfolgen kann.

Zu wenig Zeit für wissenschaftliche Arbeit und zu wenig Gelegenheit, eigene Ideen zu verfolgen, sind die Kehrseite der Inanspruchnahme durch Tätigkeiten eines niederen Qualifikationsniveaus (s. Tab. 34 a - c).

Tab. 34:

- a) Beteiligung an Tätigkeiten unter dem Qualifikationsniveau (Schreibaarbeiten, Zeichenarbeiten und ähnliche Hilfsarbeiten) differenziert nach Berufsgruppen
(Angaben in Prozent)

	Diese Tätigkeiten werden ausgeführt				Derartige Tätigkeiten gibt es nicht im Arbeitsbereich.
	sehr oft	oft	selten	nie	
Dipl.-Mathematiker	5	38	34	10	13
Dipl.-Physiker	5	40	37	3	5
Dipl.-Ingenieure	4	39	33	5	19

b) Einschätzungen der Möglichkeit zu wissenschaftlicher und schöpferischer Arbeit (Angaben in Prozent)

"Zu wenig Zeit für die wissenschaftliche Arbeit"

	Das trifft auf mich nicht zu	Das belastet mich:	
		sehr stark und stark	schwach, sehr schwach, gar nicht
Dipl.-Mathe- matiker	14	45	40
Dipl.-Physi- ker	10	39	51
Dipl.-Inge- nieure	18	47	35

c) "Zu wenig Gelegenheit, eigene Ideen zu verfolgen"

	Das trifft auf mich nicht zu	Das belastet mich:	
		sehr stark und stark	schwach, sehr schwach, gar nicht
Dipl.-Mathe- matiker	18	35	48
Dipl.-Physi- ker	13	31	56
Dipl.-Inge- nieure	15	43	42

Wenn wir nun anhand verschiedener uns zur Verfügung stehender Kriterien die Erfolge der Hochbefähigten innerhalb der verschiedenen Berufsgruppen vergleichen, müssen wir die teilweise unterschiedlichen Bedingungen ihrer Entwicklung vom schulischen Ausgangsniveau bis zu ihrem beruflichen Bewährungsfeld mit berücksichtigen.

Die Promotion A wurde bis zum Untersuchungszeitpunkt erreicht von:

38 Prozent der Dipl.-Mathematiker,

55 Prozent der Dipl.-Physiker,

35 Prozent der Dipl.-Ingenieure.

In den drei Berufsgruppen ist der Anteil derjenigen unterschiedlich, die vorwiegend eine theoretisch ausgerichtete Tätigkeit haben (Tab. 35).

Tab. 35: Ausmaß, in dem stark theoretisch ausgerichtete Tätigkeiten zu den Arbeitsaufgaben gehören bei Dipl.-Mathematikern, Dipl.-Physikern und Dipl.-Ingenieuren (Angaben in Prozent)

	Theoretische Tätigkeit gehört zu den Arbeitsaufgaben:					Mittelwert
	überhaupt nicht	gering	mittel	stark	sehr stark	
	2	3	4	5		
Dipl.-Mathematiker	21	20	15	22	22	3,04
Dipl.-Physiker	5	15	24	22	33	3,63
Dipl.-Ingenieure	22	30	21	16	10	2,62

Die Dipl.-Physiker haben bei bestem Leistungsdurchschnitt zum Abitur und größter Verbundenheit mit ihrer Studienrichtung und bevorzugt theoretischer Tätigkeit auch am häufigsten die Promotion A abgeschlossen. Von ihnen kommen auch die meisten Publikationen, es sind im Mittel 3, bei den Dipl.-Mathematikern und Dipl.-Ingenieuren sind es im Mittel 2. Dabei ist zu bedenken, daß die Dipl.-Physiker im Durchschnitt jünger sind und sich also mit dem Alter der Abstand zu den anderen beiden Berufsgruppen noch vergrößern kann.

Unter den Olympioniken, die bisher die Promotion B erreicht haben, sind 16 Dipl.-Mathematiker, 4 Dipl.-Physiker, 1 Dipl.-Ingenieur und 1 Hochschulabsolvent einer anderen Fachrichtung. Die Anzahl von 16 B-Promoventen bei den Dipl.-Mathematikern ist beträchtlich, kann aber mit deren höherem Durchschnittsalter in Zusammenhang stehen.

Die Dipl.-Physiker sind aber wiederum diejenigen, die bisher am häufigsten internationale Kongresse besucht haben (siehe Tab. 36).

Tab. 36: Teilnahme an internationalen wissenschaftlichen Kongressen außerhalb der DDR (Angaben in Prozent)

Berufsgruppe	Häufigkeit der Teilnahme				
	kein- mal	ein- mal	zwei- mal	drei- mal	viermal u. öfter
Dipl.-Mathematiker	75	10	4	3	7
Dipl.-Physiker	68	7	5	8	12
Dipl.-Ingenieure	87	8	2	1	2

Die Beteiligung an internationalen Kongressen ist ein Anzeichen dafür, daß sich in der untersuchten Population doch viele befinden, die als Experten auf ihrem Fachgebiet die DDR international vertreten. Obwohl der Besuch internationaler Kongresse kein Kriterium ist, das in jedem Fall als ein Maßstab der Leistungsfähigkeit angesehen werden kann, der Besuch von Kongressen ist z.B. auch davon abhängig, wieviele internationale Kongresse auf dem Fachgebiet überhaupt in dem Zeitraum stattgefunden haben, in dem die Olympioniken bereits im Berufsleben standen, so zeigen doch gerade unsere Ergebnisse zur Beteiligung an internationalen Kongressen, daß sich viele ehemalige Olympioniken tatsächlich so bewährt haben, daß sie auf ihrem Fachgebiet eine maßgebliche Rolle spielen.

Da über bestätigte Patente insgesamt nur 12 Prozent der Olympioniken verfügen, ist deren Aufschlüsselung auf die Berufsgruppen auf dem Hintergrund der verhältnismäßig geringen Gesamtzahl zu sehen (Tab. 37).

Tab. 37: Anzahl der bestätigten Patente (auch kollektiv) getrennt nach Berufsgruppen (Angaben in Prozent)

	1-2 Patente	mehr als 2 Patente	Anzahl derer, die überhaupt Patente haben in Prozent
Dipl.-Mathematiker	4	-	4
Dipl.-Physiker	17	5	22
Dipl.-Ingenieure	14	6	20

Für die Dipl.-Mathematiker ist die Anzahl der Patente sicher kein adäquates Leistungskriterium, da ihre Aufgabe mehr in Grundlagenforschung besteht. Dagegen ist interessant, daß die Dipl.-Physiker und Dipl.-Ingenieure einander in der Anzahl der Patente nicht nachstehen.

Die Dipl.-Ingenieure stehen aber in bezug auf die Anzahl der Neuerervorschläge an der Spitze. Neuerervorschläge wurden eingereicht von:

- 44 Prozent der Dipl.-Mathematiker
- 39 Prozent der Dipl.-Physiker
- 74 Prozent der Dipl.-Ingenieure.

Auf der MMM waren 59 Prozent der Dipl.-Ingenieure mindestens einmal mit einem Exponat vertreten, aber selten mehr als 4mal. Dipl.-Physiker waren zu 56 Prozent und Dipl.-Mathematiker zu 49 Prozent mindestens einmal an einem Exponat auf der MMM beteiligt (siehe dazu Tab. 38).

Tab. 38: Beteiligung an der MMM (Angaben in Prozent)

Berufsgruppe	Häufigkeit der Beteiligung						
	kein- mal	ein- mal	zwei- mal	drei- mal	vier- mal	fünfmal u.öfter	
Dipl.-Mathe- matiker	51	23	14	5	0	5	1,95
Dipl.-Physi- ker	44	30	13	8	6	8	2,05
Dipl.-Inge- nieure	41	14	18	13	0	4	2,50

Obwohl wir für Dipl.-Mathematiker und Dipl.-Physiker in der Gesamtheit weniger häufig eine unmittelbare Verbindung zur Technik in ihrem Arbeitsgebiet annehmen, schon auf Grund ihrer stärkeren theoretischen Orientierung, haben sie in bezug auf die MMM auch nicht wenige Aktivitäten entwickelt und stehen den Dipl.-Ingenieuren darin nicht so erheblich nach.

Neuerervorschläge und die Beteiligung an der MMM sind Ausdruck des Schöpfertums aller Schichten der Werktätigen, sie werden selbstverständlich auch von den Dipl.-Ingenieuren und anderen Hochschulkadern erwartet, wichtiger aber wäre für diese die

Erhöhung der Anzahl der Patente, ganz besonders aber sollte es zur Berufsehre der mathematisch-technisch Hochbefähigten gehören, ein Patent entwickelt zu haben, sofern sie sich auf einem Arbeitsplatz befinden, der das prinzipiell gestattet.

Nachdem im Abschnitt 4.2.1. einige Grundtendenzen der Entwicklung ehemaliger Olympioniken aufgezeigt wurden, können wir in weiterer Differenzierung unserer Ergebnisse hinzufügen, daß besonders denen unter den Olympioniken, die Dipl.-Ingenieure werden, mehr Aufmerksamkeit zu schenken ist, denn sie sind am häufigsten während des Studiums intellektuell nicht genügend gefordert und am häufigsten nicht qualifikationsgerecht eingesetzt worden. Sie zeigen rückblickend auch die geringste Verbundenheit mit der studierten Fachrichtung, obwohl sie schulisch ursprünglich gegenüber den anderen beiden Berufsgruppen, die hauptsächlich aus den Olympioniken hervorgingen, nicht abfielen. Die Dipl.-Ingenieure stehen aber vom Charakter ihrer Tätigkeit her am unmittelbarsten an den Brennpunkten des wissenschaftlich-technischen Fortschritts. Zur Ergänzung unserer Resultate wäre zu prüfen, welche Unterschiede je nach der speziellen Richtung der ingenieurtechnischen Ausbildung bestehen, da die Dipl.-Ingenieure als Berufsgruppe heterogen zusammengesetzt sind.

4.2.4. Unterschiede des Entwicklungsweges bei Promovierten und Nichtpromovierten

Mit der Dissertation wird in der Regel der Nachweis erbracht, daß die Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit vorhanden ist, gleichzeitig sollte ein eigenständiger Beitrag zum Erkenntnisstand des Fachgebiets geleistet werden. Wir gehen davon aus, daß diejenigen, die eine Dissertation A abgeschlossen haben, in der Population der Hochbefähigten nochmals eine Spitzengruppe wissenschaftlich besonders Leistungsfähiger darstellen.

Bisher wurde das Verhältnis zwischen objektiven und subjektiven Bedingungen vor allem unter dem Gesichtspunkt betrachtet, daß die objektiven Bedingungen durch die Gesellschaft

so zu gestalten sind, daß sich eine Befähigung optimal entfalten kann. Das ist das Anliegen aller Formen von Förderungssystemen. Die Beschreibung einiger Merkmale der Gruppe derjenigen, die eine Dissertation A abgeschlossen haben, bringt einen anderen, bisher wenig berücksichtigten Aspekt mit in die Analyse ein. Wenn wir rückschauend den Entwicklungsweg der Teilpopulation mit Dissertation A verfolgen, glauben wir zeigen zu können, daß sich das Subjekt seine objektiven Bedingungen auch selbst schafft. Jedenfalls ist das in einer Gesellschaft so, in der sich prinzipiell jeder nach seinen Möglichkeiten entfalten kann. Die subjektiven Voraussetzungen bestehen in der intellektuellen Befähigung und in einer entsprechenden Leistungsmotivation. Für die Promovierten läßt sich zeigen, daß sie in den verschiedenen Abschnitten des Bildungsweges die leistungsstärkste Gruppe unter den Olympioniken waren und sich dann schließlich auch wohl solche Tätigkeitsbereiche gewählt haben, die ihnen die Promotion ermöglichte.

Um die Vergleichbarkeit zu wahren, bezogen wir in diesen Teil der Auswertung nur diejenigen Olympioniken ein, die schon älter als 30 Jahre sind, die also vom Alter her schon die Möglichkeit zur Promotion hatten.

Obwohl die Olympioniken insgesamt das Abitur sehr gut abschlossen (Mittelwert für das Gesamtprädikat 1,47), unterscheidet sich die Gruppe der Promovierten von der Gruppe der Nicht-Promovierten durch einen signifikant besseren Zensuredurchschnitt (1,35 gegenüber 1,59) (siehe Tab. 39 und Tab. 40, Bl. 64).

Bei den Promovierten hat sich demnach schon am Ende der Schulzeit ein besonders auf Leistung ausgerichtetes Verhalten ausgebildet. In den von uns erfaßten Fächern hatten die Promovierten signifikant bessere Leistungsdurchschnitte in Physik und Deutsch. Bemerkenswert ist, daß es im Fach Mathematik keinen signifikanten Unterschied im Zensuredurchschnitt gibt.

Tab. 39: Gesamtprädikate des Abiturs bei Promovierten und Nichtpromovierten (Angaben in Prozent)

	1	2	3	4	5
Promovierte	48	46	5	1	0
Nicht-promovierte	66	32	2	0	0

Tab. 40: Zensurendurchschnitte in ausgewählten Fächern bei Promovierten und Nichtpromovierten

	Promovierte	Nicht-promovierte	Signifikanzniveau
Deutsch	1,54	1,71	0,1 Prozent
Russisch	1,70	1,84	n.s.
Physik	1,23	1,30	0,1 Prozent
Mathematik	1,09	1,11	n.s.
Sport	1,92	1,98	n.s.
Musik	1,69	1,77	n.s.

n.s. = nicht signifikant

Zur Bewährung in der wissenschaftlichen Arbeit gehört demnach neben einer hohen Spezialisierung auf einem bestimmten Fachgebiet auch eine gewisse Breite des intellektuellen Niveaus. Da von uns nicht die Zensuren aller Unterrichtsfächer erfaßt wurden, können wir den besseren Durchschnitt in den Fächern Deutsch und Physik nur mit einer gewissen Vorsicht interpretieren. Die Schlußfolgerung könnte lauten, daß außer der hohen Abstraktionsfähigkeit auch eine Fähigkeit zur Umsetzung (Physik) auf ein Anwendungsgebiet und eine sprachliche Gewandtheit die bessere wissenschaftliche Leistungsfähigkeit ausmacht. Dabei möchten wir die sprachliche Seite nicht nur als eine formale Fertigkeit, sondern auch als Ausdruck logischen Denkvermögens sehen.

Unsere Annahme, daß Entwicklungswege, die zur Dissertation A geführt haben, schon rechtzeitig durch eine entsprechende Wertorientierung auf wissenschaftliche Tätigkeit bestimmt wurden, wird auch durch die Wahl der Bildungseinrichtungen zum Erwerb des Abiturs unterstrichen (Tab. 41).

Tab. 41: Bildungswege zum Erwerb der Hochschulreife bei Promovierten und Nichtpromovierten (Angaben in Prozent)

	EOS	Spezial- klasse/ -schule	Fach- schule	Sonder- reife- prüfung VHS	Berufs- ausbil- dung m. Abitur	andere Wege	keine Hoch- schul- reife erworben
Promo- vierte	42	19	5	6	23	2	3
Nicht- promo- vierte	55	33	0	3	10	0	0

Solche Bildungswege, die neben dem Abitur in irgendeiner Form gleichzeitig eine Berufsausbildung einschlossen, wie Volkshochschulbesuch, Fachschulbesuch oder Berufsausbildung mit Abitur, wurden von den Promovierten signifikant weniger häufig gegangen. Die Entscheidung für eine Berufsausbildung nach dem Abschluß der POS ist damit auch sehr oft eine Entscheidung gegen eine wissenschaftliche Laufbahn, wohl auch meist dann, wenn diese Entscheidung als eine "Vorerst"-Lösung gilt.

Der Zusammenhang zwischen dem erreichten akademischen Grad und dem Leistungsverhalten wird um so deutlicher, je geringer auf dem Bildungsweg der zeitliche Abstand zur Promotion wird. So haben erwartungsgemäß die späteren Doktoranden gegenüber den übrigen Olympioniken auch die signifikant besseren Studienabschlüsse (s. Tab. 42) bei einem Mittelwert im Gesamtprädikat von 1,99 gegenüber 2,66 (dabei wurde das Gesamtprädikat "Mit Auszeichnung" mit 1, "Sehr gut" mit 2 usw. berechnet). Dieser Unterschied ist beachtlich.

Tab. 42: Gesamtprädikate des Studienabschlusses bei Promovierten und Nichtpromovierten (Angaben in Prozent)

	"Mit Aus- zeichnung"	"Sehr gut"	"Gut"	"Befrie- digend"	"Bestanden"
Promovierte	27	47	25	0	0
Nicht- promovierte	10	28	50	9	3

In der rückblickenden Einschätzung des fachlichen Niveaus der Ausbildung und der Qualifikation des Lehrkörpers bestehen zwischen Doktoranden und Nichtdoktoranden keine Unterschiede, aber die Doktoranden schätzen die praktische Bedeutung der Hochschulausbildung für die gegenwärtige Tätigkeit höher ein als die übrigen Absolventen unserer Population, was sicher darin begründet ist, daß ihre jetzige Tätigkeit mehr theoretischer Art ist und daher in enger Beziehung zum Studium steht, denn die direktere Frage, inwieweit Theorie und Praxis während des Studiums verbunden wurden, wird von ihnen nicht positiver beantwortet.

Der Wert des Studiums des Marxismus-Leninismus für die eigene Entwicklung wird von den Promovierten signifikant höher eingeschätzt als von den Nicht-Promovierten.

Die Promovierten haben häufiger eine stärker theoretisch ausgerichtete Tätigkeit als die Nicht-Promovierten. Mit theoretischer Tätigkeit ist gemeint z.B. die Ausarbeitung von Forschungskonzeptionen und Versuchsplänen, die Erarbeitung theoretischer Analysen und Verallgemeinerungen usw.

Tab. 43: Ausmaß theoretisch ausgerichteter Tätigkeit innerhalb der Arbeitsaufgaben bei Promovierten und Nicht-Promovierten (Angaben in Prozent)

	keine theore- tische Tätigkeit	Theoretische Tätigkeit in			
		geringem	middle- rem	star- kem	sehr star- kem Maße
Nicht- promo- vierte	36	28	19	11	5
Promo- vierte	6	14	17	26	38

In Etwa kommt also die Gegenüberstellung von Promovierten und Nichtpromovierten dem Vergleich zwischen denen, die eine theoretische, und jenen, die eine praktisch orientierte Berufsrichtung nach dem Studium eingeschlagen haben, nahe, worauf schon verwiesen wurde. Bemerkenswert sind diejenigen, die eine Dissertation A geschrieben haben, obwohl ihre Tätigkeit über-

haupt nicht (6 Prozent) oder nur gering (14 Prozent) theoretisch ausgerichtet ist.

Die Verbundenheit der Promovierten zur studierten Fachrichtung ist stärker ausgeprägt als bei den Nichtpromovierten. Da die Altersgruppierungen gleich sind, sind die zeitlichen Abstände zum Abschluß des Studiums auch etwa gleich, so daß die Unterschiede weniger durch eine unterschiedliche Retrospektive, sondern durch eine größere Zufriedenheit derjenigen Absolventen zu erklären sind, welche von vornherein stärker theoretisch orientiert waren und in dieser Richtung weiterarbeiten konnten. Für die übrigen Olympioniken entstanden zwischen Studium und beruflichem Einsatz größere Widersprüche, die in vielen Fällen retrospektiv zu einer negativen Einstellung gegenüber der studierten Fachrichtung führen.

Tab. 44: Verbundenheit mit dem Studium und der Fachrichtung bei Promovierten und Nichtpromovierten (Angaben in Prozent)

	Bei nochmaliger Entscheidung würde gewählt ...			
	die Fachrichtung, in der das Studium abgeschlossen wurde	die Fachrichtung, in der eine Ablehnung erfolgte	eine andere Fachrichtung	Es würde nicht noch einmal ein Studium gewählt
Nichtpromovierte	62	2	30	7
Promovierte	82	0	17	3

Von den Promovierten haben 70 Prozent bereits eine Diplomarbeit geschrieben, die mehr oder weniger in der späteren Spezialisierungsrichtung lag. Für die Nichtpromovierten gab es nach der Diplomarbeit häufiger eine Neuorientierung (Tab. 45, Bl. 68).

Der Unterschied zwischen Promovierten und Nichtpromovierten ist diesbezüglich statistisch bedeutsam.

Dieses Ergebnis weist bei genauerer Betrachtung auf einen Mangel hin. Wenn vor allem für die Promovierten die Diplom-

arbeit in der späteren Spezialisierungsrichtung lag, die bei ihnen häufig theoretischer Natur war, wie wir feststellen konnten (siehe Tab. 43, Bl. 66), heißt das andererseits, daß aus der Praxis heraus und für die Praxis noch selten Themen für Diplomarbeiten gestellt wurden, die zugleich den Einstieg in das spätere spezielle Arbeitsgebiet gaben. Es ist also wieder festzustellen, daß die Verbindung zwischen Theorie und Praxis dort am ehesten gelingt, wo die berufliche Tätigkeit vorzugsweise in theoretischer Arbeit besteht. Das ist für den hier behandelten Entwicklungsweg von Promovierten ein Neben-ergebnis, das aber den Optimismus in bezug auf die gelungene Kontinuität zwischen Hochschulstudium und Umsetzung der gewonnenen Kenntnisse und Fähigkeiten im unmittelbaren Bereich des wissenschaftlich-technischen Fortschritts einschränkt.

Tab. 45: Diplomarbeit und Spezialisierungsrichtung bei Promovierten und Nichtpromovierten (Angaben in Prozent)

"Die gegenwärtige Tätigkeit stellt eine kontinuierliche Weiterentwicklung der durch die Diplomarbeit erfolgten Spezialisierung dar."

	ja	teils-teils	nein
Nichtpromovierte	11	29	60
Promovierte	36	34	31

Das Bedürfnis nach wissenschaftlicher Arbeit ist bei den Olympioniken insgesamt größer als es ihnen die konkreten Arbeitsbedingungen erlauben.

39 Prozent der Nicht-Promovierten fühlen sich durch den Umstand belastet, daß sie zu wenig Zeit für die wissenschaftliche Arbeit haben, unter den Promovierten sind es aber 58 Prozent. Das Streben der Promovierten nach wissenschaftlicher Arbeit ist also stärker ausgeprägt, denn obwohl sie objektiv auf Grund ihrer stärker theoretisch orientierten Tätigkeit dafür die besseren Voraussetzungen haben, sind sie unzufriedener mit der ihnen für wissenschaftliche Arbeit zur Verfügung stehenden Zeit.

Die Promotion ist ein Nachweis für die Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit, und die Dissertationsschrift sollte auch einen Erkenntnisgewinn für das entsprechende Fachgebiet erbringen. Für den Doktoranden sollte die Promotion vor allem aber auch einen neuen Entwicklungsabschnitt einleiten, indem er die Aufgaben erhält, die seiner höheren Qualifikation entsprechen. Das kann bei 80 Prozent der Promovierten als gegeben angenommen werden, bei 19 Prozent liegt dagegen die gegenwärtige Tätigkeit unter dem erreichten Qualifikationsniveau. Daß es sich dabei nicht nur um einen gewissen zeitlichen Verzug zwischen Abschluß der Promotion und Übernahme entsprechender Arbeitsaufgaben, sondern um ein echtes Problem handelt, macht der Vergleich mit den Nicht-Promovierten deutlich, bei denen der Anteil von nicht qualifikationsgerecht eingesetzten Kadern mit 28 Prozent noch etwas höher liegt (Tab. 46).

Tab. 46: Übereinstimmung von Qualifikation und gegenwärtiger Tätigkeit bei Promovierten und Nichtpromovierten (Angaben in Prozent)

	Übereinstimmung vorhanden	keine Übereinstimmung höhere Qualifik. erforderl.	niedere
Promovierte	80	1	19
Nichtpromovierte	68	4	28

Weiter beschäftigt uns, daß sich 47 Prozent der Olympioniken ohne Dissertation A in unterschiedlichem Maß u n t e r - fordert fühlen durch ihre derzeitigen Arbeitsaufgaben, bei denjenigen mit Dissertation A sind es immerhin auch 29 Prozent. Zu dem Anteil derjenigen, die nicht qualifikationsgerecht eingesetzt sind (das waren 28 Prozent bei den Nichtpromovierten und 19 Prozent bei den Promovierten), und schon von daher unterfordert sein müssen, kommen also etwa weitere 19 Prozent bei den Nichtpromovierten und etwa weitere 10 Prozent bei den Promovierten, die trotz des qualifikations-

gerechten Einsatzes nicht die Aufgaben in ihrem beruflichen Einsatzgebiet gefunden haben, die ihrem Leistungsvermögen entsprechen. Der nicht qualifikationsgerechte Einsatz ist das sicher zuerst zu lösende Problem, da es angesichts der Bedeutung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts eine eklatante Disproportion zwischen Bildungsinvestition und deren Effektivität darstellt.

4.2.5. Der Entwicklungsweg in Abhängigkeit von der Jahrgangsguppe der Teilnehmer

In unserer Untersuchung ist der älteste Teilnehmer 38 Jahre und der jüngste 20 Jahre alt. In dem Zeitraum von 18 Jahren haben sich gesellschaftliche Veränderungen vollzogen. Um deren Einfluß mitzuerfassen, führten wir eine getrennte Analyse für verschiedene Jahrgangsguppen durch. Wir nahmen eine Einteilung in 4 Jahrgangsguppen vor:

1. 20-25-; 2. 26-30-; 3. 31-35-; 4. 36-39jährige.

Die Zusammenfassungen wurden so gewählt, daß die Jahrgangsguppe mit dem geringsten Umfang nach (statistisch) aussagekräftig blieb (siehe Anzahl pro Jahrgangsguppe Tab. 47).

Der Umfang der Jahrgangsguppen ist ungleichmäßig.

Tab. 47: Umfang der Jahrgangsguppen

20- bis 25jährige	54 Teilnehmer
26- bis 30jährige	161 Teilnehmer
31- bis 35jährige	272 Teilnehmer
36- bis 38jährige	79 Teilnehmer.

Die schulischen Startbedingungen waren für die Jahrgangsguppen unterschiedlich.

Je älter die Olympioniken gegenwärtig sind, desto häufiger äußern sie, daß sie gerne eine Schule besucht hätten, in der höhere Anforderungen an sie gestellt worden wären. Für die Älteren gab es z.B. in weit geringerem Maße die Möglichkeit,

eine Spezialschule zu besuchen (siehe Abschnitt 4.2.2.). Möglicherweise wird von ihnen auch reflektiert, daß an ihre Kinder heute bereits höhere Anforderungen gestellt werden. Die Beschäftigung mit wissenschaftlich-technischen Problemen außerhalb des Unterrichts hat in den vergangenen 20 Jahren kontinuierlich zugenommen. Das betrifft sowohl Arbeitsgemeinschaften auf naturwissenschaftlich-technischem Gebiet als auch die eigenständige Zuwendung dazu. Die historischen Veränderungen prägen in dieser Beziehung deutlich die persönliche Entwicklung der Generationen.

Der Anteil der Spezialschüler hat in dem untersuchten Zeitraum von 5 Prozent auf 48 Prozent zugenommen. Dagegen hat der Anteil der Schüler, welche eine Berufsausbildung mit Abitur haben, von 24 Prozent auf 0 Prozent abgenommen. Betont werden muß, daß es sich hierbei immer um den Anteil der schulischen Laufbahnen unter den Olympioniken handelt.

Daraus ist zu entnehmen, daß die Anforderungen an die Schüler, die an den "Olympiaden junger Mathematiker" teilnehmen, ein Niveau haben, das von den Schülern in der Berufsausbildung mit Abitur in der Regel nicht mehr bzw. selten erreicht wird, soweit unsere Stichprobe dazu aussagekräftig ist. Anders gesagt: Durch die Art der besuchten Bildungseinrichtung erfolgt bereits im frühen Jugendalter eine Spezialisierung auf bestimmte berufliche Entwicklungslinien. Spätere Dipl.-Mathematiker und Dipl.-Physiker sind so von vornherein auf eine stärker theoretisch bezogene Ausbildung ausgerichtet, wie sie an den EOS und besonders an den Spezialschulen und -klassen erfolgt. (Demzufolge sind aber auch die Dipl.-Ingenieure unserer Population vorwiegend ohne eine Ausbildung in einem Grundberuf.)

Wie bereits erwähnt, bekamen die Olympioniken mit nur wenigen Ausnahmen auf ihre erste Studienbewerbung hin einen Studienplatz, das war in allen Jahrgängen fast gleich. Zwischen den Jahrganggruppen gibt es aber Unterschiede in der Häufigkeit der gewählten Fachrichtung. Die Wahlen konzentrierten sich zwar, von wenigen Ausnahmen abgesehen, stets auf die 3 Richtungen mit den Abschlüssen als Dipl.-Mathematiker, Dipl.-Physiker und Dipl.-Ingenieur, aber mit unterschiedlichem Gewicht.

Das Studium mit dem Abschluß als Dipl.-Mathematiker wurde in den ersten 5 Jahren nach Beginn der Mathematikolympiaden weniger gewählt, nach einem Anstieg seiner Wahl, war es in den letzten 6 Jahren wieder weniger gefragt bei den Olympioniken (bzw. hat sich die Aufnahmekapazität der Hochschulen verringert, da aber die Ablehnungen in der gewünschten Fachrichtung nicht gestiegen sind, ist das nicht anzunehmen.) Im umgekehrten Verhältnis zur Wahl des Faches Mathematik entwickelte sich die Wahl des Faches Physik. Bei dem Abschluß als Dipl.-Ingenieur sind ebenfalls ein Abfall in den ersten 15 Jahren und ein leichter Anstieg in den letzten 5 Jahren zu verzeichnen.

Tab. 48: Häufigkeit (Angaben in Prozent) der Wege, auf denen in verschiedenen Jahrganggruppen der Olympioniken das Abitur erworben wurde

Alter zum Zeitpunkt d. Erhebung	EOS	<u>Besuchte Bildungseinrichtung</u>					andere Wege	ohne Abitur
		Spezial- klasse bzw. -schule	Fach- schule	Sonder- reife- prüfung/ Volks- hochsch.	Berufs- ausbil- dung m. Abitur			
20-25 J.	50	48	0	2	0	0	0	
26-30 J.	42	43	0	2	10	1	1	
31-35 J.	43	31	1	5	16	1	1	
36-39 J.	60	5	3	4	24	0	4	

Tab. 49: Häufigkeit (Angaben in Prozent) der Studienabschlüsse Dipl.-Mathematiker, Dipl.-Physiker, Dipl.-Ingenieur in verschiedenen Jahrganggruppen

Alter zum Zeitpunkt d. Erhebung in Jahren	<u>Studienabschluß</u>		
	Dipl.-Mathe- matiker	Dipl.-Phy- siker	Dipl.-Inge- nieur
20 - 25	37	37	26
26 - 30	67	16	17
31 - 35	62	16	23
36 - 39	45	20	36

Am besten vergleichbar sind die 26-, 30- und die 31jährigen, weil sie in der Zusammensetzung nach Berufsgruppen weitgehend übereinstimmen.

In der jüngsten Jahrgangsgruppe befinden sich hauptsächlich Olympioniken, die gegenwärtig noch Studenten sind. Nur 17 von ihnen haben bereits das Diplom. Die jüngste Gruppe scheidet deshalb bei einigen Fragestellungen aus der Betrachtung aus. Bei dem Rückblick der Olympioniken auf das Studium können in die Einschätzung in der Hauptsache zwei Faktoren einfließen: 1. objektive Veränderungen im Verlauf der letzten 20 Jahre, 2. eine veränderte Sicht der Befragten mit zunehmendem zeitlichen Abstand von ihrer Studienzeit.

Die Einschätzung des fachlichen Niveaus der Ausbildung und der fachlichen Qualifikation des Lehrkörpers bleibt von Jahrgangsgruppe zu Jahrgangsgruppe annähernd gleich. Die praktische Bedeutung der Ausbildung an der Hochschule für die jetzige Tätigkeit wird dagegen von den älteren Jahrgängen wesentlich geringer eingeschätzt als von den jüngeren Jahrgängen.

Im Hintergrund unserer Analyse steht stets die Frage, ob das vorhandene Bildungspotential voll genutzt wird bzw. ob alles getan wurde, um die Befähigsten angemessen zu fördern. In dem gesellschaftlichen Prozeß entstehen Widersprüche durch die disproportionale Entwicklung in verschiedenen Bereichen. Der Aufbau von bestimmten Fördersystemen, wie die Mathematikolympiaden und die Einrichtung von Spezialschulen und -klassen, waren eine Konsequenz, die aus der Erkenntnis über das sich ständig beschleunigende Tempo des wissenschaftlich-technischen Fortschritts resultierte. Die ersten Jahrgänge der Olympioniken, unter denen sich erst 5 Prozent Spezialschüler befanden, fühlten sich in der noch folgenden Bildungsstufe, den Hochschulen und Universitäten, ausreichend in ihrer intellektuell-schöpferischen Leistungsfähigkeit gefordert. Danach gab es eine Tendenz zur Abnahme des Gefordertseins der Olympioniken, entweder hatten die Universitäten und Hochschulen vorübergehend nicht den nötigen Vorlauf, um den Hochbegabtesten gerecht zu werden oder die Förderung der Olympioniken hat sich im Laufe der Jahre so verbessert, daß sich der Abstand in der Leistungsfähigkeit von den übrigen Studenten ver-

größert hat. Überhaupt ist die Anzahl derer, die nach einem Sonderstudienplan studierten, recht gering. Sie steigerte sich aber von 8 über 6 zu 11 bis zu 19 Prozent in den Jahrgangsguppen. Die jüngsten Teilnehmer der "Olympiaden Junger Mathematiker" erfahren demnach auch an den Universitäten und Hochschulen jetzt eine bessere Förderung.

Die Studienabschlüsse fallen im Durchschnitt um so besser aus, je jünger die Olympioniken sind. Sie steigern sich von den ältesten zu den jüngsten Teilnehmern von dem Mittelwert 1,58, zu 2,01; 2,33 bis zu 2,69, wobei wir das Prädikat "Auszeichnung" mit 1, "Sehr gut" mit 2 usw. berechnet haben. Allerdings ist dieser Zensurenvergleich etwas fragwürdig, denn wir können nicht mit Sicherheit sagen, ob die Bewertungsmaßstäbe über den gesamten Zeitraum hinweg gleichgeblieben oder nicht doch etwas milder geworden sind.

Das Ziel, einen höheren Grad der Spezialisierung der Hochbefähigten bei Abschluß des Studiums gegenüber den anderen Absolventen zu erhalten, schließt aber notwendig ein, daß die Gewähr dafür gegeben ist, daß dafür in der Praxis eine entsprechende Anwendungsmöglichkeit besteht. Für den fließenden Übergang von der Hochschulausbildung zur Praxis ist die Vergabe von entsprechenden Themen für die Diplomarbeit eine Möglichkeit. Diese wurde schon genutzt, als die heute 36- bis 39jährigen ihr Diplom machten, aber es läßt sich bei den folgenden Jahrgängen keine zunehmende Tendenz erkennen. Offenbar ist in dieser Beziehung kein sichtbarer Fortschritt erreicht.

Tab. 50: Antworthäufigkeiten in Prozent zu der Frage:

"Entspricht Ihre gegenwärtige Tätigkeit Ihrer Qualifikation?"

Alter zum Zeitpunkt der Erhebung	Ja	nein, höhere Qualifikation erforderlich	nein, niedrigere Qualifikation erforderlich
20 - 25 Jahre	100	0	0
26 - 30 Jahre	73	6	21
31 - 35 Jahre	72	2	26
36 - 39 Jahre	82	1	16

Die Mindestanforderung ist die, daß die Olympioniken eine Tätigkeit haben, die ihrer Qualifikation entspricht. Wie aus der Tabelle 50 zu entnehmen ist, ist diese Grundvoraussetzung selbst bei den Hochbefähigten nicht immer erfüllt. Der Prozentsatz derjenigen, die unter ihrem Qualifikationsniveau eingesetzt sind, verringert sich zwar, je älter die Jahrgangsgruppen sind, bleibt aber mit 16,9 Prozent entschieden zu hoch. Die Interpretation dieser Tendenz ist in zwei Richtungen möglich. Man kann annehmen, daß einige der Hochbefähigten, die nicht gleich nach Hochschulabschluß zu einer qualifikationsgerechten beruflichen Tätigkeit kommen, sich im Laufe der Jahre dazu durchringen. Da es sich bei unserer Analyse aber nicht um einen echten Längsschnitt handelt, sondern um eine Folge von Querschnitten durch Kohorten von Jahrgängen, müssen wir sogar damit rechnen, daß in den jüngeren Kohorten der Anteil derjenigen, die nicht ihrer Qualifikation gemäß eingesetzt sind, höher wird. Das ist ein sehr ernstzunehmendes Problem. Die Entwicklungen sind anhand der Untersuchungen der Abteilung Studentenforschung des ZIJ weiterzuverfolgen, wo Vergleichsmöglichkeiten zu anderen Fachrichtungen bestehen.

In Anbetracht des sich ständig beschleunigenden Tempos des wissenschaftlich-technischen Fortschritts wäre auch mit einer Zunahme der Anforderungen an die Leistungen der Einzelnen zu rechnen, besonders aber an die Leistungen derjenigen, die an den Brennpunkten des wissenschaftlich-technischen Fortschritts stehen, insbesondere wären das die Dipl.-Ingenieure und - je nach Einsatzgebiet - auch die Dipl.-Mathematiker und die Dipl.-Physiker. Erhöhung der Anforderungen muß subjektiv nicht Überforderung bedeuten, denn die Gesellschaft "vererbt" jeweils an die nachfolgenden Generationen einen höheren Erkenntnisstand, auf dem diese aufbauen können, und mit der ständigen Weiterentwicklung der Produktionsmittel sind auch bessere Voraussetzungen zur Aneignung des Erkenntnisstandes gegeben, indem immer mehr das Gewicht von der körperlichen auf die geistige Arbeit verlagert werden kann.

Wir könnten also annehmen, daß bei widerspruchsfreier Entwicklung jeweils gesellschaftliche Anforderungen und Leistun-

gen ausgewogen sind. In Zeiten sehr stürmischer gesellschaftlicher Entwicklungen ist sogar vorübergehend mit einer Überforderung eines Teils der Hochbefähigten zu rechnen. Nach unseren Ergebnissen haben wir allerdings das Phänomen, daß sich etwa ein Drittel unserer Population unterfordert fühlt. Das wurde schon erwähnt, bemerkenswert ist aber nun, daß es sich um eine Erscheinung handelt, die unseren Untersuchungsergebnissen zufolge in etwa gleichem Maß in den vergangenen 15 Jahren zu verzeichnen ist. (Dabei rechnen wir die jüngsten 5 Jahrgänge nicht mit, von denen viele noch im Studium stehen und bei denen der Charakter der Anforderungen ein anderer ist.) In der Tatsache, daß sich etwa ein Drittel der Hochbefähigten unterfordert fühlt, drückt sich aus, daß das vorhandene Bildungspotential nicht genügend ausgeschöpft wird, das ist seit längerem bekannt, dem wurde auch auf dem X. Parteitag des ZK der SED gebührende Beachtung geschenkt. Unsere Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit entsprechender Maßnahmen, um diese Disproportionen zu beheben ganz besonders, denn es handelt sich in unserer Untersuchung erstens um Hochbefähigte, teils wurde in sie durch den Besuch von Spezialschulen und andere Fördermaßnahmen auch gesellschaftlich besonders investiert, zweitens wird die Dringlichkeit einer Veränderung dadurch markant, daß bisher von Jahrgangsgruppe zu Jahrgangsgruppe eine Stagnation in dem Gefordertsein zu verzeichnen ist. Ein Ansatzpunkt für notwendige Veränderungen ist die zeitlich weiter vorausschauende Erarbeitung von Kennziffern für den Einsatz hochbefähigter Kader. Wir kommen damit darauf zurück, daß 22 Prozent von ihnen noch nicht ihrer Qualifikation gemäß eingesetzt sind.

Aus unseren Ergebnissen können allerdings keine generellen Schlußfolgerungen für Hochschulabsolventen überhaupt bzw. für besonders Befähigte unter ihnen gezogen werden. Sie treffen für die Olympioniken als einer besonders befähigten Gruppe unter den Absolventen der Fachrichtungen Mathematik, Physik und verschiedener technischer Richtungen zu.

Die Dissertation A hatten zum Zeitpunkt unserer Erhebung 45 Prozent der Olympioniken abgeschlossen. Im Mittel wird in dieser Population zwischen dem 27. und dem 28. Lebensjahr die

Promotion A erreicht. In der ältesten Jahrgangsguppe sind es 59 Prozent, welche die Promotion A haben. Vermutlich wird sich die Gesamtzahl nach dem 39. Lebensjahr für die Dissertation A kaum noch wesentlich erhöhen, aber für die jüngeren Jahrgangsguppen ist noch mit weiteren Abschlüssen von Dissertationen zu rechnen. Der durchschnittliche Zeitpunkt für die Fertigstellung der Dissertation A hat sich verschoben, indem die Dissertation A um so eher abgeschlossen wird, je jünger die Jahrgangsguppen sind (s. Tab. 51).

Tab. 51: Prozent (kumulativ) der Dissertationen, die von den Jahrgangsguppen mit dem Lebensalter erreicht wurden

Jahre	22-25	26	27	28	29	30-32	33-36
26- bis 30j.	17	38	61	74	95	99	100
31- bis 35j.	12	29	53	67	78	96	100
36- bis 38j.	7	27	47	49	59	79	100

Bis zum 28. Lebensjahr hatten von der ältesten Jahrgangsguppe 49 Prozent, von der nächst jüngeren 67 Prozent und von der folgenden 74 Prozent bereits ihre Dissertation A.

Wenn nur 59 Prozent von der ältesten Jahrgangsguppe eine Dissertation A abgeschlossen haben, hat sich nicht nur das Tempo, in dem dieser Qualifizierungsschritt erreicht wird, erhöht, sondern auch die Anzahl derer, die diesen akademischen Grad erreichen. Von der Gesamtpopulation kommen 7 Prozent zur Promotion B. Mit der Promotion B ist für Hochschulkader der höchste Qualifizierungsgrad erreicht. Differenzierungen nach weiteren Spezialisierungen, beruflichen Positionen, Leitungsfunktionen usw. würden bis zu Einzelfallanalysen führen und über den Rahmen unserer Erhebung hinausgehen.

Wie sich die einzelnen im Beruf entwickeln, ist auch sehr stark davon abhängig, was ihnen vom Lebensalter her möglich ist. So sind Leitungsfunktionen in der Regel durch ältere Kader besetzt, und das Tempo der persönlichen Weiterentwicklung ist nicht nur eine Funktion der eigenen Leistungsfähigkeit. Erwartungsgemäß werden um so häufiger Leitungsfunktionen ausgeführt, je älter die Hochschulabsolventen sind. Kader für

höhere Leitungsfunktionen, bei denen wiederum mehrere Leiter von Arbeitskollektiven unterstellt sind, sind objektiv nur in geringerer Anzahl notwendig, so daß für uns diesbezüglich kaum Trends feststellbar sind. Die größte Zuwachsrate liegt bei den Leitungsfunktionen in den Jahrgängen 26 - 30 und 31 - 35 Jahre, danach nimmt die Rate derjenigen ab, die beruflich zu leitenden Tätigkeiten kommen. Bis zum 39. Lebensjahr haben 54 Prozent der Olympioniken eine Leitungsfunktion. (Diese Aussage gilt wiederum nur unter der Voraussetzung, daß die Entwicklung in den jüngeren Kohorten so erfolgt, wie in den älteren.)

Unbenommen bleibt es jedoch jedem, auch ohne entsprechenden Status, Spitzenleistungen zu vollbringen. Probleme bestehen bekanntlich insofern, daß im Vergleich zum vorhandenen Bildungspotential zu wenig solcher Spitzenleistungen erbracht werden wie Erfindungen auf technischem Gebiet, die sich nach Möglichkeit in Patenten niederschlagen sollen. Notwendig ist aus volkswirtschaftlicher Sicht nicht nur eine Zunahme der Gesamtzahl bestätigter Patente, sondern gleichzeitig sollte die Entwicklung von Patenten durch immer jüngere Kader erfolgen, so daß die Leistungskurve möglichst früh ein hohes Niveau erreicht und bis zum Ende der beruflichen Tätigkeit um so mehr erbracht werden kann.

Tab. 52: Anzahl der Patente nach Jahrgangsgruppen differenziert (Angaben in Prozent)

	0	1-2	3-5	6 und mehr
20- bis 25j.	94	6	0	0
26- bis 30j.	89	9	3	0
31- bis 35j.	90	5	3	2
36- bis 38j.	82	12	4	3

Dafür finden sich jedoch keine Anzeichen, denn die Anzahl derer, die überhaupt Patente entwickelt haben, beträgt in der älteren Jahrgangsgruppe 18 Prozent, davon haben 12 Prozent nicht mehr als 2 Patente. Die folgenden Jahrgangsguppen blei-

ben bisher noch unter diesem Stand, werden letztlich also kaum über das hinausgehen, was die Jahrgänge vor ihnen erreicht haben, denn dafür müßte ihr derzeitiger Stand schon ein höherer sein. Eine weitere und zwar starke Steigerung gegenüber den in der Vergangenheit bestätigten Patenten ist ökonomisch geboten. Soweit das aus der geringen Anzahl derjenigen, die überhaupt ein oder mehrere Patente haben, ablesbar ist, gibt es keinen deutlichen Entwicklungssprung von einer Jahrgangsgruppe zur anderen. Das ist eine Bilanz, die sicher auch auf einige der hier aufgezeigten Bedingungen zurückzuführen ist, wenn wir auch bei weitem nicht davon ausgehen können, alle Faktoren erfaßt zu haben, die dabei irgendwie maßgeblich sind.

Ein weiteres Kriterium sind Neuerervorschläge, wozu prinzipiell alle Werktätigen die Möglichkeit haben. Bei dem Vergleich der Jahrgangsgruppen ist wiederum von vornherein anzunehmen, daß die älteren Jahrgänge, die auf eine längere berufliche Tätigkeit zurückblicken, bedingt durch ihren zeitlichen Vorsprung, schon mehr Neuerervorschläge einbringen konnten, so ist es kein überraschendes Ergebnis, wenn die durchschnittliche Anzahl der Neuerervorschläge steigt, je älter die Jahrgänge sind (Tab. 53).

Tab. 53: Anzahl der Neuerervorschläge nach Jahrgangsgruppen differenziert (Angaben in Prozent)

	0	1	2	3	4 u. mehr
20- bis 25jährige	73	14	11	3	0
26- bis 30jährige	56	16	9	6	14
31- bis 35jährige	43	10	13	9	24
36- bis 38jährige	46	16	13	4	22

Die Anzahl der Neuerervorschläge ist hier ein grober Maßstab, da nicht mit berücksichtigt ist, welcher ökonomische Nutzen aus ihnen resultierte. Was beachtenswert erscheint, ist die aus unseren Daten zu treffende Feststellung, daß die Anzahl der Neuerervorschläge signifikant von der Jahrgangsgruppe 26 - 31 zur Jahrgangsgruppe 31 - 35 Jahre ansteigt, aber daß von den

31- bis 35jährigen zu den 36- bis 39jährigen kein (signifikanter) Anstieg mehr zu verzeichnen ist. Sollte bereits nach dem 35. Lebensjahr die Aktivität in bezug auf Neuerervorschläge nachlassen? Das ist in einem echten Längsschnitt zu überprüfen. Eine andere, wahrscheinlichere Erklärungsmöglichkeit liegt in Unterschieden der konkreten historisch-ökonomischen Situation, in welche die jüngeren und die älteren Jahrgänge gestellt sind und waren. Sicher ist auch in Rechnung zu stellen, daß die gesellschaftliche Forderung zur Erarbeitung von Neuerervorschlägen von der Vergangenheit zur Gegenwart in zunehmendem Maße gestellt wurde.

Für diejenigen Hochschulabsolventen, die weniger im technischen, aber mehr im wissenschaftlichen Bereich arbeiten, sind Publikationen ein gewisser Anhaltspunkt für ihre Leistung.

Tab. 54: Anzahl der Publikationen nach Jahrgangsgruppen differenziert (Angaben in Prozent)

	0	1	2	3	4	5	6 u.mehr
20- bis 25jährige	82	9	6	3	0	0	0
26- bis 30jährige	39	13	10	8	10	5	15
31- bis 35jährige	37	14	7	8	3	3	30
36- bis 38jährige	31	6	3	8	12	5	36

In unserer Population bleibt der Prozentsatz derer, die keine Veröffentlichung haben, mit etwa einem Drittel bei den Jahrgangsgruppen, die das Studium mit Sicherheit beendet haben, etwa gleich. Vermutlich sind das vorwiegend diejenigen Olympioniken, die vom Charakter ihrer Tätigkeit her dazu am wenigsten Gelegenheit haben. Bei denen, die schon wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht haben, ist ein signifikanter Anstieg in der Anzahl der Publikationen von Jahrgangsgruppe zu Jahrgangsgruppe festzustellen.

Tab. 55: Teilnahme an internationalen Kongressen außerhalb der DDR differenziert nach Jahrgangsgruppen (Angaben in Prozent)

	kein- mal	ein- mal	zwei- mal	drei- mal	viermal u. öfter
20- bis 25jähr.	94	3	3	0	0
26- bis 30jähr.	79	13	4	2	2
31- bis 35jähr.	74	8	4	5	9
36- bis 38jähr.	69	9	4	4	14

Naturgemäß wächst von Jahrgangsgruppe zu Jahrgangsgruppe mit zunehmendem Lebensalter auch die Möglichkeit, Kongresse besucht zu haben, und entsprechend haben mehr von den älteren als von den jüngeren an Kongressen teilgenommen. Immerhin sind es in der ältesten Jahrgangsgruppe 31 Prozent. Diese Zahl gibt uns einen ungefähren Anhalt, wieviel Kader aus den Olympioniken hervorgegangen sind, die Anschluß an das internationale Niveau gewonnen haben, es vielleicht mitbestimmen, zumindest aber national an der Spitze stehen.

Die Zufriedenheit mit dem erreichten Qualifikationsniveau wird um so geringer, je jünger die Jahrgangsgruppen sind. Dabei ist zu beachten, daß für einen Teil der jüngsten Gruppe diese Frage noch irrelevant ist, da sie noch Studenten sind (s. Tab.56). Diese Erscheinung ist am ehesten so zu sehen, daß die Jüngeren noch weiter vorwärtsstreben in ihrer Qualifikation, während die Älteren schon mehr erreicht haben und daher zufriedener sind.

Tab. 56: Zufriedenheit mit dem erreichten Qualifikationsniveau differenziert nach Jahrgangsgruppen (Angaben in Prozent)

	voll- kommen	mit gewis- sen Einschränk.	kaum	überhaupt nicht zufried.
20- bis 25jährige	16	38	16	6
26- bis 30jährige	14	61	21	4
31- bis 35jährige	22	61	13	3
36- bis 38jährige	33	49	15	3

Tab. 57: Überzeugung, künftig etwas zu erfinden oder zu entdecken, differenziert nach Jahrgangsgruppen
(Angaben in Prozent)

	voll- kommen	mit gewis- sen Ein- schränkungen	kaum	überhaupt nicht
	überzeugt, künftig etwas zu erfinden oder zu entdecken			
20- bis 25jährige	20	57	20	3
26- bis 31jährige	17	35	34	14
31- bis 35jährige	15	34	40	11
36- bis 38jährige	12	31	40	18

Die eigene Überzeugung, etwas zu erfinden oder zu entdecken, erfährt vom Zeitpunkt des Endes der Studienzeit bis in die ersten Berufsjahre hinein den größten Zuwachs (soweit die jüngste Jahrgangsgruppe mit $n = 35$ noch repräsentativ ist). Im folgenden besteht von Jahrgangsgruppe zu Jahrgangsgruppe eine leicht abfallende Tendenz, aber ohne signifikante Unterschiede zwischen den aufeinanderfolgenden Jahrgangsgruppen. Im Berufsleben gibt es demnach keine wesentlichen Einschnitte mehr, die für das Gros der Olympioniken noch besonders stimulierend wirkten bzw. hat es historisch keine solche durchgreifenden Veränderungen gegeben, welche den Optimismus in bezug auf das eigene Schöpfertums sprunghaft hätte ansteigen lassen. Trotzdem ist es als ein recht positives Resultat zu werten, daß der Optimismus bei den älteren Jahrgangsgruppen auch nicht entscheidend abnimmt.