

Hochbegabtenförderung im nationalen und internationalen Bereich

Einführungsvortrag auf dem Hector-Kolloquium
„Hochbegabtenförderung im MINT-Bereich“
an der TU Karlsruhe am 8.12.2000*

Kurt A. Heller
(Ludwig-Maximilians-Universität München)

Neben der *sprachlich-kulturellen Literalität* avancierte die *mathematisch-naturwissenschaftliche Literalität* im 20. Jahrhundert zum gleichwertigen (Aus-)Bildungsziel des Gymnasiums. Neben dem Erlernen der Sprache/n gewinnen in unserer Gesellschaft und auch im Gymnasium *Computer Literacy* (also die Fähigkeit, Computer zu verstehen und anzuwenden) bzw. *Informatik* in den letzten Jahren wachsendes Interesse. Hinzukommt seit der Oberstufenreform bzw. Einführung der Kollegstufe der Anspruch, die *Studierfähigkeit* der Gymnasialabgänger trotz zum Teil drastisch gestiegener Schülerzahlen im Gymnasium zu verbessern. Eine noch vor wenigen Jahrzehnten ungeahnte Wissensprogression in fast allen – vor allem den naturwissenschaftlichen – Fächern führte zu einer vielfach beklagten Stofffülle, deren Abbau die Setzung von Prioritäten erfordert. Mit diesem Problem stehen die Gymnasien jedoch nicht allein da. Ähnliche Probleme stellen sich – oft noch verschärft – bei der Um- oder Neustrukturierung universitärer Studiengänge.

Im folgenden werde ich Prinzipien und Probleme der Hochbegabtenförderung aus *pädagogisch-psychologischer* Perspektive behandeln, wobei hier sechs Thesen in den Mittelpunkt des Interesses rücken.

1. Begabungs- und Talentförderung als individuelle und gesellschaftliche Verantwortung

Das in den meisten Länderverfassungen verbriefte individuelle Grundrecht auf Chancengerechtigkeit wird sehr oft falsch interpretiert und von Kritikern gern als Gegenargument zur Begabtenförderung verwendet. Die in diesem Zusammenhang erhobene Forderung nach Gleichheit der Bildungschancen macht – angesichts unüberseh-

barer interindividueller Begabungsunterschiede – eine zweifache Nuancierung des Gleichheitsbegriffs notwendig. Zunächst bedeutet Gleichheit im Sinne des Art. 3 GG, dass allen jungen Menschen prinzipiell jeder Bildungsweg offenstehen muss. Es gibt keinen in objektiven Gegebenheiten (z.B. Rasse, Religion, sozialem Stand oder Geschlecht) wurzelnden Grund, jemanden von einem Bildungsweg auszuschließen. Zum anderen besagt die Sozialstaatsklausel des Grundgesetzes (Art. 20 Abs. 1, in Verbindung mit Art. 2 Abs. 1 und Art. 3), dass im Begriff der Gleichheit eine dynamische Komponente mitenthalten ist, die die jeweils unterschiedliche Situation des Einzelnen einbezieht. Und genau hier sind die aus unterschiedlichen Eignungsvoraussetzungen erwachsenden individuellen Lernbedürfnisse schulisch angemessen zu berücksichtigen. „Nichts ist ungerechter als die gleiche Behandlung Ungleicher“ (Paul F. Brandwein).

Dem individuellen Anspruch auf gleiche Bildungschancen steht somit die gesellschaftliche Verpflichtung gegenüber, ein ausreichendes Spektrum von entwicklungsstimulierenden – d.h. das Individuum herausfordernden – schulischen Lernumwelten anzubieten.

2. Der scheinbare Widerspruch von Intelligenz und Kreativität oder der Forderung an die Schule, Inhalte bzw. fachsystematisches Wissen versus sog. Schlüsselqualifikationen (wie Methoden- und Medienkompetenzen, Teamfähigkeit, allgemeine Lern- und Problemlösekompetenzen) zu vermitteln

Allgemein wird **Begabung** als individuelles *Leistungspotenzial* verstanden, wobei – vor allem in den sozialpsychologisch orientierten Begabungstheorien – den Bedingungen der sozialen und kulturellen Lernumwelt eine wichtige Rolle bei der Begabungsentwicklung bzw. Umsetzung von Begabung in Leistung zuerkannt wird. Demgegenüber fokussiert die lernpsychologisch fundierte Expertiseforschung auf die individuelle Nutzung von Lerngelegenheiten und sieht dementsprechend in der Lern- und Leistungsmotivation bzw. in persönlichen Neigungen und Interessen den Angelpunkt für individuelle Leistungserfolge oder Expertise, d.h. Fachleistung auf hohem Niveau. Entwicklungspsychologisch betrachtet manifestiert sich Begabung im Sinne intellektueller und kreativer Fähigkeiten zunächst als relativ unspezifisches individuelles Leistungspotential, das von Anfang an mit der sozialen Lernumwelt interagiert. Dieser Wechselwirkungsprozess ist als gegenseitige Beeinflussung kindlichen Verhaltens und elterlicher Erziehungsziele bzw. Erziehungspraktiken zu verstehen. Vererbte Anlagebedingungen werden hierbei vor allem für die individuelle Auswahl und Nutzung der durch die soziale Umwelt gebotenen Lernmöglichkeiten wirksam. So deuten Frühindikatoren sogenannter Hochbegabung (im Sinne außergewöhnlicher Leistungsfähig-

* MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik.

keit) wie kognitive Neugier oder ein ausgeprägter Explorationsdrang darauf hin, dass diese Kinder bereits in den ersten Lebensjahren die für ihre Befriedigung kognitiver und sozialemotionaler Grundbedürfnisse erforderliche Lernumwelt aktiv zu beeinflussen versuchen. Die Anlage-Umwelt-Diskussion erhält somit durch die Annahme einer differentiellen Entwicklungsdynamik eine neue Dimension: Danach entwickelt sich das Individuum durch aktive Mitgestaltung seiner sozialen Umwelt, mit der es ein dynamisches System bildet. In welche Richtung diese Entwicklung verläuft, hängt freilich entscheidend von den sozio-kulturellen Lernumweltbedingungen, d. h. aber auch von den schulischen Lernangeboten und der dort ermöglichten oder versäumten Begabungsförderung, ab. Welche Rolle spielen dabei Intelligenz und Kreativität als Konstituenten der Begabung?

Mit dem **Begabungsbegriff** werden vor allem kognitive Fähigkeiten angesprochen, die zur Problemlösung allgemein oder spezifisch (z. B. in Mathematik, Naturwissenschaften, Technik) einen substantiellen Beitrag leisten. Während unter der **intellektuellen** Begabung gewöhnlich Kompetenzen des sogenannten konvergenten Denkens verstanden werden, sind mit dem **Begriff Kreativität** zumeist Funktionen des sogenannten divergenten (mehrgleisigen) Denkens assoziiert. Diese Unterscheidung geht auf einen Vorschlag Guilfords (1950) zurück. Mit der inzwischen geläufigen Begriffsdifferenzierung werden jedoch nicht selten kontradiktorische Gegensätze postuliert, obwohl Guilford damit wohl eher komplementäre – also nicht sich ausschließende, sondern sich ergänzende – Denkkompetenzen intendierte. Charakteristisch sind demnach für konvergente Denkproduktionen die klassischen Intelligenztestaufgaben, die induktives (schlussfolgerndes) Denken erfordern, während offene Problemstellungen mit relativ unstrukturierten Zielvorgaben – wie sie in Kreativitätstests verwendet werden – divergente Denkproduktionen provozieren. Die Problemstruktur ist dabei mehr oder weniger restriktiv, d.h., sie beinhaltet eher „geschlossene“ versus „offene“ Problemtypen. Wie Facaoru (1985) jedoch zeigen konnte, gibt es nicht nur diese beiden Prototypen. Vor allem für schwierige, komplexe Probleme, etwa im Bereich von (Natur-)Wissenschaft und Technik, sind Mischtypen kennzeichnend. Ausführlicher zur Kreativitätsförderung im hier behandelten Kontext vgl. Heller (1991, 1992b, 1993, 1994, 1999); Hany & Heller (1993, 1996).

Die aufgezeigte Systematik verschiedener Problemtypen impliziert die Annahme qualitativer Unterschiede der entsprechenden Denkprozesse. Diese qualitativ unterschiedlichen Facetten der Problemlösung repräsentieren sich ergänzende Denk- und Handlungsstrategien. So werden am Anfang eines komplexen Problemlöseprozesses vor allem divergente (kreative) Fähigkeiten – etwa zur Frageformulierung oder Hypothesengenerierung – erfor-

derlich, während anschließend zunehmend divergent-konvergente bzw. konvergente Denkkompetenzen zur Hypothesenentscheidung benötigt werden.

3. Individuelle Lernbedürfnisse und effektive Lernumwelten als Ansatzpunkte der Begabungsförderung

Individuell unterschiedliche Begabungsvoraussetzungen und Lernbedürfnisse erfordern differenzierte schulische Curricula und Instruktionsstrategien. Dieses Postulat basiert auf der theoretischen Annahme, dass zwischen den kognitiven Lernvoraussetzungen (aptitudes) der Schülerpersönlichkeit einerseits und der sozialen Lernumwelt der Schule bzw. der Unterrichtsmethode (treatment) andererseits spezifische Wechselwirkungen bestehen (Aptitude-Treatment-Interaction Modell). Demnach wären nicht alle Unterrichtsmethoden bzw. didaktischen Konzepte gleichermaßen für alle Schüler geeignet. Beispielsweise ist für weniger intelligente Schüler eine stärker strukturierte Unterrichtsform effektiver, während eine offene Unterrichtsform, die Gelegenheit zum selbstgesteuerten entdeckenden Lernen bietet, sich im allgemeinen für intelligentere Schüler als vorteilhaft erweist, was mit deren besser entwickelten metakognitiven Kompetenzen zusammenhängt. Unabhängig von der Kritik am ATI-Ansatz gilt für die hier thematisierte Zielgruppe der intellektuell begabten Gymnasialschüler, dass auf deren Lernbedürfnisse und Interessen genauso spezifisch einzugehen ist wie beispielsweise auf jene der mehr praktisch und/oder sozial Begabten. Bei besonders befähigten Schülern führen länger andauernde Unterforderungen – etwa in undifferenzierten, heterogenen Begabungsgruppen – nicht selten zu Entwicklungsbeeinträchtigungen oder gar Verhaltensstörungen als Reaktion auf ungenügende individuelle Leistungsanforderung. Diese Gefahr besteht in besonderer Weise für die ca. 10 % Begabtesten unter den Gymnasiasten. Diese zeichnen sich u.a. durch kognitive Neugier, Originalität, unstillbaren Wissensdurst sowie eine (nicht unbedingt schulfachbezogene) Interessenprofilierung aus. Deren hohes Lerntempo und besonders effektive Informationsverarbeitungs- und Gedächtnisstrategien, zusammen mit ausgeprägter Aufgabenmotivation gerade bei schwierigen, das Individuum herausfordernden Leistungssituationen, erfordern entsprechend offene und reichhaltige Lernumwelten. Wodurch sind solche „kreativen“ bzw. „effektiven“ schulischen Lernumwelten charakterisiert?

Diese Frage wurde empirisch dadurch zu beantworten versucht, dass man besonders erfolgreiche Lehrer mit weniger erfolgreichen verglich. Demnach zeichnen sich erstere durch hohe Flexibilität und stärker akzeptierende Haltung gegenüber ihren Schülern aus. Im Vergleich zu weniger erfolgreichen Kollegen weisen „effektive“ Lehrer eine positivere Einstellung zu den besonders befähigten

Schülern auf. Daraus resultiert auch ein verändertes Rollenverständnis. „Die Positionen Lehrer-Schüler sind im Vergleich zum üblichen Unterricht oftmals vertauscht. Der Lehrer findet sich in der Rolle des Mitlernenden in einem Kurs, den die Schüler zumindest teilweise selbst gestalten“ (Grotz, 1990, S. 17).

Das Ziel, die Selbständigkeit der Schüler im Denken, Lernen und Problemlösen zu fördern, lässt sich sehr gut mit dem Konzept des entdeckenden Lernens verbinden. **Entdeckendes Lernen im Unterricht** bedeutet, dass dem Schüler der Lernstoff nicht als ein fertiges Produkt dargeboten wird, sondern geeignete Lernumwelten die Wissenserwerbsprozesse beim Lernenden auslösen. Ziel des entdeckenden Lernens ist somit die Förderung der Selbständigkeit des Lernenden. Die Schüler sollen auf diese Weise flexibel nutzbares Wissen erwerben. Nach Neber (1999) wurde entdeckendes Lernen bisher in **drei Grundformen** realisiert:

- entdeckendes Lernen durch **Beispiele**, etwa zum Erwerb von Begriffen und Regeln;
- entdeckendes Lernen durch **Experimentieren**, etwa zum Erwerb von Regelwissen im naturwissenschaftlichen Unterricht;
- entdeckendes Lernen durch **Konfliktlösung**, wie es z. B. Ruppell im Bonner Lehr-Lern-System zu verwirklichen versucht.

Auch in den baden-württembergischen Arbeitsgemeinschaften zur Förderung besonders befähigter Sekundarstufenschüler spielen Prinzipien des entdeckenden Lernens eine wichtige Rolle. „Beim methodischen Vorgehen kommt der deduktiven Vorgehensweise eine vergleichsweise geringe Bedeutung zu, vielmehr muss produktives, entdeckendes Lernen ermöglicht werden. Dies erfordert geeignetes Lernmaterial, das Probleme stellt, für die es Wege, die zu ihrer Lösung führen, erst noch zu ermitteln gilt“ (Grotz, 1990, S. 17).

Nach Zimmerman (1989) beinhaltet das **Lernverhalten beim selbstgesteuerten Lernen** folgende Aspekte:

- einen **metakognitiven** Aspekt: Selbstgesteuert Lernende planen und organisieren ihr Lernen mehr oder weniger autonom, wobei neben der Selbstinstruktion der Selbstevaluation während des Wissenserwerbsprozesses eine wichtige Rolle zukommt;
- einen **motivationalen** Aspekt: Selbstgesteuert Lernende nehmen sich als selbstwirksam, autonom und intrinsisch motiviert wahr;
- einen **Verhaltensaspekt**: Selbstgesteuert Lernende wählen, strukturieren und schaffen sich nach Möglichkeit solche sozialen und physischen Lernumwelten, die Wissenserwerbsprozesse optimieren.

Solche fachübergreifenden Lern- und Denkkompetenzen

rechnet man häufig zu den kognitiven **Schlüsselqualifikationen**. Diese sowie weitere nichtkognitive und soziale Kompetenzen sollen nicht nur eigenverantwortliches Handeln in fachübergreifenden Zusammenhängen ermöglichen, sondern auch die notwendige Flexibilität angesichts rapider Veränderungen in vielen Berufsfeldern sichern. Vor allem in der Ober- bzw. Kollegstufe des Gymnasiums sind solche auf die Selbsterziehung der Lernenden ausgerichteten Schlüsselqualifikationen ein unerlässliches Sozialisationsziel im Hinblick auf die Vorbereitung der Studierfähigkeit. Dies setzt eine hohe Eigenverantwortlichkeit der Schüler voraus, die auch das Verständnis für interdisziplinäre Zusammenhänge weckt. Damit wird die Chance eröffnet, auf Veränderungen in Wissenschaft und Beruf angemessen vorbereitet zu sein. Darüber hinaus wird es darauf ankommen, die Balance zwischen der fachspezifischen Wissens- und Methodenvermittlung einerseits und der Allgemein- bzw. Persönlichkeitsbildung andererseits zu wahren – nicht zuletzt um dem „**Qualifizierungsparadoxon**“ Rechnung zu tragen (Enders, 1995, S. 216). Bezogen auf die gymnasiale Ausbildung bedeutet dies, dass die dort vorbereitete Studierfähigkeit im Hinblick auf ein späteres Fachstudium an der Universität immer zugleich defizitäre und überschießende Kompetenzen beinhaltet.

4. Förderung begabter Mädchen und Frauen im MINT-Bereich: eine Herausforderung an das 21. Jahrhundert

Dass bei der Gestaltung begabungsgerechter Lernumwelten auch geschlechtsspezifische Effekte zu berücksichtigen sind, wird in der wiederaufgelebten Koedukationsdebatte deutlich (vgl. etwa Beerman, Heller & Menacher, 1992; Lubinski, Benbow & Sanders, 1993; Achter et al., 1999). Das Hauptärgernis liegt hierbei in den vielfach aufgezeigten Geschlechterdisproportionen im MINT-Bereich. So sind etwa Schülerinnen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen *Leistungskursen* oder Studentinnen in den *Studienfächern* Mathematik, Physik, Chemie, Ingenieurwissenschaften u.ä. deutlich unterrepräsentiert. Dieses Phänomen ist nicht, zumindest nicht primär, mit unterschiedlichen (geschlechtsspezifischen) Begabungsvoraussetzungen zu erklären. Das Problem verschärft sich noch dadurch, dass die Geschlechterdisproportion mit zunehmendem Expertisierungsgrad ansteigt. So fanden wir in einer internationalen Evaluationsstudie, in der die Vorrunden- und Endrundenteilnehmer/innen der Internationalen Schülerolympiaden in Mathematik, Physik und Chemie im Zeitraum von 20 Jahren (1977-1997) untersucht worden sind, folgende weibliche Teilnehmerraten: Deutschland 4,2%; Finnland 4,5%; USA 9,2%; Korea und Taiwan je 9,4 %. In der *Endrunde* fand sich in 20 Jahren nur 1 deutsche Schülerin (in Chemie). Ausführlicher hierzu vgl. Heller & Lengfelder (1999, 2000) sowie

noch Heller & Viek (2000). Daß damit auch Berufs- und Lebenschancen tangiert sind, sei hier nur am Rande erwähnt. Zugleich offenbart sich an diesen Beispielen ein dringender Nachholbedarf für die Förderung weiblicher MINT-Talente, insbesondere in Deutschland. Im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Wissen und Handeln“ an der LMU haben wir dazu in den letzten sechs Jahren zahlreiche Einzelstudien durchgeführt mit dem Ziel, die häufig beobachteten Leistungsunterschiede von Jungen und Mädchen im Mathematik-, Physik- und Chemieunterricht theoretisch zu erklären und entsprechende Förderansätze im koedukativen Unterricht praktisch zu erproben. Dabei waren wir von dem Gedanken geleitet, daß die bisherigen Erklärungsansätze wie die *Rollenhypothese* (die z.B. differierende Lehrer-Schüler-Interaktionsmuster im koedukativen vs. monoedukativen Unterricht bzw. unterschiedliche Sozialisationserfahrungen beider Geschlechter unterstellt), die *Vorerfahrungshypothese* (wonach Mädchen und Jungen unterschiedliche Vorkenntnisse für den Anfangsunterricht, insbesondere in Physik, aufweisen) oder die *Konkurrenzhypothese* (die eine Dominanz der Jungen im koedukativen Unterricht unterstellt) keine pädagogisch befriedigenden Antworten liefern. Diese Skepsis basiert sowohl auf umfangreichen Literaturrecherchen als auch auf eigenen empirischen Untersuchungsergebnissen. Erklärungsmächtiger erscheint vielleicht die *Erwartungshypothese*, zu der wir eine Serie von (Quasi-)Experimenten und Feldstudien in den letzten Jahren durchführten. Siehe dazu u.a. Heller & Ziegler (1996, 1997, 1998a/b), Ziegler & Heller (1997).

Nach diesen Untersuchungsergebnissen ist der Schlüssel zur Reduzierung unerwünschter Geschlechtsunterschiede im MINT-Bereich eher in der Veränderung ungünstigen selbstbezogenen Wissens als Voraussetzung für individuellen Handlungserfolg bzw. im Abbau dysfunktionaler Kognitionen, Motivationen und Einstellungen als in organisatorischen oder schulstrukturellen Maßnahmen zu suchen (vgl. noch Dresel, 2000).

Dabei erwiesen sich sog. Reattributionstrainings im Klassenzimmer als effektive Unterrichtsstrategien zum Abbau von Hilflosigkeitsreaktionen (Broome, 1998) bzw. zur Verbesserung der Lernleistungen in den genannten Fächern (Ziegler & Schober, 1997, Ziegler & Heller, 1998a/b, 2000). Daß von diesem Interventionsansatz nicht nur Mädchen, sondern auch Jungen mit vergleichbar ungünstigen Einstellungen und Motivationsbarrieren profitieren, ist pädagogisch betrachtet kein Nachteil, wenngleich die Zahl der betroffenen Mädchen jene der Jungen um das zwei- bis dreifache überwiegt. Jedenfalls besteht vorerst kein Anlass, das koedukative Schulsystem, das ja auch unbestrittene Vorzüge aufweist, vorschnell zugunsten monoedukativer Ansätze aufzugeben (ausführlicher vgl. Heller, 1992b).

5. Postulat der Begabtenförderung: Vielfalt statt Gleichmacherei!

Nach den baden-württembergischen Erfahrungen der Begabtenförder-AGs sind für rd. 20% der AG-Teilnehmer zusätzliche Fördermaßnahmen erforderlich oder zumindest nützlich. (Heller & Reimann, 1999; Heller, Reimann & Rindermann, 2000). Auch der Besuch von Spezialklassen oder Spezialcurricula innerhalb des Gymnasiums stellen erwiesenermaßen effektive Förderungsmöglichkeiten dar. So wurde 1991/92 in Baden-Württemberg ein gymnasialer Bildungsgang mit besonderen Anforderungen – zunächst als Schulmodellversuch – eingerichtet, dessen Curriculum und Unterricht auf die Lernbedürfnisse besonders befähigter Gymnasiasten hin ausgerichtet ist. Deren Begabungsniveau übersteigt mit 1-2 Standardabweichungen (15-30 IQ-Punkte) deutlich den Durchschnitt am neunjährigen Regelgymnasium (Heller & Rindermann, 1999). Im Gegensatz zu sogenannten D-Zug-Klassen oder Expresskursen, etwa nach dem rheinland-pfälzischen Modell (Kaiser, 1997), oder einzelnen Organisationsmaßnahmen wie Überspringen einer Klassenstufe bietet der achtjährige gymnasiale Bildungsgang in Baden-Württemberg nicht nur ein zeitlich komprimiertes, sondern auch ein inhaltlich anspruchsvolleres Bildungsprogramm, das bereits nach der 12. Klasse zum (Zentral-)Abitur führt. Ähnliche Begabtenklassen innerhalb des Gymnasiums wurden inzwischen in Bayern und weiteren Bundesländern sowie neuerdings auch in Österreich etabliert. Individuelle Entwicklungshilfe basiert hier auf dem Prinzip „Förderung durch Forderung!“. Erfahrungen aus solchen Förderprogrammen lassen die Forderung nach verstärkter Differenzierung auch innerhalb der Gymnasialschülerschaft als berechtigt erscheinen. Dabei sollte die ganze Palette unterschiedlicher Fördermöglichkeiten ausgeschöpft und diese den individuellen Lernbedürfnissen angepasst werden (zum Überblick vgl. Heller et al., 1993, 2000).

Die Frage nach dem Zeitpunkt, d.h. wann mit der (Hoch-)Begabtenförderung begonnen werden soll, hängt eng mit der Möglichkeit der Erkennung oder Identifizierung besonderer Schülertalente zusammen. Bei verspätet einsetzender Förderung steigt vielmehr – angesichts kumulativer Lernzuwächse oft mit zunehmend erschwerten Ausgleichsbedingungen – das Risiko einer individuell suboptimalen Entwicklungsförderung, was von Kritikern der Begabtenförderung gern übersehen wird. Analoge Argumente gelten für jene Spitzenschüler im Gymnasium, die dort permanent unterfordert werden. Die Zahl der auffälligen Schüler mit deutlichem Unterforderungssyndrom mag zwar absolut betrachtet nicht so sehr ins Auge fallen, da viele der betroffenen Jugendlichen – glücklicherweise – Kompensationsmöglichkeiten in ihren (selbstinitiierten)

Freizeitaktivitäten finden. Ob jedoch alle und vor allem jene Schüler, die keine stimulierende Lernumwelt zu Hause vorfinden, ohne schulische Unterstützung eine Chance zur vollen Persönlichkeitsentfaltung erhalten (wie im Art. 3 des GG garantiert), muss bezweifelt werden.

So wichtig ein systematischer, fachspezifischer Wissensaufbau für Expertise in einer bestimmten Domäne ist, so darf doch nicht die Bedeutung der bereits angesprochenen **Schlüsselqualifikationen** für Studium und Beruf unterschätzt werden. Hierbei erweist sich eine breite, flexibel nutzbare Wissensgrundlage zwar als notwendige, aber häufig nicht als hinreichende Bedingung für wissenschaftlichen oder berufspraktischen Erfolg. Schließlich umfasst Bildung nicht nur Fachwissen und Können im Sinne berufsbezogener Handlungskompetenzen, sondern auch ein an ethischen Wertmaßstäben orientiertes Verantwortungsbewußtsein. Dies impliziert neben Medienkompetenzen Arbeitstugenden wie Selbstdisziplin, Zuverlässigkeit und Gründlichkeit sowie soziale Komponenten wie Kommunikations- und Teamfähigkeit oder Hilfsbereitschaft und andere soziale Tugenden. Daß höhere Begabung auch höhere soziale Verantwortung beinhaltet, sollte bei der Reflexion über den Bildungsauftrag der Begabtenförderung nicht in Vergessenheit geraten.

6. Ein innovatives Förderprogramm für Talente im MINT-Bereich: Hector-Seminar.

Die Notwendigkeit einer gezielten Förderung von MINT-Talenten wurde bereits mehrfach diskutiert, insbesondere auch unter der Geschlechterperspektive. Die jüngste internationale Schulleistungsvergleichsstudie in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern, die *Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*, in der die deutschen (Gymnasial-)Schüler/innen nur im Mittelbereich oder sogar darunter rangieren (vgl. Baumert, Lehmann et al., 1997), macht erneut deutlich, daß unverzügliches Handeln angezeigt ist. Andernfalls droht tatsächlich die Gefahr, daß Deutschland nicht nur kurzfristig, sondern auch mittel- und längerfristig seinen Bedarf an hochqualifizierten Experten im MINT-Bereich nicht mehr aus den eigenen Personalressourcen decken kann. Die Folgen brauche ich hier nicht auszuführen. Das geplante und im Schuljahr 2001/02 startende *Hector-Seminar* zur Förderung hochbegabter Gymnasialschüler/innen im MINT-Bereich ist nicht nur einer weitsichtigen Stifterinitiative zu verdanken, es ist auch ein innovatives Vorhaben, das längst überfällig erscheint. Daß diese Initiative staatlicherseits durch das baden-württembergische Kultusministerium sowie das Oberschulamt Nordbaden spontan unterstützt und zunächst an drei Schulstandorten in Karlsruhe, Heidelberg und Mannheim in die Tat umgesetzt werden soll, macht Hoffnung – auch für weitere Schulen in den folgenden Jahren.

Die Qualität der MINT-Talentförderung im Hector-Seminar hängt vor allem von drei Bedingungskomponenten ab: den *Bildungsinhalten bzw. Lernanforderungen in den AGs sowie der Unterrichtsqualität und Lehrerkompetenz, der Schülerschaft mit ihren Eignungsvoraussetzungen* für dieses anspruchsvolle Förderprogramm sowie der *Qualitätskontrolle*. Technisch formuliert erfordert dies eine *Treatmentevaluation*, eine *Inputevaluation* und eine *Outputevaluation* (vgl. Abb. 1). Eine umfassende Qualitätssicherung muss alle drei Evaluationsaspekte berücksichtigen.

So soll in der *Inputevaluation* das Schülersauswahlverfahren objektiviert und optimiert werden, womit die formative Funktion der Programmevaluation zum Tragen kommt. In der *Treatmentevaluation* stehen die Kursinhalte (Themen) und die Kurspädagogik (vgl. nachfolgende Programmpräsentation) auf dem Prüfstand, womit erneut die formative Evaluationsfunktion in den Vordergrund rückt. Die *Outputevaluation* schließlich zielt auf die Erfassung der Fördereffekte, wobei die summative oder Ergebnis-Evaluation relevant wird. Die Programmevaluation muß jedoch auch (eventuelle) unerwünschte Nebeneffekte kontrollieren, die es dann rechtzeitig zu beseitigen gilt (vgl. Abb. 2) Die wissenschaftliche Begleitung des neuen Förderprogramms ist somit notwendiger Bestandteil während der dreijährigen Pilotphase.

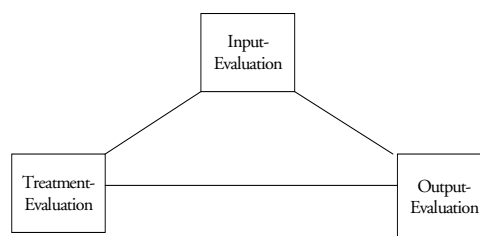


Abb. 1: Allgemeines Strukturmodell der (Programm-)Evaluation

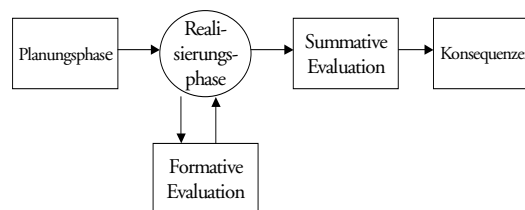


Abb. 2: Allgemeines Prozessmodell der Programmevaluation

Ein Joint Committee on Standards for Educational Evaluation hat 1994 einen Katalog von 30 Standards für wissenschaftlich anerkannte Evaluationen formuliert. Diese lassen sich vier Gruppen von Evaluationskriterien zuordnen, die auch hier relevant sind: 1) Nützlichkeit (utility), 2) Machbarkeit (feasibility), 3) Korrektheit (propriety), 4) Genauigkeit (accuracy); ausführlicher vgl. Joint Committee / Sanders (1994, 1999). Neben der **Qualitätssicherung** durch die wissenschaftliche Evaluation des neuen MINT-Förderprogramms (Hector-Seminar zur Förderung talentierter Gymnasialschüler/innen im MINT-Bereich) erscheinen vor allem noch **folgende Komponenten** bemerkenswert: die Kursorganisation, die Kursinhalte und die Kurspädagogik.

Kennzeichnend für die *Organisation* sind:

- Früher Einstieg* in die Förderung junger Talente im MINT-Bereich (Thema: Naturphänomene). Der Erstunterricht in Physik und Chemie erfolgt schulischerseits meistens viel zu spät.
- Kontinuierliche Förderung* besonders befähigter und interessierter Gymnasiasten im MINT-Bereich während der gesamten Schulzeit (5.-12./13. Klasse).
- Systematischer Wissens- und Expertiseaufbau*, was kumulative Lernprozesse im MINT-Bereich nachhaltig unterstützt.
- Begabungs- und relativ leistungshomogene Gruppierungen* bei Tolerierung einer gewissen Alters- und Klassenstufenheterogenität in den AGs.

Kennzeichnend für die *Kursinhalte* sind u.a.:

- Anspruchsvolle*, den besonderen Interessen, Lern- und Denkfähigkeiten hochbegabter Schüler/innen angemessene *Kursthemen*, die die AG-Teilnehmer/innen herausfordern. Prinzip: Förderung durch Forderung!
- An das *Vorwissen* und die *Vorerfahrungen* (z.B. im technischen Bereich) anknüpfende Aufgabenstellungen.
- Geschlechterfaire Themenauswahl*, d.h. nicht nur Jungen sondern auch Mädchen interessierende Problembearbeitungen.
- Interdisziplinärer* Ansatz bei der Themenerarbeitung usw.

Kennzeichnend für die *Kurspädagogik* sind:

- Motivations- und Interessenförderung* für MINT unter besonderer Berücksichtigung *begabter Mädchen*.
- Anwendung *begabungsgerechter Instruktions-, Lern- und Arbeitsmethoden* zur Förderung entdeckenden – selbst-

gesteuerten – Lernens, z.B. durch Projektarbeit, Produktpräsentationen usw.

- Förderung *kognitiver Fähigkeiten* und *Fachkompetenzen* im MINT-Bereich: Wissen und Können.
- Förderung sogenannter *metakognitiver Kompetenzen*, die für die selbständige Handlungsplanung, Handlungssteuerung und Handlungskontrolle von Bedeutung sind.
- Förderung von *Schlüsselqualifikationen* wie Medienkompetenz und Teamfähigkeit – ergänzend zur kognitiven Leistungsförderung, nicht als Ersatz für fachliches Wissen und Können.
- Unterstützung der Kursarbeit, insbesondere in der Nachbereitungsphase, durch (*Schüler-)*Tutoren.

Das Hector-Seminar ist somit ein sehr anspruchsvolles Förderprogramm, das viele innovative Züge trägt und aus pädagogisch-psychologischer Sicht ein notwendiges, höchst desiderables Vorhaben darstellt. Allen Beteiligten, insbesondere den AG-Leitern und ihren Schülern, wünsche ich gutes Gelingen. Die Kursteilnehmer/innen sind zu beneiden! Last but not least schulden wir dem großzügigen Förderer für diese bemerkenswerte Initiative anerkennenden Dank.

Literaturverzeichnis

- Achter, J.A., Lubinski, D., Benbow, C.P. & Eftekhari-Sanjani, H. (1999). Assessing vocational preferences among gifted adolescents adds incremental validity to abilities: A discriminant analysis of educational outcomes over a 10-year intervall. *Journal of Educational Psychology*, 91, 777-786.
- Baumert, J. Lehmann, R. et al. (1997) *TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde*. Opladen: Leske & Budrich.
- Beerman, L., Heller, K.A., & Menacher, P. (1992). *Mathe: nichts für Mädchen? Begabung und Geschlecht am Beispiel von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik*. Bern: Huber.
- Broome, P. (1998). *Implizite Begabungstheorien und erlernte Hilflosigkeit*. Frankfurt/M.: Lang.
- Dresel, M. (2000). Der Einfluß der motivationalen Orientierung auf den Erfolg eines Reattributionstrainings im Unterricht. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 32, 192-206.
- Enders, J. (1995). „Schlüsselqualifikationen“ in Studium und Beruf. *Das Hochschulwesen (HSW)*, 43, 214-219.
- Facaoaru, C. (1985). *Kreativität in Wissenschaft und Technik*. Bern: Huber.
- Grotz, P. (1990). Arbeitsgemeinschaften für besonders befähigte Schüler. Erfahrungen mit einem Förderprogramm an Schulen in Baden-Württemberg. In H. Wagner (Hrsg.), *Begabungsförderung in der Schule* (S. 13-28). Bad Honnef: Bock.
- Guilford, J.P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454.

- Hany, E.A. & Heller, K.A. (1993). Entwicklung kreativen Denkens im kulturellen Kontext. In H. Mandl, M. Dreher & H.-J. Kornadt (Hrsg.), *Entwicklung und Denken im kulturellen Kontext* (S. 99-116). Göttingen: Hogrefe.
- Hany, E.A. & Heller, K.A. (1996). The Development of Problem Solving Capacities in the Domain of Technics: Results from a Cross-Cultural Longitudinal Study. *Gifted and Talented International*, 11, 56-64.
- Heller, K.A. (1991). Förderangebote für technisch besonders kreative Jugendliche. In M.W.M. Heister (Hrsg.), *Techno-ökonomische Kreativität* (S. 114-123). Bonn: Köllen.
- Heller, K.A. (Hrsg.). (1992a). *Hochbegabung im Kindes- und Jugendalter*. Göttingen: Hogrefe, 2. Aufl. 2001.
- Heller, K.A. (1992b). Koedukation und Bildungschancen der Mädchen. *Bildung und Erziehung*, 45, 5-30.
- Heller, K.A. (1993). Scientific Ability. In G.R. Bock & K. Ackrill (Eds.), *The origins and development of high ability* (pp. 139-159). Ciba Foundation Symposium 178. Chichester: Wiley.
- Heller, K.A. (1994). Können wir zur Erklärung außergewöhnlicher Schul-, Studien- und Berufsleistungen auf das hypothetische Konstrukt „Kreativität“ verzichten? *Empirische Pädagogik*, 8, 361-398.
- Heller, K.A. (1999). Hochbegabtenförderung: Individuelle und soziale Bedingungsfaktoren akademischer Leistungsexzellenz im Jugend- und frühen Erwachsenenalter. In W. Hacker & M. Rinck (Hrsg.), *Zukunft gestalten. Bericht über den 41. Kongress der DGPs in Dresden* (S. 288-302). Lengerich: Pabst.
- Heller, K.A. & Lengfelder, A. (1999). *Wissenschaftliche Evaluation der Internationalen Schülerolympiaden in Mathematik, Physik und Chemie (1977-1997)*. Abschlußbericht an das BMBF in Bonn. München: LMU.
- Heller, K.A. & Lengfelder, A. (2000). Evaluationsstudie zu den internationalen Schülerolympiaden in Mathematik, Physik und Chemie (1977-1998). In H. Joswig (Hrsg.), *Begabung erkennen – Begabte fördern* (S. 65-74). Rostock: Universität Rostock (Phil. Fak.): Universitätsdruckerei.
- Heller, K.A. & Reimann, R. (1999). *Achter Bericht über die wissenschaftliche Evaluation des baden-württembergischen Schulmodellversuchs „Gymnasium mit achtjährigem Bildungsgang“*. Methoden und Ergebnisse der ersten acht Untersuchungswellen (1992-1999) an achtjährigen Gymnasien unter Einfluß dreier Erhebungswellen (1997-1999) an neunjährigen Regelgymnasien. München: LMU / Stuttgart: MKS.
- Heller, K.A., Reimann, R. & Rindermann, H. (2000). Evaluationsbefunde zum Gymnasium mit achtjährigem Bildungsgang in Baden-Württemberg. *Pädagogisches Handeln*, 4, 9-15, 33-36.
- Heller, K.A. & Rindermann, H. (1999). Hochbegabung, Motivation und Leistungsexzellenz: Aktuelle Forschungsbefunde zum achtjährigen Gymnasium in Baden-Württemberg. In Th. Fitzner, W. Stark, H.P. Kagelmacher, & Th. Müller (Hrsg.), *Erkennen, Anerkennen und Fördern von Hochbegabten* (S. 81-107). Stuttgart: Klett.
- Heller, K.A. & Vieck, P. (2000). Support for university students: Individual and social factors. In C.F.M. van Lieshout & P.G. Heymans (Eds.), *Developing Talent Across the Life Span* (pp. 299-321). Hove: Psychology Press / Philadelphia: Taylor & Francis.
- Heller, K.A. & Ziegler, A. (1996). Gender Differences in Mathematics and the Natural Sciences: Can Attributional Retraining Improve the Performance of Gifted Females? *Gifted Child Quarterly*, 40, 200-210.
- Heller, K.A. & Ziegler, A. (1997). Gifted Females: A Cross-Cultural Survey. In J. Chan, R. Li & J. Spinks (Eds.), *Maximizing Potential: Lengthening and Strengthening our Stride*. Proceedings of the 11th World Conference on Gifted and Talented Children (pp. 242-246). Hong Kong: Social Sciences Research Centre, The University of Hong Kong.
- Heller, K.A., Mönks, F.J. & Passow, A.H. (Eds.). (1993). *International Handbook of Research and Development of Giftedness and Talent*. Oxford: Pergamon.
- Heller, K.A., Mönks, F.J., Sternberg, R.J. & Subotnik, R.F. (Eds.) (2000). *International Handbook of Giftedness and Talent* (2nd ed.). Oxford: Pergamon.
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (1994). *The program evaluation standards: How to assess evaluations of educational programs*. Thousand Oaks: Sage.
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluation / James R. Sanders (Ed.). (1999). *Handbuch der Evaluationsstandards*. Aus dem Amerikanischen. Opladen: Leske + Budrich.
- Kaiser, A. (Hrsg.) (1997). *Entwicklung und Erprobung von Modellen der Begabtenförderung am Gymnasium mit Verkürzung der Schulzeit*. Mainz: Hase & Koehler.
- Lubinski, D., Benbow, C.P. & Sanders, C.E. (1993). Reconceptualizing Gender Differences in Achievement among the Gifted. In K.A. Heller, F.J. Mönks & A.H. Passow (Eds.), *International Handbook of Research and Development of Giftedness and Talent* (pp. 693-707). Oxford: Pergamon Press.
- Neber, H. (1999). Entdeckendes Lernen. In Ch. Perleth & A. Ziegler (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 227-235). Bern: Huber.
- Rüppell, H. (1981). Ein ökologisches Förderungsmodell für Hochbegabte. Eine Modifikation des Bonner Lehr- und Lernsystems. In W. Wiczerkowski & H. Wagner (Hrsg.), *Das hochbegabte Kind* (S. 171-181). Düsseldorf: Schwann.
- Ziegler, A., & Heller, K.A. (1998a) An Attribution Retraining for Self-Related Cognitions Among Women. *Gifted and Talented International*, 12, 36-41.
- Ziegler, A. & Heller, K.A. (1998b). Motivationsförderung mit Hilfe eines Reattributionstrainings. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 45, 216-229.
- Ziegler, A. & Heller, K.A. (2000). Effects of an Attributional Retraining With Female Students Gifted in Physics. *Journal for the Education of the Gifted*, 23, 217-243.
- Ziegler, A. & Schober, B. (1997). *Reattributionstrainings*. Regensburg: Roderer.
- Zimmerman, B.J. (1989). A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning. *Journal of Educational Psychology*, 81, 329-339.