



Anspruchsvolles Fördern im Fach Sachunterricht

Prof. Dr. Andreas Hartinger
Universität Augsburg
10. März 2007
Vortrag beim Münsteraner Grundschulkolleg



Vorgehensweise

1. Anspruchsvolles Fördern im Sachunterricht
 - 1.1 Was bedeutet anspruchsvolles Fördern im Sachunterricht?
 - 1.2 Anspruchsvolles Fördern durch die Förderung von Interessen?
2. Empirische Befunde und Konsequenzen für die Unterrichtspraxis
 - 2.1 Maßnahmen zu ausgewählten Bereichen
 - Wissenschaftsverständnis
 - Systemkompetenz
 - Fähigkeit zu Experimentieren
 - 2.2 Maßnahmen zur Interessenförderung
3. Zusammenfassung und Fazit



1.1 anspruchsvolles Fördern im SU (I)

➤ Aufgaben des Sachunterrichts

- W. Köhnlein 2005
 - Einführung in Sachverhalte
 - Erziehung zur Sachlichkeit
 - Aufbau grundlegender Bildung
- J. Kahlert 2006
 - über Wahrgenommenes aufklären – Verstehen unterstützen
 - sinnvolle Zugangsweisen zu Wissen und Können aufbauen – Sachlichkeit fördern
 - für Neues öffnen – Interessen entwickeln
 - zum Handeln und Lernen ermutigen – Kompetenzerfahrungen stiften



1.1 anspruchsvolles Fördern im SU (II)

➤ Unterstützen von scientific literacy

- bekannt aus TIMSS, PISA, IGLU
- Grundidee: naturwissenschaftliche Kompetenzen als Kulturtechnik
- Elemente (IGLU)
 - Verständnis von Begriffen und Prinzipien
 - Verständnis von Untersuchungsmethoden und Denkweisen
 - Verständnis der „Nature of Science“
 - Verständnis der Beziehungen zu Gesellschaft



1.1 anspruchsvolles Fördern im SU (III)

- Im Sachunterricht sind gleichzeitig zu berücksichtigen
 - (kognitives) Wissen **und** (handlungsbezogene) Fähigkeiten (hier auch Einstellungen)
 - Erfahrungen der Kinder **und** Angebote der Fachwissenschaften
 - naturwissenschaftliche **und** sozial- bzw. kulturwissenschaftliche Inhalte
 - einzelne (fachlich orientierte) Inhalte **und** vernetzte Fragestellungen (z.B. an Schlüsselproblemen orientiert)



1.2 anspruchsvoll durch Interesse (I)

- Interesse als besondere Form der Lernmotivation, geprägt durch
 - Freiwilligkeit / Selbstintentionalität
 - positive Emotionen (zumindest in der Summe)
 - Erkenntnisorientierung
- als pädagogisches Konstrukt theoretisch entwickelt, mit der Grundidee, Lernmotivation, die kompatibel zu zentralen pädagogischen Zielen (Mündigkeit, Bildung) ist (H. Schiefele; A. Krapp)
- zwei Ausprägungen von Interesse
 - situational
 - persistent



1.2 anspruchsvoll durch Interesse (II)

- durchaus Diskussionen mit der Kernaussage: „Für die Interessenförderung ist die Familie zuständig, in der Schule sollen die Kinder lernen.“
- nachvollziehbar, aber falsche Vorannahme, dass Lernen und Interessen Widersprüche seien
- Befunde, dass bessere Lernerfolge, wenn mit Interesse gelernt wird
 - v.a. im Hinblick auf Verstehen
 - v.a. im Hinblick auf Anwendung des Wissens außerhalb der Schule
 - begründet durch bessere Lernstrategien bei interessenorientiertem Lernen



2.1 Fördern: Wissenschaftsverständnis (I)

- Merkmale von Wissenschaftsverständnis
 - Ziele von Wissenschaft: Erklärung von Welt
 - Differenzierung von Theorie und Evidenz
 - Verständnis kontrollierter Experimente
- eine empirische Untersuchung: Sodian, Jonen, Thoermer & Kircher 2006
 - 49 Kinder, 4. Jgstf., 14 Doppelstunden
 - Unterrichtsthemen:
 - „Schall“: Wie wir hören
 - Wie zuverlässig ist unsere Wahrnehmung?
 - Licht und Schatten
 - Wir arbeiten wie Wissenschaftler: Warum geht der Brotteig auf?



2.1 Fördern: Wissenschaftsverständnis (II)

- Merkmale des Unterrichts:
 - Experimentalgruppe:
 - selbstständiges Durchführen eines Experiments mit genauer Variablenkontrolle (z.B. entweder ohne Hefe, Zucker, Wasser, Salz, Mehl)
 - dabei immer Rückbezug auf Hypothesen sowie auf folgende Begriffe: „Frage“, „Vermutung“, „Experiment“, „Ergebnis“, „Schlussfolgerung“
 - Kontrollgruppe:
 - gleiche Inhalte, auch mit Versuchen der Schuler/innen
 - ohne metatheoretischen Rückbezug auf Vermutung, Überprüfung u.a.
- zentrale Befunde:
 - erhöhtes Wissenschaftsverständnis in der Experimentalklasse
 - 60% der Kinder in der Experimentalklasse können ein kontrolliertes Experiment vorschlagen (KG: 29%; Vortest EG: 21%)



2.1 Fördern: Wissenschaftsverständnis (III)

- Konsequenzen und Ergänzungen
 - Förderung von Wissenschaftsverständnis ist möglich – Kinder sind dazu in der Lage.
 - Wichtige Maßnahmen dazu sind:
 - Kinder sollten ihre Fragen und Hypothesen selbstständig entwickeln und explizieren.
 - Kinder sollten die Versuche möglichst selbstständig durchführen.
 - Kinder sollten Rückbezüge auf die Vermutungen ziehen sowie diese reflektieren.
 - Daneben hat sich gezeigt, dass auch das Wissenschaftsverständnis der Lehrer/innen von Bedeutung ist (Wissenschaft nicht v.a. Sammeln von Fakten sondern Suchen nach Erklärungen).



2.1 Fördern: Systemkompetenz (I)

- Merkmale von Systemkompetenz
 - Wissen, dass ein System aus verschiedenen Elementen besteht, die miteinander interagieren
 - Fähigkeit, solche Elemente und Beziehungen beschreiben zu können
 - Fähigkeit, Folgen von Veränderungen (Wirkungen) voraussagen zu können
- eine empirische Untersuchung: Sommer 2007
 - 363 Kinder, 3./4. Jgstf., ca. 12 Unterrichtsstunden
 - Unterrichtsthema: „Mit Flügeln von Deutschland nach Afrika – der Weißstorch“
 - Ergänzung durch Computerlernspiel



2.1 Fördern: Systemkompetenz (II)

- zentrale Befunde
 - inhaltliches Wissen und Vertrautheit mit dem Gegenstand als zentrale Grundlage für Systemkompetenz
 - Schüler sind in der Lage, auch komplexe Verbindungen zu erkennen
 - direkte Wirkungen (Strommasten): 82,2%
 - indirekte Wirkungen (Überschwemmungen): 79,0%
 - Wirkung mit Distanz in Raum und Zeit (Dürre in Afrika im Sommer): 22,9%
 - deutliche Steigerung der Systemkompetenz durch Unterricht (im unterrichteten Thema):
 - fehlende Fähigkeit, Elemente zu verbinden 25,6% → 0,9%
 - Fähigkeit, komplexes Netz zu zeichnen 8,5% → 61,5%



2.1 Fördern: Systemkompetenz (III)

- Konsequenzen und Ergänzungen
 - Förderung von Systemkompetenz ist möglich – Kinder sind dazu in der Lage.
 - wichtige Maßnahmen dazu sind:
 - Unterstützung der inhaltlichen Sicherheit in den einzelnen Bereichen
 - Betonung der Systemorganisation (anstelle einfacher „Faktenaddition“)
 - Unterstützung durch angemessene Veranschaulichungsformen wie Strukturierungsmaßnahmen (Pfeile, Hierarchisierungen u.ä.) bei Bilddarstellungen (vgl. dazu auch Martschinke 2001)



2.1 Fördern: Experimentieren (I)

- Merkmale des Experimentierens
 - Bezug auf den Algorithmus des Experimentierens:
 - Vorhandensein einer Hypothese (oder zumindest Vermutung)
 - Bezug des Experiments in Durchführung und Ergebnisüberprüfung auf diese Vermutung
- eine empirische Untersuchung: Köster 2006
 - 40 Kinder, 4. Jgstf., ca. 3 Monate (begleitend zum „normalen“ Unterricht)
 - Unterrichtsthema: „Wir bauen eine Experimentierecke (alleine) auf“



2.1 Fördern: Experimentieren (II)

- zentrale Befunde:
 - Kinder kommen selbstständig zum „echten“ Experimentieren
 - Sie müssen dabei allerdings die Zeit haben, folgende Phasen zu durchlaufen: Organisationsphase → Orientierungsphase → Explorationsphase → Vertiefungs- und Spezialisierungsphase
 - hilfreiches Verhalten der Lehrer/innen:
 - Akzeptanz scheinbar sinnloser Beschäftigung der Schüler/innen mit den Materialien
 - Verzicht auf Kontrollmaßnahmen
 - Verzicht auf unerbetene Hilfe – und auch erbetene Hilfe nicht sofort
 - Zeigen von Interesse an den Aktivitäten der Kinder und Unterstützung (wenn angefragt) vorrangig bei organisatorischen Problemen



2.1 Fördern: Experimentieren (III)

- Konsequenzen und Ergänzungen
 - Förderung von Experimentierfähigkeit ist möglich – Kinder sind dazu in der Lage.
 - Ausreichend Zeit ist Grundbedingung.
 - Neben dem „freien Weg“ auch gezielte Einführung (Köster & Hartinger 2006)
 - (1) grundlegendes Klären des Begriffs
 - (2) Laborieren (als Experimentieren nach Plan und Anleitung)
 - (3) einführen von Parametervariation
 - (4) Untersuchen von „Stimmt das?“ Fragestellungen
 - (5) Knobelaufgaben
 - (6) eigene Fragestellungen experimentell lösen



2.2 Fördern: Interesse (I)

- zuerst mal anders: Was können wir **gegen** das Interesse der Schüler/innen tun?
- Untersuchungen von Leppert, Greene & Nisbett 1973:
 - Überveranlassung
 - Kontrolle



2.2 Fördern: Interesse (II)

- Bedeutsam sind (nach Deci & Ryan 1993):
 - Empfinden von Selbstbestimmung
 - Empfinden von Kompetenz
 - Empfinden von sozialer Eingebundenheit
- Zusätzlich hilft sehr:
 - Der Sinn des zu Lernenden ist klar.
 - Lerngegenstand ist neu, besonders, „verborgen“...



2.2 Fördern: Interesse (III)

- Wir können, um das Empfinden von *Selbstbestimmung* zu unterstützen...
 - ... Unterricht öffnen (jede Form der Öffnung unterstützt hier – z.B. auch freie Wahl des Arbeitsortes, der Sozialform oder der Zeiteinteilung)
 - ... möglichst informierende Rückmeldungen geben
 - ... mit Belohnungen und Belohnungssystemen sparsam umgehen (v.a. bei ohnehin intrinsisch motivierten Tätigkeiten)
 - ... uns bemühen, auf unerbetene Hilfestellungen zu verzichten



2.2 Fördern: Interesse (IV)

- Wir können, um das Empfinden von *Kompetenz* zu unterstützen...
 - ... auf unseren „kompetenzorientierten“ Blick achten
 - ... Kinder als Experten einsetzen
 - ... auf Differenzierungs- und Individualisierungsmaßnahmen achten (v.a. auch Kinder als Aufgabenentwickler u.ä.)
 - ... auf die soziale Bezugsnorm so weit wie möglich verzichten



2.2 Fördern: Interesse (V)

- Wir können, um den *Sinn* des zu Lernenden klar zu machen ...
 - ... überlegen, in welche interessanten Kontexte die Themen eingebettet werden können
 - ... dabei einen Schwerpunkt auf die Alltagserfahrungen der Schüler/innen legen



2.2 Fördern: Interesse (VI)

- Wir können, um den Blick auf *Neues, Besonderes, Verborgenes* zu lenken ...
 - ... Forscheraufgaben stellen
 - ... eine Kultur des Experimentierens entwickeln
 - ...immer wieder auf Phänomene verweisen
 - ... dabei auch das eigene Interesse an der Welt zeigen



Zusammenfassung

- Anspruchsvolles Fördern im Sachunterricht ist möglich, Kinder sind grundsätzlich in der Lage, auch komplexe Aufgaben zu verstehen und zu bewältigen.
- Damit werden auch die Aufgaben des Sachunterrichts ausreichend berücksichtigt.
- Interesse (der Schüler/innen und der Lehrer/innen) an den Gegenständen und Themen hilft.
- Zentrale Elemente einer anspruchsvollen Förderung im Sachunterricht sind:
 - keine Furcht vor anspruchsvollen Aufgaben und Zielen
 - Unterstützung des selbstständigen Arbeitens von Kindern (organisatorisch und inhaltlich) – Strukturierungen sind kein Widerspruch zur Selbstständigkeit
 - ausreichend Zeit, damit Kinder eigene Fragen entwickeln können, diese selbstständig bearbeiten und Umwege gehen können
 - immer wieder Reflexionen und Rückbezüge auf den Lern- und Erkenntnisweg einfordern