

# Technische Bildung im fächerverbindenden Grundschulunterricht

Maria Fast<sup>1</sup>, Timo Finkbeiner<sup>2</sup>, Roswitha Greinstetter<sup>3</sup>, Doris Lindner<sup>4</sup>

## Zusammenfassung

Im vorliegenden Entwicklungs- und Forschungsprojekt<sup>5</sup> zur technischen Bildung im fächerverbindenden Unterricht werden Unterrichtsmodelle entwickelt, konkretisiert, umgesetzt, videografiert und analysiert. Forschungsrelevant sind Grundbedingungen für lernwirksamen Unterricht zu technischen Inhalten und naturwissenschaftlich-technischen Arbeitsweisen. Die Unterrichtsmodelle berücksichtigen fächerverbindende, sprachbildende und genderrelevante Aspekte zu technischer Bildung. Im Zentrum der empirischen Unterrichtsanalyse stehen Maßnahmen zur Lernwirksamkeit, die im Unterricht verbal von der Lehrperson gesetzt werden. Gestützt werden die Analysen durch schriftliche Befragungen der Schüler/innen und durch Interviews der Lehrpersonen. Erste Analysen zeigen unterschiedliche Schwerpunktsetzungen und Qualitäten sowohl in Bezug auf inhaltliche Fokussierung, auf unterrichtsmethodischer Umsetzung als auch aus geschlechtergerechter Perspektive. Die Analysen der schriftlichen Befragungen weisen auf eine Zunahme des Konstrukts „Interesse“ im Laufe des Projekts hin.

### Schlüsselwörter:

Technische Bildung  
 Fächerverbindender Unterricht  
 Gendergerechtigkeit

### Keywords:

...  
 ...  
 ...

## 1 Lernwirksamer Technikunterricht in der Grundschule

### 1.1 Technische Bildung

Technische Bildung versteht sich als „Erziehung und Bildung des mündigen Individuums im Kontext der Anforderungen und Chancen einer technischen Zivilisation“ (Wensierski & Sigener, 2015, S. 29). Es geht folglich nicht nur um das Verstehen technischer Vorgänge, sondern zudem um Bedingungen von Möglichkeiten, sich für andere Ausprägungen von Technik, insbesondere bezüglich des soziokulturellen Kontexts, zu entscheiden (Heßler, 2012, S. 12). Technische Bildung ist daher mehr als das Beherrschen werktechnischer Vorgänge. Ziel ist es, frühzeitig ein technisches Grundverständnis aufzubauen, das auf individuelle Konstrukte und soziale Strukturen gleichzeitig ausgerichtet ist. Diese Orientierung macht keinen Unterschied in Bezug auf Geschlecht, Herkunft, Sprache oder Erfahrungen. Eine Prüfung bestehender Bildungskonzepte bezüglich Inhalts- und Prozessebene sowie Einstellungen von Akteur/innen hinsichtlich Diversität (speziell: Gender) ist jedoch möglich. Dieser Herausforderung stellt sich das hier skizzierte Projekt „Technikbildung im MNT-Verbund der Grundschule unter besonderer Berücksichtigung von geschlechterpädagogischen Fragenstellungen“ (TecBi-primar). Das Projekt nimmt alle drei genannten Ebenen – *Inhalt, Prozess und Einstellungen von Akteur/innen* – in den Fokus.

Laut Greinstetter (2017, in Druck) sind auf Inhaltsebene *Aufgabenbeispiele* und *Themenfelder* so zu wählen, dass sie einerseits technisches Grundverständnis aufbauen und auf die Lebenswelt der Kinder ausgerichtet

<sup>1</sup> Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Krems, Mayerweckstraße 1, 1210 Wien.

Korrespondierende Autorin. E-Mail: [maria.fast@kphvie.ac.at](mailto:maria.fast@kphvie.ac.at)

<sup>2</sup> Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Krems.

<sup>3</sup> Pädagogische Hochschule Salzburg

<sup>4</sup> Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Krems.

<sup>5</sup> Das Projekt ist mit Mitteln der Genderabteilung des Bundesministeriums für Bildung und Frauen gefördert und stellt ein kooperatives Projekt zwischen den Pädagogischen Hochschulen PH Salzburg, KPH Wien/Krems und PH Steiermark unter der Gesamtleitung von Roswitha Greinstetter (PH Salzburg) dar.

sind, andererseits auch Anschlussstellen schaffen, die relevant für aktuelle und in die Zukunft ausgerichtete Themen erscheinen. In Bezug auf *Unterrichtsgestaltung* (Prozessebene) werden Lehrpersonen herausgefordert, Schüler/innen an technische Themen so heranzuführen, dass im konkreten Handeln technische Erfahrungen gesammelt werden können, unterschiedliche Lösungswege initiiert und durchgeführt werden, im Austausch mit anderen zu speziellen übergreifenden Fragestellungen diskursiv nachgedacht bzw. diskutiert wird und dass unterschiedliche Schüler-Dispositionen mitberücksichtigt und behutsam offengelegt werden. *Einstellungen einer Lehrperson* (Personenebene) zu Technik sind durch die eigene Sozialisation bestimmt und werden (unbewusst) auch im Unterricht gelebt. Lehrpersonen sind herausgefordert, ihre Haltung lebenslang zu hinterfragen und sich auf Veränderungen einzulassen. Im gemeinsamen Diskurs mit den im Bildungsprozess beteiligten Akteur/innen lässt sich eine diversitätsgerechte Grundhaltung aufbauen.

## 1.2 Technikunterricht gestalten

Lernwirksamer Unterricht zu Technik berücksichtigt alle drei Ebenen technischer Bildung. Zum einen ist es erforderlich, als Lehrperson eigene Einstellungen zu Technik sowie zu heterogenitätssensiblen, geschlechtergerechtem Unterricht zu reflektieren und Veränderungsprozesse zuzulassen. Zum anderen ist der Blick auf die Lernenden selbst zu richten. Das Erkennen der unterschiedlichen Schülerdispositionen erfordert speziell in Unterrichtsphasen mit selbsttätigen Handlungen der Lernenden differenzierte Beobachtungskompetenz. Auf die jeweilige Leistung des Schülers, der Schülerin ausgerichtete Denk- und Handlungsimpulse, die in passendem Ausmaß fordern (kognitiv aktivieren) ohne zu überfordern, sind für das Lernen im technischen Unterricht bedeutsam. Diese Impulse geben Orientierung und weitere Struktur, ohne Lösungen vorwegzunehmen. Demnach ist Unterricht so zu gestalten, dass individuell differenziert unterstützt wird. Ebenso sollen nach Phasen der Erprobung und Rückbesinnung allgemeingültige Aussagen und Erkenntnisse gemeinsam gefunden und auch verbalisiert werden. Dabei spielt die Gesprächsführung durch die Lehrperson eine zentrale Rolle (Greinstetter, 2017, in Druck).

Wirksames Lernen benötigt Anknüpfungspunkte an vorhandenes Wissen. Hierzu bietet es sich im Unterricht an, Einheiten mit sachinhaltlich und methodisch-didaktisch anderen Schwerpunktsetzungen (z.B. sachunterrichtliche und mathematische) miteinzubeziehen und zu verknüpfen. Sachunterricht schafft vor allem Bezüge zur Lebenswelt (didaktisches Grundprinzip) und zu weiteren Perspektiven wie Zeit (historische Entwicklungen, Zukunftsperspektiven), Gemeinschaft (soziokulturelle Einbettung und gesellschaftliche Herausforderungen) und Natur (biologische und physikalisch-chemische Phänomene). Die Entwicklung technischer Werkstücke erfordert neben Sachwissen mathematische Kompetenzen, im Speziellen aus der Geometrie (Lagebeziehungen, Begriffe zu Raum und Ebene) und der Größen (Messfertigkeiten, Maßbeziehungen, Größenverhältnisse).

Technische Bildung schließt auch ein Transferieren und Verstehen auf einem höheren kognitiven Niveau ein. Dieser Anspruch beinhaltet ausgehend von konzeptionellen Überlegungen auch das Einbetten von Teilthemen in ein aufbauendes und schlüssiges Gesamtkonzept. Mammes und Schäffer (2014, S. 79) betonen die Bedeutung der systematischen Technikbegegnung bereits in der Grundschule und führen dabei als Begründung an, dass sich die außerschulische Beschäftigung mit Technik stark verändert hat und aufgrund von mehrheitlich multimedialer Computeranwendungen eine analytische Auseinandersetzung mit der Funktionsweise von Technik ausbleibt. Ein Ausgleich fehlender Primärsozialisation muss stattfinden.

Gesamt darf laut Greinstetter (2017, in Druck) die Wahl der Themen sich daher nicht auf einzelne Inhalte beschränken, sondern ist konzeptuell zu denken. Dies erfordert einen Diskurs aus unterschiedlichen Perspektiven. Lehrplaninhalte sind erst in Verknüpfung mit anderen Inhalten und in der Einbettung in Gesamtkonzepten wirksam. Diesem Anliegen widmet sich das vorliegende Projekt, indem im Rahmen der Forschungsarbeit einerseits alle Ebenen Technischer Bildung in den Fokus genommen und andererseits bei der Themenwahl im Rahmen der Entwicklungsarbeit Möglichkeiten der Vernetzung und Einbettung in ein Gesamtkonzept in Form von exemplarischen Lerngelegenheiten ausgelotet werden. Die Altersstufe des Grundschulkindes sowie die Erfordernis in Bezug auf geschlechtergerechten Unterricht sind hinsichtlich der Themenwahl ebenfalls zu berücksichtigen.

## 1.3 Interesse an Technik fördern

Der Motivation, dem Interesse von Kindern an einem Lerngegenstand kommt eine große Bedeutung zu. Fast jeder Lernprozess beginnt mit Motivation und ohne diese kommt eine Auseinandersetzung mit einem bestimmten Gegenstand nicht zu Stande. Weiterführend sollte daraus eine gegenstandsspezifische Motivation – Interesse – entstehen, also eine Person-Gegenstandsbeziehung, die nach Hartinger und Fölling-Albers (2002, S. 46) durch Freiwilligkeit, positive Emotionen und Erkenntnisorientierung geprägt ist.

Schüler/innen in der Primarstufe sind in ihrem Denken und Handeln recht offen und zeigen im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich zumeist großes Interesse. Frühe positive Erfahrungen im Umgang mit Technik können mitentscheidend für Interesse an technischen Inhalten sein, insbesondere bei Mädchen, und benötigen eine sensible und konstruktiv-unterstützende Haltung der Lehrperson (Kosack, Jeretin-Kopf, & Wiesmüller, 2015; Binder, 2013).

Interessensförderung im Unterricht impliziert viele Bereiche, die jedoch nach Hartinger und Hawelka (2005) nicht an einem allgemeingültigen Muster festgemacht werden können. Auf Grundlage empirischer Untersuchungen entwickelte Hartinger (2005, S. 16 f.; 2008, S. 15 ff.) unterrichtsrelevante Bedingungen zur Interessensförderung, die Unterstützung des Empfindens von Selbstbestimmung bzw. von Kompetenz, durch Einbetten in attraktive Tätigkeiten bzw. Kontexte und der Blick auf Besonderes, Verborgenes, Unerwartetes.

## 2 Forschungskonzept und Forschungsmethode

Im Entwicklungsprojekt wurden inhaltliche und unterrichtsmethodische Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede der Unterrichtsgegenstände Technisches Werken, Sachunterricht und Mathematik zunächst literaturbasiert analysiert. Auf Basis dieser Analysen und aktueller didaktischer Literatur zum technikbezogenen Unterricht entstanden zwei fächerverbindende Unterrichtsmodelle: (1) zum Thema „Fallen – Gleiten – Fliegen“ mit Schwerpunkt „Bau eines Indoordrachsens“ und (2) zum Thema „Bewegen – Drehen – Spielen“ mit Schwerpunkt „Konstruktion eines mechanischen Spielzeugs“ (Greinstetter & Fast, 2016).

Die Forschungs-Studie fokussiert die *Unterrichtsgestaltung* (Prozessebene). Ziel vorliegender Studie ist das Aufzeigen von Maßnahmen, die im Unterricht von der Lehrperson gesetzt werden und zur Lernwirksamkeit beitragen. Die ermittelten verbalen Impulse, Feststellungen und Hinweise sollen Hilfestellungen und Anreize zur Weiterentwicklung von lernwirksamen Unterricht in Bezug auf technische Bildung sein. Forschungsfragen zu lernwirksamen Maßnahmen zur (1) Interessensförderung, zu (2) inhaltlichen Strukturierungen und zu (3) Bezügen, wie z. B. Lebensweltbezug, fachübergreifende Bezüge, fachinterne Bezüge, sind leitend. Zudem werden den Fragen nach *Einstellungen/Haltungen von Lehrpersonen* in Bezug auf lernwirksamen Technikunterricht, zur (1) Gestaltung von fächerverbindenden Unterricht, zum (2) Erwerb von technischen Kompetenzen und dem (3) Einfluss von Motivation und Interesse nachgegangen. Die beiden im Vorfeld entwickelten Unterrichtsmodelle wurden in drei Bundesländern in sechs Klassen der dritten Schulstufe erprobt (N=87). Die jeweils vier Doppelstunden im Rahmen des Unterrichtsgegenstandes Technisches Werken und jeweils eine abschließende Reflexionsstunde, die phasenweise den forschungsmethodischen Charakter einer Gruppenbefragung hatte, wurden in Ton und Video erfasst. Zusätzlich wurden die Lehrpersonen interviewt und die Kinder zu Interesse und Selbstwirksamkeit schriftlich befragt. Somit ergeben sich Möglichkeiten zur Triangulation der Daten.

Im Zentrum der Untersuchung steht die Unterrichtsanalyse zu den Gesprächen in Plenumsitzungen, zu denen umfangreiches Videomaterial zur Verfügung steht. Die transkribierten Gespräche im Plenum (Phase der Problemstellung, Vorbereitung der Experimentierphase, Reflexionsphasen) werden aus allgemein-pädagogischer und fachspezifischer Sicht nach einem entwickelten Kategorienschema mit dem Fokus auf Impulse durch die Lehrperson qualitativ inhaltsanalytisch kodiert. Als Konstrukte für die Auswertung werden „Maßnahmen zur Interessensförderung“, „Inhaltliche Strukturierung“ und „Bezüge (fachübergreifend, Alltag)“ festgelegt und verwendet. Derzeit in Arbeit ist die kommunikative Validierung und die Fertigstellung der Paraphrasierung der Gesprächsausschnitte sowie eine interpretativ-zusammenfassende Differenzierung unterschiedlicher Gesprächsqualitäten. Die Ergebnisse aus der Unterrichtsanalyse werden abschließend mit den Ergebnissen der Befragungen (Lehrpersonen, Schüler/innen) trianguliert.

## 3 Vorläufige Ergebnisse

Nach ersten *Unterrichtsanalysen* zeigt sich bereits, dass unterschiedliche Schwerpunktsetzungen und Qualitäten sowohl in Bezug auf die inhaltliche Fokussierung als auch auf die unterrichtsmethodische Umsetzung vorliegen, obwohl die Lehrenden an der gleichen inhaltlichen und methodischen Schulung teilgenommen haben und dieselben ausführlichen Planungsunterlagen erhielten. Es ist davon auszugehen, dass die unterschiedlichen Überzeugungen der Lehrenden und ihr Unterrichtsstil starken Einfluss auf die Umsetzung der Unterrichtsmodelle nehmen. Besonders fällt auf, in welchem Ausmaß Interaktionsimpulse (gering, stark)

durch die Lehrperson gegeben werden. Die Unterschiede reichen von einfachem Sammeln einzelner Begriffe bis hin zu deutlichen Impulsen bezüglich detaillierteren Erläuterungen und dem Herstellen von Analogien. Zusätzlich ist anzumerken, dass bei der Auswertung der Befragungen deutlich geringere Unterschiede zwischen den jeweiligen Klassen auftreten, als dies bei der Umsetzung des Unterrichts (Unterrichtsanalyse zu den Unterrichtsmodellen) der Fall ist.

Bei den *schriftlichen Befragungen der Schüler/innen* ist in Bezug auf das Konstrukt „Interesse“ bemerkenswert, dass anfangs (Pre-Befragung) ein geschlechtsbezogener Unterschied hinsichtlich technikbezogenem Interesse zugunsten der Buben besteht. Im Rahmen der Post-Befragung ergibt sich in Hinblick auf das Konstrukt „Interesse“ kein geschlechtsbezogener Unterschied mehr. Dies lässt darauf schließen, dass konkretes Handeln mit technischen Themen das Interesse auch bei den weniger Interessierten weckt. Einschätzungen zum Selbstwert und zur Unterrichtsmethodik sind in der Studie (N=120) geschlechtsbezogen nicht auffällig.

Wesentliche Ergebnisse aus der *Analyse der geschlechtergerechten Perspektive* lassen sich folgendermaßen charakterisieren: Pädagog/innen erliegen unterschiedlich stark und unbewusst, aber immer wieder, der Wirkmächtigkeit der Strukturkategorie „Geschlecht“. Ohne theoretisches Hintergrundwissen und einer reflektierten Haltung werden Differenzen hergestellt und Stereotype bzw. Benachteiligungen zementiert. Die Auswertungen der vorliegenden Studie unterstreichen dies in positiver wie kritischer Weise. Es werden sowohl Praxen identifiziert, die zur Auflösung, aber auch zur Festigung geschlechterzugeordneter Rollenbilder und den damit verbundenen Fähigkeiten beitragen.

## Literatur

- Binder, M. (2013). Allgemeine Probleme - Zum Verhältnis von Planen und technischem Handeln - Beobachtungen, Reflexionen und Folgerungen für den Technikunterricht. *Zeitschrift für Technik im Unterricht*(150), S. 5–13.
- Greinstetter, R. (2017, in Druck). Bildungsbegriff und Technikunterricht. In R. Greinstetter, M. Fast, & A. Bramberger (Hrsg.), *Technische Bildung im fächerverbindenden Unterricht der Grundschule. Forschung – Technik – Geschlecht*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Greinstetter, R., & Fast, M. (Hrsg.). (2016). *Technische Bildung im fächerverbindenden Unterricht der Primarstufe. Grundlagen – Anregungen – Beispiele*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Hartinger, A. (2005). *SINUS-Transfer Grundschule. Naturwissenschaften. Modul G 7: Interessen von Mädchen und Jungen aufgreifen und weiterentwickeln*. Abgerufen am 22. 11 2016 von [http://www.sinus-transfer.de/fileadmin/Materialien/NaWi\\_Modul\\_G7\\_Hartinger\\_050830.pdf](http://www.sinus-transfer.de/fileadmin/Materialien/NaWi_Modul_G7_Hartinger_050830.pdf)
- Hartinger, A. (2008). Anspruchsvolles Lernen durch Interessenförderung. In M. Götz, & J. Jung (Hrsg.), *Anspruchsvolles Lernen in der Grundschule* (S. 7–28). Münster, Berlin: Lit-Verlag.
- Hartinger, A., & Fölling-Albers, M. (2002). *Schüler motivieren und interessieren. Ergebnisse aus der Forschung – Anregungen für die Praxis*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hartinger, A., & Hawelka, B. (2005). Unterrichtsmuster zur Interessensförderung? Hinweise ja, Rezepte nein! *Grundschulunterricht*, 52, S. 16–19.
- Heßler, M. (2012). *Kulturgeschichte der Technik (Historische Einführungen)*. Frankfurt/Main: Campus Verlag.
- Kosack, W., Jeretin-Kopf, M., & Wiesmüller, C. (2015). Zieldimensionen technischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In Stiftung Haus der Kleinen Forscher (Hrsg.), *Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“* (S. 30–157). Schaffhausen: SCHUBI Lernmedien AG.
- Linke, S. (2013). Aktuelle fachdidaktische Grundlagen und Entwicklungsperspektiven im Erkenntniskomplex Technik. In H.-J. Fischer, H. Giest, & D. Pech (Hrsg.), *Der Sachunterricht und seine Didaktik. Bestände prüfen und Perspektiven entwickeln* (S. 155–162). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Mammes, I., & Schäffer, K. (2014). Anschlussperspektiven? Technische Bildung von der Grundschule bis zum Gymnasium. In A. B. Liegmann, I. Mammes, & K. Racherbäumer (Hrsg.), *Facetten von Übergängen im Bildungssystem. Nationale und internationale Ergebnisse empirischer Forschung* (S. 79–93).
- Wensierski, H.-J., & Sigeneger, J.-S. (2015). *Technische Bildung. Ein pädagogisches Konzept für die schulische und außerschulische Kinder- und Jugendbildung*. Opladen: Budrich.