

Victoria Adenstedt (Universität Duisburg-Essen)

**Erhebung des technischen Selbstkonzepts von
Grundschulkindern**

Herausgeber

Bernd Zinn

Ralf Tenberg

Daniel Pittich

Journal of Technical Education (JOTED)

ISSN 2198-0306

Online unter: <http://www.journal-of-technical-education.de>

Victoria Adenstedt (Universität Duisburg-Essen)

Erhebung des technischen Selbstkonzepts von Grundschulkindern

Zusammenfassung

In einer technisierten Lebens- und Arbeitswelt nimmt die Entwicklung einer technikmündigen Gesellschaft eine zentrale Rolle ein. Mangelnde Erfahrungen mit Technik haben aber unzutreffende Einschätzungen der eigenen Fähig- und Fertigkeiten zur Folge, sodass sich ein negatives technisches Selbstkonzept entwickelt und der Umgang mit dieser vermieden wird. Schulische Bildung könnte durch die Ausbildung technischer Kompetenzen und eines positiven technischen Selbstkonzepts einem technischen Analphabetismus entgegenwirken. Solche Selbstkonzepte scheinen sich besonders im Grundschulalter zu entwickeln. In diesem Beitrag wird das Dissertationsvorhaben zur Erhebung des technischen Selbstkonzepts von Grundschulkindern vorgestellt. Der Fokus liegt hierbei auf der Entwicklung eines Erhebungsinstruments.

Schlüsselwörter: Technisches Selbstkonzept, technische Bildung, Ist-Standserhebung, Messinstrument

A research study about the technological self-concept of primary-school pupils

Abstract

In a technology-oriented world, technological literacy for everyone is essential. Technological illiteracy develops out of a lack of technology socialization. This makes a responsible participation in social life more difficult and has an impact on identity development. A lack of technological experiences may lead to self-cognitions of inaptitude and a lack of skills. The results are disinterest and aversion. These kinds of self-concepts seems to be developed at primary school age. The focus of the investigation lies on the influence of early technology education and the identity development. The aim of the study is to develop a measuring instrument as well as to investigate the current status of the technological self-concepts of primary-school pupils.

Keywords: technological self-concept, technology education, current status survey, measuring instrument

1 Einleitung

Die durch eine wachsende Anzahl an Technik beeinflusste Lebenswelt scheint zu einem modernen Charakteristikum einer technisch-orientierten Gesellschaft geworden zu sein. Basierend auf dieser Entwicklung, erfordert die zunehmende Technisierung der Lebens- und Arbeitswelt eine stetige Weiterqualifizierung jedes Mitglieds einer solchen Gesellschaft. Um dabei den internationalen Anschluss bei technischen Innovationen und dem daraus folgenden gesellschaftlichen Fortschritt nicht zu verpassen, wird die Befähigung des Nachwuchses, hin zu einer technikmündigen Gesellschaft, zu einer essentiellen Verpflichtung (vgl. VDI 2012; Mammes 2014).

Die Vorstellung, dass in einer technisierten Lebens- und Arbeitswelt allein der private Gebrauch von technischen Alltagsgegenständen bereits dazu führen wird, dass sich der Nachwuchs für Technik sowie technikbezogene Berufe interessiert, ist falsch. Bedauerlicherweise scheint eine ganz gegensätzliche Entwicklung messbar zu sein. Über die letzten Jahre konnten internationale Forschergruppen ein Technik-Desinteresse bei Kindern und Jugendlichen feststellen. Dabei wurde besonders der Unterschied zwischen dem technischen Interesse und den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Mädchen und Jungen fokussiert (vgl. Ardies, De Maeyer & Gijbels 2015; Van den Berghe & De Martelaere 2012; OECD 2008; Schreiner & Sjøberg 2004). Demnach führen eine mangelnde technische Sozialisation und fehlendes Technikwissen zu einer technisch unmündigen Gesellschaft. Infolgedessen werden die Menschen durch ihren „technischen Analphabetismus“ (Sachs 1987, S. 9) daran gehindert, Technik zur Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, als aktive und verantwortungsvolle Nutzer, einzusetzen (vgl. Mammes 2014; Mammes & Tuncsoy 2013; VDI 2012; Acatech 2009). Zudem beeinflusst er die Identitätsentwicklung bei Kindern, da der Mensch erst im handelnden Umgang mit technischen Artefakten eine entsprechende Einstellung zu Technik – in Form eines technischen Selbstkonzepts – entwickelt. Ausbleibende Erfahrungen im Umgang mit technischen Prozessen und Artefakten könnten, auf das Selbst bezogen, die Vorstellung erzeugen, dass das Individuum über keine oder nur unausgereifte Fähig- und Fertigkeiten in der Interaktion mit Technik verfügt (vgl. Martschinke 2014; Acatech 2009). Ein solch unzutreffendes technisches Selbstkonzept kann, als Prädiktor für die spätere Berufswahl, vielfältige Lebensperspektiven ausschließen.

Als Anerkennung der Notwendigkeit eines technischen Lernens in frühen Bildungsprozessen zur Ausbildung von positiven Kognitionen, wurde die technische Elementarbildung in den Sachunterricht der Grundschule implementiert. In kritischer Perspektive zeigen jedoch Untersuchungen, dass oftmals natur- und technikwissenschaftliche Inhalte im Sachunterricht vernachlässigt werden (vgl. Mammes & Tuncsoy 2013, S. 16; Mammes & Schäffer 2014, S. 85). Daraus ableitend stellt sich die Forschungsfrage, inwieweit die technikwissenschaftlichen Inhalte des Sachunterrichts die Ausbildungen eines technischen Selbstkonzepts der Kinder fördern.

In dem vorliegenden Beitrag wird das Dissertationsvorhaben zur Erhebung des technischen Selbstkonzepts von Grundschulkindern vorgestellt. Der Fokus liegt hierbei auf der Entwicklung eines Erhebungsinstruments zum technischen Selbstkonzept von Grundschulkindern.

2 Technische Sozialisation

Die Technische Bildung erfordert eine entsprechende technische Sozialisation, die nicht nur die Vermittlung von Kompetenzen sondern auch die Herausbildung von positiven Kognitionen zur Technik fördert, denn diese bestimmen maßgeblich die Identifikation und Auseinandersetzung mit dieser (vgl. Baumert & Geiser 1996; Bandura 1977; Bong & Skaalvik 2003). Kognitionen und Überzeugungen der eigenen Wirksamkeit bilden sich jedoch erst im handelnden Umgang mit Technik aus (vgl. Baumert & Geiser 1996).

2.1 Technische Sozialisation in der Familie

Otto (1991) stellte fest, dass vor allem Mütter einen Einfluss auf die Einstellungen sowie Überzeugungen Ihrer Töchter bezüglich Technik haben. Er konnte aufzeigen, dass die mütterlichen Vorstellungen, dass Natur- und Technikwissenschaften nicht passend für Mädchen seien, die Einstellungen der Töchter in negativer Weise beeinflussen. Untermauert wird dies durch die unterschiedliche Behandlung, die Jungen und Mädchen durch ihre Eltern erfahren (vgl. Tenenbaum & Leaper 2002; Langlois & Downs 1980). Eltern neigen dazu ihren Söhnen öfter technisches Spielzeug zu geben als ihren Töchtern. So lassen sich bereits im Alter von zehn Jahren geschlechterspezifische Unterschiede im Umgang mit technischen Objekten beobachten (vgl. Baumert & Geiser 1996). Hinzukommend werden Jungen häufiger dazu ermuntert im Haushalt Dinge zu reparieren oder zu konstruieren, was sich langfristig auch in der Ermunterung zu der Wahl eines natur-, ingenieurs- oder technikwissenschaftlichen Berufswegs zeigt (vgl. Ardies et al. 2014; Mammes 2001).

Zudem kann die durch die Automatisierung und Computerisierung veränderte Techniksozialisation die erforderliche Auseinandersetzung mit Technik nicht immer gewährleisten. Zwar sind technische Artefakte heute in Beruf und Alltag allgegenwärtig, jedoch bleiben ihre Funktionsweisen aufgrund z.B. komplexer modularisierter Bauweisen meist verborgen, sodass ein Nachvollziehen ihrer Wirkungszusammenhänge kaum mehr möglich ist (vgl. Tully 2003). Folglich wird, durch die nicht mehr einsehbaren Funktionsweisen der technischen Gegenstände, der spielerische Umgang auf die Handlungsweisen Bedienen und Nutzen reduziert. Modernes technisches Spielzeug wird so produziert, dass Handlungsweisen wie das Herstellen oder Konstruieren von Technik in der spielerischen Auseinandersetzung nicht von Nöten sind (vgl. Möller 1998, S. 89).

Die Erfahrungen von jungen Menschen im Umgang mit Technik im Elternhaus scheinen daher eher passiv-konsumtiver und seltener aktiv-handelnder Art zu sein (vgl. Acatech & VDI 2009). Eltern sprechen sich zwar für eine bewusste Auseinandersetzung mit Technik aus, stoßen aber aufgrund ihrer oft geringen eigenen technischen Fähigkeiten und Wissensbestände in solchen Erziehungsprozessen an ihre Grenzen. Daher bleibt es zumeist beim gemeinsamen Aufbauen und Installieren technischer Geräte sowie der gemeinsamen Nutzung von Technik (vgl. Bertram 2012). Kinder mit solch familiären Umfeldern erfahren eine Benachteiligung in der technischen Sozialisation. Aufgrund dieses Mangels an Interesse und positiven Kognitionen bezüglich Technik erscheint es unwahrscheinlich, dass sich diese Kinder langfristig für einen technisch-orientierten Beruf entscheiden (vgl. Ziefle & Jacobs 2009). Das Ausmaß dieser unzureichenden

Sozialisation wird offensichtlich, wenn die Berufswahlentscheidungen von Männern und Frauen genauer analysiert werden.

2.2 Technische Sozialisation und Karriere

Wenn Kinder negative Einstellungen bezüglich Technik entwickelt haben, sind fehlender Enthusiasmus, gefolgt von Desinteresse und Aversion die Folge. Unter diesen Umständen scheint es unrealistisch eine Ausbildung, Studiengang oder Beruf in diesem Bereich zu wählen (vgl. de Vries 2005). Mädchen / Frauen scheinen hiervon deutlich häufiger betroffen zu sein als Jungen / Männer (vgl. Ardies et al. 2014; Lindahl 2007). Diese abnehmende Präferenz für natur- oder technikwissenschaftliches Lernen scheint sich bereits in der Sekundarstufe I zu manifestieren, sodass Mädchen in naturwissenschaftlichen Kursen eine Minderheit darstellen (vgl. Mammes 2004). Noch deutlicher werden die Auswirkungen eines negativen technischen Selbstkonzepts, bei Betrachtung der Verteilungsstatistiken zur Auswahl einer MINT¹-Ausbildung bei Auszubildende. Abbildung 1 zeigt die Verteilung nach Geschlecht und MINT-Fachrichtung in Deutschland im Jahr 2015.

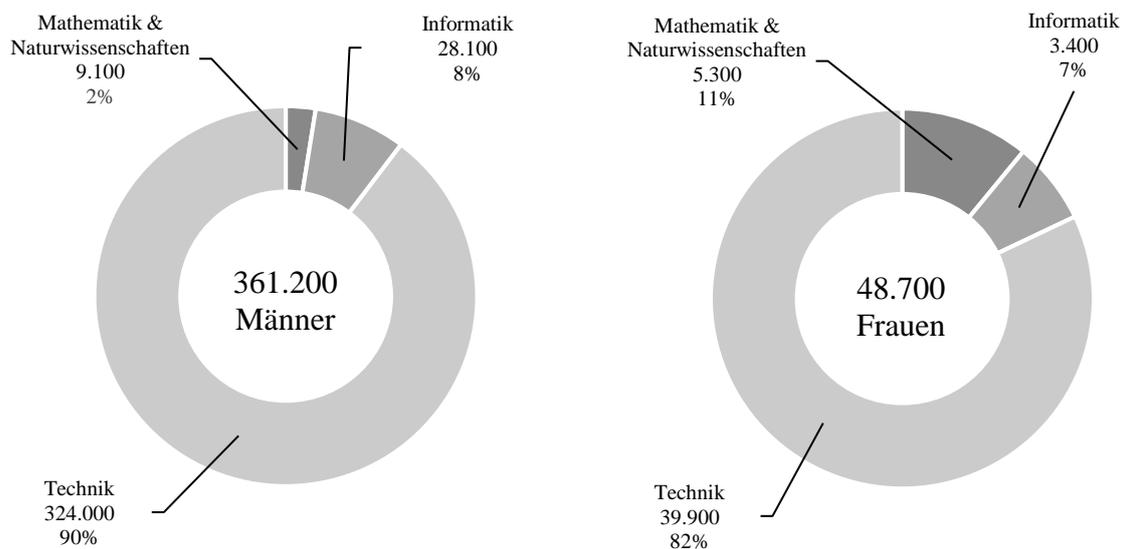


Abbildung 1: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Auszubildende nach Geschlecht und MINT-Fachrichtung (Bundesagentur für Arbeit 2016, S. 23).

Durch die Abbildung wird ersichtlich, dass die Geschlechter sich deutlich bei der Ausbildungswahl unterscheiden. Es entscheiden sich weniger Frauen als Männer für einen MINT-Ausbildungsberuf, was durch ihre technische Sozialisation begründet werden kann (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2016, S. 23). Diejenigen Frauen aber, welche sich für eine Ausbildung im MINT-Bereich entscheiden, wählen zu 82 Prozent einen technischen Beruf. Hierbei sind vor allem die Bereiche der Produktions- und Gesundheitstechnik von enormer Bedeutung (Bundesagentur für Arbeit 2016, S. 24).

¹ MINT ist ein verwendetes Akronym für die Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik.

Ähnliche Auswirkungen lassen sich auch bei der Studiengangswahl von Männern und Frauen feststellen. Werden die zehn am stärksten besetzten Studienfächer nach Geschlecht verglichen, wird ersichtlich, dass Frauen in den MINT-Studienfächern unterrepräsentiert sind (siehe Tabelle 1).

Wintersemester 2014/2015 Deutschland	
Männer	Frauen
1. Betriebswirtschaftslehre	1. Betriebswirtschaftslehre
2. Maschinenbau/-wesen	2. Rechtswissenschaft
3. Informatik	3. Germanistik/Deutsch
4. Elektrotechnik/Elektronik	4. Medizin (Allgemein-Medizin)
5. Wirtschaftswissenschaften	5. Erziehungswissenschaft (Pädagogik)
6. Rechtswissenschaft	6. Psychologie
7. Wirtschaftsingenieurwesen	7. Wirtschaftswissenschaften
8. Wirtschaftsinformatik	8. Anglistik/Englisch
9. Bauingenieurwesen/Ingenieurbau	9. Biologie
10. Physik	10. Soziale Arbeit

Tabelle 1: Wintersemester 2014/2015 am stärksten besetzte Studienfächer (Statistisches Bundesamt 2015, S. 36).

Die Ungleichverteilung des Männer- und Frauenanteils bei der Wahl eines MINT-Ausbildungsberufs bzw. eines Studienfachs hat gesamtgesellschaftlich gesehen massive Auswirkungen. Nicht nur, dass die Auswahlmöglichkeiten für eine berufliche Tätigkeit durch ein negatives technisches Selbstkonzept stark eingeschränkt werden, es limitiert zudem die Unabhängigkeit sowie die Lebensqualität für Frauen, basierend auf dem Fakt, dass berufliche Tätigkeiten im MINT-Sektor statistisch gesehen besser vergütet werden als z.B. Berufe aus dem sozialen Bereich (vgl. Statistisches Bundesamt 2016, S. 8-9).

An dieser Stelle muss aber auch angeführt werden, dass Hampden-Thompson und Bennett (2013) aufzeigen konnten, dass Eltern, die in natur- oder technikwissenschaftlichen Berufen tätig sind, einen höheren und positiveren Einfluss auf die Einstellungen sowie die berufliche Orientierung ihrer Kinder bezüglich Natur- und Technikwissenschaften haben. Um aber allen Kindern die gleichen Chancen auf eine technische Sozialisation zu garantieren, könnte eine zielgerichtete, aktiv-handelnde Auseinandersetzung mit Technik in institutionalisierten Bildungsangeboten Prozesse einleiten, welche entsprechende Kognitionen ausbilden und ein positives technisches Selbstkonzept fördern (vgl. Mammes 2001). Das Angebot des allgemeinbildenden Schulsystems zur Förderung technischer Bildung ist aber bislang eher lückenhaft und unsystematisch im curricularen Rahmen verankert (vgl. Mammes & Schäffer 2014).

3 Technischer Unterricht in der Grundschule

Sowohl die schulische als auch die außerschulische Sozialisation stehen damit vor der Herausforderung, entsprechende Erfahrungsräume für die Auseinandersetzung mit Technik zu schaffen und positive Kognitionen zu fördern, die auf die Identitätsentwicklung von Kindern und Jugendlichen einwirken. Direkte Alltagserfahrungen und ein handelnder Umgang sind dabei die wichtigsten Quellen für selbstbezogene Kognitionen sowie die Erfahrung der eigenen Wirksamkeit „[...] und der Ausbildung eines enttäuschungsfesten Vertrauens in die eigenen Fähigkeiten“ (Baumert & Geiser 1996, S. 35; Acatech & VDI 2009; Ziefle & Jakobs 2009). Dennoch wird immer wieder hinterfragt, inwieweit sich bereits Grundschul Kinder mit den Problem- und Handlungsfeldern der Technik befassen können. Diese Art der Zweifel zeigen sich aber als unbegründet, wenn man sich tiefergehend mit der technischen Lebenswirklichkeit von Grundschulkindern auseinandersetzt. Technische Gegenstände oder Prozesse sind für Kinder nichts fremdartiges, auch wenn sie selbst eine ungenügende technische Sozialisation erleben. Sie sind ihnen unablässig ausgesetzt und begegnen ihnen im Haushalt, in ihrer Freizeit, in der Stadt, im Verkehr oder in der Schule (vgl. Mammes & Schäffer o.J.). Selbst die negativen Effekte werden bereits von Grundschulkindern wahrgenommen und reflektiert, beispielweise durch die Themen: Umweltverschmutzung, Ressourcenverbrauch, Verkehrsüberlastung in den Städten, erneuerbare Energie, der Wegfall von Arbeitsplätzen durch Roboter usw. (vgl. Möller 1998, S. 89).

Die bildungspolitische Implementation der technischen Bildung in der Grundschule erfolgte nicht als ein eigenständiges Fach, sondern wurde in allen deutschen Bundesländern in den Sachunterricht bzw. in den Heimat- und Sachunterricht eingebunden. Hinzukommend werden in einigen Bundesländern zusätzlich zum Sachunterricht technische Kompetenzen durch das Fach Werken, Werkerziehung bzw. Gestaltendes Werken vermittelt (vgl. Mammes & Schäffer 2014). Hierbei legen die einzelnen Bundesländer aber unterschiedliche Schwerpunkte in den technikbezogenen Lernfeldern.

Auf Empfehlung der Kultusministerkonferenz KMK (2009) zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung, wurde eine Angleichung der institutionell verankerten technischen Lerninhalte empfohlen. Diesem bildungspolitischen Auftrag folgend, hat die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts den „Perspektivrahmen Sachunterricht“ erarbeitet (vgl. GDSU 2013, GDSU 2002). Das Positionspapier der Experten hat, nach Aussage von Möller (2010), dazu geführt, dass die technische Bildung in der Primarstufe eine Aufwertung erfahren hat. Des Weiteren finden sich in diesem Positionspapier konkrete Empfehlungen für die Einbindung von technischen Lernsituationen in bestimmte Inhaltsbereiche sowie Arbeits-, Denk- und Handlungsweisen der technischen Bildung. Dem Sachunterricht kommt die Aufgabe zu mit einer positiven technischen Bildung zu beginnen, um die Schüler auf die gegenwärtige und zukünftig noch technisierterer Welt vorzubereiten. Dabei besteht an ihn die Anforderung den Nachwuchs zu kompetent handelnden Gesellschaftsmitgliedern zu erziehen. Dieser soll langfristig in der Lage sein, technisch-ökologische, -wirtschaftliche und -gesellschaftliche Entscheidungen zu treffen und damit die Lebenswirklichkeit mitzugestalten (vgl. Möller 1998, S. 101).

Dem technischen Sachunterricht in der Primarstufe kommt dabei zugute, dass Kinder noch einen natürlichen Drang zur aktiven Entdeckung der sie umgebenden Welt besitzen. Bedauerlicherweise werden den kindlichen Auseinandersetzungen, wie dem Beschäftigen, Erkunden, Erfinden und Ausprobieren von technischen Sachverhalten noch zu wenige Möglichkeiten im Sachunterricht eingeräumt. Obendrein liegt oftmals der Schwerpunkt in dem Unterrichtsfach auf der natur- sowie gesellschaftswissenschaftlichen Perspektive und weniger auf der technischen Bildung (vgl. Mammes & Tuncsoy 2013; Mammes et al. 2012; Möller et al. 2004). Folglich tritt die Erschließung von technischen Zusammenhängen, Funktionsweisen, Nutzungsentscheidungen und Bewertungen in den Hintergrund. Dementsprechend bleiben frühe Kompetenzerfahrungen und Verstehenserlebnisse zur Bildung eines positiven technischen Selbstkonzepts aus und Ängste, Hemmungen sowie geschlechterspezifische Benachteiligungen gegenüber Technik können nicht abgebaut werden (vgl. Möller 1998, S. 102). Damit besteht zwischen dem aktuellen, wenn auch durch den „Perspektivrahmen Sachunterricht“ gestärkten, naturwissenschaftlich-technischen schulischen Angebot und den gesellschaftlichen Anforderungen eine Diskrepanz. Dabei ist der Technikunterricht nicht nur in der Grundschule deutlich unterrepräsentiert, sondern auch in den weiterführenden Schulen wenig verortet (vgl. Mammes & Schäffer 2014; Mammes et al. 2012).

4 Das Selbstkonzept

Bei der wissenschaftlichen Beschäftigung mit dem Terminus „Selbstkonzept“ wird ersichtlich, dass sich eine Vielzahl an synonym verwendeter Begriffe in der Literatur finden lassen, wie beispielsweise Selbstbild, Selbst-Theorie, Selbst-Schema, Selbstwahrnehmung usw. (vgl. Mummendey 2006). Im Allgemeinen befassen sich aber all diese Ansätze mit den Ergebnissen kognitiver, affektiver und konativer Prozesse, die sich auf die eigene Person beziehen. Diese dienen aus psychologischer Sicht zur Selbstkonzeptualisierung, um herauszufinden, über welche Selbstbilder eine Person in Folge von Einschätzungen, Zuschreibungen und Beurteilungen des „Selbst“ verfügt. Folglich kann das Selbstkonzept definiert werden als „[...] die Gesamtheit der auf die eigene Person bezogenen Beurteilungen [...]“ (Mummendey 2006, S. 25).

Hervorzuheben ist, dass beim Selbstkonzept mit zunehmenden Alter ein Facettenreichtum sowie eine hierarchische Struktur mit wachsender Stabilität über die Hierarchiestufen zu verzeichnen ist (vgl. Möller & Köller 2004, S. 19; Shavelson et al. 1976). Es herrscht damit weitestgehend Einigkeit darüber, dass das Selbstkonzept eine multidimensionale Gedächtnisstruktur aufweist, welche Shavelson, Hubner und Stanton in ihrem hierarchisch gegliederten Konzeptmodell zusammenfassten. Hierbei gliedert sich das Generelle Selbstkonzept in Teilkonzepte, wie das Akademische, Soziale, Emotionale und Körperliche Selbstkonzept (siehe Abbildung 2). Die selbstbezogenen Informationen, wie Fähigkeiten, Fertigkeiten, Attribute und Merkmale, welche das Generelle Selbstkonzept bilden, werden erst durch Auseinandersetzungen mit der Lebenswelt sowie durch Interaktions- und Vergleichsprozesse gebildet (vgl. Hellmich & Günther 2011, S. 29).

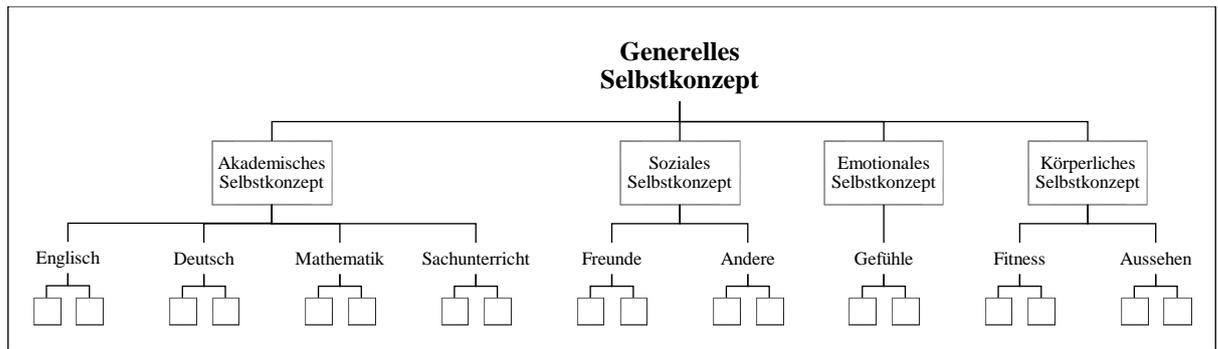


Abbildung 2: Hierarchisches Selbstkonzeptmodell in Anlehnung an Shavelson et al. (1976).

Auch andere psychologische Konzeptmodelle befassen sich mit der hierarchischen Gliederung der Selbsttheorie, wobei diese nur sehr vage zwischen den Begriffen Selbstkonzept und Identität unterscheiden. Nach Epstein (1979) bildet das Individuum seine Theorie von der Wirklichkeit (Identität) unter Einbezug der Subtheorien über die eigene Persönlichkeit (Selbsttheorie), der Außenwelt (Umwelttheorie) und deren gegenseitige Wechselwirkung (vgl. Epstein 1979, S. 17). Nach Epstein bildet sich die Selbsttheorie einer Person aus unterschiedlichen hierarchischen Postulaten. Beispielweise fügt sich die Annahme „Ich kann gut mit einer Säge umgehen“ (untere Ordnung) mit weiteren Annahmen zu „Ich bin ein guter Techniker“ (höhere Ordnung) zusammen. Diese Selbsttheorie hilft dem Individuum bei der Akkumulation von positiven Erfahrungen für die Identität (vgl. Eggert et al. 2014, S. 28).

Eggert, Reichenbach und Bode setzten aus diesem Ansatz ein Konzept zusammen, welches das Selbstkonzept als lebendiges und vernetztes System versteht, dass sich aus folgenden Elementen zusammensetzt: **Selbstbild**, **Selbstbewertung**, **Selbsteinschätzung**, **Fähigkeitskonzept** und **Körperkonzept** (siehe

Abbildung 3).

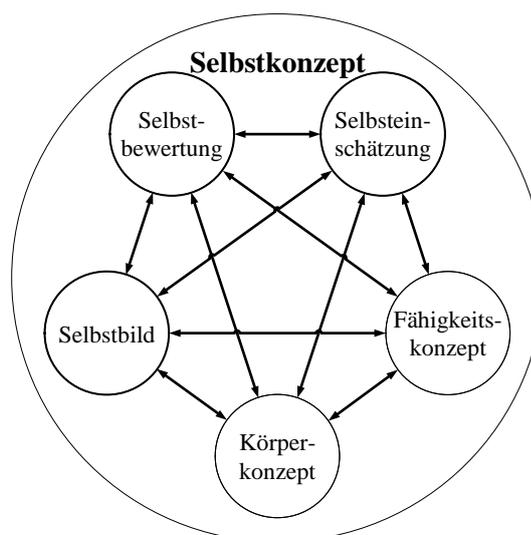


Abbildung 3: Elemente des Selbstkonzepts (Eggert et al. 2014, S. 29)

Die Elemente **Selbstbild** und **Selbstbewertung** sind eng miteinander verbunden, da unter ihnen die selbstbezogenen Bewertungen des Handelns zusammengefasst werden. Hierbei stellt das Selbstbild die objektive und die Selbstbewertung die emotionale Einschätzung der eigenen Handlungen dar. Die so ermöglichte Reflexion über das Selbst ist eine Voraussetzung für die übrigen Elemente mit ihren affektiven und kognitiven Komponenten. Das Selbstbild und die Selbstbewertung setzen sich aus dem Idealselbst, dem Realselbst und dem Sozialen Selbst zusammen. Das *Idealselbst* besteht aus dem erwünschten Selbst, welches innerhalb der erreichbaren Möglichkeiten liegt sowie dem unrealistischen Selbst, welches ein nicht zu erreichendes Wunschbild widerspiegelt. Dem gegenüber steht das *Realselbst*, welches das wirkliche Erscheinungsbild einer Person betrachtet und das Wissen um die soziale Identität (Etikettierung, Staatszugehörigkeit, soziale Schicht), die Bedeutung von wichtigen Personen oder Gegenständen aber auch psychische Disposition wie Einstellungen, Werte und Gewohnheiten berücksichtigt. Das *Soziale Selbst* befasst sich mit der wahrgenommen Fremdeinschätzung des Individuums – wie verhält sie sich gegenüber anderen, wie sieht sich die Person in Bezug auf andere und wie stellt sie sich dar (vgl. Eggert et al. 2014, S. 37-40).

Die Ausbildung eines individuellen Selbstkonzepts beruht auf individuellen **Selbsteinschätzungen** – wie ein Mensch sich und seine Fähigkeiten einschätzt. Dieses Element des Selbstkonzepts ist der am besten wissenschaftlich erforschte Bereich und setzt sich aus den Komponenten: *Selbstvertrauen* (gedankliche Vorwegnahme), *Selbstwertgefühl* (aktuelle Komponente) und *Selbstwertschätzung* (generalisiert) zusammen. Sie wird durch Umweltfaktoren bestimmt wie beispielsweise (Miss-) Erfolgserwartungen, Kausalattribution, Zielorientierung, Belohnungsstrukturen, moralische Selbsteinschätzung und dem Gruppenansehen einer Person (vgl. Eggert et al. 2014, S. 29-31).

Das **Fähigkeitskonzept** befasst sich mit der Selbstwahrnehmung der eigenen Leistungen sowie Fähigkeiten. Mit diesem Element lassen sich Aussagen zu der individuellen Bewertung angestrebter Ziele tätigen. Das Fähigkeitskonzept umfasst die Dimensionen der *Wahrnehmung*, der *Kenntnisse* und der *Bewertung* der eigenen Fähigkeiten (vgl. Eggert et al. 2014, S. 35-37).

Das **Körperkonzept** ist die Grundlage für die Ausbildung eines Selbstkonzepts, da der Körper als Ausgangspunkt jeglicher affektiver, kognitiver, bewusster und unbewusster Erfahrungen gesehen werden kann. Innerhalb des Körperkonzeptes werden die Funktionsbereiche *Körperschema* und *Körpergefühl* unterschieden. Anzumerken ist dabei, dass der Körper im Jugend- und Erwachsenenalter der einzige konkret erfahrbare Teil des Selbstkonzepts ist. Je nach Alter und Geschlecht nimmt das Körperkonzept in unterschiedlichem Maße Einfluss auf das Selbstkonzept (vgl. Eggert et al. 2014, S. 32-35).

Das Selbstkonzept von Shavelson, Hubner und Stanton als auch das von Eggert, Reichbach und Bode zeigen Unterschiede und Gemeinsamkeiten auf. Der hierarchische und multidimensionale Aufbau beider Modelle wird bei der Entwicklung für ein Erhebungsinstrument zum technischen Selbstkonzept kombiniert.

4.1 Entwicklung des Selbstkonzepts

Um das achte Lebensjahr herum werden Kindern ihre intellektuellen Fähigkeiten zunehmend bewusst. Ab diesem Zeitpunkt manifestiert sich „das Anderssein“ nicht nur in den physischen Konzepten sondern auch in Gefühlen und Gedanken (vgl. Bracken 1996). Müller (2002) zufolge verfügen Kinder zwischen sechs und zehn Jahren bereits über ein Konzept der individuellen Fähig- und Fertigkeiten. Diese werden zu Beginn der Grundschulzeit eher überhöht eingeschätzt, regulieren sich jedoch im Verlauf der weiteren Grundschulzeit (vgl. Helmke 1998, S. 119).

Die Entwicklung des Selbstkonzepts wird maßgeblich von zwischenmenschlichen Beziehungen geprägt und vollzieht sich durch den Vergleich eigener Fähigkeiten mit denen der MitschülerInnen sowie durch die Übernahme von Zuschreibungen im sozialen Umfeld. Dieser Entwicklungsprozess des Selbstkonzepts beeinflusst die weitere Informationsaufnahme und das Verhalten. Entsprechend werden vornehmlich Informationen aufgenommen, die zum bestehenden Selbstkonzept passen, gleich, ob sie negativ oder positiv sind (vgl. Hellmich & Günther 2011). In Übereinstimmung mit dem Selbstkonzept wird zudem eine Erfahrungswelt geschaffen, in der eine wiederholende Bestätigung des Selbstkonzepts erfolgt (vgl. Moschner & Dickhäuser 2006). Vor diesem Hintergrund sind insbesondere Genderstereotypen zu beachten. Denn die technische Affinität wird häufiger den Jungen als den Mädchen zugeschrieben und kann sich auf das Selbstkonzept beider Geschlechter auswirken, mit der Folge, dass Jungen ein exzessiv ausgeprägtes und Mädchen ein minderwertiges technisches Selbstkonzept entwickeln.

4.2 Technische Selbstkonzept

Das Akademische Selbstkonzept ist Teil des Generellen Selbstkonzepts. Hier verorten sich die fach- und leistungsspezifischen Fähigkeitseinschätzungen des Individuums (vgl. Möller & Köller 2004, S. 19). Diese Fähigkeitseinschätzungen bilden sich aus den bisherigen Leistungserfahrungen und den daraus resultierenden Rückmeldungen der Umwelt. Shavelson et al. (1976) haben den Begriff des Akademischen Selbstkonzepts mit dem des schulischen Selbstkonzepts identifiziert. Bezogen auf GrundschülerInnen bedeutet dies, dass diese ihre Fähigkeitskonzepte vorrangig durch den Kompetenzerwerb in den Unterrichtsfächern z. B. Mathematik, Deutsch, Sachunterricht, aber auch durch außerschulische Lernsituationen generieren. Folglich gliedert sich das Akademische Selbstkonzept unter anderem in ein sprachliches, mathematisches und naturwissenschaftliches Subkonzept auf (vgl. Hellmich & Günther 2011, S. 24). Empirische Forschungen konnten aber nachweisen, dass im Allgemeinen zwei weitestgehend unkorreliert bereichsspezifische Teilselbstkonzepte im Akademischen Selbstkonzept existieren: das generell mathematische und das generell sprachliche Selbstkonzept. Lüdtker et al. (2002) ist es aber möglich gewesen aufzuzeigen, dass auch in Unterrichtsfächern wie z.B. Deutsch und Mathematik Korrelationen zwischen den Selbstkonzepten und Leistungen bei SchülerInnen bestehen können.

Die selbstbezogenen Fähigkeitseinschätzungen basieren auf den wahrgenommen und interpretierten Interaktionen mit Bezugspersonen wie GrundschullehrerInnen, Peers oder der Familie. Unter die Interaktionen fallen insbesondere Vergleichsprozesse mit MitschülerInnen

und die Bewertung durch die LehrerInnen sowie die Eltern. Dabei stellen die fach- und leistungsbezogenen Fähigkeitseinschätzungen keine objektiven Beurteilungen, sondern subjektive Interpretationen des Unterrichtsgeschehens dar (vgl. Hellmich & Günther 2011, S. 29). Diese Informationen werden anschließend von dem Individuum in den entsprechenden Bereichen des Akademischen Selbstkonzepts verarbeitet.

Es ist anzunehmen, dass das technische Selbstkonzept als Subkonzept dem Akademischen Selbstkonzept zuzuordnen ist und sich in der Grundschulzeit ausbildet. Hierfür fehlen bislang jedoch empirische Nachweise, sodass die Verortung des Konzepts insgesamt als Forschungsdesiderat zu bezeichnen ist. Dennoch handelt es sich bei dem technischen Selbstkonzept um Fähigkeiten und Kognitionen bezüglich Technik, die von den GrundschulernInnen in der Primarstufe durch den Sachunterricht erworben werden sollen. Folglich handelt es sich um einen Kompetenzerwerb im vorrangig schulischen Umfeld und kann damit im akademischen Teilkonzept verortet werden.

Mit Blick auf die Forschungsergebnisse anderer Selbstkonzepte, kann davon ausgegangen werden, dass die Ausprägung des Teilkonzepts mit Leistungen im Bereich Technik korreliert (vgl. Hansford & Hattie 1982; Dickhäuser & Reinhard 2006). Ob und inwieweit diese Leistungen mit Leistungen in anderen Bereichen im Zusammenhang stehen ist noch ungeklärt. Naheliegend ist, dass das durch die außerschulische Sozialisation entwickelte Subkonzept durch schulische Bildung beeinflusst werden kann (vgl. Mammes 2014). Da sich das Akademische Selbstkonzept im Grundschulalter entwickelt und sich um das neunte Lebensjahr stabilisiert, wird diese Phase von besonderer Relevanz für die Beforschung und Förderung des technischen Selbstkonzepts.

4.3 Wirkungszusammenhänge

Die Vorstellungen die ein Kind von sich hat, haben Auswirkungen auf sein Verhalten und damit auf seine Entwicklung. Selbstbezogene Kognitionen können in unterschiedlichen Phasen im Verlauf eines Handlungsprozesses relevant werden. Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, als Teilaspekt des Selbstkonzepts, nehmen besonders in der Phase der Initiierung einer Handlung und im Verlauf bei auftretenden Widrigkeiten eine entscheidende Rolle ein. SchülerInnen mit geringerer Erwartung der eigenen Wirksamkeit präferieren Aufgaben mit niedrigen Anforderungen und weisen eine schwächer ausgeprägte Anstrengungsbereitschaft sowie Persistenz auf als SchülerInnen mit höheren Selbstwirksamkeitserwartungen (vgl. Moschner & Dickhäuser 2006). Da beim positiven Selbstkonzept die Befürchtung des Scheiterns geringer ausgeprägt ist, werden Vorhaben zielgerichteter ausgeführt. Im Gegensatz dazu hat ein negatives Selbstkonzept zur Folge, dass bereits von vornherein weniger Zutrauen in die Bewältigung des Vorhabens vorhanden ist (Mammes 2014). Aufgrund bereichsspezifischer Facetten des Selbstkonzepts werden entsprechende Verhaltensvorhersagen ermöglicht. Dementsprechend ist zu schlussfolgern, dass Kinder mit einem besonders positiven technischen Selbstkonzept motivierter sind als Kinder, die ihre Fähig- und Fertigkeiten in Technik geringer einschätzen.

Obwohl Zusammenhänge zwischen dem Selbstkonzept und den Leistungen bestehen (vgl. Helmke 1997, S. 66ff.), ist die Kausalität noch ungeklärt. Dem skill-development-Ansatz liegt

die Annahme zugrunde, dass die Leistungen das Selbstkonzept beeinflussen. Der selfenhancement-Ansatz geht von einer Wirkungsrichtung des Selbstkonzepts auf die Leistung aus. Im Grundschulbereich gibt es für beide Ansätze Nachweise (vgl. Hellmich & Günther 2011, S. 37).

4.4 Forschungsstand

Forschungen bezüglich des Selbstkonzepts im Allgemeinen als auch zum Akademischen Selbstkonzept sind vielfältig (vgl. Guay et al. 2003). Mannigfaltige Forschungsergebnisse liegen vor allem für das mathematische, sprachliche sowie für das naturwissenschaftliche Teilkonzept vor (vgl. OECD 2008; TIMSS 2007). Aufgrund dieses umfangreichen Datenmaterials werden im Folgenden nur Studien berücksichtigt, die Informationen über das Teilkonzept 'Technik' geben. In diesem Falle wird Technik als Ingenieurs- oder Technikwissenschaft verstanden und schließt dabei Computerwissenschaften nicht mit ein.

In der angloamerikanischen Fachliteratur wird im Zusammenhang mit Technik oft von dem Terminus 'Selbstwirksamkeit' gesprochen (vgl. Carberry et al. 2010; Zeldin et al. 2007). Hier finden sich auf internationaler Forschungsebene Bemühungen, Erhebungsinstrumente zur Messung der technischen Selbstwirksamkeit zu entwickeln (vgl. Carberry et al. 2009).

In Verbindung mit der Selbstwirksamkeit lassen sich auch viele Studien im Bereich der Genderforschung finden. Diese werden hier nicht weiter berücksichtigt, da sie sich zumeist auf Studierende an Universitäten beziehen, die bereits ingenieurs- oder technikwissenschaftliche Studienfächer gewählt haben. In diesen Studien wird die Berufsausbildung und nicht der schulische Werdegang fokussiert.

Nach Analyse der Literaturlage kann das technische Selbstkonzept als Forschungsdesiderat bezeichnet werden. Nur wenige Untersuchungen beschäftigen sich mit diesem Konstrukt (vgl. Acatech & VDI 2009; Baumert & Geiser 1996). Zumeist fokussieren sie Teilaspekte oder operationalisieren unterschiedliche theoretische Grundlegungen wie z.B. die Selbsteinschätzung im Technikverständnis oder Einstellungen zu Technik (vgl. Ziefle & Jakobs 2009; Angele 1976). Daher ist es problematisch die Ergebnisse zu systematisieren. Dennoch lassen die Einzeluntersuchungen zusammenfassend die folgenden Schlussfolgerungen zu:

Kinder und Jugendliche verfügen durchschnittlich über mittelmäßige selbstbezogene Kognitionen zum Gegenstandsbereich 'Technik' (vgl. Carberry et al. 2010; Baumert & Geiser 1996). Dabei haben Jungen positivere selbstbezogene Kognitionen als Mädchen und interessieren sich mehr für Technik. Mädchen dagegen haben im Umgang mit technischen Gegenständen und beim Lösen technischer Alltagsprobleme ein geringes Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten. Erfahrungsdomänen sind noch klar definiert, Technik ist eher jungentypisch, während Mädchen den eher musisch-expressiven Bereich besetzen (vgl. Acatech & VDI 2009; Ziefle & Jacobs 2009; Baumert & Geiser 1996; Angele 1976).

Diese Ergebnisse verweisen schon auf die Bedeutung der Erfahrungen für die Ausbildung entsprechender Kognitionen. Dabei ist denkbar, dass ein hohes Technikverständnis eher den Umgang mit Technik fördert oder, dass der erfolgreich erlebte Umgang mit Technik zur verstärkten Auseinandersetzung mit Technik führt und darüber zu einem hohen Technik-

verständnis. Erfahrungen und Einstellung korrelieren (vgl. Acatech & VDI 2009; Angele 1976). Selbstbezogene Kognitionen scheinen sich schon früh zu entwickeln und Stabilität aufzuweisen. Spätere Veränderung dieser erscheinen schwierig (vgl. Ziefle & Jacobs 2009; Angele 1976).

Insgesamt ist die Befundlage jedoch wenig aufschlussreich und lässt kaum Rückschlüsse auf die Notwendigkeit von Interventionen in Form von technischer Bildung ebenso wie auf die Frage nach dem günstigsten Zeitpunkt solcher Interventionen zu. Die Institutionalisierung technischer Bildung wäre daher aktuell kaum evidenzbasiert. Recherchierte Daten und Theorien legen die Hypothese nahe, nach denen technische Selbstkonzepte von Kindern schon zu einem frühen Zeitpunkt entwicklungsbedürftig sein könnten. Diese Hypothese gilt es zu überprüfen.

5 Untersuchungstudie zum technischen Selbstkonzept

Ziel des Dissertationsprojekts ist es, dass aktuell vorherrschende technische Selbstkonzept bei durchschnittlich Neunjährigen zu erfassen. Um zunächst einen ersten Zugang zu dem Forschungsfeld zu ermöglichen, wird eine Ist-Stand-Erhebung des technischen Selbstkonzepts vorgenommen. Hierzu soll ein standardisiertes Erhebungsinstrument für SchülerInnen (N = 500) der dritten und vierten Klasse entwickelt und validiert werden, welches in weiteren Folgeprojekten eingesetzt und für andere Altersstufen adaptiert werden kann. Die Entwicklung erfolgt in Anlehnung an die bereits vorhandenen Instrumente zur Erhebung des Konzepts 'Technik' (Problem- und Handlungsfeldern des Technik-Unterrichts nach Sachs 1979, ergänzt durch Schmayl 2004 und VDI 2007; Crosstel-Studie Baumert & Geiser 1996). Dadurch sollen grundlegende Erkenntnisse über die Notwendigkeit der Implementation institutionalisierter technischer Bildung in frühen Bildungsprozessen gewonnen werden.

5.1 Untersuchungsziele

Durch die Erhebung sollen unterschiedliche Erhebungsziele erreicht werden.

- (1) Welche Auswirkungen haben zu geringe technikwissenschaftliche Inhalte des Sachunterrichts auf das technische Selbstkonzept von Grundschulkindern?
- (2) Über welches technische Selbstkonzept verfügen \approx 9-jährige Grundschul Kinder?
- (3) Daran anknüpfend soll es möglich werden Aussagen zu den frühen Kognitionen zum Gegenstandsbereich 'Technik' zu treffen.
- (4) Basierend auf dem bisherigen Forschungsstand zum Gegenstandsbereich 'Technik', sollen mittels der Untersuchung geschlechterspezifische Unterschiede im technischen Selbstkonzept ermittelt werden.
- (5) Durch die Erhebung soll des Weiteren eine Systematisierung und Verortung des technischen Selbstkonzepts im hierarchischen Selbstkonzeptmodell ermöglicht werden.

5.2 Untersuchungshypothesen

Begründet durch die Untersuchungsziele lassen sich folgende Hypothesen für die Erhebung formulieren:

- (H₁) Ausgehend von unterschiedlichen Vorerfahrungen existieren unterschiedliche technische Selbstkonzepte.
- (H₂) Ausgehend von unterschiedlicher technischer Sozialisation und mangelnder technischer Bildung im Sachunterricht, lässt sich ein nur schwach ausgeprägtes technisches Selbstkonzept messen.
- (H₃) Ausgehend von einer unterschiedlichen technischen Sozialisation lassen sich geschlechterspezifische Unterschiede zum technischen Selbstkonzept feststellen.

5.3 Untersuchungsdesign

Entsprechend der Zielsetzung der Untersuchungsstudie wird eine Ist-Standerhebung des technischen Selbstkonzepts vorgenommen. Es handelt sich hierbei um eine quantitative Erhebung mit Hilfe von Fragebögen mit geschlossenen Antwortkategorien.

Die Pilotierung des Fragebogens findet zurzeit in zwei Grundschulklassen (N = 50 SchülerInnen) statt. Die Dateneingabe und Auswertung erfolgen SPSS-gestützt. Mittels einer Reliabilitätsanalyse soll die Messgenauigkeit des entwickelten Messinstruments aufgezeigt werden, um entsprechende Modifikationen am Messinstrument vornehmen zu können.

Im Frühjahr 2017 erfolgt die Durchführung der Haupterhebung an Grundschulen im Raum Nordrhein-Westfalen in dritten und vierten Klassen. Nach der Dateneingabe werden in einem Zeitraum von drei Monaten Auswertungen vorgenommen, die den vorherrschenden Stand des technischen Selbstkonzepts bei Neunjährigen abbilden soll.

6 Entwicklung des Erhebungsinstrument

In einem ersten Schritt wurden aktuelle Publikationen dahingehend untersucht, inwieweit bereits evaluierte Messinstrumente zum technischen Selbstkonzept bestehen. Nach der Durchsicht der Literatur ist festzustellen, dass es auf internationaler Forschungsebene Bemühungen gibt Erhebungsinstrumente zur Messung der technischen Selbstwirksamkeit zu entwickeln, welche auch die Genderforschung einbeziehen. Dennoch befassen sich nur wenige Studien mit den technischen Kognitionen von Grundschulkindern. Erfahrungsgemäß befasst sich die Mehrzahl der Untersuchungen mit Teilaspekten des Konstrukts (vertiefte Darstellung in Kapitel 4.4 Forschungsstand). Bedingt durch die Situation, dass das technische Selbstkonzept ein Forschungsdesiderat darstellt, wurde die Entwicklung eines eigenen Erhebungsinstruments fokussiert.

6.1 Theoretische Herleitung des Messinstruments

Um einen Forschungsmethodischen Zugang zur Entwicklung des Erhebungsinstruments zu ermöglichen, wurden die theoretischen Strukturmodelle zum Selbstkonzept von Shavelson et

al. (1976) sowie Eggert et al. (2014) (vertiefte Darstellung in Kapitel 4 *Das Selbstkonzept*) in Verbindung gesetzt. Basierend auf Eggert et al. (2014) wird davon ausgegangen, dass die Identität eines Individuum aus dem Selbstkonzept (der Theorie über sich selbst) sowie dem Weltbild (Umwelttheorie) und deren Wechselwirkung geformt wird. Sich am Konzeptmodell von Shavelson et al. (1976) orientierend, wurde bei der hierarchischen Struktur des Selbstkonzepts das technische Selbstkonzept als Teilkonzept dem akademischen Selbstkonzept untergeordnet. Damit fach- und leistungsspezifische Fähigkeitseinschätzungen sowie Attribute, Merkmale und Einstellungen von Grundschulkindern zum Gegenstandsbereich 'Technik' messbar werden, wurde das technische Selbstkonzept in einzelne Elemente untergliedert. Hierfür wurden Eggerts et al. (2014) Elemente des Selbstkonzepts herangezogen. Demnach lässt sich das technische Selbstkonzept in die Elemente Selbstbild & Selbstbewertung, Selbsteinschätzung und das Fähigkeitskonzept mit deren Subsystemen aufschlüsseln (siehe Abbildung 4). Bekräftigt wird der Schritt zur Gliederung des technischen Selbstkonzepts durch den Nachweis, dass bereits mannigfaltige Veröffentlichungen für andere akademische Teilkonzepte (Mathematik und Deutsch) existieren, die beispielsweise das Element der Selbsteinschätzung erhoben haben (vgl. Hellmich 2008; Hellmich & Jahnke-Klein 2008; Helmke 1998).

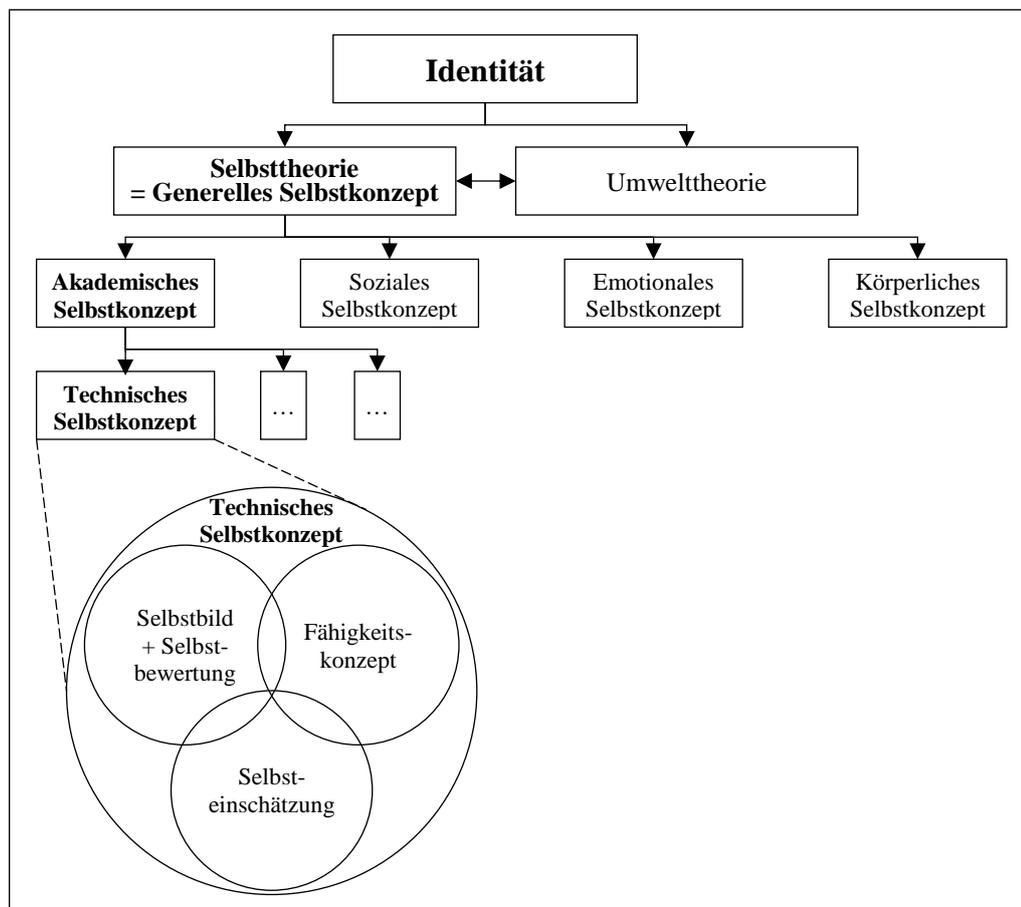


Abbildung 4: Strukturmodell zum technischen Selbstkonzept.

Bei der Strukturierung des technischen Selbstkonzepts wurden die Elemente Selbstbild und Selbstbewertung als ein Element zusammengelegt, da die Systeme die selbstbezogenen

emotionalen sowie objektiven Bewertungen des eigenen Handelns umfassen. Ausgelassen wurde das Element des Körperkonzepts. Sowohl bei Shavelson et al. (1976) als auch bei Eggert et al. (2014) kommt dem Körperkonzept eine besondere Bedeutung zu und untersteht dem Generellen Selbstkonzept als Teilkonzept zweiter Ordnung. Eggert et al. sehen es sogar als Grundlage für die Ausbildung eines Selbstkonzepts, da der Körper als Ausgangspunkt jeglicher affektiver, kognitiver, bewusster und unbewusster Erfahrungen ist. Demgegenüber lassen sich zurzeit keinerlei Studien finden, welche einen Zusammenhang zwischen dem Körperkonzept und akademischen Selbstkonzept einzelner Unterrichtsfächer, wie beispielsweise dem Sachunterricht, belegen. Ein möglicher Zusammenhang ist aber in dem Fall, dass das technische Selbstkonzept von Kindern mit körperlichen Einschränkungen erhoben werden sollte, nicht auszuschließen (vgl. Eggert et al. 2014, S. 80-84).

6.2 Aufbau des Erhebungsinstruments

Zur Messung des technischen Selbstkonzepts wurden die Elemente Selbstbild & Selbstbewertung, Selbsteinschätzung und das Fähigkeitskonzept mit deren Subsystemen wie folgt operationalisiert (siehe Abbildung 5).

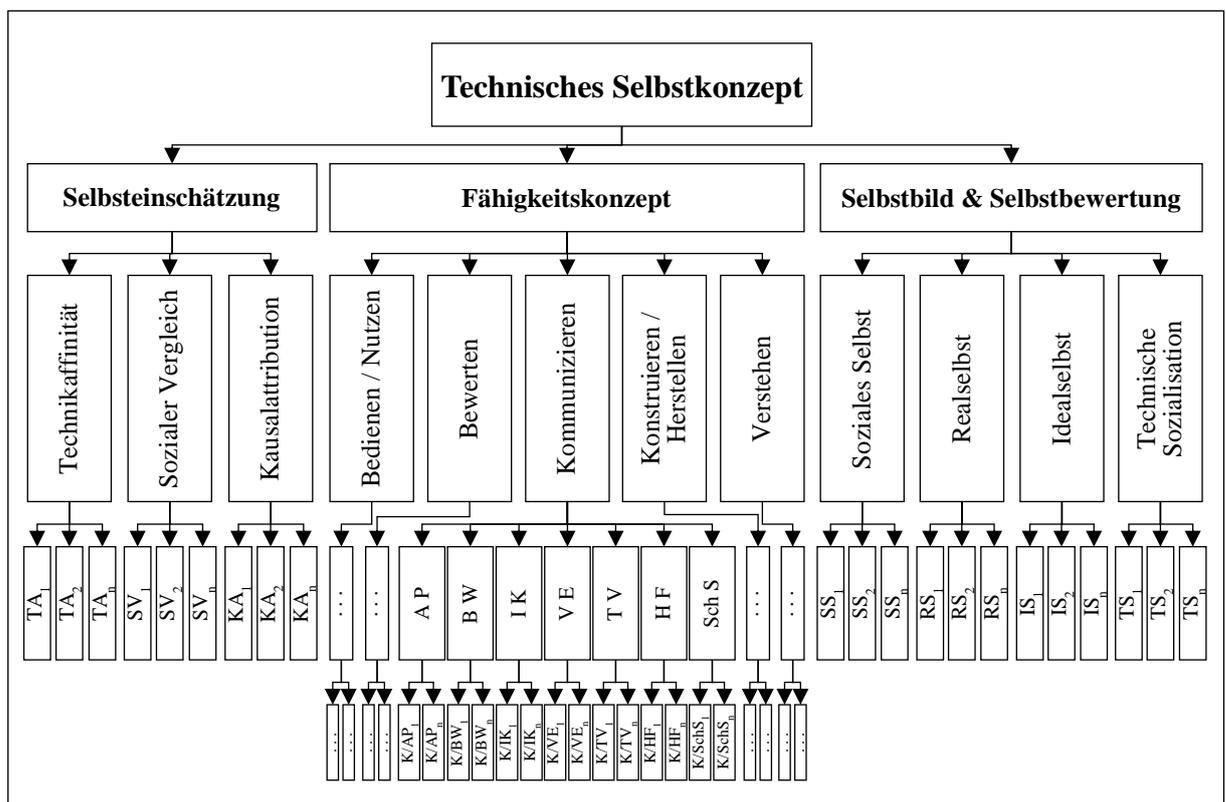


Abbildung 5: Strukturmodell des Erhebungsinstruments zum technischen Selbstkonzept.

6.2.1 Skala Selbsteinschätzung

Die Ausbildung des technischen Selbstkonzepts beruht darauf, dass das Individuum individuelle Aussagen bezüglich seiner technischen Fähigkeiten tätigen kann. Hierbei geht es um die Einschätzungen, ob eine bestimmte Aufgabe im Gegenstandsbereich 'Technik'

bewältigt werden kann (Selbstvertrauen), welche Gefühle nach der Handlungsausführung bestehen (Selbstwertgefühl) und welche generellen Einschätzungen sich daraus entwickeln, die zukünftige Einschätzungen beeinflussen werden (Selbstwertschätzung). Die Subskala ‘Technikaffinität’ soll das Selbstvertrauen, das Selbstwertgefühl und die Selbstwertschätzung des Kindes gegenüber dem Gegenstandsbereich ‘Technik’ messen (vgl. Karrer et al. 2009, S. 194). Ebenso spielen soziale Vergleichsprozesse zur Befriedigung des Wunsches nach Selbsteinschätzung sowie zur Steigerung der eigenen Fähigkeiten eine Rolle (vgl. Hellmich & Günther 2011, S. 30) und bilden die zweite Subskala. Des Weiteren kommt den Kausalattributionen, als Erklärung der Ursachen für (Miss-) Erfolgserlebnisse, eine wichtige Funktion zu (vgl. Eggert et al. 2014, S. 30; Baumert & Geiser 1996), weshalb diese als dritte Subskala dienen.

Beispiele der Skala Selbsteinschätzung:

Subskala Technikaffinität

Item TA₉ *Ich traue mir zu ein technisches Problem zu lösen.*

Subskala Sozialer Vergleich

Item SV₆ *Ich weiß mehr über Technik als meine Freunde.*

Subskala Kausalattribution

Item KA₂ *Du baust ein Regal auf, es hält nicht. Warum?*

A. *Ich habe nicht sorgfältig genug gearbeitet.*

B. *Solche Dinge kann ich nicht.*

C. *Das war ein schlechter Tag um das zu tun.*

D. *Die Aufbauanleitung war zu schwer.*

6.2.2 Skala Fähigkeitskonzept

Die Skala mit ihren Subskalen befasst sich mit den selbst wahrgenommenen fach- und leistungsbezogenen Fähigkeitseinschätzungen, bezogen auf den Gegenstandsbereich ‘Technik’. Dabei liegt der Fokus der Skala auf der Wahrnehmung, den Kenntnissen und der Bewertung der eigenen technischen Fähigkeiten. Zur Ermittlung des technischen Fähigkeitskonzepts wurden die Subskalen aus den Problem- und Handlungsfeldern des Technik-Unterrichts (vgl. Sachs 1979; ergänzt durch Schmayl 2004; VDI 2007) gebildet. Die Handlungsfelder umfassen die Tätigkeiten: Bedienen/Nutzen, Bewerten, Kommunizieren, Konstruieren/Herstellen sowie das Verstehen. Diesen Tätigkeiten begegnet man in folgenden Problemfeldern der Technik: Arbeiten & Produktion, Bauen & Wohnen, Information & Kommunikation, Versorgung & Entsorgung, Transport und Verkehr, Haushalt & Freizeit sowie Schützen & Sicherheit. Zu jedem Handlungsfeld in Kombination mit einem Problemfeld der Technik wurden mehrere Items entwickelt, wobei bei alle Items zum Handlungsfeld ‘Verstehen’ in Form von Abbildungen abgefragt werden.

Beispiele der Skala Fähigkeitskonzept:

Subskala Bedienen/Nutzen – Arbeit & Produktion

Item BN/AP₁ *Ich kann gut mit einer Säge umgehen.*

Subskala Bewerten – Schützen & Sicherheit

Item B/SchS₅ *Ich kann bewerten ob ein Fahrrad verkehrssicher ist oder nicht.*

Subskala Konstruieren/Herstellen – Haushalt & Freizeit

Item KH/HF₈ *Ich kann eine Schaukel entwerfen.*

6.2.3 Skala Selbstbild & Selbstbewertung

Mit Hilfe dieser Skala und ihrer Subskalen soll erhoben werden, wie das Individuum unter dem Gesichtspunkt 'Technik' seine eigenen Handlungen emotional und „objektiv“ bewertet. Während in Form der Subskalen Soziales Selbst, Realselbst und Idealselbst die eigene Einschätzung wie auch die wahrgenommenen Fremdeinschätzungen erfasst werden sollen, dient die Subskala Technische Sozialisation dazu, Rückschlüsse auf die Bildung des Selbstbildes zu ermöglichen. Hervorzuheben sind bei letzterer die Bezugspersonen und Gegenstände die bei der Ausbildung eines technischen Selbstbildes prägend wirken.

Beispiele der Skala Selbstbild & Selbstbewertung:

Subskala Soziales Selbst

Item SS₃ *Andere denken ich bin zu jung, um mich mit Technik zu beschäftigen.*

Subskala Realselbst

Item RS₄ *Ich bin ein(e) gute(r)Techniker(in).*

Subskala Idealselbst

Item IS₇ *Ich würde gern mehr über Technik wissen.*

Hintergrundvariablen wie das Alter, das Geschlecht, der sozio-ökonomischer Status sowie die gesprochene(n) Sprache(n) in Schule und Familie sollen das Datenbild schärfen.

6.3 Ausblick

Die Adaption und Validierung des Messinstruments sowie die Erfassung des Ist-Stands des technischen Selbstkonzepts bei Neunjährigen stellt einen wesentlichen Meilenstein in der Beforschung des technischen Selbstkonzepts und damit in der Entwicklungsarbeit von technischer Bildung dar. Um im Rahmen einer solchen Entwicklungsarbeit sowohl das Messinstrument als auch im Besonderen die Befunde entsprechend zu verbreiten, werden diese in einschlägigen Journalen und durch Konferenzbeiträge veröffentlicht.

7 Literaturverzeichnis

Acatech (2009). Strategie zur Förderung des Nachwuchses in Technik und Naturwissenschaft. Handlungsempfehlungen für die Gegenwart, Forschungsbedarf für die Zukunft. http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Nachwuchsgipfel/acatech_bezieht_Position_Nr4_Nachwuchsstrategie.pdf, Stand vom 05.10.2016.

Acatech & VDI (2009). Ergebnisbericht Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften. http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Sonderpublikationen/NaBaTech_Bericht_Final_210709_einzel.pdf, Stand vom 19.09.2016.

Angele, E. (1976). Technik im Verständnis der Kinder. Empirische Untersuchungen über Einstellung, Wissen, Verständnis und Erfahrungen. Bielefeld: Pfeffersche Buchhandlung.

Ardies, J., De Maeyer, S. & Gijbels, D. (2015). A longitudinal study on boys' and girls' career aspirations and interest in technology. *Research in Science & Technological Education*, Vol. 33(3), S. 366-386.

Ardies, J., De Maeyer, S., Gijbels, D. & van Keulen, H. (2014). Students Attitudes towards Technology. *International Journal of Technology and Design Education*, S. 1–23.

Bandura, A. (1977). *Social learning Theory*, Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.

Baumert, J. & Geiser, H. (1996). Alltagserfahrungen, Fernsehverhalten, Selbstvertrauen, sachkundiges Wissen und naturwissenschaftlich-technisches Problemlösen im Grundschulalter. Crosstel. North Carolina.

Bertram, B. (2012). Lippenstift und Motoröl. Eine Untersuchung zur Technologiekompetenz weiblicher Auszubildender am Beispiel von Kraftfahrzeugmechatrikern. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.

Bong, M. & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational Psychology Review*, 15(1), S. 1-40.

Bracken, B. A. (1996). *Handbook of self-concept: Developmental, social, and clinical considerations*. New York: John Wiley & Sons.

Bundesagentur für Arbeit Statistik/Arbeitsmarktberichterstattung. (2016). Der Arbeitsmarkt in Deutschland – MINT-Berufe. <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statischer-Content/Arbeitsmarktberichte/Branchen-Berufe/generische-Publikationen/Broschuere-MINT-2016.pdf>, Stand vom 21.09.2016.

Carberry, A. R., Lee, H-S. & Ohland, M. W. (2010). Measuring Engineering Design Self-Efficacy. *Journal of Engineering Education*, 99(1), S. 71-79.

Carberry, A., Ohland, M. & Lee, H-S. (2009). Developing an Instrument to Measure Engineering Design Self-Efficacy: A Pilot Study. American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Austin. AC 2009-206.

- Dickhäuser, O. & Reinhard, M.-A. (2006). Factors underlying expectancies of success and achievement: The influential roles of need for cognition and general or specific self- concepts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90, S. 490-500.
- Eggert, D., Reichenbach, C. & Bode, S. (2014). *Das Selbstkonzept Inventar (SKI) Für Kinder Im Vorschul- und Grundschulalter: Theorie Und Möglichkeiten Der Diagnostik*. Dortmund: Borgmann Publishing.
- Epstein, S. (1979). Entwurf einer integrativen Persönlichkeitstheorie. In S. H. Filipp (Hrsg.), *Selbstkonzept-Forschung. Probleme, Befunde, Perspektiven*, (15-43). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Guay, F., Marsh, H. W. & Boivin, M. (2003). Academic self-concept and academic achievement: Developmental perspectives on their causal ordering. *Journal of Educational Psychology*, 95 (1), S. 124-136.
- GDSU - Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- GDSU - Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2002). *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hampden-Thompson, G. & Bennett, J. (2013). Science Teaching And Learning Activities And Students' Engagement In Science. *International Journal Of Science Education* 35 (8), S. 1325–1343.
- Hansford, B. C. & Hattie, J. A. (1982). The relationship between self and achievement / performance measures. *Review of Educational Research*, 52, S. 123-142.
- Hellmich, F. (2008). Erklärungsfaktoren für Geschlechterunterschiede in der Lesekompetenz bei Grundschulkindern am Ende ihrer Grundschulzeit. *Zeitschrift für Grundschulforschung. Bildung im Elementar- und Primarbereich*, 2, S. 46-58.
- Hellmich, F. & Günther, F. (2011). Entwicklung von Selbstkonzepten bei Kindern im Grundschulalter – ein Überblick. In F. Hellmich (Hrsg.), *Selbstkonzepte im Grundschulalter. Modelle, Empirische Ergebnisse, Pädagogische Konsequenzen* (S. 19-46). Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Hellmich, F. & Jahnke-Klein, S. (2008). Selbstbezogene Kognitionen und Interessen von Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht der Grundschule, In A. Prengel & B. Rendtorff (Hrsg.), *Kinder und ihre Geschlecht. Jahrbuch Frauen- und Geschlechterforschung in der Erziehungswissenschaft*, Bd. 4 (S. 111-120). Opladen: Barbara Budrich.
- Helmke, A. (1998). Entwicklung des Fähigkeitskonzepts. In F. E. Weinert, (Hrsg.), *Entwicklung im Kindesalter*, (S. 117-132). Weinheim: Beltz/Psychologie Verlags Union.
- Helmke, A. (1997). Entwicklung lern- und leistungsbezogener Motive und Einstellungen. Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 59-76). Weinheim: Beltz/Psychologie Verlags Union.
- Karrer, K., Glaser, C., Clemens, C. & Bruder, C. (2009). Technikaffinität erfassen – der Fragebogen TA-EG. Beiträge 8. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme, (S. 194-199).

<http://www.zmms.tu-berlin.de/fileadmin/f25/dokumente/8BWMMS/13.3-Karrer.pdf>, Stand vom 12.10.2016.

KMK - Kultusministerkonferenz (2009). Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung.

http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2009/2009_05_07-Empf-MINT.pdf, Stand vom 02.10.2016.

Langlois, J. H. & Downs, C. A. (1980). Mothers, fathers and peers as socialization agents for sex typed play behaviours in young children, *Child Development*, Vol. 51(4), S. 1237-1247.

Lindahl, B. (2007). A Longitudinal Study of Students' Attitudes towards Science and Choice of Career. Paper presented at the NARST Annual Conference. New Orleans.

Lüdtke, O., Köller, O., Artelt, C., Stanat, P. & Baumert, J. (2002): Eine Überprüfung von Modellen zur Genese akademischer Selbstkonzepte: Ergebnisse aus der PISA-Studie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 16 (3/4), S. 151-164.

Mammes, I. (2014). Zum Einfluss früher technischer Bildung auf die Identitätsentwicklung. *tu - Zeitschrift für Technik im Unterricht*. 151(1), S. 5-11.

Mammes, I. (2001). Förderung des Interesses an Technik durch technischen Sachunterricht. Eine Untersuchung zum Einfluss technischen Sachunterrichts auf die Verringerung von Geschlechterdifferenzen im technischen Interesse. Frankfurt a. M.: Verlag Peter Lang.

Mammes, I., Schaper, N. & Strobel, J. (2012). Professionalism and the Role of Teacher Beliefs in Technology Teaching in German Primary Schools – An Area of Conflict. In J. König (Hrsg.), *Teachers' pedagogical beliefs: definition and operationalization - connections to knowledge and performance - development and change*, (S. 91-105). Münster: Waxmann.

Mammes, I. & Schäffer, K. (o.J.). Technische Perspektiven in der Stadt. In H. Köster, N. Mamlok (Hrsg.), *Stadtbilder bilden. Sachunterrichtsdidaktische Perspektiven auf Stadt*. (im Druck).

Mammes, I. & Schäffer, K. (2014). Anschlussperspektiven? Technische Bildung in der Grundschule und ihrem Übergang zum Gymnasium. In A. Liegmann, I. Mammes, K. Racherbäumer (Hrsg.), *Facetten von Übergängen im Bildungssystem. Nationale und internationale Ergebnisse empirischer Forschung*, (S. 79-93). Münster: Waxmann.

Mammes, I. & Tuncsoy, M. (2013). Technische Bildung in der Grundschule. In I. Mammes (Hrsg.), *Technisches Lernen im Sachunterricht: Nationale und internationale Perspektiven* (8-21). Hohengehren: Schneider Verlag.

Martschinke, S. (2014). Identitätsentwicklung und Selbstkonzept. In W. Einsiedler, M. Götz, A. Hartinger, F. Heinzl, J. Kahlert, U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (S. 271-274). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

Möller, K. (2010). Naturwissenschaftliche und technische Bildung in der Grundschule und im Übergang. In A. a Campo & G. Graube (Hrsg.), *Übergänge gestalten. Naturwissenschaftliche und technische Bildung am Übergang von der Primarstufe zur Sekundarstufe* (S. 15-35). Düsseldorf: VDI.

- Möller, K. (1998). Kinder und Technik. In H. Brügelmann (Hrsg.), *Kinder lernen anders. Vor der Schule – in der Schule* (S. 89-106). Lengwil: Libelle.
- Möller, K., Jonen, A., & Kleickmann, T. (2004). Für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht qualifizieren. Eine Aufgabe für die Lehrerfortbildung. *Grundschule*, 36(6), S. 27-29.
- Möller, J. & Köller, O. (2004). Die Genese akademischer Selbstkonzepte. *Psychologische Rundschau*, 55 (1), S. 19-27.
- Moschner, B. & Dickhäuser, O. (2006). Selbstkonzept. In D. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogischer Psychologie* (S. 685-693). Weinheim: Psychologie Verlags EU.
- Müller, O. (2002). *Entwicklung und Förderung des Selbstkonzepts*. Aarau/ Schweiz: Sauerländer Verlag.
- Mummendey, H. D. (2006). *Psychologie des ‚Selbst‘. Theorien, Methoden und Ergebnisse der Selbstkonzeptforschung*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- OECD (2008). *Encouraging Students Interest in Science and Technology Studies*. Paris: OECD Publishing.
- Otto, P. B. (1991). One Science, One Sex?. *School Science and Mathematics*, 91 (8), S. 367–372.
- Sachs, B. (1987). Frauen und Technik - Mädchen im Technikunterricht. In *tu - Zeitschrift für Technik im Unterricht*, 46(3. Quartal), S. 5-14.
- Sachs, B. (1979). Skizzen und Anmerkungen zur Didaktik eines mehrperspektivischen Technikunterrichts. In: *Technik. Ansätze für eine Didaktik des Lernbereichs Technik Fernstudienlehrgang Arbeitslehre. Studienbrief zum Fachgebiet Technik*. Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen, S. 41–80.
- Schmayl, W. (2004). Vom Aufbau und den Inhalten des Technikunterrichts. Teil 2. In: *tu - Zeitschrift für Technik im Unterricht*. 28, Nr. 111.
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2004). *Sowing the seeds of ROSE: Background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education)*. Oslo: University of Oslo; Unipub.
- Shavelson, R. J., Hubner J. J. & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46, S. 407-441.
- Statistisches Bundesamt. (2016): *Verdienste und Arbeitskosten. Arbeitnehmerverdienste, Fachserie 16 Reihe 2.3*.
https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/VerdiensteArbeitskosten/Arbeitnehmerverdienste/ArbeitnehmerverdiensteJ2160230157004.pdf?__blob=publicationFile, Stand vom 19.09.2016.
- Statistisches Bundesamt (2015). *Bildung und Kultur. Studieren an Hochschulen Wintersemester 2014/2015. Fachserie 11 Reihe 4.1*.
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen>

/StudierendeHochschulenEndg2110410157004.pdf?__blob=publicationFile, Stand vom 21.09.2016.

Tenenbaum, H. R. & Leaper, C. (2002). Are parents' gender schemas related to their children's gender-related cognitions? A meta-analysis. *Development Psychology*, Vol 38(4), S. 615-630.

TIMSS (2007). International Mathematic Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades. http://timss.bc.edu/timss2007/PDF/TIMSS2007_InternationalMathematicsReport.pdf, Stand vom 25.09.2016.

Tully, C. J. (2003). *Mensch Maschine Megabyte: Technik in der Alltagskultur. Eine sozialwissenschaftliche Hinführung*. Opladen: Leske + Budrich.

Van den Berghe, W., & De Martelaere, D. (2012). *Choosing STEM. Young people's educational choice for technical and scientific studies*. Brussels: Vlaamse Raad voor Wetenschap en Innovatie.

VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2012). *Technische Allgemeinbildung stärkt den Standort Deutschland*. Düsseldorf: VDI.

VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2007). *Bildungsstandards Technik für den Mittleren Schulabschluss*. Düsseldorf: VDI.

de Vries, M. J. (2005). *Teaching about Technology. An Introduction to the Philosophy of Technology for NON-Philosophers*. Dordrecht: The Netherlands Springer.

Zeldin, A. L., Britner, S. L. & Pajares, F. (2007). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), S. 1036-1058.

Ziefle, M. & Jakobs, E.-M. (2009). *Wege zur Technikfaszination. Sozialisationsverläufe und Interventionszeitpunkte*. Berlin / Heidelberg: Springer Verlag.

Autorin

Victoria Adenstedt

Universität Duisburg-Essen, Institut für Pädagogik, Schulforschung K-7

Universitätsstraße 2, DE-45117 Essen

victoria.adenstedt@uni-due.de

Zitieren dieses Beitrages:

Adenstedt, V. (2016). Erhebung des technischen Selbstkonzepts von Grundschulkindern. *Journal of Technical Education (JOTED)*, Jg. 4 (Heft 2), S. 64-86.