



## „Durch Neugier lernen - Door Nieuwsgierigheid Leren“

Vergleich der Inhalte der Bildungspläne/Curricula für die Kindertagesstätten (NRW) und Grundschulen (D/NL) im Bereich der naturwissenschaftlich - technischen Bildung

---

### Projektpartner



# Inhaltsverzeichnis

Projekt durch Neugier lernen.....	5
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Kompetenzbereich „Kenntnisse / Wissen“ .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1. Wissensbereich Physik und Chemie .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Wissensbereich Biologie .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3. Wissensbereich Geowissenschaften .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4. Wissensbereich Technik.....</b>	<b>11</b>
<b>2.5. Wissensbereich Prozesswissen .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Kompetenzbereich „Fertigkeiten“ .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Naturwissenschaften .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Technik.....</b>	<b>17</b>
<b>4. Kompetenzbereich „Persönliche Haltung“ .....</b>	<b>20</b>
<b>5. Fazit .....</b>	<b>20</b>
<b>6. Literaturverzeichnis .....</b>	<b>21</b>



# Projekt durch Neugier lernen

## Neugierde als Motor für kindliches Lernen

Das INTERREG-Projekt „Durch Neugier Lernen“ (DNL) ist der Neugierde der Kinder auf der Spur. Auf der Grundlage aktueller Forschungsergebnisse beiderseits der Grenze entwickeln die Projektpartner ein grenzübergreifendes, innovatives Konzept mit dem Ziel, pädagogische Fach- und Lehrkräfte darin zu unterstützen, wie sie das Interesse und die Begeisterung niederländischer und deutscher Kinder für Naturwissenschaften und Technik fördern können.

## Innovationscharakter des Projekts

Neu und innovativ ist, dass das Projekt durchgehend und zeitgleich auf unterschiedlichen Ebenen agiert und die Projektpartner die Arbeitspakete in deutsch-niederländischen Teams bearbeiten. Dadurch wird schon auf allen Ebenen – der wissenschaftlichen Ebene, der pädagogischen Umsetzungsebene, der Fortbildungsebene und der Ebene der Studierenden - das Ziel des ständigen Austausches und der Mobilität erreicht.

## Aktuelle Forschung

Die erste Projektphase umfasst die Analyse der schriftlichen Vorgaben, der Bildungspläne und Curricula für Kinder von 4 - 10 Jahren, in den Niederlanden und Nordrhein-Westfalen, sowie die Beobachtung und Analyse der Umsetzung der naturwissenschaftlich – technischen Bildung in niederländischen und deutschen Einrichtungen. Dazu werden auch beiderseits der Grenze Interviews mit Kindern, Schülerinnen und Schülern, sowie mit pädagogischen Fach- und Lehrkräften geführt und auch gegenseitige Hospitationen und Besuche organisiert. Dieses Procedere wird ebenso auf der Ebene der Ausbildung der pädagogischen Fach- und Lehrkräfte mit dem Ziel durchgeführt, innovative Konzepte zu entwickeln, die es schon den Studierenden ermöglicht, naturwissenschaftlich-technische Bildungsanlässe bei Kindern zu erkennen, fachgerecht zu begleiten und gemeinsam mit den Kindern umzusetzen.

## Videographie – mehr als nur Worte

Herzstück der im Projekt entwickelten Lehrmaterialien sind Videofilme aus der Praxis von Schulen und Kindertagesstätten. Dabei sind die Projektpartner auf eine enge Kooperation mit den Schulen und Kindertagesstätten der Region angewiesen. Deutsche und niederländische Einrichtungen erstellen auf der Basis der ausgewiesenen Kompetenzen und methodisch-didaktischer Konzepte Videoclips, die Beispiele für gelungene Lehr-/Lernprozesse in den Bereichen Naturwissenschaften und Technik zeigen. Die Videoclips verdeutlichen unterschiedliche Methoden um das Interesse und die Begeisterung von Kindern zu stärken und systematisch fördern. Das Videomaterial steht am Ende des Projektes interessierten Fach- und Lehrkräften in Deutschland und den Niederlanden zur Verfügung. Die Clips werden mit Untertiteln in der jeweiligen Landessprache versehen und überwinden auf diese Weise bestehende Sprachbarrieren.

Für die beteiligten Schulen und Kindertagesstätten bietet sich durch die Teilnahme an Qualifizierungsmaßnahmen im Rahmen des Projekts die Möglichkeit, sich durch eine naturwissenschaftlich-technische Schwerpunktsetzung zu profilieren.



# Vergleich der Inhalte der Bildungspläne/Curricula für die Kindertagesstätten (NRW) und Grundschulen (D/NL) im Bereich der naturwissenschaftlich - technischen Bildung

---

## 1. Einleitung

Ein erster, zentraler Teilschritt (Arbeitspaket A) des INTERREG - Forschungsprojektes „Durch Neugier lernen - Door Nieuwsgierigheid Leren“ ist die Analyse der deutschen und niederländischen Curricula der Kindertagesstätten und Grundschulen für Kinder von 0 – 12 Jahren. Diese Analyse dient dazu, Aussagen über das in den Curricula beschriebene naturwissenschaftlich-technische Verständnis und um die zu erwerbenden Kompetenzen der Kinder im jeweiligen Partnerland sowie über die Anschlussfähigkeit zwischen Elementar- und Primarbereich in Deutschland zu erlangen. In den Niederlanden besuchen die Kinder im Alter von 4 – 12 Jahren die Grundschule („basisschool“), in der sie in 8 Gruppen eingeteilt werden (groep 1 -8). Diese Gruppen entsprechen den deutschen Klassen.

Analysiert wurden auf deutscher Seite

- die „Bildungsgrundsätze für Kinder von 0-12 Jahren in Kindertagesbetreuung und Schulen im Primarbereich in Nordrhein-Westfalen“<sup>1</sup>
- die „Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen – Lehrplan Sachunterricht“<sup>2</sup>,

auf niederländischer Seite

- TULE “Orientierung auf dich selbst und die Welt” –Inhalte und Aktivitäten zu den Kernzielen von 2006, SLO nationales Expertisezentrum Lehrplanentwicklung<sup>3</sup>
- Naturkunde und Technik für die Grundschule, eine Fachgebietsbeschreibung als Ergebnis einer kulturpädagogischen Diskussion. Arnhem: Cito<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Bildungsgrundsätze für Kinder von 0-10 Jahren in Kindertagesbetreuung und in Schulen im Primarbereich in Nordrhein-Westfalen, Freiburg [u.a.]: Herder, 2016

<sup>2</sup> „Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen – Lehrplan Sachunterricht“, Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen Düsseldorf, 1. Auflage 2008

<sup>3</sup> Beker, T., van Graaf, M., Greven, J., Kemmers, P., Verheijen, S., van Koeven, E., & Klein Tank, M. (2009). TULE - oriëntatie op jezelf en de wereld : inhoud en activiteiten bij de kerndoelen van 2006 Enschede: SLO.

<sup>4</sup> Boeijen, G., Kneepkens, B., & Thijssen, J. (2010). Natuurkunde en techniek voor de basisschool, een domeinbeschrijving als resultaat van een cultuurpedagogische discussie. Arnhem: Cito



Bild 1: Teamarbeit im deutsch-niederländischen Projekt „Durch Neugier lernen“, S. Hellmig, R. Gresnigt, P. Bertelsmeier (v. l. n. r.)

Hierzu wurde ein Analyserahmen entwickelt, der sich, analog zum EQR (Europäischer Qualifikationsrahmen), in drei Kompetenzbereiche gliedert: in den Bereich „Kenntnisse/Wissen“, den Bereich „Fähigkeiten“ und den Bereich "persönliche Haltung", die während des naturwissenschaftlichen Lernens gefördert wird.

Der Bereich „Wissen / Kenntnisse“ orientiert sich stark an der TIMMS-Studie<sup>5</sup>, an der beide Länder seit 2007 teilnehmen. Für den Bereich Technik wurden die Kriterien nach Kersbergen, C & Haarhuis, A. (2015)<sup>6</sup> definiert.

Allgemein kann man festhalten, dass sich die deutschen und niederländischen Lehrpläne, die für die naturwissenschaftlich-technische Bildung im Elementar- und Primarbereich ausschlaggebend sind, in ihren wesentlichen **Themen und Zielen** sehr ähnlich, im **Aufbau** aber doch unterschiedlich sind.

Die 2016 neu erschienenen und überarbeiteten Bildungsgrundsätze bilden einen Leitfaden für pädagogische Fach- und Lehrkräfte, die in Nordrhein-Westfalen im Bereich des Elementar- und Primarbereiches arbeiten. Sie gelten also gleichermaßen für die Arbeit in Kindertagesstätten und Schulen. Im Mittelpunkt stehen dabei die Kinder mit ihrer Individualität, ihrer Heterogenität und mit ihrer Freude und Neugierde, die Welt zu entdecken und zu erforschen.<sup>7</sup> Die Bildungsgrundsätze gliedern sich in drei Teile, wobei in Teil A die Aufgaben und Ziele festgelegt, in Teil B die praktische, methodisch-didaktische Umsetzung der Bildungsanlässe gezeigt und in Teil C zehn Bildungsbereiche inhaltlich dargestellt werden.

In Nordrhein-Westfalen gilt für den Unterricht der Klassen 1 – 4 im Fach Sachkunde seit 2008 der neue kompetenzorientierte Lehrplan, in dem präzise Kompetenzen formuliert werden, die die Schüler am Ende einer bestimmten Jahrgangsstufe erworben haben sollen. Ob eine Kompetenz erworben wurde, zeigt sich in der Überprüfung der Performanz, d.h. im Transfer der vielen

<sup>5</sup> <https://www.kmk.org/themen/qualitaetssicherung-in-schulen/bildungsmonitoring/internationale-schulleistungsvergleiche/timss.html> , 30.12.2016; 14:20 Uhr

<sup>6</sup> Kersbergen, C. & Haarhuis, A. (2015). Natuuronderwijs inzichtelijk, een basis voor de vakinhoud van natuur, milieu en techniek. Bussum: Coutino

<sup>7</sup> <https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Schulsystem/Schulformen/Grundschule/Uebergang-Kindergarten/Einblicke-in-die-Praxis/index.html>, abgerufen 13.04.2017

Aspekte des Kompetenzbegriffs - des erworbenen Wissens, der Fähigkeiten und Fertigkeiten aber auch der sozialen und motivationalen Haltung - auf die Bewältigung neuer Aufgaben. Die neuen Kernlehrpläne enthalten deshalb nur wenige didaktisch-methodische Vorgaben. Es gilt das Schulgesetz NRW, zusätzlich sollten auch hier die Grundsätze zur Bildungsförderung für Kinder von 0 – 10 Jahren Grundlage des pädagogischen Handelns sein.

In den Niederlanden wurde der Inhalt des Curriculums durch die 2006 festgelegten Kernziele bestimmt. Die Kernziele sind grob formulierte angestrebte Ziele, die angeben, worauf Grundschulen (basisscholen) sich bei der Entwicklung ihrer Schüler konzentrieren sollen. Schulen dürfen selbst bestimmen, wie die Kernziele erreicht werden. Die Ziele für den Lernbereich „Natur und Technik“ sind ein Teil des Bereichs „Orientierung auf dich selbst und die Welt“, wozu auch Geschichts- und Erdkundeunterricht gehört. Auf Basis dieser Kernziele hat die Stiftung Lehrplanentwicklung (SLO) eine Ausarbeitung von Zwischenzielen und Richtlinien erstellt. Diese Bearbeitung verleiht Einblick in die Art und Weise, wie bei jedem Kernziel die Inhalte (Kenntnisse und Fertigkeiten) in Aktivitäten (von Kindern und Lehrern) über die Gruppen 1 bis einschließlich 8 eingeteilt werden können. Dies macht die durchgehende Linie des Inhalts des Unterrichtsangebots erkennbar und handhabbar. Die Bearbeitung von TULE ist als Beispiel anzusehen und andere Bearbeitungen sind denkbar. In den Niederlanden werden konkrete Curricula von Gestaltern von Unterrichtsmethoden, digitalen Lernumgebungen oder von einer Schule selbst ergänzt. Dabei lassen sich die Gestalter häufig von den Kernzielen und TULE leiten. Im kürzlich erschienenen richtungweisenden Lehrplanrahmen zum Lernbereich „Orientierung auf dich selbst und die Welt“ (van Graft, Klein Tank & Beker, 2016)<sup>8</sup> erkennt man eine Vertiefung und Erweiterung der Ansichten über das Unterrichten von Naturwissenschaften & Technik. Auch da werden die Komponenten Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen als Basis für die Anfertigung von Leitlinien genommen. Im entwickelten Analyserahmen erkennt man viel Überschneidung mit den in diesem Dokument beschriebenen Inhalten und Sichtweisen.

---

<sup>8</sup> van Graft, M., Klein Tank, M., & Beker, T. (2016). Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs; Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld Enschede: SLO Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling.

## 2. Kompetenzbereich „Kenntnisse / Wissen“

Der Bereich „Kenntnisse / Wissen“ setzt sich aus den fünf Teilbereichen „Physik und Chemie“, „Biologie“, „Geographie“, „Technik“ und „Prozesswissen“ zusammen.

### 2.1. Wissensbereich Physik und Chemie

Der Wissensbereich „Physik und Chemie“ beschäftigt sich mit Phänomenen aus der unbelebten Natur und findet sich in den niederländischen und deutschen Curricula wieder, wenn auch mit deutlich unterschiedlicher Gewichtung. Im deutschen Lehrplan werden die Bereiche „Klassifizierung von Stoffen, Stoffeigenschaften und Stoffveränderungen“, „Energieformen und Energietransfer“ sowie „Kräfte und Bewegungen“ behandelt, wenn auch der Schwerpunkt stark auf dem ersten der genannten Themen liegt. Dieser ist auch der einzige in den Bildungsgrundsätzen behandelte Bereich, während die Bereiche „Energie“ und „Kräfte“ nicht explizit erwähnt werden. Im Bildungsbereich „Naturwissenschaftlich-technische Bildung“ der Bildungsgrundsätze wird gefordert, dass die Kinder sich mit Phänomenen aus der unbelebten Natur, „also zum Beispiel mit den Elementen wie Wasser, Feuer und Luft etc.“<sup>9</sup> beschäftigen sollen. Diese Terminologie, die der griechischen Naturphilosophie (Empedokles 5 Jhd. v. Chr.) entstammt, in einem naturwissenschaftlich-technischen Kontext zu benutzen mutet befremdlich, wenn nicht sogar unwissenschaftlich an. Im naturwissenschaftlichen Sinn bezeichnet der Begriff „Element“ einen chemischen Grundstoff, der im Periodensystem der Elemente aufgeführt ist. Im niederländischen Lehrplan (Kerndoel 42) wird der Teil "Klassifizierung, Stoffeigenschaften und Stoffveränderungen", also der an die Chemie angelehnte Teil des Wissensbereiches, eher knapp behandelt. Die Stoffeigenschaft "Magnetismus" nimmt einen hohen Stellenwert ein. Hier liegt der Schwerpunkt deutlich im physikalischen Bereich, also beim Thema "Kräfte und Bewegungen" sowie "Energie und Energietransfer".

### 2.2. Wissensbereich Biologie

Der Wissensbereich „Biologie“ beschäftigt sich mit der belebten Natur, also in erster Linie mit den Pflanzen, Tieren und dem Menschen. Alle in den TIMMS-Grundsätzen geforderten Unterbereiche, „Kennzeichen des Lebendigen und Lebensvorgänge“, „Lebenszyklen, Fortpflanzung und Vererbung“, „Organismen in verschiedenen Lebensräumen“, „Ökosysteme“ und „Gesundheit“, werden sowohl in dem deutschen wie auch in den niederländischen Curricula behandelt. Die Themen und Ziele gleichen sich in beiden Ländern. In den deutschen Curricula, in den Bildungsgrundsätzen noch stärker als im Lehrplan Sachkunde, nimmt der Bereich Biologie den größten Stellenwert in den Naturwissenschaften ein. In den niederländischen Curricula sind die Bildungsbereiche deutlich gleichwertiger repräsentiert. Hervorzuheben ist im Wissensbereich „Biologie“ das Thema Sexualkunde, welches traditionell im deutschen Lehrplan schon im Elementar- und Primarbereich einen expliziten Raum hat. In den Niederlanden ist das Thema Fortpflanzung von Pflanzen, Tieren und Menschen erst bei den 10-12jährigen Kindern (Kerndoel 41) angesiedelt, ist dort aber aufgrund des unterschiedlichen Schulsystems noch dem Primarbereich zuzuordnen. In den TIMMS-Grundsätzen wird der Bereich Sexualkunde nicht extra

---

<sup>9</sup> Bildungsgrundsätze für Kinder von 0-10 Jahren in Kindertagesbetreuung und in Schulen im Primarbereich in Nordrhein-Westfalen, Freiburg [u.a.]: Herder, 2016, S.118

thematisiert, was seinen Grund wohl darin hat, dass ihnen US-amerikanische und asiatische Lehrpläne zugrunde liegen, in denen Sexualkunde und Aufklärung oft strikt abgelehnt werden.

### **2.3. Wissensbereich Geowissenschaften**

Der Bereich „Geowissenschaften“ findet in den niederländischen Curricula einen erheblich größeren Niederschlag als in den deutschen, dies fällt vor allem im TIMSS-Teilgebiet "die Erde im Sonnensystem" auf. Dieses Teilgebiet, das Themen wie "die Planeten des Sonnensystems und ihre Bewegungen" sowie "die Auswirkungen der Bewegung der Erde, z.B. Tag und Nacht, Jahreszeiten" behandelt, findet im niederländische Lehrplan großen Raum, während im deutschen Lehrplan der Primarstufe nur das Thema „Jahreszeiten“ explizit Erwähnung findet. Die zur Erklärung dieses Phänomens notwendige Grundlage, unser Sonnensystem, wird im niederländischen Lehrplan thematisiert, während dieses in Deutschland Bestandteil der Lehrpläne der weiterführenden Schulen in der Sekundarstufe I ist. Der naturwissenschaftliche Anteil dieses Fachs beschränkt sich im deutschen Lehrplan, sowie in den Bildungsgrundsätzen fast ausschließlich auf die Ressourcen, z.B. Energie, Papier und Bodenschätze, und den sparsamen Umgang mit diesen.

### **2.4. Wissensbereich Technik**

Auch im Wissensbereich „Technik“ werden die in unserem Analyserahmen zentralen Themen in den Curricula beider Länder behandelt. Während es im Lehrplan Sachkunde an deutschen Schulen um das Erkennen von technischen Problemen und das selbständiges Entwickeln von Problemlösungen geht, wird das Thema „Technik“ in den Bildungsgrundsätzen eher auf das Erkunden der Funktionsweise technischer Geräte und technischer Errungenschaften, reduziert. Durch die Beschäftigung mit technischen Fragestellungen sollen die Kinder befähigt werden sich in unserer technisierten Lebenswelt besser zurechtfinden. Ausgangspunkt des Technikunterrichts an deutschen Grundschulen ist die Arbeitswelt, der Herstellungsprozess, während an niederländischen Grundschulen der Schwerpunkt auf den Produkten, den Dingen liegt. Deshalb finden im niederländischen Lehrplan auch Themen wie Produktdesign, Form und Funktion oder technische Funktionalität ihren Platz. IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie), Mediennutzung und Medien als Informationsmittel, sind Themen im deutschen Lehrplan. Die Bildungsgrundsätze widmen diesem Thema sogar einen eigenen Bildungsbereich. Auch hier steht nicht das Wissen über Medien, sondern die Handhabung der Medien, die Medienkompetenz, im Vordergrund. In den niederländischen Lehrplänen ist das Thema IKT ein eigenständiger Bereich und nicht dem Bereich „Orientatie op jezelf en de wereld“ zugeordnet.

### **2.5. Wissensbereich Prozesswissen**

Der zweite im Analyserahmen definierte Wissensbereich ist das Prozesswissen. Hier wird beschrieben welche naturwissenschaftlich – technischen Arbeitsweisen, welche spezifischen Kommunikations-, Dokumentations- und Präsentationstechniken Naturwissenschaftler\_innen und Ingenieur\_innen kennen und benutzen müssen. Es handelt sich dabei um Wissen über die Gestaltung von Arbeitsprozessen, Handlungsabläufen und Interaktionsprozeduren, Informationsbeschaffung, die spezifische Wissensdokumentation, den Wissensaustausch und dessen Weitergabe. Sowohl im deutschen Lehrplan als auch in den Bildungsgrundsätzen wird

beschrieben, dass die Kinder Wissen über naturwissenschaftliche und technische Arbeitsweisen und Problemlösestrategien erlangen sollen. Sie sollen sich über die Zusammenhänge innerhalb der einzelnen naturwissenschaftlichen Teildisziplinen und Technik bewusst werden. Ebenso sollen sie sich bewusst machen, welchen Einfluss Naturwissenschaften und Technik auf ihr Leben und auf die Gesellschaft haben. Das wird durch einen fächerübergreifenden, alltagsintegrierten Unterricht oder das ganzheitliche Untersuchen eines Phänomens auf verschiedenen Ebenen erreicht. Wissen über Werkzeuge und technische Geräte wird handelnd erworben und im deutschen Lehrplan als auch in den Bildungsgrundsätzen nur am Rande erwähnt. Lernmethodische Kompetenzen, z. B. das Wissen über Kommunikations- und Dokumentationsmethoden, die Naturwissenschaftler\_innen und Ingenieur\_innen benötigen, werden in beiden deutschen Dokumenten beschrieben. So finden die Klärung von Fachbegriffen<sup>10</sup>, die Herstellung von „Wenn-dann-Bezügen“<sup>11</sup> zur wissenschaftlichen Beweisführung und auch die Anfertigung von Modellzeichnungen ihren Raum. Lediglich zur Forderung von naturwissenschaftlich-spezifischen Präsentationsmethoden, z.B. der Durchführung von „Show-Experimenten“ findet sich in den deutschen Dokumenten kein Treffer. Im niederländischen Lehrplan wird dieser Wissensbereich nicht aufgeführt.

---

<sup>10</sup> „Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen – Lehrplan Sachunterricht“, Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen Düsseldorf, 1. Auflage 2008, S.39

<sup>11</sup> Bildungsgrundsätze für Kinder von 0-10 Jahren in Kindertagesbetreuung und in Schulen im Primarbereich in Nordrhein-Westfalen, Freiburg [u.a.]: Herder, 2016, S.118

### 3. Kompetenzbereich „Fertigkeiten“

#### 3.1. Naturwissenschaften

In den nordrhein-westfälischen Bildungsgrundsätzen und in den deutschen und niederländischen Lehrplänen zu erlangenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen erwerben die Kinder handlungsbasiert. Kinder eignen sich ihr Wissen in der handelnden Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt an, weshalb schon in der frühen Kindheit Fertigkeiten erlernt werden können, die sie befähigen naturwissenschaftliche Fragen zu beantworten. Dabei wurde bei der Definition der Kriterien im Bereich „Fertigkeiten“ des Analyserahmens Wert darauf gelegt, dass sich naturwissenschaftlich-technisches Lernen nicht nur auf bloßes Experimentieren beschränkt. Erst der eigenständig durchgeführte Gesamtprozess der naturwissenschaftlichen oder technischen Erkundung (Untersuchung) führt zu stabilen Erkenntnisprozessen, die letztendlich einen „conceptual change“ bewirken und damit Kinder befähigen sich ihr Wissen selbst zu konstruieren und naturwissenschaftlich-technische Phänomene zu verstehen. Die Terminologie „conceptual change“ entstammt dem anglosächsischen Raum und kann mit „konzeptueller Entwicklung“ oder „Konzeptveränderung“ übersetzt werden. Sie beschreibt allgemein „die Veränderung vorhandener Vorstellungen bei Lernenden.“<sup>12</sup> Der Prozess von der Entwicklung einer Fragestellung, über die Aufstellung von Hypothesen, das Planen und Durchführen verschiedener Forschungsaktivitäten bis zur Exploration möglicher Lösungen fördert insbesondere Fähigkeiten im Bereich „Kommunikation“ und „Meta-Kognition“ bei den Kindern.

Der Prozess der naturwissenschaftlichen Erkundung kann als Kreisprozess dargestellt werden. Es gibt auf deutscher und auf niederländischer Seite vielfältige Beispiele, von denen zwei in den folgenden Abbildungen angeführt werden. (Abb. 1 und Abb. 2)

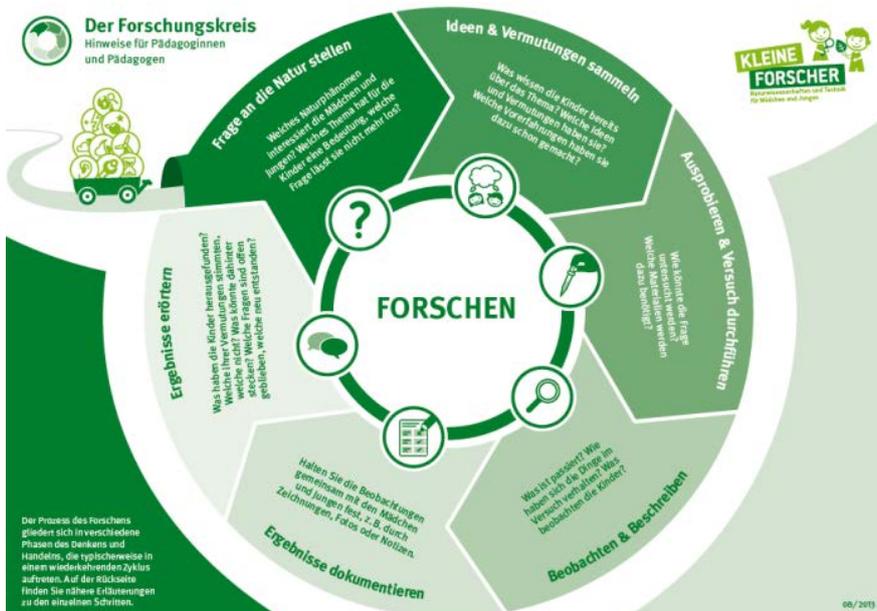


Abb. 1: Der Forschungszyklus – „Haus der kleinen Forscher“<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Möller, K. (2007): „Genetisches lernen und Conceptual Change“. In: Kahlert, J. u.a. (Hrsg.) Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 258 - 266

<sup>13</sup> <https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/praxisanregungen/forschendes-lernen/> abgerufen 11.04.2017



Abb. 2: „Onderzoekend en ontwerpnd leren“<sup>14</sup> - Der Zyklus des „Entdeckenden und Entwerfenden Lernens“ (Universität Utrecht Zentrum für Lehre und Lernen)

	Nederlands	Deutsch
01	<b>Confrontatie</b> verwonderen - je afvragen	<b>Konfrontation</b> sich wundern- sich fragen
02	<b>Verkennen</b> aanrommelen informatie zoeken onderzoeksvraag	<b>Erkunden</b> Ausprobieren / "Wuselphase" Informationen suchen (Forschungs)Frage stellen
03	<b>Opzetten Experiment</b> bedenk experiment plan experiment	<b>Experiment organisieren</b> ein Experiment ausdenken ein Experiment planen
04	<b>Uitvoeren Experiment</b> doe experiment noteer resultaten	<b>Experiment durchführen</b> ein Experiment durchführen Ergebnisse notieren
05	<b>Concluderen</b> beantwoord je onderzoeksvraag	<b>Schlüsse ziehen</b> die Frage beantworten
06	<b>Communiceren</b> presenteren -discussieren vergelijken	<b>Kommunizieren</b> präsentieren -diskutieren vergleichen
07	<b>Verdiepen</b> verbreding + eigen leefwereld verdieping + nieuwe vragen	<b>Vertiefen</b> erweitern + eigene Lebenswelt vertiefen + neue Fragen

Tab. 1: Inhalte des Zyklus des „Entdeckenden und Entwerfenden Lernens“

<sup>14</sup> [http://www.fisme.science.uu.nl/wiki/index.php/Onderzoekend\\_en\\_ontwerpnd\\_leren](http://www.fisme.science.uu.nl/wiki/index.php/Onderzoekend_en_ontwerpnd_leren), abgerufen 11.04.2017

Dabei ist es wichtig zu differenzieren, ob die Kinder den Prozess als solchen erlernen sollen oder ob das Forschungsziel ist, etwas über ein Phänomen oder ein Objekt zu lernen. Im ersten Fall ist es zwingend notwendig alle Schritte des Kreisprozesses nacheinander in der richtigen Reihenfolge zu tun, im zweiten Fall wird der Erkenntnisprozess ganzheitlich gesehen und es genügt einige wesentliche Teile (Frage, Hypothese, Daten sammeln, Antwort) durchzuführen. Hierbei muss angemerkt werden, dass die Abfolge der einzelnen Schritte mehr als Stufen in einem Prozess gesehen werden und nicht rigide verfolgt werden müssen. So können neue Erkenntnisse während des Prozesses dazu führen, einzelne Schritte immer wieder zu wiederholen. Dieser, für das naturwissenschaftliche Verständnis und die Bearbeitung naturwissenschaftlich-technischer Fragestellungen zentrale Erkenntnisprozess, wird weder in den deutschen, noch in den niederländischen Curricula als ein Gesamtprozess, gewissermaßen als Methode um naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen zu lösen, thematisiert. Ziel des naturwissenschaftlichen Lernens im Elementar- und Primarbereich in NRW und den Niederlanden ist es vielmehr beobachtete Phänomene oder Eigenschaften von Objekten zu erforschen. Dazu werden die wesentlichen Teile des Zyklus durchgeführt und der Prozess der Untersuchung nicht in einzelne Teilschritte untergliedert.

Die einzelnen Fertigkeiten des Erkenntnisprozesses, als isolierte Fertigkeiten, finden sich in unterschiedlicher Gewichtung in allen untersuchten Curricula wieder. Die unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Fertigkeiten wird deutlich, wenn man sich die folgenden drei Abbildungen näher betrachtet.

Erkennen    Planen    Durchführen und Dokumentieren    Reflektieren    Beantworten    Kommunizieren    Metakognition

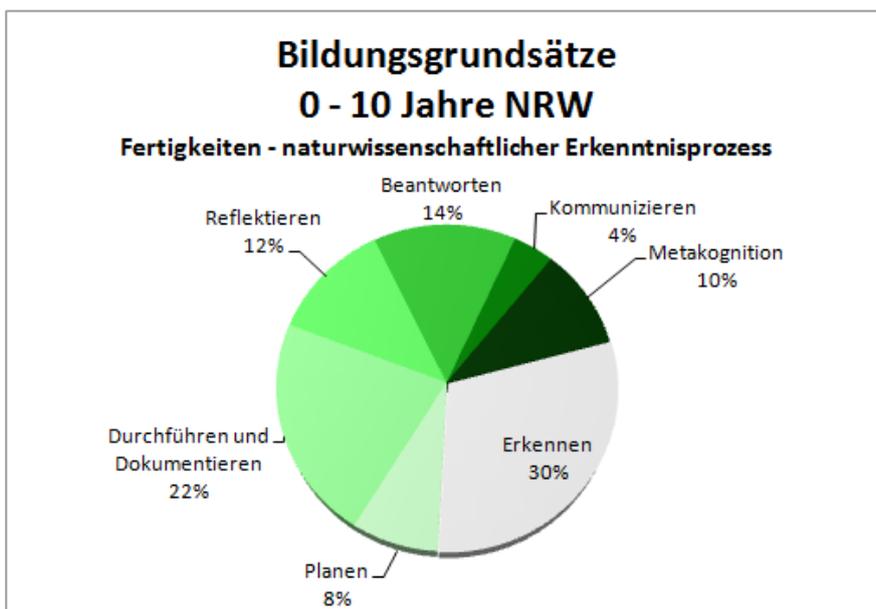


Abb. 3: Fertigkeiten – naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozess Bildungsgrundsätze NRW

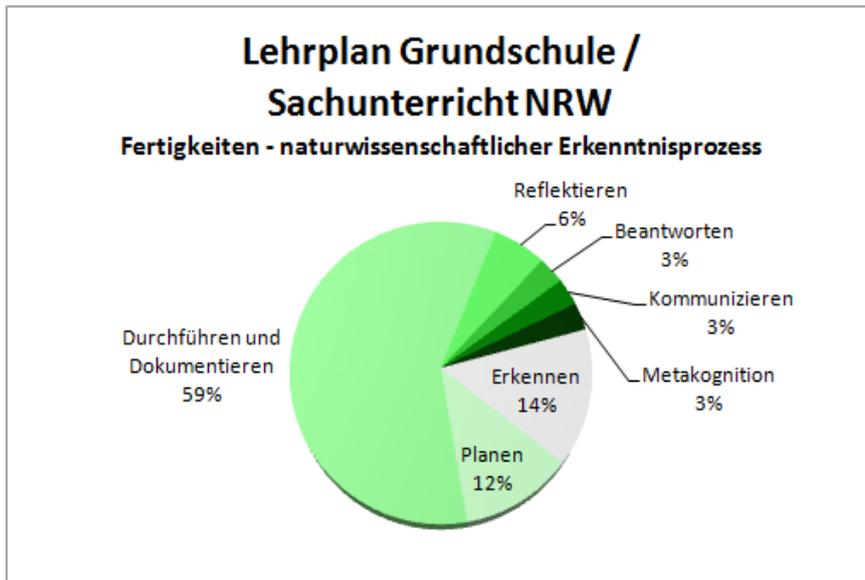


Abb. 4: Fertigkeiten – naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozess Lehrplan Grundschule NRW

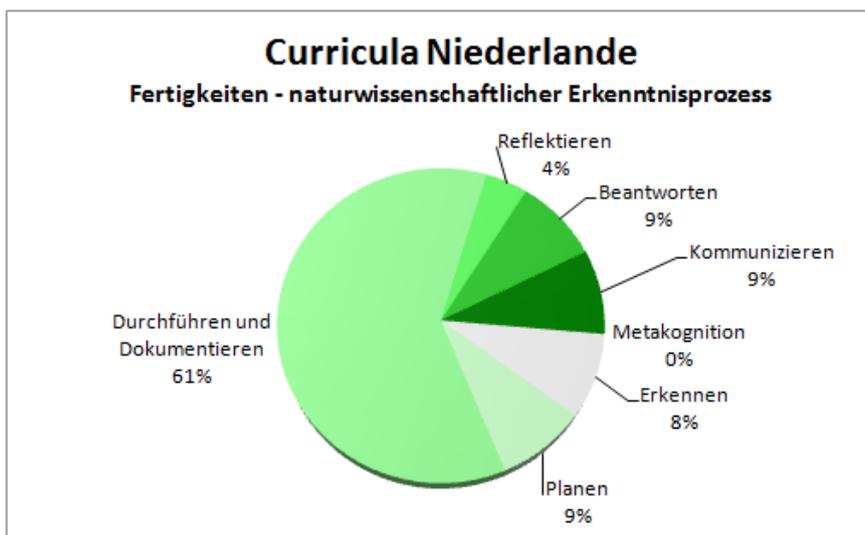


Abb. 5: Fertigkeiten – naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozess Curriculum Niederlande

Bei einer homogenen Verteilung der Fertigkeiten über den gesamten Erkenntniszyklus sollte jeder Bereich mit etwa 14% vertreten sein. Betrachtet man die nordrhein-westfälischen Curricula, so fällt auf, dass die Gewichtung der einzelnen im Analyserahmen festgelegten Fertigkeiten des Erkenntniszyklus in den Bildungsgrundsätzen (Abb. 3) deutlich einheitlicher gestaltet ist als im Lehrplan der Primarstufe (Abb. 4). In den Curricula der Niederlande (Abb. 5) sowie im deutschen Lehrplan ist der Bereich „Durchführung und Dokumentation“ mit jeweils etwa 60 % überdurchschnittlich repräsentiert. Der Schwerpunkt liegt also in der handelnden Untersuchung des naturwissenschaftlichen Phänomens oder Objekts.

Die Bildungsgrundsätze ordnen dem Bereich „Fragen stellen / Problem erkunden“, quasi dem Einstieg in die Forschertätigkeit, einen sehr hohen Stellenwert zu. Die Kinder sollen eigene und sich daraus ergebende Fragestellungen verfolgen<sup>15</sup>. Auch die Schüler\_innen der Primarstufe in NRW als auch in den Niederlanden sollen über das Beobachten von Naturphänomenen eigenen

<sup>15</sup> Bildungsgrundsätze für Kinder von 0-10 Jahren in Kindertagesbetreuung und in Schulen im Primarbereich in Nordrhein-Westfalen, Freiburg [u.a.]: Herder, 2016, S.120

Fragen nachgehen können, jedoch wird auch an vorgegebenen Fragestellungen gearbeitet und dem Entwickeln einer eigenen Fragehaltung kein hoher Stellenwert beigemessen. Hier liegt der Schwerpunkt mehr auf dem Erkunden der Fragestellung bzw. des gestellten Problems.

Die für den Prozess der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung so wichtige Fertigkeit der Aufstellung und Überprüfung von Hypothesen, findet in den deutschen Curricula nur in den Bildungsgrundsätzen Raum. Auch in den niederländischen Curricula wird nur an einer Stelle gefordert, dass die Kinder Vorhersagen über das, was während der Untersuchung passieren wird und die zu erwartenden Untersuchungsergebnisse machen.

Ebenso reduzieren sich in den deutschen und niederländischen Lehrplänen alle der handelnden Untersuchung anschließenden Tätigkeiten wie formulieren einer Antwort und Schlussfolgerungen, reflektieren und kommunizieren von Lernergebnissen und Lernwegen (Metakognition) auf ein Minimum oder werden nicht erwähnt. In den Bildungsgrundsätzen ist dies etwas besser gelungen, obgleich auch dort diesen Fertigkeiten noch größere Aufmerksamkeit zugewiesen werden könnte.

### **3.2. Technik**

Der Alltag in einer modernen Welt ist von Technik geprägt. Jeder Tag beinhaltet eine Fülle von technischen Handlungen, die oft unbewusst ausgeführt werden. Die Technikwissenschaften haben das vom Menschen Geschaffene im Blick. Der Technikunterricht zielt daher auf die Erschließung der vom Menschen geschaffenen Welt (der Erscheinungen, die durch den Menschen hervorgerufen werden)<sup>16</sup>. Technische Vorgehensweisen und Verfahren, z.B. der Umgang mit Maschinen, Materialien und Werkzeugen, die Erstellung und Nutzung von Bau- und Konstruktionsplänen, können erlernt und eingeübt werden. Die Lösung eines technischen Problems ist als Prozess zu verstehen, der mit der Erkundung der elementaren Wirkprinzipien von technischen Geräten, Materialien und Werkzeuge beginnt. Im Designprozess schließen sich dieser Erkundungsphase eine Planungsphase und eine Realisierungsphase an. Zur Lösung eines technischen Problems oder einer technischen Fragestellung kommen immer mehrere Lösungen infrage. Deshalb ist es wichtig am Ende des Design Prozesses die Konstruktion kritisch in Bezug auf die Fragestellung zu bewerten, eventuell zu verbessern und an neue Situationen anzupassen.

---

<sup>16</sup> "Zieldimensionen technischer Bildung im Elementar- und Primarbereich", W. Kosack, M. Jeretin-Kopf, C. Wiesmüller in Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung "Haus der kleinen Forscher", Band 7, 1. Auflage 2015, Schaffhausen

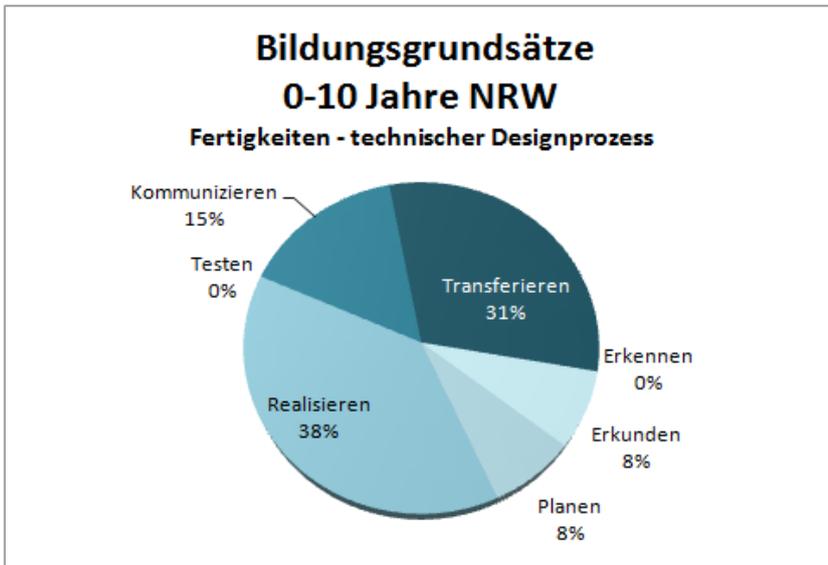


Abb. 6: Fertigkeiten – technischer Designprozess Bildungsgrundsätze NRW

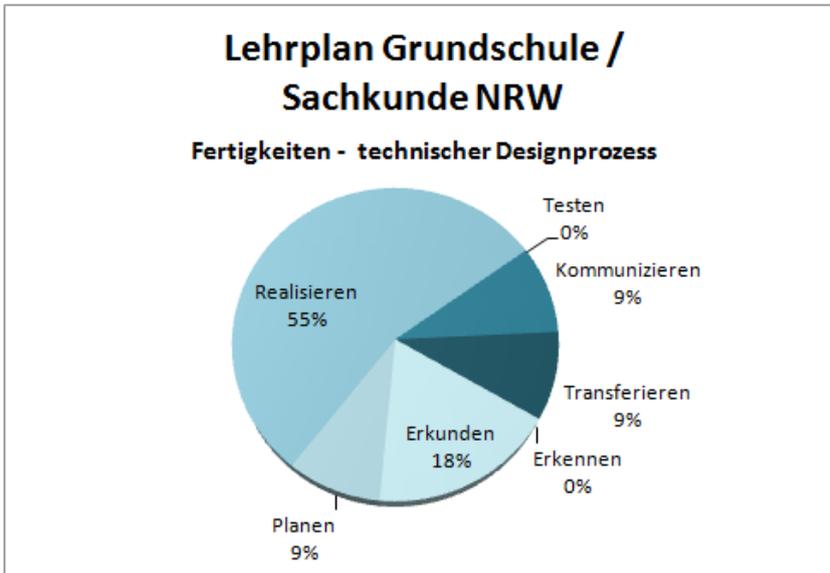


Abb. 7: Fertigkeiten – technischer Designprozess Lehrplan Grundschule NRW

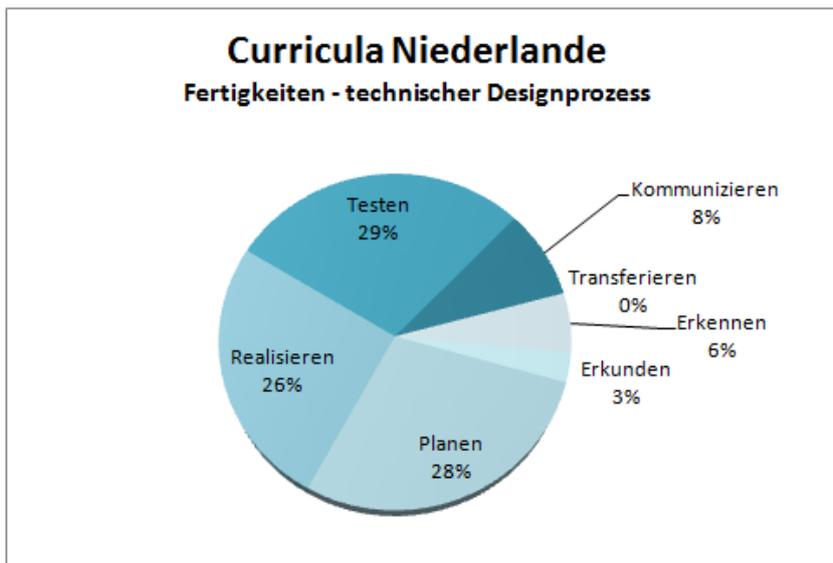


Abb. 8: Fertigkeiten – technischer Designprozess Curriculum Niederlande

Im Bereich Technik wird in keinem der untersuchten Curricula der Designprozess hinsichtlich des Lernens einer Methode zu Lösung eines technischen Problems in seiner Gänze beschrieben. Jedoch werden in den niederländischen Lehrplänen (Abb. 8) alle wesentlichen Schritte des Prozesses (Erkunden, Planen, Realisieren und Testen) bei gegebener Fragestellung gleichwertig betont. Lediglich die Bereiche Kommunikation und Transfer werden wenig oder gar nicht behandelt. In den deutschen Curricula (Abb. 6 und 7) liegt der Schwerpunkt, wie bei der Lösung naturwissenschaftlicher Fragestellungen, in der handelnden Auseinandersetzung mit der Problemstellung. Der Umgang mit Werkzeug und Materialien soll z.B. in der Erkundung des Innenlebens technischer Geräte geübt und mit einfachen Werkstoffen Modelle von Bauwerken konstruiert werden. Die Erkundungs- und Planungsphase ist sehr knapp erwähnt, die Beschreibung der Testphase, in der die Konstruktionen auf Funktionalität und anhand in der Problemstellung formulierter Kriterien geprüft werden, fehlt ganz. Die Bereiche Kommunikation und Transfer werden in den allgemeinen Teilen der Curricula ("Sach- und Methodenkompetenz", bzw. "Lernen und Lehren in der Grundschule") beschrieben.

#### 4. Kompetenzbereich „Persönliche Haltung“

Die von den Kindern zu erwerbenden Kompetenzen umfassen nicht nur das erworbene Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, sondern auch Einstellungen und Haltungen, die während des naturwissenschaftlich-technischen Lernens stimuliert werden sollen.

In den deutschen Curricula, mehr noch in den Bildungsgrundsätzen als im Lehrplan der Primarstufe, wird das Kind als Teil seiner Peergruppe beschrieben. Die Kinder sollen vor allem respektvoll mit ihren Mitmenschen umgehen und Verantwortung für sich, ihr Handeln und die Umwelt übernehmen. Sie sollen eine kritisch-konstruktive Haltung gegenüber Naturwissenschaft und Technik entwickeln.<sup>17</sup> Die Bildungsgrundsätze beschreiben die Haltung der Kinder folgendermaßen: „Kinder bringen eine natürliche Neugierde, Unvoreingenommenheit, Begeisterungsfähigkeit für Natur und Umwelt mit.“<sup>18</sup> Erstaunlich ist, dass die Haltung "neugierig, wissbegierig sein" in den Bildungsgrundsätzen die wesentliche Eigenschaft in Bezug auf naturwissenschaftlich -technisches Lernen ist und im deutschen Lehrplan keinerlei Berücksichtigung mehr findet. Auch beschreiben die Bildungsgrundsätze weitere Haltungen, die im deutschen Lehrplan keine explizite Erwähnung finden, wie interessiert, kreativ und beharrlich sein. Außerdem sollen die Kinder sich als selbstwirksam erleben.

In den niederländischen Curricula werden Haltungen eher spärlich aufgeführt. Auch hier wird das Kind als Teil seiner Peergruppe beschrieben, das selbstbewusst und widerstandsfähig ist und respektvoll mit seinen Mitmenschen und der Umwelt umgeht. Die Kinder sollen Verantwortung übernehmen für sich selbst, ihren Körper, ihr Handeln, aber auch für die Umwelt und die Dinge. Kinder sollen in der Beschäftigung mit naturwissenschaftlich-technischen Themen neugierig, interessiert und wissbegierig sein. Der Wille etwas erreichen zu wollen, etwas hartnäckig zu verfolgen wird im Lehrplan ebenfalls beschrieben.

#### 5. Fazit

Die in den niederländischen und deutschen Curricula beschriebenen naturwissenschaftlichen Wissensbereiche ähneln sich stark, da sie sich beide an den TIMSS-Grundsätzen orientieren. Im Bereich Technik, in dem die zu erlangenden Kompetenzen nicht durch einen übergeordneten Orientierungsrahmen, wie z.B. die TIMSS-Grundsätze, beschrieben werden, sind die Unterschiede im Bereich „Kenntnisse / Wissen“ etwas größer. Unterschiedlich ist jedoch der Aufbau der Curricula und Art und Weise wie sich die Kinder das naturwissenschaftliche Wissen aneignen sollen.

In den untersuchten deutschen Curricula, dem Lehrplan „Sachunterricht“ der Primarstufe, sowie den „Bildungsgrundsätzen für Kinder von 0 – 12 Jahren“ ist noch weiter zu erforschen, inwieweit eine Anschlussfähigkeit der in der Elementarstufe erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten im naturwissenschaftlich-technischen Bereich an die Primarstufe gegeben ist.

---

<sup>17</sup> Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen – Lehrplan Sachunterricht“, Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen Düsseldorf, 1. Auflage 2008, S. 39

<sup>18</sup> Bildungsgrundsätze für Kinder von 0-10 Jahren in Kindertagesbetreuung und in Schulen im Primarbereich in Nordrhein-Westfalen, Freiburg [u.a.]: Herder, 2016, S.122

## 6. Literatuurverzeichnis

BEKER, T., VAN GRAFT, M., GREVEN, J., KEMMERS, P., VERHEIJEN, S., van KOEVEN, E., & KLEIN TANK, M. (2009): "TULE - oriëntatie op jezelf en de wereld: inhouden en activiteiten bij de kerndoelen van 2006", Enschede: SLO

BILDUNGSGRUNDSÄTZE für Kinder von 0-10 Jahren in Kindertagesbetreuung und in Schulen im Primarbereich in Nordrhein-Westfalen, Freiburg [u.a.]: Herder, 2016, S.118

BOEIJEN, G., KNEEPKENS, B., & THIJSEN, J. (2010): "Natuurkunde en techniek voor de basisschool, een domeinbeschrijving als resultaat van een cultuurpedagogische discussie.", Arnhem: Cito

C. KERSBERGEN & A. HAARHUIS (2015): "Natuuronderwijs inzichtelijk, een basis voor de vakinhoud van natuur, milieu en techniek.", Bussum: Coutino

KOSACK, W., JERETIN-KOPF, M., WIESMÜLLER, C. (2015): „Zieldimensionen technischer Bildung im Elementar- und Primarbereich“, in Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung "Haus der kleinen Forscher", Band 7, 1. Auflage 2015, Schaffhausen

KULTUSMINISTERIUM: „Internationale Schulleistungsvergleiche – TIMSS“;  
<https://www.kmk.org/themen/qualitaetssicherung-in-schulen/bildungsmonitoring/internationale-schulleistungsvergleiche/timss.html>, [30.12.2016]

MÖLLER, K. (2007): „Genetisches lernen und Conceptual Change“. In: Kahlert, J. u.a. (Hrsg.) Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 258 – 266

Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen – Lehrplan Sachunterricht“, Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen Düsseldorf, 1. Auflage 2008

SCHULMINISTERIUM NRW:

<https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Schulsystem/Schulformen/Grundschule/Uebergang-Kindergarten/Einblicke-in-die-Praxis/index.html>, [13.04.2017]

STIFTUNG HAUS DER KLEINEN FORSCHER: „Hintergründe zum Forschenden lernen – Der Forschungskreis“, <https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/de/praxisanregungen/forschendes-lernen/>, [11.04.2017]

UNIVERSITÄT UTRECHT: "Onderzoekend en ontwerpend leren"

[http://www.fisme.science.uu.nl/wiki/index.php/Onderzoekend\\_en\\_ontwerpend\\_leren](http://www.fisme.science.uu.nl/wiki/index.php/Onderzoekend_en_ontwerpend_leren)  
[11.04.2017]

VAN GRAFT, M., KLEIN TANK, M., & BEKER, T. (2016): "Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs; Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld", Enschede: SLO Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling.