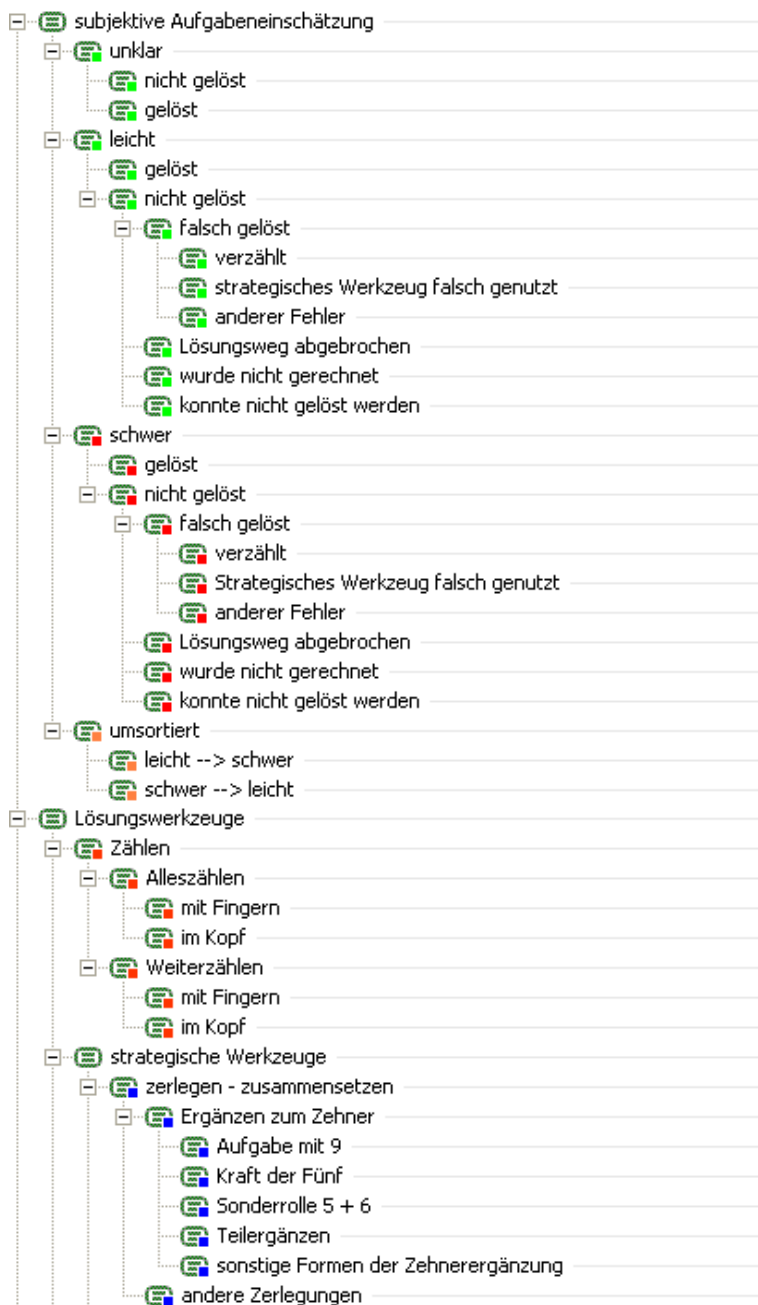


# Anhang

## 1 Kodiermanual zur Erfassung der Lösungswerkzeuge

### 1.1 Kategoriensystem aus Maxqda



- [-] Hilfsaufgabe
  - [-] abhängig vom Lösungskontext
    - [-] Nachbaraufgabe
      - [-] andere
        - direkte Nachbaraufgabe
        - weiter entfernte Nachbaraufgaben
      - [-] Verdopplung
        - direkte Nachbaraufgabe
        - weiter entfernte Nachbaraufgabe
        - nächste Verdopplung
      - [-] verändern
        - tauschen
        - gegenseitiges Verändern
      - Analogieaufgabe
    - [-] unabhängig vom Lösungskontext
      - [-] Nachbaraufgabe
        - [-] andere
          - direkte Nachbaraufgabe
          - weiter entfernte Nachbaraufgabe
        - [-] Verdopplung
          - direkte Nachbaraufgabe
          - weiter entfernte Nachbaraufgabe
          - nächste Verdopplung
        - [-] verändern
          - gegenseitig
          - tauschen
        - Analogieaufgabe
        - andere
      - Zusammenhänge sehen, nicht nutzen
        - Tauschaufgabe
        - Nachbaraufgaben
        - verändern - gegenseitig
        - andere
    - [-] automatisiert
      - andere
      - Sonderrolle Verdopplung
    - [-] Lösungsweg unbekannt
      - nicht beschrieben
      - nicht nachvollziehbar
  - [-] Nutzung eines Hilfsmittels
    - [-] Anschauungsmittel
      - zählend
      - quasi-simultan
      - mental
    - [-] Finger
      - quasi-simultan
      - mental
    - [-] Skizze, Notation
      - [-] Arbeitsmittel
        - unstrukturiert
      - freie Zeichnung

## 1.2 Ausführliche Version mit Kodieranleitung

Als eine Analyseeinheit wird die gesamte Argumentation zur Sortierung oder zum Lösungs-

Als eine Analyseeinheit wird die gesamte Argumentation zur Sortierung oder zum Lösungsweg einer Aufgabe bezeichnet. Das bedeutet, dass auch das Nachfragen der Interviewerin zu der jeweiligen Aufgabe zur entsprechenden Analyseeinheit gerechnet wird – auch dann, wenn ein und dasselbe Argument über mehrere Abschnitte verfolgt wird. Im Transkript sind die Dialoge durch graue Linien gekennzeichnet, der jeweilige Analyseabschnitt durch eine schwarze Linie (Kapitel II 6). Zu jeder Aussage sind Mehrfachkodierungen im Hinblick auf folgende Kategorien möglich:

- die drei Hauptkategorien (*Sortieren, Lösungswegbeschreibung und Hilfsmittel*):
  - Im Zusammenhang mit der Lösungswegbeschreibung (Kategorie *Lösungswerkzeuge*) kann die Lösungsrichtigkeit (Kategorie *subjektive Aufgabeneinschätzung*) eingeschätzt werden.
  - Nutzt ein Kind beim Lösen ein Anschauungsmittel, so ist ergänzend auch in der Kategorie *Hilfsmittel* zu kodieren.
- innerhalb der Kategorie „Lösungswerkzeuge“:
  - Da die Kategorie *strategische Werkzeuge*, im Sinne „kleinster“ Werkzeuge, beschreibt, werden im Lösungsprozess in der Regel mehrere strategische Werkzeuge eingesetzt.

# Subjektive Aufgabeneinschätzung und Lösungsrichtigkeit

## unklar

Das Kind konnte die Aufgabe weder der Kategorie „leicht“ noch „schwer“ zuordnen. Es wird nur in *gelöst* und *nicht gelöst* unterschieden.

## leicht

Sortiert ein Kind während des Interviews von „schwer“ nach „leicht“ um (oder umgekehrt), so wird die zuletzt gewählte Einordnung kodiert. Die Umsortierung wird ergänzend kodiert.

Unterkategorien „leicht“		Ankerbeispiele	
gelöst			
nicht gelöst	falsch gelöst	erzählt: <i>Die Aufgabe wird zählend gelöst; das Kind erzählt sich dabei.</i>	
		strategisches Werkzeug falsch genutzt <i>Werkzeug wird eingesetzt, jedoch falsch oder mit falschem Lösungsweg</i>	$6 + 6 \rightarrow 7 + 7$ ; da muss ich 1 mehr.
		anderer Fehler	
	Lösungsweg abgebrochen: <i>Der Lösungsweg wurde abgebrochen, da die Aufgabe nicht gelöst werden konnte.</i>		
	wurde nicht gerechnet: <i>Die Aufgabe wurde während des Interviews nicht zu lösen versucht.</i>		
	konnte nicht gelöst werden: <i>Die Äußerungen des Kindes deuten darauf hin, dass es diese Aufgabe nicht lösen kann.</i>		Die kann ich nicht, weil die zu schwer ist.

## schwer

Sortiert ein Kind um, so wird die zuletzt gewählte Einordnung betrachtet (vgl. Erläuterung der Kategorie leicht)

Unterkategorien „schwer“			Ankerbeispiele
gelöst			
nicht gelöst	falsch gelöst	verzählt	Die Aufgabe wird zählend gelöst; das Kind verzählt sich dabei.
		strategisches Werkzeug falsch genutzt <i>Das Werkzeug wird eingesetzt, jedoch falsch oder mit falschem Lösungsweg</i>	$6 + 6 \rightarrow 7 + 7$ ; da muss ich 1 mehr.
		anderer Fehler	
	Lösungsweg abgebrochen: <i>Lösungsweg wurde abgebrochen, da die Aufgabe nicht gelöst werden konnte.</i>		
	wurde nicht gerechnet: <i>Aufgabe wurde während des Interviews nicht zu lösen versucht.</i>		
	konnte nicht gelöst werden: <i>Die Äußerungen des Kindes deuten darauf hin, dass es diese Aufgabe nicht lösen kann.</i>		Die kann ich nicht, weil die zu schwer ist.

## umsortiert

*Umsortiert* wird ergänzend kodiert, wenn ein Kind von „leicht“ nach „schwer“ (oder umgekehrt) umgeordnet hat.

Es wird unterschieden, ob von „leicht“ nach „schwer“ oder umgekehrt umsortiert wurde.

## Lösungswerkzeuge – didaktische Beschreibung des Lösungsprozesses

### Zählen

Beim Zählen wird die Unterscheidung getroffen, ob mit Hilfe der *Finger* oder *im Kopf* gelöst wurde. Dies bedeutet, dass *Zählen mit Fingern* nicht noch einmal zusätzlich unter „Nutzung eines Hilfsmittels“ kodiert wird.

Unterkategorien „Zählen“		Ankerbeispiele
Alleszählen: <i>Beide Summanden werden komplett gezählt.</i>	mit Fingern: <i>Das Kind zeigt den Lösungsweg an den Fingern, zählt laut oder verbalisiert ihn.</i>	Die beweg ich nur ein bisschen. Da sitz ich drauf, dann merk ich's.
	im Kopf: <i>Das Kind zählt laut und/ oder verbalisiert den Lösungsweg.</i>	Ich hab's im Kopf gezählt.
Weiterzählen: <i>Hier wird nicht unterschieden, ob zuvor getauscht wurde (MIN-Strategie); „getauscht“ wurde ergänzend gesondert kodiert.</i>	mit Fingern: <i>Das Kind zeigt den Lösungsweg an den Fingern, zählt laut und/ oder verbalisiert ihn.</i>	Die beweg ich nur ein bisschen. Da sitz ich drauf, dann merk ich's.
	im Kopf: <i>Das Kind zählt laut und/ oder verbalisiert den Lösungsweg.</i>	Im Kopf weitergezählt. Da denk ich weiter.

## strategische Werkzeuge

Unterkategorien „strategische Werkzeuge“		Ankerbeispiel	
Zerlegen – Zusammen- setzen	Ergänzen zum Zehner: <i>Immer, wenn zum Zeh- ner ergänzt wird.</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 10 und dann weiter</li> <li>• ...rüber und dann plus...</li> </ul>
		Aufgaben mit 9: <i>Hier werden alle Ergänzungen zur Zehn mit <math>9 + \dots</math> oder <math>\dots + 9</math> kodiert.</i>	
		Kraft der Fünf: <i>Zahlen werden in <math>5 + \dots</math> zerlegt. Dabei werden die beiden Fünfer zur Zehn addiert und dann der Rest dazu gerechnet. Unterscheidung zum Ergänzen: klare Fokussierung der Fünfer.</i>	8 + 5: Da nehme ich die 2 Fünfer und dann noch 3.
		Sonderrolle 5 + 6: <i>Wird die <math>5 + 6</math> als <math>5 + 5 + 1</math> gerechnet ohne weitere Erklärung, so wird sie hier kodiert, da sie sowohl beim Ergänzen zum Zehner, bei der Kraft der Fünf, als auch beim Fastverdoppeln einzuordnen wäre.</i>	
		Teilergänzen: <i>Es wird zum Zehner ergänzt, dann jedoch weiter gezählt.</i>	
	Sonstige Formen der Zehnerergänzung: <i>Alle Ergänzungen, außer die Sonderrollen wie Kraft der Fünf oder Aufgaben mit 9.</i>		
	Anderes: <i>Wird anderweitig zerlegt, so wird hier kodiert.</i>		$9 + 3$ : $9 + 2 + 1$ $5 + 3$ : $5 + 2 + 1$
Hilfsaufgabe – abhängig vom Lösungskontext: <i>Das Kind greift auf Aufgabenbeziehungen zurück, die aus den berechneten Aufgaben hervorgehen.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird auf das Ergebnis einer bereits gelösten Aufgabe zurückgegriffen.</li> <li>• Die Aufgabe kann</li> </ul>	Nachbaraufgabe – andere: <i>alle Nachbaraufgaben, außer Verdopplungen</i>	direkte Nachbaraufgabe: +/- eins	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das ist noch 1 mehr/ weniger.</li> <li>• Da muss ich nur 1 mehr/ weniger.</li> <li>• Die sind fast gleich.</li> </ul>
		weiter entfernte Nachbaraufgabe: +/- zwei oder drei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da rechne ich und dann nur noch 2 (3) mehr/ weniger.</li> <li>• Da muss ich nur 2/ 3 mehr/ weniger rechnen wie bei ....</li> <li>• Die ist fast gleich wie ...</li> </ul>

<p><i>zunächst nicht gelöst werden; später aber taucht im Kontext eine Aufgabe auf, die gelöst (auch zählend) wird, woraufhin die vorige Aufgabe durch Ableiten gerechnet werden kann.</i></p> <p><i>Wird von einer falsch gelösten Aufgabe richtig abgeleitet, wird dennoch hier kodiert.</i></p>	Nachbaraufgabe – Verdopplungen	<p>direkte Nachbaraufgabe: +/- eins</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das ist noch 1 mehr/ weniger.</li> <li>• Da muss ich nur 1 mehr/ weniger.</li> <li>• Die sind fast gleich.</li> </ul>
		<p>weiter entfernte Nachbaraufgabe: +/- zwei oder drei</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da rechne ich und dann nur noch 2 (3) mehr/ weniger.</li> <li>• Da muss ich nur 2/ 3 mehr/ weniger rechnen wie bei ....</li> <li>• Die ist fast gleich wie ...</li> </ul>
		<p>nächste Verdopplung: <math>6 + 6 \rightarrow 7 + 7</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da muss man nur 2 mehr/ weniger.</li> <li>• Die sind fast gleich.</li> <li>• Alle doppelt.</li> </ul>
	Verändern	<p>durch Tauschen: <i>Wird eine bereits gelöste Aufgabe als Tauschaufgabe erkannt und das Ergebnis übernommen.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die habe ich schon gerechnet.</li> <li>• Das gibt auch...</li> <li>• Die sind gleich.</li> <li>• Die sind nur getauscht.</li> </ul>
		<p>gegensinnig: <i>Wenn ein Summand erhöht wird und der andere entsprechend verringert.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei <math>9 + 3</math> kann man <math>10 + 2</math> rechnen</li> <li>• <math>8 + 6</math> ist wie <math>7 + 7</math></li> </ul>
	Analogieaufgabe: <i>Rückführung auf eine Aufgabe im ZR bis 10 oder bis 20</i>		<p><math>25 + 3</math>: Das ist wie <math>5 + 3</math>.</p>
<p>Hilfsaufgabe – unabhängig vom Lösungskontext: <i>Das Kind formuliert unabhängig von bereits gerechneten oder vorhandenen Aufgaben die Rückführung auf eine ihm bekannte Aufgabe.</i></p>	Nachbaraufgabe – andere: <i>alle Nachbaraufgaben außer Verdopplungen.</i>	<p>direkte Nachbaraufgabe: +/- eins</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das ist wie bei ... nur 1 mehr.</li> <li>• Da rechne ich ... und dann noch eins.</li> </ul>
		<p>weiter entfernte Nachbaraufgabe: +/- zwei oder drei</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da rechne ich ... und dann nur noch 2 (3) mehr/ weniger.</li> <li>• Da muss ich nur 2/ 3 mehr/ weniger rechnen wie bei ....</li> <li>• Die ist fast gleich wie ...</li> </ul>
	Nachbaraufgabe – Verdopplung: <i>Die Verdopplung dient als Hilfsaufgabe.</i>	<p>direkte Verdopplung: +/- eins bei den Summanden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da rechne ich ... und dann 1 mehr/ weniger.</li> </ul>
		<p>weiter entfernte Verdopplung: +/- zwei oder drei bei den Summanden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>7 + 7</math> ist 14 und dann 2 weniger.</li> </ul>
		<p>nächste Verdopplung: <math>6 + 6 \rightarrow 7 + 7</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das sind immer 2 mehr.</li> <li>• Lauter Doppelaufgaben.</li> </ul>



	Verändern	durch Tauschen: <i>Wenn zur Lösungsfindung die Summanden getauscht werden.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist leicht, wenn die große Zahl vorne ist.</li> <li>• Da tausch ich einfach.</li> </ul>
		gegenseinnig: <i>Wenn ein Summand erhöht wird und der andere entsprechend verringert.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei <math>9 + 3</math> kann man <math>10 + 2</math> rechnen.</li> <li>• <math>8 + 6</math> ist wie <math>7 + 7</math>. Da kommt das Gleiche raus.</li> </ul>
	Analogieaufgabe: <i>Rückführung auf eine Analogie im ZR bis 10 oder bis 20.</i>		$25 + 3$ : das ist wie $5 + 3$ .
Zusammenhänge sehen, aber nicht nutzen: <i>Der Zusammenhang wird erwähnt, später aber nicht mehr berücksichtigt. Es ist auch möglich, dass keine der beiden Aufgaben gelöst wird.</i>	Tauschaufgabe: <i>Das Kind erwähnt, dass zwei Aufgaben gleich sind (auch, wenn beide Aufgaben nicht gelöst werden).</i>		Die sind gleich.
	Nachbaraufgabe: <i>Nachbarschaft wird erwähnt.</i>		Die gehören nebeneinander.
	Verändern - gegenseinnig: <i>Veränderung wird erkannt und erwähnt, jedoch nicht genutzt.</i>		Und hier ( $8 + 5, 9 + 4$ ) kommt das Gleiche raus.
	andere: <i>Werden andere Zusammenhänge gesehen, jedoch nicht genutzt.</i>		

## automatisiert

Aufgaben, die über Faktenabruf gelöst wurden. Als Faktenabruf wird immer dann kodiert, wenn die Lösung innerhalb von zwei bis drei Sekunden spontan genannt wird oder der Lösende sagt, dass er die Aufgabe auswendig wisse. Nennt der Lösende diesen Weg, benötigt jedoch länger als drei Sekunden, wird nicht als *automatisiert* kodiert.

Unterkategorien „automatisiert“
andere: <i>Alle automatisierten Aufgaben (außer Verdopplungen) werden hier kodiert.</i>
Sonderrolle Verdopplung: <i>Eine automatisierte Verdopplungsaufgabe wird hier (gesondert) kodiert.</i>

## Lösungsweg unbekannt

Unterkategorien „Lösungsweg unbekannt“
nicht beschrieben: <i>Der Zeitabstand zwischen der Aufgabennennung und der Lösung ist zu groß (über 3 Sek.), um als automatisiert zu kodieren und der Lösungsweg wurde nicht erfragt.</i>
nicht nachvollziehbar: <i>Die Beschreibung des Kindes kann nicht nachvollzogen werden.</i>

## Hilfsmittel

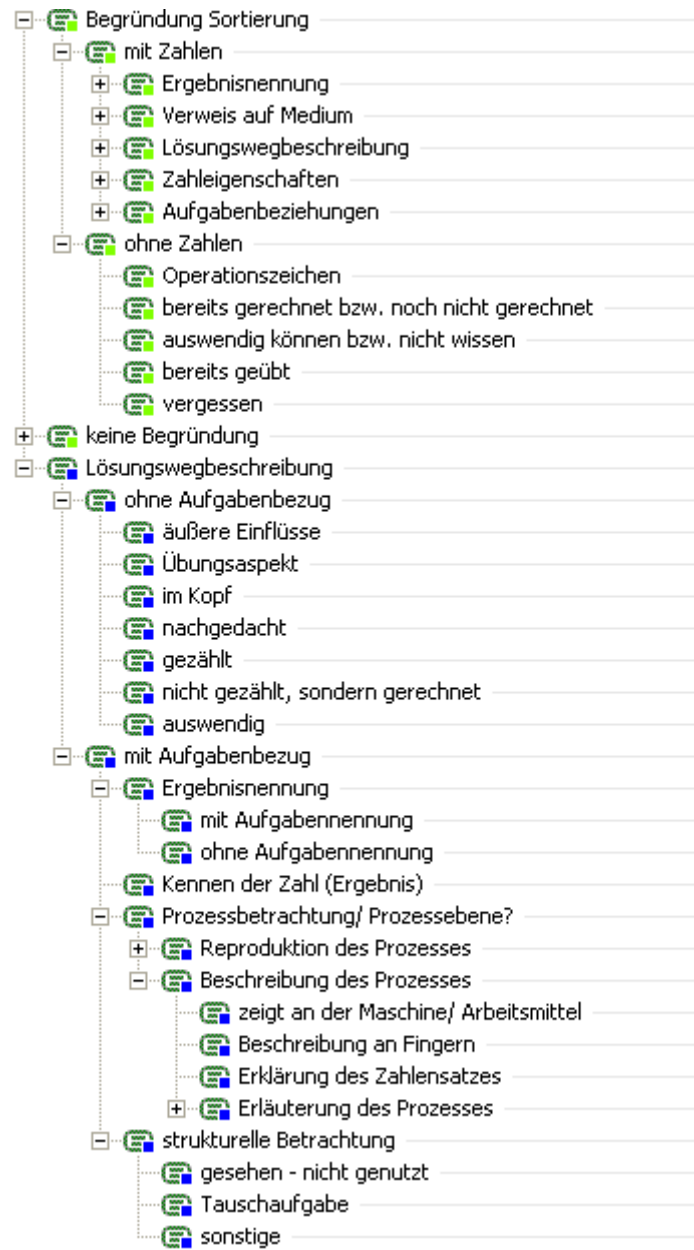
Wurde zur Lösungsfindung ein Hilfsmittel genutzt, so wird dies hier ergänzend kodiert.

Unterkategorien „Hilfsmittel“		Ankerbeispiele
Anschauungsmittel: <i>Hierunter fallen didaktisch strukturierte Arbeitsmittel – Abaco, Bus, Zehnerfeldkarten, etc.</i>	zählend: <i>Anschauungsmittel wird eingesetzt, jedoch daran gezählt – laut oder leise.</i>	
	quasi-simultan: <i>Die Anzahlen werden am Anschauungsmittel schnell eingestellt und die Gesamtmenge durch die Zusammenfassung von Teilmengen auch schnell erfasst.</i>	

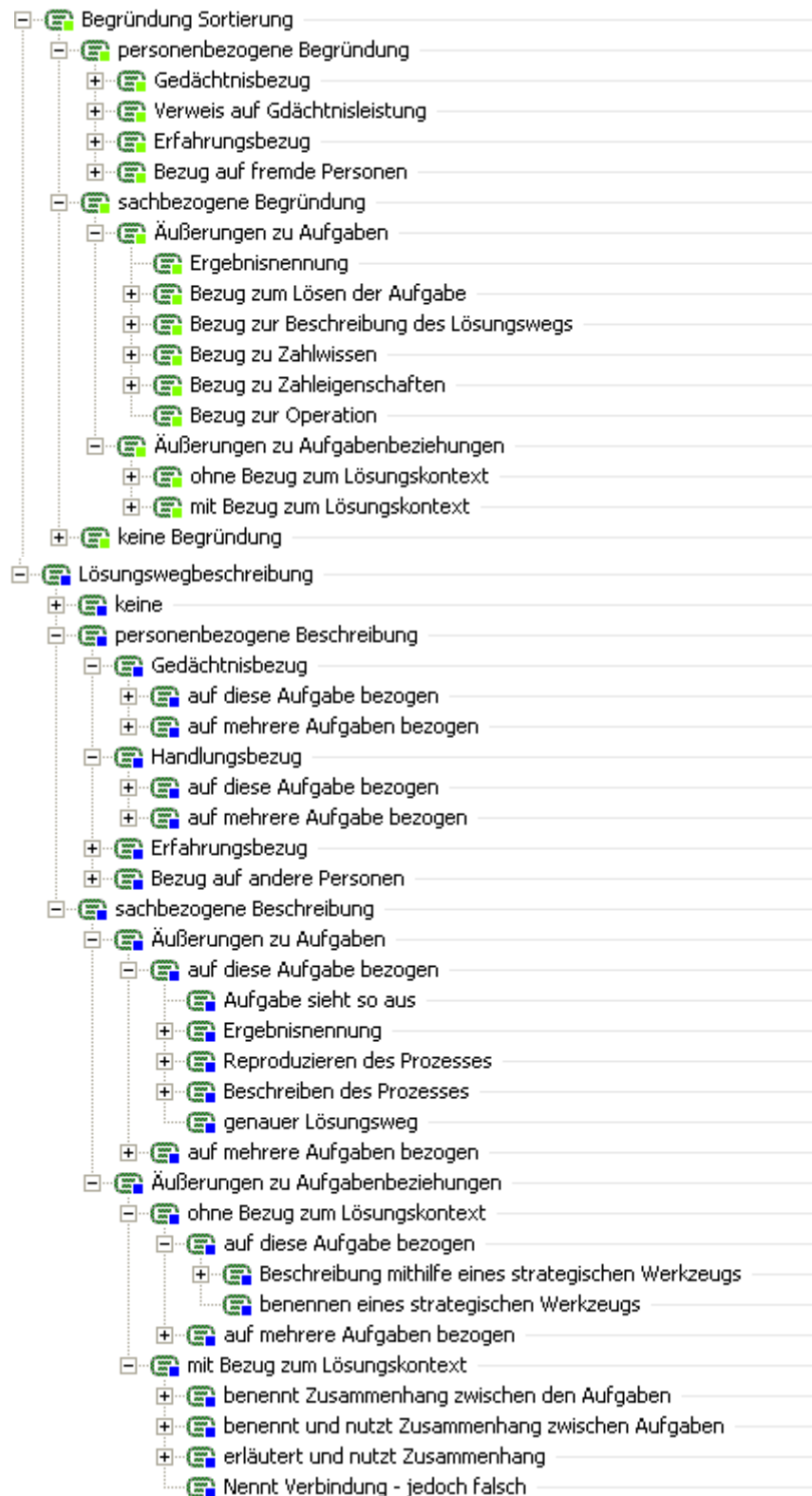
	<p>mental:  <i>Das Anschauungsmittel selbst wird nicht genutzt, sondern nur vorgestellt. Dabei wird quasi-simultan vorgegangen.</i></p>	<p>Da habe ich 9 rote, dann hüpfte da einer rüber...</p>
<p>Finger:  <i>Zählendes Vorgehen an Fingern wird bereits bei den Lösungswerkzeugen (Zählen mit Fingern) berücksichtigt.</i></p>	<p>quasi-simultan:  <i>Finger werden auf einmal gezeigt.</i></p>	<p>5 + 3: zeigt dabei eine Hand ganz und an der anderen Hand 3 Finger – beides auf einmal.</p>
	<p>mental:  <i>Die Finger werden in der Vorstellung quasi-simultan genutzt, ohne zu zählen.</i></p>	<p>5 + 3:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Da stelle ich mir eine ganze Hand und 3 Finger vor</li> <li>• Das ist wie bei den Fingern – eine Hand und 3.</li> </ul> </p>
<p>Skizze, Notation:  <i>Das Kind nutzt eine Zeichnung zur Lösungsfindung oder zur Illustration des eigenen Denkens.</i></p>		

## 2 Kodiermanual zu den Argumentationen

### 2.1 Erste Version



## 2.2 Zweite Version



## 2.3 Endfassung aus Maxqda



## 2.4 Ausführliche Version mit Kodieranleitung

Als eine Analyseeinheit wird die gesamte Argumentation zur Sortierung oder zum Lösungsweg einer Aufgabe bezeichnet. Das bedeutet, dass auch das Nachfragen der Interviewerin zu der jeweiligen Aufgabe zur entsprechenden Analyseeinheit gerechnet wird – auch, wenn ein und dasselbe Argument über mehrere Abschnitte verfolgt wird. Im Transkript sind die Dialoge durch graue Linien gekennzeichnet, der jeweilige Analyseabschnitt durch eine schwarze Linie (Kapitel II 6). Zu jeder Aussage sind Mehrfachkodierungen im Hinblick auf folgende Kategorien möglich:

- Argumentation zum Sortieren und zum Lösungsweg: Manche Kinder begründen ihre Sortierung, indem sie die Aufgabe lösen. Andererseits kommt es auch vor, dass sich ein Kind bei der Lösungswegbeschreibung noch einmal auf die Gründe zur Sortierung bezieht. Dadurch entstehen Dopplungen, die sowohl als Sortieren als auch als Beschreibung des Lösungsweges kodiert werden.
- die Garanten: Kinder in diesem Alter argumentieren nicht stringent. Sie ziehen teilweise zur Begründung für ein und denselben Sachverhalt verschiedene Garanten hinzu.
- Garant und Stützung: Es liegt in der Natur des Arguments, dass innerhalb einer Argumentation sowohl Garanten als auch Stützungen vorkommen können.

### Argumentationen zum Sortieren

#### personenbezogener Garant

Das Kind argumentiert mit der Herkunft des Wissens – bezogen auf die eigene Person oder auf Dritte.

Unterkategorien „personenbezogener Garant“	Ankerbeispiele
automatisiert: <i>Sobald sich das Kind auf Faktenabruf zurückbezieht.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weil, die kann ich schon auswendig.</li> <li>• Ich weiß es halt.</li> <li>• Weil ich das schon gewusst hab.</li> </ul>
andere: <i>Alle Begründungen, die sich auf das eigene Wissen oder das Wissen Dritter beziehen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weil ich die nicht ausrechnen kann.</li> <li>• So ne Zahl haben wir noch nicht gerechnet.</li> <li>• Hab ich vergessen.</li> <li>• Hab ich am Computer geübt.</li> <li>• Weil's mein Gehirn nicht annimmt.</li> <li>• Weil ich die schon oft gerechnet hab.</li> <li>• Weil mir die niemand beibringt zu Hause.</li> </ul>

## personenbezogene Stützung<sup>1</sup>

Das Kind erklärt den Garanten durch die Herkunft des Wissens – bezogen auf die eigene Person oder auf Dritte.

## sachbezogener Garant

Das Kind begründet die Sortierung mit Hilfe mathematischer Aspekte.

Unterkategorien „sachbezogener Garant“			Ankerbeispiele
Verfahren (ohne Rückgriff auf Beziehungen): <i>Das Kind stützt sich im Referenzrahmen auf ein Verfahren.</i>	auf diese Aufgabe bezogen	schnelles Nennen des Ergebnisses: <i>Im Vergleich zum personenbezogenen Garanten argumentiert das Kind nicht mit dem Wissen, sondern nennt nur das Ergebnis.</i>	
		andere: <i>Alle Lösungswegbeschreibungen, die auf einem Verfahren basieren, das explizit für diese Aufgabe erläutert wird. Es wurde nicht auf Beziehungen zurückgegriffen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weil die einfach...weil ich einfach bei 9 weitergezählt habe.</li> <li>• Weil ich hab so gerechnet: 3 + 3 = 6.</li> <li>• Weil 6 + 6 eine höhere Zahl ist.</li> <li>• Weil des sind halt mit höheren Zahlen.</li> <li>• Weil ich nur mit dem Anfang nicht mehr zählen kann.</li> </ul>
	generell genutztes Verfahren: <i>Wenn deutlich wird, dass pauschal auf die Aufgaben geschaut wird und damit die beschriebenen Eigenschaften bei der Mehrzahl aller Aufgaben zutreffen. Indikatoren hierfür können Wörter wie „alle“, „meistens“ oder Mehrzahl (im Sinne von Pauschalaussagen) sein.</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die sind schwer, weil das so hohe Zahlen sind.</li> <li>• Weil es fast alles kleine Zahlen sind.</li> </ul>

<sup>1</sup> Die „Stützung“ muss innerhalb einer Gesamtargumentation als solche analysiert werden. Da die Ankerbeispiele ohne den dazugehörigen Garanten aufgeführt sind, werden sie in diesem Kontext nicht als Stützung sichtbar und könnten mit einem Garanten verwechselt werden. Alle hier als Stützung kodierten Textabschnitte wurden bei der anschließenden Auswertung als Stützung eines Garanten analysiert.



Mit Rückgriff auf Beziehungen: <i>Wenn das Kind im Referenzrahmen beziehungs- gestützt vorgeht.</i>	Zahlbeziehungen: <i>Wenn Beziehungen zwischen Zahlen detaillierter betrach- tet werden, ohne die gesam- te Aufgabe in Beziehung zu setzen. Im Vergleich zum verfahrensorientierten Vor- gehen (oben) werden hier die Zahlbeziehungen erläu- tert und mit Aktivitäten ver- knüpft (sind leichter zu rechnen, etc.).</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oh hab ich des (nimmt die Karte <math>8 + 7</math> in die Hand und schaut die Karten, die sie bereits zu leicht geordnet hat, an). Ah, guck das da (zeigt auf die Karte <math>18 + 7</math>, die bereits bei den leichten liegt), da ist die 1 und die 7 ist die Gleiche (zeigt bei beiden Karten auf die Zahl 7). Da ist nur die 1 anders.</li> <li>• <math>91 + 4</math>: Also ne 90 ist groß; ja aber, wenn das ja jetzt klein ist (zeigt auf die 4), dann kann ich das ausrechnen.</li> </ul>
	Term- und Aufgabenbezie- hungen: <i>Die Begründung zur Sortie- rung bezieht sich auf Bezie- hungen zwischen Termen und Aufgaben.</i>	Tauschen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die ist auch leicht, weil die beiden gleich sind (zeigt auf die <math>7 + 5</math> und <math>5 + 7</math>).</li> <li>• Die ist auch leicht (nimmt die Karte <math>5 + 8</math> in die Hand). Die ist verkehrt herum (legt die Karte <math>5 + 8</math> zu leicht auf die Karte <math>8 + 5</math>).</li> </ul>
		andere: <i>alle Term- und Aufga- benbeziehungen, außer Verändern durch Tau- schen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>8 + 8</math>: Das ist eigentlich leichter. Viel, viel leichter. Das gibt (..), weil das ist eigentlich das Gleiche wie da (zeigt auf die Karte <math>9 + 9</math>), nur <math>9 + 9</math>. Aber das hier gibt 16.</li> <li>• Die sind leicht, weil hier kommt das Gleiche raus (zeigt auf die Karten <math>8 + 5</math>, <math>9 + 4</math>).</li> </ul>

## sachbezogene Stützung<sup>2</sup>

Das Kind erklärt den Garanten mit Hilfe mathematischer, sachbezogener Äußerungen.

Unterkategorien „sachbezogene Stützung“	Ankerbeispiele
auf Beziehungen basierend: <i>bezieht sich das Kind auf Zahl-, Term- oder Aufga- benbeziehungen in seiner Erläuterung.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Erläuterung der Analogie:</i> Das sind 18 und das sind 8.</li> <li>• Erläuterung der Nachbaraufgabe: Weil ich da nur eine dazu getan habe.</li> </ul>
nicht auf Beziehungen basierend: <i>bezieht sich das Kind auf ein Verfahren in seiner Er- läuterung.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die ist zu groß.</li> </ul>

<sup>2</sup>Die „Stützung“ muss innerhalb einer Gesamtargumentation als solche analysiert werden. Da die Ankerbeispiele ohne den dazugehörigen Garanten aufgeführt sind, werden sie in diesem Kontext nicht als Stützung sichtbar und könnten mit einem Garanten verwechselt werden. Alle hier als Stützung kodierten Textabschnitte wurden bei der anschließenden Auswertung als Stützung eines Garanten analysiert.



## einfacher Schluss

Die Argumentation des Kindes zur Sortierung beinhaltet keinen Garant.

Ankerbeispiele
<ul style="list-style-type: none"><li>• Das ist halt so.</li><li>• Auf die Frage, warum die Aufgabe leicht oder schwer ist: Weiß net.</li></ul>

## Argumentationen zum Lösungsweg

### personenbezogener Garant

Das Kind argumentiert mit der Herkunft des Wissens – bezogen auf die eigene Person oder auf Dritte.

Unterkategorien „personenbezogener Garant“	Ankerbeispiele
automatisiert: <i>sobald sich das Kind auf Faktenabruf bezieht</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hab ich schon gewusst.</li><li>• Ich weiß es auswendig.</li><li>• Mh, einfach auswendig.</li></ul>
andere: <i>alle Begründungen, die sich auf das eigene Wissen oder das Wissen Dritter beziehen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ich hab einfach weitergezählt.</li><li>• Im Kopf. In meinem Gehirn.</li><li>• Das denk ich mir.</li><li>• Weil ich die schon früher gerechnet habe.</li><li>• Mit den Fingern.</li></ul>

## personenbezogene Stützung<sup>1</sup>

Das Kind erklärt den Garanten durch die Herkunft des Wissens – bezogen auf die eigene Person oder auf Dritte.

Unterkategorien „personenbezogene Stützung“	Ankerbeispiele
auf Automatisierung bezogen: <i>eine personenbezogene Erläuterung, die sich auf die Automatisierung bezieht</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das weiß ich dann halt.</li> </ul>
andere: <i>alle personenbezogenen Stützungen, die sich nicht auf die Automatisierung beziehen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das hab ich schon im Radio gehört.</li> <li>• Die Frau ... hat das bei uns auch schon so gemacht.</li> <li>• Zuhause rechne ich meistens immer mit Fingern, aber in der Schule nicht so.</li> </ul>

## sachbezogener Garant

Das Kind begründet den Lösungsweg mit Hilfe mathematischer Bezüge.

Unterkategorien „sachbezogener Garant“		Ankerbeispiele
Verfahren (ohne Rückgriff auf Beziehungen): <i>Das Kind stützt sich im Referenzrahmen auf ein Verfahren.</i>	auf diese Aufgabe bezogen	Nennen des Ergebnisses: <i>als Lösungswegbeschreibung wird nur das Ergebnis oder der gesamte Zahlensatz genannt.</i>
		Beschreibung: <i>Die Vorgehensweise wird wiederholend beschrieben, ohne Rückgriff auf Beziehungen.</i>
	generell genutztes Verfahren: <i>Wenn deutlich wird, dass diese Vorgehensweise für die Mehrzahl der Aufgaben genutzt und nicht auf Zahl-</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• So: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12..</li> <li>• 5 und da kommen noch 3 dazu, dann gibt's 3, äh 8 (zeigt quasi-simultan seine Finger dazu).</li> <li>• Ich hab 7 und 5 (schaut auf ihre rechte Hand), dann 3 und 2 dazugezählt.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• So wie bei diesen (zeigt auf die anderen Aufgabenkarten). Bis 10 und dann noch 5 dazu.</li> <li>• Ich mach's bei allen Zahlen so. Bis 10 und dann noch 5</li> </ul>

<sup>1</sup> Die „Stützung“ muss innerhalb einer Gesamtargumentation als solche analysiert werden. Da die Ankerbeispiele ohne den dazugehörigen Garanten aufgeführt sind, werden sie in diesem Kontext nicht als Stützung sichtbar und könnten mit einem Garanten verwechselt werden. Alle hier als Stützung kodierten Textabschnitte wurden bei der anschließenden Auswertung als Stützung eines Garanten analysiert

	<i>und Aufgabenmerkmale geachtet wird. Indikatoren hierfür können Wörter wie „alle“, „meistens“ oder „immer“ (im Sinne von Pauschalaussagen) sein.</i>		dazu; dann gibt's des. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erst die höhere Zahl rechnen, dann die kleinere. [...] Ich rechne immer mit der Höheren vorne.</li> <li>• Ich rechne dann immer bis zur 10.</li> </ul>
mit Rückgriff auf Beziehungen: Wenn sich das Kind im Referenzrahmen auf Beziehungen stützt.	Tauschen <sup>2</sup> : <i>Wenn das Kind mit Hilfe des Veränderns durch Tauschen auf das Nutzen von Beziehungen verweist.</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weil hier eine Tauschaufgabe auf einmal gemacht worden ist.</li> <li>• Die hatten wir ja gerade schon (zeigt auf die Tauschaufgabe).</li> <li>• 3 + 9: genau wie die (zeigt dabei auf die Karte 9 + 3).</li> </ul>
	andere: <i>alle Argumentationen über Zahl-, Term- und Aufgabenbeziehungen außer dem Tauschen.</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weil 9 und bei denen 6, da ist noch 1 frei von den 9 und von den 6 da 1 rein; dann sind da noch 5 übrig wo die 6 waren.</li> <li>• 7 + 7 ist 14 und (.) 1 weg (...) von den 7, dann sind's (.) bei den 14 bloß noch (.) 13.</li> </ul>

### sachbezogene Stützung<sup>3</sup>

Das Kind erklärt oder untermauert den Garanten mit Hilfe mathematischer, sachbezogener Äußerungen.

Unterkategorien „sachbezogene Stützung“	Ankerbeispiele
auf einem Verfahren basierend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da muss ich 1 und dann 2 und dann 3 und dann 4 und dann ist das 13.</li> <li>• Weil die so hoch ist.</li> </ul>
auf generell genutztem Verfahren basierend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ich zähle immer hoch.</li> <li>• Immer bis zur 10.</li> <li>• Weil 2 weg, weil es immer am einfachsten ist.</li> </ul>
auf Beziehungen basierend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wieso gibt dann 9 + 9 auch 18? – Weil 10 + 8 gibt auch 18.</li> <li>• Verliebte Zahlen.</li> <li>• Weil da 14 steht, dann mach ich da und dann gibt</li> </ul>

<sup>2</sup> Das Tauschen wurde gesondert kodiert, da diese Aufgabenbeziehung in der Regel von sehr vielen Kindern schnell erkannt und genutzt wird im Vergleich zu Aufgabenbeziehungen wie Nachbaraufgaben oder das gegenseitige Verändern.

<sup>3</sup> Die „Stützung“ muss innerhalb einer Gesamtargumentation als solche analysiert werden. Da die Ankerbeispiele ohne den dazugehörigen Garanten aufgeführt sind, werden sie in diesem Kontext nicht als Stützung sichtbar und könnten mit einem Garanten verwechselt werden. Alle hier als Stützung kodierten Textabschnitte wurden bei der anschließenden Auswertung als Stützung eines Garanten analysiert

	das 13.
--	---------

## **einfacher Schluss**

Die Argumentation des Kindes zum Lösungsweg beinhaltet keinen Garanten.

Ankerbeispiele
<ul style="list-style-type: none"><li>• So, einfach halt.</li><li>• Mh., weiß ich selbst nicht.</li></ul>

### **Folgende weiteren Dokumente können bei der Autorin angefordert werden:**

1. Materialien zur Auswahl der Kinder
  - Beobachtung zu Schuljahresbeginn
    - Beobachtungsbogen
    - Informationsschreiben an die Lehrkräfte
  - Erhebung im Dezember
    - Informelle Lernstandserhebung
    - Beobachtungsbogen
    - Informationsschreiben an die Lehrkräfte
2. Interviewleitfäden und Protokollbogen im Anschluss an die Interviews
3. Zusammenfassungsbögen als erstes Analyseinstrument
4. Zur Einführung der Lehrkräfte in die Zahlenblickschulung
  - Informationsschreiben mit Eckpunkten und Literaturhinweisen
  - Dokumentationstabelle über die durchgeführten Aktivitäten