Anhang zu: Hormann, K., Quittkat, L. & Schomaker, C. (2021). Konzeptdialoge als Instrument der Inklusiven Diagnostik? Erfassung kindlicher Präkonzepte, Vorstellungen und Begründungen im Problemlöseprozess – am Beispiel zum Phänomen Stabilität von Brücken. *QfI - Qualifizierung für Inklusion, 3*(2), doi: [10.21248/QfI.73](https://doi.org/10.21248/qfi.73)

# Tabelle 1

|  |
| --- |
| **Kinder verstehen das Problem nicht bzw. nehmen das Problem nicht als Problem wahr.** |
| **Kategorie** | **Subkategorie** | **Beschreibungen** |
| **Kinder haben Problem der Aufgabe nicht verstanden** | Keine Subkategorien | Abstraktionsleistung:Kinder verstehen das Problem /die Aufgabe nicht, da sie die Reizvorlage (visuelle Darstellung der Aufgabe) nicht übertragen können. Konsequenz: Sie legen einfach ein Papier auf die Abbildung und die Aufgabe ist für sie damit gelöst. |

Tabelle 1: Oberkategorie: Kinder verstehen das Problem nicht bzw. nehmen das Problem nicht als Problem wahr.

# Tabelle 2

|  |
| --- |
| **Kinder nehmen das Problem wahr und deuten es jedoch nicht aus fachlicher Perspektive.** |
| **Kategorie** | **Subkategorie** | **Beschreibungen** |
| **Kinder entwickeln Ideen und begründen diese mit phantasiebezogenen Aussagen** | Kinder entwickeln Geschichten zur Situation  | * Kinder erzählen Geschichten zu der Situation, die von Interviewerin nicht erzählt worden sind
* Der Elefant bekommt Verstärkung durch andere Tiere/ Menschen/ Dinge
* Den Kindern aus dem Konzeptdialog werden Gefühle/ Eigenschaften zugesprochen
 |
| Kinder schreiben dem Elefanten Eigenschaften oder Fähigkeiten zu | * der Elefant kann: springen, schnell rüber laufen, fliegen oder der Elefant kann seinen Rüssel nutzen
* Elefant bekommt Eigenschaften z.B. stark, schwer, groß, klein oder Elefant handelt („trampelt“)
* Der Elefant kann mit einem Papierflugzeug zum anderen Tisch fliegen

🡪 alles, was der Elefant von sich aus aktiv macht |
| **Kinder entwickeln Lösungs- und Handlungsstrategien** | Kindbezogene Lösungs- und Handlungsstrategien | Kinder helfen/werden tätig und erzählen, was sie tun würden, um dem Elefanten zu helfen, das Problem zu lösen. |
| Fremdbezogene (auf andere Personen bezogene) Lösungs- und Handlungsstrategien | Kinder erzählen, dass sie sich Hilfe durch andere Personen holen, die dann helfen. |

Tabelle 2: Oberkategorie: Kinder nehmen das Problem wahr und deuten es jedoch nicht aus fachlicher Perspektive.

# Tabelle 3

|  |
| --- |
| **Kinder nehmen das Problem wahr und deuten das Problem aus fachlicher Perspektive. Sie äußern (Lösungs-)Ideen, jedoch geben sie Begründungen, die aus fachlicher Perspektive dem Anforderungsniveau noch nicht entsprechen.** |
| **Kategorie** | **Subkategorie** | **Beschreibungen** |
| **Kinder begründen ihre Ideen mit Aussehen und Analogien** | Vergleiche mit Dingen/Phänomenen | Die Brücken werden mit anderen Dingen/Phänomenen verglichen* sieht aus wie ein Regenbogen,
* sieht aus wie ein Tunnel
 |
| Bewertung der Brücken durch Beschreibungen | Das Aussehen der Brücke wird beschrieben * teilweise auch durch: Brücke ist „schön“, „toll“, „nicht gut“
 |
| Bewertungen der Brücken durch Beschreibung/Vergleich mit realen Brücken | * Die Brücken werden mit „echten“ Brücken verglichen: Brücken sind „normal“/„richtig“ (sehen aus wie „normale“ Brücken)
* es erfolgt kein in Beziehung setzen und klassifizieren (lediglich beschreibende Ebene)
 |
| **Kinder begründen ihre Ideen mit Erfahrungen** | Kinder begründen mit realen Erfahrungen | Kinder erzählen aus Erfahrungen, die sie selbst erlebt haben.* Die Kinder erzählen, wie sie immer Brücken bauen
* Kinder erzählen aus Erfahrungen etwas zum Material (teilweise: „weil man das so kennt“)
 |
| Kinder begründen mit virtuellen Erfahrungen | Kinder erzählen über Brücken, die sie im Fernsehen gesehen haben. |

Tabelle 3: Oberkategorie: Kinder nehmen das Problem wahr und deuten das Problem aus fachlicher Perspektive. Sie äußern (Lösungs-)Ideen, jedoch geben sie Begründungen, die aus fachlicher Perspektive dem Anforderungsniveau noch nicht entsprechen.

# Tabelle 4

|  |
| --- |
| **Kinder nehmen Problem wahr und deuten es aus fachlicher Perspektive. In den Begründungen ihrer Ideen sind fachliche Bezugspunkte vorhanden, die noch ausdifferenziert werden können/müssen.** |
| **Kategorie** | **Subkategorie** | **Beschreibungen** |
| **Kinder begründen ihre Ideen durch Vergleiche mit anderen Brücken** | Kinder vergleichen ihre eigene Idee (der Brücke) mit Brücken der Kinder aus dem Konzeptdialog | * Kinder erklären, dass eigene Brücke besser/schlechter als die der anderen Kinder ist
* Beziehung zwischen eigener Idee und den Ideen der Kinder wird hergestellt
 |
| Kinder vergleichen und bewerten die Brücken der Kinder aus dem Konzeptdialog miteinander (eine Brücke im Vergleich zu anderen Brücken) | * Kinder bewerten eine Brücke (der Kinder) mit dem Argument, dass sie besser/schlechter ist als eine der anderen Brücken
* Beziehung einer Brücke mit (mind.) einer anderen Brücke wird hergestellt
 |
| **Kinder begründen mit Brücken- und Materialeigenschaft** | keine | * Brücke und Materialien werden in den Blick genommen, ohne eine fachliche Richtigkeit haben zu müssen
* Es wird mit Material begründet 🡪 weil das Papier ist, weil das Rollen sind, weil das so ein Bogen ist
 |

Tabelle 4: Oberkategorie: Kinder nehmen Problem wahr und deuten es aus fachlicher Perspektive. In den Begründungen ihrer Ideen sind fachliche Bezugspunkte vorhanden, die noch ausdifferenziert werden können/müssen.

# Tabelle 5

|  |
| --- |
| **Kinder nehmen Problem wahr und deuten es aus fachlicher Perspektive. Sie geben fachliche Begründungen auf verschiedenen Ebenen.**  |
| **Kategorie** | **Subkategorie** | **Beschreibung** |
| **Kinder begründen mit fachlichem (Vor)Wissen** | Ausdifferenzierung durch die phänomenographischen Kategoriensätze (vgl. Kap. 5.2) | * Kinder erklären, dass der Elefant zu schwer ist für Papier
* Kinder erzählen, dass Papier reißen kann/kaputtgeht, weil Elefant zu schwer ist
* Kinder sagen, dass Stützen benötigt werden
* Kinder sagen, dass anderes Material sinnvoller ist als Papier
 |

Tabelle 5: Oberkategorie: Kinder nehmen Problem wahr und deuten es aus fachlicher Perspektive. Sie geben fachliche Begründungen auf verschiedenen Ebenen.

# Tabelle 6

|  |
| --- |
| **Kategoriensatz 1: Widerlager/seitliche Auflager** |
| * 1. Kinder nehmen wahr, dass die Brücke in irgendeiner Form befestigt sein muss, damit diese tragfähig wird.
 |
| Beispiel: „Man klebt Papier fest, dann macht man unten noch was und dann/und dann nagelt und dann macht man noch/dann nagelt man es noch fest.“ |
| * 1. Kinder nehmen die Widerlager als Abschlussbauwerk an den Brückenenden wahr bzw. erkennen, dass die Brücke an den Seiten befestigt werden muss, um stabil zu sein.
 |
| Beispiel: Kind nimmt ein Blatt Papier und legt es an eine Tischkante und schiebt zusammenhängende Blätter an den Tischrand. |
| * 1. Kinder beschreiben die Wirkungsweisen von Widerlagern und haben eine erste Idee von den wirkenden Kräften.
 |
| Beispiel: Kind drückt seine Fäuste jeweils auf eine der Ecken von jedem der zwei Tische. „Dann mach ich die zweimal Tesafilm dra/dru/drumherum und dann ist es stabil [Kind wischt mit der ganzen Hand einmal vom linken zum rechten Tisch].“ |

Tabelle 6: Kategoriensatz 1: Widerlager/seitliche Auflager

# Tabelle 7

|  |
| --- |
| **Kategoriensatz 2: Kräfte** |
| * 1. Wirkungsweise von Aktionskräften:

Die Kinder nehmen einen äußeren Einfluss (durch das Gewicht des Elefanten) wahr, der nach oben auf die Tragflächen der Brücke wirkt. Die Kinder verbalisieren, dass senkrechte Kräfte auf die Brücke wirken und diese ihre Biegung beanspruchen.  |
| Beispiele: „Die Brücke wird platt/bricht zusammen/stürzt ein.“ |
| * 1. Aktions- und Reaktionskräfte werden von den Kindern wahrgenommen und Lösungsideen thematisiert.
 |
| **2.2a** Verändern des Materials/der Materialeigenschaften – Verwenden von mehr Papier: Die Kinder nehmen wahr, dass der von außen einwirkenden, senkrechten Aktionskraft – ausgehend vom Elefanten – eine Gegenkraft entgegenwirken muss, damit die Brücke stabil und tragfähig ist. Sie beschreiben die Notwendigkeit des Gleichgewichtszustandes bei Belastung der Brücke, damit diese standsicher ist. Wenn die Aktionskraft zu groß ist, wird die Brücke durch Biegung beansprucht und determiniert. Von den Kindern wird thematisiert, dass eine Reaktion folgen muss, damit dies nicht geschieht. Sie beziehen sich bei ihren Lösungsideen darauf, dass mehr Papier verwendet werden muss. |
| Beispiel: „Weil die [Brücke] so mehrere Blätter hat, da kann der nicht so ganz schnell durchfallen.“ |
| **2.2b Hinzufügen von Bauteilen:**Die Kinder nehmen Bezug auf das notwendige Hinzufügen von Bauteilen der Brücke vor allem in Zusammenhang mit Widerlagern, teils auch bezogen auf die Aktionskräfte. Die Kinder nehmen wahr, dass zusätzliche Bauteile (bspw. Stützbalken) oder das Verringern des Abstandes der zu tragenden Widerlager die Stützung erhöhen können und dies eine größere Belastbarkeit der Brücke ermöglicht. |
| Beispiel: „Und bei der anderen genauso `n Pfosten drunter [zeigt auf Stapel].“ |

Tabelle 7: Kategoriensatz 2: Kräfte

# Tabelle 8

|  |
| --- |
| **Kategoriensatz 3: Solidität von Materialien** |
| * 1. Kinder nehmen wahr, dass Materialeigenschaften die Tragfähigkeit bestimmen:

Die Kinder beschreiben Baumaterialien in Bezug auf Größe, Stärke, Form oder Beschaffenheit und Eigenschaften. Sie thematisieren die Festigkeit als bedeutsam für Stabilität. Sie nehmen wahr, dass die Art und Beschaffenheit des Materials bedeutsam sind und diese eine Voraussetzung zum Bauen bestimmter Tragwerke bilden. |
| Beispiel: „Ein bisschen. Damit keine Stifte da durch kommen, nur wenn man da dolle drückt.“ |
| * 1. Kinder nehmen wahr, dass Alternativmaterial und Eigenschaften die Tragfähigkeit bestimmen:

Die Kinder erkennen, dass nicht jedes Material stabil ist. In Bezug auf Aktionskräfte zeigen sie auf, dass einige Materialien den senkrecht einwirkenden Aktionskräften nicht standhalten können. Sie nehmen alternative Materialien (bspw. Holz oder Steine) in den Blick und thematisieren die Menge des Papiers bezüglich der Tragfähigkeit. |
| Beispiel: „Da, mit/mit einem Holz und dann kann der Elefant rüber.“ |
| * 1. Kinder nehmen wahr, dass (gezieltes) Umformen von Material zur Erhöhung der Stabilität führt [(Ullrich & Klante, 1973)](#_CTVL001697a86c203e244c3a62c7365002ca4f5):

Die Kinder verbalisieren, dass die Menge vom Papier und das Verwenden von Alternativmaterialien nicht allein bedeutsam sind und erfahren einen Vorteil durch Umformen oder Falten des Papiers (mehr Stärke = mehr Stabilität = größere Belastung möglich). Die gesteuerte Veränderung von zusätzlichem Material oder Entfernen von überschüssigem Material zeigt, dass Kraft aufgebracht werden muss, um das Material in gewünschte Form zu bringen. Die Kinder formen selbst um oder erklären, was gefaltet werden muss. |
| Beispiel: [Kind halbiert das Blatt, indem es das Blatt faltet.] „So und dann so machen [Kind knickt die Kante] und noch einmal, warte [dreht das Blatt um 180 Grad und faltet das Papier noch einmal] und dann [drückt die Falte fest] man das so fest [hält das Papier längs vor sich], dann macht man das so [knickt eine Ecke ins Papier] so [knickt weiter die Ecke], dann macht man die so wieder auf. Dann hält das hier so.“ |

Tabelle 8: Kategoriensatz 3: Solidität von Materialien

# Tabelle 9

|  |  |
| --- | --- |
| **Lernvoraussetzungen** | **Strategien und Anknüpfungsmöglichkeiten im inklusiven Sachunterricht** |
| Kinder verstehen das Problem nicht bzw. nehmen das Problem nicht als Problem wahr. | Interesse des Kindes gewinnen und dem Kind Orientierung geben (Van de Pol, Volman & Beishuizen, 2010⁠; Wood, Bruner & Ross, 1976).Auf sprachliche Klarheit achten bzw. sprachliche Anpassungen vornehmen sowie Veranschaulichungen (bspw. durch Visualisierungen) nutzen (Kleickmann, 2012).Erfahrungsorientiertes Problemlösen als Probierhandeln in Sacherfahrungen (Popp, 1985, zitiert nach Schultheis, 2007) bietet die Möglichkeit, das Problem zu verstehen und Erkenntnisse aus dem Problem abzuleiten (Schomaker, 2020). „Sinneserfahrungen sind […] kognitiven Prozessen nicht nur vorausgesetzt; sie verschmelzen in wechselseitiger Durchdringung zu einem Wahrnehmungs-, Interpretations- und Handlungszusammenhang“ (Helbig, 2007). (Er-)Kenntnisse und Vorstellungen zu Phänomenen werden somit handelnd angeeignet (Schultheis, 2007). |
| Kinder nehmen das Problem wahr, deuten es jedoch nicht aus fachlicher Perspektive.  | Interesse des Kindes gewinnen und dem Kind Orientierung geben sowie wichtige Aspekte des Phänomens (aus fachlicher Perspektive) hervorheben (Van de Pol et al., 2010⁠; Wood et al., 1976). Darüber hinaus sollte die Aufmerksamkeit des Kindes auf das (fachliche) Problem gelenkt werden. Unterstützend können die eigenen Denkprozesse (der Lehrer\*in) durch *lautes Denken* verdeutlicht werden (Hildebrandt & Dreier, 2014).  |
| Kinder nehmen das Problem wahr und deuten das Problem aus fachlicher Perspektive. Sie äußern (Lösungs-)Ideen, jedoch ohne fachliche Bezugspunkte und Begründungen. | Kognitive Konflikte auslösen, indem Kinder darin unterstützt werden, Unzulänglichkeiten in ihren Vorstellungen zu erkennen (z.B. widersprüchliche Vorstellungen verschiedener Kinder gegenüberstellen) (Kleickmann, 2012). Die Kinder zum Weiterdenken anregen, indem Fragen wie: „Was denkst Du?“, „Warum?“, „Was wäre, wenn …?“ gestellt werden (Hildebrandt & Dreier, 2014).  |
| Kinder nehmen das Problem wahr und deuten es aus fachlicher Perspektive. Sie geben fachliche Begründungen auf verschiedenen Ebenen. | Anregen von Erkenntnisinteresse, indem die Aussagen der Kinder aufgegriffen und erweitert werden. Beispielsweise verbalisiert ein Teil der Kinder, dass Aktionskräfte wirken, wenn der Elefant die Brücke betritt (Phänomenographischer Kategoriensatz 2: 2.1). Mögliche Anknüpfungspunkte für den Unterricht ergeben sich dahingehend, dass genau an diesen Vorstellungen angesetzt wird. So können im Unterricht gemeinsam Ideen entwickelt werden, welche Lösungsmöglichkeiten es gibt, um der von außen einwirkenden Kraft durch den Elefanten eine Gegenkraft gegenüberzustellen. Kinder nehmen dabei unterschiedliche Aspekte in den Blick (bspw. Verwenden von mehr Papier 2.2a oder Hinzufügen von Bauteilen 2.2b). Im Unterricht (bspw. im Rahmen einer Gruppenarbeit) kann gemeinsam eine tragfähige Lösung herausgefunden werden. Kinder können auf diese Weise die Erfahrung machen, dass es verschiedene Wege gibt, ein Phänomen zu erklären und es verschiedene Lösungen für ein Problem gibt. |

Tabelle 9: Strategien und Anknüpfungsmöglichkeiten im inklusiven Sachunterricht bei verschiedenen Lernvoraussetzungen

Literatur

Helbig, P. (2007). *Lernen ist mehr als sinnliche Erfahrung: Zu den Grenzen einer sensualistischen Grundschuldidaktik*. Verfügbar unter: <http://www.widerstreit-sachunterricht.de/ebeneI/didaktiker/helbig/sinnliche.pdf>

Hildebrandt, F. & Dreier, A. (2014). *Was wäre, wenn…? Fragen, nachdenken und spekulieren im Kita-Alltag*. Weimar: verlag das netz.

Kleickmann, T. (2012). *Kognitiv aktivieren und inhaltlich strukturieren im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Handreichung im Projekt Sinus an Grundschulen*. Verfügbar unter: [http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material\_aus\_ SGS/Handreichung\_Kleickmann.pdf](http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_SGS/Handreichung_Kleickmann.pdf)

Schomaker, C. (2020). Bedingungen und Voraussetzungen von Schüler\*innen. In S. Tänzer, R. Lauterbach, E. Blumberg, F. Grittner, J. Lange & C. Schomaker (Hrsg.), *Sachunterricht begründet planen. Das Prozessmodell Generativer Unterrichtsplanung Sachunterricht (GUS) und seine Grundlagen* (S. 78–93). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

Schultheis, C. (2007). Erfahrungsorientierter Sachunterricht. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, D. von Recken & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (S. 401–406). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

Ullrich, H. & Klante, D. (1973). *Technik im Unterricht der Primarstufe*. Ravensburg: Otto Maier Verlag.

Van de Pol, J., Volman, M. & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in Teacher-Student Interaction: A Decade of Research. *Journal of Educational Psychological Review*, *22*, 271–296. doi: [10.1007/s10648-010-9127-6](https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-010-9127-6)

Wood, D., Bruner, J. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *17*, 89–100.



Dieser Text ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).