 PIK AS

**P**rozessbezogene und **I**nhaltsbezogene **K**ompetenzen & **A**nregung von fachbezogener **S**chulentwicklung

# Moderationspfad

Haus 7.4: Texterschließungs- und Bearbeitungshilfen bei komplexen Sachaufgaben

Dauer: ca. 3 Zeitstunden einschl. Pause

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zeit | Kommentar | **Material** |
| 5’  20’  10’  15’  10’  40’  40’  20’  10’ | **Phase 0**:  **Begrüßung / Transparenz über Ziele und Verlauf der Fortbildung**  Intention: Orientierung  **M** gibt Transparenz über den geplanten Verlauf und die daraus resultierenden Zielsetzungen der Fortbildung (Folie 2).  Anmerkung**:** Der Inhalt der Folie kann auch auf einen Flipchartbogen übertragen werden, so dass der Verlauf den TN während der Fortbildung präsent bleibt.  Eddings, Karteikarten, Tesafilm, evtl. Magnete  **Phase 1**:  **Brainstorming: Probleme beim Sachrechnen**  Folie 3    Intention: Bewusstmachung und Strukturierung möglicher Probleme beim Sachrechnen  Über Folie 3 – lediglich als Einstieg gedacht – erläutert **M** kurz, dass das abgebildete Schülerbeispiel unterschiedlichste Problemfelder beim Umgang mit Sachaufgaben im Mathematikunterricht widerspiegelt.  Folie 4  **Aktivität 1:**    Die TN sind im Folgenden aufgefordert, im Unterricht beobachtete Schwierigkeiten und Probleme beim Sachrechnen zu sammeln und auf Karteikarten festzuhalten (Folie 4).  Im Anschluss an diese Phase moderiert **M** den Austausch, sammelt die Karteikarten ausgehend von einer Arbeitsgruppe und nimmt eine Strukturierung an der Tafel vor, die sich an den Unterpunkten der prozessbezogenen Kompetenzerwartung „Modellieren“ orientiert: „erfassen – lösen – validieren“.  Anmerkung:  Die Beiträge der TN einer Fortbildung lassen sich in der Regel nach diesen Problemfeldern strukturieren:   * Die Kinder haben Probleme mit dem Text. (erfassen) * Sie schreiben nicht passende oder schwer nachvollziehbare Rechnungen und Lösungen auf. (lösen) * Gefundene Lösungen und Antworten passen nicht zum Ausgangsproblem/zur Ausgangsfrage (validieren) * Weitere Nennungen zu: Rechenfertigkeiten, Kooperation, Selbstständigkeit   **M** weist darauf hin, dass in der Fortbildung Hilfen angeboten werden, die allerdings nicht alle genannten Schwierigkeiten in den Blick nehmen. Insbesondere die Frage, warum Kinder eine bestimmte Rechenoperation zur Lösung von Sachaufgaben wählen, wird nicht thematisiert, da der Fokus gesetzt ist auf die Funktion „Sachrechnen als Lernziel“ (vgl. hierzu Haus 7.3: Gute Aufgaben: Sachsituationen – Merkmale und Aufgabentypen).  Folien 5, 6 und 7: nicht abgebildet  Folie 8  **Phase 2**:  **Wie kann man Sachrechenkompetenz erwerben? – Aussagen aus der Fachdidaktik**    Intention: Sensibilisierung für die Notwendigkeit, auch beim Umgang mit Sachaufgaben die Grundsätze eines problemorientierten Mathematikunterrichts zu beachten und dabei geeignete Unterstützungsmaßnahmen anzubieten  Mithilfe der drei Zitate von Falkner, Schipper und Franke (Folien 5,6,7) weist **M** darauf hin, dass eine Unterrichtspraxis, die ein enges Konzept beim Umgang mit Sachaufgaben vorschreibt, als problematisch anzusehen ist und erläutert die Konsequenzen aus diesen Überlegungen für den Mathematikunterricht (Folie 8).  Ausgehend von der Frage, wie die Kinder im Rahmen eines offenen und problemorientierten Mathematikunterrichts in ihrem Lösungsprozess unterstützt werden können, stellt **M** einen allgemeinen Leitfaden zur Arbeit mit Sachaufgaben vor (Folie 9).  Folie 9    Folien 10 und 11    Für den weiteren Verlauf der Fortbildung wird die Definition von Bongartz/Verboom (2007) zugrunde gelegt: **„Unter Sachrechenkompetenz verstehen wir die Kompetenz des Kindes, Sachaufgaben unter Nutzung hilfreicher Methoden bzw. entsprechender Bearbeitungshilfen zielgerichtet zu bearbeiten und zu lösen.“** (Folie 10).  Anmerkung: Im weiteren Verlauf der Fortbildung wird der Leitfaden sukzessive erläutert.    Folie 11 zeigt die aus dem Zitat resultierenden Angaben für den Leitfaden:  Die Schülerinnen und Schüler können Hilfen zur Texterschließung und zur grafischen Bearbeitung nutzen. Diese Hilfen sind als Angebot zu verstehen, können aber auch gezielt durch die L. eingesetzt werden, um die Entwicklung von Strategien zu fördern.  **Phase 3:**  Folie 12    **Einordnung des Themas in die prozessbezogene Kompetenzerwartung „Modellieren“**  Intention: Die Aussagen in der prozessbezogenen Kompetenzerwartung „Modellieren“ in Bezug setzen zu den Methoden und Bearbeitungshilfen zur zielgerichteten Bearbeitung und Lösung von Sachaufgaben  **M** zeigt auf, in welcher Beziehung die weiteren Elemente der Fortbildung zur prozessbezogenen Kompetenzerwartung „Modellieren“ stehen und gibt Hinweise zur Schwerpunktsetzung:  Im Sinne der Themenstellung des Moduls 7.4 werden die Bausteine „Texterschließung“ und „Grafische Bearbeitungshilfen“ schwerpunktmäßig und ausführlicher thematisiert als die Bausteine „Überprüfung auf Plausibilität“ und „Erfinden eigener Aufgaben“ (Folie 12).  **Phase 4:**  **Texterschließungs- und Bearbeitungshilfen**  **4.1 Bezüge zu RL und zum LP Deutsch**  Intention: Relevante Aussagen zur Sprachförderung und zur Entwicklung der Lesekompetenz in den Richtlinien und im LP Deutsch in Bezug setzen zu prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzerwartungen im LP Mathematik  **M** zeigt an den Auszügen aus den Richtlinien und dem LP Deutsch die Verknüpfungen zum LP Mathematik und zu den Kompetenzerwartungen „Modellieren“ und „Größen und Messen: Sachsituationen“ auf.  **Hinweise zu den Folien:**  Folie 13: (Richtlinien) Legitimierung des Einsatzes fachlicher Methoden anderer Fächer (z.B. Deutsch - Lesestrategien); verstehender Umgang mit Texten als leitendes Prinzip des gesamten Unterrichts  Folien 13 – 18: nicht abgebildet  Folie 14: Relevante Bereiche und Schwerpunkte aus dem LP Deutsch, auf die Bezug genommen wird  Folie 15: Grundsätzliche Aussagen zum Lesen und Umgang mit Texten: Positive Funktion und leichteres Textverständnis bei Beachtung der Interessenlage der Kinder; unterschiedliche Textarten, die auch im MU genutzt werden; Bedeutung der Entwicklung und Nutzung von Lesestrategien  Folie 16: Bezug zum Sachrechnen: Fragen zum Text beantworten; gezielte Entnahme von Informationen: Modellieren: erfassen  Folie 19: nicht abgebildet  Folie 20  Folie 17: Sachtexte lesen; Tabellen und Diagramme lesen Sachsituationen: Bearbeitungshilfen nutzen (Tabellen, Diagramme)  Folie 18: Orientierung im Text; Erfassen zentraler Aussagen und Wiedergabe als Stichwortzettel, Inhaltsangabe, Skizze, Grafik Modellieren: erfassen; Sachsituationen: Bearbeitungshilfen nutzen (Tabellen, Diagramme)    Aussagen belegen Modellieren: validieren  **4.2 Konsequenzen für den MU: Ausgewählte Texterschließungshilfen**  Intention: Kennenlernen ausgewählter Texterschließungshilfen konkretisiert an Aufgabenbeispielen aus dem Unterrichtsmaterial sowie Entwicklung und Anwendung an ausgewählten Aufgabenbeispielen oder Aufgaben aus dem benutzten Schulbuch  Ausgehend von der Fragestellung, welche Rückschlüsse für die Bearbeitung von Sachaufgaben gezogen werden können (Folie 19), stellt **M** zunächst – unter Bezug auf die in Phase 4.1 vorgestellten Aspekte – zu beachtende lernförderliche Maßnahmen vor (Folie 20).  Mit Folie 21 wird verdeutlicht, dass die Auswahl der Texterschließungshilfen mit Blick auf den Prozess getroffen wird, aus Sachaufgaben Informationen zu entnehmen und zwischen relevanten und nicht relevanten Informationen zu unterscheiden. Dabei ist zu beachten, dass langfristig die selbstständige Nutzung von Strategien zur Texterschließung angestrebt wird. Gleichzeitig ist der Erwerb dieser Strategien als Lernprozess zu sehen, so dass geeignete Hilfen bereitgestellt werden müssen (Folie 22).    Folien 21 und 22 nicht abgebildet  Folie 23  **M** stellt die Übersicht der ausgewählten Hilfen und Strategien zur Texterschließung vor (Folie 23) und konkretisiert sie im Folgenden unter Bezug zum „Leitfaden“ und zu Schülerdokumenten aus der unterrichtlichen Erprobung.  Aus Gründen der Übersichtlichkeit erhalten die TN ein Handout mit den Aufgabenbeispielen aus dem Unterrichtsmaterial (FM Materialien für die TN).  Anmerkung: Die Folien 24, 26, 29, 33, 38, 47, 51, 53 zeigen die Übersicht und dienen zur Strukturierung und Übersichtlichkeit (farbige Markierung).  Handout für die TN  **1 Text mit eigenen Worten wiedegeben**  Folien 25 und 27: nicht abgebildet  Folie 28    Folie 25: Text mit eigenen Worten wiedergeben: Abgebildet sind die ersten beiden Piktogramme und Hinweise aus dem Leitfaden. Nach dem Lesen oder Vorlesen sollen sich die Kinder erzählen, was sie verstanden haben (kompetenzorientierte Sichtweise).  **2 Unverstandenes erkennen und klären**  Erst im Anschluss daran werden Methoden zur Klärung unverstandener Dinge angeboten (Folie 27).  Folie 28: Beispiel für eine sog. Wörterliste: Sie dient zur Textentlastung und wird im Vorfeld von der L. erstellt; in der Auseinandersetzung mit dem Text kann sie u.U. erweitert werden. Die Arbeit mit Wörterbüchern, Lexika etc. soll langfristig von den Kindern selbstständig erledigt werden.  **3 Textstellen markieren**  Folien 30, 31, 32, 34, 36, 37: nicht abgebildet  Folie 35  Folie 30 stellt den Bezug zum „Leitfaden“ her. Auf Folie 31 ist eine Kurzmeldung aus dem Unterrichtsmaterial zu „Authentischen Schnappschüssen“ abgebildet. Die Schülerin hat mathematisch relevante Aussagen farbig markiert.  Text: Folie 32: Das Markieren dient dazu, Wichtiges von weniger Wichtigem zu unterscheiden. Je länger ein Text, desto mehr neigt der Leser dazu, zu viel zu markieren. Deshalb wird das Angebot „Markieren“ mit weiteren Angeboten verknüpft, um ein zielgerichtetes, effektives Markieren zu entwickeln.    **Aussagen zum Text mit Textstellen belegen**  Folie 34 zeigt ein Sachrechenproblem aus dem Kontext: Klassenausflüge. In der ersten Erprobung wurden den Kindern Aussagen angeboten, die sie belegen sollten unter Berücksichtigung der Fragestellungen „stimmt“ – „stimmt nicht“ - „kann ich nicht beantworten“ (Folie 35). Das Schülerdokument (Folie 36) zeigt die Markierung, die farblich entsprechend der Fragestellungen vorgenommen wurde. Folie 37 zeigt eine Überarbeitung, die nur auf die Entnahme mathematisch relevanter Daten ausgerichtet ist.  Folie 39: nicht abgebildet  Folie 40  **Fragen zum Text beantworten und/oder selbst entwickeln**    Die folgenden Folien zeigen auf, wie Kinder über vorgegebene Fragen zur Aufgabe und das Markieren der Antworten zum selbstständigen Formulieren und Diskutieren von relevanten Fragestellungen kommen können.  Folie 39: Aufgabenbeispiel Sachrechenproblem „Die Schnecke Sabina“  Folie 40: Die Antworten auf die vorgegebenen Fragen liefern die für die Lösung des Problems relevanten Informationen.  Folie 41  Folie 41: Die Antworten wurden in der Aufgabe farbig markiert.    Folie 42: Aufgabenbeispiel Sachrechenproblem um Kontext: Klassenausflüge: „Im Tierpark“  Folien 42, 43, 44: nicht abgebildet  Folie 45, 46  Folie 43: Erweiterung durch die geforderte Bewertung: Die Kinder sollen überlegen, ob die Fragen mit Hilfe des Textes beantwortet werden können oder nicht und ob für die Beantwortung eine Rechnung erforderlich ist. Außerdem werden sie aufgefordert, eigene Fragen zur Aufgabe zu finden.  Folie 44: Beispiele für Fragen der Kinder    Folie 45: Zu einem „authentischen Schnappschuss“ (Kurzmeldung aus der Tageszeitung) waren die Kinder aufgefordert, eigene Fragen zu finden. Die beiden Schülerdokumente zeigen die unterschiedliche Vorgehensweise auf:  Beispiel 1: „klassische“ Vorgehensweise: Frage – Rechnung – Antwort  Beispiel 2: Sammlung möglicher Fragen und Markierung, welche bearbeitet werden soll.  Folie 46: Die Schülerin hat zu einer Kurzmeldung unterschiedliche Fragen gesammelt und bewertet, welche Fragen zu beantworten sind, bei welchen gerechnet werden muss und welche nicht zu beantworten sind („Kapitänsaufgabe“).    **4 Text vereinfachen oder umstrukturieren**  **M** weist darauf hin, dass neben der Textentlastung (z.B. Wörterliste oder Durchstreichen unwichtiger Informationen) bei schwierigen Texten gelegentlich auch eine Textvereinfachung vorgenommen werden kann. Dies wird am Beispiel der Lindwurmaufgabe von Adam Ries (Folie 48) aufgezeigt.  Folien 48, 50: nicht abgebildet  Folie 49    Folie 49: Sprachlich schwierige Sätze werden vereinfacht. Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Veränderungen den Originalsätzen zu, markieren im Text und tragen fehlende Angaben ein.  Folie 50: Hier wurde der gesamte Text vereinfacht; dies führt allerdings dazu, dass der sprachliche Reiz der Aufgabe (Sprache z.Zt. des Adam Ries) verloren geht.  **5 Text zusammenfassen z.B. mit Hilfe von Stichwörtern**  Folie 52: Anhand des Sachtextes wird eine Möglichkeit aufgezeigt, zur Erstellung eines Lernplakats Stichwörterlisten zu nutzen. Im Text sind die Stichwörter bereits unterstrichen. In Klassen, in denen die Kinder mit dieser Methode vertraut sind, sollen sie die Stichwörter selbst herausfiltern.  Folie 52,54: nicht abgebildet  Folie 55  **6 Angaben, die zum Rechnen benötigt werden, herausschreiben**  Folie 54: Sachrechenproblem „Eine Radtour in den Ferien“    Folie 55: Die Zahlenangaben im Text sollen markiert und in den Lückentext eingetragen werden. Der Text liefert dann die relevanten Informationen zur Weiterarbeit.  **Aktivität 2:**  **M** erläutert den Arbeitsauftrag (Folie 56) zur 2. Teilnehmeraktivität und weist darauf hin, dass die Ergebnisse dieser Arbeitsphase bei der letzten Aktivität (grafische Bearbeitungshilfen) noch ergänzt werden.  Die TN wählen in Gruppen eine aushängende Aufgabe auf und entwickeln Hilfen zur Texterschließung.  Folien 56, 60, 61: nicht abgebildet  Im Anschluss geben sie ein kurzes Feedback zur GA.  Folie 59  **4.3 Grafische Bearbeitungshilfen**  Anmerkung: Die Folien 57, 58, 62, 64, 66, 68 und 70 zeigen die Übersicht und dienen zur Strukturierung und Übersichtlichkeit (farbige Markierung).    **Skizze / Zeichnung**  **M** stellt den Überblick (Folie 59) über die weiteren Bearbeitungshilfen vor und erläutert, dass die konkreten Bearbeitungshilfen in den Unterrichtsdurchführungen im 3. und 4. Schuljahr nicht angeboten werden. Bei den komplexen Sachaufgaben, die im Unterrichtsmaterial zusammengestellt sind, greifen die grafischen Bearbeitungshilfen effektiver (vgl. hierzu auch die Ausführungen in der Sachinfo). Die auf den Folien 60 und 61 abgebildeten Zitate legitimieren den Einsatz grafischer Bearbeitungshilfen und weisen explizit darauf hin, dass auch die Nutzung dieser als Lernprozess anzusehen ist.  Folie 63    Folie 63: Aufgabenbeispiel „Die Schnecke Sabina“: Das Kind hat die angebotene Bearbeitungshilfe entsprechend genutzt und die Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen mithilfe farbiger Pfeile eingezeichnet. Es hat die Bearbeitungshilfe korrigiert. Links ist die veränderte Bearbeitungshilfe abgebildet.  **Rechendreieck**  Aufgabenbeispiel „Auf dem Bauernhof“ (Folie 65): Die Bearbeitungshilfe kann durch die Belegung eines Innenfeldes differenziert angeboten werden. Das Dokument aus dem Unterricht zeigt auf, wie das Kind seinen Lösungsweg unter Nutzung der Bearbeitungshilfe erläutert. Die ausführliche Beschreibung stammt aus der Unterrichtsdurchführung in einem vierten Schuljahr.    Folie 65  Wird kein Innenfeld vorgegeben, kann das Ergebnis durch systematische Veränderung der Zahlen ermittelt werden. Ggf. benötigen die Kinder zum systematischen Probieren und Verschieben Wendeplättchen und eine vergrößerte Kopie des Rechendreiecks.  **Pfeilbilder**  Aufgabenbeispiel „Eine Radtour in den Sommerferien“ (Folie 67): In die Bearbeitungshilfe sind die unterschiedlichen Streckenabschnitte durch Pfeile und eine rote Markierung eingetragen. Auch bei dieser Abbildung bieten sich Differenzierungsmaßnahmen z.B. durch Ergänzung der Längenangaben oder durch Reduzierung der Pfeile an.  Folie 67: nicht abgebildet  **Diagramme/Strichlisten**  Folie 69    Folie 71: nicht abgebildet  Folie 72  Aufgabenbeispiel aus „Unsere Schule in Zahlen“: Die Schülerinnen und Schüler haben bei dem projektorientierten Vorhaben Tipps zur Dokumentation von Umfragen genutzt und ihre Ergebnisse mithilfe von Strichlisten und Säulendiagrammen festgehalten (Folie 69).  **Tabellen**  Aufgabenbeispiel (s.o.): tabellarische Übersicht zur Datenerhebung (Folie 71):  Folie 72 zeigt Tabellen aus dem Unterrichtsmaterial „Preisangebote beim Friseur“.  **Aktivität 3:**  **M** erläutert den Arbeitsauftrag (Folie 73) zur 3. Teilnehmeraktivität und weist darauf hin, die Überlegungen zum Aufgabenbeispiel aus Aktivität 2 bezogen auf mögliche grafische Bearbeitungshilfen zu ergänzen.    Zur Präsentation der Ergebnisse wird die Methode „Museumsgang“ empfohlen:  Nach Beendigung der GA werden die Plakate möglichst verteilt im Raum aufgehängt.  Die Arbeitsgruppen werden nun gemischt und neu zusammengestellt, so dass in jeder Gruppe nun ein Mitglied der alten Arbeitsgruppe ist, das als Experte über sein Thema Bescheid weiß und das Plakat erklären kann. Die neuen Gruppen wandern nun von Plakat zu Plakat. Bei jeder Etappe erklärt der jeweilige Experte den anderen, was die Arbeitsgruppe herausgefunden hatte.  Im Idealfall kann nun jedes Kursmitglied einmal die Ergebnisse der Arbeitsgruppe präsentieren.  Folie 73: nicht abgebildet  **Phase 5**:  **Weitere Hinweise zu den Aspekten „Plausibilitätsprüfung“ und „Erfinden eigener Aufgaben“**  Intention: Einen Überblick gewinnen über Möglichkeiten und Vorgehensweisen bezogen auf die Kompetenzen „validieren“ und „zuordnen“  **M** erläutert unter Bezug zum „Leitfaden“, dass die Plausibilitätsprüfung hauptsächlich durch die Kinder selbst (z.B. in Rechenkonferenzen) vorgenommen werden kann. Im Unterrichtsmaterial findet sich unter den authentischen Schnappschüssen zusätzlich ein Übungsangebot mit dem Titel „Kann das stimmen“: die Schülerinnen und Schüler sollen die Angaben in der Aufgabe überprüfen und ihre Entscheidung begründen (Folien 75,76).  Folien 75, 76: nicht abgebildet    Mit Hilfe der anspruchsvollen Aufgabe, eigene Aufgaben zu erfinden, wird ein Nachweis erbracht, dass das mathematische Modell tatsächlich von den Kindern verinnerlicht wurde.  Die Folien 79, 80, 81 und 82 zeigen Schülerdokumenten an unterschiedlichen Aufgabenbeispielen aus dem Unterrichtsmaterial.      **Schlussbemerkungen**  Mit dem Zitat von Marianne Franke (Folie 84) weist **M** noch einmal auf die Wichtigkeit der eigenen Zugänge und Bilder der Kinder hin. Am Aufgabenbeispiel zur Schnecke Sabine stellt er die Bilder der Kinder vor (Folien 84-88).  Folien 85, 86    Folien 87, 88        Folie 89 zeigt Schülerdokumente zur Variation „Die Ameise im Quadrat“  Folie 90 und 91 zeigen ein Schülerdokument aus einer älteren Unterrichtsreihe, bei der Kinder gesammelt haben, was ihnen beim Sachrechnen geholfen hat.  **M** erläutert, dass der Aufbau eines Repertoires an geeigneten Methoden zur Texterschließung und an Hilfen zur Bearbeitung beim Sachrechnen als langfristig angelegter Prozess zu sehen ist und im Mathematikunterricht immer wieder thematisiert werden sollte (Folie 92).  Mithilfe der Folien 93 und 94 gibt **M** einen Überblick über das auf der PIK AS-Website vorhandene Unterrichtsmaterial zur besprochenen Thematk.  Folien 89 – 95 nicht abgebildet | Laptop / Beamer  Aushängen der vergrößerten Aufgabenbeispiele für die TN-Aktivitäten  Folie 2 |