

## Unterrichtsmoderation: Bearbeitungsphase<sup>1</sup>

Schülerspuren zur Bearbeitungsphase Messtasche herstellen		
7. Schuljahr (Real- und Sekundarstufe)	7. Schuljahr (Realstufe)	8. Schuljahr (Sekundarstufe)
<a href="#">7rs_a Messtasche planen</a> (05:33)	<a href="#">7r_a Messtasche planen</a> (06:25)	<a href="#">8_a Messtasche planen</a> (04:50)
<a href="#">7rs_a Messtasche herstellen</a> (03:51)	<a href="#">7r_a Messtasche Herstellen</a> (02:39) <a href="#">7r_c Messtasche herstellen</a> (08:30) <a href="#">7r_d Messtasche herstellen</a> (08:19)	<a href="#">8_a Messtasche herstellen</a> (04:43)
<a href="#">7rs_b Skala</a> (05:43)	<a href="#">7r_a Skala</a> (09:24)	<a href="#">8_a Skala</a> (05:44) <a href="#">8_b1 Skala</a> (09:55) <a href="#">8_b2 Skala</a> (07:24)

Die Lernenden sind gefordert eine Messtasche herzustellen. Durch diese ausgeprägte Anwendungsorientierung mag dieser Auftrag vordergründig wenig mit Mathematik zu tun haben. Dass dabei auch mathematisches Wissen bedeutsam ist, zeigt sich in dieser Bearbeitungsphase. Der Blick in die Videosequenzen zeigt, wie gut es den Lernenden gelingt, den Sachverhalt zu mathematisieren.

Die Lernenden steigen, nach der Einstiegsphase, in die Partnerarbeit ein, strukturiert nach den drei Phasen:

- Planung
- Tasche herstellen
- Skala eintragen

Alle Gruppen haben auf dem Tisch eine Papiertüte, Papier, Schere und Klebestreifen. Die Papiertüte ist für die Planung des Vorgehens bedeutsam. In einem ersten Schritt nehmen die meisten die Tüte zur Hand und untersuchen sie. Einige schneiden sie auf, andere messen und weitere versuchen die Faltung der Tasche zu verstehen. In allen Fällen werden die Papiertüten als Hilfsmittel zum Festlegen des Vorgehens eingesetzt. Sie scheinen als Katalysator zu wirken, um in die Problemstellung einzusteigen.

Die Planung des Vorgehens verläuft in den verschiedenen Gruppen unterschiedlich. Einige sind nach wenigen Minuten bereit, schneiden Papier und beginnen mit der Herstellung. Andere Gruppen diskutieren, wie sie vorgehen könnten und planen ihr Vorgehen gründlich. Die einen lassen sich, um die Grösse der Tasche festzulegen, von den vorliegenden Papierformaten, andere von der Grösse der Papiertüte leiten. Weitere diskutieren geeignete Ausmasse der Tasche im Hinblick auf das Festlegen der Skala und wählen eine Grundfläche von 10cm mal 10cm. So vereinfachen sie die Berechnung des Volumens.

---

<sup>1</sup> Text angelehnt an Nydegger, Annegret & Wälti, Beat. (2020). Lernprozesse zu reichhaltigen Problemstellungen im Mathematikunterricht beobachten, dokumentieren und reflektieren. In Adamina, Marco et al. (2020). Kompetenzorientierte fachspezifische Unterrichtsentwicklung. Professionalisierung von Lehrpersonen durch fachdidaktische Fallarbeit (48-60). Bern: hep Verlag.

Um die Skalen einzuzeichnen, setzen sich Schülerinnen und Schüler des 7. Schuljahres mit Hohlmassen auseinander. In der Klasse 7r wurden die entsprechenden Grundlagen in den vorangehenden Lektionen aufgebaut. Die Schülerinnen und Schüler der Klasse 7rs sind diesbezüglich nicht vorbereitet. Sie bearbeiten diese Aufgaben losgelöst vom laufenden Unterricht. Die Klasse des 8. Schuljahres (8s) stellt eine Tasche zum Abmessen von unterschiedlichen Lebensmitteln her. Das Thema «Dichte» wurde im Fach *Natur & Technik* bereits thematisiert.

Die Videosequenzen geben Einblicke, inwiefern und in welcher Weise Kontrollen der Denkprozesse, Positionierungen gegenüber dem Lerngegenstand oder der Umgang mit Unsicherheiten oder Fehlvorstellungen gelingt.

### **Didaktische Grundlegung**

Die Selbstregulation des Lernens ist ein wichtiges Merkmal eines kompetenzorientierten Unterrichts und ist nach Reusser (2009) der Schlüssel für verstehensorientiertes Lernen. Wir Menschen sind in der Lage über das eigene Lernen nachzudenken, dieses zu steuern und unsere Denkprozesse bewusst zu überdenken. «Je besser uns das gelingt, desto klarer, beweglicher, stabiler und transferfähiger erweisen sich die daraus hervorgehenden Wissensstrukturen und Kompetenzen» (ebd., S. 300). Denkprozesse sind von den beiden Sichtweisen relational und operational geprägt. Je nachdem wie man sich einem Lerngegenstand nähert, steht das Operieren im Vordergrund oder eine Bedeutungserzeugung.

Beispiel:

- $4 + 4$  beschreibt eine Operation.
- Das Ergebnis ist 8.  $4 + 4$  beschreibt auch eine Aktion, die unterschiedlich gedeutet werden kann. Dazu kann man sich unterschiedlichste Situationen vorstellen; wie zu vier Kindern kommen vier weitere dazu.

Hier ist von zwei gleich grossen Teilen die Rede, die zusammengeführt werden. Interpretieren und Vernetzen sind relationale Denkweisen.

«Jedes Können und Tun bedient sich sowohl eines relationalen als auch eines operationalen Denkens. Jeder Lösungsprozess einer Problemstellung fordert zielgerichtetes Handeln (operational) und vernetzendes, konzeptuelles Denken (relational). Somit muss beim Bearbeiten von Problemstellungen auf beide Sichtweisen zurückgegriffen werden» (Nydegger 2018, S. 29).

Erfolgreiche Lernende switchen zwischen den beiden Denkweisen beweglich hin und her. Wenn das nicht gelingt, bleiben Lernende in der einen oder anderen Denkweise haften. Entweder sie setzen ihr mathematisches Wissen nicht ein oder sie können die durchgeführten Operationen nicht deuten.

Um Mathematik als Werkzeug zur Alltagsbewältigung zu nutzen, das heisst Sachverhalte zu mathematisieren, ist ein bewegliches Wechseln zwischen den beiden Sichtweisen unabdingbar. Dazu mehr im Bereich der [didaktischen Grundlegung](#).

## Literaturverzeichnis

Nydegger-Haas, Annegret. (2018). *Algebraisieren von Sachsituationen. Wechselwirkungen zwischen relationaler und operationaler Denk- und Sichtweise*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Nydegger, Annegret & Wälti, Beat. (2020). Lernprozesse zu reichhaltigen Problemstellungen im Mathematikunterricht beobachten, dokumentieren und reflektieren. In Adamina, Marco et al. (2020). *Kompetenzorientierte fachspezifische Unterrichtsentwicklung. Professionalisierung von Lehrpersonen durch fachdidaktische Fallarbeit* (48-60). Bern: hep Verlag.

Reusser, Kurt. (2009). Von der Bildungs- und Unterrichtsforschung zur Unterrichtsentwicklung – Probleme, Strategien, Werkzeuge und Bedingungen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 27 (3), 295-312.