

Produktiver Umgang mit Recherchetätigkeiten im Kontext forschenden Lernens im Mathematikunterricht

Forschendes Lernen im Mathematikunterricht wird unter anderem dadurch charakterisiert, dass eigenständige Erkundungen im Wechselspiel mit dem Stellen von Forschungsfragen breiten Raum einnehmen (vgl. Ludwig, Lutz-Westphal & Ulm, 2017). Dabei ist es auch notwendig, dass Recherche zu bestimmten Sachverhalten erfolgt, ebenso wie im eigentlichen Forschungsprozess. Im Rahmen einer Unterrichtsidee im Programm *Mathe.Forscher* (www.matheforscher.de, Stiftung Rechnen) wurde besonders deutlich, dass ein Nachdenken über einen produktiven Umgang mit Recherchetätigkeiten von Schülerinnen und Schülern wichtig ist. Der Initialimpuls dieser Unterrichtsidee lautet schlicht „Pythagoras“. Die Schülerinnen und Schüler werden ermutigt, alles, was sie dazu finden können, zusammenzutragen (Idee: Karin Schallbruch, Heinz-Berggruen-Gymnasium Berlin). Dies allein ist noch keine Forschung bzw. forschendes Lernen. Welchen Platz und Stellenwert nimmt also Recherche im forschenden Lernen ein?

In der gedruckten Version des renommierten Lexikons *Der Brockhaus in einem Band* aus dem Jahr 2002 wird Recherche als Ermittlung sowie als journalistische oder kriminalistische Nachforschung beschrieben. Das online Wörterbuch *duden.de* listet als Synonyme zu Recherche unter anderem Erforschung und Untersuchung auf. Recherche und Forschung sind nach beiden Beschreibungen auf irgendeine Art miteinander verknüpft. Im Folgenden wird beschrieben, wie Recherchetätigkeiten im Mathematikunterricht forschendes Lernen unterstützen können und inwieweit Recherche zu einem authentischen Forschungserlebnis beitragen kann.

Recherche im Kontext Mathematikunterricht

Recherchetätigkeiten begegnen uns im Mathematikunterricht auf vielfältige Art und Weise. Häufig geschehen solche Rechercheaufträge schulbuchgestützt. Mit Hilfe bereits erworbener Fähigkeiten von beispielsweise Rechentechniken oder Lösungsalgorithmen recherchieren die Lernenden weiterführende Techniken, um diese später im Unterricht anwenden zu können. Man denke beispielsweise an die Lösungsverfahren von linearen Gleichungen mit zwei Unbekannten. Wenn bereits ein Verfahren dazu bekannt ist, könnte ein typischer Arbeitsauftrag sein, im Schulbuch ein weiteres Verfahren selbstständig zu recherchieren, um dieses in weiterführenden Stunden anwenden zu können.

Auch werden Recherchetätigkeiten oft genutzt, um bereits erworbenes Wissen aus vergangenen Schuljahren noch einmal aufzufrischen. Man stelle sich beispielsweise vor, in einer der nächsten Unterrichtsstunden werden im Kontext von Funktionsuntersuchungen Nullstellen von ganzrationalen Funktionen behandelt. Dazu könnten die Schülerinnen und Schüler aufgefordert werden, sich als Vorbereitung (zu Hause) selbstständig gängige Lösungsverfahren von quadratischen Gleichungen (z.B. die p-q-Formel) anzuschauen. Hier ist die Recherche nicht mehr als die Wiederholung bereits erworbener Kenntnisse. Während im vorherigen Beispiel das Recherchieren noch eng an das vorgeschlagene Medium Schulbuch gebunden war, ist hier die Wahl der Informationsquelle freigestellt. Es könnten alte Aufzeichnungen und Klassenhefter genauso gut zu Rate gezogen werden wie Nachschlagewerke oder digitale Medien.

Ein weiterer häufig anzutreffender Rechercheanlass ist die Auseinandersetzung mit offenen Aufgabenformaten. Werden die Lernenden mit einer Aufgabensituation konfrontiert, bei der entscheidende Angaben oder Daten fehlen, müssen genau diese fehlenden Informationen recherchiert werden. Man denke hier beispielsweise an Aufgaben, bei der die Lernenden mit Hilfe einer mathematischen Modellierung zu einem Urteil über eine vorgegebene Fragestellung gelangen (vgl. „Schwarzfahren: Bagatelldelikt oder relevanter wirtschaftlicher Schaden?“ Shure & Schulte, 2018). Typischerweise entscheidet die Tiefe der Recherche über die zu erlangenden Informationen über die Komplexität des mathematischen Modells. Im Gegensatz zu den ersten beiden beschriebenen Unterrichtssituationen werden hier allerdings keine mathematischen Inhalte oder Sachverhalte recherchiert, sondern lediglich Daten und Informationen, die für das mathematische Modell entscheidend sind.

Diese drei beschriebenen Unterrichtssituationen zeigen beispielhaft, dass im klassischen Mathematikunterricht Recherchetätigkeiten durchaus eine Rolle spielen, auch wenn sie vielleicht nicht immer als solche klassifiziert und erkannt werden.

Recherche im Kontext forschenden Lernens

Eines der Ziele forschenden Lernens im Mathematikunterricht ist die authentische Begegnung mit der mathematischen Forschungspraxis (vgl. Ludwig, Lutz-Westphal & Ulm, 2017). Allerdings kann Forschen in der Schule „im Wesentlichen ‚nur‘ das Entdecken und Erkunden eines für Schüler (sic!) subjektiv neuen Bereichs sein“ (Roth & Weigand, 2014). Außerdem kann an forschendes Lernen nicht der gleiche Maßstab wie an wissenschaftliche mathematische Forschung gelegt werden. Forschendes

Lernen ist nicht gleich Forschung. Nichtsdestotrotz können Lernende mit Hilfe forschenden Lernens sinnstiftende Forschungserfahrungen erleben. Recherchetätigkeiten können in diesem Kontext die Authentizität des Forschungserlebnisses unterstützen.

„Ein Mathematikunterricht, der sich dem forschenden Lernen widmet, muss also ein Umfeld schaffen, in dem eigene Erkundungen Raum bekommen und weiterentwickelt werden können, in dem individuell benötigte fachliche Informationen zugänglich sind [...].“ (Ludwig, Lutz-Westphal & Ulm, 2017) Recherchetätigkeiten sind demnach ein unabdingbares Werkzeug für forschendes Lernen. Ein authentisches mathematisches Forschungserlebnis in der Schule orientiert sich notwendigerweise an der Forschungspraxis im Fach. Erste Ergebnisse einer qualitativen Studie zur mathematischen Forschungspraxis lassen allerdings den Schluss zu, dass Literatur und Recherche eine eher untergeordnete Rolle in der mathematischen Forschung spielen (vgl. Schulte, 2017). Es scheint in jeder untersuchten Fachrichtung „Konsensliteratur“ zu geben, die eine Art Wissenskanon dieser Fachdisziplin bilden. Ansonsten werden Literatur und Publikationen eher als Selbstzweck für den wissenschaftlichen Werdegang wahrgenommen und weniger als Informationsquelle, die eigene Forschungstätigkeit voranbringt. Generell lässt sich festhalten, dass je spezieller die Forschung ist, desto weniger besitzt Literatur eine Relevanz. Das ist insbesondere wenig überraschend unter der Überlegung, dass es bei fortführender Spezialisierung immer weniger relevante Literatur gibt.

Übertragen auf die Schule bedeutet dies, sich immer wieder klar zu machen, dass eine Recherchetätigkeit noch keine Forschung ist. Forschungsanlässe müssen so gestaltet werden, dass Recherchetätigkeiten das Themenfeld erschließen, aber nicht die forschende Tätigkeit ersetzen. Die „Konsensliteratur“ der Forschungspraxis ist in der Schule die Wissensbasis, die allen Lernenden durch den erfolgten Unterricht zur Verfügung steht. Allerdings sollte es die Möglichkeit geben, diese Basis durch gezielte Recherchetätigkeiten zu erweitern, um das Fundament für die eigentliche Forschung zu schaffen. Dies bedarf der Begleitung und Unterstützung durch die Lehrkraft. Die zielführende Recherchetätigkeit mathematischer Inhalte und der damit verbundene Umgang mit mathemathhaltigen Texten muss im Unterricht thematisiert und trainiert werden.

Fazit

Forschendes Lernen eignet sich in besonderem Maße, um ein bereits behandeltes Thema von verschiedenen Standpunkten aus wiederholend zu durchdringen (vgl. Lutz-Westphal & Schulte, 2016). Recherche hat hier die

Funktion der Sichtbarmachung von Zusammenhängen und der Verknüpfung verschiedener Themenfelder. Außerdem ist forschendes Lernen in besonderem Maße auch zu Beginn einer Unterrichtseinheit möglich (vgl. Ludwig, Lutz-Westphal & Ulm, 2017). Hier haben Recherchetätigkeiten die Funktion der Exploration des Themenfeldes und helfen bei der Suche nach lohnenden Forschungsfragen.

Darüber hinaus fördern Recherchetätigkeiten das selbstständige Arbeiten und die individuelle Auseinandersetzung mit mathematischen Sachverhalten. Sie sind Teil des Kreislaufs zum forschenden Lernen und sollten die eigentliche Forschung motivieren und unterstützen aber keinesfalls ersetzen. Forschung beginnt da, wo Recherche aufhört.

Allerdings gilt es zu beachten, dass sich die Ideale forschenden Lernens in einem ständigen Spannungsfeld zwischen Anspruch und Realisierbarkeit befinden. Die Inhalte des Mathematikunterrichts in der Schule sind größtenteils fremdbestimmt und durch Rahmenlehrpläne und schulinterne Curricula vorgegeben. Aus Sicht der Schulpraxis dürfen sich forschendes Lernen und „Abarbeiten“ des Lehrplans nicht widersprechen. Vielmehr bedarf es Ideen für die Implementierung forschenden Lernens im Unterricht, ohne dass die Lehrkräfte das Gefühl haben, es würde Zeit für die curricularen Inhalte fehlen. Es gilt also Lerngelegenheit zu entwickeln, die forschendes Lernen am curricularen Schulstoff ermöglichen und eigene Zugänge und Fragen motivieren, die über reine Rechercheaufträge hinausgehen.

Literatur

- Ludwig, M., Lutz-Westphal, B., & Ulm, V. (2017). Forschendes Lernen im Mathematikunterricht. Mathematische Phänomene aktiv hinterfragen. *Praxis Mathematik* 73, S. 2–9.
- Lutz-Westphal, B. & Schulte, A. (2016). Mathematische Forschung – Was forschendes Lernen im Mathematikunterricht aus der Praxis lernen kann. *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 1181–1184). Münster: WTM-Verlag.
- Roth, J. & Weigand, H.-G. (2014). Forschendes Lernen im Mathematikunterricht. *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 999–1002). Münster: WTM-Verlag.
- Schulte, A. (2017). Mathematische Forschungspraxis aus mathematikdidaktischer Sicht – Erste Erkenntnisse für authentisches forschendes Lernen. *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 881–884). Münster: WTM-Verlag.
- Shure, V. & Schulte, A. (2017). Beispiel für eine sprachbildende Aufgabe im Fach Mathematik: Schwarzfahren mit der BVG. In: Caspari, D. (Hg.), *Sprachbildung in den Fächern: Aufgabe(n) für die Fachdidaktik. Materialien für die Lehrkräftebildung*. Berlin: Freie Universität.