

Vorwort

M. Ludwig, Reinhard Oldenburg

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Ludwig, M., and Reinhard Oldenburg. 2024. "Vorwort." In *Experimentieren im Mathematikunterricht: aktuelle Beiträge aus Forschung und Praxis*, edited by Sarah Beumann and Sebastian Geisler, 3–4. Münster: WTM-Verlag.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:

Deutsches Urheberrecht

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publiz/>



Vorwort

Die Forderung, dass Mathematikunterricht die drei von Heinrich Winter formulierten Grunderfahrungen ermöglichen soll, ist in der Mathematikdidaktik und darüber hinaus Konsens - weniger Klarheit herrscht darüber, wie es Lernenden ermöglicht wird, diese Erfahrungen zu machen. Die erste Grunderfahrung „Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen“ (Winter, 1995) ist offensichtlich besonders dann intensiv möglich, wenn man mit der Welt und der Natur interagiert, zum Beispiel wenn man experimentiert. Einen wichtigen Beitrag dazu leisten auch Aktivitäten beim Modellieren, deren Bedeutung unbestritten ist, aber durch die experimentierende Auseinandersetzung mit einer Realsituation steigen Authentizität und Motivation und insbesondere rückt der Prozess der Validierung, der beim Modellieren alleine oft nicht gut umsetzbar ist, in den Fokus. Werden die Experimente nicht nur nach vorgegebener Anleitung ausgeführt, sondern auch konzipiert und gegebenenfalls verändert und insbesondere, wenn die Ergebnisse zur weiteren Entwicklung mathematischer Theorien genutzt werden, umfasst der Prozess des Experimentierens auch die Kompetenzen des Argumentierens und Kommunizierens. Mathematisches Experimentieren ist also eine Unterrichtsform, die viele verschiedene Kompetenzen anspricht und in einem Kontext bündelt.

Reale Experimentalsituationen sind immer authentisch, sie bringen es mit sich, dass man sich über Messfehler Gedanken machen muss. Statistik, Regression aber auch die Ableitung als Verstärkungsfaktor für Messfehler bekommen so einen unmittelbaren Sinn. Ist etwa ein Potenzgesetz oder ein Exponentialgesetz besser geeignet, einen bestimmten Abnahmeprozess zu beschreiben? Echte Messwerte können die Antwort geben, aber wenn sie diese nicht eindeutig geben, fordern sie zur Reflexion und gegebenenfalls zur verbesserten, reflektierten Wiederholung des Experiments auf. Das echte eigene Experimentieren in der Realität ist dabei ein wichtiges Korrektiv: Beispielsweise kann man entdecken, dass, anders als in einigen Schulbüchern beschrieben, sich die Temperatur von heißem Wasser in einem Becher nicht exponentiell der Umgebungstemperatur nähert – und die Erklärung des Phänomens hilft beim Energiesparen.

Experimente in digitalen Umgebungen, seien es Simulationen analoger Situationen oder Experimente zu Phänomenen der digitalen Artefakte, bilden eine weitere Dimension des Experimentierens, die noch längst nicht voll erschlossen ist. Noch weiter weg von der physischen Realität, und deswegen trotzdem keineswegs uninteressant, sind innermathematische Experimente von der Primarstufe bis zur Oberstufe, die auch in mehreren Beiträgen in diesem Band untersucht

werden. Dazu passt, dass in den letzten Jahrzehnten ein eigener mathematischer Forschungszweig entstanden ist, der sich experimentellen, insbesondere computerbasierten Methoden in der mathematischen Forschung verschrieben hat. Das Potenzial mathematischer Experimente reicht also offensichtlich von der ersten Klasse bis zu Universität. Dies führt zur möglicherweise überraschenden Einsicht, dass neben der ersten Winter'schen Grunderfahrung, auch die zweite, nämlich "mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen, Bildern und Formeln, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art kennen zu lernen und zu begreifen" (Winter, 1995), durch Experimente zugänglich wird. Mathematische Phänomene selbst zu erkennen und zu erleben, kann dazu führen zu diesen Experimentiererergebnissen auch eine Erklärung zu finden, die Vielfalt von Beobachtungen fordert auf zum Klassifizieren. All dies sind mathematische Tätigkeiten, die in ihrer Vielfalt die Erfahrung ermöglichen, dass sich Mathematik keineswegs auf Rechnen oder Beweisen beschränken lässt.

Durch ihre Reichhaltigkeit eignen sich mathematische Experimente, wie auch in diesem Band gezeigt wird, auch dazu, der Heterogenität der Lernenden gerecht zu werden. In der Auseinandersetzung mit Experimenten entwickeln sich zudem die mathematischen Weltbilder weiter und werden differenzierter.

Wenn auch Mathematik im Grunde keine experimentelle Wissenschaft ist, sondern interne, theoretische Wahrheitskriterien hat, profitiert sie doch von der Auseinandersetzung mit mathematischen Phänomenen, und dies gilt noch in höherem Maße für den Unterricht.

Die Hoffnung, durch Experimente den Mathematikunterricht zu verbessern hat uns (Matthias Ludwig und Reinhard Oldenburg) schon vor fast zwei Jahrzehnten zu gemeinsamen Arbeiten geführt. Es ist erfreulich, dass diese Ideen aufgegriffen weitergeführt und verändert wurden und insbesondere, dass die wissenschaftliche Begleitforschung an Tiefe gewonnen hat. Das zeigt sich eindrucksvoll an den Beiträgen dieses Sammelbands. Wir wünschen ihm eine große Verbreitung.

Frankfurt/Augsburg, im Juni 2023,

Matthias Ludwig & Reinhard Oldenburg