

David KOLLOSCH, Universität Potsdam

Sinn und Routine im Mathematikunterricht

Der Inhalt dieses Vortrags war der Auftakt zu einer Forschungsarbeit, der es um die Beschreibung der kulturell-gesellschaftlichen Funktionen des zeitgenössischen Mathematikunterrichtes geht. Unsere gesellschaftliche Kultur wird dabei als System aus Teilsystemen verstanden, welche interagieren und zu einem funktionierenden, stabilen System beitragen: Eine komplexe Gesellschaft, die nicht zerfällt. Eine Exploration dieser Gesellschaftstheorie steht noch aus.

Dieser deskriptive Ansatz distanziert sich deutlich von normativen Ansätzen, welche durch die Arbeiten von Wittenberg (1963), Winter (1995) und Heymann (1996) bekannt sind. Die zentrale Frage ist nicht, wie Mathematikunterricht zur kulturellen Prägung unserer Gesellschaft *beitragen soll*, sondern wie er zur kulturellen Prägung unserer Gesellschaft *aktuell beiträgt*. Meinem Ansatz geht es nicht primär um eine Bewertung zeitgenössischer Praxis, sondern schlicht um ein tieferes Verständnis ebendieser.

Wer an dieser Stelle ein Transskript meines Vortrags erwartet, wird enttäuscht werden. Der für dieses Format zu lange Aufsatz kann jedoch bei mir angefordert werden.

Routinelastigkeit und erste Erklärungen

Die Untersuchung des Verhältnisses von Sinn und Routine war die Dimension meiner Forschungsarbeit, welche mich zuerst gefesselt hatte. Der Ausgangspunkt meiner Überlegungen war die Tatsache, dass scheinbar die große Masse von Mathematikdidaktikern einem *routinelastigen* Mathematikunterricht sehr kritisch gegenübersteht und stattdessen *sinnhafteren* Mathematikunterricht fordert. Diese Geisteshaltung manifestiert sich im Aufkommen unterschiedlichster alternativer Unterrichtskonzepte wie dem genetischen Lernen wagenscheinscher Prägung, dem entdeckenden Lernen, dem problemlösenden Lernen, dem realitätsbezogen-modellierendem Lernen, dem dialogischen Lernen usw.

All diesen Konzepten ist gemein, dass sie nie einen großflächigen Siegeszug durch das Klassenzimmer feiern konnten. Die Erklärungsansätze hierfür sind zahlreich, bleiben aber auf einem oberflächlichen Niveau stehen: Der Lehrer sei zu faul, nicht kompetent genug oder schlicht überfordert. Die Lehrerbildung sei zu theorielastig, die Tradition der Schule dem frischen Lehrer gegenüber übermächtig. In diesem Sinne treibe der Erwartungsdruck der Kollegen, Eltern und sogar der Schüler selbst den alternativ beseelten Lehrer zu einem routinelastigen Unterricht. Insgesamt erscheint

der Mathematikunterricht, als sei er in einem tradierten Teufelskreis gefangen, aus dem ihn die Anstrengungen der Mathematikdidaktik nur schwer entreißen können.

Auffällig ist die Normativität dieser Ansätze. Sie definieren, was *guter* Unterricht sein soll und setzen damit erst den Rahmen, in dem zeitgenössischer Unterricht *schlecht* sein kann. Durch ihre ideologische Voreingenommenheit versperren sie jedoch eine verständnisvolle Sicht auf die zeitgenössische Praxis. Wie eine solche aussehen kann, soll für den Fall der Routinelastigkeit im Folgenden angedeutet werden.

Die Begriffe ‚Sinn‘ und ‚Routine‘

Eine begriffliche Exploration und Gegenüberstellung von *Sinn* und *Routine* steht noch aus. Für die weiteren Ausführungen soll es ausreichen, wenn unter *Routine* das weitgehend automatisierte Bewältigen einer gewissen Anforderung und unter *Sinn* die Assoziation solcher Routinen mit anderem, im Mathematikunterricht beispielsweise mit Begründungen oder Anwendungen, verstanden wird. Die antagonistische Gegenüberstellung von Sinn und Routine ist eine künstliche, die mir hier lediglich zur Zuspitzung meiner Gedanken dienen soll.

Die Berechnung der Nullstellen einer in der allgemeinen Form gegebenen quadratischen Funktion mit Hilfe der p-q-Formel ist eine Routine, die nach ausreichender Übung weitgehend automatisiert bewältigt werden kann. Sinn erhält sie für den Lerner aber erst, wenn er dieses Tun mit etwas assoziieren kann, beispielsweise verstanden hat, wie er von der allgemeinen Form zur p-q-Formel kommen kann, oder Situationen kennt, in denen die Berechnung der Nullstellen einer solchen Funktion sinnstiftend ist.

Mathematikunterricht und Gesellschaft

Die Beobachtung, dass der zeitgenössische Mathematikunterricht zu routinelastig ist, ist vor dem Hintergrund der Kritik an dieser Routinelastigkeit und der Popularität alternativer Unterrichtskonzepte verwunderlich und mit den oben aufgeführten naiven Erklärungen nicht in befriedigendem Maße zu verstehen. Hilfreich erscheint mir ein tiefergehendes soziologisches Erklärungskonzept, dessen Reichweite ich hier darstellen will.

Ich verstehe den Mathematikunterricht als einen der eingangs beschriebenen Teile der Gesellschaft. Er interagiert mit anderen Teilen der Gesellschaft und wirkt stabilisierend auf die Gesellschaft als Gesamtsystem. Er hat damit *systemstabilisierende* Funktionen für die Kultur unseres Zusammenlebens. Solche Funktionen des Mathematikunterrichts zu identifizieren und zu verstehen, ist das Hauptanliegen meiner Forschungsarbeit.

Für das Verständnis der Routinelastigkeit des Mathematikunterrichts ist es nun wichtig zu erkennen, dass der Mathematikunterricht in seiner Interaktion mit anderen Teilen der Gesellschaft und in seinem Beitrag zur Stabilität der Gesellschaft *gebunden* ist. Da vieles von seinem Funktionieren abhängt, ist der Mathematikunterricht nicht beliebig veränderbar. Da unser Blick für die kulturellen Funktionen des Mathematikunterrichts jedoch noch nicht geschult ist, bleibt uns größtenteils verborgen, welche Interaktionen und Funktionen den Mathematikunterricht an welche Form binden. Spürbar ist nur der Widerstand, mit dem sich der Mathematikunterricht bestimmten Veränderungen, beispielsweise einer Zurückdrängung der Routinelastigkeit, widersetzt.

Die Meraner Reform

Als Beispiel für einen solchen Widersetzungsprozess und den Versuch einer Zurückdrängung der Routinelastigkeit soll hier die Meraner Reform dienen. Im Jahre 1905 trafen sich Reformpädagogen mit dem Wunsch nach einer Erneuerung des Mathematikunterrichts im südtirolischen Meran. Felix Klein gelang es als Organisator der Reformbewegung, deren Bestrebungen in eine Forderung nach mehr industriell anwendbarer Mathematik zu kanalisieren. Dazu sollte vor allem die Analysis in die Sekundarstufe II eingeführt werden, wegfallen sollten „insbesondere alle Einzelheiten, deren Beherrschung eine Routine voraussetzt, sowohl auf dem Gebiete der analytischen Umformungen als der geometrischen Konstruktionen“ (Mer. Lehrpl. 1905, S. 208f). Der Meraner Lehrplan wurde 1925 in Preußen eingeführt.

Mit der Meraner Reform lagen scheinbar gute Rahmenbedingungen für eine Veränderung im Sinne von weniger Routine und mehr Sinn (in der Form sinnvoller Analysis für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs) vor: Das Thema ‚Analysis‘ war nicht routinelastig vorgeprägt und konnte mit zahlreichen industriellen Anwendungsbeispielen sinnhaft untermauert werden. Darüber hinaus gab Klein den Lehrern mit seiner *genetischen Methode* ein Konzept zum sinnvollen Unterrichten an die Hand.

Dennoch ist das Projekt ‚Analysis in der Schule‘ gescheitert. Statt eines sinngefüllten Analysisunterrichts hat sich in der Schule die Kurvendiskussion etabliert, welche Analysis weitgehend ohne Bezug auf außerschulische Anwendungen vornehmlich routiniert betreibt. Die komplexe Historie dieses Phänomens zu untersuchen, mag viel zum Verständnis kultureller Funktionen des Mathematikunterrichts beitragen. Ich möchte mich vorerst jedoch damit begnügen, dieses Phänomen im Rahmen seiner Ausführungen zu interpretieren. Hier gelange ich zu folgender zu untersuchender These: *Die Routinelastigkeit des Mathematikunterrichts ist eine kulturelle Funkti-*

on des Mathematikunterricht. Versucht eine Reform, die Routinelastigkeit zurückzudrängen, so wird sie scheitern. So im Falle der Analysis in der Schule, welche sich entgegen der ursprünglichen Bestrebungen als routinierte Kurvendiskussion etabliert hat.

Routine und Gesellschaft

Die Arbeit von Roland Fischer (2001) liefert einen Anhaltspunkt, inwiefern Routine und Gesellschaft zusammenhängen. Im Mittelpunkt sehe ich hierbei das automatisierte *Regelbefolgen*, welches in vielen Situationen ein (zeitlich) ökonomisches Handeln ermöglicht, das Handeln aber von seinen Motiven trennt. So denken wir nicht tagtäglich darüber nach, warum wir uns die Schuhe anziehen oder warum die schriftliche Division funktioniert, beides können wir dafür umso schneller bewältigen. Solche Analogien näher zu beleuchten, wird in nächster Zeit mein Anliegen sein.

Ausblick

Ich hoffe, dass ich meine Absichten klar umreißen konnte. Mir geht es um eine Identifikation und um ein Verstehen kultureller Funktionen des Mathematikunterrichts aus einer deskriptiven Sichtweise. Über Anregungen in dieser Richtung würde ich mich stets sehr freuen.

Schließlich könnte mein Ansatz auch nachdenklich stimmen. Der Mathematikdidaktiker soll sich die Fragen stellen: Welchen ideologischen Hintergrund hat meine Unterrichtsphilosophie? Wie kann ich damit kritisch umgehen? Und schließlich: Welche Last bürde ich Lehrern und Schülern auf, welche Konflikte zwischen didaktischen Idealen und kultureller Realität am unmittelbarsten erfahren müssen? Ein Nachdenken über die letzte Frage mag als Ausgangspunkt einer Rehabilitation des zu oft gescholtenen Lehrers dienen.

Literatur

Fischer, Roland (2001). Mathematik und Bürokratie. In Lengnink, Prediger & Siebel (Hrsg.) *Mathematik und Mensch. Sichtweisen der allgemeinen Mathematik*. Darmstadt: Verlag Allgemeine Wissenschaft.

Heymann, Hans Werner (1996). *Allgemeinbildung und Mathematik*. Weinheim, Basel: Beltz.

Der Meraner Lehrplan für Mathematik (1905). In Klein, Felix & Rudolf Schimmack (1907). *Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen*. Leipzig: Teubner. S. 208-220.

Winter, Heinrich (1995). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. In den *Mitteilungen der GDM*. Heft 61. S. 37-46.

Wittenberg, Alexander Israel (1963). *Bildung und Mathematik*. Stuttgart: Klett.