

Grußwort des 1. Vorsitzenden

Vor genau 140 Jahren, also im August des Jahres 1882, hat Friedrich Nietzsche seinen Gedanken der „ewigen Wiederkehr des Gleichen“ formuliert und in Gesprächen mit seiner Freundin Lou Andreas Salome analysiert und reflektiert. Sie erinnerte sich später, er habe dabei besonders leise gesprochen, weil ihn die Tragweite des Gedankens selbst entsetzt habe. Keine zehn Jahre später hat Poincaré seinen Wiederkehrrsatz veröffentlicht und damit die philosophische Spekulation zumindest für bestimmte Systeme der klassischen Mechanik auf mathematischen Boden gestellt. Zu diesem Zeitpunkt war Nietzsche bereits umnachtet, und auch seine zeitweisen Hoffnungen, Lou Andreas Salome würde seine Gedanken weiterführen, hatten sich nicht erfüllt – sie hatte andere Pläne. Ohnehin galt 1882 eine Frau, die am akademischen Diskurs teilnehmen wollte, als äußerst verdächtig und so wurde sie von ihren engstirnigen Göttinger Mitbürger*innen als „Hexe vom Hainberg“ stigmatisiert. Insofern mag man die ewige Wiederkehr solcher Zeiten nicht herbeisehnen. Da ist es beruhigend, dass die Periodendauer recht groß sein dürfte – und Quantenphysik und Kosmologie stützen die Erwartung, dass es sehr lang dauern wird, bis sich im Großen und Ganzen alles wiederholt. Allerdings können die Zyklen in Teilsystemen kleiner sein. In der Mathematikdidaktik scheint sich die Periodendauer bestimmter Diskussionen nicht in Äonen, sondern eher in menschlichen Generationen zu bemessen. Müssen alle Kinder in der Schule Mathematik lernen? Braucht es wirklich Mathematik als Pflichtfach? Vor 25 Jahren hat es die *Frankfurter Rundschau* geschafft, die wohlüberlegte Allgemeinbildungstheorie von Heymann in die eine Schlagzeile „Acht Jahre Mathe sind genug“ zu destillieren. Nachdem sich der Staub der öffentlichen Diskussion gelegt hatte, zeigte sich, dass ein gutes Fundament für Diskussionen zur allgemeinbildenden Natur der Mathematik gelegt war. 25 Jahre davor führte die damalige Sinnkrise des Mathematikunterrichts zur „Neuen Mathematik“. Und heute, etwa 25 Jahre nach Heymann, wird wieder darüber diskutiert. Diesmal ist es kein Erziehungswissenschaftler, sondern ein Mathematiker, der die scheinbare Selbstverständlichkeit in Frage stellt: Muss wirklich jeder Mathematik in der Schule belegen? Insbesondere: Muss wirklich jeder Mathematik im Abitur haben? Und ganz wichtig: Muss das wirklich so gelernt

werden, dass es geprüft werden kann? Edmund Weitz ist ein hervorragender Mathematiker und er liebt die Mathematik – davon kann man sich in seinen Büchern überzeugen. Seine u. a. in einem Podcast von *Spektrum der Wissenschaft* verbreitete Argumentation richtet sich vor allem gegen das Argument, man müsse Mathematik lernen, weil man sie brauche. Sicher – und das würde Weitz wohl auch nicht bestreiten, einige Grundlagen der Mathematik sind in der Tat nötig oder zumindest nützlich, um sich in unserer modernen Gesellschaft zurechtzufinden, um politische Entscheidungen bewerten und mitgestalten zu können. Diagramme, Prozente, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte, da wird man schnell Konsens finden (könnte man denken). Aber was braucht man in der beruflichen Praxis? Ich fürchte, dass die Mathematikdidaktik die Berufs- und Fachoberschulen und erst recht die Berufsausübung so lange vernachlässigt hat, dass die einzig ehrliche Antwort ist: Wir wissen es nicht. Was braucht man für das Studium? Die MaLeMINT- und MaLeMINT-E-Studien haben Anforderungen aus einer Vielzahl von Studiengängen zusammengetragen und geben damit der Diskussion eine solide Grundlage. Trotzdem bleiben Fragen offen: Braucht man das, was in den Studienordnungen steht und was die Dozierenden erwarten nur für die Prüfungen oder auch in den Berufen, die man danach ausübt? Das ist eine weiterreichende Frage, auf die es bestenfalls Ansätze von Antworten gibt. Edmund Weitz hat bzgl. der Ausbildung an Hochschulen Zweifel angemeldet. Und selbst bezüglich elementarer Schulmathematik ist Nützlichkeit im Alltag keineswegs garantiert. Es ist mir noch nicht gelungen, eine Ingenieur*in oder Architekt*in zu treffen, die jemals den Inkreis eines Dreiecks mit Zirkel oder DGS konstruiert hätte. Dagegen müssen viele Ingenieur*innen Programmieren, Gleichungen und Differentialgleichungen und/oder Optimierungsprobleme lösen. Dazu braucht man solide elementare Algebra. Für Simulationen auch Stochastik. Im Zweifel schreibt man häufiger das Summenzeichen als das Integralzeichen. Hilfreich ist sicher, eine Vorstellung von numerischen Verfahren zu haben, zwischen Approximations- und Modellierungsfehler unterscheiden zu können. Aber nicht mal alle Ingenieur*innen und Naturwissenschaftler*innen brauchen all das das. Und in anderen Berufsfeldern dürfte es viel weniger sein. Heymann mahnt

uns allerdings, dass Allgemeinbildung nicht an bestimmten Berufen ausgerichtet werden darf. Andererseits fordert er die Orientierung an zukünftigen Aufgaben – und dazu gehört sicher eine realistische Einschätzung, welche Rolle Mathematik tatsächlich jenseits von Studium und Ausbildung spielt. Dazu sollten wir noch mehr solides Wissen zusammentragen.

Neben dieser, wenn man so will, utilitaristischen Perspektive gibt es eine zweite, die in Diskussionen zum Thema schnell ins Feld geführt wird: Der in vielen Lehrplänen zitierte oder plagiierte Heinrich Winter hat uns als dritte Grundhoffnung gegeben, dass man in der Mathematik ein Denken lernen könne, das über die Mathematik hinaus relevant sei. Dieses Denken ermöglicht Problemlösen und genaues Argumentieren, es erzieht, Dinge kritisch zu hinterfragen und Begründungen einzufordern. Ich möchte das nicht nur glauben, ich glaube es – obwohl man zugeben muss, dass es wohl keine Studie gibt, die das in dieser Allgemeinheit versucht hat zu zeigen. Zugegeben, Mathematiker*innen denken besonders, sonst gäbe es keine Mathematiker*innenwitze, über die andere nicht lachen können. „Sei $\epsilon < 0$ “. Wer da verständnislos schaut, saß nie in einer Mathevorlesung. Und selbst in Detailfragen kann man Einflüsse des Studiums nachweisen: Eine Nebenerkenntnis von Studien zu Grundvorstellungen in der Analysis war, dass Studierende, die auch Physik gewählt haben, andere Vorstellungen in ihrem Denken bevorzugen als solche, die „nur“ Mathematik studieren. Eine professionelle Deformation ist aber noch kein für alle anzustrebendes Ziel. Ob mathematische Bildung tatsächlich weit abseits mathematischer Themen etwas bewirkt, lässt sich nur spekulativ beantworten. Zur Vorsicht mahnen sollte bei solchen Überlegungen zur allgemeinen Bildungswirkung bestimmter Schulfächer die Studie von Haag und Stern, die entgegen verbreiteten Annahmen keinen Effekt des Lateinlernens auf allgemeine kognitive Fähigkeiten gefunden hat. Eine vergleichbare Studie zur Mathematik hat es wohl noch nicht gegeben. Es ist also nicht klar, ob die Legitimation des Mathematikunterrichts über das Formalbildungsargument sich empirisch wird halten lassen. Zusammengefasst kann man sagen, dass sowohl die inhaltlichen wie die formalen Argumente für den Mathematikunterricht kritisch hinterfragt werden können. Der Vergleich mit Latein bietet sich in mehrerer Hinsicht an, und er eröffnet eine ebenso lehrreiche wie beunruhigende Perspektive. Einst war Latein schlicht notwendig, um sich auf hohem Niveau informieren und austauschen zu können. Als man es dann nicht mehr brauchte, schwand seine Bedeutung und die konservierende Überzeugung, es fördere das Denken, kam unter empiri-

schen Beschluss. Poincarés Wiederkehrsatz – um dahin zurückzukehren – sagt nicht eine exakte Periode vorher, sondern nur eine Analysis-typische Annäherung. Wiederholt sich die Geschichte des Bedeutungsverlusts des Schulfachs Latein jetzt mit der Mathematik? Vieles spricht dafür. Wir alle sind der Überzeugung, Mathematik sei wichtig – ich hoffe nicht nur, weil uns die Folgen dieser verbreiteten Ansicht in Lohn und Brot gebracht haben. Es ist offensichtlich, was getan werden sollte, um die Bedeutung der Mathematik auf beiden Argumentationsschienen deutlich zu machen: Erstens muss die Nützlichkeit mathematischer Bildung in unserer Welt deutlich werden. Dazu sollten die Inhalte und Methoden überdacht werden. Es sollte kritisch hinterfragt werden, welchen Sinn es hat, mit Computerhilfe Problemlösungen zu simulieren, die notwendig waren, als es noch keine Computer gab. Es sollte untersucht werden, welche mathematischen Konzepte sich beim Strukturieren auch von außermathematischen Fragen bewähren (ich denke z. B. an Graphen, insbesondere auch an Kausalitätsgraphen) und welche davon in den Unterricht integriert werden könnten, um veraltete Inhalte zu ersetzen. Zweitens sollten wir die Hoffnung auf eine über das Fach hinausgehende Wirkung des mathematischen Denkens nicht aufgeben, sondern gezielt fördern. Dazu gehören Heuristiken des Problemlösens (und dazu wurde schon erfreulich viel geforscht), aber auch der penible Umgang mit Formalismen. Wenn Lateinunterricht tatsächlich über die Sprache selbst hinaus grammatikalische Fähigkeiten fördern sollte, dann liegt das – so vermute ich – eben daran, Analysen ganz genau zu betreiben und jede Endung ernst zu nehmen – mathematisch gesprochen sich also nicht mit gerundeten Ergebnissen zufrieden zu geben. Mathematikunterricht kann diese schärfende Funktion formaler Präzision gerade auch in der Kommunikation mit Computersystemen oder der Fassung schillernder Begriffe wie dem der Unendlichkeit zeigen.

Angenommen aber, Mathematik sei weder für den Beruf notwendig noch für die Entwicklung des Denkens nützlich, dann beliebt doch etwas jenseits aller Nützlichkeit: Mathematik ist schön. Diese Antwort, die auch Edmund Weitz gibt, legitimiert nicht ein Pflichtfach Mathematik, aber sie reicht aus, allen Heranwachsenden zumindest das Angebot zu machen, diese schöne Welt entdecken zu dürfen.

Reinhard Oldenburg
(1. Vorsitzender der GDM)