

Nachruf auf Hans Schupp – Erinnerungen für die Zukunft

Anselm Lambert und Marie-Christine von der Bank

Prolog

„Sie müssen die Kinder lieben“ sagte er in dieser ihm eigenen Mischung aus distinguiertem Auftreten, konzentrierter Ernsthaftigkeit und zugleich empathischer Wärme, durch die man sich sofort angenommen fühlte und die einen bewegte, noch mehr erfahren zu wollen. Und man spürte, dass dies ein besonderer Moment war in dieser Vorlesung, im Rückblick dann sogar im ganzen Studium ...



Hans Schupp hat uns mit diesem einen schlichten Satz eine ganz wesentliche Erkenntnis kurz und klar und einprägsam mit auf den Weg gegeben: Wir sind Lehrpersonen *für die Kinder im Mathematikunterricht*, die uns (vom Staat und vielmehr noch von ihren Eltern) anvertraut werden, um ihnen echte Bildungschancen, Chancen zu einer allgemeinen Bildung zu ermöglichen – das ist unsere selbstgewählte Verpflichtung. Und wir können unseren Teil dazu leisten, durch Mathematik qua deren implizit anerkannter Bedeutung für unsere Kultur und die in ihr lebenden Menschen sowie mit unserer gemeinsam geteilten Freude an jener.

Biografisches

Hans Schupp wurde am 10.6.1935 in Idar-Oberstein geboren und starb am 18.5.2021 in Saarbrücken. Ab 1955 studierte er in Heidelberg und Mainz Mathematik sowie Geographie und Geologie für das Lehramt an höheren Schulen – damals siezten sich sogar die Studierenden dort noch höflich und achtend gegenseitig. 1961 wurde er in Mainz zum Dr. rer. nat. promoviert mit einer seine beiden Fächer integrierenden Dissertation. Danach legte er das erste und das zweite Staatsexamen ab und wirkte ab 1964 in Darmstadt im Schuldienst, sehr bald schon als Fachleiter. Seit 1970 lehrte und forschte er in Saarbrücken, zunächst an der Pädagogischen Hochschule, dann an der Universität des Saarlandes als Professor für Mathematik und ihre Didaktik

– immer wieder hat er betont, dass eine solche Denomination besser „Mathematik und Didaktik des Mathematikunterrichts“ lauten sollte.

1975 organisierte er die *Gründung der GDM* in Saarbrücken im Rahmen der 9. Jahrestagung für Mathematikdidaktik. Von 1979 bis 1983 war er dann Vorsitzender der GDM und gründete 1980 das *Journal für Mathematik-Didaktik* mit. 2016 wurde ihm die wohlverdiente Ehrenmitgliedschaft in der GDM verliehen. Hans Schupp hat (mindestens) 161 Publikationen veröffentlicht, darunter ein Unterrichtswerk für die Sekundarstufe I [21, 22], das seiner Zeit voraus kommerziell wenig erfolgreich war – ein leider weiter aktuelles Phänomen. Zeitlos unter seinen Monographien ist unbestritten „Thema mit Variationen“ [118] – ein wesentlicher Impuls zur erfolgreich forcierten Weiterentwicklung von Mathematikunterricht hin zur Möglichkeit, die Schülerinnen und Schüler Mathematik als Prozess statt Produkt (mit- und dann selbst-)erleben zu lassen.

Weitere biografische Details finden Sie in der Laudatio zur Ehrenmitgliedschaft in den Mitteilungen der GDM Nr. 102 sowie in der Laudatio zu seinem 70. Geburtstag in „Mathematikdidaktik für den Unterricht“, dem ihm gewidmeten ersten Themenheft von *mathematica didactica*.

Sein Werk

Hans Schupp mochte es nie sehr, wenn man viel über ihn als Person sprach. Ihm ging es immer primär um die Sache: *Mathematikdidaktik für den Unterricht*, die er immer offen diskutierte; und um das Ziel: *Bildung* auch in und durch Mathematik *für alle, in allen Schulformen*.

Mathematikdidaktik für den Unterricht ... gestalten

Hans Schupp hat dazu zahlreiche konkrete konstruktive Vorschläge vorgelegt und verteidigt, im Großen und im Kleinen, oft als Pionier. Einige von diesen sind heute selbstverständlich:

- Stochastik als Thema in der Sekundarstufe I [u. a. 24, 29, 30, 31, 39, 42, 46, 122],
- reflektierende Modellbildung im Zusammenspiel von Welt und Mathematik [insb. 39, 46, 55],
- anschauungs- und verständnisfördernder Computereinsatz [u. a. 53, 63, 65, 67, 74, 78, 80, 83, 85, 96],

- Mathematik (subjektiv) erschaffende Aufgabenvariation durch Lernende selbst [insb. 118].

Zwar hat er das Wort *Stoffdidaktik* zu einer Fehlschöpfung erklärt [158, 161], da eine Mathematikdidaktik ohne Stoff gar keine Mathematikdidaktik sein kann, und seinem Verständnis nach in pädagogischer Absicht stets auch „auf anthropogene und soziokulturelle Voraussetzungen, [...], Methodik und Medienwahl“ [158, S. 38] zu achten sei. Doch kann man sagen, dass Hans Schupp ein äußerst verdienter Stoffdidaktiker ist, in eben diesem von ihm konstruktiv abgesteckten Sinn – herausragend in Stochastik und Geometrie, letztere über höhere Kurven auch verflochten mit der Analysis, diese aber in der Optimierung nicht darauf reduzierend. Einige seiner Arbeiten sind dann auch von tieferen bildungstheoretischen Erörterungen durchzogen [insb. 122].

Stochastisches Denken – Mensch, Welt und Mathematik
Hans Schupp ist ein Pionier der reflektierenden Modellbildung – PISA 2000 Deutschland würdigt das mit der Referenz auf seinen Modellbildungskreislauf ... Wenn man „Modellieren“ wie die KMK in ihren sog. Bildungsstandards für den MBA unter diesem Schlagwort

[...] zusammenfasst, dann darf man sagen, daß der Stochastikunterricht hiervor nicht nur bestehen kann, sondern daß er traditionelle Kapitel der Schulmathematik hierin deutlich übertrifft, von allem Anfang bis heute. Viele Kolleginnen und Kollegen, darunter der Autor, haben die Struktur und Relevanz von Modellierungsprozessen zunächst in der Stochastik kennengelernt und erstmals dort an ihre Schüler, Referendare und Studenten weitergegeben. [122, S. 5]

Hans Schupps besonderes Anliegen gilt einem Stochastikunterricht, der *auch* anwendungsbezogen und *hinreichend* lernendennah ist. In zahlreichen Publikationen liefert er theoretische Begründungen für Stochastikunterricht in allen Jahrgangsstufen [29, 31, 33, 37, 42, 80, 122], didaktische und methodische Anregungen für einen lebendigen Unterricht [30, 39, 46, 90] sowie spannende praktische Unterrichtsbeispiele [24, 40, 47, 48, 53, 54, 89] – und entwickelt dazu früh auch selbst Computerprogramme [78]. Dabei hat er auch stets jene Lernenden im Blick, die besonderer pädagogischer Zuwendung bedürfen. Dass er dafür bereit war, nicht im Mainstream seiner Zeit zu segeln, zeigt das von ihm geprägte Curriculumprojekt „Stochastik in der Hauptschule“ [42]. Den noch nachwirkenden Auswüchsen der Strukturmathematik mit ihrer für den Mathematikunterricht unbrauchbaren (Über-)Formalisierung und

wie Ballast wirkender Sätze, Begriffe und Symbole, etwa innerhalb der Ereignisalgebra (manchmal könnte man meinen, die Mengenlehre habe hier Asyl gefunden), [46, S. 235]

begegnet er mit einem Lehrgang, der vor allem befähigen möchte, sich *in* stochastischen *Situationen rational zu verhalten*. Die für Hans Schupp typische Verzahnung von Theorie und Praxis für den Mathematikunterricht findet sich auch hier: Konsequentermaßen wurden praktizierende Lehrpersonen in Entwicklung, Durchführung und Evaluation einbezogen, denn ein

[...] sorgfältig geplantes und evaluiertes Curriculum kommt nur dann zustande, wenn ein leistungsfähiges und engagiertes Team mit präziser Aufgabenteilung und bei ständiger Kommunikation in allen Phasen der Curriculumentwicklung über Jahre hinweg zusammenarbeitet. [42, S. 5]

Welch ein fruchtbarer Idealzustand, dessen Fehlen man in Curricula dann in alltäglicher Praxis immer wieder schmerzlich spüren kann. Sein damals entstandener Vorschlag ist an solchen stochastischen Inhalten ausgerichtet, die ermöglichen, Beziehungen zwischen Realität und Theorie, also zwischen Welt und Mathematik herzustellen. Der reflektierende Prozess des Modellierens ist hier – schon vor PISA und den aktuellen KMK-Bildungsstandards – bereits zentraler Baustein. Einen wichtigen Beitrag zur didaktischen Theoriebildung leistete Hans Schupp dabei bereits 1982 mit (s)einem Übersicht schaffenden, strukturierten Modellbildungskreislauf [39, 46, 55]: Die Ebenen Welt und Mathematik und die Seiten Problem und Lösung unterscheidend und die zirkulären Übergänge von der Situation aus durch *Modellieren*, *Kalkulieren*, *Interpretieren* und *Rückkoppeln* charakterisierend, ordnet er den Modellierungsprozess und macht ihn für den Mathematikunterricht transparent und greifbar.

Ausgangspunkt jeder Modellierung ist stets eine *problematische*, das heißt eine Fragen aufwerfende *Situation* – inner- oder außermathematisch. Solche Situationen zeigt Hans Schupp in seinen zahlreichen Praxisbeiträgen in Hülle und Fülle auf (s. o.). So stellt er z. B. im ml-Themenheft 12 „Galton-Brett“ die Arbeit an diesem heraus, denn dort stehen sich bei der ersten Begegnung mit dem Zufall die für die Stochastik charakteristische

Regellosigkeit im Kleinen und Gesetzmäßigkeit im Großen [...] in beeindruckender Weise gegenüber. [48, S. 15]

Entsprechende Erfahrungen sind somit leicht gewinnbar. In seiner lebendigen und authentischen Schilderung des zugehörigen Unterrichtsgangs

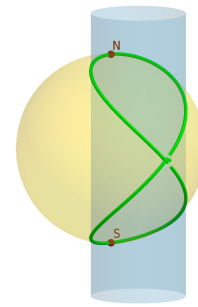
zeigt Hans Schupp ganz konkret, wie kausal-deterministische Primärintuitionen der Lernenden ernstgenommen und schrittweise durch mathematische Argumente behutsam in rationale Sekundärintuitionen überführt werden können. Gerade solche konkreten Unterrichtsbeschreibungen in mathematikdidaktischen Publikationen, die auch leitende Fragestellungen, Impulse und Arbeitsaufträge sowie (mögliche) Schüleräußerungen enthalten, bieten Lehrpersonen bis heute noch im schulischen Alltag Ankerpunkte und Orientierung und ermutigen zum Transfer ins eigene Klassenzimmer. Schließlich handelt es sich bei einer ernstgenommenen Verbindung von Welt und Mathematik um ein anspruchsvolles Unterfangen, mit Konsequenzen in der eigenen Welt – also der persönlichen und der gesellschaftlichen:

Unterricht, der wesentlicher wird, wird immer auch schwieriger. Die Phasen des Modellierens i. e. S., des Interpretierens und Rückkoppelns, also die beidseitigen Übergänge zwischen Mathematik und sonstiger Welt, stellen erhebliche Anforderungen und stehen immer in der Gefahr des Verkürztwerdens. So sind wir heute mehr denn je im Unterricht gehalten, unsere stochastischen Vorgehensweisen und Resultate sowie diejenigen anderer kritisch zu betrachten, sie eher als Entscheidungshilfen denn als Entscheidungen anzusehen. Wir dürfen nicht zulassen, dass aus der Kleinheit der Chancen beim Lotospiele „geschlossen“ wird, dass man darauf verzichten solle. Und wir sollten herausarbeiten, daß die allwöchentlichen Befragungen zur Parteienbeliebtheit nicht so sehr ein Triumph der Befragungstechnik oder gar Zeichen einer offenen Demokratie sind als vielmehr eine eminente Bedrohung ihrer Handlungsfähigkeit. [122, S. 6]

Geometrisches (und funktionales) Denken – ein Vermächtnis für einen Neuanfang

Weitere Ideen aber, die Hans Schupp vorantreiben wollte, warten noch immer auf ihren Einzug in den real existierenden Unterricht in der Fläche (zumindest in Deutschland) und verweisen uns so auf bleibende offene mathematikdidaktische Handlungsfelder. Drei ihm besonders wichtige sind:

- *Kurvendiskussionen*, in denen tatsächlich über *Kurven* diskutiert wird, statt dass Eigenschaften von *Funktionsgraphen* abgearbeitet werden [91]; prominente lernreiche elementare Beispiele sind für ihn hier *Radlinien* und *Spiralen* mit ihren jeweiligen funktionalen Zusammenhängen. Besonders schön fand er die *Viviani-Kurve* mit ihren möglichen unterschiedlichen Darstellungen, u. a. *historisch* als *Schnitt von Kugel und Zylinder* [128].



Viviani-Kurve – in Parameterdarstellung:
 $(\cos^2(\theta) | \cos(\theta) \sin(\theta) | \sin(\theta))$

- Analytische und nicht nur linear vektoriell reduzierte *Raumgeometrie* mit „genügend reichhaltigen Objekten, die unterschiedliche Beschreibungen bzw. Darstellungen gestatten“ [114, S. 55], wie *Kegelschnitte* [59, 115] – Ja, *Kurven!* – sowie eine *Geo-Metrie* auf der Kugel [114, S. 63]. Übrigens: Die Erde ist keine Ebene und die Winkelsumme im Dreieck ist darauf *immer* größer als 180° .
- Themenübergreifend: Genetisch entwickelte, aufschließende und geeignet präzisiert lokal geordnete *Begriffs- und Aussagenetze* [161, S. 74], die auch die *historische Dimension* integrieren [161, S. 76] – Gruß nach Österreich: In den aktuellen dortigen Lehrplänen findet sich ein solcher *kulturell-historischer Aspekt* explizit.

Zur Weiterentwicklung mathematisch katalysierter Bildung hat Hans Schupp damit einiges aufgezeigt und gut begründet, für uns und für die Zukunft, zu einer mutigen *Re-Geometrisierung* des Mathematikunterrichts (nicht nur in der Oberstufe), gegen die nicht nur dort allgegenwärtige, bremsende systemische „Macht der Gewohnheit“ – einen möglichen Weg dazu hat er pointiert motiviert und skizziert:

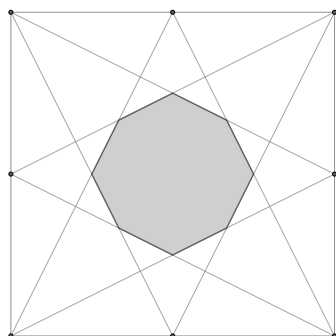
Insbesondere wird deutlich, daß an die Stelle interessanter mathematischer Objekte, die auf vielfältige Weise darzustellen und zu untersuchen waren, geometrische Banalitäten getreten sind, die auf formal-akademische Weise abgehandelt werden. [91, S. 327]

Zweifellos werden geometrische Sachverhalte lebendiger, interessanter, einsichtiger und schöner, wenn Entstehungs- und Veränderungsprozesse (Genesen und Metamorphosen) mitgesehen und mitreflektiert werden. [114, S. 61]

Wir benötigen dringend eine geometrisch relevantere Materialbasis, an der polydeskriptiv unterstützte Überlegungen ansetzen können. Und wir sollten klare Prioritäten schaffen: Beschreibungen sind zur Objektexploration da und nicht Objekte als Futter von Beschreibungen. [114, S. 56]

Die Geometrie ist unerschöpflich. Doch wird man den Autor ohnehin schon für einen Utopisten halten, auch wenn er anführt, daß Anfänge all dieser Themenkreise schon in der Sekundarstufe I behandelt werden können (wozu durchaus positive Erfahrungen vorliegen) und sollten. Denn was steht nicht alles dagegen: geltende Lehrpläne, Prüfungswesen, Lehrerausbildung, Macht der Gewohnheit [...] Andererseits: Wer hindert uns, für Curricula einzutreten, welche ernstmachen mit der Regeometrisierung der Oberstufengeometrie, [...] und mit der Vorarbeit zu beginnen [...] durch Projekte von bzw. mit engagierten Lehrerinnen und Lehrern, durch werbende Publikationen? Niemand, wenn nicht wir selbst. [114, S. 64]

Geometrie in ihrer vollen Breite (euklidische, analytische, differentialgeometrische, axiomatische, diskrete ...) ist für Hans Schupp DAS Feld, das im besonderen Maße geeignet ist, den Darstellungs- und Methodenreichtum der Mathematik zu erfahren und so selbst zu eigenen orientierten Erkundungen vorzustoßen. In der Geometrie beginnt das erfreulich oft schon im Kleinen.



Ist dies Achteck regelmäßig? Eine gute Motivation zur exakten Argumentation am Ende der Anschauung [58].

Computer können heute das *Vorstellen geometrischer Zusammenhänge*, das *Entdecken geometrischer Eigenschaften und Beziehungen* und das *Begründen geometrischer Sachverhalte* – klassische Medien ergänzend – unterstützen, und wir können dadurch Herausforderungen des Mathematikunterrichts angehen [68, S. 26].

Seit 1985 beschäftigen wir uns an der Universität des Saarlandes mit Möglichkeiten und Grenzen computergraphischer Hilfen für den Geometrieunterricht. [68, S. 25]

PRO GEO [...] möchte ansetzen bei den tatsächlichen Defiziten des Geometrieunterrichts; selbstverständlich nicht mit dem Anspruch, sie beheben zu können, wohl aber mit der Absicht, zu ihrem Abbau beizutragen. [68, S. 26]

Durch das mächtige Potenzial digitaler Werkzeuge und dessen Bedeutung für die *Auswahl* und Weiterentwicklung *von Unterrichtsinhalten* bleibt weiterkreative Entwicklungs- und Implementationsarbeit zu leisten – denn es gilt unverändert, wie von Hans Schupp nun bereits vor einem viertel Jahrhundert auf einer Tagung des (von ihm 1978 mitinitiierten) *AK Mathematikunterricht & Informatik* konstatiert: „Der Computer zwingt uns zum Nachdenken über Dinge, über die wir auch ohne Computer längst hätten nachdenken müssen.“

Als einen erneuernden Kristallisationskeim hat er einen Vorschlag wieder aufgegriffen, den Oskar Lesser bereits 1912 in einem Schulbuch im Ansatz realisiert hat,

diejenigen Ortslinien miteinander zu behandeln, die entstehen, wenn man von zwei verschiedenen Punkten ausgehend die Menge aller Punkte bildet, deren Entfernungssumme (-differenz, -quotient, -produkt) in bezug auf diese Punkte konstant ist. [114, S. 58]

Aus der damaligen Zeit trägt Hans Schupp uns auch noch weitere konkrete Anregungen und bleibende Handlungsaufforderungen für den heutigen und zukünftigen Mathematikunterricht zu, zuvörderst diese: Die Meraner Forderung nach funktionalem Denken ist durch die heutige „alleinige Betrachtung von kartesisch notierten Funktionen einer Veränderlichen und deren Graphen“ [122, S. 4] in den Curricula nur defizitär erfüllt.

Allgemeinbildung durch Mathematik(unterricht) ... ermöglichen

Ein Blick in das Werk von Hans Schupp hält der heutigen Mathematikdidaktik einen Spiegel vor. Einen, in dem die Welt, wie bei *Alice im Wunderland*, anders ist, hintergründiger und phantasievoller, und der uns so Auslassungen und Fehlstände derzeitiger Diskussionen als blinde Flecke aufzeigt. Kognitive Konflikte können fruchtbare Lernanlässe sein, auch das haben wir bei Hans Schupp – in der Tradition von Jean Piaget – gelernt. Das gilt eben auch für mathematikdidaktische Fragen: Wenn man seine Ideen als nicht mehr zeitgemäß empfindet ... könnte das auch an der Zeit liegen.

Der Allgemeinbildungsbegriff von Hans Schupp unterscheidet sich signifikant vom derzeit in Deutschland dominierenden und durch die KMK institutionell manifestierten. Denn er zielt wesentlich auf die Wirkung von Bildung im einzelnen Menschen (s. u.) und weniger auf eine vermeintlich messbare Wirkung für das System.

TIMSS und PISA haben den Kompetenzbegriff in den Vordergrund gerückt. Das erscheint insofern gerechtfertigt, als damit ein Paradigmen-



Kurvendiskussion in der Innenstadt von Saarbrücken: Rund um zwei Punkte (in der Tradition von Oskar Lesser)

wechsel intendiert ist: Ziele haben die Lehrenden, Kompetenzen (und Qualifikationen) sollen die Lernenden haben. Aber schon geschieht, was damals [in den 70ern und 80ern] mit den Zielen geschah: Sie werden klassifiziert, hierarchisiert, herunterdetailliert, mit Aufgaben und endlich mit allumfassenden Tests in Verbindung gebracht [...]. „Bildung“, ein pädagogischer und vor allem auch ein subjektiv-prozessualer Begriff, gerinnt zu „Bildungsstandards“, welche säuberlich konstruiert und evaluiert werden müssen, damit man nächstens bei PISA besser abschneidet [...]. [122, S. 5]

Er rät dann, also umgehend 2004, sich stattdessen an Winters *Allgemeinen Haltungen und Fähigkeiten* von 1972 bzw. *Grunderfahrungen* von 1995 zu orientieren,

nicht in dem Sinne, daß konkrete, kurzfristige Ziele daraus abgeleitet werden könnten (das ist grundsätzlich nicht möglich), sondern daß unterrichtliche Bemühungen und Planung sich davor zu verantworten haben. [122, S. 5]

Für eine Definition von Bildung im schulischen Kontext favorisiert Hans Schupp die des Deutschen Ausschusses für das Erziehungs- und Bildungswesen von 1966:

„Gebildet ist, wer in der ständigen Bemühung lebt, sich selber, die Gesellschaft und die Welt zu verstehen und diesem Verstehen gemäß zu handeln“. Deshalb, weil er [...] Dimensionen von Allgemeinheit berücksichtigt, auf die Bildungsbedürftigkeit des Menschen hinweist und gleich-

zeitig heraushebt, daß Bildung als personenbezogener Prozeß grundsätzlich (nicht de facto) unabhängig ist von Schule [...] und Kenntnisstand, vom Bestehen von Tests ganz zu schweigen. [122, S. 8]

Verantwortung für *notwendig personenbezogene Bildungsprozesse, um die man sich selbst bemühen muss, und die dann consequente Handlungen implizieren*, trägt damit jede gebildete Lehrperson ungeteilt mit. Hans Schupp fokussiert so insgesamt in der Tradition neuhumanistischer Bildung nach Wilhelm von Humboldt auf *Bildung als einem Prozess*, dem es nicht primär um Effizienz in einem Kompetenzwettbewerb geht, sondern um die Bildung des Menschen in seiner *vertiefenden und be-sinnenden Begegnung* mit der Welt [122, S. 9]. Zur Bestimmung von *allgemein* in *Allgemeinbildung* mit drei Bedeutungen von allgemein (kurz: Totalität der Welt, Gesamtheit der Gesellschaft, Medium des Allgemeinen) schließt Hans Schupp explizit auch an Wolfgang Klafki an und spricht bevorzugt von allgemeiner Bildung.

Auslassungen ... benennen

Menschen sind bildungsbedürftig, und Bildung ist ein Prozess. Doch das Wort *Mensch* findet sich tatsächlich gar nicht in den aktuellen Bildungsstandards der KMK für den HSA bzw. MBA ... Vielleicht ist es auch ein Fortschritt, denn vor einem halben Jahrhundert stand in KMK-Empfehlungen für die Hauptschule noch unverblümt:

Unser wirtschaftliches Wachstum hängt davon ab, daß hinreichend viele, naturwissenschaftlich,

mathematisch und technisch gut ausgebildete Menschen zur Verfügung stehen. (sic!) [9, S. 73]

Doch *Zurverfügungstehen* darf aber eben nicht begründendes Motiv für allgemeine Bildung durch öffentliche Schulen sein – so Hans Schupp schon damals: Alle Menschen haben ein Recht auf eigene Teilhabe an einer gebildeten Gesellschaft. Und: Welches Wachstum und welchen Wohlstand eine Gesellschaft anstrebt, ist keine Prämisse, sondern Resultat von Bildungsprozessen. Aktuell findet dazu ja vor dem Hintergrund der Fragen nach Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit – nach Wolfgang Klafki zivilisatorische Schlüsselprobleme von Bildung, die wir bei Hans Schupp und nicht in Lehrveranstaltungen der derzeit sog. Bildungswissenschaften kennengelernt haben – wieder ein breiter gesellschaftlicher Diskurs statt (auf den allgemein bildender Unterricht *alle Menschen* vorbereiten sollte).

Auch die Worte *Ästhetik*, *Spiel* und *Phantasie* suchen wir in den aktuellen KMK-Vorgaben vergeblich. Wir finden dort gerade ein spärliches Mal Mathematik als (u. a.) *kreatives* Betätigungsfeld. Ästhetik und Spiel sind für Hans Schupp didaktisch verwoben (s. u.); methodisch hat er elf Funktionen des Spiels im Mathematikunterricht als Auswahlkriterien herausgearbeitet und erläutert [27]. *Sachgebundene Phantasie* [122, S. 6] ist ihm ein wichtiger didaktischer Begriff. Dass in Heymanns Katalog zur Allgemeinbildung letztlich die Phantasie neben der Kreativität verschwunden ist, findet er bedauerlich [122, S. 12]. Man darf

[...] der grundsätzlichen Überzeugung sein, daß für deren Wecken und Fördern der Mathematikunterricht mit *allen* seinen Teilen in besonderer Weise geeignet ist. Gelten muß dabei allerdings, daß dort Mathematik nicht vorgesetzt wird, sondern betrieben wird und im Betreiben entsteht. [122, S. 6]

Aufgabenvariation durch Lernende selbst ist – langfristig etabliert empirisch evident – eine erfolgreiche Methode, Mathematik im Betreiben so *entstehen* zu lassen, in allen Gebieten der Mathematik (auch im Unterricht).

Fundamentalziele für den Mathematikunterricht ... formulieren

Hans Schupp selbst hat vor einem halben Jahrhundert einen möglichen Rahmen abgesteckt und fünf *Fundamentalziele* des Mathematikunterrichts fixiert, als „ungefähren“ damaligen Konsens der Mathematikdidaktik. Er bleibt diskussionswürdig: Dort spielt auch das ästhetisch-spielerische, nicht unmittelbar Nützliche die prominente Rolle eines Fundamentalziels [9, S. 74] sowie die aktive Fähigkeit zu rationaler Kritik:

- a) das pragmatische Ziel („Anwenden können“)
 - α) über elementare mathematische Kulturtechniken verfügen
 - β) Sachzusammenhänge mathematisieren können
 - γ) zeittypische Erscheinungen mathematischer Art verstehen
- b) das logisch-methodologische Ziel („Denken können“)
 - α) argumentieren können
 - β) definieren können
 - γ) beweisen können
 - δ) lokal ordnen können
- c) das heuristische Ziel („Probleme sehen und lösen können“)
- d) das erzieherische Ziel (z. B. „sachliche Eigen- und Fremdkritik üben können“)
- e) das ästhetisch-spielerische Ziel („sich mit nicht unmittelbar Nützlichem auseinandersetzen können“)

Ebenso verweisen *definieren*, *beweisen* und *lokal ordnen* sowie *Kritik üben können* auf Entwicklungspotential für mathematikgerechte Bildungsstandards – in Deutschland. Da lohnt sich wieder ein Blick nach Österreich, wo wir heuer im Lehrplan schon als ersten *den schöpferisch-kreativen Aspekt* sowie *Kompetenzen, die sich auf Begriffe beziehen* (s. o.) und die Kompetenz *kritisch-argumentatives Arbeiten* finden.

Enzyklopädisch sind solch breite Fundamentalziele sicher nicht zu erreichen. Um sich ihnen im Mathematikunterricht wenigstens nähern zu können, präferiert Hans Schupp immer wieder drei didaktische Prinzipien:

- *exemplarisch auswählen* nach Martin Wagenstein,
 - *genetisch entwickeln* nach Alexander Israel Wittenberg und
 - *operativ denken* nach Jean Piaget und Hans Aebli,
- und er weist hin auf die methodische Notwendigkeit

[...] für lehrerbestimmte, informierende ebenso wie für aktivitätsorientierte und (nach) forschende Unterrichtsphasen [...] [122, S. 9]

Fundamentale Ideen ... nutzen

Wer Mathematikunterricht planen und gestalten will, kommt um das Problem der Auswahl von konkreten Unterrichtsinhalten nicht herum. Das „Warum?“/„Wozu?“ und das „Wie?“ lässt sich ohne das „Was?“ nur leer diskutieren. Im Mathematikunterricht können Fundamentale Ideen der begründeten und begründbaren Stoffauswahl dienen und so Stofffülle und -isolation vorbeugen. Unterschiedliche Forschungsstränge zusammenfassend, sind

Fundamentale Ideen für die Mathematik und das Mathematiktreiben zentrale Aspekte wie Inhalte, Handlungen und Einstellungen – erst ihr Zusammenspiel macht das Wesen der Mathematik aus. Hans Schupp hat dazu wiederholt angemahnt, dass es die Handlungen selbst sind, die eine fundamentale Idee bestimmen. Was auf keine archetypische Handlung zurückgeführt werden kann, kann auch nicht fundamental sein, da Handlungen stets lange vor inhaltlichen Begriffen erworben werden [77].

Optimieren lag ihm dabei besonders am Herzen. Entlang dieser universellen Idee der Mathematik entwickelt er unterrichtspraktische Beispiele, um sie für den Mathematikunterricht fruchtbar zu machen. Zur theoriebasierten Begründung der unterrichtsrelevanten Fundamentalität des Optimierens entwickelt Hans Schupp einen Ansatz von Fritz Schweiger – der im Übrigen Optimieren im Dialog mit Hans Schupp seinem eigenen Katalog Fundamentalener Ideen hinzufügt – weiter, indem er dessen Kriterienkatalog begrifflich ausschärft und erweitert [77, S. 105]. Fundamentale Ideen zeichnen sich demnach durch *Historizität, Ubiquität, Typizität* und *Archetypizität* aus. Ein weiteres Kriterium, die *Aktualität*, fügte Hans Schupp bei der Betrachtung charakteristischer Ideen der Stochastik hinzu [122, S. 7].

Auch leitet Hans Schupp aus den Kriterien Fritz Schweigers in Anlehnung an Erich Ch. Wittmann ein Prinzip für den Einsatz von Fundamentalener Ideen im Mathematikunterricht ab. Sein „Prinzip der tragfähigen Zwischenabschlüsse“ besagt, dass valide Vorstellungen, die mithilfe Fundamentalener Ideen gewonnen wurden, nicht nur am Ende einer Beschäftigung mit ihnen stehen dürfen. Sie müssen auch „zwischendurch“ angestrebt werden. Auch hier hat er wieder jene Lernenden im Blick, „welche die Schule – aus welchen Gründen auch immer – vorzeitig verlassen“ [77, S. 104].

Auf Basis seiner theoretischen Überlegungen entwickelt er einen durchkomponierten Vorschlag zur curricularen Realisierung des Optimierens in allen Klassenstufen und Schulformen. Dabei tritt Hans Schupp, ganz im Sinne der Theoriebildung Fundamentalener Ideen, vehement dafür ein, nicht erst und vor allem *nicht nur* im Analysisunterricht zu optimieren. Im von ihm herausgegebenen ml-Themenheft 81 „Optimieren“ lädt er seine Leserinnen und Leser ein,

[...] sich durch dieses Heft davon beeindruckt lassen, welche Fülle von Möglichkeiten es gibt, Maxima und Minima mit elementaren Mitteln zu bestimmen. Vielleicht können wir Sie auch davon überzeugen, dass es nicht um ‚noch einen neuen Stoff‘ für das ohnehin schon überladene Curriculum geht, sondern um einen durchzie-

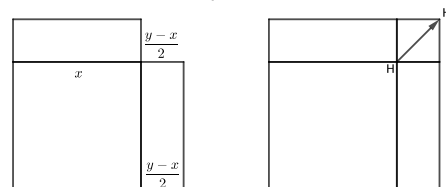
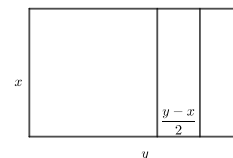
henden Aspekt, der den Mathematikunterricht der Sekundarstufen auf vielfache Weise zu bereichern vermag. [101, S. 3]

Es ist auch dort wieder vor allem die Einfachheit der vorgestellten Beispiele, die deren Lösungsreichtum so bestaunenswert macht. Mit dem folgenden didaktisch reduzierten Beispiel aus einer unpublizierten Arbeit, die Hans Schupp uns im letzten Jahr auf den Schreibtisch legte – sein Büro lag zwischen den unseren – möchten wir Sie das nacherleben lassen. Seine Fragestellung: „Zwei positive Zahlen x, y haben die konstante Summe $s > 0$. Gesucht ist das mögliche Maximum für ihr Produkt“. Und sein Credo im Wortlaut des Manuskripts:

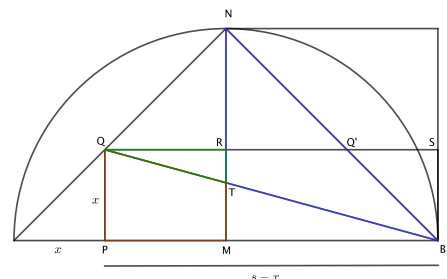
Mathematik ist kein Seil, sondern ein Geflecht. Um dies zu erkennen, muss man einleuchtende Beispiele behandeln. Dazu gehört u. a. die Einsicht, dass der Nachweis eines Satzes häufig auf recht verschiedene Weise und unter Zuhilfenahme ganz unterschiedlicher Stützen gelingen kann.

Hier vier seiner Lösungen – finden Sie gern weitere, er hat zehn ausgewählt:

- ⑤ Aus $\sqrt{xy} \leq \frac{x+y}{2}$ (Ungleichung vom geometrischen und arithmetischen Mittel) folgt $xy \leq \frac{s^2}{4}$, und Gleichheit wird erreicht für $x = y = \frac{s}{2}$.
- ⑦ Das Produkt der beiden Zahlen kann als Funktion gedeutet werden: $f(x) = x(s - x)$. Die zugehörige *nach unten geöffnete Parabel* hat Nullstellen bei 0 und s . Aus Symmetriegründen hat ihr Scheitelpunkt die x -Koordinate $\frac{s}{2}$.
- ⑨ Ohne Worte:



- ⑩ $x(s - x) \leq \frac{s^2}{4}$, da $|4\text{eck PMTQ}| \leq |3\text{eck TBN}|$:



Und wie ist das entsprechend beim Produkt von drei positiven Zahlen mit konstanter Summe ...

Epilog

Wissenschaft hat nach dem Philosophen Jean-François Lyotard zwingend eine Erinnerung und einen Entwurf, sonst ist sie keine. In der Mathematikdidaktik von Hans Schupp finden wir beides in vorbildlicher Weise und dazu den expliziten Willen, Zukunft aus reflektierter Tradition heraus aktiv zu gestalten, eben Bildung weiterzureichen. Nun ist Hans Schupp selbst Teil der Mathematikdidaktikgeschichte. Neben den mindestens 161 publizierten Arbeiten – meist ohne weitere Autoren, zitationszahlenfördernde Rudelbildung fand er unschicklich – liegen noch über 40 unpublizierte Schriften in der (von ihm selbst so benannten) *Schupplade*. Ein überaus reichhaltiger Fundus. Wir waren im detaillierten Rückblick wieder beeindruckt angesichts seiner vorbildlichen Konsequenz für einen allgemein bildenden Unterricht, eben auch *für alle*. Bildung war für Hans Schupp, der das klassische vierhändige Klavierrepertoire beherrschte und sich darin wohl fühlte und aufging und bekanntlich konsequent Goethe rezipierte, keine bürgerliche Attitüde, sondern stets und bis zuletzt eine verantwortungsvolle gesellschaftliche Aufgabe und eine persönliche Verpflichtung.

Eine systematische Aufarbeitung seines Werkes wird uns alle an weitere wertvolle Entwürfe zur

konstruktiven Weiterentwicklung von Mathematikdidaktik erinnern – für einen auch zukünftig allgemein bildenden Mathematikunterricht.

Literatur

Die Literaturangaben beziehen sich auf das letzte von Hans Schupp selbst autorisierte Werkverzeichnis (madipedia.de/wiki/Hans_Schupp).

1967–1979: [1]–[34]
 1980–1989: [35]–[66]
 1990–1999: [67]–[111]
 2000–2010: [112]–[144]
 Nach 2010: [145]–[161]

Die geometrischen Figuren haben wir mit GeoGebra nachgebaut.

Fotos: Hans-Joachim Jäger bzw. Anselm Lambert.

Anselm Lambert, Universität des Saarlandes Saarbrücken
 E-Mail: lambert@math.uni-sb.de

Marie-Christine von der Bank, Robert-Schuman-Gymnasium Saarlouis und Universität des Saarlandes Saarbrücken
 E-Mail: vonderbank@rsg-saarlouis.de

Im Gedenken an Andreas Vohns

Zusammengestellt von David Kollosche



Wenn ein geschätzter und umtriebiger Kollege unsere Welt verlässt, gibt es viele Akteure, die ein letztes Mal auf sein Wirken zurückblicken und sich verabschieden möchten. Ich habe daher – weniger als Autor und mehr als Herausgeber – die Aufgabe übernommen, die

folgenden kurzen Nachrufe vom Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Klagenfurt, von aktuellen und früheren Vorstandsmitgliedern der GDM, vom Arbeitskreis „Mathematik und Bildung“, vom Arbeitskreis „Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich“ und von den Herausgeberinnen und Herausgebern der Zeitschrift *mathematica didactica* zusammenzustellen.

Nachruf der Vorstände der GDM

Wir trauern um Assoc. Prof. Dr. Andreas Vohns, der am 19.1.2021 unerwartet im Alter von 45 Jahren verstorben ist. Wir haben mit Andreas Vohns einen Kollegen verloren, mit dem wir bis zu seinem Ausscheiden im März 2018 im Vorstand der GDM gerne und vertrauensvoll zusammengearbeitet haben.

Mit diesem knappen Text hat der Vorstand der GDM im Januar auf der Homepage unserer Gesellschaft versucht, seine Bestürzung in Worte zu fassen. Nun nehmen wir, die Mitglieder der GDM, die mit Andreas Vohns im Vorstand tätig waren, die Gelegenheit wahr, an diese fruchtbare Zusammenarbeit mit ihm im Rahmen dieses multiperspektivischen Rückblicks zu erinnern.

Andreas Vohns hat unsere Gesellschaft vielfältig mitgeprägt. Dazu gehört etwa die Arbeit als