

Suche nach Wegen aus dem Elfenbeinturm

Autor(en): **Dorn, Gernot / Frank, Rolfdieter / Ganter, Bernhard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft**

Band (Jahr): **4 (1982)**

Heft 15

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653261>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

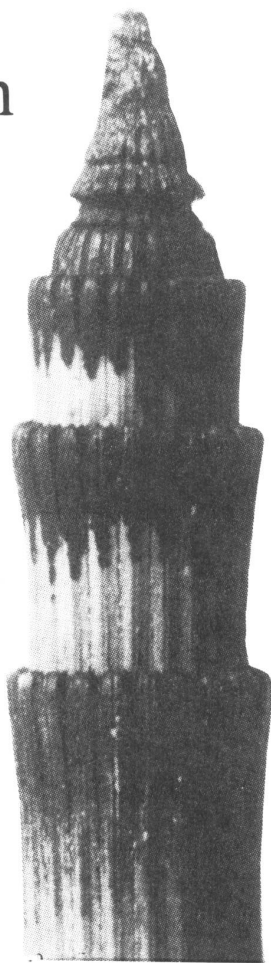
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Gernot Dorn, Rolfdieter Frank, Bernhard Ganter,
Uwe Kipke, Werner Poguntke, Rudolf Wille

Suche nach Wegen aus dem Elfen- beinturm



Auch in der Mathematik wächst das Unbehagen an einer sich immer weiter spezialisierenden Forschung. Dieses Unbehagen hat an der TH Darmstadt seit 1978 Hochschullehrer, Assistenten und Studenten in einer „Arbeitsgemeinschaft Mathematisierung“ zusammengeführt, in der sie sich um die Rückbindung mathematischer Theorien zur Lebenswelt bemühen. Die Arbeitsgemeinschaft hat sich bisher mit der gestellten Aufgabe schwer getan, wobei vor allem die Suche und Abstimmung gemeinsamen methodischen Vorgehens Probleme bereitet hat. Trotzdem sind auch Ergebnisse entstanden, die Auswirkungen auf Lehrveranstaltungen sowie mathematische Forschungsarbeit hatten.

Anlässe

Die Produktion der mathematischen Forschung hat sich in den letzten 30 Jahren mehr als verfünffacht. Die Anzahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen in der Mathematik dürfte bald auf jährlich über 100.000 anwachsen. Die American Mathematical Society hat die Mathematik, um Ordnung in die unüberschaubare Fülle zu bekommen, in 60 Hauptgebiete sowie fast 3000 Teilgebiete gegliedert. In vielen der Teilgebiete nehmen schon jetzt die Forschungen einen derartigen Umfang an, daß kein Mathematiker auch nur eines dieser Teilgebiete vollständig beherrscht.

Vielfalt und Kompliziertheit anstehender Probleme verlangen sicherlich auch in der Mathematik eine Arbeitsteilung. Doch muß beunruhigen, wenn diese Arbeitsteilung zunehmend zu Entwicklungen führt, die mit den ursprünglichen Anlässen praktisch nichts mehr zu tun haben. Zusammengehalten werden die sich vielfach verästelnden Spezialgebiete durch eine innere Systematik der Mathematik, die zwar allgemein anerkannt wird, jedoch nicht verhindert, daß die Verständigungsschwierigkeiten wachsen.

Definition. Ein Automat ist das System

$$\alpha = \langle F, pS, \lambda, A \rangle$$

wobei

F, A Halbgruppen, die Eingabe- bzw. Ausgabehalbgruppe,

pS ein F -Semimodul

und

$$\lambda : F \times S \rightarrow A$$

die Ausgabefunktion ist, die der Automatenbedingung

$$\lambda(fg, s) = \lambda(f, gs)\lambda(g, s) \quad (f, g \in F, s \in S)$$

genügt. Die Elemente $s \in S$ heißen die Zustände von α .

Um es gleich vorwegzunehmen, wir werden die Definition in dieser Allgemeinheit nicht überall heranziehen können, sondern gelegentlich einschränkende Forderungen an die Eingabe- oder die Ausgabehalbgruppe stellen, jedoch stets so, daß der Fall der freien Ein- und Ausgabehalbgruppen mit erfaßt wird.

Die Automaten im üblichen Sinne sind dadurch ausgezeichnet, daß zusätzlich gilt

$$F = W(X) \quad , \quad A = W(0)$$

und

$$\lambda(x, s) \in 0$$

für alle $x \in X$.

Oft ist bei der mathematisch-formalen Beschreibung (Mathematisierung) der Bezug zur Wirklichkeit kaum zu erkennen. Beispiel aus einem Lehrbuch

Besonders bedenklich ist, daß die Kluft zu den möglichen Abnehmern von Mathematik immer größer wird. Weil der Bezug zur Wirklichkeit häufig fehlt, tun sogar Experten sich schwer, Bedeutungszusammenhänge für mathematische Theorien zu benennen. Selbst in Lehrbüchern für mathematische Anfängervorlesungen werden nur selten mathematische Sachverhalte mit lebensweltlichen Problemen verbunden. Zwar wächst das Unbehagen am gegenwärtigen Zustand immer mehr, doch ist ein grundlegender Wandel nicht in Sicht.

Der Wunsch, im bescheidenen Umfang etwas zu ändern, führte Mathematiker der TH Darmstadt in einer „Arbeitsgemeinschaft Mathematisierung“ zusammen. Natürlich wird die Arbeitsgemeinschaft durch die mathematischen Forschungsschwerpunkte ihrer Mitglieder geprägt, doch sind auch in großem Umfang wissenschaftstheoretische, hochschuldidaktische und fachübergreifende Einflüsse wirksam geworden. Sicherlich hat Gewicht, daß die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft an einer Technischen Hochschule arbeiten.

Wege

Der Name „Mathematisierung“ stand zu Beginn allgemein für das Bestreben, Mathematik stärker mit ihrem Umfeld zu verbinden. Auf welchen Wegen das geschehen könne, war zunächst

unklar. So suchte die Arbeitsgemeinschaft einen Einstieg mit Hartmut von Hentigs Entwurf einer Wissenschaftsdidaktik. Hentig hat diesen Entwurf in seinem Buch „Magier oder Magister? Über die Einheit der Wissenschaft im Verständigungsprozess“ in den Rahmen einer breiten Diskussion gestellt. Nach Hentig kann Wissenschaft ihre Aufgabe nur dann erfüllen, wenn sie „besser lernbar, gegenseitig verfügbar und allgemein (d.h. auch jenseits der Fachkompetenz) kritisierbar“ ist. Dies „kann und muß nach Mustern vorgenommen werden, die den allgemeinen Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungsformen unserer Zivilisation entnommen sind“. Hentig benennt seine Forderung kurz als Rückführung in die „Anschauung“ und prägt das Wort von der „Restrukturierung“ der Wissenschaften, das für die Arbeitsgemeinschaft immer mehr zum bestimmenden Schlagwort wurde.

So eingängig und überzeugend die Hentigschen Forderungen klingen, so schwierig und mühsam erwies sich ihre Erfüllung. Die Arbeitsgemeinschaft versuchte die Restrukturierung vor allem im Bereich der Ordnungsstrukturen. Schon beim Begriff „Ordnung“ selbst ergaben sich grundsätzliche Schwierigkeiten, da er gemeinsprachlich mehr und anderes bedeutet als in der mathematischen Ordnungstheorie. Schon bald wurde deutlich, daß es zwei grundsätzlich verschiedene Wege für die Arbeitsgemeinschaft gibt.

Auf dem einen Weg werden lebensweltliche Begriffszusammenhänge und Probleme analysiert, durch Abstraktion mathematischem Denken zugänglich gemacht und dadurch realitätsbezogene mathematische Theorien aufgebaut. In diesem Sinne hat die Arbeitsgemeinschaft zunächst versucht, in möglichst großem Umfang das Auftreten von Ordnungen in der realen Welt zu erfassen (behandelte Beispiele: Versuchsanordnungen,

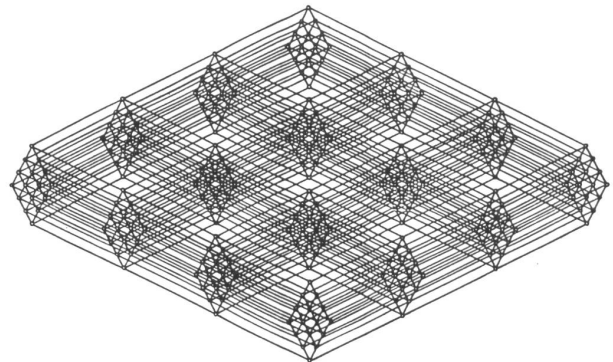
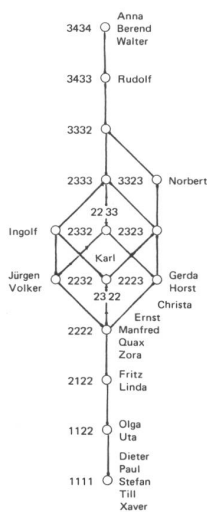
Netzpläne, Raumordnung, Rangordnungen, Skalierungen, Ordnung im Strafvollzug, Clusteranalyse, Wahlverfahren, Stundenpläne, Periodensystem der Elemente, Randlochkarten, Ordnung bei Harmonien, Ähnlichkeit in der Biologie, Verschlusssysteme, Punktebewertungen). Dann wurde ein Katalog von Fragen erarbeitet, die typische Probleme bei Ordnungen wiedergeben (Beispiel: Welche Eigenschaften einer Ordnung sind durch Meßverfahren erfassbar?). Dieser Fragenkatalog sollte als erste Abstraktionsstufe die Verbindung zur Mathematik herstellen. Weiter wurde auf diesem Weg nicht gegangen.

Der zweite Weg geht von einer mathematischen Theorie aus, für die eine Rückführung in die „Anschauung“, wenn auch nicht ganz, so doch in wesentlichen Teilen möglich erscheint. Angestrebt wird dann ein Aufbau der mathematischen Theorie, der sich in steter Rückbindung auf reale Gegebenheiten und Probleme gründet. Als Grundlage für einen derartigen Aufbau der mathematischen Ordnungstheorie ergaben sich fünf Grundinterpretationen des mathematischen Ordnungsbegriffs: Enthaltensein von Figuren, zeitliche Folge von Geschehnissen, Rangordnung von Alternativen, Hierarchie von Begriffen, logische Ableitbarkeit von Ausdrücken. Besonders ausführlich wurden in der Arbeitsgemeinschaft Begriffsordnungen in Zusammenhang mit der Restrukturierung der Verbandstheorie, einem gewichtigen Teilbereich der Ordnungstheorie, behandelt.

Konflikte

Zu den inhaltlichen Schwierigkeiten kam in der Arbeitsgemeinschaft noch die für Mathematiker ungewohnte Arbeitsform in einer Gruppe. Immer wieder zeigte sich, daß die notwendige

	Betra- gen	Fleiß	Auf- merk- sam- keit	Ord- nung
1 Anna	3	4	3	4
2 Berend	3	4	3	4
3 Christa	2	2	2	2
4 Dieter	1	1	1	1
5 Ernst	2	2	2	2
6 Fritz	2	1	2	2
7 Gerda	2	2	2	3
8 Horst	2	2	2	3
9 Ingolf	2	3	3	2
10 Jürgen	2	2	3	2
11 Karl	2	3	2	2
12 Linda	2	1	2	2
13 Manfred	2	2	2	2
14 Norbert	3	3	2	3
15 Olga	1	1	2	2
16 Paul	1	1	1	1
17 Quax	2	2	2	2
18 Rudolf	3	4	3	3
19 Stefan	1	1	1	1
20 Till	1	1	1	1
21 Uta	1	1	2	2
22 Volker	2	2	3	2
23 Walter	3	4	3	4
24 Xaver	1	1	1	1
25 Zora	2	2	2	2



Bei der Restrukturierung der mathematischen Ordnungstheorie wurde besonders die Interpretation durch Begriffshierarchien weiter ausgearbeitet. Dabei stellte sich heraus, was sicherlich häufiger zu erwarten ist, daß die Interpretation die fachsystematische Abgrenzung der mathematischen Theorie sprengt. Es zeichnet sich eine neue Disziplin „Begriffsanalyse“ ab, die insbesondere eine Brückenfunktion zwischen nichtmathematischen Problemfeldern und anderen mathematischen Disziplinen erfüllen könnte. Der Ansatz der Begriffsanalyse kann hier nur durch ein kleines Beispiel illustriert werden.

Die Tabelle gibt die Kopfnote einer Schulklasse wieder. Das nebenstehende Ordnungsdiagramm veranschaulicht die Begriffsstruktur der Tabelle. Wie „eindimensional“ die Schüler beurteilt worden sind, macht besonders der Vergleich mit der größtmöglichen Begriffsstruktur bei vier Fächern mit Noten von 1 bis 4 deutlich (s. Diagramm rechts). Noch eine Anmerkung: Eine eindimensionale Ordnung ist der einfachste Fall einer Baumhierarchie. Die bedenkliche Vorliebe für Baumhierarchien, der z.B. auch die DIN-Norm 2331 „Begriffssysteme und ihre Darstellung“ erlegen ist, hängt sicherlich mit dem mangelnden Vermögen zusammen, andere Begriffsstrukturen zu behandeln.

$$K_{\sqrt{y+3\sqrt{N}} \cdot \Sigma \left(\frac{1}{q-c} \right)_2}$$



Offenheit der Gruppe für neue Ideen und Anregungen der Arbeitskontinuität und -intensität entgegenstand. Die Gruppe war stets aktiv im Diskutieren von Neuansätzen, Beispielen und Problemen, tat sich aber schwer bei weiteren Ausarbeitungen und langfristigen Projekten. Hier blieben Initiative und Arbeit auf einzelne Gruppenmitglieder beschränkt.

Der Hauptkonflikt in der Arbeitsgemeinschaft entzündete sich an der Frage des methodischen Vorgehens. Während ein Teil der Gruppe die Restrukturierung der bestehenden mathematischen Ordnungstheorie favorisierte, wollte ein anderer Teil, ausgehend von praxisnahen Situationen und Problemen, eine mathematische Theorie neu entwickeln. Trotz des gemeinsamen Ziels, mathematische Theorie auf reale Anlässe zu gründen, wurde die Meinungsverschiedenheit so gewichtig, daß schließlich eine „Fraktion“ die Arbeitsgemeinschaft verließ. Die gegensätzlichen Standpunkte stellten sich verkürzt etwa so dar:

Standpunkt A: Wir haben die optimistische Überzeugung, daß die bestehende Theorie, wenn auch nicht ganz, so doch in wesentlichen Teilen restrukturierbar ist, d.h., daß sie in die „Anschauung“ zurückgeführt, insbesondere auf reale Anlässe gegründet werden kann. Deshalb suchen und analysieren wir für die mathematische Theorie Interpretationen und Anwendungen, von denen her die Theorie beziehungsreicher entwickelt werden kann. Ein Arbeiten ohne Bezug zu einer bestehenden mathematischen Theorie überfordert uns.

Standpunkt B: Unserer Meinung nach muß von konkreten Situationen und Problemen der Lebenswelt ausgegangen werden. Erst eine Vielfalt konkreter Beispiele kann zu einer Theorie führen, die der bestehenden mathematischen Theorie entgegengesetzt werden kann. Restrukturierung einer Theorie ist allein denkbar als Wechselwirkung zwischen Theorien. Sucht man tragende Beispiele für eine bestehende Theorie, so erreicht man nur ihre Immunisierung gegen Kritik.

Während die Anhänger des Standpunktes A den Standpunkt B als zu anspruchsvoll und deshalb als nicht durchführbar werteten, wurde ihnen umgekehrt vorgeworfen, daß der Standpunkt A der Einstellung entspricht: „Wir maniküren eben lieber eine elegante Theorie, als daß wir der struwelpettrigen Praxis die Krallen praxisnaher Begriffe stutzen.“ Ein Jahr Zusammenarbeit gab keine ausreichende Grundlage dafür ab, die gegensätzlichen Standpunkte angemessen auszufeuchten. Nach nicht allzu intensiver Diskussion setzte sich Standpunkt A durch, der vor allem von den Etablierten vertreten wurde.

Restrukturierung

In den vergangenen drei Jahren wurde in der Hauptsache an der Restrukturierung der allgemeinen Ordnungstheorie, der Verbandstheorie und der Linearen Algebra gearbeitet. Die mehr konkrete Arbeit brachte nicht nur neue Impulse, Einsichten und Ergebnisse für die Arbeitsgemeinschaft, sie wirkte sich auch nachhaltig auf mathematische Forschungen einzelner Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft aus. Vielleicht noch

$$3 \cdot 6 \pi \hat{\Delta} \frac{R}{c \cdot 8} \rightarrow 7,3 \left(\frac{z \cdot 2}{7} \right) R$$



weitergehend war der Einfluß auf die Lehre.

Restrukturierung einer Vorlesung

Das Bestreben, Mathematik in ein größeres Umfeld einzubinden, wirkte sich auch auf Lehrveranstaltungen an der TH Darmstadt aus. So ist die Grundvorlesung „Lineare Algebra“ schon zweimal nach folgendem restrukturierten Aufbau gehalten worden:

1. **Algebra als Sprache für „gute“ Beschreibungen**
Komplexe Zahlen + Zeichenebene, euklidischer Vektorraum \mathbb{R}^3
→ Anschauungsraum, Zahlenmatrizen → Daten, binäre Zahlen → Nachrichten
2. **Mengenlehre als Grundlage für Begriffsanalysen**
Mengen und Anzahlen, Mathematisierung des Raumes, Mathematisierung von Beziehungen, Mathematisierung von Sprache
3. **Erzeugende als Beschreibungsmittel**
Beschreiben durch Symmetrien, Beschreiben durch lineares Erzeugen, lineare Beschreibung von Abbildungen, lineares Erzeugen mit Funktionen
4. **(Un-) Gleichungen als Beschreibungsmittel**
Aussondern durch lineare Gleichungen, Aussondern durch lineare Ungleichungen, Aussondern durch Polynome, Kurven und Flächen 2. Ordnung
5. **Wechsel von Beschreibungen**
Kordinationswechsel, Wechsel von Matrizenbeschreibungen, Simplexverfahren, projektive Geometrie
6. **Duale Beschreibungen**
Minimax-Probleme, Orthogonalität, Adjungierte Abbildungen, Polaritäten

Wenn auch allgemein methodische Fragen mehr in den Hintergrund traten, wurde der Begriff „Restrukturierung“ doch noch weiter ausgedeutet und abgegrenzt. In einer ersten Veröffentlichung über die Restrukturierung von Mathematik (Beiträge zum Mathematikunterricht 1981, 102–112) heißt es: „Im Idealfall entfaltet ein restrukturierter Aufbau eine mathematische Theorie in stetiger Rückbindung an die Wirklichkeit; dabei werden nicht nur die notwendigen Abstraktionen durch weitgreifende Interpretationen in beziehungsreichen Bedeutungsfeldern verankert, sondern es werden auch die vielfach unbewußten Zwecke, Grenzen und Gefahren für die Anwendungen der Theorie verdeutlicht. Restrukturierung soll somit eine Theorie nicht nur besser mitteilbar, lernbar und verfügbar, sondern auch kritisierbar machen. Die Rückführung in die Anschauung beinhaltet insbesondere, daß ein möglichst großer Anteil der Verständigung über die Theorie in der Gemeinsprache ermöglicht werden sollte. Für den Lernenden stellt sich der restrukturierte Aufbau als Folge sich erweiternder Inhaltsbereiche dar, die für sich genommen sinnvolle Lerneinheiten sind und zu fruchtbarer Weiterarbeit befähigen; dazu wird der Lernende ständig angehalten, sich mit Sinn und Gehalt der Theorie auseinanderzusetzen.“

Es verwundert sicherlich nicht, daß die bisherigen Ergebnisse noch erheblich vom Idealfall einer Restrukturierung entfernt sind. In der Regel verlangt schon die Restrukturierung auch nur kleiner Theorieteile einen beträchtlichen Arbeitsaufwand.



Dazu kommt noch, daß Verbindungen zu nichtmathematischen Bereichen von Mathematikern meistens allein gar nicht aufgearbeitet werden können. Mit Abstand am schwersten fällt es, bei dem Restrukturierungsprozeß Möglichkeiten der Kritik an der Theorie bzw. den Theorieanwendungen zu eröffnen.

Kontakte

Die Arbeitsgemeinschaft hat kontinuierlich versucht, Verbindungen zu nichtmathematischen Bereichen aufzunehmen und zu pflegen. In gewissem Umfang konnte dabei auf das Wissen von Gruppenmitgliedern zurückgegriffen werden. Zudem wurden gelegentlich Vertreter anderer Fachgebiete zu Sitzungen der Arbeitsgemeinschaft eingeladen, wobei allerdings die Erfahrung gemacht wurde, daß die Verständigung trotz großer Aufgeschlossenheit beider Seiten meistens sehr schwer fällt. Insgesamt wurde ein breites Spektrum von Themenbereichen in den Blick genommen, Themen aus der Physik, Chemie, Biologie, Informatik, Musik, Psychologie, Politik, Betriebswirtschaft und dem Datenschutz.

Es wurden auch Kontakte mit Arbeitsgruppen verwandter Zielsetzung aufgenommen, u.a. mit der „Arbeitsgruppe Mathematisierung“ an der Gesamthochschule Kassel sowie der Arbeitsgruppe „Experimentelle Mathematik“ an der Karls-Universität in Prag. Über die Ergebnisse der Arbeitsgemeinschaft wurde in einer Reihe von Vorträgen an mathematischen Instituten berichtet, die viel positive, meist jedoch unverbindliche Resonanz fanden. Eine typische Reaktion war: „Ganz nett, aber so etwas macht man höchstens am Feierabend; richtig Mathematiktreiben heißt doch, neue Theoreme zu beweisen.“

Meinungen

In den vier Jahren ihres Bestehens hat die Arbeitsgemeinschaft ihren Mitgliederstand häufiger gewechselt, ein Kern ist jedoch bis heute dageblieben. Die Anzahl der Mitglieder schwankte zwischen 10 und 20. Der häufige Wechsel hat natürlich die Meinungsvielfalt nicht verringert. So hat schließlich auch die Gruppe, die sich zum Schreiben dieses Artikels zusammengesetzt hat, unterschiedliche Meinungen über die Arbeit in der „Arbeitsgemeinschaft Mathematisierung“ bei sich festgestellt. Abschließend sollen diese Meinungen kurz zu Wort kommen.

G. Dorn: Die Situation ist einigermaßen paradox. Die mathematischen Lehrbücher und Fachzeitschriften sind voll von Antworten auf Fragen, die niemand gestellt hat. Restrukturierung mathematischer Theorien ist unter anderem ein Versuch, die Fragen zu finden. Dieses Unternehmen wird von der Überzeugung getragen, daß es diese Fragen gibt, auch wenn sich bei der konkreten Durchführung zeigen sollte, daß es in der „etablierten“ Theorie sowohl üppige Scheinblüten wie auch kaum entwickelte Knospen gibt. Vielleicht gelingt es uns dann besser, anderen etwas von der Faszination mathematischer Arbeit zu vermitteln, so wie ein Archäologe eine antike Vase vorzeigt



und sagt: „Sieh mal, wie schön!“

R. Frank: Die Entwicklung einer neuen mathematischen Theorie zur Lösung konkreter Probleme scheint mir nur dann in sinnvoller Weise möglich, wenn man über längere Zeit intensiv mit diesen Problemen beschäftigt war und dabei genügend viele Gemeinsamkeiten entdeckt hat. Für den Mathematiker an der Hochschule liegt eine solche Situation selten vor; sein Beitrag zur Mathematisierung sollte daher eher die Restrukturierung der vorhandenen Theorie sein.

B. Ganter: Mathematik ist heute unentbehrlich. Ähnlich wie Datenverarbeitung, Agrarchemie, Mikroprozessoren ist sie selbst dann, wenn sich negative Begleiterscheinungen zeigen, nicht abschaffbar. Negative Begleiterscheinungen gibt es, z.B. entziehen sich mit mathematischen Hilfsmitteln getroffene Entscheidungen weitgehend der Kritik.

Eine planvoll-vernünftige Nutzung der Ergebnisse dieser Wissenschaft ist eine Utopie. Der von der AG Mathematisierung eingeschlagene Weg der Restrukturierung ist der bisher einzige, der mich im Grundsatz hat überzeugen können.

U. Kipke: Die vierjährige Mitarbeit in der AG hat mein Selbstverständnis als Mathematiker entscheidend beeinflusst. Zum einen wurde für mich die Frage nach dem Sinn meiner Arbeit enttabuisiert und als Prüfstein in das Fach-Bewußtsein übernommen. Zum anderen tröstet mich die Erkenntnis, daß reine Mathematik als Form des Kulturgutes in der Gesellschaft sehr wohl eine Daseinsberechtigung besitzt, solange man selbst der Gefahr, sich intellektuell zu isolieren, durch Öffnung entgegenwirkt.

W. Poguntke: Ein forschender Mathematiker, der sich der sozialen Bedeutung seiner Arbeit bewußt ist, muß ein Unbehagen empfinden über die Eigendynamik der Mathematik, die zu Forschungsergebnissen abseits jeden realen Bezugs zu führen scheint. Es wäre zu untersuchen, wie es historisch zu dieser Entwicklung kommen konnte und inwieweit Veränderungen durch bewußte Eingriffe möglich sind.

Ein Programm der Restrukturierung erscheint mir dann ungeeignet, wenn es nur die bestehende Theorie in die „Anschauung“ zurückführen will: Dies führt zu deren Immunisierung. Grundsätzlich neue, von der Praxis ausgehende Wege müssen erprobt werden.

R. Wille: Mathematische Forschung lebt wesentlich aus der Faszination ungelöster abstrakter Probleme, was inneren Reichtum, aber auch Wirklichkeitsferne bewirkt. Zu wenig wird dafür getan, daß mathematisches Gedankengut für die Bewältigung realer Probleme nutzbar wird. Für mich ist das Programm der Restrukturierung ein erfolversprechender Weg, Mathematik einem weiteren Umfeld zugänglich zu machen. Die Kenntnis von Mustern für Mathematisierung und mathematische Anwendungen könnte uns helfen, für lebenswichtige Probleme Ansatzpunkte zu finden und den Mißbrauch von Mathematik zu verhindern.