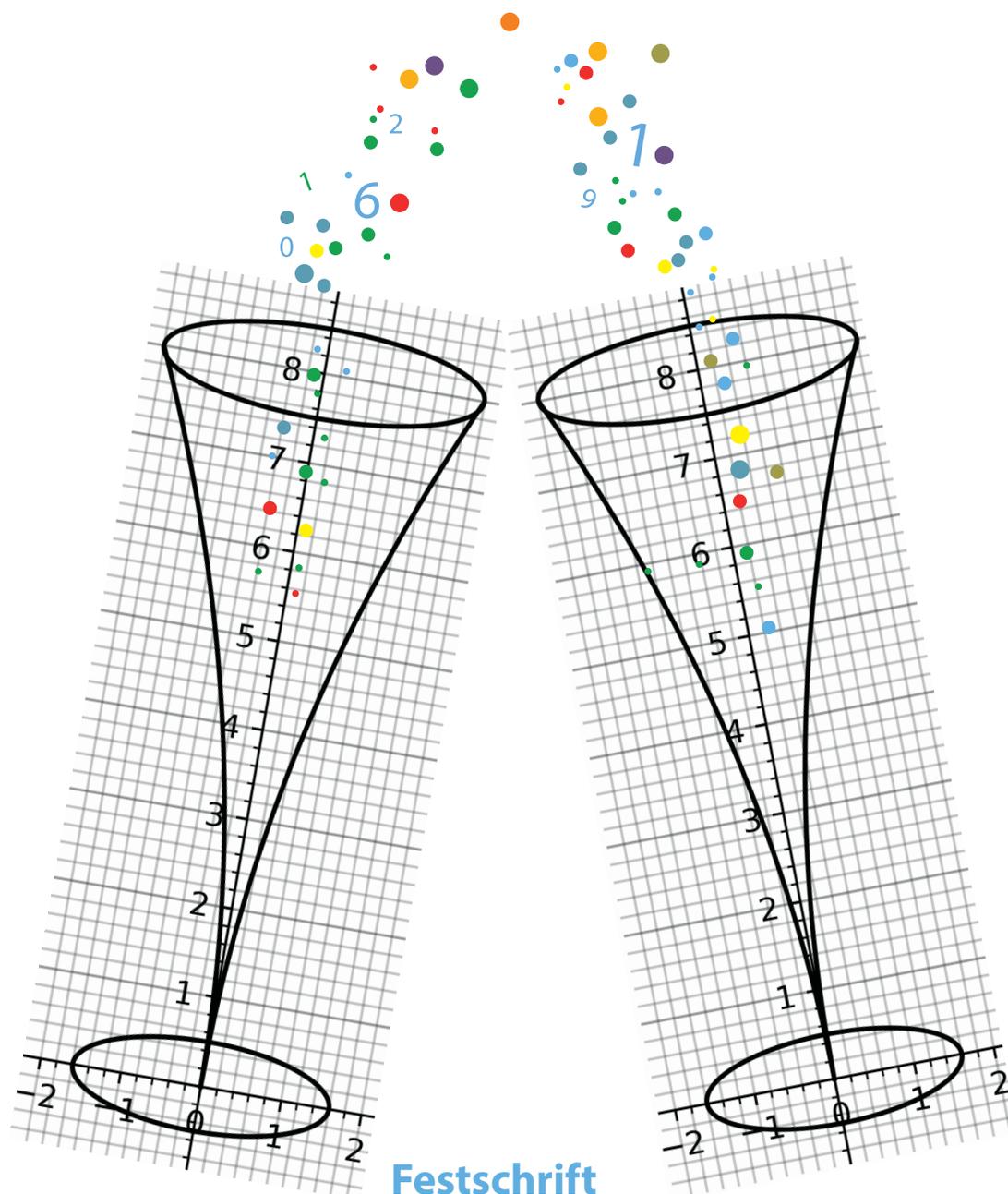


# Mathe aus dem Leben - für das Leben



Festschrift

## 40 Jahre MUED

Herausgeber: Christoph Maitzen, Antonius Warmeling

# Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser!

Der Verein MUED hat in diesem Jahr ein Jubiläum zu feiern: Die alte Dame wird vierzig!

Der Generationenwechsel ist bei den einst aktiven Vereinsgründern und denen, die in den 80er Jahren zur Mathematik-Unterrichts-Einheiten-Datei gekommen sind, im vollen Gange. Viele neue Lehrkräfte kommen regelmäßig zu den Jahrestagungen. Der Verein ist gut aufgestellt mit seinen ca. 700 Mitgliedern, einer Geschäftsstelle im Münsterland, seiner Präsenz auf der Didacta und vielen MNU Regionaltagungen. Er ist eingebunden in ein Geflecht von Kooperationen u.a. mit dem DZLM, der T<sup>3</sup> und der MNU bei JuLe-Tagungen. Er pflegt Kontakte zu den mathematik-didaktischen Lehrstühlen in den deutschsprachigen Ländern. Die MUED ist in Schulen präsent durch Broschüren und haptische Materialien. Der Verein hat Entwicklungen angestoßen und durch das Engagement seiner Mitglieder konkret dazu beigetragen.

Die Vielfalt des Vereinslebens zeigt sich bei den Treffen der Regionalgruppen und jährlich auf der Tagung im November.

Die vier Jahrzehnte stellen einen gebührenden Anlass dar, einen Blick von außen auf die MUED und ihre Aktivitäten zu werfen. Verschiedene Akteure, die schon seit Jahren und Jahrzehnten mit der MUED in Verbindung stehen, haben sich bereit erklärt, den Verein aus ihrer Perspektive zu beleuchten.

In der vorliegenden Schrift untersucht Susanne Prediger in ihrem Beitrag das MUEDe Markenzeichen Kontextorientierung und gibt Impulse für mögliche Weiterentwicklungen. Timo Leuders beschäftigt sich mit der Bedeutung sinnstiftender Kontexte für das Verstehen von Mathematik und beschreibt, wie dies beim KOSIMA-Projekt umgesetzt wurde.

Aus motivations- und instruktionspsychologischer Sicht versuchen Julian Roelle und Axel Grund die MUEDsche Handlungsorientierung einzuordnen und fördern dabei ein motivationspsychologisches Dilemma zutage, welches als Impuls für eine mögliche Entwicklung zu verstehen ist.

Welchen Einfluss MUED auf das Projekt LEMAMOP (Lerngelegenheiten für mathematisches Argumentieren, Modellieren und Problemlösen) hatte, beschreibt Regina Bruder in ihrem Beitrag und verweist auf die Bedeutung von Reflexionsanlässe beim Anwenden von Mathematik. Sie zeigt auf, wie Reflexionspotenziale durch Fragen beim mathematischen Modellieren gehoben werden können.

Zum Einsatz von Technologie im Mathematikunterricht mit den Zielen, Mathematik anzuwenden und Mathematik zu lernen, formulieren Bärbel Barzel und Stefan Burghardt drei Thesen. Exemplarisch werden die Thesen an ausgewählten Beispielen erläutert und das Potential sowohl digitaler Werkzeuge als auch der alltäglich vorhandenen Technologie aufgezeigt.

Andreas Eichler, derzeitiger Vorsitzender der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM), widmet sich einem typischen MUEDschen Thema der Stochastik. Am Beispiel eines HIV-Schnelltestes führt er explizit aus, wie mithilfe des Doppelbaumes und des Einheitsquadrates Schülerinnen und Schüler visuelle Einblicke in die Struktur der Formel von Bayes erhalten können.

Im letzten Beitrag untersucht und bespricht Wolfgang Riemer einen Klassiker – das Glücksrad –, allerdings auf einer schiefen Ebene. Bei dieser Lage ist die Betrachtung aus einer fundiert physikalischen Perspektive unvermeidlich. Entstanden ist ein haptisches Unterrichtsmaterial mit Arbeitsaufträgen im MUEDschen Sinne, welches von Klasse 6 bis 13 einsetzbar ist.

Wir danken an dieser Stelle den beteiligten Autorinnen und Autoren für die positiven Würdigungen ebenso wie für die kritischen Einschätzungen unserer Arbeit und hoffen auf eine weitere fruchtbare Zusammenarbeit!

Die Beiträge mögen zu Diskussionen und weiteren Entwicklungen der vielfältigen MUEDschen Aktivitäten anregen und Impulse für die Bewältigung zukünftiger Herausforderungen liefern.

Viel Vergnügen beim Lesen!

Christoph Maitzen, Antonius Warmeling

# Inhalt

Vorwort	2
Inhalt	3
1. Kontextorientierung – Markenzeichen und weiteres Entwicklungsfeld für die vierzigjährige MUED und befreundete Projekte Susanne Prediger	4
2. Sinnstiftender Mathematikunterricht in Kontexten – mit emanzipatorischen Bildungszielen im Blick Timo Leuders	14
3. Mathematik wollen und können Julian Roelle, Axel Grund	22
4. MUED trifft LEMAMOP - Wege zu einem langfristigen Kompetenzaufbau im Anwenden von Mathematik Regina Bruder	28
5. Technologie im Mathematikunterricht – zum Anwenden und zum Lernen von Mathematik Bärbel Barzel, Stefan Burghardt	34
6. HIV-Test – ein sich veränderndes, stets brisantes Thema für den Mathematikunterricht Andreas Eichler	44
7. Das Glücksrad auf der schiefen Ebene Wolfgang Riemer	52

# Kontextorientierung – Markenzeichen und weiteres Entwicklungsfeld für die vierzigjährige MUED und befreundete Projekte

4

Susanne Prediger

**Institut für Entwicklung und Erforschung des Mathematikunterrichts, Technische Universität Dortmund**

Als ich vor 25 Jahren als Mathematik-Lehramtsstudentin zum ersten Mal ein Material der MUED in die Hand bekam, eröffneten sich mir neue Welten: Mathematik kann tatsächlich bedeutsame gesellschaftliche oder technische Zusammenhänge erfassen; und es gibt Lehrkräfte, die sich darum mit viel Engagement gemeinsam kümmern! Das weckte meine Neugier und machte mir Mut, ich habe immens viel durch diesen Verein lernen können. Anfang der 1990er Jahre war die MUED mit ihrer konsequenten Kontextorientierung noch absoluter Vorreiter und setzte sich ein für etwas, das heute viel weiter verbreitet ist als damals:

*Mathematikunterricht soll erlebbar machen, dass die Mathematik ein nützliches Werkzeug zum Lösen realer Probleme und zum Strukturieren gesellschaftlicher Phänomene ist. Dabei sollen diese Probleme nicht nur Einkleidungen von Standardmathematik sein, sondern echte Relevanz für das individuelle, gesellschaftliche oder berufliche Leben haben.*

Dieser Beitrag kann zwar die sehr wichtigen Beiträge der MUED zur Durchsetzung von Kontextorientierung nicht historisch aufarbeiten, aber einige Teilaspekte in einen didaktischen Diskussionszusammenhang stellen (Abschnitt 1) und zwei Projekte (Abschnitt 1.4 und 2) skizzieren, die davon erheblich profitiert und darüber hinaus gedacht haben. Dadurch werden neben den wichtigen Beiträgen der Vergangenheit auch mögliche Weiterentwicklungspotenziale für die Zukunft im Bereich Kontextorientierung identifiziert (Abschnitt 3).

## 1. Errungenschaften und wichtige Beiträge der MUED zur Kontextorientierung

### 1.1 Fokus auf die anwendungsorientierte Grunderfahrung

Dass die MUED bereits 1977 die Relevanz realitätsnaher Kontexte betonte (wenn auch noch in anderen Vokabeln), ist insofern bemerkenswert, als sich zu diesem Zeitpunkt der deutsche Mathematikunterricht erst sehr langsam abwandte von der komplett innermathematisch orientierten sogenannten Neuen Mathematik. Der Richtungsstreit zwischen anwendungs- und strukturorientierter Mathematik sollte noch 20 weitere Jahre anhalten, bis 1996 Heinrich Winter die synthetisierende Formel des „sowohl als auch“ anbot, nach der für mathematische Allgemeinbildung drei Grunderfahrungen wichtig sind:

1. Die von der MUED stark geförderte anwendungsorientierte Grunderfahrung, dass Mathematik ermöglicht, „Erscheinungen der Welt um uns aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen“.
2. Die strukturorientierte Grunderfahrung, dass „mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen, Bildern und Formeln, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art“ bilden, die es lohnt, kennen zu lernen und zu begreifen. Sowie

- die problemorientierte Grunderfahrung, dass „in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten, die über die Mathematik hinaus gehen“, sogenannte heuristische Fähigkeiten ausgebildet werden können (Winter 1996, S. 35).

Die mathematikdidaktische Theorie- und Praxis-Community hat sich seit etwa 20 Jahren darauf geeinigt, dass alle drei Grunderfahrungen gleichermaßen wichtig sind und daher in einer gesunden Balance gehalten werden sollen. Dem würden sicherlich auch die meisten MUED-Mitglieder zustimmen. Gleichwohl hat die MUED ihr Profil beibehalten und vor allem zur Realisierung der ersten Grunderfahrung substantielle und unverzichtbare Beiträge geleistet. Ein plastisches Beispiel gibt das Arbeitsblatt des Monats vom Mai 2017 in Abbildung 1: Es greift ein politisch aktuelles und hoch relevantes Thema auf, das Abstimmungsverfahren der Türcinnen und Türken in Deutschland beim Referendum zur Verfassungsänderung, und trägt mit mathematischen Mitteln (hier: Anteile vom Anteil) zur Aufklärung schiefer Nachrichten bei.

Auch der zweite große Strang der MUED-Aktivitäten, der zur Handlungs- und Verstehensorientierung, scheint vor allem im Dienste dieser ersten Grunderfahrung zu stehen. Die graphische Lösung in Abbildung 1 zeigt etwa, wie hilfreich verstehensorientierte graphische Darstellung auch zur Durchdringung alltäglicher Probleme sein können, weil man mit ihnen die Phänomene strukturell besser erfassen kann als in rein rechnerischen Lösungen.

M

U

E

D

Mathematik-  
Unterrichts-  
Einheiten-  
Datei e. V.

Klasse 7

Arbeitsblatt des Monats

05/2017

Türkeireferendum

Infos: [www.muед.de](http://www.muед.de)

Die Türken haben sich in einer Volksabstimmung für eine weitgehende Aufhebung der Gewaltenteilung zugunsten eines übermächtigen Präsidialsystems entschieden. Damit haben sie sich weiter von Europa und unserem Verständnis von Rechtsstaat und Demokratie entfernt.

In ersten Stellungnahmen wird jetzt das Referendum herangezogen, um eine mangelhafte Integration DER TÜRKEN in die deutsche Gesellschaft zu behaupten.

Ein Blick auf die Zahlen:

- Es gibt in Deutschland 3,5 Millionen Türkeistämmige.
- 1,5 Millionen von ihnen haben (auch) einen türkischen Pass und waren wahlberechtigt.
- Die Wahlbeteiligung betrug 50 %.
- Davon waren 60 % für die von Erdogan propagierte Verfassungsänderung.

*Daten nach: nadann ..., KW 16, Ruprecht Polenz*

1. Wie viele haben in Deutschland
  - a) abgestimmt,
  - b) für die Verfassungsänderung gestimmt?
2. Wie hoch ist der Prozentsatz der Pro-Stimmen von den Türkischstämmigen?
3. Kommentiere die Behauptung in "ersten Stellungnahmen" aus Sicht deiner Rechenergebnisse.

1,5 Mio

3,5 Mio

türkischer Herkunft

Nichtwähler	Nichtwahlberechtigte
Wähler 50%	
60%	ja

Rechnerische Lösung:

$$60\% \text{ von } 50\% \text{ von } \frac{1,5}{3,5}$$

$$= 0,6 \cdot 0,5 \cdot \frac{1,5}{3,5} = 13\%$$

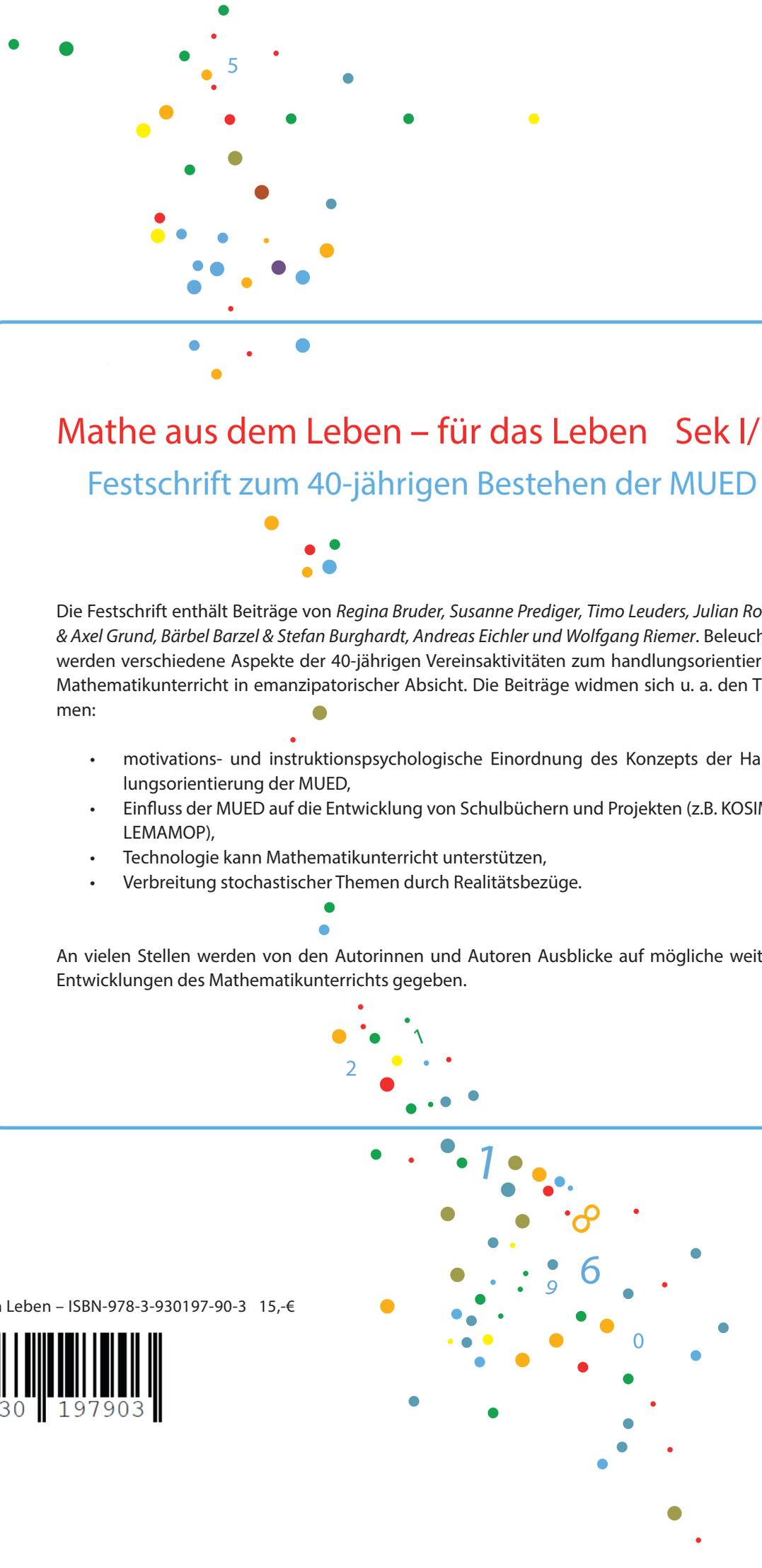
Graphische Lösung:

9 von 70 Kästchen, also  $\frac{9}{70} = 13\%$

Abbildung 1: Mathematik als Umwelterschießung – Ermöglichung anwendungsorientierter Grunderfahrungen (MUED 2017)

### 1.2 Qualitätskriterien für realitätsnahe Probleme

Kontextorientierung ist mehr als eingekleidete Aufgaben, dies machten die Materialien der MUED von Anfang an klar, als die „Unterrichtseinheiten“ zum Teil nur aus einem Briefumschlag mit einigen Zeitungsartikeln bestanden. Die mehr oder weniger gut ausgearbeiteten Beispiele trugen in der mathematikdidaktischen Diskussion dazu bei, Authentizität und Relevanz immer stärker zu betonen, aber auch weitere Kriterien:



## Mathe aus dem Leben – für das Leben Sek I/II

### Festschrift zum 40-jährigen Bestehen der MUED

Die Festschrift enthält Beiträge von *Regina Bruder, Susanne Prediger, Timo Leuders, Julian Roelle & Axel Grund, Bärbel Barzel & Stefan Burghardt, Andreas Eichler und Wolfgang Riemer*. Beleuchtet werden verschiedene Aspekte der 40-jährigen Vereinsaktivitäten zum handlungsorientierten Mathematikunterricht in emanzipatorischer Absicht. Die Beiträge widmen sich u. a. den Themen:

- motivations- und instruktionspsychologische Einordnung des Konzepts der Handlungsorientierung der MUED,
- Einfluss der MUED auf die Entwicklung von Schulbüchern und Projekten (z.B. KOSIMA, LEMAMOP),
- Technologie kann Mathematikunterricht unterstützen,
- Verbreitung stochastischer Themen durch Realitätsbezüge.

An vielen Stellen werden von den Autorinnen und Autoren Ausblicke auf mögliche weitere Entwicklungen des Mathematikunterrichts gegeben.

Mathe aus dem Leben – ISBN-978-3-930197-90-3 15,-€



9 783930 197903