

Eberhard Lehmann

# **Terme im Mathematikunterricht**

**unter Verwendung von  
Computergrafik und Computeralgebra**

**Schroedel**

---

## Inhaltsverzeichnis

### Vorwort

<b>1. Terme: Analyse der bisherigen Unterrichtspraxis und Thesen</b>	<b>5</b>
1.1 So nicht! - Analyse der bisherigen Unterrichtspraxis	5
1.2 Thesen über Terme und Termumformungen	7
<b>2. Forderungen an den heutigen Mathematikunterricht</b>	<b>7</b>
2.1 Neue Unterrichtskultur	7
2.2 Neue Aufgabenkultur	9
2.3 Konsequente Ausnutzung von Schülerkompetenz	10
2.4 Projekte im Mathematikunterricht	11
2.4.1 Grundlagen und Ziele	11
2.4.2 Der Ablauf eines mathematischen Projekts	
2.4.3 Die Rolle des Lehrers bei Projektarbeit	12
2.4.4 Die Rolle der Schüler und ihre Teamfähigkeit	13
2.5 Computereinsatz	13
2.5.1 Computeralgebrasysteme - der TI-92 als Werkzeug in der Sekundarstufe 1	13
2.5.2 Auswirkungen des Computereinsatzes auf den Mathematikunterricht	16
<b>3. Offener Unterricht mit Termen - Vorschläge für die heutige Unterrichtspraxis</b>	<b>17</b>
3.1 Grundlegende Ideen des Unterrichtskonzepts	17
3.2 Offener Unterricht mit Termen - Anregungen zum Computereinsatz	19
3.2.1.1 Flächenberechnungen	19
3.2.1.2 Der CAS-Baustein $\text{bau}(a,b) := a^2 - b^2$	20
3.2.2 Abzählprobleme	22
3.2.3 Das Arbeiten mit Geradentermen	24
3.2.4 Terme am magischen Quadrat	27
3.2.5 Baumdiagramme als Termerzeuger	30
3.2.6 Terme am Pascalschen Dreieck	30
3.2.7 Summen aufeinanderfolgender Zahlen, ein Beispiel für Aufgabenvariation	32
3.2.8 Gleichungen veranschaulichen und lösen	35
3.2.9 Nullstellen und Schnittpunkte	37
3.2.10 Interessante Primzahlterme	39
3.2.11 Termstrukturen	42
3.2.12 Terme als CAS-Bausteine - ein wichtiger Beitrag zur neuen Aufgabenkultur	44
<b>4. Das Unterrichtsprojekt „Terme auf dem Lottoschein“</b>	<b>50</b>
4.1 Brainstorming	50
4.2 Gruppeneinteilung	51
4.3 Ausschnitte aus der Teamarbeit	51
4.4 Vortragen der Ergebnisse und Dokumentation	52
<b>5. Eine moderne Klassenarbeit „Terme und Termumformungen“ in Klasse 8</b>	<b>55</b>
<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>57</b>
6.1 Wo kommen Terme her - welche Termumformungen sind nötig?	57
6.2 Eine Unterrichtsreihe	61
Literatur	63
Sachverzeichnis	64

---

## Vorwort

Mit der Broschüre „TIMSS und der Mathematikunterricht“ hat der Schroedel-Verlag auf die neuen Herausforderungen an den Mathematikunterricht reagiert und seine Bereitschaft bekundet „mit neuen Materialien die Weiterentwicklung der Unterrichtskultur (zu) fördern“. Neben allgemeinen Informationen und Analysen zu TIMSS wurden bereits einige Konsequenzen für den Unterricht gezogen.

Mit der hier vorliegenden Broschüre soll nun der gewünschte Mathematikunterricht an einem klassischen Unterrichtsgebiet - dem Thema „Terme und Termumformungen - konkretisiert werden. Eine neue Unterrichtskultur kann dabei heute nur unter hinreichender Berücksichtigung der neuen Medien - insbesondere des Computers - erreicht werden. Es ist unrealistisch, ein Szenario für offenen, problem- und anwendungsorientierten Mathematikunterricht zu entwerfen, das den bei den Schülern schon fast selbstverständlich vorhandenen Computer mit seinen vielfältigen Möglichkeiten übergeht.

In den vergangenen Jahren haben sich die Veröffentlichungen zum Computereinsatz im Mathematikunterricht so gehäuft, dass eine gewaltige Ideenbörse für den Unterricht entstanden ist. Leider ist es bislang nicht gelungen, diese Ideen in breiter Front in die Schulen zu bringen, so dass sich die Schere zwischen den überzeugten Verfechtern der neuen Möglichkeiten und den vielen zögernden Lehrern eher vergrößert hat. Das liegt nicht zuletzt an der verfehlten Konzeption von Lehrerfortbildung, die fast nur auf das Multiplikatorenprinzip und einzelne Lehrer gesetzt hat - in der trügerischen Hoffnung, dass diese schon für die Verbreitung an ihrer Schule sorgen könnten. Es wurde nicht beachtet, dass sich der Mathematikunterricht an einer bestimmten Schule nur dann grundlegend - und das heißt durchgehend in allen Klassenstufen - ändern kann, wenn alle Lehrer des Fachbereichs von der Sache überzeugt sind und sie praktizieren.

Weiterhin wurde in den Fortbildungen oft zu wenig berücksichtigt, dass jeder Computereinsatz eine grundlegende Veränderung der Unterrichtsmethoden mit sich bringt, eben gerade hin zu offeneren Unterrichtsformen wie sie nun propagiert werden. Fortbildungskurse beschäftigten sich zu sehr mit Fragen der Softwarebeherrschung und fachlichen Fragen, jedoch nicht mit den mindestens genauso wichtigen methodischen Fragen.

Schließlich enthält die oben erwähnte Ideenbörse vorwiegend Beispiele für schöne mathematische Themen, während die viel mehr Unterrichtszeit beanspruchenden Standardthemen des Mathematikunterrichts weniger Interesse fanden.

Hier setzt nun die vorliegende Broschüre an. Sie möchte das (als langweilig bezeichnete) Standardthema „Terme und Termumformungen“ so aufbereiten, dass konkreter Unterricht unter neuen Aspekten stattfinden kann. Das soll erreicht werden durch:

- Bereitstellung abwechslungsreicher und interessanter Probleme zum Thema „Terme / Termumformungen“
- Problemorientierung, Anwendungsorientierung, Materialorientierung
- Aufbereitung einiger Themen unter methodischen Aspekten einer neuen Unterrichtskultur (offener Unterricht wie z.B. Projektarbeit)
- Berücksichtigung einer neuen Aufgabenkultur
- durchgehende Berücksichtigung von Veranschaulichungsmöglichkeiten
- angemessene Einbeziehung des Computers (Computeralgebrasystem: DERIVE, TI-92, TI-89, Funktionenplotter) unter verschiedenen Aspekten
  - als Werkzeug (Rechenhilfsmittel, Zeichenhilfsmittel)
  - zum experimentellen und forschenden Arbeiten
  - als Ideenproduzent, etwa zum Entdecken neuer Fragestellungen
  - . als Dokumentationshilfsmittel
- Entscheidungshilfen für die sinnvolle Auswahl von Termen und Termumformungen und damit Vermeidung sinnlosen Umgangs mit Termen