

# **Terme und der Algebra FX 2.0**

**Autor: Frank Schumann**

**Kopiervorlagen für den Mathematikunterricht  
der Sekundarstufe I**

**CASIO Computer Co. GmbH Deutschland**

Lizenz von schumann's verlagshaus, Fachverlag für Didaktik und Methodik in Mathematik und Naturwissenschaften, Sangerhausen, Deutschland für CASIO Computer Co. GmbH, Norderstedt, Deutschland.

© CASIO Computer Co. GmbH, Norderstedt, Deutschland 2001.

1. Auflage, Juli 2001.

Alle Rechte vorbehalten.

Internetadresse: <http://www.casio.de>

Text und Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Für eventuell verbleibende Fehler und deren Folgen kann keine Haftung übernommen werden.

Alle Urheberrechte liegen beim schumann's verlagshaus. Nachdruck und Adaption nur mit Genehmigung des schumann's verlagshauses.

Umschlaggestaltung: Consequence Werbung und Kommunikation GmbH Hamburg

Layoutgestaltung: Frank Schumann, Math-College® – Privates didaktisches Institut Sangerhausen

Druck und Bindung: Steininger Offsetdruck GmbH Ismaning

CASIO und Math-College sind eingetragene Warenzeichen.

# Einleitung

Das vorliegende Buch ist eine Sammlung von Kopiervorlagen und dient als Arbeitsmaterial für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I. Dieses Material kann im Mathematikunterricht zum Thema Terme und Termumformungen eingesetzt werden und verfolgt das zentrale Ziel, einen grafikfähigen Computeralgebra-Taschenrechner als mathematisches Anschauungsobjekt mit den aktuellen Lehrplanziele in Einklang zu bringen.

Das Thema Terme ordnet sich im Curriculum vor Einführung der Definition des Funktionsbegriffs ein und erfordert eine konzentrierte Planung vieler auszubildender algebraischer Kompetenzen, wie zum Beispiel das Aufstellen von Termen, die lokale Wertberechnung an unbestimmten Termen oder die äquivalenten Termtransformationen.

Im Unterschied zur traditionellen Behandlung werden hier viele didaktische Unterrichtsziele unmittelbar an die Bedeutsamkeit der grundlegenden Rechengesetze der Addition und Multiplikation rationaler Zahlen geknüpft. Insbesondere der integrative Umgang mit dem Algebra FX 2.0 ermöglicht es, diese enge Verflechtung von Rechengesetzen und Termmanipulationen für Schülerinnen und Schüler interessant zu gestalten. Dieses Vorhaben gelingt umso besser, je weniger man sich auf die Produktion „richtiger Lösungen“ konzentriert, als vielmehr auf die Gestaltung und die Begründung algebraischer Algorithmen. Dabei helfen im besonderen Maße immer wieder drei Fragen, die sich direkt um ein mathematisch-technisches Hilfsmittel ranken und die integrative Methode kennzeichnen:

1. *Wie kann mich mein CAS-Taschenrechner bei elementaren Termmanipulationen (effektiv) unterstützen?*
2. *Warum liefert ein ausgewählter Rechnerbefehl jenes Ergebnis und kein anderes?*
3. *Wo liegen die Grenzen meines Rechners?*



Die erste Frage führt uns zur Beschreibung des Lösungsweges, die zweite erklärt die Termmanipulation mit Hilfe algebraischer Gesetze und die dritte vertieft das Wissen um das reale Anwendungsmodell und schafft wirkliches Vertrauen in das verwendete Hilfsmittel. Diese drei Fragen werden im Material nicht explizit gestellt, zumal die komplette Sammlung aller Kopiervorlagen nicht unbedingt im Ganzen zum Einsatz kommen muss. Nach eigenem Ermessen sollten die Fragen von der Lehrerin oder dem Lehrer immer wieder im Unterricht an geeigneter Stelle thematisiert werden.

Es ist anzustreben, dass die Schüler den CAS-Taschenrechner sicher beherrschen, sich aber dennoch eine Unabhängigkeit von ihm bewahren. Die integrative Methode, wie oben beschrieben, fördert diese Unabhängigkeit, da nicht der Griff zum technischen Rechenhilfsmittel für das Produzieren von numerischen und exakten Lösungen im Vordergrund steht, als vielmehr das explorative Erforschen der Möglichkeiten eines solchen technischen „Mathematikexperten“, einschließlich seiner Grenzen. Um diesbezüglich dauerhaftes mathematisches Wissen und Können zu erlangen, sind gerade jene hilfsmittelfreien Rechenfertigkeiten von Nöten, die ein verständnisvolles Nachvollziehen einfacher Rechenbeispiele am CAS-Taschenrechner ermöglichen. Ein Einteilen von Aufgaben bei denen der Rechner sinnvoll erscheinen mag oder nicht, halten wir für problematisch als auch für überflüssig. Problematisch dahingehend, da nicht klar ist, wo ein derartiger „Trennstrich“ zu ziehen ist. Überflüssig, weil die direkte Anbindung an Rechengesetze ein gewisses Maß an Rechenfertigkeiten fast stillschweigend voraussetzt.

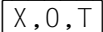

Wir vertreten die Meinung, dass durch reine numerische Rechenübungen Schülerinnen und Schüler wenig algebraisches Verständnis erlangen.




In spezifischer Weise lassen sich gerade durch das effektive Arbeiten mit einem CAS-Taschenrechner allgemeine Erziehungsziele, wie zum Beispiel Aufmerksamkeit, Konzentration, Beharrlichkeit, Sorgfalt, Ausdauer, Ordnung, Disziplin und eine selbstkritische Haltung, zeitgemäß umsetzen.




# Symbole und verfremdete Tasten




-  **1** „Auftrag 1“  
Er soll von den Schülerinnen und Schülern selbstständig bearbeitet werden.
-  **1** „Musterauftrag 1“  
Er soll von den Schülerinnen und Schülern selbstständig nachbearbeitet werden.
- $\mathbb{N}$  Menge aller natürlichen Zahlen, einschließlich der Zahl Null.
- $\mathbb{Q}$  Menge aller rationalen Zahlen, einschließlich der Zahl Null.

Für die Darstellung einiger Tasten des Algebra FX 2.0 haben wir kleine Veränderungen vornehmen müssen.

 X-9-T-Taste: Unterhalb der Alpha-Taste und links neben der  -Taste.  
Mit Hilfe dieser Taste schreiben wir in der Erstbelegung den Buchstaben X.

 a-b-c-Taste: Oberhalb der  -Taste und links neben der  -Taste.  
Mit Hilfe dieser Taste schreiben wir in der Drittbelegung den Buchstaben G.

 AC/ON-Taste: Unterhalb der  -Taste und rechts neben der  -Taste.  
Mit Hilfe dieser Taste löschen wir beispielsweise Eingabezeilen von Rechenausdrücken, ohne dabei die Eingaben selbst zu löschen.

 Divisionstaste ( $\div$ ): Unterhalb der  -Taste und rechts neben der  -Taste.  
Mit Hilfe dieser Taste schreiben wir in der Erstbelegung das Divisionszeichen.

Für alle Benutzer des Algebra FX 2.0 empfehlen wir das beispieldorientierte Begleitbuch „Einführung in die elementare Bedienung des Algebra FX 2.0“, verfasst von den Autoren Hartmut Henning und Frank Schumann, erschienen bei Casio Computer Co. GmbH Deutschland.

## Kontaktadresse des Autors:

Math-College®  
Privates didaktisches Institut  
c/o Frank Schumann  
Georgenpromenade 38  
06526 Sangerhausen  
Germany  
EMail: [Frank.Schumann@math-college.de](mailto:Frank.Schumann@math-college.de)  
Internet: <http://www.math-college.org>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Praktisches Rechnen</b> .....	<b>1</b>
1.1	Addition und Subtraktion von Näherungswerten .....	2
1.2	Multiplikation und Division von Näherungswerten .....	5
<b>2</b>	<b>Terme</b> .....	<b>12</b>
2.1	Terme erstellen .....	12
2.2	Termwerte .....	14
2.3	Term als Zeichenreihe .....	18
2.4	Term mit Parametern und numerische Listen .....	23
2.5	Numerische Listen .....	25
2.6	Rechnen mit numerischen Listen .....	28
2.7	Terme und ihre Bereiche .....	31
<b>3</b>	<b>Termtransformationen</b> .....	<b>35</b>
3.1	Algebraische Rechengesetze .....	35
3.2	Ordnen von Termen .....	37
3.3	Zusammenfassen von Termen .....	41
3.4	Addition und Subtraktion von Summen .....	44
3.5	Äquivalente Terme .....	49
3.6	Multiplikation von Produkten .....	51
3.7	Division von Produkten .....	54
3.8	expand-Befehl und Distributivgesetz .....	56
3.9	Gegenspieler zum expand-Befehl .....	59
3.10	Rechnen im RUN MAT- und ALGEBRA-Menü .....	63
3.11	Der kritische Umgang mit dem FX 2.0 .....	70
3.12	Terme in Beweisen .....	75