

# Elterninformation

Graphikrechner und CAS-Taschencomputer



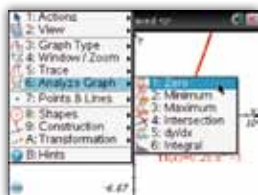
 **TEXAS  
INSTRUMENTS**

Ihre Erfahrung. Unsere Technologie. Mehr Lernerfolg.

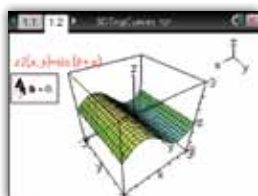
# TI-Technologie hilft Ihrem Kind, ein tieferes Verständnis von Mathematik und Naturwissenschaften zu entwickeln.



Hintergrundbeleuchtetes Display in Farbe



Übersichtliche Benutzeroberfläche



3D Anzeige von Funktionsgraphen



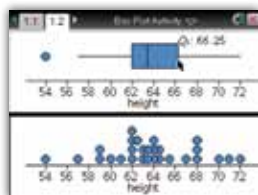
## Neu: TI-Nspire™ CX Handheld mit Farbdisplay

### Auch als CAS-Variante erhältlich

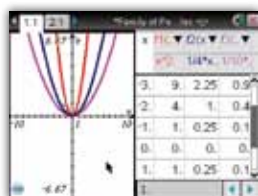
Jedes Handheld wird automatisch mit der entsprechenden PC-Software ausgeliefert – für den Einsatz in der Schule und daheim.



Import eigener Bilder und deren Überlagern mit Graphen, Punkten etc. möglich



Nützliche Apps für Mathematik und Naturwissenschaften sind bereits vorinstalliert



Die parallele Darstellungsmöglichkeit erhöht das mathematische Verständnis

## Was ist ein Graphikrechner bzw. ein CAS-Taschencomputer?

- Ein Rechner mit einem graphikfähigen Bildschirm
- Ein individuelles Lernwerkzeug
- Ein Rechner mit integrierten mathematischen Standardprogrammen

Um alltägliche Fragestellungen mathematisch zu lösen, gab es schon immer technische Hilfsmittel wie Abakus oder den Rechenschieber. Texas Instruments erfand den ersten Taschenrechner 1967 und entwickelte diesen über die Jahre weiter zum graphikfähigen Taschenrechner.

Der graphikfähige Taschenrechner unterscheidet sich von einem herkömmlichen Taschenrechner dadurch, dass er auf dem Bildschirm Zeichnungen ausführt, Rechnungen numerisch oder bei einem Computeralgebrasystem (CAS) auch als Gleichung mit Variablen exakt löst, ableitet und integriert (besonders wichtig für das Rechnen mit Symbolen wie  $\pi$  oder Wurzel). Der Graphikrechner/CAS-Taschencomputer

integriert moderne Standardwerkzeuge wie Funktionenzeichnen, Dynamische Geometriesoftware, Tabellenkalkulation, Statistik-Funktionen und eine Programmierumgebung, die Ihr Kind in die Lage versetzen, alle diese Standards in einem Rechner kennen zu lernen und die zeitgemäße Medienkompetenz zu fördern.

Graphikrechner/CAS-Taschencomputer sind auf Mathematik und Naturwissenschaften spezialisiert. Mit dem eingebauten Bildschirm und den umfassenden mathematischen Funktionen können Zusammenhänge, Formeln, Graphiken und Tabellen übersichtlich und zusammenhängend dargestellt werden.



## Braucht mein Kind einen Graphikrechner/ CAS-Taschencomputer?

- Moderner Mathematikunterricht braucht moderne Werkzeuge.
- In Mathematik soll mehr Verständnis in kürzerer Zeit vermittelt werden.
- Mathematikunterricht soll individuell fördern.

Ja. In den letzten Jahren und Jahrzehnten hat es mit der Einführung von Computern gewaltige Veränderungen in allen Lebens- und vor allem Berufsbereichen gegeben. In der Berufspraxis verwendet man modernste Werkzeuge und auch im Studium, nicht nur in den naturwissenschaftlichen und technischen Studienrichtungen, gewinnen die Werkzeuge an Bedeutung.

Diese Veränderungen haben auch den traditionellen Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften verändert. Der Mathematikunterricht soll wie andere Fächer auch allgemeinbildende Aufgaben erfüllen. Darüber hinaus wird die Mathematik in kürzerer Zeit unterrichtet. Der Graphikrechner/CAS-Taschencomputer unterstützt diese Anforderungen. Er löst komplexe Aufgaben und hilft bei zeitraubenden wiederkehrenden Rechnungen Unterrichtszeit einzusparen. Er veranschaulicht viele Sachverhalte und ermöglicht experimentelle Zugänge zu mathematischen Fragestellungen. Die Schüler gewinnen mehr Sicherheit, mehr Zeit und mehr Freude.

Die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik und der Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts empfehlen die Verwendung insbesondere von Computeralgebrasystemen. In den für den Unterricht verbindlichen Lehrplänen wird der Einsatz von Technologie ausdrücklich gewünscht und gefordert. So schreibt die KMK (Konferenz der Kultusminister in Deutschland) in ihrem Beschluss vom 07.05.2009, dass sich die Länder darauf einigen, dass sie „*Computerprogramme (z. B. Tabellenkalkulation, Dynamische Geometrie, Computer-Algebra) in allen MINT-Fächern verbindlich nutzen.*“

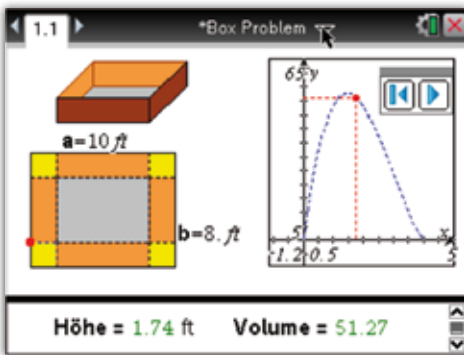


# Verändert der Graphikrechner/CAS-Taschencomputer den Unterricht?

- Die Lehrkraft kann individueller auf Ihr Kind eingehen.
- Der Graphikrechner/CAS-Taschencomputer hilft, den Stoff zu üben und zu lernen.
- Schüler helfen Schülern.

Lehrkräfte planen Unterricht so, dass der Lernerfolg so groß wie möglich wird. Ihrem Kind bietet sich zum Beispiel die Option, eine Funktion wahlweise als Term, Tabelle oder Graph darzustellen. Auswahl und Wechsel der mathematischen Darstellung ermöglichen Ihrem Kind die Form zu wählen, mit der es am erfolgreichsten Arbeiten und Lernen kann.

Der Einsatz des grafikfähigen Taschenrechners im Unterricht erlaubt eine sehr gute Anpassung an den jeweiligen Lehr- oder Lernstil. Dieses Wissen nutzen die Lehrkräfte.



Sachverhalt als Schaubild, Graph und Text

Dabei werden keine neuen Themen dem Unterrichtsstoff hinzugefügt. Bei Unklarheiten kann eine Fragestellung mit Hilfe des Graphikrechners gezielt vertieft werden, weil Aufgaben viel schneller abgeändert und wiederholt werden können. Die Mathematik wird nicht leichter, aber leichter begreifbar.

Die Erfahrung zeigt, dass der Einsatz von Rechnern die Kommunikation von Schülern untereinander fördert. Lehrkräfte kennen das Phänomen, dass selbst ruhige Schüler anfangen miteinander zu reden und ihrem Nachbarn etwas zu zeigen. Das gegenseitige Erklären der Schüler von Bedienung und Rechenwegen untereinander stärkt die argumentativen und sozialen Fähigkeiten und Ihr Kind profitiert in seiner persönlichen Entwicklung.

# Nützt der Graphikrechner/CAS-Taschencomputer meinem Kind?

- Tieferes Verständnis von Mathematik
- Besserer Umgang mit Informationstechnologie
- Mehr Motivation in Mathematik
- Gute Selbstkontrolle

Graphikrechner/CAS-Taschencomputer unterstützen die Schülerinnen und Schüler bei der Bearbeitung von Aufgaben auf vielerlei Weise. Die Fähigkeiten, die Ihr Kind dabei erwirbt, bringen ein entscheidend tieferes Verständnis in Mathematik und Naturwissenschaften, aber auch ganz allgemein beim Einsatz von Informationstechnologie. Der Graphikrechner/CAS wird zum Arbeits- und Lernwerkzeug, welches Ihrem Kind in der Schule und späteren Ausbildung zu Gute kommt.

Im folgenden Beispiel (Satz des Pythagoras) sieht man, wie man Größen ändert, darstellt und welche Auswirkungen das hat. So lernt man durch Ausprobieren und erkennt die richtige Lösung und die mathematischen Zusammenhänge.



Es werden Aufgaben aus Sport, Hobby und Beruf möglich, die viel interessanter und motivierender sind. Zeitaufwendige Routineberechnungen wie das Bearbeiten von Listen und Tabellen können vom graphikfähigen/CAS Taschenrechner

übernommen werden. Ihr Kind gewinnt mehr kostbare Lernzeit, es bleiben mehr Freiräume für Übungs- und Vertiefungsphasen. Die individuelle Förderung Ihres Kindes wird erleichtert.

Viel Frust beim Rechnen entsteht durch Flüchtigkeitsfehler. Graphikfähige/CAS Taschenrechner unterstützen bei der Eingabe und helfen, Flüchtigkeitsfehler zu vermeiden. Das schafft Vertrauen und Sicherheit.

Ein Graphikrechner/CAS-Taschencomputer ist allerdings nur dann nützlich, wenn er immer, also im Unterricht und zu Hause verfügbar ist. So wird Ihr Kind schnell mit dem Rechner vertraut und kann bereits nach kurzer Zeit beispielsweise seine Hausaufgaben kontrollieren.

Die Erfahrung und Forschungsergebnisse zeigen: spätestens ein halbes Jahr nach Einführung im Unterricht ist der graphikfähige Taschenrechner zu einem selbstverständlichen Arbeits- und Lernwerkzeug geworden.

## Verlernt mein Kind das händische Rechnen oder das Kopfrechnen?

- Lehrkräfte achten auf ein ausgewogenes Verhältnis von technologiegestütztem, händischem und Kopfrechnen.

Kopfrechnen ist wichtig und wird ebenso wie handschriftliches Rechnen durch ausgewählte Unterrichts- und Lerneinheiten gefestigt. Ihr Kind soll in die Lage versetzt werden, das Ergebnis von Berechnungen vorab einzuschätzen und im Nachhinein beurteilen zu können. Lehrkräfte achten auf diese Fähigkeit. Typischerweise werden die Rechenfertigkeiten in regelmäßigen Abständen vertieft – dies ist in modernen Lehrplänen auch so vorgesehen. Vergleichsstudien belegen, dass Rechenkompetenzen durch den Rechneinsatz nicht verloren gehen. Mehr noch – es werden wertvolle neue Kompetenzen hinzugewonnen.

- Die Erweiterung von Fähigkeiten durch den Einsatz von grafikfähigen Taschenrechnern ist wissenschaftlich belegt.

Der Nutzen des Einsatzes grafikfähiger Rechner wird seit Jahren wissenschaftlich an Universitäten und Pädagogischen Hochschulen untersucht. Die (unabhängigen) Forschungsergebnisse, wie sie in Zeitschriften der GDM oder im Internet publiziert werden zeigen z. B. in Thüringen, Bayern und Niedersachsen, dass sich mit grafikfähigen Taschenrechnern mit und ohne Computeralgebrasystem (CAS) kreative Lösungswege der Schülerinnen und Schüler verbessern, Rechenfähigkeiten erhalten bleiben, leistungsschwächere Schüler besonders profitieren und der Unterricht abwechslungsreicher wird und deutlich mehr Interesse weckt. Schülerinnen und Schüler, die einmal mit den Rechnern gearbeitet haben, möchten nur ungerne darauf verzichten.



## Vielleicht doch gleich einen Computer nutzen?

- Taschenrechner sind robust und portabel.
- Taschenrechner sind Spezialwerkzeuge optimiert für MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik).
- Taschenrechner sind günstiger.
- Für professionelle Systeme gibt es professionelle Unterstützung.

Der ständig verfügbare Taschenrechner steht äußerlich weniger im Mittelpunkt, wird nur bei Bedarf „aus der Tasche gezogen“ und lässt sich so leichter in den Lernprozess integrieren. Er ist als Spezialwerkzeug für MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) optimiert. Messwerterfassung kann sowohl im Physikkabor als auch in der freien Natur erfolgen. Die Auswertung von Messdaten erfolgt im Klassenzimmer oder zu Hause. Die Taschenrechner kommen mit professionellem Support, Schulungen und Unterrichtsmaterialien, die besonders lehrreichen und gezielten Unterricht ermöglichen.



Bei der Überlegung der Anschaffung oder Verwendung von Computern ist zu beachten, dass sich auch Einschränkungen ergeben. Ein Gang in einen PC-Raum kann nicht spontan erfolgen. Auch mit Notebooks ist man längst nicht so flexibel wie mit Taschenrechnern. Darüber hinaus verleiten Computer zur Nutzung von einer Sammlung von verschiedenen Freeware-Programmen, die nicht gut zusammenarbeiten. Ihr Kind benötigt viel Lernzeit, um die Bedienung der verschiedenen Programme zu erlernen und zu behalten. Für diese zusammengestellte Sammlung von Anwendungen gibt es derzeit nicht einen ausgereiften Service mit einer professionellen Betreuung der Lehrkräfte und Schüler.

Falls man die Arbeit mit PCs oder Notebooks als Möglichkeit in Betracht zieht, bietet Texas Instruments Emulatoren und darüber hinaus mit TI-Nspire™ eine Technologie an, die mit Graphikrechnern/CAS-Taschencomputern und PC gleich funktioniert und einen fließenden, verlustfreien Übergang vom Taschenrechner zur Software ermöglicht. Mit Texas Instruments bekommen Sie ein professionelles Produkt mit umfangreichen Services.

## Warauf sollten Sie bei Graphikrechnern/ CAS-Taschencomputern besonders achten?

- Arbeitet der Hersteller mit den führenden Schulbuchverlagen zusammen?
- Werden die Graphikrechner kontinuierlich weiterentwickelt?
- Werden vom Hersteller didaktische Konzepte zum Einsatz der grafikfähigen Taschenrechner angeboten?
- Können die Rechner in allen Naturwissenschaften bequem eingesetzt werden?
- Welchen Wiederverkaufswert haben die Rechner des Herstellers?
- Gibt es für Schüler und Lehrern eine kostenlose Hotline?
- Wie engagiert sich der Hersteller?

Texas Instruments arbeitet mit führenden Schulbuchverlagen zusammen. Viele Unterrichtsaufgaben in den eingeführten Schulbüchern werden mithilfe der TI-Technologie gerechnet. Zudem gibt es Materialien direkt von TI oder T<sup>3</sup> (s. Folgeseite). In der Zusammenarbeit mit Lehrkräften, pädagogischen Instituten und Universitäten entwickelt Texas Instruments fortwährend seine Produkte weiter und setzt neueste wissenschaftliche Erkenntnisse um. Viele Rechner können noch nach Jahren durch ein einfaches Update auf den aktuellen Stand gebracht werden. TI ermöglicht mit seiner Technologie immer wieder neue, erfolgreiche didaktische Konzepte. Beispielsweise setzen Schüler die Rechner mittels elektronischer Frage-Antwortkarten zum Vokabellernen ein. Die TI-Nspire™ Technologie hat die international anerkannte Comenius-EduMedia-Medaille gewonnen.

TI-Rechner verhelfen mit einfacher Handhabung der Messwerterfassung und schneller, klarer Auswertung auch zu besserem Verständnis in den naturwissenschaftlichen Fächern wie Biologie, Chemie und Physik. So wird der Rechner wertvoll über den Mathematikunterricht hinaus.

TI-Taschenrechner sind entwickelt worden für Schüler im Einsatz im Schulalltag. Sie sind sehr haltbar und robust. Texas Instruments gibt auf seine Geräte freiwillig 3 Jahre Garantie, länger als gesetzlich notwendig. Falls doch mal ein Austausch notwendig sein sollte, erfolgt dieser unkompliziert und auf Kosten von TI innerhalb weniger Tage. Viele Studenten und Auszubildende haben noch nach Jahren Freude an dem Gerät, das sie in der Schule genutzt haben. Zunehmend sind Rechner auch an Universitäten und in der Ausbildung willkommen. Graphikrechner/CAS-Taschencomputer helfen auf dem langen Weg zur erfolgreichen Prüfung.

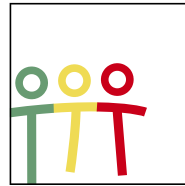


## Was ist noch wichtig?

TI fördert Mathematikunterricht durch Unterstützung von Projekten wie Landesschulwettbewerben, nationalen Wettbewerben wie der Mathematikolympiade und internationalen Wettbewerben wie Känguru™.

Guter Unterricht wird von guten Lehrern gestaltet – das setzt auch gute Ausbildung der Lehrkräfte voraus: Texas Instruments ermöglicht Lehrkräften in Kooperation mit dem Lehrernetzwerk T<sup>3</sup>, sich weiterzubilden für den Einsatz der neuen Technologien in Mathematik und Naturwissenschaften. T<sup>3</sup> entwickelt darüber hinaus Unterrichtsmaterialien, die sofort erfolgreich in den Unterricht integriert werden können.

Das umfasst die Handhabung der Graphikrechner/ CAS-Taschencomputer genauso wie die Gestaltung eines zeitgemäßen Unterrichts. Dabei wird von erfahrenen Experten gelernt, die die Technologie erfolgreich im Unterricht einsetzen.



**T<sup>3</sup> DEUTSCHLAND**  
**T<sup>3</sup> ÖSTERREICH**  
**T<sup>3</sup> SCHWEIZ**



# Gibt es Unterstützung für Familien, die sich einen Graphikrechner/CAS-Taschencomputer nicht leisten können?

- Das Förderprogramm von Texas Instruments: Mathe<sup>klasse!</sup>

Jede Schülerin und jeder Schüler hat das Recht auf eine Ausbildung entsprechend der persönlichen Begabung. Gerade in Deutschland haben es laut PISA-Studie jedoch Kinder aus sozial benachteiligten Familien besonders schwer, einen höheren Bildungsabschluss zu erreichen. Oftmals sind es dabei finanzielle Zwänge und Sorgen, die dies verhindern – denn selbst die Instrumente, die Schulen für solche Fälle entwickelt haben, tragen nur bis zu einem gewissen Grad.

Texas Instruments sieht sich daher in der Pflicht: Das Förderprogramm Mathe<sup>klasse!</sup><sup>1</sup> ermöglicht sozial benachteiligten Schülerinnen und Schülern in Deutschland, Graphikrechner/CAS von Texas Instruments kostenfrei zu erwerben und auch für die weitere Ausbildung zu nutzen.

Mathe<sup>klasse!</sup> funktioniert diskret ohne bürokratische Hürden. Freirechner werden zusammen mit der normalen Sammelbestellung ausgeliefert.

Zudem gibt es für Österreich und die Schweiz spezielle Unterstützungsprogramme.

**Fragen Sie bei Bedarf die Lehrerin bzw. den Lehrer Ihres Kindes.**



<sup>1</sup> Gilt nur in Deutschland

## **Wenden Sie sich bei weiteren Fragen zum Einsatz von Graphikrechnern und CAS-Taschencomputern am besten direkt an den entsprechenden Lehrer bzw. die Lehrerin Ihres Kindes.**

Texas Instruments bietet verschiedene Graphikrechner und CAS-Modelle mit entsprechender PC Software an – zugeschnitten auf den individuellen Bedarf.

Gerne steht Ihnen auch unser Customer Service Center bei Fragen zu Produkten und Services von Texas Instruments zur Verfügung. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf oder informieren Sie sich im Internet:



Customer Service Center  
TEXAS INSTRUMENTS  
**Tel.: 00 800-4 84 22 73 7 (Anruf kostenlos)**  
Fax: 00 420-2 26 22 1 7 99

E-Mail: [ti-cares@ti.com](mailto:ti-cares@ti.com)  
**[education.ti.com/deutschland](http://education.ti.com/deutschland)**  
**[education.ti.com/oesterreich](http://education.ti.com/oesterreich)**  
**[education.ti.com/schweiz](http://education.ti.com/schweiz)**