

**Auszug**

aus den Medien zum Schulbuch  
ISBN 978-3-12-735471-3

# Lambacher Schweizer

Mathematik Einführungsphase



**Anleitung zum Arbeiten mit MMS  
TI-Nspire CX CAS**

**Nordrhein-Westfalen**



**Klett**

## Quellennachweis

Texas Instruments Deutschland GmbH, Freising, 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 6.1; 6.2; 6.3; 7.1; 7.2

Die Reihenfolge und Nummerierung der Bild- und Textquellen im Quellennachweis erfolgt automatisch und entspricht u. U. nicht der Nummerierung der Bild- und Textquellen im Werk. Die automatische Vergabe der Positionsnummern erfolgt in der Regel von links oben nach rechts unten, ausgehend von der linken oberen Ecke der Abbildung.

Alle Drucke dieser Auflage sind unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.

Die letzte Zahl bezeichnet das Jahr des Druckes.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Das Gleiche gilt für die Software und das Begleitmaterial. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis § 60a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und/oder in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische, digitale oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages. Jede öffentliche Vorführung, Sendung oder sonstige gewerbliche Nutzung oder deren Duldung sowie Vervielfältigung (z. B. Kopieren, Herunterladen oder Streamen) und Verleih und Vermietung ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages erlaubt.

Nutzungsvorbehalt: Die Nutzung für Text und Data Mining (§ 44b UrhG) ist vorbehalten. Dies betrifft nicht Text und Data Mining für Zwecke der wissenschaftlichen Forschung (§ 60d UrhG). An verschiedenen Stellen dieses Werkes befinden sich Verweise (Links) auf Internet-Adressen. Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich die Betreiber verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail an [info@klett.support](mailto:info@klett.support) davon in Kenntnis zu setzen, damit bei der Nachproduktion der Verweis gelöscht wird. Lehrmedien/Lehrprogramm nach § 14 JuSchG

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2023. Alle Rechte vorbehalten. [www.klett.de](http://www.klett.de)

Das vorliegende Material dient ausschließlich gemäß § 60b UrhG dem Einsatz im Unterricht an Schulen.

**Autor:** Arnold Zitterbart

**Entstanden in Zusammenarbeit mit dem Projektteam des Verlages.**

**Gestaltung:** Petra Michel, Essen

**Umschlaggestaltung:** normaldesign GbR, Schwäbisch Gmünd

**Titelbild:** U1.1 Getty Images, München (Moment/John Hemmingsen); U1.2 Shutterstock.com RF, New York (Alekcey)

**Satz:** tiff.any GmbH, Berlin

## Allgemeine Hinweise

Die Arbeit mit dem TI-Nspire erfolgt anfangs im Dokumenten-Modus, d.h. alle folgenden Erläuterungen beziehen sich auf Befehle in einem Dokument, das verschiedene Seiten haben kann. Ein Dokument kann man mit der Tastenkombination  $\text{ctrl}/\text{S}$  abspeichern.

Mit der Taste  $\text{ctrl}/\text{on}$  kommt man immer auf den Startbildschirm, vgl.

Fig. 1. Mit **1Neu** lässt sich ein neues Dokument erzeugen, das aus verschiedenen Fenstern bestehen kann. Beim Erstellen des ersten Fensters wird man gefragt, welcher Art dieses sein soll.

- Rechnungen werden im **Calculator**-Fenster durchgeführt.
- Graphen zeichnet man im **Graphs**-Fenster.
- Die Tabellenkalkulation befindet sich unter **Lists & Spreadsheets**.
- Eingegebene Daten kann man in **Data & Statistics** veranschaulichen.

Ein weiteres Fenster in einem Dokument wird mithilfe der Taste  $\text{+page}$  erzeugt. Für die Zweitbelegung der Tasten des Geräts ist es notwendig, zuerst die  $\text{ctrl}$ -Taste und danach die entsprechende Taste zu drücken, in diesem Fall  $\text{ctrl}/\text{doc}$ .

Um einen zuvor verwendeten Befehl zu wiederholen, geht man mit der  $\blacktriangle$ -Pfeiltaste zu dem betreffenden Befehl, der dann markiert wird. Mit  $\text{enter}$  wird er in die aktuelle Eingabezeile kopiert, wo man gegebenenfalls noch Parameter in dem Befehl verändern kann. Mit  $\text{enter}$  wird der Befehl dann ausgeführt. Um den zuletzt verwendeten Befehl zu wiederholen, muss nur die  $\text{enter}$ -Taste betätigt werden.

Der TI-Nspire CX beherrscht „Copy-and-Paste“. Man markiert einen Wert mithilfe der Pfeiltasten bzw. wenn buchstabenweise markiert werden soll, mit den  $\text{ctrl}/\text{shift}$  Pfeiltasten. Mit  $\text{ctrl}/\text{C}$  wird der Wert in die Zwischenablage gelegt, mit  $\text{ctrl}/\text{V}$  wird er an der gewünschten Stelle eingesetzt.

## 1. Terme und Gleichungen

### a) Terme und Variablen

Terme werden im **Calculator**-Fenster eingegeben. Enthält ein Term Variablen, muss man darauf achten, dass die Variablen nicht mit Werten belegt sind. Daher werden im **Calculator**-Fenster zu Beginn mit  $\text{menu}$  *Aktionen/Lösche a-z* alle Variablen gelöscht, die aus einem Buchstaben bestehen. Gibt man jetzt einen Term ein, so wird er nach der Bestätigung mit  $\text{enter}$  unverändert zurückgegeben, vgl. Fig. 2, Zeilen 1 und 2. Möchte man den Wert des Terms für bestimmte Werte der Variablen berechnen, verwendet man den „|“-Operator, vgl. Fig. 2, Zeile 3. Mit  $\text{+if>}$  kommt man zu einem Auswahlfeld für das „|“-Zeichen. Dabei nehmen die Variablen nur vorübergehend, d.h. für die Berechnung des Terms, die angegebenen Werte an.

Alternativ kann man vor der Ausgabe des Terms mit  $\text{:=}$  die Variablen mit Zahlen belegen. In der entsprechenden Zeile sieht man, wie durch den Doppelpunkt getrennt zwei Befehle in einer Zeile eingegeben werden können. Dabei wird nur das Ergebnis des letzten Befehls angezeigt, vgl. Fig. 2, Zeilen 4–6.

Um den Term danach in seiner ursprünglichen Form zu erhalten, müssen diese Variablen zuerst mit  $\text{menu}$  *Aktionen/Variable löschen* mit dem *DelVar*-Befehl freigegeben werden, vgl. Fig. 2, Zeilen 7 und 8.

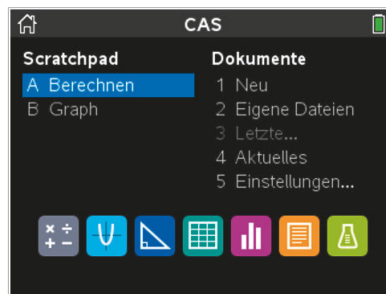


Fig. 1

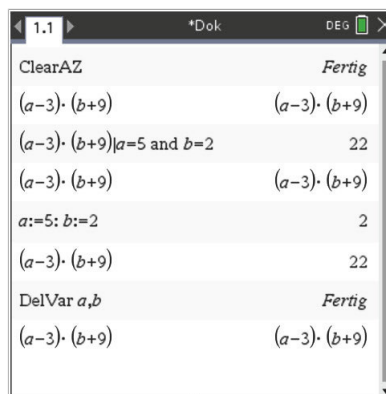


Fig. 2

## b) Lösen von Gleichungen

Im **Calculator**-Fenster werden mit  $\left[\text{menu}\right]$  *Algebra/Löse* mithilfe des *solve*-Befehls Gleichungen gelöst.

Hinter der Gleichung muss mit Komma getrennt die Variable eingegeben werden, nach der die Gleichung aufgelöst werden soll, vgl. Fig. 1, Zeilen 1 und 2.

Falls bei der Eingabe eines Befehls der Dezimalzahlpunkt verwendet wird, zeigt der TI-Nspire das Ergebnis stets als Dezimalzahl an.

Dezimalzahlen als Lösungen erhält man auch, wenn der *solve*-Befehl statt mit  $\left[\text{enter}\right]$  mit  $\left[= \right]$  bestätigt wird, vgl. Fig. 1, Zeile 3.

Falls man als Ergebnis des *solve*-Befehls „false“ erhält, hat die Gleichung keine Lösung, erhält man „true“, ist die Gleichung allgemeingültig bzw. die Terme rechts und links des Gleichheitszeichens sind äquivalent, vgl. Fig. 1, Zeilen 4 und 5.

Ungleichungen lassen sich genauso wie Gleichungen lösen, vgl. Fig. 1, Zeile 6. Das „ $\leq$ “-Zeichen findet man im Auswahlfeld von  $\left[ \left[ \neq \geq \right] \right]$ .

In manchen Fällen ist der Definitionsbereich einer Gleichung eingeschränkt, z.B.  $\sin(2x) = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{3}$ ,  $0 \leq x \leq +2\pi$ .

Die Lösungen dieser Gleichung können mithilfe des *solve*-Befehls und des *with*-Operators gefunden werden, vgl. Fig. 1, Zeile 7.

Dabei ist bei trigonometrischen Gleichungen darauf zu achten, dass der Rechner auf das Bogenmaß gestellt ist.

Das Bogenmaß kann man in der oberen Bildschirmzeile des TI-Nspire einstellen, indem man die Zeile antippt, bis *RAD* erscheint, vgl. Fig. 2.

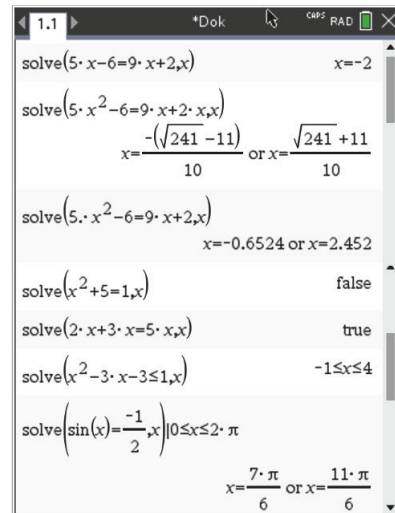


Fig. 1



Fig. 2

## c) Gleichungssysteme

Systeme mit mehreren Gleichungen werden mithilfe der *solve*-Klammer gelöst, vgl. Fig. 3.

Über die Taste  $\left[\text{=}\right]$  kommt man in ein Auswahlfeld, in dem man die Klammern für zwei oder drei Gleichungen wählen kann:

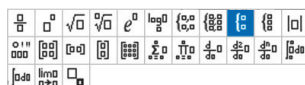


Fig. 4

Mit der Taste  $\left[\right]$  kann man Platz für weitere Gleichungen schaffen.

Besondere Vorteile bietet ein CAS bei der Funktionsanpassung ganz-rationaler Funktionen.

Beispiel: Gesucht ist eine ganzrationale Funktion der Form

$$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c \text{ mit } f(1) = 4, f'(3) = 0, f(9) = 2$$

Nach der Definition der Funktion und ihrer Ableitung können die Bedingungen symbolisch direkt in die *solve*-Klammer eingegeben werden, vgl. Fig. 5.

Das Zeichen „ $\frac{d}{dx}$ “ erreicht man über  $\left[ \left[ \frac{d}{dx} \right] \right]$ , den Differentialoperator direkt mit  $\left[\text{shift}\right]$   $\left[\frac{d}{dx}\right]$  oder über das Auswahlfeld von  $\left[\text{=}\right]$  und die geschweifte Klammer über  $\left[ \left[ \left[ \frac{d}{dx} \right] \right] \right]$ .

Die *solve*-Klammer ist eine übersichtliche Darstellung des *solve*-Befehls für mehrere Gleichungen:

$$\text{solve}(\{f(1) = 4, fs(3) = 0, f(9) = 2\}, \{a, b, c\})$$

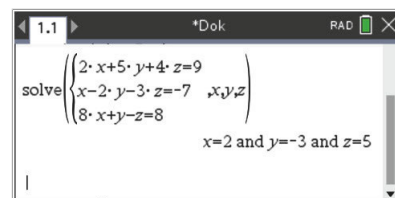


Fig. 3

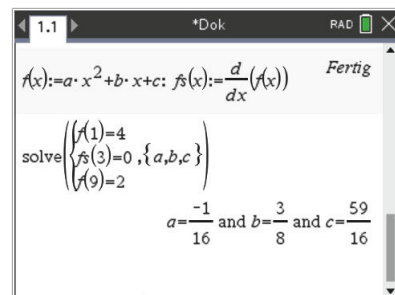


Fig. 5

## 2. Funktionen und Differentialrechnung

### a) Funktionsgraphen darstellen

Mit **[+page]**, *Graphs hinzufügen* erzeugt man ein neues Grafikfenster, in dem der Funktionen-Editor schon eingblendet ist, vgl. Fig. 1.

Mit **[ctrl][G]** oder mit **[tab]** kann der Funktionen-Editor aus- und wieder eingblendet werden.

Alternativ können Funktionen im **Calculator**-Fenster mithilfe der Taste **[=]** definiert werden:

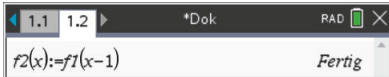


Fig. 2

Will man die Fenstereinstellungen anpassen, erhält man mit **[menu]** *Fenster/Zoom/Fenstereinstellungen* ein entsprechendes Dialogfeld. Alternativ lassen sich mit **[↔]** und **[↕]** die Koordinatenebene und die Koordinatenachsen auswählen und verschieben bzw. anders skalieren. Auch die Beschriftungen lassen sich mit **[↔]** und **[↕]** verschieben. Mit **[menu]** *Ansicht/Gitter/Liniertes Gitter* kann man ein Gitter in das Koordinatensystem einblenden, vgl. Fig. 3.

### b) Wertetabellen

Mit **[ctrl][T]** lässt sich das **Graphs**-Fenster teilen und eine halbseitige Wertetabelle ein- und auch wieder ausblenden.

Für eine übersichtlichere Darstellung einer Wertetabelle erzeugt man mit **[+page]** *Lists & Spreadsheet hinzufügen* ein neues Fenster.

Mit **[menu]** *Wertetabelle/Zur Tabelle wechseln* oder direkt mit **[ctrl][T]** erhält man nach Bestätigung mit **[enter]** eine Wertetabelle.

Mit **[menu]** *Wertetabelle/Funktionseinstellungen bearbeiten* erhält man die Möglichkeit, den Tabellenanfang und die Schrittweite der Tabelle einzustellen, vgl. Fig. 4.

### c) Abtasten eines Graphen (Trace)

Mit **[menu]** *Spur/Grafikspur* kann im **Graphs**-Fenster mit dem Cursor der Graph abgetastet werden. Die Koordinaten der Punkte werden rechts unten im Bildschirm angezeigt.

### d) Einfluss von Parametern auf den Funktionsgraphen

Will man z. B. untersuchen, wie sich ein Graph verändert, wenn das Argument  $x$  einer Funktion durch  $x - a$  ersetzt wird, definiert man mit **[ctrl][G]** oder **[tab]** eine weitere Funktion durch  $f_2(x) = f_1(x - a)$ . Es erscheint ein Dialogfeld, das vorschlägt, einen Schieberegler für den Parameter zu erstellen, vgl. Fig. 5. Dies wird durch **[enter]** bestätigt. Alternativ kann man auch mit **[menu]** *Aktion/Schieberegler einfügen* einen Schieberegler erzeugen.

Im **Graphs**-Fenster erscheint ein Schieberegler mit den Standard-Einstellungen. Mit **[≡]** *Einstellungen* kommt man zu einem Dialogfeld, in dem Anfang, Ende und Schrittweite des Schiebereglers eingestellt werden können. Mit **[↔]** *Verschieben* erhält man die Möglichkeit, den Schieberegler geeignet zu platzieren.

Nun wird der Schieberegler durch einen Klick mit dem Cursor aktiviert. Man kann dann den Wert des Parameters mit **[↔]** oder mit den Pfeiltasten variieren, vgl. Fig. 6.

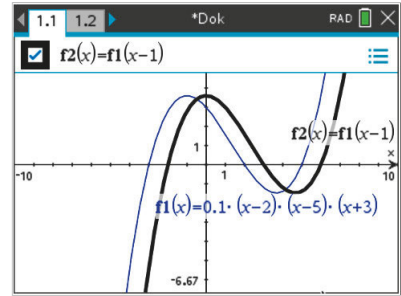


Fig. 1

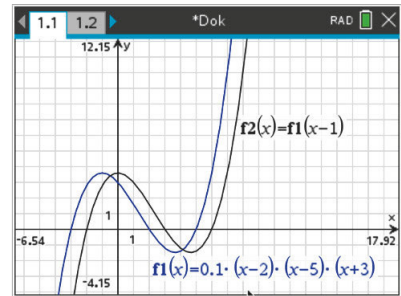


Fig. 3

x	f1(x):=	f2(x):=
	$0.1 \cdot (x-2) \cdot (x-5) \cdot (x+3)$	$f_1(x-1)$
1.	1.6	3.
2.	0.	1.6
3.	-1.2	0.
4.	-1.4	-1.2
5.	0	-1.4

Fig. 4

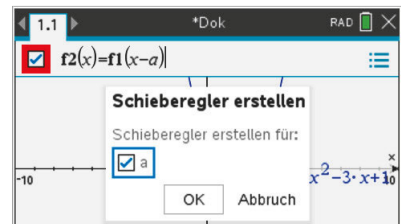


Fig. 5

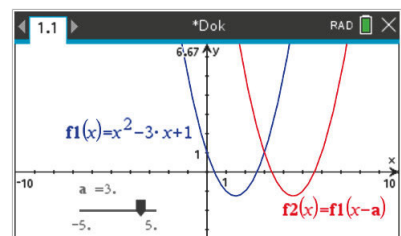


Fig. 6



e) Eigenschaften von Funktionen und ihren Graphen

Mithilfe von **Graph analysieren** kann ausgewählt werden, auf welche Eigenschaften der Funktionsgraph untersucht werden soll:

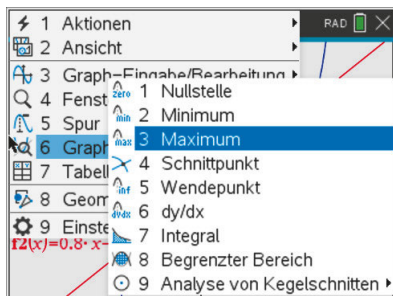


Fig. 1

Werden mehrere Funktionsgraphen dargestellt, muss zuerst ausgewählt werden, auf welche Funktion sich der Befehl beziehen soll. Dazu wird der Graph mit **☞** und **☒** markiert.

**Charakteristische Stellen und Punkte**

Zur Bestimmung eines **Hochpunktes** wählt man *Maximum* und muss dann zunächst eine untere und eine obere Schranke für einen Bereich auswählen, innerhalb dessen die Extremstelle liegt. Dies geschieht mithilfe des Touchpads, oder indem man direkt Zahlen für die untere und obere Schranke eintippt und mit **enter** bestätigt, vgl. Fig. 2. Der TI-Nspire bestimmt für diesen Bereich dann das **absolute Maximum**. Entsprechend lassen sich auch **Nullstellen**, **Extrempunkte** und **Wendepunkte** eines Funktionsgraphen bzw. **Schnittpunkte** zweier Graphen bestimmen, vgl. Fig. 3.

**Symmetrienachweis**

Der Funktionsgraph der Funktion  $f$  mit  $f(x) = \sin(x) - \frac{1}{2}x$  lässt eine Symmetrie zum Koordinatenursprung vermuten, vgl. Fig 4. Folglich soll für alle  $x \in D_f$  die Gleichung  $f(-x) = -f(x)$  erfüllt sein. Die Allgemeingültigkeit dieser Gleichung lässt sich mit dem *solve*-Befehl nachweisen, vgl. Fig. 5.

Entsprechend verifiziert man für Funktionen, bei denen man eine Symmetrie zur  $y$ -Achse vermutet, die Allgemeingültigkeit der Gleichung  $f(-x) = f(x)$ .

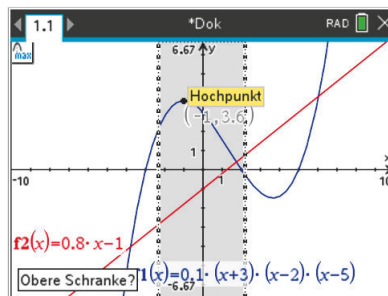


Fig. 2

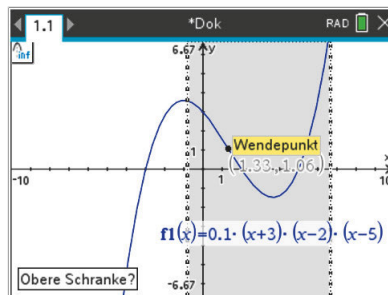


Fig. 3

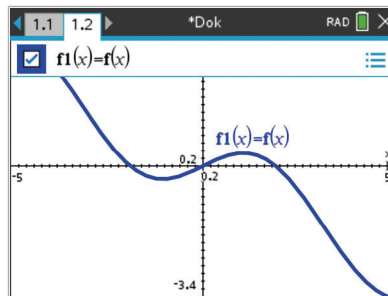


Fig. 4

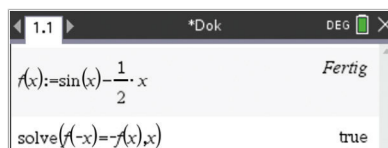


Fig. 5

## f) Tangente bzw. Normale in einem Kurvenpunkt

Mit **menu** *Geometry/Punkte & Geraden/Tangente* gelangt man im **Graphs**-Fenster in ein Untermenü zum Zeichnen einer Tangente. Mit dem Mauszeiger wird ein Punkt des Graphen ausgewählt und die Tangente gezeichnet. Dabei wird auch die Gleichung der Tangente angezeigt, vgl. Fig. 1.

Um sich zu vergewissern, dass die Koordinaten des Berührungspunktes richtig gewählt wurden, wird der Punkt mit dem Mauszeiger ausgewählt. Mit **menu** *Koordinaten/Gleichungen* erhält man im Kontext-Menü die Koordinaten des Punktes. Indem man auf die x-Koordinate tippt, erhält man die Möglichkeit, diese zu verändern und somit den Punkt gegebenenfalls zu korrigieren. Dabei wird auch die Gleichung der Tangente entsprechend verändert.

Der angezeigte Teil der Tangente kann mithilfe von **↔** und **↔** verlängert oder verkürzt werden.

Im **Calculator**-Fenster erhält man den Funktionsterm der Tangente mit **menu** *Analysis/Tangententerm*, vgl. Fig. 2, Zeile 4.

Entsprechend erhält man einen Funktionsterm der Normalen mit **menu** *Analysis/Normalenterm*. Um die Normale im **Graphs**-Fenster darzustellen, definiert man sie zunächst im **Calculator**-Fenster als Funktion, vgl. Fig. 2, Zeile 5.

Eine Normale kann auch im **Graphs**-Fenster als Orthogonale zur Tangente gefunden werden.

Dazu erzeugt man zuerst, wie oben beschrieben, die Tangente.

Nach Wahl von **menu** *Geometry/Konstruktion/Senkrechte* markiert man den Berührungspunkt der zuvor konstruierten Tangente und als Gerade die Tangente. Die eingezeichnete Senkrechte wird markiert und mit dem Kontextmenü **menu** *Koordinaten/Gleichungen* wird die Gleichung der Normalen angezeigt, vgl. Fig. 3.

## g) Differentialrechnung im Calculator-Fenster

Die grafische Analyse liefert nur dezimale Näherungswerte, für exakte Ergebnisse muss man symbolisch im **Calculator**-Fenster arbeiten. Mithilfe des Differentialoperators kann die Ableitungsfunktion definiert werden, vgl. Fig. 4, Zeile 2. Den Differentialoperator findet man in den mathematischen Vorlagen, die mit **math** geöffnet werden, direkt mit der Tastenkombination **math** **⌘** **math** oder über **menu** *Analysis/Ableitung*.

Die Ableitung z.B. an der Stelle  $x = 3$  bestimmt man dann als  $f'(3)$ , vgl. Fig. 4, Zeile 3.

Statt einer Funktionsvariablen kann im Differentialoperator auch ein Funktionsterm eingegeben werden.

## Steigungswinkel einer Tangente

Der Wert der Ableitung an einer bestimmten Stelle ist der Tangens des Steigungswinkels. Der Steigungswinkel kann daher mithilfe des Arcustangens ( $\tan^{-1}$ ) bestimmt werden, vgl. Fig. 4, Zeile 4. Da der Steigungswinkel sinnvollerweise im Gradmaß angegeben wird, muss darauf geachtet werden, dass in der oberen Menüzeile DEG eingetragen ist.

**Hinweis:** Da man in den Differentialoperator eintragen muss, nach welcher Variable abgeleitet werden soll, behandelt das CAS andere Parameter automatisch wie Konstanten, vgl. Fig. 4, Zeilen 5 und 6.

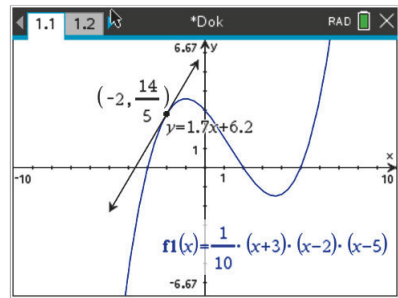


Fig. 1

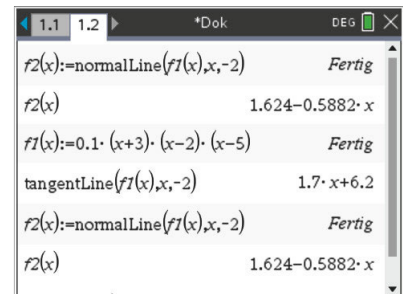


Fig. 2

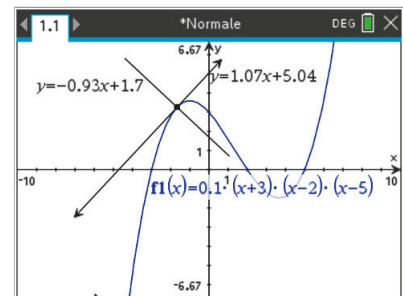


Fig. 3

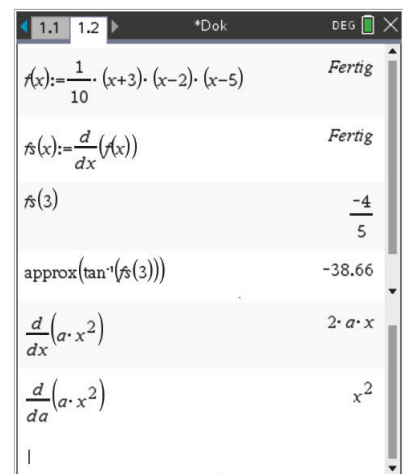


Fig. 4

### 3. Analytische Geometrie Vektoren, Geraden

#### a) Rechnen mit Vektoren

Vektoren können mithilfe der Tastatur einfach eingegeben werden, ohne auf mathematische Vorlagen zurückzugreifen.

Mit  $\left[ \begin{array}{c} \square \\ \square \\ \square \end{array} \right]$  erzeugt man zunächst eine eindimensionale Vektorklammer.

Mit  $\left[ \begin{array}{c} \square \\ \square \\ \square \end{array} \right]$  kann man weitere Zeilen hinzufügen und dann die Vektor-Maske entsprechend ausfüllen, vgl. Fig. 1, Zeile 1.

Da ein dreidimensionaler Spaltenvektor schnell mit der Tastenfolge  $\left[ \begin{array}{c} \square \\ \square \\ \square \end{array} \right]$  erzeugt werden kann, kann es hilfreich sein, diese Tastenkombination zu nutzen.

**Hinweis:** Der Doppelpunkt trennt beim TI-Nspire zwei Befehle, von denen nur das Ergebnis des letzten Befehls angezeigt wird.

#### Linearkombinationen

Linearkombinationen von Vektoren können mit den üblichen Tasten  $\left[ \begin{array}{c} \square \\ \square \\ \square \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \square \\ \square \\ \square \end{array} \right]$  und  $\left[ \begin{array}{c} \square \\ \square \\ \square \end{array} \right]$  erzeugt werden, vgl. Fig. 1, Zeile 2.

#### Länge eines Vektors

Mit  $\left[ \text{menu} \right]$  *Matrix* und *Vektor/Normen/Norm* oder durch Eintippen von  $\text{norm}(\ )$  mit der Tastatur erhält man den *norm*-Befehl, mit dem die Länge eines Vektors berechnet werden kann, vgl. Fig. 1, Zeile 3.

#### Kollinearität von Vektoren

Zwei Vektoren sind kollinear bzw. parallel, wenn sie Vielfache voneinander sind. Dies kann einfach mit dem *solve*-Befehl untersucht werden, vgl. Fig. 2. Falls der *solve*-Befehl „false“ liefert, sind die Vektoren nicht kollinear.

#### b) Geraden

Geraden in Parameterform werden als Vektorfunktion definiert. Damit können für vorgegebene Parameterwerte die entsprechenden Ortsvektoren der Geradenpunkte bestimmt werden, vgl. Fig. 3., Zeilen 1 und 2

#### Schnitt von Geraden

Die Vektorgleichung kann mit dem *solve*-Befehl gelöst werden, vgl. Fig. 3, Zeile 4.

Falls sich die Geraden schneiden, kann zur Berechnung des Schnittpunktes der entsprechende Parameter in die Vektorfunktion der Geraden eingesetzt werden.

Falls sich die Geraden nicht schneiden, liefert der *solve*-Befehl als Ergebnis „false“.

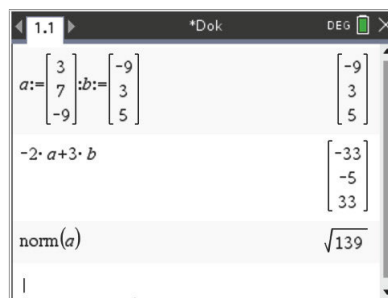


Fig. 1

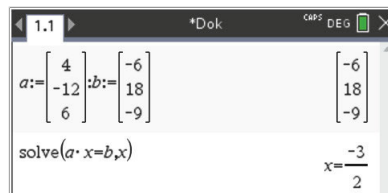


Fig. 2

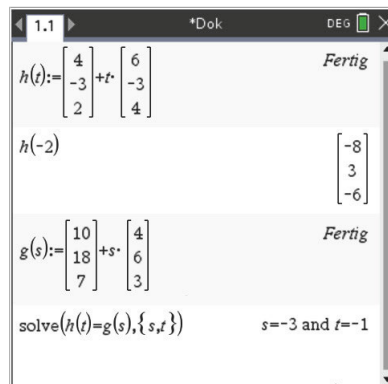


Fig. 3



### 3D-Darstellung einer Geraden

Im **Graphs**-Fenster lassen sich Geraden im dreidimensionalen Anschauungsraum darstellen.

Mit **[menu]** *Ansicht/3D-Darstellungen* öffnet sich der Editor für 3D-Objekte zunächst für Funktionen mit den Variablen  $x$ ,  $y$ .

Mit **[Graph-Eingabe/Bearbeitung/Parametrisch]** gelangt man zur Eingabe parametrischer Objekte. Als Parameter können nur  $t$  und  $u$  verwendet werden, vgl. Fig. 1.

Nach der Eingabe der Parameterform wird die Gerade entsprechend der Voreinstellungen angezeigt, vgl. Fig. 2. Häufig müssen nun noch die Bereiche für die Parameter angepasst werden. Mit **[tab]** wechselt man wieder in den Editor und kommt mit **[Parameter bearbeiten]** in ein Dialogfeld zur Eingabe geeigneter Bereiche für die Parameter. Im Beispiel aus Fig. 1 wurde  $-10 \leq t \leq 10$  gewählt.

Mit **[Farbe/Linienfarbe]** kann man im Editor die Farbe auswählen, mit der die betreffende Gerade dargestellt werden soll.

Mit **[Intervall/Zoom/Wertebereichseinstellungen]** kommt man in der 3D-Darstellung zu einem Dialogfeld, in dem man die Größe des angezeigten Raumes festlegen kann. Alternativ kann man mit den Tasten **[x]** und **[+]** experimentieren.

Mit den Pfeiltasten des Touchpanels kann das 3D-Koordinatensystem im Raum gedreht werden.

Mit **[Ausblenden/anzeigen]** oder **[menu]** *Ansicht* lassen sich weitere Anzeigeeinstellungen konfigurieren.

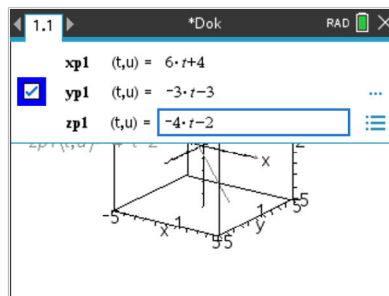


Fig. 1

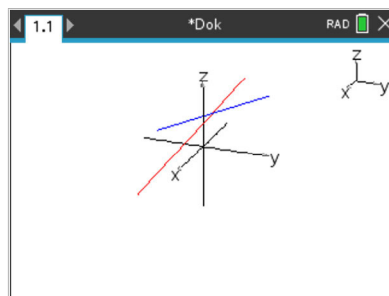


Fig. 2



## **Lambacher Schweizer**

Ein klares Konzept für differenziertes Lernen

