

Auszug

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

Lambacher Schweizer

Mathematik Einführungsphase



**Anleitung zum Arbeiten mit MMS
Casio ClassPad**

Nordrhein-Westfalen



Klett

Quellennachweis

CASIO Europe GmbH, Norderstedt, 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 3.1; 3.2; 3.3; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 8.3; 8.4

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 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

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

Der ClassPad arbeitet im **Main**-Fenster befehlsorientiert. Die entsprechenden Befehle können entweder über das Keyboard eingetippt oder über *Aktion* bzw. *Interaktiv* in der oberen Bildschirmleiste aufgerufen werden. Der Aufruf über *Interaktiv* bietet den Vorteil, dass mithilfe des Dialogfeldes die entsprechenden Parameter des Befehls leicht eingegeben werden können.

Möchte man einen Term mit einem der über *Interaktiv* angebotenen Befehle bearbeiten, so markiert man den Term mit dem Stift und ruft über *Interaktiv* den entsprechenden Befehl auf. Es öffnet sich ein Dialogfeld zur Eingabe weiterer Parameter.

Zur Wiederholung eines zuvor verwendeten Befehls tippt man mit dem Stift auf die betreffende Befehlszeile, verändert gegebenenfalls die Parameter und tippt auf das Icon .

Bei Betätigung der Taste **[EXE]** werden die aktuelle und alle folgenden Befehlszeilen neu ausgeführt.

Die Bedienung des ClassPad wird durch „Drag-and-Drop“ erheblich vereinfacht. Man markiert mit dem Stift, was kopiert werden soll und zieht es an die gewünschte Stelle. Dies wird vor allem wichtig, wenn die Befehle über **[Keyboard]** **[abc]** eingegeben werden.

Häufig verwendete Befehle, wie z. B. den *solve*-Befehl, findet man unter **[Keyboard]** **[Math1]** **[Math2]** **[Math3]**.

In der unteren Bildschirmzeile kann eingestellt werden, ob der ClassPad Ergebnisse bei der Einstellung *Dezimal* als Dezimalzahl oder bei *Standard* symbolisch anzeigt. Zwischen den beiden Modi kann durch Antippen von *Dezimal/Standard* umgeschaltet werden.

Mit **[Shift]** *Grundformat/Zahlenformat/Normal 2* kann man für den Dezimal-Modus ein Zahlenformat einstellen, das häufig als angenehmer empfunden wird, vgl. Fig. 1.

Wichtiger Hinweis für die Verwendung von Variablen

Der ClassPad unterscheidet zwischen Variablen, die auf dem Bildschirm fett erscheinen, und solchen in normaler Schrift. Die fetten Variablen sind generell einbuchstabig. Variablen mit mehreren Buchstaben oder Zeichen müssen daher immer in Normalschrift geschrieben werden. Dies gilt insbesondere für die Funktionsvariablen $y1$ etc.

1. Terme, Variablen und Gleichungen

a) Terme und Variablen

Terme werden im **Main**-Fenster eingegeben. Falls ein Term Variablen enthält, muss man darauf achten, dass die Variablen nicht mit Werten belegt sind. Daher ist es ratsam, zu Beginn der Arbeit mit *Edit/Lösche alle Variablen* im **Main**-Fenster alle Variablen zu löschen, die aus nur einem Buchstaben bestehen, vgl. Fig. 2.

Gibt man nun einen Term ein und bestätigt die Eingabe mit **[EXE]**, so wird der Term unverändert zurückgegeben. Möchte man den Wert des Terms für einen bestimmten Wert der Variablen berechnen, verwendet man den with-Operator (**[Keyboard]** **[Math3]** **[1]**), vgl. Fig. 3.

Dabei nimmt die Variable nur vorübergehend für die Berechnung des Terms den eingegebenen Wert an.

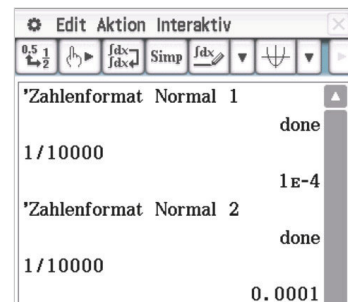


Fig. 1



Fig. 2

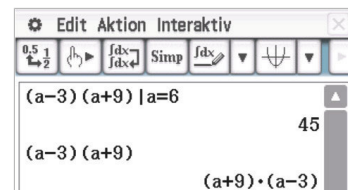


Fig. 3

Hinweis: Durch *Edit/Lösche alle Variablen* werden nur die einbuchstabigen Variablen, nicht aber die Funktionsvariablen gelöscht. Möchte man alle Variablen löschen, so geschieht das über den Variablenmanager, vgl. Fig. 1.

Man öffnet den aktuellen Ordner durch doppeltes Antippen, wählt die zu löschenden Variablen aus und löscht sie mit *Edit/Löschen*.

b) Lösen von Gleichungen

Im **Main**-Fenster können Gleichungen und Ungleichungen mithilfe des *solve*-Befehls gelöst werden.

Man erhält den *solve*-Befehl über *Aktion/(Un)-Gleichungen/solve*. Hinter der Gleichung muss, mit Komma getrennt, die Variable eingegeben werden, nach der die Gleichung aufgelöst werden soll, vgl. Fig. 2, Zeile 1. Wird keine Variable angegeben, wird nach x aufgelöst. Die Ausgabe „No Solution“ erhält man, wenn die Gleichung keine Lösung, die Ausgabe „ $x = x$ “, wenn die Gleichung unendlich viele Lösungen hat, vgl. Fig. 2, Zeilen 2 und 3.

Ungleichungen lassen sich genauso wie Gleichungen lösen, vgl. Fig. 2, Zeile 4.

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

In solchen Fällen kann der Bereich für die Lösungen mit dem *with*-Operator **Keyboard** **Math3** **1** eingeschränkt werden, vgl. Fig. 2, Zeile 5.

Bei Anwendungsaufgaben werden oft Näherungslösungen erwartet, bei trigonometrischen Gleichungen sind Grad-Angaben als Lösungen üblich. Dann ist es sinnvoll, in der unteren Bildschirmzeile *Dezimal* und 360° einzustellen, vgl. Fig. 3.

Hinweis: Es gibt Situationen, in denen der ClassPad keine exakte Lösung findet. Normalerweise schaltet er dann automatisch auf das Suchen einer Näherungslösung um. Dieses Umschalten kann man beschleunigen, indem man mit dem *solve*-Befehl zusätzlich den Startwert und den Bereich für das Suchen der Näherungslösung angibt. Syntax: *solve(Gleichung, Var, Startwert, Anfang, Ende)*

Es hat sich bewährt, für den Startwert den gleichen Wert wie für den Anfang des Suchbereichs zu wählen.

Der *solve*-Befehl kann im **Main**-Fenster auch dazu genutzt werden, eine Formel umzustellen. Dazu gibt man nach dem Komma die Größe an, nach der umgestellt werden soll, vgl. Fig. 4.

Tipp: Der *solve*-Befehl ist der am meisten genutzte Befehl bei Verwendung eines CAS. Es kann daher hilfreich sein, für diesen Befehl eine Tastenkombination als Shortcut festzulegen.

Im Hauptmenü des ClassPad wählt man dazu das **System**-Fenster und tippt dort auf das Icon **Shift**, vgl. Fig. 5.

Jetzt kann man z. B. der **=**-Taste den *solve*-Befehl zuweisen. Man bestätigt mit **Einst** und **OK**, vgl. Fig. 6. Wenn man nun im **Main**-Fenster die Tastenkombination **Shift** **=** drückt, erscheint sofort der *solve*-Befehl.

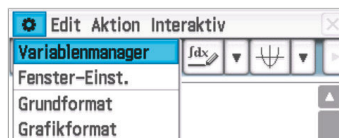


Fig. 1

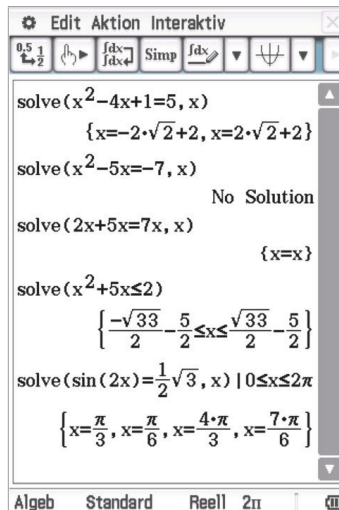


Fig. 2

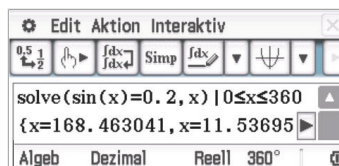


Fig. 3

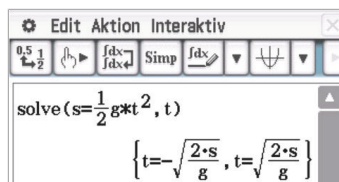


Fig. 4

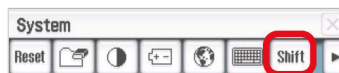


Fig. 5

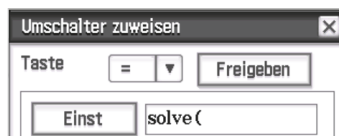






Fig. 6

c) Gleichungssysteme

Gleichungssysteme werden mit der *solve*-Klammer    gelöst, vgl. Fig. 1.

Beim ersten Anklicken des Icons  werden nur zwei Zeilen angezeigt. Möchte man eine weitere Gleichung eingeben, klickt man nochmals auf das Icon.

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

Beispiel: Gesucht ist eine ganzrationale Funktion der Form $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ 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.




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

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

2. Funktionen und Differentialrechnung

a) Funktionsgraphen darstellen


In **Grafik & Tabelle** können Funktionen definiert und grafisch analysiert werden. Das Fenster **Grafik & Tabelle** kann sowohl im Hauptmenü als auch aus dem **Main**-Fenster heraus aufgerufen werden, vgl. Fig. 2.



Funktionen kann man im Funktionen-Editor definieren. Aus Platzgründen steht nicht $y1(x)$, sondern nur $y1$ vor dem Gleichheitszeichen. Will man bei der Funktion $y2$ auf die Funktionsgleichung von $y1$ zugreifen (vgl. Fig. 3), ist darauf zu achten, dass man nicht mit der „fetten“ Variable  arbeitet, die bequem über die Tastatur erreicht wird, sondern y aus   wählt, vgl. Fig. 3.


Alternativ können Funktionen auch im **Main**-Fenster mithilfe des *Define*-Befehls definiert werden:



$$\text{Define } f(x) = 0.1(x - 2)(x - 5)(x + 3)$$

Man kann dann im Funktionen-Editor bei der Funktionsvariablen $y1$ als Funktionsgleichung $f(x)$ eingeben.

Mit  gelangt man zu den Einstellungen für das **Grafik**-Fenster. Wählt man in diesem Dialogfeld *Vorgabe* erhält man eine Einstellung, die für viele Fälle geeignet ist. Die gleiche Einstellung erhält man auch über *Zoom/Initialisieren*.

Vor allem bei Anwendungsaufgaben ist es oftmals nötig, spezielle Einstellungen zu wählen. Es empfiehlt sich, zunächst nur den x -Bereich einzustellen. Nachdem der Graph mit  gezeichnet wurde, kann der y -Bereich mit  automatisch angepasst werden.

Mit  *Grafikformat* erhält man die Möglichkeit, ein Gitter in das Koordinatensystem einzublenden.

Mit den Tasten  und  kann die Grafik vergrößert bzw. verkleinert werden, mit dem Stift lässt sich das Koordinatensystem verschieben.

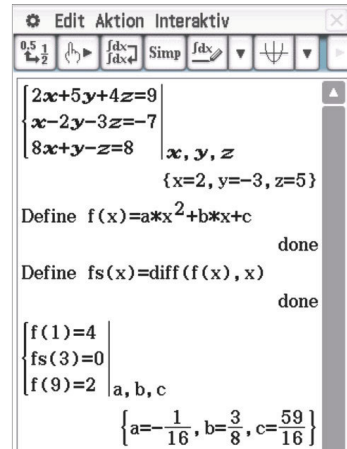


Fig. 1

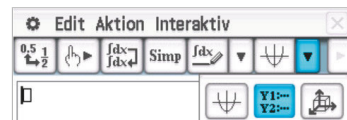


Fig. 2

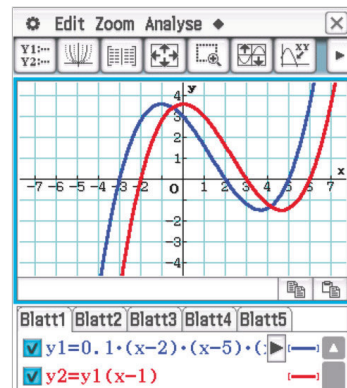




Fig. 3



b) Wertetabelle

Um eine **Wertetabelle** zu erhalten, navigiert man zunächst mit dem Icon  zu einer Eingabemaske für Start, Ende und Schrittweite der Tabelle. Mit dem Icon  erhält man die entsprechende Wertetabelle. In der Tabelle kann man einen markierten x-Wert überschreiben und für einen neuen x-Wert den Funktionswert berechnen lassen. In Fig. 1 wurde z.B. $x = 4$ mit dem Stift markiert und mit $x = 22$ überschrieben.


c) Abtasten eines Graphen (Trace)


Über *Analyse/Verfolgen* ist es möglich, einen Funktionsgraph zu untersuchen und sich die Koordinaten der entsprechenden Kurvenpunkte anzeigen zu lassen.

Mit den horizontalen Pfeiltasten   wird der Kurvenpunkt bewegt, vgl. Fig. 2.

Bei mehreren Funktionsgraphen bewegt man sich mithilfe der vertikalen Pfeiltasten   zu den entsprechenden Graphen.

d) Einfluss von Parametern auf den Verlauf von Graphen

Um den Einfluss des Parameters c auf die Lage des Graphen von y_2 mit $y_2(x) = y_1(x - c)$ zu untersuchen, wird über /Dynam.Grafik ein Schieberegler für c eingefügt, vgl. Fig. 3.

Der Schieberegler lässt sich auch über  konfigurieren:

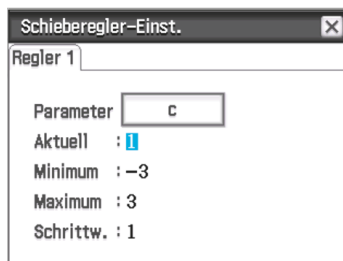




Fig. 4

e) Eigenschaften von Funktionen und ihren Graphen

Im **Grafik&Tabelle**-Fenster kann man nützliche Informationen über den Graphen bzw. die Funktion in dem dargestellten Bereich erhalten.

Mithilfe von *Analyse/Grafische Lösung* kann ausgewählt werden, auf welche Eigenschaften der Funktionsgraph untersucht werden soll, vgl. Fig. 5.

Werden mehrere Funktionsgraphen dargestellt, muss zuerst ausgewählt werden, auf welche Funktion sich der Befehl beziehen soll. Mit den vertikalen Pfeiltasten   wählt man den entsprechenden Graphen aus und bestätigt die Auswahl mit **EXE**.

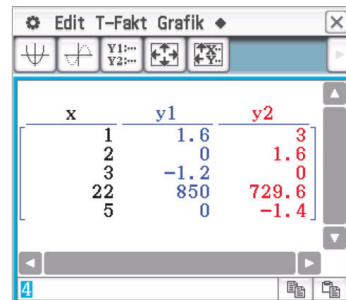


Fig. 1

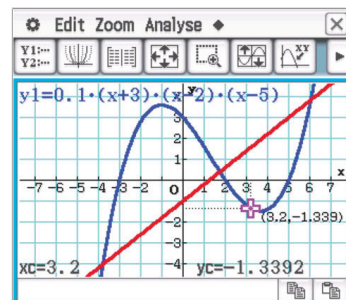


Fig. 2

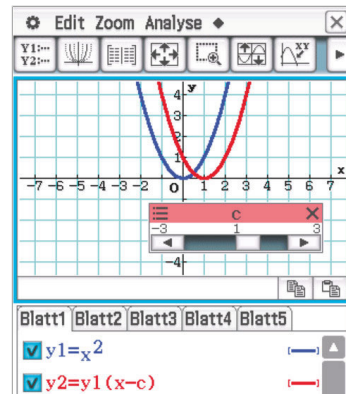


Fig. 3

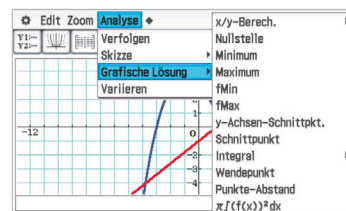


Fig. 5

Nullstellen

Sollen z.B. mit *Grafische Lösung/Nullstellen* die Schnittpunkte eines Graphen mit der x-Achse bestimmt werden, zeigt der ClassPad die kleinste Nullstelle in dem dargestellten Bereich an, vgl. Fig. 1. Weitere Nullstellen findet man mit den horizontalen Pfeiltasten ◀ ▶. Durch Betätigen der [EXE]-Taste werden die Punkte auf dem Graphen angezeigt.

Extrempunkte

Mit *Grafische Lösung/Minimum* werden die Tiefpunkte des Graphen im dargestellten Bereich bestimmt.

Mit *Grafische Lösung/Maximum* findet man entsprechend die Hochpunkte im dargestellten Bereich.

Die Option *fMin* bzw. *fMax* bestimmt die **absoluten Minima** bzw. **Maxima** der Funktion im dargestellten Bereich.

Wendepunkte

Mit *Grafische Lösung/Wendepunkte* findet man entsprechend die Wendepunkte im dargestellten Bereich, vgl. Fig. 2.

Schnittpunkte

Mit *Grafische Lösung/Schnittpunkt* werden die Schnittpunkte von zwei Funktionsgraphen bestimmt. Mit den horizontalen Pfeiltasten ◀ ▶ kann man zu weiteren Schnittpunkten kommen, vgl. Fig. 3.

Werden mehr als zwei Funktionsgraphen dargestellt, muss zuerst ausgewählt werden, auf welche beiden Funktionen sich der Befehl beziehen soll. Mit den vertikalen Pfeiltasten ▲ ▼ wählt man nacheinander die entsprechenden Graphen aus und bestätigt die Auswahl jeweils mit [EXE].

Symmetrienachweis

Der Funktionsgraph der Funktion f mit $f(x) = \sin(x) - \frac{1}{2}x$ lässt eine Symmetrie zum Koordinatenursprung vermuten.

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. 4.

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

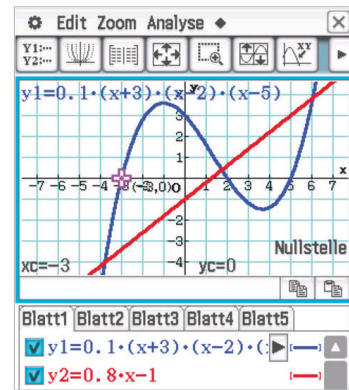


Fig. 1

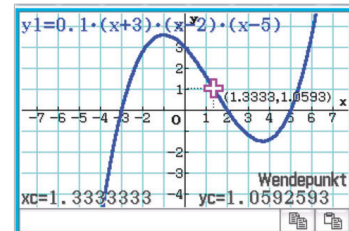


Fig. 2

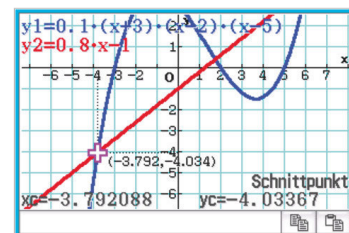


Fig. 3

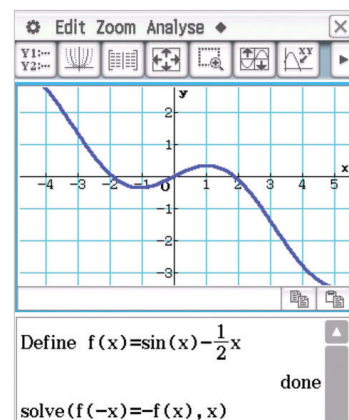


Fig. 4

f) Tangente bzw. Normale in einem Kurvenpunkt

Mit *Analyse/Skizze/Tangente* kann die Gleichung einer Tangente in einem vorgegebenen Berührungspunkt bestimmt werden. Der Berührungspunkt wird mit den Pfeiltasten \leftarrow \rightarrow angesteuert oder seine x-Koordinate wird direkt eingegeben und mit **[EXE]** bestätigt. Die Tangente wird dann eingezeichnet und der Tangententerm im unteren Teil der Grafik angezeigt, vgl. Fig. 1.

Entsprechend geht man vor, wenn man mit *Analyse/Skizze/Normale* die Normale in einem Kurvenpunkt bestimmen möchte.

Im **Main**-Fenster erhält man die Funktionsgleichung der Tangente direkt mit dem *tanLine*-Befehl über *Aktion/Berechnungen/linie/tanLine*, vgl. Fig. 2.

Entsprechend erhält man eine Funktionsgleichung der Normalen mit *Aktion/Berechnungen/linie/normale*.

g) Differentialrechnung im Main-Fenster

Die grafische Lösung für Extrem- und Wendepunkte im **Grafik**-Fenster liefert nur dezimale Näherungswerte, für exakte Ergebnisse muss man symbolisch im **Main**-Fenster arbeiten.

Mithilfe des Differentialoperators $\frac{d}{dx}$ kann die Ableitungsfunktion definiert werden. Den Differentialoperator findet man mit **[Keyboard]** **[Math2]**.

Statt einer Funktionsvariablen kann man im Differentialoperator auch eine Funktionsgleichung eingeben, vgl. Fig. 3, Zeilen 1 und 2.

Den Wert der Ableitung an einer bestimmten Stelle findet man dann mithilfe der Ableitungsfunktion, vgl. Fig. 3, Zeile 4.

Alternativ kann die Ableitung über *Aktion/Berechnung/diff* mithilfe des *diff*-Befehls bestimmt werden, vgl. Fig. 3, Zeilen 5 und 6.

Steigungswinkel einer Tangente

Der Wert der Ableitung an einer bestimmten Stelle ist der Tangens des Steigungswinkels der Tangente. Der Steigungswinkel kann daher mithilfe von **[Keyboard]** **[Trig]** **[tan⁻¹]** bestimmt werden, vgl. Fig. 3, Zeile 7. Da der Steigungswinkel sinnvollerweise im Gradmaß angegeben wird, muss darauf geachtet werden, dass in der unteren Menüzeile 360° eingetragen ist.

Hinweis: Enthält eine Funktionsgleichung Parameter, dann behandelt das CAS diese Parameter automatisch wie Konstanten. Bei der Definition der Funktion bzw. beim Bilden der Ableitung muss aber darauf geachtet werden, dass der Parameter nicht belegt ist. Daher wurde in Fig. 4 der Parameter a zunächst mit dem *delVar*-Befehl freigegeben.

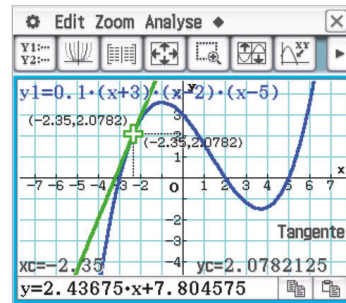


Fig. 1

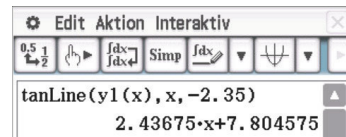


Fig. 2

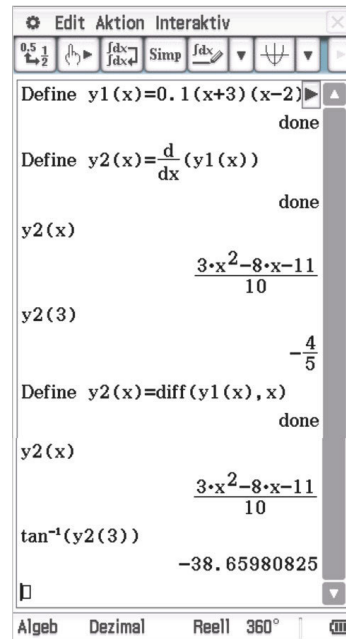


Fig. 3

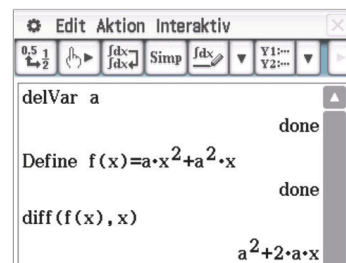


Fig. 4

3. Analytische Geometrie: Vektoren, Geraden

a) Rechnen mit Vektoren

Vektoren können mithilfe der Tastatur einfach eingegeben werden. Mit **[Keyboard]** **[Math2]** $2 \times$ **[]** erzeugt man eine Maske für einen dreidimensionalen Vektor, die dann entsprechend ausgefüllt werden kann.

Hinweis: Der Doppelpunkt trennt beim ClassPad zwei Befehle, von denen nur das Ergebnis des letzten Befehls nach **[EXE]** angezeigt wird, vgl. Fig. 1, Zeile 1.

Linearkombinationen

Linearkombinationen von Vektoren können mit den üblichen Tasten **[+]**, **[-]** und **[X]** erzeugt werden, vgl. Fig. 1, Zeile 2.

Länge eines Vektors

Mit *Aktion/Vektor/norm* oder durch Eintippen mit **[Keyboard]** **[abc]** 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 mit dem *solve*-Befehl untersucht werden, vgl. Fig. 1, Zeile 4. Falls der *solve*-Befehl „No Solution“ 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. 2, Zeilen 1 und 2.

Schnitt von Geraden

Eine Vektorgleichung kann mit dem *solve*-Befehl gelöst werden. Falls sich die Geraden schneiden, kann zur Berechnung des Schnittpunktes einer der Parameter in die Vektorfunktion der entsprechenden Geraden eingesetzt werden, vgl. Fig. 2, Zeilen 3 und 4. Falls sich die Geraden nicht schneiden, liefert der ClassPad als Ergebnis „No Solution“.

Hinweis: Wenn sich die Geraden nicht schneiden, prüft man über die Kollinearität von Vektoren (siehe oben), ob sie parallel oder windschief sind.

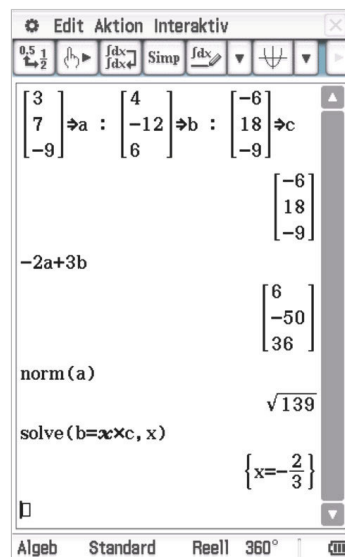


Fig. 1

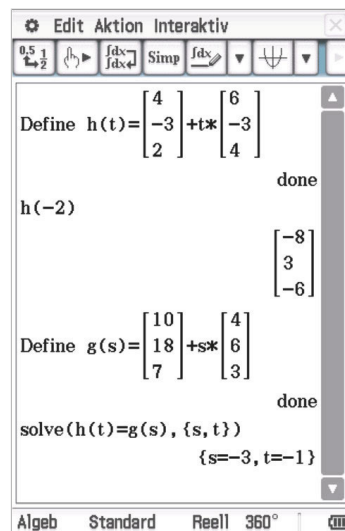


Fig. 2

3D-Darstellung einer Geraden

Im **3D-Grafik**-Fenster lässt sich eine Gerade im dreidimensionalen Anschauungsraum darstellen.

Um die Parameterform einer Geraden eingeben zu können, muss zuerst in der oberen Menüleiste das Icon $Z=$ durch Antippen in das Icon Xst verändert werden. Als Parameter können nur s oder t verwendet werden.

Nach der Eingabe der Parameterform wechselt man mit dem Icon \square zu den Fenster-Einstellungen, um für die minimalen und maximalen Werte des gewählten Parameters und die Abmessungen des **Grafik**-Fensters geeignete Werte einzugeben.

Mit dem Icon \square wird dann die Grafik erstellt, vgl. Fig. 1.

Um eine zweite Gerade darzustellen, muss man sich eines Tricks bedienen: Man öffnet das **Main**-Fenster und definiert dort die zweite Gerade, vgl. Fig. 2.

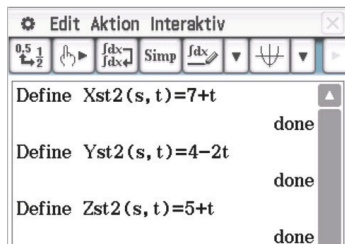


Fig. 2

Aus dem **Main**-Fenster heraus ruft man über das Icon $Z1: Z2:$ den 3D-Grafik-Editor auf, vgl. Fig. 3.

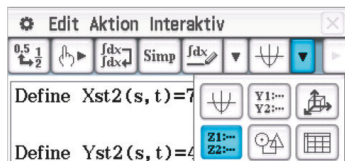


Fig. 3

Dann sind beide Geraden aktiviert und können mit \square dargestellt werden, vgl. Fig. 4.

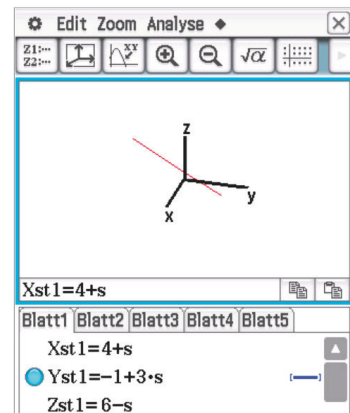


Fig. 1

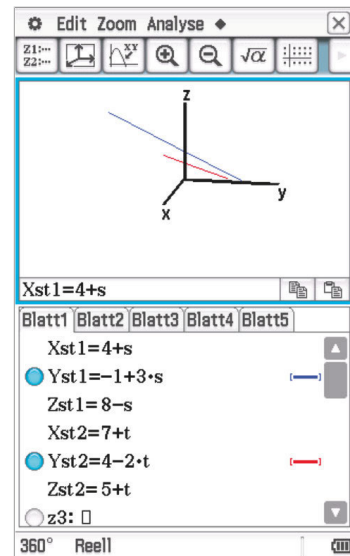


Fig. 4

Lambacher Schweizer

Ein klares Konzept für differenziertes Lernen

