

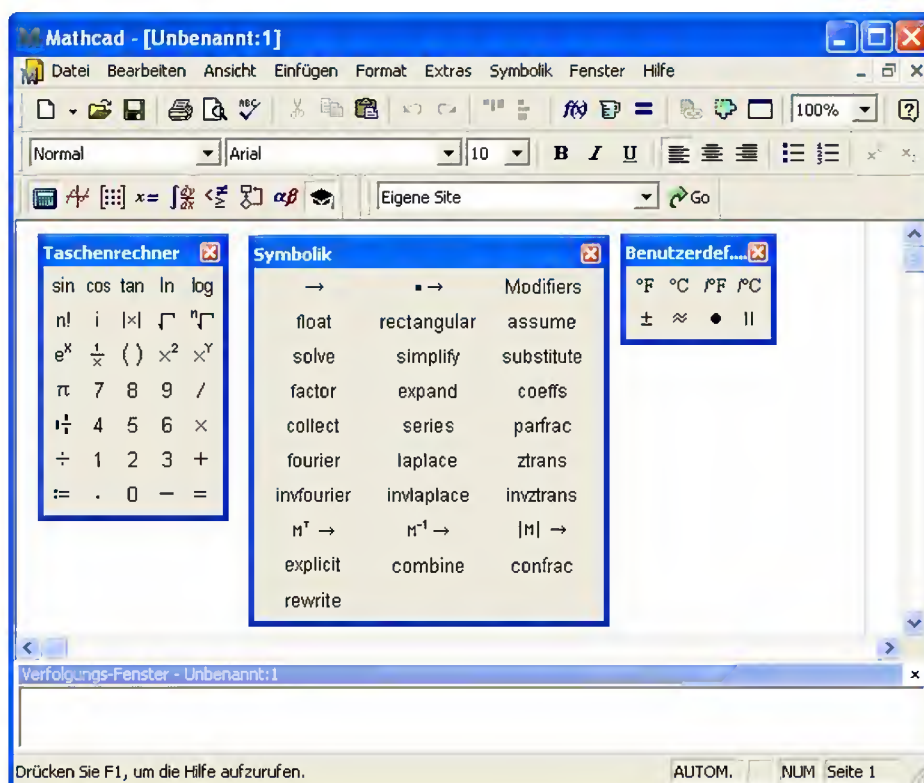
# Kapitel 2

## Erste Schritte in Mathcad

- ◆ Der Mathcad-Arbeitsbereich
- ◆ Bereiche
- ◆ Einfache Berechnung
- ◆ Definitionen und Variablen
- ◆ Diagramme
- ◆ Speichern, Drucken und Beenden

### ***Der Mathcad-Arbeitsbereich***

Beim Starten von Mathcad sehen Sie ein ähnliches Fenster wie in Abbildung 2-1.



*Abbildung 2-1: Mathcad mit verschiedenen Symbolleisten.*

Jede Schaltfläche in der Symbolleiste **Rechnen** öffnet eine weitere Symbolleiste mit Operatoren und Symbolen. Mithilfe dieser Schaltflächen können viele Operatoren, griechische Buchstaben und Diagramme eingefügt werden..

### Schaltfläche Symbolleiste



**Taschenrechner:** Arithmetische Operatoren



**Diagramm:** Zwei- und dreidimensionale Diagrammtypen und -hilfsmittel



**Matrix:** Matrix- und Vektoroperatoren



**Auswertung:** Gleichheitszeichen für Auswertung und Definition



**Differential/Integral:** Ableitungen, Integrale, Grenzwerte sowie iterierte Summen und Produkte



**Boolesche Operatoren:** Komparative und logische Operatoren für Boolesche Ausdrücke



**Programmierung:** Programmierkonstrukte

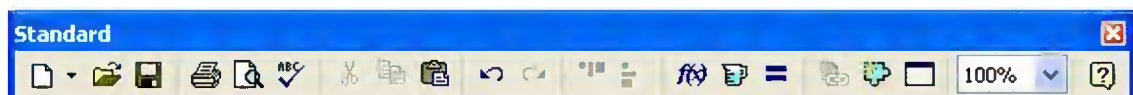


**Griechisch:** Griechische Buchstaben

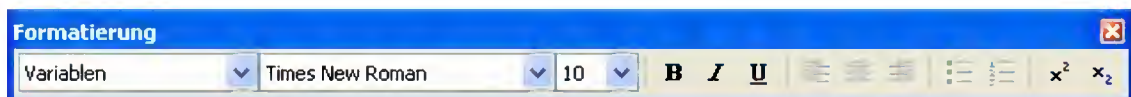


**Symbolik:** Symbolische Schlüsselwörter und Modifikatoren.

Die Symbolleiste **Standard** bietet schnellen Zugriff auf viele Menübefehle.



Auf der Symbolleiste **Formatierung** finden Sie Listenfelder und Schaltflächen, mit deren Hilfe Sie die Schriftmerkmale in Gleichungen und Text festlegen können.



**Tip** Um herauszufinden, welche Funktion eine Schaltfläche auf einer Symbolleiste hat, bewegen Sie den Mauszeiger über die Schaltfläche, bis ein Hinweis mit einer kurzen Beschreibung erscheint.

---

Mithilfe des Menüs **Ansicht** können Sie die einzelnen Symbolleisten ein- bzw. ausblenden. Um eine Symbolleiste an eine andere Stelle im Fenster zu ziehen, platzieren Sie den Cursor auf der Kante der Symbolleiste. Drücken Sie dann die Maustaste, halten Sie sie gedrückt, und ziehen Sie den Mauszeiger. Sie können auch auf die blaue Titelleiste klicken und ziehen.

**Tip** Die Symbolleisten **Standard** und **Formatierung** können angepasst werden. Wenn Sie Schaltflächen hinzufügen oder entfernen möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Symbolleiste, und wählen Sie **Anpassen** im Kontextmenü.

---

## Arbeiten mit Arbeitsblättern

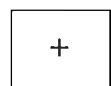
Beim Starten von Mathcad wird ein Mathcad-*Arbeitsblatt* geöffnet. Sie können so viele Arbeitsblätter öffnen, wie Ihre Systemressourcen es zulassen.

Wenn Sie mit einem längeren Arbeitsblatt arbeiten, verwenden Sie den Befehl **Gehe zu Seite** im Menü **Bearbeiten**, um schnell zu einer bestimmten Stelle im Arbeitsblatt zu gelangen.

## Bereiche

In Mathcad können Sie an jeder beliebigen Position des Arbeitsblatts Gleichungen, Text und Diagramme eingeben. Jede Gleichung, jeder Text und jedes andere Element stellt einen *Bereich* dar. Ein Mathcad-Arbeitsblatt setzt sich aus mehreren solcher Bereiche zusammen. So erstellen Sie einen neuen Bereich:

1. Klicken Sie im Arbeitsblatt auf eine beliebige leere Region. Sie sehen ein kleines Fadenkreuz. Alle Ihre Eingaben erscheinen an diesem Fadenkreuz.



2. Wenn ein mathematischer Bereich erstellt werden soll, beginnen Sie Ihre Eingabe einfach an der Position des Fadenkreuzes. Mathcad interpretiert Ihre Eingaben automatisch als mathematische Ausdrücke. Ein Beispiel dafür sehen Sie unter „Einfache Berechnung“ weiter unten.
3. Um einen Textbereich zu erstellen, wählen Sie den Befehl **Textbereich** im Menü **Einfügen** oder beginnen Ihre Eingabe einfach mit einem Anführungszeichen [,]. Eine vollständige Beschreibung finden Sie in Kapitel 6 des *Online-Benutzerhandbuchs* oder unter „Lernprogramme“ im Menü **Hilfe**.

---

**Tipp** Wenn Sie einen Bereich mit einem Rahmen versehen möchten, markieren Sie den Bereich, klicken mit der rechten Maustaste darauf und wählen im Kontextmenü **Eigenschaften**. Klicken Sie auf die Registerkarte „Anzeige“, und markieren Sie das Kontrollkästchen neben „Rahmen anzeigen“.

---

## **Einfache Berechnung**

Mathcad kann nicht nur für komplizierte mathematische Berechnungen eingesetzt werden, sondern auch als einfacher Rechner gute Dienste leisten. So führen Sie Ihre erste Berechnung aus:

1. Klicken Sie in das Arbeitsblatt.

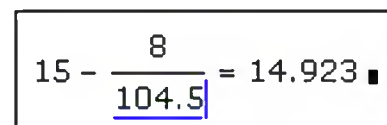
Sie sehen ein kleines  $+$   
Fadenkreuz.

2. Geben Sie  $15 - 8/104.5 =$  .

Wenn Sie das  
Gleichheitszeichen eingeben  
oder in der Symbolleiste

**Taschenrechner** auf

klicken, berechnet Mathcad das  
Ergebnis.


$$15 - \frac{8}{104.5} = 14.923 \blacksquare$$

Diese Berechnung demonstriert die Arbeitsweise von Mathcad:

- Mathcad passt die Größe von Bruchstrichen, Klammern und anderen Symbolen an, um die Gleichungen so anzuzeigen, wie sie in einem Buch dargestellt würden.
- Mathcad weiß, welche Operation zuerst ausgeführt werden muss. Es weiß, dass die Division vor der Subtraktion stattfinden soll, und zeigt die Gleichung entsprechend an.
- Sobald Sie das Gleichheitszeichen eingeben, zeigt Mathcad das Ergebnis an. Mathcad verarbeitet jede Gleichung noch während der Eingabe.
- Wenn Sie einen Operator eingeben (in diesem Fall  $-$  und  $/$ ), zeigt Mathcad ein kleines Rechteck an, einen sogenannten *Platzhalter*. Platzhalter stehen für noch nicht geschriebene Zahlen oder Ausdrücke. Wenn Sie auf das Ende einer Gleichung klicken, sehen Sie einen Platzhalter für Einheiten und für Umrechnungen von Einheiten.


Sobald eine Gleichung im Bildschirm eingegeben ist, bearbeiten Sie sie, indem Sie darauf klicken und neue Buchstaben, Ziffern oder Operatoren eingeben. Viele Operatoren und griechische Buchstaben können Sie mithilfe der Symbolleisten "Rechnen" eingeben. Im *Online-Benutzerhandbuch*, das Sie über das Ressourcenfenster aufrufen können, sowie über *Lernprogramme* im Menü **Hilfe** finden Sie Informationen darüber, wie Mathcad-Gleichungen bearbeitet werden.

## **Definitionen und Variablen**

Sie werden die Leistungsfähigkeit und Flexibilität von Mathcad schnell erkennen, wenn Sie *Variablen* und *Funktionen* nutzen. Durch die Definition von Variablen und Funktionen können Sie Gleichungen verknüpfen und Zwischenergebnisse in weiteren Berechnungen wiederverwenden.

### **Definieren von Variablen**

So definieren Sie eine Variable:

1. Geben Sie den Variablennamen ein.
2. Geben Sie einen Doppelpunkt [ : ] ein, oder klicken Sie in der Symbolleiste **Taschenrechner** auf , um das Definitionssymbol einzufügen.
3. Geben Sie den Wert ein, der der Variablen zugewiesen werden soll. Der Wert kann eine einfache Zahl oder eine komplexere Kombination aus Zahlen und bereits definierten Variablen sein.

Falls Ihnen ein Fehler unterläuft, klicken Sie auf die Gleichung, und drücken Sie dann die [**Leertaste**], bis sich der gesamte Ausdruck zwischen den beiden blauen Bearbeitungslinien befindet. Löschen Sie dann den Ausdruck mithilfe des Befehls **Ausschneiden** im Menü **Bearbeiten** ([**Strg**] **X**). Sie können auch den Mathcad-Befehl **Rückgängig** ([**Strg**] **Z**) im Menü **Bearbeiten** verwenden, um die Gleichung schrittweise zu löschen.

Variablen in Mathcad-Arbeitsblättern werden auf einer Seite von oben nach unten und von links nach rechts definiert. Nachdem Sie eine Variable wie  $t$  definiert haben, können Sie sie an jeder Stelle *unterhalb und rechts* von der Definition weiterverwenden.

Geben Sie jetzt eine weitere Definition ein:

1. Drücken Sie die [**Eingabetaste**]. Das Fadenkreuz wird unter die erste Definition gesetzt.  $t := 10$
2. Um die Beschleunigung *bes* als -9,8 zu definieren, geben Sie Folgendes ein:  $bes := -9.8$   
**bes : -9 . 8.** +

## Berechnen von Ergebnissen

Nachdem die Variablen *bes* und *t* definiert sind, können Sie sie in anderen Ausdrücken weiterverwenden:

1. Klicken Sie unter die zwei Definitionen.  $t := 10$
2. Geben Sie **bes/2** **Leertaste]\*t^2** ein.  $bes := -9.8$
3. Geben Sie das Gleichheitszeichen [=] ein.  $\frac{bes}{2} \cdot t^2 = -490$

Diese Anweisung berechnet die Distanz, die ein fallender Körper in der Zeit *t* mit der Beschleunigung *bes* zurücklegt. Sobald Sie das Gleichheitszeichen [=] eingeben, zeigt Mathcad das Ergebnis an.

Mathcad aktualisiert Ergebnisse, falls Sie Änderungen vornehmen. Wenn Sie beispielsweise in Ihrem Bildschirm auf 10 klicken und stattdessen eine andere Zahl eingeben, berücksichtigt Mathcad das im Ergebnis, sobald Sie die [**Eingabetaste**] drücken oder an eine beliebige Stelle außerhalb der Gleichung klicken.

## Definieren von Funktionen

So fügen Sie eine Funktionsdefinition zum Arbeitsblatt hinzu:

1. Definieren Sie zunächst die Funktion  $d(t)$ , indem Sie Folgendes eingeben: **d (t) :**

$$d(t) :=$$

2. Vervollständigen Sie die Definition mit folgendem Ausdruck: **1600+bes/2[Leertaste]\*t^2[Eingabetaste]**

$$d(t) := 1600 + \frac{\text{bes}}{2} \cdot t^2$$

Hiermit haben Sie eine Funktion definiert. Der Funktionsname ist  $d$ , das Argument der Funktion ist  $t$ .

Mit dieser Funktion berechnen Sie den obigen Ausdruck für verschiedene Werte von  $t$ . Dazu ersetzen Sie  $t$  einfach durch die entsprechende Zahl. Beispiel:

Um die Funktion mit einem bestimmten Wert zu berechnen, beispielsweise 3,5, geben Sie

$$d(3.5) = 1.54 \times 10^3$$

**d(3.5) =** ein. Mathcad zeigt das richtige Ergebnis wie dargestellt an.

## Formatieren von Ergebnissen

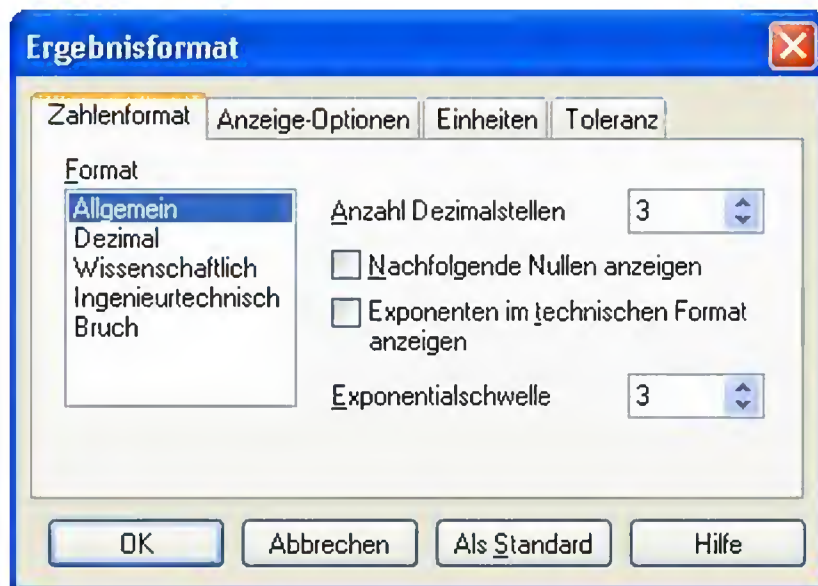
Alle Zahlen, die Mathcad berechnet und anzeigt, können formatiert werden.

Beispielsweise ist das Ergebnis im obigen Beispiel in Exponentialschreibweise dargestellt. So ändern Sie das Anzeigeformat für das Ergebnis:

1. Klicken Sie auf das Ergebnis.



- Wählen Sie **Ergebnis** im Menü **Format**, um das Dialogfeld „Ergebnisformat“ zu öffnen. Die Einstellungen in diesem Dialogfeld bestimmen, wie Ergebnisse dargestellt werden, beispielsweise Anzahl der Dezimalstellen, Verwendung der Exponentialschreibweise und Anzahl der nachfolgenden Nullen.



- Das Standard-Formatschema ist „Allgemein“. Die „Exponentialschwelle“ hat den Wert 3. Nur Zahlen größer oder gleich  $10^3$  werden in Exponentialschreibweise dargestellt. Setzen Sie die Exponentialschwelle mithilfe der im Textfeld bereitgestellten Pfeile auf den Wert 6.
- Wenn Sie auf „OK“ klicken, wird die Zahl entsprechend dem neuen Ergebnisformat dargestellt. (Weitere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 8 des *Benutzerhandbuchs*.)

$$d(3.5) = 1539.975$$

---

**Hinweis** Die Ergebnisformatierung wirkt sich nur auf die Anzeige des Ergebnisses aus. Mathcad verwendet intern die vollständige Genauigkeit (bis zu 17 Stellen).

---

## Diagramme

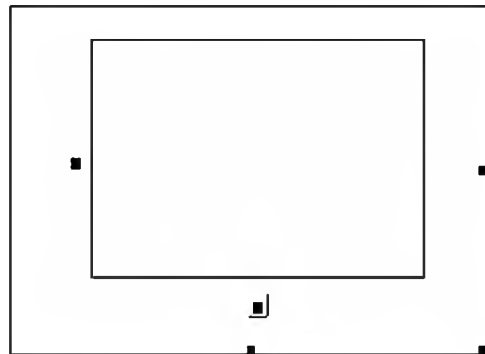
Mathcad bietet eine große Auswahl zweidimensionaler X-Y- und Kreisdiagramme sowie dreidimensionaler Umriss-, Streuungs- und Flächendiagramme. In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie ein einfaches zweidimensionales Diagramm erstellen, das die im vorherigen Abschnitt berechneten Punkte anzeigt.


Löschen Sie zunächst den Wert für  $t$  in Ihrem Arbeitsblatt. Da Sie  $t$  als einzelne Zahl definiert haben, können Sie es nicht als Zahlenbereich in einem Diagramm verwenden. Sie können  $t$  als einen Wertebereich definieren.

### Erstellen einfacher Diagramme

So erstellen Sie ein X-Y-Diagramm:

1. Klicken Sie auf eine leere Region im Arbeitsblatt.
2. Wählen Sie **Diagramm** > **X-Y-Diagramm** im Menü **Einfügen**, bzw. klicken Sie in der Symbolleiste **Diagramm**



auf . Oder geben Sie [ⓐ] ein. Mathcad fügt ein leeres X-Y-Diagramm ein.

3. Geben Sie im Platzhalter für die  $x$ -Achse (unten Mitte)  $t$  ein und bei der  $y$ -Achse (links Mitte)  $d(t)$  ein. Diese Platzhalter können eine Funktion, einen Ausdruck oder einen Variablennamen enthalten.
4. Klicken Sie außerhalb des Diagramms oder drücken Sie die [**Eingabetaste**].

Mathcad wählt die Achsenbegrenzungen automatisch aus. Um die Achsenbegrenzungen zu bestimmen, klicken Sie in das Diagramm, und überschreiben Sie die Zahlen in den Platzhaltern am Ende der Achsen.

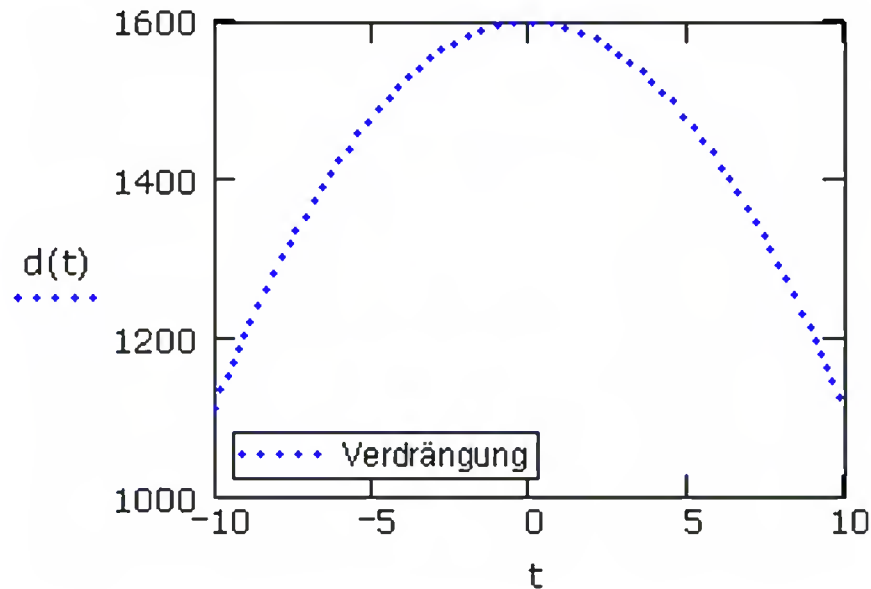
Mathcad erstellt ebenfalls das Diagramm über einem Standardbereich. Detaillierte Informationen zu Diagrammen, Bereichen und Ausdrücken in Diagrammen finden Sie in Kapitel 11 des *Online-Benutzerhandbuchs* oder über das Menü *Hilfe*.

## Formatieren von Diagrammen

Die *Standardeinstellung* der Eigenschaften eines Mathcad-Diagramms sind nummerierte, lineare Achsen, keine Gitterlinien und mit durchgehenden Linien verbundene Punkte. Durch das *Formatieren* des Diagramms können diese Eigenschaften geändert werden. So formatieren Sie das eben erstellte Diagramm:

1. Doppelklicken Sie auf das Diagramm, um das Dialogfeld „Formatierung“ zu öffnen. Weitere Informationen zu diesen Einstellungen finden Sie in Kapitel 11 des *Benutzerhandbuchs*.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte „Spuren“.
3. Doppelklicken Sie „1 zurückverfolgen“ in der Tabellenzelle unterhalb von „Legendename“. Geben Sie einen Namen für die Zurückverfolgung ein, zum Beispiel **Verdrängung**.
4. Klicken Sie auf die Tabellenzelle in der Spalte „Linie“, und wählen Sie eine gepunktete Linie. Wählen Sie in der nächsten Spalte eine Linienstärke von 3 und die Farbe blau in der Spalte „Farbe“.
5. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen „Legende ausblenden“, und wählen Sie die Position „unten links“ für die Legende.
6. Klicken Sie auf „OK“.

- Mathcad zeigt das Diagramm als gepunktete Linie an. Beachten Sie, dass die Probenlinie unterhalb von  $d(t)$  jetzt die neue Formatierung wiedergibt, ebenso wie die Legende.



- Klicken Sie außerhalb des Diagramms, um die Markierung aufzuheben.

## ***Speichern, Drucken und Beenden***

Nachdem Sie ein Arbeitsblatt erstellt haben, besteht der nächste Schritt darin, dieses zu speichern oder auszudrucken.

### **Speichern eines Arbeitsblatts**

So speichern Sie ein Arbeitsblatt:

- Wählen Sie **Speichern** im Menü **Datei**, oder drücken Sie **[Strg] S**. Wenn die Datei noch nie gespeichert wurde, wird das Dialogfeld „Speichern unter“ angezeigt.
- Geben Sie den Namen der Datei in das bereitgestellte Textfeld ein. Um sie in einem anderen Ordner abzulegen, wählen Sie diesen im Dialogfeld Speichern unter aus.