

Bedienungsanleitung

Mit dieser Software können Sie eine durch zwei Parameter parametrisierte dreidimensionale Fläche anzeigen, ihre geometrischen Werte berechnen und ihre Geodätischen einblenden lassen.

Eingaben zur Erzeugung einer Fläche

Es sind einige Flächen bereits vordefiniert. Sie können diese aus der Liste „**Vorgegebene Flächen**“ auswählen. Alternativ können Sie auch eine Fläche selbst definieren. Bestimmen Sie dazu zuerst die Namen der beiden **Parameter** (z.B. u_1 oder ω) und legen ihren jeweiligen **Definitionsbereich** fest (z.B. $0 \dots 2\pi$). Dann legen Sie im Bereich der „**Parametrisierung**“ für alle drei Parameterfunktionen die Bezeichnung der jeweiligen Achsen fest (z.B. x) und die entsprechende Funktion (z.B. $\cos(\omega)^2 * \sin(\phi)$). Denken Sie dabei daran, dass Sie die Eingaben in **Maple** konformer Schreibweise tätigen und setzen Sie ruhig eine Klammer mehr, als Sie sonst für nötig erachten. So wird zum Beispiel $\frac{2\cos^2(\omega)}{3}$ in **Maple** wie folgt eingegeben: $(2*(\cos(\omega))^2)/3$. Um sich nun die Fläche anzeigen zu lassen und die geometrischen Werte zu berechnen, klicken Sie auf „**Flächenwerte berechnen**“. Unterhalb der graphischen Anzeige der Fläche können Sie einstellen, ob die Grafik „frei“ oder „fest“ **skaliert** werden soll. Ersteres sorgt dafür, dass der Anzeigebereich komplett ausgefüllt wird und letzteres dafür, dass die Skalierung an jeder Achse dieselbe ist, also keine Verzerrungen auftreten. Zusätzlich können Sie auch noch die „**Flächenfärbung**“ festlegen. **Maple** wird dann die Fläche unterschiedlich einfärben, zum Beispiel entsprechend der Stärke der Gauß-Krümmung an der jeweiligen Stelle.

Hinweis: wenn der Parameterbereich der Fläche unglücklich gewählt ist, kann es sein, dass **Maple** eine Fehlermeldung produziert (z.B. bei Definitionslücken).

Eingaben zur Berechnung der Geodätischen

Um eine Geodäte zu berechnen, müssen Sie zunächst den Startpunkt unter „**Punkt für Geodätische**“ festlegen. Dazu können Sie einmal den Wert direkt eingeben oder die Slider nutzen. Als zweite Anfangsbedingung wird der „**Winkel für die Geodätische**“ benötigt. Diesen können Sie als Wert sowohl in Π , als auch in Grad angeben oder den Slider benutzen. Die bisher genannten Eingabefelder sind so definiert, dass **Maple** „live“ die Änderungen berechnet und Sie dynamisch verfolgen können, wie die Geodätische über die Fläche „wandert“. Über die Einstellung der „**Distanz der Geodätenwerte**“ legen Sie fest, wie groß der Abstand zwischen den einzelnen Punkten der Geodätischen ist, die

auf der Fläche angezeigt werden. Hierdurch wird nicht die Genauigkeit des Ergebnisses beeinflusst, jedoch erhöht sich die Rechenzeit bei der Angabe kleinerer Werte, da mehr Punkte berechnet werden müssen. Zum Schluss müssen Sie noch den Parameterbereich („**Definitionsbereich Geodäte**“) festlegen, in dem die Geodätische berechnet und angezeigt werden soll. Hier gibt es drei Möglichkeiten:

1. **Automatisch:** Es werden die Intervallgrenzen aus der Parametrisierung der Fläche verwendet. Das ist gut geeignet, wenn Sie „einfach mal gucken wollen“ oder z.B. die Wendelfläche untersuchen.
2. **2 Parameter:** Sie können zwei neue Intervallgrenzen festlegen, und somit den Parameterbereich aus der Definition der Fläche für die Anzeige der Geodätischen beliebig erweitern. Das ist sinnvoll, wenn die Geodätische mehrfach den Bereich eines Parameters der Fläche durchläuft, aber nicht die Fläche „verlassen“ soll (z.B. Zylindermantel).
3. **1 Parameter:** Hier können Sie die Intervallgrenzen für den Parameter t bestimmen, der in die Geodätische $c(t)$ eingesetzt wird. Es kann dabei leicht passieren, dass die Geodätische die Fläche „verlässt“.

Im kosmetischen Bereich können Sie noch die „**Länge des Richtungsvektors**“ bestimmen und auch die Farbe der Geodätischen unterhalb der Anzeige der Fläche verändern im Punkt „**Geodätenfärbung**“.

Hinweis: wenn in einem Feld kein Wert eingetragen ist, so produziert **Maple** eine Fehlermeldung.