# Wie kann ich eine Kurvendiskussion komplett mit Geogebra und Word anfertigen?

Erst mal vorweg: Texte eingeben gelingt im CAS-Fenster noch nicht besonders gut. Wahrscheinlich wird dies in der Nachfolgerversion schon verbessert sein.

Daher zunächst: Worddatei öffnen und Gliederung der Kurvendiskussion vorbereiten.

Ausgangsfunktion:

**Hinweis**: Sie können Formeln in Word leicht eingeben, wenn Sie im Menü Einfügen auf das Formel-Symbol Pi gehen. In den erscheinenden Bereich tippen Sie dann ein:

Wenn Sie nach 1/20 ein Leerzeichen eingeben formt Word dies automatisch zum Bruch um. Wurzeln u. ä. finden Sie zum Eingeben in der Menüleiste des Formeleditors.

1. **Symmetrie**

Da nur ungerade Exponenten vorkommen und die Funktion ganzrational ist handelt es sich um eine punktsymmetrische Funktion.

(Soll dieser Schritt ebenfalls vom CAS-System überprüft werden so hilft das Zurückgehen auf die Definition, die übrigens für alle Funktionen gilt, nicht nur für ganzrationale Funktionen:

ist punktsymmetrisch, wenn für alle gilt

D.h. wenn ich den letzten Term im CAS eingebe und **0** erhalte, handelt es sich um eine punktsymmetrische Funktion.

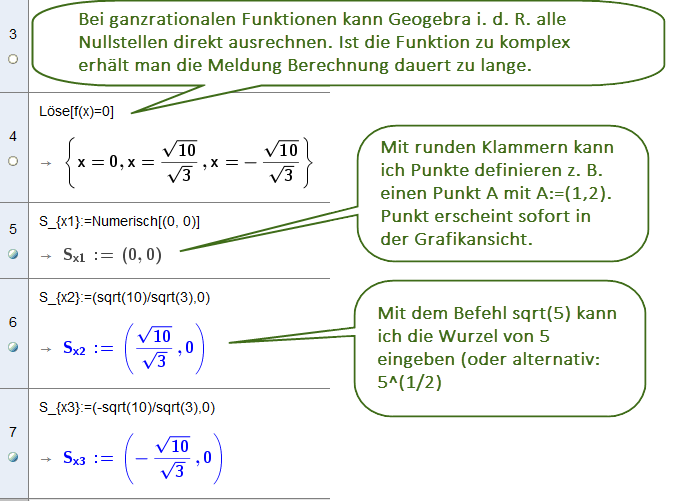
Analog gilt:

ist achsensymmetrisch, wenn für alle gilt

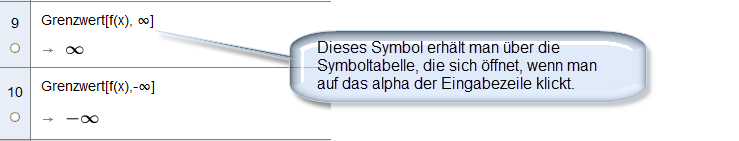
D.h. wenn ich den letzten Term im CAS eingebe und **0** erhalte, handelt es sich um eine achsensymmetrische Funktion.

Ist sie weder punkt- noch achsensymmetrisch, so lässt sich in der Regel schnell ein Gegenbeispiel angeben, für das

1. **Achsenschnittpunkte**

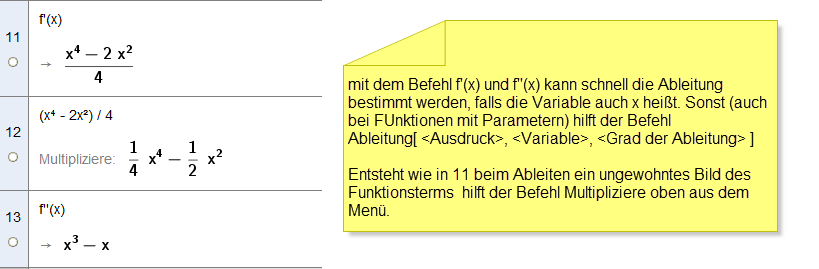


1. **Verhalten für :**

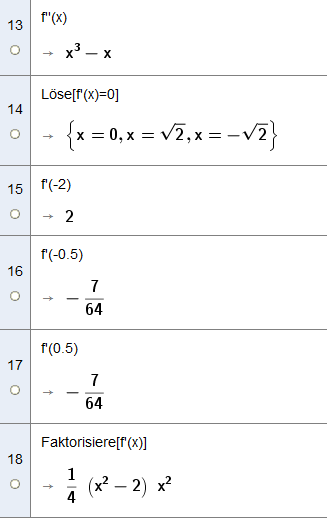


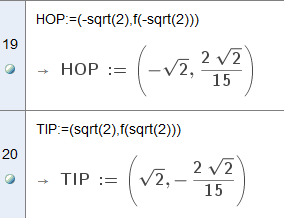
Begründung: Der Grad der Funktion ist ungerade und der Vorfaktor vor der Potenz mit höchsten Exponenten ist positiv, daher gilt:

1. **Ableitungen:**



1. **Extrempunkte:**

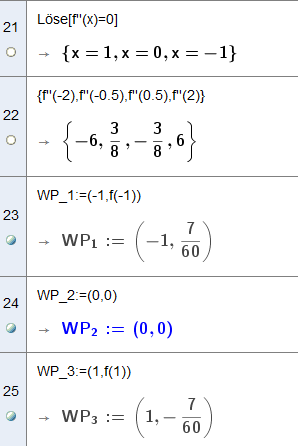




Da die Ableitung nur an ihren Nullstellen dass Vorzeichen wechseln kann, gilt - wie man an den einzeln berechneten Werten sehen kann - :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nullstelle der Ableitung | Vorzeichenübergang an den NST der 1. Ableitung | Punkt ist: |
|  | Wechsel von +nach - | Hochpunkt |
| 0 | Kein Vorzeichenwechsel | Vielleicht Wendepunkt? |
|  | Wechsel von -nach + | Tiefpunkt |

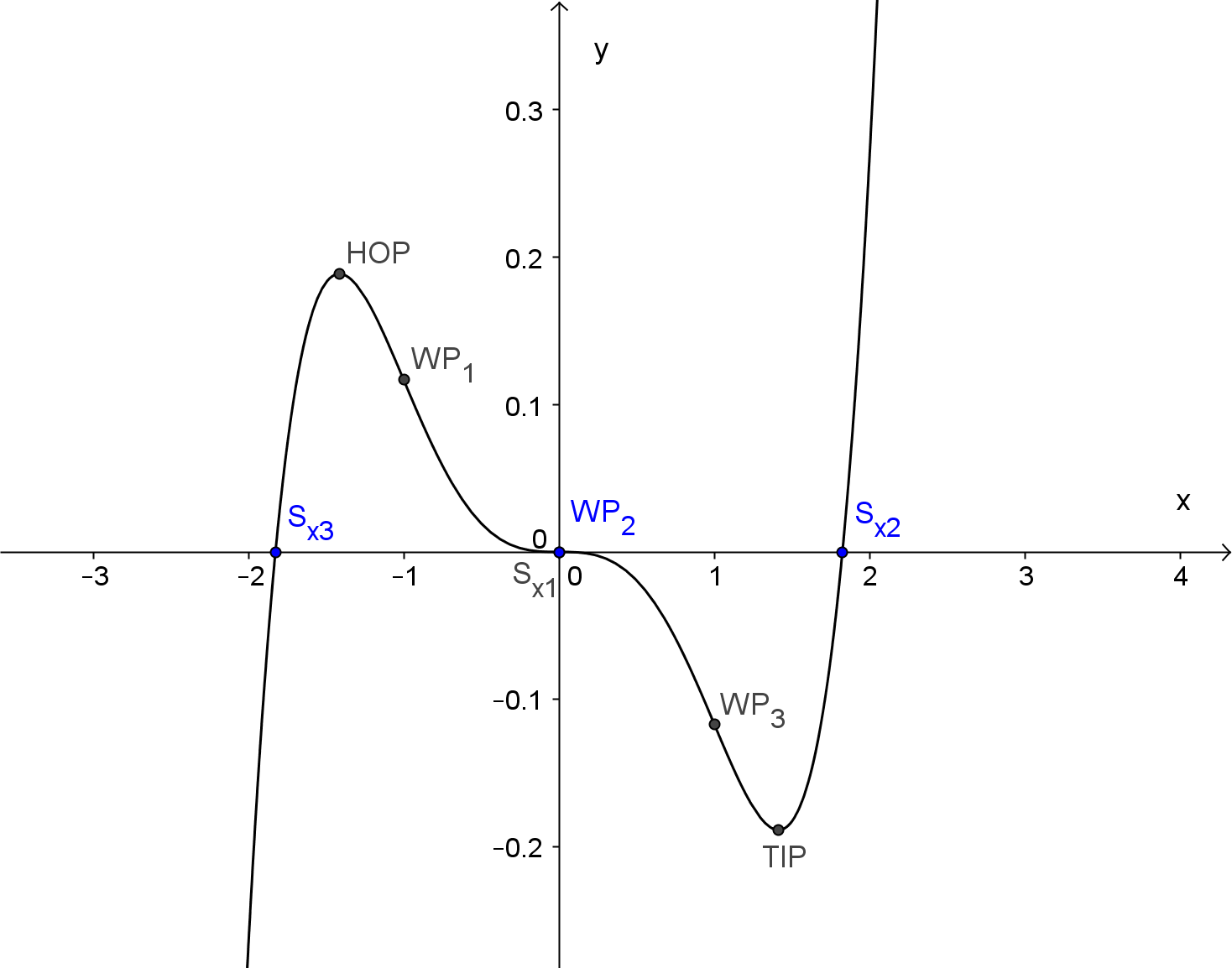
1. **Wendepunkte:**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nullstelle der zweiten Ableitung | Vorzeichenübergang an den NST der 2. Ableitung | Punkt ist: |
|  | -/+, d.h. rechtsgekrümmt/linksgekrümmt | Wendepunkt |
| 0 | +/-  linksgekrümmt/rechtsgekrümmt | Wendepunkt |
|  | -/+, d.h. rechtsgekrümmt/linksgekrümmt | Wendepunkt |

1. **Graph:**

In Word kopieren mit dem Menüpunkt in Geogebra -> Bearbeiten ->Graphik in Zwischenablage und dann einfügen (z. B. mit strg+v)

****

**Aufgabenstellung:**

Erarbeiten Sie die Kurvendiskussion zu Aufgabe 4b), S. 68 analog zu diesem Beispiel. Gehen Sie hierbei bitte wie folgt vor (A und B bezeichnen im Folgenden die Personen einer Zweiergruppe).

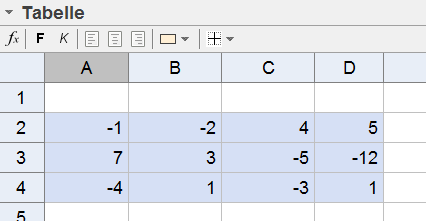
1. Alle arbeiten jeweils **einen Schritt** der Kurvendiskussion mit Hilfe von Geogebra ab.
2. Dann **erklärt A seiner Nachbarin bzw. seinem Nachbarn B** wie er vorgegangen ist. B hört gut zu und prüft an Hand der eigenen Ausarbeitung und der Modelllösung, ob noch etwas zu ergänzen oder zu verbessern ist. Anschließend gibt B ein Feedback an A, zu dem was sie bzw. er gehört bzw. am Bildschirm gesehen hat (Rückmeldung zur Verständlichkeit, Vollständigkeit und Richtigkeit).
3. Weiter mit dem **nächsten** Folgeschritt. Alle wieder für sich.
4. Diesmal **erläutert B diesen Schritt für A** und A gibt im Anschluss Feedback an B.

Die Schritte wiederholen sich solange, bis alle Schritte der Kurvendiskussion abgeschlossen sind.

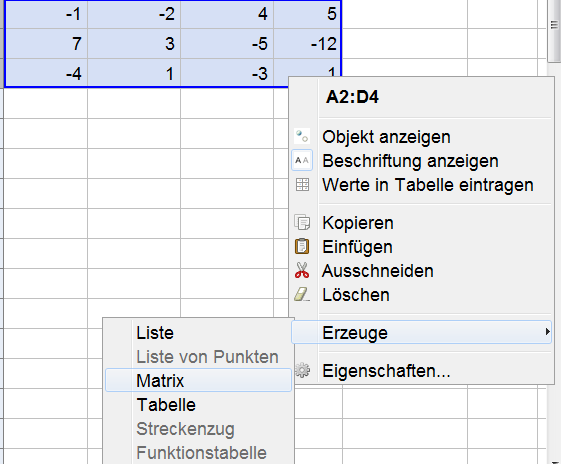
# Wie lassen sich Gleichungssysteme mit Geogebra lösen?

1. Zunächst wird die Matrix (also alle zum Gleichungssystem gehörenden Koeffizienten), die das Lineare Gleichungssystem beschreibt in Geogebra in der Tabellenansicht eingegeben.

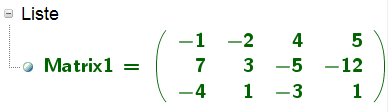
**Ergebnis** (für das Einführungsbeispiel zum Gauß-Jordan):



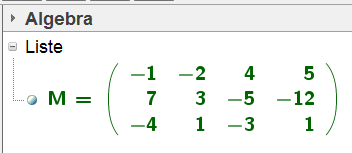
1. Anschließend werden alle zugehörigen Zellen markiert. Dann den Kontextbefehl (rechte Maustaste) **Erzeuge-> Matrix** aufrufen.



1. Anschließend erscheint im Algebra-Fenster die Matrix Matrix1 mit den zugehörigen Werten.



Wiederum mit rechter Maustaste auf diese Matrix1 kann man nun auch einen eigenen Namen vergeben (Menüpunkt Umbenennen)



1. Führt man nun im CAS-Fenster den Befehl Treppennormalf orm[M] aus, führt Geogebra intern den Gaußalgorithmus aus und zeigt das Ergebnis an:

