

- Eine wichtige Datenstruktur in der KI sind Matrizen.
- Wiederholung aus der Mathematik:

Eine Matrix ist ein rechteckiges Zahlenschema:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Die Matrix hat m Zeilen und n Spalten. Eine Matrix mit nur einer Zeile kann als Zeilenvektor und eine Matrix mit einer Spalte als Spaltenvektor interpretiert werden.

$$\begin{bmatrix} b_1 & b_2 & \dots & b_n \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_m \end{bmatrix}$$

- Für Python gibt es zur numerischen Rechnung mit Matrizen das Modul numpy. Vor der ersten Verwendung muss das Modul mit

```
pip install numpy
```

installiert werden.

- Wir wollen numpy anhand eines Beispiels behandeln. Damit und mit dem bereits gelernten Grundlagen von Python können Sie leicht andere Aufgabenstellungen mit numpy lösen. Hilfreich dabei ist die Dokumentation der numpy-Funktionen (help) und zahlreiche Beispiele, die im Netz zu finden sind.
- Die Hilfe können Sie in der Python-Shell aufrufen, z.B. zeigt

```
>>> import numpy  
>>> help(numpy.zeros)
```

die Hilfe zur Funktion zeros, die eine Matrix erstellt, in der alle Einträge 0 sind.

- Auf den folgenden Folien behandeln wir die Interpolation durch Polynome.

- Wir schreiben das Jahr 2020. Die Raumsonde Cobra soll mehrere Planeten anderer Sonnensysteme überfliegen, um herauszufinden, ob dort Außerirdische leben. Die Mathematikerin Ana Conda hat berechnet, dass bei n Planeten eine Flugbahn in Form des Graphen eines Polynoms n -ten Grades ideal ist. Zur Vereinfachung nehmen wir an, dass sich die Planeten in einer Ebene befinden.



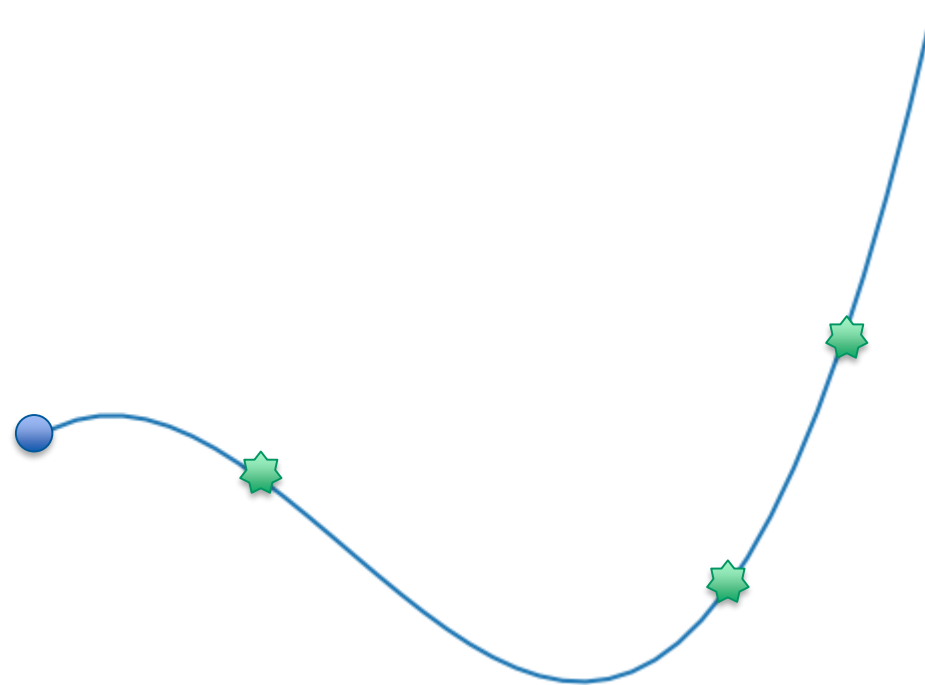
- Eingabe: $n + 1$ Punkte $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$
Der Ausgangspunkt Erde und n Planeten. Wir legen fest: $(x_0, y_0) = (0, 0)$

Ausgabe: Polynom n -ten Grades, das an Stützstellen x_0, x_1, \dots, x_n die Stützwerte y_0, y_1, \dots, y_n annimmt.

- Beispiel für drei Planeten:



- Nach dem Überfliegen der Planeten verschwindet die Sonde im Weltraum. Das macht nichts.



- Wir wollen die Aufgabe beispielhaft für drei Planeten lösen.

- Das Python-Skript beginnt mit dem Importieren von numpy:

```
import numpy as np
```

Üblicherweise wird das Modul zur Abkürzung als np importiert.

- Dann legen wir die Planetenpositionen fest, z.B.

```
x1 = 1  
y1 = -2  
x2 = 3  
y2 = -8  
x3 = 3.5  
y3 = 5
```

Natürlich können Sie auch andere Werte wählen. Die x-Werte sollten aber alle positiv oder alle negativ sein, sonst müsste die Sonde ja umkehren.