

Computermathematik

Sage 0+1: Basics, Programmieren & Zahlen

Maria Eichlseder

11. November 2015

Lösen von mathematischen Aufgaben am Computer

- ▶ “Rechner”
- ▶ numerisch rechnen
- ▶ symbolisch rechnen, abstrahieren, Gleichungen lösen, beweisen
- ▶ experimentieren, testen, zählen, simulieren

Lösen von mathematischen Aufgaben am Computer

- ▶ “Rechner”
- ▶ **numerisch** rechnen
- ▶ **symbolisch** rechnen, abstrahieren, Gleichungen lösen, beweisen
- ▶ experimentieren, testen, zählen, **simulieren**

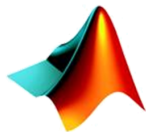
Lösen von mathematischen Aufgaben am Computer

- ▶ “Rechner”
- ▶ numerisch rechnen
- ▶ symbolisch rechnen, abstrahieren, Gleichungen lösen, beweisen
- ▶ experimentieren, testen, zählen, simulieren

Lösen von mathematischen Aufgaben am Computer

- ▶ “Rechner”
- ▶ numerisch rechnen
- ▶ symbolisch rechnen, abstrahieren, Gleichungen lösen, beweisen
- ▶ experimentieren, testen, zählen, simulieren

Computer-Algebra-Systeme



MATLAB[®]



Wolfram *Mathematica*[®] 8



WolframAlpha



You might already know...



<http://www.wolframalpha.com/examples>

Sage

- ▶ Computer-Algebra-System
- ▶ frei & open source
- ▶ einheitliche Schnittstelle zu vielen spezialisierten Bibliotheken
freie und proprietäre
- ▶ numerisch und symbolisch rechnen, 2D- und 3D-Plots,
viele Spezialfunktionen für Algebra, Lineare Algebra,
Zahlentheorie, Statistik, Optimierung, Kryptographie, ...
- ▶ Programmiersprache \approx Python
- ▶ versteht sich ganz gut mit \LaTeX

Sage

- ▶ Computer-Algebra-System
- ▶ frei & open source

- ▶ einheitliche Schnittstelle zu vielen spezialisierten Bibliotheken
freie und proprietäre
- ▶ numerisch und symbolisch rechnen, 2D- und 3D-Plots,
viele Spezialfunktionen für Algebra, Lineare Algebra,
Zahlentheorie, Statistik, Optimierung, Kryptographie, ...

- ▶ Programmiersprache \approx Python
- ▶ versteht sich ganz gut mit \LaTeX

Sage

- ▶ Computer-Algebra-System
- ▶ frei & open source

- ▶ einheitliche Schnittstelle zu vielen spezialisierten Bibliotheken
freie und proprietäre
- ▶ numerisch und symbolisch rechnen, 2D- und 3D-Plots,
viele Spezialfunktionen für Algebra, Lineare Algebra,
Zahlentheorie, Statistik, Optimierung, Kryptographie, ...

- ▶ Programmiersprache \approx Python
- ▶ versteht sich ganz gut mit \LaTeX

Sage verwenden

- ▶ Online

`https://sage.tugraz.at` (mit TUGRAZonline-Passwort)

`https://cloud.sagemath.com`

- ▶ lokal installieren (Linux, Mac)

`http://www.sagemath.org/download-linux.html`

`http://www.sagemath.org/download-mac.html`

starte sage → $\left\{ \begin{array}{l} \text{notebook()} \text{ für Web-Interface} \\ \text{interaktives Konsoleninterface} \\ \text{Scripts} \end{array} \right.$

- ▶ virtuelle Maschine mit VirtualBox installieren (Windows)

`http://www.sagemath.org/download-windows.html`

- ▶ Python-Bibliothek

```
from sage.all import *
```

Sage verwenden

- ▶ Online

`https://sage.tugraz.at` (mit TUGRAZonline-Passwort)

`https://cloud.sagemath.com`

- ▶ lokal installieren (Linux, Mac)

`http://www.sagemath.org/download-linux.html`

`http://www.sagemath.org/download-mac.html`

starte sage → $\left\{ \begin{array}{l} \text{notebook()} \text{ für Web-Interface} \\ \text{interaktives Konsoleninterface} \\ \text{Scripts} \end{array} \right.$

- ▶ virtuelle Maschine mit VirtualBox installieren (Windows)

`http://www.sagemath.org/download-windows.html`

- ▶ Python-Bibliothek

```
from sage.all import *
```

Sage verwenden

- ▶ Online

<https://sage.tugraz.at> (mit TUGRAZonline-Passwort)

<https://cloud.sagemath.com>

- ▶ lokal installieren (Linux, Mac)

<http://www.sagemath.org/download-linux.html>

<http://www.sagemath.org/download-mac.html>

starte sage → $\left\{ \begin{array}{l} \text{notebook()} \text{ für Web-Interface} \\ \text{interaktives Konsoleninterface} \\ \text{Scripts} \end{array} \right.$

- ▶ virtuelle Maschine mit VirtualBox installieren (Windows)

<http://www.sagemath.org/download-windows.html>

- ▶ Python-Bibliothek

```
from sage.all import *
```

Sage verwenden

- ▶ Online

`https://sage.tugraz.at` (mit TUGRAZonline-Passwort)

`https://cloud.sagemath.com`

- ▶ lokal installieren (Linux, Mac)

`http://www.sagemath.org/download-linux.html`

`http://www.sagemath.org/download-mac.html`

starte sage → $\left\{ \begin{array}{l} \text{notebook()} \text{ für Web-Interface} \\ \text{interaktives Konsoleninterface} \\ \text{Scripts} \end{array} \right.$

- ▶ virtuelle Maschine mit VirtualBox installieren (Windows)

`http://www.sagemath.org/download-windows.html`

- ▶ Python-Bibliothek

```
from sage.all import *
```

⇒ Demo
weiter direkt in Sage