



**Kurs**

**Lineare Algebra**

**im Modul**

**Elektrotechnik und Lineare Algebra**

**Wer? Was? Warum? Wie?**



## Wer? Mathematik-Dozierenden

**Daniel Keller**

**Hermann Knoll**

**Ester Frei**

**(Angela Fässler**

**(Tyko Strassen**

**(Martin Bünner**

**(Thomas Borer**

**KELD**

**KNOH**

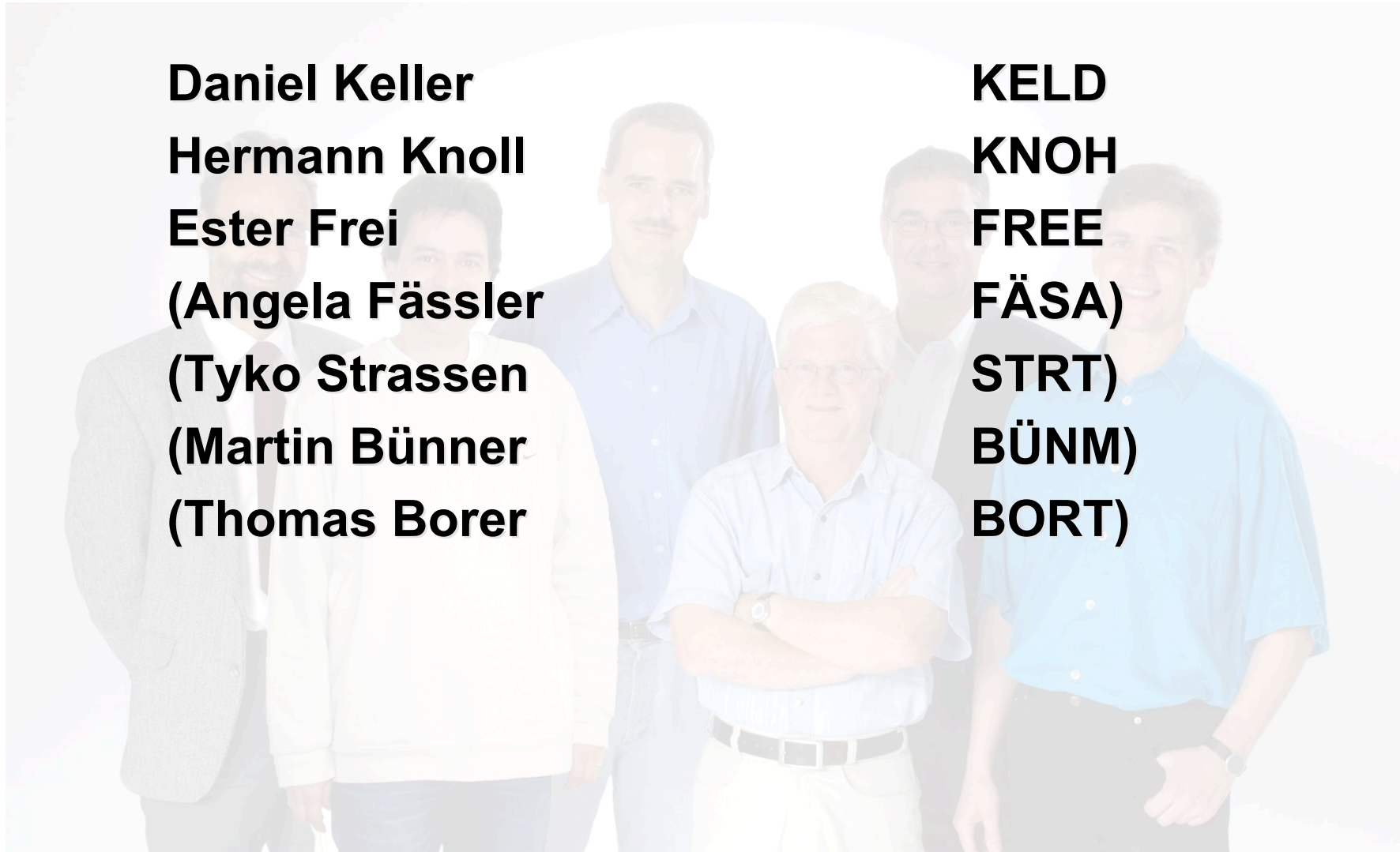
**FREE**

**FÄSA)**

**STRT)**

**BÜN M)**

**BORT)**



## Komplexe Zahlen und Lineare Gleichungssysteme

1. **Skalarprodukte**
2. **Lineare Gleichungssysteme**
3. **Harmonische Schwingungen**
4. **Komplexe Zahlen**

**... und Matlab im Selbststudium**

## Lineare Abbildungen

5. **Analytische Geometrie**
6. **Lineare Abbildungen**
7. **Koordinatentransformationen**



## 2. Lineare Gleichungssysteme

---

Was?

Das können Sie bereits:

$$2x_1 + x_2 = 4$$

$$3x_1 - x_2 = 1$$

## 2. Lineare Gleichungssysteme

---

Was?

$$2x_1 + x_2 = 4$$

Das können Sie bereits:

$$3x_1 - x_2 = 1$$

... und können Sie bald mit beliebig vielen Gleichungen  
(von Hand und mit Matlab)

## 2. Lineare Gleichungssysteme

Was?

$$2x_1 + x_2 = 4$$

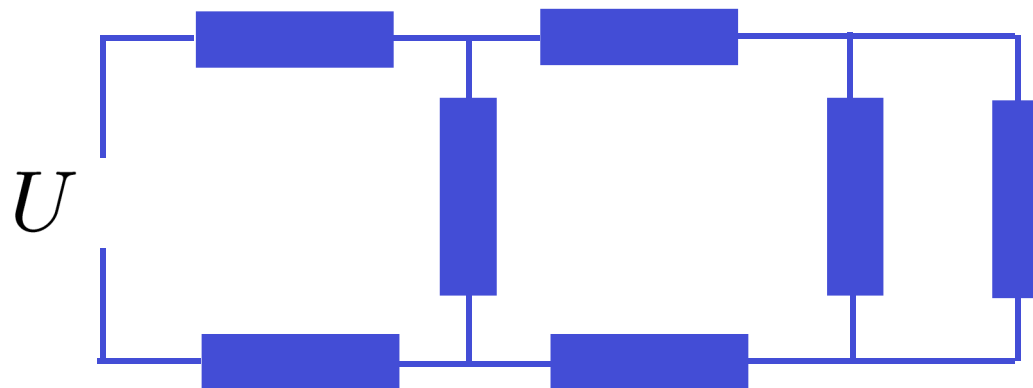
Das können Sie bereits:

$$3x_1 - x_2 = 1$$

... und können Sie bald mit beliebig vielen Gleichungen  
(von Hand und mit Matlab)

Warum?

Berechnung  
von  
Netzwerken

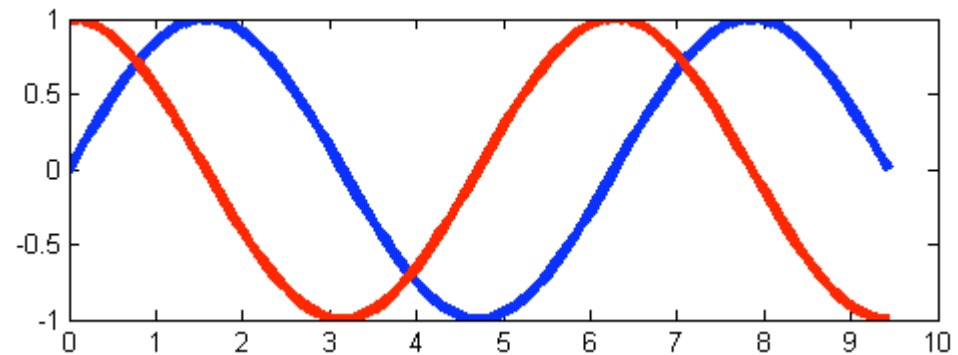


## 3. Harmonische Schwingungen

Was?

Differential- und  
Integralrechnung für  
Schwingungen

```
x = linspace(0,3*pi);  
y = sin(x);  
z = sin(x+pi/2);  
plot(x,y,'b-',x,z,'r-',)
```



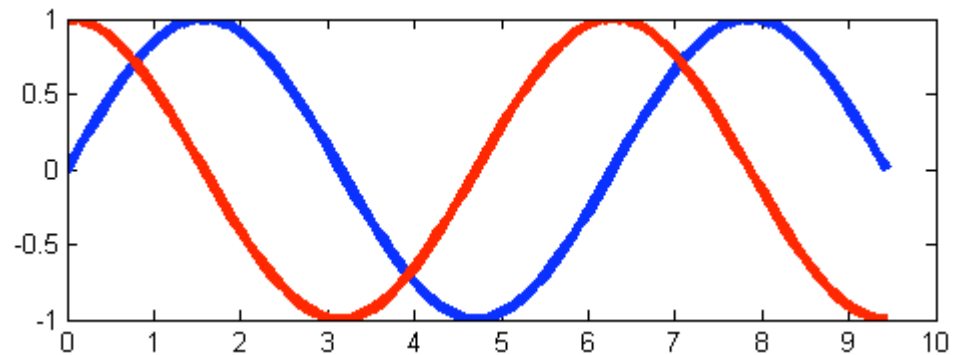


## 3. Harmonische Schwingungen

Was?

Differential- und  
Integralrechnung für  
Schwingungen

```
x = linspace(0,3*pi);  
y = sin(x);  
z = sin(x+pi/2);  
plot(x,y,'b-',x,z,'r-',)
```



Warum?







## 4. Komplexe Zahlen

---

Was?

Das können Sie bereits:

$$x^2 = 1$$

$$x_1 = 1, x_2 = -1$$

... und bald das:

$$x^2 = -1$$



## 4. Komplexe Zahlen

---

Was?

Das können Sie bereits:

$$x^2 = 1$$

$$x_1 = 1, \quad x_2 = -1$$

... und bald das:

$$x^2 = -1$$

$$x_1 = j, \quad x_2 = -j$$



## 4. Komplexe Zahlen

---

### Was?

Das können Sie bereits:

$$x^2 = 1$$

$$x_1 = 1, \quad x_2 = -1$$

... und bald das:

$$x^2 = -1$$

$$x_1 = j, \quad x_2 = -j$$

**Komplexe Zahlen:**

$$z = x + jy$$



## 4. Komplexe Zahlen

---

**Euler-Formel:**

$$e^{jx} = \cos x + j \sin x$$



## 4. Komplexe Zahlen

---

**Euler-Formel:**

$$e^{jx} = \cos x + j \sin x$$

**Damit kann man schreiben:**

$$\sin \omega t \hat{=} e^{j\omega t}$$

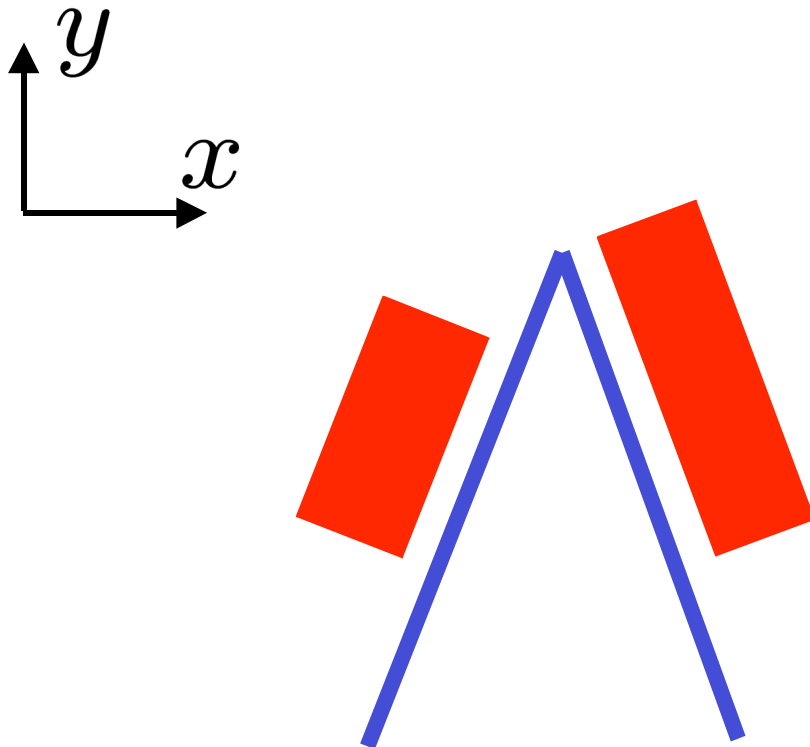
$$A \sin(\omega t + \varphi) \hat{=} A e^{j\varphi} e^{j\omega t}$$

**Komplexe Amplitude enthält Amplitude und Phasenverschiebung!**

## Warum?

- **Wechselstromschaltungen**
- **Schwingungen**
- **Regelungstechnik**
- **Fourier-Reihen**
- . . .

### Warum? Brücke für Roboter



### Drehmatrix

$$\begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi \\ \sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix}$$



# 7. Koordinatentransformationen

Warum?

Umrechnung globale in lokale Koordinaten

