



# Probeklausur: CAEE Grundlagen

SS15, 05.06.2015

Kinematik des Punktes und der Scheibe/  
Feldsimulation, Schaltungssimulation und  
Verdrahtung & Platzierung

CAD-Grdl.

STS/06-15

Zeit: 90 min.

Name: \_\_\_\_\_ Matr.-Nr.: \_\_\_\_\_

Studienrichtung: \_\_\_\_\_ Punktzahl (Prozent): (     %) Note: \_\_\_\_\_

## Vorab:

- *Nicht erlaubt sind:*  
*Elektronische Geräte außer zugelassenem Taschenrechner. Verwendung gilt als Täuschungsversuch.*  
*Zudem Korrektur-Fluid, und rote Stifte. Bei Verwendung werden die entsprechenden Teile nicht gewertet.*
- *Hilfsmittel sind:*  
*Stifte, Lineal/Geodreieck, Zirkel, Taschenrechner, Skripte, Vorlesungsunterlagen.*
- *Berechnen Sie stets 3 relevante Ziffern.*
- *Aufgabe 2 und Aufgabe 3 sind alternativ. Markieren Sie Ihren Wertungswunsch.*

• *Interesse an Tutor-Tätigkeit im Fach Technische Mechanik II* ☐

## Probeklausur zum Teilgebiet CAEE-Grundlagen

### Aufgabe 1 [10 Punkte]

- a) Bei der Lösung der stationären elektrischen Feldgleichung für das Potential  $\Phi$  werden Randbedingungen benötigt. An Dirichlet-Rändern ist

[Folie: 1.12]

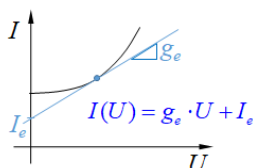
- ☒ die Variable  $\Phi$  konstant     ☐ Ableitung in Normalenrichtung  $\Phi$  konstant
- ☐ die Variable  $\Phi$  beliebig     ☒ die Variable  $\Phi$  ein vorgegebener Wert

- b) Welche numerische Vorgehensweise führt bei einer schwachen Formulierung der Feldgleichungen zum Ziel?

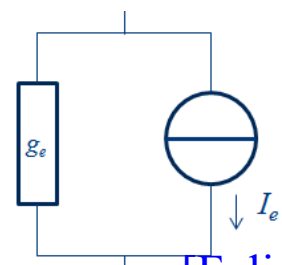
FEM

[Folie: 1.18]

- c) Dargestellt ist das lineare Ersatzmodell einer Diode. Warum besteht es aus den angegebenen Bauteilen?



$I_e$  - Achsenabschnitt  
 $g_e$  - Steigung



[Folie: 2.19]

- d) Wie lautet die ebene Translationsmatrix zur Verschiebung  $(x,y)=(3,5)$  in homogenen Koordinaten

$$M_T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

[Folie: 3.7]

Verbindungsline

(Folie 3.14)

Punkte:  $\vec{p}_1^T = (3, 3, 0)$

$$\vec{p}_2^T = (1, 1, 0)$$

Richtungen:  $\vec{DP}_1 = (1, 0, 0)$

$$\vec{DP}_2 = (1, 0, 0)$$

Tangentialspannungen:  $s_1 = s = s_2 \leadsto$

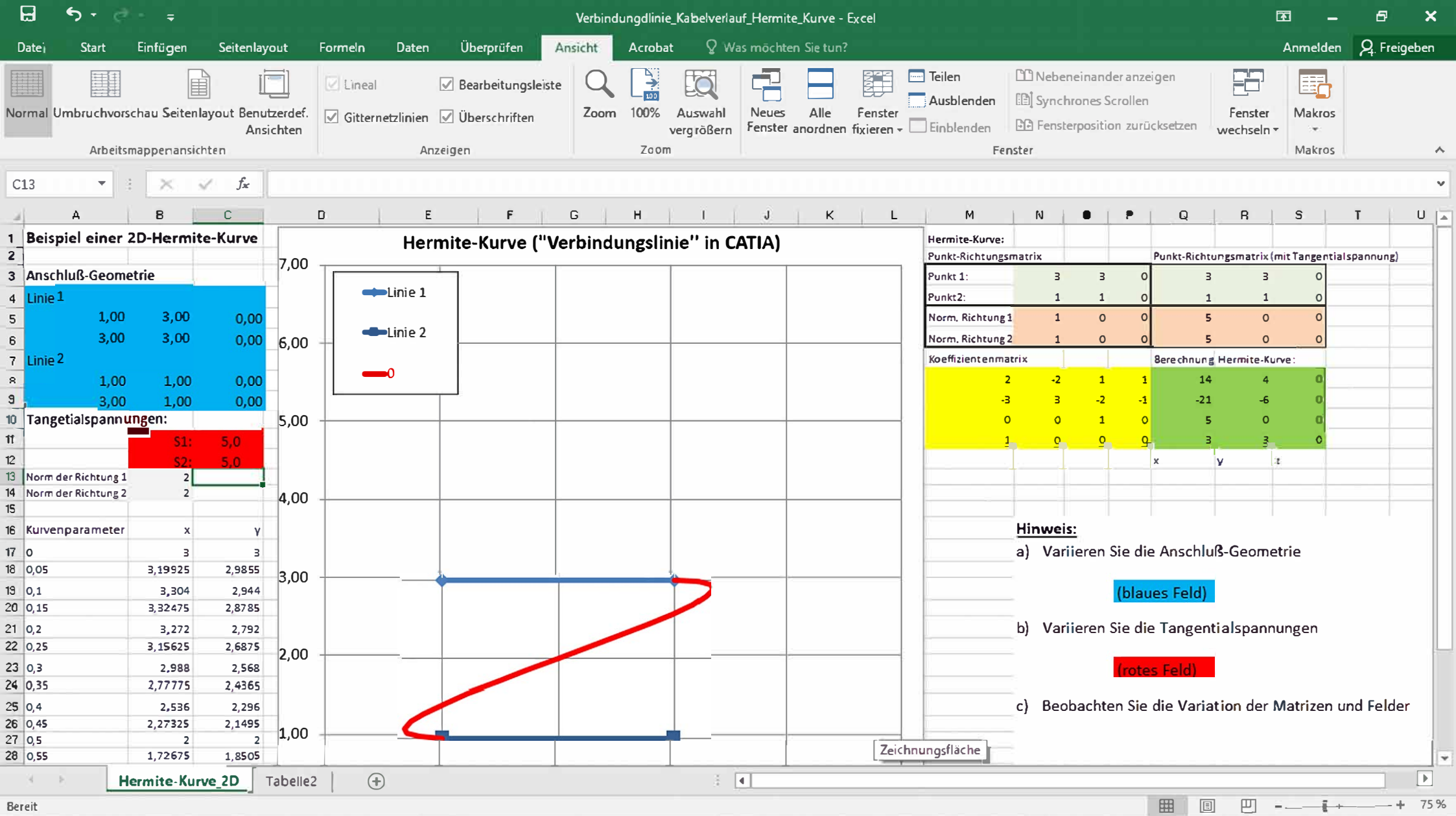
Hermite-Kurve:

$$\vec{H}(t) = (t^3, t^2, t, 1) \begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

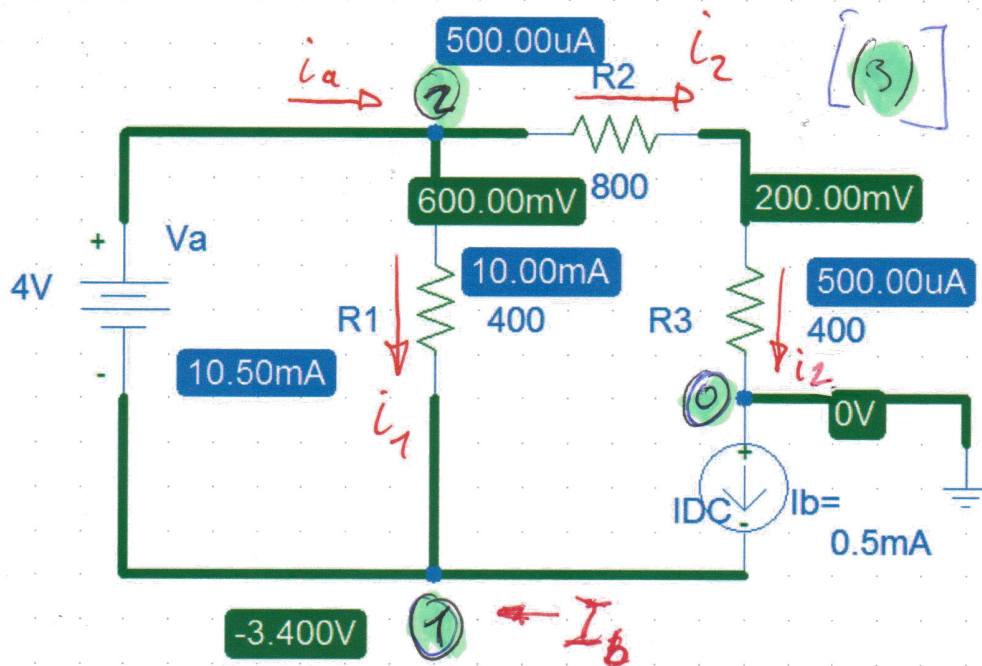
$$= (t^3, t^2, t, 1) \begin{pmatrix} 14 & 4 & 0 \\ -21 & -6 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

x	y	z
---	---	---

$$\Rightarrow \vec{H}(t) = \begin{pmatrix} 14t^3 - 21t^2 + 5t + 3 \\ 4t^3 - 6t^2 + 3 \\ 0 \end{pmatrix}$$



## Aufgabe 2



① Knoten nummerierung!

② Stromorientierung eintragen!

③ Strombilanzen:

$$\text{kn. 1: } -i_1 + i_a - I_b = 0$$

$$\text{kn. 2: } i_1 + i_2 - i_a = 0$$

$$\text{kn. 3: } i_2 = i_3$$

④ Bauteilgleichungen:  $i_j = g_j \Delta w_j \Rightarrow$

$$-g_1(w_2 - w_1) + i_a = I_b \quad (1)$$

$$g_1(w_2 - w_1) + g_2(w_2 - w_0) - i_a = 0 \quad (2)$$

$$w_2 - w_1 = U_a \quad (3)$$

⑤ Matrix-Gleichung:

$$\begin{pmatrix} g_1 & -g_1 & +1 \\ -g_1 & g_1 + g_2 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ i_a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_b \\ 0 \\ U_a \end{pmatrix}$$

Zahlenwerte:  $g_1 = \frac{1}{400 \Omega}$  ;  $g_2 = \frac{1}{1200 \Omega}$

$$\begin{pmatrix} 2,5 \cdot 10^{-3} & -2,5 \cdot 10^{-3} & 1 \\ -2,5 \cdot 10^{-3} & 3,3 \cdot 10^{-3} & -1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ i_a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ A} \\ 0 \\ 4 \text{ V} \end{pmatrix}$$

Mit d. TR  $\Rightarrow \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ i_a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3,4 \text{ V} \\ 0,6 \text{ V} \\ 10,5 \cdot 10^{-3} \text{ A} \end{pmatrix}$

⑥ Ströme:  $i_1 = g_1 \Delta w_1 = \frac{(0,6 - (-3,4)) \text{ V}}{400 \Omega} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{1} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ A}$   
 $i_2 = g_2 \Delta w_2 = \frac{0,6 \text{ V}}{1200 \Omega} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ A}$