

Studiengang Mechatronik

Modul 16:

FEM – Finite Elemente Methode

- 9. Übung -

Prof. Dr. Enno Wagner

23. Januar 2025

- Konstruktion einer Elektrolysezelle
- Aufbringen eines Gasdruckes
- Zusammenbau des Hochdruckelektrolyseurs
- Schrauben simulieren
- Simulation und Kontrolle Durchbiegung
- Simulation verschiedener Drücke

Endplatte

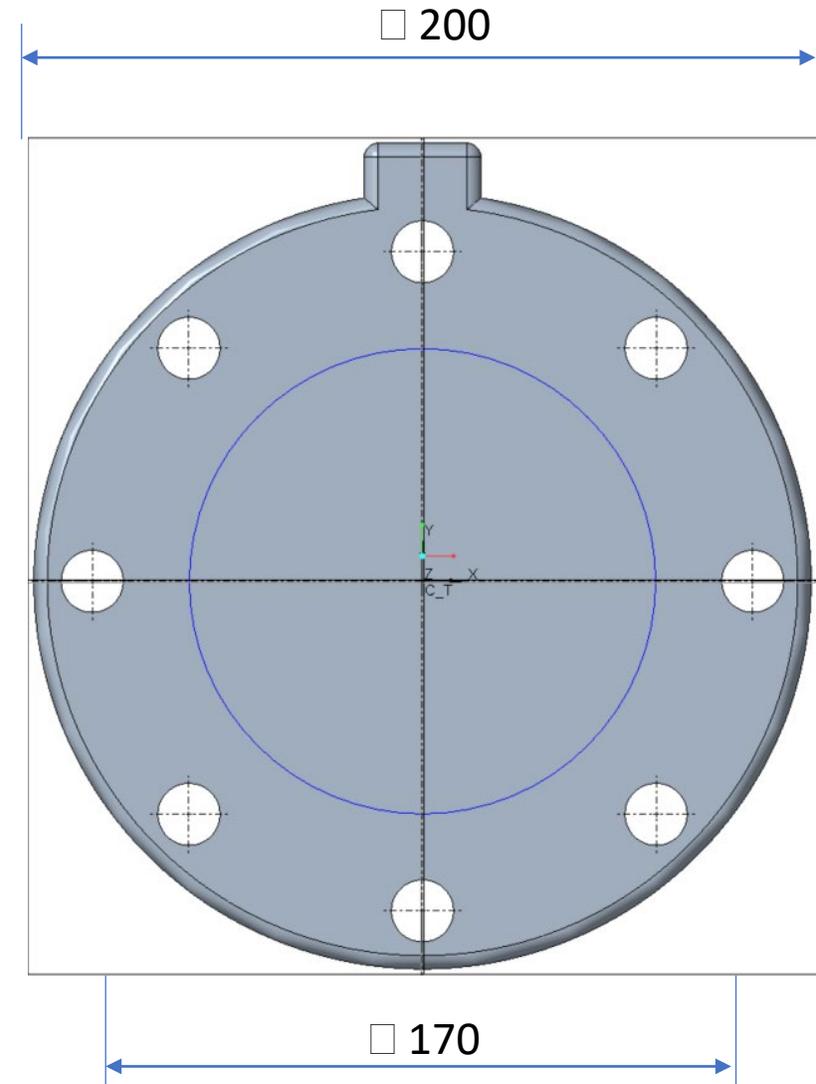
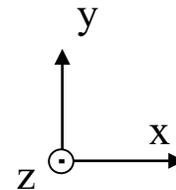
- Hauptmaße: Radius 100mm
- symmetrisch aufgebaut
- 8 Schraubenlöcher für M16 symmetrisch verteilt R=85mm
- Dicke der Platte: 45 mm
- Aufhängpunkt mit 20x30x20mm (HxBxT) Abstand zum Mittelpunkt 93mm

Material: S235J2G3

E-Modul: 212000 MPa

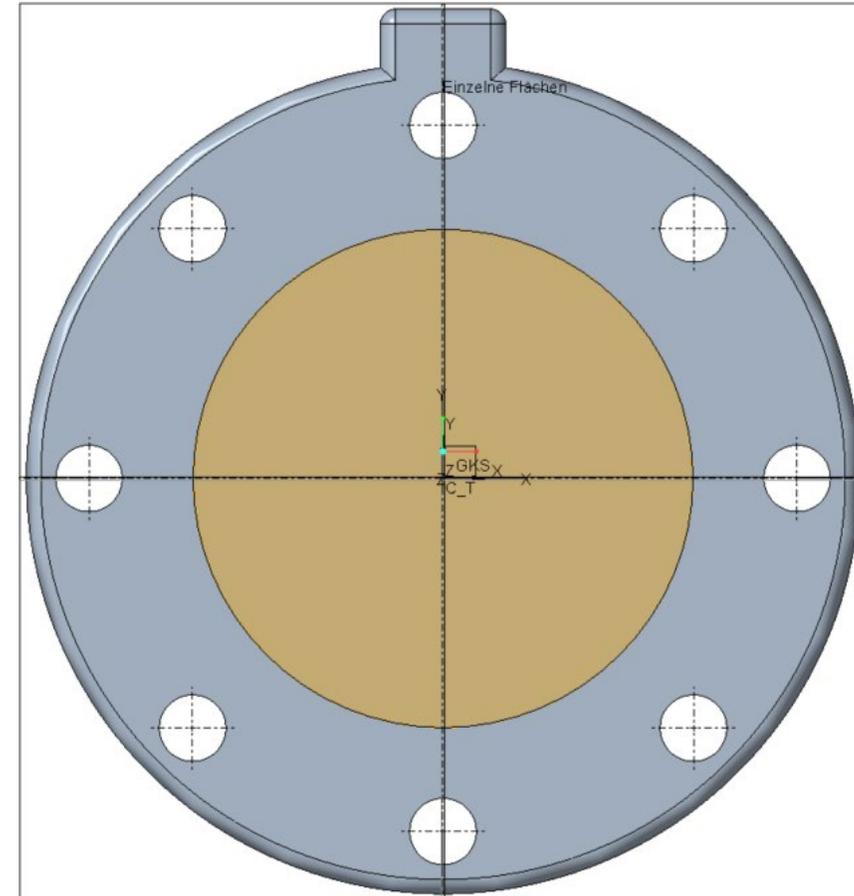
Zug-Streckgrenze: 235 MPa

Zugspannung: 470 MPa

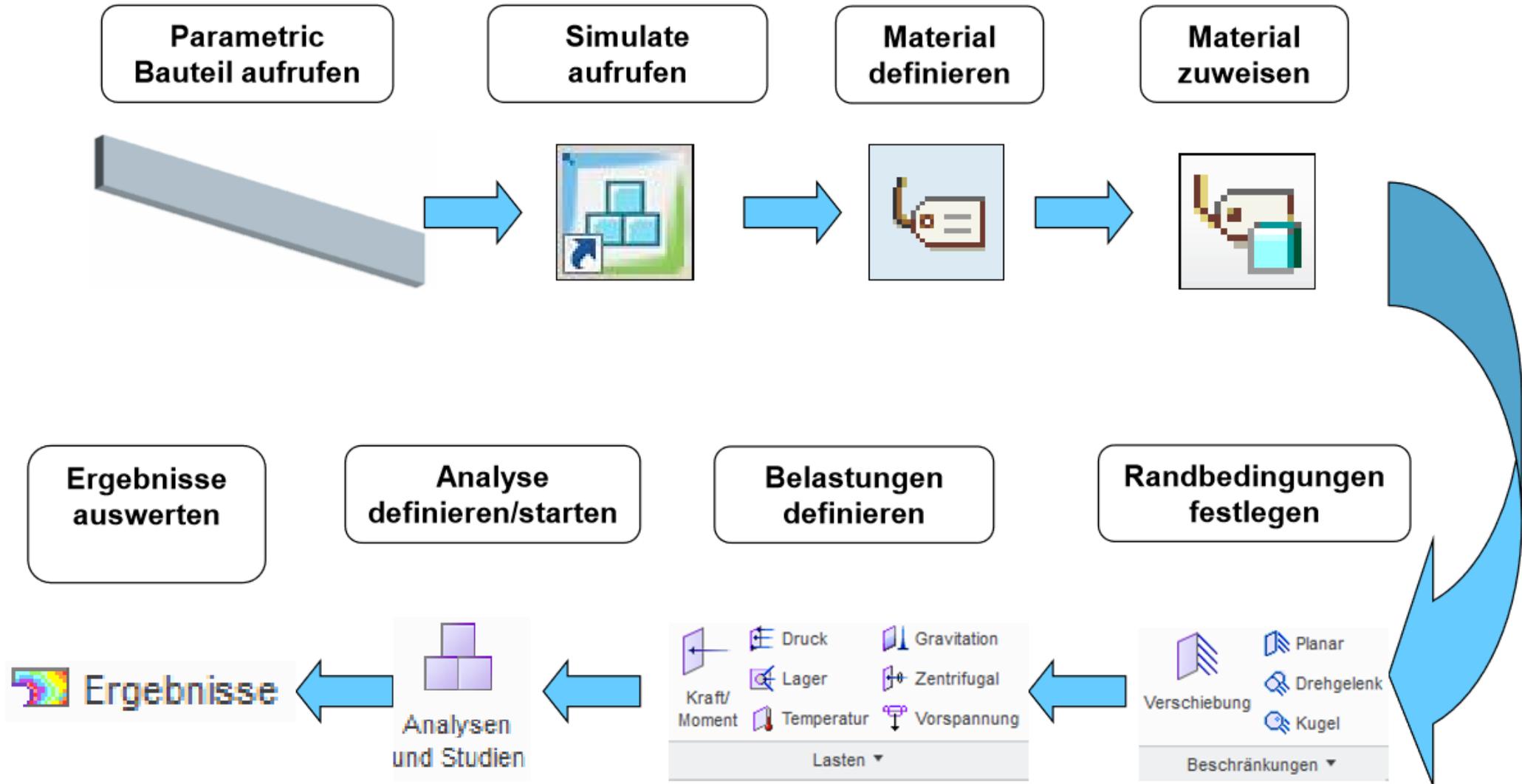


Rückseite Endplatte

- Gasraum
- Fläche mittig
- Abmessung: D 120mm
- Flächenbereich definieren

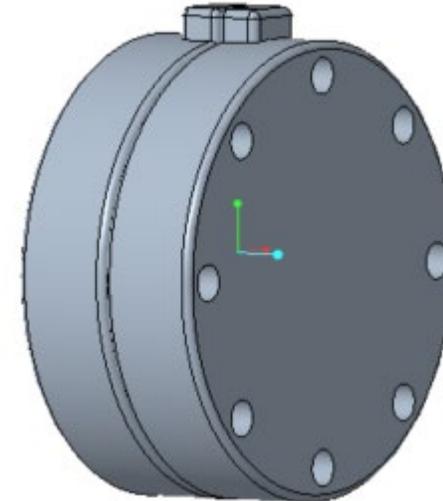


- Gestalten Sie Sie zunächst die einfache Endplatte in Creo
- Lassen Sie auf die Rückseite einen Gasdruck von 100 bar wirken
- Halten Sie die Platte mittels Schrauben + Unterlegscheiben fest
- Simulieren Sie die Verformungen und Spannungen
- Simulieren Sie erneut und Werten Sie maximale Spannung und Verformung aus (zur Gewährleistung der Dichtheit, dürfen Sie sich Ränder der Endplatte maximal 0,1 mm durchbiegen).

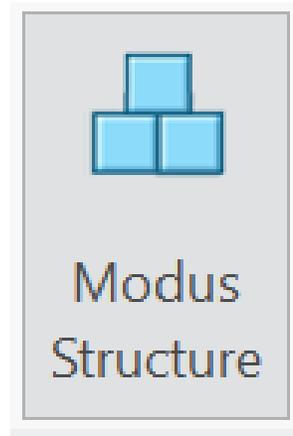


Zusammenbau Elektrolyseur

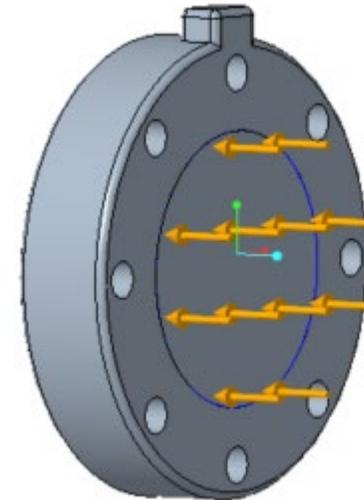
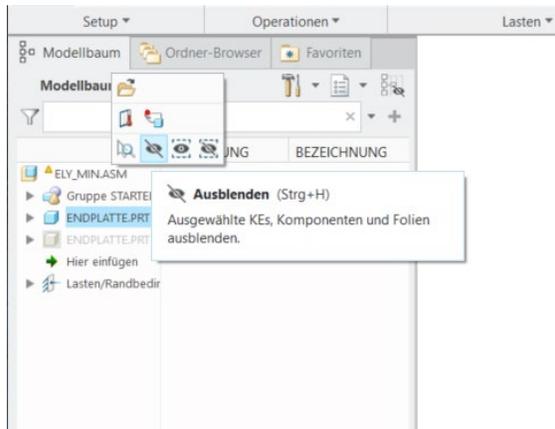
- Arbeitsverzeichnis => Ordner FEM
- Neue Baugruppe: „Elektrolyseur“
- Beginnen mit Endplatte als Referenz
- Nutzen von Achsen und Ebenen als Referenzen
- Platten zusammenbauen!



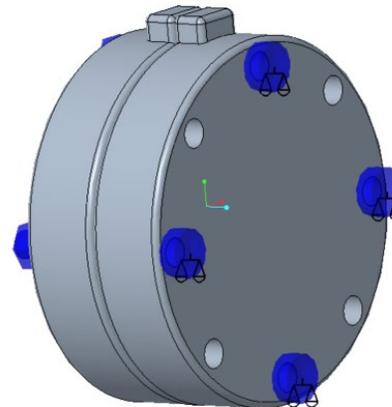
=> Creo Simulate aufrufen



- Simulate öffnen
- Structure Modus
- Druck auf Fläche des Elektrolyseurs aufbringen
- 100Bar auf beide platten
- Platten hierzu ausblenden



- Schrauben Simulieren / einfügen
- Verbindungselement wählen
 - (Modell verfeinern / Verbindungselement)
- Kanten von gegenüberliegenden Schraubenlöchern anwählen
- Material definieren (S235JR)
- Kein fixierter Abstand
- 4 Schrauben einfügen



Verbindungselement-Definition

Name
Fastener1

Verbindung von Volumenkörpern

Verbindungselementtyp
Bolzen

Referenzen

Kante
Kante : ENDPLATTE.PRT

Kante
Kante : ENDPLATTE.PRT

Eigenschaften

Steifigkeit
Durchmesser und Material werden verwendet

Durchmesser
16 mm

Material
10037_S235JR Mehr...

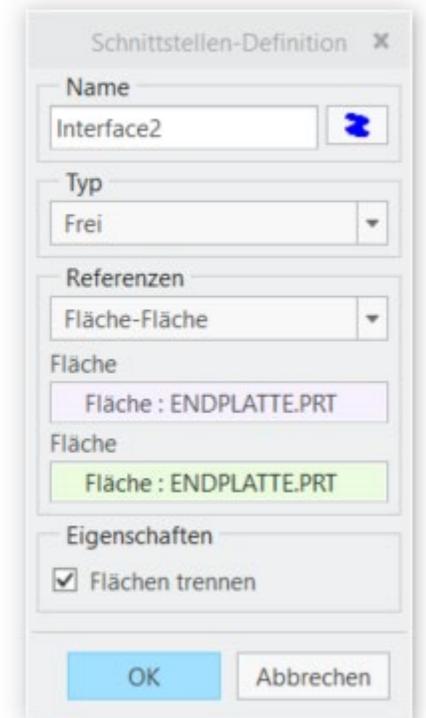
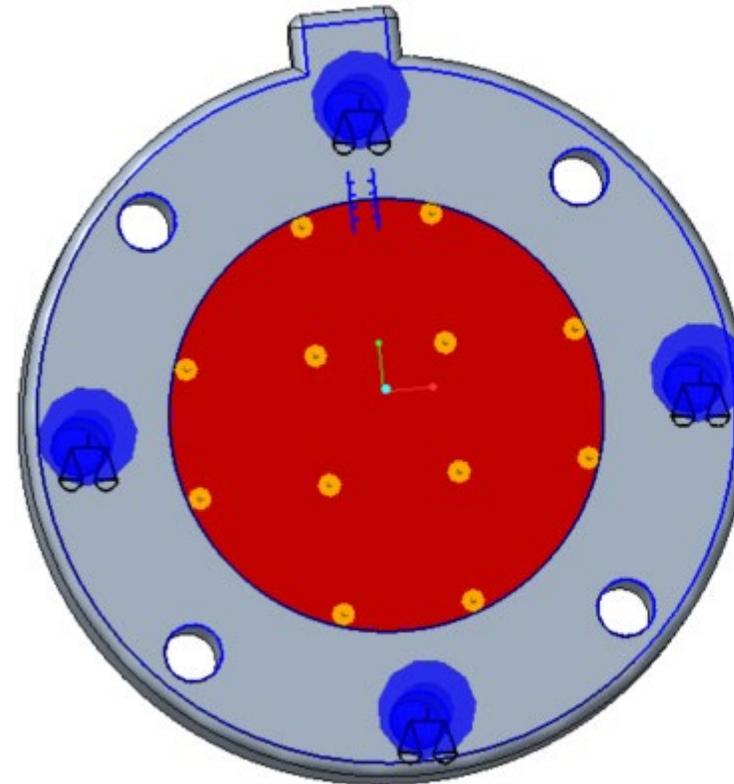
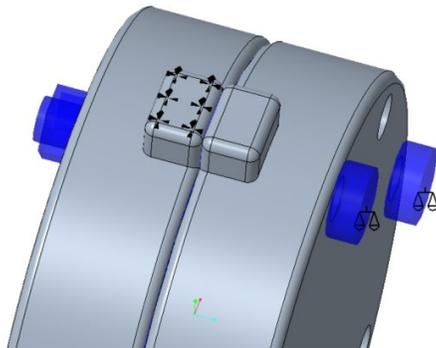
Kopf- und Mutterdurchmesser des Verbindungselements
27.2 mm

Abstand fixieren

Vorspannung einschließen

OK Abbrechen

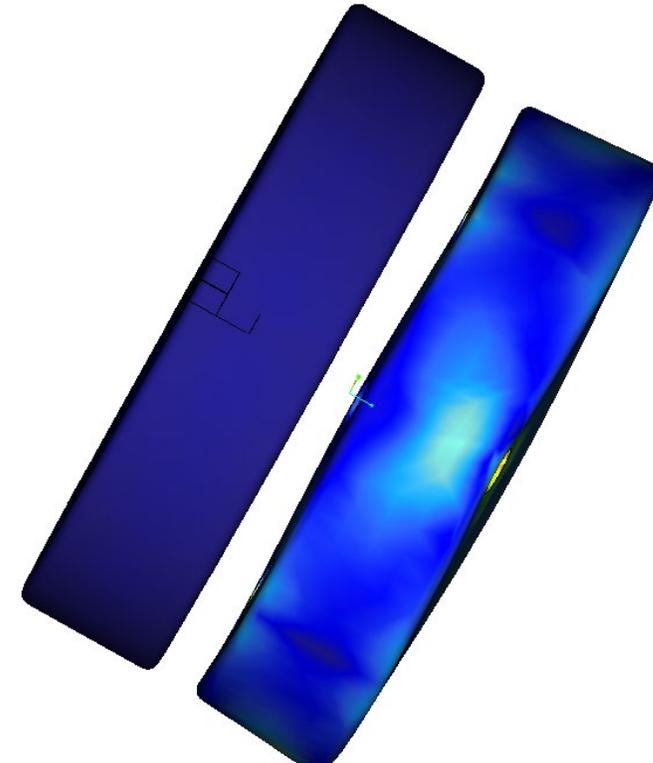
- Schnittstelle definieren
- alle sich berührenden Flächen als getrennte Flächen angeben
- Eine Platte an dem Halter fest einspannen



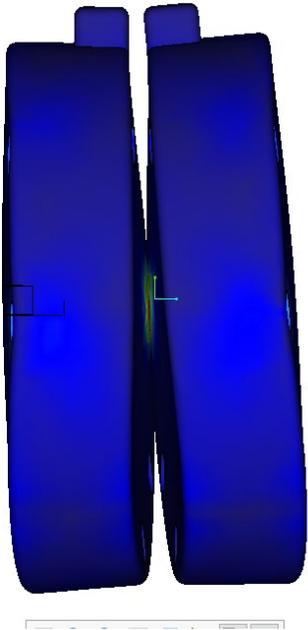
Simulation Starten

- Netz erstellen
- Einfache statische Analyse
- Ergebnis als Farbfläche darstellen

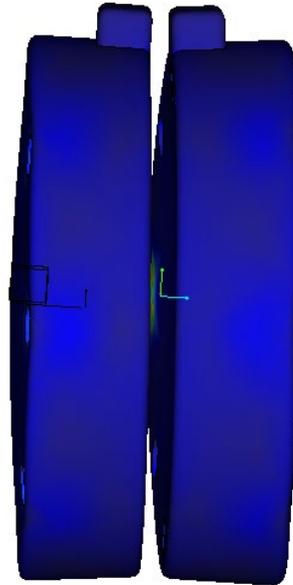
- Weitere Schrauben hinzufügen (6/8)
und neue Simulation starten



- 6 Schrauben



- 8 Schrauben



- Wie kann der Elektrolyseur verändert werden damit die Platten den Kontakt nicht verlieren ?

Viel Erfolg !

Hinweis

Diese Folien sind ausschließlich für den internen Gebrauch im Rahmen der Lehrveranstaltung an der Frankfurt University of Applied Sciences bestimmt. Sie sind nur zugänglich mit Hilfe eines Passwortes, das in der Vorlesung bekannt gegeben wird.