

## Übersichtsplan FMKS SS 2024

|     | Datum | Kap.      | Inhalte        | Literatur   | Sonstiges  | Kontrollfragen  |  |
|-----|-------|-----------|----------------|---|--|---|--|
| V01 | Wed   | 10/04/24/ | 1              | Einführung, Überblick, Kennenlernen   |  |   |  |
| V02 | Fri   | 12/04/24/ | 2.0 -<br>2.1.2 | Koordinaten und Zwangsbedingungen,<br>Herleitung von Bewegungsgleichungen<br>mit Hilfe der Newton-Euler Gleichungen,<br>unabhängige Variation | <a href="#">Woernle, C.:<br/>Mechanische Systeme<br/>mit Bindungen</a> | <a href="#">Seifried, Robert<br/>Dynamics of<br/>underactuated<br/>multibody systems</a>                      | Welche Bedeutung besitzt der Rang der Bindungsmatrix?<br>Was versteht man unter virtuellen Verrückungen? |
| V03 | Wed   | 17/04/24/ | 2.1 -<br>2.1.3 | Abhängige Variation (Lagrange<br>Multiplikatoren),<br>D'Alembertsche Prinzip zur Elimination der<br>Reaktionskräfte,<br>Jourdain'sche Prinzip | <a href="#">Woernle, C.:<br/>Mechanische Systeme<br/>mit Bindungen</a> | Was ist der Kern einer Matrix?<br>Was unterscheidet das d'Alembertsche Prinzip vom Jourdain'schen<br>Prinzip? |  |

|            |     |           |           |   |  |  |
|------------|-----|-----------|-----------|---|--|--|
| <b>V04</b> | Fri | 19/04/24/ | 2.2 - 2.3 | Bewegungsgleichungen von holonomen MKS<br>(in verallgemeinerten Koordinaten)<br>verallgemeinerte Geschwindigkeiten                    |  | Wie berechnen sich die Jacobi-Matrizen?<br>Was ist die anschauliche Bedeutung einer Jacobi-Matrix?   |
| <b>V05</b> | Wed | 24/04/24/ | 2.4-2.4.2 | Einführung in die Symbolic Toolbox von<br>Matlab,<br>MKS mit kinematischen Schleifen<br>(DAE Formulierung vs. ODE Formulierungb)      | Einführung in Matlab   | kin. Schleife Modell<br>(groß & klein)<br><br>Wie können Systeme mit kinematischer Schleife in eine Baumstruktur<br>überführt werden?<br>Mit welchem Befehl können Sie die Ableitung von symbolischen<br>Ausdrücken in Matlab berechnen?<br>Wieso bevorzugen wir ODE Formulierungen im Vergleich zu DAE<br>Formulierungen?<br>Wieso werden die abhängigen Koordinaten für die Lösung eines MKS<br>Systems mit kinematischer Schleife bei der Methode der<br>Koordinatenzerlegung benötigt? |
| <b>V06</b> | Fri | 26/04/24/ | 2.5-2.5.1 | Holonome MKS in Baumstruktur unter<br>Verwendung von redundanten Koordinaten<br>MKS in Baumstruktur als DAE,<br>Differentiationsindex |  | Welche Vorteile bieten Lagrange Multiplikatoren (DAE-Formulierungen)<br>bei holonomen MKS in Baumstruktur?<br>Was bedeutet ODE45, ODE23 und ODE23s?  |
| <b>V07</b> | Fri | 03/05/24/ | 2.5.1     | Lösung von DAE, Vergleich ODE vs. DAE<br>Vorrechnen Aufgabe A2  | <a href="#">Multibody dynamics<br/>in computational<br/>mechanics<br/>and engineering<br/>applications</a> | <a href="#">Woernle, C.:<br/>Mehrkörpersystem<br/>e - Eine Einführung<br/>in die Kinematik<br/>(ILIAS, S.76)</a>   |

|            |     |           |                                  |   |  |   |
|------------|-----|-----------|----------------------------------|---|--|---|
| <b>V08</b> | Wed | 08/05/24/ | 2.6                              | Nichtholonome MKS<br>A4; A5; Abhilfe gegen numerischer Drift  | Nichtholonomes<br>Spielzeug,<br>Fahrzeug,<br>Doktorhutdeckel<br>(aehnlich wie<br>Muenze)   | Wann ist eine kinematische Bindung holonom?<br>Welcher Zusammenhang besteht zwischen Integrierbarkeit einer kinematischen Bindung und den Freiheitsgraden auf Lageebene?  |
| <b>V09</b> | Fri | 10/05/24/ | 3.1                              | Grundlagen der Kontinuumsmechanik<br>(Kurzfassung der für FMKS notwendigen Grundlagen)<br>- Kinematik<br>- Spannungsmaße<br>- konstitutive Gleichungen<br>- Bewegungsgleichungen (starke und schwache Form)   | <a href="#">Murray, R. M.; Li, Z.;</a><br><a href="#">Sastry, S. S.:</a><br><a href="#">A Mathematical Introduction to Robotic Manipulators,</a> elastisches Modell<br><a href="#">Chapter 7</a><br><a href="#">Nonholonomic Behavior in Robotic Systems</a> | Was beschreiben die konstitutiven Gleichungen?<br>Was ist ein typisches Beispiel einer Volumenkraft?<br>Wie lassen sich die Bewegungsgleichungen eines elastischen Körpers bestimmen?<br>Welcher grundlegende Unterschied in der Beschreibungsform besteht zwischen der starken und schwachen Form? |
| <b>V10</b> | Wed | 15/05/24/ | 3.2                              | Finite Elemente Methode - Strukturelemente in der FEM<br>Randbedingungen bei FE-Systemen<br>Schubstarres Balkenelement<br>A12, Nichtholonome MKS; Video Elastizitäten;<br>Vorstellung Praktukumsversuch 1   |  | Was ist der Unterschied zwischen Kontinuumselement und Strukturelement?<br>Weshalb ist die Berechnungsvorschrift für die Verzerrungsmatrix B bei Balkenelementen anders als bei Stabelementen?  |
| <b>V11</b> | Fri | 17/05/24/ | 3.2.3<br>3.2.4<br>3.2.5<br>3.2.6 | Zusammenbau des Gesamtsystems<br>Einbringen von Randbedingungen<br>FE-System mit Dämpfung<br>Mögliche FE-Problemstellungen<br>Tutorial FEM in Matlab<br>Ausgabe Praktikum 1<br>Aufgaben der linearen FEM --> Vortrag Alex Brauchler<br>Besprechung Aufgabe A6 |  | Welche Problemstellungen aus dem Bereich der Mechanik lassen sich mit der FEM untersuchen?  |

**Pfingstferien**

**Hinweis**  
**V...**

Die Vorlesungsinhalte und der zeitliche Ablauf koennen leicht vom Uebersichtsplan abweichen.  
**Die Tabelle wird fortlaufend erweitert.**