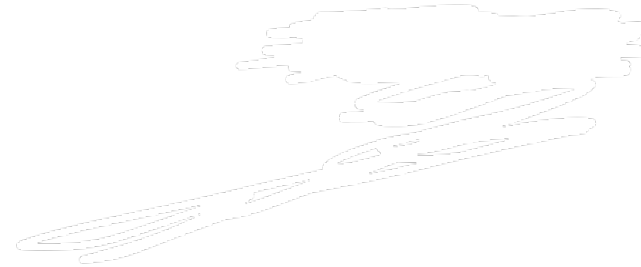


Schnellübung 1

Mechanik 1 – Kinematik und Statik



Sejohn Uruthiralingam
suruthiralin@ethz.ch



n.ethz.ch/~suruthiralin



- **Einige Worte zu mir...**
- **Allgemeine Tipps & Tricks zum Studium**
 - Lerngruppe & Ort --> Routine
 - Fragen stellen
 - Macht die Übungen!
 - Zusammenfassungen
 - Links:
Meine Polybox: <https://polybox.ethz.ch/index.php/s/tWRLFEmmKJ3UGJY>
Amiv: <https://amiv.ethz.ch/de/studies/documents> , <https://exams.amiv.ethz.ch/>
Bmicha: <https://n.ethz.ch/~bmicha/>

Allgemeine Info zur Mechanik I

- Themen
 - Kinematik
 - Statik
- Übungsbetrieb:
 - Recap
 - Schnellübung, Hausübung
- Übungsheftverkauf in den ersten beiden Übungsstunden (15 CHF)
- Ab nächste Woche: Mittagspräsenz & Studycenter

Einführung Schnellübung 1

Koordinaten und Transformationen

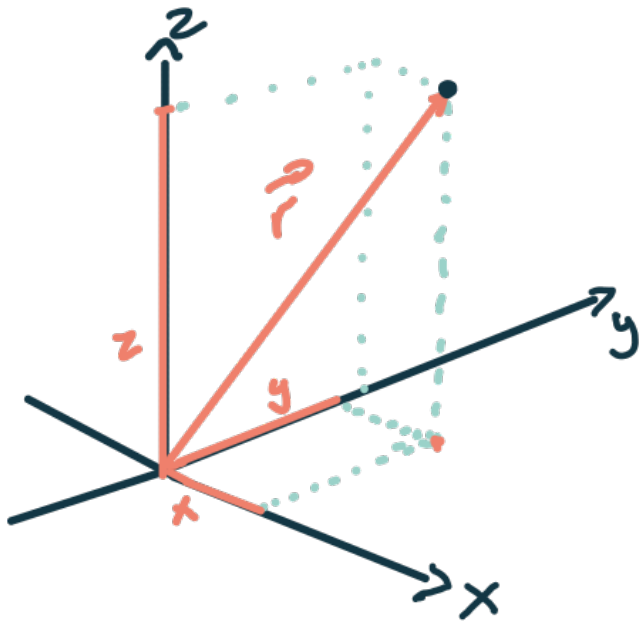
- Ein geometrischer Punkt kann mithilfe von drei Koordinaten eindeutig bestimmt werden (siehe Bilder im Buch)
- Wenn man die Koordinaten eines Punktes für eines der Koordinatensysteme kennt, kann man mittels Umrechnung die Koordinaten der anderen Koordinatensystemen berechnen:

	Kartesisch	Zylindrisch	Sphärisch
x	x	$\rho \cos \varphi$	$r \sin \theta \cos \psi$
y	y	$\rho \sin \varphi$	$r \sin \theta \sin \psi$
z	z	z	$r \cos \theta$
ρ	$\sqrt{x^2 + y^2}$	ρ	$r \sin \theta$
φ	$\arctan \frac{y}{x}$	φ	ψ
z	z	z	$r \cos \theta$
r	$\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$	$\sqrt{\rho^2 + z^2}$	r
θ	$\arctan \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{z}$	$\arctan \frac{\rho}{z}$	θ
ψ	$\arctan \frac{y}{x}$	φ	ψ

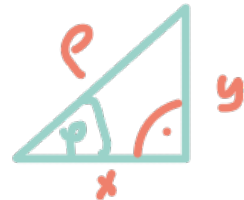
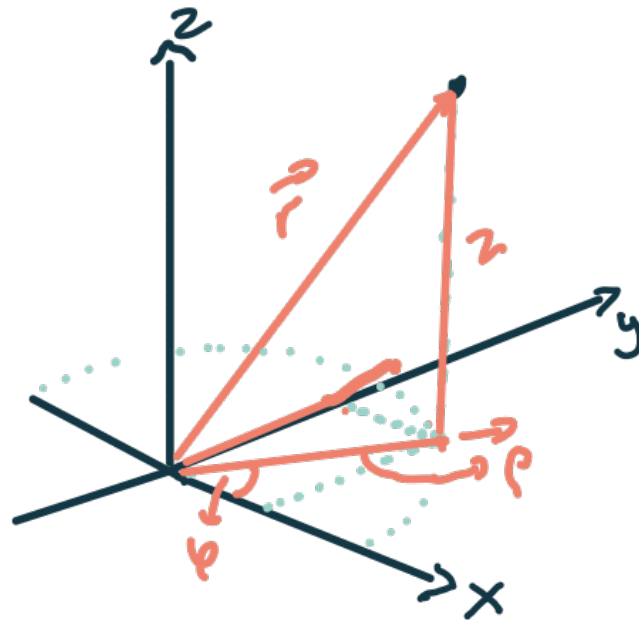
Versuchen Sie die Umrechnungen zu verifizieren, indem sie die Transformation selbst nachrechnen



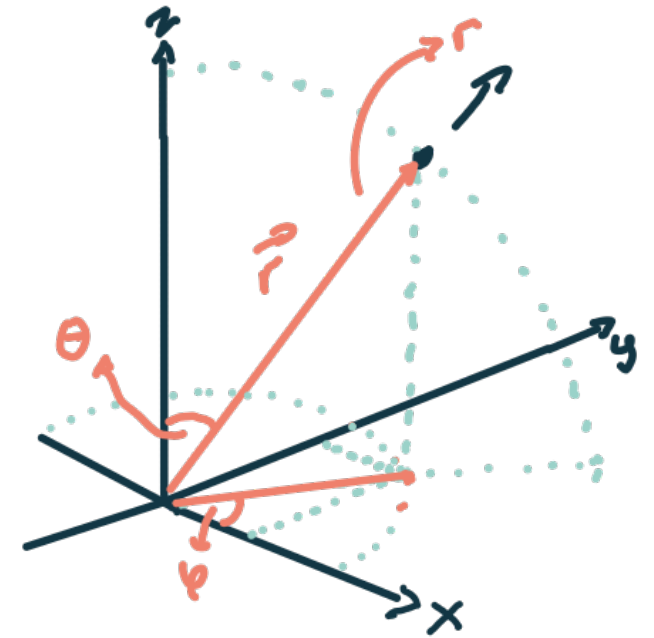
Kartesisch (x, y, z)



Zylinderisch (ρ, φ, z)



Sphärisch (r, φ, θ)

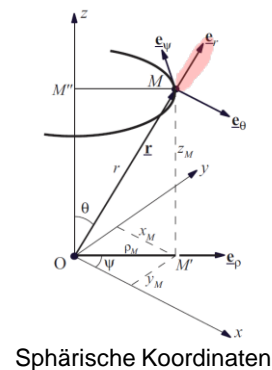
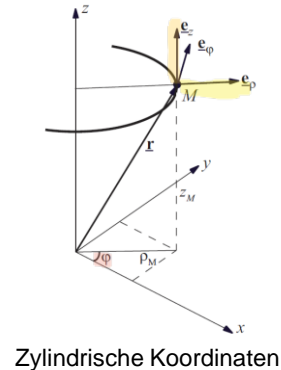
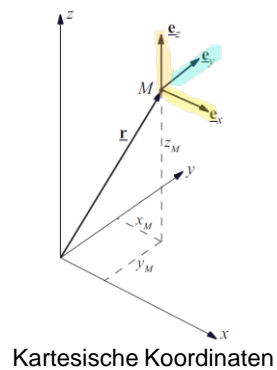


Einführung Schnellübung 1

Koordinaten und Ortsvektor

- Ein Ortsvektor, welcher abhängig von der Zeit t an unterschiedliche Punkte im Raum zeigt, beschreibt die Bewegung eines Punktes durch den Raum
- Die Richtungen der zylindrischen und sphärischen Basisvektoren können veränderlich sein, je nach Lage des Punktes
- Verschiedene äquivalente Darstellungen eines Punktes:

Koordinaten



Kartesisch:

$$\underline{r}(t) = x(t) * \underline{e}_x + y(t) * \underline{e}_y + z(t) * \underline{e}_z$$

Zylindrisch: *(Aussicht der z-Achse)*

$$\underline{r}(t) = \rho(t) * \underline{e}_\rho(\varphi(t)) + z(t) * \underline{e}_z$$

Sphärisch:

$$\underline{r}(t) = r(t) * \underline{e}_r(\Theta(t), \psi(t))$$

Tipps Schnellübung 1

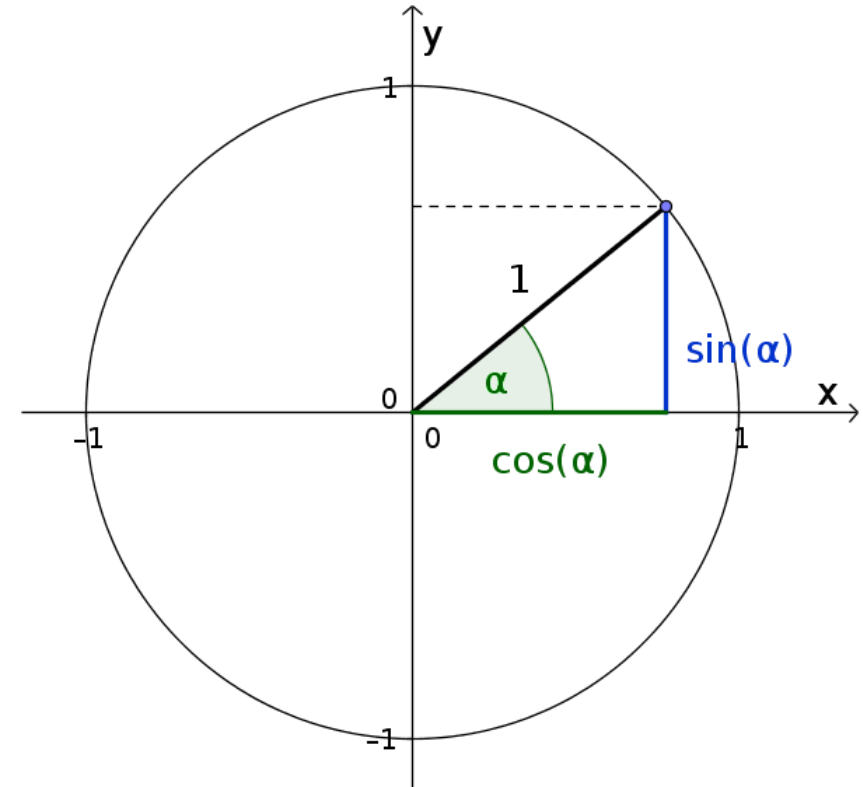
Aufgabe 1

- a) In «geschickte» Koordinaten umformen
- b) -
- c) Einheitskreis (siehe Abbildung rechts)
Es gelten folgende Zusammenhänge:

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$$

$$\frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} = \tan(\alpha)$$

$$\arctan(\infty) = \frac{\pi}{2}$$



Tipps Schnellübung 1

Aufgabe 1

a) In «geschickte» Koordinaten umformen

$$\text{Ebene } z = \frac{R}{2}$$

b) -

c) Einheitskreis

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$$

$$\arctan \infty = \frac{\pi}{2}$$



Tipps Hausübung 1

Allgemein: Bahnkurven im Raum darstellen

Aufgabe 1
Keine Tipps

Aufgabe 2

- M_2 in Zylinderkoordinaten umwandeln
- Als erstes nach t auflösen.



