

# Schnellübung 5

Mechanik 1 – Kinematik und Statik



Sejohn Uruthiralingam  
suruthiralin@ethz.ch



[n.ethz.ch/~suruthiralin](https://n.ethz.ch/~suruthiralin)



# Einführung Schnellübung 5

*Ebene Bewegung!*

## Satz vom Momentanzentrum

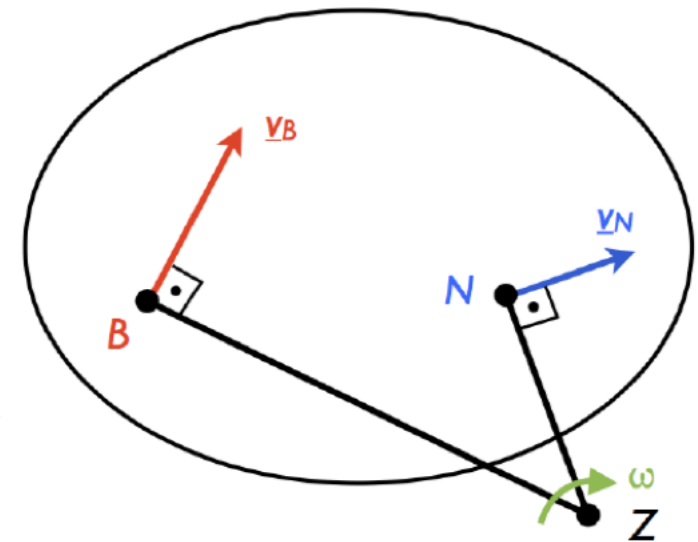
Eine Bewegung mit  $\underline{\omega} \neq 0$  in der Ebene beschreibt stets eine momentane Rotation um das Momentanzentrum  $Z$ . Bei einer ebenen Bewegung wird die Schnelligkeit folgendermassen berechnet:

$$v_N = \omega \cdot r$$

wobei  $r = |\underline{ZN}|$  und  $v_Z = 0$

*↳ Abstand zum Momentanzentrum*

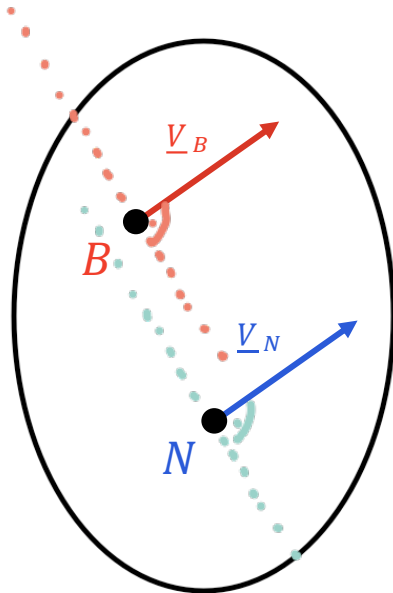
Der Schnittpunkt der Orthogonalen auf die Geschwindigkeitsvektoren entspricht der Position des Momentanzentrums  $Z$



# Einführung Schnellübung 5

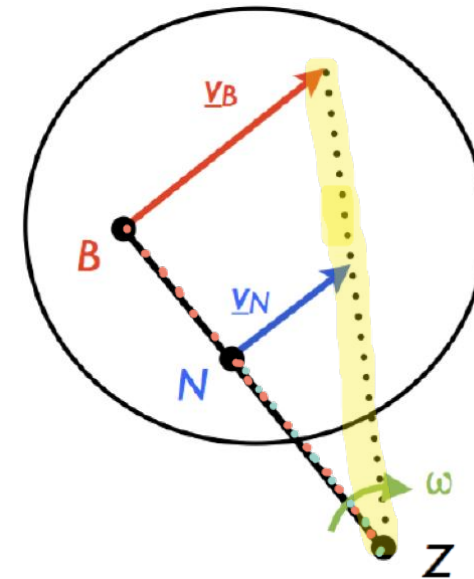
## Sonderfälle für ebene Bewegung

Gleiche Geschwindigkeitsvektoren  
→ Translation,  $Z$  im Unendlichen



-kein Schnittpunkt

Geschwindigkeit  $\underline{v}_N \parallel \underline{v}_B$  und  $\underline{v}_N \neq \underline{v}_B$   
→  $Z$  ist Schnittpunkt der Orthogonalen und der Verbindungslinie der Vektorspitzen



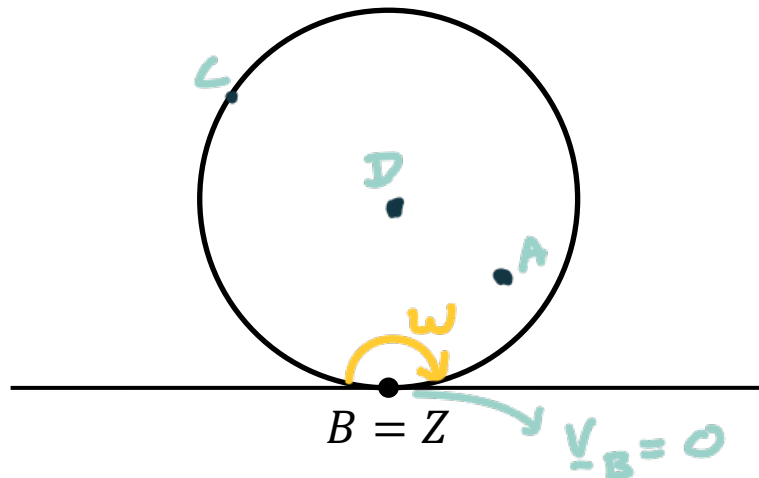
-Fallen zusammen

# Einführung Schnellübung 5

## Rollen und Gleiten

Körper **rollt** auf ruhendem Körper  
→ materielle Berührungspunkte des rollenden Körpers haben Geschwindigkeit  $\underline{v} = 0$

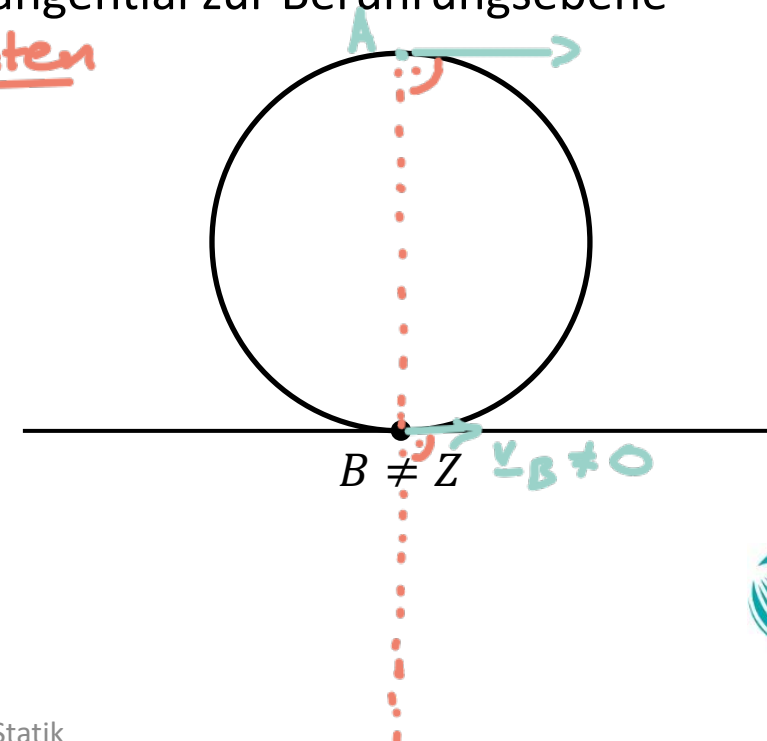
Rollen



Körper rollt auf nicht ruhendem Körper  
→ In diesem Fall sind die Geschwindigkeiten der Berührungspunkte identisch

Körper **gleitet** auf ruhendem Körper  
→ materielle Berührungspunkte des rollenden Körpers haben Geschwindigkeit  $\underline{v} \neq 0$ , wobei  $\underline{v}$  tangential zur Berührungsebene

Gleiten

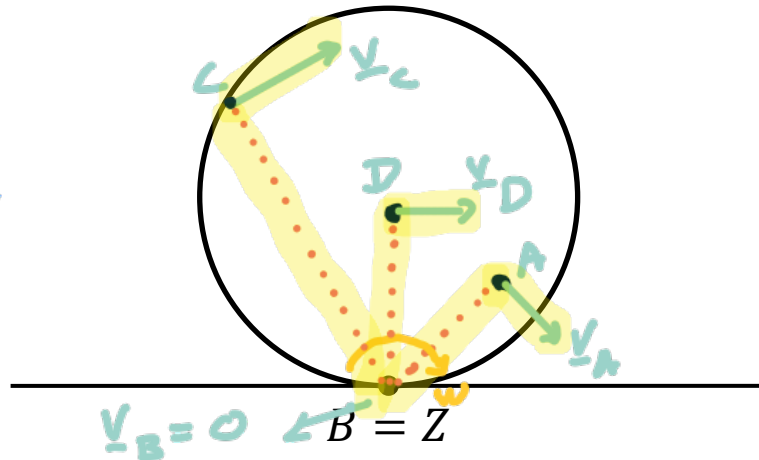


# Einführung Schnellübung 5

## Rollen und Gleiten

Körper **rollt** auf ruhendem Körper  
→ materielle Berührungspunkte des rollenden Körpers haben Geschwindigkeit  $\underline{v} = 0$

Rollen

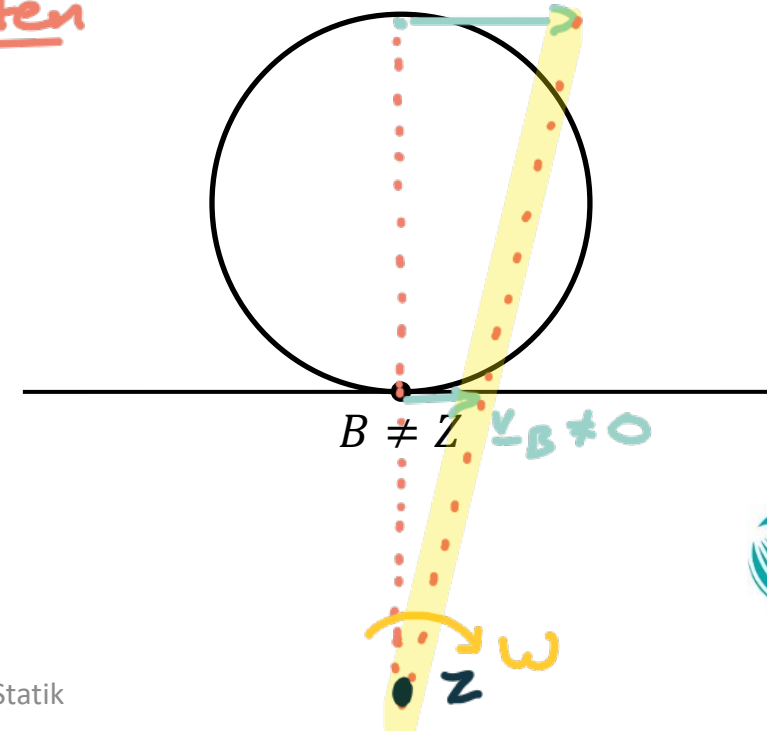


Körper rollt auf nicht ruhendem Körper  
→ In diesem Fall sind die Geschwindigkeiten der Berührungspunkte identisch


$$v = \omega \cdot r$$

Körper **gleitet** auf ruhendem Körper  
→ materielle Berührungspunkte des rollenden Körpers haben Geschwindigkeit  $\underline{v} \neq 0$ , wobei  $\underline{v}$  tangential zur Berührungsebene

Gleiten



# Tipps Schnellübung 5

## Aufgabe 1

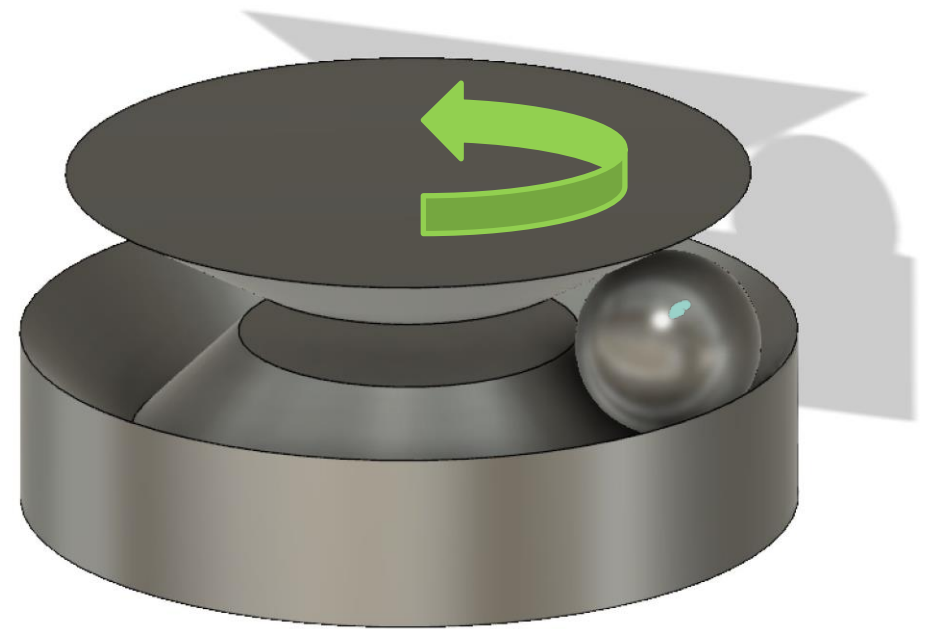
- Geometrisches (anschauliches) Vorgehen als Alternative zum rechnerischen Vorgehen



# Tipps Schnellübung 5

## Aufgabe 2

- 3 verschiedene Körper  $\rightarrow$  3 verschiedene  $\underline{\omega}$
- Welche momentane Bewegung führen die Körper aus?



# Tipps Schnellübung 5

## Aufgabe 3

- Satz der projizierten Geschwindigkeiten
- 2 Fälle



# Tipps Hausübung 5

## Aufgabe 1

- Achse = Mittellinie durch Zylinder
- Rollbewegung

## Aufgabe 2

- Kugel in Ruhe

## Aufgabe 3

- Suche Punkt mit konstanter Schnelligkeit für Umdrehungszeit

