

1.1 Fundamentale Annahmen der Newtonschen Mechanik

a) Raum:

Der physikalische Raum ist ein euklidischer Raum

- „Raum, den Sie kennen“

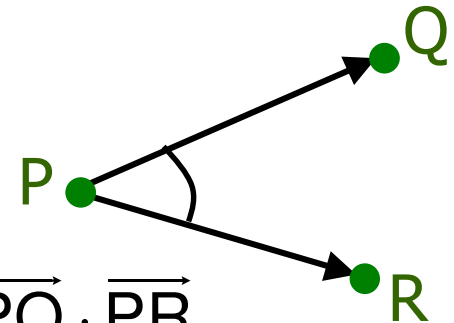
(i) Längenmessung: $|\overrightarrow{PQ}| = \sqrt{\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{PQ}}$

(ii) Winkelmessung: $\cos[\sphericalangle(\overrightarrow{PQ}, \overrightarrow{PR})] = \frac{\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{PR}}{|\overrightarrow{PQ}| |\overrightarrow{PR}|}$

(iii) Winkelsumme im Dreieck: 180°

(iv) Satz von Pythagoras

(v) "Parallelen konstruieren"



- A(llgemeine) R(elativitäts)-T(heorie):
Massen krümmen den Raum bzw. die Raum-Zeit
i.a. für uns vernachlässigbar,
aber nicht im G(lobal) P(ositioning) S(ystem) =
satellitengestütztes Navigationssystem
- Gauß (1777-1855): Messung der Winkelsumme des Dreiecks
Inselsberg-Brocken-Hoher Hagen
→ „Raum um die Erde ist euklidisch auf Längenskala von
100 km“
- Newton: ~~absolute Ruhe existiert (Fixstern-Himmel)~~
heute: Fixsterne \in Galaxie (rotiert um Zentrum)
 \in Galaxienhaufen: bewegen sich voneinander fort
(Dopplereffekt)

- **Bezugssystem (BS)**: Ort, in dem man einen physikalischen Vorgang (Bsp: Bewegung eines Massepunktes) beschreibt. Bsp: Labor, Satellit, Karusell,
+ **Koordinatennetz (= Koordinatensystem)** zur Bestimmung der Lage von Massepunkten etc.
- **Längenmessung**:
früher: Urmeter in Paris
heute: Lichtgeschwindigkeit $c = 299\,792\,458$ m/s
und Zeit 1s legen fest:

Das Meter ist die Länge der Strecke, die Licht im Vakuum während des Intervalls von $(1/299\,792\,458)$ s durchläuft.

b) Zeit:

Die Zeit verläuft absolut. Sie wird nicht durch Bewegung oder sonstige Einflüsse beeinflusst

- SRT: Zeit ist „relativ“. Sie hängt vom Bewegungszustand ab: Bewegte Uhren gehen langsamer → Zwillingsparadoxon
- ART: Uhren in der Nähe von Massen gehen langsamer
- Zeitmessung:

Die Sekunde ist das 9 192 631 770-fache der Periodendauer der dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstruktur-niveaus des Grundzustandes von Atomen des Nuklids ^{133}Cs entsprechenden Strahlung.

(Literatur zur Längen-/ Zeitmessung: Hanns & Margret Ruder, Spezielle Relativitätstheorie, Vieweg)