

# Beobachtungskegel in euklidischer und relativistischer Betrachtung

## Fall 2a: Euklidische Betrachtung

Fall 2a: Euklidische Betrachtung

-----

- Der Beobachter befindet sich innerhalb der Kugel ( $b < r$ ).
- Die Raumgeometrie ist euklidisch ( $\text{Raum} = \mathbb{R}^3$ ).
- Die Kugeloberfläche ist eine 2D-Sphäre im 3D-Raum.
- Der Beobachtungskegel ist geometrisch einfach beschrieben.
- Der Schnitt des Kegels mit der Kugeloberfläche ergibt einen Kreis.

## Fall 2b: Relativistische Betrachtung

Fall 2b: Relativistische Betrachtung mit Raumzeitkrümmung

-----

- Raum ist nicht mehr euklidisch, sondern eine gekrümmte Mannigfaltigkeit.
- Die Kugel besitzt Masse -> Raumzeitkrümmung gemäß Einstein's Feldgleichungen.
- Die Geometrie der Kugeloberfläche folgt z.B. der Schwarzschild-Metrik.
- Lichtstrahlen verlaufen auf gekrümmten Geodäten (nicht mehr geradlinig).
- Der Beobachtungskegel ist verzerrt, seine Projektion auf die Kugeloberfläche ebenso.
- Es kann zu Gravitationslinseneffekten kommen -> größere scheinbare Sichtfläche.

## Vergleich euklidisch vs. relativistisch

Vergleichstabelle

-----

Aspekt	Euklidisch	Relativistisch
-----	-----	-----

**Beobachtungskegel in euklidischer und relativistischer Betrachtung**

Raumgeometrie	Flacher $R^3$	Gekrümmte Raumzeit	
Kugeloberfläche	2D-Sphäre	Gekrümmte 2D-Mannigfaltigkeit	
Sichtbereich	Kreisfläche	Verzerrt, linsengleich	
Lichtausbreitung	Gerade Linien	Geodäten (gebogen)	
Beobachtungshorizont	Kreis mit konstantem Winkel	Verzerrt, ggf. Lensing- oder Horizont-Effekte	