### 2.1.2. Relativbewegungen

Bewegt sich der Autofahrer?



Ü: Unbestimmtheitsrelation

Unterricht\Gym\_8\Physik\Klasse\_Q\_3\_4\_GK\Unterricht\Material\152

Die Angabe einer Geschwindigkeit erfordert stets die Angabe eines Bezugssystems.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Geschwindigkeit | Baum | Auto | Fahrer |
| vom Baum aus | 0 | 60 km/h | 60 km/h |
| vom Auto aus | –60 km/h | 0 | 0 |

Eine spezielle Gruppe von Bezugssystemen sind Inertialsysteme.

INERTIALSYSTEME sind Bezugssysteme, in denen das Trägheitsgesetz gilt. Alle Inertialsysteme sind gleichberechtigt. In ihnen gelten die gleichen physikalischen Gesetze. (Galilei‘sches Relativitätsprinzip)

Die Gleichungen, die es ermöglichen, die räumlichen und zeitlichen Koordinaten eines Punktes von einem Inertialsystem in ein anderes umzurechnen, werden als GALILEI-Transformation bezeichnet.

Wir gehen von folgenden Bedingungen aus:

* Betrachtet wird die Bewegung des Massenmittelpunktes M des Autos.
* Das System S‘ bewegt sich bezüglich des Systems S mit konstanter Geschwindigkeit *v* entlang der *x*-Achse.
* Zum Zeitpunkt *t = t‘ =*0 ist auch *x = x‘ =*0.

Dann ergibt sich als **GALILEI-Transformation:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Umrechnung von S nach S‘** | **Umrechnung von S‘ nach S** |
| *x‘ = x – v · t*  *y‘ = y*  *z‘ = z*  *t‘ = t* | *x = x‘ + v · t‘*  *y = y‘*  *z = z‘*  *t = t‘* |



Mit x1 = x1‘ + v · t‘ und x2 = x2‘ + v · t‘ folgt l = x2 – x1 = (x2‘ + v · t) – (x1‘ + v · t) = x2‘ – x1‘

Von der Wahl des Bezugssystems unabhängig und damit invariant gegenüber der GALILEI-Transformation sind Zeit, Länge, Beschleunigung, Masse und Kraft.   
Nicht invariant sind dagegen Weg und Geschwindigkeit.