

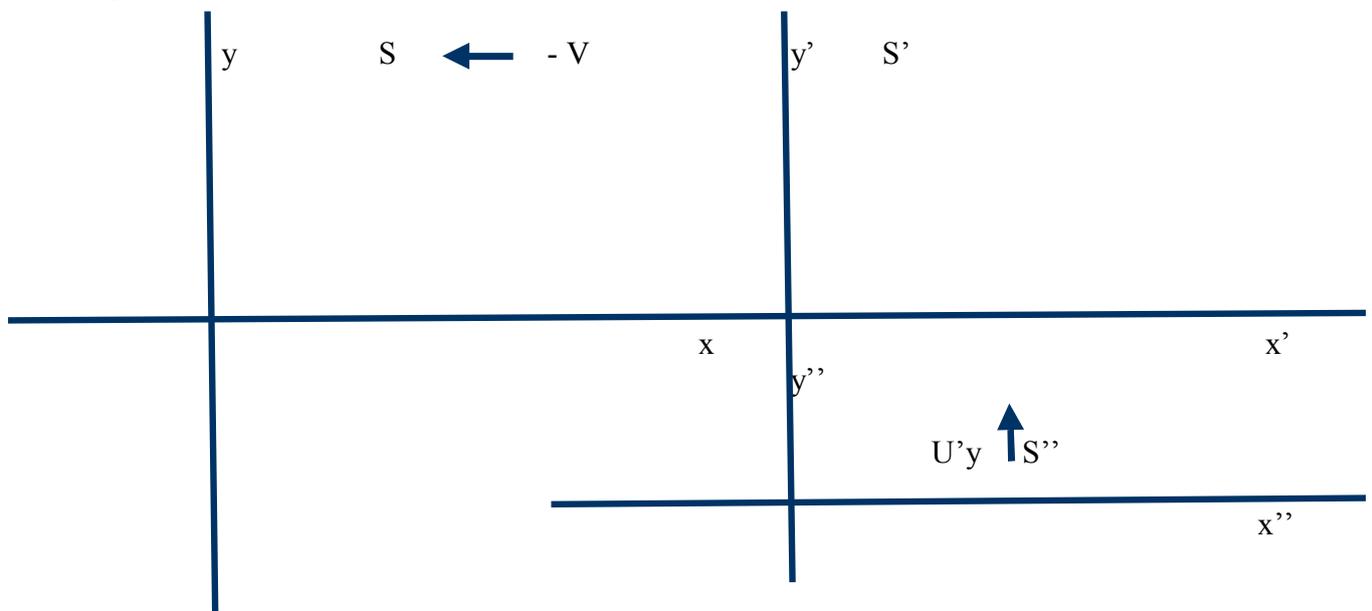
Kraftrichtungsproblem in der Speziellen Relativitätstheorie (SRT)

In der nachfolgenden Erläuterung gebe ich ein Beispiel dafür, dass ein Objekt in eine bestimmte Richtung bewegt wird, aber die dazugehörige Kraft bzw. Kraftkomponente aufgrund der SRT nicht existiert- ein Indiz für einen möglichen Widerspruch in der SRT.

Betrachten wir drei Inertialsysteme S, S' und S'', versehen mit den üblichen x und y- Koordinaten, in folgender Konstellation:

System S sei unser Ausgangssystem. Demgegenüber bewege sich relativ dazu mit der konstanten Geschwindigkeit V entlang der x-Achse unser System S' (aus S'- Sicht bewegt sich S mit der Geschwindigkeit -V). Die x- und x'-Achse fallen zusammen. Aus Sicht von S' wiederum bewegt sich mit der konstanten Geschwindigkeit $U_{y'}$ das System S'' und zwar aus S'-Sicht in Richtung der y'-Achse. y'- und y''-Achse überlappen sich ebenfalls. S'' verhält sich gegenüber S' also genau so, wie S' gegenüber S, nur dass die Relativbewegung von S'' gegenüber S' in dessen y'-Richtung verläuft.

Dazu folgende Skizze für die S'-Sicht



Wir sehen, dass die x''- und die x'-Achse aus Sicht von S'' und S' immer zueinander parallel laufen.

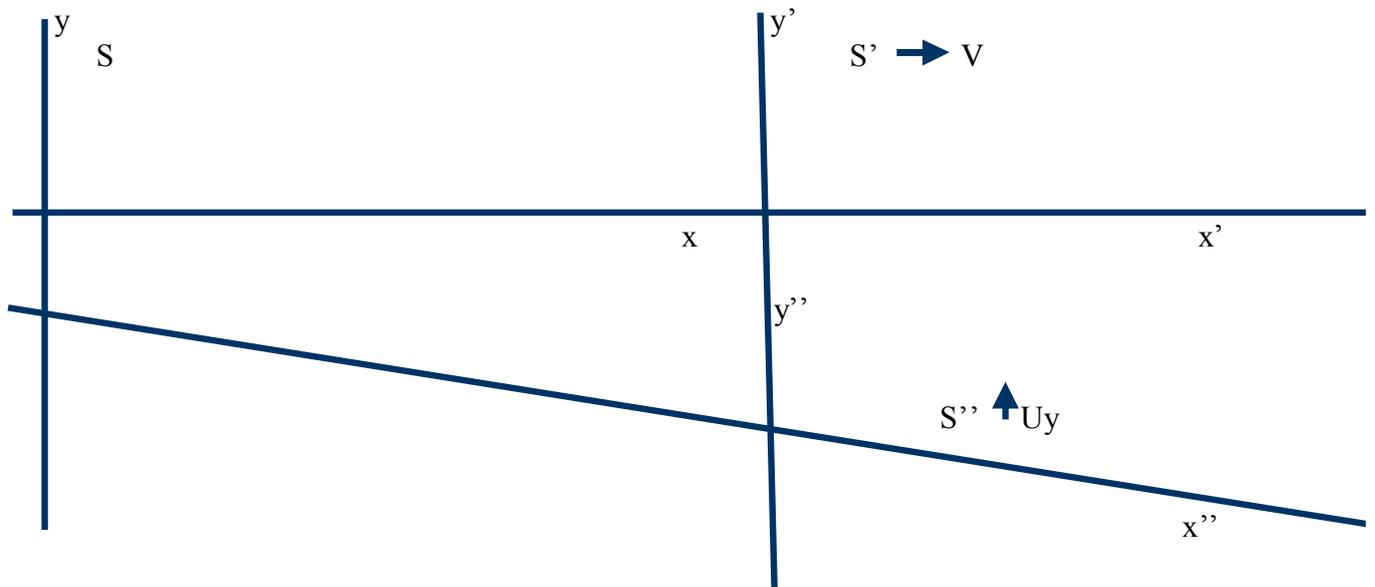
S'' möge nun gerade S' mit seiner x''-Achse schneiden, das heißt aus beider Sicht, dass die x'-Achse und die x''-Achse gerade übereinander liegen. In S' und S'' schneiden sich die beiden x-Achsen also in allen Achsen-Punkten gleichzeitig. In S geschieht dies aber nicht gleichzeitig. Dies ergibt sich aus der Lorentztransformation (LT) für die Zeit.

$$t = k(t' + V * x'/C^2) \quad \text{mit } k = \frac{1}{\sqrt{1 - V^2/C^2}}$$

Ereignisse in S', die bei gleichem t' weiter rechts bzw. einen größeren x'-Wert aufweisen, geschehen in S später.

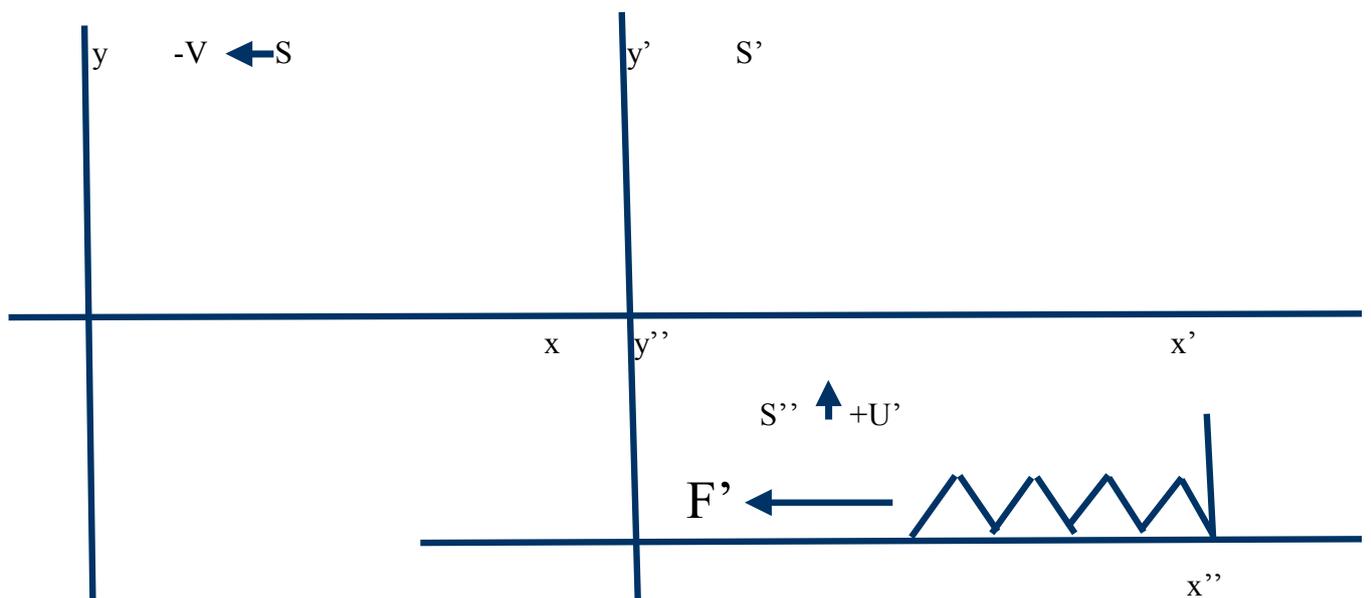
Aus Sicht von S ist daher die x''-Achse gegenüber der x'-Achse und gegenüber der eigenen x-Achse eine schräg verlaufende Gerade, die sich in y-Richtung mit der Geschwindigkeit U_y bewegt.

Dazu folgende Skizze aus S-Sicht::

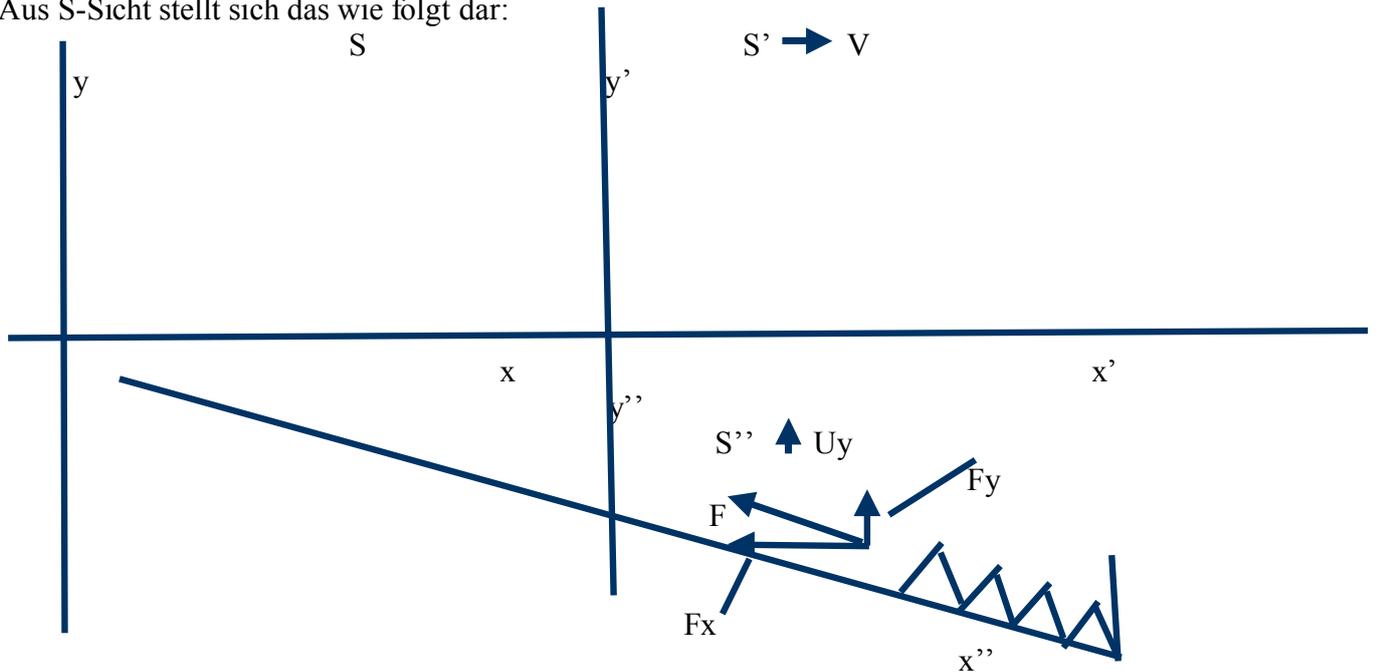


In S'' befinde sich nun eine Spiralfeder, die mit einem Ende an einer Stelle auf der x'' -Achse befestigt ist. Sie wird nun entlang der x'' -Achse mit der Kraft F'' auseinander gezogen. Wir haben also nur eine Kraft, die entlang der x'' -Achse wirkt, in y'' -Richtung wirkt keine Kraftkomponente. Entsprechend sieht das auch S' , wobei dort F'' mit F' gemessen wird. In S verläuft die x'' -Achse aber schräg. Aus dortiger Sicht wird die Feder entsprechend schräg auseinander gezogen, weist also eine Kraftkomponente F_x in x -Richtung als auch eine Kraftkomponente F_y in y -Richtung auf. Das heißt, es müßte in S eine Kraftkomponente F_y mit $F_y > 0$ gemessen werden.

Dazu folgende Skizze aus S' -Sicht:



Aus S-Sicht stellt sich das wie folgt dar:



Die Krafttransformationsgleichungen für die y-Komponenten lauten (aus 'Die spezielle Relativitätstheorie M.I.T. Einführungskurs Physik' von A.P. French, deutsche Ausgabe 1971 S. 241):

$$F'_y = (F_y/k) / (1 - V \cdot U_x / C^2) \quad \text{und} \quad F_y = (F'_y/k) / (1 + V \cdot U'_x / C^2)$$

mit U_x bzw. U'_x als Geschwindigkeitskomponenten in x- bzw. in x'-Richtung des Systems S bzw. S'.

Wir wissen, dass in S' nur die eine Kraft F' in x'-Richtung wirkt, also $F'_y = 0$. Daraus folgt, dass auch $F_y = 0$ ist. Folglich wirkt auch in S in y-Richtung keine Kraftkomponente F_y . Dies stimmt aber nicht mit dem vorgenannten Ergebnis bzw. der schräg verlaufenden Krafrichtung aus S-Sicht überein. Danach muss eine Kraftkomponente F_y mit $F_y > 0$ gemessen werden.

Widerspruch!?

