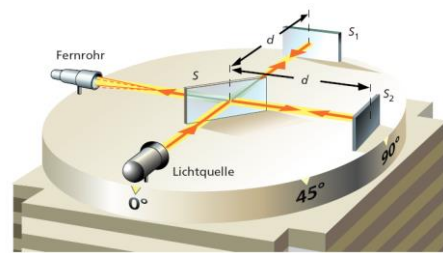


### 2.1.4. Das Michelson-Morley-Experiment

Zum Nachweis des ruhenden Äthers führten die Physiker Albert Michelson (1852 – 1931) und Edward Morley (1831 – 1923) das nach ihnen benannte Experiment durch.

- Das von einer Lichtquelle ausgehende Licht wird von einem halbdurchlässigen Spiegel S in zwei Anteile zerlegt.
- Ein Teil läuft zu  $S_1$ , wird dort reflektiert, gelangt zurück zu S und von da aus zu einem Fernrohr.
- Der andere Teil läuft zu  $S_2$ , wird reflektiert, kommt zurück zu S und geht dann ebenfalls zum Fernrohr.
- Dort kommt es zu einer Überlagerung der Anteile. Es entsteht ein Interferenzmuster.



Es wurde folgendes Versuchsergebnis erwartet:

Das Michelson-Interferometer wurde so ausgerichtet, dass  $SS_1$  genau in Richtung der Erdbewegung durch den ruhenden Äther verläuft. Durch die unterschiedlichen Lichtgeschwindigkeiten im Äther haben die beiden Anteile unterschiedliche Laufzeiten.

Anteil 1	Anteil 2
$S \rightarrow S_1$ $t_{  ,1} = \frac{d}{c-v}$	$S \rightarrow S_2$ $t_{\perp,1} = \frac{d}{\sqrt{c^2 - v^2}}$
$S_1 \rightarrow S$ $t_{  ,2} = \frac{d}{c+v}$	$S_2 \rightarrow S$ $t_{\perp,2} = \frac{d}{\sqrt{c^2 - v^2}}$
$t_{  } = \frac{d}{c-v} + \frac{d}{c+v}$ $t_{  } = \frac{2dc}{c^2 - v^2}$ $t_{  } = \frac{2d}{c} \cdot \frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	$t_{\perp} = \frac{d}{\sqrt{c^2 - v^2}} + \frac{d}{\sqrt{c^2 - v^2}}$ $t_{\perp} = \frac{2d}{\sqrt{c^2 - v^2}}$ $t_{\perp} = \frac{2d}{c} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

Das Interferenzmuster ergibt sich aus der Laufzeitdifferenz. Bei Drehung der Anordnung um  $90^\circ$  müsste es zu einer Verschiebung der Interferenzstreifen kommen.

Es trat jedoch bei keinem der Versuche eine Verschiebung der Interferenzstreifen auf. Ein Einfluss eines Äthers auf die Lichtgeschwindigkeit wurde nicht gefunden.

► **Es gibt keine Bewegung der Erde relativ zum Äther.**

► **In unterschiedlich bewegten Systemen wird stets der gleiche Wert der Lichtgeschwindigkeit gemessen. Es gibt keinen bevorzugten absoluten Raum.**