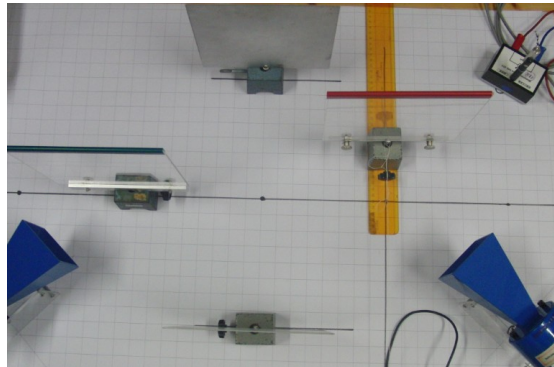


Ein Hong- Ou- Mandel- Interferometer mit Mikrowellen [Hong_Mikrowelle.ggb](#)

Ziel der Modellation ist es, zu zeigen, dass das Ergebnis des HOM- Experimentes **nicht** mit der Vorstellung von klassischen Wellen gedeutet werden kann.

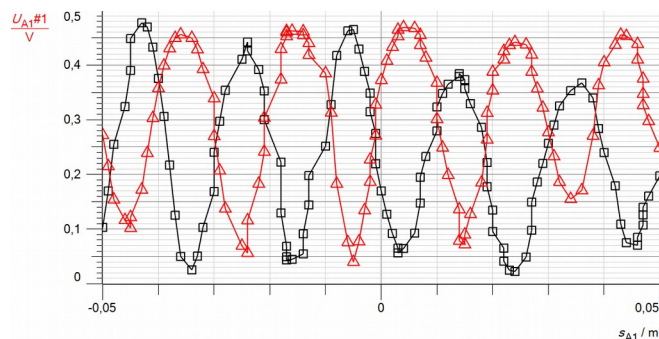
Dazu wird ein zum Originalexperiment analoger Aufbau mit Mikrowellen hergestellt:



Aus einem Mikrowellen- Sender (Unilab) am linken Bildrand werden zwei zueinander parallele Endspiegel bestrahlt. Da der eingeschränkte Öffnungswinkel des Senders bei vernünftigen Abständen nicht zulässt, beide Endspiegel gleichzeitig zu bestrahlen, wird ein weiterer Halbspiegel am linken Bildrand als Strahlteiler eingesetzt.

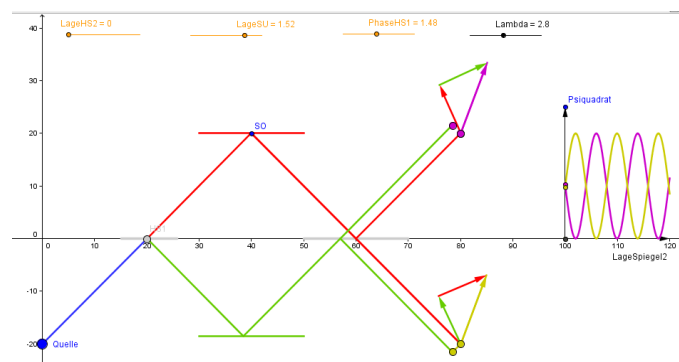
Jetzt kann man beide Endspiegel erreichen, so dass die von beiden Endspiegeln reflektierte Strahlung am rechten Halbspiegel überlagert werden kann.

Am rechten Bildrand stehen zwei Detektoren, deren Ausgangsspannung mit einem Interface gemessen und über dem Ort des rechten Halbspiegels dargestellt wird.



Da keine zwei identischen Empfänger zur Verfügung standen, sind die beiden Signale im Original von deutlich verschiedener Amplitude, was durch die Darstellung in einem gemeinsamen Diagramm verschleiert werden könnte.

Die Modellation [Hong_Mikrowelle.ggb](#) stellt den Aufbau im Maßstab 1:1 nach:



An den beiden Detektoren sieht man die jeweils zu superponierenden Zeiger und deren Summe, Zusammengehörendes wird in jeweils gleicher Farbe dargestellt.

Es ist beabsichtigt und notwendig, dass man die Detektoren als flächig annimmt, damit beim Verschieben des rechten Halbspiegels überhaupt weiterhin Strahlung in beide Detektoren gelangt. Das muss auch im Originalexperiment so sein – und ist auch so, trotz der vor den Detektoren angebrachten Blenden

- Da das Experiment mit 2,8 cm Wellenlänge arbeitet, wird zunächst $\lambda = 2.8$ eingestellt.
- An den benutzten Halbspiegeln tritt eine Phasendifferenz von 90° zwischen transmittierter und reflektierter Strahlung auf. Deswegen wird am Regler PHASE ein Wert von 90° entsprechend $\pi/2$ eingestellt.
- Für die Beschreibung des HOM- Experiment muss man annehmen, dass die Quelle am Ort des ersten Halbspiegels steht. Deswegen erscheint es sachgerecht, dass zwischen den beiden Verbindungen zu den Endspiegeln keine Phasendifferenz auftritt. Eine solche würde aber durch die Reflexion entstehen. Deswegen kann man am Schieberegler LageSU eine solche Phasendifferenz dadurch kompensieren, dass man den unteren Halbspiegel geeignet verschiebt. Die Verschiebung ist passend, wenn bei mittlerer Anordnung des rechten Halbspiegels der rote Zeiger unten und der grüne Zeiger oben parallel stehen, wie es die Abbildung zeigt.

Nun verschiebt man den rechten Halbspiegel und erhält je nach Lage die beiden im Diagramm dargestellten Intensitätsverläufe.

- Wer möchte, kann anschließend die Wellenlänge verändern. Man erkennt, dass das Ergebnis abgesehen von einer für beide Zeiger gemeinsamen Phase keine Änderungen bewirkt. Das ist verständlich, das sich eine Veränderung der Wellenlänge in beiden Wegen auswirkt- anders als im Originalexperiment!

Deutungen:

- *Es gibt Einstellungen des rechten Halbspiegels, bei denen nur ein Detektor Intensität anzeigt.* Das widerspricht der Mitteilung über das HOM- Experiment, dass an beiden Ausgängen stets Strahlung registriert wird. In einer Photonen- Koinzidenzmessung wären diese Einstellungen allerdings gerade die, bei denen keine Koinzidenzen messbar wären. *Diese Einstellungen wiederholen sich periodisch*, man kann erkennen, dass während einer Verschiebung des Halbspiegels um eine Wellenlänge etwa drei solche Ereignisse auftreten. Das widerspricht dem Ergebnis von HOM eklatant, da es dort nur genau eine solche Einstellung gibt, die sich über etwa 40 Wellenlängen erstreckt.
- *Zwischen den eben besprochenen Einstellungen gibt es solche mit gleicher Intensität.* Hier könnten bei genügend langer Torzeit oder hinreichend großer Intensität auch dann Koinzidenzen nachgewiesen werden, wenn die Strahlung in einzelne Photonen zerlegt gedacht würde. Solche Koinzidenzen treten im Originalexperiment bei extremen Lagen des Halbspiegels auf und sind dort nicht periodisch. Hier treten sie periodisch immer wieder auf - ein weiterer Widerspruch.

Fazit: eine Deutung der experimentellen Ergebnisse im Bild klassischer Wellen ist nicht erfolgreich.

