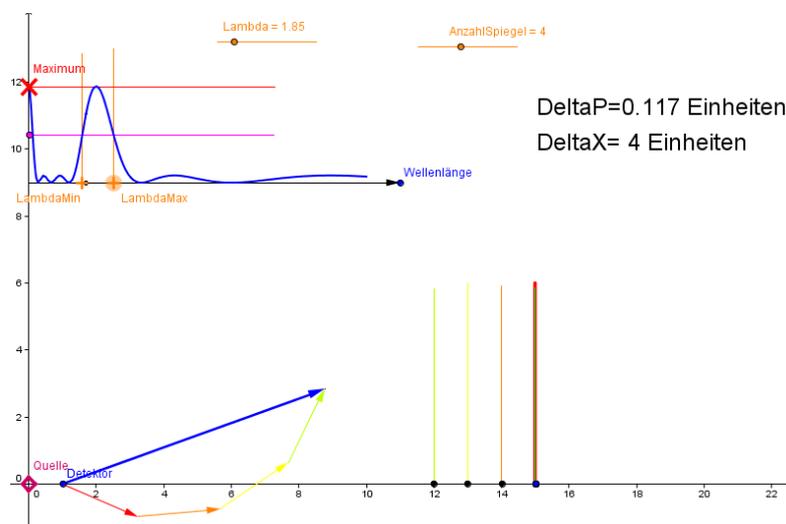


Die Unbestimmtheitsrelation am Interferenzfilter erkunden

Die üblichen Modellierungen zur UBR benutzen Mehrfachspalte. Wenn dieses Vorgehen auch quantitativ zutreffende Ergebnisse liefert, muss es sich doch der Kritik stellen, dass Δx und Δp in zueinander orthogonalen Richtungen gemessen werden.

Diesem Problem kann man mit gleich guten Ergebnissen entgehen, wenn man die Vorgänge an einem Interferenzfilter modelliert. Hier ist der unmittelbare Vorzug, dass beide Messgrößen in der gleichen Richtung gemessen werden. Zusätzlich muss das Interferenzfilter bei der Besprechung der Wellenlängenselektion im Laser ohnehin wieder diskutiert werden.

[UBR_Interferenzfilter.ggb](#)

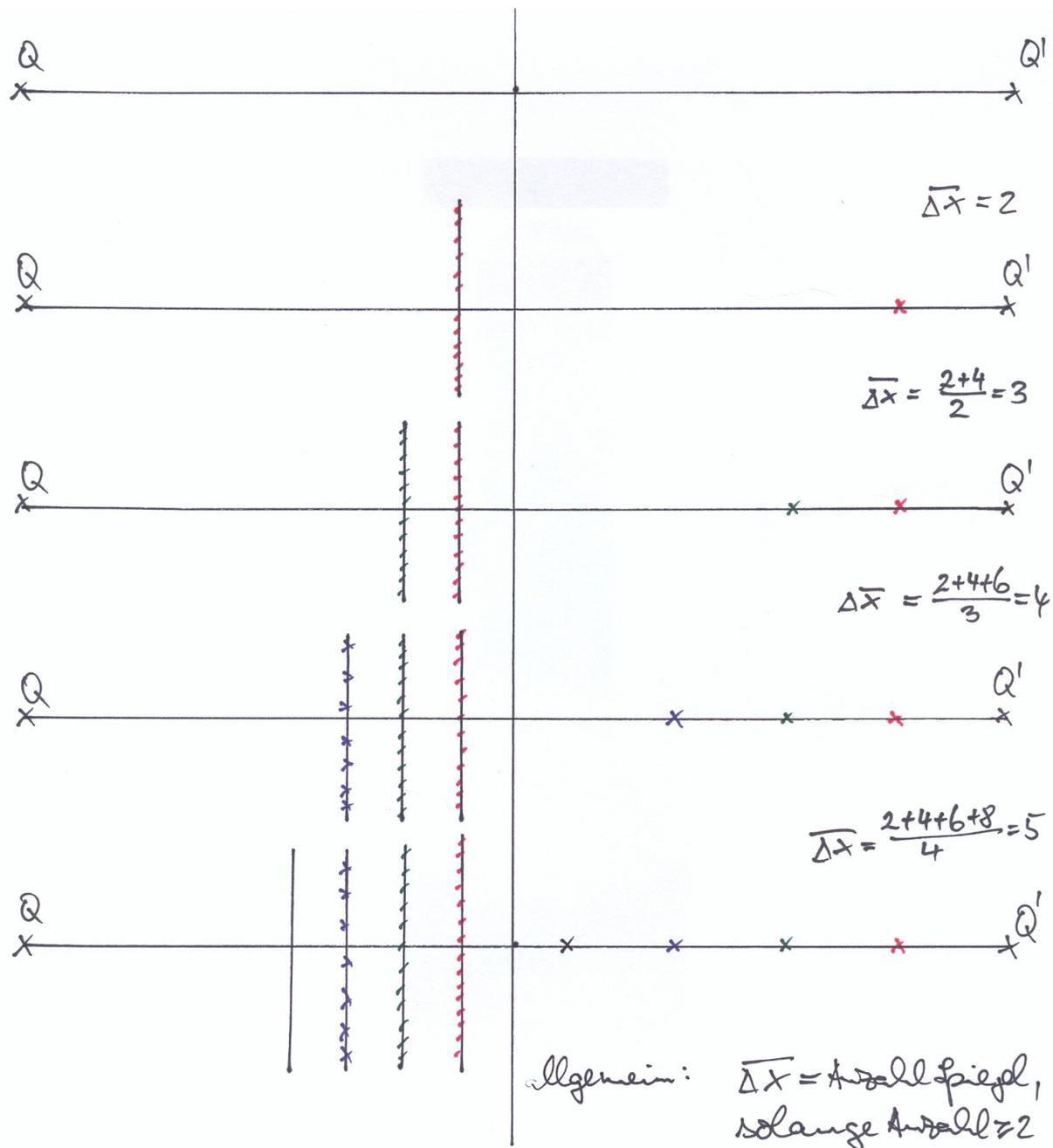


In der Modellation lassen sich mit Hilfe des Schiebereglers (oben rechts zu finden) mehrere Halbspiegel in jeweils gleichem Abstand zueinander so einschalten, dass der erste (ganz rechts) ortsfest bleibt. Die Anzahl der Halbspiegel legt die mittlere Unbestimmtheit des Ortes Δx fest, wie weiter unten dargestellt wird.

Die Unbestimmtheit des Impulses Δp bestimmt man mit Hilfe des oben links dargestellten, aus dem Quadrat der resultierenden Zeigerlänge gewonnenen, Wellenlänge-Nachweiswahrsch.-Diagramms.

Zur Ermittlung von Δp stellt man zunächst den roten Mess-Schieber (durch Bewegen des Punktes *Maximum* mit der Maus) auf das Maximum der Kurve ein. Dann bestimmt man mit den beiden orangefarbenen Schiebern die Wellenlängen zu den beiden Halbwerts-Stellen der Verteilung. Daraus bestimmt das Programm mit Hilfe der Beziehung $p \sim \frac{1}{\lambda}$ die beiden zugehörigen Impulswerte und gibt deren Differenz als Δp an.

Zur Bestimmung der Ortsunbestimmtheit Δx reicht es nicht aus, einfach die Gesamtdicke des Interferenzfilters zu messen. Vielmehr muss man eine mittlere Unbestimmtheit Δx berechnen, weil die verschiedenen Alternativen mit jeweils gleicher Wahrscheinlichkeit vorkommen. Das wird in der folgenden Abbildung verdeutlicht:



Das Ergebnis einer sorgfältig durchgeführten Messung an der Modellation ist in sehr guter Übereinstimmung mit der Theorie:

[UBR_Interferenzfilter.xlsx](#)

