

Experimentelle Übungen II

Versuchsprotokoll

Mikrowellen - Bauelemente und stehende Wellen in Koaxialkabeln

Nils Andreas Kulawiak, Anthony Lennard Pietz, Oliver Brune

Gruppe D-01

`n_kula01@uni-muenster.de`

`a_piet09@uni-muenster.de`

`o_brun02@uni-muenster.de`

8. April 2019

betreut von Johann Jersch

Inhaltsverzeichnis

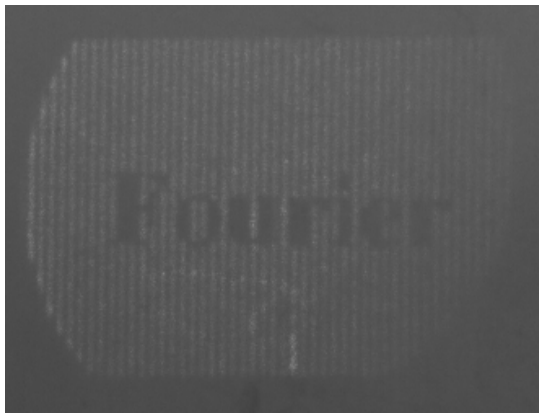
1. Fourierfilterung	1
1.1. Ergebnis	1
1.2. Fourier Schriftzug	1
1.3. Nenner eines Bruches entfernen	1
1.4. Tiefpassfilterung bei einem Quadratgitter	2
1.5. Hochpassfilterung einer Schraube	3
1.6. Dunkelfeldmethode	3
A. Anhang	6

1. Fourierfilterung

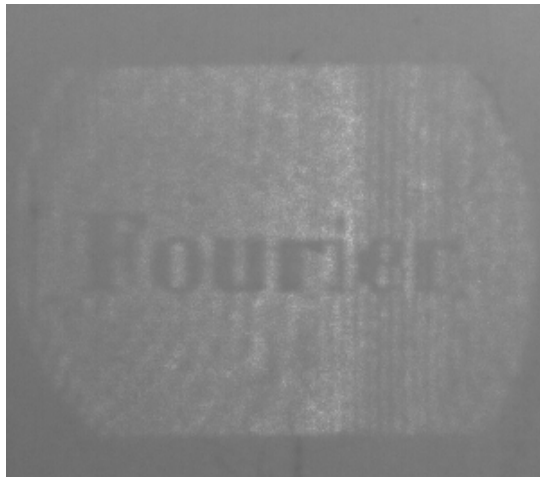
1.1. Ergebnis

1.2. Fourier Schriftzug

Zuerst soll ein „Fourier“ Schriftzug vor einem Gitter modelliert werden, indem das Gitter entfernt wird. Dazu wird eine Tiefpassfilterung benutzt, da die im Vergleich große Schrift hauptsächlich aus niedrigen Frequenzen besteht.



(a)



(b)

Abbildung 1: In Abb. 1a ist der „Fourier“ Schriftzug ohne Filter zu sehen; in Abb. 1b mit einem Tiefpassfilter.

In Abb. 1 ist zu sehen, wie sich der Tiefpassfilter auf das Bild auswirkt. Das Gitter ist zum größten Teil nicht mehr als solches zu erkennen.

1.3. Nenner eines Bruches entfernen

Daraufhin soll der Nenner eines $\frac{1}{2}$ Bruchs entfernt werden. Wie in Abb. 2a zu sehen ist, befindet sich unter dem Zähler ein Gitter, welches sich nicht bei dem Nenner befindet. Es werden also praktisch beide Zahlen entfernt, allerdings ist durch das Gitter immer noch der Umriss der 1 sichtbar. Dieses entfernen geschieht durch eine Hochpassfilterung, was bedeutet, dass niedrige Frequenzen entfernt werden. Das hat sehr gut funktioniert, da in Abb. 2b die Zwei, also der Nenner nicht mehr erkennbar ist.

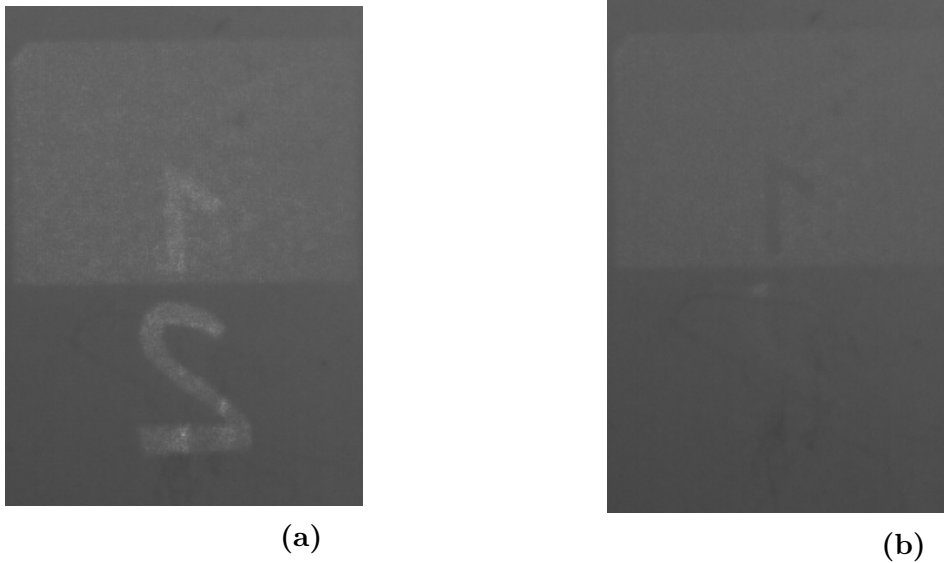


Abbildung 2: In Abb. 2a ist der $\frac{1}{2}$ Bruch ohne Filter zu sehen; in Abb. 2b mit einem Hochpassfilter, wodurch die Zwei entfernt wurde.

1.4. Tiefpassfilterung bei einem Quadratgitter

Als nächstes soll ausprobiert werden, was passiert, wenn ein Quadratgitter eingesetzt wird, das mit einem eindimensionalen Tiefpassfilter in verschiedenen Ausrichtungen gefiltert wird. Das ungefilterte Bild ist in Abb. 3a zu sehen. Dazu im Vergleich wurde in Abb. 3b ein Tiefpassfilter im Winkel von 0° Grad eingebaut. Da der Tiefpass alle Frequenzen außer denen, die im 0° Winkel sind durchgelassen. Deshalb wurde erwartet, dass die Linien orthogonal zum Frequenzbild erkennbar sind. Allerdings ist das besonders am Rand und zum Teil auch in der Mitte des Bildes nicht immer deutlich zu erkennen.

Ähnliche Probleme gibt es auch in Abb. 4a und Abb. 4b, in denen der Tiefpassfilter jeweils um 45° und 90° gedreht sind. Besonders in Abb. 4a lässt sich die Ausrichtung nur noch erahnen, während bei der 90° Drehung das Muster nur in der Mitte des Bildes unterbrochen wird.

Diese hellen Strahlen, die sich an der räumlichen Ausrichtung des Filters orientieren und damit die erwarteten Muster unterbrechen, stammen höchstwahrscheinlich daher, dass der Tiefpassfilter sich beim Messen nicht perfekt in der Fourierebene befand. Trotzdem lässt sich bei genauerem Hinschauen das erwartete Muster erkennen.

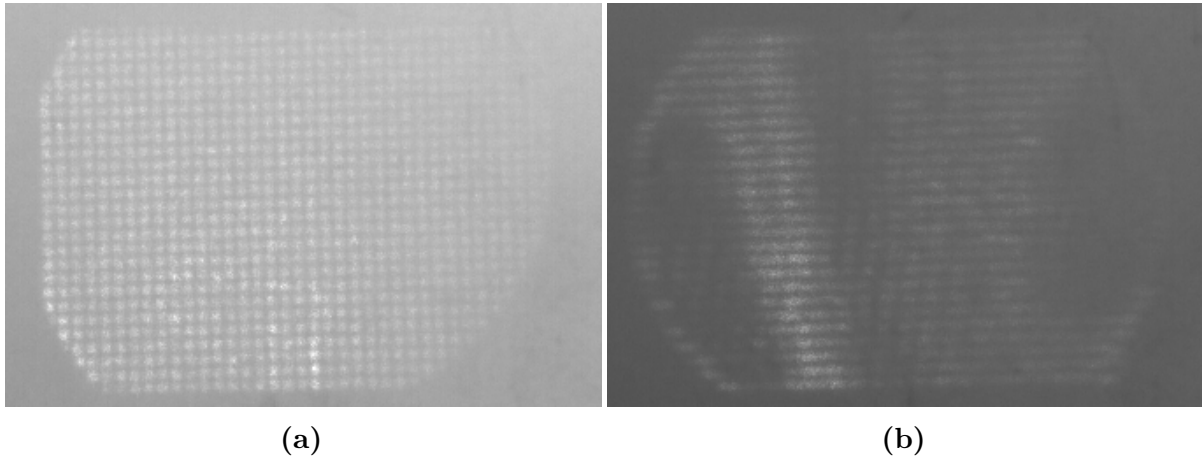


Abbildung 3: In Abb. 3a ist das Quadratgitter ohne einen Filter zu sehen; in Abb. 3b mit einem Tiefpassfilter im 0° Winkel

1.5. Hochpassfilterung einer Schraube

Daraufhin wird eine Schraube einer Hochpassfilterung unterzogen. In Abb. 5 sind die Bilder mit und ohne Filter zu sehen. In Abb. 5b ist dabei nur noch der Umriss der Schraube zu sehen. Da sowohl der Laser selbst als auch die Schraube selbst nahezu homogen sind, werden dafür fast nur niedrige Frequenzen benutzt. Der Rand der Schraube hat allerdings mehrere kleine Kanten, die durch hohe Frequenzen dargestellt werden und deshalb durch den Hochpassfilter durchkommen.

1.6. Dunkelfeldmethode

Zuletzt soll noch die Dunkelfeldmethode getestet, die Luftströme sichtbar machen kann. Dazu wird ein Teelicht

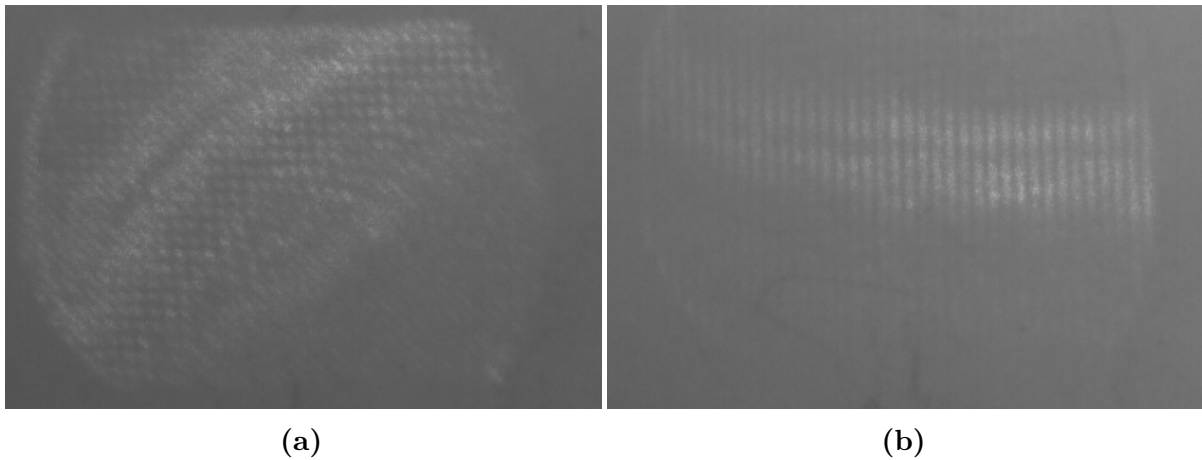


Abbildung 4: In Abb. 4a ist das Quadratgitter mit einem Tiefpassfilter im 45° Winkel zu sehen; in Abb. 4b im 90° Winkel.

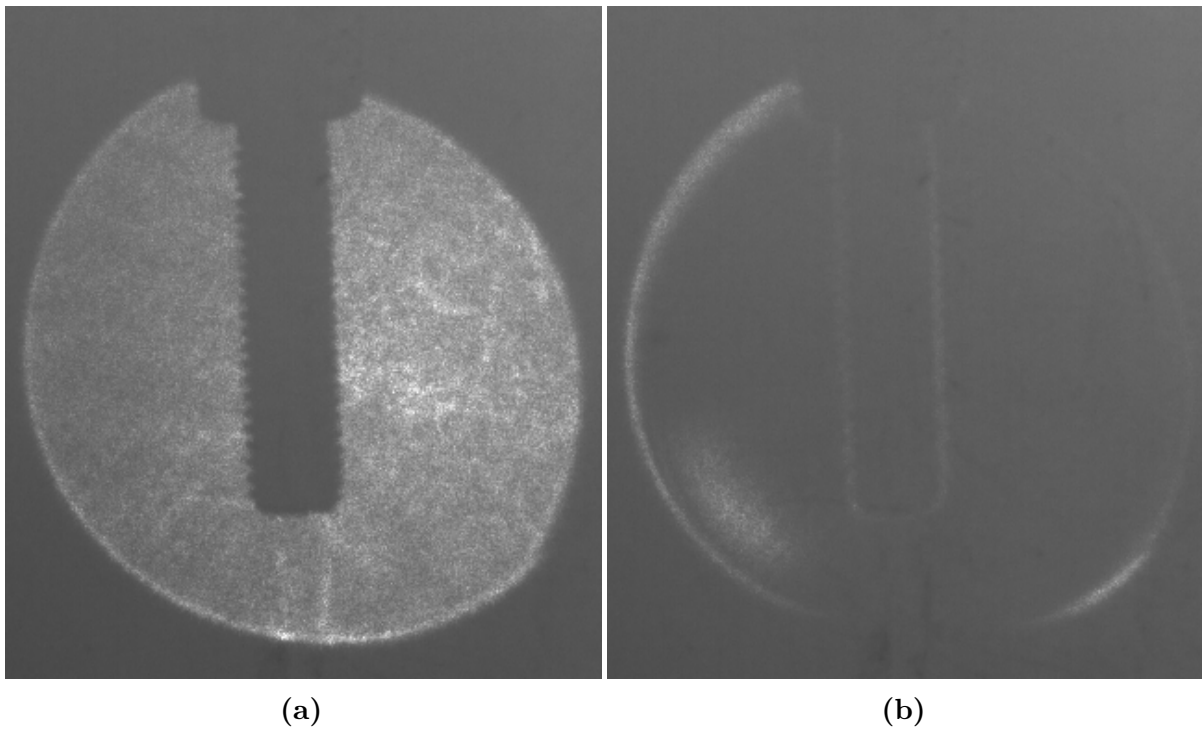


Abbildung 5: In Abb. 5a ist die Schraube ohne Filter zu sehen, in Abb. 5b wurde noch ein Hochpassfilter benutzt.

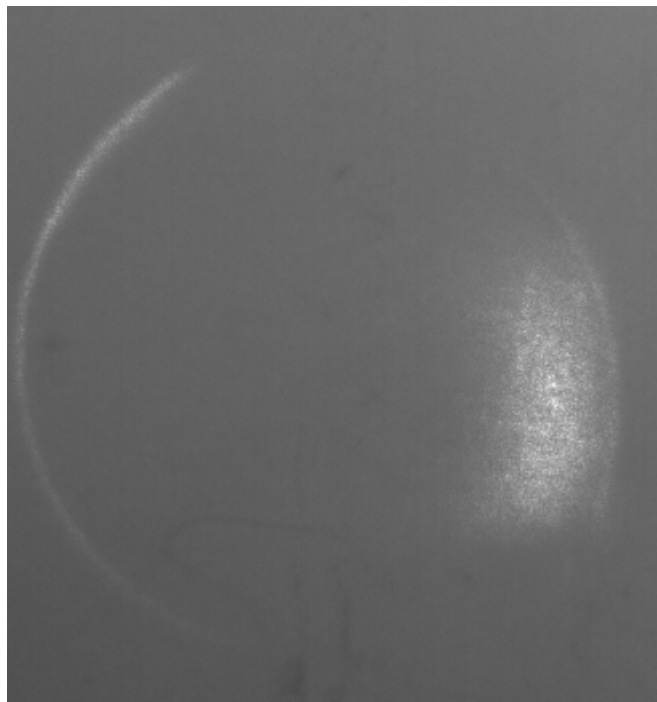


Abbildung 6

A. Anhang