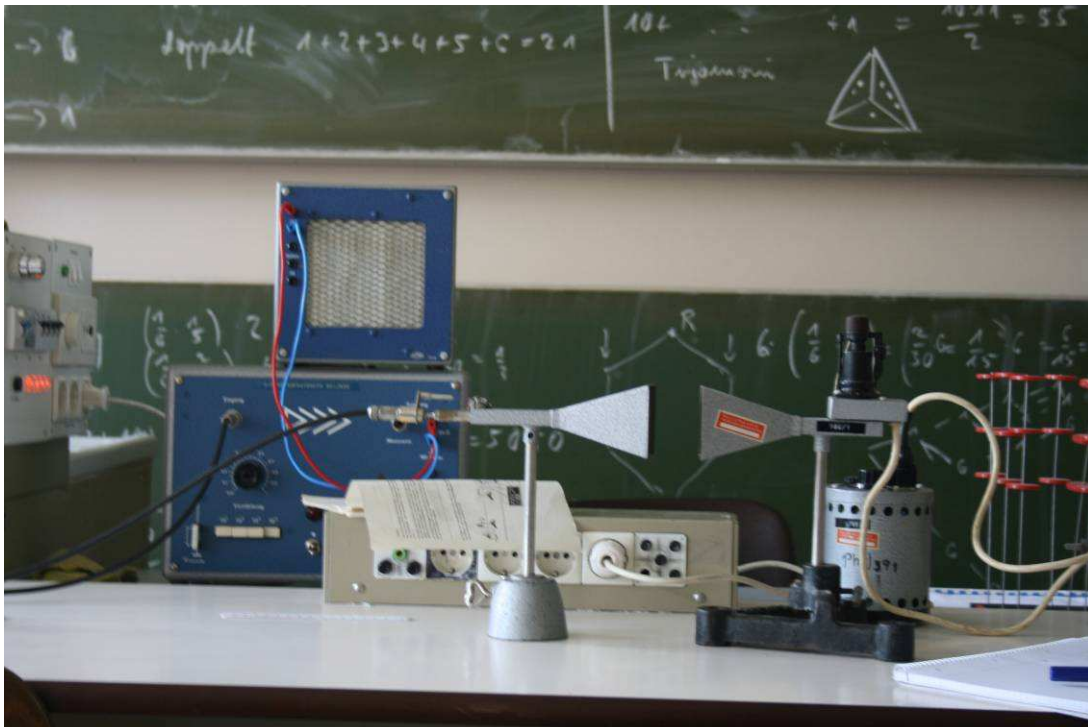


VERSUCHSREIHE

MIKROWELLEN

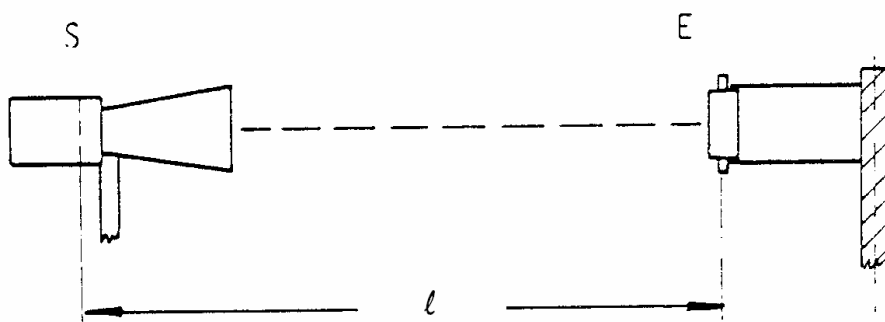
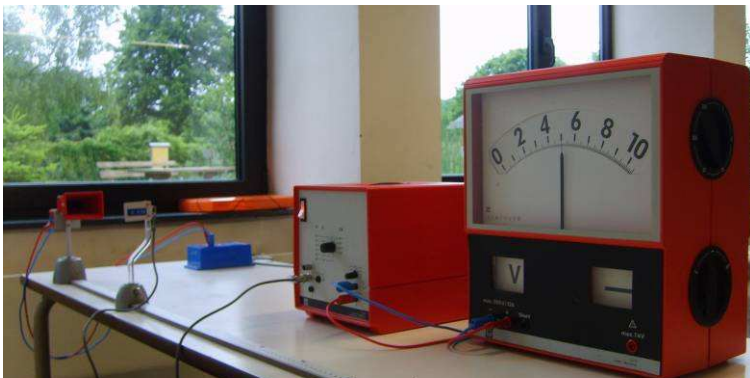
Versuch 1: Empfindlichkeit des Empfängers	S.2
Versuch 2: Nachweis der Polarisation von Mikrowellen	S.5
Versuch 3: Bestimmung einer Wellenlänge mithilfe eines Lautsprechers	S.6
Versuch 4: Überlagerung zweier Wellen nach Fresnel	S.7
Versuch 5: Durchdringen der Materie	S.8
Versuch 6: Doppler-Effekt	S.9



Legende:	
E	Empfänger
S	Sender
MV	Messverstärker
ℓ	Länge

Versuch 1: Empfindlichkeit des Empfängers

Aufbau:



MV 10^{-8}

Durchführung:

Der Empfänger steht senkrecht zum Sender. Man vergrößert den Abstand des Empfängers zum Sender.

Beobachtung:

a) mit Reflektor

l [cm]	20	25	28	30	35	38	40	45	50	55	60
Anzeige [V]	13,3	13,3	1,0	0,9	0,65	0,5	0,4	0,32	0,25	0,2	0,15

65	70	75	80	85	90	95	100
0,14	0,11	0,1	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05

b) ohne Reflektor

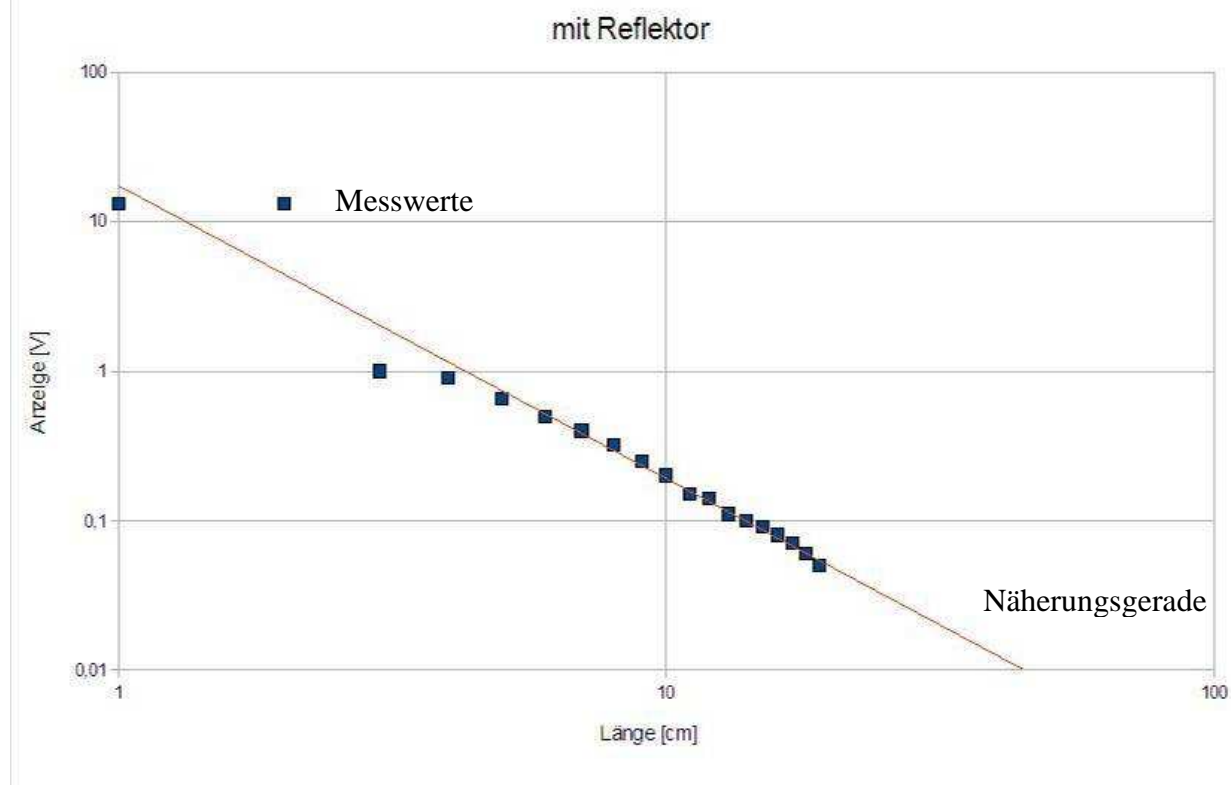
l [cm]	16	19,5	20	24,5	25	29,5	30	35	40	45	50	55	60
Anzeige [V]	1,5	1	0,82	0,5	0,43	0,25	0,27	0,19	0,14	0,1	0,07	0,06	0,05

c) seitliche Verschiebung des Empfängers (mit Reflektor)

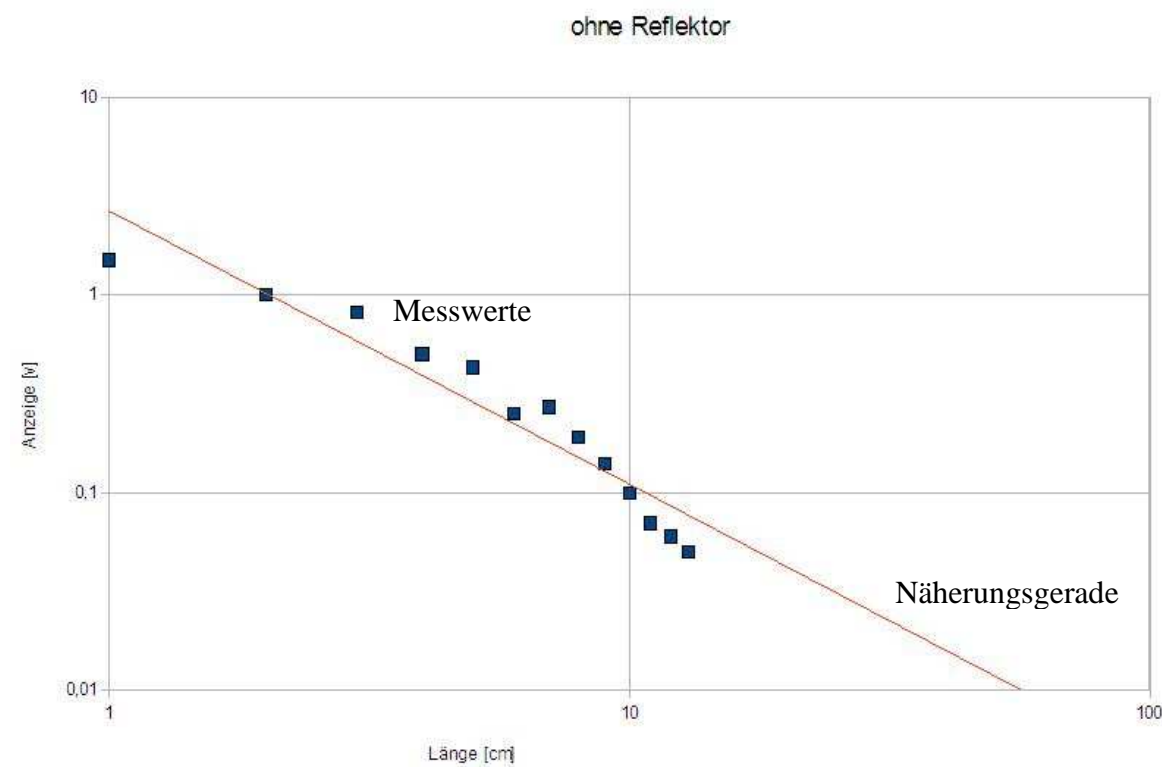
Abstand zum Mittelpunkt [cm]	+15	+10	+5	0	-5	-10	-15
Winkel [°]	14,5	9,6	4,8	0	4,8	9,6	14,5
Anzeige [V]	0,17	0,21	0,28	0,3	0,28	0,22	0,17

Auswertung:

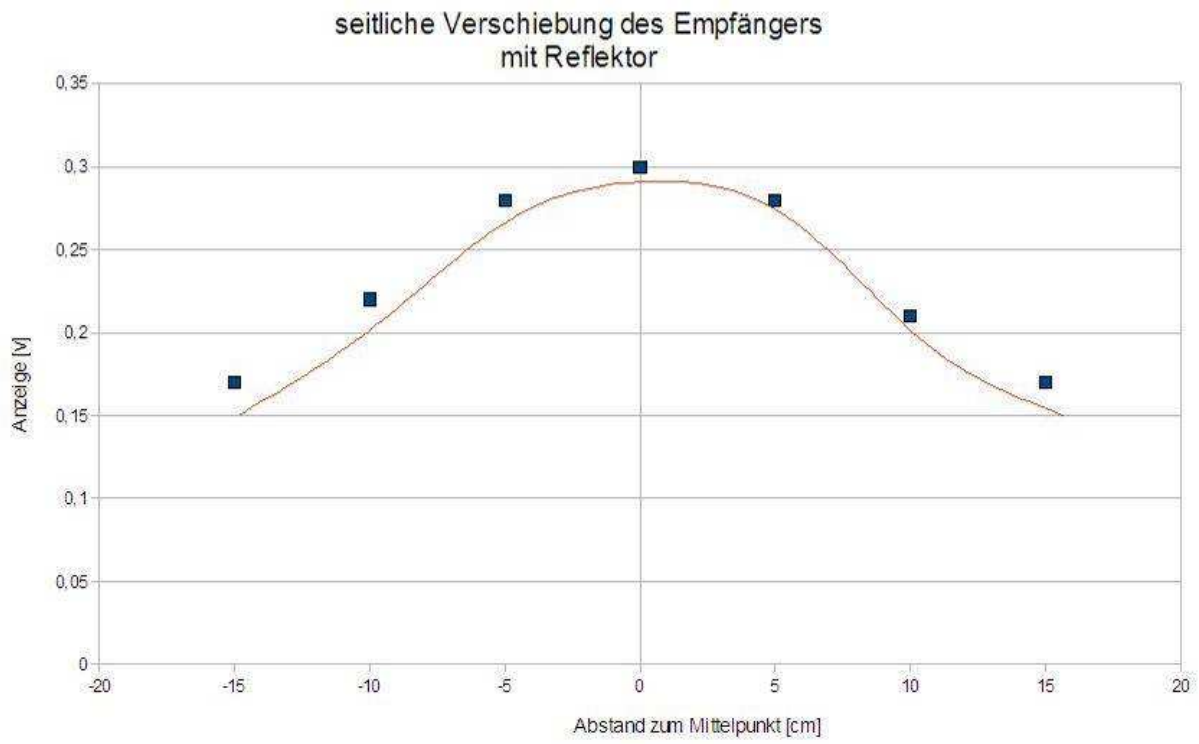
a)



b)

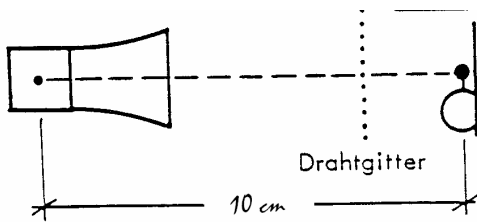
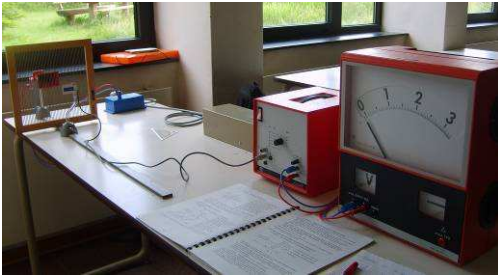


c)



Versuch 2: Nachweis der Polarisation mit einem Paralleldrahtgitter

Aufbau:



Durchführung:

Man hält das Paralleldrahtgitter zwischen Sender und Empfänger. Während man das Gitter um verschiedene Winkel dreht, beobachtet man die Anzeige des Messgerätes.

Beobachtung:

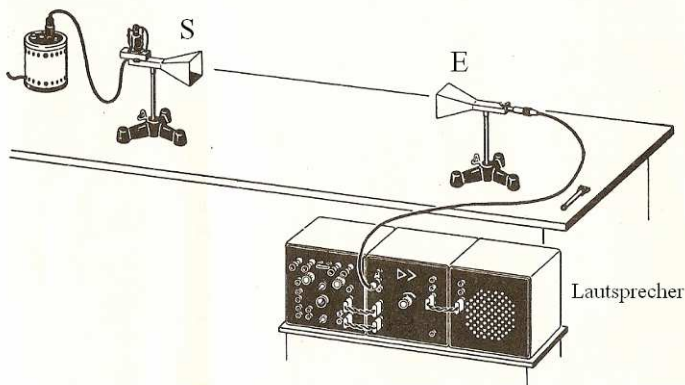
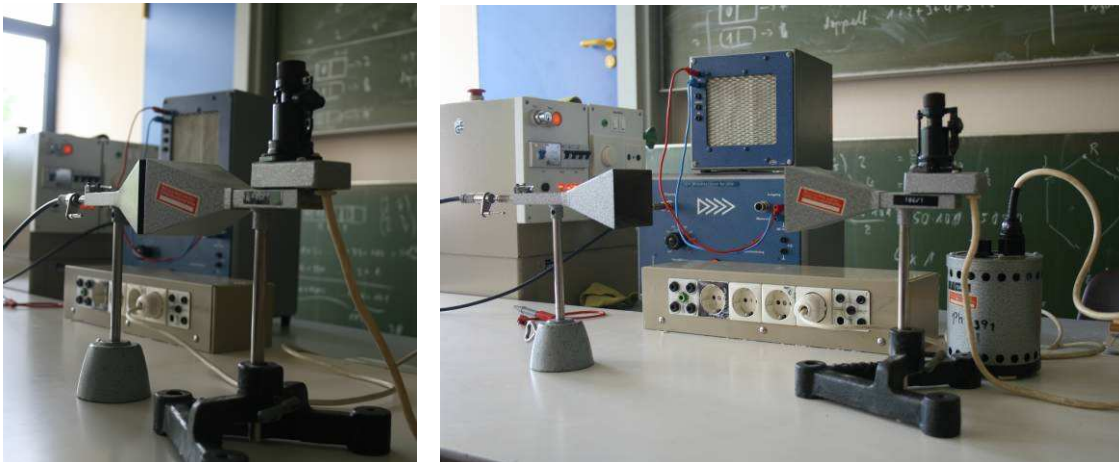
Winkel	0°	22°	45°	67°	90°
Anzeige [V]	1	0,8	0,3	0,05	0

Auswertung:

Das Paralleldrahtgitter wirkt wie ein Polarisationsfilter. Da bei einer 90° Drehung keine Wellen hindurch kommen, sind die Wellen polarisierbar. Daher handelt es sich bei den Mikrowellen um Transversalwellen.

Versuch 3: Bestimmung einer Wellenlänge mithilfe eines Lautsprechers

Aufbau:



Bildnachweis: Versuchsaufbauanleitung „Mikrowellen“, Leybold

Durchführung:

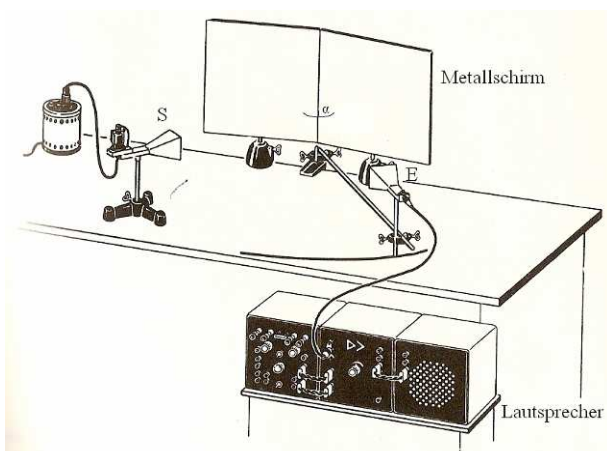
Sender und Empfänger werden einander gegenüber gestellt. Man verändert die Entfernung und misst den Abstand zweier Maxima (Töne).

Beobachtung & Auswertung:

Wir messen fünf Maxima und messen den Abstand zwischen dem ersten und dem letzten Ton. Dadurch entstehen vier Abstände, deren Gesamtabstand 6,5cm beträgt. Ein Abstand ($\lambda/2$) ist also 1,625cm lang. Daraus folgt: $\lambda = 3,25\text{cm}$.

Versuch 4: Überlagerung zweier Wellen nach Fresnel

Aufbau:



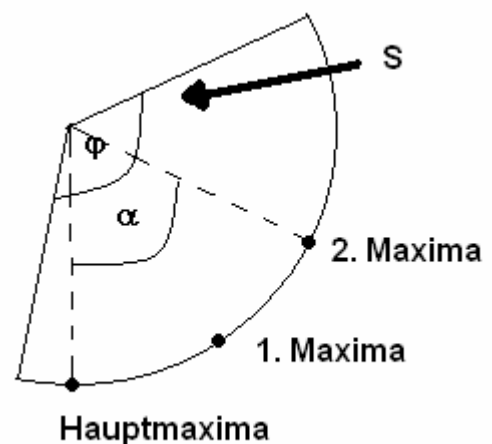
Bildnachweis: Versuchsaufbauanleitung „Mikrowellen“, Leybold

Durchführung:

In verschiedenen Winkeln werden zwei Metallplatten aneinander gestellt. Sender und Empfänger stehen in einem Abstand von 50cm, beide sind schräg auf den Scheitel gerichtet. Der Empfänger wird mit dem Radius r auf einem Kreisbogen entlang bewegt. Anhand der entstehenden Töne findet man verschiedene Maxima.

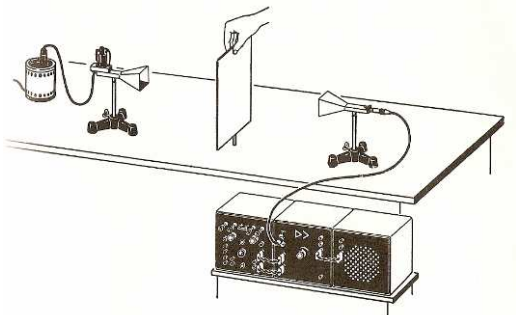
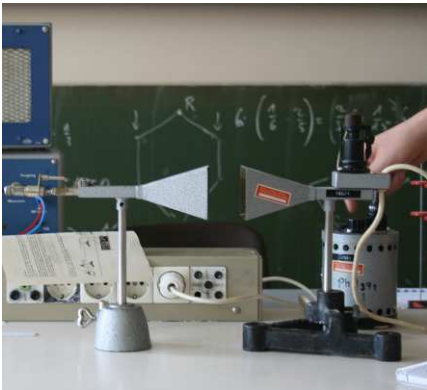
Beobachtung & Auswertung:

φ	160°	155°	150°	145°
$180^\circ - \varphi$	20°	25°	30°	35°
r [cm]	40	36	40	40
x [cm]	27	19	20	16
Δn	2	2	2	1
α_n	$38,7^\circ$	$30,2^\circ$	$28,6^\circ$	$22,9^\circ$
$\alpha / \Delta n$	19,35	15,1	14,3	22,9



Versuch 5: *Durchdringen der Materie*

Aufbau:



Bildnachweis: Versuchsaufbauanleitung „Mikrowellen“, Leybold

Durchführung:

Zwischen Sender und Empfänger werden verschiedene Gegenstände gebracht. Wir benutzten folgendes: Blatt Papier, Glasplatte (0,3cm), Zippis Hand (3-4cm), Plastik(0,1cm), Metallplatte(0,1cm)

Beobachtung:

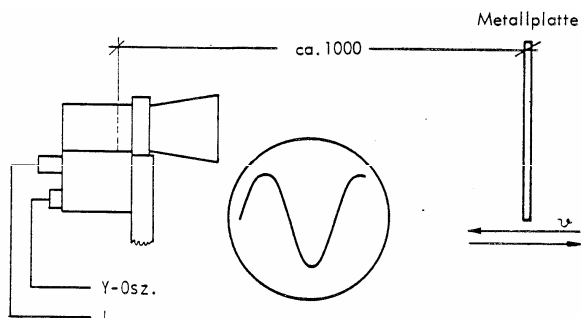
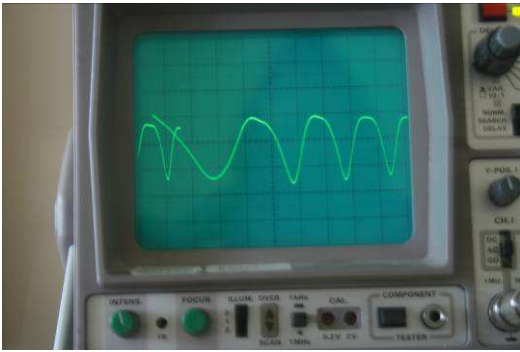
Sowohl Papier, als auch Plastik sind durchlässig für Wellen. Glas mindert die Intensität, Zippis Hand und das Metall verhindern den Durchtritt der Wellen.

Auswertung:

Wellen werden von leitenden Materialien absorbiert. Offensichtlich wirken die Atomgitter in Metallen, wie ein Polarisationsgitter. Nicht leitende Materialien sind wellendurchlässig.

Versuch 6: Doppler-Effekt

Aufbau:



Durchführung:

Zuerst schließt man ein Oszilloskop an den Sender an. Man stellt eine Metallplatte senkrecht zum Sender und bewegt diese in einer gleichmäßigen Geschwindigkeit entweder auf den Sender zu oder hinweg.

Beobachtung & Auswertung:

Qualitative Auswertung:

Auf dem Oszilloskop kann man eine Sinuskurve erkennen. Die Anzahl der aufgezeichneten Schwingungen ist von der Geschwindigkeit der Platte abhängig.

Quantitative Auswertung:

Für ein quantitatives Ergebnis müsste man die Frequenz der Schallquelle (f_0), die beobachtete Frequenz (f) und die Geschwindigkeit der Schallquelle (v_s) messen.

Ausblick:

Durch die Messung der Geschwindigkeit mit dem Bewegungsmessverstärker und der Frequenzen könnte man überprüfen ob die Formel für den Doppler – Effekt auch für elektromagnetische Wellen gilt.

$$f = f_0 * \frac{1}{1 \pm \frac{v_s}{c}}$$