

Mikrowellen-Komplettset

Begleitdokumentation



Diese Begleitdokumentation ist gültig für das Mikrowellen-Komplettset,
den Mikrowellenempfänger, Mikrowellensender und den Mikrowellendetektor
Die Begleitdokumentation liegt in der deutschen Originalfassung vor.

Das Mikrowellen-Komplettset wird vertrieben durch:

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
Technisches Institut für Aus- und Weiterbildung

Hermann-Hesse-Weg 2

78464 Konstanz

Tel.: 07531 5801-100

Fax: 07531 5801-900

www.christiani.de

info@christiani.de

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINE HINWEISE	5
1.1	Geltungsbereich des Dokuments	5
1.2	Handhabung.....	5
1.3	Pflege und Reparatur	5
1.4	Haftungsausschluss	6
1.5	Urheberrechtshinweis.....	6
2	SICHERHEIT.....	7
2.1	Bedeutung der Signalworte	7
2.2	Bedeutung der Warnzeichen	8
2.3	Allgemeine Hinweise	8
3	KUNDENSERVICE	9
4	VERWENDUNGSZWECK.....	10
4.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
4.2	Unzulässige Verwendung.....	10
5	LIEFERUMFANG	10
6	EINSATZ DES MIKROWELLEN-KOMPLETTSETS	10
6.1	Einführung	10
6.1.1	Elektromagnetische Wellen	11
6.1.2	Ausbreitung von Elektromagnetischen Wellen	11
6.2	Mikrowellensender und Mikrowellenempfänger	12
6.3	Mikrowellendetektor	13
7	VERSUCHE MIT MIKROWELLEN	14
7.1	Allgemeine Hinweise	14
7.2	Interferenzen am Doppelspalt	15
7.3	Stehende Wellen	16
7.4	Reflexion von Wellen.....	16
7.5	Beugung	17
7.6	Brechung	18

8	ENTSORGUNG.....	19
9	TECHNISCHE DATEN.....	20

1 Allgemeine Hinweise

In dieser Anleitung werden Hinweise für den sicheren Umgang mit dem vorliegenden Produkt gegeben. Sie klärt über die vorgesehene Verwendung, Einzelkomponenten und technische Daten auf. Zudem informieren wir über die ordnungsgemäße Entsorgung am Ende der Produktlebensdauer.

Die Begleitdokumentation muss stets am Aufstellort des Gerätes verfügbar sein. Eine unvollständige oder unleserliche Dokumentation ist umgehend zu ersetzen. Dieses Dokument ist während der gesamten Produktlebensdauer aufzubewahren.

1.1 Geltungsbereich des Dokuments

Diese Anleitung gilt für folgendes Produkt

- Mikrowellen-Komplettset (Art.-Nr. 100973)
- Mikrowellensender (Art.-Nr. 104790)
- Mikrowellenempfänger (Art.-Nr. 104791)
- Mikrowellendetektor (Art.-Nr. 104792)

1.2 Handhabung

Das Mikrowellen-Komplettset besteht aus einem Mikrowellensender (Best.-Nr. 104790), einem Mikrowellenempfänger (Best.-Nr. 104791) und einem Mikrowellendetektor (Best.-Nr. 104792).

Das Gerät arbeitet mit einer ungefährlichen Mikrowellenstrahlung mit einer Frequenz von 10,587 GHz.

1.3 Pflege und Reparatur

Die Gehäuse bestehen aus eloxiertem Aluminium und Kunststoff. Reinigen Sie die Geräte bei Bedarf mit einem feuchten Tuch. Isopropanol, Benzin oder Aceton ist zum Reinigen nicht geeignet, da es die Oberfläche der Geräte beschädigen kann. Wie bei allen elektrischen Geräten ist die Verwendung in feuchten Umgebungen zu vermeiden und es dürfen keine Flüssigkeiten in das Gerät eindringen.

Es dürfen keine eigenständigen Reparaturversuche vorgenommen werden. Dadurch erlöschen die Garantieansprüche. Bei einem vorliegenden Mangel gehen Sie, wie im Kapitel Kundenservice aufgeführt, vor.

1.4 Haftungsausschluss

Für alle Personen- und Sachschäden, die aus unzulässiger Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich. Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG schließt jegliche Haftung für Sach- und Personenschäden aus, die durch den Einsatz des Produkts außerhalb einer reinen Ausbildungssituation auftreten, es sei denn, Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG hat solche Schäden vorsätzlich oder grob fahrlässig zu verantworten.

Der Betrieb, die Schule oder Institution und die Personen, welche Produkte der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG einsetzen, haben dafür Sorge zu tragen, dass die entsprechenden Personen die Sicherheitsvorkehrungen kennen und beachten.

1.5 Urheberrechtshinweis

Copyright © Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG behält sich alle Rechte vor. Text, Bilder und Grafiken in diesem Dokument unterliegen dem Schutz des Urheberrechts. Der Inhalt dieses Dokuments darf nicht kopiert, verbreitet, verändert oder Dritten zugänglich gemacht werden, ohne Einverständnis des Urhebers.

Wer gegen das Urheberrecht verstößt (z. B. Bilder oder Texte unerlaubt kopiert), macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar, wird zudem kostenpflichtig abgemahnt und muss Schadensersatz leisten (§ 97 UrhG).




2 Sicherheit

2.1 Bedeutung der Signalworte

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Missachtung
GEFAHR	Akut drohende Gefahr	Schwere Verletzung oder Tod
WARNUNG	Möglicherweise drohende Gefahr	Schwere Verletzung oder Tod
VORSICHT	Möglicherweise drohende Gefahr	Leichte Verletzung
ACHTUNG	Möglicherweise Sachbeschädigung	Sachbeschädigungen
HINWEIS	Hilfreiche Informationen	

Signalwort	Eintrittswahrscheinlichkeit	Bemerkung
GEFAHR	Hoch	Zur Kennzeichnung von Personenschäden
WARNUNG	Mittel bis gering	Zur Kennzeichnung von Personenschäden
VORSICHT	Mittel bis gering	Zur Kennzeichnung von Personenschäden
ACHTUNG	Möglich	Zur Kennzeichnung von Sachschäden. Kein Warnzeichen
HINWEIS		Kein Warnzeichen

2.2 Bedeutung der Warnzeichen

Warnzeichen	Bedeutung
	Allgemeines Warnzeichen
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Warnung vor heißen Oberflächen

2.3 Allgemeine Hinweise

Alle Produkte der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG sind nach dem Stand der Technik und anerkannten, sicherheitsrelevanten Regeln gebaut. Dennoch können durch unsachgemäße Bedienung oder ungeeignete Spannungen und Netzfrequenzen Gefahren für Benutzer oder Dritte, bzw. Schäden an Geräten oder Sachwerten entstehen.

Die Geräte dürfen nur in technisch einwandfreiem Zustand und bestimmungsgemäß, unter Beachtung der vorliegenden Dokumentation, eingesetzt werden.

Vor jeder Verwendung ist das Produkt auf seinen ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen.

Vor dem Arbeiten mit dem Gerät müssen die damit arbeitenden Personen im Umgang eingewiesen werden.

Sollten Mängel an einem der Geräte vorhanden sein, darf dieses nicht verwendet werden. Der Mangel ist vor einer erneuten Inbetriebnahme von einer autorisierten Person zu beheben. Im Zweifelsfall ist der Kundenservice der Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG zu Rate zu ziehen (s. Kapitel Kundenservice).

Warnung

Verwenden Sie ausschließlich die im Lieferumfang befindlichen Netzgeräte. Ein beschädigtes Netzgerät darf nicht weiterverwendet oder repariert werden. Es ist durch ein neues zu ersetzen.



Öffnen Sie das Gerät nicht. Unternehmen Sie keine eigenen Reparaturversuche. Kontaktieren Sie im Zweifelsfall unseren Kundenservice.

3 Kundenservice

Kontaktaufnahme bitte per E-Mail an info@christiani.de mit folgenden Informationen:

- Kundennummer oder Adresse
- Artikelnummer
- Seriennummer
- Fehler- oder Mängelbeschreibung
- Eventuell Foto oder Video
- Kontaktdaten für Kontaktaufnahme unsererseits

Alternativ sind wir unter +49 7531 5801-100 zu erreichen.

Wir prüfen den Sachverhalt und werden weiterführende Schritte vornehmen bzw. einleiten.

4 Verwendungszweck

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Mikrowellen-Komplettset und seine Komponenten wurde speziell für den Einsatz im Schulunterricht entwickelt. Alle Geräte des Komplettsets sind für den Einsatz in Schulexperimenten geeignet.

4.2 Unzulässige Verwendung

Das Produkt darf nicht eingesetzt werden:

- in industriellen Anwendungen
- Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit oder hoher Staubbelastung

Modifikationen an den Geräten sind nicht zulässig und führen zum Erlöschen der Garantieansprüche.

5 Lieferumfang

Im Rahmen des Lieferumfanges sind folgende Positionen enthalten:

- 1 x Mikrowellensender
- 1 x Mikrowellenempfänger
- 1 x Mikrowellendetektor
- 2 x Steckernetzgerät 9V DC

6 Einsatz des Mikrowellen-Komplettsets

6.1 Einführung

Elektromagnetische Wellen umfassen das Spektrum von „langen“ Radiowellen, über Kurzwellen und Mikrowellen bis hin zu Infrarot-, sichtbaren und UV-Strahlen sowie Röntgen- und Gammastrahlen.

Mit diesem Mikrowellen-Komplettset lassen sich aufgrund der Wellenlänge von ca. 3 cm Eigenschaften von elektromagnetischen Wellen makroskopisch untersuchen.

Neben einem Sender und Empfänger enthält das Set einen Mikrowellendetektor als Messgerät für die Strahlungsintensität bei Reflexions-, Beugungs- und Brechungsversuchen, sowie zur Untersuchung stehender Wellen.

Der eingebaute Tongenerator, dessen Signal auf das Mikrowellensignal aufmoduliert werden kann, erleichtert das Experimentieren insbesondere für qualitative Versuche.

6.1.1 Elektromagnetische Wellen

Jedes Frequenzband hat seine eigenen Eigenschaften. Durch die Verwendung dieses Mikrowellen-Experimentiersystems zusammen mit anderen Geräten – wie Laser und Wellenwannen – können einige Eigenschaften untersucht und analysiert werden. Der einfachste Vergleich, der die wenigsten Geräte erfordert, ist der zwischen Mikrowellen und Licht-Wellen. Durch die Verwendung einer IR-fernbedienung (z.B. TV-Fernbedienung) und eines Funksystems können weitere Vergleiche angestellt werden.

	Frequenz	Wellenlänge	Anwendung
Langwellenband	30 kHz bis 300 kHz	10 km bis 1 km	Langstrecken-Funkkommunikation
Mittelwellenband	300 kHz bis 3 MHz	1 km bis 100 m	Lokale Funkkommunikation
Kurzwellenband	3 MHz bis 300 MHz	100 m bis 10 m	Amateur- und CB-Funkverkehr
VHF-Band	30 MHz bis 300 MHz	10 m bis 1 m	FM-Funk, „Walki-Talkies“
UHF-Band	300 MHz bis 3 GHz	1 m bis 10 cm	TV und Flugzeugkommunikation
Mikrowellen-Band	3 GHz bis 300 GHz	10 cm bis 1 mm	Radar-, Satelliten- und TV-Netze

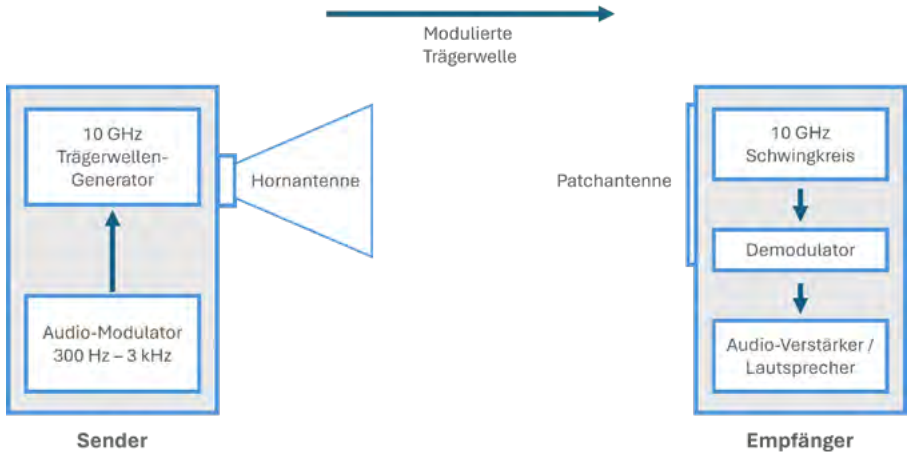
6.1.2 Ausbreitung von Elektromagnetischen Wellen

Es gibt verschiedene Wege, auf denen elektromagnetische Wellen zu Kommunikationszwecken über große Entfernungen von einem Sender zu einem Empfänger gelangen können.

1. Oberflächenwellen entlang der Erdoberfläche. Niederfrequente lange Wellen werden hauptsächlich auf diesem Weg übertragen und haben eine Reichweite von Tausenden von Kilometern.
2. Radiowellen, die an der atmosphärischen Schicht, der Ionosphäre, reflektieren. Dies funktioniert bei mittleren und kurzen Radiowellen.
3. Radiowellen von und zu Kommunikationssatelliten, die „Sichtkontakt“ erfordern für Frequenzen oberhalb 30 MHz.

Bei kurzen Entfernungen haben wir im Allgemeinen Sichtkontakt, aber zwischen Sender und Empfänger können absorbierende Hindernisse liegen. Es ist sinnvoll, Absorptionseigenschaften der einzelnen Wellenbereiche sowie die Reflexionseffekte zu berücksichtigen und zu untersuchen.

6.2 Mikrowellensender und Mikrowellenempfänger

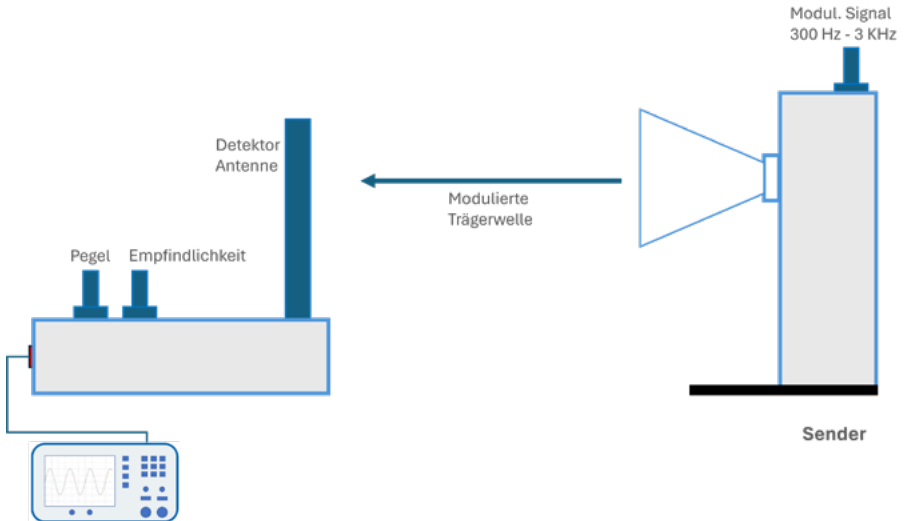


Das System verwendet integrierte Schottky-Diodenmodule, die auf das 10,587-GHz-Band abgestimmt sind. Es handelt sich dabei um eine lizenzfreie Frequenz, die üblicherweise für Anwendungen zur Bewegungserkennung im Nahbereich, z. B. für Radarkameras, verwendet wird. Die Amplitudenmodulation (AM) im Sender erfolgt über einem einfachen Audio-Oszillator. Die Frequenz kann über ein Potentiometer auf der Oberseite des Gerätes eingestellt werden.

Der Empfänger ist eine Multi-Element Patchantenne, die den größten Teil des Zielbereichs auf der Vorderseite der Empfangseinheit abdeckt. Die Ausgangsamplitude ist über ein Potentiometer auf der Oberseite einstellbar, um den unterschiedlichen Empfindlichkeiten gerecht zu werden. Das übertragene Signal wird demoduliert und über einen kleinen Lautsprecher, der sich auf der Oberseite des Empfängers befindet, wiedergegeben.

6.3 Mikrowellendetektor

Der Mikrowellendetektor unterscheidet sich vom Mirowellenempfänger durch seine Antennenform und seiner größeren Bandbreite im 10 GHz-Band.



Das System verwendet integrierte Schottky-Dioden als Detektoren, die in einem schwarzen PVC-Rohr an der Vorderseite des Geräts montiert sind. Die Empfindlichkeit der Dioden ist einstellbar, und der Ausgang des Audioverstärkers kann ebenfalls geregelt werden. Der Empfangsbereich für diesen Detektor ist sehr klein, was die Positionsmessungen erleichtert, allerdings zu Lasten der Empfindlichkeit geht. Es wurde ein Kompromiss gefunden, der ein zuverlässiges Experimentieren ermöglicht.

Direkte Übertragung und Absorption

Stellen Sie den Sender auf den Tisch, wobei der Empfänger etwa 70 cm entfernt und die Zielfläche dem Horn zugewandt sein sollte. Verringern Sie die Empfindlichkeit des Empfängers auf einen niedrigen Wert und schalten Sie die Netzversorgung ein.

Erhöhen Sie die Empfindlichkeitseinstellung, um eine angemessene Signalamplitude zu erhalten. Die Modulationsfrequenz kann am Sender variiert werden, um zu zeigen, dass das Signal vom Sender kommt und vom Empfänger empfangen wird. Drehen Sie entweder den Sender oder den Empfänger, um die Richtungseigenschaften des Strahls zu demonstrieren.

Legen Sie verschiedene Materialien in Form von etwa A4-Größe zwischen Sender und Empfänger. Zu den Materialien, die man ausprobieren kann, zählen

- Papier
- Pappe
- dünnes Holz wie Hartfaserplatten
- Aluminiumplatten
- Stahlplatten

Variieren Sie den Abstand des Absorbers vom Horn und achten Sie auf Unterschiede, je näher oder weiter die Platte von der Hornantenne entfernt ist.

7 Versuche mit Mikrowellen

7.1 Allgemeine Hinweise

10 GHz liegt weit im Mikrowellenbereich und ergibt eine Wellenlänge von knapp unter 3 cm. Der Mikrowellensender mit der Hornantenne erzeugt einen gerichteten Strahl. Die Signalstärke ist sehr gering, so dass für die Benutzer keine Strahlungsgefahr besteht.

Die Welleneigenschaften in diesem Bereich des Wellenbandes entsprechen in etwa denen des sichtbaren Lichts, und es können Reflexion, Beugung, Brechung und Interferenz demonstriert werden. Für die Demonstration von Wellenphänomenen steht ein optionaler Zubehörsatz (Bestell-Nr. 104999) zur Verfügung, aber auch normale Laborgeräte können in ähnlicher Weise eingesetzt werden. Im Lieferumfang des Mikrowellen-Komplettsets ist ein Mikrowellendetektor, der quantitative Messungen erleichtert.

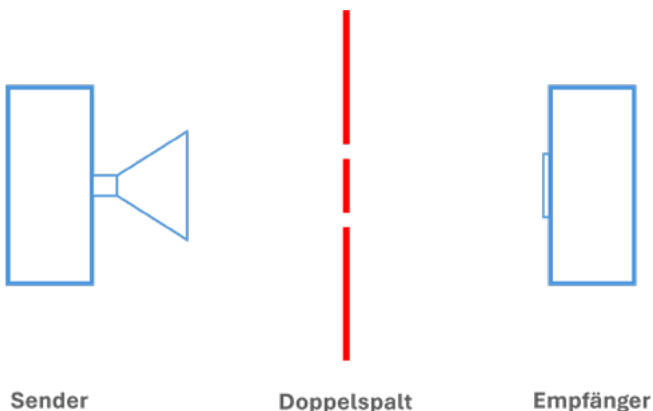
Beachten Sie, dass es bei der Verwendung in einer Laborumgebung immer zu Reflexionen von den umgebenden Wänden, Personen und der Tischoberfläche kommen wird, die die Ergebnisse verfälschen können. Diese Effekte kommen insbesondere bei Signalen mit geringer Amplitude zum Tragen.

Treffen Sie daher Vorkehrungen, um derartige Reflexionen zu vermeiden. Richten Sie z. B. den Sender immer so aus, dass er auf einen offenen Raum mit Personen hinter dem Horn gerichtet ist. Tischreflexionen können vermieden werden, indem man zwei Tische mit einem Abstand dazwischen verwendet, wobei sich der Sender auf dem einen und der Empfänger auf dem anderen Tisch befindet.

7.2 Interferenzen am Doppelspalt

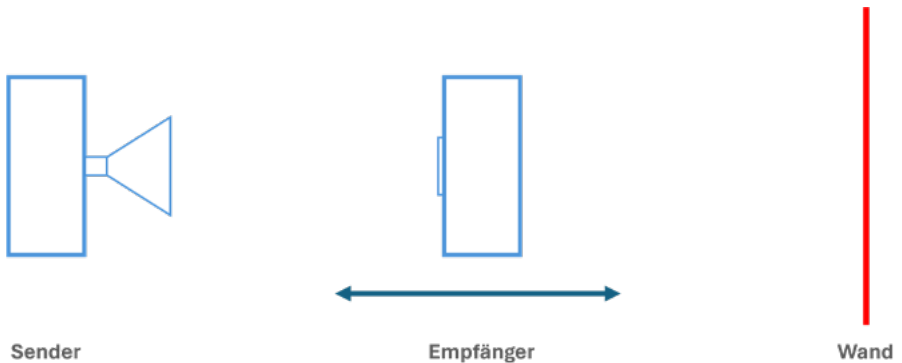
Treffen zwei kohärente Wellenquellen aufeinander, können sich die Amplituden der Wellen entweder addieren (konstruktive Interferenz) oder sich gegenseitig aufheben und eine sog. destruktive Interferenz erzeugen. Bewegt man einen Detektor entlang einer Linie, die senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der Wellen verläuft, sollte man eine Reihe von Bereichen mit hoher und niedriger Amplitude feststellen.

Bei Mikrowellen können die beiden kohärenten Quellen von einem einzigen Sender abgeleitet werden, indem drei Metallplatten verwendet werden, die einen Doppelspalt bilden. Zwei A4-Platten mit einer schmalen Platte dazwischen ergeben zwei Öffnungen von etwa 1,5 cm Breite im Abstand von 5 cm. Ordnen Sie die Platten zwischen dem Sender und dem Empfänger an, so dass die Geräte etwa 70 cm voneinander entfernt sind. Die Platten sind im optionalen Mikrowellen Zubehör-Set (Best.-Nr. 104999) enthalten.



7.3 Stehende Wellen

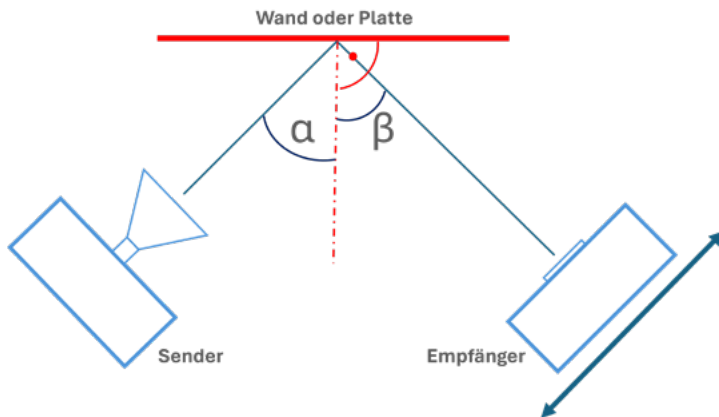
Platzieren Sie den Empfänger zwischen dem Sender und einem geeigneten Reflektor wie z.B. einer Metallplatte oder der Wand. Wenn der Abstand zwischen Sender und Wand auf etwa 2 cm eingestellt wird, können stehende Wellen entstehen, und wenn der Empfänger entlang der Ausbreitungsrichtung der Welle bewegt wird, findet man eine Reihe von Positionen mit hoher und niedriger Amplitude, die den Knoten und Bergen der Welle entsprechen. Zwei Bereiche mit geringer Amplitude sind durch eine halbe Wellenlänge der Mikrowellen getrennt, was etwa 1,5 cm entspricht.



7.4 Reflexion von Wellen

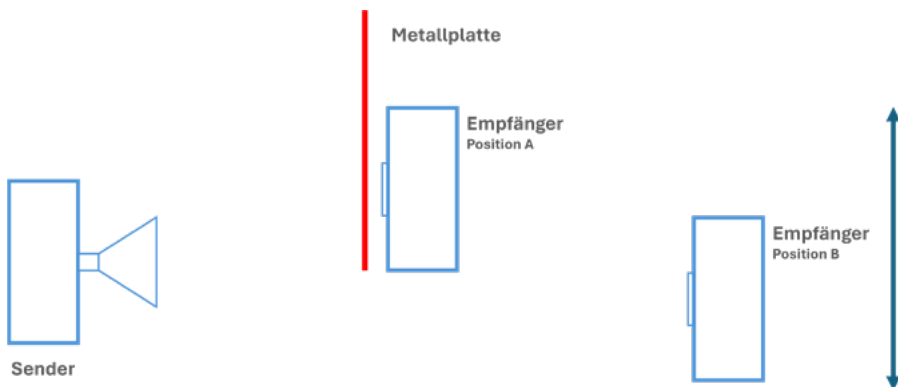
Ordnen Sie das System wie in der Abbildung unten dargestellt an, wobei die Geräte etwa 70 cm von einer Oberfläche entfernt sein sollten, die entweder die Wand oder eine Platte aus festem Material sein kann, wie sie bei den Absorptionsexperimenten verwendet wurde.

Beobachten Sie die Stärke des Ausgangssignals, wenn der Empfänger bewegt wird. Messen Sie die Winkel α und β für ein optimales Signal. Probieren Sie kleine und große Winkel für α und verschiedene reflektierende Materialien aus.



7.5 Beugung

Nachdem festgestellt wurde, dass Mikrowellen nicht durch Metallplatten hindurchgehen, kann eine Platte als Hindernis verwendet werden, an der Beugungserscheinungen nachgewiesen werden können.



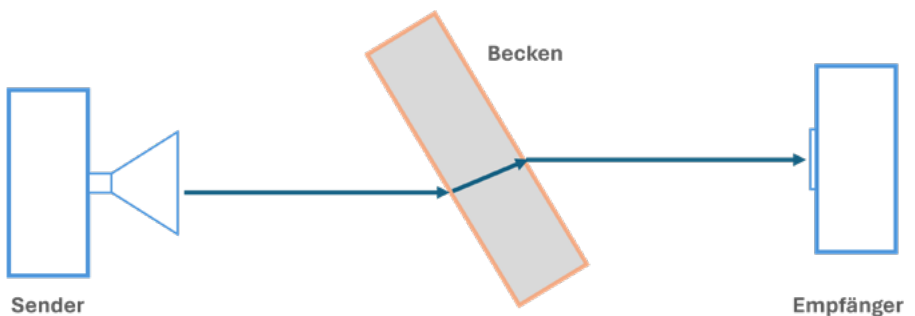
Wenn sich der Empfänger in Position A befindet, erreichen nur wenige Wellen die Antenne, was zeigt, dass die Wellen die Barriere nicht passieren. Wenn der Empfänger aus dem Schatten der Barriere herausbewegt wird, nimmt die Amplitude drastisch zu. Gehen Sie zurück zu Position A und bewegen Sie dann den Empfänger weiter von der Barriere weg, näher an die Linie von Position B. Die Signalstärke wird zunehmen, was zeigt, dass sich die Wellen in den Schattenbereich bewegen. Bei diesem Effekt handelt es sich um Beugungseffekte, die auch bei Wasserwellen in einer Wellenwanne und bei Licht mit Lasern nachgewiesen werden können.

7.6 Brechung

Mikrowellen können gebrochen werden, wenn sie einen Bereich durchqueren, der dichter ist als Luft, aber noch transparent genug, um keine übermäßige Absorption zu verursachen. Es gelten auch hier die Brechungsregeln für Lichtwellen, d.h. wenn sich die Wellen dem dichteren Medium in einem Winkel nähern, werden sie beim Durchgang in den dichteren Bereich in Richtung der Normalen abgelenkt

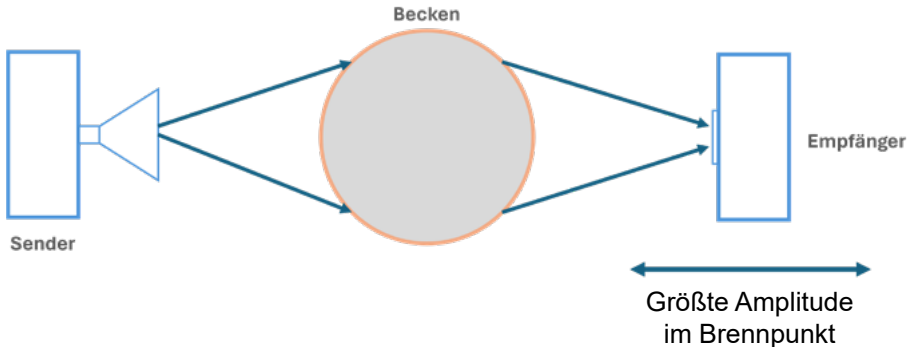
Bei Mikrowellen lässt sich dies am besten anhand eines Behälters mit Wasser oder mit flüssigem Paraffin demonstrieren, wobei Paraffin aufgrund seiner größeren Dichte etwas deutlichere Ergebnisse liefert.

Die Effekte sind nicht sehr ausgeprägt, dienen aber als nützliche Einführung in die Vorstellung, dass Mikrowellen von dichten Luftschichten in der Atmosphäre aufgrund der inneren Totalreflexion reflektiert werden können, die ein Brechungseffekt bei sehr großen Einfallswinkeln ist.



Die Position der maximalen Amplitude verschiebt sich parallel von der geraden Durchgangslinie.

Ein kreisförmiges Becken kann eine „sphärische Linse“ bilden und einen Fokussierungseffekt für die Welle bewirken



8 Entsorgung

Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne bedeutet, dass elektrische und elektronische Geräte als auch Batterien nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen.

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG ist bei der Stiftung Elektro-Altgeräte-Register unter der WEEE-Reg.-Nr.: DE 10490543 und der Batt-Reg.-Nr. DE 84977353 registriert.



Rückgabemöglichkeit Elektro-Altgerät

Sollten Sie ein Elektro-Altgerät zurückgeben wollen, befolgen Sie die nachstehenden Punkte:

1. Melden Sie die Rückgabe telefonisch oder per E-Mail bei unserem Kundenservice (Tel.: +4975315801100, E-Mail: info@christiani.de) an. Anschließend wird die Abholung des Elektro-Altgerätes durch unseren Kundenservice veranlasst oder ein Retourenlabel an Sie gesendet.
2. Laden Sie sich das Rücksendeformular unter www.christiani.de herunter und füllen es aus. Das Formular legen Sie dem Elektro-Altgerät bei.
3. Verpacken Sie anschließend ggf. das Elektro-Altgerät und stellen Sie es für die Abholung bereit bzw. senden Sie es an unseren Hauptstandort in Konstanz (Hermann-Hesse-Weg 2, 78464 Konstanz) zurück.

Besondere Hinweise

- Elektro-Altgeräte müssen gemäß den gesetzlichen Vorgaben einer getrennten Sammlung und Verwertung zugeführt werden.
- Altbatterien, Altakkumulatoren und Lampen, die zerstörungsfrei aus dem Altgerät entnommen werden können, müssen vor der Abgabe vom Altgerät getrennt und den hierfür vorgesehenen Entsorgungswegen zugeführt werden.
- Personenbezogene Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten müssen Sie eigenverantwortlich löschen.
- Die Annahme von Altgeräten darf abgelehnt werden, wenn aufgrund einer Verunreinigung eine Gefahr für die Gesundheit und Sicherheit von Menschen besteht.

9 Technische Daten

Mikrowellensender

Frequenz:	10,587 GHz
Versorgungsspannung:	9V DC / 0,7A (Steckernetzgerät)
Modulationsfrequenz:	300 Hz bis 3 KHz über Potentiometer einstellbar
Abmessungen:	90 x 110 x 170 mm (L x B x H)
Gewicht:	450 g (ohne Netzgerät)

Mikrowellenempfänger

Frequenz:	10,587 GHz
Versorgungsspannung:	9V DC / 0,7A (Steckernetzgerät)
Eingangsempfindlichkeit:	über Potentiometer einstellbar
Signalausgang:	über eingebauten Lautsprecher oder Bananenbuchsen
Abmessungen:	90 x 65 x 170 mm (L x B x H)
Gewicht:	340 g (ohne Netzgerät)

Mikrowellendetektor

Frequenz:	10 GHz-Band
Versorgungsspannung:	9V DC / 0,7A (Steckernetzgerät)
Eingangsempfindlichkeit:	über Potentiometer einstellbar
Ausgangssignal:	Ausgangspegel über Potentiometer einstellbar über eingebauten Lautsprecher oder Bananenbuchsen
Abmessungen:	130 x 80 x 150 mm (L x B x H)
Gewicht:	210g (ohne Netzgerät)

Mikrowellen-Komplettset
Begleitdokumentation

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG · Hermann-Hesse-Weg 2 · 78464 Konstanz
www.christiani.de · info@christiani.de