

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Was sind Mikrowellen?	58
2. Benutzer:OE3WOG	10
3. Benutzer:OE8FNK	18
4. Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk	26
5. Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen	34
6. Einleitung Mikrowelle	42
7. Testseite	50



### Was sind Mikrowellen?

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen VisuellWikitext

# Version vom 13. März 2009, 23:09 Uhr (Quelltext anzeigen)

OE3WOG (Diskussion | Beiträge)
← Zum vorherigen Versionsunterschied

# Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr (Quelltext anzeigen)

OE8FNK (Diskussion | Beiträge)
Markierung: Visuelle Bearbeitung
Zum nächsten Versionsunterschied →

(21 dazwischenliegende Versionen von 3 Benutzern werden nicht angezeigt)

Zeile 1:	Zeile 1:
[[Kategorie:Mikrowelle]]	[[Kategorie:Mikrowelle]]
*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?	
- *''' Mikrowellen im Amateurfunk?'''	+ **** Was sind eigentlich Mikrowellen?***
	+ *''' Mikrowellen im Amateurfunk?''''

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Von der Industrie wird jedoch üblicherweise der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz /1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

> Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro"



leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

Richtfunkverbindungen

Richtfunkverbindungen

#### Zeile 21:

Strahlenwaffe

Zeile 20:

Strahlenwaffe

[[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

[[Bild:Richtfunkanlagen. jpg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine

präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.



Ausgabe: 03.05.2024

[[Bild:Radarantenne2. [[Bild:Radarantenne2. jpg|framed|right|Radarantenne]] jpg|framed|right|Radarantenne]] Zeile 31: Zeile 30: 1 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) + **3** MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UKW**) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UHF**) 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (Mikrow 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (**SHF**) elle) 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (Mikro 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (**EHF**) welle) über 300 GHz(Terahertz Bereich) beginnt über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich **erster** Der eigentliche Mikrowellenbereich **erstre** eckt sich daher auf den Frequenzbereich ckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz. von 3 GHz bis 300 GHz. \*'''Für den Amateurfunk stehen im \*'''Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:" Frequenzbänder zur Verfügung:"



jpg framed rig	ght Erdefunkstelle]	]		jpg framed right Erdefunkstelle]]
9 cm band ( <mark>X</mark> )	3,400 GHz bis	3,475 GHz	+	23 cm band 1,240 GHz bis 1,300 GHz (S)
			+	13 cm band 2,304 GHz bis 2,310 GHz (S)
			+	13 cm band 2,320 GHz bis 2,322 GHz (S)
			+	13 cm band 2,400 GHz bis 2,450 GHz (S)
			+	9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GF ( <b>S</b> )
6 cm band (S)	5,650 GHz bis	5,850 GHz		6 cm band 5,650 GHz bis 5,850 GH (S)
3 cm band GHz (S)	10,368 GHz bis	10,370		3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 GHz (S)
1,2cm band GHz (P)	24,000 GHz bis	24,050		1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 GHz (P)
6 mm band GHz (Pex)	47,000 GHz bis	47,200	+	6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 GHz(Pex)
4 mm band GHz (S)	76,000 GHz bis	77,500		4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 GHz (S)
4 mm band GHz (P)	77,500 GHz bis	78,000		4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 GHz (P)
2 mm band GHz (S)	122,250 GHz bis	123,000		2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 GHz (S)
2 mm band GHz (P)	<b>136</b> ,000 GHz bis	s <mark>141</mark> ,000	+	2 mm band <b>134</b> ,000 GHz bis <b>136</b> ,000 GHz (P)
1 mm band GHz (S)	241,000 GHz bis	248,000		1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 GHz (S)
1 mm band GHZ (P)	248,000 GHz bis	250,000		1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 GHZ (P)



_	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 dürfen in Österreich auf sekundärer Basis, Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz durchführen.	+	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 <b>durften</b> in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz <b>auf</b> sekundärer Basis durchführen.
		+	
-	(X) in OE nicht freigegeben 		
	(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  br />		(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  
	(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />		(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />
Ze	ile 74:	Ze	eile 77:
-	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]	+	Text von OE4WOG
		+	
		+	
		+	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] 
		+	
		+	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk <b>]]<br< b="">/&gt;</br<></b>
		+	
		+	[[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]
		+	
		+	[[Testseite]]



## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr

- Was sind eigentlich Mikrowellen?
- Mikrowellen im Amateurfunk?'

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

### • Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:

Richtfunkverbindungen Radar Satelliten Übertragungsstrecken WLAN Sensoren Medizin Radioastronomie Mikrowellenherd Strahlenwaffe



Ausgabe: 03.05.2024

Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

Im Amateurfunk verwenden wir Mikrowellen ausschließlich zur Übermittlung von Sprache, Daten oder Bildern ohne kommerziellen Anspruch. Die Nutzung ist dabei ähnlich wie die auf UKW bzw. UHF. Der wesentliche Unterschied zwischen UKW /UHF und der Mikrowelle besteht in den unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen und in den mechanischen Abmessungen der aktiven Module, Geräte, Antennen und HF-Leitungen und im Wegfall der klasssischen mobilen Anwendungen via Umsetzer oder Repeater.

Einteilung und Benennung der Frequenzbereiche:



```
3 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW)
30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW)
300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (UHF)
3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (SHF)
30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (EHF)
```

Radarantenne

über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen

Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich erstreckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz.

## Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:

```
Datei:erdefunkstelle
23 cm band
              1,240
                      GHz
                           bis
                                  1,300 GHz (S)
                                                                 raisting 1.jpg
 13 cm band
              2,304
                                  2,310 GHz
                      GHz
                           bis
 13 cm band
              2,320
                      GHz bis
                                  2,322 GHz
                                             (S)
                                                           Erdefunkstelle
                     GHz bis
 13 cm band
              2,400
                                  2,450 GHz (S)
                     GHz bis
9 cm band
              3,400
                                  3,475 GHz (S)
                     GHz bis
              5,650
6 cm
      band
                                  5,850 GHz
                                             (S)
                     GHz bis
3 cm
      band
             10,368
                                 10,370 GHz (S)
                     GHz bis
1,2cm band
             24,000
                                 24,050 GHz (P)
             47,000
                     GHz bis
                                 47,200 GHz(Pex)
6 mm
      band
             76,000
                                 77,500 GHz (S)
4 mm
      band
                      GHz bis
4 mm
             77,500
                      GHz bis
                                 78.000 GHz (P)
      band
            122,250
2 mm
      band
                      GHz bis
                                123,000 GHz (S)
2 mm
      band
            134,000
                      GHz
                          bis
                                136,000 GHz (P)
1 mm
      band
            241,000
                      GHz
                           bis
                                248,000 GHz (S)
1 mm
      band
            248,000
                      GHz
                           bis
                                250,000 GHZ (P)
```

Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.

- (S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen
- (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen
- (Pex) dem Amateurfunk exklusiv zugewiesen



Die Mikrowellenbänder sind seit Jahren einer permanenten Begehrlichkeit ausgesetzt. Militär, Staat (Regulator), Industrie und auch Funkamateure sind ständig bemüht weitere Frequenzsegmente der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Frequenzresourcen zur alleinigen Nutzung zugeteilt zu bekommen. Noch nie war es für den Amateurfunk so wichtig die im Mikrowellenbereich zugeteilten Frequenzabschnitte zu (be)nutzen und abzusichern.

"Use it or lose it"!!

Text von OE4WOG

Zurück zu Einleitung Mikrowelle

Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk

Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen

Testseite



### Was sind Mikrowellen?: Unterschied zwischen den Versionen

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen VisuellWikitext

# Version vom 13. März 2009, 23:09 Uhr (Quelltext anzeigen)

OE3WOG (Diskussion | Beiträge)
← Zum vorherigen Versionsunterschied

# Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr (Quelltext anzeigen)

OE8FNK (Diskussion | Beiträge)
Markierung: Visuelle Bearbeitung
Zum nächsten Versionsunterschied →

(21 dazwischenliegende Versionen von 3 Benutzern werden nicht angezeigt)

Ze	eile 1:	Ze	eile 1:
	[[Kategorie:Mikrowelle]]		[[Kategorie:Mikrowelle]]
_	*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?		
_	*''' Mikrowellen <mark>im Amateurfunk</mark> ? <mark>'''</mark> '''	+	*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?'''
		+	*''' Mikrowellen im Amateurfunk?''''
	Mikrowellen sind elektromagnetische		

Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Von der Industrie wird jedoch üblicherweise der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz /1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

> Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro"



leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

Richtfunkverbindungen

Richtfunkverbindungen

#### Zeile 21:

Strahlenwaffe

zuzuordnen.

[[Bild:Richtfunkanlagen. jpg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist

nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von

1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS)

arbeiten, sind nicht wirklich der Mikrowelle

Strahlenwaffe

Zeile 20:

[[Bild:Richtfunkanlagen.

Mikrowelle zuzuordnen.

jpg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der



[[Bild:Radarantenne2. [[Bild:Radarantenne2. jpg|framed|right|Radarantenne]] jpg|framed|right|Radarantenne]] Zeile 31: Zeile 30: 1 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) + **3** MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UKW**) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UHF**) 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (Mikrow 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (**SHF**) elle) 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (Mikro 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (**EHF**) welle) über 300 GHz(Terahertz Bereich) beginnt über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich **erster** Der eigentliche Mikrowellenbereich **erstre** eckt sich daher auf den Frequenzbereich ckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz. von 3 GHz bis 300 GHz. \*'''Für den Amateurfunk stehen im \*'''Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:" Frequenzbänder zur Verfügung:"



jpg framed rig	ght Erdefunkstelle]	]		jpg framed right Erdefunkstelle]]
9 cm band ( <mark>X</mark> )	3,400 GHz bis	3,475 GHz	+	23 cm band 1,240 GHz bis 1,30 GHz (S)
			+	13 cm band 2,304 GHz bis 2,310 GHz (S)
			+	13 cm band 2,320 GHz bis 2,322 GHz (S)
			+	13 cm band 2,400 GHz bis 2,450 GHz (S)
			+	9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GH ( <b>S</b> )
6 cm band (S)	5,650 GHz bis	5,850 GHz		6 cm band 5,650 GHz bis 5,850 GH (S)
3 cm band GHz (S)	10,368 GHz bis	10,370		3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 GHz (S)
1,2cm band GHz (P)	24,000 GHz bis	24,050		1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 GHz (P)
6 mm band GHz (Pex)	47,000 GHz bis	47,200	+	6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 GHz(Pex)
4 mm band GHz (S)	76,000 GHz bis	77,500		4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 GHz (S)
4 mm band GHz (P)	77,500 GHz bis	78,000		4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 GHz (P)
2 mm band GHz (S)	122,250 GHz bis	123,000		2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 GHz (S)
2 mm band GHz (P)	<b>136</b> ,000 GHz bis	<b>141</b> ,000	+	2 mm band <b>134</b> ,000 GHz bis <b>136</b> ,00 GHz (P)
1 mm band GHz (S)	241,000 GHz bis	248,000		1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 GHz (S)
1 mm band GHZ (P)	248,000 GHz bis	250,000		1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 GHZ (P)



_	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 dürfen in Österreich auf sekundärer Basis, Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz durchführen.	+	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 <b>durften</b> in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz <b>auf sekundärer Basis</b> durchführen.
		+	
-	(X) in OE nicht freigegeben 		
	(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  br />		(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  
	(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />		(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />
Ze	ile 74:	Ze	eile 77:
-	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]	+	Text von OE4WOG
		+	
		+	
		+	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] 
		+	
		+	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]   Amateurfunk   A
		+	
		+	[[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]
		+	
		+	[[Testseite]]



## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr

- Was sind eigentlich Mikrowellen?
- Mikrowellen im Amateurfunk?'

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

### Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:

Richtfunkverbindungen Radar Satelliten Übertragungsstrecken WLAN Sensoren Medizin Radioastronomie Mikrowellenherd Strahlenwaffe



Richtfunkanlage

Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

Im Amateurfunk verwenden wir Mikrowellen ausschließlich zur Übermittlung von Sprache, Daten oder Bildern ohne kommerziellen Anspruch. Die Nutzung ist dabei ähnlich wie die auf UKW bzw. UHF. Der wesentliche Unterschied zwischen UKW /UHF und der Mikrowelle besteht in den unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen und in den mechanischen Abmessungen der aktiven Module, Geräte, Antennen und HF-Leitungen und im Wegfall der klasssischen mobilen Anwendungen via Umsetzer oder Repeater.

Einteilung und Benennung der Frequenzbereiche:



```
3 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW)
30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW)
300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (UHF)
3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (SHF)
30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (EHF)
```

Radarantenne

über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen

Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich erstreckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz.

# • Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:

```
Datei:erdefunkstelle
23 cm band
              1,240
                      GHz
                           bis
                                  1,300 GHz (S)
                                                                 raisting 1.jpg
 13 cm band
              2,304
                                  2,310 GHz
                      GHz
                           bis
 13 cm band
              2,320
                      GHz bis
                                  2,322 GHz
                                             (S)
                                                           Erdefunkstelle
                     GHz bis
 13 cm band
              2,400
                                  2,450 GHz (S)
                     GHz bis
9 cm band
              3,400
                                  3,475 GHz (S)
                     GHz bis
              5,650
6 cm
      band
                                  5,850 GHz
                                             (S)
                     GHz bis
3 cm
             10,368
                                 10,370 GHz (S)
      band
                     GHz bis
1,2cm band
             24,000
                                 24,050 GHz (P)
             47,000
                     GHz bis
                                 47,200 GHz(Pex)
6 mm
      band
             76,000
                                 77,500 GHz (S)
4 mm
      band
                      GHz bis
4 mm
             77,500
                     GHz bis
                                 78.000 GHz (P)
      band
            122,250
2 mm
      band
                      GHz bis
                                123,000 GHz (S)
2 mm
      band
            134,000
                      GHz
                          bis
                                136,000 GHz (P)
1 mm
      band
            241,000
                      GHz
                           bis
                                248,000 GHz (S)
1 mm
      band
            248,000
                      GHz
                           bis
                                250,000 GHZ (P)
```

Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.

- (S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen
- (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen
- (Pex) dem Amateurfunk exklusiv zugewiesen

Ausgabe: 03.05.2024



Die Mikrowellenbänder sind seit Jahren einer permanenten Begehrlichkeit ausgesetzt. Militär, Staat (Regulator), Industrie und auch Funkamateure sind ständig bemüht weitere Frequenzsegmente der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Frequenzresourcen zur alleinigen Nutzung zugeteilt zu bekommen. Noch nie war es für den Amateurfunk so wichtig die im Mikrowellenbereich zugeteilten Frequenzabschnitte zu (be)nutzen und abzusichern.

"Use it or lose it"!!

Text von OE4WOG

Zurück zu Einleitung Mikrowelle

Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk

Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen

Testseite



### Was sind Mikrowellen?: Unterschied zwischen den Versionen

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen VisuellWikitext

# Version vom 13. März 2009, 23:09 Uhr (Q uelltext anzeigen)

OE3WOG (Diskussion | Beiträge)
← Zum vorherigen Versionsunterschied

## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr (Q uelltext anzeigen)

OE8FNK (Diskussion | Beiträge)
Markierung: Visuelle Bearbeitung
Zum nächsten Versionsunterschied →

(21 dazwischenliegende Versionen von 3 Benutzern werden nicht angezeigt)

Zeile 1:	Zeile 1:
[[Kategorie:Mikrowelle]]	[[Kategorie:Mikrowelle]]
*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?	
- *''' Mikrowellen <mark>im Amateurfunk</mark> ? <mark>'''</mark> '''	+ *''' Was sind eigentlich Mikrowellen?'''
	+ *''' Mikrowellen im Amateurfunk?''''

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Von der Industrie wird jedoch üblicherweise der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz /1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

> Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro"



leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

Richtfunkverbindungen

Richtfunkverbindungen

#### Zeile 21:

Strahlenwaffe

[[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

### Zeile 20:

Strahlenwaffe

[[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.



Ausgabe: 03.05.2024

[[Bild:Radarantenne2. [[Bild:Radarantenne2. jpg|framed|right|Radarantenne]] jpg|framed|right|Radarantenne]] Zeile 31: Zeile 30: 1 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) + **3** MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UKW**) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UHF**) 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (Mikrow 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (**SHF**) elle) 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (Mikro 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (**EHF**) welle) über 300 GHz(Terahertz Bereich) beginnt über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich **erster** Der eigentliche Mikrowellenbereich **erstre** eckt sich daher auf den Frequenzbereich ckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz. von 3 GHz bis 300 GHz. \*'''Für den Amateurfunk stehen im \*'''Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:" Frequenzbänder zur Verfügung:"



[[Bild:erdefunkstelle raisting 1. [[Bild:erdefunkstelle raisting 1. jpg|framed|right|Erdefunkstelle]] jpg|framed|right|Erdefunkstelle]] 9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GHz 23 cm band 1,240 GHz bis 1,300 (X)GHz (S) 13 cm band 2,304 GHz bis 2,310 GHz (S) 13 cm band 2,320 GHz bis 2,322 GHz (S) 13 cm band 2,400 GHz bis 2,450 GHz (S) 9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GHz (S)5,650 GHz bis 6 cm band 5,650 GHz bis 5,850 GHz 6 cm band 5,850 GHz (S) (S) 3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 GHz (S) GHz (S) 1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 GHz (P) GHz (P) 6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 GHz (Pex) GHz(Pex) 4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 GHz (S) GHz (S) 4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 GHz (P) GHz (P) 2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 GHz (S) GHz (S) 2 mm band **136**,000 GHz bis **141**,000 2 mm band **134**,000 GHz bis **136**,000 GHz (P) GHz (P) 1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 GHz (S) GHz (S) 1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 GHZ (P) GHZ (P)



+	-	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 dürfen in Österreich auf sekundärer Basis, Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz durchführen.	+	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 <b>durften</b> in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz <b>auf sekundärer Basis</b> durchführen.
(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen Zeile 74:  Zeile 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]			+	
(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen Zeile 74:  Zeile 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]				
(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen Zeile 74:  Zeile 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]				
zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen zugewiesen Zeile 74:  Zeile 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]	-	(X) in OE nicht freigegeben 		
zugewiesen zeile 74:  Zeile 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]		. ,		` '
[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + Text von OE4WOG  +  [[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] < br/> +  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] < br/> +  [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]				•
Amateurfunk]]  +	Ze	ile 74:	Ze	eile 77:
Amateurfunk]]  +				
Amateurfunk]]  +				
+    I[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] < br />   Einleitung Mikrowelle]] < br />   I[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] < br />   Einleitung Mikrowelle im Amateurfunk]	-	-	+	Text von OE4WOG
+ [[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] +   [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]			+	
+ Einleitung Mikrowelle]] +			+	
+ [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] < br /> + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]] +			+	
+ Amateurfunk]] < br /> +  [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]] +			+	
+ [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]] +			+	
+ Elektromagnetischen Wellen]] +			+	
			+	
+ [[Testseite]]			+	
			+	[[Testseite]]



## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr

- Was sind eigentlich Mikrowellen?
- Mikrowellen im Amateurfunk?'

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

### Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:

Richtfunkverbindungen Radar Satelliten Übertragungsstrecken WLAN Sensoren Medizin Radioastronomie Mikrowellenherd Strahlenwaffe



Richtfunkanlage

Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

Im Amateurfunk verwenden wir Mikrowellen ausschließlich zur Übermittlung von Sprache, Daten oder Bildern ohne kommerziellen Anspruch. Die Nutzung ist dabei ähnlich wie die auf UKW bzw. UHF. Der wesentliche Unterschied zwischen UKW /UHF und der Mikrowelle besteht in den unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen und in den mechanischen Abmessungen der aktiven Module, Geräte, Antennen und HF-Leitungen und im Wegfall der klasssischen mobilen Anwendungen via Umsetzer oder Repeater.

Einteilung und Benennung der Frequenzbereiche:



```
3 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW)
30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW)
300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (UHF)
3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (SHF)
30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (EHF)
```



über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen

Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich erstreckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz.

# • Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:

```
Datei:erdefunkstelle
23 cm band
              1,240
                      GHz
                           bis
                                  1,300 GHz (S)
                                                                 raisting 1.jpg
 13 cm band
              2,304
                                  2,310 GHz
                      GHz
                           bis
 13 cm band
              2,320
                      GHz bis
                                  2,322 GHz
                                             (S)
                                                           Erdefunkstelle
                     GHz bis
 13 cm band
              2,400
                                  2,450 GHz (S)
                     GHz bis
9 cm band
              3,400
                                  3,475 GHz (S)
                     GHz bis
              5,650
6 cm
      band
                                  5,850 GHz
                                             (S)
                     GHz bis
3 cm
      band
             10,368
                                 10,370 GHz (S)
                     GHz bis
1,2cm band
             24,000
                                 24,050 GHz (P)
             47,000
                     GHz bis
                                 47,200 GHz(Pex)
6 mm
      band
             76,000
                                 77,500 GHz (S)
4 mm
      band
                      GHz bis
4 mm
             77,500
                      GHz bis
                                 78.000 GHz (P)
      band
            122,250
2 mm
      band
                      GHz bis
                                123,000 GHz (S)
2 mm
      band
            134,000
                      GHz
                          bis
                                136,000 GHz (P)
1 mm
      band
            241,000
                      GHz
                           bis
                                248,000 GHz (S)
1 mm
      band
            248,000
                      GHz
                           bis
                                250,000 GHZ (P)
```

Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.

- (S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen
- (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen
- (Pex) dem Amateurfunk exklusiv zugewiesen

Ausgabe: 03.05.2024



Die Mikrowellenbänder sind seit Jahren einer permanenten Begehrlichkeit ausgesetzt. Militär, Staat (Regulator), Industrie und auch Funkamateure sind ständig bemüht weitere Frequenzsegmente der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Frequenzresourcen zur alleinigen Nutzung zugeteilt zu bekommen. Noch nie war es für den Amateurfunk so wichtig die im Mikrowellenbereich zugeteilten Frequenzabschnitte zu (be)nutzen und abzusichern.

"Use it or lose it"!!

Text von OE4WOG

Zurück zu Einleitung Mikrowelle

Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk

Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen

Testseite



### Was sind Mikrowellen?: Unterschied zwischen den Versionen

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen VisuellWikitext

# Version vom 13. März 2009, 23:09 Uhr (Quelltext anzeigen)

OE3WOG (Diskussion | Beiträge)
← Zum vorherigen Versionsunterschied

## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr (Q uelltext anzeigen)

OE8FNK (Diskussion | Beiträge)
Markierung: Visuelle Bearbeitung
Zum nächsten Versionsunterschied →

(21 dazwischenliegende Versionen von 3 Benutzern werden nicht angezeigt)

Zeile 1:	Zeile 1:
[[Kategorie:Mikrowelle]]	[[Kategorie:Mikrowelle]]
*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?	
- *''' Mikrowellen <mark>im Amateurfunk</mark> ?'''	+ *''' Was sind eigentlich Mikrowellen?'''
	+ *''' Mikrowellen im Amateurfunk?''''

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Von der Industrie wird jedoch üblicherweise der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz /1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

> Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro"



leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

Richtfunkverbindungen

Richtfunkverbindungen

#### Zeile 21:

Strahlenwaffe

zuzuordnen.

#### Zeile 20:

Strahlenwaffe

[[Bild:Richtfunkanlagen. ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind nicht wirklich der Mikrowelle [[Bild:Richtfunkanlagen. ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.



Ausgabe: 03.05.2024

[[Bild:Radarantenne2. [[Bild:Radarantenne2. jpg|framed|right|Radarantenne]] jpg|framed|right|Radarantenne]] Zeile 31: Zeile 30: 1 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) + **3** MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UKW**) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UHF**) 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (Mikrow 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (**SHF**) elle) 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (Mikro 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (**EHF**) welle) über 300 GHz(Terahertz Bereich) beginnt über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich **erster** Der eigentliche Mikrowellenbereich **erstre** eckt sich daher auf den Frequenzbereich ckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz. von 3 GHz bis 300 GHz. \*'''Für den Amateurfunk stehen im \*'''Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:" Frequenzbänder zur Verfügung:"



[[Bild:erdefunkstelle raisting 1. [[Bild:erdefunkstelle raisting 1. jpg|framed|right|Erdefunkstelle]] jpg|framed|right|Erdefunkstelle]] 9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GHz 23 cm band 1,240 GHz bis 1,300 (X)GHz (S) 13 cm band 2,304 GHz bis 2,310 GHz (S) 13 cm band 2,320 GHz bis 2,322 GHz (S) 13 cm band 2,400 GHz bis 2,450 GHz (S) 9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GHz (S)5,650 GHz bis 6 cm band 5,650 GHz bis 5,850 GHz 6 cm band 5,850 GHz (S) (S) 3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 GHz (S) GHz (S) 1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 GHz (P) GHz (P) 6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 GHz (Pex) GHz(Pex) 4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 GHz (S) GHz (S) 4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 GHz (P) GHz (P) 2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 GHz (S) GHz (S) 2 mm band **136**,000 GHz bis **141**,000 2 mm band **134**,000 GHz bis **136**,000 GHz (P) GHz (P) 1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 GHz (S) GHz (S) 1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 GHZ (P) GHZ (P)



Ausgabe: 03.05.2024

-	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 <b>dürfen</b> in Österreich <b>auf sekundärer Basis,</b> Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz durchführen.	+	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 <b>durften</b> in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz <b>auf</b> <b>sekundärer Basis</b> durchführen.
		+	
- [	(X) in OE nicht freigegeben 		
	(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  />		(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  
	(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />		(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />
Ze	ile 74:	Ze	eile 77:
-	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]	+	Text von OE4WOG
		+	
		+	
		+	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] 
		+	
		+	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] 
		+	
		+	[[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]
		+	
		+	[[Testseite]]



## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr

- Was sind eigentlich Mikrowellen?
- Mikrowellen im Amateurfunk?'

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

### Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:

Richtfunkverbindungen Radar Satelliten Übertragungsstrecken WLAN Sensoren Medizin Radioastronomie Mikrowellenherd Strahlenwaffe



Richtfunkanlage

Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

Im Amateurfunk verwenden wir Mikrowellen ausschließlich zur Übermittlung von Sprache, Daten oder Bildern ohne kommerziellen Anspruch. Die Nutzung ist dabei ähnlich wie die auf UKW bzw. UHF. Der wesentliche Unterschied zwischen UKW /UHF und der Mikrowelle besteht in den unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen und in den mechanischen Abmessungen der aktiven Module, Geräte, Antennen und HF-Leitungen und im Wegfall der klasssischen mobilen Anwendungen via Umsetzer oder Repeater.

Einteilung und Benennung der Frequenzbereiche:



```
3 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW)
30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW)
300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (UHF)
3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (SHF)
30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (EHF)
```



über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen

Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich erstreckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz.

# • Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:

```
Datei:erdefunkstelle
23 cm band
              1,240
                      GHz
                           bis
                                  1,300 GHz (S)
                                                                 raisting 1.jpg
 13 cm band
              2,304
                                  2,310 GHz
                      GHz
                           bis
 13 cm band
              2,320
                      GHz bis
                                  2,322 GHz
                                             (S)
                                                           Erdefunkstelle
                     GHz bis
 13 cm band
              2,400
                                  2,450 GHz (S)
                     GHz bis
9 cm band
              3,400
                                  3,475 GHz (S)
                     GHz bis
              5,650
6 cm
      band
                                  5,850 GHz
                                             (S)
                     GHz bis
3 cm
      band
             10,368
                                 10,370 GHz (S)
                     GHz bis
1,2cm band
             24,000
                                 24,050 GHz (P)
             47,000
                     GHz bis
                                 47,200 GHz(Pex)
6 mm
      band
             76,000
                                 77,500 GHz (S)
4 mm
      band
                      GHz bis
4 mm
             77,500
                      GHz bis
                                 78.000 GHz (P)
      band
            122,250
2 mm
      band
                      GHz bis
                                123,000 GHz (S)
2 mm
      band
            134,000
                      GHz
                          bis
                                136,000 GHz (P)
1 mm
      band
            241,000
                      GHz
                           bis
                                248,000 GHz (S)
1 mm
      band
            248,000
                      GHz
                           bis
                                250,000 GHZ (P)
```

Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.

- (S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen
- (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen
- (Pex) dem Amateurfunk exklusiv zugewiesen

Ausgabe: 03.05.2024



Die Mikrowellenbänder sind seit Jahren einer permanenten Begehrlichkeit ausgesetzt. Militär, Staat (Regulator), Industrie und auch Funkamateure sind ständig bemüht weitere Frequenzsegmente der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Frequenzresourcen zur alleinigen Nutzung zugeteilt zu bekommen. Noch nie war es für den Amateurfunk so wichtig die im Mikrowellenbereich zugeteilten Frequenzabschnitte zu (be)nutzen und abzusichern.

"Use it or lose it"!!

Text von OE4WOG

Zurück zu Einleitung Mikrowelle

Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk

Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen

Testseite



### Was sind Mikrowellen?: Unterschied zwischen den Versionen

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen VisuellWikitext

# Version vom 13. März 2009, 23:09 Uhr (Quelltext anzeigen)

OE3WOG (Diskussion | Beiträge)
← Zum vorherigen Versionsunterschied

# Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr (Q uelltext anzeigen)

OE8FNK (Diskussion | Beiträge)
Markierung: Visuelle Bearbeitung
Zum nächsten Versionsunterschied →

(21 dazwischenliegende Versionen von 3 Benutzern werden nicht angezeigt)

Zei	le 1:	Ze	eile 1:
	[[Kategorie:Mikrowelle]]		[[Kategorie:Mikrowelle]]
- [	*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?		
- [	*''' Mikrowellen <mark>im Amateurfunk</mark> ? <mark>'''</mark> '''	+	*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?'''
		+	*''' Mikrowellen im Amateurfunk?''''

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Von der Industrie wird jedoch üblicherweise der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz /1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

> Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro"



leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

Richtfunkverbindungen

Richtfunkverbindungen

#### Zeile 21:

#### Strahlenwaffe

#### [[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

#### Zeile 20:

### Strahlenwaffe

#### [[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.



Ausgabe: 03.05.2024

[[Bild:Radarantenne2. [[Bild:Radarantenne2. jpg|framed|right|Radarantenne]] jpg|framed|right|Radarantenne]] Zeile 31: Zeile 30: 1 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) + **3** MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UKW**) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UHF**) 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (Mikrow 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (**SHF**) elle) 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (Mikro 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (**EHF**) welle) über 300 GHz(Terahertz Bereich) beginnt über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich **erster** Der eigentliche Mikrowellenbereich **erstre** eckt sich daher auf den Frequenzbereich ckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz. von 3 GHz bis 300 GHz. \*'''Für den Amateurfunk stehen im \*'''Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:" Frequenzbänder zur Verfügung:"



[[Bild:erdefunkstelle_raisting_1. jpg framed right Erdefunkstelle]]			[[Bild:erdefunkstelle_raisting_1. jpg framed right Erdefunkstelle]]	
9 cm band 3 ( <mark><b>x</b>)</mark>	3,400 GHz bis 3,475 GHz	+	23 cm band 1,240 GHz bis 1,30 GHz (S)	
			+	13 cm band 2,304 GHz bis 2,310 GHz (S)
			+	13 cm band 2,320 GHz bis 2,320 GHz (S)
			+	13 cm band 2,400 GHz bis 2,45 GHz (S)
			+	9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GH ( <b>S</b> )
6 cm band 5 (S)	,650 GHz bis	5,850 GHz		6 cm band 5,650 GHz bis 5,850 GH (S)
3 cm band 10 GHz (S)	0,368 GHz bis	10,370		3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 GHz (S)
1,2cm band 2 GHz (P)	4,000 GHz bis	24,050		1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 GHz (P)
6 mm band 4 GHz (Pex)	17,000 GHz bis	47,200	+	6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 GHz(Pex)
4 mm band 7 GHz (S)	6,000 GHz bis	77,500		4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 GHz (S)
4 mm band 7 GHz (P)	7,500 GHz bis	78,000		4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 GHz (P)
2 mm band 1 GHz (S)	22,250 GHz bis	123,000		2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 GHz (S)
2 mm band <b>1</b> GHz (P)	<mark>36</mark> ,000 GHz bis	<mark>141</mark> ,000	+	2 mm band <b>134</b> ,000 GHz bis <b>136</b> ,00 GHz (P)
1 mm band 2 GHz (S)	41,000 GHz bis	248,000		1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 GHz (S)
1 mm band 2 GHZ (P)	48,000 GHz bis	250,000		1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 GHZ (P)



+	-	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 dürfen in Österreich auf sekundärer Basis, Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz durchführen.	+	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 <b>durften</b> in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz <b>auf sekundärer Basis</b> durchführen.
(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen Zelle 74:  Zelle 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]			+	
(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen Zelle 74:  Zelle 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]				
(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen Zelle 74:  Zelle 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]				
zugewiesen (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen zugewiesen Zeile 74:  Zeile 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]	-	(X) in OE nicht freigegeben 		
zugewiesen zeile 74:  Zeile 77:  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]  + [[Einleitung Mikrowelle]Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]		. ,		. ,
- [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] + Text von OE4WOG  +   [[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] < br />   +   [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] < br />   +   [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]		·		
Amateurfunk]]  +    [[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] < br />      [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] < br />      [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]	Ze	ile 74:	Ze	eile 77:
Amateurfunk]]  +    [[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] < br />    + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] < br />    + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]				
Amateurfunk]]  +    [[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] < br />    + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] < br />    + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]				
+    I[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] < br />   I[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] < br />   I[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]	-	-	+	Text von OE4WOG
+ [[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] + [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] +   [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]			+	
# Einleitung Mikrowelle]] # [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] # [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]			+	
+ [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] < br /> + [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]] +			+	
+ Amateurfunk]] < br /> +  [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]] +			+	
+ [[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]] +			+	
+ Elektromagnetischen Wellen]] +			+	
			+	
+ [[Testseite]]			+	
			+	[[Testseite]]



## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr

- Was sind eigentlich Mikrowellen?
- Mikrowellen im Amateurfunk?'

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

### Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:

Richtfunkverbindungen Radar Satelliten Übertragungsstrecken WLAN Sensoren Medizin Radioastronomie Mikrowellenherd Strahlenwaffe



Richtfunkanlage

Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

Im Amateurfunk verwenden wir Mikrowellen ausschließlich zur Übermittlung von Sprache, Daten oder Bildern ohne kommerziellen Anspruch. Die Nutzung ist dabei ähnlich wie die auf UKW bzw. UHF. Der wesentliche Unterschied zwischen UKW /UHF und der Mikrowelle besteht in den unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen und in den mechanischen Abmessungen der aktiven Module, Geräte, Antennen und HF-Leitungen und im Wegfall der klasssischen mobilen Anwendungen via Umsetzer oder Repeater.

### Einteilung und Benennung der Frequenzbereiche:

Ausgabe: 03.05.2024 Dieses Dokument wurde erzeugt mit BlueSpice



```
3 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW)
30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW)
300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (UHF)
3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (SHF)
30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (EHF)
```



über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen

Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich erstreckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz.

# • Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:

```
Datei:erdefunkstelle
23 cm band
              1,240
                      GHz
                           bis
                                  1,300 GHz (S)
                                                                 raisting 1.jpg
 13 cm band
              2,304
                                  2,310 GHz
                      GHz
                           bis
 13 cm band
              2,320
                      GHz bis
                                  2,322 GHz
                                             (S)
                                                           Erdefunkstelle
                     GHz bis
 13 cm band
              2,400
                                  2,450 GHz (S)
                     GHz bis
9 cm band
              3,400
                                  3,475 GHz (S)
                     GHz bis
              5,650
6 cm
      band
                                  5,850 GHz
                                             (S)
                     GHz bis
3 cm
             10,368
                                 10,370 GHz (S)
      band
                     GHz bis
1,2cm band
             24,000
                                 24,050 GHz (P)
             47,000
                     GHz bis
                                 47,200 GHz(Pex)
6 mm
      band
             76,000
                                 77,500 GHz (S)
4 mm
      band
                      GHz bis
4 mm
             77,500
                      GHz bis
                                 78.000 GHz (P)
      band
            122,250
2 mm
      band
                      GHz bis
                                123,000 GHz (S)
2 mm
      band
            134,000
                      GHz
                          bis
                                136,000 GHz (P)
1 mm
      band
            241,000
                      GHz
                           bis
                                248,000 GHz (S)
1 mm
      band
            248,000
                      GHz
                           bis
                                250,000 GHZ (P)
```

Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.

- (S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen
- (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen
- (Pex) dem Amateurfunk exklusiv zugewiesen



Die Mikrowellenbänder sind seit Jahren einer permanenten Begehrlichkeit ausgesetzt. Militär, Staat (Regulator), Industrie und auch Funkamateure sind ständig bemüht weitere Frequenzsegmente der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Frequenzresourcen zur alleinigen Nutzung zugeteilt zu bekommen. Noch nie war es für den Amateurfunk so wichtig die im Mikrowellenbereich zugeteilten Frequenzabschnitte zu (be)nutzen und abzusichern.

"Use it or lose it"!!

Text von OE4WOG

Zurück zu Einleitung Mikrowelle

Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk

Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen

Testseite



### Was sind Mikrowellen?: Unterschied zwischen den Versionen

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen VisuellWikitext

# Version vom 13. März 2009, 23:09 Uhr (Quelltext anzeigen)

OE3WOG (Diskussion | Beiträge)
← Zum vorherigen Versionsunterschied

## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr (Q uelltext anzeigen)

OE8FNK (Diskussion | Beiträge)
Markierung: Visuelle Bearbeitung
Zum nächsten Versionsunterschied →

(21 dazwischenliegende Versionen von 3 Benutzern werden nicht angezeigt)

Zeile 1:	Zeile 1:
[[Kategorie:Mikrowelle]]	[[Kategorie:Mikrowelle]]
*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?	
- *''' Mikrowellen <mark>im Amateurfunk</mark> ? <mark>'''</mark> '''	+ **** Was sind eigentlich Mikrowellen?***
	+ *''' Mikrowellen im Amateurfunk?''''

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Von der Industrie wird jedoch üblicherweise der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz /1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

> Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro"



leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

Richtfunkverbindungen

Richtfunkverbindungen

#### Zeile 21:

Strahlenwaffe

[[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

### Zeile 20:

Strahlenwaffe

[[Bild:Richtfunkanlagen. jpg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine

präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind **auch** nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.



Ausgabe: 03.05.2024

[[Bild:Radarantenne2. [[Bild:Radarantenne2. jpg|framed|right|Radarantenne]] jpg|framed|right|Radarantenne]] Zeile 31: Zeile 30: 1 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) + **3** MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UKW**) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UHF**) 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (Mikrow 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (**SHF**) elle) 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (Mikro 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (**EHF**) welle) über 300 GHz(Terahertz Bereich) beginnt über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich **erster** Der eigentliche Mikrowellenbereich **erstre** eckt sich daher auf den Frequenzbereich ckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz. von 3 GHz bis 300 GHz. \*'''Für den Amateurfunk stehen im \*'''Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:" Frequenzbänder zur Verfügung:"



[[Bild:erdefunkstelle raisting 1. [[Bild:erdefunkstelle raisting 1. jpg|framed|right|Erdefunkstelle]] jpg|framed|right|Erdefunkstelle]] 9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GHz 23 cm band 1,240 GHz bis 1,300 (X)GHz (S) 13 cm band 2,304 GHz bis 2,310 GHz (S) 13 cm band 2,320 GHz bis 2,322 GHz (S) 13 cm band 2,400 GHz bis 2,450 GHz (S) 9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GHz (S)5,650 GHz bis 6 cm band 5,650 GHz bis 5,850 GHz 6 cm band 5,850 GHz (S) (S) 3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 GHz (S) GHz (S) 1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 GHz (P) GHz (P) 6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 GHz (Pex) GHz(Pex) 4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 GHz (S) GHz (S) 4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 GHz (P) GHz (P) 2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 GHz (S) GHz (S) 2 mm band **136**,000 GHz bis **141**,000 2 mm band **134**,000 GHz bis **136**,000 GHz (P) GHz (P) 1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 GHz (S) GHz (S) 1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 GHZ (P) GHZ (P)



De se	em.: Von November 2008 bis Ende ezember 2011 <b>dürfen</b> in Österreich <b>auf</b> e <b>kundärer Basis,</b> Inhaber der zenzklasse 1, Aussendungen auf equenzen über 275GHz durchführen.	+	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.
- (X	) in OE nicht freigegeben 		
, ,	) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis gewiesen 		(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  br />
	dem Amateurfunk auf primärer Basis gewiesen 		(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />
Zeile 7	74:	Ze	ile 77:
_	Die Entwicklung der Mikrowelle im nateurfunk]]	+	Text von OE4WOG
		+	
		+	
		+	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] 
		+	
		+	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]   Amateurfunk   A
		+	
		+	[[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]
		+	
		+	[[Testseite]]



## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr

- Was sind eigentlich Mikrowellen?
- Mikrowellen im Amateurfunk?'

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

### • Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:

Richtfunkverbindungen Radar Satelliten Übertragungsstrecken WLAN Sensoren Medizin Radioastronomie Mikrowellenherd Strahlenwaffe



Ausgabe: 03.05.2024

Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

Im Amateurfunk verwenden wir Mikrowellen ausschließlich zur Übermittlung von Sprache, Daten oder Bildern ohne kommerziellen Anspruch. Die Nutzung ist dabei ähnlich wie die auf UKW bzw. UHF. Der wesentliche Unterschied zwischen UKW /UHF und der Mikrowelle besteht in den unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen und in den mechanischen Abmessungen der aktiven Module, Geräte, Antennen und HF-Leitungen und im Wegfall der klasssischen mobilen Anwendungen via Umsetzer oder Repeater.

Einteilung und Benennung der Frequenzbereiche:

Dieses Dokument wurde erzeugt mit BlueSpice



```
3 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW)
30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW)
300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (UHF)
3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (SHF)
30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (EHF)
```



über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen

Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich erstreckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz.

# • Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:

```
Datei:erdefunkstelle
23 cm band
              1,240
                      GHz
                           bis
                                  1,300 GHz (S)
                                                                 raisting 1.jpg
 13 cm band
              2,304
                                  2,310 GHz
                      GHz
                           bis
 13 cm band
              2,320
                      GHz bis
                                  2,322 GHz
                                             (S)
                                                           Erdefunkstelle
                     GHz bis
 13 cm band
              2,400
                                  2,450 GHz (S)
                     GHz bis
9 cm band
              3,400
                                  3,475 GHz (S)
                     GHz bis
              5,650
6 cm
      band
                                  5,850 GHz
                                             (S)
                     GHz bis
3 cm
             10,368
                                 10,370 GHz (S)
      band
                     GHz bis
1,2cm band
             24,000
                                 24,050 GHz (P)
             47,000
                     GHz bis
                                 47,200 GHz(Pex)
6 mm
      band
             76,000
                                 77,500 GHz (S)
4 mm
      band
                      GHz bis
4 mm
             77,500
                                 78.000 GHz (P)
      band
                      GHz bis
            122,250
2 mm
      band
                      GHz bis
                                123,000 GHz (S)
2 mm
      band
            134,000
                      GHz
                          bis
                                136,000 GHz (P)
1 mm
      band
            241,000
                      GHz
                           bis
                                248,000 GHz (S)
1 mm
      band
            248,000
                      GHz
                           bis
                                250,000 GHZ (P)
```

Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.

- (S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen
- (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen
- (Pex) dem Amateurfunk exklusiv zugewiesen



Die Mikrowellenbänder sind seit Jahren einer permanenten Begehrlichkeit ausgesetzt. Militär, Staat (Regulator), Industrie und auch Funkamateure sind ständig bemüht weitere Frequenzsegmente der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Frequenzresourcen zur alleinigen Nutzung zugeteilt zu bekommen. Noch nie war es für den Amateurfunk so wichtig die im Mikrowellenbereich zugeteilten Frequenzabschnitte zu (be)nutzen und abzusichern.

"Use it or lose it"!!

Text von OE4WOG

Zurück zu Einleitung Mikrowelle

Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk

Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen

Testseite



### Was sind Mikrowellen?: Unterschied zwischen den Versionen

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen VisuellWikitext

# Version vom 13. März 2009, 23:09 Uhr (Quelltext anzeigen)

OE3WOG (Diskussion | Beiträge)
← Zum vorherigen Versionsunterschied

## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr (Q uelltext anzeigen)

OE8FNK (Diskussion | Beiträge)
Markierung: Visuelle Bearbeitung
Zum nächsten Versionsunterschied →

(21 dazwischenliegende Versionen von 3 Benutzern werden nicht angezeigt)

Zε	eile 1:		eile 1:	
	[[Kategorie:Mikrowelle]]		[[Kategorie:Mikrowelle]]	
-	*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?			
-	*''' Mikrowellen <mark>im Amateurfunk</mark> ? <mark>'''</mark> '''	+	*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?'''	
		+	*''' Mikrowellen im Amateurfunk?''''	

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Von der Industrie wird jedoch üblicherweise der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz /1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

> Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro"



leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

Richtfunkverbindungen

Richtfunkverbindungen

#### Zeile 21:

Strahlenwaffe

#### Zeile 20:

Strahlenwaffe

[[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

[[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.



Ausgabe: 03.05.2024

[[Bild:Radarantenne2. [[Bild:Radarantenne2. jpg|framed|right|Radarantenne]] jpg|framed|right|Radarantenne]] Zeile 31: Zeile 30: 1 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) + **3** MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UKW**) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UHF**) 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (Mikrow 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (**SHF**) elle) 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (Mikro 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (**EHF**) welle) über 300 GHz(Terahertz Bereich) beginnt über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich **erster** Der eigentliche Mikrowellenbereich **erstre** eckt sich daher auf den Frequenzbereich ckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz. von 3 GHz bis 300 GHz. \*'''Für den Amateurfunk stehen im \*'''Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:" Frequenzbänder zur Verfügung:"



[[Bild:erdefunkstelle_raisting_1. jpg framed right Erdefunkstelle]]	[[Bild:erdefunkstelle_raisting_1. jpg framed right Erdefunkstelle]]	_	
9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GH ( <mark>X</mark> )	2 + 23 cm band 1,240 GHz bis 1 GHz (S)	.,30	
	+ GHz (S)	2,31	
	+ GHz (S)	2,32	
	+ GHz (S)	2,45	
	9 cm band 3,400 GHz bis 3,47 ( <b>S</b> )	5 GH	
6 cm band 5,650 GHz bis 5,850 GH (S)	6 cm band 5,650 GHz bis 5,85 (S)	0 GH	
3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 GHz (S)	3 cm band 10,368 GHz bis 10,3 GHz (S)	70	
1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 GHz (P)	1,2cm band 24,000 GHz bis 24,0 GHz (P)	050	
6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 GHz (Pex)	+ 6 mm band 47,000 GHz bis 47,000 GH	200	
4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 GHz (S)	4 mm band 76,000 GHz bis 77,5 GHz (S)	500	
4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 GHz (P)	4 mm band 77,500 GHz bis 78,6 GHz (P)	000	
2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 GHz (S)	2 mm band 122,250 GHz bis 123 GHz (S)	,000	
2 mm band <mark>136</mark> ,000 GHz bis <mark>141</mark> ,00 GHz (P)	+ 2 mm band <b>134</b> ,000 GHz bis <b>13</b> GHz (P)	<b>6</b> ,00	
1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 GHz (S)	1 mm band 241,000 GHz bis 248 GHz (S)	3,000	
1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 GHZ (P)	1 mm band 248,000 GHz bis 250 GHZ (P)	,000	



-	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 dürfen in Österreich auf sekundärer Basis, Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz durchführen.	+	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.
		+	
-	(X) in OE nicht freigegeben 		
	(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  br />		(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  
	(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />		(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />
Ze	ile 74:	Ze	eile 77:
	TIBLE COLL COMPANY OF COLUMN		
-	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]	+	Text von OE4WOG
-		+	Text von OE4WOG
-			Text von OE4WOG
-		+	Text von OE4WOG  [[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] br />
-		+	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu
_		+ + +	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu
_		+ + + +	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] < br />  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im
-		+ + + +	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] < br />  [[Die Entwicklung der Mikrowelle im
-		+ + + + +	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] [[Die Geschichte der
-		+ + + + + +	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] [[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]] [[Die Geschichte der



## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr

- Was sind eigentlich Mikrowellen?
- Mikrowellen im Amateurfunk?'

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

### Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:

Richtfunkverbindungen Radar Satelliten Übertragungsstrecken WLAN Sensoren Medizin Radioastronomie Mikrowellenherd Strahlenwaffe



Ausgabe: 03.05.2024

Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

Im Amateurfunk verwenden wir Mikrowellen ausschließlich zur Übermittlung von Sprache, Daten oder Bildern ohne kommerziellen Anspruch. Die Nutzung ist dabei ähnlich wie die auf UKW bzw. UHF. Der wesentliche Unterschied zwischen UKW /UHF und der Mikrowelle besteht in den unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen und in den mechanischen Abmessungen der aktiven Module, Geräte, Antennen und HF-Leitungen und im Wegfall der klasssischen mobilen Anwendungen via Umsetzer oder Repeater.

• Einteilung und Benennung der Frequenzbereiche:



```
3 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW)
30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW)
300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (UHF)
3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (SHF)
30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (EHF)
```



über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen

Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich erstreckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz.

## Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:

```
Datei:erdefunkstelle
23 cm band
              1,240
                      GHz
                           bis
                                  1,300 GHz (S)
                                                                 raisting 1.jpg
 13 cm band
              2,304
                                  2,310 GHz
                      GHz
                           bis
 13 cm band
              2,320
                      GHz bis
                                  2,322 GHz
                                             (S)
                                                           Erdefunkstelle
                     GHz bis
 13 cm band
              2,400
                                  2,450 GHz (S)
                     GHz bis
9 cm band
              3,400
                                  3,475 GHz (S)
                     GHz bis
              5,650
6 cm
      band
                                  5,850 GHz
                                             (S)
                     GHz bis
3 cm
      band
             10,368
                                 10,370 GHz (S)
                     GHz bis
1,2cm band
             24,000
                                 24,050 GHz (P)
             47,000
                     GHz bis
                                 47,200 GHz(Pex)
6 mm
      band
             76,000
                                 77,500 GHz (S)
4 mm
      band
                      GHz bis
4 mm
             77,500
                     GHz bis
                                 78.000 GHz (P)
      band
            122,250
2 mm
      band
                      GHz bis
                                123,000 GHz (S)
2 mm
      band
            134,000
                      GHz
                          bis
                                136,000 GHz (P)
1 mm
      band
            241,000
                      GHz
                           bis
                                248,000 GHz (S)
1 mm
      band
            248,000
                      GHz
                           bis
                                250,000 GHZ (P)
```

Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.

- (S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen
- (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen
- (Pex) dem Amateurfunk exklusiv zugewiesen



Die Mikrowellenbänder sind seit Jahren einer permanenten Begehrlichkeit ausgesetzt. Militär, Staat (Regulator), Industrie und auch Funkamateure sind ständig bemüht weitere Frequenzsegmente der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Frequenzresourcen zur alleinigen Nutzung zugeteilt zu bekommen. Noch nie war es für den Amateurfunk so wichtig die im Mikrowellenbereich zugeteilten Frequenzabschnitte zu (be)nutzen und abzusichern.

"Use it or lose it"!!

Text von OE4WOG

Zurück zu Einleitung Mikrowelle

Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk

Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen

Testseite



### Was sind Mikrowellen?: Unterschied zwischen den Versionen

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen VisuellWikitext

# Version vom 13. März 2009, 23:09 Uhr (Quelltext anzeigen)

OE3WOG (Diskussion | Beiträge)
← Zum vorherigen Versionsunterschied

## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr (Q uelltext anzeigen)

OE8FNK (Diskussion | Beiträge)
Markierung: Visuelle Bearbeitung
Zum nächsten Versionsunterschied →

(21 dazwischenliegende Versionen von 3 Benutzern werden nicht angezeigt)

Zeile 1:	Zeile 1:
[[Kategorie:Mikrowelle]]	[[Kategorie:Mikrowelle]]
*''' Was sind eigentlich Mikrowellen?	
- *''' Mikrowellen <mark>im Amateurfunk</mark> ? <mark>'''</mark> '''	+ *''' Was sind eigentlich Mikrowellen?'''
	+ *''' Mikrowellen im Amateurfunk?''''

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Von der Industrie wird jedoch üblicherweise der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz /1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

> Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro"



leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

\*'''Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:'''

Richtfunkverbindungen

Richtfunkverbindungen

#### Zeile 21:

Strahlenwaffe

[[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

#### Zeile 20:

Strahlenwaffe

[[Bild:Richtfunkanlagen.

ipg|framed|left|Richtfunkanlage]] Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.



[[Bild:Radarantenne2. [[Bild:Radarantenne2. jpg|framed|right|Radarantenne]] jpg|framed|right|Radarantenne]] Zeile 31: Zeile 30: 1 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) + **3** MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UKW**) 300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (**UHF**) 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (Mikrow 3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (**SHF**) elle) 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (Mikro 30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (**EHF**) + welle) über 300 GHz(Terahertz Bereich) beginnt über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine kurzen Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich **erster** Der eigentliche Mikrowellenbereich **erstre** eckt sich daher auf den Frequenzbereich ckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz. von 3 GHz bis 300 GHz. \*'''Für den Amateurfunk stehen im \*'''Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:" Frequenzbänder zur Verfügung:"



[[Bild:erdefunkstelle raisting 1. [[Bild:erdefunkstelle raisting 1. jpg|framed|right|Erdefunkstelle]] jpg|framed|right|Erdefunkstelle]] 9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GHz 23 cm band 1,240 GHz bis 1,300 (X)GHz (S) 13 cm band 2,304 GHz bis 2,310 GHz (S) 13 cm band 2,320 GHz bis 2,322 GHz (S) 13 cm band 2,400 GHz bis 2,450 GHz (S) 9 cm band 3,400 GHz bis 3,475 GHz (S)5,650 GHz bis 6 cm band 5,650 GHz bis 5,850 GHz 6 cm band 5,850 GHz (S) (S) 3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 3 cm band 10,368 GHz bis 10,370 GHz (S) GHz (S) 1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 1,2cm band 24,000 GHz bis 24,050 GHz (P) GHz (P) 6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 6 mm band 47,000 GHz bis 47,200 GHz (Pex) GHz(Pex) 4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 4 mm band 76,000 GHz bis 77,500 GHz (S) GHz (S) 4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 4 mm band 77,500 GHz bis 78,000 GHz (P) GHz (P) 2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 2 mm band 122,250 GHz bis 123,000 GHz (S) GHz (S) 2 mm band **136**,000 GHz bis **141**,000 2 mm band **134**,000 GHz bis **136**,000 GHz (P) GHz (P) 1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 1 mm band 241,000 GHz bis 248,000 GHz (S) GHz (S) 1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 1 mm band 248,000 GHz bis 250,000 GHZ (P) GHZ (P)



_	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 dürfen in Österreich auf sekundärer Basis, Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz durchführen.	+	Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 <b>durften</b> in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz <b>auf</b> sekundärer Basis durchführen.
		+	
-	(X) in OE nicht freigegeben 		
	(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  br />		(S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen  
	(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />		(P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen  br />
Ze	ile 74:	Ze	eile 77:
-	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk]]	+	Text von OE4WOG
		+	
		+	
		+	[[Einleitung Mikrowelle Zurück zu Einleitung Mikrowelle]] 
		+	
		+	[[Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk <b>]]<br< b="">/&gt;</br<></b>
		+	
		+	[[Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen]]
		+	
		+	[[Testseite]]



## Version vom 13. März 2021, 16:42 Uhr

- Was sind eigentlich Mikrowellen?
- Mikrowellen im Amateurfunk?'

Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen die als Gleichung beschrieben werden können. Der Begriff "Mikro" leitet sich davon ab dass die Wellenlänge extrem kurz ist. Zum Vergleich: UKW Radio mit der Frequenz von 100 MHz entspricht einer Wellenlänge von 3 Meter. 300 MHz entsprechen einer Wellenlänge von 1 Meter. Diese Wellenlängen sind sind im Vergleich zur Mikrowelle eher lang. Üblicherweise wird der Frequenzbereich beginnend ab 1000 MHz (1 Gigahertz/1 GHz) bis zu 300 GHz als Mikrowellenbereich bezeichnet. Das entspricht Wellenlängen von 30 cm bis hin zu 1 mm.

### Typische Industrielle Anwendung von Mikrowellen:

Richtfunkverbindungen Radar Satelliten Übertragungsstrecken WLAN Sensoren Medizin Radioastronomie Mikrowellenherd Strahlenwaffe



Richtfunkanlage

Eine präzise Zuordnung und Abgrenzung ist nicht zu 100% möglich, z.B. wurde Radar (Radio Aircraft Detection and Ranging) bereits im Kurzwellenband (russian woodpecker) bzw. auch im Frequenzbereich von 800 bis 900 MHz eingesetzt. Während die meisten Anwendungen in klassischer Weise hauptsächlich mit Nachrichtentechnik zu tun haben fällt z. B. der Mikrowellenherd eher nicht unter diese Kategorie. Auch Mobiltelefone die im Frequenzbereich von 1880 MHz (GSM) bzw. 2200 MHz (UMTS) arbeiten, sind auch nicht wirklich der Mikrowelle zuzuordnen.

Im Amateurfunk verwenden wir Mikrowellen ausschließlich zur Übermittlung von Sprache, Daten oder Bildern ohne kommerziellen Anspruch. Die Nutzung ist dabei ähnlich wie die auf UKW bzw. UHF. Der wesentliche Unterschied zwischen UKW /UHF und der Mikrowelle besteht in den unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen und in den mechanischen Abmessungen der aktiven Module, Geräte, Antennen und HF-Leitungen und im Wegfall der klasssischen mobilen Anwendungen via Umsetzer oder Repeater.

Einteilung und Benennung der Frequenzbereiche:



```
3 MHz bis 30 MHz HF Bereich (KW)
30 MHz bis 300 MHz VHF Bereich (UKW)
300 MHz bis 3 GHz UHF Bereich (UHF)
3 GHz bis 30 GHz SHF Bereich (SHF)
30 GHz bis 300 GHz EHF Bereich (EHF)
```



über 300 GHz (Terahertz Bereich) beginnt der Infrarote Bereich mit dem Übergang zum sichtbaren Licht.(d.h. der Übergang von der Hertzschen Welle zur Infrarotstrahlung) In diesem Bereich wird die Frequenz nicht mehr in Hertz sondern als Wellenlänge in nano-Meter (nm) angegeben. Die Erzeugung solcher extrem kurzen

Wellen erfolgt direkt durch eine Licht Quelle, z.B. einem Laser der auch gleich das Sendemodul darstellt und das Ausgangssignal direkt auf der gewünschten Wellenlänge erzeugt. Weiters verwendet man in diesem Bereich keine elektrisch erregten Antennen, sondern optische Systeme bzw. Linsen. Der eigentliche Mikrowellenbereich erstreckt sich daher auf den Frequenzbereich von 3 GHz bis 300 GHz.

# • Für den Amateurfunk stehen im Mikrowellenbereich folgende Frequenzbänder zur Verfügung:

```
Datei:erdefunkstelle
23 cm band
              1,240
                      GHz
                           bis
                                  1,300 GHz (S)
                                                                 raisting 1.jpg
 13 cm band
              2,304
                                  2,310 GHz
                      GHz
                           bis
 13 cm band
              2,320
                      GHz bis
                                  2,322 GHz
                                             (S)
                                                           Erdefunkstelle
                     GHz bis
 13 cm band
              2,400
                                  2,450 GHz (S)
                     GHz bis
9 cm band
              3,400
                                  3,475 GHz (S)
                     GHz bis
              5,650
6 cm
      band
                                  5,850 GHz
                                             (S)
                     GHz bis
3 cm
             10,368
                                 10,370 GHz (S)
      band
                     GHz bis
1,2cm band
             24,000
                                 24,050 GHz (P)
             47,000
                     GHz bis
                                 47,200 GHz(Pex)
6 mm
      band
             76,000
                                 77,500 GHz (S)
4 mm
      band
                      GHz bis
4 mm
             77,500
                      GHz bis
                                 78.000 GHz (P)
      band
            122,250
2 mm
      band
                      GHz bis
                                123,000 GHz (S)
2 mm
      band
            134,000
                      GHz
                          bis
                                136,000 GHz (P)
1 mm
      band
            241,000
                      GHz
                           bis
                                248,000 GHz (S)
1 mm
      band
            248,000
                      GHz
                           bis
                                250,000 GHZ (P)
```

Bem.: Von November 2008 bis Ende Dezember 2011 durften in Österreich Inhaber der Lizenzklasse 1, Aussendungen auf Frequenzen über 275GHz auf sekundärer Basis durchführen.

- (S) dem Amateurfunk auf sekundärer Basis zugewiesen
- (P) dem Amateurfunk auf primärer Basis zugewiesen
- (Pex) dem Amateurfunk exklusiv zugewiesen



Die Mikrowellenbänder sind seit Jahren einer permanenten Begehrlichkeit ausgesetzt. Militär, Staat (Regulator), Industrie und auch Funkamateure sind ständig bemüht weitere Frequenzsegmente der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Frequenzresourcen zur alleinigen Nutzung zugeteilt zu bekommen. Noch nie war es für den Amateurfunk so wichtig die im Mikrowellenbereich zugeteilten Frequenzabschnitte zu (be)nutzen und abzusichern.

"Use it or lose it"!!

Text von OE4WOG

Zurück zu Einleitung Mikrowelle

Die Entwicklung der Mikrowelle im Amateurfunk

Die Geschichte der Elektromagnetischen Wellen

Testseite