

# Entwicklung der Funktechnik 2019

Der Kalender zeigt anhand von verschiedenen Sendern die Entwicklung der Funktechnik über einen Zeitraum von etwa 100 Jahren. Alle gezeigten Geräte wurden im Rapp-Instruments Labor aufgebaut und sind betriebsfähig. Weitere Informationen sind unter den entsprechenden Webseiten zu finden



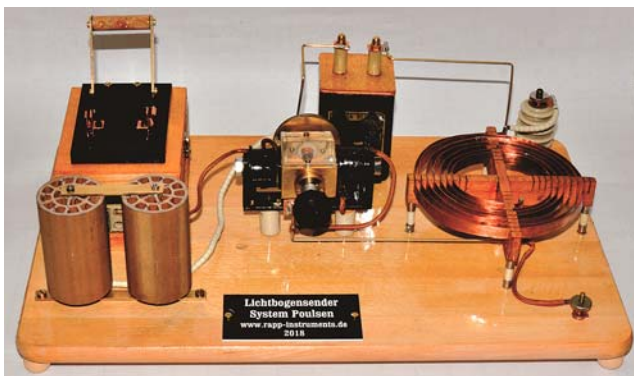
Hertz'scher Oszillator



Knallfunkensende



Löschfunkensender



Lichtbogensender System Poulsen



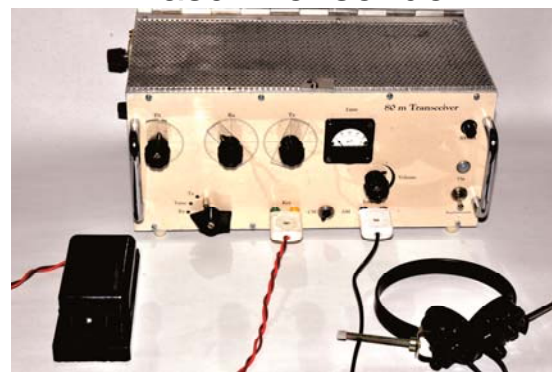
Modell-Maschinensender



Röhrensender



Röhrensender



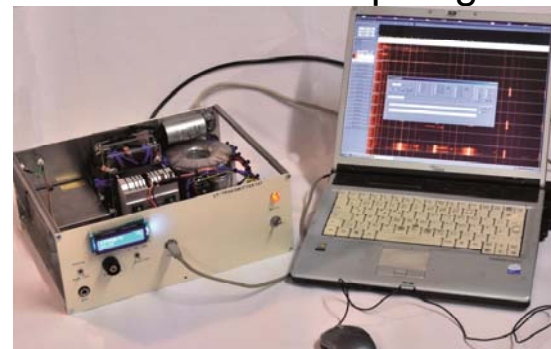
Röhrensendeempfänger



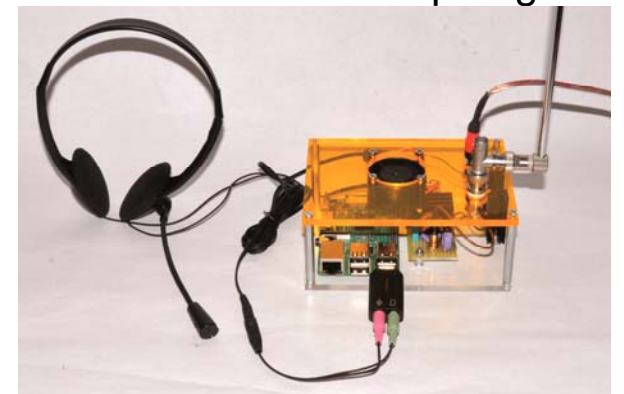
Transistorsendeempfang



Transistorsender

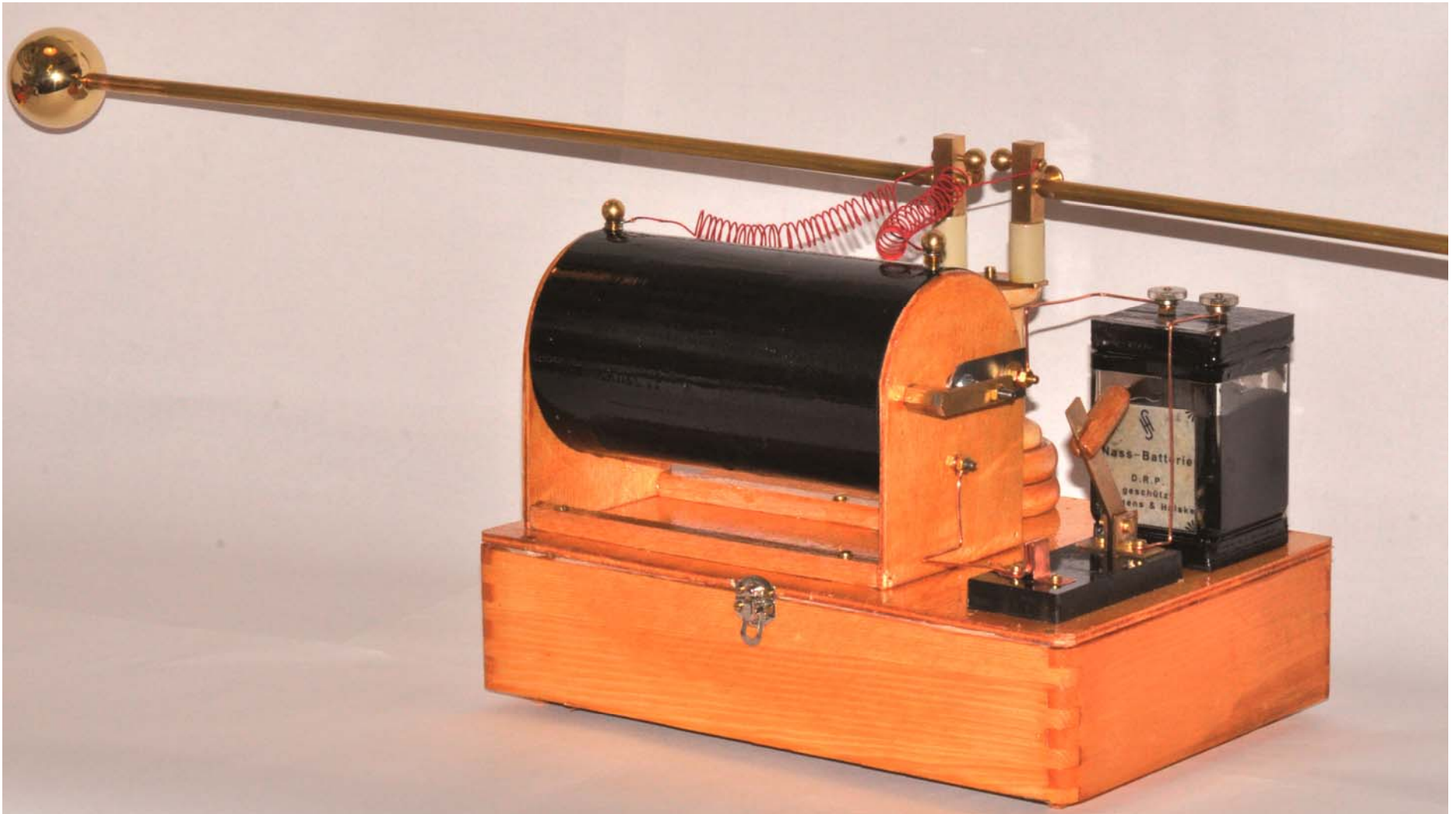


Digitalsender



Software-Sender

# Hertzscher Oszillator, vor 1900

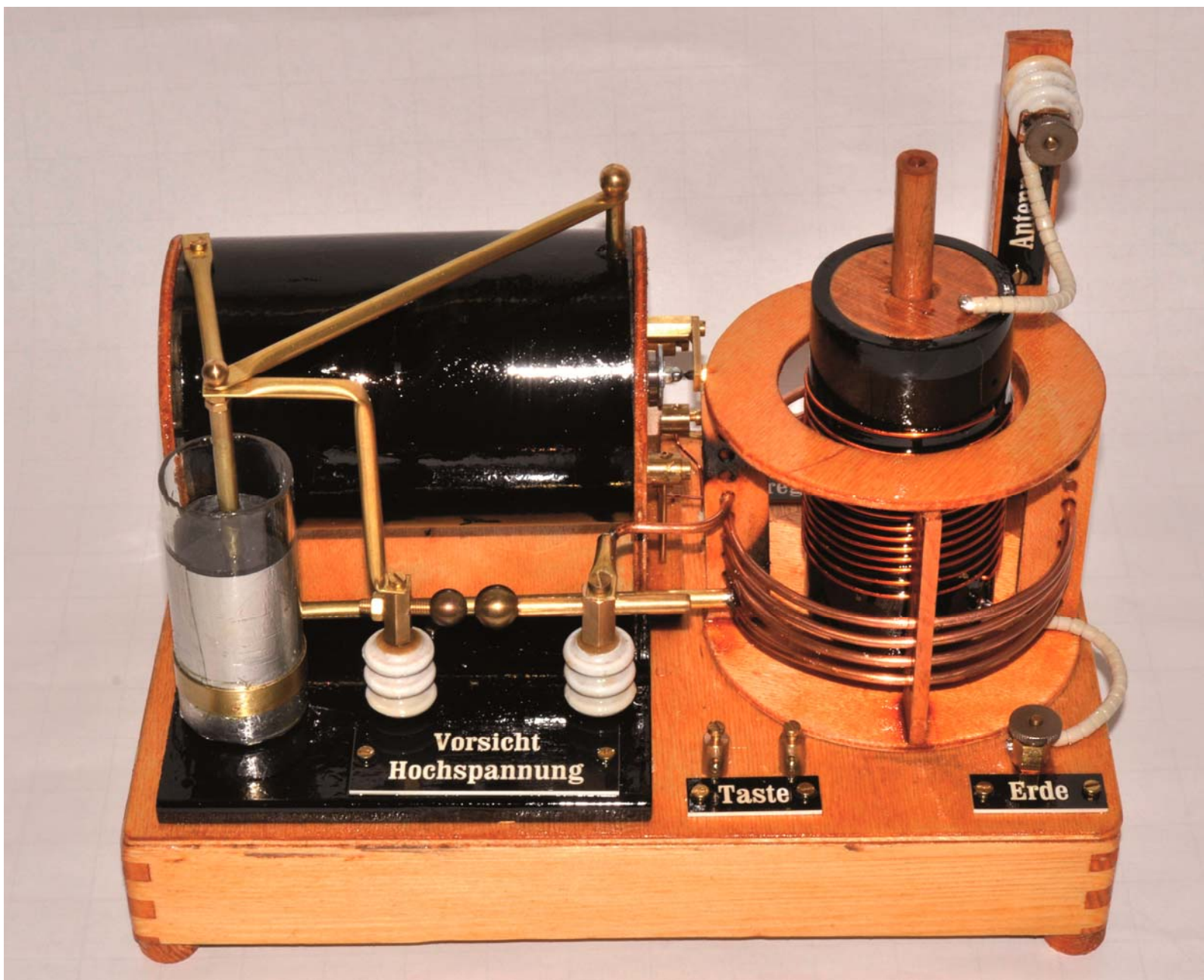


Der von Heinrich Hertz gebaute Oszillator steht am Anfang der Entwicklung der Funktechnik. Mit ihm konnten elektrische Schwingungen hoher Frequenz erzeugt und elektromagnetische Wellen abgestrahlt werden. Diese Wellen konnte Hertz in einiger Entfernung mit einem Empfänger wieder nachweisen, die erste Funkübertragung. Die Schwingungen wurden im Sender mit einer Funkenstrecke erzeugt und auch im Empfänger mit einer Funkenstrecke nachgewiesen, daher stammt auch die deutsche Bezeichnung Funktechnik.

## Januar 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	<b>1</b> Neujahr	2	3	4	5	<b>6</b> Dreikönig
7	8	9	10	11	12	<b>13</b>
14	16	16	17	18	19	<b>20</b>
21	22	23	24	25	26	<b>27</b>
28	29	30	31			

# Knallfunkensender, ca. 1900



Während Hertz nur an den physikalischen Erscheinungen interessiert war erkannten andere wie Marconi und Braun die große praktische und wirtschaftliche Bedeutung der drahtlosen Übertragung. In den meisten Sendestationen arbeiteten Knallfunkensender, die vor allem bei größeren Einheiten ihrem Namen alle Ehre machten, der Knall der Entladungsfunken war bei Marconis Transatlantikstation meilenweit zu hören

## Februar 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

# Löschfunktensender, ca. 1903

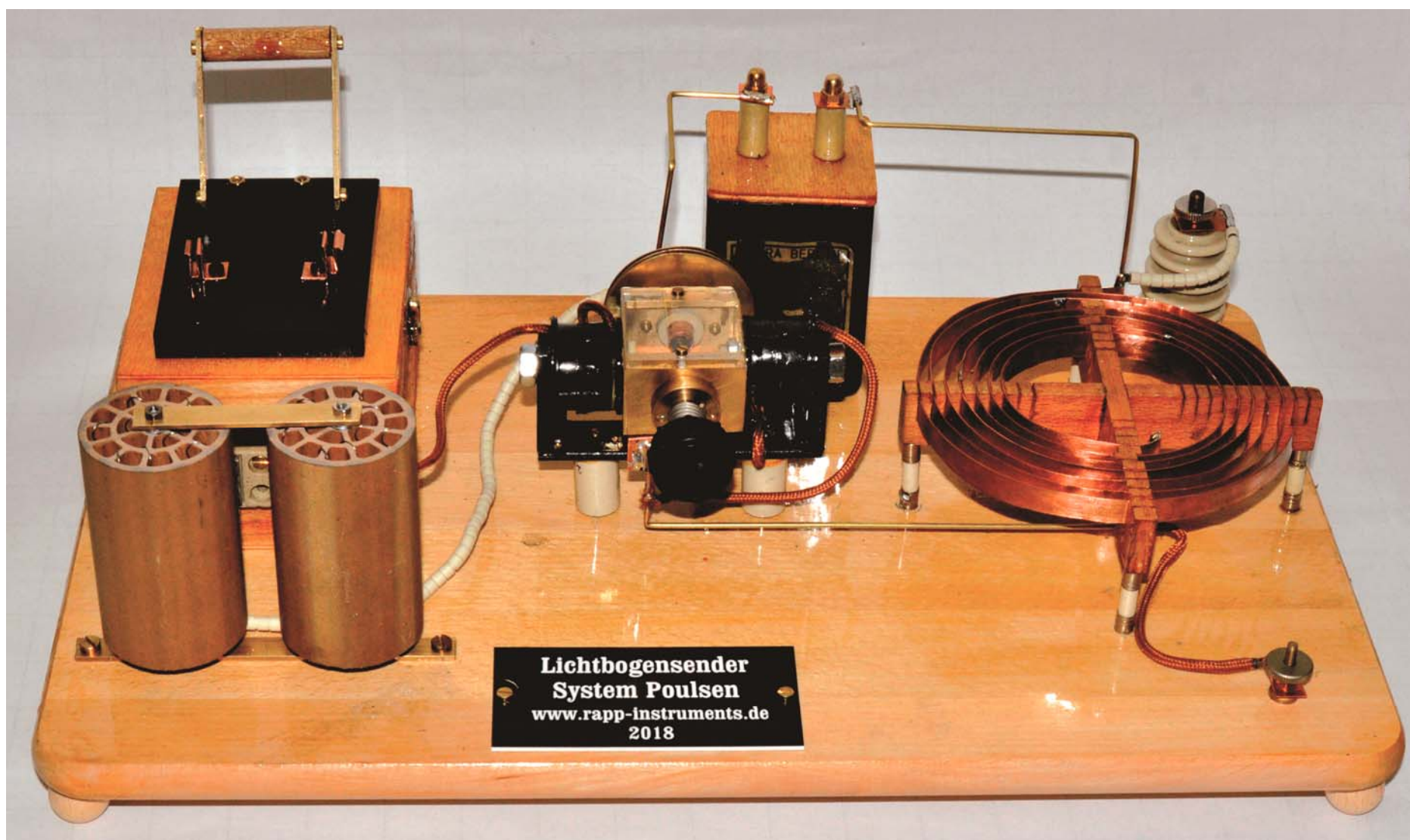


Beim Löschfunktensender konnte die Funkenfrequenz weit erhöht werden. So konnte mehr Energie abgestrahlt und damit die Reichweite gesteigert werden. Der nun im Empfänger hörbare Ton unterschied sich vom atmosphärischen Rauschen wodurch auch die Lesbarkeit erhöht wurde.

## März 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

# Lichtbogensender, ca. 1905



Dem dänischen Ingenieur Poulsen gelang es mit Hilfe eines Lichtbogens ungedämpfte elektrische Schwingungen zu erzeugen. Dadurch war es erstmals möglich auch Töne und Sprache zu übertragen. Die auf diese Weise gebauten Lichtbogensender wurden für sehr hohe Leistungen gebaut und weltweit eingesetzt.

April 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19 Karfreitag	20	21
22 Ostermontag	23	24	25	26	27	28
29	30					

# Maschinen-Sender, ca. 1906



Der Schwede Alexanderson kam auf die Idee mit einem Wechselstromgenerator hohe Frequenzen zu erzeugen. Durch technische Weiterentwicklung der Generatoren konnten leistungsstarke Sender gebaut werden. Auch der Maschinensender erzeugt ungedämpfte elektrische Schwingungen und ist zur Übertragung von Sprache und Musik geeignet. Der Maschinensender in Grimeton in Schweden wurde zum Weltkulturerbe erklärt und immer noch an bestimmten Tagen auf 17,2 kHz in Betrieb.

## Mai 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
		1 Tag der Arbeit	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30 Christi Himmelfahrt	31		

# Röhrensender, ca. 1920



In den 1920er Jahren standen erstmals industriell gefertigte Elektronenröhren zur Verfügung. Mit diesen Röhren konnten kleine und leichte aber dennoch leistungsstarke Sender gebaut werden. Zu dieser Zeit wurde auch begonnen die früher offenen Aufbauten in Gehäuse, damals noch aus Holz einzubauen. Die Röhrentechnik revolutionierte die gesamte Funktechnik, auch die Technik der Empfangsanlagen.

## Juni 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
					1	2
3	4	5	6	7	8	9 Pfingstsonntag
10 Pfingstmontag	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20 Fronleichnam	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

# Röhrensender, ca.1940



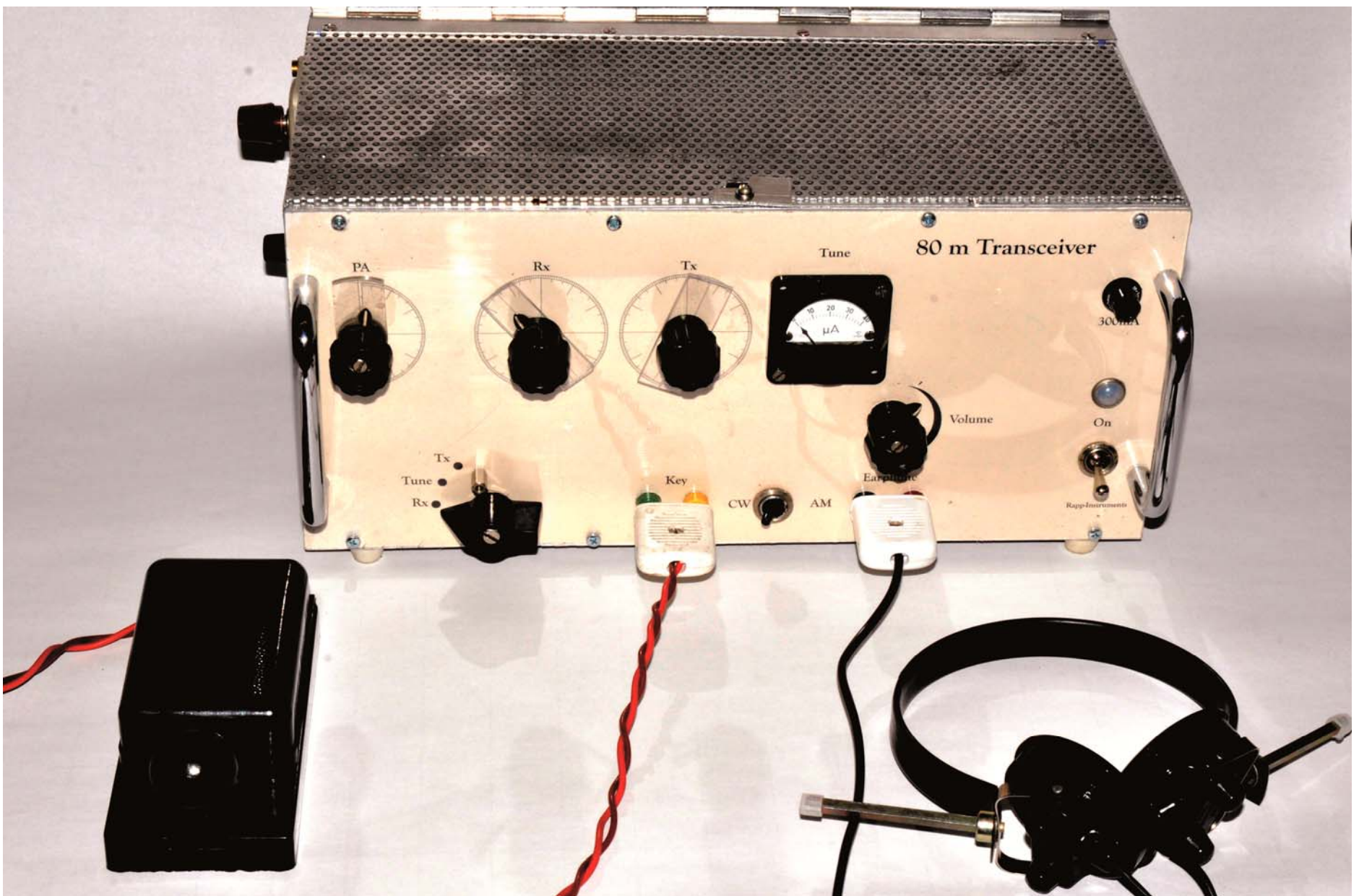
Begünstigt durch die Forderungen der Militärs wurden im 2. Weltkrieg sehr leistungsfähige und hoch spezialisierte Röhren entwickelt die auch dem Senderbau zugute kamen. Das oben gezeigte Gerät entspricht in Stil und Technik den Anforderungen und Möglichkeiten der 40er Jahre des letzten Jahrhunderts.

## Juli 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				



# Funkgerät, ca. 1950



Durch die rasche Entwicklung der Konsumelektronik in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden für Rundfunk und Fernsehen elektronische Bauteile in großen Stückzahlen gefertigt. Davon profitierten nicht zuletzt die Funkamateure die nun in der Lage waren kostengünstig mit modernen Bauteilen ihre Geräte aufzubauen.

## August 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15 <small>Maria Himmelfahrt</small>	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

# Funkgerät mit Ge-Transistoren, ca. 1960

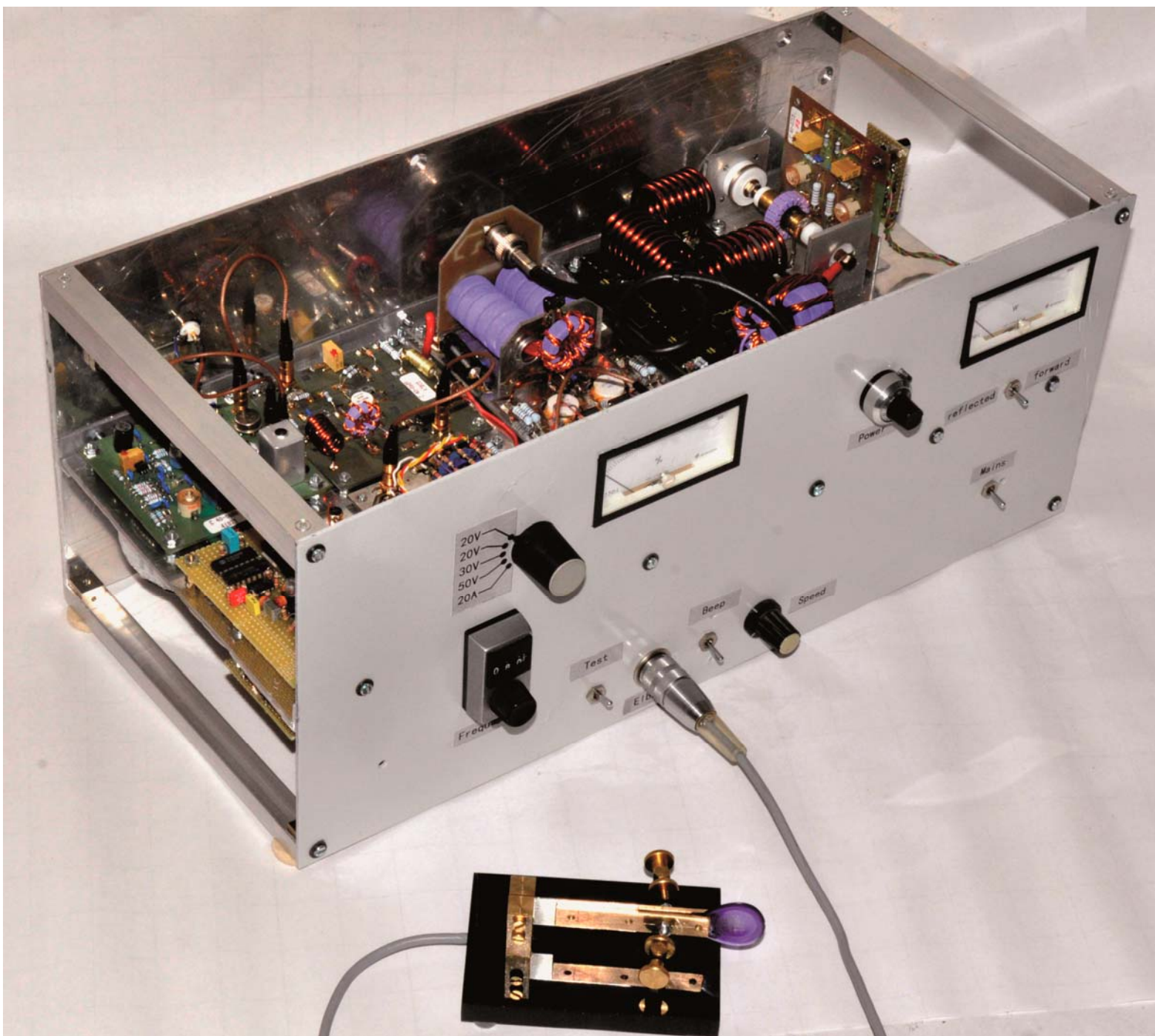


Die Erfindung und darauf folgende kommerzielle Herstellung des Transistors veränderte die gesamte Funktechnik. Obwohl die aus Germanium bestehenden Halbleiter noch nicht mit den Daten moderner Röhren konkurrieren konnten war es doch möglich kleine und leichte Stationen aufzubauen, die auch einen Betrieb ohne Stromnetz erlaubten.

## September 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

# Sender mit Si-Halbleitern, ca. 1980

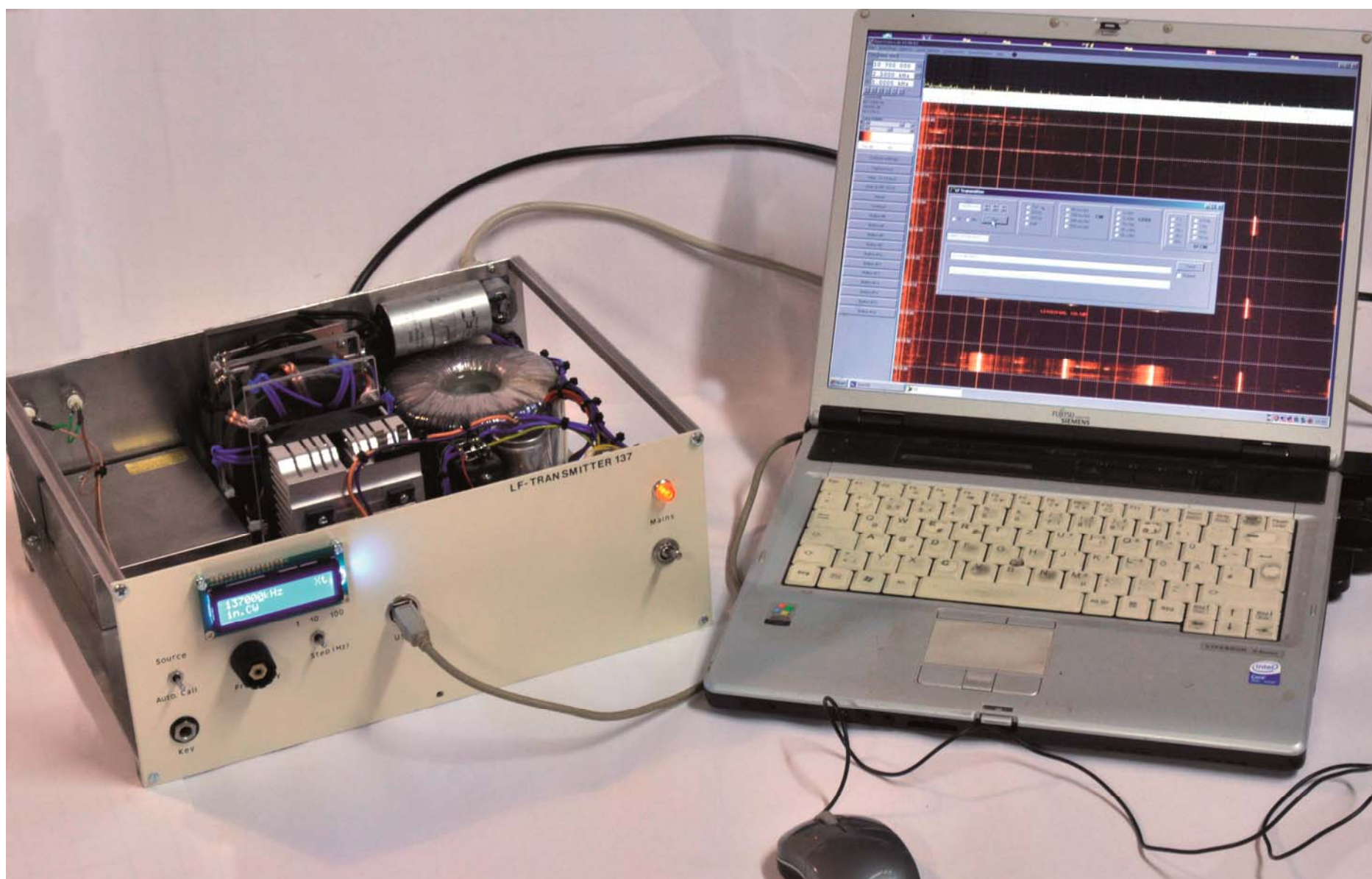


Mit der Einführung der Silizium-Halbleiter konnte erstmals in den Leistungsbereich vorgestoßen werden der bislang den Röhren vorbehalten war. Der obige Sender erzeugt trotz seiner kleinen Abmessungen eine Ausgangsleistung von 300 W auf 14 MHz. Auch die Schaltungstechnik änderte sich wesentlich, da die Anzahl der verwendeten aktiven Bauelemente auf kleinem Raum stark vergrößert werden konnte. Zudem erlaubten die niedrigen Betriebsspannungen einen gedrängten Aufbau.

## Oktober 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
	1	2	3 <small>Tag der Einheit</small>	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

# Digitaler Langwellensender, ca. 2000

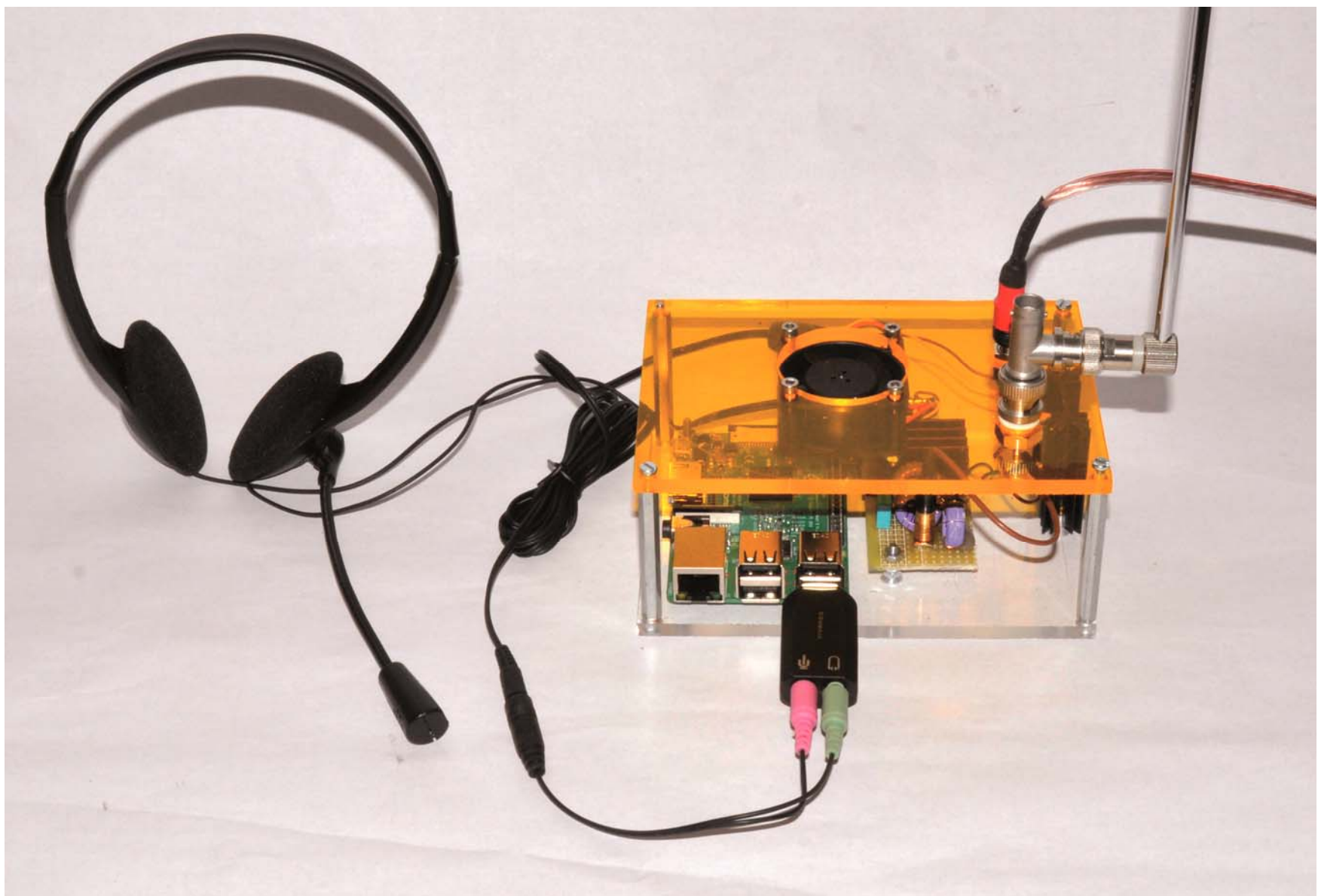


Die fortschreitende Entwicklung der Digitaltechnik ermöglichte es die Frequenzaufbereitung und Modulation durch rein digital arbeitende Baugruppen zu bewerkstelligen. Erst nach der Endstufe wird durch passive Filter das analoge Sendesignal erzeugt. Die Vorteile dieser Technik sind eine sehr hohe Frequenzkonstanz und Auflösung, sowie ein hoher Wirkungsgrad des Senders.

## November 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
				1 Allerheiligen	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

# Software-Sender, ca. 2015



Durch die hohe Leistungsfähigkeit der immer kleiner werdenden Computerbausteine ist es möglich sehr kleine und leistungsfähige Funkgeräte zu entwickeln. Die einzelnen Baugruppen sind nun durch Programme ersetzt, welche die z.T. sehr komplexen Sendesignale berechnen. So wird es möglich nur durch Änderung der Software die verschiedenen Betriebsarten wie FM, AM, CW, SSB, PSK etc. zu fahren. Mit einer Raspberry Pi Platine ist es möglich mit WISPR Verbindung rund um den Globus zu erhalten oder auch nur mit FM ins nächste Dorf zu funken.

## Dezember 2019

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					
	Heiligabend	1. Weihnachtstag	2. Weihnachtstag			
	Silvester					