

# DE GESCHIEDENIS VAN DE DRAADLOZE MICROFOON

Met de regelmaat van een digitale klok publiceren we in dit magazine artikelen over frequenties en de problemen rond bandbreedte. Daarin kijken we met onze partners van PMSE stevast naar de toekomst. Dit is een goede gelegenheid om even stil te staan bij de duizelingwekkende evolutie die de technologie de laatste decennia heeft doorgemaakt.

We kunnen bijvoorbeeld beginnen bij de bron: het eerste stukje technologie dat de artiest met de apparatuur verbindt.

## Met dank aan Stepp.be

Dit verhaal verscheen eerder in het Belgische vakblad Stepp en is geschreven door werkgroep PMSE. be: Sacha Blokland (Sennheiser Belux), Kristof Jeuris (Shure Belgium), Udo Vanmechelen (SD RF Engineering), Glenn Willems (FACE.be) en Benoit Vlieghe (Sennheiser Benelux)

Nets als elk ander stuk elektronische apparatuur dat je ooit hebt gebruikt, heeft de microfoon een bewogen geschiedenis. Wat ooit een groot en onhandig apparaat was dat signalen via een lange kabel naar een ontvanger zond, is nu een lichtgewicht en draagbaar apparaat. Het is opmerkelijk dat ook de draadloze versie een stuk ouder is dan je zou denken.

## EEN KORTE TIJDLIJN:

### 1940 Experimenteren

In 1933 was er nog niet echt sprake van volwaardige PA systemen, wel waren er bij veel mensen thuis en op het werk AM radio's beschikbaar. Dit bracht de Shure Brothers op het idee om een AM zender te maken waarmee je het signaal van een microfoon op een AM radio kon laten horen. Het toestel was niet draagbaar,



maar het behoort wel tot één van de eerste draadloze microfoonssystemen.

Vanaf 1945 werden er schema's en hobby kits aangeboden in Popular Science en Popular Mechanics voor het maken van een draadloze microfoon die de stem zou doorsturen naar een nabijgelegen radio.

Reg Moores ontwikkelde in 1947 een radiomicrofoon die hij voor het eerst gebruikte in de Tom Arnold productie 'Aladdin on Ice'. Moores patenteerde zijn idee niet, omdat hij

illegaal gebruik maakte van de radiofrequentie 76 MHz. De producenten van de ijsshow zagen geen brood in de toepassing. Zij huurden liever acteurs in om de stemmen van de schaatsers te dubben, zodat die zich dan op hun schaatsen konden concentreren. Later in 1972 schonk Moores zijn prototype uit 1947 aan het Science Museum in Londen.

### 1950 De echte start

Er wordt veel gespeculeerd over wie de eerste draadloze microfoon heeft uitgevonden - er zijn verschillende claims online - maar we weten wel dat de eerste draadloze microfoons ontstonden in de jaren '50, toen verschillende individuen en bedrijven hun eigen draadloze producten patenteerden.

In 1951 maakte Herbert McClelland van McClelland Sound een kleine draadloze microfoon die door scheidsrechters tijdens een honkbalwedstrijd werd gedragen (een zender werd op hun rug vastgebonden).

De eerste aanspraak op een draadloos microfoonstelsel voor gebruik op een



# EEN KORTE TIJDLIJN VAN DE DRAADLOZE MICROFOON



1947  
Kunstschaatser Reg Moore  
gebruikt een radiomicrofoon  
in "Aladdin on Ice"



1953  
Shure Brothers brengt de  
Vagabond 88 uit



Vega Electronics  
Corporation registreert het  
eerste octrooi voor een  
draadloze microfoon

BEYER

1964  
Beyerdynamic brengt de  
Transistophone op de markt



1972  
De eerste draadloze  
'radiogitaar'



1979  
Kate Bush gebruikt tijdens  
'Tour of Life' als eerste artieste  
een draadloze microfoon  
headset

Eerste In-Ear Monitoring systeem  
door Garwood Communications  
onder de naam 'Radio Station'



2008  
'The Spectrum Crunch'  
Nieuwe toewijzing van  
radiofrequentiebanden op  
WRC - ITU

1933 - 1945

Eerste draadloze microfoonssystemen  
voor hobbyisten

1951

McClelland Sound ontwikkelt een kleine  
draadloze microfoon voor scheidsrechters  
tijdens een honkbalwedstrijd



1957

Sennheiser lanceert de  
Mikroport

SENNHEISER  
electronic



1958

Sony ontwikkelt de CR-4  
draadloze microfoon

SONY



Eerste gebruik van een  
draadloze microfoon in  
langspeelfilm 'My Fair Lady'



1976

Nady Systems introduceert de  
companding technologie



1987

Sennheiser introduceert de 'Mikroport  
Computer Display' als afstandsbediening van  
grote draadloze systemen

1996

Emmy Award voor Nady samen  
met CBS, Sennheiser en Vega



2010

Start digitale draadloze technologie

podium kwam in 1953 met het Vagabond 88 systeem van audiobedrijf Shure Brothers. De microfoon werkt op twee batterijen en heeft een bereik van circa 65 vierkante meter. Om het toestel te gebruiken, werd een draadantenne rond het podium geplaatst.

In 1957 stelde de Duitse fabrikant Sennheiser, toen nog Lab W geheten, in samenwerking met de Duitse omroep Norddeutscher Rundfunk (NDR), een draadloos microfoonstelsel tentoon. Vanaf 1958 werd het stelsel via Telefunken op de markt gebracht onder de naam Mikroport. De Mikroport paste in je broekzak en bevatte een dynamische cartridge-microfoon met bewegende spoel en een cardioïde pick-up patroon. Het zond uit op 37 MHz met een bereik van 90 meter.



Nieuwe technologie leent zich wel vaker tot een prima practical joke, zoals toe er de eerste keer een draadloze micro op de Duitse televisie te zien was. Wijlen Fritz Sennheiser – oprichter van het familiebedrijf Sennheiser Electronic - vertelde hoe zijn bedrijf zich geen betere reclame kon dromen dan een grap van de entertainer Peter Frankenfeld: "Hij had een lange kabel aan een draadloze micro bevestigd. Toen hij een paar moppen begon te vertellen, raakte hij helemaal verstrikt in de kabel. Kennelijk in een woedeaanval sneed hij de microfoonkabel door - maar wonder boven wonder was het geluid er nog steeds! Naderhand sprak iedereen over deze nieuwe microfoon en dat heeft ons echt geholpen."

Het eerste geregistreerde octrooi voor een draadloze microfoon werd aangevraagd in 1957 door Raymond A. Litke, een Amerikaanse elektrotechnicus bij Educational Media Resources en San Jose State College. Twee microfoonstelsels werden in 1959 beschikbaar gesteld voor aankoop: hand-held en lavalier. De hoofdzendmodule was een apparaat ter grootte van een sigaar en woog 200 gram. Vega Electronics Corporation produceerde het onder de naam Vega-Mike. Het apparaat werd voor het eerst gebruikt door de omroepmedia tijdens de Nationale Conventies van 1960. Het stelde televisieverslaggevers in staat over de vloer van de conventie te zwerven om deelnemers te interviewen, waaronder presidentskandidaten John F. Kennedy en Richard Nixon. ➤

De Sony CR-4 draadloze microfoon, die in 1958 werd geïntroduceerd, werd al in 1960 aanbevolen voor theatervoorstellingen en nachtclubacts. Dierentrainers in Marineland of the Pacific in Californië droegen het apparaat van \$250 (\$2230 vandaag) tijdens optredens in 1961. De 27,12 MHz solid-state FM zender paste in een borstzakje. Er werd gezegd dat hij effectief



was tot op een afstand van 30 meter en hij was voorzien van een flexibele hangende antenne en een afneembare dynamische microfoon. De ontvanger bevatte een draaglade voor de zender en een kleine monitorluidspreker met volumeregeling.

#### 1960 Televisie

In die tijd waren er slechts weinig vergunde transmissiekanalen. Toch was draadloos een sensatie. Alle technische verbeteringen zoals oa. een AF-regelversterker, een bredere frequentierespons en minder interferentie werden onmiddellijk vertaald in nieuwe producten. Voor de productie van kleinere, lichtere en veiligere systemen werd er gekeken naar componenten uit de audiologiesector. Daarnaast werd de draadloze technologie toegankelijk gemaakt voor het grote publiek.

Ook was het draadloos uitzenden van tv-programma's eerder uitzondering dan regel. De meerderheid van uitzendingen buitenshuis werden via het uitgebreide en dure radiokabelnetwerk verzonden. Of ze werden gewoon op band opgenomen en naar de studio gebracht. In 1971 werden ongeveer 80 procent van de rechtstreekse



buitenuitzendingen via de ether werden verzonden, in plaats van bekabelde transmissies. Omroep zenders en ontvangers werden een vast onderdeel in vele omroep (OB) vrachtwagens.

In 1962 kwam de Duitse fabrikant Beyerdynamic met hun eerste draadloze microfoon, uitgevonden door Hung C. Lin. Hij werd de 'transistophone' genoemd. Deze microfoon werd gebruikt om geluid op te nemen tijdens de opnames van een speelfilm, Rex Harrison in de film 'My Fair Lady' uit 1964, door de inspanningen van de Academy Award-winnende Hollywood geluidstechnicus George Groves.

#### 1970 Artiesten

Het grootste probleem met de vroege draadloze microfoonssystemen was de

geluidskwaliteit en het beperkte dynamische bereik. Audiobedrijf Nady Systems hielp dat in 1976 te verbeteren door companding te introduceren, het proces waarbij het dynamische bereik van een signaal wordt gecomprimeerd voordat het naar de ontvanger wordt gezonden. De companding technologie werd door de jaren heen verder ontwikkeld door verschillende fabrikanten.

In 1972 presenteerde Sennheiser op de beurs van Frankfurt een 'radiogitaar' die draadloos verbonden kon worden met een SK 1008 zender, waarbij de snaren als antenne werkten. Bovendien kon ook een microfoon op een flexibele houder op het instrument worden aangesloten - de muzikant was dan niet langer gebonden aan een specifieke plaats op het podium en kreeg



volledige bewegingsvrijheid. En om de bestaande instrumenten op de markt te ontkoppelen, hadden de ingenieurs van Sennheiser draagbare RF-zenders ontwikkeld die aan de gitaarband werden bevestigd.

Artiesten zoals Todd Rundgren en de Rolling Stones waren de eerste populaire muzikanten die draadloze microfoons live tijdens concerten gebruikten. Kate Bush wordt beschouwd als de eerste artieste die een headset met een draadloze microfoon liet bouwen voor gebruik in de muziek. Voor haar Tour of Life in 1979 had ze een compacte microfoon gecombineerd met een zelfgemaakte constructie van kleeelhangers, om haar handen vrij te hebben voor expressieve dans. Haar idee werd overgenomen door andere artiesten zoals Peter Gabriel en Madonna. Vandaag worden headsets op het podium daarom nog vaak 'madonna'tjes' genoemd.



#### 1980 Theaters

Hoewel ze al bijna dertig jaar bestonden, kwam de eerste grote vraag naar draadloze microfoonssystemen pas in de jaren 80. Theaterproducties groeiden en meer acteurs op het toneel betekende dat er meer microfoons nodig waren. Acteurs willen dansen en bewegen op het podium dus dat vroeg om discrete en draadloze microfoons.

Een belangrijke fase werd de transmissie in het veel meer storingsvrije UHF-bereik. Korte zendantennes vervingen de typische lange VHF-antennes. Bezorgde acteurs klaagden niet langer dat de lange antennes die langs hun benen hingen door het publiek konden

worden aangezien voor spataderen, zoals de Duitse acteur Curd Jürgens ooit beweerde in de rol van Hugo von Hofmannsthal's 'Jedermann'.

Sommigen herinneren zich misschien nog de Telebingo op de Nederlandse TV tussen 1979 en 1980. Presentatrice Mies Bouwman gebruikte een draadloze microfoon, de antennedraad reikte tot ongeveer aan heuphoogte

In 1985 besloot Shure om voor de eerste keer sinds de Vagabond 88 terug in de markt van draadloze microfoon systemen te stappen. Ze deden dit in een samenwerking met de firma Telex, onder de productnaam 'The W series' (the wireless series). De VHF-ontvanger was kristal gestuurd met één vaste frequentie, waarvan 15 verschillende varianten beschikbaar waren.

Door het toenemende aantal kanalen dat in gebruik was, werd het monitoren steeds complexer. Daarom ontwikkelden de Sennheiser-ingenieurs in 1987 een op afstand bestuurbaar monitoringssysteem voor de Mikroport ontvanger. Met het Mikroport Computer Display was het nu mogelijk om belangrijke gegevens zoals RF signaalsterkte, AF signaalsterkte, actieve diversity sectie en batterijstatus te controleren zonder voor de ontvanger te staan. Dit was het eerste systeem in zijn soort, en het werd een essentieel instrument voor geluidstechnici. Een jaar later werd met de SER 20 de synthesizetechniek in draadloze RF-transmissie geïntroduceerd. Deze technologie maakte een zeer nauwkeurige generatie van draaggolffrequenties mogelijk en zorgde voor een uitstekende selectiviteit, waardoor een groot aantal Mikroport-frequenties in één televisiekanaal kon worden ondergebracht. De Sennheiser omroepsystemen waren frequentiewendbaar geworden.

Stevie Wonders geluidstechnicus Chrys Lindop kreeg voor een concert in Wembley Stadium in Londen (1980) een idee en zette een aantal zeer eenvoudige units in elkaar om de muziekmix en de communicatie draadloos rechtstreeks naar zijn oren te brengen. De vloermonitors werden van het podium verwijderd, terwijl het In Ear Monitor



systeem communicatie mogelijk maakte om zijn veiligheid op het podium te garanderen en toch mobiel te zijn. Het systeem bestond uit een FM-zender, een FM-ontvanger op zakformaat, een Aphex Dominator multibandbegrenzer en een set Sony Walkman-oordopjes. Met een RF-vermogen van 5 watt, werkte het zelfs te goed, waardoor het grootste deel van West-Londen kon afstemmen op de mix.

Het allereerste commercieel verkrijgbare In Ear Monitoring systeem werd in eind jaren 80 ontwikkeld door Garwood Communications onder de merknaam 'Radio Station'.

Het oorspronkelijke systeem bestond uit een stereo-zender van 500 mW die werkte binnen de radiomicrofoonfrequentieband van die tijd - TV kanaal 69 (854 - 862MHz). Men besloot ook dat de ontvanger robuust moest

>



# COLOR STRIKE<sup>M</sup>

BRING ON THE RAIN



**CHAUVET**  
PROFESSIONAL

[www.chauvetprofessional.com](http://www.chauvetprofessional.com)

zijn en stijlvol moest zijn als de artiesten ze wilden gebruiken.

#### 1990 In-ear monitoring

De podiumomstandigheden in de vroege jaren 90 bestonden nog uit clusters van monitor wedges, beperkte bewegingsvrijheid en luid lawaai van alle kanten van het podium. Dit veranderde allemaal met de eerste in-ear monitoring systemen die rust, stilte en nauwkeurigheid naar het podium brachten. Microprocessors maakten hun intrede in zenders en ontvangers, componenten werden steeds kleiner door gebruik van IC's. LCD-displays werden een standaard en het stroomverbruik van componenten op batterijen daalde voortdurend.

Enkele van de eerste grote acts die in-ear monitoring gebruikten waren Rod Stewart en Peter Gabriel, gevolgd door een overvloed aan muzikanten. Het resultaat was ook een beter live-geluid omdat de problemen van akoestische feedback verdwenen, waardoor veel meer podium creativiteit mogelijk werd. Muzikanten konden het hele podium gebruiken en zelfs de zaal in trekken zonder hun monitormix te verliezen of bezorgd te zijn over timing.

Eerder werd al vermeld dat de VHF-gebaseerde microfoonssystemen werden vervangen door UHF-

systemen. Dat was ook het geval voor IEM-systemen. Niet alleen wegens de grotere antennes op VHF, maar ook omdat het op een festival al eens kon voorkomen dat de aanwezige veiligheidsdiensten ineens een gitaarsolo uit hun mobil telefoons hoorden schallen.

In 1996 ontving Nady samen met CBS, Sennheiser en Vega een gezamenlijke Emmy Award voor "pioneering [the] development of the broadcast wireless microphone".

Drie jaren later, in september 1999, bedwong een team van bergbeklimmers de noordwand van de Eiger. Televisiekijkers konden de beklimming live volgen - en beluisteren - vanuit de veiligheid van hun huiskamer. Om de audiosignalen uit te zenden, gebruikte men standaardproducten met aangepaste antennes van Sennheiser, en kon zo afstanden tot vijf kilometer overbruggen, in tegenstelling tot de normale zakzenderradius van 100 meter.

#### 2000 Reglementering 'The Spectrum Crunch'

Meerkanaals draadloze systemen werden meer en meer ingezet op professionele muziekproducties. Op 14 juli 2000 werd het RF-kanaalrecord opnieuw gebroken. Voor de Franse nationale feestdag waren 104 micro-

foonkanalen in de lucht. Een echt huizenstuk voor die tijd.

Vanaf dan werd het steeds meer een uitdaging om een meerkanaals draadloos systeem op te zetten. Het vrije frequentiespectrum werd begrensd door overheden en er kwamen nieuwe spelers zoals telecommunicatie en later digitale televisie.

De World Radiocommunication Conference (WRC) is onderdeel van de ITU en beslist op wereldniveau over toewijzing van radiofrequentiebanden. Het WRC komt ongeveer elke 3 tot 5 jaar samen om de radiowetgeving te controleren en te wijzigen waar nodig.

In de VS verbood de FCC in 2010 het gebruik van draadloze microfoons die op de 700 MHz-band werkten. Om die frequenties te reserveren voor politie-, brandweer- en nooddiensten en mobiele en breedband spraakdragers, waardoor honderden bestaande modellen verouderd raakten. Ook in andere delen van de wereld - waaronder Europa - kwam het beschikbare radiospectrum langzaam maar zeker onder druk te staan.

Deze beperkingen dwongen de fabrikanten tot innoveren en effenden het pad naar een nieuwe tijdperk binnen de draadloze microfoon technologie.

#### 2010 - Vandaag Digitaal tijdperk

Als gevolg van digitale televisie en mobiele telefonie wordt het vrije frequentiespectrum steeds beperkter. De eisen op het gebied van frequentiewendbaarheid en frequentieplanning blijven toenemen. Deze toenemende vraag naar draadloos spectrum en de hieruit voortvloeiende congestie houdt de producenten van draadloze apparatuur aanzienlijk onder druk om nieuwe technologieën te ontwikkelen die dezelfde prestatieniveaus behouden onder steeds uitdagender omstandigheden.

Digitale draadloze technologie zal een doorslaggevende rol blijven spelen in de veiligstelling van de toekomst van draadloze microfoons op grote evenementen. Denk maar aan het Eurovisie Songfestival, Olympische Spelen, grote live-spektakels waar men gemakkelijk tot 100 en meer RF kanalen kan tellen. ➤



# PRODUCTION BROTHERS: SPECIALIST IN SIGNAGE VOOR EVENEMENTEN



## SIGNAGE

Production Brothers is specialist in het maken, verhuren en plaatsen van bewegwijzeringborden (signage) op en rond evenementen.

## INNOVATIE

Production Brothers denkt graag met u mee en blijft slimme oplossingen ontwikkelen. Oplossingen, waarbij u als organisator nog makkelijker kunt werken aan de veiligheid van uw evenement.

## MONTAGE

Production Brothers neemt zorg uit handen. Wij plaatsen op de juiste plekken, op elke positie en aan elke constructie. Welke methode wordt gebruikt, bepalen wij in overleg.

## KNIGHTS OF ILLUMINATED SIGNS

Production Brothers biedt onder de naam The Knights of Illuminated Signs een variatie aan lichtoplossingen om borden en/of opzet hekken te verlichten.

## ZONNEPANELEN

Nieuw in ons assortiment: zonnepanelen. Door het gebruik van zonnepanelen, wordt de gebruiksduur van standaard 30 uur verlengd van het begin van de lente tot diep in de herfst.



Voor draadloze microfoons is het belangrijkste verschil tussen analoog en digitaal de wijze waarop we de RF-drager moduleren. De meeste analoge draadloze systemen maken gebruik van frequentiemodulatie (FM), en hoewel bewezen is dat dit een erg robuuste en uiterst succesvolle manier is om draadloze audio door te sturen, heeft FM toch een aantal beperkingen. Digitale systemen kunnen bijvoorbeeld werken in veel minder gunstige draaggolf-naar-ruisomgevingen, wat betekent dat we zelfs in slechte RF-omgevingen zuivere audio krijgen.

Spectrale efficiëntie en audiotransparantie zijn de belangrijkste voordelen van digitale draadloze systemen, maar dat is nog niet alles. Digitale draadloze operatoren mogen ook een langere levensduur van de batterij verwachten, alsook een grotere privacy door encryptie — perfect voor informatiegevoelige evenementen zoals bedrijfsvergaderingen.

Het tempo van innovatie is vandaag groter dan ooit. Fabrikanten bieden nu digitale systemen aan zonder data compressie (Sennheiser Digital 9000) of hybride systemen met een bijkomende digitale verbinding die het mogelijk maakt de zender op afstand te bedienen. (Shure Axient Digital en Sony DWX). Verschillende pro



audio fabrikanten zoals AKG, Audio-Technica, Wisycom of Lectrosonics hebben nu draadloze systemen binnen hun portfolio.

Ondertussen is duidelijk dat het spectrum een kostbaar goed is. Om het bestaan van draadloze verbindingen voor entertainmentdoeleinden te kunnen garanderen, worden de belangen ervan beschermd door verschillende instanties zoals oa. PMSE in België en Nederland met leden met rollen binnen de professionele broadcast & entertainment-industrie. Want laat ons eerlijk zijn, het lijkt ondenkbaar dat straks acteurs, presentatoren, artiesten en technici weer aan een draadje moeten hangen.

Waar draadloze systemen in hun beginjaren nog een exclusief product waren, hebben we mogen zien dat de technologie zich dieper en dieper in onze sector is beginnen nestelen. Eerst had alleen

de lead zanger(es) een draadloze microfoon, toen de backings, toen de band en ondertussen draaien vele theaters volledig op draadloze systemen. <

#### Bronnen:

- <https://www.shure.com/nl-BE/over-shure/geschiedenis>
- <https://www.shure.com/nl-BE/optreden-productie/louder/future-is-digital>
- <https://en-us.sennheiser.com/newsroom/our-history-296698>
- <https://nl-be.sennheiser.com/about-sennheiser-at-a-glance-animated-history>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_microphone](https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_microphone)
- Sennheiser 50 Years of Wireless Microphones
- <https://hub.fullsail.edu/articles/the-evolution-of-the-wireless-microphone>
- <http://www.stepp.be/>
- <http://pmse.nl/>

