

Den Analyseteil schliesst Fallbeispiel #4 ab. Darin wird mit einer Sendung vom Matterhorngipfel von 1950 wiederum auf ein Archivstück zurückgegriffen. Über diese Aufnahme des KWDs kann ein Beispiel näher untersucht werden, in welchem die radiofone Inszenierung des Alpinen die technische Übermittlung gewissermassen mit einschliesst. Eine funktionale Trennung von Radio in einen kommunikativen Akt der Radioproduktion und einen nicht kommunikativen Akt der Übermittlung weicht sich auf. Das Kapitel schliesst mit einer Auseinandersetzung um die Rolle dieser operativen Geräusche oder Noises als Akteure auch im Kontext kulturpolitischer und -vermittelnder Absichten.

## 5.1 Zur Empfangsqualität von Kurzwellenradio

Hinweise auf die damalige Hörsituation geben als erste die Hörerechos, schriftliche Rückmeldungen von Hörer/-innen in Form von Briefen oder Postkarten, die in Auszügen erhalten geblieben sind. Der KWD versuchte zudem gemeinsam mit den Post-, Telefon- und Telegrafenbetrieben (PTT) die Empfangsqualität auf Basis von proaktiven Umfragen zu erfassen und zu verbessern.

Die Kommunikation zwischen Radiosender und Hörer/-innen über Briefe und Postkarten diente nicht nur als Anregung für die Programmgestaltung. Hörerrückmeldungen sind eine der wichtigsten und einzigen Möglichkeiten für einen Kurzwellensender, etwas über die Empfangs- und Klangqualität am Zielort zu erfahren. In der frühen Phase von Kurzwellenradio, als das Medium erst getestet wurde und die Antennen noch um einiges schwächer waren als im Untersuchungszeitraum, waren Empfangsbestätigungen für einen Sender sogar wichtiger als Rückmeldungen zum Programm. Trotz der Verbesserung von Sende- und Empfangstechnik im Verlauf des 20. Jahrhunderts blieben diese Empfangsrückmeldungen für einen Sender die einzige Möglichkeit, in Erfahrung zu bringen, ob er qualitativ gut ankam. Mit der Popularität und technischen Verbesserung des Mediums begannen auch die Frequenzprobleme. So störten sich zu nahe liegende Kurzwellensenderfrequenzen ungewollt. Im Zeichen des Kalten Kriegs begann aber auch das absichtliche Stören von Kurzwellenradio, das Jamming, wie es in Kapitel 3.2 beschrieben ist.

Die Hörer/-innen sandten normierte technische Empfangsberichte und freie Briefe. Im Fachjargon von Funkamateuren – oder im englischen

Sprachraum ›DX-er‹ – werden diese technischen Berichte auch QSL-Karten genannt. Das Q steht dabei als Kode für ›Ich bestätige den Empfang‹.<sup>5</sup> Auf einem QSL-Bericht vermerkt der Hörer<sup>6</sup> neben der eigenen Wohnadresse auch die Frequenz, Datum und Uhrzeit, Inhalt der Sendung, die Empfangsanlage sowie eine Beurteilung der Signalqualität.<sup>7</sup> Als Dankeschön erhielten die Absender von anderen Amateurfunkern und den öffentlichen Radiostationen wie dem KWD QSL-Postkarten zugestellt, die ihren Empfang rückbestätigten. Diese Postkarten wurden dabei in der Amateurfunkerszene zu beliebten Sammelobjekten.<sup>8</sup>

- 
- 5 Peter M. Spangenberg: ›Weltempfang‹ im Mediendispositiv der 60er Jahre. In: Irme-la Schneider u. a. (Hg.): Diskursgeschichte der Medien nach 1945. Bd. 2: Medienkul-tur der 60er Jahre. Wiesbaden 2002, S. 149–158, hier S. 150; Werner W. Diefenbach: Amateurfunk-Handbuch. Lehrbuch für Newcomer, Nachschlagewerk für Oldtimer. München 1976; Reception Report in Wikipedia, online unter [https://en.wikipedia.org/wiki/Reception\\_report](https://en.wikipedia.org/wiki/Reception_report).
- 6 In Publikationen und Webseiten zum Amateurfunk ist bislang keine Funkamateurein aufgetaucht. Amateurfunkerei scheint letztlich Männerdomäne gewesen zu sein.
- 7 Dabei konnten auch persönliche Anmerkungen zur Empfangsqualität, wie beispiels-weise die Bemerkung »oft gestört durch Sender XY« oder »Signale klingen gegen-über anderen Stationen verzerrt« ergänzt werden.
- 8 Beispiele von QSL-Postkarten von Schweizer Amateurfunkern findet man unter: [www.dl7sp.de/myqsls/qslselct.php?lg=en&kland=hb&cland=Switzerland&stuk=30](http://www.dl7sp.de/myqsls/qslselct.php?lg=en&kland=hb&cland=Switzerland&stuk=30) (HB-Switzerland).

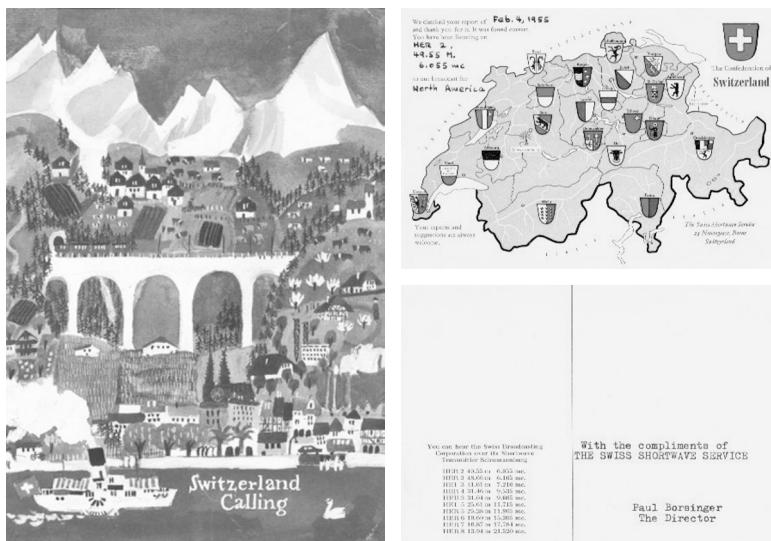


Abb. 13 (links): QSL-Postkarte des KWDs vom 4. November 1964<sup>9</sup>

Abb. 14 (rechts): QSL-Postkarte des KWDs vom 4. Februar 1955<sup>10</sup>

Die QSL-Kommunikation ist eine Form der schriftlichen Parallelkommunikation, die das Senden von Kurzwellensignalen begleitet hat. QSL-Karten waren neben freien Briefen und Hörerumfragen die einzige Möglichkeit eines Senders, etwas über die Empfangsqualität zu erfahren. Leider konnten im Archiv des Senders keine QSL-Karten von Hörer/-innen gefunden werden.

In den durch den Kurzwellendienst zusammengestellten und erhaltenen Ausschnitten von freien Hörerbriefen findet man in Bezug auf die Empfangsqualität vorwiegend lobende Worte. Die folgenden vier Beispiele aus einer Sammelmappe aus dem Jahr 1959 bestehen aus Informationen, die an

<sup>9</sup> QSL Collection 1964/65 of Doug Garlinger Age 13, online unter [www.garlinger.com/QSL/qsl.html](http://www.garlinger.com/QSL/qsl.html). Bildrechte: SWI swissinfo.ch

<sup>10</sup> SWITZERLAND. QSL cards from the Swiss Shortwave Service on 4 February 1955 on 6.055 MHz and on 3 May 1955 on 9.535 MHz, online unter [www.k6eid.com/Swiss.htm](http://www.k6eid.com/Swiss.htm). Bildrechte: SWI swissinfo.ch

QSL-Empfangsberichte erinnern.<sup>11</sup> Die Schreiber/-innen erwähnen Empfangsort, teilweise ebenfalls das Frequenzband, den Zeitpunkt oder sogar das Empfangsgerät:

I heard your programme on the 13 m band last night for the first time and found it very interesting. (Elma Douglas, Ardee, Louth, Ireland, ohne Datum)

I am a constant listener of your broadcasts to South-East Asia and Japan which I receive marvellously in the 13 m band between 6.15 p. m. and 8.00 p. m. (Dr. A. J. Businger, Bombay 1, India, ohne Datum)

I have the great pleasure in advising you of the excellent reception of your short-wave foreign service to S. Africa each day, between 14.45 and 16.30 GMT. (H. Schoen, Isipingo Beach, Natal, S. Africa, ohne Datum)

On our little 5-valve set (battery), reception is so good that your transmissions can be heard right across the yard. (T. W. Mitchell, Gorryong, Australien, ohne Datum)

In folgendem Beispiel wird die sehr gute Qualität des KWD-Empfangs auch mit lokalen Kurzwellensendern verglichen:

Volume and clarity of reception is such that it surpasses in quality any broadcasting station in the U. S. A., including the U. S. Army short wave station in Southern California, and the fidelity of the tone of the music is just amazing. (Harry L. Moore, Big Bar, Calif., USA, ohne Datum)

Nur in seltenen Fällen finden sich in Briefen Hinweise auf schlechten Empfang und mögliche Störfaktoren:

[...] was Ottawa anbelangt, ist der Empfang Ihrer Sendungen nach wie vor ein ausgezeichneter und gibt zu keinerlei Bemerkungen Anlass. Der Empfang ist so gut wie derjenige einer lokalen Station. Er leidet lediglich zu Zeiten der im Winter hie und da auftretenden Aurora borealis, während welchen sämtliche Kurzwellenstationen des Aus- und Inlandes nicht hörbar sind. (Ambassadeur V. Nef, 18.03.1958)

---

<sup>11</sup> Documentation sur les réactions d'auditeurs quant aux émissions du SERVICE SUISSE DES ONDES COURTES (24. Februar 1959) (Zentralarchiv SRG SSR, Sign.: A 233.2-003).

In spite of the fact that we now live in the provincial capital of Saskatchewan where streetcar cables, power lines and so forth criss-cross the city, we have a splendid reception of SBC. (K. F. Sawilla, Regina, Sask. Canada, ohne Datum)

Im Briefausschnitt des Botschafters Nef wird das Polarlicht als Störfaktor für den Kurzwellenempfang erwähnt. Im unteren Ausschnitt wird auf elektrische Geräte verwiesen, die normalerweise das Signal stören würden, aber in der Situation des Verfassers keinen Einfluss auf den Empfang gehabt hätten. Ein inländischer Briefschreiber, aufgrund seiner stark technisch ausgerichteten Rückmeldung wahrscheinlich ein Funkamateur, zeichnet die Programme sogar auf Tonband auf, um sie an Interessierte zu verschicken:

Am besten ist der Empfang in 49 mbd. Hin und wieder gelingt mir der Empfang auch mit erstaunlicher Lautstärke und guter Qualität im 31 mbd. Auch im 13 mbd hörte ich Sie vor geraumer Zeit einmal, allerdings mit sehr viel Fading und Störgeräuschen. [...] Meine Freunde im Ausland mache ich immer wieder auf den >Swiss broadcasting service< aufmerksam und sende ihnen hin und wieder Programm-Ausschnitte ab Tonband, [...]. (W. Hauri, Zürich)

Der Briefschreiber verweist auf zwei akustische Effekte von schlechtem oder gestörtem Signalempfang: das Fading, also eine Abschwächung des Signals, und das Störgeräusch, das Dazukommen von zusätzlichen Geräuschen, die den Empfang einer Senderfrequenz verschlechtern. Als einer der einzigen Hörer im gesichteten Dossier weist Hauri auf Erlebnisse mangelhafter Empfangsqualität hin.

Eine 1965 durchgeführte Umfrage der SRG gibt ein etwas anderes Bild als das fast durchgängig positive, das die von KWD-Mitarbeitenden zusammengestellten Hörerbriefe zeichnen. Die Umfrage, die unter den diplomatischen und konsularischen Vertretungen der Schweiz im Ausland durchgeführt wurde, zielte darauf ab, Informationen zur Situation des Radiohörens in den entsprechenden Ländern zu erhalten. Dabei wurde danach gefragt, wer vor Ort welche Radioempfangsgeräte besitzt, wie viele Auslandschweizer/-innen in der Umgebung leben und ob diese Radio hören würden. In einem zweiten Teil wurden allfällige Änderungswünsche betreffend das Programm abgefragt. Der letzte Teil der Umfrage behandelte die Empfangsqualität in den Umfrageländern. Dieser Umfrageteil wurde vom technischen Dienst des KWDs ausgewertet, welcher Teil der Sektion Radio der PTT war. Der zusammengefasste Bericht der PTT besagt Folgendes:

Von den rund 100 Antworten bezeichnen 14 die Empfangsbedingungen als gut, 30 als ausreichend und 57 als schlecht. Dieses Verhältnis von 50 % schlecht und 50 % annehmbar ist jedoch mit aller Reserve aufzunehmen, da einige Auslandvertretungen der Schweiz über kein Empfangsgerät verfügen. Hörerbriefe aus denselben Ländern lauten oft wesentlich anders, und es ist schwierig, ein einigermassen wirklichkeitsgerechtes Bild zu erhalten. Aus diversen Angaben geht hervor, dass schlechter Empfang (namentlich in Städten) auf Störungen durch Industrie und Haushaltsparte zurückzuführen ist. Eine Verbesserung des Empfangs in solchen Gebieten gelingt offenbar nur durch das Erstellen einer einwandfreien Antennenanlage.

#### Anmerkung:

Als Ergänzung zu dieser Schlussfolgerung des Technischen Dienstes KWD können wir darauf hinweisen, dass die ausführlichen Empfangsrapporte von qualifizierten Kurzwellenhörern, die aus allen Teilen der Welt regelmässig eintreffen, von der PTT systematisch und rasch ausgewertet werden. Ausserdem sind die PTT dabei, ein internationales Meldenetz (monitoring panel) aufzubauen. Damit scheint Gewähr geboten, dass inskünftig bei der Festlegung der Sendezeiten und Senderichtungen, sowie der Wahl der Frequenzen, die praktischen Erfahrungen und tatsächlichen Verhältnisse so gut berücksichtigt werden, wie das auf dem Gebiete des Kurzwellen-Rundspruchs nur möglich ist.<sup>12</sup>

Der Bericht machte eine für die PTT erstaunlich schlechte Empfangssituation deutlich. Darin sucht die PTT mögliche Gründe, warum die Meinungen der Konsulatsvertreter und Diplomaten von den spontanen Hörerreaktionen so sehr abweichen. Der Ausschnitt macht die Unsicherheit über die tatsächliche Empfangsqualität deutlich und das Bestreben der PTT, über ein geplantes ›Meldenetz‹ Daten mit mehr Aussagekraft zu erheben.

Dass ein mangelnder Empfang und damit ausbleibende Hörerpost tatsächlich der Fall sein konnten, zeigt ein Briefaustausch zwischen der PTT und dem KWD aus den Jahren 1964 und 1965. Grund für die Auseinandersetzung zwischen dem Generaldirektor des KWDs und dem Präsidenten der Generaldirektion der PTT bot ein zu schwaches Hörerecho auf ausgestrahlte Sendungen nach Westafrika. Im Brief an seinen Amtskollegen beschreibt der Generaldirektor des Kurzwellendiensts den schlechten Empfang, den er auf einer Reise in entsprechende Länder mit eigenen Ohren erlebte. Nach seiner Rückkehr war er bestrebt, nach Lösungen für das Problem zu suchen. Er schlägt in

---

<sup>12</sup> Studie des Kurzwellendienstes (17. Mai 1965), S. 10 f. (Zentralarchiv SRG SSR, Sign.: A 233.2-004).

seinem Brief den Anschluss des Kurwellendiensts an eine Relaisstation<sup>13</sup> in Kigali in Ruanda<sup>14</sup> vor. Durch eine finanzielle Unterstützung der Relaisstation, die bereits durch die Deutsche Welle finanziell unterstützt wird, erhofft er sich einen strategischen Vorteil. Er fordert in seinem Brief den Präsidenten der Generaldirektion der PTT auf, hier einen Vorstoss zu machen. Dieser reagiert aber ablehnend: Aus politischen Gründen wird der Vorschlag vonseiten der PTT als nicht gangbar gesehen. Da der Vorstoss eine »programm-politische Entscheidung ersten Ranges« betreffe, so der Präsident, müsse dieser von der SRG und nicht von der PTT ausgehen.<sup>15</sup> Soweit aus den lückenhaft überlieferten Unterlagen ersichtlich wird, ist daraufhin Anfang 1965 die Leistung des Europa-Rundstrahlers erhöht worden, um einen besseren Empfang für das Programm nach Afrika und Asien gewährleisten zu können.<sup>16</sup>

Diese Beispiele aus dem Archiv verdeutlichen die grosse Abhängigkeit des Kurzwellendienstes von der Übermittlungstechnik. Dabei ist im Vorstoss des Generaldirektors des Kurzwellendienstes auch die politische Tragweite eines Mangels an Hörerecho zu ergänzen: Weiterhin ausbleibende Hörerreaktionen hätten je nachdem den Mitte der 1960er Jahre durch den Bund finanzierten Programmausbau nach Afrika und die arabischsprachigen Länder infrage gestellt. Die Beispiele machen eine doppelte Abhängigkeit eines Kurzwellensenders von (positiven) Hörerreaktionen deutlich. Die Hörerpost ist nicht nur aus technischer Sicht eine wichtige Informationsquelle, sondern spielt zur politischen Legitimation eines Senders die zentrale Rolle.

<sup>13</sup> Relaisstationen wurden vor allem von Ländern mit (ehemaligem) Kolonialbesitz eingesetzt, die so ihre Sendungen vor Ort nochmals verstärkt weitersenden konnten.

Für die Schweiz war das aus aussenpolitischen Gründen scheinbar nicht möglich, das Signal ausserhalb Schweizer Bodens zu verstärken, was einen gewissen Wettbewerbsnachteil gegenüber diesen Ländern darstellte. Das im Folgenden beschriebene Beispiel ist Hinweis auf die politische Problematik von Relaisstationen für die Schweiz.

<sup>14</sup> Briefe und Unterlagen vom 6. und 9. April 1964 vom Generaldirektor des KWDs an den Präsidenten der Generaldirektion der PTT. In einem späteren Brief vom 3. September 1964 vom Generaldirektor des KWDs an den Präsidenten der Generaldirektion der PTT wird von einem etwas südlicheren Standort in Tanganyika gesprochen (Zentralarchiv SRG SSR, Sign.: A 311-003).

<sup>15</sup> Brief des Präsidenten der Generaldirektion der PTT an den Generaldirektor des KWDs vom 29. September 1964 (Zentralarchiv SRG SSR, Sign.: A 311-003).

<sup>16</sup> Notizen zur Sektion Radio der Radio- und Fernsehdienste, Generaldirektion PTT Bern, 21. Januar 1965 (Zentralarchiv SRG SSR, Sign.: A121-006).

Bis heute gibt es für einen Kurzwellenradiosender keine Möglichkeit, eine Signalankunft am Zielort nachzuverfolgen. Es bleibt immer zu einem Grad ungewiss, wer in welcher Qualität welche Programme tatsächlich hört. Die Mitteilung von Empfangsqualität und allfälligen Programmverbesserungsvorschlägen geschieht aus persönlicher Motivation der Hörer/-innen und damit freiwillig. Nebenbei angemerkt unterscheidet dies das Medium Kurzwelle auch vom Internet. Die kommerzielle Nutzung von Empfängerdaten zu kommerziellen Zwecken, wie sie heute in grossem Stil durch Firmen wie Google oder Facebook ausgeschöpft wird, ist bei elektromagnetischer Verbreitung von Informationen über die Luft nicht möglich. Kurzwellenradio als frühes global agierendes Pendant zum World Wide Web ist im Gegensatz dazu ein Medium, welches die Empfänger/-innen nicht kontrollieren kann. Aus Sicht heute diskutierter auch ungewollter Datenfreigabe durch Mediennutzer/-innen stellt Radio somit ein sichereres Medium dar als das Internet, in welchem Nutzerkontrollen und -manipulation möglich sind.<sup>17</sup> Dieser hier nebenbei angemerkt Punkt ist insofern wichtig, als internationales Radio oft mit einer propagandistischen oder autokratischen Form der Kommunikation in Verbindung gebracht wird und ihm damit gewissermassen das Image eines infiltrierenden und unfreien Mediums nachhallt. Aus einer technikbezogenen Perspektive muss diese Sichtweise relativiert werden.

Diese Archivdokumente des KWDs führen vor Augen, wie der Sender versuchte, über die Rückmeldungen von Hörer/-innen die Empfangsqualitäten zu erforschen und dabei auf widersprüchliche Angaben stiess. Dabei ist es interessant, näher anzusehen, welche operativen Prozesse für eine schlechte Empfangsqualität hauptverantwortlich waren. Im nächsten Unterkapitel werden die einzelnen technischen Prozesse eines Kurzwellenradios beschrieben, um genauer zu rekonstruieren, an welcher Stelle in diesem komplexen Geflecht der Hauptstörfaktor liegt. Darauf aufbauend wird wieder Radio gehört und gefragt, wie sich ein guter und wie sich ein schlechter Empfang angefühlt haben kann.

---

<sup>17</sup> Interessanterweise beinhalt aus einem technischen Standpunkt gesehen scheinbar jedes Smartphone ein Radioempfangsgerät. Nur wird diese Funktion durch die Hersteller deaktiviert (April Glaser: Your Phone Has an FM Chip. So Why Can't You Listen to the Radio. In: Wired vom 7. August 2016).

### *Das technische Dispositiv eines Kurzwellenradiosenders*

Den Leser/-innen der Schweizer Radiozeitung wurde 1956 in einer Fotoreportage<sup>18</sup> die Arbeit des KWDs gezeigt. Dabei wird auch das technische Dispositiv thematisiert.<sup>19</sup> Interessant am Artikel sind die Fotos und die dazugehörigen Bildunterschriften, da sie die technischen Prozesse, die hinter einem solchen Sendeunternehmen stehen, in verknüppter Form versinnbildlichen. (Der Begleittext zur Fotoreportage bestand aus einem Zitat aus dem Jahresbericht der SRG und hat mit den Bildern keinen direkten Zusammenhang.)

Die Bilderreihe betont besonders die Programmherstellung, die über drei Bilder repräsentiert wird: Eine Aufnahme von Sprecherinnen mit Mikrofon (Bild 1) und eine von der Herstellung einer Quizsendung (Bild 2) zeigen die Tätigkeit im Studio. Das Bild eines Reportagewagens an einer archäologischen Fundstelle (Bild 4, auf der nächsten Seite) steht für die Aufnahmen im Aussenraum.

---

18 Für unsere Landsleute in der Fremde. In: Schweizer Radiozeitung 28 (1956), S. 4 f.

19 Dabei wird in vorliegendem Kapitel vorerst von den Prozessen und technischen Apparaturen ausgegangen. Dispositiv wird in Anlehnung an Dirk Baecker als kulturelle Form gesehen, die Medientechnik als Wissensvermittlung, als kollektive Produktion von Wissen betrachtet. Die hier verwendete Konzeption von auditiver Medienkultur schliesst an Baeckers Dispositivbegriff an (Dirk Baecker: Kommunikation im Medium der Information. In: Rudolf Maresch/Niels Werber (Hg.): Kommunikation, Medien, Macht. Frankfurt am Main 1999, S. 174–191, hier S. 174).



Abb. 15: Bildreportage aus der Schweizer Radiozeitung, Nr. 28 vom 21. Juli 1956 (Bilder 1–3)<sup>20</sup>

---

20 Fotograf: Walter Studer; mit freundlicher Genehmigung von Peter Studer.



Abb. 16: Bildreportage aus der Schweizer Radiozeitung, Nr. 28 vom 21. Juli 1956 (Fortsetzung)<sup>21</sup>

21 Fotograf: Walter Studer; mit freundlicher Genehmigung von Peter Studer.

Nach der Aufnahme im Studio oder im Aussenraum ist die Postproduktion dargestellt: Man sieht das Bild eines Mannes an einer Tonbandschnittmaschine (Bild 5). Interessanterweise wird hier kein Bild der Sonotheke gezeigt, das darauf verweisen würde, dass auch vorgefertigtes Material für Sendungen verwendet wurde.

Vor der Versendung über die Antennen musste das Signal auf dem Tonband in ein elektromagnetisches Kurzwellensignal überführt werden. In Bild 6 sieht man einen Mann, der laut Bildunterschrift das Europaprogramm für die Ausstrahlung bereitmacht. Es könnte sich dabei um den Schritt der Signalmodulation handeln. Auf Bild 7 wird ein Verstärkerraum dargestellt, in welchem das Signal vor der Versendung über die Antennen elektrisch verstärkt wird. Als Letztes werden die Antennen in Schwarzenburg dargestellt, über die das Signal verbreitet wurde (Bild 8). Nicht dargestellt ist das Radioempfangsgerät der Hörer/-innen. Dafür findet man ein Bild mit Mitarbeitenden, welche die Hörerpost durchsehen (Bild 3).

Die Darstellung in der Radiozeitung macht die Mehrteiligkeit und Vielschichtigkeit des technischen Dispositivs eines Kurzwellenradiosenders deutlich. Folgend werden diese vier Schritte – Produktion, Postproduktion, Übermittlung und Empfang – noch etwas ausführlicher beschrieben. Es geht im Hinblick auf die Materialität des Mediums darum, herauszufinden, welche Prozesse involviert sind, die letztlich das auditive Erleben mit prägen. Es soll dabei auch abgeschätzt werden, bei welchem dieser Prozesse die höchste Fehler- oder Störungsanfälligkeit herrscht.

### 1. Produktion (Tonaufnahme)

Die Produktion umfasst die Klangaufzeichnung über ein Mikrofon in Innen- und Aussenräumen. Das Mikrofon funktioniert als Schallwandler: Die Druckschwankungen am Ort lösen mechanische Schwingungen der Membran aus, diese werden in elektrische Wechselspannungen (Wechselstrom) umgewandelt. Es kann hier je nach Einstellung der Wandlungsstärke bei grossen Druckschwankungen zu Übersteuerungen und Signalverzerrungen kommen.<sup>22</sup>

Bei einer Live-Übermittlung gelangt dieses elektrische Signal in den Kurzwellensender zur Ausstrahlung (siehe dritte Übermittlung).

---

<sup>22</sup> Michael Dickreiter: Handbuch der Tonstudientechnik. Bd. 1: Raumakustik, Schallquellen, Schallwahrnehmung, Schallwandler, Beschallungstechnik, Aufnahmetechnik, Klanggestaltung. München 1987, S. 143–157.

Bei Nicht-Live-Sendungen muss dieser Wechselstrom auf einen Datenträger zur Speicherung übertragen werden. Im Falle der 1950er- bis in die 1970er Jahre wurde das Magnettonverfahren genutzt. Mit diesem können Schallsignale auf magnetisierbare Materialien wie Tonbänder aufgezeichnet, gespeichert und wieder ausgelesen werden.<sup>23</sup> Dieses analoge Tonspeicherungsverfahren soll kurz beschrieben werden: Ein Magnettonband besteht aus einem starken Träger aus Kunststoff, worauf sich eine dünne Schicht mit magnetisierbarem Material wie Eisenoxyd oder Chromdioxid befindet.<sup>24</sup> Dieses Band wird zur Aufzeichnung an einem Sprechkopf vorbeibewegt. Der Sprechkopf hat die Aufgabe, ein nach aussen tretendes Magnetfeld zu produzieren. Dieses Magnetfeld ändert sich im Rhythmus des »tonfrequenten« Stroms, welcher aus dem Schallwandler (Mikrofon) stammt. Das Tonband wird dabei durch das Magnetfeld durchströmt.<sup>25</sup> Diese Magnetisierung des Tonbands kann dabei bei einer Überspielung erneuert werden, wobei von einer früheren Aufnahme Rückstände zurückbleiben können. Dabei können solche Phantomklänge auch entstehen, wenn die gerollten Tonbänder zu lange eingelagert sind. Denn die Bänder »färben« aufeinander ab. Dies war auch der Grund, warum der Sonotheke-Mitarbeiter Fritz Dür, der die erwähnte »Sammlung Dür« mit Schweizer Musik zusammengestellt hat, nach seiner Pensionierung freiwillig beim KWD regelmässig die Tonbänder durchgespult hat, um sie zu erhalten.<sup>26</sup>

Der Wiedergabevorgang über ein Magnettonband läuft wie der Aufnahmevergang über einen Kopf, den Hörkopf, der ähnlich aufgebaut ist wie der Sprechkopf. Der Hörkopf wird über das Band bewegt, dabei ändert sich je nach Magnetisierung des Bandes der durch die Oxydteilchen hervorgerufene magnetische Fluss, welcher im Hörkopf eine Spannung erzeugt. Diese Spannung wird »abgetastet«, im Gerät verstärkt und kann wiederum einem Lautsprecher (Schallwandler) zugeführt werden.<sup>27</sup> Hierbei entsteht auch das eigenwillige leise Rauschen, das beim Abspielen von nicht magnetisierten

<sup>23</sup> Michael Dickreiter: Handbuch der Tonstudientechnik. Bd. 2: Analoge Schallspeicherung, analoge Tonregieanlagen, Hörfunk-Betriebstechnik, digitale Tontechnik, Tonmesstechnik. München 1990, S. 6.

<sup>24</sup> Ebd., S. 8–12.

<sup>25</sup> Das Magnettonverfahren im Einzelnen, BASF ca. 1964, online unter [www.magnetbandmuseum.info/das-magnettonverfahren.html](http://www.magnetbandmuseum.info/das-magnettonverfahren.html).

<sup>26</sup> Interview mit Christina Berner Dür, Biberstein, 10. Mai 2013.

<sup>27</sup> Dickreiter 1990: 26–28; Das Magnettonverfahren im Einzelnen, BASF ca. 1964.

Tonbändern hörbar wird. Dieses von Terence Dwyer als ›Tape Hiss‹ bezeichnete Geräusch kann bei der Aufnahme mehrerer Spuren<sup>28</sup> ungewünscht kulminieren und damit sehr störend werden.

## 2. Tonschnitt

In der Postproduktion mussten die Tonbänder damals manuell geschnitten und geklebt werden. Ein Schnitt war somit im Gegensatz zu heutiger Editing-Software nicht rückgängig zu machen und damit ›destruktiv‹. Der analoge Tonschnitt benötigte nicht nur ein gutes Gehör, sondern auch Handarbeit und entsprechende Fingerfertigkeiten. Mitunter auch deshalb hat der Radiohistoriker David Hendy Radio als das »hand-crafted medium par excellence« bezeichnet.<sup>29</sup> Zum Schluss bestand ein einziges Band, auf dem die entsprechende Sendung aus einem Zusammenschnitt von O-Ton, Musik, Sprecher- text gespeichert war. Die untersuchten Sendungen sind mit Ausnahme von Fallbeispiel #4, welches auf einer Schellackplatte gespeichert ist, auf Magnettonbändern erhalten geblieben. Sie wurden alle 2013 digital kopiert.<sup>30</sup> Dabei können durch die digitale Kodierung des analogen Signals zusätzlich medienreferenzielle Klänge dazukommen.

## 3. Übermittlung

Das fertige Sendungsband wird zum geplanten Zeitpunkt über einen Kurzwellensender in die entsprechende geografische Richtung des Zielorts ausgestrahlt. In der technischen Bereitstellung eines Kurzwellensignals spielen wiederum verschiedene komplexe Prozesse eine Rolle, wobei hier nur auf Modulation und Verstärkung des Ursprungssignals eingegangen wird. Modulation und Verstärkung sind notwendig, damit das Signal überhaupt über eine Antenne verbreitet werden kann.

Im Modulationsprozess wird die niedere Frequenz eines tonhaltigen Signals auf einen hochfrequenten Träger aufgesetzt. Dieses ›Aufpropfen‹ des Ursprungssignals auf die Trägerfrequenz wird Modulation genannt.

<sup>28</sup> Terence Dwyer nennt dies ›sound-on-sound‹-Verfahren: Beim erneuten Aufnehmen von ab Tonband abgespielter Musik und dazu live gesprochenem Text kulminiert sich das Bandrauschen (Terence Dwyer: Composing with Tape Recorders. Musique Concrite for Beginners. London 1976, S. 37).

<sup>29</sup> Hendy 2013, S. 42.

<sup>30</sup> Bestand kann unter [www.memobase.ch](http://www.memobase.ch) abgerufen werden.

Kurzwellen heißen dabei Kurzwellen, weil sie in einem besonders hohen Frequenzbereich von 3 bis 30 MHz liegen. Sie haben eine Wellenlänge von nur 100 bis 10 Metern.<sup>31</sup> Dieser beschränkte Frequenzbereich ist auch der Grund, weshalb gewisse Frequenzen bei der Modulation wegfallen und damit nur schlecht übertragen werden können. Wie Christian Strickler, der ehemalige Leiter der Sonotheke, in einem Interview erklärte, können vor allem helle und hohe Klänge gut über Kurzwelle gesendet werden. Tieffrequente Aufnahmen wie Musikstücke mit längeren Passagen, in denen beispielsweise ein Männerchor in tiefen Frequenzen singt, und dumpfe Klänge sind schlecht zu übermitteln. Diese gehen durch den Modulationsprozess »verloren«.

Modulation macht es zudem möglich, dass auf einem ganz bestimmten Frequenzband gesendet werden kann, welches idealerweise von keinem zweiten Sender genutzt wird. Dazu werden bis heute die internationalen Wellenpläne in Wellenkonferenzen ausgehandelt, in denen bestimmt wird, welches Land und welcher Senderbetreiber auf welchen Frequenzen senden darf. Diese internationalen Treffen waren während des Kalten Kriegs notwendig, damit es im Äther nicht zu chaotischen Zuständen kam, in denen sich die Sender unbeabsichtigt störten.<sup>32</sup> Durch Jamming wurde nämlich genau das versucht, was diese Wellenpläne verhindern sollten: Beim Jamming wird auf einer Frequenz gesendet, die der Sendefrequenz des zu störenden Senders möglichst nahekommt und es deshalb stört.<sup>33</sup>

Neben der Modulation wird das entstehende Signal zudem verstärkt, damit es genug Leistung für eine Übermittlung über weite Distanzen aufweist. Die Verstärkung benötigt dabei viel elektrische Energie, was den Betrieb von Kurzwellenantennen teuer machte.

Über eine Sendeanlage wird das modulierte und verstärkte Signal ausgestrahlt. Die Kurzwellensenderantenne breitet eine Raumwelle aus, die sich dem Namen nach ähnlich wie Licht im Raum bewegt.<sup>34</sup> Genauso wie Lang- und Mittelwellen geben Kurzwellenantennen zudem eine Bodenwelle ab, die

---

31 Im Gegensatz zu Kurzwelle weisen Langwellen (30 bis 300 kHz; 1 bis 10 Kilometer) und Mittelwellen (300 bis 3000 kHz; 100 Meter bis 1 Kilometer) ein grösseres Frequenzspektrum und grössere Wellenlängen auf.

32 Badenoch/Ficker/Heinrich-Franke 2013, S. 366 f.

33 Im fünften Ausschnitt des elfteiligen Demotracks in Fallbeispiel #3 werden solche Störungen durch zu nahe beisammen liegende Sender hörbar.

34 Raumwelle, online unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Raumwelle>.

aber zu wenig stark ist, um grössere Distanzen zurückzulegen. Die Raumwellen haben eine so hohe Frequenz, dass sie an der Ionosphäre reflektiert werden und so wieder zurück zur Erde gelangen. Wenn sie nicht da bereits empfangen werden, gelangen sie nach ihrer Reflexion an der Erdoberfläche nochmals an die Ionosphäre, wo sie wiederum zurück zur Erde reflektiert werden. Diese Mehrfachreflexion von Kurzwellen wird Multi-Hop-Verfahren genannt.

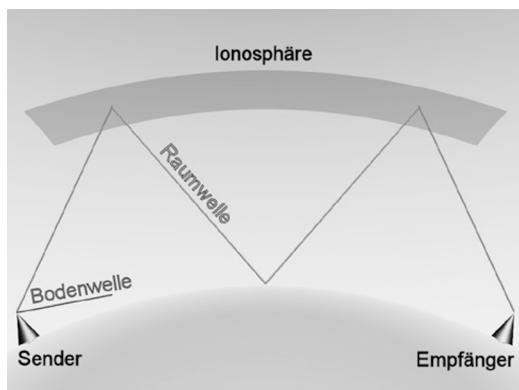


Abb. 17: Kurzwellenausbreitung: Abstrahlung einer oberflächennahen Bodenwelle und einer an der Ionosphäre mehrfach reflektierten Raumwelle (Multi-Hop)<sup>35</sup>

Kurzwellen können fast in Echtzeit grosse Distanzen zurücklegen. Dabei ist diese Überwindung des Raumes von unvorhersehbaren Faktoren, den Ausbreitungsbedingungen, abhängig. Ob das gesendete Signal auch tatsächlich den Zielort erreicht, ist niemals sicher. Neben der erwähnten Leistungsfähigkeit der Antennenanlage, dem verwendeten Frequenzbereich und dem Abstrahlwinkel spielen auch klimatische und geografische Einflüsse sowie die Sonnenaktivität eine entscheidende Rolle für das Gelingen einer Signaltübermittlung. Beispielsweise können Kurzwellen nur nachts gut gesendet werden,

<sup>35</sup> Bildnachweis: Sebastian Janke: Schematic of Wave Propagation by Ground and Sky Wave (with German Labelling), online unter [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ionospheric\\_reflection\\_german.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ionospheric_reflection_german.png).

da dann die störende D-Schicht der Ionosphäre sich auflöst.<sup>36</sup> Da auch die Sonne unterschiedlich stark abstrahlt, sind die Strahlungsintensität der Sonne und Sonnenflecken weitere Einflussfaktoren.<sup>37</sup> Bei den genannten Multi-Hop-Übertragungen spielt ebenfalls die Bodenbeschaffenheit der auftreffenden Kurzwellen eine Rolle – das flache Meer ist dabei ein guter Reflektor, Gebirge hingegen können die Rückstrahlung verhindern. Einfluss auf die Kurzwellenreflexion hat als Letztes auch das variierende Magnetfeld der Erde.<sup>38</sup>

Die Kurzwellenübermittlung durch die Luft ist damit von sehr vielen natürlichen, teils wie das Wetter der Troposphäre prognostizierbaren, aber letztlich nicht kontrollierbaren Faktoren abhängig. Das Signal ist nach seiner Versendung im Grunde auf sich alleine gestellt und der Übermittlungsverlauf bleibt im Ungewissen.

#### 4. Empfang

Die hochfrequenten Raumwellen können über Antennen wie diejenigen eines Transistorradiogeräts empfangen werden. Sehr vereinfacht gesagt, muss das empfangene Signal vom Gerät wieder in ein tieffrequentes elektrisches Signal demoduliert werden. Dabei werden die hochfrequenten Wellen wieder weggefiltert, damit nur das tieffrequente, tonhaltige Signal zurückbleibt. Dieses Signal wird in einem Radiogerät über einen Schallwandler (Lautsprecher) in mechanische Energie übertragen. Der Lautsprecher produziert Schallwellen, die das menschliche Gehör vernehmen kann.

Als Beispiel eines damals beliebten Empfangsgeräts kann der Weltempfänger erwähnt werden, ein Transistorradiogerät, das zu Beginn der 1960er Jahre in Mode kam.

---

36 Die Jahreszeit hat ebenfalls einen Einfluss auf die Ionosphäre (siehe Gerd Klawitter: Theorie und Praxis der Kurzwellenausbreitung. Leicht verständlich dank moderner Software. Meckenheim 2008, S. 16).

37 Da die Sonneneinstrahlung ein wesentlicher Faktor für das Reflexionsvermögen der Ionosphäre darstellt, spielen neben den klimatischen Veränderungen auch Veränderungen in der Sonnenaktivität und Sonnenflecken eine Rolle (Klawitter 2008: 18 f.).

38 Ebd., S. 17 f. und 21.

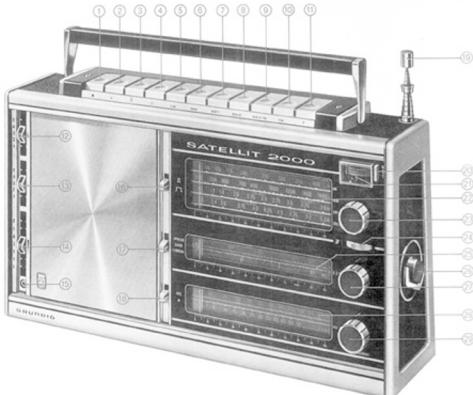


Abb. 18: Grundig Satellit 2000 *Weltempfänger*<sup>39</sup>

Der Weltempfänger besitzt eine bessere Empfangsleistung in Kurz- und Mittelwellenbereichen als die damals üblichen Kofferradios. Dies stellte für Käufer/-innen ein Gewinn an Klangqualität in Aussicht. Über den technischen Appeal der Geräte sollte eine technikbegeisterte Kundschaft angesprochen werden.<sup>40</sup> Der Weltempfänger steht aus Sicht des Technikhistorikers Peter M. Spangenberg für ein doppeltes Interesse an Rundfunktechnik und an Kommunikationsmedien. Darauf hinzuweisen ist, dass die meisten Radiogeräte aus damaligen Haushalten nicht stabil auf einer Frequenz liefen und deshalb ständig manueller Anpassung benötigten, um bei einem Sender verbleiben zu können. Geräte mit Frequenzstabilität gab es erst ab den 1980er Jahren auf dem Markt.<sup>41</sup> Dazu kommt, dass es vor allem für urbane Standorte notwendig war, eigene

39 Bildnachweis: Grundig Satellit 2000 Anleitung, online unter <http://www.hifi-archiv.info/Grundig/Satellit2000>. Der/die Urheber/-in des Bildes konnte trotz aller Bemühungen leider nicht gefunden werden. Für allfällige Hinweise ist die Autorin dankbar.

40 Spangenberg 2002, S. 151.

41 Rückmeldung von Benjamin Heidersberger im medienwissenschaftlichen Kolloquium an der Humboldt Universität am 20. Juli 2016.

Antennenanlagen zu bauen, um wirklich guten Kurzwellenempfang zu gewährleisten.<sup>42</sup> Dies erforderte fundiertes technisches Wissen über Funktechnik, welches vorwiegend im Interessenbereich der erwähnten Hobbytechniker lag.

### **Technische Schwachstelle**

Auch wenn es in der damaligen analogen Produktion und Postproduktion von Radio Beschränkungen und eine gewisse Fehleranfälligkeit gegeben haben muss, war es vom audiotechnischen Know-how her möglich, eine klanglich hochwertige Sendung in Hi-Fi-Qualität herzustellen. Dies macht letztlich auch das untersuchte Digitalisat von *Heidi* deutlich. Auch auf der Empfängerseite war es mit dem entsprechenden Wissen möglich, den Empfang so zu optimieren, dass die Signale gut empfangen werden konnten. Die hauptsächliche Qualitätseinbusse ist damit weniger auf der Produktions- oder Empfangsseite zu verorten, sondern im Übermittlungsprozess. Die Reise des Signals von der Senderantenne zur Empfangsantenne ist der diffizilste Teil des Kommunikationssystems. Die erwähnten externen, meist naturbedingten Faktoren üben einen grossen Einfluss auf die Kurzwellenübermittlung und damit auf das eintreffende Signal und die Klangqualität aus. Diese Störanfälligkeit wird von Claude E. Shannon und Warren Weaver als »Noise Source« bezeichnet. Die beiden Mathematiker haben sich im Rahmen einer Informationstheorie aus kommunikationstheoretischer Sicht mit der Störanfälligkeit von Medien auseinandergesetzt. In ihrer 1949 erschienenen Publikation *The Mathematical Theory of Communication* haben sie das im Folgenden abgebildete Kommunikationsschema entworfen.<sup>43</sup>

---

42 Siehe dazu auch den unteren Abschnitt im Zitat der PTT betreffend die Auswertung der Umfrage von 1965: Die erwähnten Botschaften und Konsulate in Afrika hatten scheinbar zu wenig technisches Know-how, um über die entsprechenden Anlagen den Kurzwellenempfang sicherzustellen.

43 Claude E. Shannon/Warren Weaver: *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana 1964.

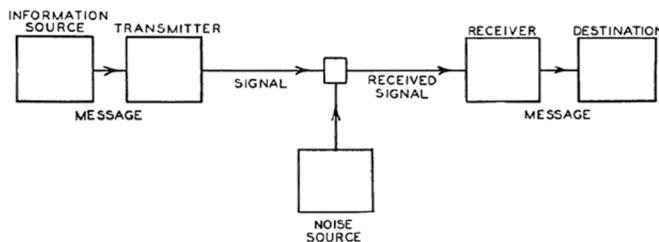


Abb. 19: Kommunikationsmodell nach Shannon und Weaver (1949)<sup>44</sup>

Dieses prozessuale Schema beginnt auf der linken Seite mit der Wahl einer Informationsquelle, einer Nachricht, welche im Falle von Radio gesprochene Sprache, Musik und weitere Klänge beinhalten kann. In einem zweiten Schritt wird diese Nachricht in einem Transmitter (Sender) in ein Signal umgewandelt – analoge Demodulation oder im digitalen Bereich auch Dekodierung genannt. Dieses Signal wird über den gewählten Kommunikationskanal – im Kurzwellenradio ist das der Raum und die Ionosphäre als Reflektor – zum Empfänger geleitet. Der Empfänger, ein umgekehrter Transmitter, übersetzt das Signal zurück, demoduliert oder dekodiert es wiederum in eine Botschaft – diese Aufgabe übernimmt das Radioempfangsgerät – und übermittelt sie an den Zielort, die Hörer/-innen. Während dieses Übermittlungsprozesses können ungewollte Dinge, »Zusätze« dazukommen, welche nicht intendiert sind und den Prozess als Störquellen, im Modell als »Noise Source« bezeichnet, behindern.

Shannon und Weaver subsumieren alle störenden Elemente unter dem Begriff Noise. Der ästhetische Effekt von Störungen, das Rauschen, wurde auch auf das visuelle Medium übertragen, wie es der Begriff des Bildrauschens anschaulich macht. Im Gegensatz zu Shannon und Weaver hat Friedrich Kittler den hier ausserhalb des Systems dargestellten Noise nicht als rein externen Störfaktor gesehen, sondern ihn als Teil des Systems selber verstanden – wenn das System an einem Punkt versagt, entsteht nach Kittler Noise. Es ist letztlich auch dieser Noise, welcher die Medialität des Systems ausmacht.

44 Ebd., S. 7; Bildnachweis: Shannon-Weaver-Model, online unter [www.science-practice.com/assets/seti\\_shannon-weaver-model.png](http://www.science-practice.com/assets/seti_shannon-weaver-model.png).

Sein Rauschen macht beim Medium Radio die Erkennbarkeit und damit die Erfahrbarkeit der Medialität aus.<sup>45</sup>

Shannon und Weaver entwickelten eine mathematisch fundierte Methode, in welcher es darum geht, diesen Noise messbar zu machen. Sie gehen davon aus, dass Noise in Zusammenhang mit der zu übermittelnden Botschaft, die in der kodierten Information enthalten ist, zu grösserer Unsicherheit führe.<sup>46</sup> Die Störung hat somit aus informationstheoretischer Sicht einen Einfluss auf die Menge an Unsicherheit und die Menge an Information, denn beide werden ungewünscht grösser:

If noise is introduced, then the received message contains certain distortions, certain errors, certain extraneous material, that would certainly lead one to say that the received message exhibits, because of the effects of the noise, an increased uncertainty. [...] Uncertainty which arises because of errors or because of the influence of noise is undesirable uncertainty.<sup>47</sup>

Die Informationsdichte nimmt durch den Einfluss des Noise zwar zu, aber darunter befindet sich nun unechte und ungewünschte Information, welche im Modell von Shannon und Weaver von der Informationsdichte wieder abgezählt werden muss.<sup>48</sup> Die Qualität eines Kommunikationsprozesses, der Umfang von Störung im Verhältnis zum Nutzsignal, kann durch das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) quantifiziert werden. Ein hohes SNR bedeutet

---

45 Friedrich Kittler: Grammophon, Film, Typewriter. Berlin 1986, zitiert nach Hainge 2013, S. 10.

46 Die Information bei Shannon/Weaver unterscheidet sich vom Alltagsgebrauch des Begriffs insofern, als er nicht mit der Bedeutung, nicht mit Botschaft gleichzusetzen ist: »Information is, we must steadily remember, a measure of one's freedom of choice in selecting a message. The greater this freedom of choice, and hence the greater the Information, the greater is the uncertainty that the message actually selected is some particular one.« (1964: 18 f.) Information ist also nur das Mass an Freiheit der persönlichen Wahl an Botschaften. Anders herum gesagt: Je grösser diese Wahlfreiheit ist, desto grösser ist die Unsicherheit über die eigene Wahl der Botschaft und umso mehr Information ist vorhanden.

47 Shannon/Weaver 1964, S. 19.

48 Ebd.: »Some of this information is spurious and undesirable and has been introduced via the noise. To get the useful information in the received signal we must subtract out this spurious portion.«

eine gute Qualität eines Kommunikationskanals, ein tiefes SNR bedeutet ein hoher Anteil an Rauschen.

Über das Demonstrationsexperiment in Fallbeispiel #3 werden aufgenommene Kurzwellenempfangssituationen untersucht, in denen neben dem Nutzsignal unterschiedlich hohe Anteile an Störgeräuschen hörbar sind. Fallbeispiel #3 greift damit über das Archiv als Zeitkanal hinaus.<sup>49</sup> Anhand heutigem Kurzwellenradiohören werden damals mögliche Hörerfahrungen nachgestellt. Über das Demonstrationsexperiment wird somit die Gegenwart erprobt, um Vergangenes zu rekonstruieren und zu deuten.

Im Fallbeispiel #4 wird die Frage nach Noise und Radioübermittlung nochmals anhand eines Archivbeispiels diskutiert. Es handelt sich dabei um die älteste hier diskutierte Aufnahme aus dem Jahr 1950. Darin wird eine schwer verständliche, zweiseitige Kommunikation über ein zu schwaches UKW-Signal hörbar. Das aufgezeichnete Gespräch zwischen dem Matterhorngrat und Zermatt wurde durch den KWD und andere internationale Radiosender teils live, teils als Aufzeichnung über Kurzwelle weiterverbreitet. Das zweimalige Senden, zuerst über UKW und dann über Kurzwelle, verdoppelte auch den Noise-Effekt.

## 5.2 Fall #3: Im Äther (Demonstrationsexperiment, 2016)

Das Klangarchiv eines Radiosenders verfügt über die fertigen Sendungsaufnahmen, aber selten über allfällige Zusendungen von Hörer/-innen, die ihren Empfang auf Tonbandkassette dokumentiert haben, wie der obig erwähnte Hörerbriefschreiber aus der Schweiz es getan hat. Aufgrund dieser mangelnden Quellenbasis<sup>50</sup> war es somit nicht möglich, die Hör- und Empfangssituation über Aufnahmen aus der Zeit zwischen 1950 und 1975 zu rekonstruieren. Aus dem Interesse an der Klangqualität des Mediums entwickelte sich auch

---

<sup>49</sup> Wolfgang Ernst: Signale aus der Vergangenheit. Eine kleine Geschichtskritik. Paderborn 2013, S. 60 f.

<sup>50</sup> Es konnte eine Aufnahme eines Hörers oder einer Hörerin des KWDs aus den 1960er Jahren im Internet gefunden werden. Da aber zu wenig über den Entstehungshintergrund bekannt ist, war sie nicht genug vertrauenswürdig. (Radio Switzerland: circa 1968, online unter <http://shortwavearchive.com/archive/eizyyplrbeoq31n7eoyfkvb9cvvtf3>).