Abteilung für
Flugwesen u. Fliegerabwehr

BERICHT

über die

Erprobung des amerikanischen

F.M.-Bodenfunk-Gerätes SCR-608-A

2592/6a

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Abteilung für
Flugwesen- u. Fliegerabwehr
III. Sektion.

Bern, den 10.3.47.

B E R I C H T

über die

Erprobung des amerikanischen F.M.-Bodenfunk-Gerätes SCR-608-A.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

A. Einleitung.

Das im November 1945 in der Schweiz zu Vorführungszwecken weilende Radar- und Funkdetachement des amerikanischen Signal-Korps hat im Anschluss an seine Demonstrationen der schweizerischen Armee 2 SCR-608-A Bodenfunkgeräte zur weitern Erprobung überlassen. Diese Apparaturen standen der Abt. für Flugwesen und Fliegerabwehr in der Zeit vom 11.2. - 3.3.46 für Versuchszwecke zur Verfügung.

Der nachfolgende Bericht gibt Aufschluss über die mit diesem für uns neuartigen Gerät erzielten Resultate.

B. Technische Beschreibung des Gerätes.

a) Allgemeines.

Das SCR-608-Funkgerät ist bei der amerikanischen Armee normalerweise in einem Command - Car (geländegängiger Kdo.-Wagen) eingebaut und dient dem Kommandanten für die Befehlsübermittlung an seine Unterführer. Da das Gerät jedoch ohne den dazugehörigen Wagen abgegeben wurde, wurde es durch die D.M.P. provisorisch in ein Peilfahrzeug eingebaut. Bei den in der Folge beschriebenen Versuchen handelte es sich in erster Linie darum, mit diesem für uns in Bezug auf Modulation und Frequenz neuartigen Gerätetyp in unseren besonderen Geländeverhältnissen Erfahrungen zu sammeln.

b) Aufbau. (siehe Photo Fk. 990 und Fk. 186)

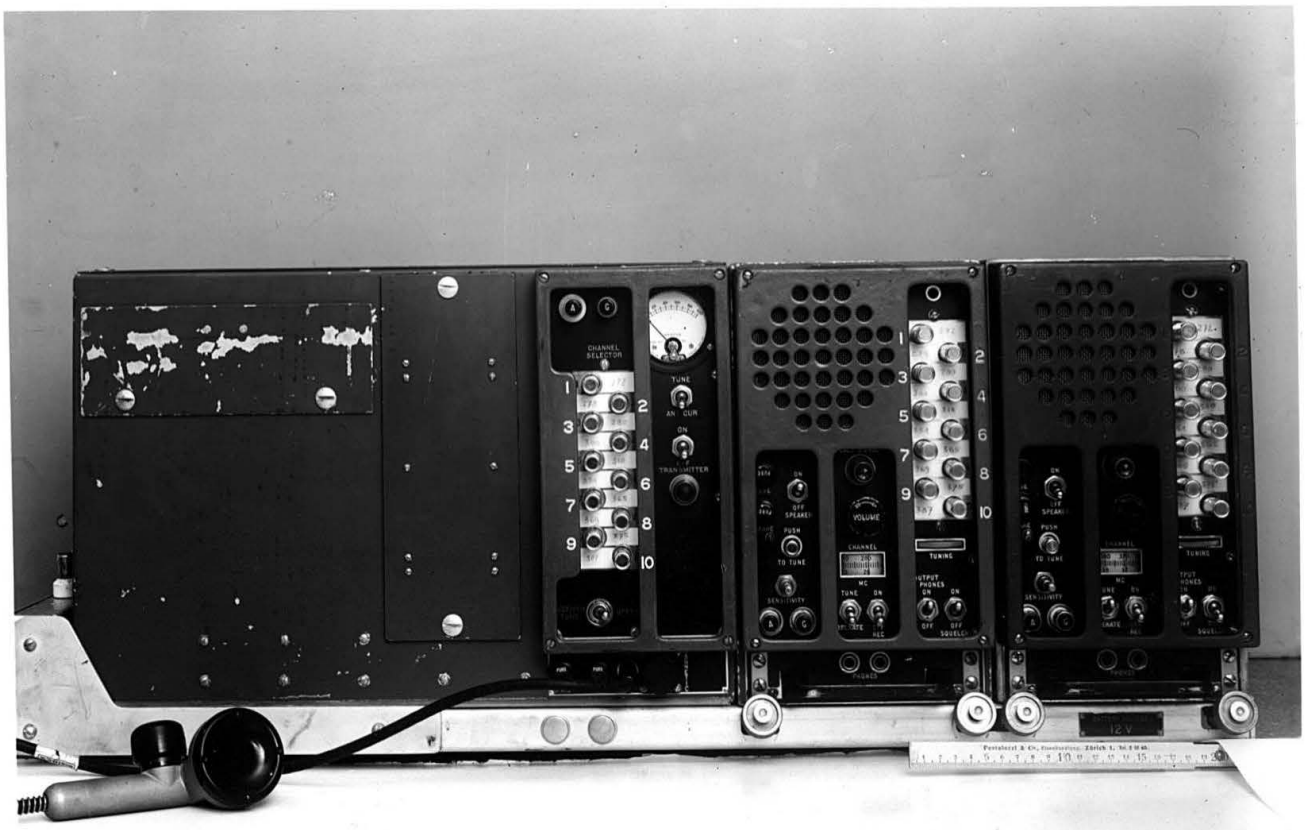


Photo Fk. 990

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

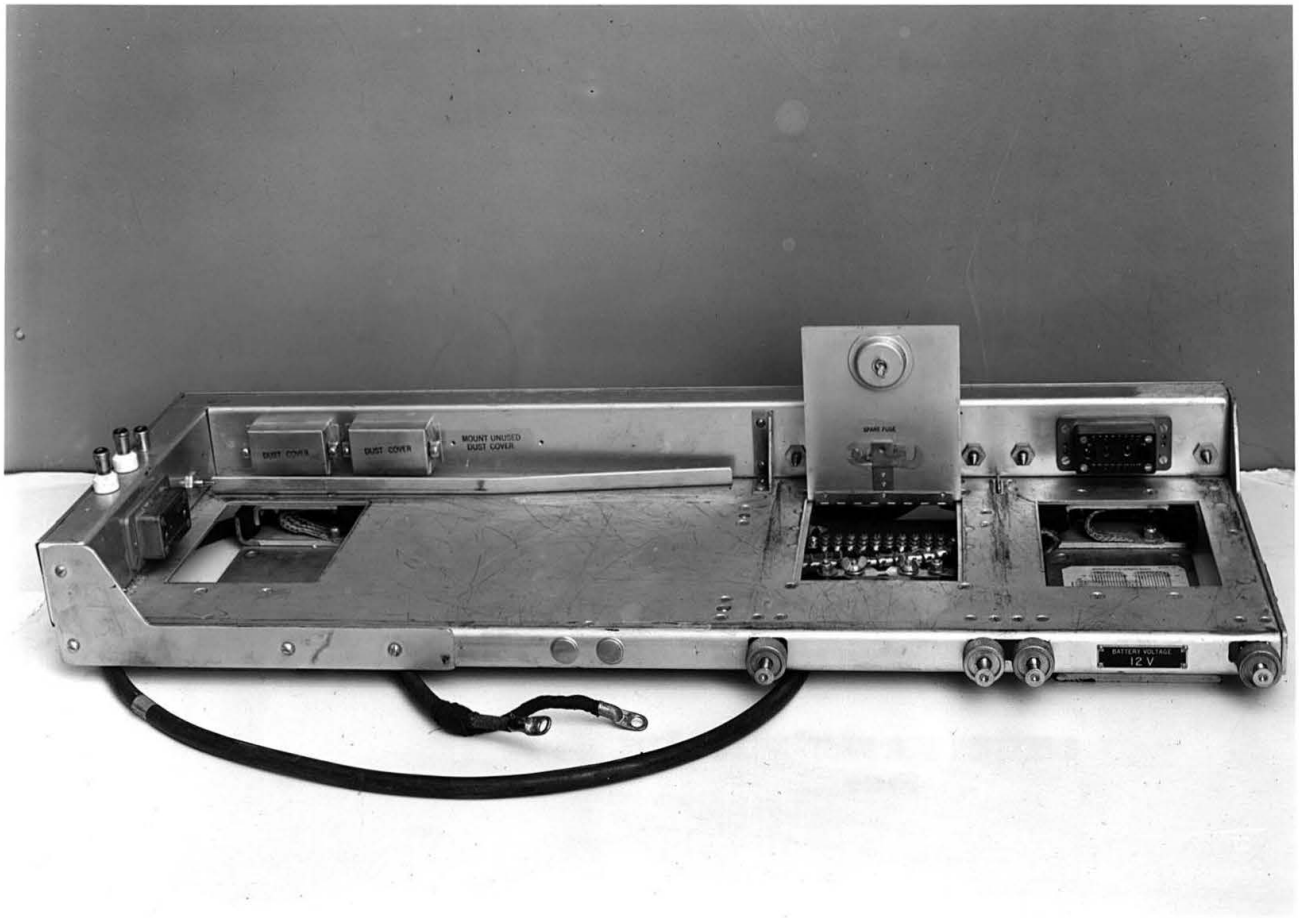


Photo Fk. 986.

Die gesamte Funkstation SCR 608-A ist sehr zweckmässig aufgebaut. Sehr vorteilhaft ist der Einbaurahmen, der es gestattet, ohne weitere Kabelverbindungen innert kürzester Zeit eine Funkanlage, bestehend aus:

1 Sender und
2 Empfängern

mit wenigen Handgriffen zusammenzustellen und bei Ausfällen einzelne Geräte zu ersetzen.

c) Verwendung.

Die Funkstation SCR 608-A wird für frequenzmodulierte Telefonieverbindungen verwendet.

Frequenzbereich:	27,0 - 38,9 mHz = 11,1 - 7,7 m.
Durchlassbandbreite:	100 kHz.
Anzahl der möglichen Kanäle innerhalb des Frequenzbandes	120
Reichweite	6 - 18 Km.
Batteriespannung	12 V.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

d) Empfänger BC-638-A. (Siehe Photos Fk.Nr. 989,987 und 993)

1. Technische Angaben:

Empfindlichkeit	1 µV.
Zwischenfrequenz	2,65 mHz.
Bandbreite	80 kHz.
Ausgangsleistung (Lautsprecher) . .	2 Watt
Ausgangsleistung (Kopfhörer). . . .	0,2 Watt
Rufsignal	Anzeigelampe (Lichtsignal)
Krachtöterschaltung	Squelch
Batteriebelastung bei 12 V.	4A
3 Röhren, Type	6AC7
1 Röhre , "	6J5
2 Röhren, "	12SG7
1 Röhre , "	6H6
1 Röhre , "	6V6-9T
2 Röhren, "	6SL7-GT.

Photo Fk.Nr. 989.

2. Wirkungsweise des Empfängers BC-638-A.

a) Blockschema (siehe Fig.Nr. 1, Seite 5)

Digitalisierung Verein Ingenieurgesellschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

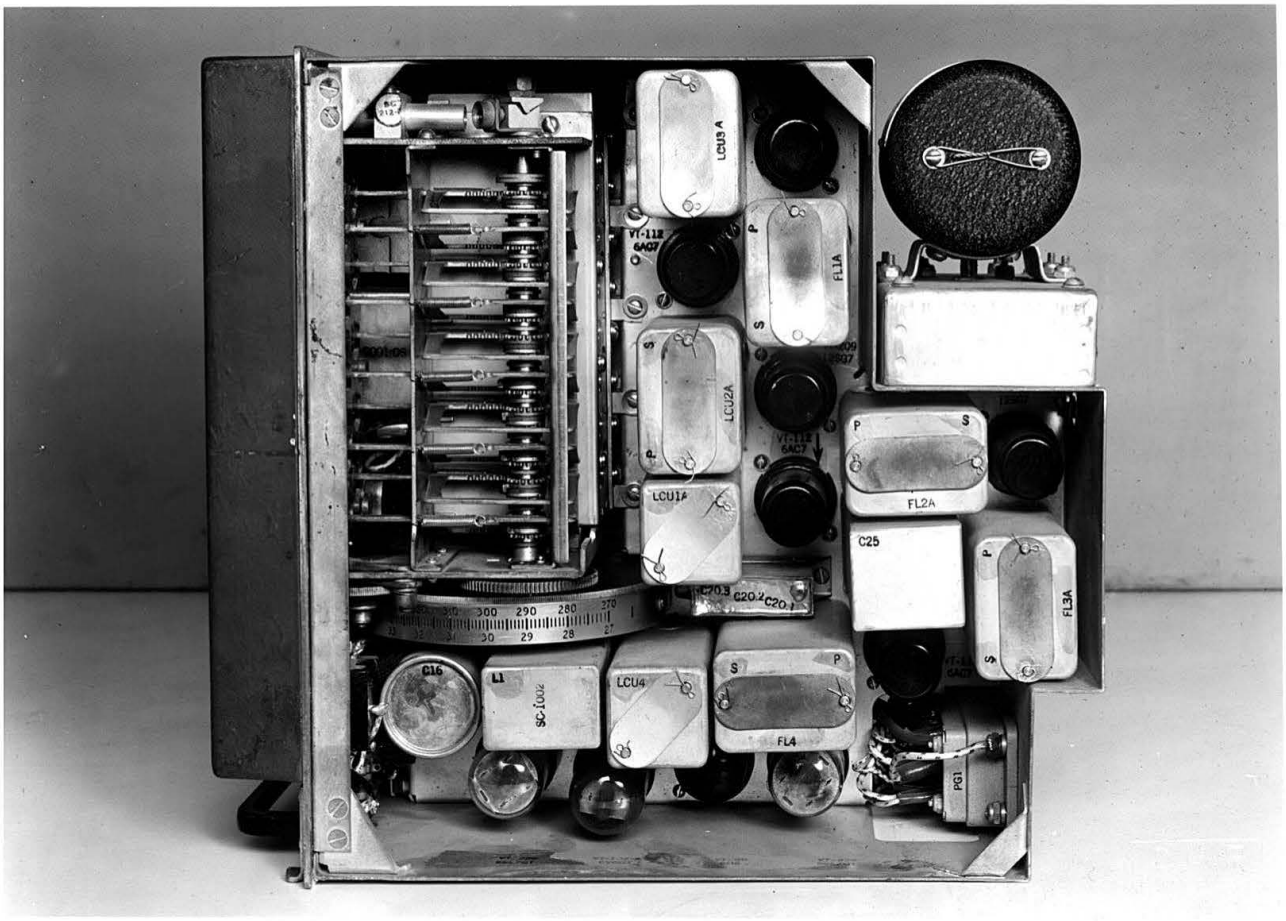


Photo Fk.Nr. 987.

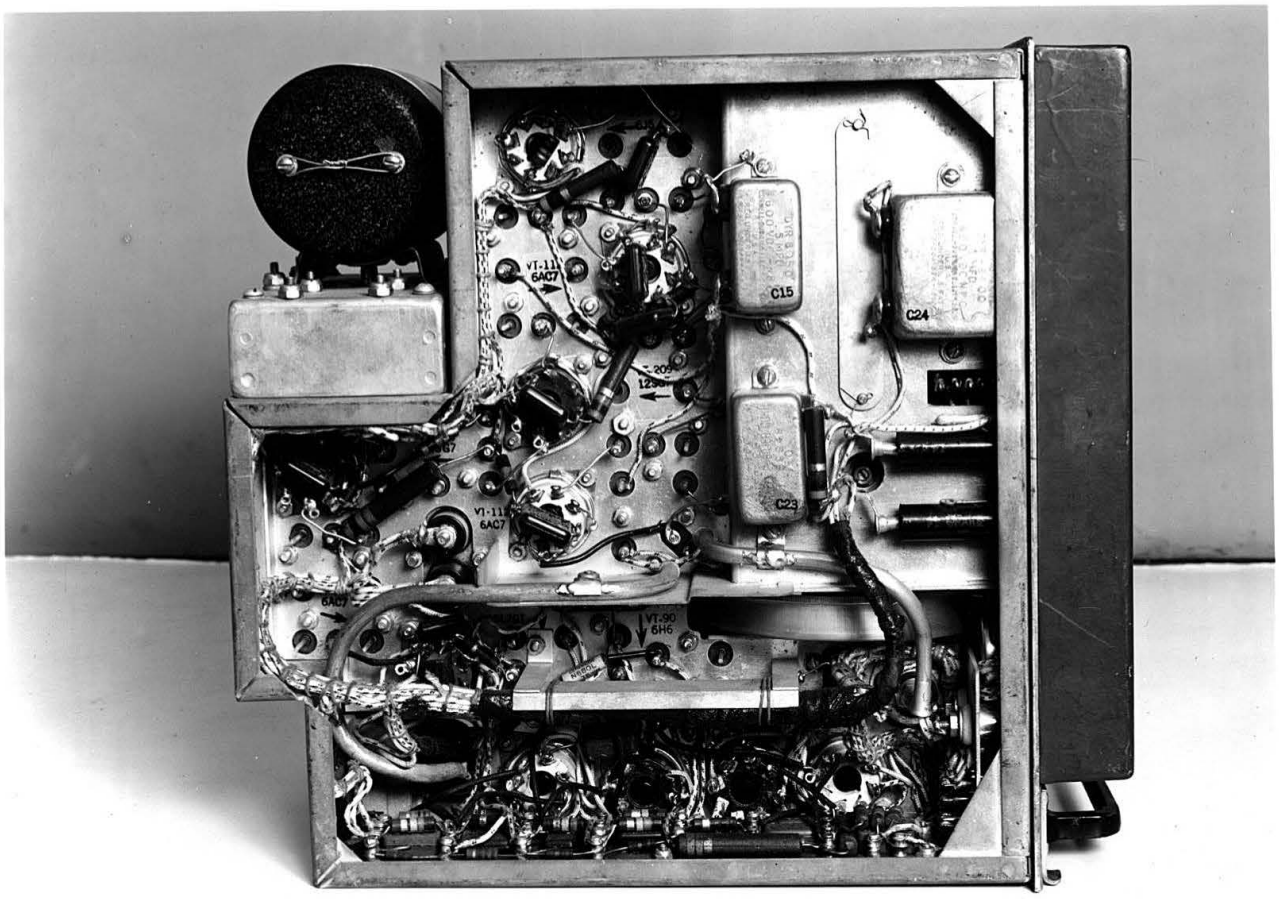
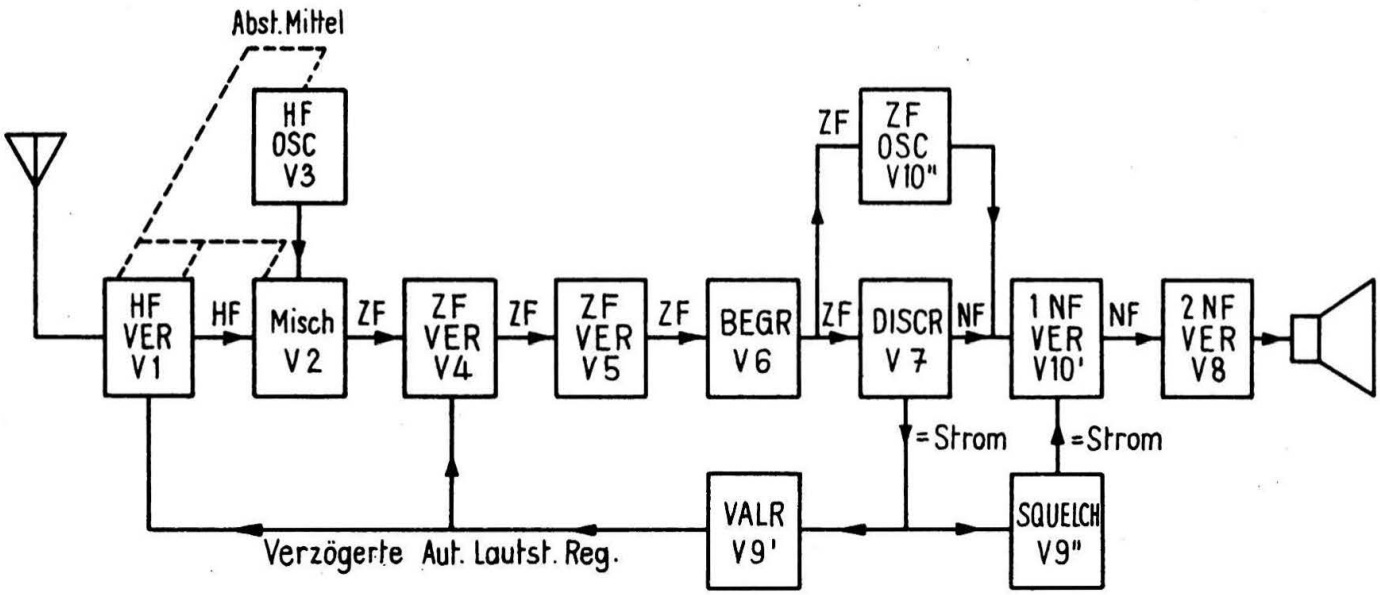


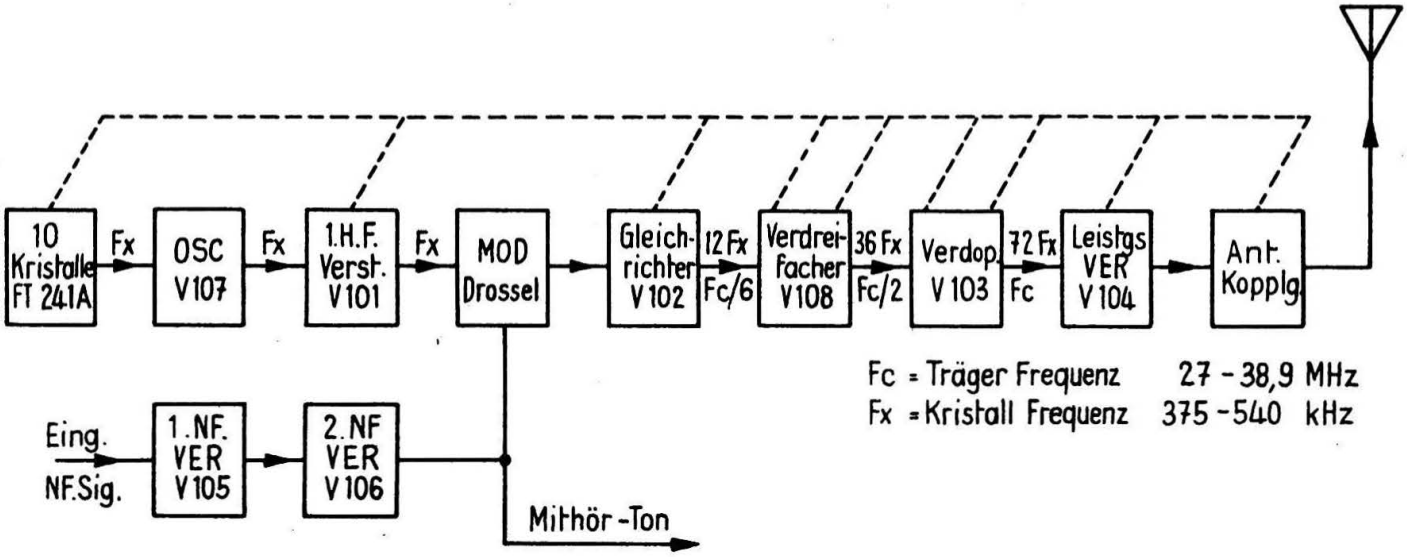
Photo Fk.Nr. 993.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Blockschema Empfänger. Fig.Nr. 1.



Blockschema Sender. Fig.Nr. 2.



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

b) Allgemeine Stromkreise.

Der Empfänger arbeitet nach dem Superheterodyne-Prinzip. Er besteht aus folgenden Stufen:

Einer abgestimmten H.F.-Vorstufe (V1 6AC7), einer speziellen Mischröhre (V2 6AC7), einer dazugehörigen Oszillatorstufe (V3 6J5), einem Z.F.-Verstärker, bestehend aus 2 Stufen (V4 12SG7 und V5 12SG7), wovon die 2.Stufe bereits einige ganz starke Signale begrenzt. Die eigentliche Begrenzerstufe (V6 6AC7) begrenzt die kräftigen Signale und unterdrückt noch allfällige Amplitudenmodulation. Nach der Discriminatorstufe (V7 6H6) folgen 2 Stufen N.F.-Verstärkung (V10'6SL7-GT) und V8 6V6-9T). Ein Z.F.-Ueberlagerungsoszillator (V10 6SL7-GT) dient zur Empfängerabstimmung. Das eine System der Doppeltriode (V10 6SL7-GT) dient als erste N.F.-Stufe (V10'), das andere System dagegen als Lokal-Oszillator (V10''). Eine zweite Doppeltriode (V9 6SL7-GT) dient zur Erzeugung der verzögerten automatischen Lautstärkeregulierung (V9'). Die "Squelch-Stufe" (V9'') dient zur Lärmunterdrückung während den Empfangspausen durch Sperrung der NF-Stufe.

c) Wirkungsweise des Discriminators.

Um die empfangenen frequenzmodulierten Z.F.-Signale in N.F.-Signale umzuwandeln, wird ein Discriminator verwendet. Der Discriminator nützt die Phasenverschiebung zwischen Primär- und Sekundärwicklung des Z.F.-Transformators am Eingang der Röhre V7 aus.

d) Squelch-Kreis.

Seine Aufgabe besteht darin, die N.F.-Stufe zu blockieren, wenn das empfangene Signal nicht genügend stark ist. In dieser Weise werden auch die Störungen, wie das normale Empfängerrauschen in den Sendepausen, unterbunden.

Um diese Wirkung auf einem möglichst grossen Bereich der Niveauunterschiede zu ermöglichen, ist ein Empfindlichkeitsregler vorgesehen. Dieser Regler arbeitet nur, wenn der Squelchschalter eingeschaltet ist. Beim Eintreffen eines genügend starken Signals wird die H.F.-Stufe entsperrt und es leuchtet auch die Signallampe auf.

e) Sender BC-684-A (siehe Photos Fk.Nr. 988, 994, 995).

1. Technische Angaben.

Ausgangsleistung	20 Watt
Normaler Frequenzhub	± 40 kHz., max. ± 80 kHz.
Kristall-Frequenzbereich	375,00 - 540,277 kHz.
Frequenzvervielfachung	72 fach
Batterie-Belastung bei 12 V.	20 A.
7 Röhren, Type	1619
1 Röhre, "	1624

2. Wirkungsweise des Senders BC-684-A.

a) Blockschema (siehe Fig. 2, Seite 5)

b) Allgemeine Stromkreise.

Die sich im Gleichlauf befindlichen Drehkondensatoren werden durch den Drucknopfwähler mechanisch betätigt. Gleichzeitig wird der für diese Abstimmung zugehörige Quarz zum Oszillator V 107 zugeschaltet.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

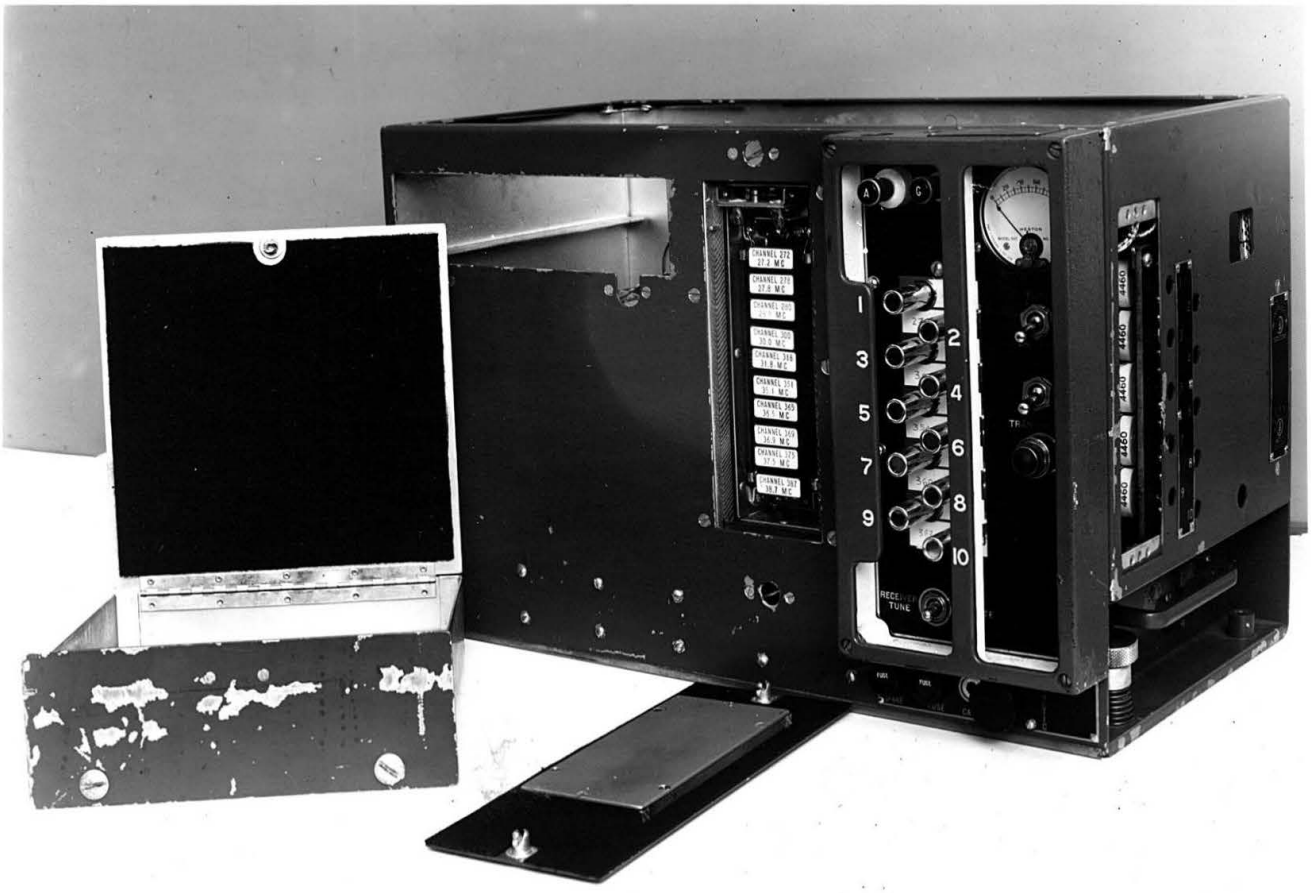


Photo Funk Nr. 988.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

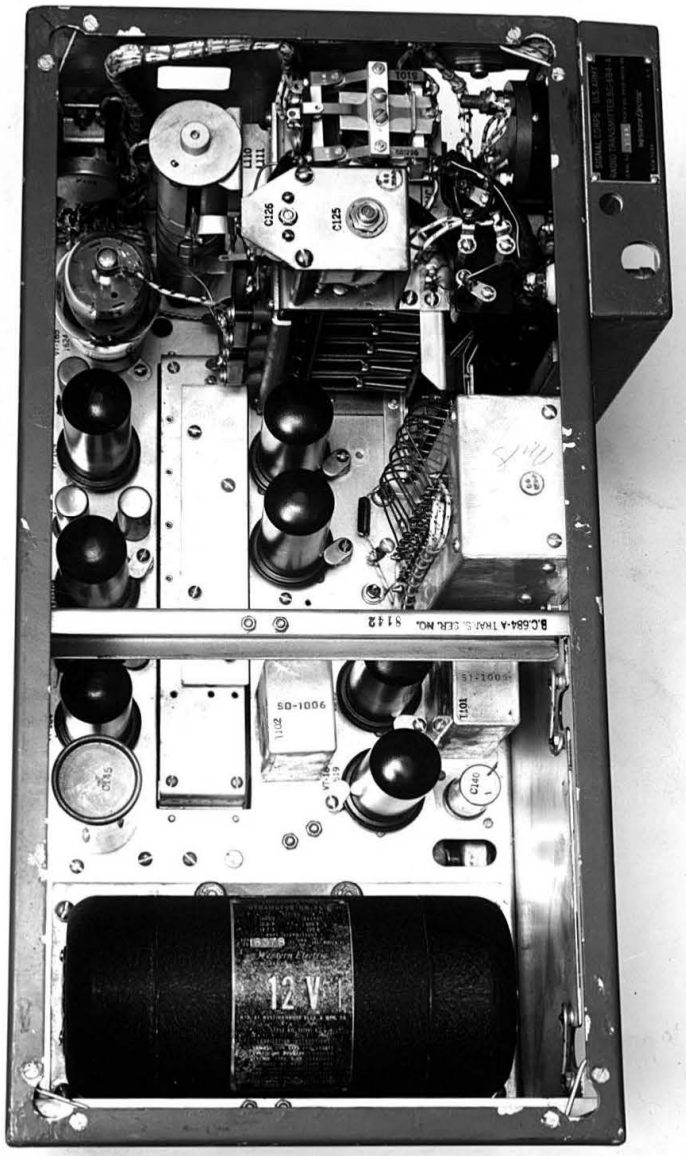


Photo Fk.Nr. 994.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

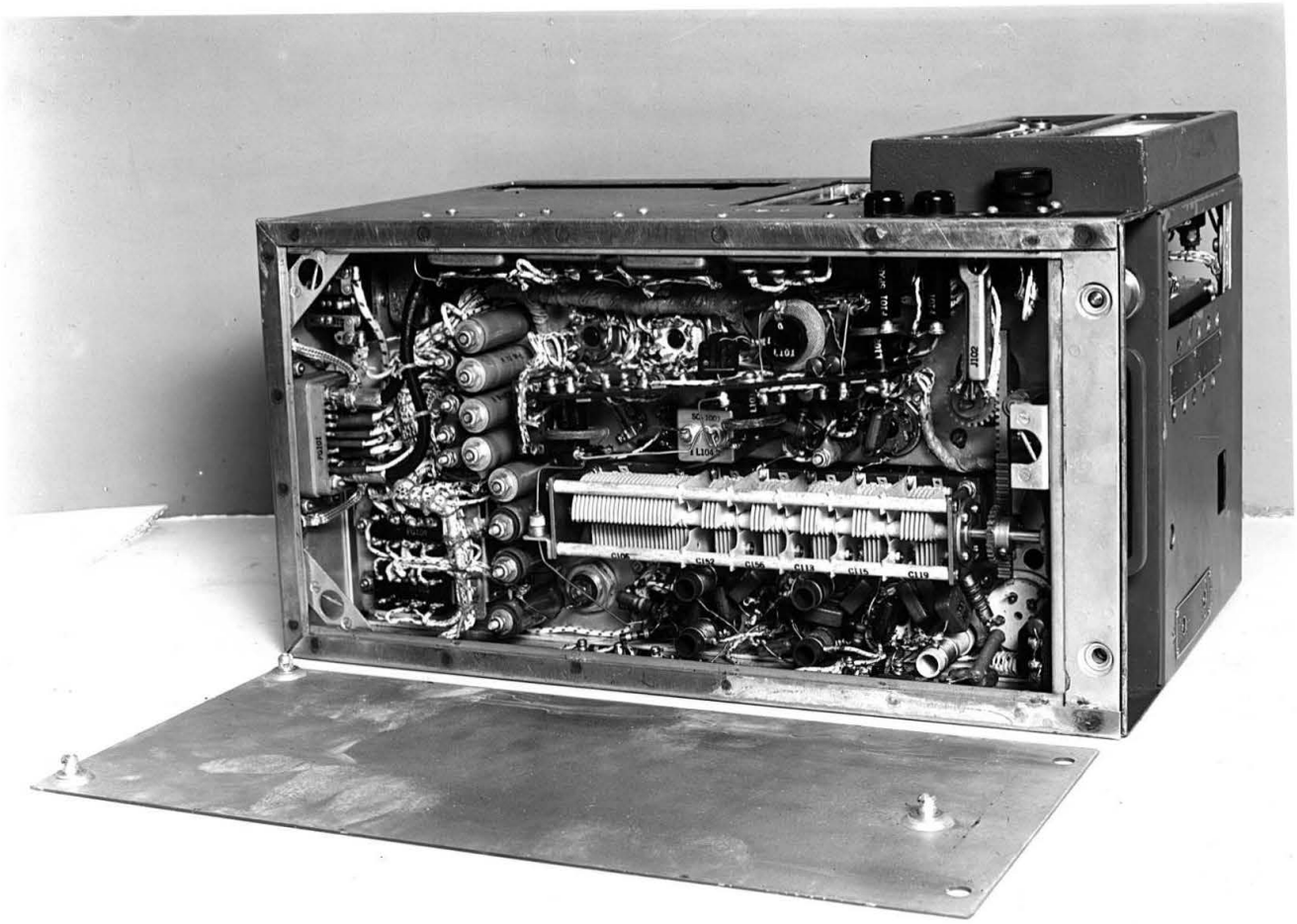


Photo Fk.Nr. 995.

Die Oszillatorfrequenz (fx) wird durch die 1. H.F.-Stufe V 101 verstärkt und gelangt mit der niederfrequenten Modulationsfrequenz auf die Modulationsdrossel mit gesättigtem Eisenkern L 104.

Der Ausgang der Modulationsspule enthält eine grosse Anzahl Harmonischer der Quarzfrequenz. Nach der Gleichrichtung durch die Röhre V 102 wird die 12. Harmonische der Quarzfrequenz (12 fx) ausgesiebt und auf die Frequenzverdreifacher-Stufe gegeben.

Der Frequenzverdreifacher-Ausgang (36 fx) erregt einen Frequenzverdoppler V 103. Der Verdoppler-Ausgang (72 fx) treibt die Leistungsstufe V 104 auf der Trägerfrequenz fc= 72 fx. Der zugehörige Antennenkreis ist ebenfalls durch die Gleichlaufeinstellungsmittel bereits abgestimmt.
Der Niederfrequenzverstärker ist zweistufig (V 105 und V 106).
Die Mithörspannung wird am Ausgang der Stufe V 106 abgenommen.

c) Sende- und Empfängerumformer. (Siehe Photos Nr. Fk. 994 und Fk. 987)

Beide Umformer werden entweder für eine 12 V., oder aber für eine 24 V. Primärspannung geliefert. Je nach Einsetzen eines Umformers wird die richtige Schaltung der Röhrenheizkreise selbsttätig eingestellt. Der Sendeumformer liefert eine Sekundärspannung von 600 V., der Empfängerumformer eine solche von 200 V.

f) Mikrofon.

Bei der Durchführung der Versuche gelangte ein Kohlenkammer- Handmikrofon mit Sprechtaste zur Anwendung. Die Empfindlichkeitscharakteristik in Abhängigkeit der

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Distanz zwischen Mikrofon und Mund ist eine ausgesprochen steil abfallende, d.h. der Sprecher muss, um eine genügende Lautstärke zu erzielen, das Mikrofon direkt an den Mund halten. Bei einer Distanz von mehr als 1 cm ist der Lautstärkeabfall bereits derart stark, dass eine empfindliche Lautstärkeverminderung am Empfangsort eintritt. Der Vorteil dieser Unempfindlichkeit zeigte sich darin, dass von diesem Mikrofon nur sehr wenig Aussenlärm aufgenommen wird und, dass dieses Mikrofon im Felde, beim Auftreten von akustischen Störgeräuschen, oder in Fahrzeugen mit verhältnismässig hohem Lärmpegel (Tanks und offene Fahrzeuge), ohne Beeinträchtigung der Verständlichkeit verwendet werden kann.

g) Antennenanlage.

Beim Einbau der Station in einen fahrbaren Wagen gelangt eine Antenne mit beweglichem Fusstück und einem dreiteiligen Antennenstab zur Anwendung. Die Antennenzuleitung vom Antennenanschluss bis zum Gerät darf dabei 40 cm nicht überschreiten.

Bei Betrieb während der Fahrt wurde die Antenne mittelst zweier Pardunen auf einer maximalen Höhe über Boden von 3.85 m fixiert. (Siehe Photo Nr. Fk. 992) Bei stationärem Betrieb steht die Antenne senkrecht (siehe Photo Nr. Fk. 991).

Photo Nr. Fk. 992

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Photo Nr. Fk. 991

C. Versuchs-Programm.

1. Zweck:

Die Station SCR-608 ist auf ihre Eignung als bewegliche Funkstation in unserem Gelände zu prüfen. Als möglicher Einsatz dieser Station kommt in Frage, z.B. Verbindung Kdo.Stelle höherer Flieger- und Flab.Stäbe zu untergeordneten Kdo.-Stellen. Ferner ist zu überprüfen, ob diese Station sich zur Besprechung der Bergfunkstationen von der Talsohle aus eignet, sowie für die Besprechung des Senders "Emil" vom Gurten aus.

2. Einbau der Stationen:

Eine Station wird in der Berfunkstation Gurten fest aufgestellt. Die 2. Station wird in den Wagen einer gleichzeitig einzufahrenden D-Sta. eingebaut. Für die Versuche zur Besprechung der Bergstationen und des Senders "Emil" wird aus jeder Station 1 Empfänger ausgebaut und entsprechend aufgestellt.

3. Vorgesehene Versuche:

a) Prüfung der vertikalen und der schräg nach rückwärts verspannten Antenne bei ruhendem, resp. fahrendem Wagen auf mechanische Festigkeit und Sicherheit, speziell der abgespannten Antenne. Der höchste Teil der Antenne darf in der Fahrt keinen grösseren Abstand als 4 m vom Boden einnehmen.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

b) Verbindungsaufnahme Gurten - Bürgenberg (mobil) [671100/205400].

Prüfung der 10 Kanäle mit beiden Empfängern jeder Station im Wechselverkehr. Kontrolle der Abstimmung der Empfänger, sowie der Alarmlampen. Wenn keine Verbindung möglich wird, so ist nach gegenseitiger telefonischer Orientierung Route Sarner-Aa, oder Emmental durchzuführen.

c) Versuch Sarner-Aa.

Buochs-Stans-Stansstad-Alpnach-Sarnen-Sachseln-Giswil-Lungern-Brünig-Flüeli-Kerns-Ennetmoos-Stans-Wolfenschiessen-Buochs.

Spezielle Beurteilung:

Einfluss des Geländes auf die Ausbreitung der UK-Wellen.
Verbindungsmöglichkeit an den vermerkten Ortschaften.
Funkschatten.

d) Versuch Emmental. (Wird nur ausgeführt, wenn Uebung c) keine Resultate ergibt).

Buochs - Luzern - Malters - Wohlhusen - Willisau - Wynigen - Kirchberg.

e) Versuch Suhr - Aare - Thur.

Buochs - Stansstad - Luzern - Rothenburg - Sempach - Eich - Büren - Schöftland - Aarau - Rupperswil - Windisch - Wettingen - Bülach - Andelfingen - Frauenfeld - Winterthur - Dübendorf.

Spezielle Beurteilung:

Verbindungsmöglichkeit an den vermerkten Ortschaften.

f) Versuch March:

Dübendorf - Uster - Wald - Uznach - Mollis - Niederurnen - Siebnen - Pfäffikon - Sattel - Arth-Goldau - Luzern - Buochs.

Spezielle Beurteilung:

Verbindungsmöglichkeiten an den vermerkten Ortschaften.

g) Ausbau je eines Empfängers und Einbau desselben für die Fernbesprechung bei den Sendern LR und Emil.

h) Fernbesprechung LR-Sender.

Besprechung des LR-Senders auf dem Rigi-Rothorn vom Wagen aus auf der Route Sarner-Aa. Auf dem Gurten und im Wagen stehen je ein Empfänger E-44 zur Ueberwachung, resp. für den Wechselverkehr zur Verfügung.

Spezielle Beurteilung:

Möglichkeit einer einwandfreien Besprechung vom fahrenden oder stationären Wagen aus.

i) Wechsel-Verkehr Gurten - Rigi.

Verbindung Gurten - Rigi mit FM (SCR-608, Kanal 5 = Welle 1, Kanal 6 = Welle 2).

Verbindung Rigi - Gurten mit AM (LR, Welle 1 und 2).

Beginn: Nach Abschluss der Versuche Sarner-Aa nach Mitteilung der Station Rigi.
Die Station Gurten ist auf den LR-Wellen auf Empfang.

Spezielle Beurteilung: Möglichkeit einer FM/UKW-Verbindung.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

k) Fernbesprechung LR-Sender Rigi vom Gurten aus.

Besprechung des LR-Senders auf Rigi-Rothorn vom Gurten aus mit SCR-608. Empfangskontrolle auf Gurten und im Wagen.

Beginn: Im Anschluss an Wechselverkehr Gurten - Rigi.

Spezielle Beurteilung:

Möglichkeit der Fernbesprechung, qualitative Beurteilung im Vergleich mit Besprechung vom Wagen aus.

l) Fernbesprechung LR-Sender.

Besprechung des LR-Senders auf dem Rigi - Rothorn vom Wagen aus auf Route Zugersee.

Route: Buochs - Stans - Luzern - Littau - Emmen - Eschenbach - Rothkreuz - Küssnacht - Arth Goldau.

Auf dem Gurten und im Wagen stehen je ein Empfänger E-44 zur Ueberwachung, resp. für den Wechselverkehr zur Verfügung.
Anschliessend an die Uebung Transport der Station nach Rigi-Rothorn.

Spezielle Beurteilung:

Möglichkeit einer Besprechung vom fahrenden und stationären Wagen aus.

m) Wechselverkehr Gurten - "Emil".

Wechselverkehr zwischen Gurten und Sender "Emil".
Die Verbindung Gurten - Eigergletscher mit FM (SCR-608 Kanal 5 = Welle 1, Kanal 6 = Welle 2).
Die Verbindung "Emil" mit Gurten mit AM (Sender "Emil", Welle 1)

Spezielle Beurteilung:

Möglichkeit einer Besprechung des Senders Emil.

n) Besprechung "Emil" vom Gurten und von Dübendorf aus.

Besprechung des Senders "Emil" vom Gurten aus. FM-Empfänger SCR-608 aufgestellt bei Station Eigergletscher. Ueberwachung der Emission "Emil" mit E-44 auf Funkstation Gurten. Besprechung des Senders "Emil" von Dübendorf aus über Draht. Ueberwachung auf dem Gurten und in Dübendorf.

Spezielle Beurteilung:

Vergleich zwischen drahtloser Fernbesprechung und solcher über Draht. Einfluss des Nahfeldes auf drahtlose Besprechung.

o) Wechselverkehr Gurten - Rigi in FM.

Nach Aufstellung der Station SCR-608 auf dem Rigi erfolgt Wechselverkehr zwischen Gurten und Rigi-Rothorn mit FM in beiden Richtungen. (Kanal 5 = Welle 1, Kanal 6 = Welle 2).

Spezielle Beurteilung:

Möglichkeit einer Verbindung mit gleichartigen Stationen unter Berücksichtigung der verschiedenen Standorte.

p) Wechselverkehr Rigi - "Emil".

Wechselverkehr zwischen Rigi-Rothorn und Sender"Emil."
Verbindung Rigi -"Emil" in FM (SCR-608, Kanal 5 = Welle 1, Kanal 6 = Welle 2).

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Verbindung "Emil" - Rigi in AM (Sender "Emil", Welle 1).
Ueberwachung des Verkehrs durch Funkstation Gurten.

Spezielle Beurteilung:

Abklärung der Verbindungsmöglichkeit. Möglichkeit einer Besprechung von Sender "Emil" durch Rigi.

q) Besprechung "Emil" vom Rigi aus:

Besprechung des Senders "Emil" vom Rigi aus. FM-Empfänger aufgestellt bei Station Eigergletscher.
Ueberwachung mit E-44 auf der Bergfunkstation Gurten.
Besprechung des Senders Emil von Dübendorf aus per Draht, Ueberwachung auf Gurten und in Dübendorf.
Besprechung des Senders "Emil" vom Sendestandort aus; Ueberwachung auf Gurten.

Spezielle Beurteilung: Qualität der Fernbesprechung im Vergleich mit der Besprechung per Draht, vom Sendeort und mit der Station SCR-608. Einflüsse des Geländes auf die Sicherheit der Verbindung.

r) Relaisverbindung Rigi - Gurten -"Emil."

Besprechung des Senders "Emil" vom Rigi aus unter Benützung der Relaisstation SCR-608 auf dem Gurten.

a) Verbindung Rigi - Gurten in AM, Gurten -"Emil" in FM.

b) Verbindung Rigi - Gurten in FM, (Kanäle 1,3,5,7,9)
Verbindung Gurten -"Emil" in FM, (Kanäle 2,4,6,8,10).

Die Vorbereitungen sind so zu treffen, dass auch Rigi als Relaisstation gleich wie Gurten arbeiten kann.

Spezielle Beurteilung: Gleichzeitiges Senden und Empfangen mit der Station SCR-608. Möglichkeit des Arbeitens mit 2 Antennen zu gleicher Zeit; Beeinflussung des FM-Senders auf gleichzeitigen FM-Empfang; Qualität der Emission des Senders "Emil".

4. Frequenzen, Kanäle:

Kanal:	f:	Kanal:	f:
1	27,2 MHz	6	35,1 MHz
2	27,8 "	7	36,5 "
3	28,0 "	8	36,9 "
4	30,0 "	9	37,5 "
5	31,8 "	10	38,7 "

Sender: Frequenzhub ± 40 kHz.

Empfänger: Bandbreite 80 kHz.

5. Betriebsart:

Nur Telefonie - Wechselverkehr. Sender: Kohlemikrofon mit Sendetaste.
Empfänger: Nur Lautsprecher.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

6. Modulation.

Frequenzmodulation bei Station SCR-608.
Amplitudenmodulation bei LR-Sender und "Emil".

7. Personal:

Bergfunkst. Gurten:	Hptm. Kappeler + 1 Fk.Mech.
SCR-608 Wagen:	Oblt. Scherrer + Meister Müller + Motf.
Sender Rigi-Kulm LR:	1 Fk.Mech. + 1 Motorenwart.
Sender "Emil":	1 Sendewart.
Empfangsstelle Eigergletscher:	1 Fk.Mech.

8. Verkehrsregeln, Verschlüsselung:

Der Fk.-Verkehr wird nach den"Vorschriften für den Bodenfunkverkehr aller Waffen" durchgeführt. (Ausgabe 1942).
Die Namen der Ortschaften werden nicht offen durchgegeben. Es wird folgende Verschlüsselung angewandt:

z.B.: während der Verbindungsübung c):

Die Ortschaft Giswil ist die siebente Ortschaft vom Ausgangspunkt weg. Sie hat dementsprechend den Standort Nr. 7.

Für die Verbindungsaufnahme werden von den 10 möglichen, voreingestellten Kanälen nur immer die fünf ungeraden Frequenzkanäle benützt. Es bedeuten:

Welle	1	den	Frequenzkanal	1
"	2	"	"	3
"	3	"	"	5
"	4	"	"	7
"	5	"	"	9

9. Allgemeine Beurteilung der Versuche in Bezug auf:

a) Verständlichkeit der übertragenen Sprache.
b) Verzerrungen der übertragenen Sprache; Abstufung nach Empfinden, wobei folgende Abstufungen gemacht werden:

Keine Verzerrungen feststellbar ..... = 10

Merkbare Verzerrungen ohne wesentlichen Einfluss auf Verständlichkeit ..... = 11

Starke Verzerrungen und Beeinträchtigung der Verständlichkeit ..... = 12

c) Einfachheit in der Bedienung, sowie bei Bandwechsel.

d) Arbeitsweise und Eignung des Squelch-Kreises.

e) Ansprechen der Alarmlampen in den Empfängern.

f) Störanfälligkeit und Verhalten der Kristallfrequenz während des Betriebes.

g) Vergleich zwischen Frequenz- und Amplitudenmodulation.

h) Abhorchmöglichkeit mittelst AM-Empfänger.

i) Einfluss der Antennenstellung.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

k) Nachstimmen der Empfänger.

l) Einfluss der nähern Umgebung.

m) Einfluss der Tageszeit.

n) Einfluss der Witterung.

o) Einfluss der Temperatur.

p) Einfluss der Batteriespannung.

q) Einfluss mechanischer Erschütterungen.

r) Betriebssicherheit.

D. Technische Arbeiten zur Durchführung der Versuche.

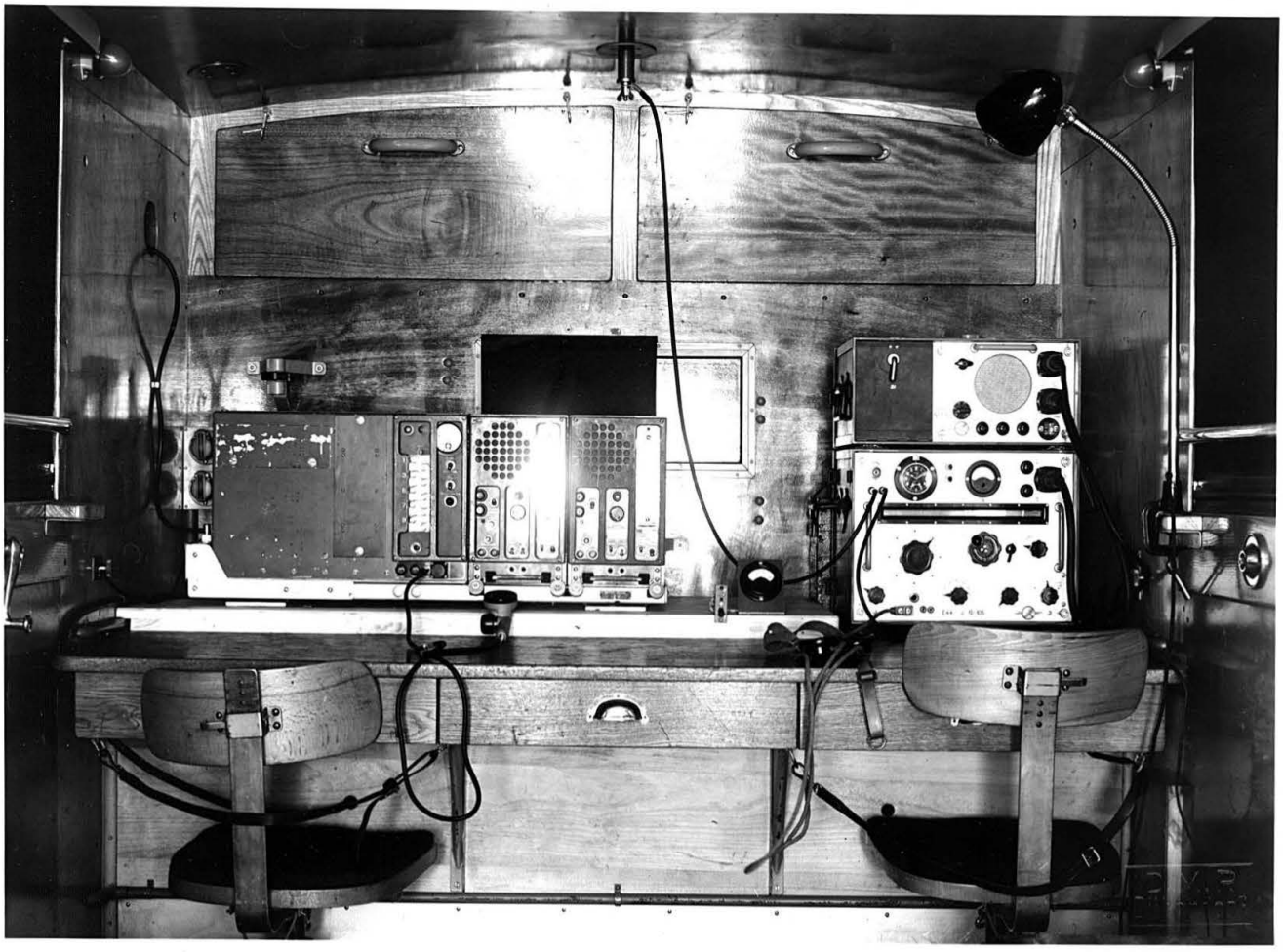


Photo Nr. Fk. 985.

a) Einbau der SCR-Sende-Empfangsanlage im D-Stationswagen (Photo Fk.985).

Diese Anlage wurde anstelle der D-Stations-Sende- und Empfangsanlage auf dem Tisch montiert, sodass der Antennenanschluss die verlangte maximale Zuleitungslänge von 40 cm nicht überschritten hat. Die Antenne selbst wurde an der linken Fahrzeugseite an der Stelle des Durchführungsisolators befestigt und durch eine Arretierung, bestehend aus Pardunen mit einem Karabinerhaken, für die Fahrt auf einer maximalen Höhe ab Boden von 3,85 m festgehalten. Durch einfaches Ausklinken konnte die Antenne senkrecht gestellt werden. Bei Unterführungen unter

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

4 m wurde jeweils ohne Anhalten die Antenne ganz auf das Wagendach gezogen, da man durch das linke Wagenfenster die Antenne ohne weiteres von Hand erreichen konnte. Für die Stromversorgung wurden zwei im Antennenmaterialkasten, unterhalb des Tisches, mit dem Wagengenerator gekuppelte 12 V Batterien von 125 A/Std. verwendet, die jeweils abwechselungsweise die Spannung von 12 Volt für den Betrieb lieferten.

b) LR - Anlage auf Rigi-Kulm mit Empfänger SCR-608.

Diese Station konnte nicht wie befohlen auf Rigi - Kulm aufgestellt werden, da die Arth-Rigi-Bahn nur bis Rigi-Staffel fuhr. Es wurde der Standort 678400/211550 Rigi-Rothstock gewählt. An diesem Standort wurde die transportable LR-Station mit Vertikal-Antenne in einem Stationszelt montiert. Die Empfangsanlage SCR-608 wurde in ca. 50 m Entfernung mit einer Vertikalantenne von 4,5 m aufgestellt, und eine doppeldrähtige Gefechtsdrahtschlaufe vom Sender zum Empfänger verlegt. Der Anschluss des Empfängers erfolgte über einen Transformator. Die Speisung des Empfängers besorgte ein 12 V Akkumulator.

c) Sender "Emil" mit Empfänger SCR-608.

Die Empfangsanlage wurde im Werkstattgebäude der Jungfraubahn in Eigergletscher aufgestellt.
Speisung der Anlage durch 12 V Akkumulator.

Antenne: 5,8 m Cu.-Litze, horizontal in ca. 4 m Höhe in Richtung West - Ost ausgespannt.

Erdung: Länge ca. 10 m., verbunden mit Tf.-Erde. Querschnitt 3 mm Cu.-Draht.

Die Verbindung mit dem Eingang des Senders "Emil" wurde über das Telefonkabel Eigergletscher - Fallboden, Schlaufe 5 hergestellt. Am Sendereingang wurden zwei vorhandene Anpassungstransformatoren ausprobiert, die jedoch keine zufriedenstellende Resultate ergaben. Der Sender wurde versuchsweise auch mit und ohne Vorverstärker moduliert.

d) Station Gurten SCR-608.

Die Station wurde gemäss Photo Nr. Fk. 981 und Fk. 984 in der Baracke auf dem Gurten montiert. Die Stromquelle bildeten 4 Akkumulatoren E-6 in Verbindung mit 2 Standard Gleichrichtern. Die Antenne bestand aus einer 3 m langen Stab-Antenne und einem Zuleitungskabel von 0,95 m Länge (2,5 mm^2). (Siehe Photo Nr. Fk. 983). Als Erde wurde die um die Baracke verlegte Ringerde verwendet.

e) Allgemeines.

Die für die Anpassung der Empfänger an die verschiedenen Sender verwendeten Transformatoren entsprachen nicht immer den notwendigen Bedürfnissen. Dies gilt insbesondere für die beim Sender "Emil" zur Verfügung stehenden Transformatoren, sodass die erzielten Resultate in dieser Beziehung nicht als massgebend bezeichnet werden können. Ebenso wurde, zufolge Fehlens entsprechender Einrichtungen, der Modulationsgrad nur nach Gehör durch die Empfangsstation einreguliert. Die diesbezüglichen Resultate zeigen auch, dass für eine einwandfreie Durchschaltung von Empfangs- auf Sendeanlagen folgende Bedingungen erfüllt sein müssen:

1. Genaue Anpassung der Ein- und Ausgangskreise.
2. Automatisch regulierbare Pegelbegrenzung, sodass ständig eine konstante Modulationstiefe, die dazu noch gewählt werden kann, vorhanden ist.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

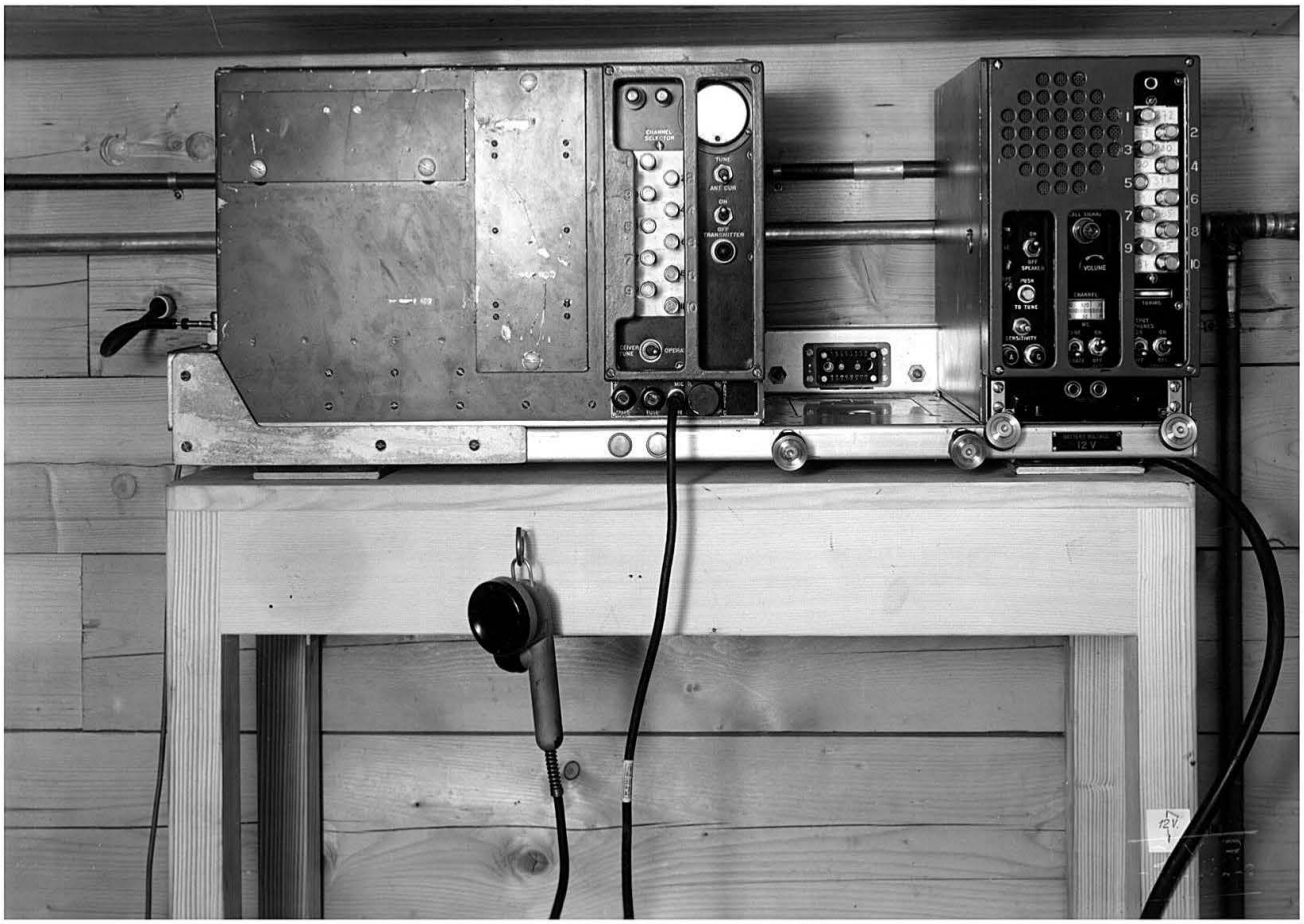


Photo Fk.Nr. 981.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

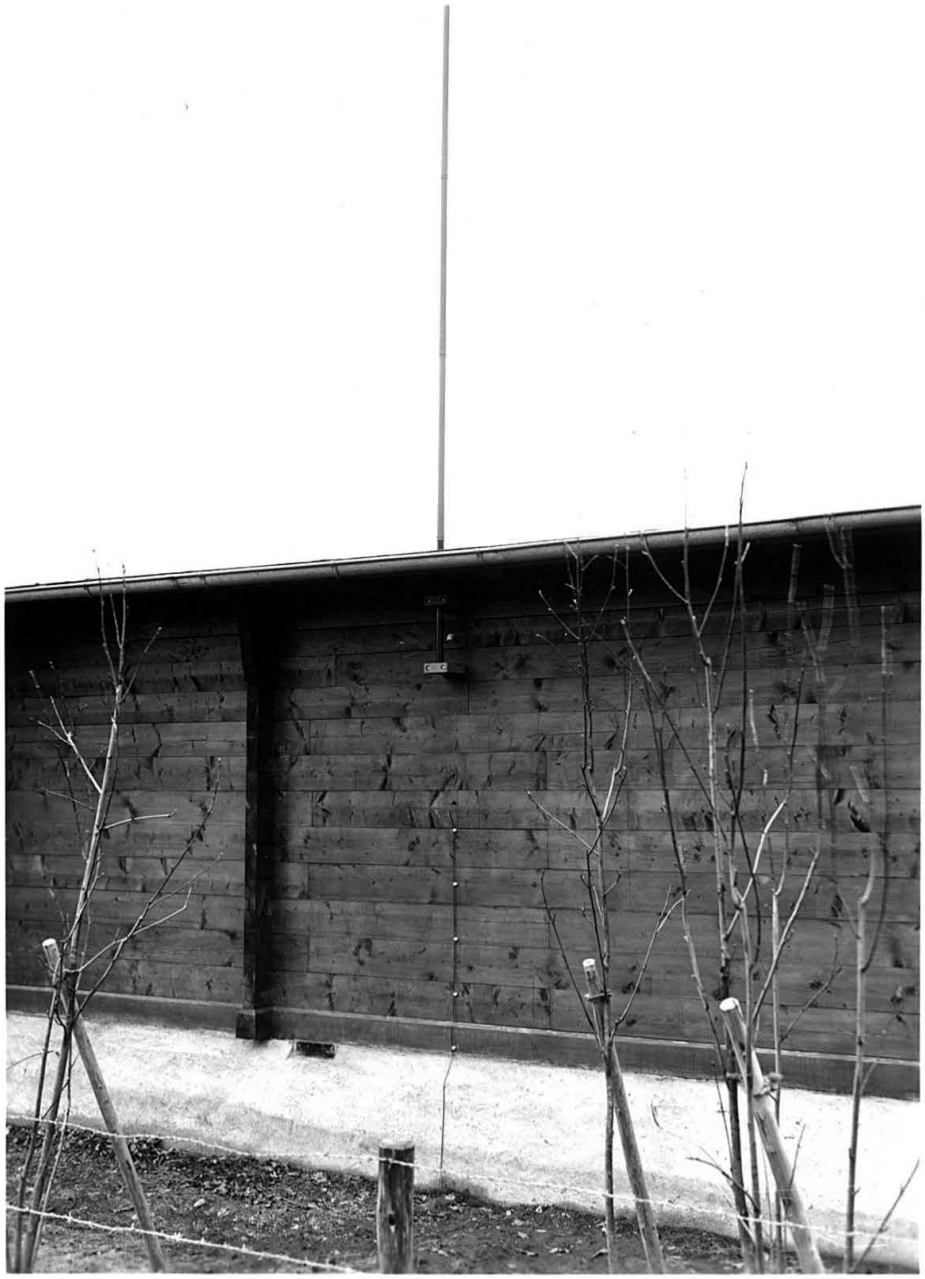


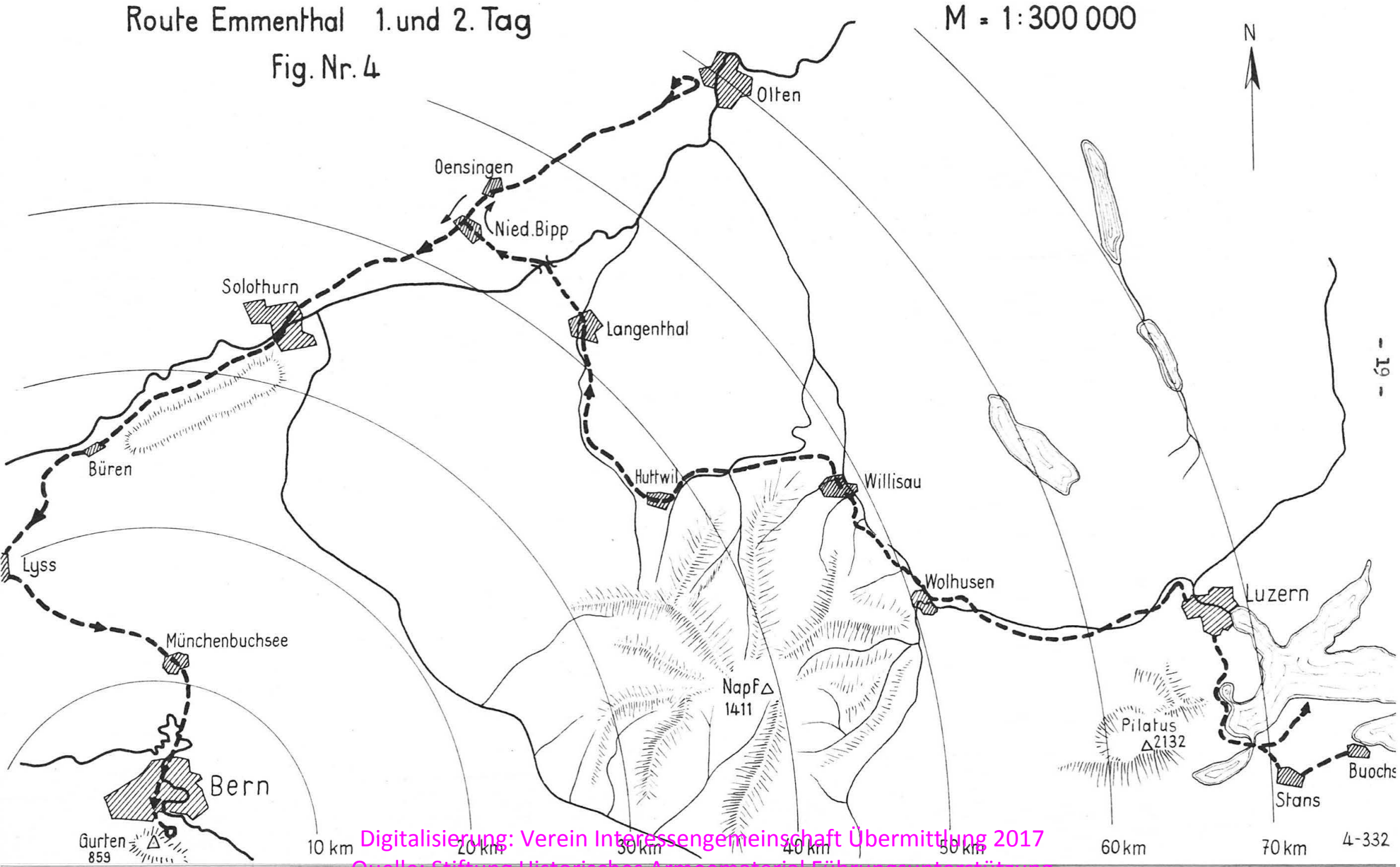
Photo Nr. Fk. 983.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Route Emmenthal 1. und 2. Tag

Fig. Nr. 4

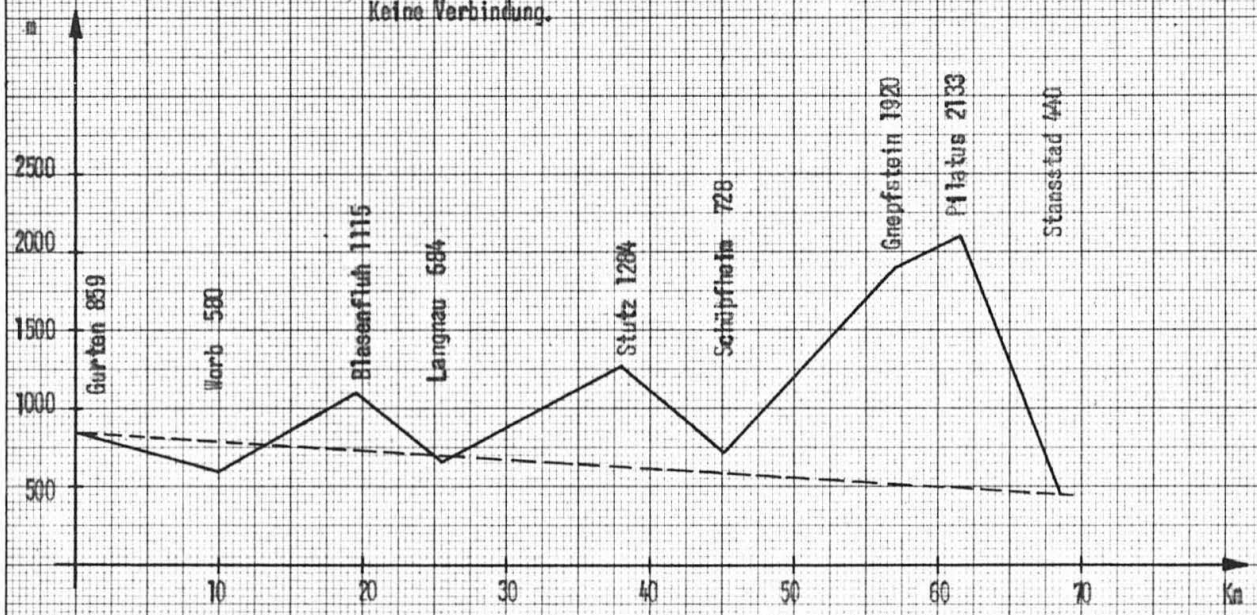
M = 1:300 000



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

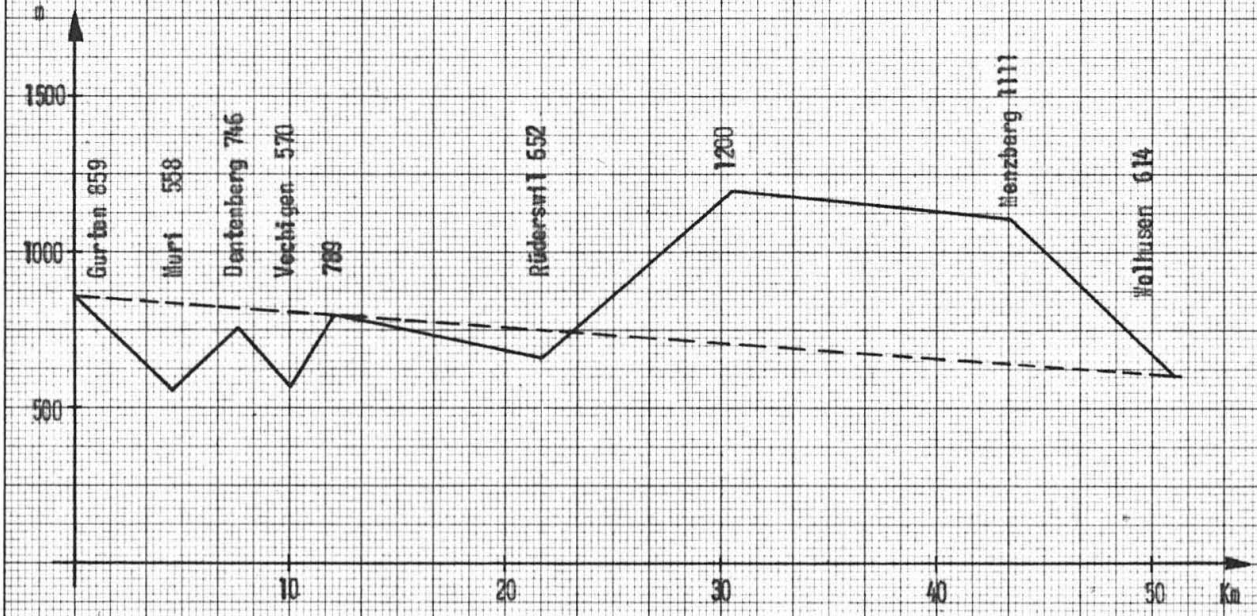
Profil Gurten - Stansstad. **Fig.Nr. 5.**

Keine Verbindung.

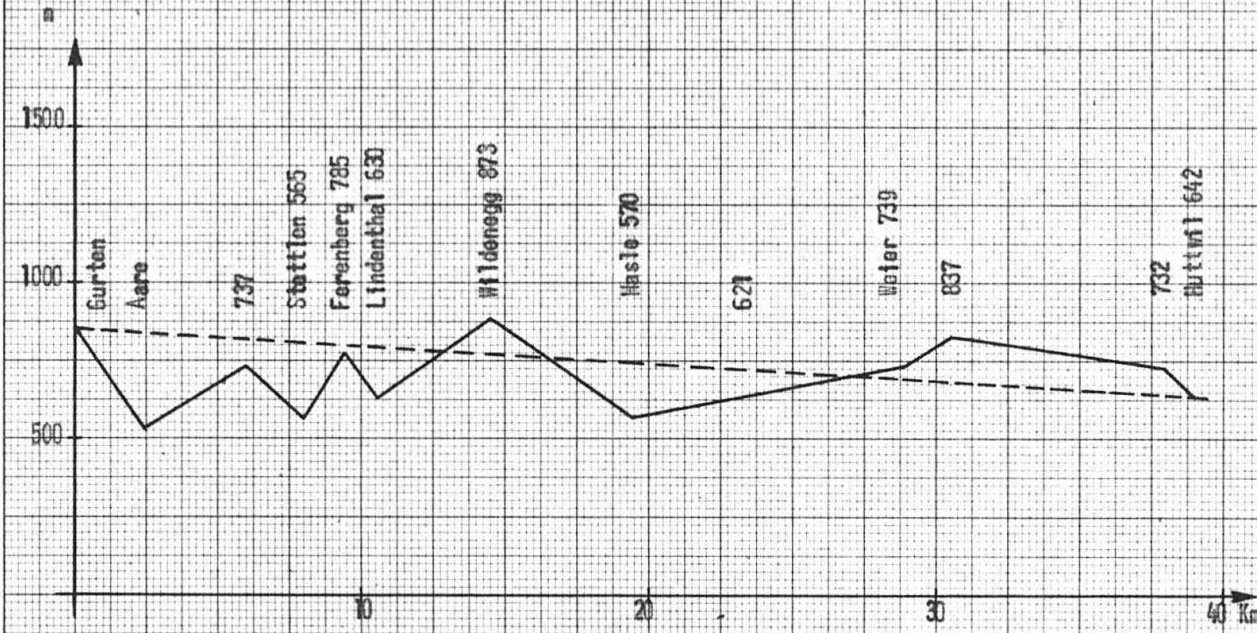


Profil Gurten - Wolhusen. **Fig.Nr. 6.**

Keine Verbindung



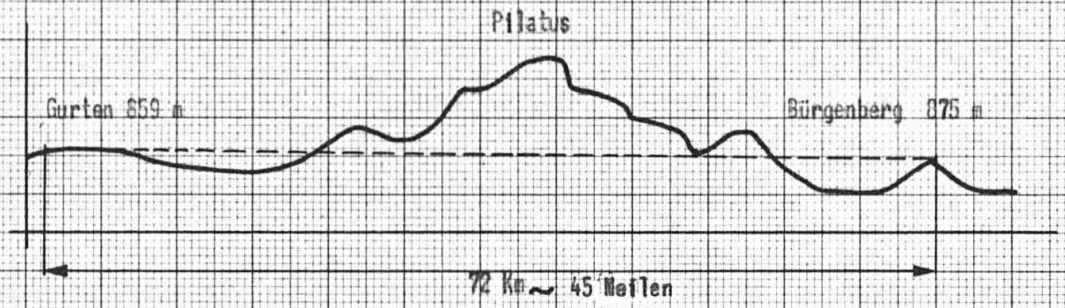
Profil Gurten - Huttwil **Fig.Nr. 7.**



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Profil Gurten - Bürgenberg

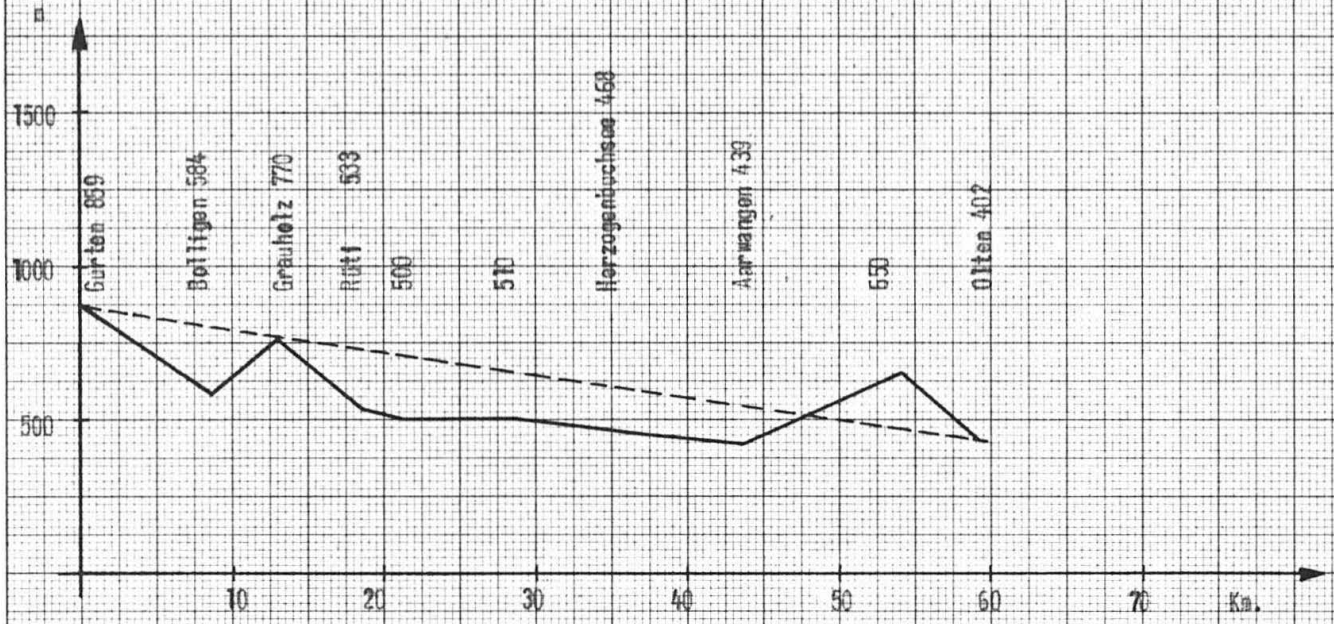
Fig. Nr. 3.



Profil Gurten - Olten

Fig. Nr. 8.

Verbindung Ve 2 unsicher



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

E. Durchgeführte Versuche und Versuchsresultate.

Versuch a : Antennenanlage:

Die Montage, wie auch die einfache Bedienung für das Umlegen der Antenne sind für die Verwendung bei fahrbaren Stationen direkt als ideal anzusprechen. Bei der Fixierung der Antenne bei einer maximalen Höhe von 3,5 m sollte es möglich sein, die Gefahrenmomente beim Unterfahren vorhandener Starkstromleitungen zu eliminieren und trotzdem eine genügend grosse Reichweite während der Fahrt zu erzielen.

Versuch b : Verbindung Gurten - Bürgenberg.

Nach dem Aufstellen der mobilen Station auf dem Bürgenberg wurde Verbindungsaufnahme versucht. Es konnte aber keine Verbindung hergestellt werden. Die Distanz betrug 72 Km (siehe Fig.3, Seite 21). Die Gründe für das Nichtzustandekommen der Verbindung müssen in der zu grossen Distanz und in der Abschirmung durch den Pilatus gesucht werden.

Versuch c : Verbindungsversuch Sarner-Aa.

Dieser Versuch wurde nicht ausgeführt, da nicht anzunehmen war, dass eine Verbindung hergestellt werden konnte, bei noch tieferem Standort der mobilen Station als bei Versuch b) auf 875 m.

Versuch d : Verbindungsversuch Emmental.

Die gemäss Programm vorgesehenen Verbindungsversuche d, e und f mussten zufolge ungenügender Reichweite der Funkstation SCR-608 in unserem gebirgigen Gelände wie folgt abgeändert werden:

1. Tag. Fahrt: Stansstad - Luzern - Malters - Wolhusen - Willisau - Huttwil.

2. Tag. Fahrt: Huttwil - Langenthal - Niederbipp - Olten - Niederbipp - Solothurn - Lyss - Münchenbuchsee - Bern.

3. Tag. Fahrt: Bern - Belp - Thun - Spiez - Interlaken - Gunten - Thun - Konolfingen - Signau - Langnau - Wiggen - Escholzmatt - Schüpfheim - Wolhusen - Luzern.

Beim Verbindungsversuch am 1. Tag konnte erst am Ziel, von Huttwil aus, eine Verbindungsaufnahme hergestellt werden. Zwischen dem Gurten und den vor Huttwil liegenden Standorten befinden sich der Napf und der Pilatus, die eine Verbindung mit UKW. verhindern auf diese Distanz (Siehe Fig. Nr. 4, Seite 19) sowie Profile Nr. 5, 6 und 7, Seite 20).

Versuch e : Verbindungsversuch 2. Tag. (Siehe Fig.4, Seite 19).

Während den Verbindungsversuchen d und e war der Verkehr auf den Kanälen 1 - 5 nicht möglich infolge ungenauer Abstimmung des Senders auf dem Gurten. Nach Korrektur der Abstimmung war der Verkehr auch auf diesen Kanälen einwandfrei.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Beurteilung:

a) Verbindungsmöglichkeit:

Die grösste Reichweite, bei optischer Sicht und unter Berücksichtigung des sehr guten Standortes des Senders auf dem Gurten, betrug ca. 60 Km. Die Verbindung war jedoch auf diese Distanz nicht sicher gewährleistet. (Siehe Profil Nr. 8, Seite 21). Die Reichweite ist in erster Linie abhängig von der Antennenhöhe und die Sicherheit der Verbindung in der Konstanz der abgestrahlten Energie in Richtung des Empfangsortes bei fahrendem Wagen.

b) Verzerrung:

Die Verzerrung der Sprache konnte nur in einigen wenigen Fällen überhaupt bemerkt werden. Die Qualität der Sprache ändert sich bei starkem oder schwachem Signal nicht. Bei einem schwachen Signal macht sich einzig der höhere Geräuschpegel unliebsam bemerkbar. Ueber Verzerrungen durch fremde Sender gibt Abschnitt f) nähere Auskunft.

c) Bedienung und Bandwechsel:

Die Bedienung des Senders und der dazugehörigen Empfänger stellen sehr geringe Anforderungen an die technischen Kenntnisse des Bedienungspersonals.

Die Umschaltung von einem der 10 möglichen Bänder auf ein anderes, ist eine rein mechanische Arbeit und setzt keine weitern Kenntnisse technischer Natur voraus.

Ist einmal die Abstimmung und der Aufbau der Station für einen bestimmten Verbindungsauftrag erstellt, so ist jedermann, der für die Bedienung einer Telefonzentrale geeignet ist, auch für die Bedienung dieser Funkstation zu verwenden.

d) Squelch:

Sowohl bei Kopfhörer- als auch bei Lautsprecherempfang ist die Wirkung der Begrenzerschaltung für den Abhorchenden sehr angenehm. Bei einer Verständlichkeit von Ve 2 und höher, kann der Squelch-Kreis sicher eingeschaltet werden, wobei er vor allem dann eine bedeutende Verbesserung der Funkverbindung darstellt, wenn mit Lautsprecher und grösster NF.-Verstärkung (grossem Schalldruck) gearbeitet wird.

Die Verwendung des Squelch-Kreises bei schwächerem Signal, unter Ve 2, oder bei einfallenden Störsendern (auch AM-Modulation) gleicher, oder grösserer Spannung ist unmöglich.

Umgekehrt kann während den Verkehrslücken ein schwächerer Störsender (wie ja alle andern Nebengeräusche) total unterdrückt werden.

e) Einfluss der nähern Umgebung:

Für den Empfang der mobilen Station ergaben sich am Empfangsort Gurten sehr interessante Feststellungen:

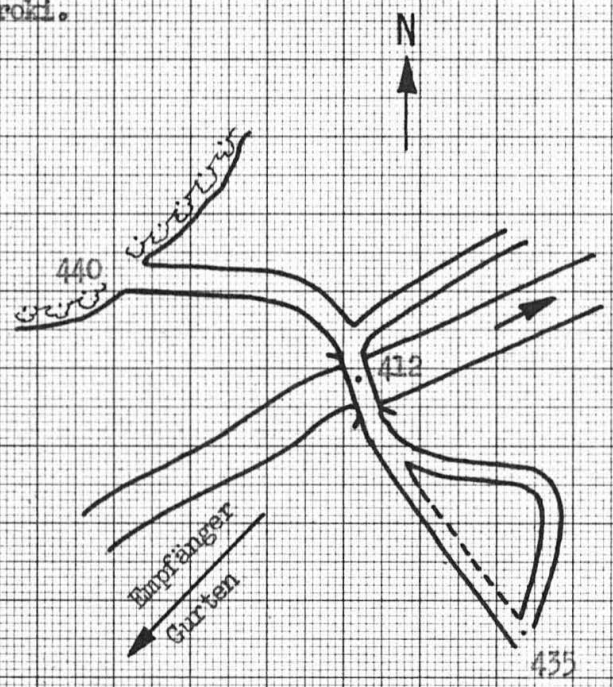
1. Ueberquerung der Aarebrücke bei Aarwangen durch die mobile Station. (Siehe Fig. Nr. 9 und Profil Nr. 10, Seite 24)

   Die Wellenausbreitung ist sehr von der optischen Sicht abhängig. Die Empfangsverhältnisse am Fusse eines Gegenhanges sind besser (Reflexionszone), als diese bei flachem Terrain sonst festgestellt wurden.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

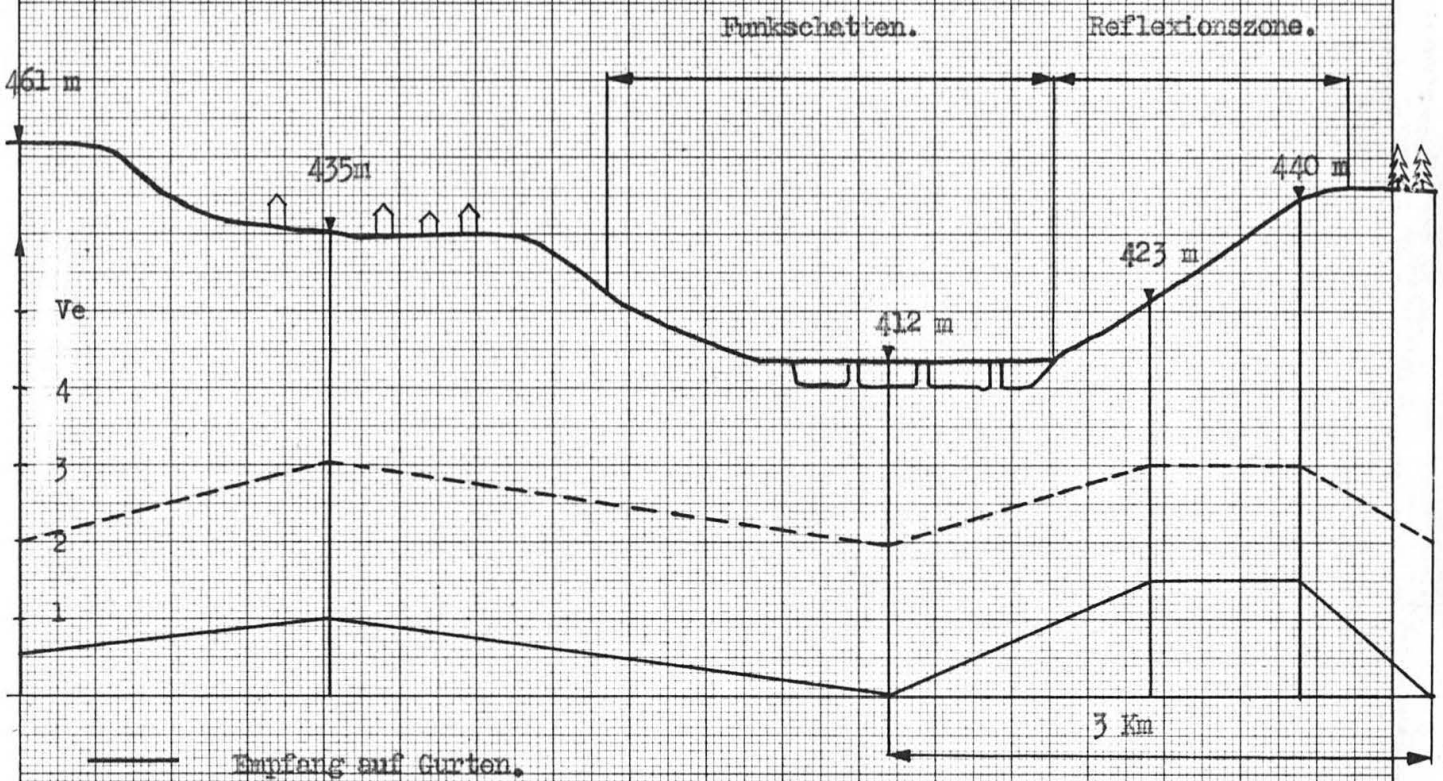
Aarebrücke bei Aarwangen. Fig. Nr. 9.

Kroki.



Aarebrücke bei Aarwangen. Fig. Nr. 10.

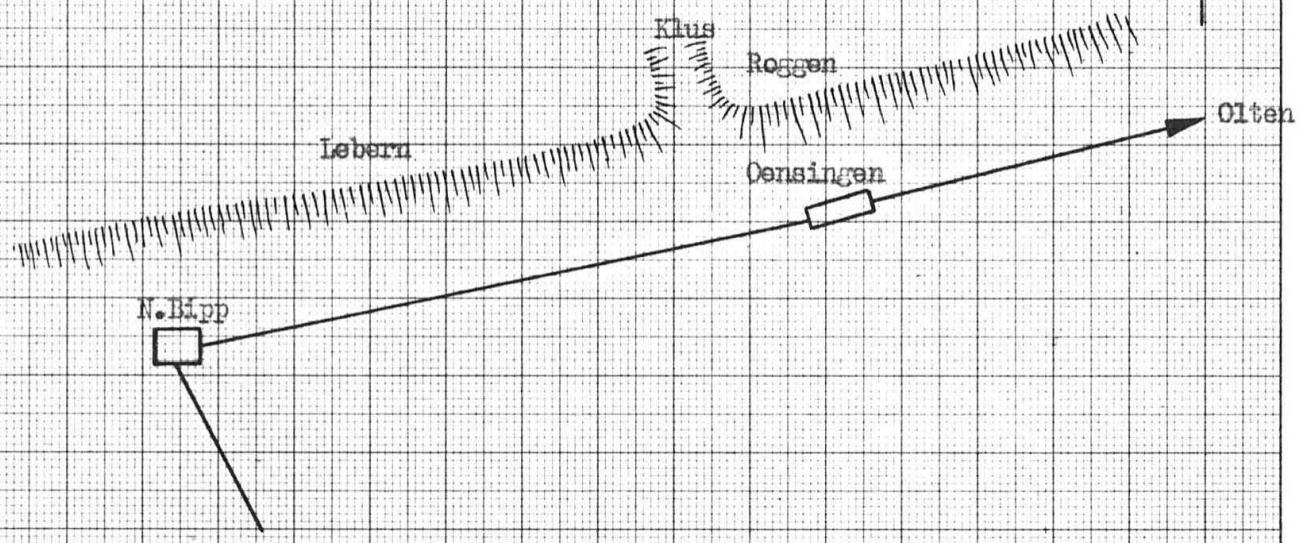
Profil.



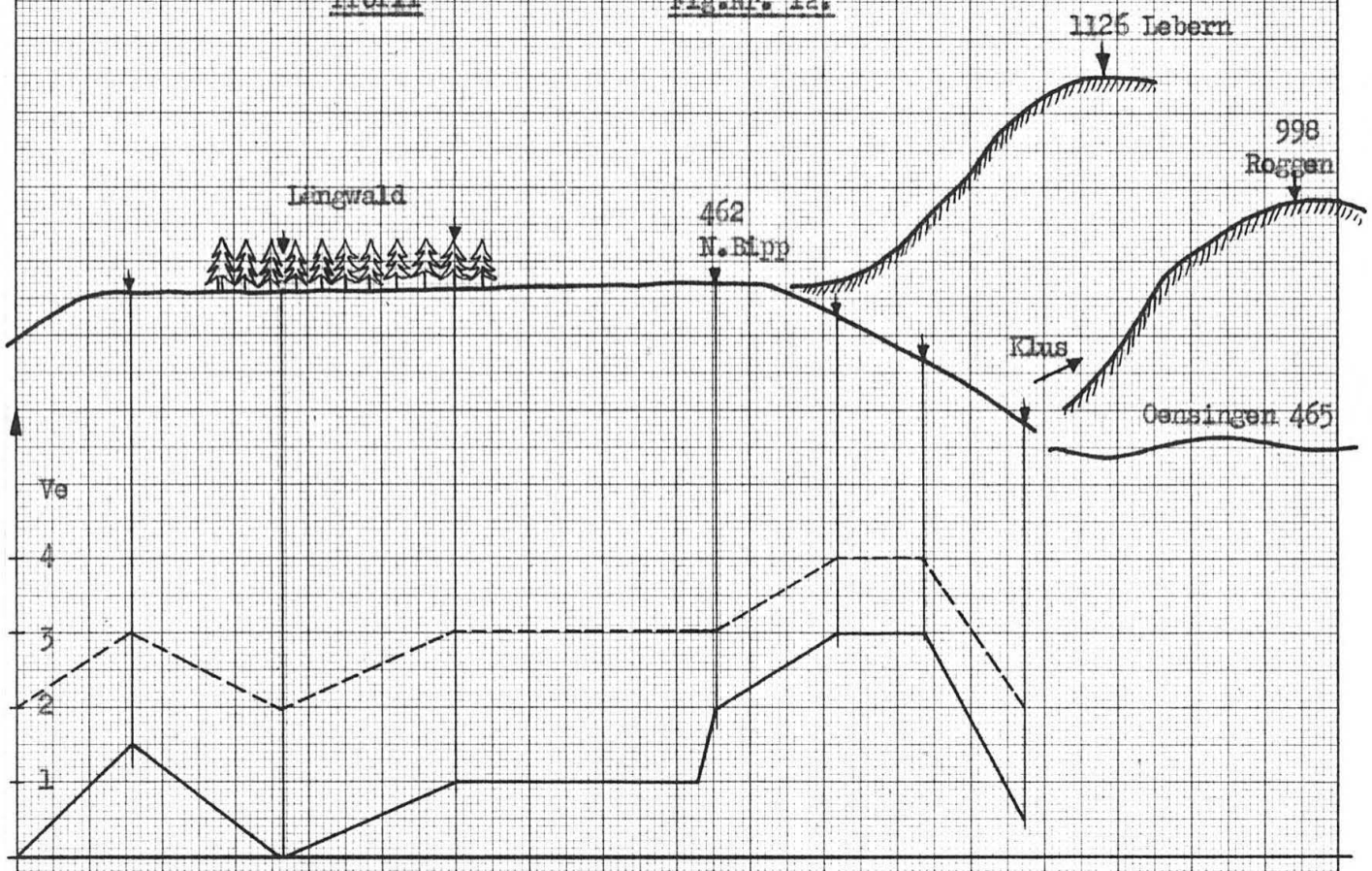
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Annäherung an den Jura. Fig.Nr. 11.

Krokl



Profil Fig.Nr. 12.



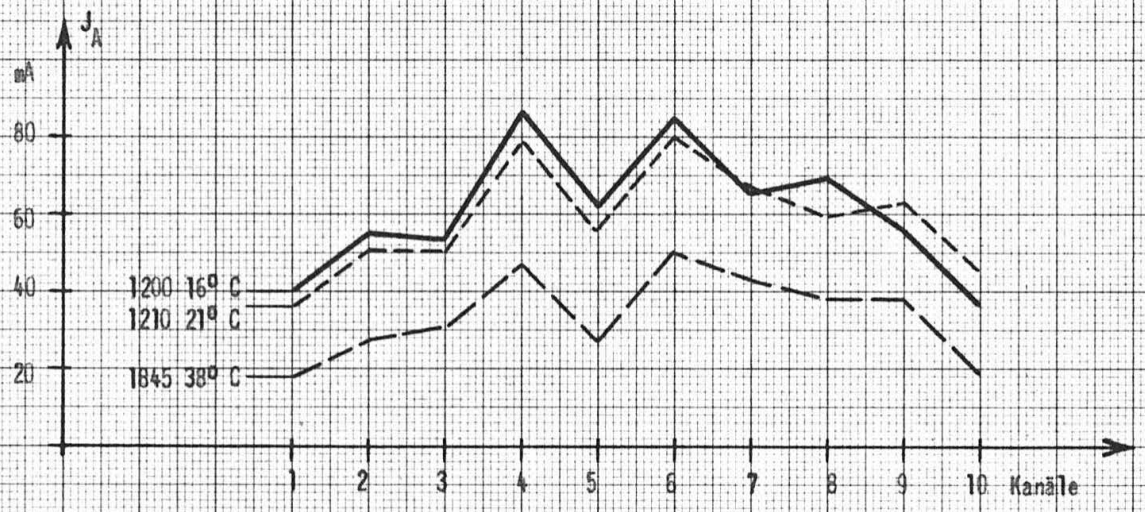
---- Empfang bei der mob. Station.

—— Empfang auf Gurten.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

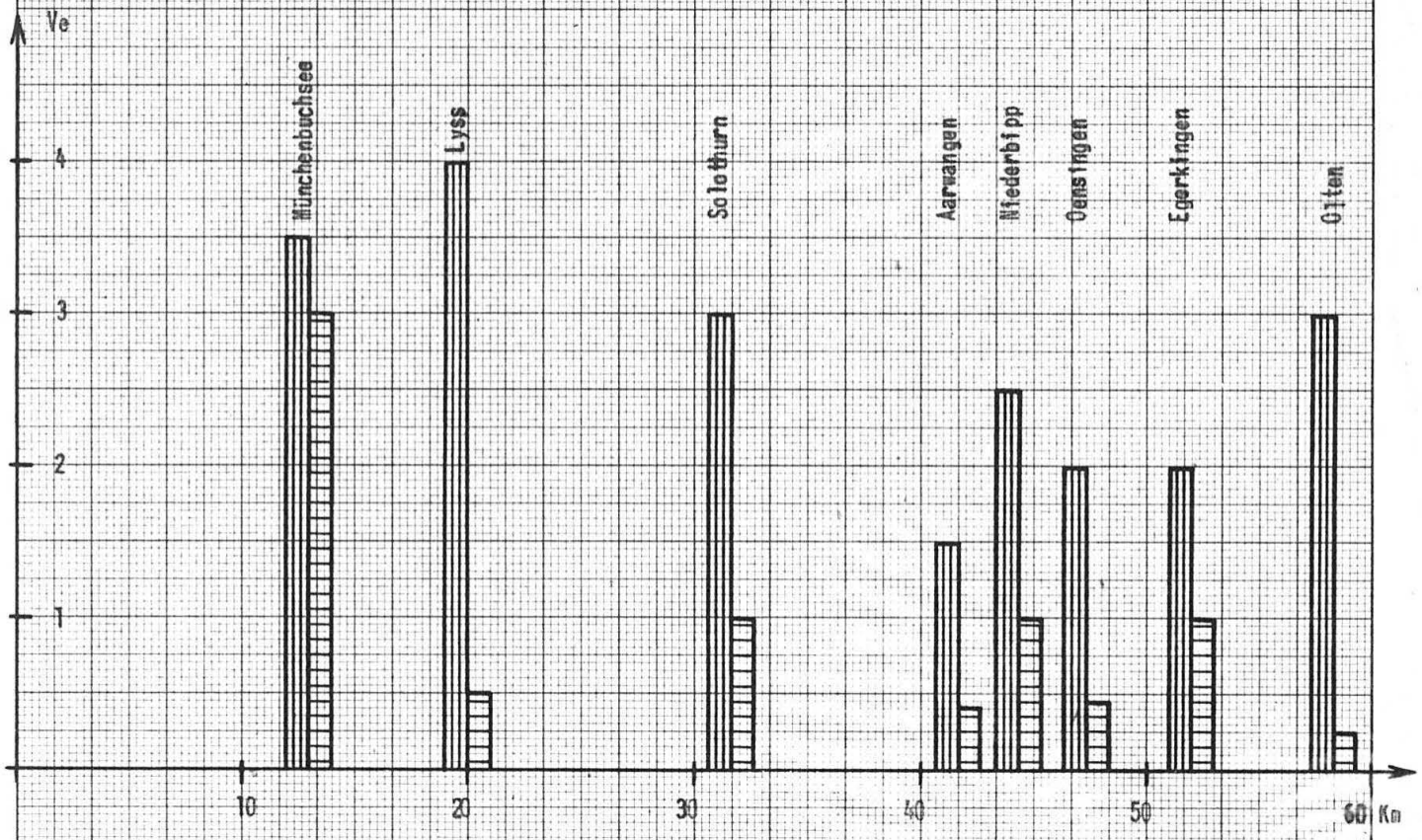
Antennenstrom = f (t° C)
des Sende-Umformers.

Fig. Nr. 13.



Empfangslautstärke

Fig. Nr. 14.



Empfangssignal bei der mob. Station

Empfangssignal auf Gurten

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

2. Annäherung an die Südhänge des Jura (siehe Fig. Nr. 11 und Nr. 12 Seite 25).

Bei Annäherung der mobilen Station an die Jurahänge verbessern sich die Empfangsverhältnisse für beide Stationen.

Bei der Station Gurten: Infolge Reflexion der Sendeenergie der mobilen Station.

Bei der mobilen Station: Infolge Reflexion der Sendeenergie der Station auf dem Gurten.

Auf der Höhe der Klus bei Oensingen fällt diese Erscheinung dahin. Die vorübergehenden bessern Uebermittlungsresultate traten trotz der grössern Uebermittlungsdistanz auf.

f) Störanfälligkeit und Verhalten der Kristallfrequenz:

Auf der Station Gurten traten Störungen am Sender oder Empfänger nie auf.

Der Einfluss von Störsendern ist, wie festgestellt wurde, bei der Station mit den bessern Empfangsverhältnissen, vor allem wegen des erhöhten Standortes, grösser. Während die mobile Station auf Kanal 4 überhaupt keine Störsender bemerkte, war es auf dem gleichen Kanal beim Empfänger auf dem Gurten nicht möglich eine Verbindung herzustellen. Durch Nachstimmen des Empfängers gelang es nie dem Störsender so auszuweichen, dass die Gegenstation noch brauchbar gehört werden konnte. Durch Einstellen eines benachbarten, oder weiter entfernt liegenden Kanals konnte dem Störsender in der Regel ausgewichen werden. Während der Dauer dieses Versuchs konnte keine Veränderung der Frequenz der mobilen Station festgestellt werden.

g) Vergleich AM-, FM-Modulation:

Die Erscheinung der Seitenbandverzerrung konnte bei der Frequenzmodulation nicht beobachtet werden. Eine Verstimmung der Frequenz ruft eine Lautstärkeverminderung hervor. Fading wurde ebenfalls nie festgestellt, oder es handelte sich um Absorptionserscheinungen am Sendeort der mobilen Gegenstation. Athmosphärische Störungen wurden nie festgestellt.

h) Abhorchmöglichkeit mit AM-Empfänger.

Mit einem Empfänger Autophon E-44 wurde gleichzeitig versucht, den Verkehr in FM abzuhören. Bei schwachem Signal des FM-Senders der jedoch noch einen Verkehr mit einem entsprechenden FM-Empfänger erlaubte (Ve 0 - 1), konnte mit dem AM-Empfänger nicht einmal der Träger mit Sicherheit festgestellt werden, infolge starken Geräuschpegels. Bei einem FM-Signal Ve 3 ist die Sprache mit dem AM-Empfänger verständlich, wobei allerdings eine starke Verzerrung festzustellen ist. Durch Verschieben der Abstimmung auf ein Seitenband der Abstimmkurve wirkt diese als Discriminator.

i) Einfluss der Antennenstellung:

In Bezug der beiden Standorte der Station kann hier nur festgestellt werden, dass für die Reichweite einer Funkverbindung auf diesen hohen Frequenzen der Standort des Senders und seine nächste Umgebung einen wesentlichen Einfluss haben.

Vergleich einiger Empfangslautstärken: (Siehe Fig. Nr. 14, Seite 26).

Bei kleiner werdender Distanz der beiden Stationen werden auch die Differenzen der beiden Empfangssignale immer kleiner und verschwinden bei

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

einer Distanz von ca. 12 Km. ganz (Münchenbuchsee).

Der Einfluss der vertikalen, oder der abgespannten Antenne bei der mobilen Station auf die Empfangslautstärke auf dem Gurten kann hier noch nicht überblickt werden und wird später dargestellt werden.

k) Nachstimmen des Empfängers:

Eine Nachstimmung der Empfänger, besonders bei schwachen Signalen erwies sich als notwendig. Die Gründe hiefür liegen vermutlich in einer ungenauen Abstimmung der Empfänger bei zu grosser Sendeenergie. Zur Kontrolle eines eintreffenden Signals empfiehlt es sich durch Auslösen aller Druckknöpfe, die Feinabstimmung mit dem randrierten Abstimmrad vorzunehmen. Bei öfters wechselnder Sendefrequenz ist dieses Vorgehen zu verwerfen, da dadurch die Vorteile der Station nicht ausgenutzt werden können. In diesem Moment empfiehlt sich ein Verkehrsunterbruch von maximal 6 Minuten, in welcher Zeit alle Kanäle nachgestimmt werden können.

l) Einfluss der Batteriespannung:

Spannungsschwankungen von ± 10 % von 12 V brachten keine feststellbaren Aenderungen an der Uebermittlung auf der Station Gurten.

m) Einfluss der Tageszeit:

Es liegen keine Beobachtungen vor, die eine Veränderung der Ausbreitungserscheinungen infolge verschiedenen Sonnenstandes feststellen lassen. Zwischen 0830 und 1830 in Huttwil ergaben sich dieselben Empfangsverhältnisse.

n) Einfluss der Witterung:

Hierüber liegen noch keine Beobachtungen vor.

o) Einfluss der Temperatur:

Die Erwärmung des Sendeumformers geht verhältnismässig rasch vor sich. Innerhalb 10 Minuten sinkt die Gleichspannung am Umformer infolge des höhern innern Widerstandes um 10 %. Dieser Spannungsschwund beeinflusst auch den Antennenstrom des Senders. Nachfolgendes Diagramm Nr. 13, Seite 26 zeigt die Abhängigkeit der Antennenströme der verschiedenen Uebertragungskanäle von der Temperatur des Umformers.

Diese Messungen wurden während des Betriebes gemacht, wobei in den Sendepausen der Umformer jedesmal abgestellt wurde.

Als weitere Beobachtung wurde festgestellt, dass bei hoher Umformertemperatur der Umformer sehr verzögert anläuft. Beim Betrieb ist also darauf zu achten, dass nach dem Einschalten des Senders ca. 1 - 2 Sekunden gewartet wird, bevor in das Mikrofon gesprochen werden kann.

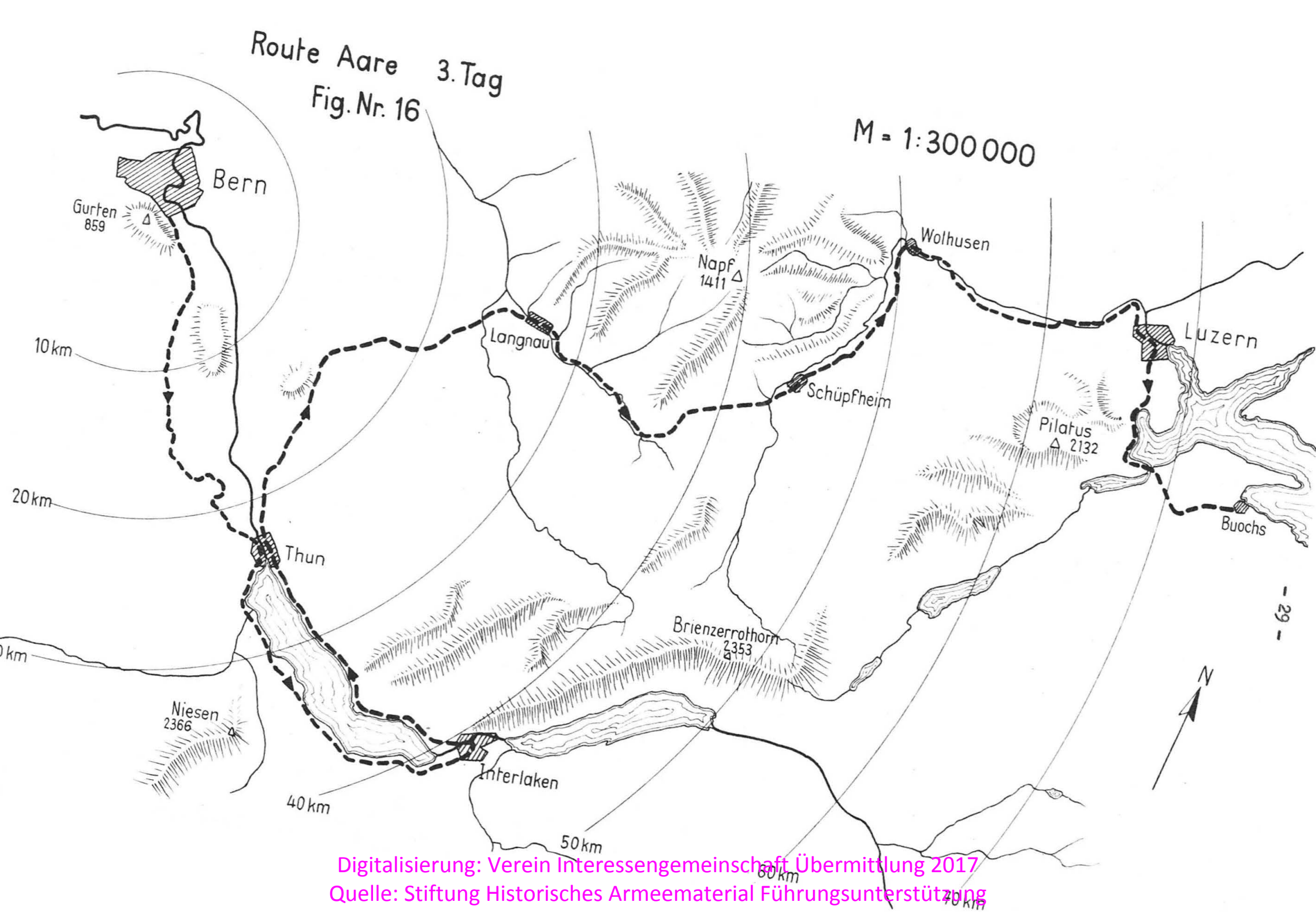
p) Mechanische Erschütterungen:

Auf der Station Gurten sind keine erfolgt. Bei der mobilen Station wurde auf der ganzen Fahrt kein einziges Versagen der Funkstation und auch keine Frequenzänderung infolge Erschütterungen festgestellt.

q) Betriebssicherheit:

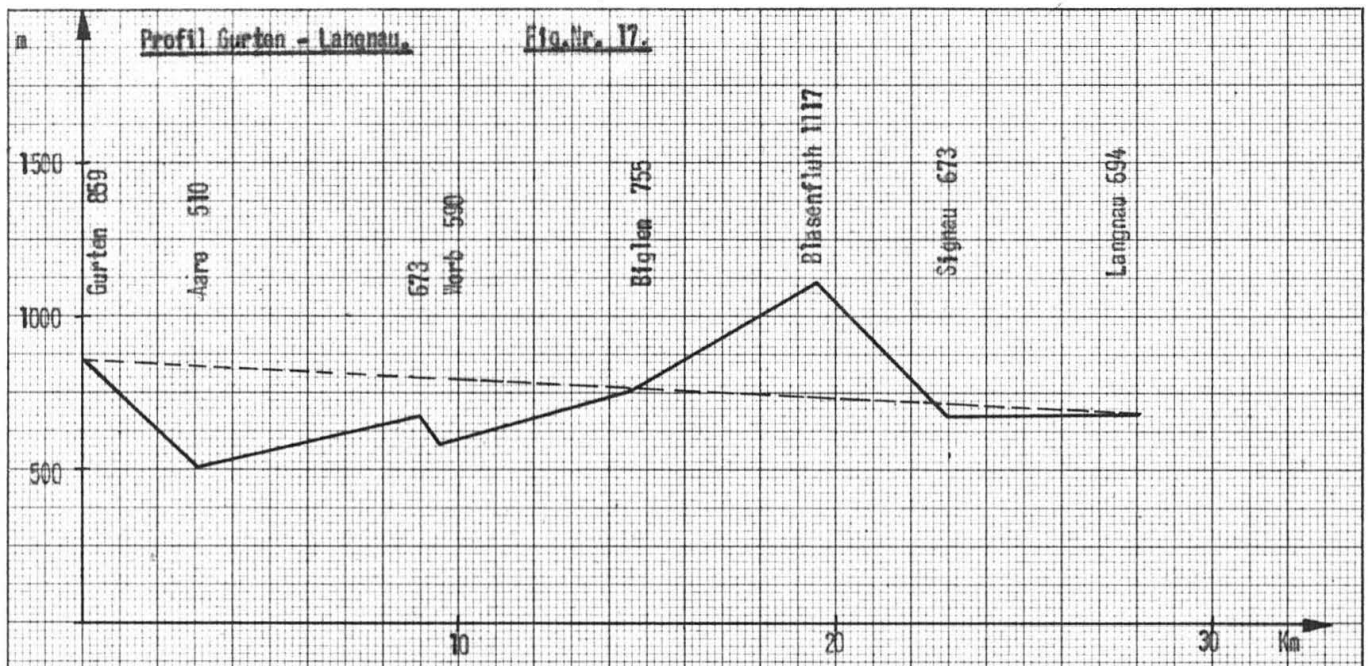
Die Betriebssicherheit während der ganzen Dauer der Versuche war ständig 100 %.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

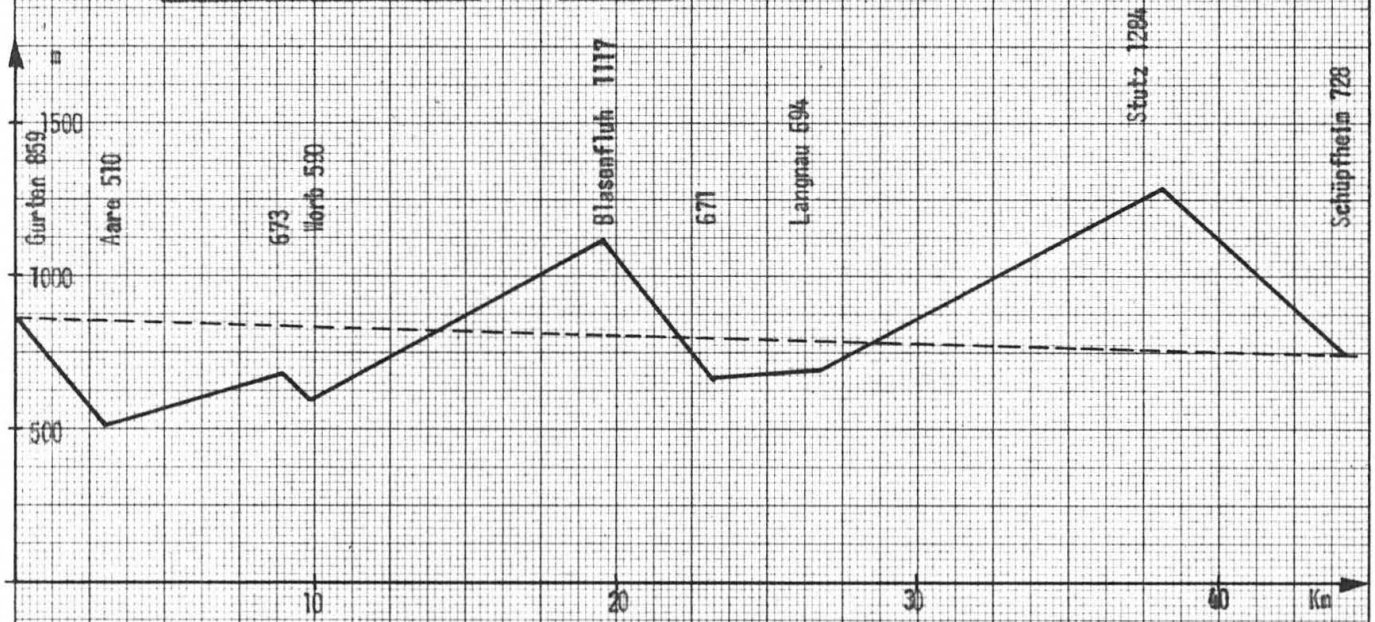


Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

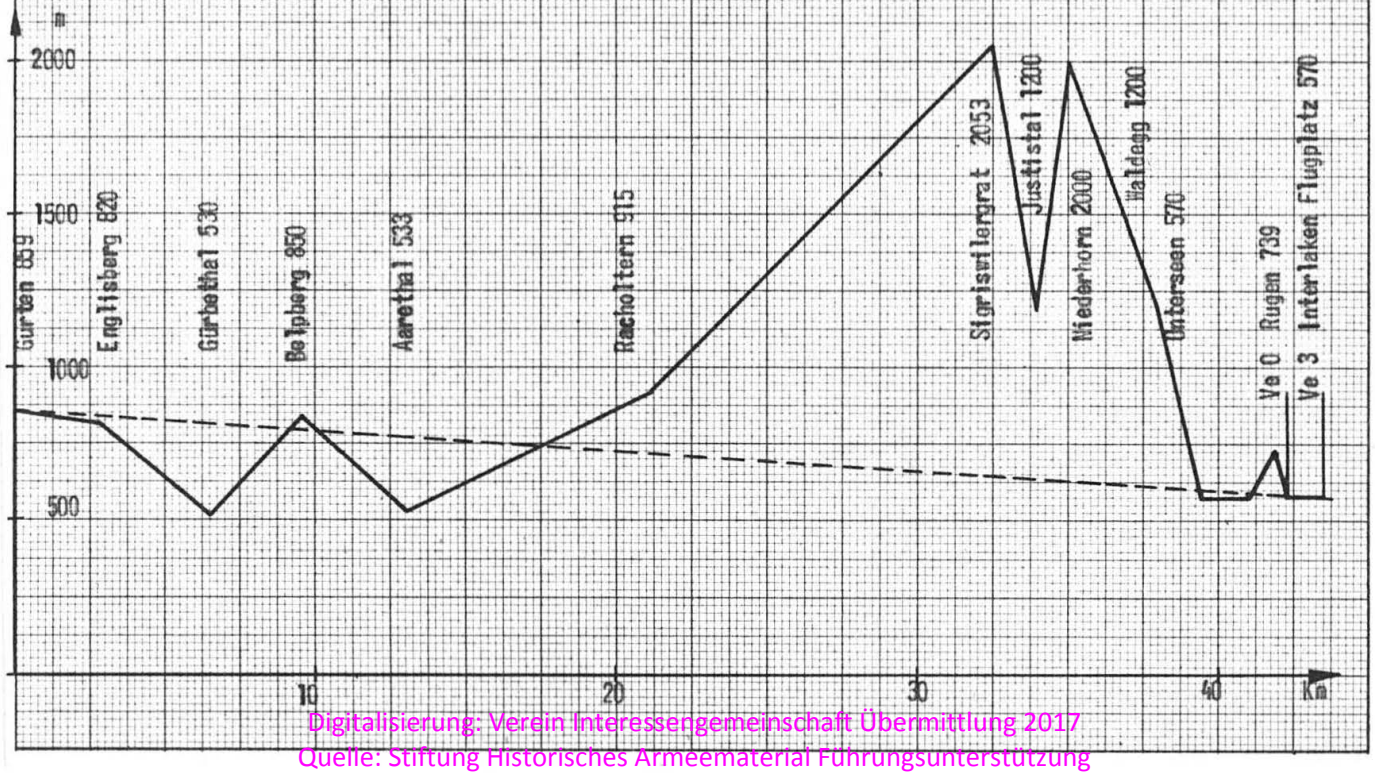
Profil Gurten - Langnau. Fig.Nr. 17.



Profil Gurten - Schüpfheim. Fig.Nr. 18.



Profil Gurten - Interlaken Flugplatz Fig.Nr.19.



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Versuch f : Verbindungsversuch Route Aare (siehe Fig. Nr. 16, Seite 29)

a) Verbindungsmöglichkeit:

Die grösste Reichweite betrug hier Gurten - Interlaken Flugplatz. Die Distanz ist 43,5 Km., und die Verständigungsmöglichkeit auf dem besten der 10 Kanäle war Ve 3 gegenseitig.

Die Verbindung auf dieser Route konnte nur kurz bis nach Langnau aufrechterhalten werden. Von dort weg wurde die mobile Station auf dem Gurten nicht mehr gehört. Distanz 28,5 Km. (siehe Fig. Nr. 17, Seite 30). Bei Schüpfheim konnte die mobile Station die Station auf dem Gurten auch nicht mehr empfangen. Distanz 45 Km. (siehe Fig. Nr. 18, Seite 30).

b) Verzerrungen:

Eine Verzerrung der Sprache konnte auch bei diesem Verbindungsversuch kaum festgestellt werden.
Versuchsweise wurde auf dem Gurten mit dem AM-Empfänger Musik empfangen und damit der Sender der Station SCR-608 moduliert. Nach anfänglich verzerrter Wiedergabe konnte die Modulationstiefe soweit einreguliert werden, dass ein musikalisch guter Empfang bei der mobilen Station in Konolfingen möglich war. Die Distanz betrug 15 Km.

c) Squelch:

Die Erfahrung zeigt, dass der Squelchkreis bei einer Verständigungsmöglichkeit von Ve 2 nicht immer verwendet werden darf. Bei einer Verständigungsmöglichkeit von Ve 3 arbeitet er dagegen sicher.

d) Störanfälligkeit:

Auch hier bestätigte sich die am Vortage gemachte Erfahrung, dass die Station mit den bessern Empfangsverhältnissen auch durch Störsender mehr zu leiden hat. Durch Kanalwechsel konnte jedoch jeweils dem Störsender ausgewichen werden.

e) Abhorchmöglichkeit mit AM-Empfänger:

Vom Gurten aus wurde versucht, die mobile Station beim Standort Heimberg mit einem AM-Empfänger E-44 abzuhören. Die Verständigungsmöglichkeit mit FM-Empfang war hier gegenseitig Ve 2. Die mobile Station konnte mit dem AM-Empfänger nicht gehört werden.

f) Einfluss der Antennenstellung:

Der Einfluss der Antennenstellung der mobilen Station wurde auch auf dieser Route mehrfach ausprobiert. Durch Vertikalstellen der Antenne steigt die Verständigungsmöglichkeit auf dem Gurten von Ve 1 auf Ve 2, oder von Ve 2 auf Ve 3.

Bei der mobilen Station wurde das Gegengewicht auch versuchsweise geerdet. Es lässt sich aber dadurch keine merkbare Verbesserung der Verständigungsmöglichkeit auf dem Gurten feststellen. Vergleich einiger Empfangslautstärken

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

auf dieser Route (siehe Fig. Nr. 20, Seite 33). Auch hier bestätigt sich die Tatsache wieder, dass für die Reichweite einer Station die Aufstellung massgebend ist. Bei kleiner werdender Distanz der beiden Stationen werden auch die Differenzen der beiden Empfangssignale kleiner. Die maximale Distanz betrug während dieser Uebung 18 Km. Die nicht vorhandene Differenz der Empfangssignale auf der Strecke Gurten - Interlaken ist auf Reflexion der Sendeenergie der mobilen Station in Interlaken zurückzuführen.

g) Einfluss der nähern Umgebung:

Bei dieser Uebung zeigte sich deutlich, dass auch bei kurzen Distanzen unbrauchbare Verbindungen auftreten können, wenn sich in der Nähe der mobilen Station Bodenerhebungen befinden. Wird jedoch die Distanz zwischen mobiler Station und Bodenerhebung vergrössert, je nach Höhe derselben, so wird eine einwandfreie Verbindung wieder möglich. Diese Erscheinung zeigte sich besonders deutlich in Interlaken. Mit der mobilen Station dicht hinter dem Rugen war keine Verbindung mit dem Gurten mehr möglich. Dagegen konnte die Verbindung wieder aufgenommen werden, als die mobile Station auf dem Flugplatz Interlaken in ca. 1 Km. Entfernung vom Rugen aufgestellt war, obwohl wegen des Sigriswilergrates und des Gemmenalphornes keine Sichtverbindung mit dem Gurten möglich war (siehe Fig. Nr. 19, Seite 30).

Beim Durchfahren der Strassentunnels auf der Strasse Interlaken - Gunten konnte die mobile Station auf dem Gurten nicht mehr empfangen werden, während die Station auf dem Gurten bei der mobilen Station noch mit Ve 1 empfangen wurde.
Bei einer Bahnunterführung in Thun setzte die gegenseitige Verständigungsmöglichkeit vollständig aus.
Die Fahrleitung der Bahnlinie Thun - Interlaken verursachte zeitweise ein starkes Brummen im Empfänger der mobilen Station, sodass kein Empfang mehr möglich war.
Die Störungen der rechtsufrigen Thunerseebahn waren zeitweise so stark, dass ebenfalls kein Empfang mehr möglich war, besonders beim Kreuzen oder Vorfahren der mobilen Station und der Bahn.

Versuch h : Drahtlose Fernbesprechung des LR-Senders auf dem Rigi-Rothorn.

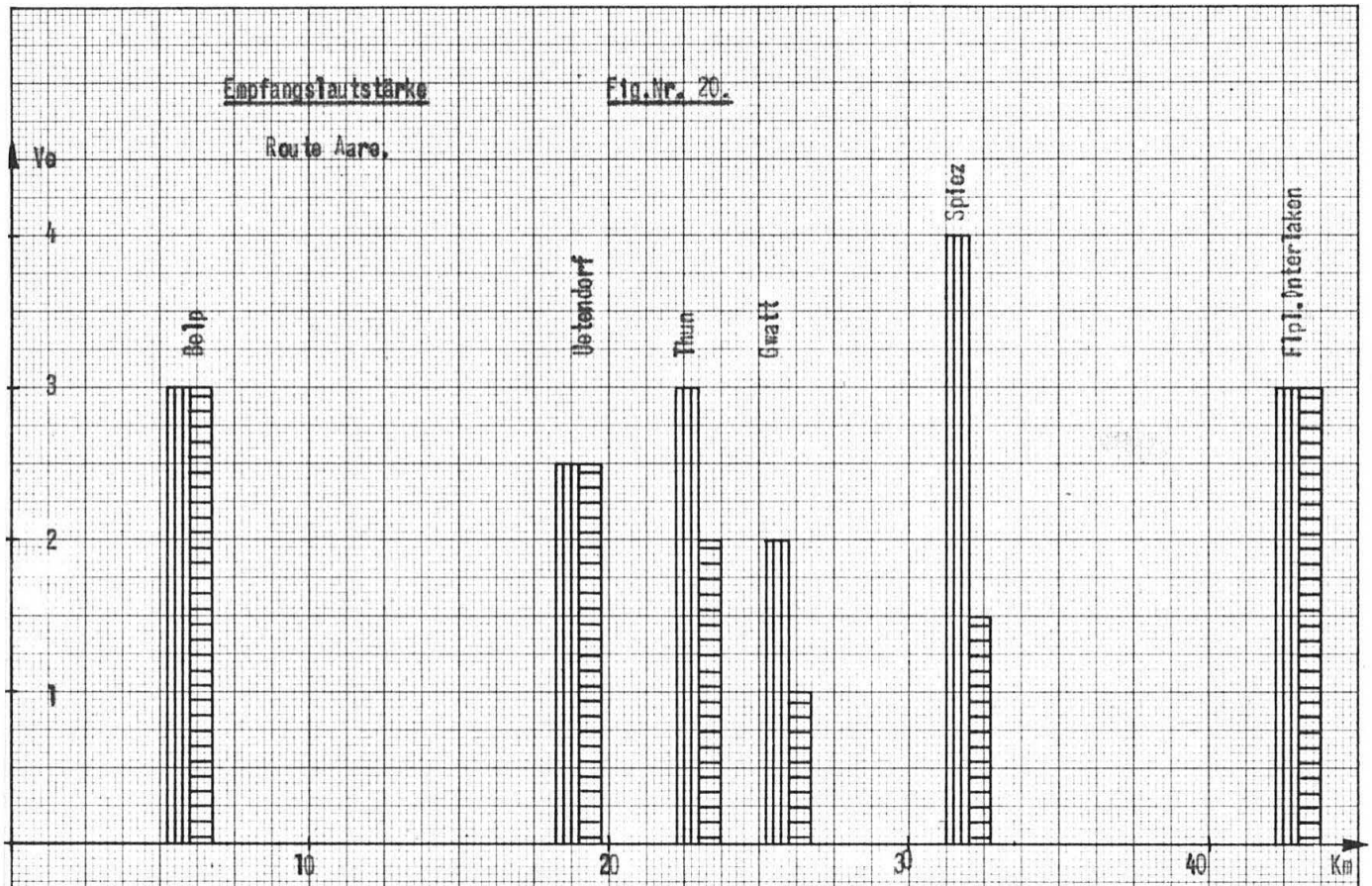
Bei dieser Verbindungsübung sollte die Möglichkeit einer einwandfreien Besprechung des LR-Senders auf dem Rigi-Rothorn von der fahrenden Station aus auf der Route Sarner-Aa (siehe Fig. Nr. 21, Seite 34) geprüft werden.
Die ausgestrahlten Signale des LR-Senders wurden auf dem Gurten und im fahrenden Wagen von einem Empfänger E-44 abgehört und kontrolliert.
Zu diesem Zweck war folgendes Verbindungsnetz aufgebaut worden: (Siehe Fig. Nr. 22, Seite 35)

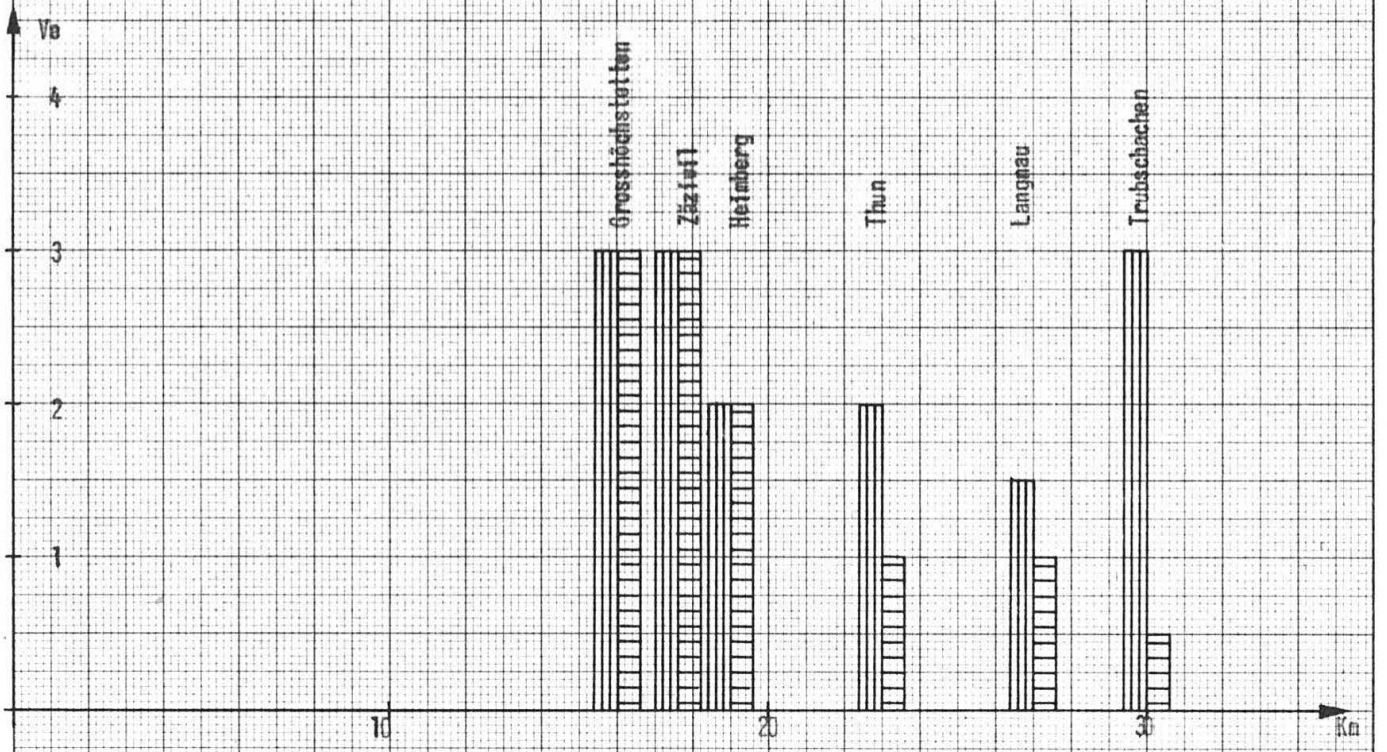
- - - Empfang des LR-Senders auf Kurzwellen mittelst E-44,

——— Besprechen des LR-Senders mittelst Ultrakurzwellen SCR-608.

Die Fernbesprechung des LR-Senders auf dem Rigi-Rothorn vom fahrenden Wagen aus war von Alpnach, Sarnen und Giswil sehr gut möglich. Das vom LR-Sender ausgestrahlte Signal konnte auf dem Gurten immer mit Ve 3 empfangen werden. Zwischen der mobilen Station und dem LR-Sender bestand auf der ganzen Fahrt (max. Distanz 33 Km.) fast immer Sichtverbindung (siehe Fig. Nr. 23, Seite 35). Die Modulation der Sprache war sehr gut.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

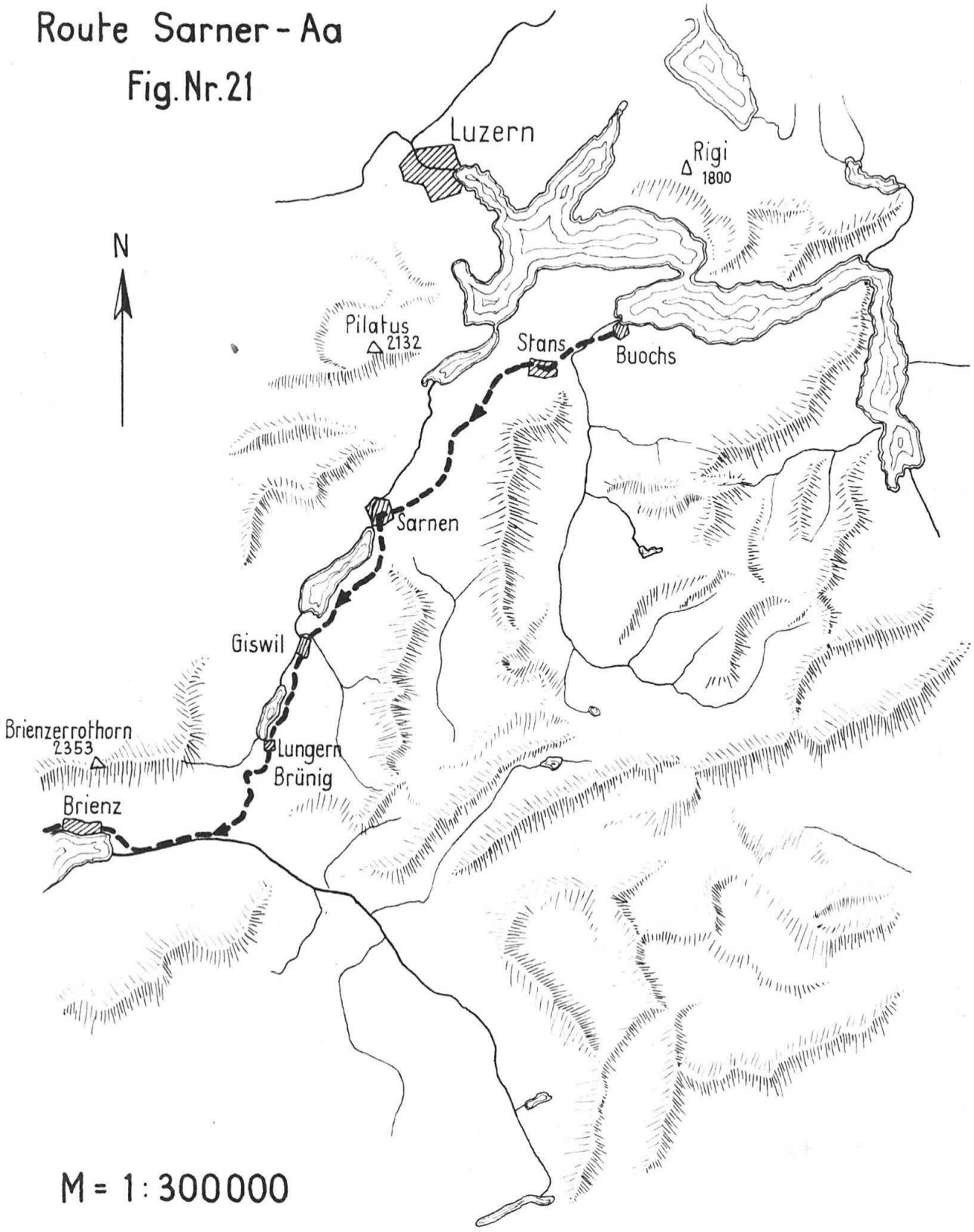




Empfangssignal bei der mob. Station.

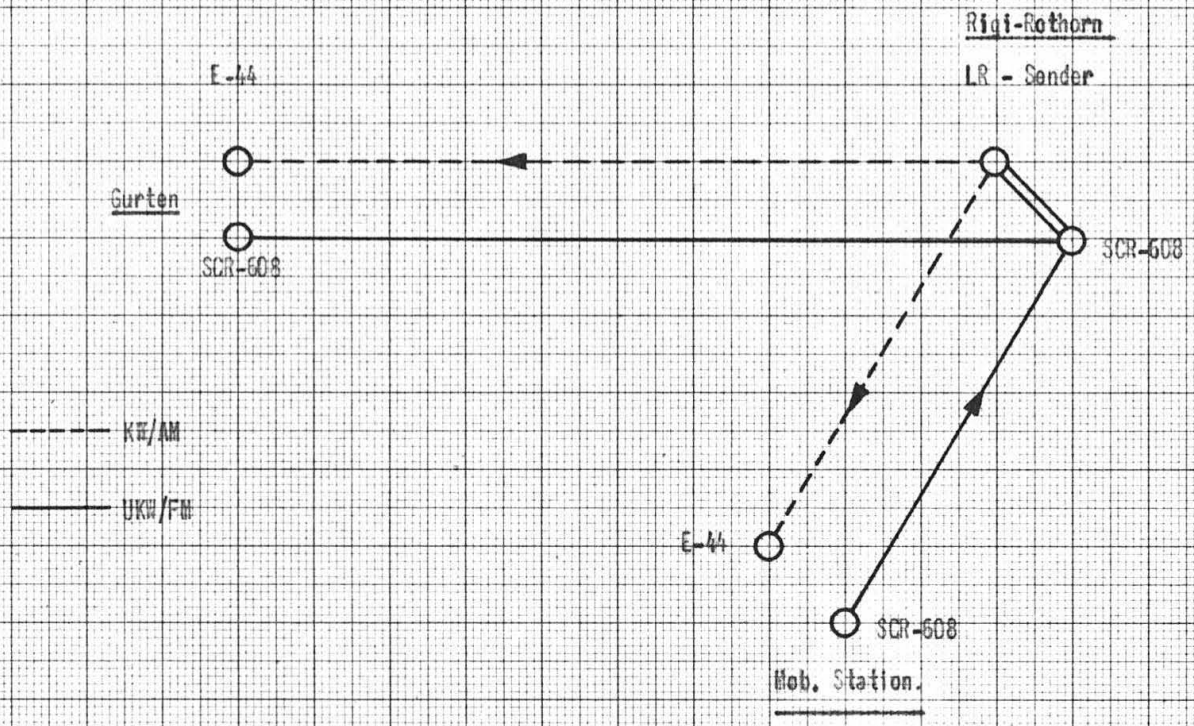
Empfangssignal auf Gurten.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

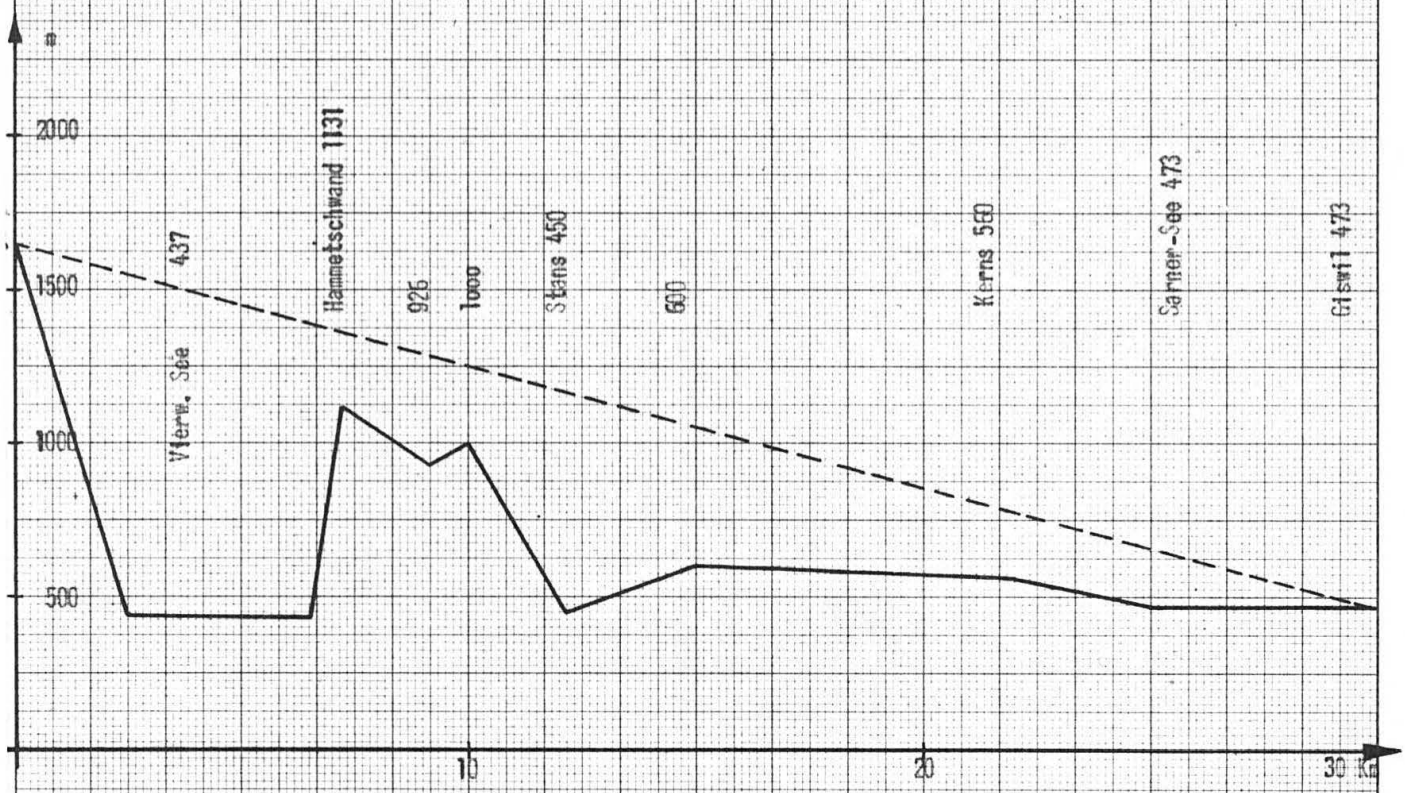


Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Verbindungsschema zu Versuch h — Fig. Nr. 22.



Profil Rigi - Giswil — Fig. Nr. 23.

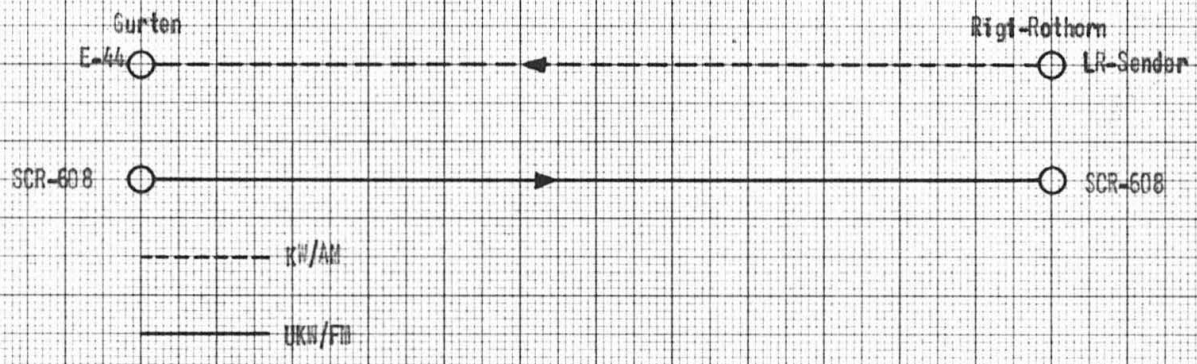


Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Wechselverkehr Gurten - Rigi.

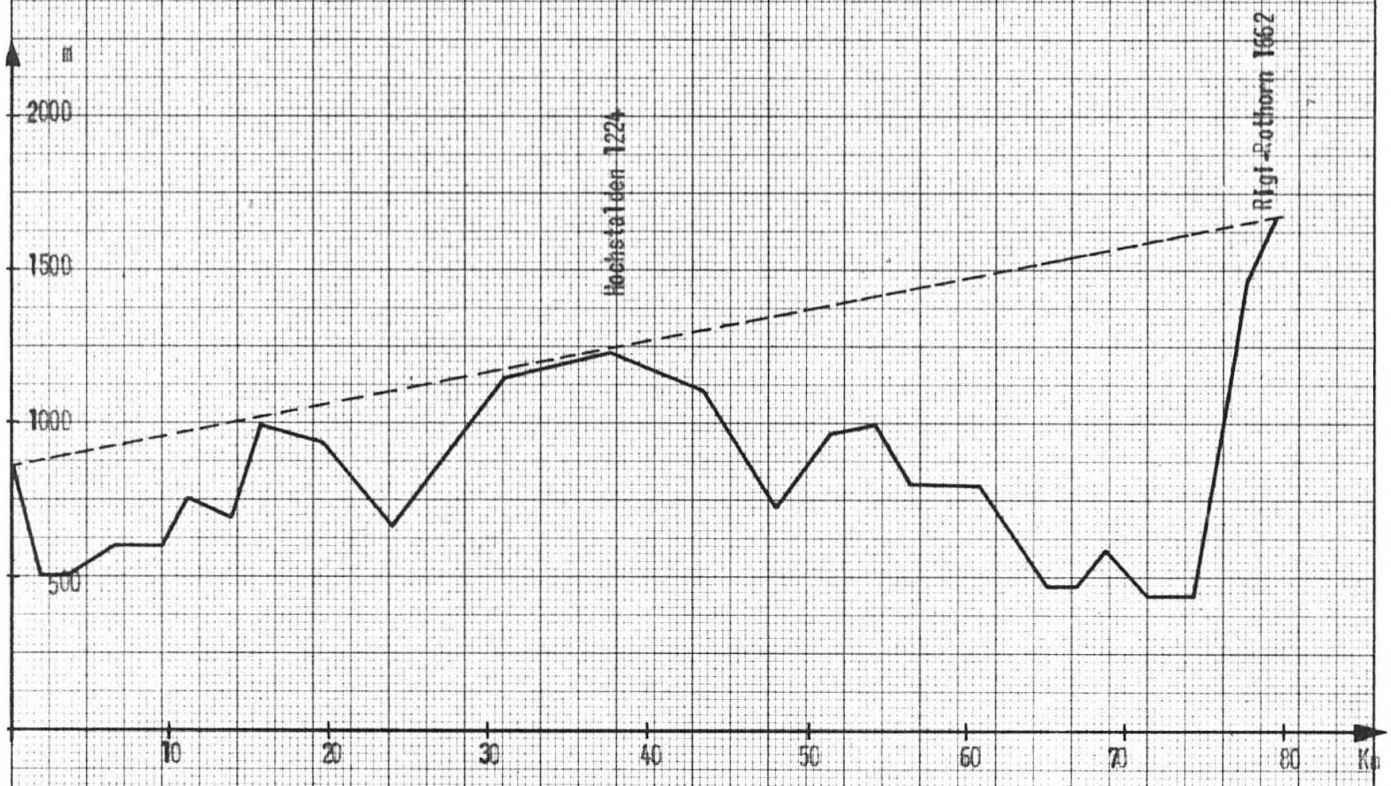
Fig.Nr. 24.

Verbindungsschema.



Profil Gurten - Rigi.

Fig.Nr. 25.



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Die mobile Station konnte die ausgesandten Signale des LR-Senders mittels des E-44-Empfängers nicht einwandfrei empfangen, da der Umformer des SCR-Senders der mobilen Station auf diesem Frequenzband (6855 und 7140 kHz) zu stark störte. Der Umformer scheint nur für UKW entstört zu sein.
Während der Durchführung dieser Versuche war der SCR-Sender auf dem Gurten zeitweise auf demselben Frequenzband wie der SCR-Sender der mobilen Station. Dies führte zu Empfangsstörungen des SCR-Empfängers auf dem Rigi-Rothorn. Der SCR-Sender der mobilen Station konnte auf dem Gurten mit dem SCR-Empfänger nie gehört werden. Auf Grund dieser Versuche kann festgehalten werden, dass der LR-Sender auf dem Rigi-Rothorn von einer mobilen Station mittels FM/UKW auf eine Distanz von 30 Km, bei einigermassen Sichtverbindung einwandfrei besprochen werden kann.

Versuch i : Wechselverkehr Gurten - Rigi.

Die Verbindungsmöglichkeiten bestanden nach Fig.Nr. 24 aus einem SCR-Sender auf dem Gurten, einem SCR-Empfänger auf dem Rigi-Rothorn, dem LR-Sender auf dem Rigi-Rothorn und einem E-44-Empfänger auf dem Gurten.

Der Wechselverkehr wickelte sich nach folgendem Verbindungsschema (siehe Fig.Nr. 24, Seite 36)ab:

- - - Senden und Empfang auf Kurzwellen mittelst LR-Sender und Empfänger E-44 AM.

——— Senden und Empfang auf UKW/FM mittelst SCR-608.

Die Verständigungsmöglichkeit betrug gegenseitig Ve 3 und die Modulation war sehr gut.
Die Möglichkeit einer FM/UKW-Verbindung besteht also zwischen dem Gurten und dem Rigi-Rothorn auf eine Distanz von 81 Km.(Siehe Fig. Nr. 25, Seite 36).

Versuch k : Drahtlose Fernbesprechung des LR-Senders auf Rigi-Rothorn vom Gurten aus.

Da wie bereits bei Versuch i festgestellt wurde, der Wechselverkehr zwischen Gurten und Rigi sehr gut funktionierte, wurde ein Wechselverkehr vom Gurten mit der mobilen Station hergestellt. Dabei wurde der LR-Sender auf dem Rigi als Transitstation verwendet und vom Gurten und von der mobilen Station aus besprochen. (Siehe Verbindungsschema Fig. Nr. 26, Seite 38).

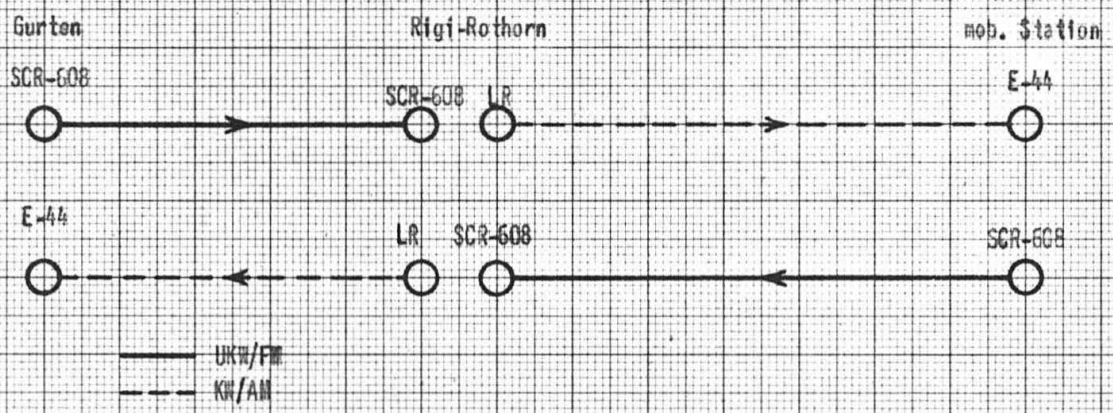
Auf diese Weise konnte vom Gurten aus mit der mobilen Station in Lungern und Giswil ein Wechselverkehr mit einer Verständigungsmöglichkeit Ve 2 - 3 abgewickelt werden.
Der SCR-Sender der mobilen Station konnte dagegen auf dem Gurten nie direkt gehört werden.

Als Resultat dieses Versuches kann festgehalten werden, dass der LR-Sender auf dem Rigi-Rothorn vom Gurten aus und von der mobilen Station auf dieser Strecke mittelst UKW/FM besprochen werden kann. Die Verständlichkeit beträgt Ve 2 - 3 und die Modulation ist sehr gut. Ein Unterschied in der Qualität zwischen Fernbesprechung von der mobilen Station und vom Gurten konnte nicht festgestellt werden. Dabei ist aber noch die fast drei mal grössere Distanz Gurten - Rigi-Rothorn gegenüber mobile Station - Rigi-Rothorn zu berücksichtigen.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

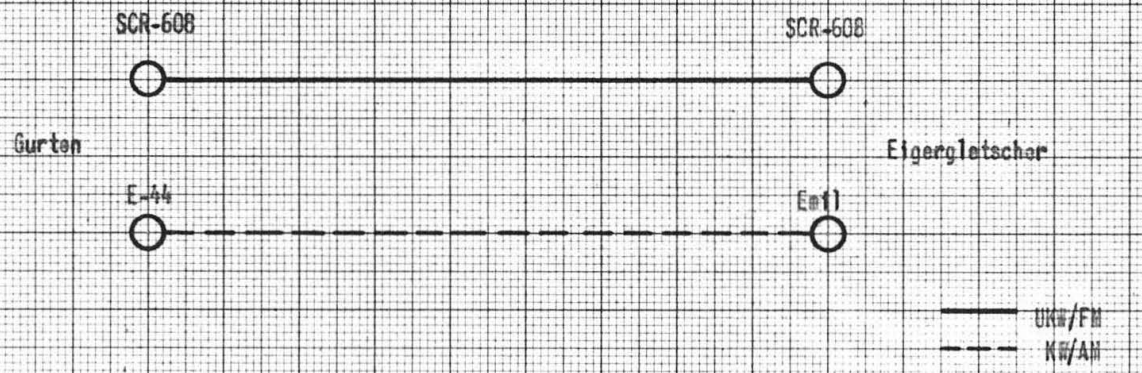
Verbindungsschema.

Fig. Nr. 26



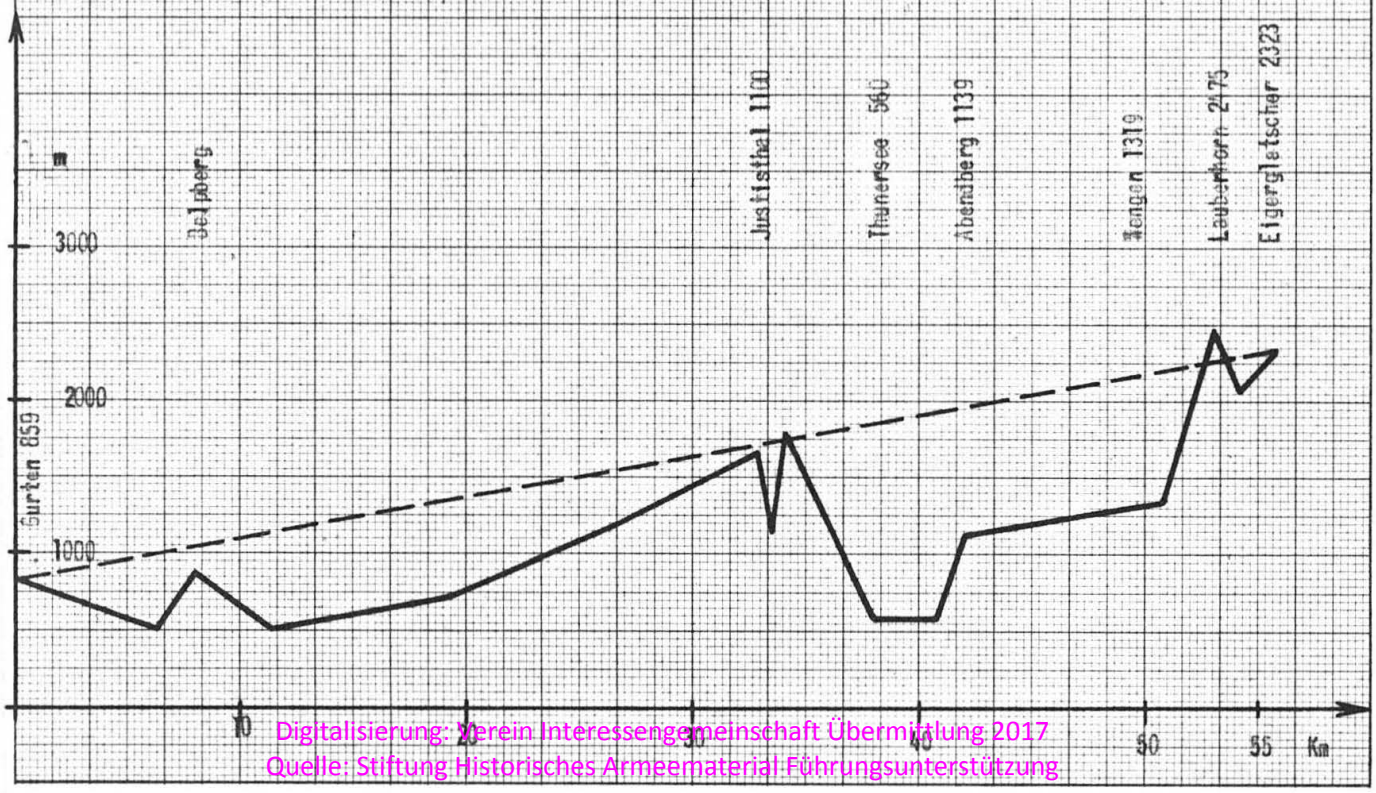
Verbindungsschema.

Fig.Nr. 27



Profil Gurten - Eigergletscher

Fig.Nr. 28



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Versuch l : Drahtlose Fernbesprechung des LR-Senders auf dem Rigi-Rothorn.

Dieser Versuch sollte die Möglichkeit abklären, den LR-Sender auf Rigi-Rothorn von der mobilen Station auf der Route Zugersee zu besprechen. Diese Route wurde nicht abgefahren, sondern der LR-Sender wurde von der mobilen Station, wie bereits in Versuch h dargelegt wurde, im Wechselverkehr mit Gurten auf der Route Sarner-Aa besprochen.

Versuch m : Wechsel-Verkehr Gurten -"Emil."

Die Verbindung Gurten - Eigergletscher wurde mit dem SCR-Gerät UKW/FM (Kanal 5 und 6) und die Verbindung Eigergletscher - Gurten mit Kurzwellen (Sender"Emil" 6420 kHz AM und Empfänger E-44) hergestellt. (Siehe Verbindungsschema Nr. 27 und Fig. Nr. 28, Seite 38).
Die Möglichkeit einer Fernbesprechung mittelst UKW/FM sollte auf Grund der erzielten Resultate beurteilt werden.
Der Empfänger der Station SCR-608 war bei der Station Eigergletscher der Jungfraubahn installiert.
Die Verbindung von dort zum Sender"Emil" auf Fallboden erfolgte durch eine Telefonleitung.
In der Zeit von 1520 - 1630 war die Verständigungsmöglichkeit zwischen Gurten und Eigergletscher gegenseitig Ve 2 - 3. Es wurden alle 10 Kanäle ausprobiert. Auf Kanal 7 (36,5 MHz) und Kanal 9 (37,5 MHz) zeigten sich stärkere Störgeräusche. Zugleich wurde auch ein Versuch mit einem Hand- und einem Kehlkopfmikrofon durchgeführt. Das Hand-Mikrofon gibt auch die hohen Töne wieder, wodurch die Verständlichkeit gegenüber dem Kehlkopfmikrofon zunimmt, welches die hohen Töne nicht überträgt. Es ist wichtig, dass das Kehlkopfmikrofon individuell angepasst wird, da dadurch die Verständlichkeit bedeutend verbessert werden kann.
Die Resultate dieses Versuches lassen ein drahtloses Fernbesprechen des Senders "Emil" vom Gurten aus ohne weiteres zu.

Versuch n : Drahtlose Fernbesprechung des Senders "Emil".

Bei diesem Versuch kamen zwei drahtlose Fernbesprechungsmöglichkeiten zur Anwendung.

1. Fernbesprechung des Senders "Emil" vom Gurten aus (siehe Fig. Nr. 29, Seite 40).

   Der FM-Empfänger befand sich wiederum auf der Station Eigergletscher. Die Ueberwachung der Emission von "Emil" erfolgte mit einem Empfänger E-44 auf dem Gurten.
   Der Sender "Emil" konnte auf dem Gurten mit Ve 3 empfangen werden. Die Verständlichkeit war jedoch sehr stark durch Brummen und andere Störungen herabgemindert. Diese Störungen waren aber bereits im SCR-608-Empfänger auf Station Eigergletscher vorhanden. Das Abschalten der Tf.-Leitung zu "Emil" und das Ausschalten des Senders "Emil" (Verschwinden des Nahfeldes), hatte keinen Einfluss auf die Störungen. Sie konnten dadurch nicht behoben werden. Es wurde nun versucht, das mittelst der SCR-608-Station auf Eigergletscher empfangene Signal über einen Verstärker den Sender "Emil" aufzudrücken (siehe Fig. Nr. 30, Seite 40). Dabei wurden sämtliche 10 Frequenzkanäle durchgeprüft. Infolge Fehlanpassung des Senders "Emil" war auf Kanal 1 (27,2 MHz) ein sehr starker Pfeiffton hörbar. Kanal 3 und 9 (28,0 und 37,5 MHz) waren infolge Störungen unbrauchbar. Im Allgemeinen hatte man merk-

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Fig.Nr. 29.

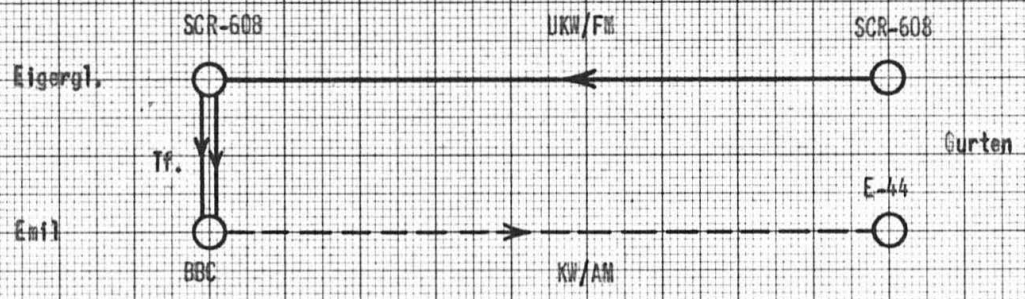


Fig.Nr. 30.

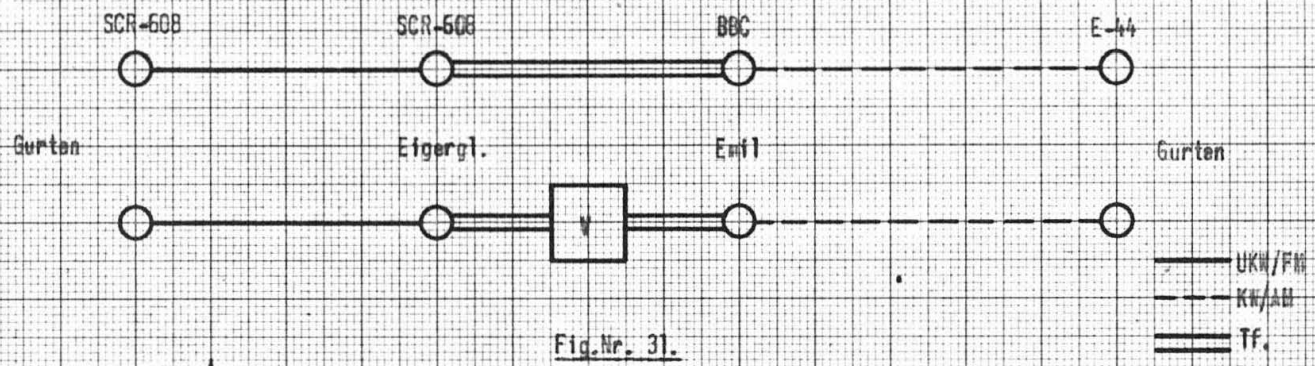


Fig.Nr. 31.

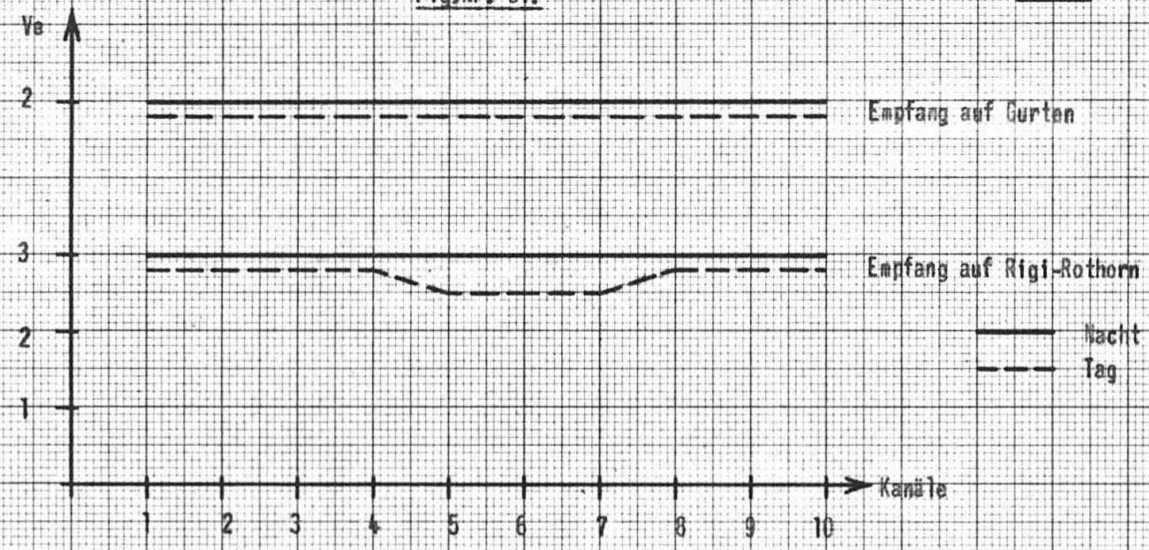
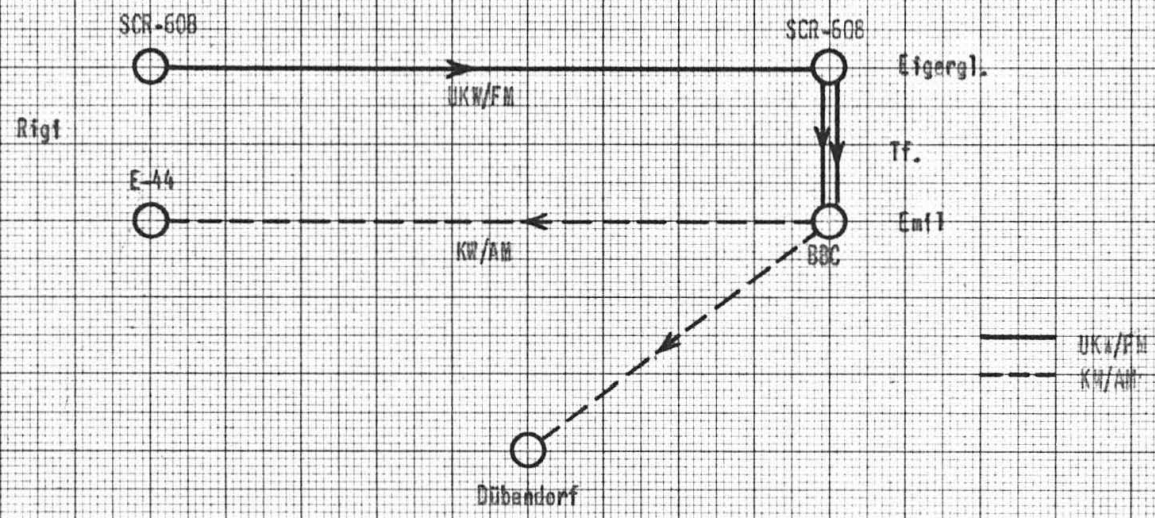


Fig.Nr. 32.



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

würdigerweise den Eindruck, dass die Verständlichkeit des Kehlkopfmikrofons eher besser war, was bei andern Geräten bis heute nie festgestellt werden konnte.
Weiter zeigte sich, dass die Verständlichkeit ohne Verstärker auf der Tf.-Leitung besser war, als mit dem Verstärker, da im letzteren Falle die Störungen bedeutend stärker waren.

2. Besprechung des Senders "Emil" von Dübendorf aus per Draht.

Die Ueberwachung der Emission des Senders "Emil" erfolgte in Dübendorf und auf dem Gurten.
Die Fernbesprechung des Senders "Emil" von Dübendorf über Draht war nach den Empfangsresultaten auf den Gurten schlecht. In Dübendorf konnte die Emission des Senders "Emil" infolge akustischer Rückkopplung nicht abgehört werden. (Fehler des Bedienungsmannes).
Von dem gelesenen Text konnte infolge der Verzerrungen nichts verstanden werden. Es wurde ein tiefes, brodelndes Nebengeräusch festgestellt, dessen Ursache aber nicht herausgefunden werden konnte.
Beurteilung: Die Möglichkeit der Fernbesprechung des Senders "Emil" mit UKW/FM ist gegeben. Das Nahfeld des Senders "Emil" hatte auf eine Distanz von 700 m keine Einwirkung auf die Verbindung.

Versuch o : Wechselverkehr Gurten - Rigirothorn in UKW/FM.

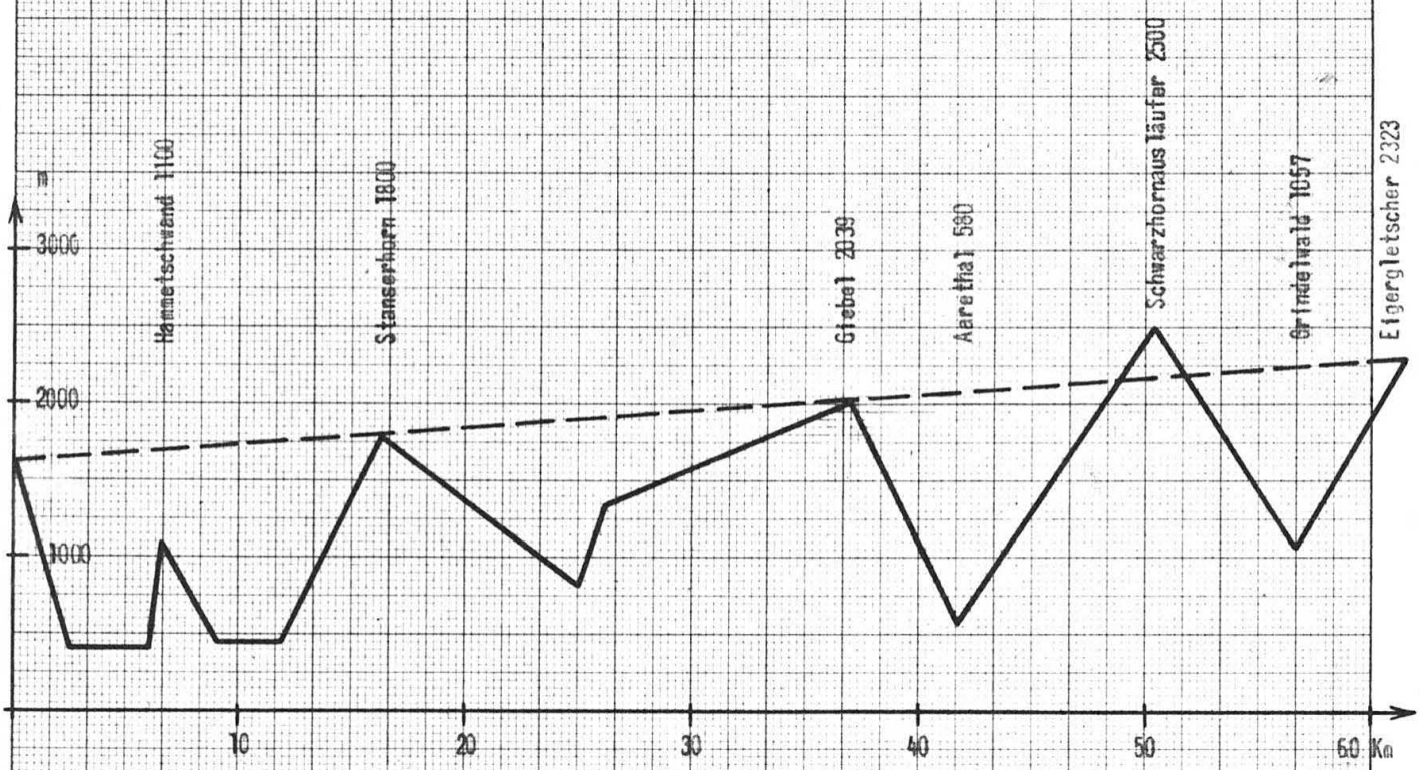
Nachdem auf dem Rigi-Rothorn eine komplette SCR-Station aufgestellt war, wozu der Sender aus der mobilen Station ausgebaut wurde, konnte ein Wechselverkehr mit der Station SCR-608 auf dem Gurten auf UKW/FM durchgeführt werden, wobei der Einfluss der verschiedenen Standorte auf die Verbindung berücksichtigt werden sollte.(Siehe Fig. Nr. 25, Seite 36).
Es wurden sämtliche 10 Frequenzkanäle durchgeprüft. Alle Kanäle, mit Ausnahme von Kanal 4, der auf den Gurten bereits bei mehreren Versuchen durch starke Störungen hervortrat, eigneten sich für einen Wechselverkehr. Die Verständigungsmöglichkeit betrug Ve 3. Diese Versuche wurden zwischen 1400 h und 1410 h durchgeführt. Die gleiche Versuchsreihe wurde auch während der Nacht in der Zeit von 2100 h und 2140 h durchgeführt.
Ein Vergleich der Empfangsverhältnisse auf dem Gurten und auf der Rigi zeigt folgendes Bild.(Siehe Fig. Nr. 31, Seite 40).
Die Signale während der Nacht werden härter und eher mit höherer Tonhöhe empfangen. Die Verständlichkeit bei Nacht war gegenüber dem Tag merkbar besser, infolge geringeren Rauschens.
Gleichzeitig wurde das Arbeiten des Squelch-Kreises auch bei Nacht kontrolliert. Nach jedem Wort wurde jeweils die NF-Stufe des Empfängers gesperrt. Der Empfang war sofort wieder da, wenn die Gegenstation Energie ausstrahlte.
Versuchsweise wurde der Verkehr auf UKW/FM mit einem Empfänger E-44 AM abgehört. Der Empfänger E-44 wurde auf das Seitenband abgestimmt. Eine Verständigung war mühelos möglich, da ein sehr starkes Empfangssignal vorhanden war.
Anderseits wurde der Empfänger E-44 dazu verwendet, den SCR-608 Sender auf dem Gurten mit Musik zu modulieren. Der Musikempfang auf dem Rigi-Rothorn war etwas verzerrt (unzweckmässige Anpassung des Empfängers an den Sendereingang). Dabei machte sich auch der Sender-Umformer der SCR-Station auf dem Gurten durch Störungen unliebsam bemerkbar.
Die Geräuschspannungen sind im allgemeinen kleiner als beim Wechselverkehr Gurten - Eigergletscher nach Versuch m.

Versuch p : Wechselverkehr Rigi-Rothorn - "Emil".
(Siehe Verbindungsschema Nr. 32, Seite 40 und Profil Nr. 33, Seite 42).

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

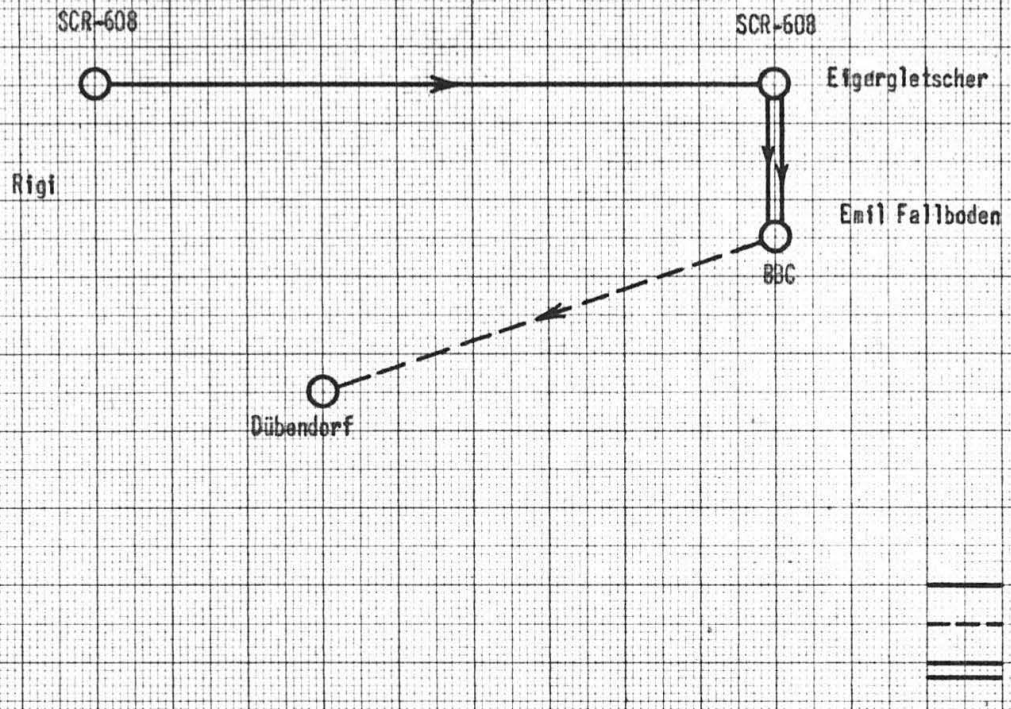
Profil Rigi - Eigergletscher

Fig. Nr. 33.



Verbindungsschema

Fig. Nr. 34.



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Die Ueberwachung des Verkehrs erfolgte vom Gurten und von Dübendorf aus.
Es wurden alle 10 Frequenzkanäle durchgeprüft, wobei die Kanäle 3, 4, 6, 7 und 9 (28,0, 30,0, 35,1, 36,5 und 37,5 MHz) Störungen aufwiesen. Kanal 2 (27,8 MHz.) war sehr gut. Aus den Empfangsresultaten in Dübendorf ist zu entnehmen, dass dort der Empfang zeitweise verzerrt und schwankend war. Eine UKW/FM-Verbindung zwischen Rigirothorn und Eigergletscher ist möglich, wodurch eine Fernbesprechung des Senders "Emil" ebenfalls gegeben ist.

Versuch q : Drahtlose Fernbesprechung des Senders "Emil" vom Rigirothorn aus.

(Siehe Fig. Nr. 34 und Profil Nr. 33, Seite 42).

Die Ueberwachung der vom Sender "Emil" ausgestrahlten Energie wurde in Dübendorf vorgenommen.
Bei diesem Versuch wurden nur die Kanäle 2 und 8 (27,8 und 36,9 MHz.) verwendet. Auf beiden Kanälen war der Empfang des Senders "Emil" in Dübendorf Ve 2. Die Verständigungsmöglichkeit war gut. Die Fernbesprechung des Senders "Emil" mittelst UKW/FM von Rigirothorn ist ebenfalls möglich.

Versuch r : Relais-Verbindung Rigi - Gurten - Emil.

Dieser Versuch wurde nicht in der im Versuchsprogramm aufgeführten Art durchgeführt. An seiner Stelle wurden im Rahmen einer speziellen Versuchsreihe entsprechende Verbindungen aufgenommen.
Während der Durchführung vorliegender Versuche wurden noch von der mobilen Station einige weitere Versuche durchgeführt, die im Versuchsprogramm nicht vorgesehen waren.

Versuch s : Wechselverkehr mobile Station - Emil auf der Route Sarner-Aa.

(Siehe Profil Nr. 35 und Verbindungsschema Nr. 36, Seite 44).

Von Lungern aus konnte das erste Mal der Sender "Emil" mittelst der mobilen Station besprochen werden. Die Ueberwachung der Emission des Senders "Emil" erfolgte in der mobilen Station mittelst Empfänger E-44.
Die Verbindung war dann besonders auf der Brünigpasshöhe gut.
Auf der Rückfahrt gegen das Sarnerthal hinunter wurde eine Verbindung unmöglich, da die Empfangsstation auf Eigergletscher die mobile Station nicht mehr hören konnte. Der Sender "Emil" wurde von der mobilen Station an allen Standorten mit Ve 3 empfangen.

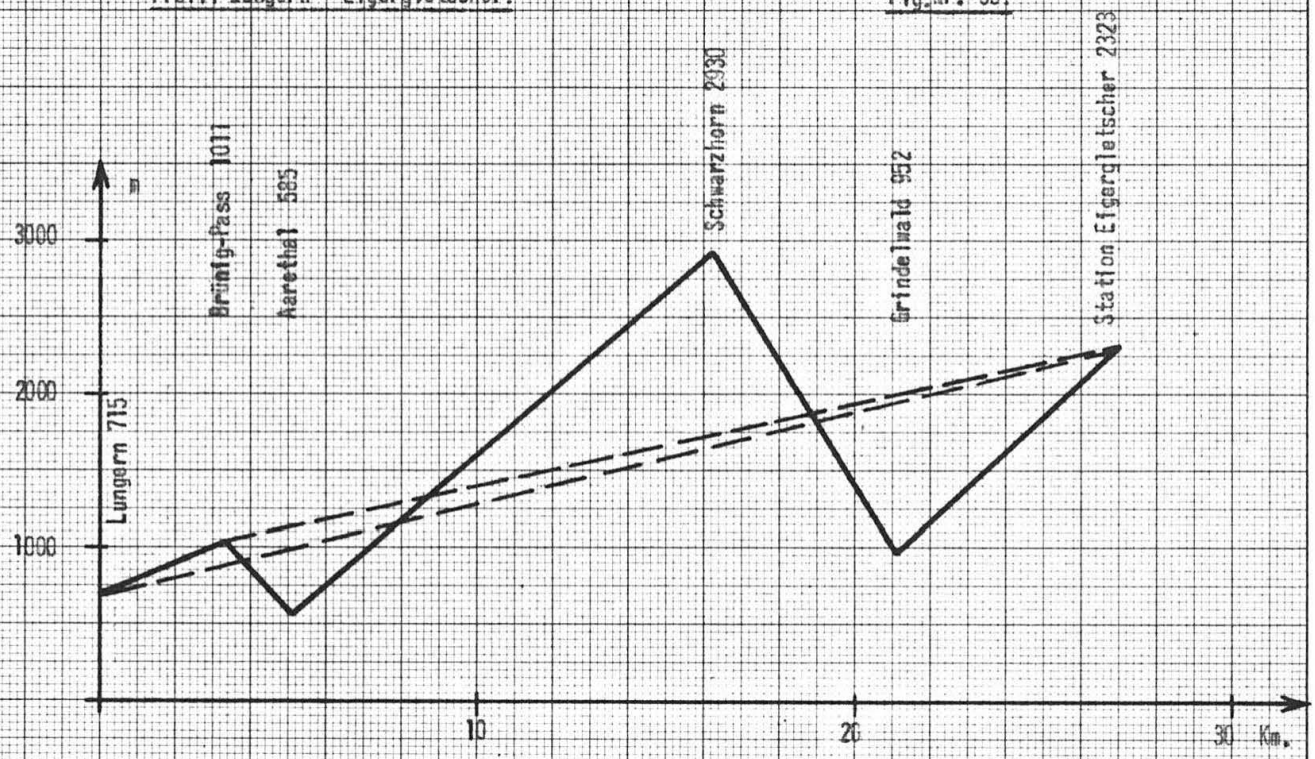
Versuch t : Transitverkehr Gurten -"Emil"- mobile Station. (Siehe Verbindungsschema Nr. 37, Seite 44).

Der Empfang vom Gurten beim Sender "Emil" war durch Störungen stark beeinträchtigt. Diese Störungen waren bereits am Ausgang des SCR Empf. in Eigergletscher vorhanden. Besonders ab 1600 h trat eine Verschlechterung der Empfangsbedingungen ein, indem die Störungen immer mehr zunahmen, sodass ab 1730 h der Empfang vollständig unbrauchbar wurde.
Die Modulation beim Sender "Emil" war ohne Verstärker zu wenig tief aber nur schwach verzerrt. Mit Verstärker war die Modulationstiefe besser, doch machten sich die Störungen stärker bemerkbar. Obschon dringend eine bessere Senderanpassung gewünscht wurde, war es infolge Zeitmangels nicht möglich, diesem Wunsche zu entsprechen.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

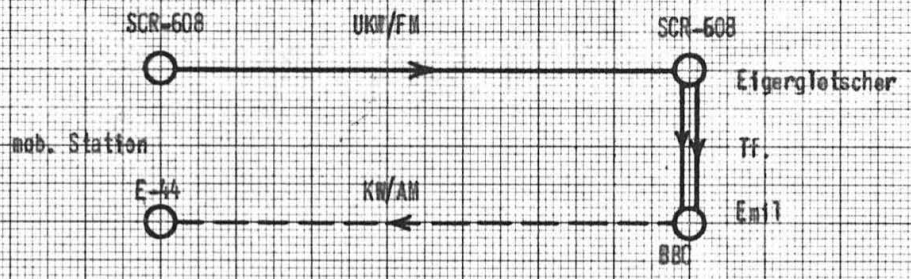
Profil Lungern - Eigergletscher.

Fig.Nr. 35.



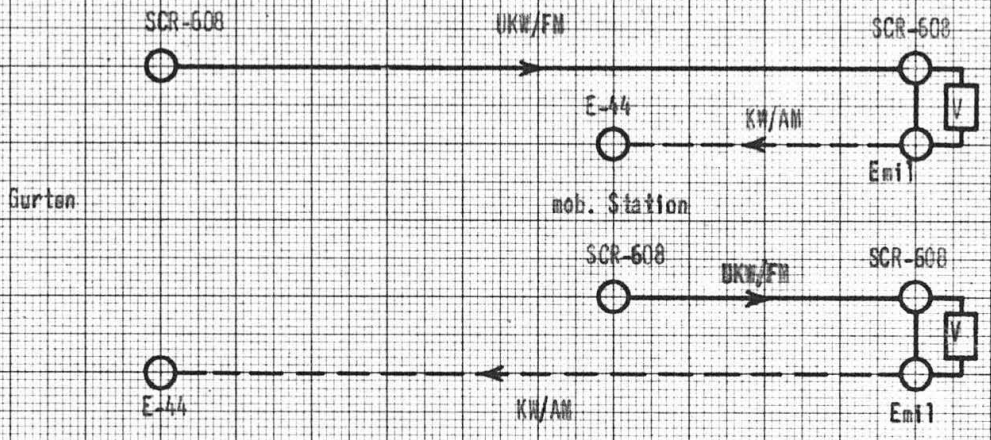
Verbindungsschema.

Fig.Nr. 36.



Verbindungsschema

Fig.Nr. 37.



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Versuch u: Vorteile FM gegenüber AM.

Um die Vorteile der Frequenzmodulation gegenüber der Amplitudenmodulation überblicken zu können, wurde folgendes kombiniertes Funkprogramm zusammen gestellt und durchgeführt:

Versuchsprogramm für kombinierte Funkversuche.

Zeit:	Flugfk.:	Versuchsart:	Wellen:	Kanal:
1400 - 1415	—	Wechselverkehr Gurten-Rigi in FM.	---	5, 1-10
1415 - 1430	1	Flugfunk Rigi - Flz.	1	---
1430 - 1445	2	Flugfunk Gurten-Rigi-Flz.	1	5, 2-10
1445 - 1500	3	Flugfunk Gurten-Emil-Flz.	6420	4, 1-9
1500 - 1510	—	Drahtbesprechung Emil von Dübendorf aus	---	---
1510 - 1530	—	Wechselverkehr Rigi - Emil über Gurten in FM	---	5, 1-9
1530 - 1545	4	Flugfunk Rigi - Flz.	1	---
1545 - 1600	5	Flugfunk Gurten-Rigi-Flz.	1	2 - 10
1600 - 1615	6	Flugfunk Gurten-Emil-Flz.	6420	1 - 9
1615 - 1630	7	Flugfunk Gurten-Rigi-Emil-Flz.	6420	4, 2-10 5, 1- 9
1630 - 1645	8	Flugfunk Rigi-Gurten-Emil-Flz.	6420	4, 2-10 5, 1- 9
1645 - 1700	—	Wechselverkehr Gurten - Rigi	---	5, 1-10
2100 - 2200	—	Wechselverkehr Gurten - Rigi	---	5, 1-10

Resultate:

1400-1415 Der Wechselverkehr Gurten - Rigi wurde als Funkgespräch geführt. Die Verständigungsmöglichkeit war gegenseitig Ve 3 und die Modulation sehr gut. Der Wechselverkehr wurde zugleich zur Abstimmung des LR-Senders auf dem Rigi verwendet. Die Verbindung zwischen Rigi und Gurten mittelst UKW/FM ist als sehr gut zu beurteilen.

1415-1430 Die Verbindung Rigi-Flz. konnte nicht hergestellt werden, da der LR-Sender auf dem Rigi noch nicht sendebereit war und immer noch seine Frequenz schieben musste.
Die ständigen Aufrufe des Flz. wurden auf dem Rigi mit Ve 3 empfangen.

1430-1445 Der Flugfunk Gurten-Rigi-Flz. konnte infolge einer Störung am LR-Sender auf dem Rigi nicht zustande kommen.(Siehe Netzplan). Die Störung beruhte auf einem Defekt am Empfänger LR und falscher Frequenzeinstellung des LR-Senders. Der SCR-Empfänger arbeitete, doch wurde der LR-Sender nicht moduliert. Die Aufrufe des Flz. wurden mit Ve 3 empfangen.

1445-1500 Die UKW-Verbindung zwischen Gurten und Eigergletscher war gegenseitig Ve 3. Gesendet wurde auf dem Kanal 4. Die Emission von "Emil" konnte auf dem Gurten mit Ve 3 empfangen werden.
Infolge vorzeitigen Abbrechens der Uebung durch das Flz., das vorzeitig landete,kam eine Bodenverbindung zwischen"Emil" und Flz. nicht zustande.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

1500-1510 Die Besprechung des Senders "Emil" von Dübendorf aus über Draht war schlecht. Von dem gelesenen Text konnte infolge starker Verzerrungen nichts verstanden werden. Es wurde ein tiefes, brodelndes Geräusch festgestellt, dessen Ursache nicht gefunden werden konnte.

1510-1530 Der Wechselverkehr zwischen Rigi und Emil wurde durch UKW/FM über die Transitstation auf dem Gurten geführt.(Siehe Verbindungsschema Fig.Nr. 38, Seite 47). Die Verbindung wurde auf 7 Kanälen ausprobiert. Die UKW-Verbindung Gurten-Emil war auf allen Kanälen durch Störungen, oder Störsender beeinträchtigt. Die UKW-Verbindung Rigi - Gurten war nur auf Kanal 4 und 7 gestört. Die Empfangsverhältnisse auf dem Gurten vom Sender auf dem Rigi waren auf den 7 Kanälen zwischen Ve 1 und Ve 4. Diejenigen auf Eigergletscher vom Sender auf dem Gurten zwischen Ve 1-2 und Ve 2.

1530-1545 Die Verbindung von Rigi mit dem Flz. war sofort nach Start des Flz. hergestellt. Das Flz. empfing den LR-Sender auf dem Rigi mit Ve 3-4. Die Sprache war unverzerrt und der gegenseitige Verkehr konnte einwandfrei abgewickelt werden. Der Flugweg des Flz. war Thun - Gurten - Luzern. Der LR-Sender auf dem Rigi arbeitete auf 7000 kHz.

1545-1600 Der LR-Sender auf dem Rigi wurde mittelst UKW/FM vom Gurten aus besprochen. Der Standort des Flz. bei Verbindungsaufnahme war Bern. Das Flugzeug konnte sofort Verbindung aufnehmen. Die Lautstärke betrug Ve 2 - 3 und die Modulation war ordentlich. Die Verständlichkeit dieser Verbindung war weniger gut als bei der direkten Besprechung des LR-Senders auf dem Rigi.
Der Flugweg des Flz. war Gurten - Luzern - Gurten.

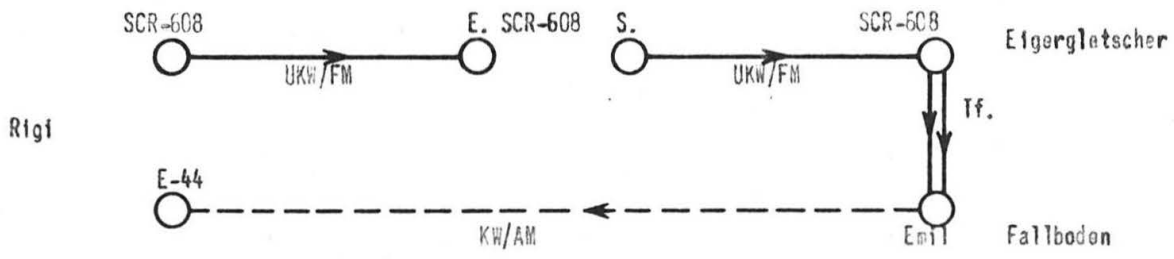
1600-1615 Der Sender "Emil" auf Fallboden wurde durch den Sender auf dem Gurten mittelst UKW/FM besprochen. Der Standort des Flz. bei Verbindungsaufnahme war Belp. Die Verbindung konnte sofort hergestellt werden. Das Flz. empfing den Sender "Emil" mit einer Lautstärke von Ve 1 - 2 und einer mittleren Modulation. Es war jedoch nur ein Verkehr mit Mühe zwischen Flz. und der Station auf dem Gurten möglich. Das Signal des SCR-Senders vom Gurten wurde auf der Station Eigergletscher mit einer Lautstärke Ve 2 - 3 empfangen.

1615-1630 Flugfunk mit Fernbesprechung über eine Relaisstation.
Variante 1:

Die Besprechung des Senders "Emil" erfolgte vom Gurten aus über die Relaisstation auf dem Rigi mittelst UKW/FM.(Siehe Verbindungsschema Nr. 39, Seite 47). Der Empfang der UKW-Signale auf Kanal 2 bei der Station Eigergletscher war sehr stark gestört. Die Verbindung war beinahe unverständlich. Ab 1624 wurde die Verständlichkeit besser. Die Beurteilung des von Sender "Emil" ausgestrahlten Signals durch das Flz. war folgende:
Der Standort des Flz. bei Verbindungsaufnahme war Langnau (i.E.) Die Verbindung war erst nach 5 - 6 Aufrufen hergestellt. Die Empfangslautstärke war Ve 1 - 2, die Modulation ordentlich.Ein richtiger Fk.-Verkehr war aber nur sehr schwer möglich. Der Flugweg war Langnau - Thun - Belp.

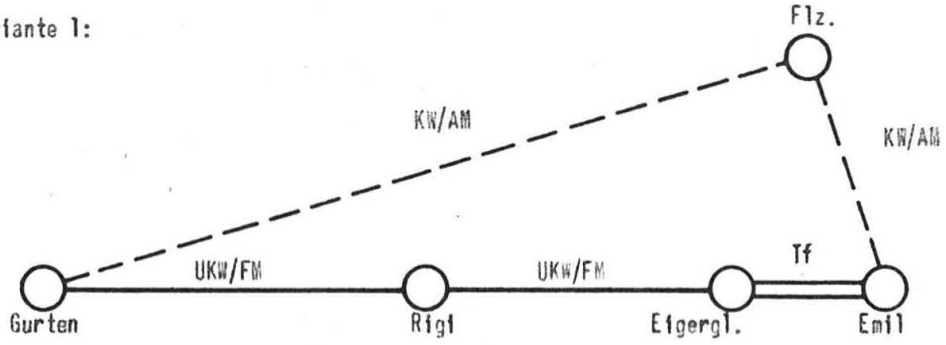
Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Verbindungsschema Fig.Nr. 38



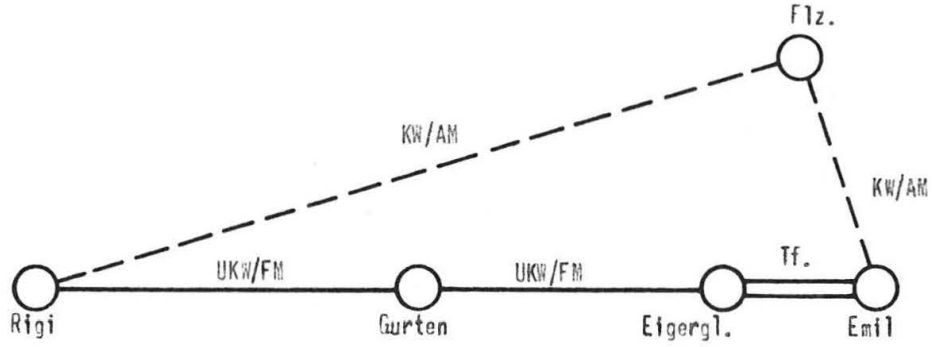
Verbindungsschema Fig.Nr. 39

Variante 1:



Verbindungsschema Fig.Nr. 40

Variante 2:



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

1630-1645 Flugfunk mit Fernbesprechung über eine Relaisstation.
Variante 2. (Siehe Verbindungsschema Nr. 40, Seite 47)

Die Fernbesprechung des Senders "Emil" erfolgte vom Rigi aus über die Relaisstation auf dem Gurten mittelst UKW/FM. Um 1634 wurde der Empfang auf UKW bei der Station Eigergletscher wieder stark gestört. Das vom Sender "Emil" ausgestrahlte Signal wurde vom Flugzeug wie folgt beurteilt:

Der Standort bei Verbindungsaufnahme war der Gurten.
Eine Verbindungsaufnahme war erst nach 10 - 12 Aufrufen möglich.
Die Lautstärke betrug Ve 1 - 0. Die Modulation war schlecht. Ein Verkehr war infolge der Unverständlichkeit der Sprache nicht möglich. Der Flugweg war Belp - Thun - Spiez - Thun.

Allgemeine Beurteilung des Flugfunkes durch das Flz.

Eine allg. befriedigende Flugfunkverbindung war nur möglich zwischen Rigi und dem Flz.
Der Verkehr bei drahtloser Steuerung der Sender war gekennzeichnet durch ungenügende Lautstärke und durch starke Verzerrung der Sprache.
Die Verzerrung ist verständlich, da infolge der schlechten sowie ungenügenden Anpassung der Uebertragung der Sprache im Steuerkanal bereits ein verzerrtes Signal auf den Sender gegeben werden musste.

1645-1700, 2100-2200 Die am Abend und in der Nacht durchgeführten Verbindungsaufnahmen zwischen Gurten und Rigi ergaben auf allen 10 Kanälen eine einwandfreie Verbindung. Die Sprachqualität war einer telefonischen Verbindung ebenbürtig.

F. Zusammenfassung.

1. Technische Erfahrungen:

a) Aufbau:

Die gesamte Funkstation SCR-608 ist sehr zweckmässig in einen Metallrahmen eingebaut. Dadurch ist ein Auswechseln defekter Geräte, ohne Kabelverbindungen zu lösen, innert kürzester Frist möglich.

b) Frequenzstabilität:

Während der Durchführung der Versuche wurden einige Male Frequenzverschiebungen festgestellt. Diese blieben jedoch innerhalb zulässiger Grenzen. War es doch in jedem Falle möglich, einen Aufruf sicher, wenn auch verzerrt festzustellen. Eine jeweilige Nachkorrektur der Abstimmung am Empfänger konnte sofort und ohne Mühe vorgenommen werden, sodass aus diesem Grunde keine einzige Verbindung ausfiel.

c) Frequenzwahl und Bedienung.

Das Voreinstellen von 10 Frequenzkanälen mittelst Druckknöpfen an Sender, wie auch am Empfänger hat sich sehr bewährt und ist auch für einen Nicht-Fachmann einfach zu handhaben. Das Umschalten von einem Kanal auf einen andern erfolgt so rasch, dass pro Minute bis zu 5 Frequenzwechsel vorgenommen werden konnten.
Es braucht für die Bedienung dieser Sende-Empfangsanlage keine speziell geschulten Leute. Einmann-Bedienung ist ohne weiteres möglich.
Eine Erleichterung der Arbeit stellt auch der eingebaute Lautsprecher dar. Ermöglichet er doch der Bedienungsmannschaft bei Sendepausen sich

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

frei zu bewegen und eventuell andere Arbeiten zu verrichten.

d) Squelch-Kreis.

Bedingung für das einwandfreie Funktionieren des Squelchkreises ist eine gute Verbindung mit einer Lautstärke Ve 2 - 3. Die Verbindung Gurten - Rigi, auf eine Distanz von 80 Km erlaubte immer ein sicheres Funktionieren des Squelchkreises.

e) Antennenanlage.

Die Montage, wie auch die einfache Bedienung für das Umlegen der Stabantenne sind für die Verwendung bei fahrenden Stationen direkt als ideal zu betrachten. Bei der Fixierung der Stabantenne auf eine geeignete Höhe sollte es möglich sein, die Gefahrenmomente beim Unterfahren vorhandener Hochspannungsleitungen von Tram oder Bahn zu eliminieren. Trotzdem wird während der Fahrt eine genügend grosse Reichweite erzielt.

f) Mikrofon.

Ein Vergleich zwischen Kohlenkammer-Handmikrofon und einem Halsbandmikrofon ergab für die Dauer einiger Versuche eine etwas bessere Verständlichkeit des Halsbandmikrofons. Diese Feststellung steht im Widerspruch zu den bis heute mit andern Geräten gemachten Erfahrungen. Der Vorteil der grossen Unempfindlichkeit des Kohlenkammermikrofons, infolge der steil abfallenden Lautstärkekurve, zeigte sich deutlich bei der Verwendung dieses Mikrofons in der mobilen Station. Es wurden damit während der Fahrt fast keine akustischen Störungen des Motors mitübertragen.

g) Umformer.

Beim gleichzeitigen Senden auf UKW und Empfang auf KW ergab sich immer ein Störgeräusch, das vom Sende-Umformer der SCR-608 Station herrührte. Diese Störung war zeitweise so stark, dass ein Empfang auf KW unmöglich wurde. Der Umformer scheint nur für das UKW-Gebiet entstört zu sein.

h) Modulation.

Die Modulation der SCR-608 Station kann als sehr gut bezeichnet werden. Bei einwandfreien Verbindungen, d.h. bei Verbindungen ohne Störgeräusche, waren Rückfragen selbst bei Durchgabe von Testwörtern äusserst selten.

i) Lautstärke.

Die bei der Frequenzmodulation vom Frequenzhub abhängige Lautstärke kann bei Innehalten der maximalen Sprechdistanz vom Kohlenkammermikrofon von 1 cm als gross genug angesehen werden. Sie genügte bei einer guten Verbindung (Ve 3) um den Lautsprecher im Freien auf eine Distanz von 20 m abzuhören.

k) Mechanische Erschütterungen.

Während der Durchführung aller Versuche mit der mobilen Station, wurde kein einziges Versagen der SCR-Anlage festgestellt.
Eine Frequenzveränderung infolge Erschütterungen, die eine Beeinträchtigung einer Verbindung zur Folge gehabt hätten, konnte nie beobachtet werden.

l) Temperatur.

Ein Einfluss der Temperatur auf das Sendesignal wurde nur beobachtet bei der Erwärmung des Sende-Umformers. Diese Erwärmung geht sehr rasch vor sich. Nach 10 Minuten Betriebsdauer sinkt die vom Umformer abgegebene

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Gleichspannung um 10 % infolge Erhöhung des innern Widerstandes. Dadurch sinkt auch die abgegebene Leistung des Senders und damit der Antennenstrom um ca. 10 %.

Bei länger andauerndem Betrieb erwärmt sich der Umformer noch mehr, obwohl er in den Sendepausen jeweils abgestellt wird. Nach einer 4 1/2 stündigen Betriebsdauer war die Temperatur der Deckplatte des Senders 38° C. Dadurch war der Antennenstrom des Senders auf 55% des bei kaltem Gerät (16° C) abgegebenen Antennenstromes gesunken.

Weiter wurde festgestellt, dass der Sendeumformer bei hoher Temperatur 1 - 2 Sekunden benötigt, um auf die richtige Tourenzahl zu kommen. Das Mikrofon darf demnach erst nach 1 - 2 Sekunden eingeschaltet werden.

m) Batteriespannung.

Spannungsschwankungen von ± 10 % der Batteriespannung von 12 Volt ergaben keine feststellbaren Veränderungen in der Verbindungsmöglichkeit.

n) Nachstimmen des Empfängers.

Bei schwach einfallendem Eingangssignal musste der Empfänger mit Hilfe der Feineinstellung jeweils nachgestimmt werden. Die Gründe liegen vermutlich in einer ungenauen Abstimmung der Empfänger bei zu grosser Sende-Energie.

o) Abstimmen des Antennenkreises.

Eine richtige Abstimmung aller Antennenkreise der 10 Frequenzkanäle ist sehr wichtig für die Verbindungsmöglichkeit.
Infolge nicht genauer Abstimmung der Antennenkreise der Kanäle 1 - 5 war es bei der Durchführung eines Versuches nicht möglich, auf diesen Frequenzen eine Verbindung herzustellen.

2. Verbindungstechnische Erfahrungen.

a) Stationäre und mobile Station.

Ganz allgemein zeigte sich bei der Durchführung der Versuche zwischen der stationären Station auf den Gurten und der mobilen Station auf irgend einer Route eine Differenz in der Empfangslautstärke der beiden Stationen. Der Sender der Station Gurten wurde bei der fahrenden Station durchwegs mit einer um 1 Skalagrad grössern Lautstärke empfangen, als der Sender der mobilen Station bei der Station auf den Gurten. Diese Erscheinung tritt bei einer Distanz von 12 Km und mehr zwischen den beiden Stationen auf. Unterhalb 12 Km werden beide Sender mit derselben Lautstärke empfangen. Diese Tatsache ist nicht nur in der verschiedenen Abstrahlung der beiden Sender zu suchen, sondern es muss auch berücksichtigt werden, dass die subjektive Beurteilung der empfangenen Lautstärke eine Rolle spielt.

b) Antennenstellung der fahrbaren Station.

Der Einfluss der Antennenstellung der mobilen Station auf die Empfangslautstärke auf den Gurten wurde mehrere Male ausprobiert.
Dabei lässt sich feststellen, dass durch Vertikalstellen der Stabantenne die Empfangslautstärke auf den Gurten um 1 Lautstärkegrad zunimmt, gegenüber der heruntergebogenen Antenne.
Versuchsweise wurde das Gegengewicht der mobilen Station geerdet. Dadurch tritt jedoch keine Lautstärkeverbesserung auf.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

c) Erreichte Verkehrsdistanzen.

Distanzen von 20 - 30 Km zwischen beiden Stationen wurden mit Ausnahme ganz extrem schlechter Aufstellung der fahrbaren Station, mit guter Verständigungsmöglichkeit jederzeit erreicht. Bei ausgesuchten Standorten (Sichtverbindung zwischen beiden Stationen), konnten Distanzen von maximal 82 Km erreicht werden. (Gurten - Rigi-Rothorn). Bei Distanzen zwischen 30 und 80 Km kommt es für eine gute Verbindung darauf an, dass die Empfangsstation möglichst weit von dem in der Sichtverbindung gelegenen Hindernis entfernt ist. Auch kommt es auf seine Höhe an, da bei UKW. Beugungs- und Reflexionserscheinungen auftreten.

Als Beispiel seien folgende Verbindungen erwähnt:

Standorte:	Distanz:	Sicht-vrb.:	Verbindung:
Rigi - Gurten	80 Km	ja	sehr gut Ve 4.
Gurten-Eigergletscher	55 Km	nein	(Lauberhorn 3,3, Km vom Empf.) brauchbar bis unbrauchbar speziell bei Dämmerung.
Rigi - Eigergletscher	65 Km	nein	(Schwarzhorn 15 Km vom Empf.) gut bis sehr gut Ve 2 - 4.

d) Einfluss der nähern Umgebung.

Der Einfluss der nähern Umgebung auf die Verbindungsmöglichkeiten konnte speziell bei der fahrbaren Station beurteilt werden.
Um eine gute Verbindungsmöglichkeit zu erhalten, darf die Station auf alle Fälle nicht im Schatten von Hindernissen die in der direkten Verbindung der beiden Stationen liegen, aufgestellt werden. Muss dennoch an einem solchen Standort eine Verbindung hergestellt werden, so ist ein vom Hindernis möglichst weit entfernter Platz zu wählen. Die Antenne ist dann senkrecht und möglichst hoch aufzustellen.
Die Ausbreitung der UKW ist sehr stark von der optischen Sicht abhängig. Weiter zeigen sich auch Reflexionserscheinungen am Fusse eines Gegenhanges wodurch der Empfang plötzlich lauter wird, als in der Ebene, obwohl die effektive Distanz auch grösser geworden ist.
In Kesseln kann der Empfang plötzlich aussetzen. In Strassentunnels und Bahnunterführungen kann der Empfang plötzlich ebenfalls aussetzen. Die Gegenstation ist dabei oftmals in der Lage die mobile Station an solchen Orten dennoch zu hören. Waldpartien links und rechts der Strasse vermindern die Empfangslautstärke um 1 - 2 Lautstärkegrade.

e) Störanfälligkeit.

Der Einfluss von Störsendern ist, wie festgestellt wurde, bei der Station mit dem günstigeren Empfangsstandort grösser. Durch Wahl eines andern Frequenzkanals kann aber jeweils dem Störsender ausgewichen werden.

Tram-, Bahn-, oder Starkstromleitungen können den Empfang von UKW sehr empfindlich stören. Besonders die Zündfunken von Automobilmotoren und die Funken an den Stromabnehmern von Tram und Bahn stören so stark, dass ein Empfang in der Nähe auf allen Kanälen unmöglich wird.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

f) Einfluss der Witterung.

Während der Durchführung dieser Versuche konnte ein Einfluss der Witterung auf die Verbindungsmöglichkeiten mittelst UKW/FM nicht festgestellt werden. Um hierüber nähere Angaben zu erhalten, müssten weitergehende Versuche unternommen werden.

g) Einfluss der Tageszeit.

Bei Tageslicht zeigt sich keine Veränderung der Verbindungsmöglichkeiten. Während der Dämmerung machen sich Störungen stärker bemerkbar. Dies kann soweit führen, dass eine Verbindung auf allen 10 Kanälen nicht mehr möglich ist. (Gurten und Eigergletscher). Bei den zwischen 2100 und 2200 durchgeführten Versuchen zwischen Gurten und Rigi zeigte sich gegenüber den bei Tageslicht durchgeführten Versuchen (1400 - 1430), eine merkbare Verbesserung der Empfangsbedingung, speziell auf dem Rigi. Die Verständlichkeit bei Nacht ist bedeutend besser. Es zeigt sich auch ein kleinerer Geräuschpegel als bei Tag.

h) Vergleich Amplitudenmodulation KW und Frequenzmodulation UKW.

Die bei AM so häufig auftretende Seitenbandverzerrung des Empfangssignals konnte bei UKW/FM nie beobachtet werden. Eine Verstimmung der Senderfrequenz ergibt bei FM eine Lautstärkeverminderung des Empfangssignals.
Festgestellte Empfangsschwankungen bei der fahrbaren Station waren stets auf Einflüsse der nähern Umgebung zurückzuführen.
Die bei AM so lästig auftretenden athomosphärischen Störungen konnten beim UKW/FM-Empfang nie festgestellt werden.

i) Abhorchmöglichkeit mittelst AM-Empfänger.

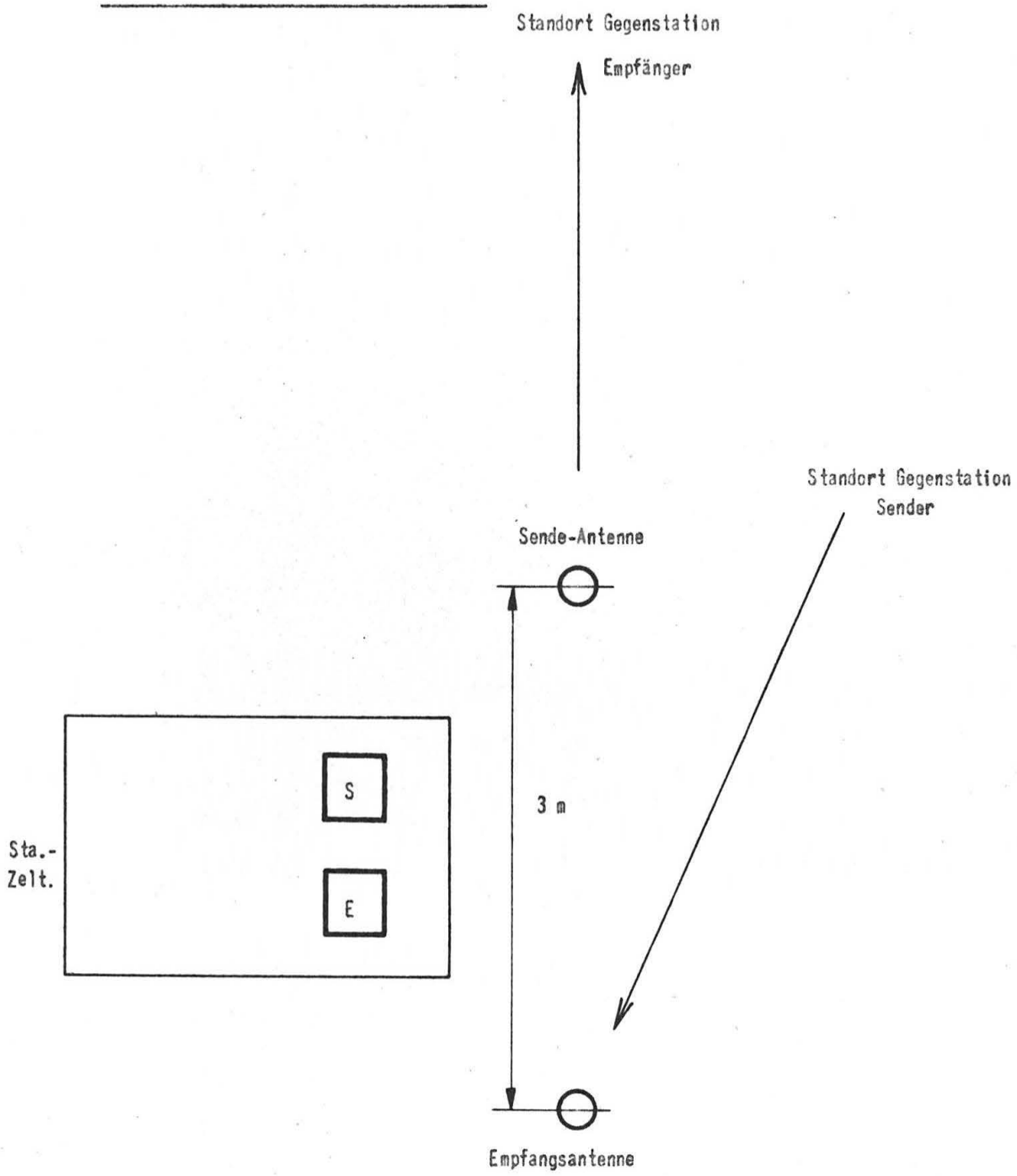
Die Abhorchmöglichkeit des UKW/FM-Signals mittelst eines UKW/AM-Empfängers ist nur dort gegeben, wo der Pegel des einfallenden FM-Signals grösser als der Geräuschpegel im AM-Empfänger ist. Ist eine Verbindungsmöglichkeit infolge eines zu hohen Geräuschpegels mit einem AM-Empfänger nicht mehr möglich, so ist eine solche mittelst eines FM-Empfängers einwandfrei herzustellen. Daraus ergibt sich deutlich eine geringere Störanfälligkeit des FM-Empfängers. Ist der Geräuschpegel jedoch nicht zu gross, so kann das UKW/FM-Signal mit einem UKW/AM-Empfänger abgehorcht werden. In der Bandbreitestellung "breit" des Empfängers wird ein Seitenband etwas verzerrt. Die Verständlichkeit bleibt trotzdem gut. Der Pegel des empfangenen FM-Signals war bei diesem Versuch gross gegenüber dem Geräuschpegel.

k) Gleichzeitiges Senden und Empfangen auf UKW/FM.

Mit Hilfe von 2 Antennenanlagen (getrennte Sende- und Empfangsantenne) ist das gleichzeitige Senden und Empfangen auf 2 verschiedenen Frequenzkanälen ohne weiteres möglich. Dies erlaubt die SCR-608 Funkstation auch als Transitstation einzusetzen.
Bei den diesbezüglichen Versuchen auf dem Rigi war die Funkanlage gemäss Schema Nr. 41 aufgebaut. Gesendet wurde auf Kanal 5 (31,8 MHz) und Empfangen auf Kanal 4 (30,0 MHz.). Auf ähnliche Weise wurde auch die Anlage auf dem Gurten als Transitstation verwendet. (Siehe Photo Fk.Nr. 982, Seite 53). Eine Beeinträchtigung des Empfangs konnte dabei nicht festgestellt werden. Festgehalten werden muss aber, dass

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

SCR-608 Transitstation auf Rigi-Rothorn.



Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

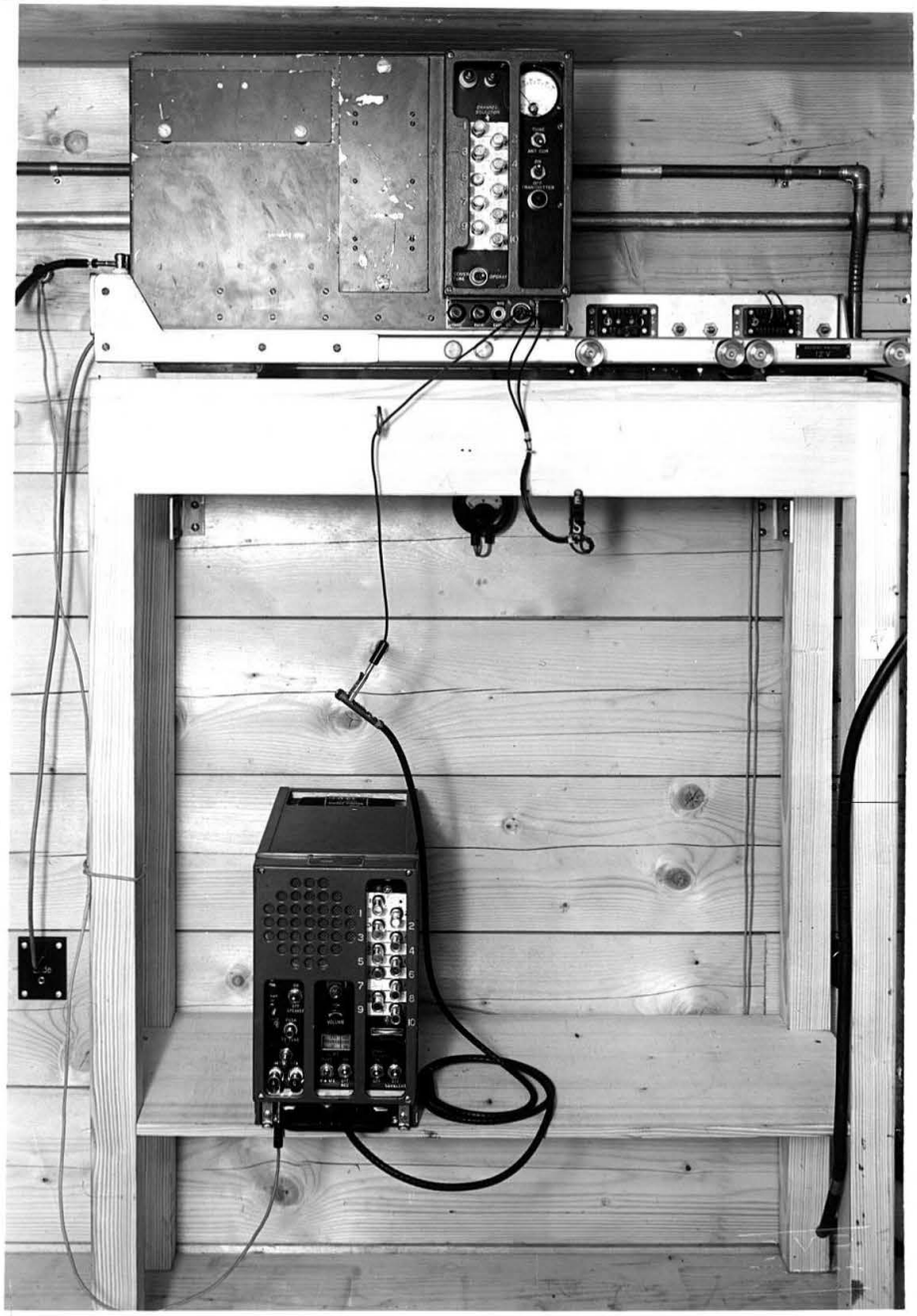


Photo Funk Nr. 982.

diesbezügliche Feldstärkemessungen nicht vorgenommen wurden.

1) Einfluss des Nahfeldes des Senders "Emil".

Ein Einfluss des Nahfeldes vom Sender "Emil" auf den Empfang auf UKW bei der Station Eigergletscher, bei einer Distanz von ca. 700 m vom Sender "Emil", konnte nicht festgestellt werden.

Die bei der Station Eigergletscher während der Dauer der Versuche aufgetretenen Störungen, konnten durch Ausschalten des Senders "Emil" (Aufhebung des Nahfeldes) nicht zum Verschwinden gebracht werden.

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

G. Schlussfolgerungen.

Das UKW-FM Fk.-Gerät SCR-608 ist auf Grund seiner

elektrischen Eigenschaften,
mechanischen Ausführung,
Aufbau, Gewicht u. Dimensionen und seiner
Einfachheit in der Bedienung

bei den Fl.- & Flab.Uem.Trp. für folgende Einsatzmöglichkeiten als gut geeignet zu bezeichnen:

1. Drahtlose Fernbesprechung von Bergfunk-Sta. von einem Kommando-Fahrzeug aus.

2. Drahtlose Fernbesprechung von Berg-Fk.-Sta. von einem ortsfesten K.P. aus.

3. Querverbindungen zwischen Berg-Fk.-Sta.

----oOo----

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung

Abteilung für Flugwesen
und Fliegerabwehr

Service de l'aviation et
de la défense contre avions

Servizio dell'aviazione e
della difesa antiaerea

BERN, den 18.3.47.

No. III/s

An den Herrn
Waffenchef der Genie-Truppen
Bern

ABTEILUNG FÜR GENIE
SERVICE DU GENIE
• 19. MRZ. 1947 •
No 46.4

Ich gestatte mir, Ihnen in der Beilage einen Bericht über die Erprobung des frequenzmodulierten USA - Funkgerätes SCR-608-A zu überweisen. Die Versuche wurden seinerzeit mit zwei von der K.T.A. leihweise zur Verfügung gestellten Geräten durch meine Sektion III durchgeführt.

Beilage:

1 Bericht.

Der Waffenchef der
Flieger- & Fliegerabwehrtruppen

Oberstdiv. Rihner

25 783

Digitalisierung: Verein Interessengemeinschaft Übermittlung 2017
Quelle: Stiftung Historisches Armeematerial Führungsunterstützung