

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen  
**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-  
Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere  
**Band:** 42 (1969)  
**Heft:** 9

**Artikel:** 2-m-Verbindungen aus Gebirgstälern  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-563233>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## 2-m-Verbindungen aus Gebirgstälern

ein Satellit z. B. Antennen, die sich in Resonanz mit der einfallenden Radarstrahlung befinden, so wird dadurch u. U. das Vorhandensein eines viel grösseren Radarquerschnitts vorgetäuscht. Diese Tatsache nutzt man bei dem sog. Nadel-Versuch aus. Feine Kupfernadeln (dünner als ein Haar und nur einige Zentimeter lang), die der Satellit ausstösst, befinden sich in Resonanz mit einer Wellenstrahlung von rund 8000 MHz. Während die Nadeln in allen anderen Wellenbereichen überhaupt nicht zu bemerken sind, erscheinen sie in den besonderen Radaranlagen, die auf dieser Wellenlänge arbeiten, als ziemlich grosse Körper und reflektieren einen erheblichen Teil der Strahlung. Solche Nadeln verteilen sich mit der Zeit ziemlich gleichmässig über die ganze Satellitenbahn und sollen wegen ihrer Eigenschaften als Reflektoren für die Nachrichtenübermittlung verwendet werden. Die Dichte der Nadeln wurde häufig weit überschätzt: nachdem sie einigermaßen gleichmässig in der Bahn verteilt waren, betrug der Abstand der einzelnen Nadeln im Mittel mehr als einen Kilometer. Durch die Einwirkung des Lichtdrucks (von der Sonnenstrahlung) sind ihre Bahnen im Raum übrigens inzwischen schon so stark verformt, dass die meisten Nadeln bereits in die tieferen Schichten der Atmosphäre eingedrungen und durch Reibung verbrannt sind. Irgendeinen nachteiligen Einfluss eines solchen Experiments auf andere astronomische Messungen braucht man bei solchen geringen Dichten und der begrenzten Lebenszeit wohl kaum noch zu befürchten.

Die Sendeantennen des Satellitengitters dieses Raumüberwachungssystems (mit der offiziellen Bezeichnung Space Surveillance Facility, abgekürzt Spasur) bestehen aus über 1 km langen Feldern von elektrischen Dipolen, die so untereinander abgestimmt sind, dass sie im Raum die gewünschte Fächerform der ausgestrahlten Energie ergeben. Satelliten mit einem Radarquerschnitt von etwa 1 m<sup>2</sup> kann man mit diesem System noch in Höhen von mehr als 1000 km beobachten. Da in dem Raumüberwachungssystem — ebenso wie bei den festen, vorher beschriebenen Richtstrahl-Radaranlagen — keinerlei bewegliche Teile vorkommen, kann man solche Sende- und Empfangsanlagen verhältnismässig billig und auch sehr zuverlässig bauen. Hierin besteht einer der Hauptvorteile eines solchen Beobachtungssystems. Ferner benötigen Anlagen dieser Art nur sehr wenig Betriebspersonal, da die Sender und die Empfänger praktisch vollselbsttätig arbeiten. Die Daten der sechs Empfangsstationen werden über Fernschreibkabel zu einer zentralen Auswertstelle (in Dahlgren, Virginia) übertragen, wo man wieder mit Hilfe von Elektronenrechnern die endgültigen Ortsbestimmungen erhält. Ein solches Gitter bildet ein sehr wirksames Überwachungsmittel für Satelliten, da alle Flugkörper, die wenigstens die geographische Breite dieses Grosskreises — etwa 33 Grad — in ihrer Bahn erreichen, jeden Tag mindestens zweimal von diesem Gitter erfasst werden. Die Bahn eines Satelliten liegt ja, von kleinen Störungen abgesehen, im Raum fest. Das Gitter wird aber auf Grund der Erddrehung zweimal unter der Bahnebene durchgeführt. Wegen der verhältnismässig grossen Ost-West-Erstreckung dieser Gitter sahen sie die meisten Satelliten bei zwei aufeinanderfolgenden Umläufen um die Erde, zuerst im östlichen und dann, eine Periode später, im westlichen Teil des Gitters. Damit erhält man eine sehr genaue Bestimmung der Umlaufzeit des Satelliten ohne grosse Rechnung.

Der alte Lehrsatz, dass bei UKW nur Sichtverbindungen möglich sind, gehört schon seit langem der Vergangenheit an. Amateurverbindungen auf dem leider aufgehobenen 5-m-Band zeigten dies bereits in den Jahren 1936 bis 1939 und 1945 bis 1948. Verbindungen zwischen Luzern und Basel oder Luzern und Schaffhausen wurden 1938 realisiert. 1945 bis 1948 gab es neue Erfolge. DX-Verbindungen über 1000 bis 2000 km waren dank Sporadic-E-Schichtwolken während der Sommermonate Mai bis August möglich. Neben diesen aufsehenerregenden Erstverbindungen nach England, Algier, Malta, Skandinavien usw. mit zeitweise phantastischen Signalstärken zeichneten sich aber bereits auch andere Ausbreitungsarten ab. So konnte bspw. während winterlichen Hochnebelzeiten während mehreren Tagen mit Nancy bei mässigen, aber relativ stabilen Feldstärken gearbeitet werden (F 8 YZ — HB 9 BZ). Es handelte sich dabei um die heute gut bekannten typischen Inversionsverbindungen.

Andererseits waren in 5-m-Amateurreisen bereits auch die Reflexionsmöglichkeiten an Gebirgsmassiven bzw. die Möglichkeiten von Streulichtverbindungen über Berggräte bekannt. Mit der Aufhebung des 5-m-Bandes und der Neuzuteilung des 2-m-Bandes glaubte man vorerst an eine wesentliche Verschlechterung der Amateur-Verkehrsmöglichkeiten. Durch die starke Reduktion der Antennenabmessungen war aber der Bau von wirksameren Richtantennen möglich, welche zusammen mit der Verbesserung der Sende- und Empfangsgeräte den Einfluss der Wellenlängenreduktion kompensierten. Sehr bald entdeckte man, dass die Gebirgsreflexionen auf 145 MHz mindestens ebensogut funktionieren, wenn nicht noch besser als auf 56 MHz. Verbindungen zwischen Luzern und Uster waren bspw. über Reflektion am Pilatus wesentlich zuverlässiger als über den direkten Pfad. Einen schlagenden Beweis für diese Theorie stellten die Erstverbindungen zwischen Bern und Uster anfangs 1950 auf 145 MHz mit ausgeprägter Reflektion an der Jungfrau dar. Eine zusätzliche Bestätigung für diesen Effekt war ein am gleichen Tag einlaufender Telefonanruf eines Amateurs aus Thun, der seinen Ohren kaum traute, aus Richtung Jungfrau eine Station aus dem Kanton Zürich zu hören.

Bald darauf gelang es der Berner Station HB 9 AT, die italienische Station 11 FA in Voghera über die Hochalpen hinweg zu erreichen, was in der Folge auch regelmässig von Uster aus möglich war. Heute werden solche Verbindungen professionell als «Obstacle-gain»-Verbindungen bezeichnet.

Im allgemeinen lagen in den ersten Jahren die erfolgreichsten 2-m-Heimstationen im Mittelland in der Ebene. Nur wenigen glücklichen Hams standen erhöhte QTHs für ihre Heimstationen zur Verfügung. Dass es mit Portabelstationen von Berggipfeln aus wesentlich weiter in die umliegenden Länder hinausreichte, war eine längst bekannte Tatsache. Die Erfahrungen der letzten 20 Jahre haben aber bewiesen, dass es bei Beobachtung der Wetterverhältnisse möglich ist, auch aus dem schweizerischen Mittelland heraus über Distanzen von 500 bis 800 km 145-MHz-Verbindungen mit PA  $\phi$ , G und Norddeutschland zu tätigen.

Wie stehen aber nun die Chancen für den UKW-Amateur, der sein Home-QTH aus beruflichen Gründen in einem grösseren oder kleineren Gebirgstal aufschlagen muss? So ohnehin wird man zum Schluss kommen: Hoffnungslos!

Dass dem aber nicht so ist oder sein muss, ergab sich im Laufe der Jahre durch viele, mit beidseitigem Goodwill unternommene, verabredete Verbindungsversuche über anfänglich als aussichtslos betrachtete Strecken. Durch systematische Überprüfung der relativen Antennenrichtungen und dank der Verwendung von CW zur erstmaligen Identifikation der schwachen Signale kamen bspw. folgende weitere Verbindungen zustande:

Uster—Schaan	via Säntis
Uster—Bludenz	via Säntis
Uster—Sargans	via Falknis
Uster—Ennenda	via Glärnisch
Uster—Bonaduz	via Tödi
Uster—Altdorf	via Urirotstock
Uster—Engelberg	via Titlis
Uster—Büron	via Pilatus
Uster—Biel	via Weissenstein

Interessanterweise ist die Wirkung der Gebirgsreflektionen bspw. im Glattal bei Hochnebellagen besonders ausgeprägt. Dann sind die meisten DX-stns aus Frankreich, England, Mitteleuropa usw. aus Richtung Glärnisch mehrere S-Stufen stärker als aus direkter Richtung zu empfangen. Offenbar werden die im sogenannten Duct (Wellenleiter) schwach gedämpft aus grosser Entfernung eintreffenden Wellen an Bergpartien der entsprechenden Höhenlage optimal reflektiert und unter Sichtverhältnissen ins Tal abgestrahlt. Bei den Emissionen der Talstation funktioniert die Sache umgekehrt, d. h. diejenigen Anteile der Strahlung, die in der richtigen Höhenlage des Duct am reflektierenden Berg auftreffen, werden am besten weitergeleitet.

Es sind aber nicht nur glatte Felswände, die als Reflektoren wirken, sondern auch bewaldete Berghänge, wie z. B. der Pfannenstiel für Verbindungen von Uster nach Winterthur oder in Richtung Bayerischer Wald.

#### Gearbeitete Stationen:

(in fone)

Station:	QTH:	erh. rprt.:	reflektierender Berg:
HB 9 NL	Büron	56 bis 8	Widderfeldstock
HB 9 QQ	Uster	53 bis 6	Spannort
HB 9 MO	Luzern	559	Walenstock
HB 9 RG/p	Hirzel	44	Widderfeldstock
HB 9 IN	Wetzikon	54	Spannort
HB 9 RF	Hedingen	56	Hahnen
F 1 AS/p	Gr. Ballon	55	Grassen
HB 9 KM	Uster	54	Spannort

Angeregt durch die gute Telefonieverbindung mit HB 9 ACA/p in Engelberg wurden 1964 ausgedehntere Versuche während eines eigenen Aufenthaltes in Engelberg vorgesehen und durchgeführt. Der Stationsstandort lag unmittelbar hinter dem Zeltplatz Engelberg-Eihölzli (Koord. 675 ost/184,7 nord, 1025 m ü. M.) in der Talsohle Richtung Surenenpass, ohne direkte Sicht talauswärts. Als Portablestation diente ein modifizierter HW-30 mit 1 W Ausgangsleistung und CW-Sende- und Empfangsmöglichkeiten. Die Antennenanlage bestand aus einem 7-Element-Yagi auf einem 4-m-Mast, drehbar und mit verstellbarem Anstellwinkel.

#### Gehörte Stationen:

(in fone)

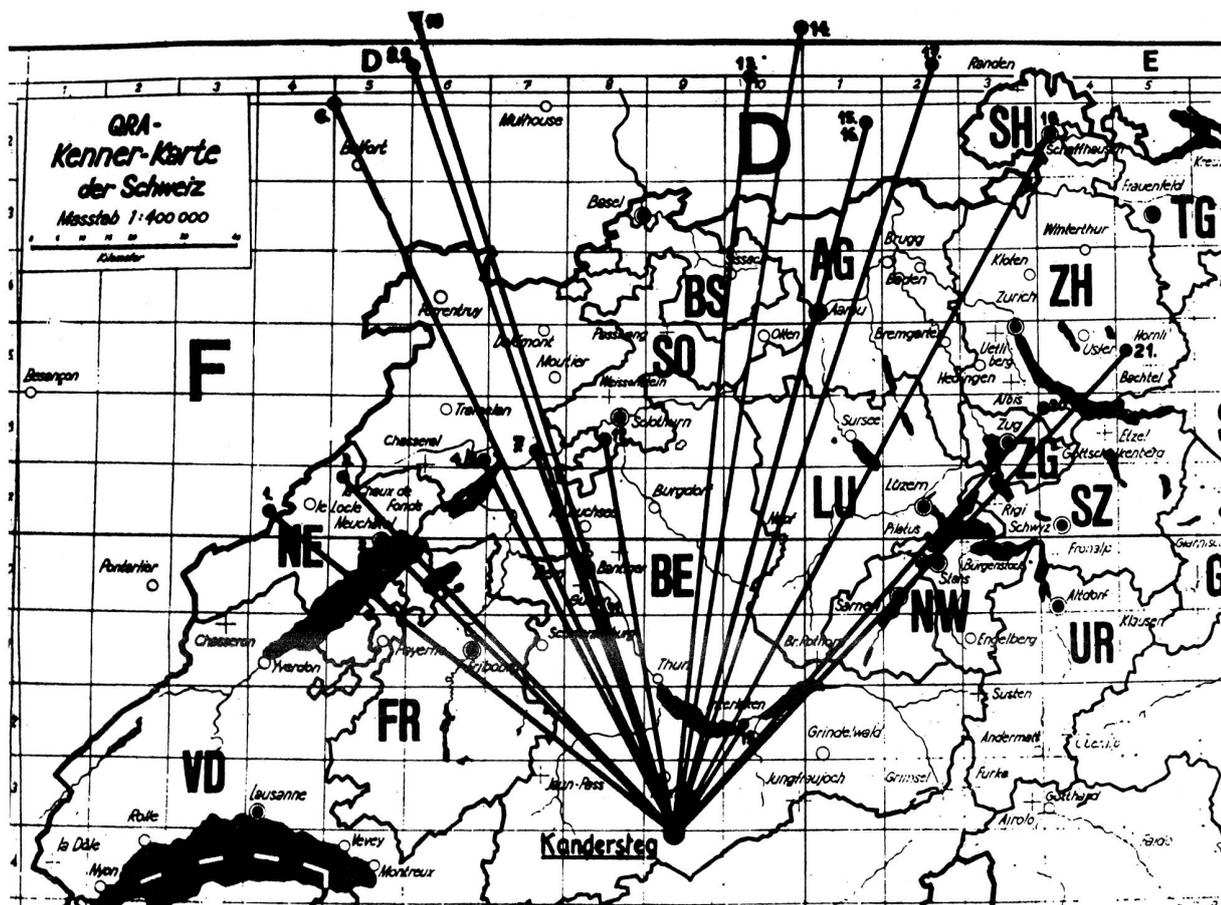
QTH:	rprt.:	reflektierender Berg:
Emmen	12	
Kriens	45	
Luzern	11	
Emmen	22	
Allenwinden	33	
Weinfeld	459	
Bern	539	
Bern	11	Hahnen
Jura?	57	Hahnen
Tête de Ran	55	Hahnen
Tête de Ran	56	Hahnen
Mont Tendre	55	(160 km) Hahnen
Belchen	45	Spannort
Schwarzwald	33	Spannort
Engen	33	
Stetten	34	(150 km) Spannort

Eindeutig zeigte sich die Notwendigkeit, die Antenne schräg nach oben an die obersten Bergwände zu richten. Ausser HB 9 MO und HB 9 RG/p handelte es sich ausschliesslich um Reflektionsverbindungen.

Diese guten Erfahrungen in Engelberg bewogen den Verfasser auch in diesem Jahr, Versuche von Kandersteg aus durchzuführen. Der Stationsstandort lag im Talgrund kurz vor dem Dorfzentrum mit den Koordinaten (618,3 ost/149,8 nord, 1170 m ü. M.), Sicht talauswärts nur bis Niesen. Die überraschend guten Ergebnisse mit 1 Watt Sendeleistung (Hf) und 7-Element-Yagi sind in nachstehender Tabelle und der Karte (Abb.) zusammengestellt:

#### Gearbeitete Stationen:

Nr.	QTH:	erhalt. rprt.:	reflekt. Berg:
1	Morteau	57	Blümlisalp
2	Neuenburg	57	Blümlisalp
3	La Chaux de Fonds	43	Blümlisalp
4	Pré d'Orvin	55	Doldenhorn
5	Pré d'Orvin	57	Doldenhorn
6	Ballon de Servance	59	Blümlisalp
7	Meinisberg	45	direkt
8	Hundsrück	55	Blümlisalp
9	Hundsrück	55	Blümlisalp
10	Grand Ballon	59	Fisistock
11	Bütschelegg	52	Fisistock
12	Lohn	57	Blümlisalp
13	Belchen	56	Rinderhorn
14	Feldberg	54	Rinderhorn
15	Höchenschwand	55	Rinderhorn
16	Höchenschwand	57	Rinderhorn
17	Bonndorf	54	Blümlisalp
18	Schaffhausen	45	Blümlisalp
19	Interlaken	54	Niesen
20	Hirzel	439	Blümlisalp
21	Wetzikon	319	Blümlisalp



#### Gehörte Stationen:

HB 9 BB, 9 RB, 9 IB, 9 GC/p, DJ 8 ZF/m, DK 1 QE/m, DJ 4 IY/p, PA  $\phi$  DOR/DL, F 1 VR, F 1 AB/m, F 1 NX/m, F 1 SA/p, F 5 DN/p, F 5 QV, F 8 DI/p, F 1 QO (Luxeuil 175 km).

Mit einigen Stationen wie HB 9 IN und DC 6 CF/p konnte an verschiedenen Tagen bei gutem oder schlechtem Wetter gearbeitet werden.

Die mit nur einem Watt Sendeleistung erzielten 2-m-Verbindungen von Engelberg und Kandersteg aus zeigen, dass die Situation für 2-m-Stationen in Gebirgstälern absolut nicht hoffnungslos ist. Arbeitet man mit 20 bis 50 Watt Hf, was für eine Fix-Station durchaus denkbar ist, sowie mit Lang-Yagi-Antennen mit 10 dB Gewinn, können um 3 bis 4 S-Stufen bessere Rapporte erwartet werden. Entscheidend ist dabei, dass man tatsächlich an möglichst hohe Berge strahlen kann, um vom «obstacle-gain» profitieren zu können. Ohne diesen «obstacle-gain» hätte man vermutlich selbst im Mittelland Mühe, mit einer Leistung von 1 W in der Zeit von drei Wochen 21 verschiedene Stationen im Umkreis von 80 bis 160 km zu arbeiten. Dass bei Gebirgsreflexionen nicht nur leistungsstarke Stationen zum Zuge kommen, zeigen die Verbindungen mit DK 1 XG/p auf dem Feldberg, welcher mit nur 200 mW Hf und einer Dipolantenne arbeitete sowie mit DJ  $\phi$  EM/p auf dem Belchen mit 600 mW Hf.

Ein weiterer Beweis für die Möglichkeiten aus Gebirgstälern zeigen die Erfolge, welche HB 9 AKA in Interlaken mit QSOs nach I 1 BMG, I 1 TOC (Voghera) und I 1 POO/p bei Modena (340 km) erzielte.

Im jahreszeitlichen Ablauf scheinen erfahrungsgemäss die besten Reflexionsverhältnisse zwischen Januar und März aufzutreten (verfestigte Schneedecke?). Ob gute DX-Bedingungen bei Inversionen und Hochnebellagen von abgeschlossenen Gebirgstälern aus ebenfalls zu Weitverbindungen führen können, muss noch durch langjährige Versuche abgeklärt werden. Ganz ausgeschlossen ist es jedenfalls nicht. Hat doch HB 9 JZ von Arth-Goldau aus schon englische Stationen auf 2 m arbeiten können.

Weitere Verbindungsmöglichkeiten bestehen über Reflexionen an hochfliegenden Flugzeugen. Kurz-QSOs von 30 bis 60 s Dauer können schon mit Mailand (I 1 ER) realisiert werden. Auch von Lugano traf kürzlich ein Rapport von HB 9 LG ein. Während 1 bis 2 Minuten konnte er eine nach Süden gerichtete Emission von HB 9 BZ mit 58 aufnehmen. Über ähnliche Versuche und Resultate wird möglicherweise noch von anderer Seite berichtet werden.

Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Redaktion des OLD MAN, Organ der Kurzwellenamateure USKA.