Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 62 (1989)

Heft: 10

Artikel: Funkverbindung in grossen Naturhöhlen

Autor: Hurni, Jacques

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-562602

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

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

Von Jacques Hurni (HB90D), Willstrasse 2, 2560 Nidau

Funkverbindung in grossen Naturhöhlen

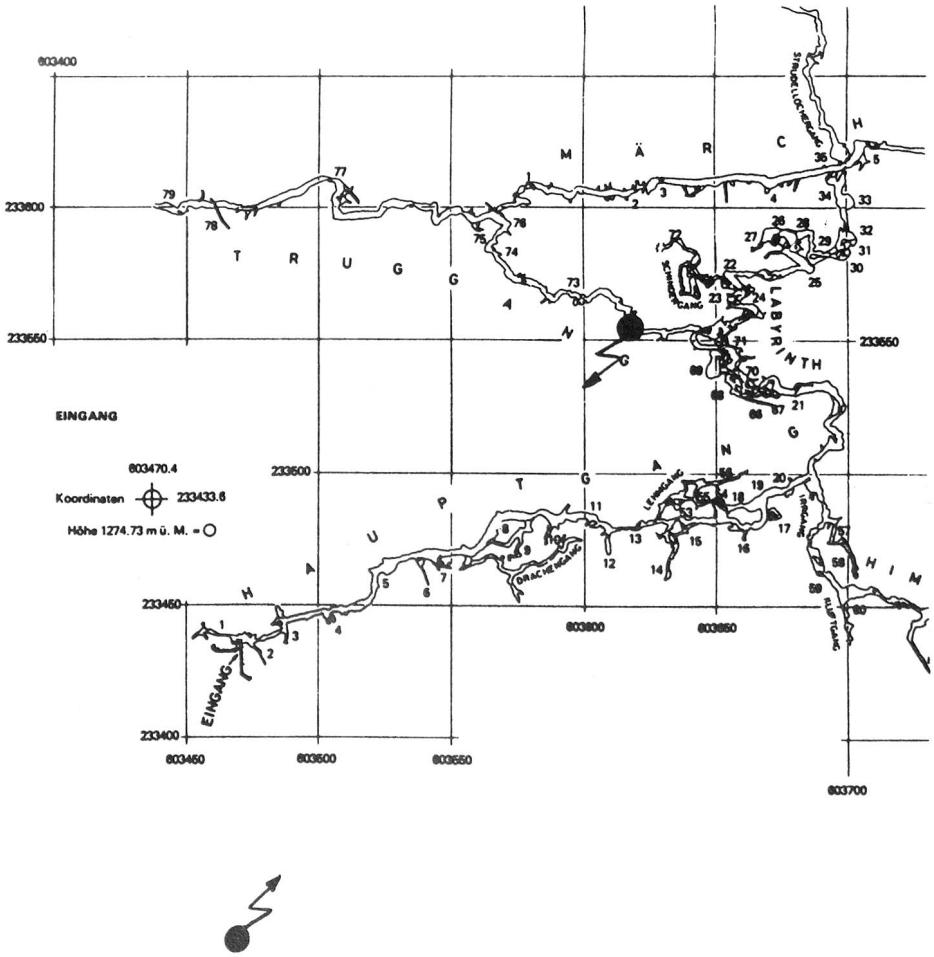
Zur Nachrichtenübermittlung aus den Labyrinthen grosser Naturhöhlen taugen die handlichen Sprechfunkgeräte im 10-m- und 2-m-Band nichts.
Einige Versuche hatten gezeigt, dass sich die kurzen Wellen in den verwinkelten Gängen an hundert Reflexionspunkten totlaufen und die elektrischen Eigenschaften des Kalkgesteins den elektromagnetischen Wechselfeldern hoher Frequenz zu viel Widerstand entgegensetzen. Also Längswellen: 50 kHz, einige Megawatt und tälerüberspannende Antennengebilde; der Aufwand, mit dem getauchte U-Boote erreicht werden. Science-fiction, gemessen an unseren Möglichkeiten. Aber der Wunsch, aus tiefen Höhlensystemen ohne Verlegen von Telefonleitungen Zweiwegverbindungen zur Aussenwelt herzustellen, hatte sich in unseren Köpfen festgesetzt. Wir wollten es als passionierte Höhlenbegeher mit den Mitteln des Amateurfunks versuchen. Wir, das waren in diesem Fall Fritz (HB9TH), Wilfred (HB9SB), Peter (HB9SUN), Lorenz (HE9UPE) und ich (HB90D). Testobjekt war das «Nidleloch», ein Höhlenlabyrinth im Jurakalk des Weissensteins ob Solothurn, mit rund 8 km vermessenen Gängen.

Am 23. Mai dieses Jahres «verdrahteten» HB9TH und ich die Umgebung des Bergrestaurants Hinterweissenstein mit einem Full-size-Halbwellendipol für das 160-m-Band. Im Höhlenforscherkeller wurde der FT-757-Transceiver von HB9TH installiert. Einige sehr ernsthafte Leute, die wir um Prognosen für das Unternehmen angegangen waren, hatten mit hochgezogenen Augenbrauen und müdem Expertenlächeln erklärt, ausser Empfängerrauschen werde da nichts zu hören sein!
Wir stiegen am andern Morgen trotzdem in die Höhle ein. Wohlverpackt in den Rücksäcken war der TS-430S-Transceiver von HB9SB (6,5 kg), ein 12-V-, 20-Ah-Akku (10 kg), Morsetaste, Mikrofon, Kabel und genaues Duplikat des Aussendipols (1,5 kg). HB9TH bediente die Aussenstation. Wir zwängten uns durch die 6-m-Kriechstelle des «Jungfernschlupfes», plantschten durch den Steinseesyphon und turnten über «Kienzelbachs Fall». Alles leichte bis mittelschwere Höhlenkletterei.

Gegen Mittag verlegte ich den 80 m langen Draht des Dipols von der Truggangverzweigung zum «Narrenschacht». Der Truggang ist ein natürlicher Druckstollen, der von dem mit «Labyrinth» bezeichneten Höhlenteil in nordwestlicher Richtung vom Hauptgang wegführt. Durch die Windungen des Trugganges tobten vermutlich während der Eiszeit wilde Wassermassen. Die Mitte des Dipols verband HB9SB über ein kurzes Stück Koaxialkabel, dann mit dem Sender, schloss die Batterie an und schaltete ein. «High noon», 12 Uhr mittags. Zwischen uns und HB9TH lagen 300 m feuchten Jurakalks. Nur Empfängerrauschen war zu hören, wie vorausgesagt. Ein schüchterner CW-Anruf von HB9SB, und schon dröhnte die Antwort von HB9TH durch die Unterwelt. Die Verbindung war hergestellt. HB9SB schaltete auf SSB um. Wir hatten unser Höhlentelefon, mit genügend Lautstärkereserve, um über dem Narrenschacht im Truggang ein Discoetablissement aufzuziehen. Vier Stunden später sassen wir wieder bei HB9TH auf der Terrasse des Bergrestaurants und spannen unser Garn.

Die beiden Planskizzen (Bild 1 und Bild 2) zeigen in Aufsicht und als Querprofil die Lage der beiden Stationen. Zu überbrücken waren etwa 300 m Jurakalk ($CaCO_3$). Man beachte, dass am Gegenhang für eine Verbindung zur Oberfläche nur etwa 50 m Gestein zu durchdringen gewesen wären. Leider war unter den Bieler Funkamateuren ausser HB9TH niemand bereit, für diesen Versuch Aussenstationen zu installieren. HB9TH strahlte bei einem idealen Stehwellenverhältnis zunächst 60 Watt HF-Leistung über den Halbwellendipol ab. In der Höhle ergab sich daraus ein S9-Signal. Eine Leistungsverminderung auf 10 Watt erzeugte immer noch S7. Die Höhlenantenne übernahm als Folge der Verstimmung durch die vielen Felsberührungen von den angebotenen 100 ebenfalls etwa 60 Watt. Das erzeugte am Empfänger der Aussenstation ein S3-Signal. Mit dem zuschaltbaren 20-dB-Vorverstärker brachte HB9TH die nutzbare Empfangsspannung mühelos auf einen komfortablen S7-Wert.

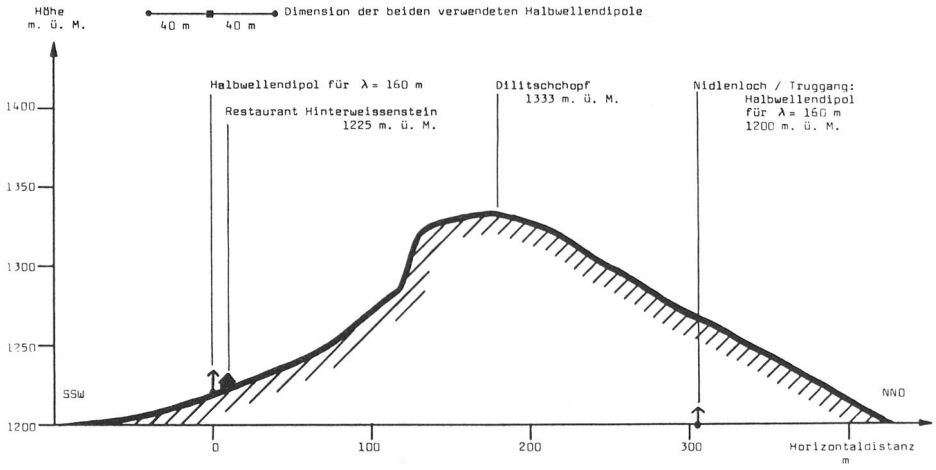
Auch bei einer Leistungsreduktion am Höhlensender auf 10 Watt hätte das Aussensignal für eine sichere CW-Verbindung genügt. Beim Durchstimmen der Wellenbänder am Höhlenempfänger zeigte sich, dass alle stärkeren Lang- und Mittelwellensender gut empfangen werden konnten. Oberhalb 2 MHz war kein Empfang mehr möglich. Auch der starke Kurzwellensender Schwarzenburg auf 3,985 MHz mit Sichtverbindung zum Weissenstein war nicht zu hören. Der 20-Ah-Akku in der Höhle hätte mindestens für zwei Stunden wechselseitigen Sprechfunks gereicht. Wagen wir also eine Prognose: Das 160-m-Band eignet sich für Funkverbindungen in Naturhöhlen. Aus jedem Bereich eines grossen Höhlensystems lassen sich heute mit den Mitteln des Amateurfunks Verbindungen zur Aussenwelt herstellen. Man benützt dazu moderne Kompaktgeräte mit Sendeleistungen um 100 W und einer Empfängerempfindlichkeit von 0,5 µV und besser. Als Antennen eignen sich Halbwellendipole. Für die vollständige Höhlenstation müssen 15 bis 20 kg Gewicht, verteilt auf zwei Rucksacktraglasten, eingerechnet werden. Geschickten Gerätebauern müsste es gelingen, Spezialgeräte von wesentlich geringerem Gewicht und mit günsti-



Höhlenplanausschnitt mit eingetragenen Funkstellen. Distanz zwischen den beiden Antennen etwa 300 m.

geren Speiseverhältnissen herzustellen. Auch eine optimale Antennenanpassung in der Höhle könnte noch etwas bringen. Vielleicht gibt es unter den Lesern auch einen OM, der einen brauchbaren theoretischen Ansatz über «Wellenausbreitung in festen Medien» liefern kann? Ich könnte mir vorstellen, dass sich der Betrieb einer Höhlenfunkstation bei längerer Forschungsarbeit in entlegenen Bereichen eines grossen Höhlensystems lohnt, sei es beim Auftreten von Unfällen und Krankheiten, zum Lösen von Materialproblemen und zur Beruhigung der Angehörigen.

(Entnommen aus: «old man» 9/87. Mit der freundlichen Genehmigung von Dr. P. Erni, Redaktion Technik-Teil)



Querprofil der überbrückten Strecke.

ARMÉE SUISSE

Major EMG Charles Pfister

Que sont quelques centaines de millions face à la liberté?

PhV. A l'heure où l'on parle de millions pour l'armement, de défense nationale, où l'histoire ne parle que de victoires, rarement de la quantité de matériel neutralisé, l'article ci-dessous nous rappelle en chiffres comparés les pertes durant la guerre des 6 jours et les compare à notre armement.

A l'heure où l'on peut comparer en grandeur nature les dégâts provoqués par de l'artillerie sur la ville de Beyrouth ou le temps nécessaire à un Mig sans pilote pour venir folâtrer dans nos cieux, cet article permet d'apprécier des éléments concrets de notre potentiel défensif ... et son endurance.

A l'heure où nombreux sont ceux qui mettent en doute le sens profond des préparatifs de défense, au moment où critiques et fausses inquiétudes s'élèvent pour analyser le prétendu coût vertigineux des acquisitions d'armement récentes et à venir, il est bon de retrouver quelques vieilles notes de lecture afin de ne pas céder intellectuellement à la torpeur de la désinformation ambiante.
Les Grands veulent réduire 5% de leur potentiel euronucléaire. Le 100% du potentiel conventionnel n'a pas bougé. Il aurait même tendance à s'accroître en qualité et en quantité.
Que sont quelques millions face à la liberté et au libre choix, face aux souffrances des populations civiles que chaque journée dévoile sur les théâtres de guerre mondiaux?
A ceux qui veulent supprimer l'armée par dessein ou ignorance, répétons encore une fois que l'indépendance d'un petit pays ne demeure intacte qu'en fonction des moyens reconnus consacrés volontairement à cette finalité.
La dissuasion ne repose pas sur une flotte de vieux chars 61 et Centurion ni sur des escadrilles dont les avions sont plus âgés que leurs pilotes. Les spécialistes étrangers ne prennent en considération dans la balance de l'équilibre des forces que ce qui impose le respect et la crainte.
Trois divisions mécanisées équipées du char le plus performant, le choix d'un chasseur moderne, le renforcement réel et rapide des formations d'infanterie et d'artillerie sont les composantes nécessaires à l'affirmation de notre volonté de défense. La naïveté engage à l'action téméraire; pas l'étalage d'une force tranquille mais attentive.
De ces quelques notes de lecture, je tire les informations suivantes que l'on peut comparer avec les données actuelles de nos moyens:

En 1973, la Syrie possédait autant de chars de combat que la France en 1988. En 1973, Israël – pays moitié plus petit que le nôtre – a subi des pertes supérieures de presque cent unités aux 820 chars dont nous disposons actuellement.
En 18 jours de combat, Israël et l'Egypte perdirent chacun 50 chars par jour. Nous ne tiendrions au même rythme que 16 jours. Une grosse différence relativise la comparaison: en 1973, à la fin du conflit de Kippour, Israël disposait encore de notre dotation actuelle pour poursuivre le combat.
Alors que nous tenons rang parmi les pays les plus riches de la planète, pouvons-nous valablement soutenir que ces centaines de millions représentent une charge bien trop lourde pour notre économie?

Une aviation et une force blindée vraiment modernes sont seules capables de couvrir la montée en puissance et l'acheminement des divisions sur le front des combats.
Aucun appareil de la 3e dimension, nul véhicule blindé ne sont assez performants lorsque la minute de vérité a sonné et qu'ils représentent le seul rempart des 48 premières heures.
En 1973, sur les 280 chars engagés dans le Sinaï par Israël les deux premiers jours, 150 disparurent dans la tourmente. Sur le front du Golan, 120 chars sur 170 furent également éliminés dans le même délai. En comparaison, nous aurions perdu aujourd'hui – aux mêmes conditions – un tiers de notre force blindée!
Que représentent-ils, nos 820 chars, véritablement comme dépense excessive? Que sont ces 34 avions insignifiants dont l'achat absolument urgent et impératif est menacé de tous côtés?
De ces notes de lecture, la campagne d'Israël au Liban en 1982 m'est apparue encore plus décisive pour le processus de réflexion quant au choix de la constitution de nos moyens de défense-dissuasion.
D'un parc de 4000 blindés, Tsahal en engagea 500 au Liban dont environ 200 nouveaux Merkava, fer de lance de ces six jours d'opération. Tel-Aviv perdit en une semaine 60 chars alors que Damas laissa sur le terrain 500 véhicules blindés. La mise hors combat des 19 batteries DCA-fusées dans la plaine de la Bekaa par l'aviation israélienne permit la mise hors d'état des deux divisions syriennes avant le cessez-

Conflit du Kippour entre Israël, l'Egypte et la Syrie en 1973[1]			
	Israël	Egypte	Syrie
Dotation chars au début du conflit	1700	2000	1400
Pertes en chars à la fin du conflit	900	900	1000

[1] «Enseignements de la guerre d'octobre 1973», EM GEMG, page 52.