

Cave-Link



VLF-Übermittlungssystem für die Höhlenforschung Cave-Link V2.1x Handbuch

Ingenieurbüro Felix Ziegler
Schönau 3
CH-8825 Hütten
Tel. +41 44-788 28 40
Fax +41 44-788 28 45
www.cavelink.com

© 2013 Ingenieurbüro Felix Ziegler
Änderungen vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	6
1.1	Erläuterungen zur Schreibweise.....	6
2	Übersicht über das Gerät und die Tastatur.....	7
2.1	Vorderseite	7
2.2	Bedeutung der LED	8
2.3	Rückseite.....	8
2.4	Vor dem Einsatz	9
3	Inbetriebnahme des Gerätes an einem neuen Standort	10
3.1	Antenne aufbauen	10
3.2	Gerät im Netz anmelden (ass. Routing)	11
3.3	Gerät im Netz anmelden (manuelles Routing)	12
4	Geräteeinstellungen	13
4.1	Sprache	13
4.2	Display	13
4.3	Akustische Signale	13
5	Normalbetrieb, Meldungen senden und empfangen.....	14
5.1	Display einschalten.....	14
5.2	Eine Meldung versenden.....	14
5.3	Eine Meldung lesen und bearbeiten	15
6	Station abbauen.....	16
7	Beurteilen der Verbindungsqualität.....	17
8	Erweiterter Expertenmodus.....	18
8.1	Erweitertes Menu wählen	18
8.2	Menü Einstellungen.....	18
8.2.1	Menu 31 Einstellungen, Stromsparmmodus (Power Save).....	18
8.2.2	Menu 32 Adressen, Routing	19
8.2.3	Menu 33 Einstellungen, Link	19
8.2.4	Menu 34 Einstellungen, GSM.....	20
8.3	Erweitertes Menu abstellen	20
9	Beispiele für die manuelle Routenwahl.....	21
9.1	Grundprinzip	21
9.2	Zwei Stationen ohne GSM.....	21
9.3	Zwei Stationen mit GSM.....	22
9.4	Einfaches Linen-Netz mit GSM	22
9.5	Vermaschtes Netz mit GSM	23
9.6	Route via GSM	25
9.7	Route via Funk (Zukunft)	26
10	Senden und Empfangen von SMS	27
11	Cave-Link über Zweidrahtleitung („Kabel“)	28
12	Wahl der Betriebsfrequenz	29
12.1	Qualität und Frequenzwahl.....	29
12.2	Messung von Frequenzspektren	30

13	Aufbau der Station mit GSM	31
13.1	Inhalt	31
13.2	Aufbau der Station	32
13.3	GSM-Modul: Einsetzen der SIM-Karte.....	32
13.4	Testen der GSM-Verbindung.....	33
14	Fernkonfiguration von Cave-Link Geräten	34
14.1	Senden von Kommandos	34
14.2	Kommandos die nur Infos abfragen.....	35
14.3	Kommandos die Einstellungen verändern.	36
15	Übersicht der Menü-Struktur	37
15.1	Normales Menü	37
15.2	Erweitertes Menü	38
16	Abkürzungen	40
17	Technische Daten	41
	Stichwortverzeichnis	42

1 Allgemeines

Cave-Link ist ein Übermittlungssystem, welches speziell für Messdatenübertragung in der Speläologie und für Höhlenrettungseinsätze entwickelt wurde.


Beim diesem System handelt es sich um ein Text-basiertes Kommunikationssystem, welches auch bei starken Störungen zuverlässige und sichere Übertragung erlaubt.

1.1 Erläuterungen zur Schreibweise

Tasten

Die Bedienung ist so aufgebaut, das jeder der mit einem Handy ein SMS versenden kann auch mit Cave-Link klar kommen sollte.



Tasten wie  werden in dieser Anleitung mit < .. > gekennzeichnet, Menüeinträge sind *kursiv* geschrieben.

Bedienungsschritte

Bedienungsschritte mittels Tastendrücken und Auswahl von Menüeinträgen werden wie in folgendem Beispiel dargestellt:

<Menu>, 1 *Nachrichten*, 1 *Eingang*, **<OK>**

Menüwahl

Um die Bedienerfreundlichkeit zu erhöhen, existieren drei unterschiedlich detaillierte Menüs. Das erweiterte und das vollständige Menü werden normalerweise nur für die Konfiguration der Geräte und der Steuerung von Messboxen benötigt. Für den Kommunikationseinsatz reicht das normale Menü aus. Wenn Befehle nicht im normalen Menü verfügbar sind wird nachfolgende Schreibweise verwendet:

- Normales Menü (Menu)
- Erweitertes Menü (MenuE)

Navigation

Die Menünavigation wird in **Kurzschreibweise** auch wie folgt dargestellt: z.B. **321** bedeutet im 1. Menü den Eintrag 3, dann im nächsten erscheinenden Menü Eintrag 2, im nächsten Menü der Eintrag 1, usw. Es können auch die entsprechenden Tasten gedrückt werden.

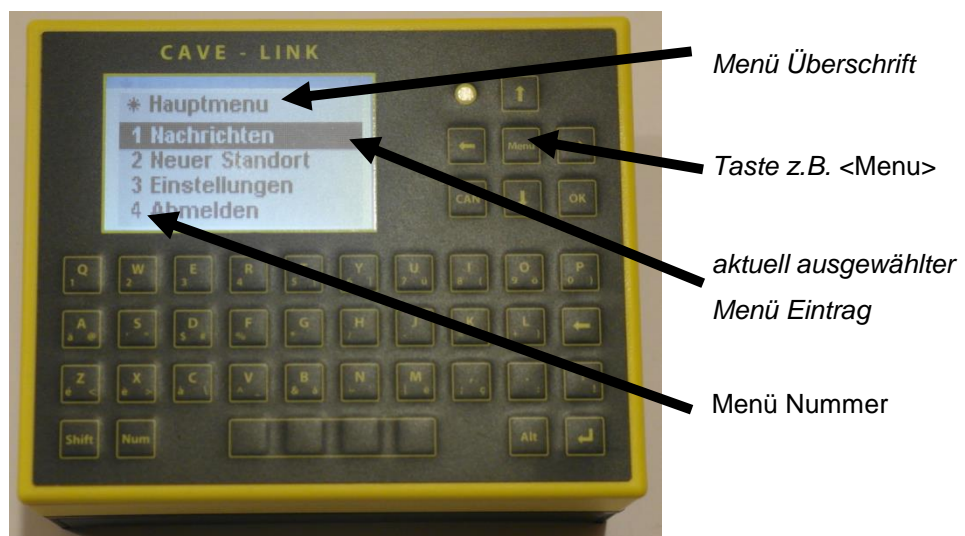


Abbildung 1: In Anleitung verwendete Bezeichnungen

2 Übersicht über das Gerät und die Tastatur

2.1 Vorderseite

Einschalten

Zum Einschalten die Taste **<Menu>** einige Sekunden Drücken.

Abbildung 3: Ansicht nach dem Einschalten



Einschalten: **<Menu>**

Wählen: **<OK>**

Abbrechen: **<CAN>**

Navigieren: Pfeiltasten  **<auf>**, **<ab>**, ****, **<re>**

oder direkte Eingabe der Menünummer über die Tastatur.

Zur Eingabe von Text und Zahlen sind 35 mehrfach belegte Tasten vorhanden.

Funktionstasten

Mit den drei Funktionstasten **<Shift>**, **<Num>**, **<Alt>** werden die Tastenebenen gesteuert.

Mit einmaligem Tastendruck auf die Funktionstaste gilt die Ebene für das nächste Zeichen. Mit Doppeldruck rastet die Taste ein, d.h. bis auf weiteres gilt die gewählte Ebene.

Während der Texteingabe wird oben links angezeigt, welche Ebene aktiv ist.

Bei der Eingabe von Zahlen und Telefonnummern ist automatisch die Nummern-Ebene aktiv.

<Shift> = Grossschrift;

<Num> = Nummern und Sonderzeichen (unten links auf der Taste)

<Alt> = Sonderzeichen (unten rechts auf der Taste)

none	Shift
NUM	ALT

In der rechten oberen Ecke des Displays zeigt ein Kontrollquadrat an ob und welche Funktionsebene gerade aktiv ist.

Beispiel: **<Num> <D>** = \$ **<Alt> <D>** = #

Wenn das Gerät installiert, konfiguriert und am Netz angemeldet ist, ist die Bedienung kinderleicht.

2.2 Bedeutung der LED

- alle 10 sec kurz Grün = Standbymodus
- alle 1.5 sec kurz Grün = Empfangsbereit
- Dauer Rot = Meldung senden
- Rot mit kurzen Grün = Meldung empfangen (und Quittungen senden)
- alle 0.5 sec kurz Rot = Zeitabgleich mit Zeitzeichensender aktiv

2.3 Rückseite

Antennenanschluss
Cave-Link Bus

Auf der Rückseite befinden sich die Antennenanschlüsse und der Cave-Link-Bus, welcher als Verbindung für die Akkuladung und zum Anschluss aller Hilfsgeräte (Horn, Drucker, Messboxen etc.) verwendet wird.

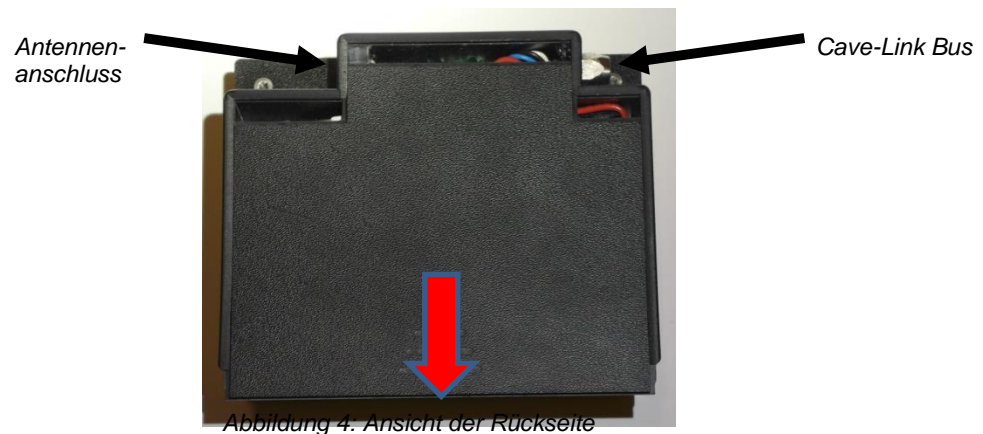


Abbildung 4: Ansicht der Rückseite

Stromversorgung

Ebenfalls auf der Rückseite lässt sich das Grundgerät mit leichtem Druck nach unten öffnen und das Fach der Stromversorgung wird sichtbar.



Abbildung 5 : Li-Akku



Abbildung 6 : AA-Batterien

Cave-Link Geräte lassen sich mit Li-Akku oder 8 AA Batterien betreiben. Bei AA-Batteriebetrieb ist die Sendeleistung tiefer als mit Li-Akku. Li-Akkus halten in der Regel bis zu dreimal länger als ein AA-Batterieset. Die gewählte Stromversorgung muss entsprechend konfiguriert werden:

Akku Typ einstellen

Im Menu *Einstellungen*, *Akku Typ* zwischen den beiden internen Typen wählen:

- Int. Li-Ionen Akku
- Int. 8x AA

!

Hinweis:

- Die Auswahl umfasst zudem noch mehrere externe Batterie/Akku Typen.

2.4 Vor dem Einsatz

Damit Cave-Link Geräte während eines Einsatzes problemlos miteinander kommunizieren können, müssen nachfolgende Punkte für alle vorgesehenen Geräte beachtet/geprüft werden:

Eindeutige
Geräteadressen

Jede Station muss eine eindeutige Adresse (C01, C02,... C14) zugewiesen haben (im Übersichtsdisplay oben links ersichtlich).

* 01 = Oberfl.	10:41 *
Posteingang	01/06
Postausgang	01
Batterie	70%
Senden in	< 1 Min

Der Stationsname ist dabei nicht relevant.

Die Adressen müssen nicht in aufsteigender Reihenfolge vergeben sein. Es ist möglich zum Beispiel nur die Adressen C02, C05 und C14 einzusetzen.

Haben zwei Geräte dieselbe Adresse, muss über das erweiterte MenuE **321** eine angepasst werden (Kapitel 8.1 & 8.2.2).

Frequenzwahl

Alle Stationen müssen auf derselben Frequenz arbeiten.(MenuE **334**). Auf die Auswahl der besten Frequenz wird in Kapitel 8.2.3 näher eingegangen.

Stromsparmodus/
Sendeintervall

Alle Stationen haben denselben Stromsparmodus (MenuE **31**). Werden unterschiedliche Stromsparmodi verwendet, verlangsamt sich die Kommunikation auf den Rhythmus des Geräts mit den grössten Sendepausen (siehe auch Kapitel 8.2.1). Wenn der Einsatz weniger als zwei Tage dauert, kann das Gerät auf „immer ein“ eingestellt werden.

Art der Stromversorgung

Alle Stationen müssen die Art der Stromversorgung (Akku oder Batterie) korrekt eingestellt haben (Kapitel 2.3). Zudem ist für länger Einsätze zu prüfen, ob noch genügend Reserve vorhanden ist (siehe Batteriestatus im Übersichtsdisplay), oder ob die Geräte noch geladen (Akku), bzw. Ersatzbatterien oder Ersatzakkus mitgenommen werden müssen

Antennenausrichtung

Ausrichtung der Antennen klären, möglichst parallel im Raum (ev. senkrecht!)

3 Inbetriebnahme des Gerätes an einem neuen Standort

Es gibt zwei Möglichkeiten um das Gerät für Verbindungen zu konfigurieren:

- Vor dem Einsatz manuell durch einen Fachmann
- Halbautomatisch (assistiert) vor Ort (setzt die Kenntnis der Adresse der nächsten Station voraus)

Nachfolgend wird die assistierte Konfiguration beschrieben, die Anleitung für die manuelle Routenkonfiguration (optimiertes Gerätenetz) ist im Kapitel 8.2.2 erklärt.

3.1 Antenne aufbauen

Ziel ist es, einen möglichst grossen Strom durch eine möglichst lange Felsstrecke zu senden.

parallele Antennen

Je besser die Erdung ist, desto grösser ist der Strom. Die Antennen der verschiedenen Stationen sollen möglichst parallel im Raum verlaufen ($\pm 30^\circ$), nie rechtwinklig zu einander! Eine gute Antenne kann helfen, Batterie zu sparen! (Doppelte Länge = etwa 10x weniger Sendeleistung).

!

Hinweis:

Parallel im Raum muss nicht zwingend horizontal sein. In Höhlen mit vielen Schächten sollte auch eine vertikale Ausrichtung der Antennen in Betracht gezogen werden, um so die einfache Antennenverlegung im Schacht zu nutzen

Kurze Antenne orange

Eine Erdplatte in der Nähe des Standortes gut mit den Fels verbinden (feuchter Lehm, Wasser, ev. mit Salzwasser oder Urin). Mit kurzem Kabel (5m od. 2x5m bei neueren Antennen- Spulen orange) Gerät und erste Platte verbinden.

Grosse Kabelspule (50 m) beim Gerät einstecken, Kabel abspulen und zweite Erdungsplatte setzen. Es sollte nie durch die Spule gesendet werden, also immer bis zur nächsten Anzapfung (alle 10m) abspulen und restlichen Draht auf den Boden legen. Bei Gängen mit Schuttboden versuchen, an den Felswänden zu erden.

Richtwert Antennenlänge

Richtwerte für Antennenlängen : Minimum 1/10 der Übermittlungs-Distanz.

Sind beide Stationen in der Höhle, so können grössere Distanzen überbrückt werden (weniger Störungen durch die Atmosphäre). Verbindung zur Oberfläche mit möglichst wenig Horizontaldistanz planen. (100m Tiefe und 500m Horizontal- ist etwa wie 1000m Vertikaldistanz resp. Tiefe)

Bei schlechten Erdungsverhältnissen nach Möglichkeit bei jeder Erdung d.h. beidseitig 2 Erdplatten verwenden oder die Elektroden durch Haushalts-Alufolie vergrössern. Die Alufolien sollten mit Schleifpapier gereinigt (Oxidschicht) werden und möglichst gut auf dem Fels aufliegen.

Für sehr grosse Distanzen 2 Drahtspulen mitnehmen.

!

Hinweis:

Für bekannte Höhlen sollte im Vorfeld eine Liste erstellt werden, welche Antennen vorhanden und von wo nach wo Verbindungen möglich sind.

3.2 Gerät im Netz anmelden (ass. Routing)

Menü *Neuer Standort*
durcharbeiten

Die assistierte Konfiguration setzt voraus, dass am neuen Standort bekannt ist, welche Station vom neuen Standort aus erreicht werden kann.

Nach dem Aufbau und Anschluss der Antenne kann das Gerät durch langes Drücken der Menütaste eingeschaltet werden und anschliessend die fünf Menüpunkte des Menüs *neuer Standort* abgearbeitet werden.

Damit Cave-Link Geräte miteinander kommunizieren können, hat jedes Gerät eine sogenannte Routingtabelle (Kapitel 9), in welcher festgelegt ist, wohin Meldungen zu schicken sind, insbesondere, wenn ein Gerät nur über eines oder mehrere andere Geräte erreichbar ist.

Internes Anmeldeprinzip

Während dem Anmeldeprozess kontaktiert die neue Station die ihr bekannte nächste Station, welche das Vorhandensein der neuen Station ihrerseits allen ihr bekannten Stationen (gemäss ihrer Routingtabelle) weitermeldet. Diese Anmeldung erzeugt eine Rückantwort aller Stationen an die neue Station und so werden vorhandene Stationen mit Namen in der Routingtabelle der neuen Station ergänzt. Nach erfolgreichem Anmelden ist die neue Station bei allen bereits vorhandenen Stationen mit Adresse und Stationsnamen bekannt und alle vorhandenen Stationen können auf dem neu angemeldeten Gerät zum Versenden von Nachrichten ausgewählt werden.

Erste Station

Für erste Station kann *Nächstes Gerät* auf *unbekannt* gesetzt werden. Damit ist das Gerät bereit, um von einer zweiten Station kontaktiert zu werden.

Die Schritte im Einzelnen:

- Antenne aufbauen und anschliessen (siehe 3.1)
- Gerät mit **<Menu>** einschalten.
- *Neuer Standort <ok>*
- *Name Eingeben <ok>* , Standortname eingeben, **<ok>**
- *Antenne testen <ok>* , je besser die Erdung, desto besser die Verbindung, oder desto kleiner der Batterieerbrauch, -> ev. Erdung verbessern und nochmals testen.
- *Zeit Synch <ok>* , interne Uhr wird mit Funkuhr DCF77 abgeglichen und kann daher bis zu 5 Minuten dauern. Eine Synchronisation ist in derselben Zeitzone nur alle 2-3 Tage nötig und kann allenfalls übersprungen werden.
- *Nächstes Gerät <ok>*, mit den Pfeiltasten **<auf>** oder **<ab>** die Adresse der nächsten Station auswählen, **<ok>**
- *Anmelden <ok>*

!

Hinweis:

Je nach Anzahl bereits vorhandener Stationen und dem Sendeintervall kann das Anmelden einige Zeit dauern. Das Display schaltet nach einiger Zeit automatisch in einen Standby Modus. Das Gerät bleibt jedoch eingeschaltet und es sind keine Eingriffe des Benutzers notwendig. Antworten anderer Stationen werden als Meldungen im Posteingang ankommen.

3.3 Gerät im Netz anmelden (manuelles Routing)

Manuelle Konfiguration

Die manuelle Programmierung der Routingtabellen erfolgt normalerweise bereits vor dem Einsatz. Dies setzt voraus, dass die zu verwendende Netzstruktur vorgängig bekannt ist und ein Gerät genau dort eingesetzt wird, wo es bei der Programmierung geplant wird. Die entsprechenden Angaben und Überlegungen zur Netzstruktur und der Konfiguration sind in Kapitel 9 beschrieben.

Ist das Gerät aufgestellt und die Antennen verlegt müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

Antenne testen

- *Antenne testen <ok>* , je besser die Erdung, desto besser die Verbindung, oder desto kleiner der Batterieerbrauch, -> ev. Erdung verbessern und nochmals testen.

Zeit synchronisieren

- *Zeit Synch <ok>* , interne Uhr wird mit Funkuhr DCF77 abgeglichen und kann daher bis zu 5 Minuten dauern. Eine Synchronisation ist in derselben Zeitzone nur alle 2-3 Tage nötig und kann allenfalls übersprungen werden.

Das Gerät ist nun einsatzbereit.

4 Geräteeinstellungen

4.1 Sprache

Zurzeit sind die Menüs in Deutsch, Englisch, Französisch und teilweise in Italienisch und Spanisch verfügbar.

Die Sprache lässt sich unter Menu -> *Sprache* einstellen / ändern.

4.2 Display

Beim Display lassen Helligkeit und Leuchtzeit den individuellen Bedürfnissen anpassen.

Menu -> *Einstellungen* -> *Beleuchtung*

Menu -> *Einstellungen* -> *Leuchtzeit*

4.3 Akustische Signale

Das Gerät signalisiert das Eintreffen einer neuen Meldung mit einem akustischen Signal. Die Lautstärke des Signals lässt sich unter Menu -> *Einstellungen* -> *Beep* anpassen. In sehr lauter Umgebung (e.g. in der Nähe eines Wasserfalls) kann ein externes Horn über den Cave-Link-Bus angeschlossen werden.

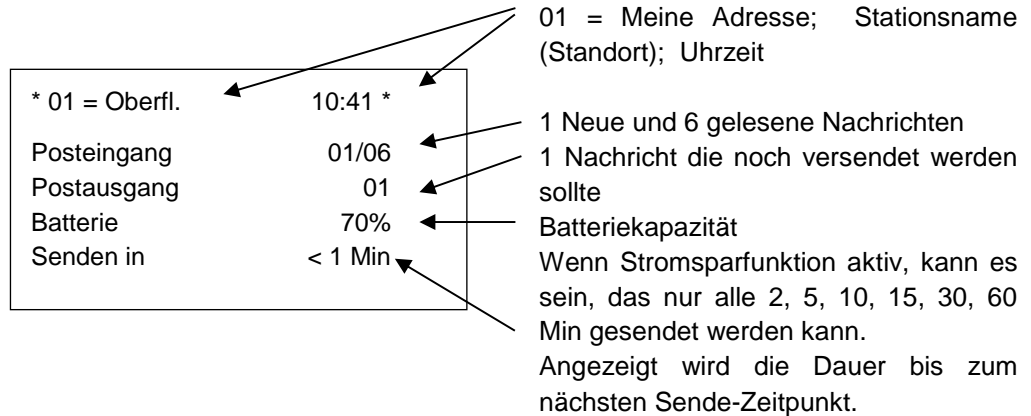
Mögliche Einstellungen:

aus	Kein akustisches Signal
leise	
laut	
extern lang	Nur externes langes Signal
extern kurz	Nur externes kurzes Signal
extern SMS	Nur externes SMS (ti-ti-tit) Signal
laut + ext. lang	Internes und externes Signal
laut + ext. kurz	
laut + ext. SMS	

5 Normalbetrieb, Meldungen senden und empfangen

5.1 Display einschalten

<Menu> drücken (ev. 2x), es erscheint folgendes Bild:



Hinweis:

Das Display schaltet sich nach einiger Zeit selbstständig ab. Das Gerät arbeitet jedoch normal weiter, ohne dass der Benutzer etwas tun muss.

5.2 Eine Meldung versenden

Falls Display ausgeschaltet: Mit <Menu> einschalten

<Menu>, 1 Nachrichten, 2 Neue Nachricht, Ziel auswählen

Empfänger auswählen

- **Cave Link Adr.** Meldung wird an andere Höhlen Station gesendet, <OK>, im Menu eine Höhlenstation auswählen.
- **GSM-Gruppe** (in der Oberflächenstation programmierte GSM-Nummer(n) erhalten die Meldung als SMS)
- **GSM-Nummer** Meldung wird an die eingegebene GSM-Nummer als SMS gesendet
GSM-Nummer eingeben
- **Alle** bzw. **Alle ohne GSM** Meldung wird an alle Stationen ohne GSM-Gruppe gesendet.
- **Alle mit GSM** Meldung wird an alle Stationen und an die GSM-Gruppe gesendet.

Die GSM Menüpunkte (GSM Gruppe, GSM Nummer etc.) sind nur vorhanden, falls auch eine Station mit GSM im Netz ist.

Text schreiben

den Text schreiben:

Es können max. 200 Zeichen oder max. 128Byts (Textkomprimierung) geschrieben werden. Soll die Meldung als SMS versendet werden können nur 150 Zeichen verwendet werden.

Das verwendete Komprimierungsverfahren funktioniert am besten bei Kleinbuchstaben, also möglichst wenig Grossbuchstaben, wenig Sonderzeichen und Zahlen.

Den Text mit <OK> abschliessen und mit <OK> im Textmenü *Senden*.

5.3 Eine Meldung lesen und bearbeiten

Wie bei Meldungsprogrammen (SMS, Email) üblich, können erhaltene Meldungen gelesen, bearbeitet, weitergeleitet und gedruckt werden oder ihr Staus kann von gelesen auf ungelesen zurückgesetzt werden.

Navigieren

Falls Display ausgeschaltet: mit **<Menu>** Standbymodus beenden

- **<Menu>**, 1 Nachrichten, 1 Eingang
 - Auswahl der Meldungen mit **<Pfeiltasten>**:
<auf>, **<ab>**: Text lesen (Scrollen)
<links>, **<rechts>**: die verschiedenen Meldungen auswählen

Bearbeiten

- Mit **<Menu>** kommt man zu einem Untermenü mit folgenden Punkten:
 - *Antworten*, ermöglicht eine Antwort an den Absender (ev. auch GSM-Nr.) zu senden
 - *Weiterleiten* an ein neues Ziel
 - *Löschen*
 - *Ungelesen* hat noch keine Funktion
 - *Als Entw. Speichen* Meldung wird in Ordner Entwürfe angelegt.
 - *Drucken* Es muss über den Cave-Link Bus ein Drucker angeschlossen sein.
 - *Graphik* Meldungen, die sich graphisch darstellen lassen (Spektrum), werden entsprechend dargestellt

6 Station abbauen

Da der Stromverbrauch des Gerätes im Ruhezustand sehr gering ist und um beim Wiedereinschalten eine Synchronisationspause mit DCF77 zu vermeiden, wird bei kurzem Nichtgebrauch (bis zu mehreren Tagen) sinnvollerweise nur der Standbymodus verwendet

Gerät abmelden

Um das Gerät z.B. für einen Standortwechsel kurzfristig auszuschalten, reicht es, die Station abzumelden und im Standbymodus zu verschieben.

- Menüpunkt *Abmelden*: Das Gerät meldet sich bei allen bekannten Stationen ab und wird aus deren Routingtabellen gelöscht.
- Abwarten, bis der Postausgang leer ist (Postausgang zeigt 00)
- Antennenkabel herausziehen und zusammen mit den Erdungsplatten verpacken
- Gerät einpacken

Gerät ausser Betrieb nehmen

Um das Gerät z.B. zur Einlagerung dauerhaft ausser Betrieb zu nehmen, ist wie folgt vorzugehen:

- Menüpunkt *Abmelden*: Das Gerät meldet sich bei allen bekannten Stationen ab und wird aus deren Routingtabellen gelöscht.
- Abwarten, bis der Postausgang leer ist (Postausgang zeigt 00)
- Antennenkabel herausziehen und zusammen mit den Erdungsplatten verpacken
- Gerät ausschalten mit Menüpunkt *Ausschalten* und einpacken



Hinweis:

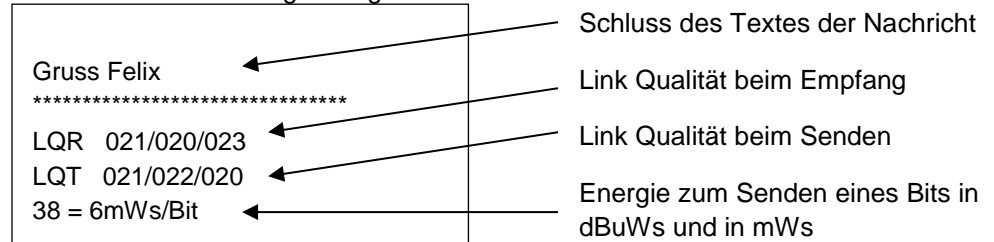
Es ist normal, dass nach dem Ausschalten des Geräts die LED-Kontrollleuchte noch ein paar Minuten weiterblinkt.

7 Beurteilen der Verbindungsqualität

Übermittlungsprinzip

Um eine fehlerfreie Datenübermittlung zu gewährleisten, erfolgt die Datenübermittlung durch Cave-Link in Blocks zu 2 Bytes und das System wiederholt den Sendevorgang so lange, bis die vollständige Übermittlung durch den Empfänger bestätigt wurde. Am Ende jeder gesendeten Meldung (Postausgang ges. Cave-Link) wird die Qualität der Verbindung (Linkqualität) und die benötigte Energie, um ein Bit zu übertragen, angegeben.

Am Ende einer Meldung ist folgendes zu sehen:



Linkqualität

Linkqualität:

Die Übertragung erfolgt in Blocks à je 2 Bytes. Angezeigt wird:

Anz. Blocks Nutzdaten / Anz. Repetitionen Blocks / Anz. Repetitionen Quittungen

Die Sendeleistungsregelung versucht die Repetitionen bei 50% zu halten.

Bei empfangenen Meldungen (Posteingang) ist nur LQR vorhanden.

Fehlt bei gesendeten Meldungen das LQR, wurde die Meldung auf diesem Gerät erzeugt.

Beispiel

sehr guter Link

Beispiel für sehr guten Link :

LQT 017/002/001 fast keine Repetitionen mit minimaler Sendeleistung
38 = 6 mWs/bit

Beispiel

mässiger Link

Beispiel mittelmässigen Link :

LQT 017/015/018 ca. 50% Repetitionen, Sendeleistung ist am Regeln
50 = 1000 mWs/bit

Beispiel

sehr schlechter Link

Beispiel für sehr schlechten Link:

LQT 017/242/415 Sehr viele Repetitionen trotz maximaler Sendeleistung
74 = 25119mWs/bit ca. 25Ws/bit

Dieser Link ist sehr schlecht und die Übertragung dauert damit auch sehr lange, da für die 17 Nutzblocks insgesamt 674 Blocks gesendet werden mussten. Pro Sekunde werden 6.5 Blocks gesendet => $674 / 6.5 = 104\text{sec}$.

Nur ca. jeder 39 Block kam richtig durch. Wenn diese Verbindung noch für längere Zeit gebraucht wird, sollten die Antennen verlängert und/oder die Erdungen verbessert werden.

Hinweis:

Die Linkqualität kann durch Veränderungen der atmosphärischen Bedingungen stark schwanken. Am Messdatenlink im Hölloch werden Energien zwischen 0.080 Ws/bit und 85Ws/bit gemessen, obwohl die Bedingungen der Übertragungsstrecke selbst unverändert sind, d.h. es werden immer die gleichen Antennen und Erdungen verwendet.

Erfahrungsgemäss ist die Verbindung am Tag besser als in der Nacht.

!

8 Erweiterter Expertenmodus

Um Einstellungen zu verändern oder erweiterte Eigenschaften des Cave-Link Geräts konfigurieren zu können, muss in das erweiterte oder vollständige Menu gewechselt werden. Diese Konfigurationen sind dem erfahrenen Experten vorbehalten, da bei Fehleinstellungen ein Verbindungsaufbau nicht mehr möglich ist.

8.1 Erweitertes Menu wählen

Erweitertes Menu

<Menu>, *Einstellungen*, Bedienteil, Bedienmodus, *Menu Pin E* () Pin = 1234 eingeben, <OK>.

<Menu>, *Einstellungen*, Bedienteil, Bedienmodus, Bedienmodus, <OK> erweitert <OK>

<CAN>, <CAN>, <CAN> bis zur Übersicht. Nun wieder <Menu> und wir sind im erweiterten Menu „Hauptmenu E“.

In diesen Menu kann man so ziemlich alles verändern (auch so, dass nichts mehr geht..)

8.2 Menü Einstellungen

8.2.1 Menu 31 Einstellungen, Stromsparmmodus (Power Save)

Damit die Batterien möglichst lange halten, sind Stromsparmodi vorhanden. Dabei wird das Gerät ausgeschaltet und nur zu fixen Zeiten für ca. 20Sec. eingeschaltet. Folgende Modi können eingestellt werden:

psmode	Zeit		psmode	Zeit
0	immer ein		6	1 Stunde
1	1.25 Min		7	2 Stunden
2	2.5 Min		8	4 Stunden
3	5 Min		9	8 Stunden
4	15 Min		10	24 Stunden
5	30 Min			

Immer ein nach ca. 3 Tagen ist die Hälfte der Batterie verbraucht. (für ein Wochenende)

1.25 min nach ca. 7 Tagen ist die Hälfte der Batterie verbraucht.

2.5 min nach ca. 14 Tagen ist die Hälfte der Batterie verbraucht. (für eine Forschungswoche)

Bei grösseren Intervallen hält die Stromversorgung entsprechend länger (z.B. für Übertragung von Messwerten).



ACHTUNG!

Es ist zu beachten, dass nur Stationen mit gleichem psmode erreicht werden können. Hat eine Station ein grösseres Intervall werden die übrigen Stationen zu senden versuchen (Batterieverbrauch) bis die Meldung übermittelt werden kann. Es sollten daher alle Stationen auf das gleiche Intervall eingestellt werden.

8.2.2 Menu 32 Adressen, Routing

Menü 321	My Address: Jeder Station muss eine eindeutige Adresse zugeordnet werden. (1..14)
Menü 322	Routing Mode: Es gibt drei verschiedene Routing Modes: <ul style="list-style-type: none">• <i>manuell</i> – normales versenden der Meldungen. Für die assistierte Routenkonfiguration mit Anmelden geeignet.• <i>revers Route</i> – bei allen Geräten, die die Meldungen (ausser Messdaten) durchlaufen werden die Rückwärtsrouten (zurück zum Sender) eingetragen• <i>revers R. pms</i> – wie revers Route, jedoch zusätzlich wird auf allen Empfängergeräten der Stromsparmmodus auf „immer ein“ (psmode = 0) gesetzt.
Menü 323	GSM CL-Adresse: Adresse des Gerätes an dem das GSM-Modem angeschlossen ist. Wenn kein GSM-Modem im Netz ist, Eintrag <i>kein GSM</i> wählen.
Menü 324	Stationen 1 – 9: Routing Informationen für die Stationen 1 - 9. Siehe Beispiele
Menü 325	Stationen 10 – 14: Routing Informationen für die Stationen 10 - 14. Siehe Beispiele

8.2.3 Menu 33 Einstellungen, Link

Wenn der Link aktiv ist (senden, empfangen, Zeitabgleich) kann eine Fehlermeldung kommen.

Menü 332	Bat lmax Maximaler Strom aus der Batterie. Mit dem internen Akku 3000mA, für lange Telefonkabel 100mA ab 2km 500mA. Es wird nur der maximale Strom eingestellt. Bei guter Verbindung regeln die Sender automatisch die Leistung herunter. Einstellung Automatisch nicht verwenden! Hier kann man auch zu Testzwecken mal auf 100mA runter gehen und sehen ob immer noch ein Link aufgebaut werden kann. Unbedingt wieder zurückschalten!
Menü 333	RX Attenuator Für sehr lange Antennen (>200m) speziell auf der Oberfläche kann der Empfänger eingang um 20dB abgeschwächt werden, um Übersteuerungen zu vermeiden.
Menü 334	Frequenzen Sende- und Empfangsfrequenz in Hz. Zurzeit ist nur Kanal 1 aktiv. Meistens 42kHz
Menü 335	Time Synch In Stromsparmmodus müssen alle Uhren synchronisiert sein. Dazu haben die Geräte einen Zeitzeichenempfänger eingebaut.
Menü 335.1	Time Synch, manuell

Das Gerät richtet seine interne Uhr nach einem Zeitzeichensender (z.B. DCF77). Dieser Vorgang kann daher bis zu 5 Minuten dauern. Während dieser Zeit blinkt die LED in schnellem Intervall rot.

Menü 335.2

Time Synch, Intervall

Eine Synchronisation ist in derselben Zeitzone nur alle 2-3 Tage nötig. Anzahl Stunden nach denen das Gerät seine Uhr wieder nach dem Zeitzeichensender richten soll (normalerweise 24h). Kann die Uhr nicht gerichtet werden (z.B. keine Antenne oder kein Empfang) wird nach ¼ der eingestellten Zeit ein neuer Versuch gemacht.

Menü 335.3

Time Synch, Station

Zeitzeichensender einstellen, aktuell stehen zur Verfügung:

- DCF77 (77.5 kHz, Senderstandort Mainflingen, bei Frankfurt/Main)
- HBG (75 kHz, Senderstandort Prangins, bei Bern).

8.2.4 Menu 34 Einstellungen, GSM

Menü 342

Netz Info

Anzeigen ob GSM im Netz eingebucht ist und Anzeige des Empfangspegels. Empfangspegel sollte grösser als -91dBm (z.B. -80dBm) sein.

Menü 343

Alarmgruppe

Hier werden die Teilnehmernummer der Alarmgruppe definiert. Wird eine Meldung an die Gruppe gesendet, so erhalten alle Nummer die mit einem + beginnen ein SMS. Wir verwenden bei Rettungsübungen die Gruppe mit der Telefonnummer des Einsatzleiters und seines Stellvertreters. Der Vorteil ist, dass die Leute in der Höhle keine Telefonnummern wissen müssen. Auch bei der Übertragung wird gespart, da nicht jedes Mal die Nummer mit übertragen wird. Ist die erste Ziffer kein + so wird die Nummer ignoriert.

8.3 Erweitertes Menu abstellen

Damit ungeschulte Benutzer nicht verwirrt werden, ist das erweiterte Menu wieder auszuschalten.

<Menu>, *Einstellungen, Bedienmodus, Bedienmodus*, **<OK>** normal **<OK>**

ev. Menu Pin löschen **<Menu>**, *Einstellungen, Bedienmodus, Menu Pin E ()* Pin = 0 eingeben, **<OK>**,

<CAN>, **<CAN>**, **<CAN>** bis zur Übersicht. Nun wieder Menu und wir sind im normalen Menu „Hauptmenu“.

9 Beispiele für die manuelle Routenwahl

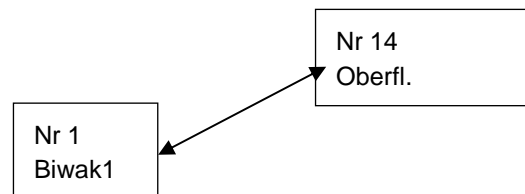
9.1 Grundprinzip

Bei der manuellen Routenprogrammierung muss auf jedem Gerät angegeben werden, welche weiteren Stationen existieren. Für jede Station müssen über die entsprechenden Menüpunkte (3.2.x.y) Informationen eingegeben werden. Dabei steht x=5 für die Stationen 1 bis 9 und x=6 für die Stationen 10-14; y ist die Nummer der Station

Informationen:

- Name der Station (Menü 3.2.5.x.y.1)
- Nächste Station im Netz um die Station zu erreichen (Menü 3.2.5.x.y.2). Bei der eigenen Station ist die eigene Adresse einzutragen.
- Die Art der Verbindung (Menü 3.2.5.x.y.3) via Cave-Link oder GSM
- Falls die Verbindung über GSM läuft muss zusätzlich die anzurufende Nummer erfasst werden (Menü 3.2.5.x.y.4).

9.2 Zwei Stationen ohne GSM



Station Nr. 1

Menu 321 : My Adresse = 1; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= kein GSM; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link
3252	Station 2		nicht erreichbar	Cave-Link
3253	Station 3		nicht erreichbar	Cave-Link
3254	Station 4		nicht erreichbar	Cave-Link
3455	Station 5		nicht erreichbar	Cave-Link
3256	Station 6		nicht erreichbar	Cave-Link
3257	Station 7		nicht erreichbar	Cave-Link
3258	Station 8		nicht erreichbar	Cave-Link
3259	Station 9		nicht erreichbar	Cave-Link
3261	Station 10		nicht erreichbar	Cave-Link
3262	Station 11		nicht erreichbar	Cave-Link
3263	Station 12		nicht erreichbar	Cave-Link
3264	Station 13		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link

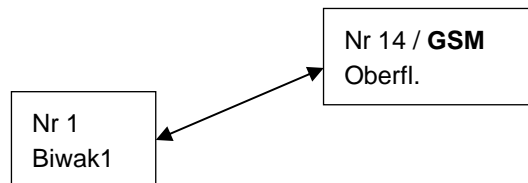
Station Nr. 14

Menu 321 : My Adresse = 14; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= kein GSM; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link
3252	Station 2		nicht erreichbar	Cave-Link
...
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link

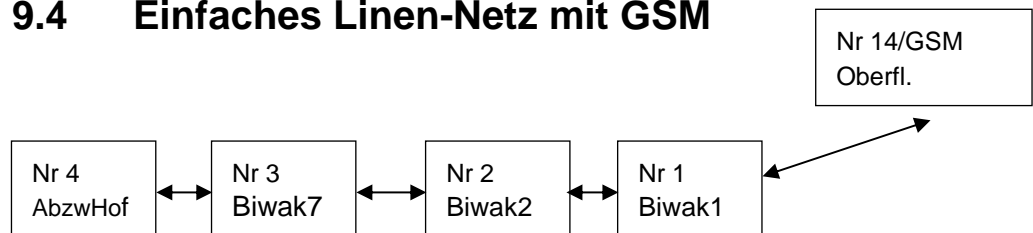
9.3 Zwei Stationen mit GSM



Menu 323 GSM-CL-Adresse= **Adresse 14**; bei beiden Geräten

Die Routingtabellen aus Beispiel 9.2 müssen nicht verändert werden!

9.4 Einfaches Linien-Netz mit GSM



Station Nr. 1

Menu 321 : My Adresse = 1; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 2	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 2	Cave-Link
3254	Station 4	Abzw.Hof	Adresse 2	Cave-Link
3455	Station 5		nicht erreichbar	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link

Station Nr. 2

Menu 321 : My Adresse = 2; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 2	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 3	Cave-Link
3254	Station 4	Abzw.Hof	Adresse 3	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 1	Cave-Link

Station Nr. 3

Menu 321 : My Adresse = 3; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 2	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 2	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 3	Cave-Link
3254	Station 4	Abzw.Hof	Adresse 4	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 2	Cave-Link

Station Nr. 4

Menu 321 : My Adresse = 4; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 3	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 3	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 3	Cave-Link
3254	Station 4	Abzw.Hof	Adresse 4	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 3	Cave-Link

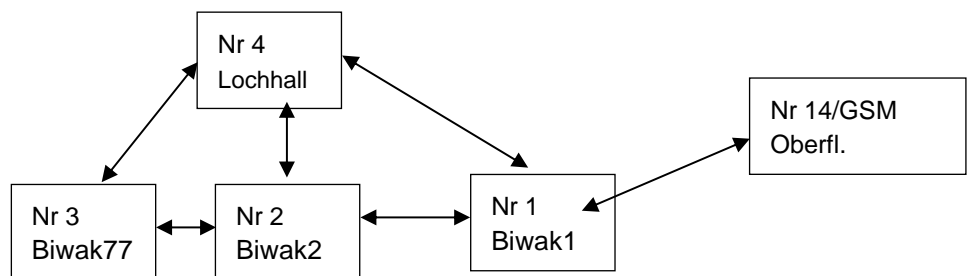
Station Nr. 14

Menu 321 : My Adresse = 14; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 1	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 1	Cave-Link
3254	Station 4	Abzw.Hof	Adresse 1	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link

9.5 Vermaschtes Netz mit GSM



Station Nr. 1

Menu 321 : My Adresse = 1; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 2	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 2 oder 4	Cave-Link
3254	Station 4	Lochhall	Adresse 4	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link

Station Nr. 2

Menu 321 : My Adresse = 2; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 2	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 3	Cave-Link
3254	Station 4	Lochhall	Adresse 4	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 1	Cave-Link

Station Nr. 3

Menu 321 : My Adresse = 3; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 2 oder 4	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 2	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 3	Cave-Link
3254	Station 4	Lochhall	Adresse 4	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 2	Cave-Link

Station Nr. 4

Menu 321 : My Adresse = 4; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 2	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 3	Cave-Link
3254	Station 4	Lochhall	Adresse 4	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 1	Cave-Link

Station Nr. 14

Menu 321 : My Adresse = 14; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link
3252	Station 2	Biwak 2	Adresse 1	Cave-Link
3253	Station 3	Biwak 77	Adresse 1	Cave-Link
3254	Station 4	Lochhall	Adresse 1	Cave-Link
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link

Hinweis:

Bei Verwendung des assistierten Routings wird in je nach Anmeldesequenz immer ein lineares oder verzweigtes aber nie ein vermaschtes Netz entstehen.

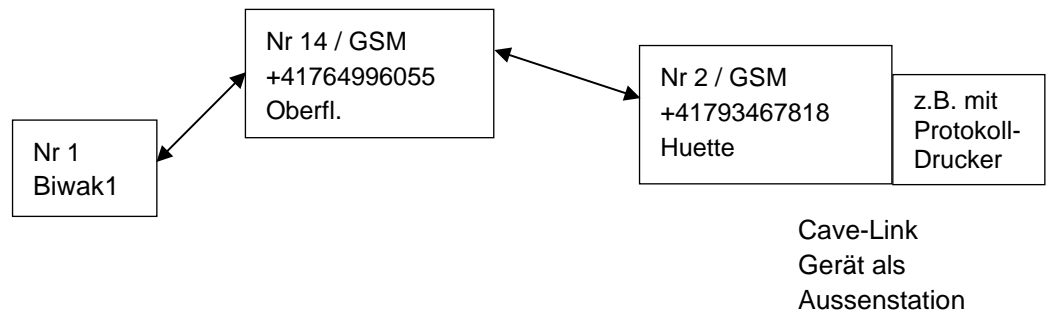
z.B. Loch

↓
B77 -> B2 -> B1 -> Oberfl

Loch
↗ ↘
B77 B2 -> B1 -> Oberfl

Das assistierte Netz kann durch manuelle Anpassung des Routings optimiert werden.

9.6 Route via GSM



Station Nr. 1

Menu 321 : My Adresse = 1; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;
Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart	GSM Nummer
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link	
3252	Station 2	Huette	Adresse 14	Cave-Link	
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link	
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link	

Station Nr. 2

Menu 321 : My Adresse = 2; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;
Menu 323 **GSM-CL-Adresse= 2**; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart	GSM Nummer
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 14	GSM	+41 76 499 60 55
3252	Station 2	Huette	Adresse 2	Cave-Link	
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link	
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	GSM	+41 76 499 60 55

Station Nr. 14

Menu 321 : My Adresse = 14; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;
Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart	GSM Nummer
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link	
3252	Station 2	Huette	Adresse 1	GSM	+41 79 346 71 18
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link	
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link	

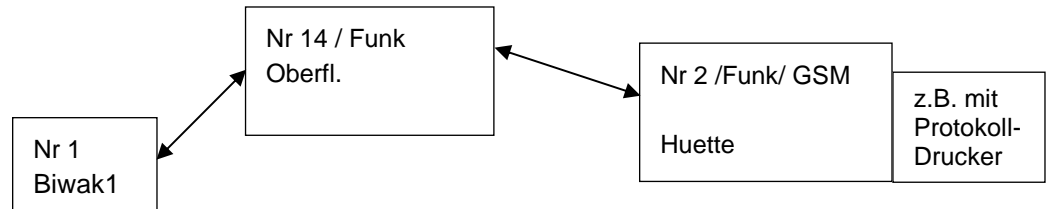
Theoretisch können so auch verschiedene Cave-Link Netze via GSM gekoppelt werden. (macht das Sinn?)

9.7 Route via Funk (Zukunft)

Wird anstelle des GSM-Moduls ein Funkmodul angeschlossen, kann auch über diese geroutet werden.

Die Funkmodule sind erst in Entwicklung, es ist ein Kombi-Modul mit GSM und Funk vorgesehen.

Im nachstehenden Beispiel können aus der Höhle SMS versendet werden, obwohl bei der Oberflächenstation keine GSM-Versorgung vorhanden ist. Die Meldungen werden via Funk zur Station 2 gesendet und dort ins GSM-Netz eingespeist.



Station Nr. 1

Menu 321 : My Adresse = 1; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart	GSM Nummer
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link	
3252	Station 2	Huette	Adresse 14	Cave-Link	
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link	
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link	

Station Nr. 2

Menu 321 : My Adresse = 2; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 **GSM-CL-Adresse= 2**; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart	GSM Nummer
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 14	Funk	
3252	Station 2	Huette	Adresse 2	Cave-Link	
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link	
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Funk	+41 76 499 60 55

Station Nr. 14

Menu 321 : My Adresse = 14; Menu 322 : Routingmode = Manuell ;

Menu 323 GSM-CL-Adresse= 14; Routing:

Menu	Station	Name	Nächste Station	Verbindungsart	GSM Nummer
3251	Station 1	Biwak 1	Adresse 1	Cave-Link	
3252	Station 2	Huette	Adresse 1	Funk	
....	....		nicht erreichbar	Cave-Link	
3265	Station 14	Oberfl.	Adresse 14	Cave-Link	

10 Senden und Empfangen von SMS

Allgemeines	Beim Abfassen von SMS in das GSM-Netz sind möglichst keine Umlaute oder Sonderzeichen zu verwenden. Die korrekte Umsetzung der Umlaute/Sonderzeichen kann nicht garantiert werden.
SMS von Cave-Link an GSM-Nummer	<p>Eine SMS, die von der Höhle in das GSM-Netz gesendet wird, bekommt einen Vorspann mit der Höhlenstations-Nummer und der Erstellzeit der Nachricht.</p> <p>Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none">- C02 12:25 // Vorspann- Hallo // Meldung
SMS von GSM-Nummer an Cave-Link	<p>Wird ein SMS an die GSM-Nummer der Oberflächenstation gesendet, wird geprüft, ob der Text mit einer Höhlenadresse beginnt.. z.B. „C02 (Abstand, oder Neue Zeile)“.</p> <p>Enthält die Meldung einen Vorspann, wird sie an die entsprechende Station weitergeleitet.</p> <p>Ist kein Vorspann (Adresse) mitgegeben worden, wird durch die Software der Oberflächenstation in einer Tabelle nachgeschaut, ob schon bereits einmal eine Meldung von oder zu dieser GSM-Nummer übermittelt wurde. Wenn ja, wird die Meldung an die letzte mit der GSM Nummer verbundene Höhlenstation gesendet. Die Tabelle umfasst max. 16 Einträge.</p> <p>Ist kein Eintrag vorhanden, so wird die SMS verworfen.</p>
Beispiel 1	Von der Höhle wird eine SMS auf die Nummer von Martha gesendet. Martha weiss nichts von Cave-Link und antwortet ohne Vorspann auf die Meldung. Die Meldung erreicht dennoch die richtige Höhlenstation, da ein Eintrag in der Tabelle vorhanden ist.
Beispiel 2	<p>Aus dem Biwak B77 (Nr4) bestellt Toni das Nachtessen bei Brunos GSM-Nummer. Etwas später wird von Erwin aus dem Biwak B1 (Nr1) auch etwas bei Bruno bestellt. Noch etwas später antwortet Bruno ohne Vorspann auf die Meldung von Toni. Da die letzte mit Brunos GSM Nummer verbundene Höhlenstation das Biwak B1 ist, wird jetzt die Meldung ohne Vorspann ins Biwak B1 geschickt.</p> <p>Bruno müsste korrekterweise die Meldung für Toni mit C04 und die für Erwin mit C01 beginnen.</p>
Beispiel 3	<p>Heidi möchte von Toni im Biwak B77 (Nr4) wissen, wann er endlich nach Hause kommt. Sie sendet eine SMS ohne Vorspann an die Oberflächenstation. Da sich Toni aber noch nie bei Heidi gemeldet hat, ist kein Eintrag in der Tabelle vorhanden, folglich wird die Nachricht verworfen.</p> <p>Heidi müsste korrekterweise ihre Meldung mit C04 beginnen.</p>

11 Cave-Link über Zweidrahtleitung („Kabel“)

Das Cave-Link System kann auch über eine lange Zweidrahtleitung betrieben werden. Dazu eignen sich bevorzugt symmetrisch verdrehte Telefonleitungen wie z.B. Feldtelefonleitung.



Achtung!

Bei der Übertragung via Zweidrahtleitung ist unbedingt zu beachten: Damit die Empfänger von der jeweiligen Gegenseite nicht zerstört werden, **müssen** die Sendeleistungen beider Stationen verringert werden.

Im erweiterten Menü *Einstellung, Link, Bat I_{max}* den maximalen Strom auf **50mA** reduzieren.

Ist die benutzte Zweidrahtleitung länger als 2km, muss der Strom eventuell bis auf ca. 100mA. erhöht werden, um eine störungsfreie Übertragung zu gewährleisten.

Hinweise:



Wenn eine sehr gut symmetrische Zweidrahtleitung verwendet wird, kann es vorkommen, dass keine Zeitsynchronisation auf DCF77 oder HBG möglich ist. Ohne erfolgte Zeitsynchronisation kann der Stromsparmmodus nicht verwendet werden.

Für sehr lange Kabel sollte eventuell eine tiefere Frequenz (z.B. 25.2 kHz) gewählt werden.

12 Wahl der Betriebsfrequenz

12.1 Qualität und Frequenzwahl

Qualität

Beurteilung der Qualität der Betriebsfrequenz

Um die Belegung einer Frequenz zu bewerten, ist eine spezielle Funktion im erweiterten Menu vorgesehen.

Zusatzfunktionen, Messungen, S-Meter, <OK>

* Eingangspegel	
Frequenz:	42000 Hz
Mittel	1.1 uV
Max	4.5 uV
<CAN>, <auf, ab, re, li >	

Frequenz	Empfangsfrequenz direkt über die Tastatur eingeben, oder einstellen von - Ziffer mit <auf>, <ab> - Stelle mit <re>, Die Messbandbreite beträgt +-150Hz
Mittel	Mittelwert des Eingangssignals während der letzten Sekunde
Max	Maximaler Spitzenwert während der letzten Sekunde

Eine freie Frequenz weist bei ruhigen Verhältnissen einen Mittelwert von < 2uV und Spitzenwerte von <10uV auf.

Bei statischen Entladungen in der Atmosphäre (nur die ganz starken sind als Blitz sichtbar) kann der Spitzenwert schnell auf über einige 100uV ansteigen. Dadurch wird natürlich auch der Mittelwert etwas angehoben.

Ist die Frequenz belegt, liegt der Mittelwert beispielsweise anstelle des Ruhewerts von 2uV bei 20uV. Dies hat zur Konsequenz, dass die Gegenstelle mit 100fach grösserer Leistung senden muss, damit die Daten noch dekodiert werden können (quadratische Abhängigkeit durch $P=U^2 / R$).

Ist der Max Wert hoch und sehr konstant, deutet das meist auf einen technischen Störer hin (z.B. Viehhüter, der regelmässige Impulse erzeugt)

Frequenzwahl

Wahl der Betriebsfrequenz

Es können Frequenzen zwischen 20 und 140kHz eingestellt werden. Die Frequenz lässt sich in Hz eingeben.

Grundsätzlich gilt:

- Je tiefer die Frequenz, desto kleiner ist die Dämpfung durch das Gebirge
- Je höher die Frequenz, desto besser wird der Wirkungsgrad der Antenne, entsprechend dem Verhältnis Drahtlänge zu Wellenlänge
- Je höher die Frequenz, desto geringer wird das atmosphärische Rauschen
- Die Frequenz sollte möglichst frei von Störungen sein, beispielsweise durch andere Sender usw.

Für kürzere Strecken (d.h. <300m) erweist sich eine höhere Frequenz wie 132.5kHz als günstig. Offenbar ist der Antennengewinn grösser als die frequenzabhängig höhere Dämpfung im Fels.

Für sehr lange Verbindungen (d.h. >1000m) ist 25.2kHz eine gute Wahl. Leider sind auf dieser tiefen Frequenz im Sommer die atmosphärischen Störungen sehr gross, so dass sie meist nur im Winter genutzt werden kann.

Ein guter Kompromiss in der Zentral-Schweiz ist 42kHz für alle Anwendungen.

12.2 Messung von Frequenzspektren

Da es etwas mühsam ist, alle möglichen Frequenzen mit dem S-Meter zu messen, wurde die Funktion *Spektrum* eingebaut.

Dabei misst das Gerät mit einer Bandbreite von $\pm 150\text{Hz}$ eine Zeit lang auf einer Frequenz den Pegel und speichert Mittel- und Spitzenwert. Danach wird die Frequenz um 200Hz erhöht. Bei jedem Durchgang werden 50 Messpunkte ermittelt, also 10kHz abgefahren. Es ist auch möglich, dass mehrere Durchgänge aneinander gereiht werden. Die gemessenen Daten werden im Posteingang, Messdaten abgelegt. Wird eine solche Messung angewählt, kann mit dem Nachrichtenmenü, *Graphik* die Graphik angezeigt werden.

Zurzeit lassen sich die Meldungen weder in Tabellenform, noch als Graphik ausdrucken.

Ein Frequenzspektrum lässt sich auch via Kommando auf einem anderen Gerät messen und die Daten werden zum Absender des Kommandos gesendet. (Siehe Kommandos 14.2)

Menü *Zusatzfunktionen, Messungen, Spektrum*

Start Frequ.	Frequenz der ersten Messung im ersten Spektrum (20..140kHz)
Messzeit	Zeit auf der pro Frequenz gemessen und gemittelt wird
Anz Messungen	Anzahl der nacheinander gemessenen Spektren à je 10kHz
Start	Startet die Messung. Jedes fertige Spektrum (10kHz) wird in den Posteingang Messdaten abgelegt.

Soll z.B. der Bereich von $40\text{--}80\text{kHz}$ gemessen werden, sind folgende Einstellungen nötig:

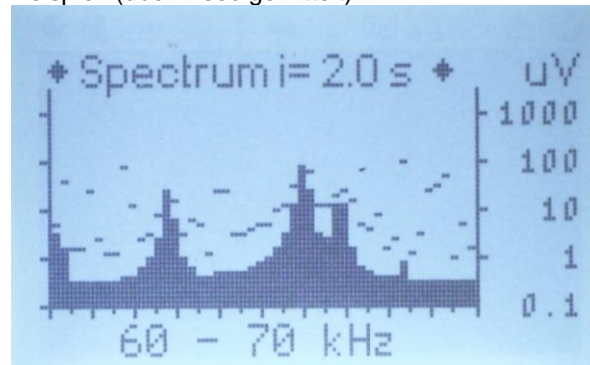
Startfrequenz 80

Messzeit 1000 (über 1 sec)

Anz Spektren 4

Start-> es werden 4 Spektren ($40\text{--}50$, $50\text{--}60$, $60\text{--}70$ und $70\text{--}80\text{kHz}$) gemessen und im Posteingang **Messdaten abgelegt. Dazu sind ca 1s**

Beispiel: (über 2 sec gemittelt)



Brauchbare Frequenzen wären hier z.B. $60.5\text{--}61.5$, 63.7 , $68.5\text{--}70\text{kHz}$ (Bereiche mit tiefer Interferenz)

13 Aufbau der Station mit GSM

13.1 Inhalt

In einem Koffer ist Cave-Link-Gerät + GSM + Zusatzakku untergebracht.



Fach mit GSM-Antenne, Mast, und Schraubendreher für SIM-Wechsel

Cave-Link

GSM Modul

Kabel Koffer – GSM Modul

Zusatzakku in Kofferboden (nicht sichtbar)

Oberflächenstation zusammengepackt



Zur Stromversorgung kommen entweder zwei 6V 12Ah Akku (ca. 4kg) oder 3 Li-Ionen Akkus (= 11.4V, 18Ah) zum Einsatz (ca. 1 kg).

Beide Akku-Typen können via Stecker über den Cave-Link Bus aussen am Koffer geladen werden.

3x Li-Ionen Akku in Boden

13.2 Aufbau der Station



Antenne messen

Test der GSM-Verbindung (siehe 13.4)

Für Anwendungen in der Schweiz sind prepaid 2 SIM-Karten (Swisscom und Sunrise) vorhanden. (Briefumschlag in Deckel hinter Schaumgummi)

13.3 GSM-Modul: Einsetzen der SIM-Karte

- Auf der SIM-Karte die PIN Funktion ausschalten. Auf den meisten Handy unter Sicherheitseinstellungen zu finden. Das Handy muss nach den einschalten ohne PIN Eingabe funktionieren. Die SC-Nummer für SMS Versand muss auch auf der SIM gespeichert sein. (ist heute vermutlich immer der Fall)
- 4 Schrauben lösen, ACHTUNG die Schrauben sollten „verliersicher“ sein, fallen aber trotzdem gerne heraus....
- SIM-Halter gegen Kabelstecker schieben und aufklappen. Neue SIM in den aufgeklappten Halter einsetzen, herunterklappen und wieder nach oben schieben. Keine Gewalt anwenden!!
- 4 Schrauben übers Kreuz anziehen.

13.4 Testen der GSM-Verbindung

Zum Testen gibt es im Hauptmenü einen Menüpunkt *GSM Netz Info* (im Menü *Einstellungen, GSM, Netz Info*). Es kann einige Sekunden dauern bis die Anzeige sichtbar wird. Falls das Modul beschäftigt (SMS abfragen) oder nicht angeschlossen ist, resultiert eine Fehlermeldung.

Die Anzeige wird nur alle 5-10sec aktualisiert.

Angezeigt wird, ob das Modul sich einbuchen konnte (OK, oder kein Netz) und der Empfangspegel in dbm. Bis -91dBm ist eine sichere SMS-Funktion gewährleistet. Ab einem Pegel von -80dbm ist auch Datenverkehr zum Server gut möglich (Messstationen).

Notfalls kann die Station etwas verschoben oder eine höhere Befestigung für das GSM-Modul gesucht werden (Baum, Mast etc.)

Ist die Versorgung wirklich knapp, lohnt es sich zuerst mit den Handy einen brauchbaren Standort zu suchen (geht schneller und ist einfacher zu tragen).

Wenn von einem Cave-Link eine Test-Meldung an die Nummer der Oberflächenstation gesendet wird, kommt die Meldung zum Cave-Link zurück auch wenn mehrere Stationen dazwischen sind.

14 Fernkonfiguration von Cave-Link Geräten

Mit nachfolgenden Kommandos können entfernte Cave-Link Geräte umprogrammiert werden. Diese Funktionen sind nur für technisch versierte Anwender gedacht, die sich vor jedem Kommando bewusst sind, was alles passieren kann...

Die Kommandos werden von den Empfängergeräten nur verarbeitet, wenn das Gerät im Standby-Mode ist (keine Bedienung aktiv und Display ausgeschaltet).

14.1 Senden von Kommandos

Abfrage- und Konfiguration-Kommandos lassen sich sowohl via Cave-Link Meldung also auch via SMS/GSM auslösen.

Die Antwort bei Abfragen wird immer an den Absender zurückgesendet (Cave-Link oder GSM-Nummer)

Via Cave-Link

Nachrichten, Neue Nachricht, Kommando, Cave-Link Adresse wählen für die Station die abgefragt oder neu konfiguriert werden soll:

Kommandos als Text eingeben, nach jedem Kommando eine neue Zeile (auch nach dem letzten)

Beispiel:

rpsmode

Via GSM

Nachricht mit C67xx(neue Zeile) beginnen und Kommandos als Text eingeben, nach jedem Kommando eine neue Zeile (auch nach den letzten).
xx ist die Cave-Linkadresse

Beispiel:

C6703
rpsmode

Obiger SMS Text fragt den Stromsparmodus der Station 3 ab.

14.2 Kommandos die nur Infos abfragen

rvbat	Batteriespannung abfragen Antwort: vbat Spannung in 0.1V, Temp in 0.1C Batterie in % Achtung: % Angabe stimmt nur wenn im Gerät der richtige Batterietyp eingegeben ist.
rpsmode	Auslesen PowerSave Mode (Stromsparmodus) Antwort: psmode x, wobei x=0= immer ein, 1 = 1.25min, 2=2.5min, 3 = 5 min, 4=15min, 5=30Min, 6=60min, 7=2h, 8= 4h, 9 = 8h, 10=24h
rroute x	Abfragen der Routinginfo zur Station x Antwort route x y abc, x=Route zur Station, y Nächste Station, abc Name der Station x
rgsmi	Abfrage GSM Server interval = Zeiten zu denen die Messdaten auf den Internet Server gesendet werden. Antwort gsmi x, wobei x = Intervall in Stunden
reeprom adr typ	Daten aus den Konfigurations EEPROM lesen. Mit dieser Funktion kann man alle Konfig Daten ansehen. Siehe eeprom Befehl

14.3 Kommandos die Einstellungen verändern.

routeh x y	Setzen der nächsten Station y um Station x zu erreichen
routenx abc	Setzen des Stationsnamens auf abc für Station x
psmode x	Setzen des Stromsparmmodus (Power save Mode) (siehe rpsmode und Kapitel 8.2.1)
gsmi x	Setzen des Intervalls (x in Stunden) für die Messdatenübermittlung an den Internetserver

reset Gerät wird neu gestartet

eeeprom adr typ w Wert w vom Typ typ (1=char, 2=integer, 3 long) an Adresse adr ins eeprom schreiben.
Mit diesem Befehl kann alles eingestellt werden. Für normale Anwendungen sind vor allem folgende Adressen wichtig:

Adresse	Typ	Wert w
10256	3	Frequenz in Hz (20'000 – 140'000)
10010	1	RxAbschwächer 0=aus, 1==20dB

msint Setzen des Messintervalls für die Messbox gem. nachfolgender Tabelle:

0 = ausgeschaltet	4 = 10 Min	8 = 1 Stunde	12 = 6 Stunden
1 = 1Min	5 = 15 Min	9 = 2 Stunden	13 = 8 Stunden
2 = 2Min	6 = 20 Min	10 = 3 Stunden	14 = 12 Stunden
3 = 5 Min	7 = 30 Min	11 = 4 Stunden	15 = 24 Stunden

mspec x y z Aufnehmen eines Frequenzspektrums, wobei
x = Frequenz in kHz (10...140)
y = Zeit in 100mSek (10 = 1Sec)
z = Anzahl Spektren???

15 Übersicht der Menü-Struktur

15.1 Normales Menü

Menu	* Hauptmenu
1	Nachrichten
1 1	Eingang
1 2	Neue Nachricht
1 3	Entwürfe
1 4	PostAusgang
1 4 1	Ausgang
1 4 2	ges. Cave Link
1 4 3	ges. GSM / Funk
1 5	Löschen
1 5 1	Posteingang
1 5 2	Entwürfe
1 5 3	Ausgang
1 5 4	ges. Cave Link
1 5 5	ges. GSM
1 5 6	Eing. Messdaten
1 5 7	Alle
1 6	Eingang Messdaten
2	Neuer Standort
2 1	Name eingeben
2 2	Antenne testen
2 3	Zeit Synch
2 4	nächstes Gerät
2 5	Anmelden
3	Einstellungen
3 1	Beleuchtung
3 2	Leuchtzeit
3 3	Beep
3 4	Akku Typ
3 5	Bedienmodus
3 5 1	Bedienmodus
3 5 2	Menu Pin E
3 5 3	Menu Pin V
4	Abmelden
5	Ausschalten
6	GSM Netz Info
7	Sprache
7 1	Deutsch
7 2	Francais
7 3	Italiano
7 4	English
7 5	Espanol

15.2 Erweitertes Menü

MenuE * Hauptmenu E	3 2 5 2	CL - Station 2
1 Nachrichten	3 2 5 2 1	Name
1 1 Eingang	3 2 5 2 2	nächste Station
1 2 Neue Nachricht	3 2 5 2 3	Verbindungsart
1 3 Entwürfe	3 2 5 2 4	GSM Nummer
1 4 PostAusgang	3 2 5 3	CL - Station 3
1 4 1 Ausgang	3 2 5 3 1	Name
1 4 2 ges. Cave Link	3 2 5 3 2	nächste Station
1 4 3 ges. GSM / Funk	3 2 5 3 3	Verbindungsart
1 5 Löschen	3 2 5 2 4	GSM Nummer
1 5 1 Posteingang	3 2 5 4	CL - Station 4
1 5 2 Entwürfe	3 2 5 4 1	Name
1 5 3 Ausgang	3 2 5 4 2	nächste Station
1 5 4 ges. Cave Link	3 2 5 4 3	Verbindungsart
1 5 5 ges. GSM	3 2 5 4 4	GSM Nummer
1 5 6 Eing. Messdaten	3 2 5 5	CL - Station 5
1 5 7 Alle	3 2 5 5 1	Name
1 6 Drucken	3 2 5 5 2	nächste Station
1 6 1 Eingang neu	3 2 5 5 3	Verbindungsart
1 6 2 Ausgang neu	3 2 5 5 4	GSM Nummer
1 6 3 Alle neu	3 2 5 6	CL - Station 6
1 6 4 Alle	3 2 5 6 1	Name
1 7 Gelöschte Obj.	3 2 5 6 2	nächste Station
1 8 Eingang Messdaten	3 2 5 6 3	Verbindungsart
	3 2 5 6 4	GSM Nummer
	3 2 5 7	CL - Station 7
2 Neuer Standort	3 2 5 7 1	Name
2 1 Name eingeben	3 2 5 7 2	nächste Station
2 2 Antenne testen	3 2 5 7 3	Verbindungsart
2 3 Zeit Synch	3 2 5 7 4	GSM Nummer
2 4 nächstes Gerät	3 2 5 8	CL - Station 8
2 5 Anmelden	3 2 5 8 1	Name
	3 2 5 8 2	nächste Station
	3 2 5 8 3	Verbindungsart
3 Einstellungen	3 2 5 8 4	GSM Nummer
3 1 Strom Sparmodus	3 2 5 9	CL - Station 9
3 2 Routenwahl	3 2 5 9 1	Name
3 2 1 My Adress	3 2 5 9 2	nächste Station
3 2 2 Routing Mode	3 2 5 9 3	Verbindungsart
3 2 3 GSM CL - Adresse	3 2 5 9 4	GSM Nummer
3 2 4 alle Routen löschen	3 2 6	Stationen 10 - 14
3 2 5 Stationen 1 - 9	3 2 6 1	CL - Station 10
3 2 5 1 CL - Station 1	3 2 6 1 1	Name
3 2 5 1 1 Name	3 2 6 1 2	nächste Station
3 2 5 1 2 nächste Station	3 2 6 1 3	Verbindungsart
3 2 5 1 3 Verbindungsart	3 2 6 1 4	GSM Nummer
3 2 5 1 4 GSM Nummer	3 2 6 2	CL - Station 11
	3 2 6 2 1	Name
	3 2 6 2 2	nächste Station
	3 2 6 2 3	Verbindungsart
	3 2 6 2 4	GSM Nummer

3 2 6 3	CL - Station 12	3 5 4	Akku Typ
3 2 6 3 1	Name	3 5 5	Kontrast
3 2 6 3 2	nächste Station	3 5 6	Status-Meldung
3 2 6 3 3	Verbindungsart	3 6	Bedienmodus
3 2 6 3 4	GSM Nummer	3 6 1	Bedienmodus
3 2 6 4	CL - Station 13	3 6 2	Menu Pin E
3 2 6 4 1	Name	3 6 3	Menu Pin V
3 2 6 4 2	nächste Station	3 6 4	Aendern Pin E
3 2 6 4 3	Verbindungsart	3 6 5	Aendern Pin V
3 2 6 4 4	GSM Nummer	3 7	Sprache
3 2 6 5	CL - Station 14	3 7 1	Deutsch
3 2 6 5 1	Name	3 7 2	Francais
3 2 6 5 2	nächste Station	3 7 3	Italiano
3 2 6 5 3	Verbindungsart	3 7 4	English
3 2 6 5 4	GSM Nummer	3 7 5	Espanol
3 3	Link	3 8	
3 3 1	Link ein /aus		
3 3 2	Bat Imax		
3 3 3	RX Attenuator	4	Abmelden
3 3 4	Frequenzen		
3 3 4 1	Frequenz Modus		
3 3 4 2	Kanal 1	5	Ausschalten
3 3 4 3	Kanal 2		
3 3 4 4	Kanal 3		
3 3 4 5	Kanal 4	6	Standby
3 3 5	Time Synch		
3 3 5 1	manuell		
3 3 5 2	Intervall	7	Zusatzfunktionen
3 4	GSM		
3 4 1	GSM ein / aus		
3 4 2	Netz Info		
3 4 3	Alarm Gruppe		
3 4 3 1	Teilnehmer 1		
3 4 3 2	Teilnehmer 2		
3 4 3 3	Teilnehmer 3		
3 4 3 4	Teilnehmer 4		
3 4 3 5	Teilnehmer 5		
3 4 3 6	Teilnehmer 6		
3 4 3 7	Teilnehmer 7		
3 4 3 8	Teilnehmer 8		
3 4 4	Server Intervall		
3 4 5	Server Offset		
3 5	Bedienteil		
3 5 1	Beleuchtung		
3 5 2	Leuchtzeit		
3 5 3	Beep		

16 Abkürzungen

- Inhalt folgt -

GSM	Global System for Mobile Communications
SMS	Short Messaging Service

17 Technische Daten

Cave-Link

Abmessungen:

Gewicht:



Stromversorgung: LiIon-Akkumulator

Achtung, Brand- oder Explosionsgefahr!

Den Akkumulator nur mit dem zugelassenen Ladegerät laden,
nicht kurzschliesse, nicht zerlegen, nicht ins Feuer werfen

Umgebungstemperatur:

Antenne:

Länge:

Anzapfungen:

Querschnitt:

Gewicht:

Erdplatten

Anschlüsse: 4mm Bananenstecker bzw. Buchsen

Netzteil

Abmessungen:

Gewicht:

Stromversorgung:

Umgebungstemperatur:

=> oder "siehe Aufdruck auf dem Gerät"

xxx

xxx

xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
xxx				
xxx				

Stichwortverzeichnis

Anmeldeprozess.....	11	Routing	11, 12, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26
Antenne	10, 11, 12, 20, 29, 31, 32, 41	assistiert.....	10, 11, 19, 24
LED	8, 16, 20	manuell	10, 12, 21, 24
My Adresse	21, 22, 23, 24, 25, 26	SMS	6, 14, 15, 20, 26, 27, 32, 33, 34, 40
Nächste Station.....	11, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 35, 36	Stromversorgung	8, 9, 18, 31, 41

Ingenieurbüro Felix Ziegler
Schönau
CH-
Tel. +41 44-788 28 40
Fax +41 44-788 28 45
www.zie.ch

© 2008 Ingenieurbüro Felix Ziegler
Änderungen vorbehalten