

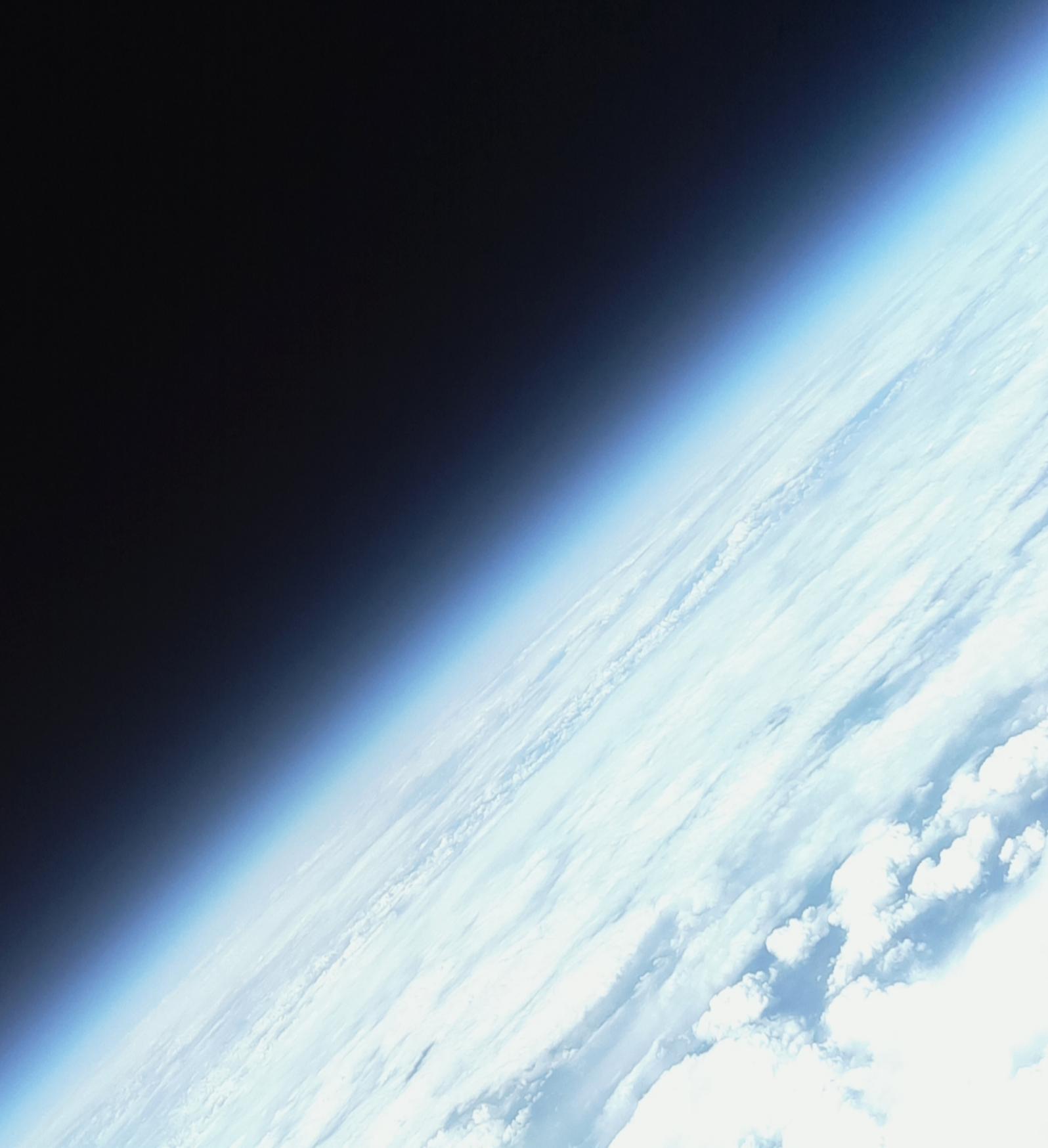
www.hb9f.ch

QUA de HB9F

QUA de HB9F

Journal der Union Schweizerischer Kurzwellen Amateure Sektion Bern

52. Jahrgang, Nummer 2 Juni 2017



Inhalt

Editorial.....	3
Veranstaltungen.....	4
Monatsversammlung.....	4
Nächste Aktivitäten in der Sektion.....	4
Weitere Aktivitäten.....	4
Mitteilungen des Vorstandes.....	5
Bericht Ferienpass Aktion HB9F vom 13.04.2017.....	6
Stratosphären Ballon Projekt des Gymnasiums Kirchenfeld.....	8
Besichtigung der SRF-Studios in Zürich (Leutschenbach).....	15
Im Internet entdeckt.....	18
Impressum.....	19

Titelbild



Foto vom Stratosphären-Ballonflug "HABKi-1". Das Bild entstand ca. in 36'000 m Höhe kurz vor dem Zerplatzen des Ballons. Aufgenommen wurde es von einer Raspberry Pi Kamera.

***Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe
des Journals „QUA de HB9F“, Nummer 3 / 2017, ist der
30. August 2017 (2 Wochen früher als normal)***

Editorial

Liebe Leser und Leserinnen

Gute Nerven sind manchmal nötig.

Nach längeren Vorbereitungen startete Ende April der Stratosphären-Ballon des Gymnasiums Kirchenfeld (oder besser gesagt: das Projekt von Bernhard Edler). Wie es so halt ist, trifft man immer noch irgendein Problem an oder eine nicht beachtete Kleinigkeit taucht plötzlich wie ein Springteufel aus der Box (oder eben: Payload) auf. Aber alles konnte gemeistert werden und der Flug verlief erfolgreich, die Sensoren und Funksender funktionierten fast zu 100% und die Nutzlast konnte sogar auch wieder geborgen werden. Verbesserungspotential gibt es natürlich immer – als erster Flug auf jeden Fall ein ganz toller Erfolg! Jetzt gibt es viele Daten auszuwerten, ein Thema für sich. Die Flughöhe von 36'200m ist ja schon für sich genommen ein Hit.

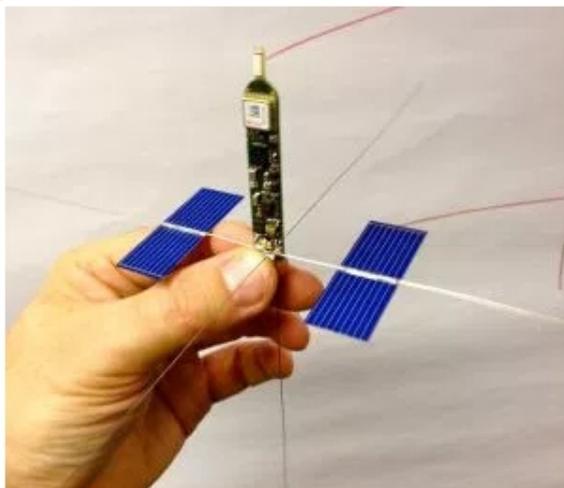
Zu hoffen ist, dass es in Zukunft noch mehr solche spannenden Projekte geben wird, mit denen auch die jungen Leute für Technik motiviert und "abgeholt" werden können. Einfach ist es nicht; was für die einen spannend ist, muss es für die anderen nicht sein (ich hätte mir zum Beispiel mehr Schülerbeteiligung und Schul-Engagement hier gewünscht – ich wäre als Schüler über so ein Projekt hellauf begeistert gewesen). Ideen gibt es genug – eine Fundgrube sind für mich immer die Projekte des AATiS (<https://www.aatis.de>). Das neuste Heft ist immer ein Pflichteinkauf an der Ham Radio (Achtung neuer Termin im Juli).

In diesem Zusammenhang ist auch die Sonderausstellung tunBern an der BEA zu erwähnen, wo unter der Anleitung von Helfern aus unsereer Sektion viele Hundert Schubladenalarme zusammengelötet worden sind. Und last but not least sind die Ferienpass-Aktivitäten in Münchenbuchsee zu erwähnen.

vy 73 de Andreas Bieri, HB9TSS

PS. Der Vortrag über das Ballonprojekt findet am 25. Oktober 2017 statt.

PPS: diese Ballonnutzlast wäre doch eine Herausforderung :-)?



Pico Ballon Payload. Quelle: <https://amsat-uk.org/tag/ukhas>

Veranstaltungen

Monatsversammlung

Die Monatsversammlung findet immer am letzten Mittwoch des Monats im Restaurant Egghölzli, Weltpoststrasse 16, 3015 Bern statt.

Die aktuellen Termine sind jeweils auf der Homepage von HB9F unter dem Menüpunkt *Anlässe* – *HB9F* zu finden (<http://www.hb9f.ch/anlaesse>).

Nächste Aktivitäten in der Sektion

Zusammengestellt sind die nächsten Aktivitäten, die bis Redaktionsschluss bekannt waren.

Mittwoch, 27. September 2017, 19:30	DATV mit dem Raspberry Pi Vortrag von Pierre-André Probst, HB9AZN	Restaurant Egghölzli
Mittwoch, 25. Oktober 2017, 19:30	Stratosphären-Ballonprojekt HABKi Vortrag von Bernhard Edler, Gym. Kirchenfeld, Bern	Restaurant Egghölzli
Mittwoch, 29. November 2017, 19:30	Namibia Vortrag von Walter Bühler, HB9BWA	Restaurant Egghölzli

Weitere Aktivitäten

Freitag 14. Juli bis Samstag 16 Juli 2017	42. Ham Radio 67. Bodenseetreffen des DARC	Friedrichshafen, Messegelände
Samstag 28. Oktober 2017, 08:30 Uhr	33. Surplus Party 2017	Zofingen (AG)
Samstag 4. November	Hamfest Durch die Sektionen HB9FG (RAF) und HB9MM (RAV) zusammen mit dem Radioclub HB4FR organisiert.	Payerne m Musée Clin d'Ailes

Mitteilungen des Vorstandes

Vorstandssitzung: Die letzte Sitzung des Vorstandes fand am 13. Juni 2017 statt. Die nächsten Sitzungen des Vorstandes sind wie folgt geplant:

05.09.2017 19:00h Vorstandssitzung in Konolfingen

27.10.2017 19:00h Vorstandssessen im Restaurant

14.11.2017 19:00h Vorstandssitzung in Konolfingen

Gratismitgliedschaft für neulizenzierte Funkamateure

Fünf Jungmitglieder haben bis jetzt profitiert. Am bekanntesten sind Simon und Manuel, die regelmässig an den Stamm kommen. Die Neuen interessiert was günstig ist, zum selber machen, Elektronik-Selbstbau, Raspberry Pi. Eventuell könnten bei den OMs "herum stehende" Geräte an die Jugendlichen ausgeliehen werden.

Remote Station oder SDR im Shack

Stephan und Simon machen ein Konzept mit schrittweisem Vorgehen. Abzuklären ist unter anderem, wie ein stabiles Internet (Hamnet vom Weissenstein?) eingerichtet werden kann.

Peilanlässe

Aktivitäten 2017, Peilgruppe USKA Sektion Bern			(www.hb9f.ch/peilen)
Datum	Zeit	Ort	Fuchsausrichter
8. April, Samstag	13:45	Eröffnungspeilen 2017	Karl Kopp, HB9DKO
13. Mai, Samstag	13:45	IARU-Peilen	Karl Kopp, HB9DKO
7. Juni, Mittwoch	18:00	Abend-Fernpeilen	Gerhard Badertscher, HB9ADF
19. August, Samstag	13:45	In der Nähe von Konolfingen	Roland Elmiger, HB9GAA
30. September, Samstag	13:45	IARU-Peilen	offen
20. Oktober, Freitag	18:00	Nachtfempeilen mit Raclette-Plausch	Hansueli Zwahlen, HB9BSP

KR Immobilien-Treuhand AG

Effingerstrasse 17, 3008 Bern

Telefon 031 381 52 72

Telefax 031 381 43 13

H B 9 D A A
Albert Krienbühl



Vermittlung

Verkauf

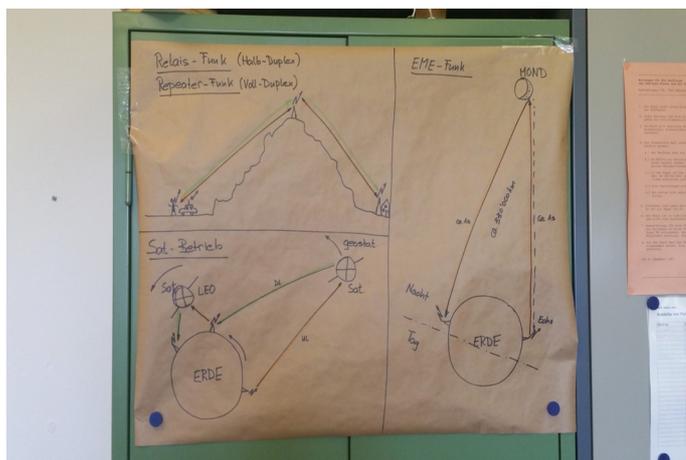
Verwaltung

Expertisen

Bericht Ferienpass Aktion HB9F vom 13.04.2017

Im Gegensatz zum letzten Jahr scheint die Sonne und die Temperatur bewegt sich um die 12 – 15°C. Im Vorfeld habe ich die Sprechbewilligung des BAKOM per Mail von Herr Hager erhalten. Wir können in den Ferienpass-Tag starten.

Um 9:30 Uhr treffen wir Betreuer (Hansueli HB9BSP, Kurt HB9BWR, Jan HB9DPY, Bruno HB9EUV und Peter HB9TOP) im Shack ein und bereiten diesen vor. Peter visualisiert die Ausbreitung von KW und UKW Wellen und nimmt den FT-736R auf UKW in Betrieb.



Jan aktiviert den FT-1000 MP auf der kurzen Welle. Nebenan in den Räumen der Jugendarbeit werden unter der Leitung von Bruno die Tische und Bänke aufgestellt und die Lötstationen installiert.

Um etwa 10:30 Uhr verstecken Bruno, Kurt und Hansueli die Peilsender in der näheren Umgebung. Dank guter Vorbereitung funktioniert alles wie gewünscht. Wie letztes Jahr gehen wir um 11:30 im Coop Essen. Bei interessanten Gesprächen pflegen wir den HB9F Teamgeist. Hoppla – vor lauter Gespräche habe ich fast die Sandwiches und Getränke für den «Zvieri» der Kinder vergessen... Danke Hansueli für den Tipp...



Um 13:15 werden die Teilnehmer bei bestem Wetter vor dem Shack begrüßt. Roland HB9GAA hat sich Zeit genommen und ist mit seinem Grosskind da. Uns freut die rege Teilnahme am Ferienpass Angebot von HB9F.

Wir können wie letztes Jahr wieder in zwei Gruppen arbeiten. Jan und Peter erklären die Wellenausbreitung und machen mit den Kindern Funkbetrieb. Die Teilnehmer hören den Ausführungen gespannt zu. Es werden etliche Fragen beantwortet.



Die andere Gruppe, unter Begleitung der OM Bruno, Hansueli, Kurt und Roland zeigen den Teilnehmern wie das «Anpeilen der Füchse» funktioniert. Die Kinder machen interessiert und mit Freude mit. Die «Füchse» werden alsbald gefunden.

Nach der «Zvieri Pause» geht's in den Räumen der Jugendarbeit ans löten. Die Grundlagen sind bald erklärt und die ersten Erfolge stellen sich ein. Ein grosses Dankeschön an Bruno fürs organisieren der Lötstationen. Wir helfen den Teilnehmenden beim zusammenlöten einer einfachen LED Taschenlampe und dem Schubladenalarm, neu mit einer Knopfzelle ausgerüstet. Somit steht der Schubladenalarm nun kompakter, als eine Einheit zur Verfügung. Herzlichen Dank an Willi Vollenweider HB9AMC, Präsident der USKA Schweiz, für die zur Verfügung gestellten Schubladenalarme.



Ein paar Kinder haben eigene PMR Geräte mitgebracht. Kurz vor Anlass Ende bringen wir diese in Aktion und machen eine «Funk Kette». Wie sich herausstellt ist das praktische Funken ohne Betriebserfahrung nicht ganz so einfach. Wir hatten alle unseren Spass daran und dürfen auf einen erfolgreichen, gelungenen Tag zurückblicken.



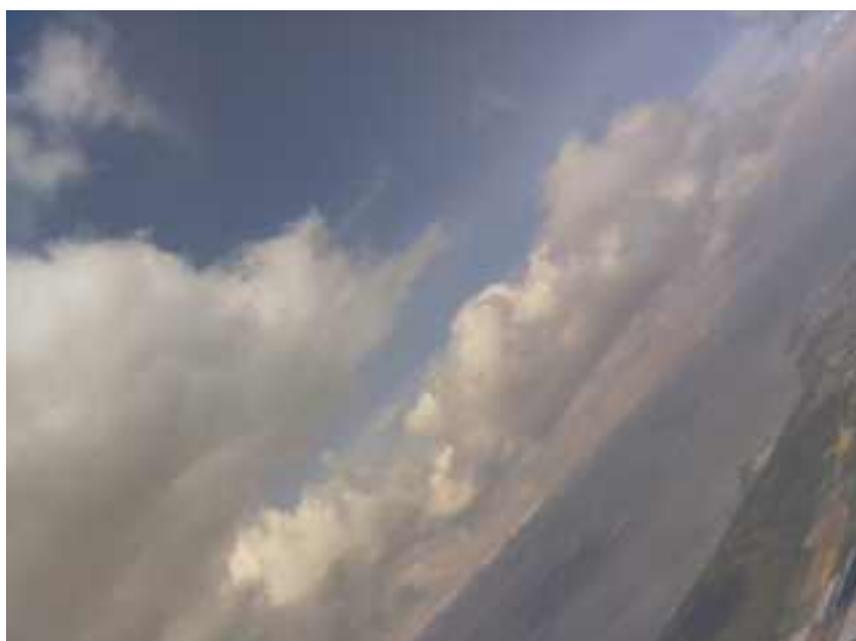
Herzlichen Dank allen Helfer für die Tatkräftige Unterstützung! So macht eine Ferienpass Aktion Spass!

Stephan Horisberger, HB9FIO

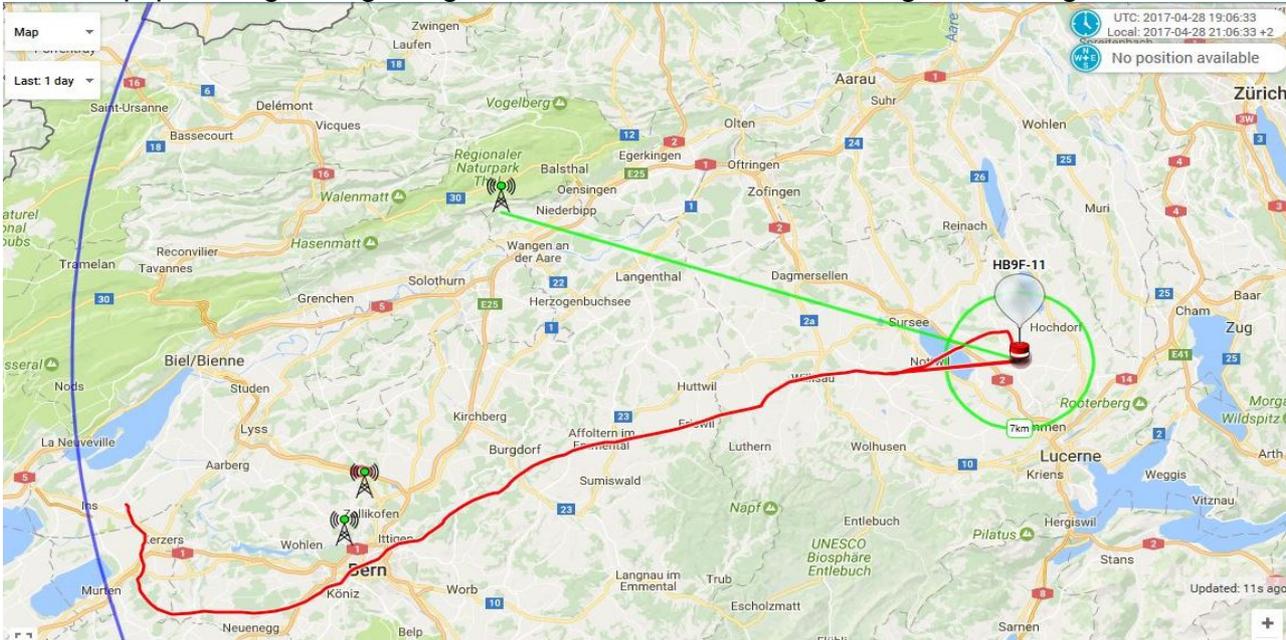
Stratosphären Ballon Projekt des Gymnasiums Kirchenfeld

Das Projekt HabKi vom Gymnasium Kirchenfeld unter der Leitung von Bernhard Edler hat am Freitag 28. April ca. um 13:45 seinen grossen Auftritt gehabt: Der erste Ballonflug ist unter dem Call HB9F-11 erfolgreich durchgeführt worden. Der Start erfolgte am Nachmittag in der Gegend von Kerzers im Seeland. Die Ballonsonde stieg erwartungsgemäss mit zirka 5m/s aufwärts, der Kurs ging zuerst südwärts, dann ostwärts. Mit an Bord waren unter anderem 2 Kameras, eine hochauflösend, die andere nicht, dafür war sie an die RTTY-Funkübertragung angeschlossen.

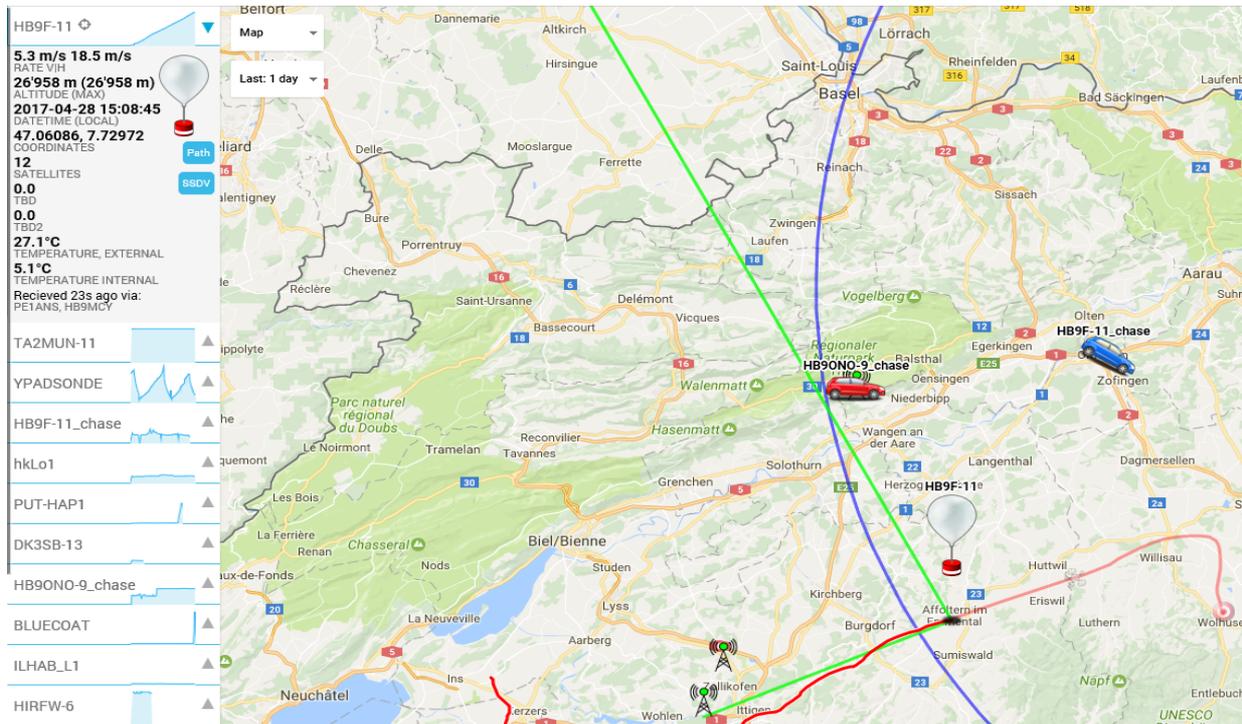
Die hochauflösende Kamera hatte leider die Antennen im Sichtfeld. Beim nächsten Ballonflug werden die Antennen an den Würfel besser und fester montiert .



Die maximale Höhe erreichte die Ballonsonde auf über 36200m, was sehr viel für einen Wetterballon ist. Insbesondere war die Nutzlast mit 1.6kg sehr schwer, übliche Ballonsonden sind wenige Hundert Gramm schwer. Erlaubt sind - ohne weitere Auflagen bezüglich Flugsicherung – max. 2kg. Sie landete dann mit 50 km/h beim Sempachersee und konnte von der Suchequipe erfolgreich geborgen werden. Die Karte zeigt die genaue Flugroute.



Der prognostizierte Landeort während des Fluges fortlaufend durch den Cloud Dienst *habhub* korrigiert. Ursprünglich sollte die Sonde bei Wolhusen landen. Die Landevorhersage änderte aber dann nicht mehr stark und pendelte um den Sempachersee herum.

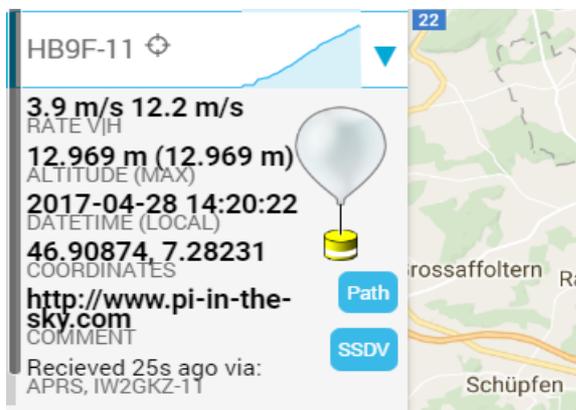


Eines der letzten per Funk via RTTY (10mW) übertragenen Bilder, Höhe ca. 30km (!).



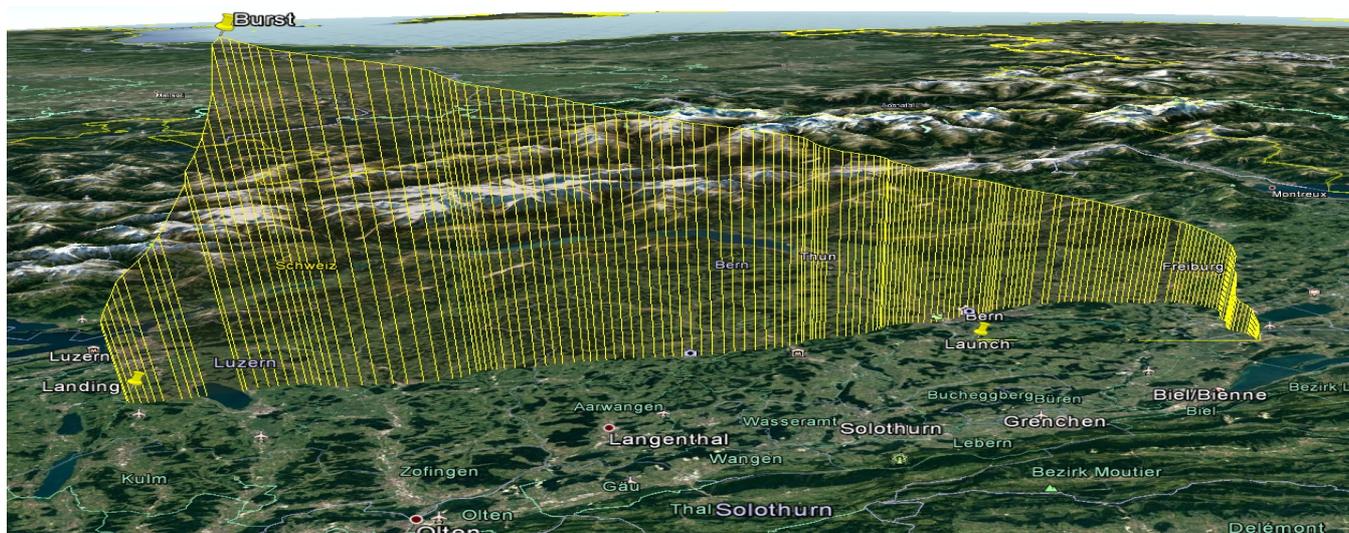
Das definitiv höchste Bild - Höhe mehr als 36'200 m – ist auf der Titelseite abgedruckt. Es wurde von der Speicherkarte des Raspberry Pi geholt.

Der Ballon stieg rasant und gleichmässig, wie man im HABhub sehen konnte, hinunter kam sie mit bis zu 370km/h, um dann schliesslich mit 50km/h aufzuschlagen.



Das Höhenprofil kann man sich einfach von habhub exportieren und in Google Earth entweder

als 2D- oder 3D-Grafik schön anzeigen lassen:

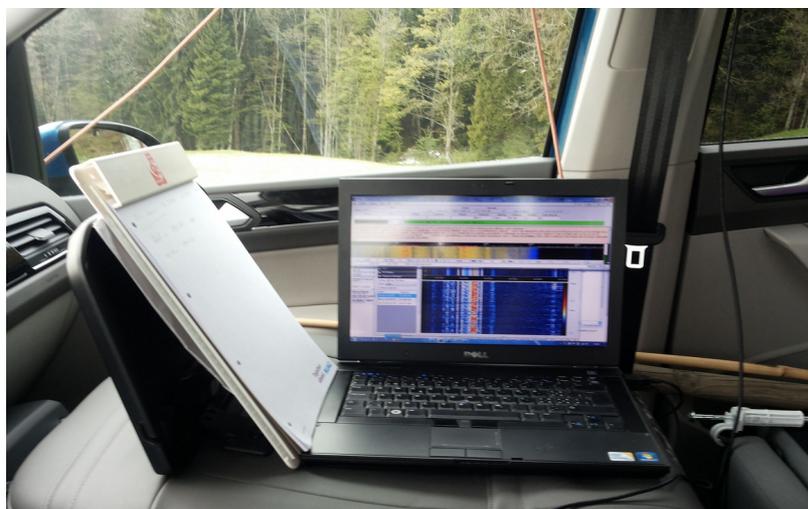


Respektive von Süden her gesehen (Westen ist Links):



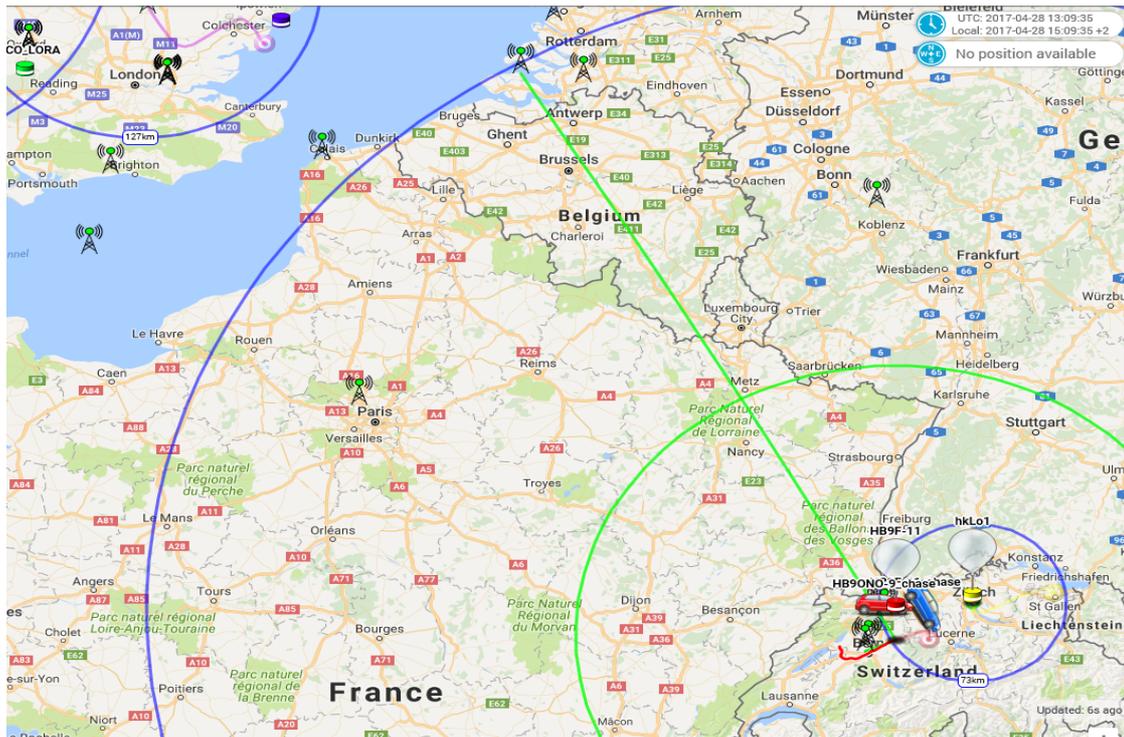
Höchst erstaunt waren wir davon, dass der Ballon in Rotterdam empfangen werden konnte (s. nächstes Bild). Natürlich mit einer grossen Antenne, aber dennoch! Die anderen Empfänger waren:

B9MCY, Max und HB9CGH, Manfred im Shack der Sektion Bern mit der drehbaren Antenne HB9ONO, Jean-François, aus dem Auto vom Jura aus und im Auto Bernhard Edler, wobei



Bernhard primär mit Fahren und Koordinieren zu tun hatte.

QUA de HB9F



Die Landung erfolgte in einem Feld, was ideal war. Die rote Farbe war im Schnee gerade richtig und es gab keine Hindernisse mit dem Zugang, keine Schluchten und Bäume. Allerdings spielte die Technik der ersten Suchequipe nicht mehr mit (Strommangel), sodass Jean-François zu Hilfe kommen musste. Die Sonde war zum Glück präzise und doppelt verortet: einerseits wurden die Koordination durch ein APRS-Gateway in der Region in der Landephase permanent empfangen, andererseits war als Backup ein GSM-Tracker an Bord, der auf SMS oder einen Anruf mit den Koordinaten antwortet. Die Koordinaten laut APRS sind im habhub System ebenfalls bereits integriert.



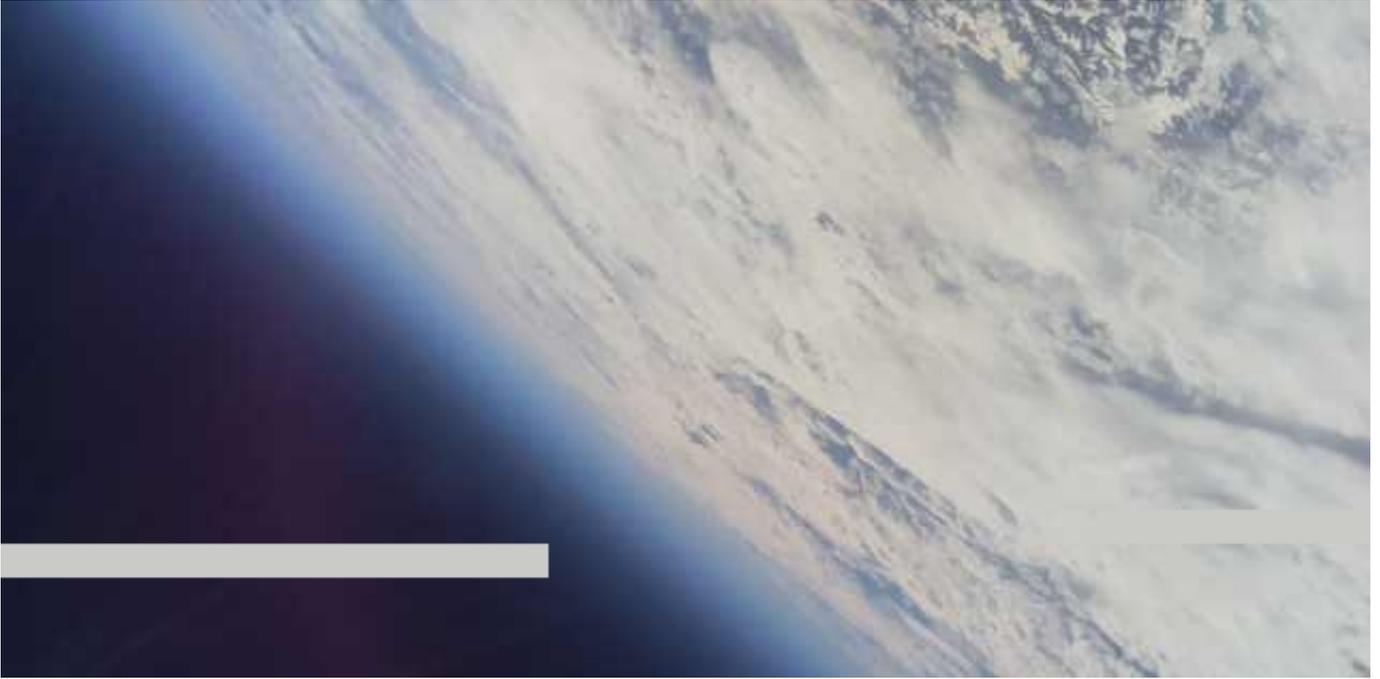


Die Komponenten wurden schon für den nächsten Flug ausgebaut:



QUA de HB9F

Zum Schluss noch ein weiteres Live Bild. Als Beweis ist ein Bildfehler enthalten, hi.



Und noch dieses (Sensetal, Mont Blanc? Höhe 17300m):



Besichtigung der SRF-Studios in Zürich (Leutschenbach)

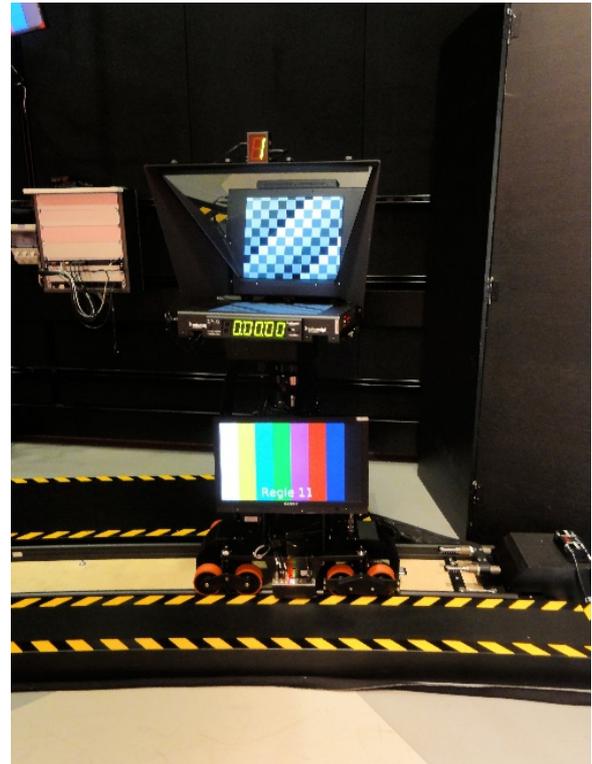
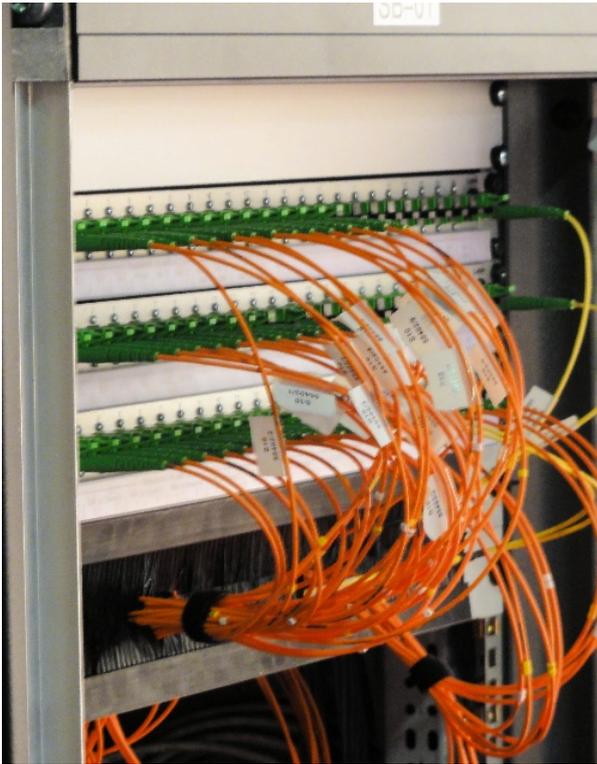
Am Mittwoch 14. Juni trafen sich 25 Interessierte vor den SRF Fernsehstudios in Zürich-Oerlikon.

Auf einem spannenden und interessanten Rundgang, geführt durch Herrn Erich Michel, der Mann mit dem schönsten Bart in der Schweiz, konnten wir hinter die Kulissen von Tagesschau, Schweiz aktuell, 1 gegen 100, Arena und weitere bekannte Sendungen des Schweizer Fernsehens blicken.

Herr Michel beantwortete geduldig und äusserst kompetent alle unsere vielen Fragen zu Technik, Beleuchtung und Programmgestaltung. Habt ihr gewusst, dass die «Maske» in Zeiten von Ultra HDTV nicht mehr aus Puder besteht, sondern mittels Airbrush aufgetragen wird? Auch unvorhergesehene Ereignisse, z.B. den Rücktritt von Didier Burkhalter, konnten wir gerade live verfolgen.



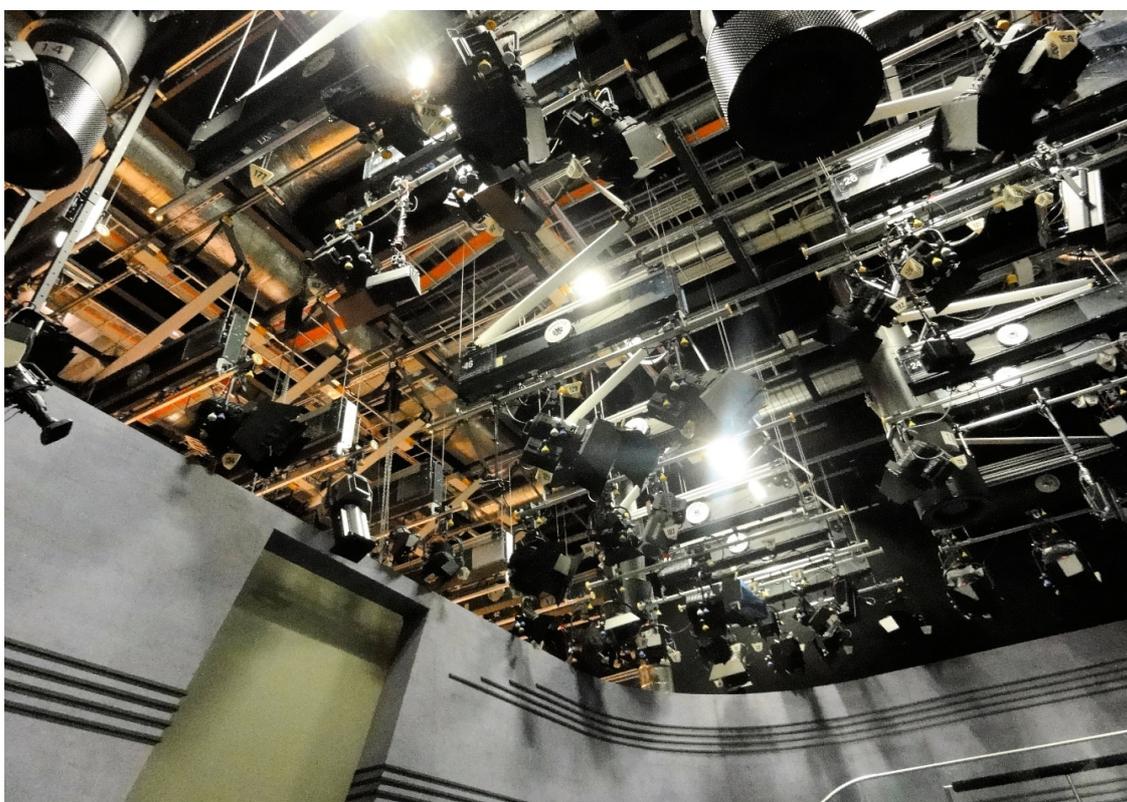
Hier im Studio von «Schweiz aktuell» erklärt uns Herr Michel wie Roboterkameras eingesetzt werden.



Ein ganz anderer Blickwinkel ins Studio der «Tagesschau».



Die Technik der «Tagesschau»-Regie



und die immense Zahl von Spots oberhalb des «Arena» Studios ist beeindruckend.
Bericht: Roland Elmiger

Im Internet entdeckt

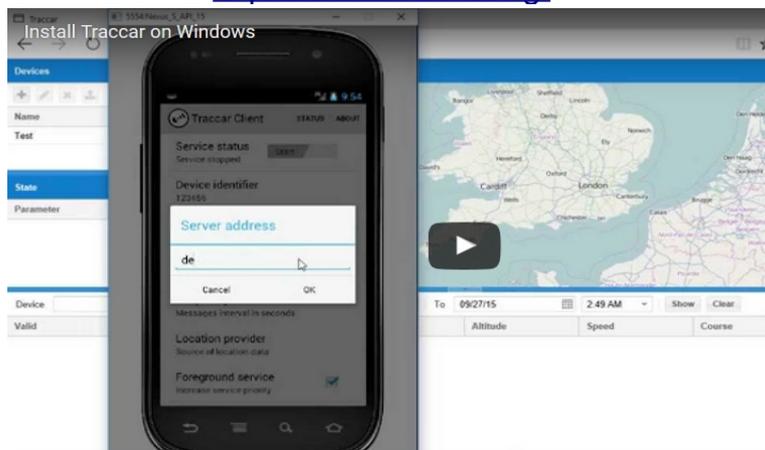
Als ergänzendes Suchwerkzeug für das Wiederauffinden von Ballonen, Haustieren und so weiter habe ich einen kleinen und leichten GSM/GPRS Tracker gesucht. Natürlich wird man in China fündig: Ein solcher Tracker ist für sage und schreibe 20-30 Dollar unter dem Namen Xexun TK102B Tracker bei Aliexpress lieferbar:

<https://www.aliexpress.com/item/Mini-GPS-Locator-Vehicle-GSM-GPRS-GPS-Tracker-Car-Vehicle-Tracking-Locator-Device-SOS-Button-Overspeed/32509096876.html?>



In der Zeitschrift c't gab es dazu vor kurzem einen [Artikel](#) im Heft 10/2017 auf Seite 53.

Die Qualität ist sicher nicht top, aber das Gerät funktioniert bei mir soweit einwandfrei, wenn man es einmal richtig eingerichtet hat. Bei 60g Gewicht und Abmessungen von ca. 65x45mm stehen viele Anwendungen offen – nicht nur in Ballonnutzlasten. Die Anleitung ist sehr klein gedruckt und braucht etwas Fantasie zum Verständnis; mit einer deutschen Anleitung kommt man besser zurecht; mit Google findet man leicht eine solche, wie hier in einem Modellbauforum: <http://www.kopterforum.de/topic/8128-tracker-tk102b-probleme/page-3>. Die GPS Position erhält man durch einen Anruf; als Antwort bekommt man eine SMS. Mit der SOS Funktion kann die Position in kurzen Abständen an eine Liste von definierten Telefonnummern geschickt werden. Nicht nur über das Telefonnetz kann die Position abgefragt werden; der Tracker kann auch – über eine Datenverbindung ins Internet – seine Position an eine Trackingplattform schicken. Bei denen muss man sich häufig für eine Gebühr registrieren. Alternativ kann man selber einen solchen Server betreiben; es gibt auch hier Opensource Software wie die bekannte traccar: <https://www.traccar.org/>.



Wer hat hier Erfahrungen und würde die gerne austauschen?

Andreas HB9TSS

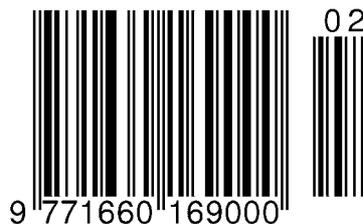
Vorstand der USKA Sektion Bern

Präsident	HB9GAA	Roland Elmiger Brunnhaldenstrasse 8, 3510 Konolfingen E-Mail: hb9gaa@arrl.net	P: 031 792 04 60
Kassier	HB9BSP	Hansueli Zwahlen HB9BSP Landerswil, 3036 Detligen E-Mail: hansueli-bsp@hb9f.ch	P: 031 825 60 44
Sekretär	HB9AJP	Christoph Zehntner Vorderer Hubel 21, 3323 Baeriswil E-Mail: hb9ajp@uska.ch	P: 031 859 29 82
Redaktor „QUA de HB9F“	HB9TSS	Andreas Bieri Sodmattweg 23, 3700 Spiez E-Mail: hb9tss@uska.ch	-
Bibliothekar	HB9BIC	Kurt Weber Bürglenweg 7, 3114 Wichtrach E-Mail: weber_kurt@bluewin.ch	P: 031 781 25 02
Technischer Leiter „Funk“	HB9FIO	Stephan Horisberger Ulmenweg 4, 3053 Münchenbuchsee, E-Mail: stephan.horisberger@gmx.ch	P: 031 869 41 77
Technischer Leiter „Unbediente Anlagen“ Webmaster	HB9MHS	Roland Moser Zeerlederstrasse 2, 3006 Bern E-Mail: hb9mhs@bluewin.ch	P: 031 3 510 510
Peilverantwortlicher	HB9DKO	Karl Kopp Mööslimatt 13, 3037 Herrenschandlen	P: 031 301 08 09

Impressum

Herausgeber:	Der Vorstand der USKA Sektion Bern, Brunnhaldenstrasse 8, 3510 Konolfingen (neue Postadresse)
Erscheinungsform:	„QUA de HB9F“ erscheint normalerweise mit 4 Ausgaben pro Jahr
Redaktion	Andreas Bieri, Sodmattweg 23, 3700 Spiez, E-Mail: hb9tss@uska.ch
Manuskripte und Beiträge:	Beiträge sind immer willkommen. Der Redaktor entscheidet frei über die Publikation. Entwurf oder vollständigen Bericht an den Redaktor der USKA Sektion Bern HB9F senden. Autoren erklären sich bei der Einsendung mit der redaktionellen Bearbeitung (z.B. Kürzung) einverstanden. Senden Sie mir bitte neben einem Kontrollausdruck (das kann auch ein Bild oder eine PDF-Ausdruck sein) den Text auf einem Datenträger oder mit einem E-Mail (ASCII- oder PDF-Format und Datei eines Textsystems wie Word oder Openoffice). Bilder sollten auch separat in hoher Auflösung mitgeliefert werden. Geschützte PDF-Dateien können nicht akzeptiert werden.
Inserate:	Um die Herstellungskosten von „QUA de HB9F“ zu senken, nehmen wir gerne Inserate nach Ihren Wünschen entgegen. Preise: Fr. 120.- ganzseitig (A5), für kleinere Inserate berechnet sich der Preis proportional, bei mehrmaligem Erscheinen 10% Rabatt. Ham-Börse ist für Sektionsmitglieder gratis.
Nachdruck:	Nachdruck erlaubt, falls nicht speziell vermerkt. Das Weitergeben und Kopieren mit Quellenangabe ist erlaubt. Die elektronische Publikation (auf Nachrichtenportalen o.ä.), ist, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Erlaubnis gestattet.
Postkonto:	USKA Sektion Bern 30-12022-7 Relaisgemeinschaft HB9F 30-8778-7
Druck:	bfsI, Weststrasse 24, 4900 Langenthal
Auflage:	160 gedruckte Exemplare

Impressum: Seite 19
 Redaktion: hb9tss@uska.ch
 Anzeigen: hb9tss@uska.ch
 Internet: www.hb9f.ch
 Änderung: 28.06.2017 20:21:37
 Dateiname: QUA_2017_2_final.odt



IARU Region 1

Gültig ab 1. Juni 2016

Editiert von DK4VW

	FREQUENZ-SEGMENT (kHz)	MAX. BANDBREITE (Hz)	BEVORZUGTE SENDEART UND NUTZUNG	
18 MHz	18068 - 18095	200	CW	18086 kHz - QRP Aktivitätszentrum
	18095 - 18105	500	Schmalband-Sendeararten	Digimode
	18105 - 18109	500	Schmalband-Sendeararten	Digimode, automatische digitale Stationen
	18109 - 18111		Internationales Baken-Projekt	exklusiv für Baken, kein Sendebetrieb
	18111 - 18120	2700	alle Sendeararten	Digimode, automatische digitale Stationen
	18120 - 18168	2700	alle Sendeararten	18130 kHz - SSB QRP Aktivitätszentrum 18150 kHz - Digitale Sprache Aktivitätszentrum 18160 kHz - weltweiter Notfunk Aktivitätszentrum
21 MHz	21000 - 21070	200	CW	21055 kHz - QRS Aktivitätszentrum 21060 kHz - QRP Aktivitätszentrum
	21070 - 21090	500	Schmalband-Sendeararten	Digimode
	21090 - 21110	500	Schmalband-Sendeararten	Digimode, automatische digitale Stationen
	21110 - 21120	2700	alle Sendeararten	kein SSB, Digimode, automatische digitale Stationen
	21120 - 21149	500	Schmalband-Sendeararten	
	21149 - 21151		Internationales Baken-Projekt	exklusiv für Baken, kein Sendebetrieb
	21151 - 21450	2700	alle Sendeararten	21180 kHz - Digitale Sprache Aktivitätszentrum 21285 kHz - SSB QRP Aktivitätszentrum 21340 kHz - Bildübertragung Aktivitätszentrum 21360 kHz - weltweiter Notfunk Aktivitätszentrum
24 MHz	24890 - 24915	200	CW	24906 kHz - QRP Aktivitätszentrum
	24915 - 24925	500	Schmalband-Sendeararten	Digimode
	24925 - 24929	500	Schmalband-Sendeararten	Digimode, automatische digitale Stationen
	24929 - 24931		Internationales Baken-Projekt	exklusiv für Baken, kein Sendebetrieb
	24931 - 24940	2700	alle Sendeararten	Digimode, automatische digitale Stationen
	24940 - 24990	2700	alle Sendeararten	24950 kHz - SSB QRP Aktivitätszentrum 24960 kHz - Digitale Sprache Aktivitätszentrum
28 MHz	28000 - 28070	200	CW	28055 kHz - QRS Aktivitätszentrum 28060 kHz - QRP Aktivitätszentrum
	28070 - 28120	500	Schmalband-Sendeararten	Digimode
	28120 - 28150	500	Schmalband-Sendeararten	Digimode, automatische digitale Stationen
	28150 - 28190	500	Schmalband-Sendeararten	
	28190 - 28199		Internationales Baken-Projekt	exklusiv für regionale zeitgesteuerte Baken, kein Sendebetrieb
	28199 - 28201		Internationales Baken-Projekt	exklusiv für weltweite zeitgesteuerte Baken, kein Sendebetrieb
	28201 - 28225		Internationales Baken-Projekt	exklusiv für Dauerbaken, kein Sendebetrieb
	28225 - 28300	2700	alle Sendeararten	Baken
	28300 - 28320	2700	alle Sendeararten	Digimode, automatische digitale Stationen
	28320 - 29000	2700	alle Sendeararten	28330 kHz - Digitale Sprache Aktivitätszentrum 28360 kHz - SSB QRP Aktivitätszentrum 28680 kHz - Bildübertragung Aktivitätszentrum
	29000 - 29100	6000	alle Sendeararten	
	29100 - 29200	6000	alle Sendeararten	Schmalband-FM simplex - 10 kHz Kanäle
	29200 - 29300	6000	alle Sendeararten	Digimode, automatische digitale Stationen
	29300 - 29510	6000	Satelliten-Links	
	29510 - 29520		Schutzkanal	
	29520 - 29590	6000	alle Sendeararten	Schmalband-FM-Relais Eingang (RH1 - RH8)
	29600	6000	alle Sendeararten	Schmalband-FM-Anrufrequenz
29610	6000	alle Sendeararten	Schmalband-FM Simplex-Repeater (Input + Output)	
29620 - 29700	6000	alle Sendeararten	Schmalband-FM-Relais Ausgang (RH1 - RH8)	