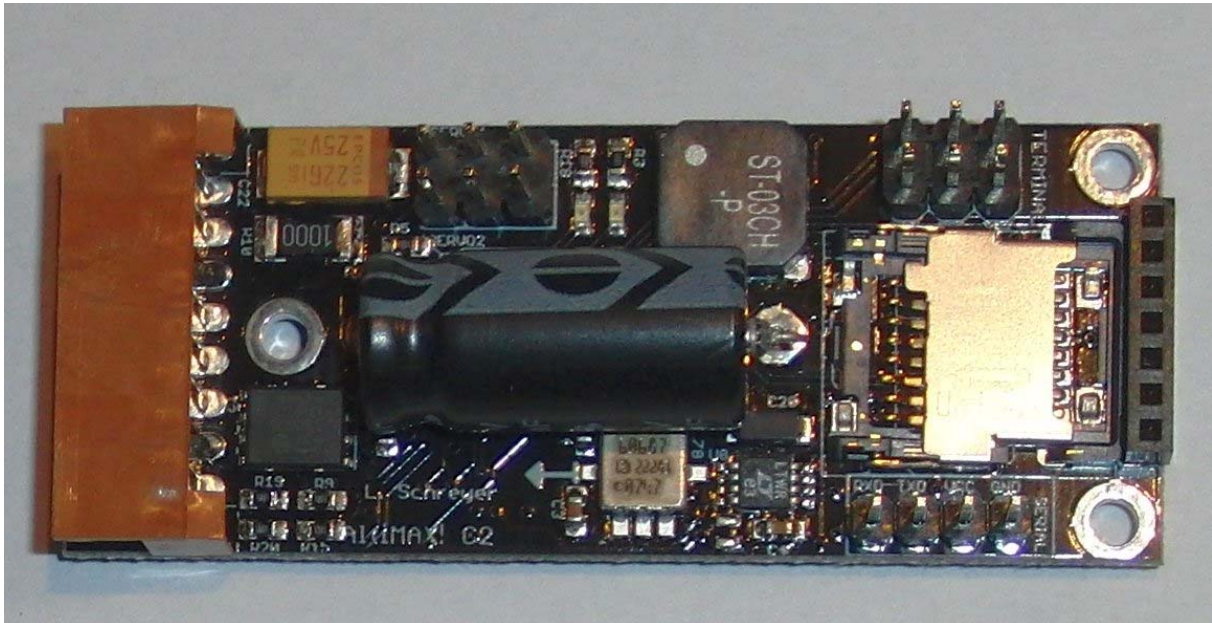


AltiMAX! *Rocketry Altimeter*

Benutzer-Handbuch
AltiMAX G2 SD und G2 Mini

Version 1.4

16.02.2011



Inhaltsverzeichnis:

Einleitung	3
Handhabung	6
Technische Daten	8
Technik.....	9
Funktion	11
Datenspeicherung	12
Kalman Filter.....	13
Gipfelpunkterkennung.....	15
Ereignissteuerung	16
Einbaumaße:.....	22
Stromversorgung	22
Elektrischer Anschluss AltiMAX G2 SD/Mini.....	24
ARM-Schalter	25
Externer Zündakku.....	25
Zünder und Ausstoßladungen:	26
Manueller Test der Zündausgänge:.....	26
Automatischer Zündertest:	26
Servos.....	28
Anschluss serielle Schnittstelle	29
Anschluss Terminal.....	31
Verwendung µSD-Card.....	32
Verwendung der PC-Software	36
Installation.....	36
Updates.....	36
Eigenschaften der Software.....	36
Bedienoberfläche.....	36
Menü und Toolbar.....	38
Einstellen des COM-Ports.....	39
Serielle Verbindung herstellen	40
Abruf der Flugdaten	42
Flugdatengrafik	43
Auswahl der anzuzeigenden Datenkurven	44
Bordspannungen auswerten.....	44
Firmware Update.....	50
Daten Speichern	53
Daten Öffnen	53
Daten exportieren	53
Verwendung des Terminals.....	54
Anschluss:	55
Terminal-Menü.....	56
Das Menü:	59
Event-Menü des LCD-Terminals	63
Haftungsausschluss und Gewährleistung	71
Kontakt	72
Glossar.....	73

Einleitung

Der AltiMAX G2 SD und AltiMAX G2 Mini sind hochgenaue Altimeter und Bergungssysteme für Modellraketen. Entwickelt wurden sie ursprünglich für die deutschen Raketenflieger, mittlerweile sind sie aber überall in Europa im Einsatz und haben bisher viele Bergungen zuverlässig gesteuert. Die Flüge gingen dabei von B-Motoren bis zu Level3-Flügen mit mächtigen Triebwerken der Größe M. Meine L3-Rakete flog z.B. mit 4 Altimax mini an Bord erfolgreich. Die neue Generation, G2, ist erheblich verbessert worden, sowohl was Größe und Gewicht als auch Funktionalität angeht.

Wozu ein Altimeter? Zunächst einmal möchte man als Raketenflieger gerne wissen, wie hoch die Rakete überhaupt flog. Das kann man mit einem Altimeter gut messen. Daneben hat ein Altimeter noch eine Steuerfunktion, d. h. man kann damit die Bergung der Rakete steuern.

Einfache Raketen benutzen für den Ausstoß des Fallschirms eine Ausstoßladung des Motors die nach einer festgelegten Zeit zündet. Bei größeren Raketen ist das nicht mehr optimal, da oftmals die Verzögerungszeiten nicht genau genug sind und man wegen großer Flughöhen auch eine zweistufen-Bergung durchführen muss. Dabei wird die Rakete im Gipfelpunkt in zwei Teile getrennt und ein Vorschirm entfaltet. Daran fällt die Rakete kontrolliert aber schnell herab. In einer, vorher im Altimeter festgelegten, Höhe wird dann ein zweiter, größerer Fallschirm ausgestoßen, der die Rakete sicher abbremsst und sanft landen lässt.

U. a. für solche Bergungen verwendet man einen Altimeter.

Neben der normalen Zweistufen-Bergung kann der Altimax G2 aber sehr viel mehr, so ist es z.B. möglich einen weiteren Motor zu zünden wenn der erste ausgebrannt ist, eine Zweistufenrakete ist also einfach realisierbar. Es stehen noch viele andere Funktionen zur Verfügung um Dinge in bestimmten Höhen, am Gipfelpunkt, beim Abstieg, nach Motorabbrand oder nach einer bestimmten Zeit zu tun.

Das alles ist einfach einstellbar und verwendbar, auch dank des optionalen LCD-Terminals, welches einfach angesteckt wird und dann alle Daten anzeigt.

Dank des digitalen Kalmanfilters erkennt der Altimax den Gipfelpunkt nahezu perfekt, Lohn der Mühe ist eine sehr sanfte Bergung. Das Kalmanfilter sorgt auch für große Störsicherheit, so werden Spitzen und Unterbrechungen ausgefiltert. Einige andere Sicherungen sorgen für zusätzliche Sicherheit, so wird z.B. ab Mach 0,7 (ca. 850 Km/h) eine Sperre eingesetzt, damit durch Druckschwankungen beim Überschalldurchgang nicht fälschlicherweise ein Gipfelpunkt erkannt wird. Ein weiteres Sicherheitsplus ist die ständige Überwachung der Zündspannung: Der Altimax wartet bei jeder Zündung auf genügend Spannung am Zünder. So können sehr kurz nacheinander geschaltete Zünder sich nicht gegenseitig den Strom wegnehmen, eine allzeit sichere Zündung ist damit immer gewährleistet.

Weitere Sicherheit besteht durch die sehr geringe erforderliche Betriebsspannung des verwendeten Controllers. Durch optimierten Code konnte die Taktrate auf 10 MHz gesenkt werden. Mit diesem Takt läuft der Controller bis 3,3 V stabil. Die Batteriespannung kann daher kurzzeitig bis 3,3 V abfallen ohne einen Reset zu erzeugen.

Der G2 SD hat noch eine einzigartige Funktion: Die µSD-Karte die alle Flugdaten nach der Landung aufnimmt. Damit hat man immer alle Daten zur Hand, nichts geht mehr verloren. Es wird auch gleich eine Sicherung der Flugdaten vorgenommen.

Alles, was im Flug passiert wird gespeichert und kann dann am PC angeschaut werden. So kann bei Abstürzen die Ursache ermittelt werden, sofern der Altimeter überlebt hat.

Die zum AltiMAX gehörende PC-Software für Windows erlaubt eine komfortable Auswertung der Flugdaten. Diese werden entweder direkt von der µSD-Card gelesen oder über USB eingelesen, was wenige Sekunden in Anspruch nimmt. Alle Daten des Fluges werden dann angezeigt, außerdem kann man den AltiMAX bequem einstellen und testen.

Durch den Erweiterungsport wird es in Zukunft möglich sein Zusatzmodule anzubauen, so ist z.B. eine Möglichkeit eine kleine Zusatzplatine vorzusehen die ein Break-Wire zur Starterkennung zulässt. Auch ein Gyrosensor-Modul ist geplant, dies könnte dann zur Absicherung von Zweistufenstarts dienen.

Ich habe die Hardware und Software sowie das Zubehör alleine entwickelt, die Entwicklungszeit des AltiMAX G2 lief von Januar bis Dezember 2010, wobei in Zwischenstufen vom ersten Prototyp bis endgültigen Produkt immer wieder Testphasen eingeschoben wurden, wo die Software im realen Flug getestet wurden. Einige Teile der Software des Vorgängers, des ersten AltiMAX und des AltiMAX Mini, wurden verwendet, aber im Großen und Ganzen ist es eine Neuentwicklung.

Die gesamte Hardware wird von mir selbst hergestellt auf selbstgebaute Maschinen und Vorrichtungen, z. T. unter dem Mikroskop. Die Bauteile werden mit dem derzeit modernsten Lötverfahren gelötet, das Dampfphasen-Löten, selbstverständlich Bleifrei nach der ROHS-Richtlinie. Ein entsprechender Dampfphasen-Lötofen wurde eigens für dieses Projekt entwickelt und gebaut. Dieses verfahren sichert eine sehr gute Verbindung selbst kleinster Bauteile.

Der erste AltiMAX hat bewiesen, dass das Konzept sehr sicher ist, es ist bis dato kein Absturz bekannt, der durch eine Fehlfunktion ausgelöst wurde. Dieselbe Sorgfalt bei der Entwicklung wurde auch beim G2 angesetzt, was auch die lange Entwicklungszeit erklärt.

Der Altimax G2 ist ein sehr komplexes System mit vielen Variablen, es ist nie ausgeschlossen, dass es Fehler enthält. Ich habe selbst viele Testflüge mit der neuen Hard- und Software durchgeführt, diese flogen auf verschiedenen Raketen mit Motoren von E bis J. Dabei wurde die Software immer weiter optimiert und hoffentlich alle Fehler behoben. Sollte dennoch einmal etwas auffallen bitte ich um Nachricht, ich werde es schnellstens beheben.

Ich wünsche allzeit guten Flug!

Louis Schreyer
Dipl. -Ing. (FH) für Mikroelektronik (FH Esslingen)

Meine Vereine:

Arbeitsgemeinschaft Modellraketen e.V.(z. Zt. Vorsitzender)
Tripoli Rocketry Association, USA
Mitglied #11409
Inhaber des Tripoli Level 3
Mitglied des Tripoli TAP (Technical Advisory Panel)

Übrigens: Als Tripoli TAP bin ich berechtigt Level3-Prüfungsflüge abzunehmen, wer also einen solchen plant kann sich vertrauensvoll an mich wenden zur Durchsicht des Projekts.

Handhabung

Wie jede Elektronische Baugruppe ist auch der ALTIMAX in Grenzen auch empfindlich für ESD, also statische Entladungen. Es wurden alle erdenklichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen um die Empfindlichkeit so gering wie möglich zu halten.

Der ALTIMAX hat dazu eine, im Raketenbereich bisher einmalige, elektrisch isolierende Schutzschicht, die die Kontakte vor Berührungen schützt.

Dennoch sollte man die Kontakte des ALTIMAX möglichst nie direkt mit den Fingern berühren. Das gilt übrigens für alle anderen Altimeter und Timer ebenso.

Die Schutzschicht hält auch Wasser und Schmutz fern, auch Schwarzpulverdämpfe können dem ALTIMAX nichts anhaben, dennoch sollte man ihn davor schützen.

Zur Aufbewahrung wird jeder AltiMAX in einer antistatischen Schachtel geliefert, bitte bewahren Sie ihren AltiMAX darin auch auf wenn er nicht in einer Rakete steckt.



Lieferumfang und Zubehör

AltiMAX G2 SD:

- 1 AltiMAX G2 SD
 - 1 Stecker 10-Polig
 - 1 Micro-SD Karte 2GB
 - 1 Adapter Micro-SD auf SD
 - 1 Antistatik-Schachtel
- Software und Handbuch auf der μ SD-Card enthalten.

AltiMAX G2 Mini:

- 1 AltiMAX G2 Mini
- 1 Stecker 8-Polig
- 1 Antistatik-Schachtel

Mögliches Zubehör:

- USB-Connector
- LCD-Terminal
- Stecker 8-Polig
- Stecker 10-Polig

Technische Daten

	AltiMAX G2 SD	AltiMAX G2 Mini
Maße	62x25 mm	60x20 mm
Gewicht	13 g	10 g
Eingangsspannung:	7,2 – 15 V	7,2 – 15 V
Stromverbrauch* (Ohne Servos und Terminal)	Ca. 23 mA	Ca. 18 mA
Druckbereich	10 – 1200 hpa	0 – 1200 hpa
Höhenbereich	-170 – 31000 m ü.N.N	-170 – 31000 m ü.N.N
Speicher	2 Mbyte + µSD-Karte	2 Mbyte
Anzahl Zündkanäle	3	2
Anzahl Servokanäle	2	2
Zünddauer	2 Sekunden	2 Sekunden
Zündspannung	=Batteriespannung	=Batteriespannung
Max. Zündstrom	140A (Bei externem Zündakku)	140A (Bei externem Zündakku)
Beschleunigungssensor	Ja	Nein
µSD-Karte	Ja	Nein
Servoversorgung	5V, max 1 A	5V, max 1 A
Auflösung Höhe	ca. +- 0,15 m	ca. +- 0,15 m
Auflösung Beschleunigung	+ - 0,04G	-
Samplingrate Druck	204.800 sps	204.800 sps
Samplingrate Beschleunigung	200 sps	-
Speicherrate**	200 sps / 40 sps	200 sps / 40 sps
Speicherdauer ca.	6 Flüge a 5 min.	6 Flüge a 5 min.

*** Der Stromverbrauch steigt bei angeschlossenem LCD-Terminal um ca. 145 mA, bei angeschlossenem Servo noch höher, je nach Servo und Zugspannung am Servohebel. Der Versorgungsakku kann dadurch evtl. schnell leer werden, vor allem bei Lipo-Akkus ist darauf zu achten. Ich empfehle das Terminal nur für die Dauer der Benutzung anzustecken.**

**** Die Speicherrate ist bis zum Erkennen des Gipfelpunktes 200 sps. 500 ms danach sinkt sie auf 40 sps um Speicherplatz zu sparen.**

Technik

CPU-Kern:

Der AltiMAX besitzt eine 10 MHz schnellen Controller Mega1284p von Atmel, dieser hat 128 KByte Flash für das Programm, welches zu ca. 90% ausgenutzt wird, der größte Teil davon sind Serviceroutinen für das Terminal, die Datenverwaltung sowie die serielle Kommunikation. Der Kern ist nur mit 10 MHz getaktet um Strom zu sparen, außerdem läuft der Controller so auch mit 3,6V weiter, was die Sicherheit erhöht..

16 KB Ram stehen für Variablen zur Verfügung. Erweitert wurde er mit einem 2 MByte Flash. Das Betriebssystem wurde in E-Lab Pascal geschrieben und besitzt einen Multitasking-Kernel, die einzelnen Prozesse zur Steuerung laufen quasi-Parallel ab.

Spannungsversorgung:

Der Kern läuft mit 5 V Betriebsspannung die von einem LDO-Spannungsregler erzeugt werden. Es reichen dadurch sehr geringe 6 V Batteriespannung für den Betrieb, aus Sicherheitsgründen blockiert der AltiMAX jedoch ab 6,0 V Spannung. Ein zusätzlicher, im System enthaltener LDO-Regler versorgt die Servos mit Strom, um sie von der CPU-Versorgung zu entkoppeln. Ein dritter Regler sorgt für die Versorgung des Drucksensors mit 3,3 V.

Achtung: Die Betriebsspannung darf kurzzeitig bis 3,6V fallen, so lange funktionieren der Kern und die Sensoren weiter. **BITTE UNBEDINGT DARAUF ACHTEN, DASS DIE POLUNG STIMMT!**

Sensoren:

2 Sensoren sind an Bord: Ein Drucksensor und ein Beschleunigungssensor (Fehlt beim Mini)

Der Drucksensor ist hochgenau und temperaturkompensiert. Er ist ab Werk sehr genau kalibriert und kann so sogar für die Eichung von Druckmessgeräten verwendet werden. Die zu erwartende Höhengauflösung beträgt nur +-15cm. Übliche Altimeter liegen bei +-3m. Der Druckmesser wird verwandt um Höhen zu messen und den Gipfelpunkt zu finden.

Der Beschleunigungssensor des G2 SD arbeitet in Flugrichtung und kann +-70G messen, Auflösung hier 0,04G. Die Einbaurichtung ist egal, das System stellt sich je nach Lage selbst ein. Nur Quer einbauen geht nicht, das geht nur beim G2 Mini ohne so einen Sensor.

Dieser Sensor wird für die Messung der Beschleunigung verwandt, dabei kann der Start erkannt werden, Brennschluss des Motors sowie die Aufstiegsgeschwindigkeit genau berechnet werden. Den Gipfelpunkt kann man damit auch bestimmen, nicht so exakt wie beim Druckmesser, aber doch hinreichend genau.

Ausgänge:

3 Zündausgänge (2 Stück beim Mini) und 2 Servoports sind vorhanden.

Die Zündstufen sind mit je einem diskreten Mosfet bestückt, diese halten bis zu 140A Strom aus, sind dadurch nahezu kurzschlussfest. Damit können auch Hochstromzünder für Airstarts und Stufenflüge gezündet werden, dann aber nur mit separatem Zündakku.

Die Zündstufen werden aus einem Elko gespeist, da der Strom begrenzt ist empfehle ich den Einsatz von Brückenzünder A (SN0). 4 Stück werden ohne Probleme gezündet, auch kurz hintereinander. Ein Arming-Schalter kann angeschlossen werden für Sicherheit am Pad, ist er nicht gewünscht muss der Anschluss gebrückt werden, da sonst die Zünder keinen Strom bekommen. Zündausgänge heißen hier PYRO1, PYRO2 und PYRO3

Die interne Logik wartet bei jedem Zündvorgang bis genügend Spannung im Kondensator vorhanden ist bevor gezündet wird, so ist auch bei allen Zündvorgängen ausreichend Strom vorhanden.

2 Servo-Ports stehen auch zur Verfügung, an diese können handelsübliche Modellbauservos angeschlossen werden. Der Strom kann bis zu 1A betragen, wer mehr benötigt sollte eine eigene Stromversorgung vorsehen. Servosausgänge heißen hier SERVO1 und SERVO2.

Die Ausgänge sind komplett unabhängig von einander, es kann auch nur mit Servos geflogen werden, Zünder müssen nicht angeschlossen sein.

Schnittstellen:

- Serielle Schnittstelle: 4 Pins die eine Kommunikation mit dem PC ermöglichen. Daran kann ein UART-RS232 oder UART-USB Wandler angeschlossen werden, der Altimax Connector ist dafür geeignet.
- I2C-Schnittstelle für das LCD-Terminal ermöglicht den Anschluss des Terminals, damit können alle Einstellungen ohne PC gemacht werden
- Erweiterungsport: Daran liegen verschiedene Signale an die eine spätere Erweiterung möglich machen. U. a. ist ein komplette SPI-Port vorhanden, ein I/O und ein 10 Bit A/D Port.

Systemtest

Beim Start der Elektronik führt das System einen umfangreichen Systemtest durch, dabei wird der Speicher, die Sensoren, die Batteriespannung, Höhenwerte sowie die Zündausgänge getestet. Wenn ein Problem entdeckt wird, ertönt ein Alarm und der AltiMAX blockiert. Im angeschlossenen Terminal wird angezeigt welcher Fehler vorliegt.

Aufbau

Aufgebaut ist das ganze System auf eine Multilayer-Platine mit 4 lagen Kupfer. Es werden modernste Bauteile verwendet, teils in sehr kleinen Gehäusen. Für die Herstellung habe ich extra einen Dampfphasenofen gebaut der die Bauteile trotz der kleinen Kontakte sehr zuverlässig lötet. Dadurch dass ich die Teile komplett selber herstelle ist eine sehr gute Überwachung möglich, außerdem kann schnell auf Engpässe reagiert werden. Bestückt wird von Hand unter Zuhilfenahme einiger Werkzeuge die das erleichtern, die Kontrolle aller Geräte erfolgt unter einem 3D-Mikroskop. Sicherheit ist oberstes Gebot, ich garantiere für die einwandfreie Funktion 1 Jahr lang mit Sofort-Austausch im Falle eines Defektes.

Schäden durch Abstürze und unsachgemäße Handhabung sind davon allerdings ausgenommen.

Funktion

Um die Höhe zu ermitteln misst der Altimax den Luftdruck. Dazu muss von der Elektronik-Kammer nach außen hin eine Verbindung vorhanden sein, meistens werden dazu einige Löcher in die Raketenhülle gebohrt.

Durch den abnehmenden Luftdruck beim Aufstieg kann die Höhe sehr genau berechnet werden. Beim G2 SD wird zusätzlich noch die Beschleunigung gemessen, ein Sensor ist dazu mit an Bord.

Nach dem Einschalten des Altimeters wird ein Selbsttest durchgeführt, ist er erfolgreich wird eine einstellbare Zeit gewartet, die „Zusammenbauzeit“.

Danach wird der Höhenmesser scharf geschaltet, die Sensoren werden auf „0“ gesetzt. Von da an wartet die Steuerung auf das Abheben der Rakete, die es durch die Beschleunigung (>3G) oder durch sinkenden Druck feststellen kann. In ca. 12 m Höhe wird ein Anstieg als Start erkannt. Von da an werden die verschiedenen Stadien abgewartet und entsprechend der eingestellten Aktionen reagiert.

Der AltiMAX ermittelt den Luftdruck über 200.000 Mal pro Sekunde. Der Druckwert wird in ein Filter gegeben und alle 5 ms aus 1024 Messwerten ein Mittelwert gebildet. Dieser Mittelwert wird für die Auswertung herangezogen. Werte die deutlich über dem Mittelwert liegen (Spikes) werden ignoriert. So werden Störungen durch Wind und Fehler im Sensor ausgefiltert.

Gespeichert wird bis zum Gipfelpunkt mit 200 samples pro Sekunde, 500 ms danach mit 40 sps. Diese Verringerung spart Platz im Speicher, da nach dem Gipfel keine großen Ereignisse mehr stattfinden ist das zweckmäßig.

Durch die kontinuierliche Messung „weiß“ die Steuerung in welcher Lage sich die Rakete befindet, dazu wird intern ein Flugstatus gesetzt. Das reicht dann von „Start“ bis „Landung“, wobei es dazwischen verschiedenen Flugstadien gibt, u. a. Motor-Abbrand, Gipfelpunkt, Höhenüberschreitung, Höhenunterschreitung usw.

Der Gipfelpunkt kann auf 2 Arten ermittelt werden: Durch Druckmessung (Ereignis Druck-Gipfel) oder durch Geschwindigkeitsmessung unter Zuhilfenahme des Beschleunigungssensors im G2 SD (Ereignis G-Gipfel). Letzterer ist nicht so exakt, ist aber sinnvoll als Sicherung oder bei Überschallflügen. Auch wenn keine Lüftungsöffnungen in der Rakete vorhanden sind geht nur letztere Methode.

Es werden immer Werte für 2,14 Sekunden in einem Ringspeicher vorgehalten, das sind die Werte die vor dem Start gemessen wurden. So kann der AltiMAX auch zeigen was vor dem Start passierte.

Wenn nach der Erreichen des Gipfel 4 Sekunden lang keine Höhenänderung festgestellt wurde, wird der Landungsmodus eingeschaltet. Alle Flugdaten werden gesichert, 5 Sekunden werden noch Werte gespeichert und dann ein lautes Piepen eingeschaltet.

Nach der Landung sollte unbedingt gewartet werden bis das Landepiepen angeht, und erst dann der AltiMAX abgeschaltet werden, da sonst die Flugdaten nicht komplett geschrieben werden.

Datenspeicherung

Die Flugdaten wie Druck, Filterdaten, Spannungen, Beschleunigung werden bis zum Gipfelpunkt 200x pro Sekunde in das interne Flash geschrieben. 500 ms nach dem Gipfel sinkt die Speicherrate auf 50x pro Sekunde.

Das interne Flash fasst 2 MByte Daten, was für die Speicherung von 6 Flügen a ca. 5 Minuten ausreicht. Da dies als Ringspeicher konzipiert ist, wird der jeweils letzte Flug gelöscht. Wenn man also nach 5 Flügen die Daten nicht sichert wird beim nächsten Start ein Flug überschrieben. Flash-Speicher hat den Nachteil, dass man vor dem Schreiben die Zellen löschen muss. Da das recht viel Zeit kostet muss man das vor dem Flug machen, konkret passiert das im AltiMAX nach der Landung, da werden die Zellen, die den nächsten Flug aufnehmen sollen, automatisch wieder gelöscht. Dadurch sind immer nur 5 Datensätze verfügbar.

Beim AltiMAX G2 SD werden nach der Landung die Flugdaten des Flugs auf die SD Karte kopiert. Dort lagern dann mit der Zeit alle Flugdaten, was einem die Archivierung sehr erleichtert. Auch kann man so die Flugdaten sehr leicht auf den PC darstellen.

Beim AltiMAX SD Mini muss man die Sicherung selbst übernehmen. Es sei denn, man möchte sich die Daten nicht ansehen.

Die μ SD-Card wird vom Altimax mit einem Ordner namens „Altimax“ versehen, in diesen Ordner werden die Flugdaten geschrieben, die Dateien haben die Endung „.als“.

Diese Dateien können mit der PC-Software direkt eingelesen werden.

Die Karte enthält bei Auslieferung auch dieses Handbuch und die PC-Software, man kann darauf auch andere Dinge speichern, nur sollte man das nicht im „Altimax“-Ordner machen.

Wenn der „Altimax“-Ordner gelöscht wird, legt das System automatisch einen neuen an.

Kalman Filter

Der AltiMAX G2 ist einer der wenigen Raketen-Altimeter die zur Auswertung ein digitales Kalman-Filter verwenden. Dazu werden die vorgefilterten Daten durch das digitale Kalmanfilter bewertet, das Filter liefert aus den Daten ein Schätzwert für den Luftdruck, aber auch die Geschwindigkeit und die Beschleunigung der Rakete. Es vergleicht dazu die Messwerte mit einem Theoretischen Modell der Rakete. Aus diesen Daten ermittelt das Filter den Druckwert, die Beschleunigung sowie die Geschwindigkeit.

Das kann man sich so vorstellen: Im Speicher ist ein mathematisches Modell des Raketenflugs hinterlegt, Funktionen die den Zusammenhang zwischen Druckänderung, Beschleunigung und Geschwindigkeit beschreiben. Das Filter rechnet aus den gemessenen Druckwerten mit diesen Funktionen aus, wie die Werte für den nächsten Moment wahrscheinlich sein werden. Es blickt also sozusagen in die Zukunft und sagt die Flugdaten voraus. Gleichzeitig ermittelt es den maximalen Fehler, den der Sensor liefern könnte.

Diese Fehlerschätzung kann man verwenden um falsche Werte, die so anhand der Flugbewegung nicht sein können, auszufiltern. So treten z.B. beim Überschalldurchgang starke Druckschwankungen auf, die ohne Filter als starke Flugbewegungen interpretiert werden würden. Das Kalmanfilter „weiß“ aber, dass die Rakete momentan geradeaus nach oben fliegt, mit hoher Geschwindigkeit, ergo können die Druckwerte nicht stimmen. Daher ignoriert es diese Schwankungen dann einfach. Auch Ausfälle des Drucksensors werden in gewissen Grenzen ignoriert, das Filter rechnet dann mit dem Schätzwert weiter.

Das zeigt diese Grafik schön: Schwarz sind die Druckwerte vom Sensor, diese sind hier für fast eine ganze Sekunde komplett unterbrochen, der Sensor also aus. Die orange Kurve (die Werte aus dem Filter) ist davon fast unbeeindruckt! Ohne Filter wäre hier schon ein Gipfelpunkt-Durchgang erkannt worden.

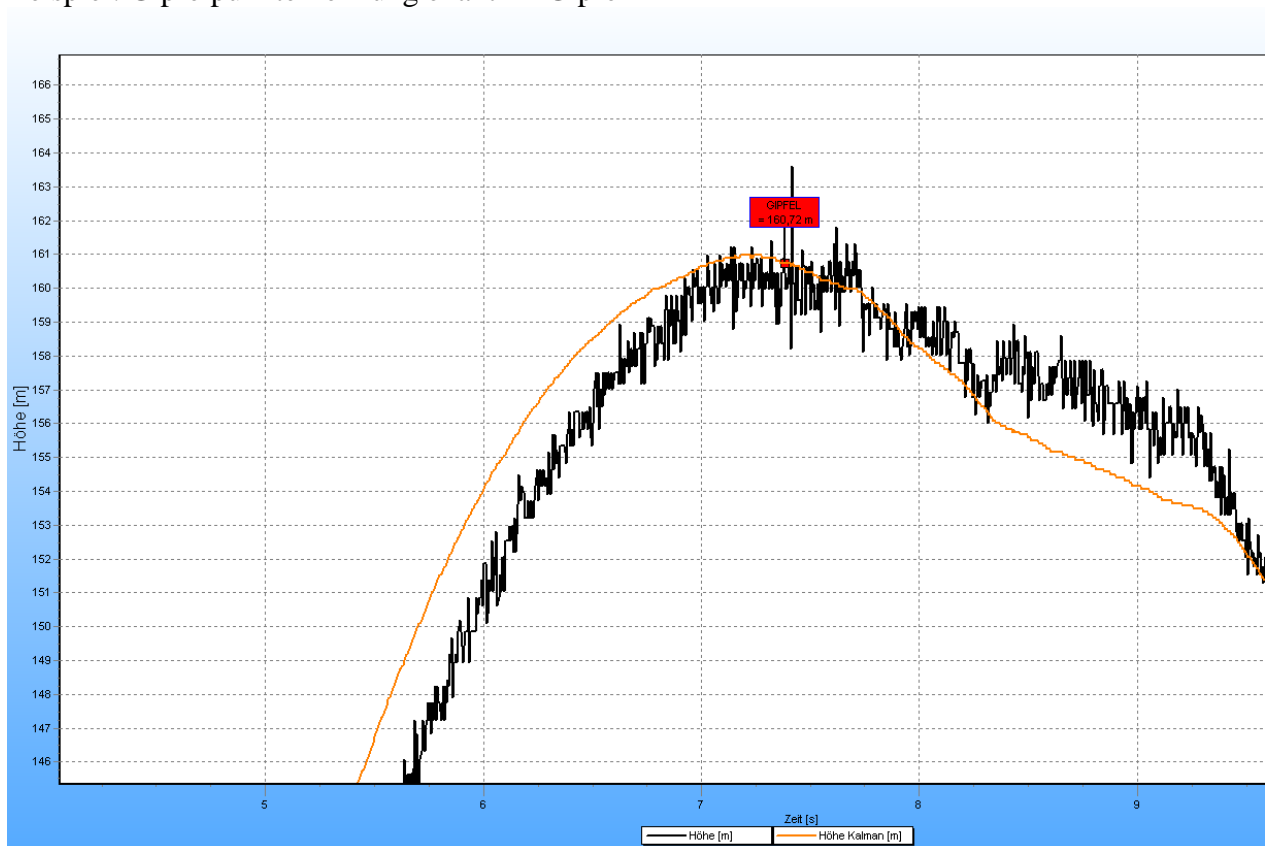


Der Apollo Guidance Computer war übrigens einer der erste Computer der ein Kalmanfilter für die Filterung von Positionsdaten benutzte. Das Filter trug wesentlich zu der sehr hohen Präzision bei und war mit entscheidend für den Erfolg des Apollo-Programms.

Aus den Filter Daten wird fortlaufend, 200x pro Sekunde, die Position der Rakete bestimmt. Wenn die Geschwindigkeit null ist wird das als Gipfelpunkteereignis erkannt. Das ist der Punkt mit der geringsten Geschwindigkeit.

Durch diese aufwändige Filterung wird der Gipfelpunkt wesentlich exakter erkannt als bei der alten Methode, die auf einen Anstieg des Drucks gewartet hatte.

Beispiel: Gipfelpunkterkennung exakt im Gipfel



Gipfelpunkterkennung

Der Gipfelpunkt ist ein wichtiger Punkt im Raketenflug. Für die Ermittlung dieses Punktes der Flugbahn gibt es verschiedene Methoden.

Der Gipfelpunkt ist normalerweise der höchste Punkt der Flugbahn, ist er erreicht sinkt die Rakete wieder zu Boden. An diesem Punkt ist die Steig-Geschwindigkeit 0, die horizontale Geschwindigkeit kann aber höher sein, wenn die Rakete z.B. in einem Winkel gestartet wurde.

Die meisten Altimeter warten zur Ermittlung dieses Punktes einfach einen Anstieg des Drucks ab, was mehr oder weniger gut klappt solange die Rakete senkrecht geflogen ist. Der Punkt wird so aber nie gut getroffen, manchmal liegt der Altimeter mehrere Sekunden daneben.

Der Altimax verwendet mit dem Drucksensor ein Kalman-Filter für die Auffindung des Gipfels, welches zu fast 100% den genauen Gipfelpunkt trifft. Am barometrisch gemessenen Gipfelpunkt wird das Ereignis „Gipfelpunkt Druck“ oder „Druck-Gipfel“ im Terminal ausgelöst. Aus Sicherheitsgründen wird oberhalb von Mach 0.7 die Gipfelpunkterkennung durch den Drucksensor deaktiviert, da in diesem Bereich starke Druckschwankungen auftreten können. Das lässt die Steuerung zwar durch das Kalmanfilter normalerweise kalt, aber sicherer ist es so schon. Bei dem Tempo kann eine Rakete nicht im Gipfelpunkt angekommen sein, es sein denn sie wurde horizontal gestartet.

Neben der barometrischen Messung kann man auch den Beschleunigungssensor verwenden. Die Steuerung integriert während des Fluges die Daten des Sensors und ermittelt so die aktuelle Steig-Geschwindigkeit (nicht zu verwechseln mit Fluggeschwindigkeit, die kann davon abweichen). Am Gipfelpunkt wird diese zu 0, an diesem Punkt wird im G2 SD das Ereignis „Gipfelpunkt Beschleunigung“ oder „G-Gipfel“ im Terminal ausgelöst. Diese Art der Gipfelpunktbestimmung ist nicht so exakt wie die barometrische, kann jedoch in manchen Fällen notwendig sein, z.B.

- Wenn keine Lüftungsöffnungen vorhanden sind oder Turbulenzen an der Einbaustelle des Altimeters auftreten können (z.B. Einbau in der Spitze oder unterhalb von vorstehenden Teilen)
- Bei Überschallflügen, dort treten Turbulenzen beim Überschalldurchgang auf
- Bei Flügen über 30.000 m

Es empfiehlt sich beide Ereignisse mit derselben Aktion zu verknüpfen, meistens zum Auswurf des Vorschirms, bei kleinen Raketen auch des Hauptschirms. Je nachdem welche Methode zuerst einen Punkt findet wird dann der Schirm ausgestoßen.

Bei Überschallflügen empfehle ich die Gipfelerkennung nur durch den Beschleunigungssensor einzusetzen. Danach sollte man sich die Daten im PC anschauen und kann dann erkennen ob eine barometrische Erkennung Probleme gemacht hätte. Wenn nicht kann man sie bei einem erneuten Flug hinzuschalten.

Ereignissteuerung

Neu beim AltiMAX G2 ist die Ereignissteuerung. Diese neue Funktion erlaubt die vollkommen freie Zuordnung von Timern, Pyroausgängen und Servos zu bestimmten Ereignissen. Damit können selbst komplexe Szenarien durchgeführt werden, wie z.B. Mehrstufenflug, verzögerter Ausstoß, Abstoßen von Boostern, Kameraauslösung und vieles Mehr.

In der PC-Software kann man diese Verknüpfung bequem vornehmen, es geht auch mit dem Terminal, da aber wegen der vielen Möglichkeiten schwieriger.

Folgende Ereignisse werden während eines Fluges ausgelöst:

G-Start – Starterkennung durch Beschleunigung 3G länger als 0,1 Sekunden.

Druck-Start – Barometrische Starterkennung in ca. 10-12 m Höhe.

Burnout – Brennschluss des Motors (Nur G2 SD)

Machdelay – Ablauf des Machdelay-Timers

Timer 1 Ablauf – Ablauf des Timers 1

Timer 2 Ablauf – Ablauf des Timers 2

Timer 3 Ablauf – Ablauf des Timers 3

Gipfelpunkt Beschleunigung – Erkennung des Gipfelpunktes durch Beschl. Sensor (nur G2 SD)

Gipfelpunkt Druck – Erkennung des Gipfelpunktes durch den Drucksensor

Höhe Anstieg – Überschreiten einer Höhe vor dem Gipfelpunkt

Höhe Abstieg – Unterschreitung einer Höhe nach dem Gipfelpunkt

Landung – Landeererkennung

Jedem dieser Ereignisse kann eines dieser Aktionen zugeordnet werden:

Timer 1 Start – Startet Timer 1

Timer 2 Start – Startet Timer 2

Timer 3 Start – Startet Timer 3

Pyro 1 – Zündet Zünder an Pyro 1

Pyro 2 – Zündet Zünder an Pyro 2

Pyro 3 – Zündet Zünder an Pyro 3

Servo 1 – Fährt Servo 1 in Endausschlag

Servo 2 – Fährt Servo 2 in Endausschlag

Ausnahmen:

- Jedes Ereignis kann genau 1x eintreten, eine Wiederholung ist nicht möglich.

- Timer Ablauf kann nicht denselben Timer wieder starten (Das würde eine Endlosschleife ergeben)

- Wenn ein Timer auf 0 Sekunden steht darf er auch keine Pyroausgänge aktivieren, da diese dann sofort nach Ablauf aktiviert werden würden.

Ansonsten kann alles frei „verdrahtet“ werden. So kann z.B. beim Gipfelereignis ein Timer gestartet werden. Nach Ablauf der Timers kann dann ein Pyroausgang aktiviert werden. So kann man z.B. einen Fallschirm verzögert ausstoßen. Wenn bei Brennschluss ein Pyroausgang aktiviert wird kann man damit z.B. eine zweite Stufe zünden, das geht durch Einsatz eines Timers auch verzögert. Der Phantasie sind keine Grenzen gesetzt.

Standardmäßig ist der übliche zweistufen- Bergungsweg eingestellt:

Gipfelpunkt = Pyro 1 und Servo 1

Hauptschirm = Pyro 2 und Servo 2

Wobei die Hauptschirmhöhe auf 150 m eingestellt ist.

Zu den Timern:

Bei einem Ereignis kann einer der 3 Timer gestartet werden. Die Ablaufzeit der Timer kann in 0,25 Sekunden Schritten eingestellt werden.

Nach Ablauf der Zeit wird ein Ereignis „Timerx Ablauf“ ausgelöst, was wiederum eine Aktion auslösen kann, z.B. ein Ausgang zünden.

Mit den Timern können also Verzögerungen im Ablauf eingebaut werden oder der sogar gesamte Betrieb des Altimeters auf Timerbetrieb umgestellt werden.

Beispiel 1: Zweistufenbergung

Pyro1 = Vorschirm

Pyro2 = Hauptschirm

„Höhe Abstieg“ setzen wir auf 100m

Beim Ereignis „Gipfelpunkt Druck“ setzen wir Aktionen „Pyro1“

Beim Ereignis „Höhe Abstieg“ setzen wir Aktionen „Pyro2“

Beim Erreichen des Gipfels wird dann Pyro 1 gezündet, der Vorschirm kommt.

Nach Unterschreiten der eingestellten 100 m Höhe wird Pyro 2 gezündet, der Hauptschirm kommt.

Beispiel 2: Steuerung der Bergung nach Zeit, Timerbetrieb sozusagen

Pyro1 = Vorschirm

Pyro2 = Hauptschirm

Timer 1 wird auf 7 Sekunden gesetzt

Timer 2 auf 20 Sekunden

Beim Ereignis „Start“ setzen wir Aktionen „Timer 1 Start“ und „Timer 2 Start“

Beim Ereignis „Timer 1 Ablauf“ setzen wir Aktion „Pyro 1“

Beim Ereignis „Timer 2 Ablauf“ setzen wir Aktion „Pyro 2“

Beim Start werden dann die beiden Timer gestartet.

Nach 7 Sekunden läuft Timer 1 ab und löst Ausgang Pyro 1 aus,

13 Sekunden danach (20 Sekunden ab Start) läuft Timer 2 ab und löst Ausgang Pyro 2 aus,

Beispiel 3: Zweistufen-Flug mit Zweistufenbergung der 2. Stufe

Altimax G2 ist in der 2. Stufe eingebaut!

Pyro1 = Vorschirm

Pyro2 = Hauptschirm

Pyro3 = Zünder für Motor der 2. Stufe

Timer 1 wird auf 0,5 Sekunden gestellt

Höhe Abstieg wird auf 100 m gestellt.,

Beim Ereignis „Burnout“ wird Timer 1 gesetzt

Beim Ereignis „Timer1 Ablauf“ wird Pyro 3 gesetzt

Beim Ereignis „Gipfel“ wird Pyro 1 gesetzt

Beim Ereignis „Höhe Abstieg“ wird Pyro 2 gesetzt

Wenn die erste Stufe ausgebrannt ist registriert der Altimeter das, beim Ereignis Burnout startet dann Timer 1. Dieser ist nach 0,5 Sekunden abgelaufen und zündet Pyro 3.

Damit startet der Motor der 2. Stufe, fliegt hinauf.

Im Gipfelpunkt läuft dann die normale Zweistufenbergung ab: Vorschirm über Pyro 1, Hauptschirm in 100 m Höhe mit Pyro 2.

Beispiel 4: Zünden eines Titan-Motors in 40 m Höhe über Grund. Danach Zweistufenbergung. Rakete fliegt zuerst mit einem normalen Motor, der normal gezündet wird.

Pyro1 = Vorschirm

Pyro2 = Hauptschirm

Pyro3 = Zünder für Titanmotor

Höhe Aufstieg wird auf 40 m eingestellt.

Höhe Abstieg wird auf 100 m gestellt.,

Beim Ereignis „Höhe Aufstieg“ wird Pyro 3 gesetzt

Beim Ereignis „Gipfel“ wird Pyro 1 gesetzt

Beim Ereignis „Höhe Abstieg “ wird Pyro 2 gesetzt

Der Hauptmotor wird gezündet, die Rakete fliegt los.

In 40 m Höhe wird Pyro 3 ausgelöst und zündet den Titan-Motor. In der Höhe können die Funken keinen Schaden anrichten und sehen super aus!

Danach fliegt die Rakete weiter und wird mit Zweistufenbergung geborgen.

Beispiel 5: Einschalten eines Backuptimers zur Vorschirm-Auslösung

Hier wird zusätzlich zur normalen Fallschirmauslösung am Gipfelpunkt sicherheitshalber noch eine Timerfunktion für denselben Fallschirm realisiert. Dabei setzen wir die Zeit des Timers auf die Zeit zum Gipfelpunkt plus 1 Sekunde.

Pyro1 = Vorschirm

Pyro2 = Hauptschirm

Timer 1 wird auf die simulierte Zeit bis zu Gipfel gesetzt + 1 Sekunde, z.B. 8 Sekunden

Höhe Abstieg wird auf 100 m gestellt.,

Beim Ereignis „Start“ wird „Timer 1 Start“ gesetzt

Beim Ereignis „Timer 1 End“ wird Pyro 1 gesetzt

Beim Ereignis „Gipfel“ wird Pyro 1 gesetzt

Beim Ereignis „Höhe Abstieg “ wird Pyro 2 gesetzt

So wird Pyro 1 beim Erreichen des Gipfels gezündet, und bei Ablauf von Timer 1.

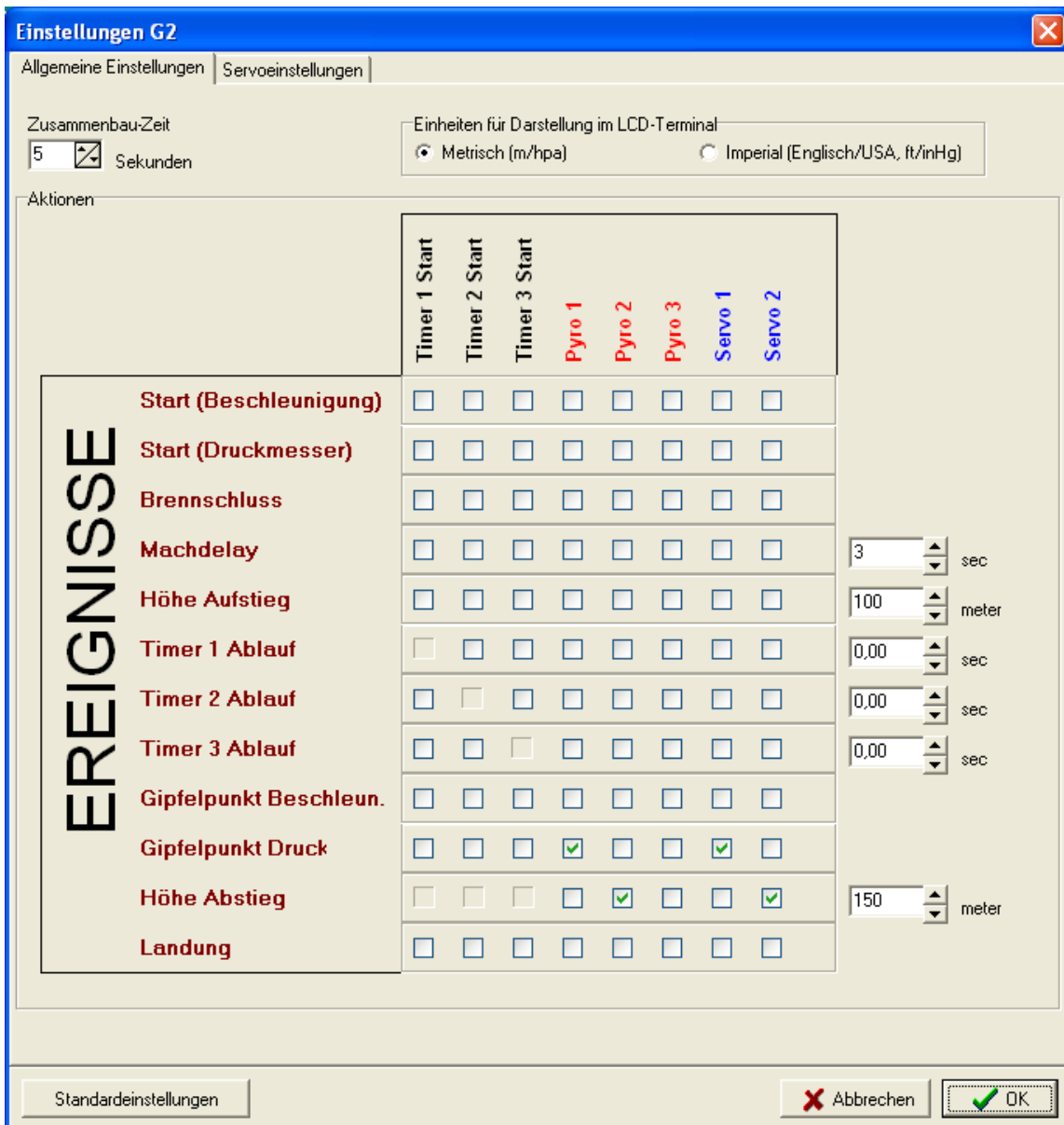
So lassen sich alle Automaten mit einem Timer absichern.

Achtung: Eine Wiederholung von Ereignissen ist nicht möglich! Timer können nur 1x benutzt werden, nach Ablauf werden sie deaktiviert. Man kann also nicht Timer 1 bei Burnout setzen und dann im Gipfel noch einmal. Das führt zu einem Fehler. Die PC-Software achtet darauf, das Terminal nicht!

Zur Sicherheit kann man für den Ausstoß des Vorschirms immer ab Start einen Timer mitlaufen lassen. Nützlich für diesen Zweck ist auch die Gipfelerkennung durch den Beschleunigungssensor. Diese Funktion ist nur im G2 SD vorhanden und löst das Ereignis dann aus wenn nach der Beschleunigungsmessung die Geschwindigkeit 0 oder weniger ist.

Wie man sieht, es ist fast alles möglich, das geschickte „verdrahten“ der Aktionen lässt viele Möglichkeiten zu. **Aber leider lassen sich damit auch Fehler machen, daher rate ich dringend zu genauer Kontrolle!**

Die PC-Software hat einen Button „Standardeinstellungen setzen“, diese stellt die Einstellungen auf standard-2-Stufenbergung mit Pyro 1 und Pyro 2 bzw. Servo 1 und Servo 2.



Hier sieht man die Standardeinstellung.

Einbau

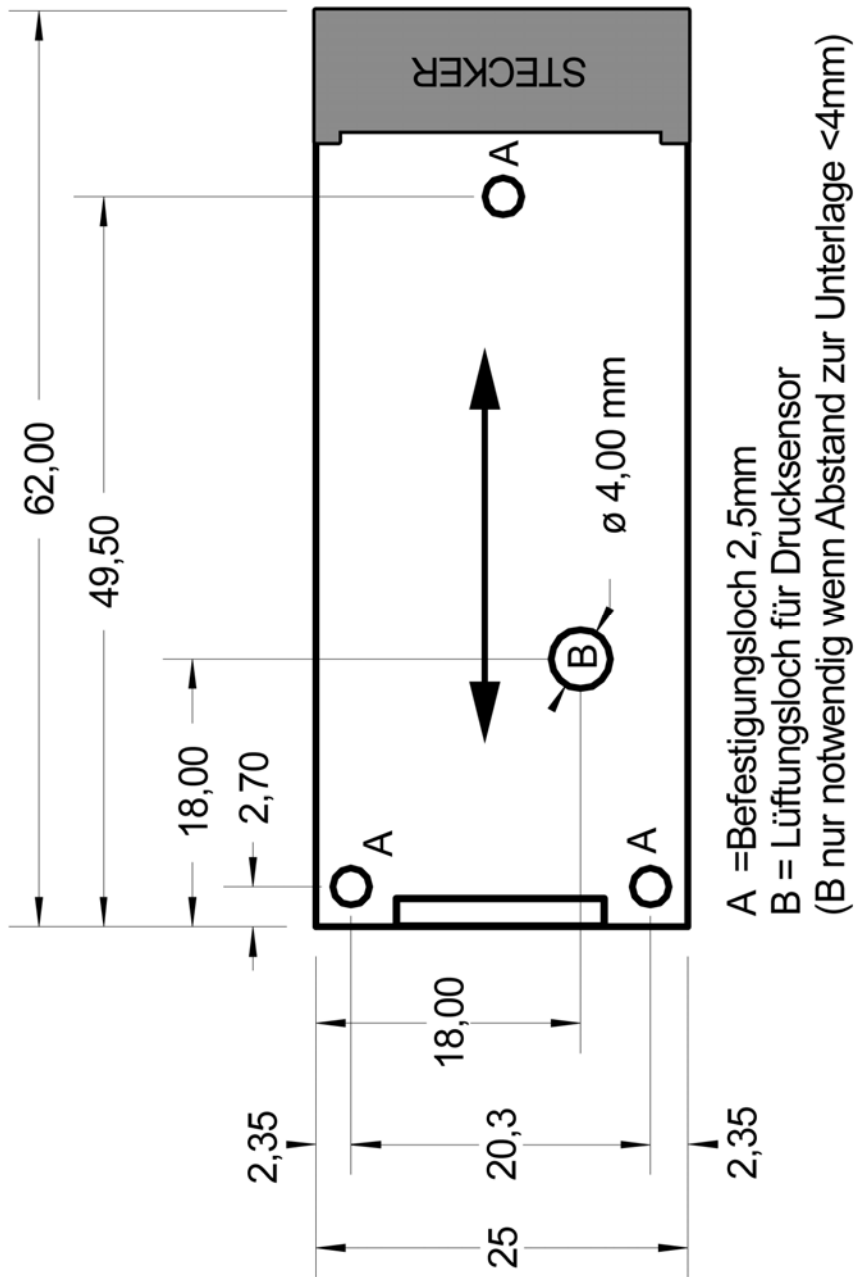
Folgende Dinge sind beim Einbau zu berücksichtigen:

- **3 Lüftungslöcher** von ca. 1,5 mm vorsehen – Ohne Lüftungsöffnungen kann kein Außendruck gemessen werden, ergo keine Bergung gesteuert werden. Beim G2 SD kann ohne Löcher geflogen werden, da muss die Bergung dann aber auf den Beschleunigungssensor gelegt werden, Druck-Start und „Gipfelpunkt Druck“ werden ohne Druckmessung nicht ausgelöst.
Die PC-Software hat eine Rechenhilfe um die optimale Lochgröße zu berechnen.
- **G2 SD: Einbau nur Hochkant!** Der Anschlussstecker muss entweder nach oben oder nach unten zeigen. Ein Quereinbau ist wegen des Beschleunigungssensors nicht möglich! Siehe auch Pfeilmarkierung auf Platine! Der G2 Mini kann beliebig eingebaut werden.
- **Stabile Befestigung**, der Altimeter darf sich während des Fluges nicht lösen!
- **Druckdichter Einbau** – Es dürfen keine Schwarzpulverdämpfe von den Ausstoßladungen in die Elektronikammer gelangen, diese lassen die Kontakte korrodieren. Der Überdruck einer explodierenden Ladung kann den Drucksensor schädigen
- **Abstand zur Unterlage** ca. 4-5 mm oder mehr damit der untenliegende Drucksensor genügend Luft hat.

Die genauen Einbaumaße finden Sie hier, Befestigung mit M2,5 Schrauben.

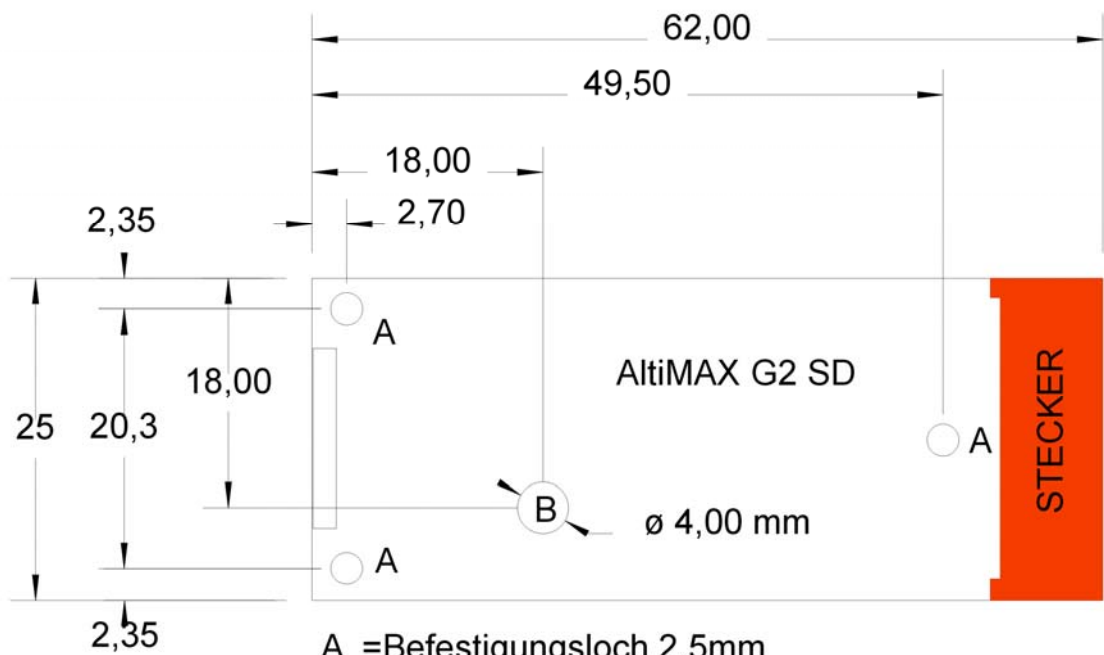
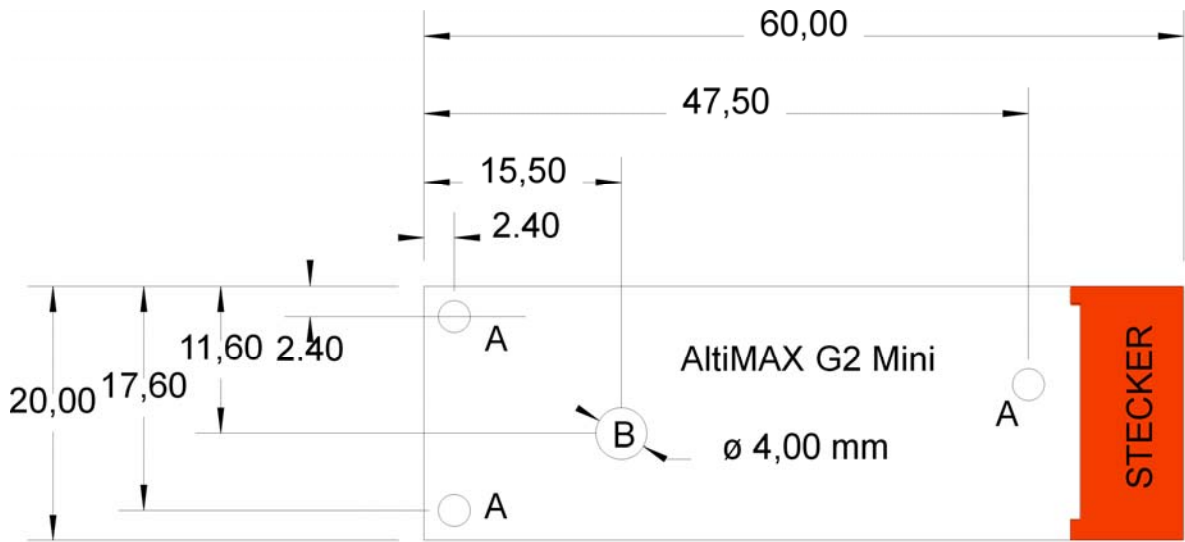
Bitte das Belüftungsloch B beachten, ca. 4-5 mm groß sollte es sein damit genügend Luft an den Drucksensor gelangen kann.

Einbaumaße AltiMAX G2



Erlaubte Flugrichtung G2 SD!

Einbaumaße:



A = Befestigungsloch 2,5mm
 B = Lüftungsloch für Drucksensor
 (B nur notwendig wenn Abstand zur Unterlage <4mm)

Stromversorgung

Der AltiMAX benötigt mindestens 6 V Spannung, unterhalb dieser Spannung verweigert er den Dienst und piept mit einem dauernden Alarmton. In diesem Fall NIEMALS STARTEN!
Im Terminal wird dann auch eine Unterspannung angezeigt.

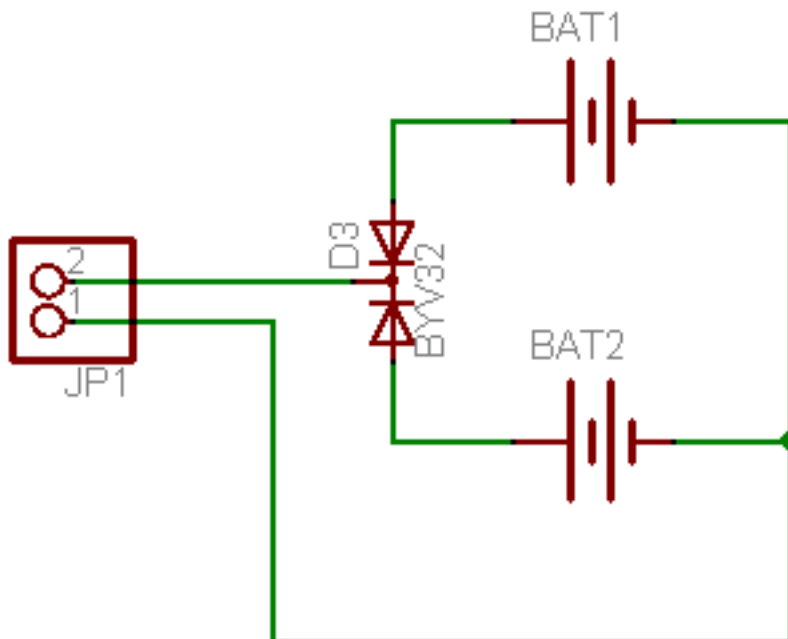
Ich empfehle den Einsatz von LIPO-Akkus, diese sind definiert zu laden und können hohe Ströme liefern, klein und leicht sind sie auch noch, also ideal für Raketen. Für den AltiMAX empfehle ich 2S-Lipos mit einer Nennspannung von 7,4 V. Ein 30x20 mm kleiner 300 mAH-Akku kann den AltiMAX gut 10 Stunden lang versorgen.

9V-Blocks gibt es in vielen Ausführungen, und nur bei Neuen weiß man, wie voll sie wirklich sind. Billige Typen können bei hohen Beschleunigungen versagen, also Achtung!

Die Stromversorgung ist einer der Hauptgründe für Versager bei der Bergung. Eine korrekte Dimensionierung ist daher sehr wichtig.

Redundanz:


Ideal ist die Versorgung aus 2 Akkus die mit einer Schottky-Diode entkoppelt sind. Fällt ein Akku aus übernimmt der andere. Eine BYV32-Diode im TO220-Gehäuse ist dafür eine unzerstörbare Wahl.



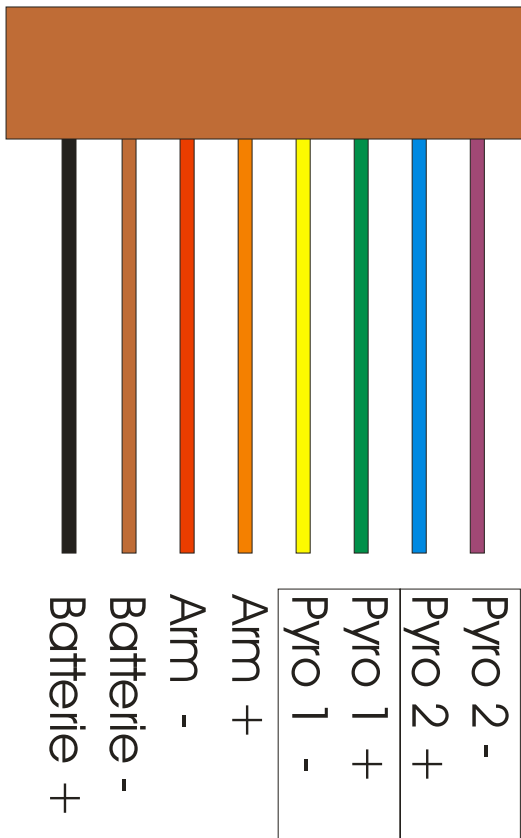
Elektrischer Anschluss AltiMAX G2 SD/Mini

Der Anschluss erfolgt mit direkt an die Kabel des Steckers. Die Stecker sind Platinenstecker, 8-Polig. Diese können bei mir bezogen werden, oder bei Reichelt unter der Reichelt-Bestellnr. [PS 25/8W BR](#) bzw. [PS 25/10W BR](#) für das 10-Polige des AltiMAX G2 SD

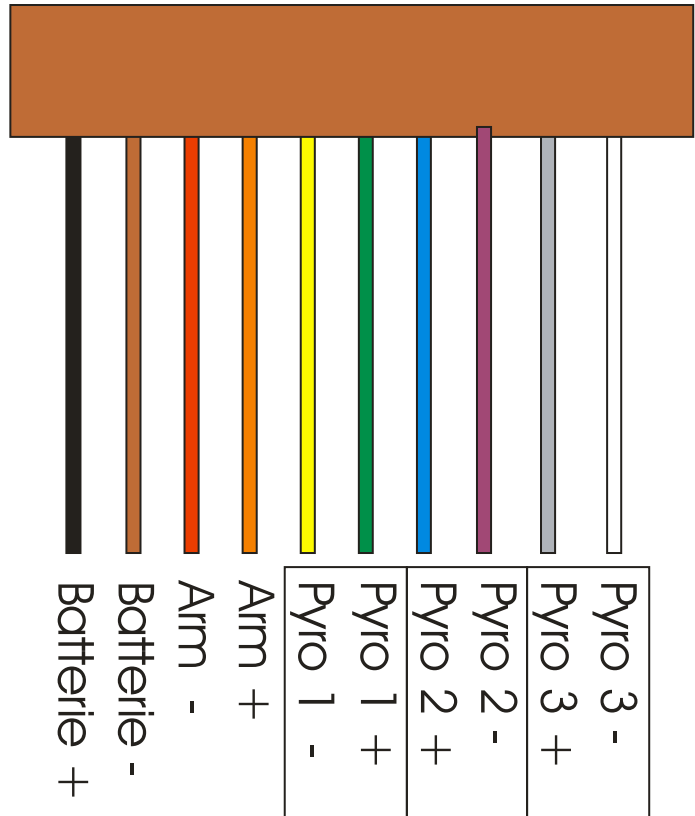
Batterien mit >6 V verwenden, also 2s-Lipos oder 9V-Block. **Ein Verpolungsschutz ist im ALTIMAX nicht integriert.** Spannung maximal 15V! Bitte beachten, dass das **schwarze Kabel** der **PLUSPOL** ist. Ein Verpolen kann dazu führen, dass einer der Spannungsregler durchbrennt!

Signal	Kabelfarbe	
Batterie +	Schwarz	
Batterie -	Braun	
Arming +	Rot	
Arming -	Orange	
Pyro 1 +	Gelb	
Pyro 1 -	Grün	
Pyro 2 +	Blau	
Pyro 2 -	Lila	
Pyro 3 +	Grau	
Pyro 3 -	Weiß	

AltiMAX G2 Mini

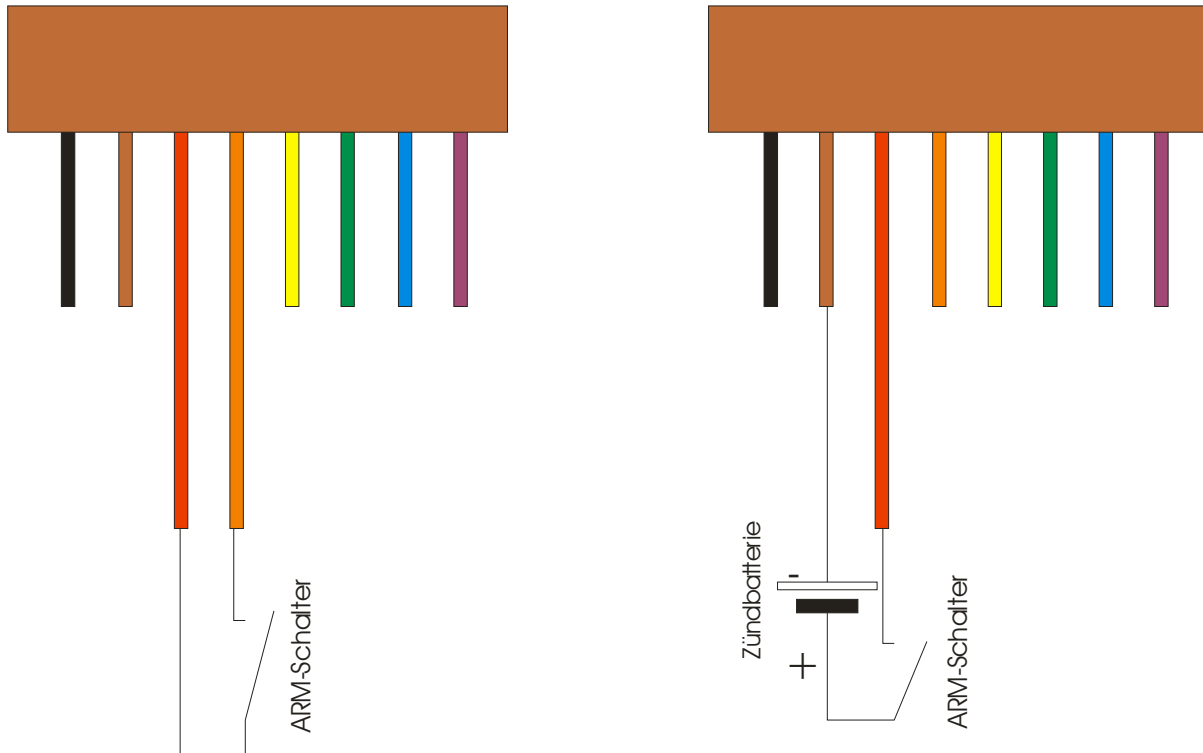


AltiMAX G2 SD



ARM-Schalter

Anschluss ARM-Schalter:



Achtung:

Es ist unbedingt ein Arming—Schalter vorzusehen

– oder –

die beiden Kontakte brücken, da sonst kein Zünder ausgelöst wird!

Für normale Modelle empfehle ich den Einsatz einer Drahtbrücke, da die vielen Tests gezeigt haben dass eine Fehlauflösung praktisch nicht vorkommt. Ein Brückenschalter kann beim Start vergessen werden, eine feste Brücke nicht!

Externer Zündakku

Für hohe Zündströme kann am Arming-Anschluss ein eigener Zündakku angeschlossen werden, Pluspol über einen ARM-Schalter an Klemme 3, Minus an Klemme 2 (Siehe Abbildung oben). Hier bitte maximal 15 V anschließen.

Die FETs am AltiMAX G2 können Dauerstrom bis 120A, Kurzzeitig bis 140A schalten, das Zünden von Aerotech-Motoren stellt also kein Problem dar solange die Stromquelle genügend Strom liefern kann.

Zünder und Ausstoßladungen:

Ohne zusätzlichen Zündakku kann der AltiMAX nur Brückenzünder A (SN0) zünden! Niemals Hochstromzünder einsetzen, diese werden nicht zuverlässig gezündet.

Mit zusätzlichem Zünd-Akku (s. o.) können bis zu 140A Strom geliefert werden, also fast alle Arten von Zünder gezündet werden. Der Akku muss diesen Strom auch liefern können, Lipos können das, 9V Blocks u. U. nicht.

Beim AltiMAX G2 SD stehen 3 Zündausgänge zur Verfügung, beim G2 Mini sind es 2. Diese können mit Hilfe der PC-Software beliebigen Ereignissen zugeordnet werden. Standardmäßig ist Pyro 1 dem Gipfelpunkt zugeordnet, Pyro 2 der Hauptschirmhöhe in 150m. Das kann aber beliebig umgestellt werden.

Manueller Test der Zündausgänge:

Es ist möglich die Ausgänge sowie die Servos zu testen, das ist zum einen mit Hilfe der PC-Software möglich, im Menü unter „Tests“ kann das Testfenster aufgerufen werden. In diesem Fenster können die Ausgänge und Servos separat angesteuert werden.

Automatischer Zündertest:

Es ist ein automatischer Zündertest möglich. Dieser läuft nach Aktivierung selbstständig ab.

Dazu schaltet man den Test in der Software durch klicken auf den „EINSCHALTEN“-Button im Bereich „Automatischer Zündertest“.

Alternativ kann über das Terminal im letzten Menüpunkt „AUTO ZUEND-TEST AN“ mit der UP-Taste der Test aktiviert werden.

Nach Aktivierung des Tests bleibt der AltiMAX in Bereitschaft. Erst beim erneuten Einschalten läuft der Test ab:

Es ertönt für die Dauer der eingestellten Zusammenbauzeit ein wechselnder Ton. Ist die Zusammenbauzeit kürzer als 20 Sekunden läuft die Zeit 20 Sekunden lang.

Danach erfolgt in Abständen von 1 Sekunde 5 Töne, danach werden Zünder 1 und Servo 1 für 3 Sekunden ausgelöst.

Dann erfolgt wieder in Abständen von 1 Sekunde 5 Töne, Zünder 2 und Servo 2 werden nach Ablauf der Zeit für 3 Sekunden ausgelöst.

Ablauf also:

Einschalten

Wechselton für 20 Sekunden oder Dauer der Zusammenbauzeit (Falls länger als 20 s)

Piep – piep – piep- piep – pieieieiep – Zündung Zünder 1 + Servo 1 für 3 s

Piep – piep – piep- piep – pieieieiep – Zündung Zünder 2 + Servo 2 für 3 s

Piep – piep – piep- piep – pieieieiep – Zündung Zünder 3 für 3 s (Nur G2 SD)

Der Abbruch des Tests erfolgt durch einfaches Abschalten des AltiMAX. Der Test ist dann beendet und muss für eine erneute Durchführung neu aktiviert werden.

Der Gesamte Test dauert minimal 36 Sekunden, 20 Sekunden Wartezeit, je 5 Sekunden vor jedem Zünden, die Zünder werden jeweils 3 Sekunden angesteuert..

Ausstoßladungen:

Noch ein Wort zu Ausstoßladungen: Schwarzpulver ist traditionell weit verbreitet, dennoch würde ich davon Abraten: Die Belastung der Modelle durch die Hitze ist enorm, der Schmutz sehr stark, außerdem benötigt man einen §27-Schein für die Verwendung von Schwarzpulver. Es gibt eine saubere, legale Alternative: Pyroflocken

Diese Flocken gibt es im Pyro-Shop (www.pyroflash.de) und werden angefeuchtet geliefert. Sie kosten etwas ein Zehntel von Pyrowatte. Nach dem Trocknen ergibt das ein feines weißes Puder welches sehr gut dosiert werden kann. Es wird in etwa dieselbe Menge wie bei Schwarzpulver benötigt, das Volumen ist aber größer, die Ladungsbecher müssen daher etwas größer ausfallen. Ich verwende die Flocken seit langem und hatte sie auch bei meinem Level2-Versuch an Bord. Ich habe viele Tests mit den Flocken gemacht und festgestellt, dass man sie praktisch nicht überdosieren kann, also im Zweifelsfalle etwas mehr einsetzen.

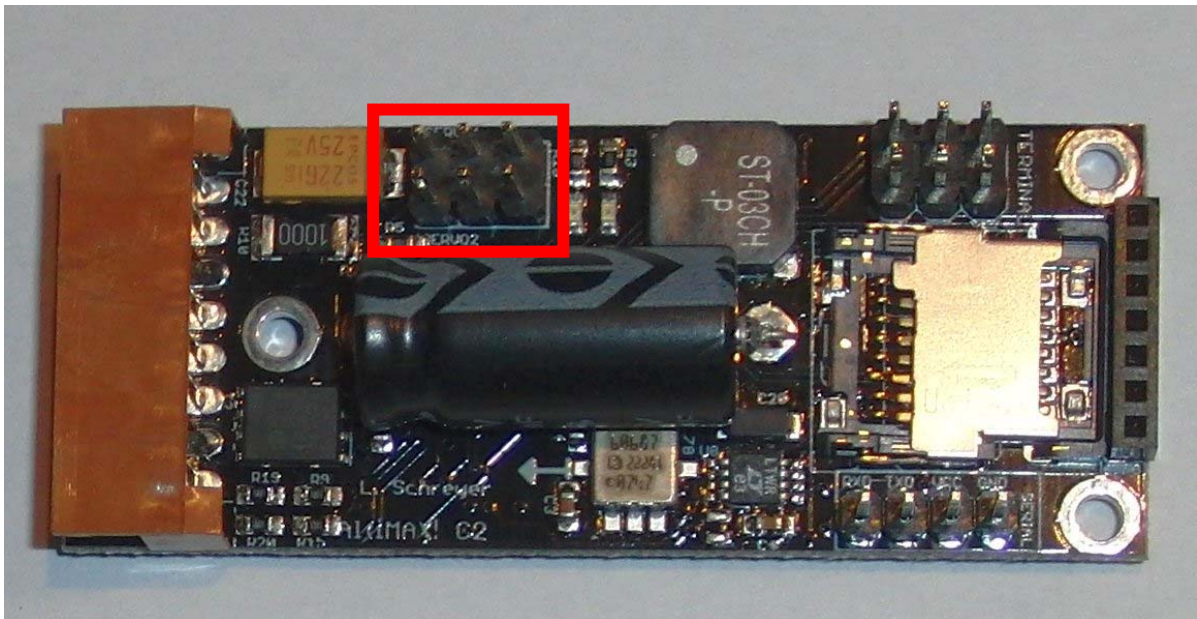
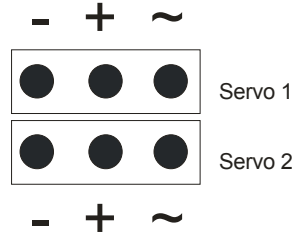
Die Vorteile:

- Günstig
- Auch ohne §27 Schein zu kaufen
- Kein Dreck, alles bleibt sauber, auch die Klemmen für die Zünder!
- Geringe Hitzeentwicklung, Nylonschirme können fast ohne Schutz verwendet werden
- Kann praktisch nicht überdosiert werden.
- Bei Fehlauslösungen viel weniger gefährlich als SP, da weniger Hitze entsteht.

Ich gebe die Flocken dosiert in eine Fotodose und klemme den Zünder dann mit dem Deckel fest. Diese kann man dann auch vorbereiten und vor dem Flug an die Klemmen anschrauben. Fotodosen bekommt man gratis im Fotohandel.

Servos

Der AltiMAX G2 kann zwei Servos direkt ansteuern, dazu wurde eine separate Stromversorgung vorgesehen, damit durch die Servomotoren bedingte Störungen keinen Einfluss auf die Steuerung haben. Der Anschluss erfolgt wie auf diesem Foto zu sehen:



Auf diesem Bild ist OBEN das SERVO 1, UNTEN das Servo 2

Die beiden dreipoligen Stiftleisten sind die Servoanschlüsse:

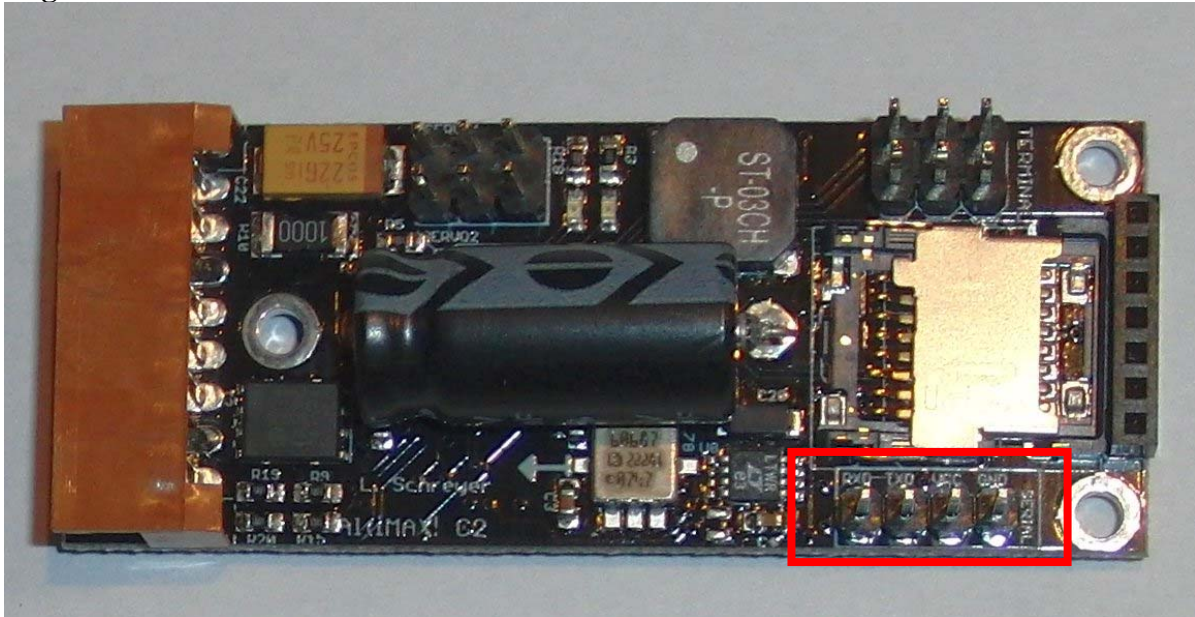
- Rechts ist Steuersignal.
- Mitte ist Plus,
- Minuspol ist links,

Es können fast alle handelsüblichen Servos angeschlossen werden, der AltiMAX hat Steckanschlüsse für das Graupner/JR-System. Bis zu 1A können an das Servo geliefert werden. Unbedingt die richtige Polung beachten! Wenn die Servos „zittern“ sind sie korrekt angeschlossen, sind sie nach Einschalten des Altimax ruhig, stimmt etwas nicht. Leichtes Zittern der Servos ist normal und beeinträchtigt die Funktion nicht.

Der Servostrom kann kurzzeitig bis 1 A betragen, die Servos haben eine eigene Stromversorgung und beeinflussen den Controller nicht. Sollte mehr als 1A benötigt werden muss eine Servoweiche mit eigenem Akku eingebaut werden, das dürfte aber nur bei sehr schweren Arbeiten notwendig sein.

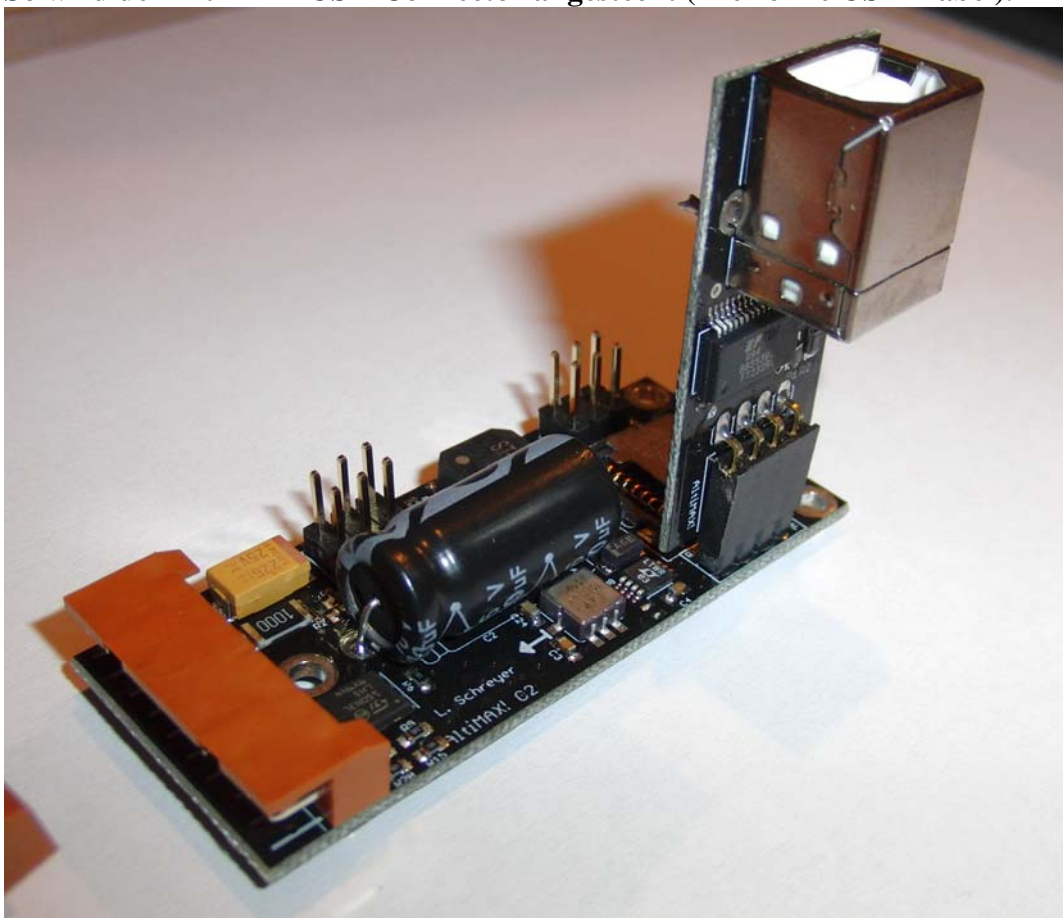
Anschluss serielle Schnittstelle

Lage des seriellen Anschlusses beim G2 SD:



Polung: RXD TXD VCC GND

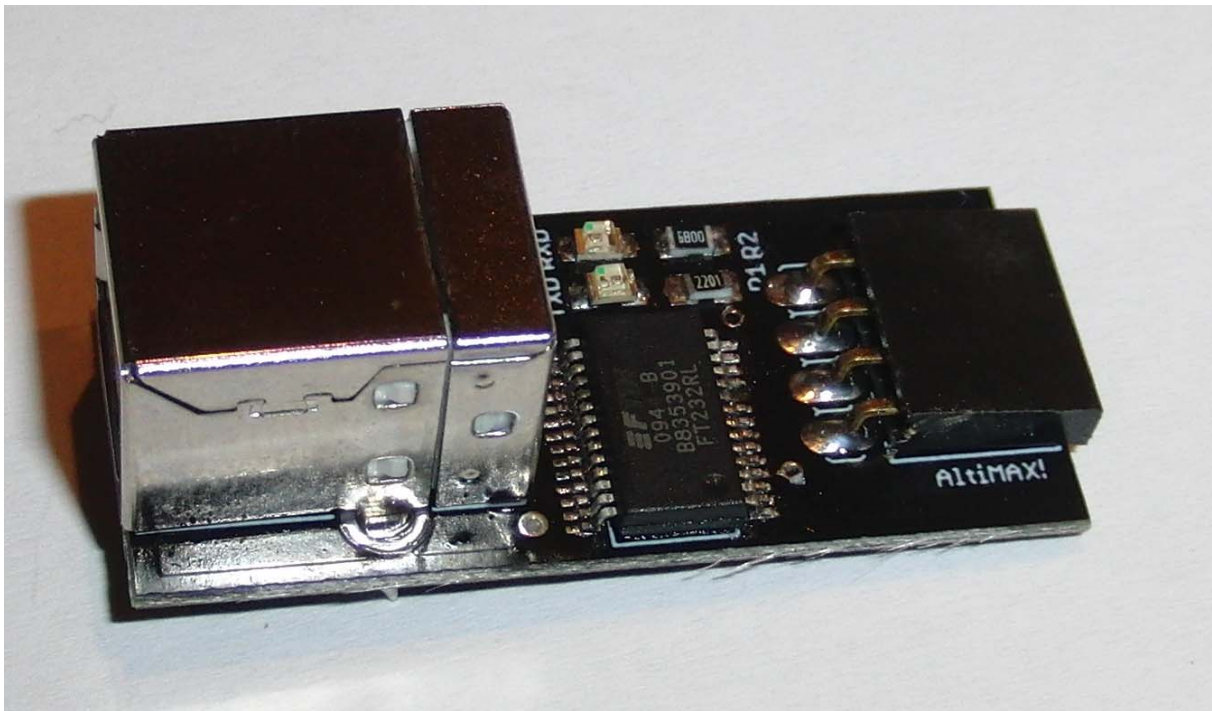
So wird der AltiMAX USB-Connector angesteckt (Hier ohne USB-Kabel).



Tipp beim AltiMAX USB-Connector:

Der USB-Connector wird mit einem USB-Kabel an den PC angeschlossen und wird dort selbständig erkannt. Es wird dann von Windows ein virtueller COM-Port eingerichtet über den der serielle Datenverkehr laufen kann. Dieser Port muss in der PC-Software ausgewählt werden.

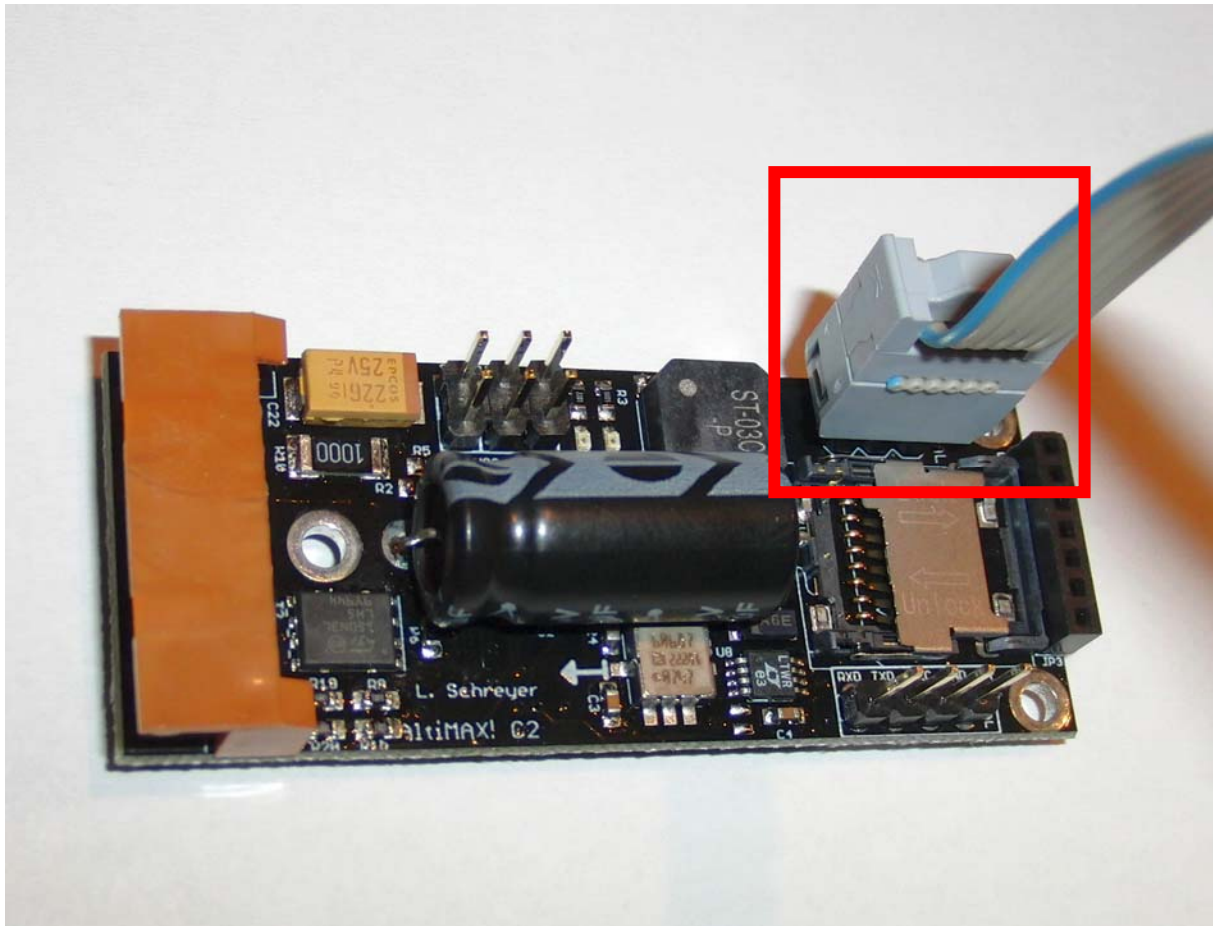
Der USB-Connector wird einfach wie im Bild auf den AltiMAX gesteckt, er kann auch für den alten AltiMAX und AltiMAX Mini verwendet werden. Ein falsches Anstecken schadet nicht, man bekommt nur keine Verbindung. Der Connector hat 2 LEDS zur Anzeige des Datenverkehrs.



Anschluss Terminal

Wichtig: Am AltiMAX fehlt ein Pin am Stecker, so kann man das Terminal nicht falsch anstecken. Das ist kein Fehler sondern eine bewusste Steckerkodierung.

Nach Anschluss muss der AltiMAX neu eingeschaltet werden, sonst erscheint nichts auf dem Display.



Verwendung μ SD-Card

Der AltiMAX G2 SD hat einen Sockel für eine μ SD-Card. Im Lieferumfang ist eine 2GB-Karte enthalten. Bitte verwenden Sie nur SD-Cards, keine SDHC-Cards.

Die Karten müssen mit dem FAT16-Dateisystem formatiert sein, was alle Karten ab Werk sind. Der Altimax legt auf jeder leeren Karte einen Ordner „Altimax“ an in dem die Flugdaten gespeichert werden. Es können also auch andere Dinge auf der Karte gespeichert werden.

Der Sockel ist ein sog. Flip-Sockel. Dieser wird wie folgt geöffnet:

1. Drücken Sie mit dem Finger auf das Blechteil und schieben Sie das Teil nach vorn, also zum Anschlussstecker des AltiMAX. Dadurch wird es entriegelt und klappt hoch.
2. Die Karte kann dann eingeführt werden, Kontakte zum Anschlussstecker des AltiMAX und nach unten weisend.
3. Dann Klappe wieder nach unten drücken und nach hinten schieben, vom Anschlussstecker weg.

Der Sockel ist filigran und verkräftet keine Gewalteinwirkung! Wenn es klemmt, nicht mit Gewalt versuchen, es muss leicht gehen. Eine Pinzette hilft sehr bei der Entnahme.

Im Lieferumfang ist auch ein Adapter von μ SD auf SD, damit kann die kleine Karte in einen normalen SD-Kartenslot des PC gesteckt werden.

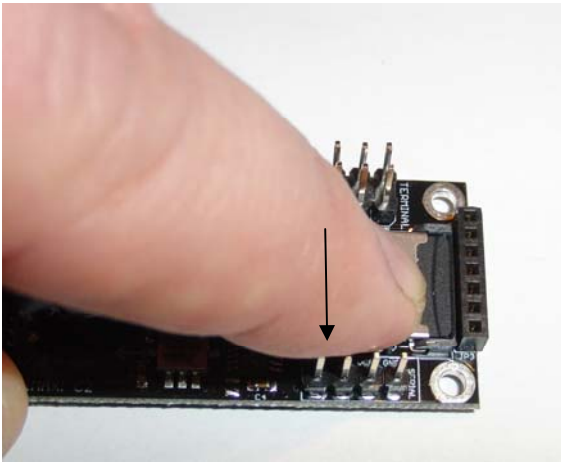
Die PC-Software kann die Daten direkt öffnen, sie befinden sich im „ALTIMAX“-Ordner der Karte. Die Flugdaten des letzten Fluges werden nach der Landung auf die Karte kopiert, die Dateien werden fortlaufend nummeriert. Bei einer neuen Karte fängt die Nummerierung bei 1 an.

Ich empfehle den Einbau des AltiMAX mit Stecker nach oben. In der Lage kann sich der Sockel nicht öffnen. Anders herum eingebaut besteht zumindest die Möglichkeit, dass sich der Sockel öffnet.

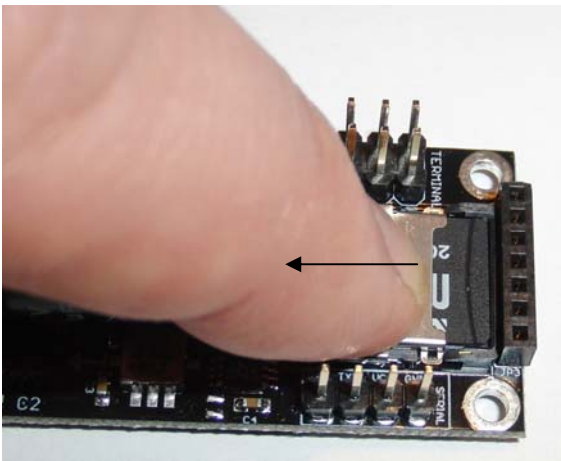
Da die Flugdaten immer nur auf die SD-Card gesichert werden (Quasi ein Backup) besteht keine Gefahr des Datenverlustes. Sollte sich der Sockel beim Flug öffnen können die Flugdaten nicht kopiert werden, sie sind jedoch immer noch auf dem internen Speicher des AltiMAX G2 vorhanden und können da über den USB-Connector ausgelesen werden. Der G2 SD fliegt auch ohne Karte, man kann sie weglassen.

ACHTUNG: Bitte die SD-Card nur bei ausgeschaltetem AltiMAX entnehmen oder einsetzen! Das Dateisystem kann sonst beschädigt werden, was ein Zugriff selbst vom PC aus verhindern kann. Datenverlust ist dann nicht zu vermeiden.

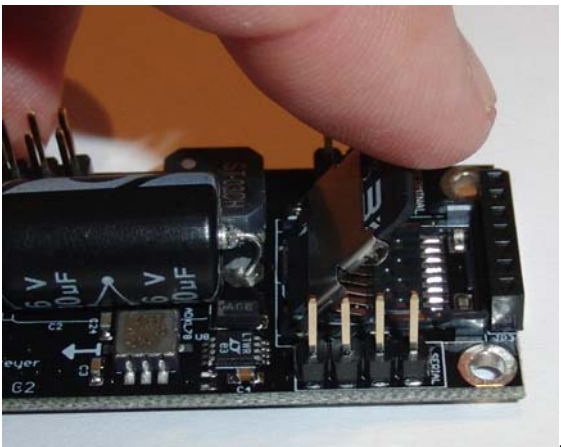
Tipp: Auf jeder mitgelieferten Karte ist dieses Handbuch und die PC-Software gespeichert!



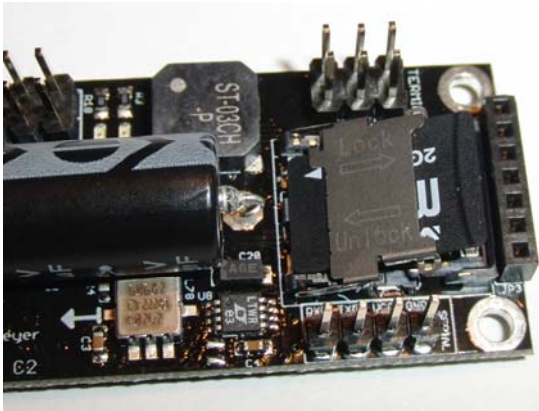
Abdeckung nach unten drücken..



..dann nach vorn schieben



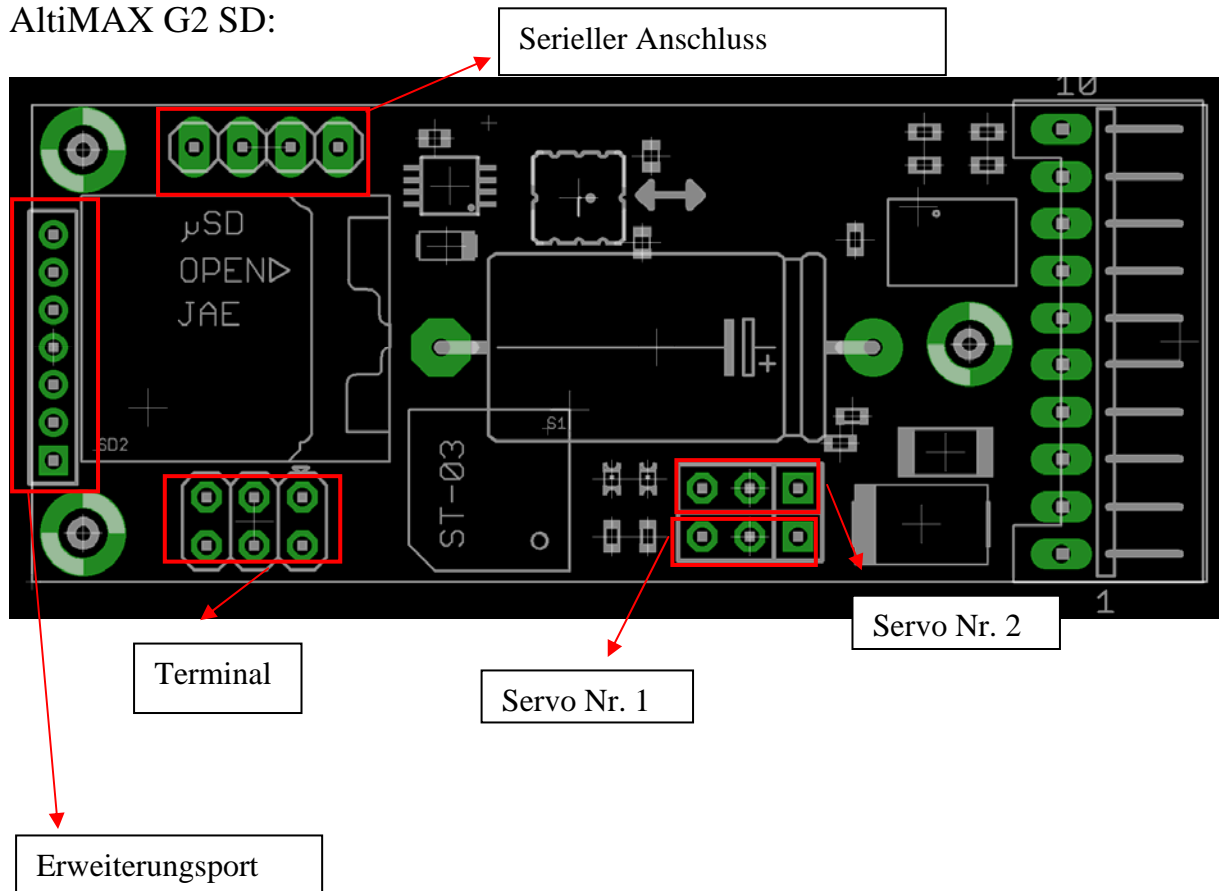
..aufklappen und Karte entnehmen!



Anders herum um die Karte einzulegen

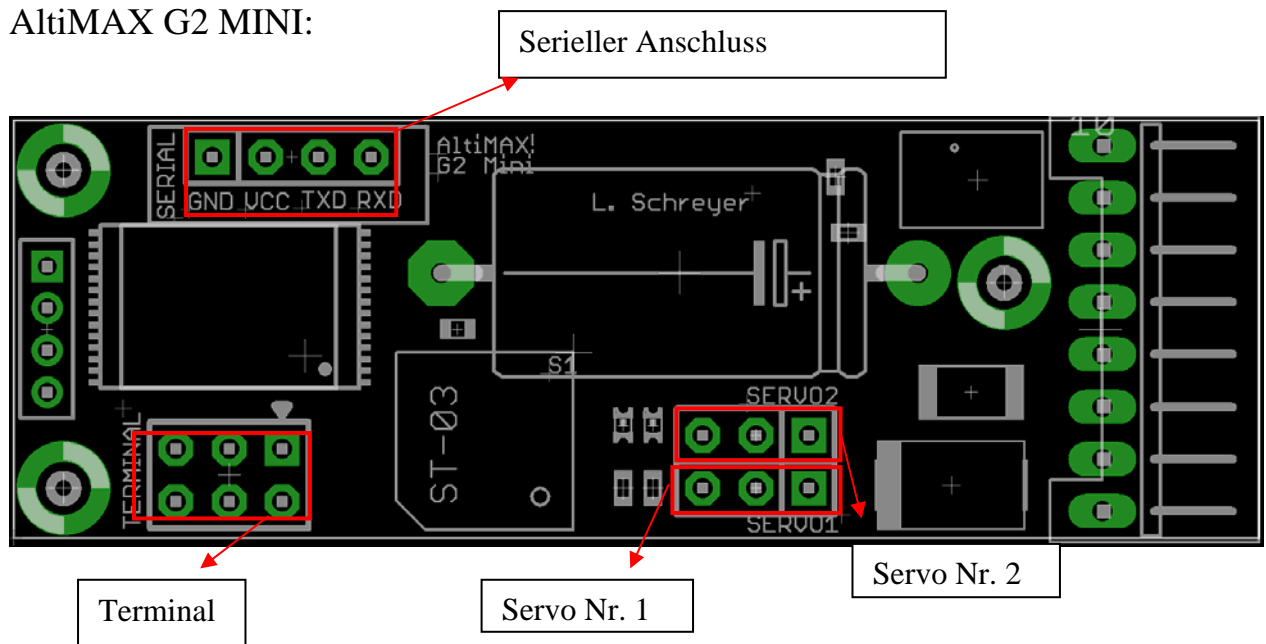
Anschlussübersicht:

AltiMAX G2 SD:



Der Erweiterungsport dient für spätere Erweiterungen, u. a. ist dort ein SPI-Bus, ein I/O und ein 10 Bit A/D Port vorhanden. Momentan ist noch keine Verwendung dafür vorhanden.

AltiMAX G2 MINI:



Ablauf des Starts

1. Einschalten

Der AltiMAX führt den Selbsttest durch, wird der Test nicht bestanden ertönt ein lauter Alarm und im Terminal wird der Fehler angezeigt.

Wird der Test bestanden folgt Stufe 2:

2. Zusammenbauzeit

Es ertönt für jede Sekunde die die Zusammenbau-Zeit eingestellt ist ein Piepton. Ist die Zeit abgelaufen, ertönt ein längerer Ton. Also bei 5 Sekunden::

Melodie- piep – piep – piep – piep – piep – pieeeeeeeep –

3. Kalibrierung

Der AltiMAX misst dann die aktuellen Druckwerte am Pad und errechnet daraus seine Flugparameter. Der Beschleunigungssensor (G2 SD) wird eingestellt und der Status auf „Scharf“ geschaltet. Das alles geht in wenigen Millisekunden.

4. Zündertest

Die Zünder werden durchgemessen und der Zustand durch Pieptöne angezeigt:

Zwei kurze Töne für „Durchgang“, ein langer Ton für „Unterbrochen“.

Dabei werden erst Zünder 1 und dann Zünder 2 angezeigt.

piep-piep -----piep piep -----piep piep = Alle 3 Zünder OK

piep-piep -----pieeeeeep -----piep piep = Z1 OK, Z2 nicht, Z3 OK

Achtung: Wenn nur mit Servos geflogen wird können die Pyroausgänge frei bleiben, das ändert nichts an der Steuerung! Es müssen nicht unbedingt Zünder angeschlossen sein.

In diesem Zustand wartet der AltiMAX auf den Start, den er dann feststellt, wenn eine Höhe von ca. 12 m über dem Pad überschritten wurde oder wenn beim G2 SD länger als 0,1 Sekunden lang mehr als 3G Beschleunigung in Startrichtung gemessen wurden.

5. Ereignissteuerung

Nach dem Start tritt die neue Ereignissteuerung in Erscheinung. Nach dem vorher festgelegten Ereignis-Schema wird je nach Fluglage ein Ereignis ausgelöst, welches dann z.B. mit einem Pyroausgang, Timerstart oder Servoverstellung verknüpft ist.

Der G2SD misst durch seinen Beschleunigungssensor die Geschwindigkeit und verhindert damit z.B. das Auslösen von Pyroausgängen während hoher Geschwindigkeiten. Ein Zusätzlich einstellbares Mach-Delay sorgt für noch mehr Sicherheit beim Aufstieg.

6. Sinken bis Landung

Während des Sinkfluges misst der AltiMAX die Höhe weiter um eine Unterschreitung der „Höhe Abstieg“ zu ermitteln. Meistens wird damit der Hauptschirm ausgestoßen.

7. Landung

Die Landung wird 4 Sekunden nach der realen Landung erkannt, 4 Sekunden lang muss die Höhe innerhalb von 2 m liegen. Ein lautes piepen wird dann ausgegeben.

Bitte nicht abschalten bevor dieses Landungspiepen zu hören ist, da sonst der Datensatz nicht korrekt zu Ende geschrieben wird! Bei starkem Wind kann das etwas länger dauern.

Verwendung der PC-Software

Installation

Zur Installation bitte die Datei Altimax_Setup.exe aufrufen und den Anweisungen folgen.

Updates

Die neueste Version gibt es auf der Website unter <http://rockets.aquarix.de/download/AltiMAX.exe>

Eigenschaften der Software

Die Software läuft unter Windows und erlaubt die Einstellung des AltiMAX. Außerdem kann man die gespeicherten Flugdaten auslesen und grafisch anzeigen.

Als dritte Funktion sind die Tests genannt, die Software erlaubt das kontrollierte Auslösen der Zünder sowie Tests des Servos.

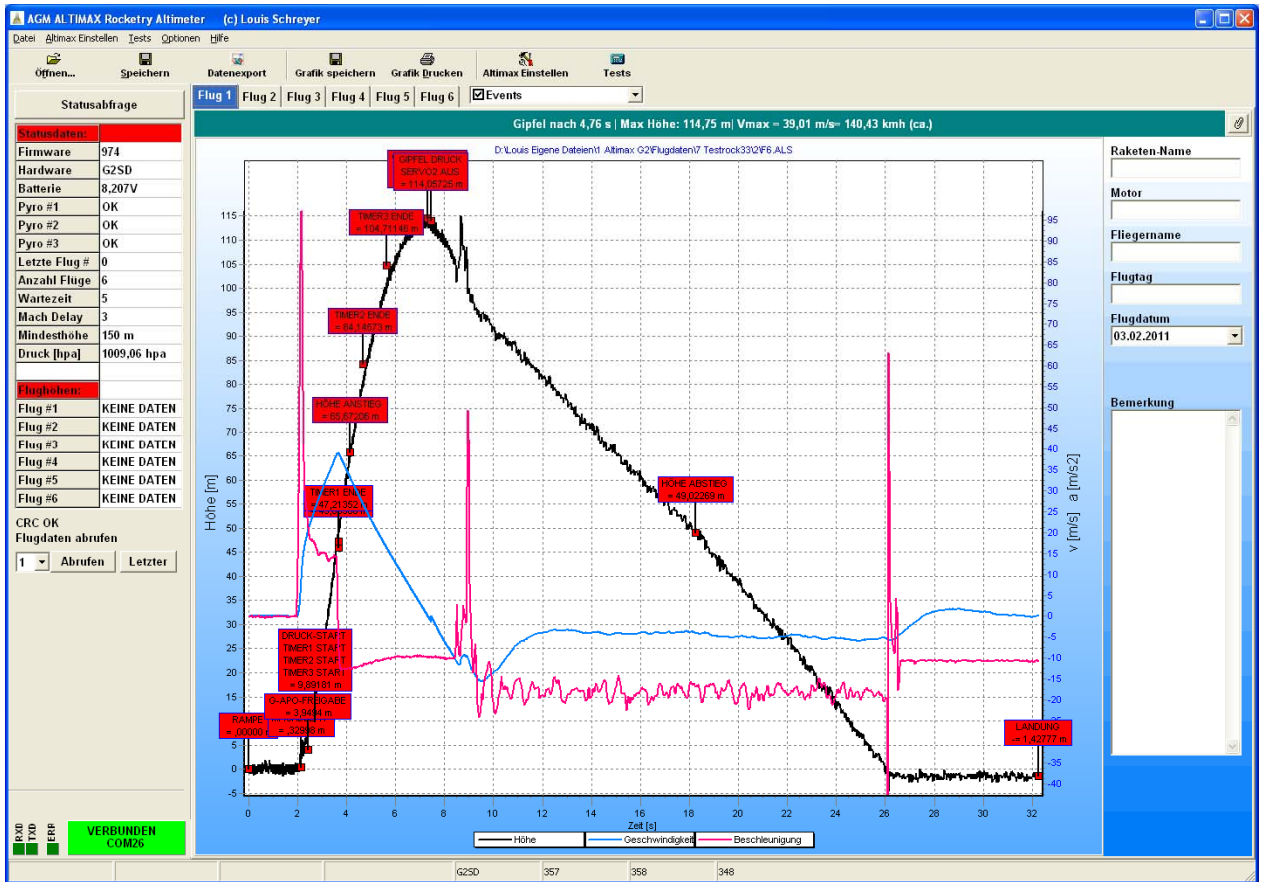
Ein Update der Firmware des Altimax ist ebenfalls mit der Software möglich, diese dauert ca. 12 Sekunden. Neue Firmwareversionen lädt die Software aus dem Internet herunter.

Bedienoberfläche

Die Oberfläche ist dreigeteilt:

Oben befindet sich das Menü und die Toolbar mit Buttons für schnellen Zugriff auf die Funktionen. Links befindet sich das Statuspanel, dort werden die wichtigsten Betriebsparameter des AltiMAX angezeigt.

Rechts befinden sich die Flugdatenseiten, Flug 1 bis Flug 6. Jeder Flug hat eine eigene Seite die die Daten anzeigt, so kann man schnell Flüge vergleichen.



Menü und Toolbar

Datei

<i>Öffnen*</i>	Öffnet eine .alx-Datei, eine Datei mit Flugdaten des AltiMAX Diese Daten werden in die aktuell ausgewählte Flugdatenseite geladen.
<i>Speichern*</i>	Speichert die Daten der aktuellen Flugdatenseite in eine .alx-Datei
<i>Export nach Excel*</i>	Exportiert die Höhendaten nach Excel
<i>Beenden</i>	Beendet die Software

AltiMAX Einstellen* Öffnet den Einstellungsdialog

Tests* Öffnet den Tests-Dialog

Optionen

<i>Programmeinstellungen</i>	Einstellung der Einheiten und Comports.
<i>Terminal anzeigen</i>	Zeigt ein Terminal mit dem Datenverkehr des seriellen Ports
<i>Comport auswählen</i>	Erlaubt die Auswahl eines Comports
<i>Luftlöcher berechnen</i>	Erlaubt die Berechnung des optimalen Luftlochdurchmessers
<i>Firmware Update</i>	Erlaubt das Update der Firmware des AltiMAX

Hilfe

<i>Hilfe</i>	Onlinehilfe
<i>Über AltiMAX Software</i>	Versionsanzeige

*Diese Funktionen sind auch in der Toolbar als Button erreichbar.

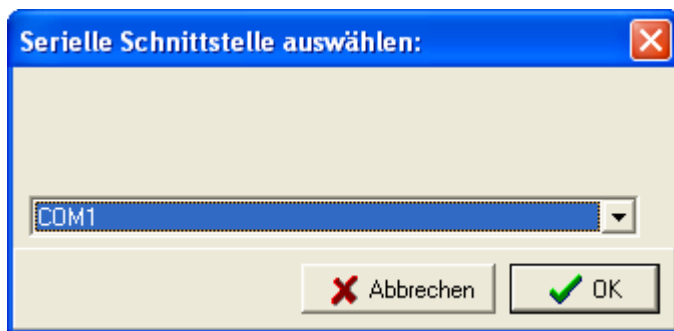
Einstellen des COM-Ports

Beim ersten Aufruf fragt die Software wahrscheinlich nach dem zu verwendenden Comports. Soll dieser später geändert werden, kann der Port hier geändert werden.

Der AltiMAX wird über einen Wandler an den PC angeschlossen, vorzugsweise ist hier der USB-Connector zu verwenden, es geht aber auch der Adapter der beim SALT-Altimeter verwendet wird. Auch der Adapter des Solaris Magier kann verwendet werden.

Alle diese Wandler haben die Eigenschaft, dass sie einen virtuellen seriellen Port im Computer bereit stellen, über den die Kommunikation läuft. Diese Ports werden nummeriert und mit COMx bezeichnet. Wenn der PC noch einen seriellen Port hat ist das meistens COM1, diese sind aber selten geworden, meistens hat ein PC nur noch USB-Schnittstellen.

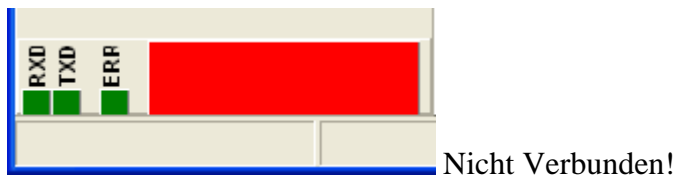
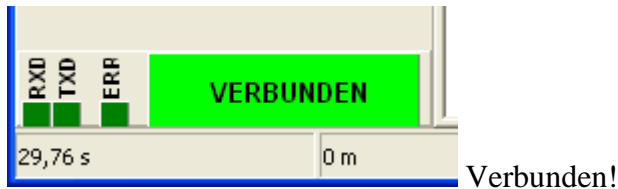
Der Altimax USB-Connector richtet einen Port mit höherer Zahl ein, meistens ab COM 6 oder höher. Der Auswahldialog zeigt die verfügbaren Ports in der Liste an. Im Zweifel einfach durchprobieren.



Serielle Verbindung herstellen

Ist der Comport ausgewählt und der Adapter mit dem AltiMAX verbunden (Polarität beachten!) fragt die Software alle 1 Sekunden den Status des AltiMAX ab. Wenn eine Verbindung zustande gekommen ist wird das angezeigt:

Unten links im Programmfenster sind 4 Farbflächen:



RXD – Datenverkehr auf der Empfangsleitung

TXD – Datenverkehr auf der Sendeleitung

ERR – Fehler

Große Fläche: **Grün** = Verbunden, **ROT** = Nicht verbunden.

Bleibt die große Fläche rot, stimmt etwas mit der Verbindung nicht, bitte prüfen Sie folgendes:

- Richtiger Com-Port ausgewählt?
- Adapter korrekt angeschlossen?
- AltiMAX eingeschaltet?

Wenn die Verbindung steht werden die Statusdaten ausgelesen und in der Tabelle links im Fenster angezeigt.

Der Status kann aktualisiert werden indem man den Button „STATUS“ über der Tabelle anklickt.

Folgende Statusdaten werden angezeigt:

Firmware	Version der internen Software
Hardware	Hardwareversion G2SD oder G2MINI
Batterie	Batteriespannung in Volt
Pyro #1	Status Zünder 1
Pyro #2	Status Zünder 2
Pyro #3	Status Zünder 2
Letzte Flugnr.	Die letzte verwendete Flugnummer
Anzahl Flüge	Die Anzahl der möglichen gespeicherten Flüge
Wartezeit	Eingestellte Wartezeit, diese wird nach dem Einschalten gewartet.
Mach-Delay	Verzögerung nach Abheben, erst nach Ablauf werden Flugdaten ausgewertet.
Höhe Abstieg	Höhengrenze bei Abstieg, meistens Ausstoßhöhe des Hauptschirms
Druck	Aktueller Luftdruck in Hpa (mbar)

Flughöhen Die gespeicherten Flughöhen der letzten n Flüge. „n“ ist dabei die Zahl die unter „Anzahl Flüge“ eingestellt ist. Ist hier „KEINE DATEN“ zu sehen, ist unter der Flugnummer nichts gespeichert. Steht dort

Statusdaten:	
Firmware	706
Hardware	G2SD
Batterie	8,192V
Pyro #1	OK
Pyro #2	OK
Pyro #3	OK
Letzte Flug #	0
Anzahl Flüge	6
Wartezeit	5
Mach Delay	3
Mindesthöhe	150 m
Druck [hpa]	1025,34 hpa
Flughöhen:	
Flug #1	KEINE DATEN
Flug #2	KEINE DATEN
Flug #3	KEINE DATEN

Abruf der Flugdaten

Wenn im angeschlossenen AltiMAX ein Flug gespeichert ist sieht man das in der Status-Tabelle, dort stehen dann neben den Flügen die erreichten Flughöhen.

Unterhalb der Tabelle befindet sich der Button um Daten abzurufen. In der Auswahlliste wählt man den gewünschten Flug und klickt auf den Button „ABRUFEN“

Der Button „LETZTER“ ruft den letzten durchgeführten Flug ab.

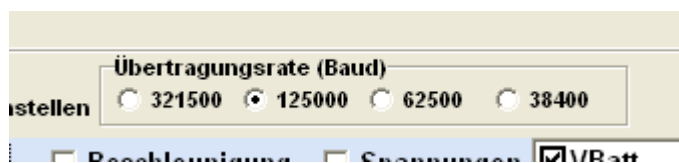
Nach 2-10 Sekunden sollte auf der entsprechenden Seite die blaue Flugkurve erscheinen. (Bitte etwas Geduld, der Fortschrittsbalken zeigt die Dauer an.) Ein Abruf löscht die Daten im AltiMAX NICHT, sie verbleiben dort und werden bei erneutem Erreichen der Flugnummer überschrieben. (FILO-Speicher, First In Last Out)

Flughöhen:	
Flug #1	KEINE DATEN
Flug #2	KEINE DATEN
Flug #3	KEINE DATEN
Flug #4	KEINE DATEN
Flug #5	KEINE DATEN
Flug #6	KEINE DATEN

Daten von Flug 1 landen auf der Seite „Flug 1“ usw. Auf jeder Seite mit Flugdaten können noch Angaben zum Flug gemacht werden, Rakete, Motor, Flugtag usw. sind hier möglich. Diese Daten werden auch mit gespeichert und erlauben so einen besseren Überblick.

Der Abruf erfolgt mit hoher Geschwindigkeit, Standardmäßig mit 321.500 Baud.

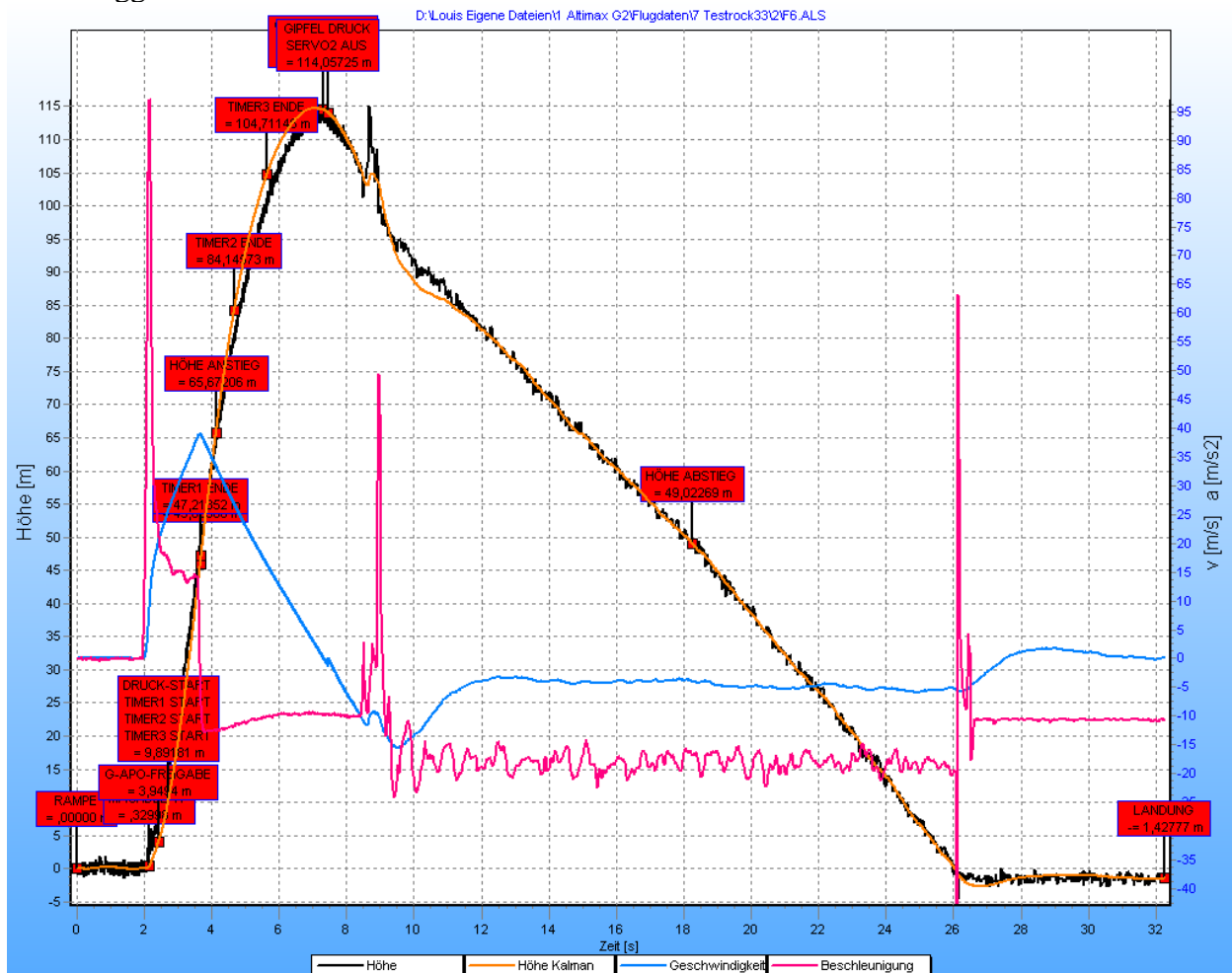
Sollte es zu Kommunikations-Fehlern kommen kann die Geschwindigkeit reduziert werden, dazu sind rechts oben im Programmfenster Auswahlschalter. Bitte solange reduzieren bis eine Kommunikation reibungslos klappt. Bei langsamen PCs (z.B. Netbooks) kann das notwendig sein.



Flugdatengrafik

Flugdaten die aus dem AltiMAX ausgelesen werden sowie Daten die aus einer Datei eingelesen wurden, werden in der Software grafisch angezeigt.

Eine Fluggrafik sieht in etwa so aus:



ANZEIGE

Es werden mehrere Kurven angezeigt:

- Schwarz ist die Höhenkurve wie sie aus den Druckdaten errechnet wurden.
- Orange ist die Kurve, die der AltiMAX mit Hilfe eines Kalmanfilters berechnete. Diese Daten werden für das Auffinden des Gipfelpunkts verwendet.
- Blau ist die Geschwindigkeit in m/s, bitte beachten, dass die Geschwindigkeit ab Gipfelpunkt aus den Druckwerten berechnet wird, die Werte stimmen nur näherungsweise. Werte vor dem Gipfel stammen aus dem Beschleunigungssensor und sind sehr genau.
- Rot ist die Beschleunigung in m/s^2

Die Ereignisse wie START, MACHDELAY, GIPFEL, MINDESTHOEHE, LANDUNG usw, werden angezeigt, zusammen mit der Höhe zu diesen Ereignisse.

Über der Grafik werden die wichtigsten Flugdaten wie Startzeitpunkt, Gipfel (APO), Max. Höhe, und Vmax angezeigt.

Auswahl der anzuzeigenden Datenkurven

Oben im Programmfenster ist eine Auswahlbox aus der man die einzelnen Datensätze ein- und ausschalten kann.



Hier kann man die Daten auswählen, die man haben möchte.

Vor allem bei den Bordspannungen gibt es sonst schnell Durcheinander. Für die Analyse der Spannungen empfehle ich alles andere abzuschalten, man sieht dann noch die Ereignisse und die Spannungswerte.

Bordspannungen auswerten

Die Auswahlbox für die Spannungen erlaubt eine feinere Unterteilung welche Spannung angezeigt werden soll.

VBatt = Batteriespannung

VIGN = Zündspannung an den Zündern

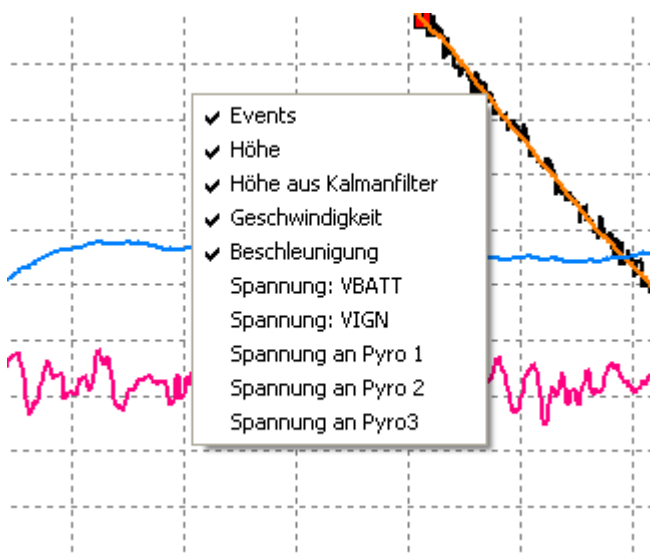
VPyro1 = Spannung an Zünder 1

VPyro2 = Spannung an Zünder 2

VPyro3 = Spannung an Zünder 3

Jede Änderung führt zum sofortigen Update der Grafik!

Alternativ kann man diese Einstellung auch erreichen indem man mit gedrückter STRG-Taste mit der rechten Maustaste auf die Grafik klickt. Dann öffnet sich ein kleines Popupmenü am Mauscursor.



DATENPUNKTE ANZEIGEN

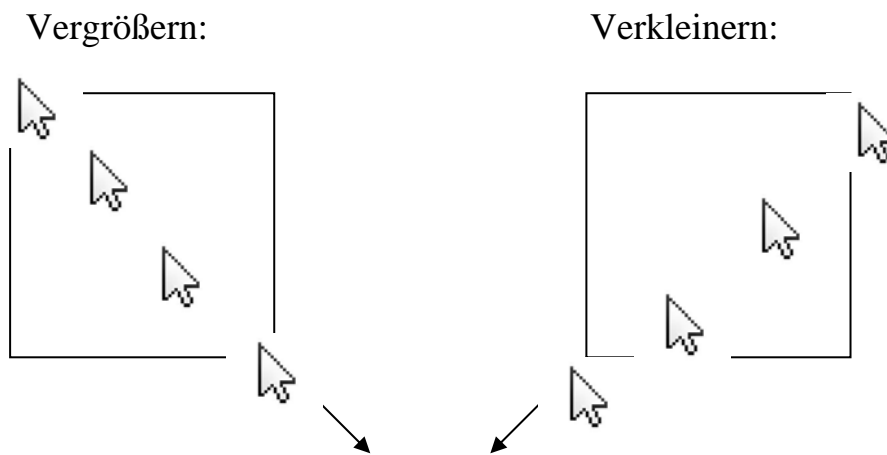
Man kann auf die Kurve klicken, unten in der Statusleiste werden dann die Daten wie Zeitpunkt, Höhe und Geschwindigkeit zu diesem Punkt angezeigt.

ZOOM

Ein Zoom der Grafik ist ebenso möglich:

Um einen Diagrammbereich zu zoomen, drücken Sie die linke Maustaste und ziehen die Maus nach rechts unten. Sie sehen ein Rechteck, das den gewählten Bereich umgibt. Lassen Sie die linke Maustaste wieder los, um mit dem Zoomen zu beginnen. Sie können diesen Vorgang beliebig oft wiederholen.

Um den Zoom WIEDERHERZUSTELLEN (oder RÜCKGÄNGIG zu machen), ziehen Sie ein Rechteck in die entgegengesetzte Richtung (nach links unten).



PAN (Verschieben)

Mit der rechten Maustaste kann die Grafik verschoben werden. Einfach klicken und Maus verschieben.

Einstellungen

Der AltiMAX kann mit der Software bequem eingestellt werden. Im Einstellungsfenster können alle Werte verändert werden.

The screenshot shows the 'Einstellungen G2' window with the 'Servoeinstellungen' tab selected. The 'Zusammenbau-Zeit' is set to 5 seconds. The units are set to 'Metrisch (m/hpa)'. The 'Aktionen' table is as follows:

	Timer 1 Start	Timer 2 Start	Timer 3 Start	Pyro 1	Pyro 2	Pyro 3	Servo 1	Servo 2	
Start (Beschleunigung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Start (Druckmesser)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Brennschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Machdelay	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 sec
Höhe Aufstieg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100 meter
Timer 1 Ablauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,00 sec
Timer 2 Ablauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,00 sec
Timer 3 Ablauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,00 sec
Gipfelpunkt Beschleun.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gipfelpunkt Druck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Höhe Abstieg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	150 meter
Landung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Zunächst ist da die **Zusammenbauzeit**, das ist die Zeit die nach dem Einschalten gewartet wird, bis die Steuerung scharf geschaltet wird. Wer also nach dem Einschalten noch etwas an der Rakete machen muss, sollte diese Zeit entsprechend einstellen.

Dann kann hier eingestellt werden mit welcher Einheit Daten intern angezeigt werden. Metrisch oder in imperialen Einheiten wie sie in den USA und England verwendet werden. Das betrifft nur die Anzeige auf dem LCD-Terminal.

Darunter sind die eingestellten Aktionen zu sehen. Dort wird das einzigartige System der Steuerung eingestellt. Hier kann man die Ereignisse mit den bestehenden Timern und Ausgängen verbinden um eine präzise Bergung zu erreichen oder Sonderfunktionen auszulösen. Näheres zum Ereignissystem auf Seite 12

Standardeinstellungen

Der Button „Standardeinstellungen“ stellt die Standards wieder ein, diese sind:

- Zusammenbau-Zeit: 5 Sekunden
- Mach-Delay: 3 Sekunden
- Höhe Aufstieg: 100 m
- Höhe Abstieg: 150 m
- Servo-Ausschläge: Ruhe -100, Endausschlag +100
(100 ist Vollausschlag)
- Bei „Gipfelpunkt“ werden Pyro 1 und Servo 1 aktiviert
- Bei „Höhe Abstieg“ werden Pyro 2 und Servo 2 aktiviert.
- Alle anderen Ereignis-Aktionen werden gelöscht.

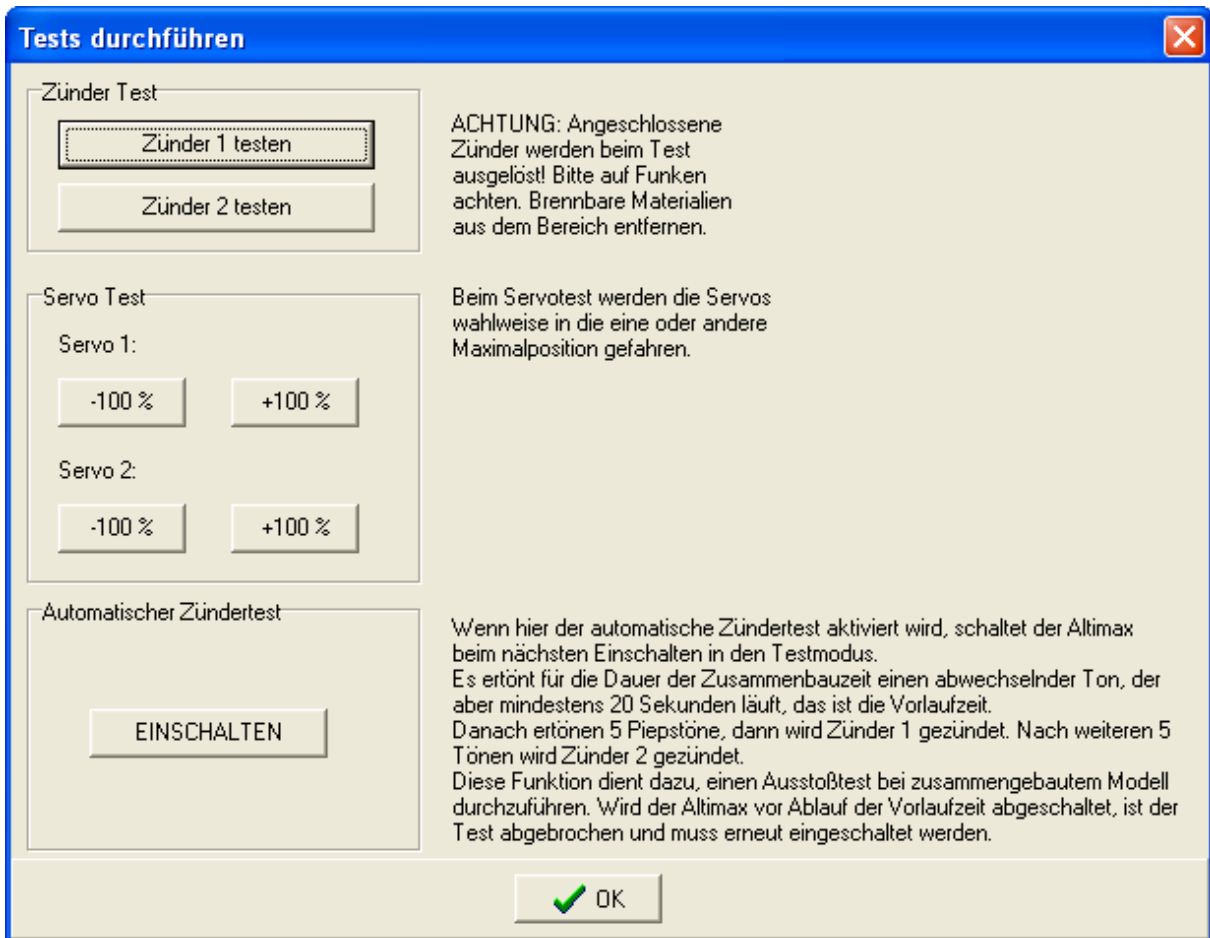
In dieser Einstellung wird der Altimax auch ausgeliefert. So ist eine standard-Zweistufenbergung möglich, der Vorschirm wird dabei von Pyro 1 ausgestoßen, der Hauptschirm von Pyro 2. (bzw. Servo1 und Servo 2)

Tests

Es können mit der Software einige Tests durchgeführt werden, zum einen können die Zündausgänge getestet werden, ein Servotest fährt eines der Servos in die eine oder andere Position.

Die Zündausgänge werden für 3 Sekunden durchgesteuert.

Ein automatischer Zündertest ist auch möglich. Dieser Test läuft nach Aktivierung selbstständig nach erneutem Einschalten des AltiMAX ab. Siehe dazu auch das Thema Zünder auf Seite 20.



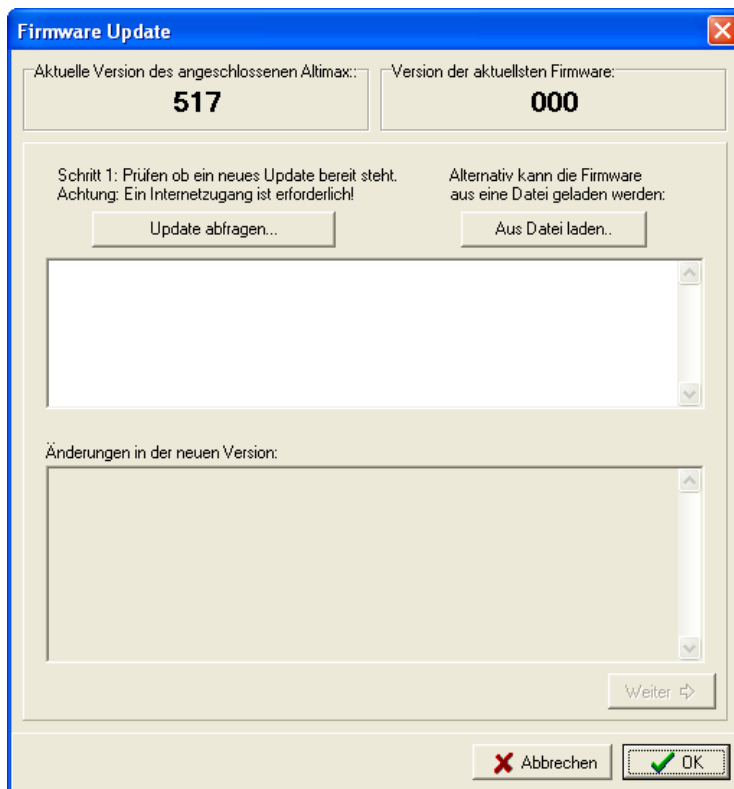
Firmware Update

Es ist möglich, selbst die neueste Firmware in den AltiMAX zu laden.

Dazu wurde in die PC Software ein Assistent eingesetzt, der die Schritte zum Update durchführt.

Das Update wird über die serielle Schnittstelle in den AltiMAX geladen, das dauert ca. 12 Sekunden und kann beliebig oft wiederholt werden. Auch bei Abbrüchen ist nichts verloren, es ist völlig gefahrlos und sehr einfach. Der serielle Adapter muss für das Update an den AltiMAX angeschlossen sein.

Im Menü unter Optionen – Firmware Update finden Sie den Assistenten.

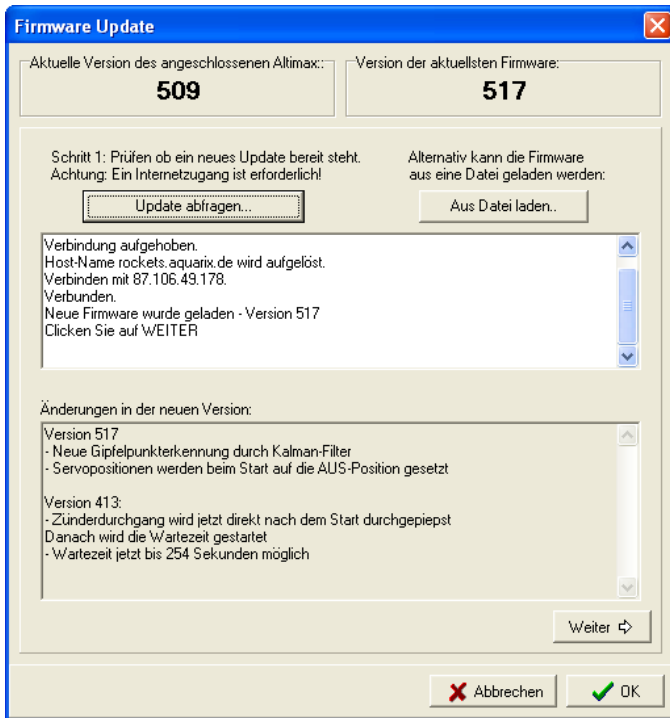


Oben links sieht man die aktuelle Firmwareversion des angeschlossenen AltiMAX. War der AltiMAX aus bevor der Assistent aufgerufen wurde, steht hier -1.

Es gibt zwei Möglichkeiten eine neue Firmware zu laden:

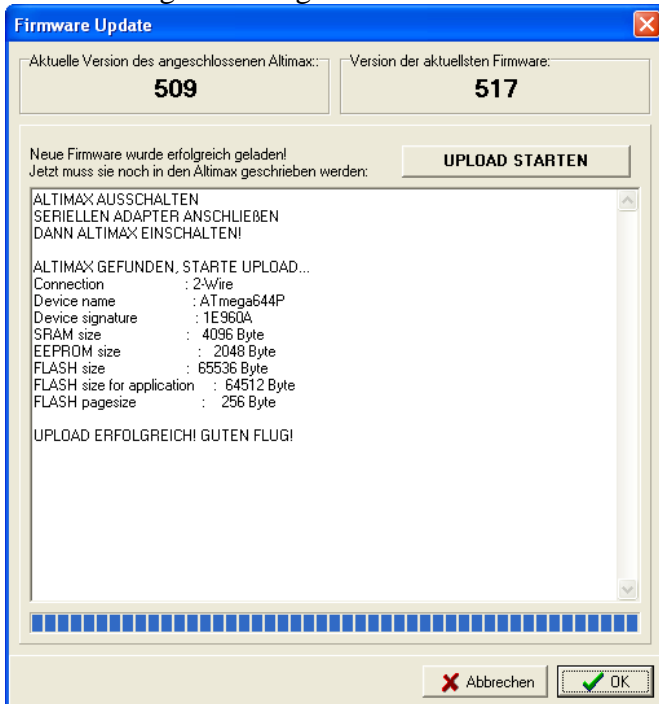
1. Sie klicken auf „Update abfragen.“ Dann sucht die Software auf der AltiMAX-Internetseite nach der neuesten Version.
2. Sie klicken auf „Aus Datei laden.“ und wählen die Datei selbst aus.

Beide Varianten führen dazu, dass eine Datei geladen wird. War das Laden erfolgreich, wird bei Abruf aus dem Internet im unteren Textfeld die Änderung angezeigt, die bei der abgerufenen Firmwareversion durchgeführt wurde.



Der Button WEITER wird dann aktiviert. Klicken Sie dann auf WEITER. Das Fenster wechselt das Aussehen und ein Button „UPLOAD STARTEN“ erscheint. Klicken Sie den Button, und folgen Sie den Anweisungen die im Fenster erscheinen.

Für den Upload muss der AltiMAX nach Klicken von „Upload starten“ eingeschaltet werden, sollte er schon eingeschaltet gewesen sein bitte erst aus- und dann wieder einschalten.



Der Upload startet dann, was an einem Fortschrittsbalken angezeigt wird. Nach ca. 12 Sekunden sollte es fertig sein, und eine Meldung die das verkündet erscheint. Sie sollten dann den AltiMAX noch einmal aus- und wieder einschalten.

Sollte der Upload fehlschlagen, bitte noch einmal versuchen, bis es geklappt hat. Man kann es beliebig oft versuchen, aber bitte nach einem Fehlschlag keinesfalls Starten! Die Software ist dann nicht betriebsbereit für einen Flug!

Daten Speichern

Es können alle Flugdaten in eine Datei gespeichert werden, dazu wird die Seite mit den gewünschten Flugdaten ausgewählt und dann der Button „Speichern“ geklickt. Die Angaben im Steckbrief, wie Motor, Raketenname usw. werden ebenfalls gespeichert.

Daten Öffnen

Die gespeicherten Daten können auch wieder eingelesen werden, sie landen in der aktuell angezeigten Flugdatenseite und werden dort angezeigt. Etwaige dort vorhandene Flugdatenkurven werden ohne Vorwarnung überschrieben!

Daten exportieren

Die Daten die auf eine Flugseite abgezeigt werden können als Höhenwerte nach Excel exportiert werden. Dazu die Seite auswählen und auf „Export nach Excel“ klicken.

Verwendung des Terminals



Das Terminal ist exklusiv für den AltiMAX erhältlich. Es erlaubt es erstmals die Einstellung eines Altimeters ohne Notebook oder PC, also auch direkt auf dem Feld.

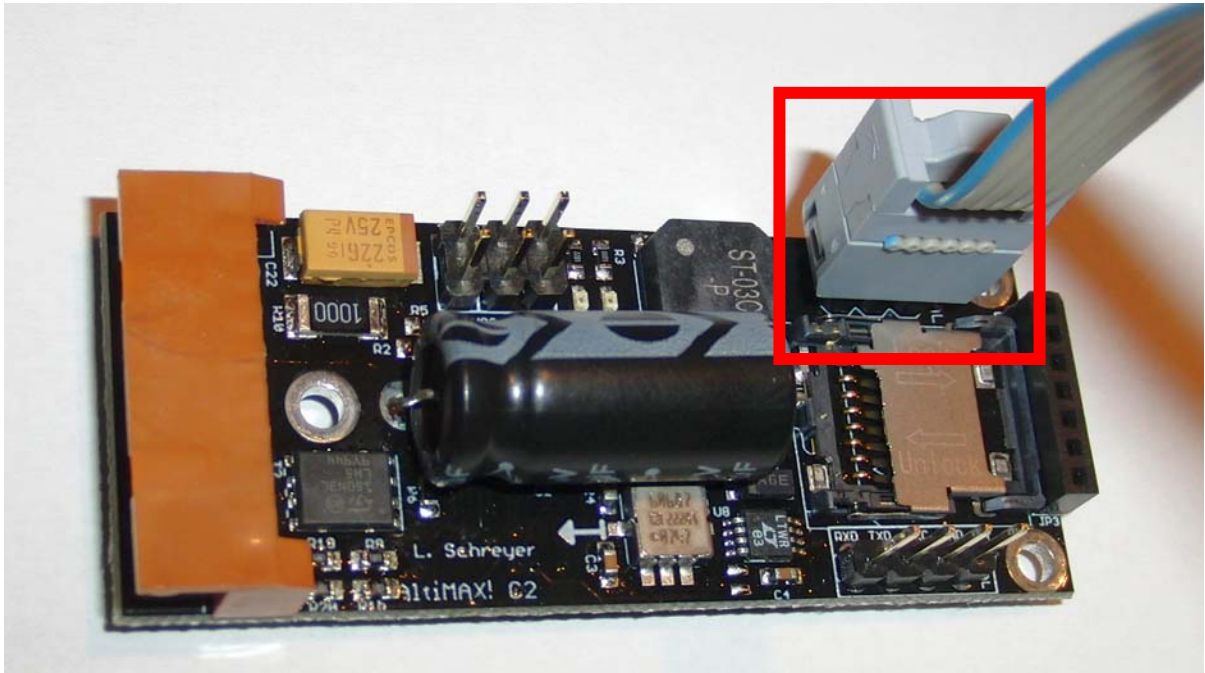
Das Terminal besitzt eine 4x20 Zeichen große LCD-Anzeige mit gelber Hintergrundbeleuchtung, sowie 4 Tasten.

Es wird über einen 6-Poligen Pfostenstecker an den AltiMAX angeschlossen. Erst nach dem Anschluss wird der AltiMAX eingeschaltet, sonst wird das Terminal nicht erkannt.

Die Stromversorgung erfolgt durch den AltiMAX, dieser sollte daher in eine Rakete eingebaut sein oder durch einen Connector an eine Batterie angeschlossen sein.

Anschluss:

Der Anschluss erfolgt an die sechspolige Stiftleiste am AltiMAX (Siehe Foto unten). Bitte darauf achten, dass das Kabel vom AltiMAX wegschaut. Erst danach wird der AltiMAX eingeschaltet, der er nur beim Einschalten prüft ob ein Terminal angeschlossen ist. Bleibt die Hintergrundbeleuchtung aus, ist das Kabel falsch herum angesteckt.



Nach dem Einschalten meldet sich der AltiMAX beispielsweise mit den Zeilen:

```

AltiMAX G2 v. 777  SD
SELFTEST OK!
Vbatt = 9,01 V.
LETZTE H=180 m
    
```

- In der ersten Zeile steht am Ende die Version der Firmware
- Ist der Selbsttest erfolgreich verlaufen steht „SELFTEST OK!“ in Zeile 2, ansonsten wird der Fehler angezeigt
- Die Batteriespannung steht in Zeile 3
- Zeile 4 zeigt die letzte erreichte Höhe an, berechnet wurde sie mit der angegebenen Temperatur (ab Firmware 777).
- Wenn oben rechts „SD“ steht wurde die µSD-Card erkannt.

Terminal-Menü

Das Terminal hat 4 Taster, LEFT, RIGHT, UP und DOWN, diese dienen zur Navigation im Menü. Das Menü ist horizontal angeordnet und besitzt folgende Einträge:

```

SPEICHERN*
ZUSAMMENBAUZEIT
MACH-DELAY
HOEHE AUFSTIEG
HOEHE ABSTIEG
TIMER 1
TIMER 2
TIMER 3
SERVO 1 AUS
SERVO 1 AN
SERVO 2 AUS
SERVO 2 AN
AKTIONEN
FLUGHÖHEN
BATT-SPANNUNG
ZUEND-SPANNUNG
AKTUELLER DRUCK
ZUENDER 1
ZUENDER 2
ZUENDER 3
AUTO ZUEND-TEST AN
EINHEITEN

```

Um in das LCD-Menü zu gelangen muss die Taste RIGHT oder LEFT gedrückt werden. Jetzt kann mit den Tasten LEFT und RIGHT im Menü gesprungen werden. Die Tasten UP und DOWN erlauben bei bestimmten Werten die Einstellung der Werte.

Nach Eintritt in das Menü wird der oben fett gedruckte Menüpunkt „ZUSAMMENBAUZEIT“ angezeigt. Das ist immer der Starteintrag.

Von dort kann mit LEFT oder RIGHT zu den anderen Punkten gewechselt werden, beispielsweise mit RIGHT nach „MACH-DELAY“, aber auch mit LEFT zu „SPEICHERN“

In den einzelnen Menüs können Werte angezeigt werden (z.B. AKTUELLER DRUCK) oder Werte verändert werden. Die Änderungen werden immer mit UP und DOWN vorgenommen.

**ACHTUNG: Prinzipiell müssen Änderungen gespeichert werden! Diese werden nicht automatisch übernommen. Zum Speichern gibt es einen Menüpunkt, der ganz links zu finden ist. Dazu mehrmals die LEFT-Taste drücken bis das Speichern Menü-erscheint. Dort kann mit UP die Speicherung der Änderungen veranlasst werden. DOWN bricht das Speichern ab.*

***NICHT VERGESSEN: SPEICHERN!
NICHT VERGESSEN: SPEICHERN!
NICHT VERGESSEN: SPEICHERN!
NICHT VERGESSEN: SPEICHERN!
NICHT VERGESSEN: SPEICHERN!
NICHT VERGESSEN: SPEICHERN!***

Navigationshilfe

Im Menü werden immer die möglichen Wege angezeigt, folgende Zeichen werden dafür verwendet:

▲ Mit der UP-Taste kann nach oben navigiert werden oder ein Wert erhöht werden

▼ Mit der DOWN-Taste kann nach unten navigiert werden oder ein Wert verringert werden

▶ Mit der RIGHT-Taste kann nach rechts navigiert werden

◀ Mit der LEFT-Taste kann nach links navigiert werden

Beispiele:

◀ ZUSAMMENBAUZEIT: ▶

Mit Left oder RIGHT kann zum nächsten oder vorhergehenden Menüpunkt gewechselt werden.

5 sec ▲ ▼

Hier kann mit UP oder DOWN die Zahl der Flüge verändert werden.

Das Menü:

```

Alt iMAX G2 v777  SD
SELFTEST OK!
Vbatt = 9,01 V.
LETZTE H=180 m 20°C
    
```

Ein Druck auf RIGHT oder LEFT springt in das Menü, die Einträge und Funktionen sind hier in der Reihenfolge aufgeführt:

```

Alt iMAX G2 v777  SD
--=>> PARAMETER <<=-
Speichern? (UP=JA) ►
UP=JA DOWN=NEIN ▲▼
    
```

Hier werden Änderungen gespeichert, ein Drücken der UP-Taste speichert die Änderungen. DOWN bricht ab. Achtung: Wenn die Anzahl der Flüge geändert wurde, werden alle Flugdaten gelöscht! Eine Warnung erfolgt nicht!

:

UP: Änderungen speichern
 DOWN : Änderungen nicht speichern
 RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

```

Alt iMAX G2 v777  SD
--=>> PARAMETER <<=-
◀ ZUSAMMENBAUZEIT: ►
5 sec ▲▼
    
```

Hier wird die Zusammenbauzeit angezeigt, diese Zeit wartet der AltiMAX ab bevor er sich scharf schaltet.


Möglichkeiten:

UP: Zahl erhöhen
 DOWN : Zahl verringern
 RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag
 LEFT: Ein Eintrag zurück

```

AltiMAX G2 v777 SD
--=>> PARAMETER <<=--
< MACH-DELAY: (sec)
2 sec

```



Hier wird das Mach-Delay angezeigt, eine Zeit die nach dem Abheben abgewartet wird, bis der AltiMAX die Druckwerte des Sensors auswertet. Eine Schutzzeit die bei Flügen im transsonischen Bereich Anwendung findet

Möglichkeiten:

UP: Zahl erhöhen

DOWN : Zahl verringern


RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

```

AltiMAX G2 v777 SD
--=>> PARAMETER <<=--
< HOEHE AUFSTIEG
100 m

```



Hier wird die „Höhe Aufstieg“ angezeigt, der Wert gibt die Höhe an, bei der das entsprechende Ereignis ausgelöst wird. Die Höhe ist in ca. 3 m-Schritten änderbar, der erlaubte Bereich ist 12 bis 1000 m

Möglichkeiten:

UP: Zahl erhöhen

DOWN : Zahl verringern


RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

```

Alt iMAX G2 v. 777 SD
--=>> PARAMETER <<=--
< HOEHE ABSTIEG
150 m

```



Hier wird die „Höhe Abstieg“ angezeigt, der Wert gibt die Höhe an, bei der das entsprechende Ereignis ausgelöst wird. Hier wird meistens der Pyro2 gezündet um damit den Hauptschirm auszuwerfen. Es kann aber auch anders verwendet werden.

Die Höhe ist in ca. 3 m-Schritten änderbar, der erlaubte Bereich ist 29 bis 1000 m

Möglichkeiten:

UP: Zahl erhöhen

DOWN : Zahl verringern


RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

```

Alt iMAX G2 v777 SD
--=>> PARAMETER <<=--
< TIMER 1:
7.00 sec

```



Hier wird die Zeit des Timer 1 eingestellt, in 0.25 s Schritten.

Möglichkeiten:

UP: Zahl erhöhen

DOWN : Zahl verringern

RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

Entsprechend wird mit Timer2 und 3 verfahren.

```

Alt iMAX G2 v777  SD
--=>> PARAMETER <<=--
< SERVO 1 AUS
--100
    
```



Hier wird die Ruheposition von Servo 1 angezeigt, diese Stellung hat das Servo auf dem Pad. Mögliche Werte sind -100 bis +100. Änderungen in Schritten von 5, ein angeschlossenes Servo bewegt sich live mit!

Möglichkeiten:

UP: Zahl erhöhen


DOWN : Zahl verringern

RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

```

Alt iMAX G2 v. 777  SD
--=>> PARAMETER <<=--
< SERVO 1 AN
--100
    
```



Hier wird die Auslöseposition von Servo 1 angezeigt, diese Stellung hat das Servo beim Gipfeldurchgang. Mögliche Werte sind -100 bis +100. Änderungen in Schritten von 5, ein angeschlossenes Servo bewegt sich live mit!

Möglichkeiten:

UP: Zahl erhöhen

DOWN : Zahl verringern

RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

Entsprechend wird mit Servo 2 verfahren

Mit Right kommt man in das Menü wo Events und Aktionen eingestellt werden. Auf der folgenden Seite folgt die Erklärung dieses etwas komplizierteren Menüs:

Event-Menü des LCD-Terminals

```

Alt iMAX G2 v.777 SD
--=>> PARAMETER <<=-
◀ AKTIONEN ▶
▼ FUER SETUP
    
```

Hier beginnt das Einstellungsmenü für die Eventsteuerung.

Möglichkeiten:

DOWN : Wechsel in das Event-Menü, dort können Aktionen eingestellt werden.

RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag, „FLUGHOEHEN“

LEFT: Ein Eintrag zurück, also wieder zu „SERVO 2 AUS“

Bei DOWN wird ins Eventmenü gewechselt, dieses steht beim Start auf das G-START-Event:

```

Alt iMAX G2 v777 SD
BEI <G-START> ▲▼
-- KEINE AKTIONEN--
▶ FUER SETUP
    
```

In Zeile 2 steht das aktuell gewählte Event

In Zeile 3 stehen die für dieses Event aktivierte Aktionen. (In dieser Darstellung sind also keine Aktionen für dieses Event aktiviert, ergo wird bei diesem Event nichts passieren)

Möglichkeiten:

UP: Springe zum vorhergehenden Event

DOWN : Springe zum nächsten Event

RIGHT: Aktionen für das gewählte Event einstellen

Bei RIGHT wechselt es in die erste Aktion die für das gewählte Event aktiviert werden kann.

Wir erinnern uns: Die Aktionen die gewählt werden können sind:

Timer1, Timer2, Timer 3, Pyro 1, Pyro 2, Pyro 3, Servo1 und Servo 2

Beachten Sie die Pfeilsymbole im Display, die sagen was wo gemacht werden kann!

```
Alt iMAX G2 v777  SD
BEI <G-START>
-- KEINE AKTIONEN--
◀ TIMER 1 ▶          ▲ AUS ▼
```

Zeile 3 zeigt wieder die bereits aktivierten Aktionen, Zeile 4 die ausgewählte Aktion mit ihrem Status, hier „AUS“. Mit UP/DOWN kann diese Aktion nun ein- oder ausgeschaltet werden.

Die Pfeilsymbole zeigen auch hier die Bedienmöglichkeiten an:

LEFT/RIGHT wechselt zur nächsten Aktion

UP/DOWN schalten die gewählte Aktion, hier „Timer 1“ AN oder AUS.

Wenn man ganz nach Links geht springt man zurück ins Eventmenü und kann mit UP/DOWN ein anderes Event auswählen.

Auf diese Art und Weise kann für jedes mögliche Event jede mögliche Aktion ein- oder ausgeschaltet werden.

Beispiele:

```

Alt iMAX G2 v777  SD
BEI <DRUCK-GIPFEL>
P1 S2
◀ PYRO 1 ▶          ▲ AN ▼

```

Hier wird die Aktion „PYRO 1“ vom Event „Druck-Gipfel“ bearbeitet. Es ist aktuell eingeschaltet. In Zeile 3 wird der Status der Aktionen angezeigt, in diesem Fall steht da „P1 S2“. Das sind Kürzel der einzelnen Aktionen:

T1 = Timer 1
T2 = Timer 3
T3 = Timer 4
P1 = Pyro 1
P2 = Pyro 2
P3 = Pyro 3
S1 = Servo 1
S2 = Servo 2

Steht da also

```

Alt iMAX G2 v777  SD
BEI <DRUCK GIPFEL>
T1 T2 P1 S2
◀ PYRO 1 ▶          ▲ AN ▼

```

so ist bei diesem Event die Aktionen
Timer 1, Timer 2, Pyro 1 und Servo 2 aktiviert!

Ist nichts aktiviert steht da:

```

-- KEINE AKTIONEN--

```

Die Standardeinstellung für Zweistufenbergung mit Pyro1 = Vorschirm und Pyro 2 = Hauptschirm ist:

```
Alt iMAX G2 v777  90  
BEI <DRUCK-GIPFEL>  
P1 S1  
▶ FUER SETUP
```

und

```
Alt iMAX G2 v777  90  
BEI <HOEHE ABSTI>  
P2 S2  
▶ FUER SETUP
```

Auch hier gilt: Nur wenn man ganz Links ins LCD-Menü geht und die Änderungen speichert, werden die Änderungen auch übernommen!

Bitte bei Änderungen der Events und Aktionen prüfen, ob die gewünschten Einstellungen gespeichert wurden.

Dazu nach dem Speichern abschalten, wieder einschalten und mal eben schnell ins Eventmenü gehen und die Events durchklicken, man sieht dann jeweils in Zeile 3 welche Aktionen da eingeschaltet sind.

Das Eventsystem ist ein mächtiges Werkzeug, man kann damit viel falsch machen, daher:

Safety First!

Nächster Menüpunkt:

```

Alt iMAX G2 V. 777 SD
--=>> PARAMETER <<==
< FLUGHÖHEN                                >
FLUG #1=123 m                                >
    
```

Hier können die Flughöhen der gespeicherten Flüge abgerufen werden. Wenn ein Flug „leer“ ist, erscheint hier „NO DATA“. Wurde ein Flug nicht komplett gespeichert, weil z.B. der AltiMAX vor der Erkennung der Landung abgeschaltet wurde, erscheint hier „BREAK“. In letzterem Fall kann die Höhe nicht im Terminal angezeigt werden, sondern nur über die PC-Software. Ist ein Flug gespeichert wird hier die erreichte Höhe bei der eingestellten Temperatur (siehe nächsten Punkt) angezeigt.

-> Aufgrund von Rundungsfehlern wird die hier angezeigte Höhe nicht exakt mit der aus der PC-Software übereinstimmen, eine Abweichung von wenigen Metern ist normal. Der PC berechnet die Höhe etwas exakter.

Möglichkeiten:

UP: Einen Flug nach oben

DOWN : Einen Flug nach unten

RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

```

Alt iMAX G2 V. 777 SD
--=>> PARAMETER <<==
< BATT-SPANNUNG                            >
    7.97 V                                >
    
```

Hier wird die Batteriespannung angezeigt. Sie wird während der Anzeige nicht aktualisiert.

Möglichkeiten:

RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

```

Alt iMAX G2 V. 777 SD
--=>> PARAMETER <<=--
◀ ZUEND-Spannung ▶
    7.57 V
    
```

Hier wird die Spannung an den Zündausgängen angezeigt. Diese ist 0Volt wenn der Arm-Schalter aus ist. Wenn der ARM-Schalter an ist muss hier eine Spannung angezeigt werden. Der Wert wird während der Anzeige nicht aktualisiert, man muss hin und herschalten um den aktuellen Wert anzuzeigen.

Möglichkeiten:

RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

```

Alt iMAX G2 V. 777 SD
--=>> PARAMETER <<=--
◀ AKTUELLER DRUCK: ▶
    1012.37 hpa
    
```

Hier wird der aktuelle Luftdruck angezeigt.

Der Wert wird während der Anzeige nicht aktualisiert, man muss hin und herschalten um den aktuellen Wert anzuzeigen.

Möglichkeiten:

RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

```

Alt iMAX G2 V. 777 SD
--=>> PARAMETER <<=--
◀ PYRO 1 ▶
OK
    
```

Hier wird der Zustand eines angeschlossenen Zünders an Ausgang 1 angezeigt.

OK = Zünder in Ordnung, NICHT OK = Kein Zünder vorhanden oder Zünder defekt

Möglichkeiten:

RIGHT: Weiter zum nächsten Eintrag

LEFT: Ein Eintrag zurück

```

Alt iMAX G2 V. 777 SD
--=>> PARAMETER <<=--
◀ PYRO 2 ▶
NICHT OK
    
```

Hier wird der Zustand eines angeschlossenen Zünders an Ausgang 2 angezeigt.
 OK = Zünder in Ordnung, NICHT OK = Kein Zünder vorhanden oder Zünder defekt

Möglichkeiten:
 LEFT: Ein Eintrag zurück

```

Alt iMAX G2 V. 777 SD
--=>> PARAMETER <<=--
◀ PYRO 3 ▶
OK
    
```

Hier wird der Zustand eines angeschlossenen Zünders an Ausgang 3 angezeigt.
 OK = Zünder in Ordnung, NICHT OK = Kein Zünder vorhanden oder Zünder defekt

Möglichkeiten:
 LEFT: Ein Eintrag zurück

```

AGM Alt iMAX! V. 558
--=>> PARAMETER <<=--
◀ AUTO ZUEND-TEST AN
UP=JA DOWN=NEIN
    
```

Es ist ein automatischer Zündertest implementiert. Dieser kann sowohl über die PC-Software als auch über das Terminal eingeschaltet werden.
 Siehe auch: Zünder Seite 21

Möglichkeiten:
 UP: Test einschalten. ein Ton ertönt, untere Zeile des LCD zeigt
 Z-TEST IST AN!

DOWN : Abschalten
 LEFT: Ein Eintrag zurück

```
AGM ALTIMAX! V. 558  
--=>> PARAMETER <<=--  
◀ EINHEITEN:  
METRIC SI hpa/m ▲
```

Hier kann die Einheit für die Anzeige physikalischer Werte geändert werden, es ist möglich:

Metric SI – Metrische Einheiten, m für Höhe, hpa für Druck

Imperial – Imperiale Einheiten wie in den USA und England, inHg für Druck, ft für Höhe

Diese Einstellung betrifft nur die Anzeige auf dem LCD-Terminal.

Haftungsausschluss und Gewährleistung

Die Verwendung des ALTIMAX geschieht auf eigene Gefahr. Die Funktion des ALTIMAX ist immer durch ein andersartig arbeitendes Sicherungssystem abzusichern, zum Beispiel ein Motorausstoß oder eine andere Elektronik.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden jeglicher Art, die in irgend einem Zusammenhang mit der Anwendung des ALTIMAX aufgetreten sind, auch nicht gegenüber Dritten.

Software kann nach heutigem Stand der Technik nicht absolut fehlerfrei entwickelt werden, deshalb ist auch bei nachweisbaren Programmfehlern oder anderen Fehlfunktionen jede Haftung durch den Hersteller ausgeschlossen.

Auf den ALTIMAX wird eine eingeschränkte Garantie von einem Jahr ab Kaufdatum gegeben, die im Ermessen des Herstellers liegt. Darunter fallen ausdrücklich keine Schäden, die durch Absturz oder falsche Handhabung durch den Anwender selbst zu verantworten sind. Da der Hersteller keinen Einfluss auf die Handhabung der Baugruppe hat, die elektrostatisch gefährdete Bauteile enthält, sind durch ESD (elektrostatische Entladung) verursachte Schäden von der Garantie ebenfalls ausgeschlossen. Eine kostenlose Reparatur oder Austausch wird nur bei offensichtlichen Fertigungsfehlern gewährt,.

ACHTUNG: DER ALTIMAX WURDE BISHER NOCH NICHT AUF HYBRID-MOTOREN GETESTET!

Sollte jemand einen Flug auf einen Hybridmotor durchführen bitte ich um Nachricht.

EBENSO SIND NOCH KEINE ÜBERSCHALLFLÜGE GETESTET WORDEN.

Bis Ergebnisse dazu vorliegen empfehle ich den Einsatz des AltiMAX im Überschallbereich durch Setzen des Machdelays abzusichern oder hier nur die Gipfelerkennung durch den Beschleunigungssensor zu verwenden..

Ein Auslösen der barometrischen Gipfelerkennung ist nur unter Mach 0,7 möglich. Darüber wird das gesperrt.

Kontakt

Hersteller:

Dipl. –Ing. (FH) Louis Schreyer
Auf dem Godenstedter Berg 8
27404 Zeven

Email: info@aquarix.de

www: <http://rockets.aquarix.de>

Glossar

Zusammenbauzeit

Zeit, die am Pad gewartet wird bis der AltiMAX scharf geschaltet wird. In dieser Zeit kann an der Rakete gearbeitet werden. Druckänderungen werden ignoriert.

Mach-Delay

Zeit, die während des Aufstiegs gewartet wird, bis auf Druckänderungen reagiert wird. Bei Überschallflügen muss diese Zeit angepasst werden, sonst kann es durch Druckschwankungen im Bereich des Durchgangs zu Falschauslösungen kommen.

Achtung: Überschallflüge wurden noch nicht getestet!

Höhe Abstieg

In dieser Höhe wird normalerweise der Hauptschirm ausgestoßen. In dieser Höhe wird meistens Pyro 2 gezündet, Servo 2 wird ausgelöst. Bei großen Raketen sollte diese Höhe mindestens 150 m sein, bei kleinen kann auch bis auf 80 m herunter gegangen werden.

Bitte immer berücksichtigen, wie lange ein Schirm zur vollen Entfaltung benötigt!

Einstellbar sind 29 bis 500 m

Gipfelpunkt

Der höchste Punkt der Flugbahn, an diesem Punkt sollte ein Fallschirm idealerweise ausgestoßen werden, das die Geschwindigkeit der Rakete dort am geringsten ist. Meistens wird das mit Pyro 1 gemacht.

Zweistufenbergung

Mit der Zweistufenbergung sorgt man für kurze Wege: Eine hoch fliegende Rakete stößt im Gipfelpunkt einen kleinen Vorschirm aus. Dieser sorgt für einen kontrollierten Fall der Rakete, allerdings mit hoher Geschwindigkeit.

Erst kurz über der Erde, meist in 100-150 m, wird der eigentliche Bergungsschirm ausgestoßen, dieser bremst die Rakete auf 4-6 m/s ab und erlaubt eine intakte Bergung.

Das Verfahren sorgt dafür, dass die Rakete vom Wind nicht so weit abgetrieben wird, was sicherer ist als ein unkontrolliertes abdriften in große Entfernungen.

Der Hauptschirm ist dabei der so genannte MAIN CHUTE, der Vorschirm der DROGUE CHUTE.