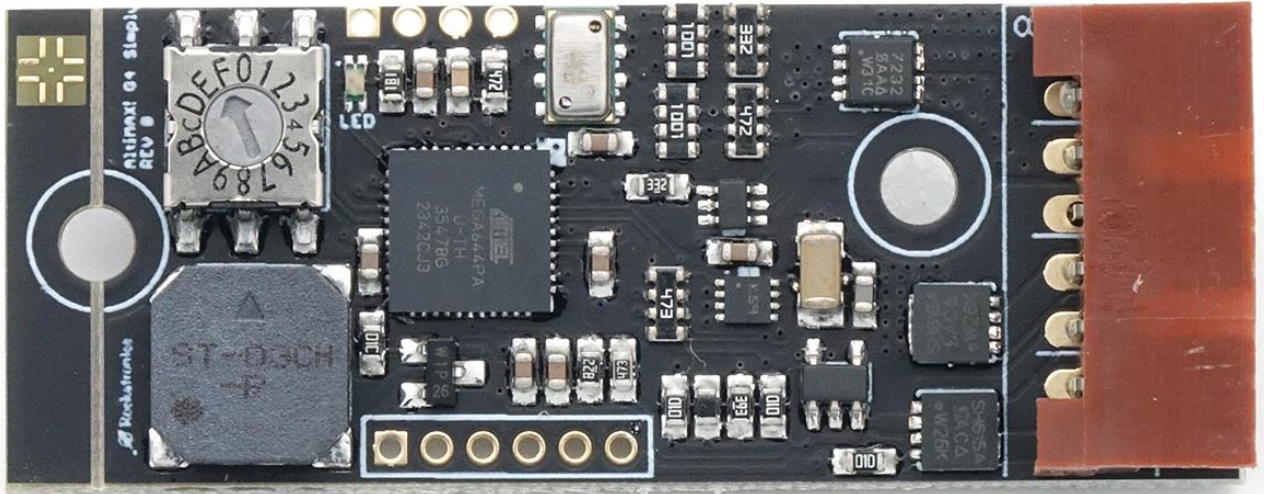


# AltiMAX!

## Rocketry Altimeter



# Benutzer-Handbuch

# AltiMAX G4 SIMPLY

# Version 1



## Inhaltsverzeichnis:

Verwendungszweck .....	4
Begriffe.....	5
Übersicht.....	6
Funktionsprinzip .....	7
Datenspeicherung .....	8
Gipfpunkterkennung .....	8
Technische Daten .....	9
Einbau .....	10
Luftlöcher .....	10
Elektrischer Anschluss .....	11
Stromversorgung.....	12
Magswitch .....	12
Akkus .....	12
Zündausgänge .....	13
ARM-Anschluss.....	13
FETCHECK.....	13
BROWNOUTPROTECT .....	13
Externe Zündstromversorgung .....	14
LEDs für den Test der Ausgänge.....	14
Staubsaugertest .....	14
Automatischer Zündertest.....	15
Ablauf des Starts .....	16
Einstellungen.....	19
Sonderfunktionen: .....	19
Fehlercodes.....	20
Entorgung.....	21

## Verwendungszweck

Der Altimeter Altimax G4 SIMPLY dient der sicheren Bergung von Modellraketen. Die maximale Flughöhe kann dabei 30,000 m betragen. Aus den Messwerten eines Drucksensors werden Höhe, Geschwindigkeit und Beschleunigung berechnet und anhand dieser Werte Zeitpunkte für die Aktivierung von Zündausgängen ermittelt und Ereignisse erzeugt.

Der Anwender kann mit einem Kodierschalter bestimmte Verhaltensweisen des Altimeters festlegen. So ist eine Zweistufenbergung in verschiedenen Höhen, Airstarts oder ein Zündertest wählbar. Die zwei Zündausgänge dienen dazu Strom an Anzünder zu schalten um diese auszulösen. Die Anzünder zünden i. d. R. Ausstoßladungen um Fallschirme zur Bergung aus zu stoßen.

Der Altimax G4 Simply zeichnet keine Messwerte auf.

Jede Verwendung erfolgt ausdrücklich auf eigene Gefahr und ist ausschließlich in zivilen Anwendungen erlaubt.



**Fly high, but safe!**

# Begriffe

## **Systemstart**

Der Zeitpunkt an dem der Altimeter eingeschaltet wird

## **Startbereitschaft**

Der Zeitpunkt an dem der Altimeter die Sensoren kalibriert hat und auf einen Start der Rakete wartet. Ab diesem Punkt sind alle Ausgänge scharf geschaltet. Ein Aufstieg über 24m führen zur Starterkennung.

## **Zusammenbauzeit**

Nach dem Einschalten erfolgt eine einmalige Ausgabe der Zünderzustände und die Ausgabe der letzten erreichten Flughöhe durch Piepstone. Darauf folgt eine Wartezeit, die so lange dauert wie die Zusammenbauzeit eingestellt ist. Diese Pause dient dazu an der Rakete notwendige Arbeiten zu verrichten bevor die Elektronik in den Startbereitschaftsmodus wechselt. In dieser Zeit ist also alles erlaubt, nach Ablauf muss die Rakete aber in Startposition stehen, wenn ein Start erfolgen soll!

## **Höhe Abstieg**

In dieser Höhe wird normalerweise der Hauptschirm ausgestoßen. In dieser Höhe wird Pyro 2 gezündet. Bei großen Raketen sollte diese Höhe mindestens 150 m sein, bei kleinen kann auch bis auf 60 m herunter gegangen werden.

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

Einstellbar sind 200, 150, 120, 90 und 60 m

## **Gipfelpunkt**

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

## **Zweistufenbergung**

Mit der Zweistufenbergung sorgt man für kurze Wege: Eine hochfliegende 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.

# Übersicht

Der Altimax G4 SIMPLY ist ein hochintegrierter Altimeter für Modell- und High Power Raketen. Er besitzt nur einen *Drucksensor*. Außerdem an Bord sind Spannungsregler und Transistoren für das Zünden von Anzündern.

Der G4 SIMPLY besitzt eine einfache Eventsteuerung, die Einstellungen dazu sind über ein Kodierschalter einstellbar.

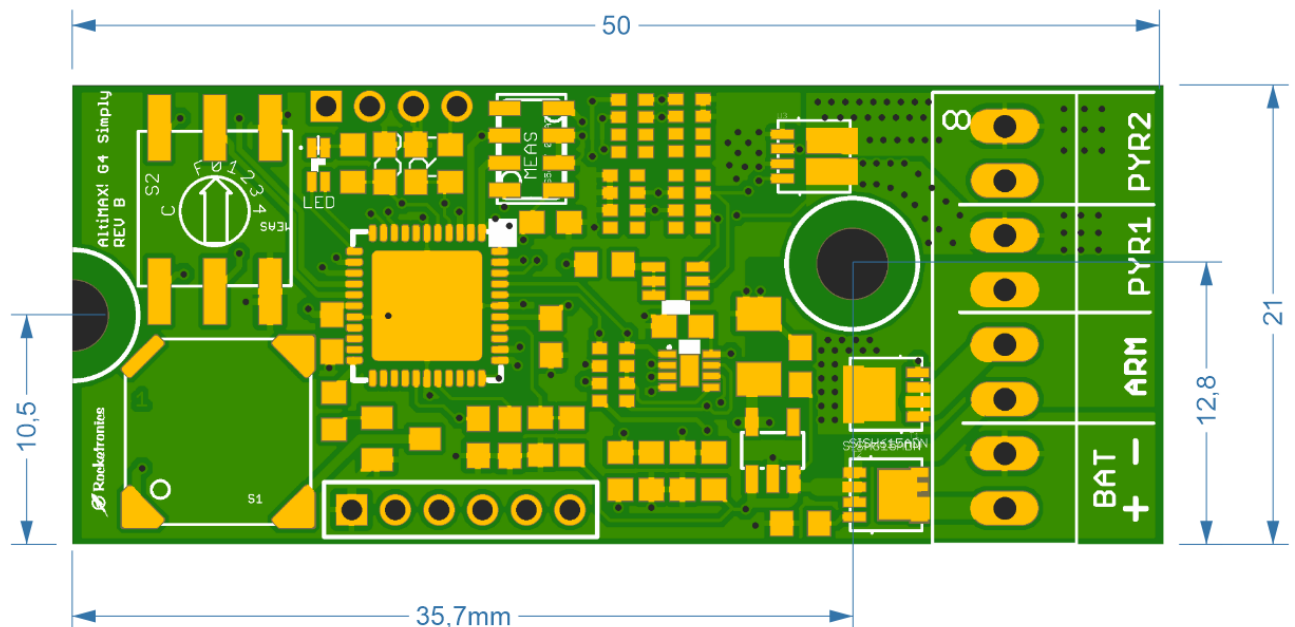
Der G4 SIMPLY ist ausgelegt für eine Betriebsspannung von 6,5-12V und kann bis zu 15A an den drei Zündausgängen liefern. Eine gute Kühlung und Spannungsüberwachung sorgt für eine sichere Funktion. Die Spannungseingänge sind verpolungssicher, die Spannungsregler kurzschlussfest. Er besitzt mit *BROWNOUT-PROTECT* und *FETSAFE* zwei Sicherheitseinrichtungen die in Altimetern bisher nicht verfügbar waren und die Sicherheit entscheidend verbessern.

Der Altimax G4 SIMPLY kann in allen Raketen bis 30.000 m Flughöhe verwendet werden.

**WICHTIG:** Der Altimax G4 SIMPLY darf mit angeschlossenen Anzündern nach dem Einschalten nicht transportiert oder bewegt werden! Dies kann zur Auslösung der Zünder führen!

Schalten Sie ein scharfes Bergungssystem nur dann ein, wenn die Rakete ihre Startposition eingenommen hat, senkrecht stehend auf der Rampe!

Maße:



## Funktionsprinzip

Der Altimeter führt nach dem Einschalten einen Selbsttest aller Systeme durch. Wird ein Problem erkannt geht der Altimeter in den Alarmmodus und piepst lauten Alarm, die Zünderausgänge bleiben dabei zur Sicherheit von der Versorgung abgetrennt. Probleme können Hardwaredefekte sein, zu niedrige Spannungsversorgung ( $< 6,5V$ ), defekte Transistoren oder Speicherfehler. Die Sensoren werden beim Test ebenfalls geprüft. Der genaue Fehler kann durch die Piepssignale im Alarmmodus erkannt werden.

Ist der Test erfolgreich wird die letzte erreichte Höhe durch Piepstöne ausgegeben, jede Dezimalstelle für sich. Danach folgt eine Ausgabe der Zustände der Zünderausgänge. Danach folgt eine einstellbare "Zusammenbauzeit", wobei jede Sekunde ein Piepstön ertönt. Dann wechselt der Altimeter in die "Startbereitschaft". In diesem Zustand werden 200x pro Sekunde Luftdruck gemessen. Die Werte werden durch ein digitales Kalmanfilter geleitet und so u. a. die vertikale Geschwindigkeit errechnet. Mit diesen Messwerten wartet der Altimeter auf den Start der Rakete, der durch Drucksenkung erkannt wird.

Während des Fluges werden die Sensorwerte weiter gemessen und ausgewertet, und je nach Zustand verschiedene interne Ereignisse (Events) ausgelöst. Da gibt es z.B. "Start erkannt", "Brennschluss des Motors", "Gipfelpunkt erreicht", "Höhe überschritten" und viele mehr.

Der Altimeter wertet also während des Fluges die Messwerte aus, stellt fest welche Ereignisse erreicht wurden und reagiert entsprechend der Einstellungen mit Aktionen darauf. Wird über eine Zeit von 5-8 Sekunden keine Druckschwankung mehr gemessen geht der Altimeter davon aus, dass die Rakete gelandet ist und speichert die erreichte Höhe, geht danach in den Landemodus wo es dauerhaft bis zum Abschalten die maximal erreichte Höhe durch Piepstöne ausgibt. Das Höhenergebnis ist also sofort da, und man kann die Piepstöne zur Suche nach der Rakete verwenden.

## Datenspeicherung

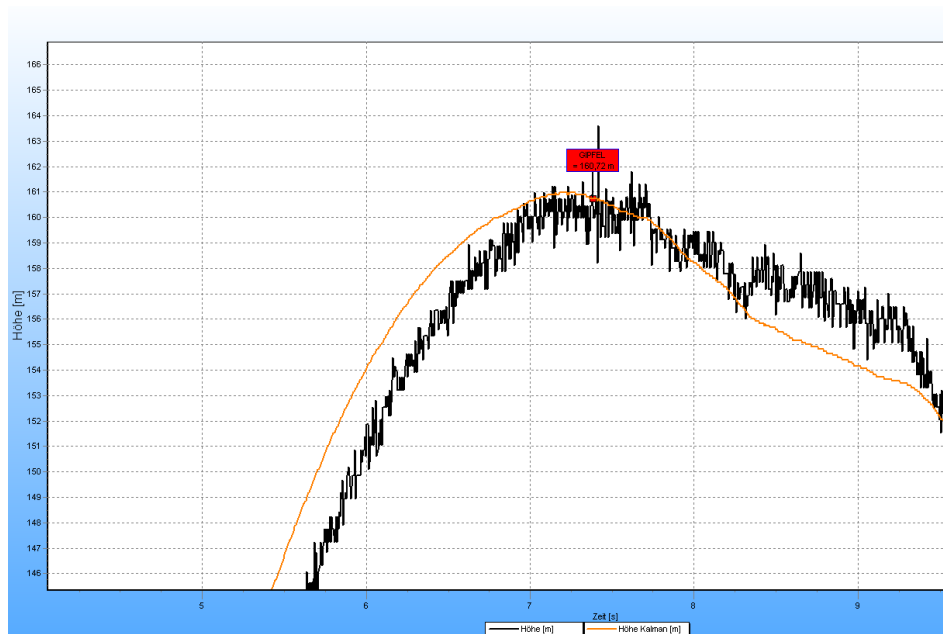
Findet beim Simply nicht statt. Nur die erreichte Höhe wird gespeichert.

## 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.





## Technische Daten

	<b>AltiMAX G4 SIMPLY</b>
<b>Maße</b>	50x21 mm
<b>Gewicht</b>	6 g
<b>Eingangsspannung:</b>	6,5 – 12 V
<b>Stromverbrauch</b>	Ca. 23 mA
<b>Druckbereich</b>	10 – 1200 hpa
<b>Höhenbereich</b>	-170 – 31000 m ü.N.N
<b>Anzahl Zündkanäle</b>	2
<b>Zünddauer</b>	3 Sekunden
<b>Zündspannung</b>	=Batteriespannung
<b>Max. Zündstrom</b>	15A Dauer, 40A Impuls
<b>Auflösung Höhe</b>	ca. +- 0,15 m
<b>Samplingrate Druck</b>	204.800 sps
<b>Samplingrate Beschleunigung</b>	200 sps

## Einbau

1. **Druckdichter Einbau:** Der G4 SIMPLY muss vor Verbrennungsgasen geschützt in eine eigene Kammer eingebaut werden, die Kammer muss zu den Ausstoßladungen hin druckdicht abgeschlossen sein, da sonst der Luftdruck in der Kammer durch Ausstoßereignisse beeinflusst werden kann und im schlimmsten Fall durch starken Überdruck den Drucksensor zerstören kann.
2. **Stabile Befestigung:** Der Altimeter darf sich während des Fluges nicht bewegen können. Schrauben Sie ihn fest mit 2x M3-Schrauben.
3. **Einbaurichtung beachten:** Der G4 SIMPLY kann in jeder Lage eingebaut werden.
4. **Druckausgleichsöffnungen:** Es sind zur Außenluft Öffnungen für die Belüftung notwendig, durch diese Öffnungen erfolgt ein Druckausgleich zur Umgebungsluft, so dass der Drucksensor den Luftdruck messen kann. Je nach Größe der Kammer müssen diese Öffnungen in Zahl und Durchmesser angepasst werden. Optimal sind 3 Löcher im Umkreis verteilt, es reicht aber 1 Loch.

### *Luftlöcher*

Die Löcher müssen so platziert sein, dass die Luft laminar daran vorbei strömen kann. Es sollten im weiteren Umkreis keine Aufbauten oder Durchmesseränderungen vorhanden sein da diese den Luftdruck verändern.

**Achtung:** Ein Einbau in die Spitze der Rakete ist nicht ratsam da es dort zu Staudruck kommen kann. Ein Einbau zwischen Flossen ist ebenso nicht optimal.

#### Berechnung der Größe der Bohrungen:

n = Anzahl der Bohrungen

D = Innendurchmesser der Kammer

L = Länge der Kammer

Durchmesser der Bohrungen:  $0,0044 \cdot D \cdot \sqrt{L/n}$

#### Beispiele:

Kammer mit 75 mm Durchmesser und 120 mm Länge, 3 Bohrungen:

$$d = 0,0044 \cdot 75 \cdot \sqrt{(120/3)} = 2,4 \text{ mm}$$

Kammer mit 40 mm Durchmesser und 100 mm Länge, 1 Bohrung:

$$d = 0,0044 \cdot 40 \cdot \sqrt{(100/1)} = 2,0 \text{ mm}$$

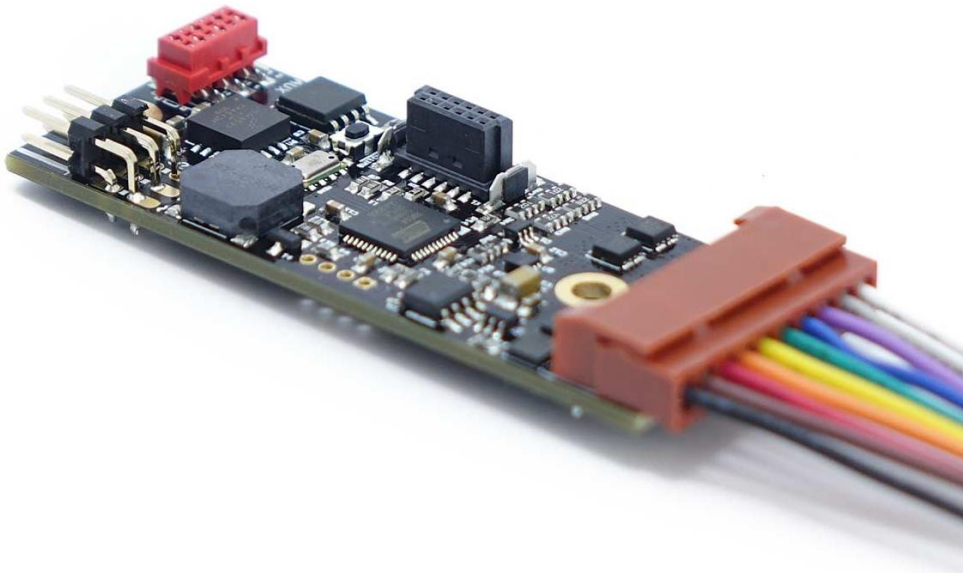
## Elektrischer Anschluss

Es sind zwei Varianten des Altimeters lieferbar: Mit Stecker oder Klemmen. Die Belegung ist identisch, der Stecker ist kompatibel zu älteren Altimax G2/G3 Altimeter. Die Klemmen nehmen Litzen direkt auf. Die Belegung ist auf der Rückseite aufgedruckt.

Belegung des Anschlusses:

Klemme No.	Farbe Steckerkabel	Funktion
1	schwarz	AKKU PLUS
2	braun	AKKU MINUS
3	rot	ARM*
4	orange	ARM*
5	gelb	PYRO 1 PLUS
6	grün	PYRO 1 MINUS
7	blau	PYRO2 PLUS
8	magenta	PYRO2 MINUS

**\*ACHTUNG:** Die ARM-Kontakte müssen geschlossen sein damit ein Zündstrom fließen kann!  
**ACHTUNG:** Der PLUSPOL des Akkus kommt an SCHWARZ!



Die Version mit Stecker wird über ein 8-Poliges Kabel verbunden, eine sehr sichere Verbindungsart.

## Stromversorgung

Der Altimax G4 SIMPLY wird mit einer Gleichspannung von 6,5 - 12 Volt versorgt. Der Spannungsanschluss ist verpolungssicher. Die Stromaufnahme beträgt in Wartestellung und ohne Servos ca. 23mA. Mit angeschlossenen Servos kann das bis zu 1A betragen.

Akkus und Batterien liefern eine Nennspannung, die niedriger wird je mehr Strom entnommen wird. Überschreitet man bei der Stromentnahme eine Grenze bricht die Spannung regelrecht ein. Es ist elementar wichtig, dass für die gesamte Dauer des Fluges die Spannung zu keiner Zeit unter 5,5 V absinkt, sei es durch Zündvorgänge oder Unterbrechungen. Eine auch kurze Unterbrechung bewirkt unweigerlich ein Neustart des Altimeters (System Reset). Während des Fluges führt dies zu einem undefinierten Zustand bei dem die vorgesehene Bergung nicht mehr garantiert werden kann, meist ist ein Absturz die Folge.

**Es ist also in jedem Fall eine Unterbrechung oder zu tiefe Spannungsabsenkung zu vermeiden! Dies ist der häufigste Grund für Fehlfunktionen des Bergungssystems!**

Prüfen Sie die Akkus, Stecker, Klemmen und Schalter daher auf Eignung, sie müssen auch unter Beschleunigung und Stoß (z.B. bei Ausstoß oder Landung!) den sicheren Kontakt garantieren. Viele billige Schiebeschalter sind nicht geeignet, manche Stecker oder Klemmen ebenfalls nicht.

### *Magswitch*

Wir empfehlen den Einsatz unseres sehr zuverlässigen MAGSWITCH zum Einschalten des Altimeters. Dieser erlaubt die Einschaltung von außen durch einen Magneten, mechanische Kontakte sind damit eliminiert.

### *Akkus*

Sehr gut geeignet sind übliche für den Modellbau verwendete vollgeladene LIPO-Akkus mit 2 oder 3 Zellen und 150-800mAh. 9V-Batterien können verwendet werden, sind aber nicht immer beschleunigungsfest oder Hochstromfähig.

Je höher die Spannung desto mehr Sicherheitsreserven sind beim Zünden vorhanden. Wird ein hoher Zündstrom benötigt sinkt die Akkuspannung während eines Zündvorgangs ab. Der Zündstrom wird durch BROWNOUTPROTECT so geregelt, dass intern immer mindestens 5,5V zur Verfügung stehen. Siehe dazu auch die Beschreibung im nächsten Kapitel.

Daher raten wir zu folgenden Akkus:

Zündung über Brückenzünder A oder U, Firstfire oder anderen niedrigstrom-Zündern:  
2s-Lipo mit 7,4V und 150-300mAh

Hochstromzünder (z.B. für Aerotech-Motoren), Glühdrahtzünder usw.:  
3s-Lipo mit 11,1V und 300-800mAh

# Zündausgänge

Neu: Mit *FETCHECK* und *BROWNOUTPROTECT*!

Der Altimax G4 SIMPLY besitzt 2 Transistorausgänge für 2 Zündkanäle, Pyro1 und 2 an Klemme 5,6,7,8. Diese Kanäle werden von 2 Feldeffekt-Transistoren (FET) angesteuert. Jeder Kanal hat 2 Klemmen, plus und minus, an diesen Klemmen kann direkt ein Anzünder angeschlossen werden.

Die Ausgänge können bis zu 15A Dauerstrom bei 12V Spannung liefern und werden bei einem Zündvorgang für die Dauer von 3 Sekunden aktiviert. Kurzzeitige Impulse können sie bis zu 40A schalten.

**ACHTUNG:** Durch Kurzschluss der Ausgänge fließen hohe Ströme die zu Schäden am Altimeter führen können. Bei großen Lipo-Akkus können das schnell 100A und mehr sein. Solche Schäden sind durch die Gewährleistung nicht gedeckt.

Es wird in open-source Schaltung geschaltet:

Eine Klemme des Ausgangs wird nach Scharfschaltung mit Batteriespannung versorgt. Im Aktivierungsfall wird die andere Klemme auf Masse gezogen, der Stromkreis so geschlossen. An einer Klemme des Zündkanals liegt im scharf geschalteten Zustand also immer Spannung an, daher sollten daran angeschlossene Leitungen immer gut isoliert verlegt werden!

Wenn beim Selbsttest ein Fehler erkannt wird, wird die Zündspannung nicht aktiviert, das erhöht die Sicherheit. Die Zündspannung wird erst bei einem bestandenen Selbsttest aktiviert.

## ARM-Anschluss

An Klemme 3 und 4 des Anschlusses befindet sich der ARM-Anschluss. ARM kommt von "to arm" = Scharf schalten. Diese Klemmen dienen der Scharfschaltung der Zündausgänge. Sind beide Klemmen offen kann keine Spannung die Zündkanäle erreichen. Sind die Klemmen verbunden wird die Batteriespannung an die Zündkanäle gelegt. **Es ist also notwendig hier einen Schalter einzubauen ODER die beiden Klemmen dauerhaft zu verbinden damit ein Zündstrom fließen kann!** Es erhöht die Sicherheit, wenn man hier einen Schalter vorsieht der den Zündstrom erst kurz vor dem Start an die Zünder legt, so kann eine versehentliche Auslösung der Zündladungen verhindert werden. Der Simply ist aber sehr sicher, es ist extrem unwahrscheinlich dass einer der Zündausgänge beim Einschalten gezündet wird, auch weil hier noch ein zusätzlicher Schalter zwischen Batterie und Ausgänge aktiviert werden muss.

## FETCHECK

Der Altimax G4 SIMPLY besitzt mit *FETCHECK* eine Möglichkeit die Zündtransistoren vor dem Flug zu prüfen. Dabei werden die FET im ersten Schritt darauf geprüft, dass sie schalten können. Ist das erfolgreich wird geprüft ob sie evtl. durch einen Schaden dauernd leiten. Beide Zustände können durch Überlastung austreten und würden entweder verhindern, dass ein Zünder gezündet wird, oder schlimmer, dass der Zünder gleich nach Scharfschalten gezündet wird. *FETCHECK* verhindert dies, wird ein Fehler erkannt geht der Altimeter in den Alarmmodus und schaltet die Zündausgänge nicht frei, die Zünder erhalten somit keine Spannung und können nicht auslösen. Diese Prüfung wird sofort nach Einschalten des Altimeters durchgeführt und kann auch mit angeschlossenen Zündern problemlos erfolgen, da nur ein sehr geringer Prüfstrom von 1 mA fließt der keinen Zünder auslösen kann.

## BROWNOUTPROTECT

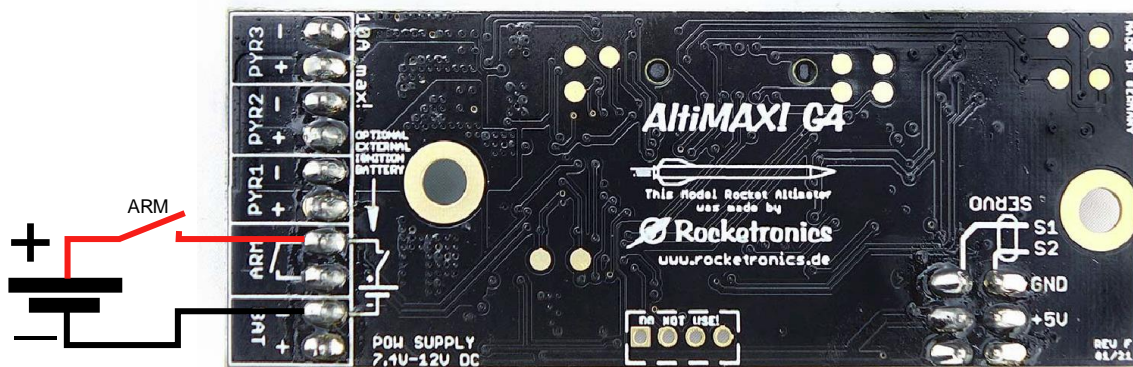
Diese Sicherheitsfunktion verhindert einen Spannungseinbruch während eines Zündvorgangs. Die Akkuspannung wird dazu laufend überwacht, sinkt diese durch einen Zündvorgang und

entsprechend hoher Stromentnahme unter 5,5V wird der Zündstrom kurzzeitig wiederholt begrenzt damit die Spannung wieder ansteigen kann. Die Reaktionszeit liegt dabei im Mikrosekundenbereich und pulst den Zündstrom so dass der CPU-Kern immer ausreichend Spannung erhält, ein Reset wird so vermieden. Die Zünder erhalten dennoch genügend Strom für eine sichere Zündung, da diese recht träge sind und bei den kurzen Stromunterbrechungen kaum abkühlen und so der Zündvorgang aufrecht erhalten wird.

Diese Funktion sollte nicht dazu verführen mit leeren Akkus oder Batterien zu fliegen, es muss immer noch möglich sein genügend Strom für den Zündvorgang zu liefern.

### Externe Zündstromversorgung

Es ist möglich für Sonderzwecke für die Zünder eine eigene Stromversorgung anzuschließen, dadurch wird beim Zündvorgang die Versorgung des Systems nicht beeinflusst. Bis zu 12V können so direkt an die Zünder geführt werden. In diesem Fall lassen Sie Klemme 3 unbeschaltet und schalten zwischen Klemme 2 und 4 einen externen Akku:



### LEDs für den Test der Ausgänge

Mit LEDs können die Ausgänge gut getestet werden, löten Sie LEDs mit 1 K-Ohm Widerstand an einen Kabelverbinder, so können Sie jederzeit schnell testen ob ein Ausgang geschaltet wird, z.B. beim Staubsaugertest.



### Staubsaugertest

Eine einfache Methode den Altimeter zu testen ist die Staubsaugermethode: Stecken sie den Altimeter mit samt Akku in einen Beutel. Schalten Sie ein. Sobald die Startbereitschaft erreicht ist saugen Sie mit dem Mund oder dem Staubsauger die Luft aus dem Beutel, nach 4-5 Sekunden lassen Sie die Luft langsam wieder hinein. Dies simuliert einen Aufstieg durch Druckverringern.

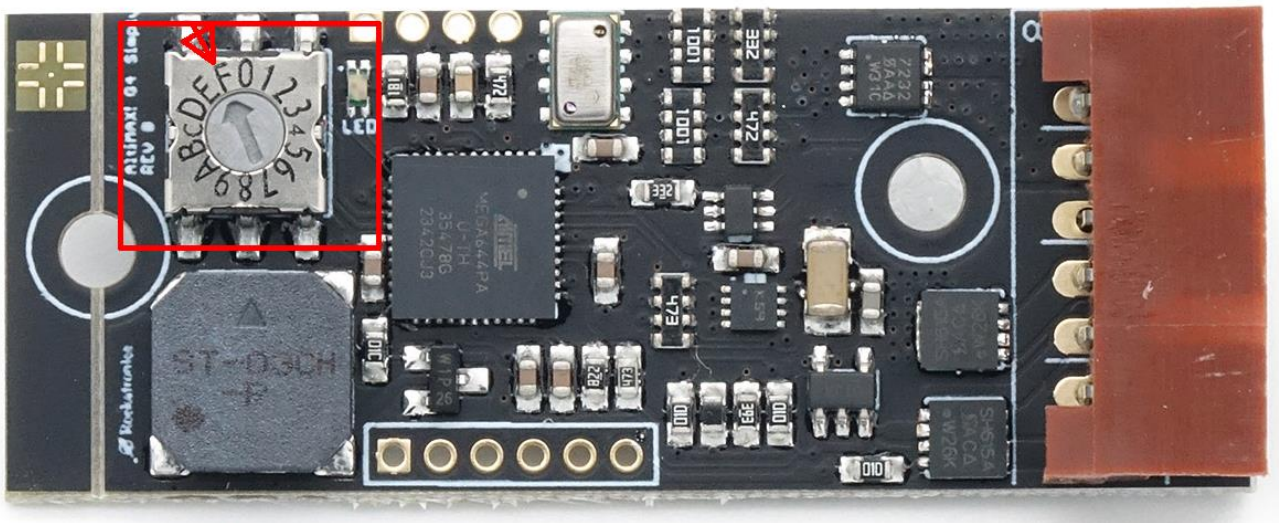
Der Altimax führt dabei die Ereignissteuerung aus, und aktiviert die Ausgänge entsprechend. Legen Sie an die Pyroausgänge LEDs (mit 1K-Ohm Vorwiderstand) können Sie beobachten wie die Ausgänge aktiviert werden.

### Automatischer Zündertest

Für Tests des Bergungssystems wird oft eine Möglichkeit benötigt die Zündausgänge kontrolliert zu aktivieren. Dazu dient der automatische Zündertest.

**GEFAHR: Dies zündet angeschlossene Zünder! Achten Sie auf Ihre Sicherheit und eine sichere Umgebung! Brandgefahr!**

Durch einstellen des Schalters auf die Stellung F stellt man den automatischen Zündertest ein.



Der Test läuft wie folgt ab:

Nach der Aktivierung des Tests wird 20 Sekunden lang ein alternierender Piepston ausgegeben. In der Zeit können Sie sich und andere in Sicherheit bringen oder den Test abbrechen.

Nach dieser Wartezeit folgen für jeden Zündkanal 4 Sekunden kurze Warntöne, ein langer Warnton und sofort die darauffolgende Aktivierung des Ausganges für 3 Sekunden.

So wird Pyro Ausgang 1 und 2 nacheinander aktiviert und daran angeschlossene Zünder gezündet. Startet der Altimeter während eines Zündvorgangs neu weiß man, dass die Stromversorgung nicht ausreichend dimensioniert war.

Die Tonfolge ist also:

♪♪♪ (mind. 20 Sekunden lang) — — — — — Pyro 1  
 — — — — — Pyro 2

Nützlich ist das z.B. um am Boden das Bergungssystem zu testen, bei liegender Rakete auf weichem Boden kann man so testen ob Fallschirm und Leinen korrekt ausgestoßen werden, die Ausstoßladung korrekt dimensioniert ist und die Stromversorgung sicher funktioniert. So ein realer Test sollte bei jeder Rakete mindestens einmal durchgeführt werden!

## Ablauf des Starts

### 1. EINSCHALTEN

Es wird zunächst der Zustand der Zünder durch Piepstöne ausgegeben (Siehe 5). Das ist praktisch um bei der Vorbereitung kurz prüfen zu können ob die Zünder korrekt angeschlossen sind. Der AltiMAX führt dann den Selbsttest der Hardware durch, wird der Test nicht bestanden ertönt ein lauter Alarm gefolgt von schnellen Piepssignalen die den Fehler anzeigen (Siehe **Fehlercodes** vorletzte Seite)

Wird der Test bestanden folgt die Ausgabe der zuletzt erreichten Flughöhe durch Piepstöne (Siehe am Ende dieses Abschnitts).

### 2. ZUSAMMENBAUZEIT

Es ertönt für 5 Sekunden (die Zusammenbau-Zeit) jede Sekunde ein Piepston. Ist die Zeit abgelaufen, ertönt ein längerer Ton.

Also bei 5 Sekunden:            piep – piep – piep – piep – piep – pieeeeeeeep –

### 3. KALIBRIERUNG

Der AltiMAX misst dann die aktuellen Druckwerte am Pad und errechnet daraus seine Flugparameter. Der Status wird auf „Startbereit“ geschaltet. Das alles geht in wenigen Millisekunden. Dann geht der Altimeter in die..

### 4. STARTBEREITSCHAFT

Ab hier ist alles scharf geschaltet! Soll danach ein Start erfolgen muss vor Erreichen dieser Phase die Rakete in Startposition, senkrecht auf der Startrampe sein! Ab hier wird auf Druck- und Beschleunigungsänderungen reagiert.

In diesem Zustand wartet der AltiMAX auf den Start, den er dann feststellt, wenn eine Höhe von ca. 24 m über dem Pad überschritten wurde. Während des Wartens wird das Piepsen des Zünderzustands ständig wiederholt:

### 5. ZÜNDERTEST

Die Zünder werden durchgemessen und der Zustand durch Piepstöne angezeigt: Zwei kurze Töne für „Durchgang“, ein langer Ton für „Unterbrochen“.

piep-piep            =        Zünder hat Durchgang

Pieeeeeeeep        =        Zünder hat keinen Durchgang, kein Zünder angeschlossen!

Dabei werden erst Zünder 1 dann Zünder 2 angezeigt.

Zünder 1	Zünder 2	
piep-piep	piep piep	=Alle 2 Zünder OK
piep-piep	pieeeeeeeep	=Z1 OK        Z2 nicht
piep-piep	piep piep	=Z1 OK        Z2 OK

### 6. Ereignissteuerung

Nach dem Start der Rakete tritt die Ereignissteuerung in Erscheinung. Nach dem vorher festgelegten Ereignis-Schema (Siehe Funktionsschalter) wird je nach Fluglage ein Ereignis ausgelöst, welches dann z.B. mit einem Pyroausgang verknüpft ist.

### 7. Sinken bis Landung

Während des Sinkfluges misst der AltiMAX die Höhe weiter um eine Unterschreitung der „Höhe Abstieg“ zu ermitteln. Dort wird Pyro2 aktiviert.



8. Landung

Die Landung wird 4 Sekunden nach der realen Landung erkannt, 4 Sekunden lang muss die Höhe innerhalb von 2 m liegen. Es wird der Datensatz zu Ende gespeichert und dann die erreichte Höhe durch Piepstöne ausgegeben. Bitte nicht abschalten bevor dieses Piepen zu hören ist, bei starkem Wind kann das etwas länger dauern.

Die zuletzt erreichte Flughöhe wird beim Start 1x und nach der Landung wiederholt ausgegeben, und zwar durch Piepstöne, jede Dezimalstelle wird "ausgepiepst": Eine 1 gibt 1x piep, eine 2 gibt 2x piep usw. 0 ist ein langes piep. Beginnend mit der höchsten Stelle wird so die Höhe ausgegeben.

156 m =			
♪	1		
♪♪♪♪♪	5		
♪♪♪♪♪	6	=>	156 m
502 m =			
♪♪♪♪♪	5		
♪	0 (langes piep)		
♪♪	2	=>	502 m

**GEFAHR:**

Ausstoßladungen sind eine große Gefahr, wenn Sie in direkter Nähe von Menschen gezündet werden. Es ist daher sehr wichtig, dass damit verantwortungsvoll umgegangen wird, es gab durch Fehlauflösungen von Zündern bereits schwere Unfälle und Verletzungen. Achten Sie daher genau auf Ihre Sicherheit.

**Regel No. 1: Schalten Sie die Elektronik einer geladenen Rakete nur ein wenn die Umgebung gesichert ist!**

Der Altimax G4 SIMPLY erkennt einen Start durch Bewegung der Rakete und durch Druckänderungen, diese sind daher unbedingt zu vermeiden. Eine Starterkennung bei liegender Rakete führt zu schnellem Auslösen der Zündausgänge und ist daher in jedem Fall zu vermeiden!

Zur Sicherheit aktiviert der Altimeter die Endstufen daher erst nach einer Wartezeit von 5 Sekunden. Während die WARTEZEIT von 5 Sekunden abläuft können Sie mit der Rakete machen was Sie wollen. Soll dann direkt ein Start erfolgen stellen Sie in jedem Fall sicher, dass die Rakete sich in Startposition befindet, wenn die Wartezeit abgelaufen ist, da dann die Kalibrierung erfolgt.

Für den Start muss der Altimeter seine Sensoren kalibrieren. Dies geschieht einige Millisekunden vor dem Wechsel in die Startbereitschaft. Soll danach ein Raketenstart erfolgen MUSS diese Kalibrierung in Startposition erfolgt sein, also senkrecht auf der Startrampe. Es ist NICHT möglich die Rakete waagrecht liegend einzuschalten und die Startbereitschaft erreichen zu lassen um dann damit herum zu laufen oder sie dann erst auf die Rampe zu setzen. Das kann zu einer Starterkennung führen, und damit zu einem Auslösen der Pyroausgänge!

- Es ist erlaubt die Rakete liegend einzuschalten und in Startbereitschaft gehen zu lassen
  - solange keine Zünder angeschlossen sind
  - oder der ARM-Kontakt offen ist
  - oder die Rakete im eingeschalteten Zustand nicht bewegt oder geneigt wird.

So kann man bei der Vorbereitung oder für Tests auf dem Boden oder einen Tisch den Altimeter ruhig einschalten und laufen lassen. Laufen Sie dann aber nicht damit los!
- Es ist gefahrlos möglich den Altimeter für den Zündertest kurz einzuschalten, Hören Sie die Piepstöne für den Zünderzustand und vielleicht noch die letzte erreichte Höhe, und schalten Sie dann wieder ab bevor die Startbereitschaft erreicht wird. Achten Sie dabei aber immer auf eine sichere Umgebung.
- Soll ein Start erfolgen und sind Zünder angeschlossen muss die Rakete in Startposition sein bevor die Startbereitschaft erreicht wird, und darf dann nicht mehr viel bewegt werden.
- Muss die Rakete von der Rampe entfernt werden schalten Sie immer erst den Altimeter aus bevor Sie die Neigung der Rakete ändern!
- Legen Sie den Einschalter so dass Sie ihn in Startposition erreichen können ohne die Neigung der Rakete ändern zu müssen!
- Nach Erreichen der Startbereitschaft darf in der Kammer des Altimeters keine Druckänderung erzeugt werden. Schließen Sie dann keine Klappen mehr, schieben Sie keine Rohre zusammen und stecken Sie keine Objekte durch Löcher in die Kammer (Schraubenzieher, Kabel usw.). Bereits geringe Druckänderungen können zu einer Starterkennung führen!
- Verwenden Sie die ARM-Kontakte um die Sicherheit zu erhöhen, damit unterbricht man die Spannung zu den Zündern.

**Behandeln Sie die Rakete im geladenen Zustand in Startbereitschaft wie ein rohes Ei, bewegen Sie sie nicht und hantieren Sie nicht daran herum!**

## Einstellungen

Der Altimax G4 Simply ist ein einfacher Raketen-Altimeter, mit sehr einfacher Bedienung. Er kann für ein- oder zwei-Stufenbergung eingesetzt werden oder auch als Backup für einen anderen Altimeter. Er misst barometrisch die Höhe, ermittelt mit Hilfe eines digitalen Kalmanfilters den exakten Gipfelpunkt und kann im Gipfel, 2 Sekunden nach dem Gipfel und in einstellbaren Höhen Zündausgänge aktivieren. Typischerweise wird dabei mit Kanal 1 ein Vorschirm ausgestoßen, mit Kanal 2 der Hauptschirm.

Die Einstellungen erfolgen ganz einfach durch Drehen des Drehschalters. Folgende Funktionen können dort eingestellt werden:

**0:** Standard: Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 beim Abstieg auf 150m (Wie No. 4)

**1:** Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 beim Abstieg auf 60m

**2:** Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 beim Abstieg auf 90m

**3:** Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 beim Abstieg auf 120m

**4:** Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 beim Abstieg auf 150m

**5:** Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 beim Abstieg auf 200m

**A:** Kanal 1 wird 2 Sekunden nach Erreichen des Gipfelpunkts gezündet, Kanal 2 auf 60m

**B:** Kanal 1 wird 2 Sekunden nach Erreichen des Gipfelpunkts gezündet, Kanal 2 auf 90m

**C:** Kanal 1 wird 2 Sekunden nach Erreichen des Gipfelpunkts gezündet, Kanal 2 auf 120m

**D:** Kanal 1 wird 2 Sekunden nach Erreichen des Gipfelpunkts gezündet, Kanal 2 auf 150m

**E:** Kanal 1 wird 2 Sekunden nach Erreichen des Gipfelpunkts gezündet, Kanal 2 auf 200m

Zu A-E: Die verspätete Zündung von Kanal 1 (also 2 Sekunden nach dem Gipfel) ist nützlich, wenn man den Simply als Backup zu einem anderen Altimeter einsetzen möchte. Die 2 Sekunden Verzögerung sind dabei hilfreich um zu verhindern, dass zwei Ladungen gleichzeitig gezündet werden, dies könnte das Modell beschädigen.

## Sonderfunktionen:

**F:** Automatischer Zündertest, der nach 20 Sekunden die Beiden Kanäle nacheinander aktiviert.

Es ertönt beim Einschalten für 20 Sekunden ein Warnton. Danach wird Kanal 1 gezündet. Dann folgen 5 Piepstöne, pro Sekunde einen. Danach wird Kanal 2 gezündet.

Diese Funktion erlaubt Ausstoßtests am Boden mit der flugbereiten Rakete.

Merke: Funktion „F“ wie „Feuer“ !

Funktion 6 bis 9 sind für Luftzündungen gedacht:

**6:** Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 sobald der Start vom System erkannt wurde, das ist irgendwo zwischen 6 und 24 m Höhe.

**7:** Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 in ca. 30 m Höhe

**8:** Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 in ca. 60 m Höhe

**9:** Kanal 1 wird im Gipfelpunkt gezündet, Kanal 2 in ca. 90 m Höhe

## Fehlercodes

Beim Selbsttest werden die Batteriespannung, der Drucksensor, die Ausgangstransistoren sowie Speicherbereiche getestet. Sollte hier ein Fehler gefunden werden hören Sie einen Alarmton, ähnlich einer Sirene, gefolgt von schnellen Piepstönen. Die Anzahl der Piepstöne zeigt an was defekt ist. Es können bis zu 15 Piepstöne erklingen.

Die Anzahl der Töne legt fest welche Fehler gefunden wurden. Wurde ein Fehler in den Ausgangsfets FET1 oder FET2 gefunden folgt eine zweite Gruppe von Tönen, der anzeigt welcher Fehler genau an den FETS festgestellt wurde.

Es kann vorkommen, dass ein FET nicht schaltet, dann ist er defekt.

Es kann aber auch vorkommen, dass er dauernd leitet, auch das wird erkannt.

Dann würde normalerweise der angeschlossene Anzünder sofort gezündet werden, das verhindert der G4 Simply indem beim Nicht-Bestehen des Tests die Zündspannung gar nicht erst an die Ausgänge geschaltet wird.

Fehlernummer des Selbsttests

	MESSWERT	DRUCKSENSOR	FET DEFEKT	SPANNUNG
1				X
2			X	
3			X	X
4		X		
5		X		X
6		X	X	
7		X	X	X
8	X			
9	X			X
10	X		X	
11	X		X	X
12	X	X		
13	X	X		X
14	X	X	X	
15	X	X	X	X

Fehlernummer bei einem FET-Fehler

	FET1 Defekt	FET2 Leitend	FET2 Defekt	FET2 Leitend
1				X
2			X	
3			X	X
4		X		
5		X		X
6		X	X	
7		X	X	X
8	X			
9	X			X
10	X		X	
11	X		X	X
12	X	X		
13	X	X		X
14	X	X	X	
15	X	X	X	X

Beispiel:

5 Töne bedeuten, dass die Fehler „Spannung zu niedrig“ und „Drucksensor defekt“ erkannt wurden.

Wenn man in der zweiten Gruppe z.B. 2 Piepstöne hört bedeutet das, dass FET2 dauernd leitet und defekt ist.

## Kontakt

**Hersteller:**

**Rocketronics.de**  
Dipl. -Ing. (FH) Louis Schreyer  
Hugo-Grotius-Str. 18  
D-27404 Zeven

**Email:** [info@rocketronics.de](mailto:info@rocketronics.de)  
**www:** <http://www.rocketronics.de>



## Entorgung

Dieses Produkt darf nicht im normalen Müll entsorgt werden, sondern muss in eine offizielle Elektroschrott-Sammelstelle abgegeben werden.

