

# Tutorial zum Bau einer Videorakete

*- Die Welt von oben -*

Scorpion\_XIII

for



## **Inhalt:**

1. Vorwort
2. Benötigte Materialien
3. Camumbauten
  - 3.1 „Strippen“ der PenCam
  - 3.2 Lötten der Kontakte
4. Auslöse-Elektronik
  - 4.1 Hintergrund
  - 4.2 Elektronik
  - 4.3 Starteinstellungen:
5. Einbau in die Rakete
  - 5.1 Variante 1: „Altes Gehäuse“
  - 5.2 Variante 2: „Neues Gehäuse“
6. Bilder aus der PenCam:
7. Dank

## **1. Vorwort:**

Irgendwann, nachdem die eigene Rakete sicher fliegt und öfters heile wieder runtergekommen ist, möchte man mehr! Nutzlast soll mit in den Himmel befördert werden. Am besten eine Kamera, dann hat man echte und eigen produzierte Luftaufnahmen. Die Krönung wäre natürlich ein kleines Video, als wenn man selbst in der Rakete gesessen hätte.

Ich werde auf folgenden Seiten erklären, wie man für relativ wenig Geld ein Onboardvideo seiner Rakete bekommt.

Bevor man aber anfängt sollte eins klar sein: Hat man keine Rakete mit zuverlässigem Bergungssystem, so baut zuerst diese. Denn stürzt die Rakete ab, so ist die eingebaute Kamera höchstwahrscheinlich beschädigt!!!

## **2. Benötigte Materialien:**

Ich gehe davon aus, dass eine Rakete mit Bergungssystem existiert.  
Zusätzlich braucht man:

- 2 Flaschen mit dem Durchmesser der Rakete
- 3mm Sperrholz
- PU-Leim (der zum Drucktank kleben)
- Holzleim
- normale Werkzeuge wie Messer, Schraubenzieher etc.
- Lötkolben
- Lötzinn
- dünne Drähte
- Schalter (Conrad: 708046 – 62)
- Reed-Kontakt (Conrad: 503770 – 62)
- Magnet (Conrad: 503649 – 62)
- USB-Buchse (Conrad: 747061 – 62) und evtl. sonstige Stecker
- 2x Batteriehalter für Micro AAA(Conrad: 523054 – 62)
- PenCam (ebay)

Die elektronischen Bauteile kauft man entweder bei Conrad, Reichelt oder dem Laden um die Ecke kaufen. Bei der PenCam ist etwas Geduld von Vorteil. Zum Wochenende hin gibt es bei ebay meistens ein paar PenCams zu ersteigern. Ich würde aber für eine PenCam VGA nicht mehr als 10,00 € ausgeben. Beispiele der Qualität gibt es gegen Ende dieses Tutorials.

### 3. Camumbauten:

Es gibt zwei Möglichkeiten die PenCam umzubauen. Entweder man benutzt das originale Gehäuse weiter oder man baut sich ein neues eigenes Gehäuse. Mit dem neuen Gehäuse kann man das Batteriefach etwas günstiger legen und hat nicht so eine Stange von Kamera in der Rakete zu verstauen. Beide Methoden funktionieren. In einer Rakete Kaliber 0,51 empfiehlt sich natürlich ein eigenes Gehäuse zu bauen.

Die PenCam hat ein paar Besonderheiten. Um ein Video aufzuzeichnen muss man den Auslösebutton gedrückt halten. Außerdem geht die Kamera bei 30s Inaktivität aus. Man überlistet die Elektronik ganz einfach mit seiner eigenen Auslöse-Elektronik ☺

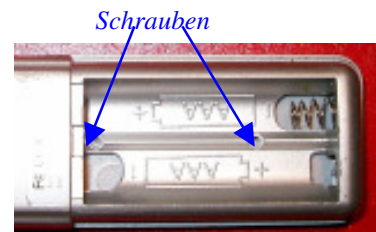
#### **3.1 „Strippen“ der PenCam:**

Um an die Innereien, also die Elektrik, zu kommen muss die PenCam auseinander gebaut werden. Das muss an einem sauberen Ort passieren. Auf der Werkbank, wo noch Sägemehl ist, ist eindeutig der falsche Platz. SAUBER MACHEN!

Falls man die Kamera wieder zusammenbauen will hebe die kleinen Schrauben sicher auf und merke dir wo welches Teil wieder hinkommt.

Im Batteriefach gibt es 2 kleine Schrauben, die man lösen muss.

Nun kann man die zwei Plastikschaalen vorsichtig auseinander ziehen.

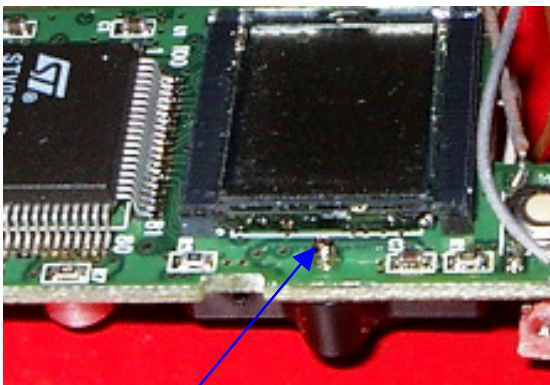


Zu sehen ist die Platine mit der „Optik“ der Kamera.

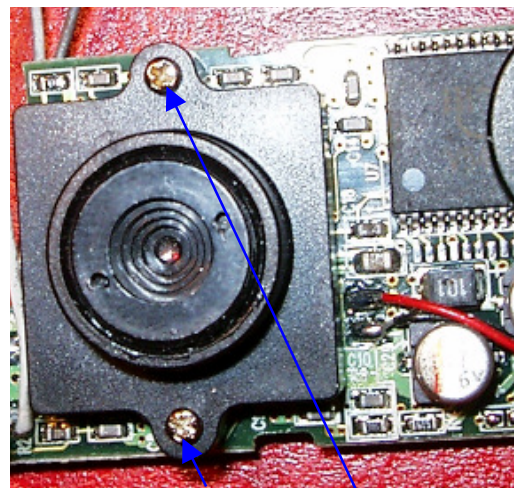
Es gibt noch 2 kleine Schrauben, die die Platine mit dem Gehäuse verbinden.

Zuletzt gibt es noch 2 silberne längere Schrauben, die die Optik der Kamera mit der Platine und dem Gehäuse verbinden. Wenn man diese losschraubt ist die Kamera von den Gehäuseschalen getrennt. Aber Vorsicht, nun ist die Optik nicht mehr fest mit der Platine verbunden. Darunter ist der Fotosensorchip. Wenn darauf Staub, Fingerabdrücke oder sonst etwas kommen ist die Kamera hin!

Möchte man ein eigenes Gehäuse bauen, so kann man diese zwei Schrauben vorsichtig mit 2 Komponentenkleber von der Rückseite fixieren. Ansonsten ist höchste Vorsicht geboten!!!



*Schraubenenden mit 2 Komponentenkleber gesichert*



*Schrauben sind normalerweise lose*

### 3.2 Löten der Kontakte:

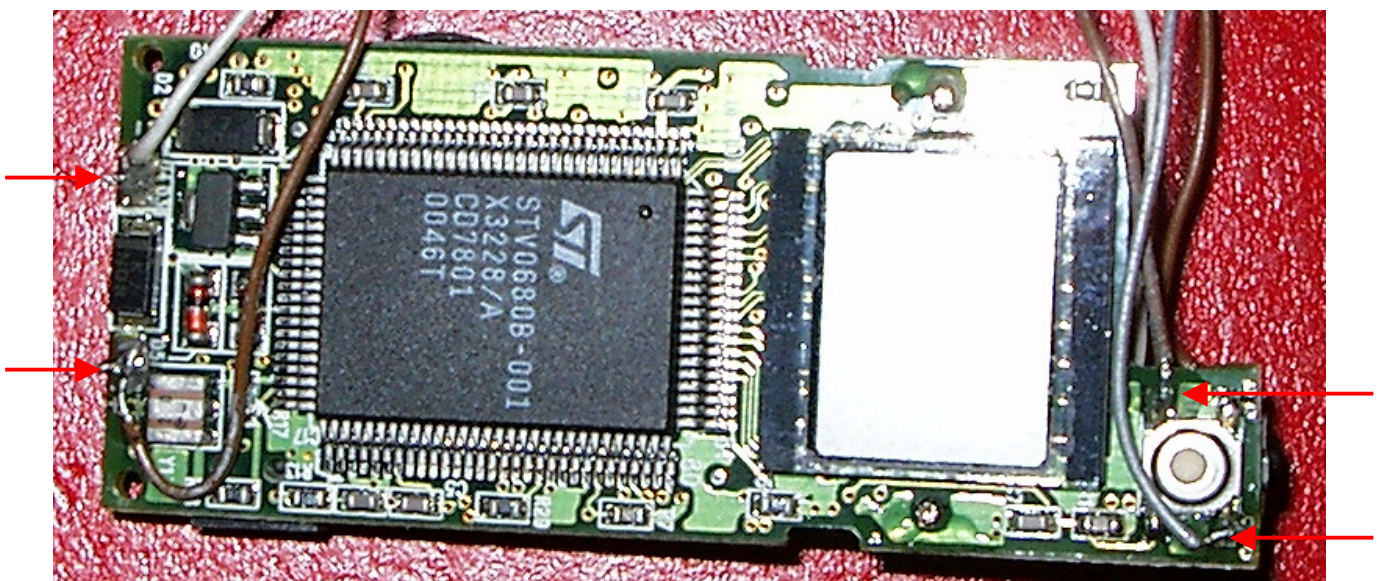
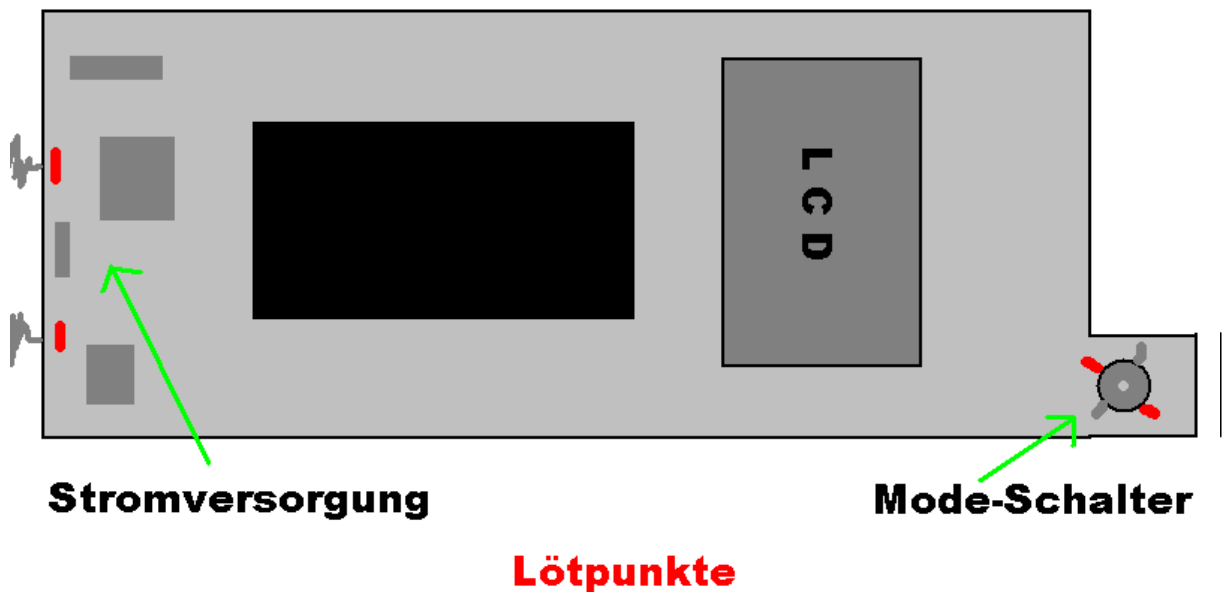
Zur Vorbereitung wäre es gut sich schon mal die dünnen Drähte zu verzinnen und zurecht zulegen. Dann noch die Platine sicher fixieren und den LötKolben, mit dünner Spitze ausgestattet, anschließen.

Jetzt ist eine ruhige Hand gefragt.

Auf unten stehenden Bildern sieht man an welchen Kontakt ein Drähtchen gelötet werden muss.

Jeweils an die roten Flächen muss ein separater Draht gelötet werden. Bei Verwendung des originalen Gehäuses nach dem Umbau brauch man natürlich nichts an die Stromversorgung der Platine löten.

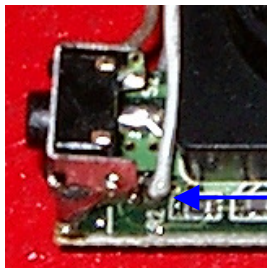
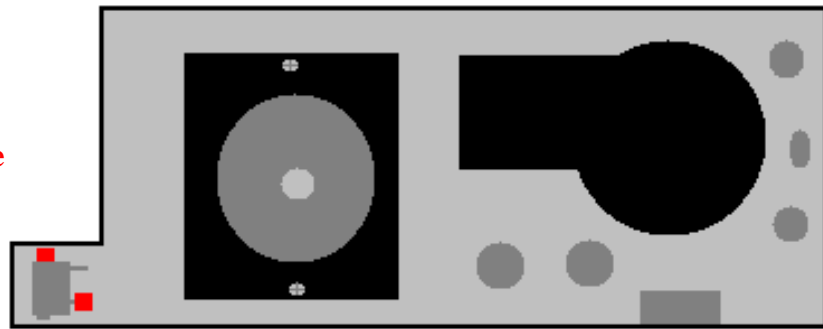
*Rückseite mit LCD:*



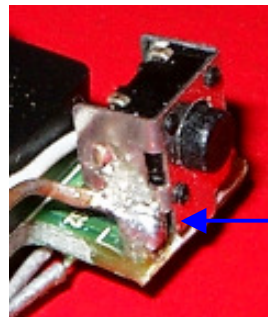
*Man sieht links, dass ich die Kontaktfedern der Stromversorgung schon abgeschnitten habe  
Die gelöteten Kontakte sind mit ein paar Tropfen 2 Komponentenkleber gesichert*

Vorderseite mit Kamera-Optik:

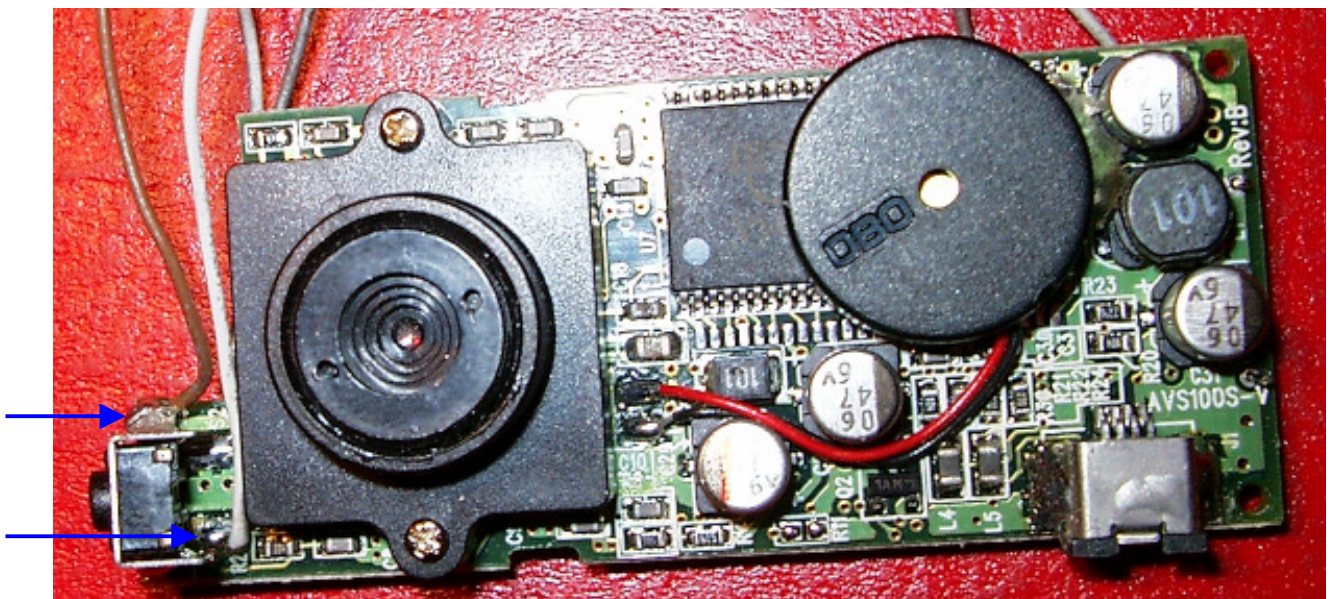
Lötunkte



Lötunkt ist auf der Platine



Lötunkt ist an der Seite des Gehäuses vom Schalter



## 4. Auslöse-Elektronik:

### *4.1 Hintergrund:*

Kurz zum „Problem“ der PenCam.

Sie geht nach 30s aus, wenn nichts gedrückt wird. Das schont zwar die Batterien, aber ist dann doch für den Raketenflug ungeeignet da man ja an einer unter Druck stehenden Rakete nichts mehr macht; auch nicht die Kamera scharf machen.

Das nächste Thema ist das Auslösen der Videofunktion. Man muss erstmal in den Videomodus wechseln und dann innerhalb von 3s den Auslösebutton gedrückt halten. Es ist möglich eine Videosequenz von so ca. 10s aufzunehmen. Das reicht gut für den Start ;-)

Damit die PenCam dauernd an bleibt muss man ihr vorgaukeln, sie sei am PC angeschlossen. Dann bleibt sie immer an.

Das Setting für den Videomodus sieht folgendermaßen aus:

Man drückt den Mode-Schalter und wechselt somit in den Videomodus. Aber man lässt ihn gedrückt. Jetzt drückt man zusätzlich noch den Auslösebutton und hält ihn auch fest. Wenn man nun den Mode-Schalter loslässt, beginnt die Videoaufzeichnung. Dies alles wird von der folgenden Elektronik übernommen, sodass das Video direkt beim Start der Rakete anfängt aufzunehmen.

#### 4.2 Elektronik:

Von der PenCam gehen 4, bzw. 6, Kabel ab.

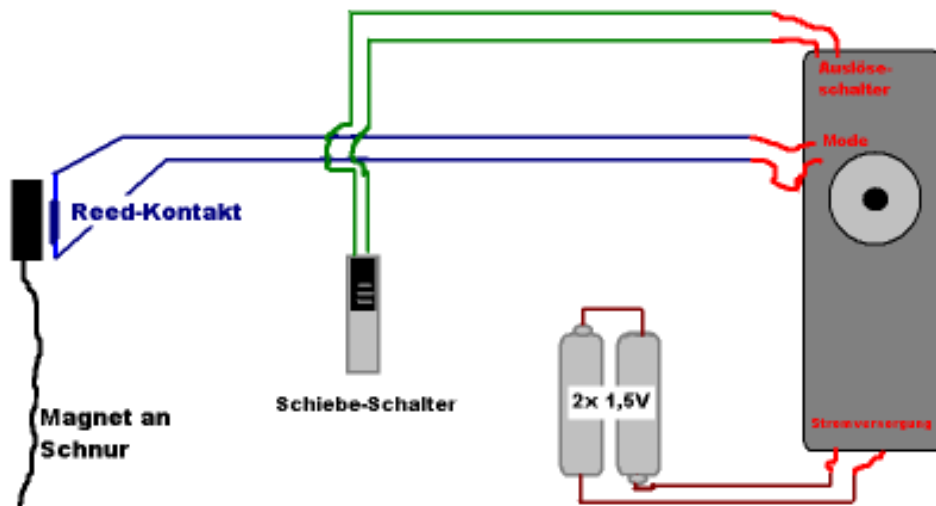
Einmal die Stromversorgung und dann die beiden Schalter (Auslöser und Mode)

Die Stromversorgung geht logischerweise an die beiden Batterien.

Der Auslöser geht an einen Schiebeschalter.

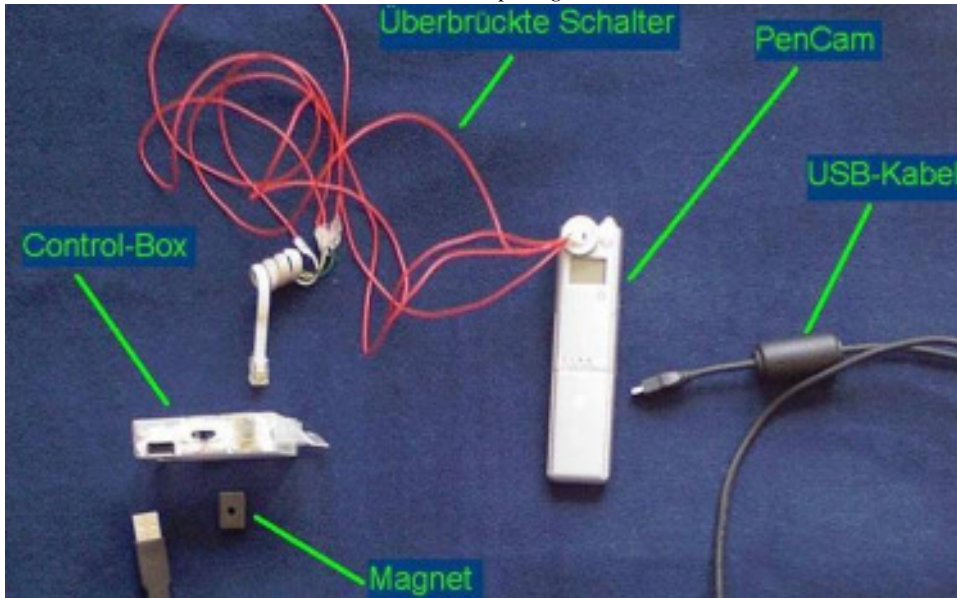
Der Mode-Schalter geht an den Reed-Kontakt. (Ein Reed-Kontakt schaltet durch, wenn ein Magnet in der Nähe ist.)

*In dieser Anordnung sieht man noch mal die Bauteile.*

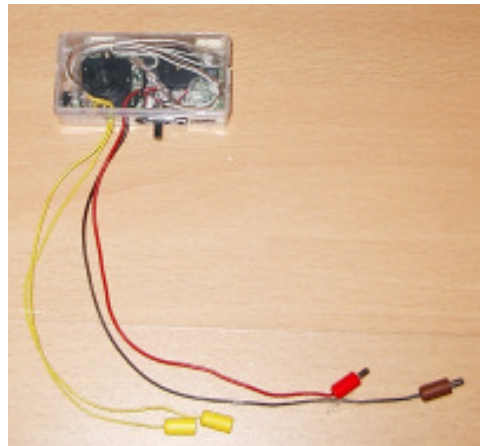
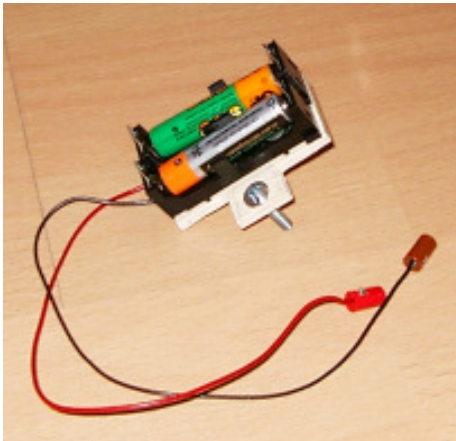


Den Reed-Kontakt und den Schiebe-Schalter kann man in ein externes kleines Gehäuse packen. Die Kabel zwischen Kamera und Elektronik sollte man mit kleinen Steckern und Buchsen trennen. Dann ist der eventuelle Ausbau etwas leichter.

*Hier die Version, wo die PenCam in ihrem ursprünglichen Gehäuse verblieb*



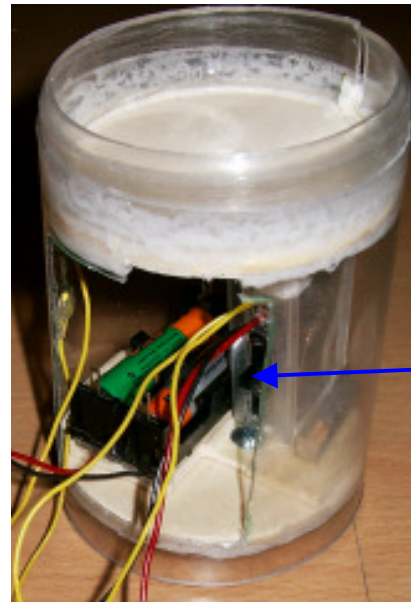
*Hier die Version, wo die PenCam ein neues Gehäuse bekommt  
(Schachtel wo mal Schrauben aus dem Baumarkt drin waren).*



*PenCam eingebaut und befestigt*



*Mit Schalter auf der Rückseite*



*Reed-Kontakt an Außenseite*

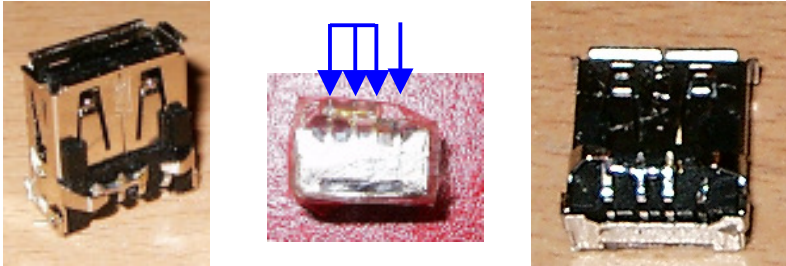




Damit die PenCam glaubt sie sein an einem PC angeschlossen und dauernd an bleibt muss man das Übertragungskabel zum PC „bearbeiten“. Am besten geht das wenn man eine USB-Buchse an 3 Pins kurzschließt. Diese USB-Buchse ist dann so was wie ein Abschlusswiderstand.

Solch eine Buchse ist z.B. diese (Conrad 747061 – 62)

Das sieht dann verdrahtet etwa so aus:



Am besten man testet es kurz bevor man den Stecker verlötet. Das heißt Batterien in die Cam, Kabel dran und Stecker mit offenen Kontakten. Nun 3 kurzschließen. Geht die Kamera an und piept, ist sie also einsatzbereit, hat man die richtigen Pins getroffen.

Bitte beachten: Sobald nur einmal die Stromversorgung unterbrochen wurde sind alle Bilder verloren!

Ich betone noch mal, dass das Erfahrungswerte sind, ich weiß nicht was da genau passiert und warum. Man sollte es nicht mit dem PC oder anderen Geräten tun. Sie könnten kaputt gehen.

Das USB-Kabel habe ich stark verkürzt, da man ansonsten unnötigen Ballast mitnimmt. Auch hier sei gesagt, dass das verkürzen des Kabels Risiken birgt. Verbindet man die sehr kleinen Adern aber sauber funktioniert das super.



#### **4.3 Starteinstellungen:**

Vor dem Druckaufbau muss man die PenCam „scharf machen“. Das bedeutet, dass man das präparierte USB Kabel einsteckt und die Kamera an geht. Noch mal checken ob auch Platz ist auf der Kamera (Es steht [ 80 ] auf dem Display).

Nun geht man mit dem Magneten in die Richtung des Reed-Kontakts und stellt den Videomodus ein. Am Besten ist der Magnet schon unter das Gummi geschoben. Steht auf dem Display [ Ct ] und ist der Magnet über dem Reed-Kontakt per Gummi leicht befestigt, so gehe zum nächsten Schritt.

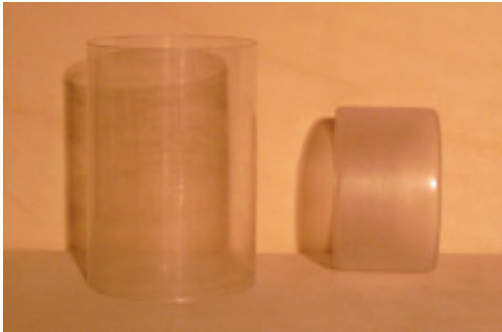
Den Schalter an der Kontrollbox auf ON stellen, was ja der Auslöser der Kamera ist. Nun ist die Kamera Aufnahmebereit. Wird der Magnet weggezogen beginnt die Aufnahme und die PenCam piept solange sie aufnimmt.

Probiert diese Prozedur „trocken“, damit beim richtigen Flug alles perfekt funktioniert. Nichts ist schlimmer als ein Flug und hinterher merkt man, dass man an der Cam was falsches eingestellt hat.

Nach der Landung den Schalter wieder auf OFF, auf dem Display sollte [ 00 ] stehen (Der Speicher ist voll). Das USB Kabel abziehen. Jetzt AUF KEINEN FALL DIE BATTERIEN ENTFERNEN oder den Strom unterbrechen. Denn passiert das sind die Bilder gelöscht. Also so schnell wie möglich die Bilder auf den PC übertragen.

## 5. Einbau in die Rakete:

Die Kamera muss nun in die zylindrische Form der Flasche passen. Wir benötigen dazu ein normales Segment und am besten noch eine Muffe. Das ergibt dann die Kamera-Sektion



*Wie man Flaschenteile schneidet und schrumpft steht in den Anleitungen für große Wasserraketen.*

*Suche auch unter dem Stichpunkt „SST“*

Jetzt braucht man einen Boden für die Sektion. Dafür verwendet man 3mm Sperrholz. Übertrage den Kreis des Flaschensegmentes auf das Holz und schneide es aus. In die Mitte der ausgeschnittenen Kreisscheibe kommt ein Loch. Nun spannt man eine Gewindestange in den Akkuschauber und befestigt die Kreisscheibe daran. Vorsichtig den Akkuschauber bedienen und mit Schmirgelpapier die Kante bearbeiten, bis die Scheibe gut in das Segment passt.

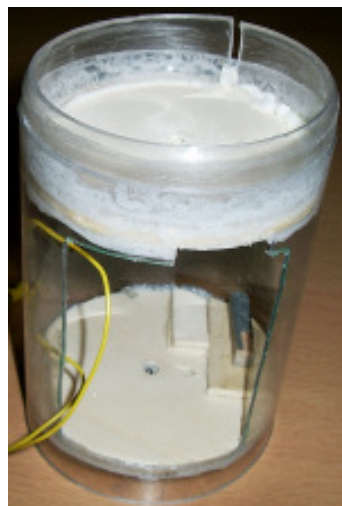


*Mit der Laubsäge grob aussägen*



*In Akkuschauber einspannen und mit Schmirgelpapier Kanten glätten*

Passt der Boden wird er mit PU-Leim eingeklebt. Eine Verbindungsmuffe kommt auch noch dazu.



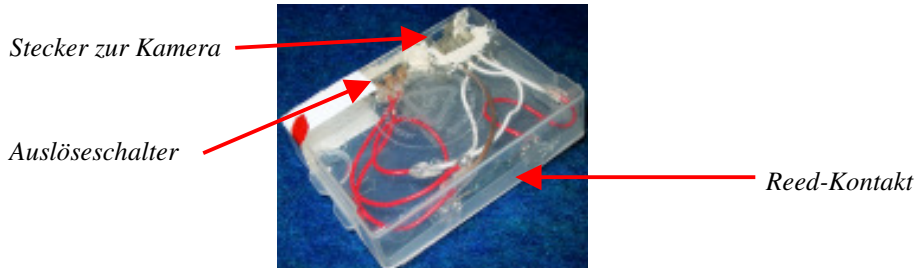
### 5.1 Variante 1: „Altes Gehäuse“

Die PenCam wurde in eine Rakete Kaliber 1,5l verbaut.  
Ich habe mich entschieden sie horizontal blicken zu lassen. Man kann aber  
logischerweise, falls man es möchte noch einen Spiegel einbauen.

Wie man sieht habe ich die Kabel für die Schalter durch  
den Sucher geführt und mit einem Tropfen Heißkleber  
gesichert.



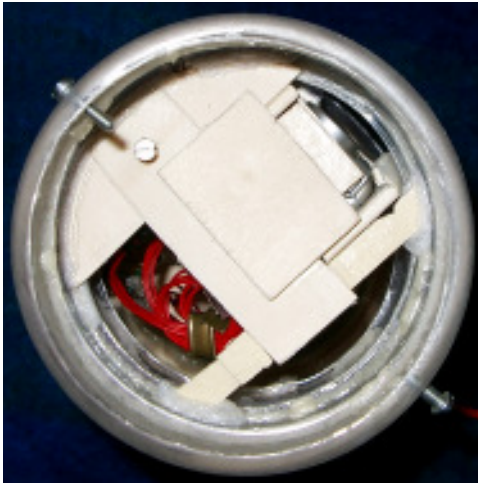
Die Kabel gehen zur Kontrollbox. Darin enthalten ist der  
Reed-Kontakt und der Schalter. Die Box ist solch eine  
Plastikschachtel in der man im Baumarkt Schrauben und andere Kleinteile kauft.



Die Kontrollbox ist so positioniert, dass der Reed-Kontakt zu der Außenseite der  
Rakete zeigt. Dadurch kann der Magnet an der Außenseite befestigt werden.  
Den Magnet schiebt man am besten locker unter ein Gummi, da er ja beim Start der  
Rakete direkt abfallen soll. Sichere den Magneten zusätzlich mit einer Schnur!



Damit die Pencam sicher in der Rakete gehalten wird habe ich ihr eine Box aus Holz gebaut. Jetzt hat sie sozusagen glatte Flächen und Winkel und lässt sich gut befestigen. Die PenCam kommt in die Box und die Box ist fest in der Rakete verankert. Bei dieser Konstruktion überlasse ich es jedem selbst wie „fest“ er seine Kamera einbauen möchte. So eine Holzbox ist recht schnell mit Holzleim zusammengebaut aus Resten von 3mm Sperrholz. Unten ein paar Bilder meiner Konstruktion.

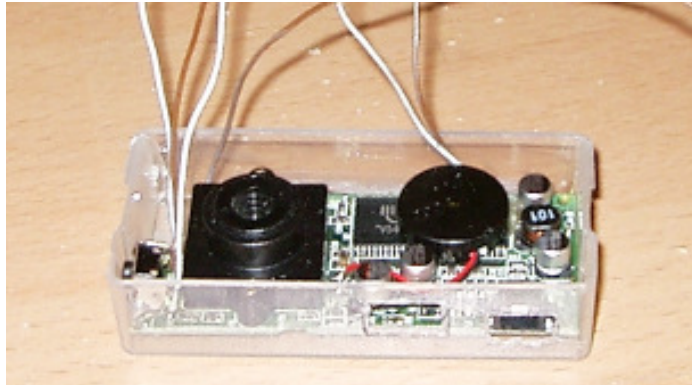


### 5.2 Variante 2: „Neues Gehäuse“

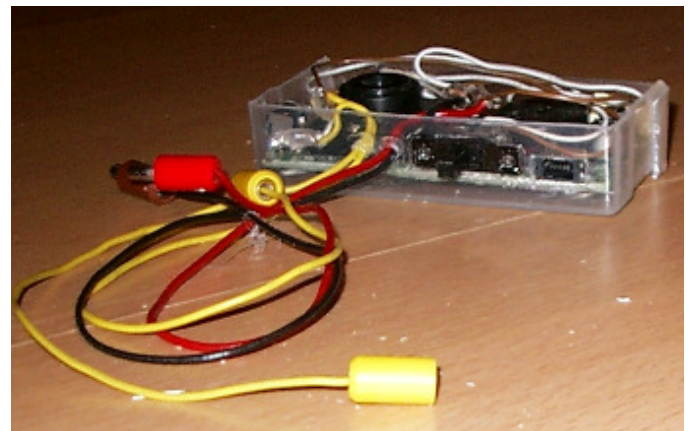
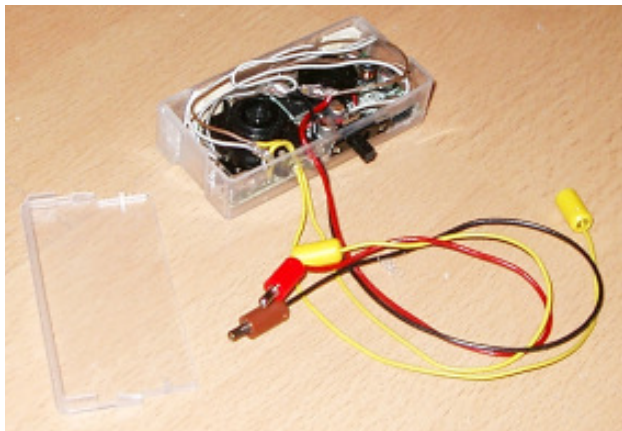
Man erkennt auf den Bildern, dass die PenCam viel Platz wegnimmt da sie so hoch ist. Also habe ich ihr ein neues Gehäuse gebaut. Die Box für die Kameraplatine ist solch eine Plastikschachtel in der man im Baumarkt Schrauben und andere Kleinteile kauft. Etwas vorher im Tutorial, wurde ja schon die Elektronikbox mit der Pencam darin kurz beschrieben. Ich habe damit ein weiteres Gehäuse gespart.

Diese Variante eignet sich auch für Raketen des Kalibers 11 und 0,51

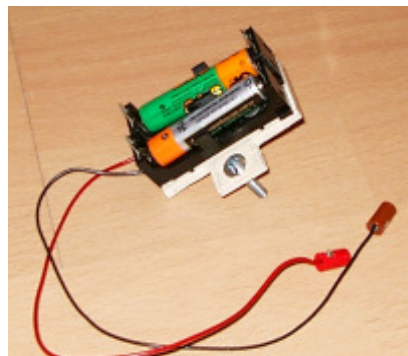
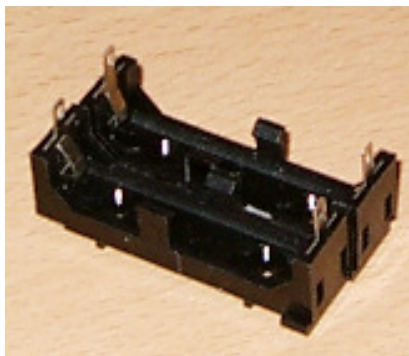
Hat man die Anschlüsse an der PenCam alle gelötet kann man sie probelhalber schon mal ins Gehäuse bauen. Für die weitere Elektronik, also Schalter, USB Stecker und Kabeldurchführung, müssen die entsprechenden Aussparungen vorher gemacht werden.



Jetzt noch die restlichen Teile verlöten und einkleben (Heißkleber oder zwei Komponentenkleber eignen sich da). Zwischendurch natürlich immer mal auf Funktion prüfen.



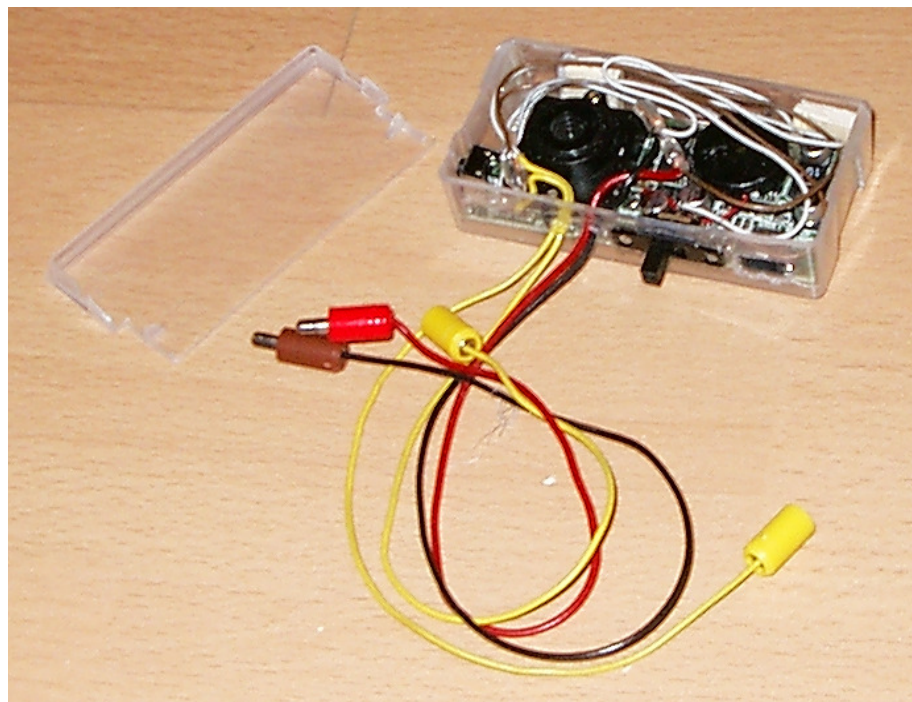
Die Stromversorgung von zwei Micro AAA kann man mit zwei Batteriehaltern (Conrad: 523054 – 62) realisieren.



Das alles muss nun noch in die Rakete. Also mit Holzresten und Leim ein bisschen was zimmern ;-)

Welche der beiden Varianten nun besser oder einfacher ist kann man nicht so einfach sagen. Ich hatte bei beiden Varianten meine Probleme mit gebrochenen Lötstellen, nicht passenden Teilen und was es sonst so gibt. Wenn man aber leicht bauen möchte und keine Scheu hat die PenCam komplett auseinander zu nehmen ist Variante2 besser. Variante1 war mein erstes Projekt in diese Richtung. Mit Variante2 habe ich versucht alles noch etwas kleiner und leichter zu bauen.

Bilder sagen mehr als tausend Worte, deshalb hier Detailaufnahmen, die nicht mehr in den Text gepasst haben.



## **6. Bilder aus der PenCam:**

## **7. Dank:**

Vielen Dank an [Raketenmodellbau.de](http://Raketenmodellbau.de) , ein tolles Forum.  
Dieses Tutorial ist für die User des Forums und alle anderen Interessierten.  
Ich hoffe es wurden einige Geister angeregt und bald gibt es einige Videoraketen. ☺



Der Autor dieses Artikels übernimmt keine Haftung für Schäden jeglicher Art, die eventuell entstehen könnten.

P.S. Es gibt auch noch die Mega PenCam. Die steht natürlich schon bereit und wartet auf den Einbau in eine Rakete. :))

