

**EXPERIMENTALWETTBEWERB 2005**

**PROJEKT: M.A.D. 3**

**VON**

**ANDREAS HADER**

# Inhalt:

- Inhalt
- Experiment
- Das Modell
  - Technische Daten
  - Verwendete Materialien
  - Space CAD3 – Ansicht
- Beschreibung des Flugverlaufes
- Die Elektronik
  - D-Tim special
  - D-Mag special
  - Baugruppe
- Das Pyroelement
- Die Motorhalterung
- Erstflug
- Weitere Ausbaumöglichkeiten
- Anlagen

# Experiment:

- Durch Kombination von magnetischer Gipfelpunkterkennung (D-Mag special) und Timer (D-Tim special) in Verbindung mit einem Rückhaltesystem (pyromechanisches Element) soll eine serielle zweistufige Bergung realisiert werden.
- *Bemerkung:* Das Modell in Leichtbauweise (Faserverbundwerkstoffe in Sandwichbauweise) incl. Elektronik und Pyromechanik sind komplett in Eigenbau entstanden. Die wesentlichen Kaufteile sind Motor BC125 und L-Ringe.

# Das Modell :

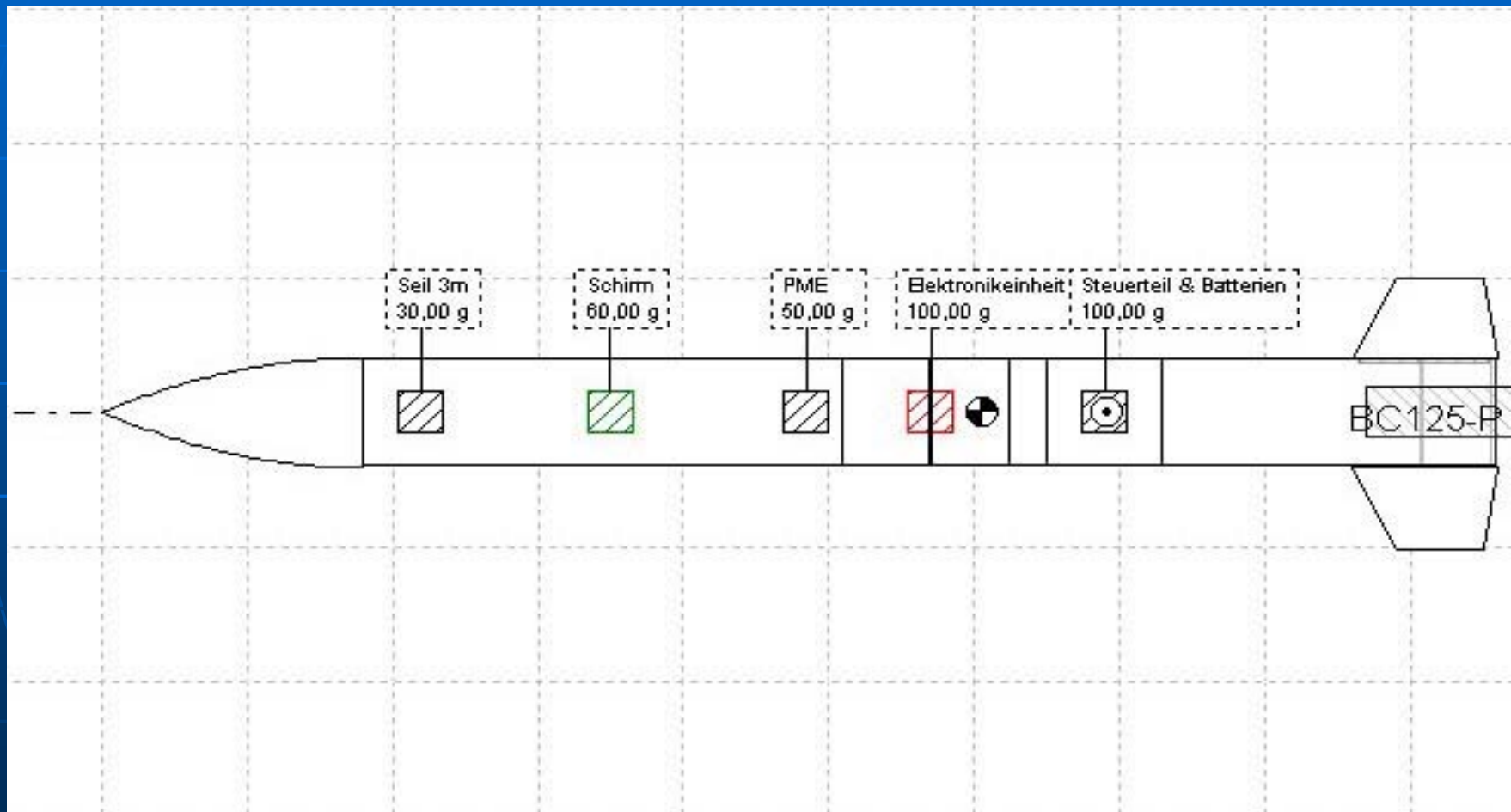


Die M.A.D.3 – Außenhülle noch ohne Einbauten

# Technische Daten:

- Länge : 980 mm
- Ø : 82 mm
- Gewicht : 1000 g
- Antrieb : 1 x BC125 Stirnröhrenbrenner
- Max. Flughöhe : 500 m
- Startführung : ITEM-Profil 6 x 35 x 35 mm  
Länge 1250 mm
- Bergungssystem : Serielle 2 Stufenbergung  
1 x D-TIM, 1 x D-MAG  
Pyromechanisches Rückhaltesystem  
(Eigenbau)  
Pilotschirm 500 mm Quadratschirm  
Hauptschirm Ø 1000 mm

# SpaceCAD 3 – Ansicht:



# Verwendete Materialien:

- Nasenkonus:  
GFK
- Körperrohr:  
GFK/Balsa/GFK-Sandwich
- Flossen:  
GFK/Flugzeugsperrholz/GFK-Sandwich
- Kuppler:  
Pertinax
- Motorrohr:  
CFK/GFK-Laminat
- L-Ringe:  
Aluminium mit GFK-Einlage





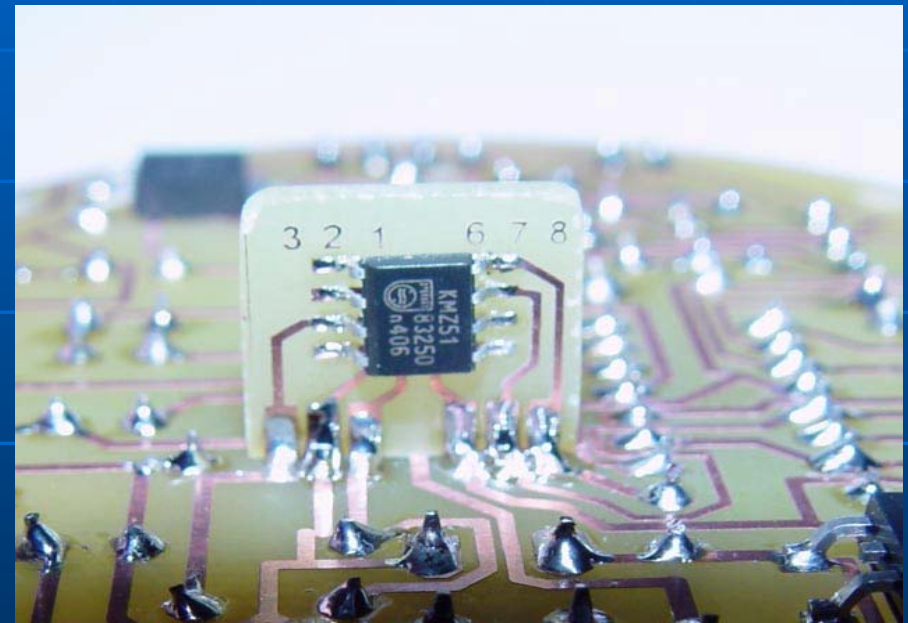
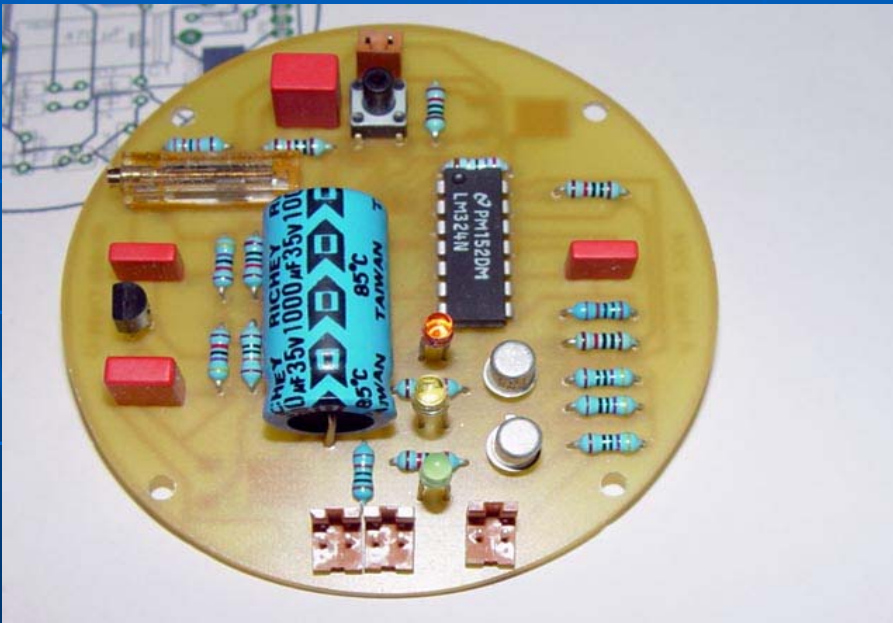
# Beschreibung des Flugverlaufes:

- Beim Start des Flugkörpers wird der Timer über den auf der Platine befindlichen Beschleunigungsschalter angetriggert und die voreingestellte Zeit von 32 Sekunden beginnt zu laufen.
- Der Flugkörper erreicht den Gipfelpunkt nach 10 Sekunden. Da der Schwerpunkt etwas mehr als 1 Kaliber vor dem Druckpunkt liegt, neigt sich das Modell mit dem Nasenkonus in Richtung Boden.
- Wenn eine annähernd waagerechte Lage erreicht ist, wird durch den D-Mag die Ausstoßladung für den Pilotschirm gezündet. Der Nasenkonus wird vom Körperrohr getrennt und der Pilotschirm freigegeben. Die Bremswirkung tritt nach ca. 2 Sekunden ein.
- Der Flugkörper sinkt mit einer Geschwindigkeit von ca. 10 m/s für ca. 20 Sekunden.
- Nach Ablauf der Zeit wird durch den D-Tim das Pyroelement gezündet und das Seil für den Hauptschirm freigegeben. Dieser wird durch die Schwerkraft des am Pilotschirm hängenden Modells aus dem Fallschirmsack gezogen und entfaltet sich sanft. Das geschieht in einer Höhe von 250 – 300 Metern.
- Die weiche Landung erfolgt mit einer Sinkgeschwindigkeit von 4 m/s. Das Modell trägt keine schwerwiegenden Beschädigungen davon und kann nach erneutem Präparieren wieder gestartet werden.



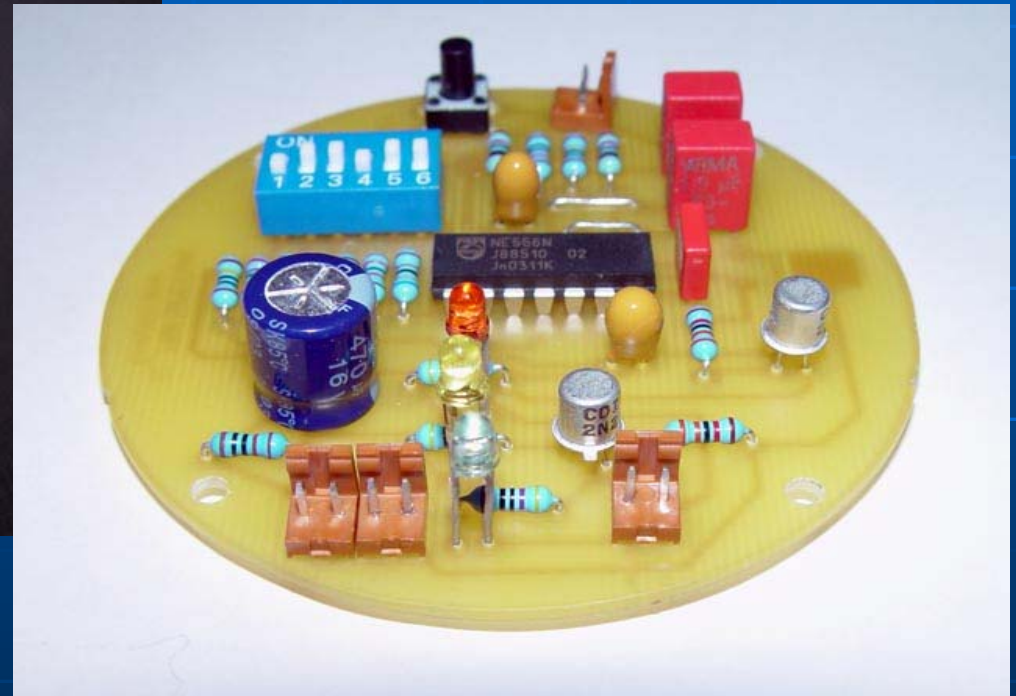
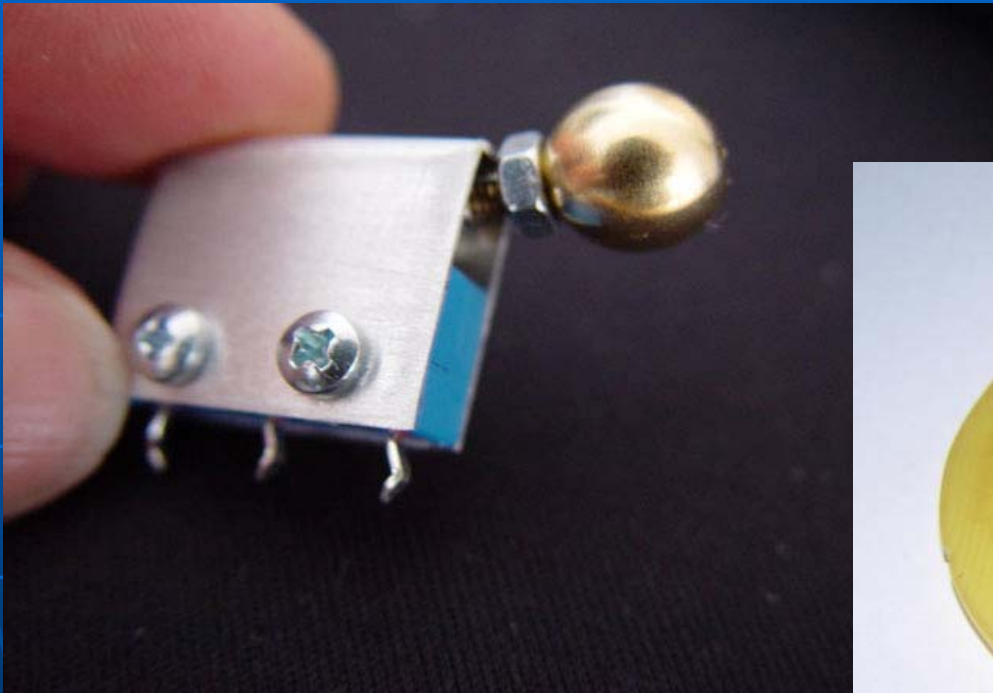
# Die Elektronik:

- D-Mag special:



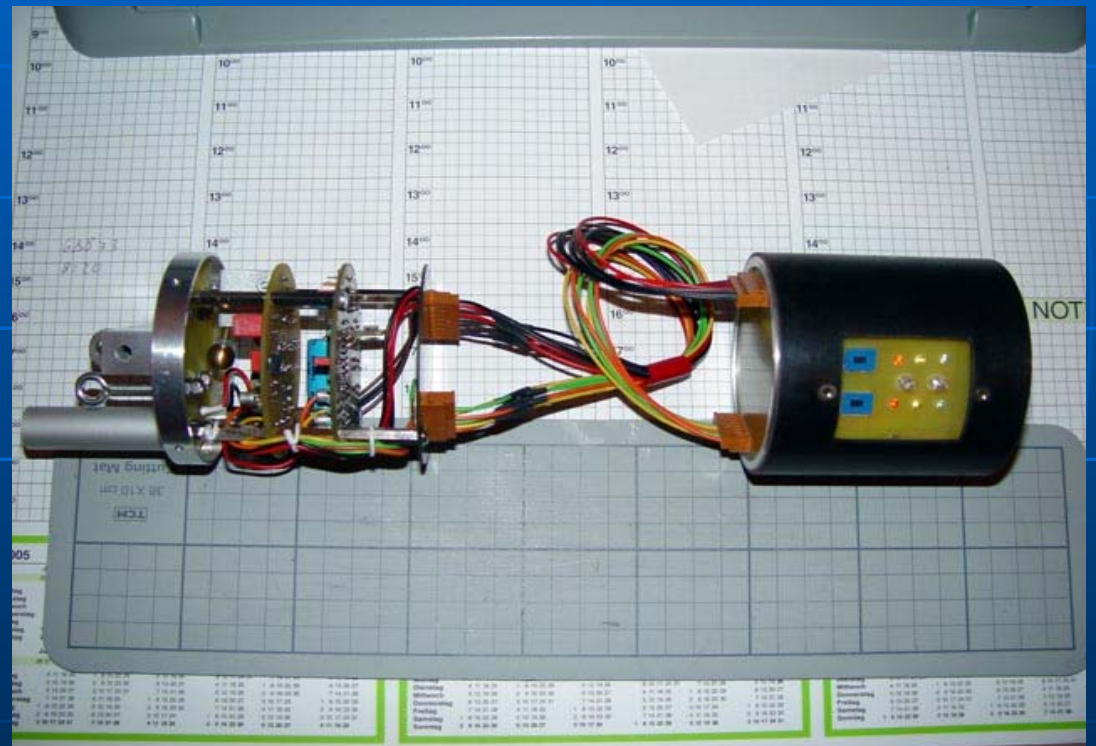
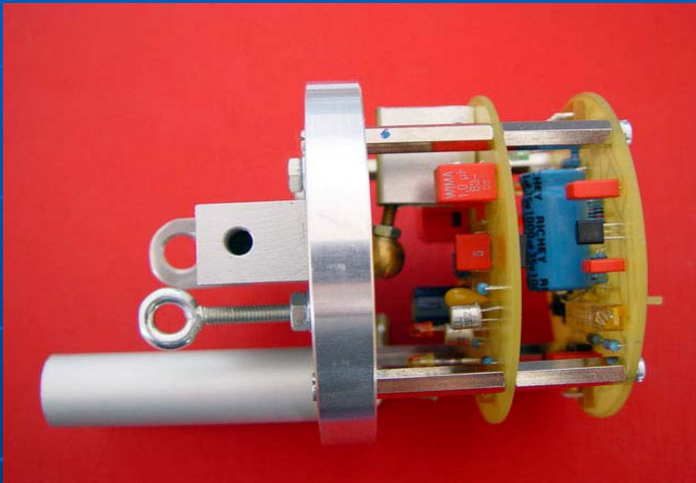
Die Platine des D-Mag special in runder Ausführung. Der Magnetfeldsensor KMZ51 ist auf einem Mini-Board senkrecht aufgesetzt. (Schaltplan und Platinenlayout siehe Anlage1)

- D-Tim special:



Timer D-Tim special und Beschleunigungsschalter für die Triggerung

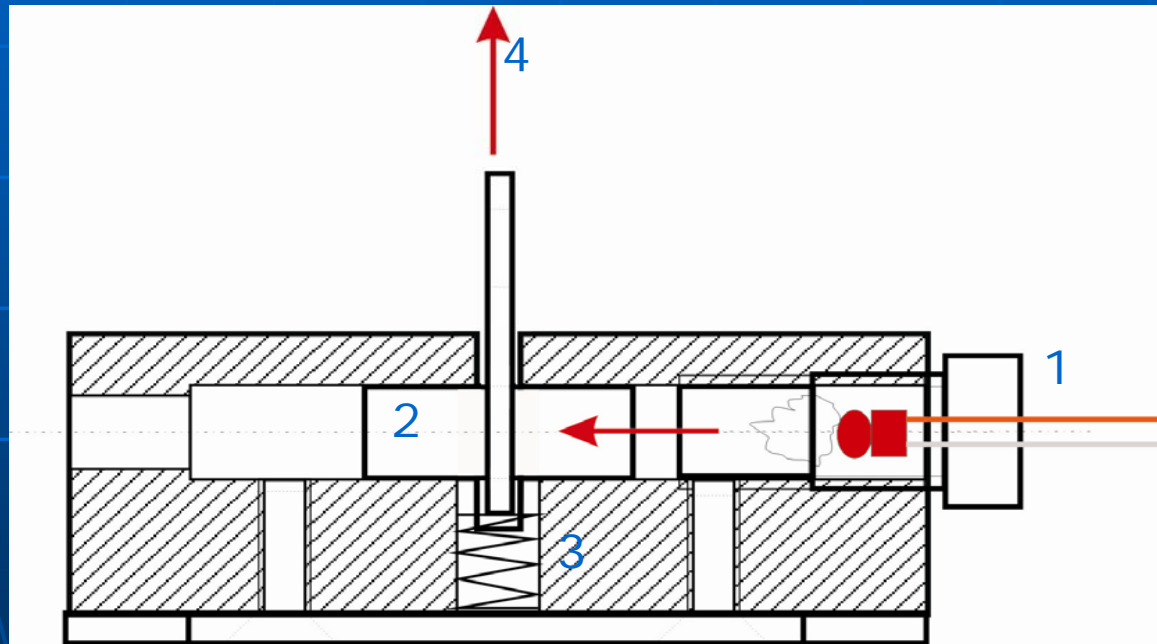
- Baugruppe Bergungssystem:



Bergungselektronik mit Bedieneinheit incl. Spannungsversorgung 2 x 9V Block

# Das Pyroelement:

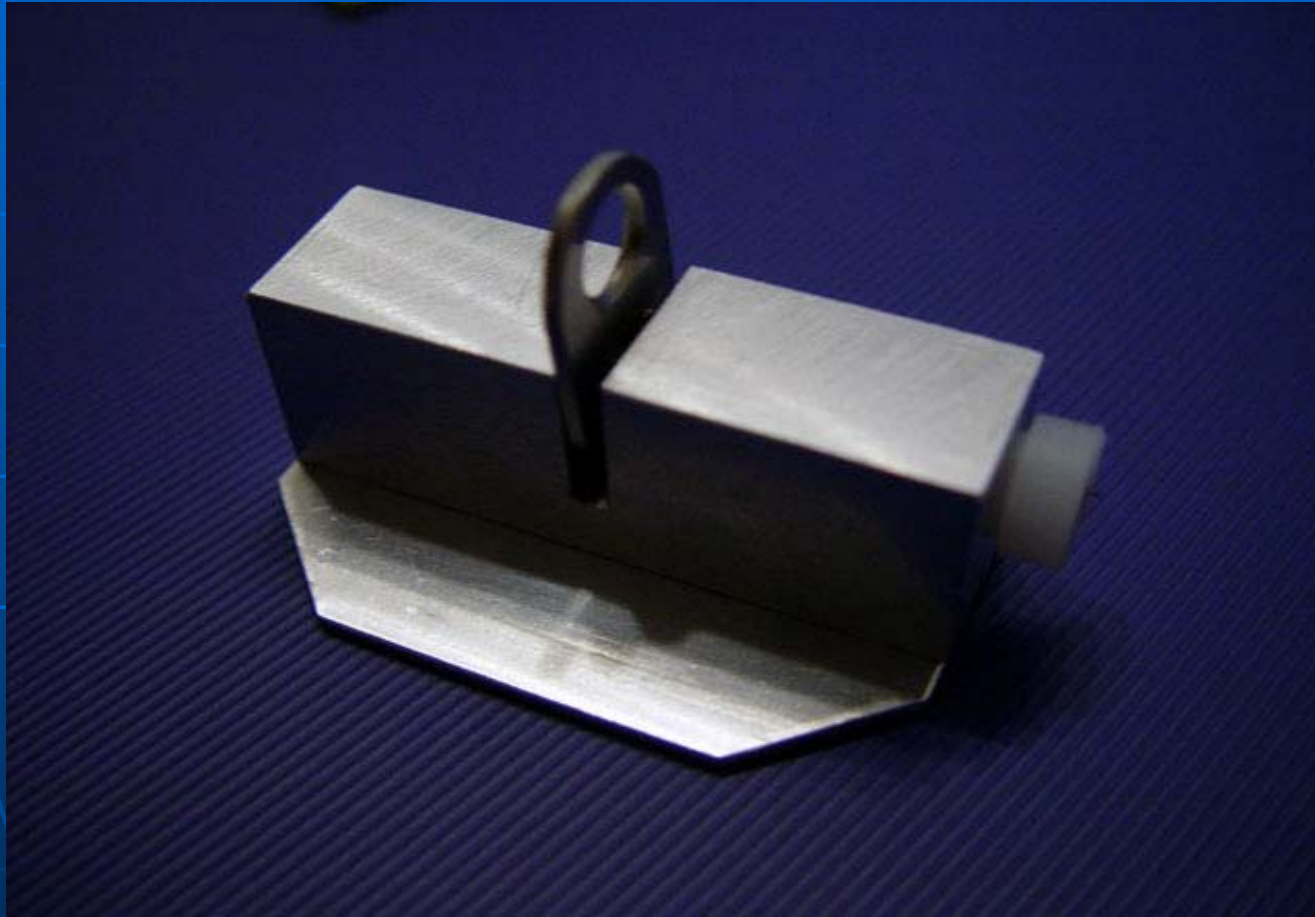
- Prinzipskizze:



Wenn der SNO-Zünder (1) mit Beiladung (Blitzwatte) gezündet wird, bewegt sich Kolben (2) schlagartig nach links und Druckfeder (3) schiebt die jetzt freie Lasche (4) nach oben.

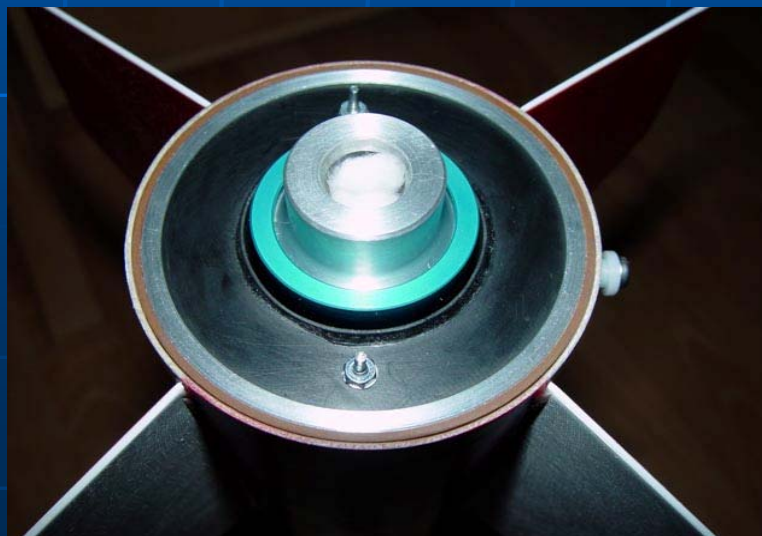


- Das komplette Pyroelement:



(Zeichnungen siehe Anlage 2)

# Die Motorhalterung:



# Erstflug:



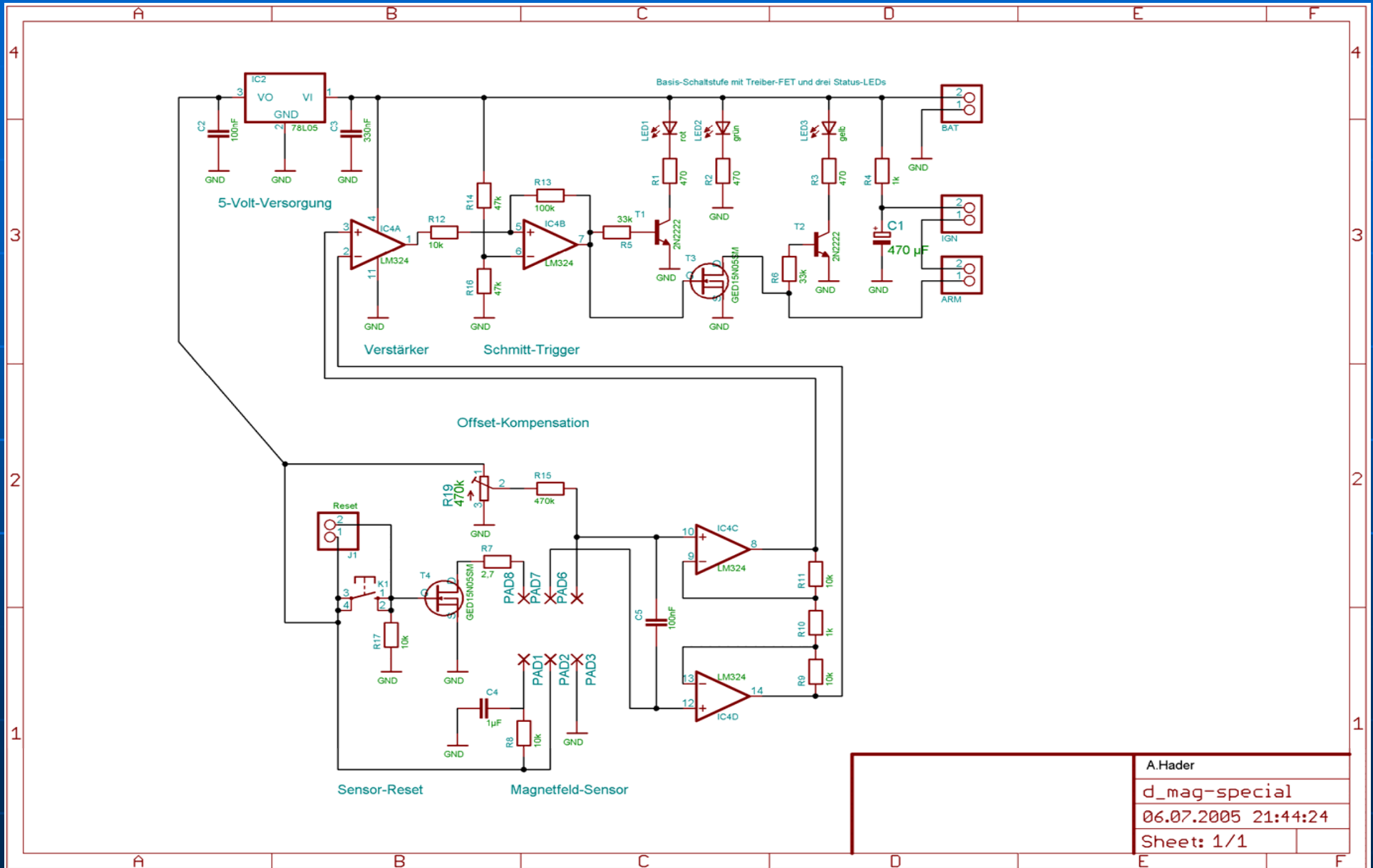
Am 17.04.2005 erfolgte der Erstflug auf der Roten Jahne bei Eilenburg mit vollem Erfolg. Die Zweistufenbergung funktionierte planmäßig – die Rakete landete unversehrt.



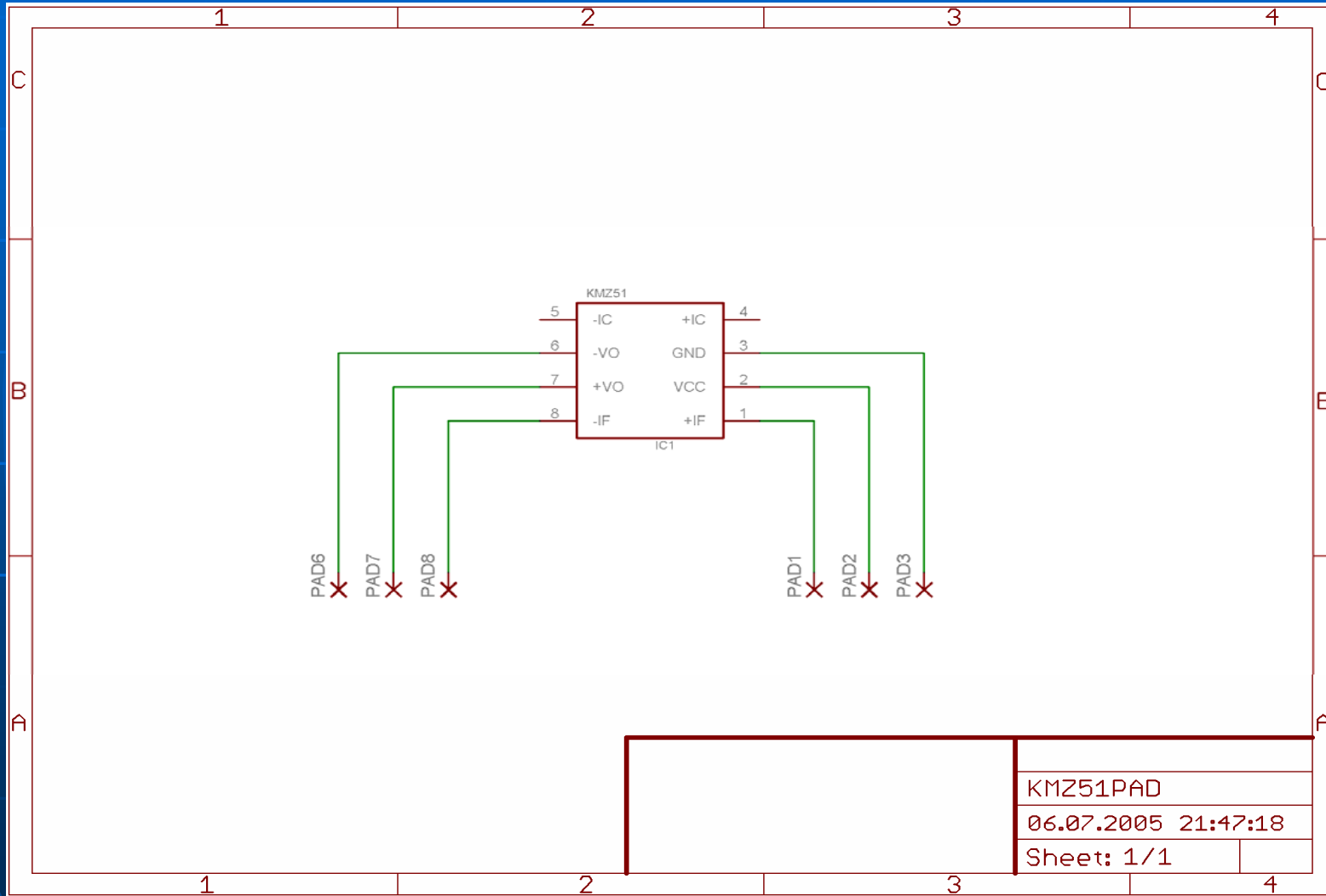
# Weitere Ausbaumöglichkeiten:

- Signalplatine mit Batteriewächter (Low Batt Anzeige) und akustischem Signal für scharfgeschaltete Zünder ist bereits vorgerüstet und in Arbeit
- Redundantes Auslösesystem für den Pilotschirm
  - manuelle Funkauslösung oder
  - Triggerung eines Tiny Timers durch den D-Mag über Optokoppler für die Auslösung des Hauptschirmes und D-Tim als Backup
- Leuchtkugelsignal mit Gipfelpunktauslösung
- Höhenmessung mit Salt3 – Micro

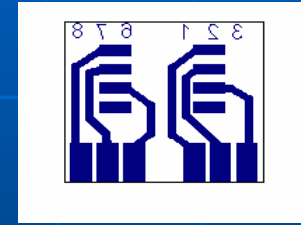
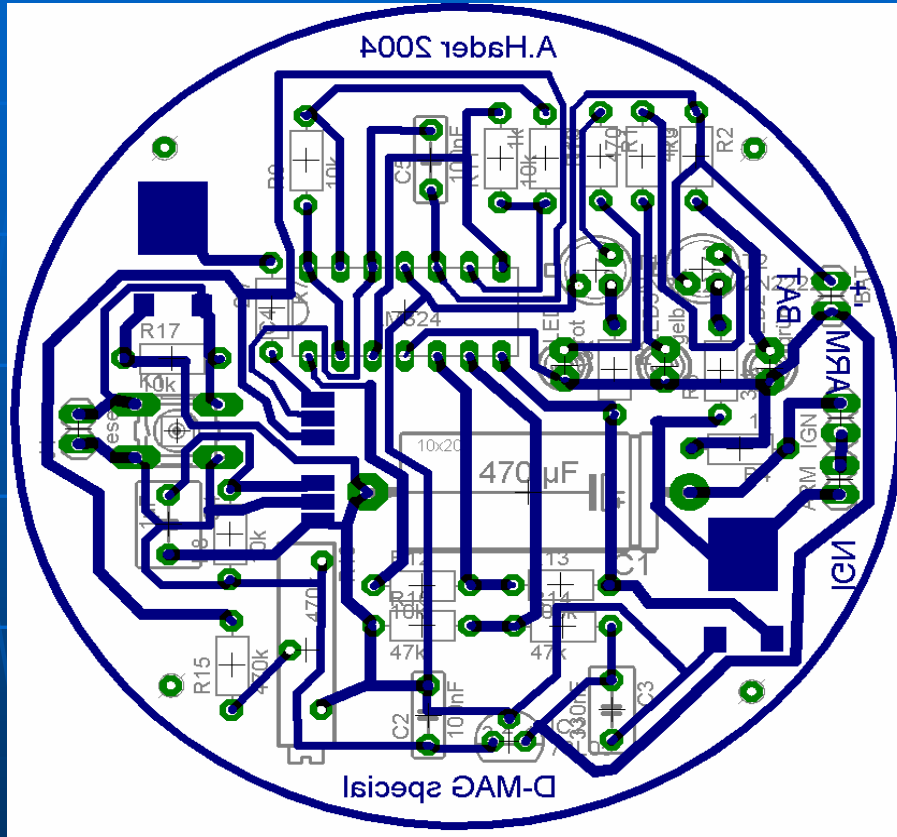
# Anlage 1.1: D-Mag special Schaltplan



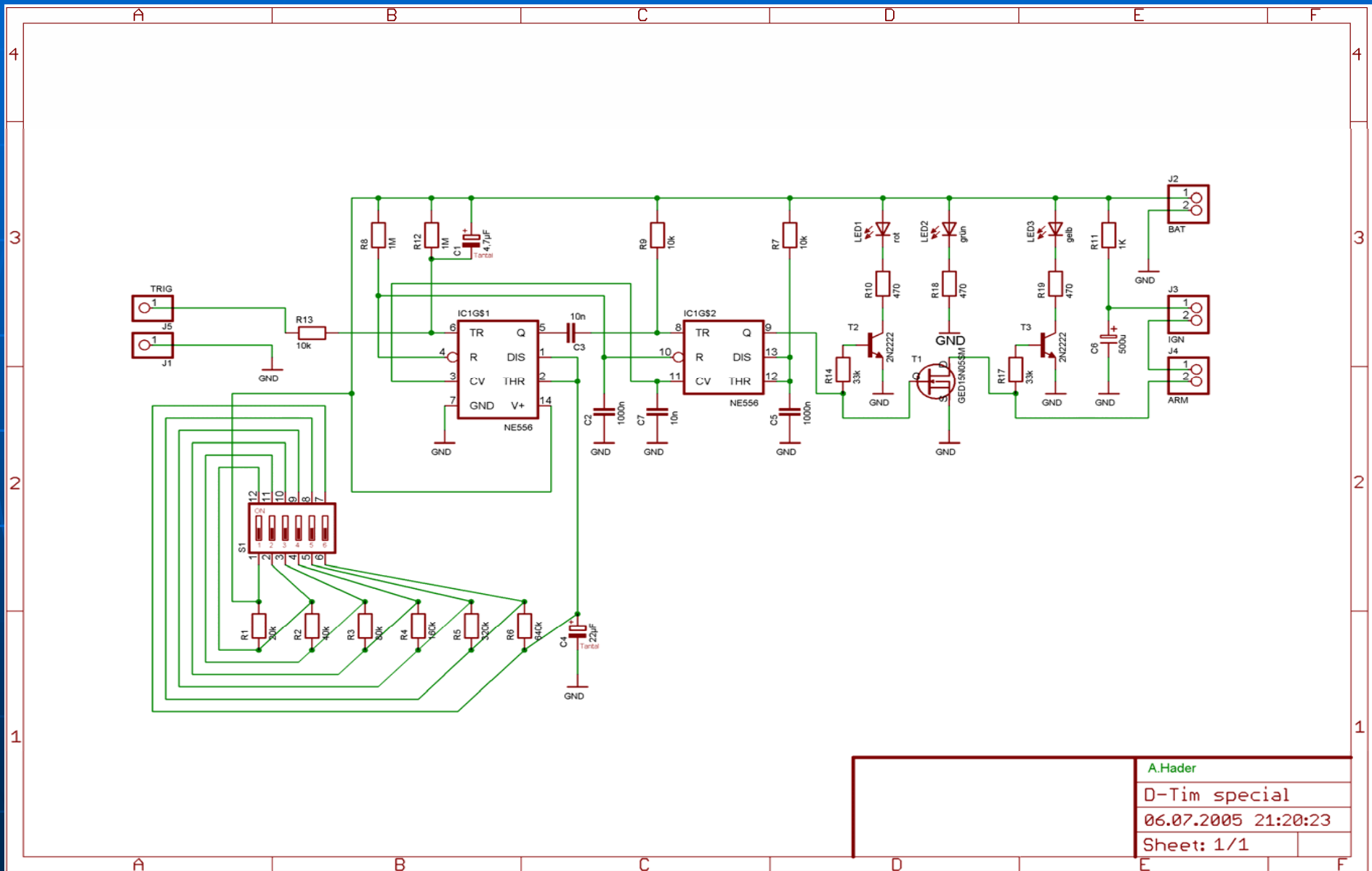
# Anlage 1.2: D-Mag special KMZ51-Pad



# Anlage 1.3: D-Mag special - Layout

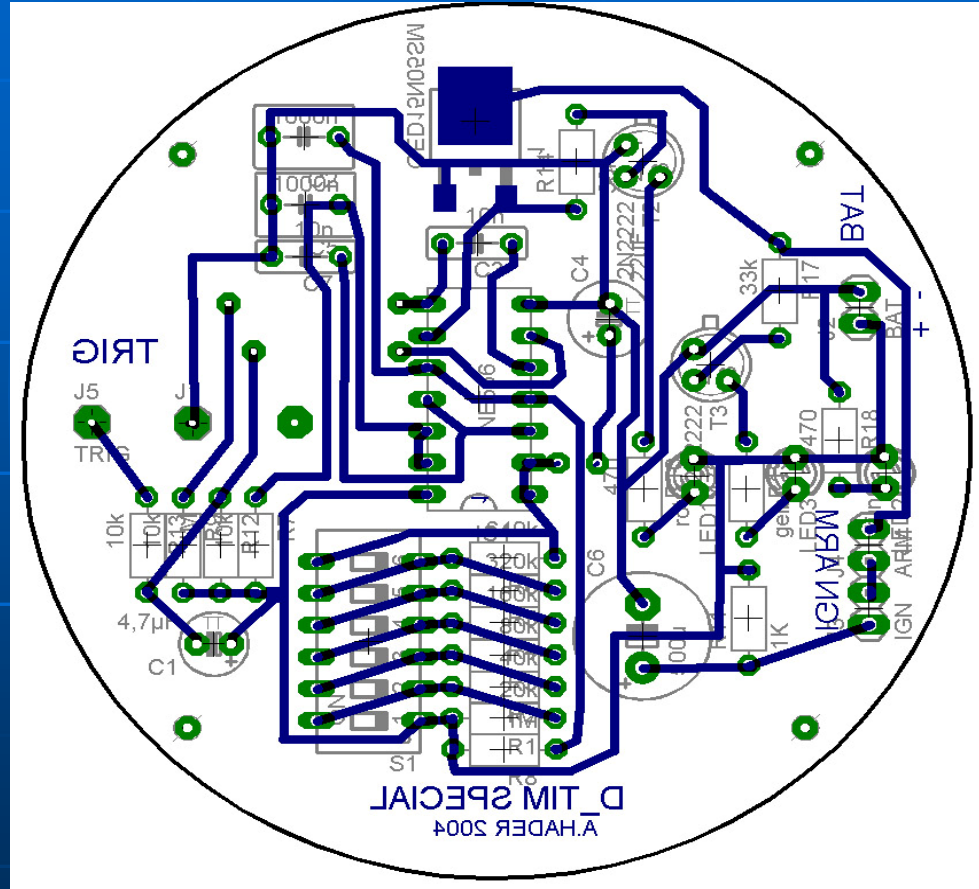


# Anlage 1.4: D-Tim special - Schaltplan

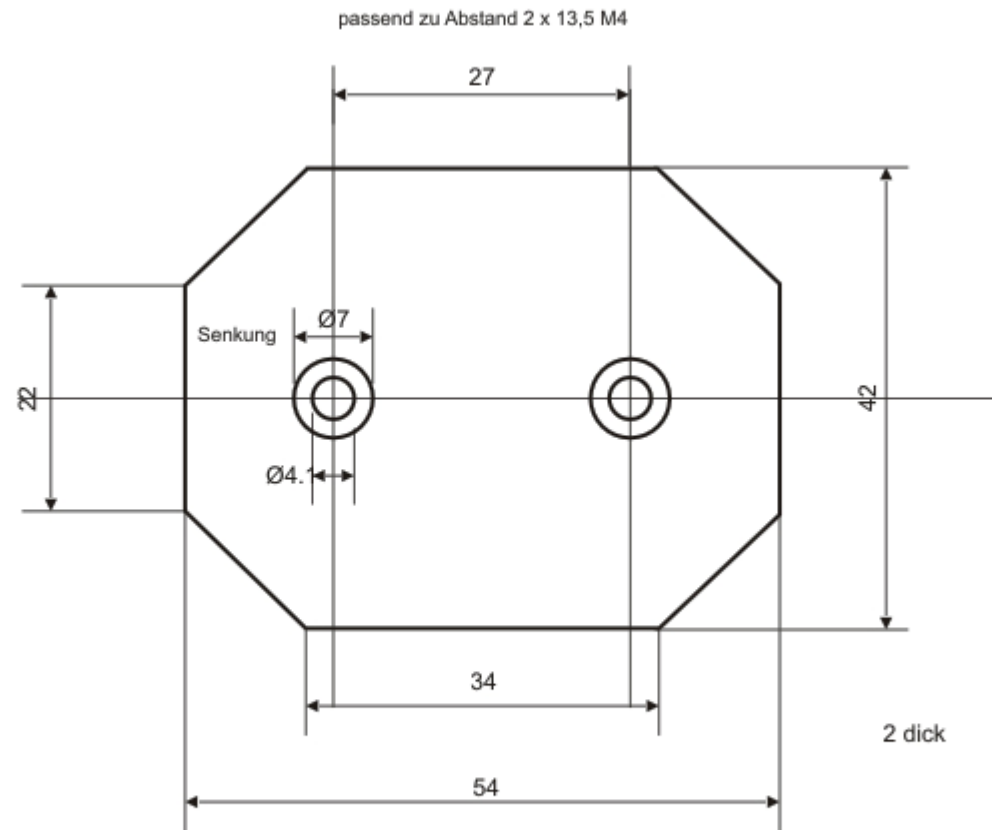


|                     |
|---------------------|
| A.Hader             |
| D-Tim special       |
| 06.07.2005 21:20:23 |
| Sheet: 1/1          |

# Anlage 1.5: D-Tim special - Layout



# Anlage 2.1: Pyroelement - Grundplatte



Bezeichnung

Grundplatte

Werkstoff

Aluminium

Massstab

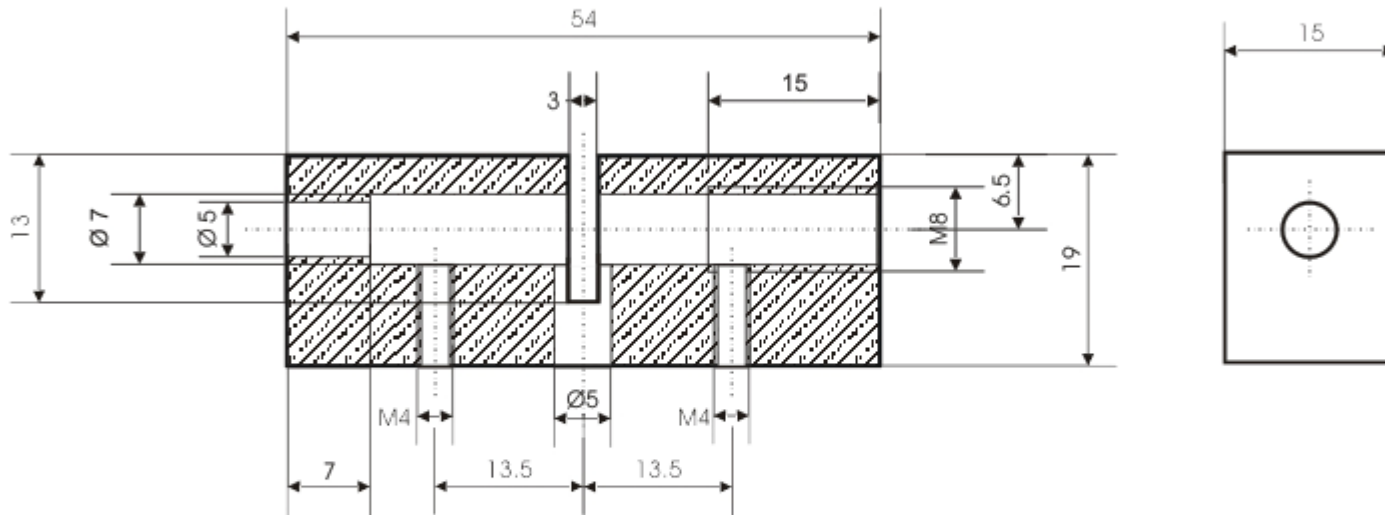
2 : 1

Zeichner

A.Hader



# Anlage 2.2: Pyroelement



Bezeichnung

Pyroelement

Werkstoff

Aluminium

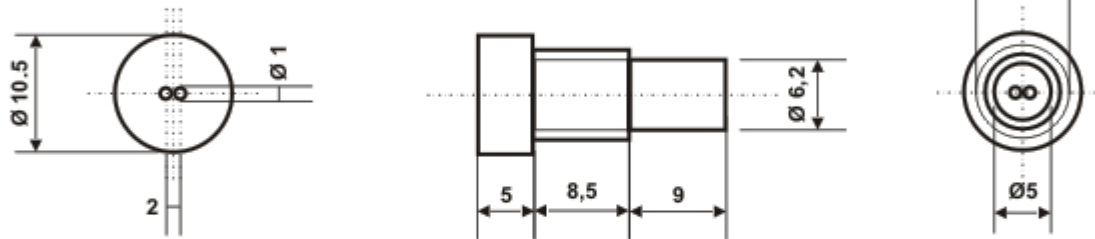
Massstab

2 : 1

Zeichner

A.Hader

## Anlage 2.3: Pyroelement - Verschluss



Bezeichnung

Verschluss

Werkstoff

Myramid

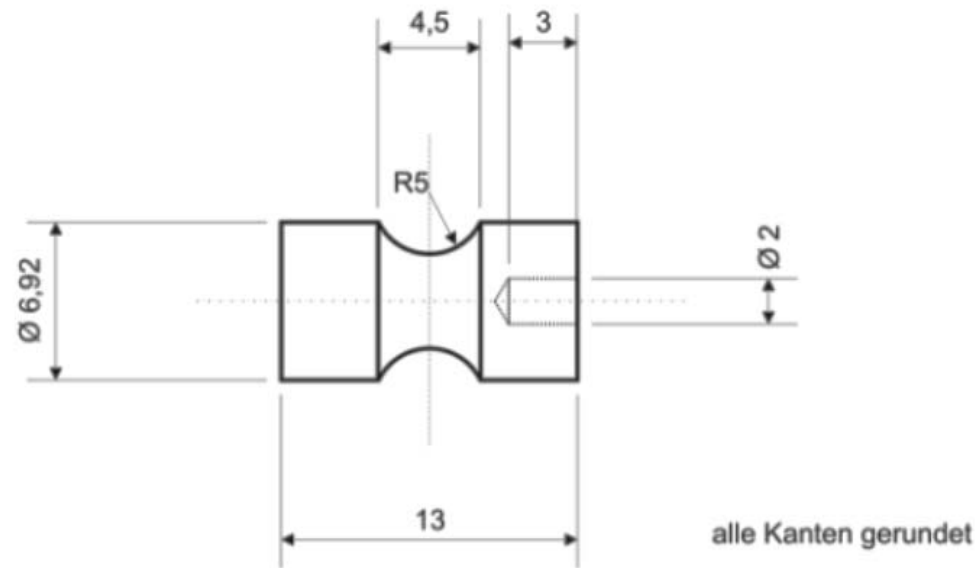
Massstab

2 : 1

Zeichner

A.Hader

## Anlage 2.4: Pyroelement - Bolzen



Bezeichnung

Bolzen

Werkstoff

Stahl

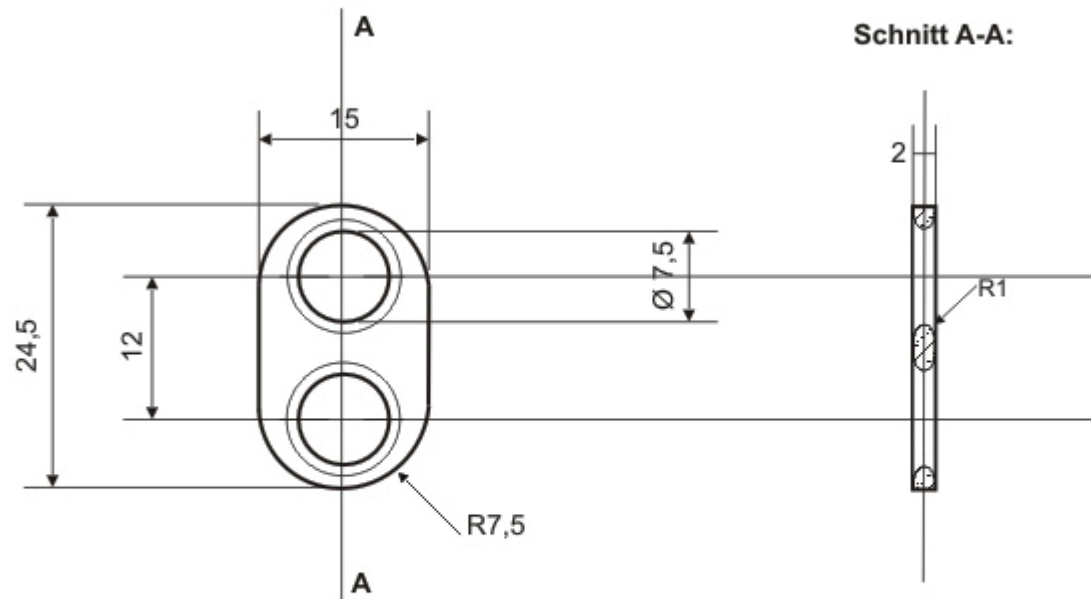
Massstab

4 : 1

Zeichner

A.Hader

## Anlage 2.5: Pyroelement - Lasche



Bezeichnung

Lasche

Werkstoff

V2A-Stahl

Massstab

2 : 1

Zeichner

A.Hader

**ENDE**