

# Kostenaufstellung / Kalkulation MikroKopter

Dünser Mathias, 17.07.2007

Projekthomepage: <http://www.mikrokopter.de>  
 Tagebuch zu meinem MikroKopter Nachbau: <http://www.speedyweb.at>

(Komponenten von Reichelt, Stand 11.06.2007)

|                | Bezeichnung                                  | Beschreibung                                 | Einzelpreis                                  | VE     | Stk.    | Gesamtpreis MikroKopter |         |        |
|----------------|--|--|--|--------|---------|-------------------------|---------|--------|
| Flight - Ctrl. | Z5U-5 1,0µ                                   | VIELSCHICHTKONDENSATOR                       | 0,41 €                                       | 1      | 1       | 0,41 €                  | 0,41 €  |        |
|                | 37,35 € MPX 4115A                            | Motorola-Drucksensor                         | 18,45 €                                      | 1      | 1       | 18,45 €                 | 18,45 € |        |
|                | SUMMER TDB 05                                | Elektromagnetischer Summer                   | 1,55 €                                       | 1      | 1       | 1,55 €                  | 1,55 €  |        |
|                | SL 2X10G 2,54                                | 2x10pol.-Stiftleiste, gerade, RM 2,54        | 0,13 €                                       | 1      | 1       | 0,13 €                  | 0,13 €  |        |
|                | RAD 330/16                                   | Elektrolytkondensator, 8x11,5mm, RM 3,5mm    | 0,10 €                                       | 1      | 2       | 0,21 €                  | 0,21 €  |        |
|                | MS 500F                                      | Kippschalter, 2-polig, 3A-250VAC, Ein-Ein    | 1,70 €                                       | 1      | 1       | 1,70 €                  | 1,70 €  |        |
|                | µA 7805                                      | Spannungsregler 1A positiv, TO-220           | 0,17 €                                       | 1      | 1       | 0,17 €                  | 0,17 €  |        |
|                | LP 2950 ACZ3,0                               | Festspannungsregler, +3,0V, 0,16A, TO-92     | 0,40 €                                       | 1      | 1       | 0,40 €                  | 0,40 €  |        |
|                | 20,0000-HC49U-S                              | Standardquarz, Grundton, 20,0 MHz            | 0,24 €                                       | 1      | 1       | 0,24 €                  | 0,24 €  |        |
|                | 1N 4001                                      | DIODE  | 0,02 €                                       | 1      | 1       | 0,02 €                  | 0,02 €  |        |
|                | LQH3C 100µ                                   | SMD-Induktivität, Murata Chip Coil, 100µ     | 0,18 €                                       | 1      | 1       | 0,18 €                  | 0,18 €  |        |
|                | BC 817-25 SMD                                | CHIP-TRANS. 6B                               | 0,04 €                                       | 1      | 2       | 0,08 €                  | 0,08 €  |        |
|                | SMD-LED 0805 RT                              | CHIP-Leuchtdioden, Bauform G0805, rot        | 0,08 €                                       | 1      | 1       | 0,08 €                  | 0,08 €  |        |
|                | SMD-LED 0805 GN                              | CHIP-Leuchtdioden, Bauform G0805, grün       | 0,08 €                                       | 1      | 1       | 0,08 €                  | 0,08 €  |        |
|                | SMD-0805 680                                 | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 680 Ohm   | 0,10 €                                       | 1      | 1       | 0,10 €                  | 0,10 €  |        |
|                | SMD-0805 150K                                | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 150 K-Ohm | 0,10 €                                       | 1      | 3       | 0,31 €                  | 0,31 €  |        |
|                | SMD-0805 470K                                | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 470 K-Ohm | 0,10 €                                       | 1      | 3       | 0,31 €                  | 0,31 €  |        |
|                | SMD-0805 220K                                | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 220 K-Ohm | 0,10 €                                       | 1      | 4       | 0,41 €                  | 0,41 €  |        |
|                | SMD-0805 100K                                | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 100 K-Ohm | 0,10 €                                       | 1      | 4       | 0,41 €                  | 0,41 €  |        |
|                | SMD-0805 100                                 | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 100 Ohm   | 0,10 €                                       | 1      | 5       | 0,52 €                  | 0,52 €  |        |
|                | SMD-0805 18,0K                               | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 18 K-Ohm  | 0,10 €                                       | 1      | 3       | 0,31 €                  | 0,31 €  |        |
|                | SMD-0805 10,0K                               | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 10 K-Ohm  | 0,10 €                                       | 1      | 5       | 0,52 €                  | 0,52 €  |        |
|                | SMD-0805 6,80K                               | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 6,8 K-Ohm | 0,10 €                                       | 1      | 1       | 0,10 €                  | 0,10 €  |        |
|                | SMD-0805 2,20K                               | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 2,2 K-Ohm | 0,10 €                                       | 1      | 1       | 0,10 €                  | 0,10 €  |        |
|                | SMD-0805 1,00K                               | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 1,0 K-Ohm | 0,10 €                                       | 1      | 5       | 0,52 €                  | 0,52 €  |        |
|                | X7R-G0805 100N                               | SMD-VIELSCHICHT                              | 0,05 €                                       | 1      | 17      | 0,87 €                  | 0,87 €  |        |
|                | X7R-G0805 22N                                | SMD-VIELSCHICHT                              | 0,05 €                                       | 1      | 5       | 0,26 €                  | 0,26 €  |        |
|                | NPO-G0805 22P                                | SMD-VIELSCHICHT                              | 0,05 €                                       | 1      | 5       | 0,26 €                  | 0,26 €  |        |
|                | TS 914 I SMD                                 | Op-Amp, SO-14                                | 1,85 €                                       | 1      | 1       | 1,85 €                  | 1,85 €  |        |
|                | ATMEGA 644-20 AU                             | ATMega AVR-RISC-Controller                   | 6,80 €                                       | 1      | 1       | 6,80 €                  | 6,80 €  |        |
|                | BL-Regler (1 Stk)                            | ATMEGA 8-16 TQ                               | ATMega AVR-RISC-Controller, TQFP-32          | 1,70 € | 1       | 4                       | 1,70 €  | 6,80 € |
|                | 9,24 €                                       | BC 817-16 SMD                                | CHIP-TRANS. 6A                               | 0,04 € | 1       | 12                      | 0,12 €  | 0,48 € |
| 36,98 €        | IRFR 1205                                    | Transistor, TO-252AA                         | 0,57 €                                       | 1      | 12      | 1,72 €                  | 6,88 €  |        |
|                | IRFR 5305                                    | Transistor, TO-252AA                         | 0,56 €                                       | 1      | 12      | 1,69 €                  | 6,76 €  |        |
|                | RAD 330/16                                   | Elektrolytkondensator, 8x11,5mm, RM 3,5mm    | 0,10 €                                       | 1      | 4       | 0,10 €                  | 0,40 €  |        |
|                | SMD 1/4W 10                                  | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 1206, 10 Ohm    | 0,10 €                                       | 1      | 4       | 0,10 €                  | 0,40 €  |        |
|                | SMD 1/4W 4,7K                                | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 1206, 4,7 K-Ohm | 0,10 €                                       | 1      | 4       | 0,10 €                  | 0,40 €  |        |
|                | SMD ELKO 10/16                               | SMD-Chip Elko, 10µF/16Volt                   | 0,09 €                                       | 1      | 8       | 0,18 €                  | 0,72 €  |        |
|                | SMD-0805 1,00K                               | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 1,0 K-Ohm | 0,10 €                                       | 1      | 8       | 0,21 €                  | 0,84 €  |        |
|                | SMD-0805 100                                 | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 100 Ohm   | 0,10 €                                       | 1      | 12      | 0,31 €                  | 1,24 €  |        |
|                | SMD-0805 18,0K                               | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 18 K-Ohm  | 0,10 €                                       | 1      | 21      | 0,52 €                  | 2,08 €  |        |
|                | SMD-0805 4,70K                               | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 4,7 K-Ohm | 0,08 €                                       | 1      | 56      | 1,15 €                  | 4,60 €  |        |
|                | SMD-0805 680                                 | SMD-Chip-Widerstand, Bauform 0805, 680 Ohm   | 0,10 €                                       | 1      | 12      | 0,31 €                  | 1,24 €  |        |
|                | SMD-LED 0805 GN                              | CHIP-Leuchtdioden, Bauform G0805, grün       | 0,08 €                                       | 1      | 4       | 0,08 €                  | 0,33 €  |        |
|                | SMD-LED 0805 RT                              | CHIP-Leuchtdioden, Bauform G0805, rot        | 0,08 €                                       | 1      | 4       | 0,08 €                  | 0,33 €  |        |
|                | X7R-G0805 100N                               | SMD-VIELSCHICHT                              | 0,05 €                                       | 1      | 60      | 0,77 €                  | 3,08 €  |        |
|                | µA 78L05                                     | Spannungsregler 0,1A positiv, TO-92          | 0,10 €                                       | 1      | 4       | 0,10 €                  | 0,40 €  |        |
|                | Serial Converter                             | AWG 28-10G 3M                                | Flachbandkabel AWG28, 10-pol., grau, 3m-Ring | 1,95 € | 1       | 1                       | 1,95 €  | 1,95 € |
|                | 4,79 €                                       | BC 337-40                                    | TRANSISTOR                                   | 0,04 € | 1       | 1                       | 0,04 €  | 0,04 € |
|                | D-SUB BU 09                                  | D-SUB-Buchse, 9-polig, Lötkech               | 0,10 €                                       | 1      | 1       | 0,10 €                  | 0,10 €  |        |
|                | JUMPER 2,54 RT                               | Kurzschlussbrücke, rot, RM 2,54, vergoldet   | 0,04 €                                       | 1      | 1       | 0,04 €                  | 0,04 €  |        |
| LED 3MM GN     | LED, 3mm, Low Cost, grün                     | 0,05 €                                       | 1  | 1      | 0,05 €  | 0,05 €                  |         |        |
| MAX 232 CPE    | RS232-Driver, DIL-16                         | 0,41 €                                       | 1  | 1      | 0,41 €  | 0,41 €                  |         |        |
| METALL 1,00K   | Metallschichtwiderstand 1,00 K-Ohm           | 0,08 €                                       | 1  | 1      | 0,08 €  | 0,08 €                  |         |        |
| PFL 10         | Pfostenbuchse, 10-polig, mit Zugentlastung   | 0,09 €                                       | 1  | 3      | 0,28 €  | 0,28 €                  |         |        |
| PFL 6          | Pfostenbuchse, 6-polig, mit Zugentlastung    | 0,43 €                                       | 1  | 2      | 0,86 €  | 0,86 €                  |         |        |
| SIL 8-4 4,7K   | Widerstands-Netzwerk, 4Wid./8Pins, 4,7 K-Ohm | 0,14 €                                       | 1  | 1      | 0,14 €  | 0,14 €                  |         |        |
| SL 2X17G 2,54  | 2x17pol.-Stiftleiste, gerade, RM 2,54        | 0,22 €                                       | 1  | 1      | 0,22 €  | 0,22 €                  |         |        |
| X7R-5 100N     | VIELSCHICHTKONDENSATOR                       | 0,12 €                                       | 1  | 4      | 0,49 €  | 0,49 €                  |         |        |
| ZD 5,1         | Z-DIODE 1,3W                                 | 0,06 €                                       | 1  | 2      | 0,12 €  | 0,12 €                  |         |        |
| Porto          | Bankeinzug (Gewicht: 0.30 kg)                |  |  | 1      |         | 5,60 €                  |         |        |
| Summe:         |  |  |  |        | 344 pcs | 84,72 €                 |         |        |

**Ausgaben für sonstige Hardware Elektronik (PCB / Prints) - MicroSPS-Shop, Stand: 11.06.2007**

|                  |  |   |        |         |                 |
|------------------|--|---|--------|---------|-----------------|
| LK-ISPP01        | ISP-Adapter (DT-006  | 1 |        | 1,90 €  | 1,90 €          |
| ENC03JA          | Gyroscope ENC-03JA (Murata)  | 3 |        | 24,95 € | 74,85 €         |
| LIS3L02AS4       | Beschleunigungssensor LIS3L02AS4 (ST)  | 1 |        | 17,90 € | 17,90 €         |
| LK-SERCON11      | Serieller Konverter (RS232-TTL & SI-PROG)  | 1 |        | 4,90 €  | 4,90 €          |
| LK-BLC01         | Brushless Motor Regler   | 4 |        | 7,50 €  | 30,00 €         |
| LK-FLIGHT_CTRL01 | MikroKopter - Flight-Ctrl  | 1 |        | 17,90 € | 17,90 €         |
| Porto            | Frei Haus (zu einem Freund in Deutschland / Lindau schicken lassen, da ich aus Österreich bin) | 1 |        | 0,00 €  | 0,00 €          |
| <b>Summe:</b>    |  |   | 11 pcs |         | <b>147,45 €</b> |

**Ausgaben für Propeller bei Lipoly.de, Stand: 11.06.2007**

|               |  |   |       |         |                |
|---------------|--|---|-------|---------|----------------|
| MP-EPP1045    | Propellerpaar für Multicopter* (bestellt wurden 4, benötigt werden 2 - in Kalkulation sind 2 berücksichtigt) | 4 | 2     | 15,60 € | 7,80 €         |
| Porto         | Osterreich bin)  | 1 |       | 5,00 €  | 5,00 €         |
| <b>Summe:</b> |  |   | 2 pcs |         | <b>12,80 €</b> |

**Ausgaben für Motoren bei Conrad.at, Stand: 12.06.2007**

|  |  |   |       |         |                 |
|--|--|---|-------|---------|-----------------|
| BRUSHL. MOTOR ROXXY BL OUTRUNNER 2824-34 |  | 4 | 4     | 31,95 € | 127,80 €        |
| Porto                                    |  | 1 |       | 5,95 €  | 5,95 €          |
| <b>Summe:</b>                            |  |   | 4 pcs |         | <b>133,75 €</b> |

**Ausgaben für Aluprofile bei Schmidt's (Baumarkt)**

|               |                                       |   |       |        |               |
|---------------|---------------------------------------|---|-------|--------|---------------|
| ALU-Profil    | ALU-Profil natureloxiert 10x10x1000mm | 2 | 1     | 9,08 € | 4,54 €        |
| <b>Summe:</b> |                                       |   | 1 pcs |        | <b>4,54 €</b> |

**Ausgaben für LiPo's, Equalizer + Ladegerät bei lipopower.de, Stand 13.06.2007**

|               |  |   |       |         |                 |
|---------------|--|---|-------|---------|-----------------|
| 6.4437        | Graupner Charger 4 max. 3A, 1-4 Lipos              | 1 | 1     | 19,95 € | 19,95 €         |
| 7.906.4       | Graupner Balancer Plus (Equalizer) 2-5 Zellen (EH) | 1 | 1     | 88,50 € | 88,50 €         |
| 7.032.0-31SA  | 3200mA Pack 11,1V 20C (7.032.0-31SA)               | 1 | 1     | 29,95 € | 29,95 €         |
| Porto         | Osterreich bin)                                    |   |       |         | 5,95 €          |
| <b>Summe:</b> |  |   | 3 pcs |         | <b>144,35 €</b> |

**Derzeitige Ausgaben (Zwischensumme): 527,61 €**

davon Portokosten: **22,50 €**

**Nicht in der Kalkulation berücksichtigt (bereits vorhanden):**

diverses Werkzeug und Bastelmaterial (LötKolben, Lötzinn, Oszilloskop, Zangen, Pinzetten, Multimeter, ...)  
Dremel, Fräser, Sperrholzplatten, ...  
RC - Sender + Empfänger mit passendem "RC-Summensignal" bereits herausgeführt

**Zusatzfeatures / Erweiterungen - Speedy's MikroKopter:****Ausgaben für Propeller bei CNC-Modellsport, Stand: 19.06.2007**

| Bezeichnung   | Beschreibung  | Einzelpreis | VE | Stk.   | Gesamtpreis | MikroKopter    |
|---------------|---|-------------|----|--------|-------------|----------------|
| EPP1045       | MaxxProducts EPP1045 (Propellerpaar für Multik.)                                    | 3,70 €      | 1  | 10     | 3,70 €      | 37,00 €        |
| Porto         | Zu einem Freund in Deutschland / Lindau schicken lassen, da ich aus Österreich bin) | 3,95 €      |    |        |             | 3,95 €         |
| <b>Summe:</b> |   |             |    | 10 pcs |             | <b>40,95 €</b> |

**Ausgaben für weiteren Lipo bei Lipopower, Stand: 05.07.2007**

|                     |                                       |         |   |       |         |                |
|---------------------|---------------------------------------|---------|---|-------|---------|----------------|
| Litium Polymer Akku | "SAEHAN" 2500mAh, 3s, 18C, EH         | 69,00 € | 1 | 1     | 69,00 € | 69,00 €        |
| Porto               | Porto mit einem Freund geteilt (5,95) | 3,00 €  |   |       |         | 3,00 €         |
| <b>Summe:</b>       |                                       |         |   | 1 pcs |         | <b>72,00 €</b> |

**Ausgaben für elektronischen Kompass bei robotikhardware.de, Stand: 04.07.2007**

|               |                                       |         |   |       |         |                |
|---------------|---------------------------------------|---------|---|-------|---------|----------------|
| elektr. Komp. | CMPS03                                | 40,95 € | 1 | 1     | 40,95 € | 40,95 €        |
| Porto         | Porto mit einem Freund geteilt (5,95) | 6,05 €  |   |       |         | 6,05 €         |
| <b>Summe:</b> |                                       |         |   | 1 pcs |         | <b>47,00 €</b> |

**Ausgaben für GPS, Zubehör bei conrad.at, Stand: 17.07.2007**

|               |                                     |         |    |    |         |                |
|---------------|-------------------------------------|---------|----|----|---------|----------------|
| 989777        | GPS RECEIVER 16 KANAL CR4 (USB)     | 61,95 € | 1  | 1  | 61,95 € | 61,95 €        |
| 534714        | KUNSTSTOFFBOLZEN1XINNEN 1XAUSSENG M | 0,33 €  | 1  | 40 | 0,33 €  | 13,20 €        |
| 534730        | KUNSTSTOFFBOLZEN1XINNEN 1XAUSSENG M | 0,22 €  | 1  | 12 | 0,22 €  | 2,64 €         |
| 815969        | 10ER KUNSTSTOFF-SECHSKANT-MUTTER M3 | 1,45 €  | 10 | 20 | 0,15 €  | 2,90 €         |
| 815802        | 10ER ZYLINDERSCHR.DIN84 KUNSTSTOFF  | 1,45 €  | 10 | 20 | 0,15 €  | 2,90 €         |
| 815829        | 10ER ZYLINDERSCHR.DIN84 KUNSTSTOFF  | 1,45 €  | 10 | 20 | 0,15 €  | 2,90 €         |
| 222100        | SCHRUMPFSCHLAUCH TRANSPARENT 38     | 1,70 €  | 1  | 2  | 1,70 €  | 3,40 €         |
|               | Porto                               |         |    |    |         | 5,95 €         |
| <b>Summe:</b> |                                     |         |    |    | 115 pcs | <b>95,84 €</b> |

**Ausgaben für Bluetooth Modul bei tigo.com, Stand: 17.07.2007**

|               |   |         |   |   |                    |                |
|---------------|---|---------|---|---|--------------------|----------------|
| F2M03GXA-S01  | Bluetooth 2.0 Modul mit Serial Port Profile und eingebauter Antenne | 36,00 € | 1 | 1 | 36,00 €            | 36,00 €        |
|               | Porto   |         |   |   |                    | 8,00 €         |
|               |   |         |   |   | 20% Mehrwertsteuer | 8,80 €         |
| <b>Summe:</b> |   |         |   |   | 1 pcs              | <b>52,80 €</b> |

**Derzeitige Ausgaben für Zusatzfeatures 308,59 €**

**Derzeitige Ausgaben (Zwischensumme): 836,20 €**

**Ausgaben für Simulator Interface bei hobbydirekt.de, Stand: 02.08.2007**

|               |  |         |   |   |         |                |
|---------------|--|---------|---|---|---------|----------------|
| MPX110650     | USB Simulator-Interface                                    | 26,08 € | 1 | 1 | 26,08 € | 26,08 €        |
| MPX85153      | Fernsteuerung:Multiplex 5/7-pol DIN                        | 0,00 €  | 1 | 1 | 0,00 €  | 0,00 €         |
|               | 2% Skonto  |         |   |   |         | -0,64 €        |
|               | Porto (DHL/GLS Express 1-2 Tage Paketlaufzeit - Pauschale) |         |   |   |         | 5,95 €         |
| <b>Summe:</b> |  |         |   |   |         | <b>31,39 €</b> |

**Ausgaben für Digitalkamera bei amazon.de, Stand: 28.08.2007**

|                     |  |          |   |   |          |                 |
|---------------------|--|----------|---|---|----------|-----------------|
| 303-2501325-1570627 | Pentax <u>Optio A30</u> Digitalkamera (10 Megapixel) | 236,78 € | 1 | 1 | 236,78 € | 236,78 €        |
|                     | Porto  |          |   |   |          | 8,90 €          |
| <b>Summe:</b>       |  |          |   |   | 1 pcs    | <b>245,68 €</b> |

INFO: Am 28.08.2007 wurde die 1000 Euro Grenze überschritten, der MK ist jedoch schon mit vielem Zubehör und Sonderfunktionen ausgestattet...

**Ausgaben für Servo, PRISM bei Lipoly.de, Stand: 10.09.2007**

|                  |   |         |   |   |         |                |
|------------------|---|---------|---|---|---------|----------------|
| Microservo       | Servo Midget9 (* 2 Stk. - eines auf Reserve)  | 17,00 € | 1 | 2 | 34,00 € | 34,00 €        |
|                  | Sehr spielarmes Servo der 9g-Klasse 9,6g, 0,12sec, 1,5kg/cm, 24x24x11mm   |         |   |   |         |                |
| RC / IR Auslöser | PRISM Pentax  | 25,00 € | 1 | 1 | 25,00 € | 25,00 €        |
|                  | für Pentax Kameras welche die Pentax Fernsteuerung E oder Funterstützen Zoom und Auslöser können gesteuert werden |         |   |   |         |                |
|                  | 2% Skonto   |         |   |   |         | -1,18 €        |
|                  | Porto (DPD)   |         |   |   |         | 7,00 €         |
| <b>Summe:</b>    |   |         |   |   | 3 pcs   | <b>64,82 €</b> |

**Derzeitige Ausgaben gesamter Mikrokopter / Quadrokopter (Zwischensumme): 1.178,09 €**

davon Portokosten: **71,30 €** (viele Bauteile sind Spezialbauteile und stammen aus Deutschland und aus einzelnen Shops)

Aktueller Stand immer auf: <http://www.speedyweb.at>