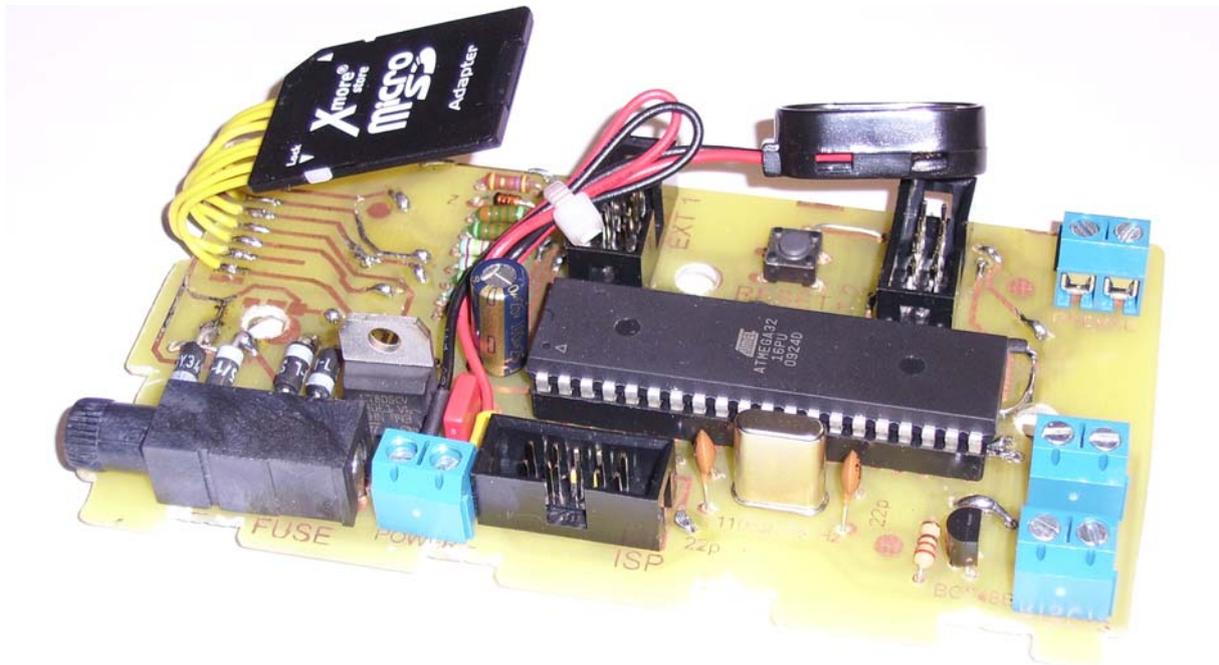


# Universeller Bildüberträger Version 2.0

Mai 2010

Erstellt von  
Niels Keller



Für sämtliche in diesem Dokument gemachten Informationen wird jegliche Gewähr, Garantie oder Anspruch auf Richtigkeit abgelehnt.

Jeder Nachbau geschieht auf eigene Verantwortung.

Ein Nachbau darf, ausschließlich von Personen mit ausreichend technischer Fähigkeit und Fachwissen vorgenommen werden.

Auf keinen Fall darf 230V Netzspannung angeschlossen werden. Es besteht dann Lebensgefahr. Geräte, die mit einer Versorgungsspannung größer als 24V betrieben werden, dürfen nur von fachkundigen Personen angeschlossen werden.

Alle Arbeiten, müssen mit, an die Arbeit angepasster Schutzausrüstung durchgeführt werden. Gefahrenhinweise der einzelnen Produkte und Werkzeuge müssen beachtet werden.

Nur zur privaten Nutzung. Gewerbliche Nutzung untersagt.

Soweit nicht anders angegeben, wurden alle Bilder und Grafiken selbstständig angefertigt.

© 2010 Niels Keller – mail@upuc.de

## Inhalt

1.	WAS IST EIN UNIVERSELLER BILDÜBERTRÄGER?.....	4
2.	WOHER BEKOMME ICH EIN SOLCHES GERÄT?.....	5
3.	AUS WELCHEN TEILEN BESTEHT DAS GERÄT?.....	6
4.	SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER HAUPTPLATINE .....	8
5.	SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER PERIPHERIE .....	8
6.	DIE BEFEHLSÄTZE DER HAUPTPLATINE.....	9
7.	EIN PAAR WORTE ZUR VERWENDUNG DER SD-KARTE .....	12
8.	DIE DATENAUSWERTUNG AM PC.....	12
9.	EIN PAAR ABSCHLIEßENDE WORTE.....	15

# 1. Was ist ein universeller Bildüberträger?

Sollten Sie sich diese Frage im Moment selbst stellen, dann geht es Ihnen wie mir. Die Namensgebung ist immer eine heikle Angelegenheit. Selbst während der gesamten Projektphase, die sich nun bereits über insgesamt fünf Abschnitte erstreckt, wechselte der Name immer wieder. Ich versuche daher nun eine Funktionsbeschreibung dieser neuen Version 2.0 zu geben.

Das Gerät ist in der Lage in der Gegend an einem beliebigen Ort abgestellt zu werden. Man kann das Gerät dann anrufen und mit ihm kommunizieren. Beispielsweise kann man das Gerät ins Auto legen und sich ein Bild des Innenraums oder der Fahrtstrecke geben lassen oder die aktuelle Position abfragen. Wieder anders verwendet hängt man das Gerät ans Fahrrad und nimmt in Kombination mit den aktuellen Koordinaten und der Uhrzeit ein Bild vollautomatisiert auf eine SD- oder MMC-Karte auf. Wieder anders eingesetzt, kann man das Gerät ans Fenster stellen und es am PC als eine Art Webcam verwenden. Im Grunde sind damit so ziemlich alle Arten der Bildaufnahme abgedeckt.

Für alle Leser, die sich erstmalig mit dieser Idee auseinandersetzen, sei auf verschiedene andere Artikel verwiesen, die dieses Gerät alle in einem vereint und wodurch wohlmöglich auch mein Interesse an der Entwicklung geweckt wurde.

## GPS-Logger:

Es kann immer die aktuelle Position aufgenommen werden und entsprechend grafisch mit Höhen-, Zeit- und Geschwindigkeitsangaben grafisch dargestellt werden. Dazu entstand bereits vor gut einem Jahr eine Entwicklung, die speziell für das Positionsaufnehmen verwendet wurde. Der Link zum Artikel: <http://www.mikrocontroller.net/topic/147028>.

## SMS Fernschalter bzw. GSM GPS Tracker:

Das ursprüngliche Gerät kann durch SMS-Nachrichten programmiert werden und bietet die Möglichkeit neben SMS-Nachrichten, die die aktuelle Position des Geräts beinhalten, Ausgänge zu setzen, um damit diverse Aktoren ansteuern zu können. Der Link zum Artikel: <http://www.mikrocontroller.net/topic/150999>. Es entstanden im Rahmen dieses Projekts zwei verschiedene Versionen. Die erste der beiden Versionen, konnte neben der SMS Programmierung auch einfache Befehle über eine CSD-Verbindung annehmen, die zweite Version wurde dann rein durch SMS-Nachrichten programmiert.

In den neuen universellen Bildüberträger wurde davon die Funktion integriert, dass man die aktuelle Position über eine Datenverbindung in Erfahrung bringen kann.

## Zweite Version des universellen Bildüberträgers:

Die zweite Version des Vorläufermodells wurde ebenfalls veröffentlicht. Es entstand ein Artikel, welcher hier <http://www.mikrocontroller.net/topic/156764> eingesehen werden kann. Diese Version konnte die Bilder lediglich direkt ausgeben – verfügte im zweiten Update aber bereits über eine ganz passabel arbeitende Software für den PC, mit den die Bilder direkt und unmittelbar über ein Mobiltelefon übertragen werden konnten. Es folgten Wunderlichkeiten, wie der Einbau in ein Vogelhaus, welche hier zu „bewundern“ sind: [http://www.mikrocontroller.net/attachment/69872/Vogelhaus\\_innen.JPG](http://www.mikrocontroller.net/attachment/69872/Vogelhaus_innen.JPG) und andere Konstruktionen, die nicht veröffentlicht worden.

Die Kompaktheit, Einfachheit, Zuverlässigkeit und Sinnvollheit wurden hier in nur einem Gerät vereint, welches nun im Weiteren beschrieben werden soll. Auf Grund von zeitlichen Beschneidungen, ist es mir leider nicht möglich alles im Detail zu beschreiben, worum ich um Nachsicht bitte. Sollten Fragen entstehen, so bitte ich um Rückmeldung an die oben stehende Mailadresse oder direkt hier im Forum.

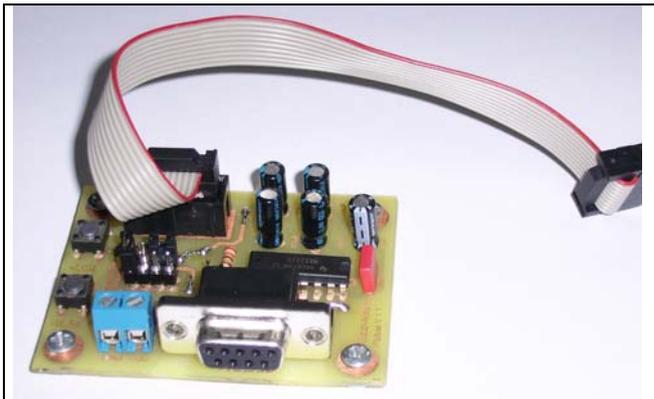
## 2. Woher bekomme ich ein solches Gerät?

Leider gibt es solche oder ähnliche Gerätetypen praktisch ausschließlich in Form von Sonderanfertigungen. Das finde ich selbst sehr bedauerlich und bin daher der Ansicht, dass es sich um einen Markt mit großen bisher nicht genutzten Spannungsunterschieden, zwischen potentieller Käuferschicht und Anbietern handelt. Na ja, man muss aber nicht trauern, immerhin gibt es nun ja wenigstens eine Selbstbaubastelanleitung. Das Basteln geht zwar einher mit einem nicht unerheblichen Zeitaufwand, bereitet aber auch Freude. Die Software ist voll funktionsfähig und wurde bereits ausgiebigst getestet. Daher muss man von dieser Seite aus keinerlei Kenntnisse über die Programmierung, die im Übrigen im besonders leicht verständlichen Bascom durchgeführt wurde haben. Lediglich das Übertragen der Hex-Datei in den uC, also die eigentliche Programmierung des Mikrocontrollers muss noch erfolgen (zeitlicher Aufwand von rund einer Minute).

An dieser Stelle möchte ich Einsteigern ohne eigenes Programmiergerät die Möglichkeit anbieten, gegen Erstattung der Unkosten für den Postversand und den Controller, einen fertig programmierten Mikrocontroller zuzusenden. Bei Interesse bitte per Mail oder hier im Forum melden.

Die Platinen werden von Hand hergestellt und sind daher nur sehr aufwendig in größeren Mengen anfertigbar. Daher wird es wohl bei einem reinen Bastelprojekt bleiben müssen. Die Anfertigung der Platinen erfordert ein bisschen handwerkliches Geschick – aber nicht übermäßig viel (habe sogar ich hinbekommen ;-)). Das anschließende Löten der Durchkontaktierungen mit einem Drahtstück ist Fleißarbeit und das Setzen der Bauteile erinnert danach an einen Spaziergang im Park. Da man sich über die Programmierung keine Gedanken mehr machen muss, schätze ich den zeitlichen Aufwand zur Erstellung der Hauptplatine auf rund 7 Stunden. Den Aufwand für die PC-Adapterplatine, welche optional benötigt wird, auf rund 4 Stunden und den für die Mobiltelefonadapterplatine, ebenfalls optional, auf rund 3 Stunden für alle Arbeitsschritte inkl. Modifizierung des Mobiltelefons. Wer also alles bauen möchte, sollte sich am Besten ein Wochenende dafür Zeit nehmen.





**Abbildung 2: RS232-I/O-Adapterplatine in der aktuellen Version**

Eine weitere Platine wichtige Platine ist die Adapterplatine, mit welcher man Daten kabelgebunden mit einem PC über die serielle Schnittstelle austauschen kann (vgl. Abbildung 2). Die Platine ist eine Weiterentwicklung der ursprünglichen RS232-I/O-Adapterplatine, welche bereits zu zweiten Version hin eingeführt wurde. Dieser Platinentyp wird an EXT1 über ein 10-poliges Flachbandkabel mit der Hauptplatine verbunden.

poliges Flachbandkabel mit der Hauptplatine verbunden.

Zur Erweiterung der Kommunikationsmöglichkeiten ist der universelle Bildüberträger in der Lage eine CSD-Datenverbindung über ein Mobiltelefon anzunehmen bzw. aufzubauen. Die als Mobiltelefonadapterplatine bezeichnete Einheit (vgl. Abbildung 3) ist ebenfalls eine Weiterentwicklung der alten Mobiltelefonadapterplatine der zweiten Version. Die neue Version kann in die Kunststoff-Box zusammen mit dem Mobiltelefon gesetzt werden und ist damit ebenfalls vor Staub, Regen und mechanischen Belastungen geschützt.

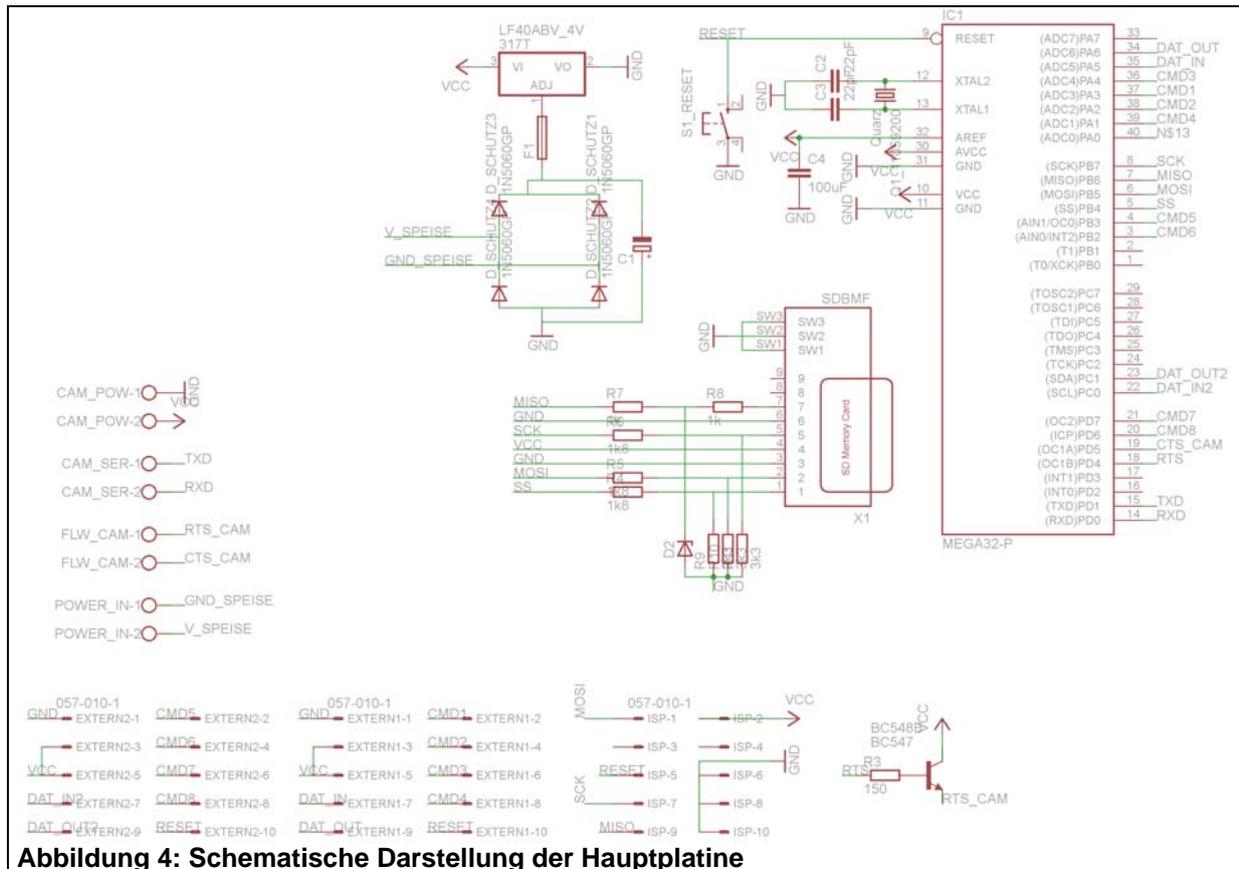


**Abbildung 3: Mobiltelefonadapterplatine mit angeschlossenem Mobiltelefon**

Ferner können noch weitere Peripheriegeräte angeschlossen werden. Die beiden wichtigsten sind die Kamera und die GPS-Maus. Als Kamera kommen entweder eine IQP500 oder eine IQP530 zum Einsatz. Als GPS-Maus kann eine RGM-2000 oder eine RFG-1000 verwendet werden. Nachstehend sind diese Geräte abgebildet.



## 4. Schematische Darstellung der Hauptplatine



Der Betrieb der IQP-Kameras sowie das prinzipielle Vorgehen beim Erstellen der Platinen wurde im Vorgängerdokument (Link: s.o.) ausführlich behandelt und ist dort nachzulesen.

Die Hauptplatine verfügt, wie aus Abbildung 4 ersichtlich, über drei Wannenstecker. Dies sind zum einen ein Anschluss eines ISP-Programmiergeräts und zum anderen zwei Anschlussmöglichkeiten für externe Geräte, welche mit EXT1 und EXT2 gekennzeichnet sind. An EXT1 wird der RS232-I/O-Adapter oder die Mobiltelefonadapterplatine angeschlossen. An EXT2 werden die GPS-Maus oder bzw. zusammen mit Thermoelementschaltungen angeschlossen. Es sind über EXT2 sechs Analogeingänge anschließbar bzw. vier Analogeingänge bzw. I/O-Eingänge und eine serielle Schnittstelle verwendbar. Die SD-Karte ist neu hinzugekommen. Die Beschaltung kann auch mit alternativen Widerstandskombinationen erfolgen. Anstatt 1k sind auch ~500 Ohm ausreichend dimensioniert. Anstatt 1,8kOhm/3,3kOhm können 2,4kOhm und 5,0kOhm verwendet werden. Der Quarz muss eine Frequenz von 11059200Hz haben. Die Z-Diode muss bei 3,3Volt durchbrechen. Neu hinzugekommen ist ein Feinsicherungshalter, in welchem eine 1A-Feinsicherung gesetzt wird. Der Elektrolytkondensator C1 ist in Abbildung 4 falsch herum eingezeichnet. Der Minus-Pol sollte auf GND gehen. Als Spannungsregler wird ein L7805CV (5-Volt-Regler) verwendet. Die SD-Karte wird mit 5 Volt betrieben (Karten mit „10 Jahre Garantieverprechen“ halten das aus).

## 5. Schematische Darstellung der Peripherie

Sämtliche Peripherieplatinen sind in ihrer Beschaltung identisch zu ihren Vorgängerversionen. Daher sei für die schematische Darstellung auf das Vorgängerdokument verwiesen.

## 6. Die Befehlssätze der Hauptplatine

Als erster Schritt nachdem die Hauptplatine eingeschaltet wird, wird geprüft welche Peripherie angeschlossen wurde. Ist ein RS232-I/O-Adapter angeschlossen, so werden die Routinen zum Starten und Reaktivieren des Mobiltelefons nicht bearbeitet. Die Hauptplatine erkennt den RS232-I/O-Adapter dadurch, dass Jumper J4 auf selbigem gesetzt wird. Dadurch wird CMD4 auf der Hauptplatine (vgl. Abbildung 4) gegen Masse gezogen. Alternativ wird eine angeschlossene Mobiltelefonadapterplatine durch einen gegen Masse gezogenen CMD2-Eingang erkannt. Ist eine GPS-Maus an den sekundären externen Wannenstecker angeschlossen, so wird CMD5 gegen Masse gezogen.

Dieser Sachverhalt nun in einer Tabelle zusammengestellt:

Welcher Eingang auf welchem Potential	Indikator für welche Peripheriekomponente	Auswirkung
CMD2 auf Masse	Mobiltelefonadapter	Besonderer Code für das Einschalten und die Aktivitätsprüfung des Mobiltelefons wird ausgeführt. Sollte bei Verwendung des Mobiltelefons aktiviert sein, da sonst nicht alle Spezialfunktionen zur Verfügung stehen. Die geringe Auflösung ist aktiviert.
CMD4 auf Masse	RS232-I/O-Adapter	Es wird der minimalistische Code ausgeführt. Die geringe Auflösung ist aktiviert.
CMD2 und CMD4 sind unbeschaltet	Bildaufnahmezyklus	Es werden in einer Endlosschleife qualitativ hochwertige Aufnahmen gemacht.
CMD5 auf Masse	GPS-Koordinatenaufzeichnung	Es werden die korrekte von der GPS-Maus übergebene Uhrzeit und Position bei jeder Aufnahme mit abgespeichert. Die Koordinaten werden ab einer Genauigkeit der Messung von kleiner 40 Meter mit aufgezeichnet, ansonsten wird 0.0°N, 0.0°E aufgezeichnet.

Es folgt nun ein Überblick über die implementierten Befehlssätze, welche auf der Hauptplatine zur Verfügung stehen. Diese Befehle können durch Eingabe des Befehls durch ein Terminalprogramm, wie beispielsweise Hyperterminal entweder direkt oder aber während einer CSD-Datenverbindung ausgeführt werden. Unter Verwendung einer GSM-Datenverbindung erfolgt bei einer Inaktivität von größer 5 Minuten eine Zwangstrennung von Seiten des universellen Bildüberträgers. Die Verbindungsgeschwindigkeit ist in der öffentlich zugänglichen Version auf 4,8 kBit gedrosselt – Erhöhung bis auf 115,2 kBit/s möglich.

Befehl	Bedeutung	Anmerkung
<b>CONSMS</b>	Es wird der der SIM-Karte zugeordnete Guthabenbetrag durch Wahl der Nummer „*100#;“ erfragt. Der Guthabenstand wird intern (im ERAM) gespeichert. Bei Eingabe einer Telefonnummer wird eine SMS mit den aktuellen Guthabenstand an diese Nummer versendet. Die Eingabe der Telefonnummer erfolgt im Format 491577xxxxxx.	Korrekturen an der Nummer können während der Eingabe nicht vorgenommen werden. Vertippt man sich, dann einfach eine nicht existente Nummer eingeben. Funktioniert mit allen Anbietern.

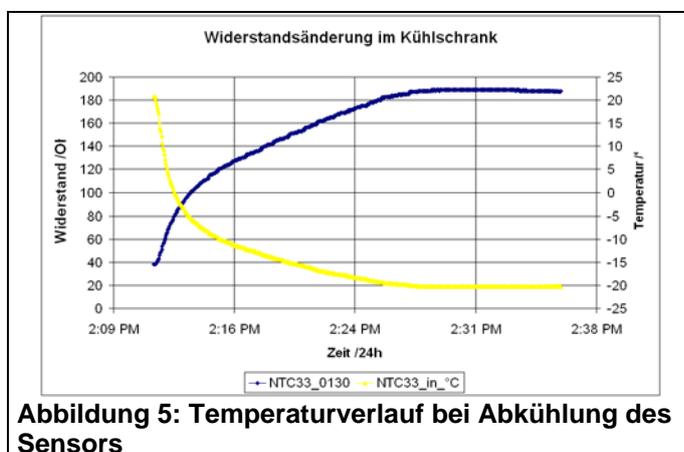
<b>CONLAD</b>	Guthaben aufladen. Nur für Aldikarten (Medion-Mobile-Karten) verwendbar.	Durch Eingabe der Cash-Aufladenummer wird das Guthaben der Karte im Bildüberträger automatisiert aufgeladen.
<b>GUTCHK</b>	Zeigt den aktuellen im ERAM gespeicherten Guthabenbetrag an.	Zum Erhalt aktueller Werte muss vorher CONSMS ausgeführt werden.
<b>RUECK</b>	Baut eine Datenverbindung zur eingegebenen Nummer auf. Das Gespräch muss auf Empfängerseite mit „ATA“ angenommen werden.	Die Eingabe der Telefonnummer erfolgt im Format 491577xxxxxx.
<b>BILD</b>	Der Bildaufnahmemodus wird geladen	Voreinstellungen zu Bildaufnahmeparametern sind vorneweg zu setzen.
<b>DAUER</b>	Es wird eine Bilderfolge von bis zu 40 Bildern aufgezeichnet. Das Aufnahmeintervall beträgt 30 Sekunden.	
<b>BILDE</b>	Es wird ein einzelnes bereits gespeichertes Bild ausgegeben.	Die Nummer des Bilds wird menügeführt erfragt.
<b>BILDA</b>	Es werden alle auf der SD-Karte befindlichen Bilddateien ausgegeben.	Dieser Befehl ist nur bei einer geringen Anzahl an Bildern sinnvoll auszuführen und daher mit Sicherheitsabfrage versehen.
<b>CONRL</b>	Geringe Bildauflösung (160x120) setzen.	
<b>CONRH</b>	Hohe Auflösung (640x480) setzen.	
<b>CONSD</b>	Bilddaten direkt übertragen.	Die Daten werden dennoch auf der SD-Karte gespeichert.
<b>CONSI</b>	Bilddaten werden nicht ausgegeben. Die Daten werden direkt auf die SD-Karte geschrieben.	
<b>CONBE</b>	Blitzlicht zuschalten.	
<b>CONBA</b>	Blitzlicht deaktivieren.	Standarteinstellung
<b>CONDH</b>	Bilddaten werden als HEX-Dump ausgegeben.	Standarteinstellung
<b>CONDB</b>	Bilddaten werden als Binärdatensätze ausgegeben.	Bei direkter Aufzeichnung am PC gut anwendbar. Bei Mobiltelefonverbindung sind fehlerbehaftete Datensätze die Folge.
<b>MTOC</b>	Zeigt die Statusinformation des gegenwärtig geladenen Mediums (Größe, verbrauchter Speicher, Dateianzahl) an.	Diese Einstellung ist nur lesbar.
<b>TOC</b>	Gibt eine Liste mit Informationen zu allen vorhandenen Dateien auf der SD-Karte aus.	
<b>CLEAR</b>	Löscht die Zuordnungseinheit der SD-Karte. Die Datensätze bleiben davon unberührt.	
<b>MREPAIR</b>	Stellt die Zuordnungseinheiten nach Benutzerangaben wieder her.	
<b>DUMMY</b>	Erstellt einen Dummyeintrag am Schluss der Dateizuordnungstabelle.	Testprozedur

<b>BTEST</b>	Gibt alle Zeichen von 0 bis 255 über die serielle Schnittstelle aus.	Testprozedur
<b>GPS</b>	Zeigt bei angeschlossener GPS-Maus die gegenwärtigen Koordinaten inkl. Uhrzeit an.	Kann zum Positionsverfolgen verwendet werden.
<b>TEXT</b>	Gibt einen Text auf dem Display des Mobiltelefons aus. Es können bis zu vier Zeilen Text dargestellt werden.	Eine bestehende Datenverbindung wird zur Anzeige zurückgesetzt.

In der bereits entwickelten, aber noch nicht abschließend getesteten und damit nicht öffentlich zur Verfügung stehenden Version werden weitere Befehle nutzbar sein. Diese gebe ich der Vollständigkeit halber mit an.

<b>TEMP</b>	Misst den Widerstandswert des Temperatursensors, welcher vom Typ NTC33 ist und an CMD3 über eine Adapterplatine zwischen Mobiltelefonadapter- und Hauptplatine geschaltet wird.	Gibt den Widerstandswert in Ohm und die dazugehörige Temperatur aus.
<b>SETRV</b>	Setzt die Referenzspannung.	
<b>SETVCC</b>	Setzt die Versorgungsspannung.	
<b>SETR</b>	Setzt den Pullupwiderstand vor dem NTC-Widerstand auf einen definierten Wert.	
<b>TIME, ZEIT</b>	Gibt die aktuelle Uhrzeit aus.	Auch ohne GPS-Modul bleibt die Uhrzeit und das Datum erhalten.
<b>DATE, DATUM</b>	Gibt das aktuelle Datum aus.	
<b>SETTIME, SETZEIT</b>	Setzt die aktuelle Zeit manuell.	Zeit wird ansonsten vom GPS-Modul genommen.
<b>SETDATE, SETDATUM</b>	Setzt das aktuelle Datum.	
<b>DELS0</b>	Löscht den Bootsektor der eingelegten SD-Karte.	SD-Kartensektoren 0 bis 127 werden am PC lesbar.
<b>EXTx=y</b>	Schaltet Ausgang x (x = 1,2,3) auf y (y=0,1).	Dient der Ansteuerung externer Aktoren.

Ein kleiner Vorgeschmack zum Temperatursensor, welcher mir wirklich Freude macht, da mit ihm Temperaturen mit einem halben Grad Genauigkeit über einen weiten Temperaturbereich



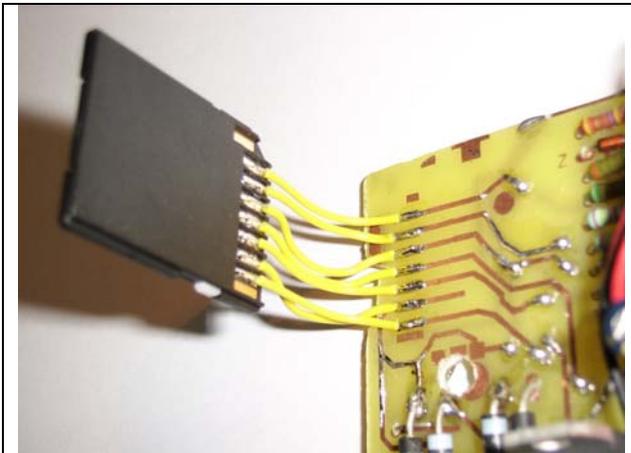
**Abbildung 5: Temperaturverlauf bei Abkühlung des Sensors**

(60°C bis -40°C) ermittelt und angezeigt werden können, ist nachstehender Abbildung 5 zu entnehmen. Es ist dabei ein Abkühlvorgang im Kühlschrank über einen Zeitraum von rund 30 Minuten dargestellt. Die blaue Kurve ist dabei der Widerstandswert des Heißleiters, die gelbe Kurve die daraus errechnete Temperatur. Man erkennt, dass die

Anforderungen an ein Drei-Sterne-Gefrierfach gerade eingehalten werden.

## 7. Ein paar Worte zur Verwendung der SD-Karte

Zunächst einmal möchte ich meine Erfahrung mitteilen, dass es entgegen der häufig anzutreffenden Meinung das SD-Karten mit 3.3 Volt betrieben werden müssen, problemlos mit exakt 5.0 Volt betrieben werden können. Ich konnte diese Erfahrung bei alten (2004 - 256MB) und neuen SD-Karten (2010 – 2GB) sammeln. Wichtig ist allein eine korrekte Beschaltung der Ein-/Ausgänge (vgl. Abbildung 4). Ich verwende gegenwärtig 2GB-Micro-SD-Karten des Typs SD-CO2G in einem SD-Kartenadapter, somit können SD-Karten direkt zum Auslesen am PC entnommen werden (vgl. Abbildung 6).



**Abbildung 6: Kostenneutraler Adapter zum Verwenden/ Anschließen von Micro-SD-Karten**

Die SD-Karten können am PC ausgelesen werden.



**Abbildung 7: Auslesen der Micro-SD-Karte am PC**

Dazu muss mit einem geeigneten Programm deren Bootsektor gelöscht werden. Dies kann man am Besten mit HxDde am PC durchführen. In der neuen Version wird es den Befehl DELS0, der diesen Sektor „nullt“ geben. Das Auslesen der SD-Karte am PC erfolgt mit einem beliebigen Card-Reader. Ich verwende den internen Cardreader des PCs (vgl. Abbildung 7). Es können aber auch Digicams oder Mobiltelefone mit Micro-SD-Kartenslot verwendet werden.

## 8. Die Datenauswertung am PC

Die Datenauswertung am PC erfolgt auf zwei Arten. Zum einem können die Daten über die serielle Schnittstelle ausgegeben werden und zum anderen per mitgelieferter Software



**Abbildung 8: Startbildschirm der SD-Kartenauswertung**

ausgesprochen komfortabel ausgewertet werden. Die Auswertung unter Verwendung der seriellen Schnittstelle wurde bereits im Vorgängerartikel ausgiebig behandelt. Daher soll nun die Auswertung der SD-Karte am PC genauer beleuchtet werden.

Nach Starten der Software erscheint nebenstehende bildliche Ausgabe (vgl. Abbildung 8).

Es stehen verschiedene Auswertetechniken zur Verfügung. Im folgenden soll an einem Beispiel exemplarisch eine der Techniken gezeigt werden.

Im ersten Schritt wird eine SD-Karte, die den aufgenommenen Datensatz enthält eingelegt. Durch Drücken auf die Schaltfläche „Automatisch“ (links unten) wird das Laufwerk, welches die SD-Karte enthält gesucht. Wird ein Laufwerk gefunden, so erscheint eine Anzeige mit den Rahmeninformationen zum eingelegten Medium im rechts angeordneten Textfenster. Ansonsten erscheint keine Anzeige. Die Anzeige könnte beispielsweise den folgenden Datensatz enthalten:

```
Datentraegerbezeichnung: GPS BILD Logger
Datentraegergroesse: 256000000 Bytes
Belegter Speicher: 16681114 Bytes
Anzahl der Eintraege: 466 Eintraege
Anzahl der Ordner: 0 Ordner
Beginn der TOC: 2 Segment
Ende der TOC: 1269 Segment
```

Das bedeutet, dass auf der SD-Karte 465 Bilder gespeichert wurden, die dort zusammen eine Größe von rund 16 Mega Byte einnehmen.

Um den Datensatz langfristig erhalten zu können wird im zweiten Schritt ein Image des Daten beinhaltenden Ausschnitts der SD-Karte auf der Festplatte gespeichert. Dies geschieht durch Klick auf „Image erstellen“. Es wird nun ein Dateiname angegeben und das Kopieren beginnt. Die mittlere Geschwindigkeit beträgt in dieser Version rund 40 kByte/s.



**Abbildung 9: Darstellung mit errechnetem Wegverlauf**

werden zwei Dateien angelegt und der Weg grafisch im Fenster dargestellt (vgl. Abbildung 9). Es ist nun im Textfenster eine Auflistung aller im Image enthaltenen Datensätze enthalten. Der prinzipielle Aufbau sieht wie nachstehend gerahmt aus.

```
Ordnername: BILDER
Dateiname: BILD
Datum: 1/3/10
Zeit: 12:33:33
Position Nord 48,5209579467773°
Position Ost: 7,91091585159302°
Hoehe: 191 m
Dateianfang 19574 Sektor
Dateiende 19644 Sektor
Dateiende Segment 143 Byte
```

Anschließend wird das Image durch Klick auf „Image laden“ geladen. Die mittlere Arbeitsgeschwindigkeit wird bei Imagedateien, die sich auf der Festplatte befinden nicht begrenzt und liegt bei rund 900 kByte/s.

Es soll nun in der rechts oben befindlichen Karte eine Landkarte mit den zurückgelegten Stationen angezeigt werden. Dazu wird auf „GPS-Datensatz auslesen“ geklickt. Es erscheint wieder der Ladenbalken und nach Abschluss der Berechnungen

Es sind alle wichtigen Informationen in Bezug auf die Datei enthalten. Es sind enthalten ein Datum, eine Uhrzeit, die Position, die Höhe und die Lage der dazugehörigen Daten-Bildinformation auf der SD-Karte.



## 9. Ein paar abschließende Worte

Leider ist es einfach unmöglich in einer vertretbaren Zeit alle Details des universellen Bildübertragers sauber heraus zu arbeiten – ich vermute, dass man damit problemlos eine ganze Diplomarbeit füllen kann. Aber das ist auch gar nicht mein Ziel, zumal es sich um eine reine Freizeitbeschäftigung handelt. Daher mein Fazit: Hier stehen rund 30% dessen, was das Gerät alles kann. Es wurde so überhaupt nicht auf die ausgeklügelte Fehlererkennung eingegangen, die ich gerade beim Aufstellen außerhalb meines direkten Einflussbereichs sehr zu schätzen gelernt habe. Einfach merken: Das Ding schaltet das Mobiltelefon automatisch ein, wenn es sich abstellt. Es verwendet Timeouts an allen Ecken und Enden, so dass ein Stehenbleiben der Software bisher nie stattgefunden hat. Die SD-Karten-Aufteilung hat es ebenfalls in sich. Den Code möchte ich erst nach einigen Änderungen bereit stellen. Daher lediglich ein Hex-File und die Software als ausführbare Datei. Im Grunde kann man damit schon einmal genug anfangen. Außerdem gibt es die alle Daten, die zur Erstellung der Platinen benötigt werden ebenfalls im Anhang. Ich gehe davon aus, dass man mit Querlesen der bisherigen Artikel die eine oder andere Frage sich gut beantworten kann, gerade in Bezug auf die Datendirektausgabe bzw. die GPS-Mäuse und IQP-Kameras und die Platinenerstellung im Tonertransferverfahren.

Wichtig ist mir der folgende Punkt in Bezug auf die Verwendung mit einem Mobiltelefon: Ich habe ein Siemens MC60 mit einer Aldikarte im universellen Bildüberträger verwendet. Das funktioniert fehlerfrei und sehr kostengünstig.

Bei Verwendung der binären Datenausgabe ist darauf zu achten, dass Hyperterminal die Zeichenfolge 18 19 zu 18 19 19 verwurstet und dadurch die Datensätze unbrauchbar werden (vgl. <http://www.mikrocontroller.net/topic/174654>). Daher am Besten das Programm HTerm zur binären Datenausgabe verwenden.

Ansonsten hoffe ich, dass dieser Artikel als Inspirationsquelle dient. Sollte es tatsächlich jemand nachbauen, dann bitte ich um einen Erfahrungsbericht. In diesem Sinne ...