



# SMS-Universal-Interface

**Das SMS-Universal-Interface nutzt die Fähigkeiten von Mobiltelefonen, mit ihrer Umgebung über ein Interface kommunizieren zu können, über das die Aussendung von Kurznachrichten (SMS) ausgelöst werden kann. Es verfügt über vier konfigurierbare Meldeingänge, die Meldungen externer Sensoren, wie Wasser-, Gas-, Bewegungs- oder Kontaktsensoren, auswerten. Ein Mikroprozessor setzt diese Meldungen in für das Mobiltelefon kompatible Schaltbefehle um und steuert so den Versand zuvor auf der SIM-Karte des Telefons gespeicherter SMS an vorprogrammierte Telefonnummern.**

## Anruf genügt...

Das Feature hochwertiger Alarmanlagen, bei bestimmten Ereignissen automatisch per Telefon bestimmte Nummern anzurufen und zum Ereignis passende Nachrichten zu übermitteln, wertet den Nutzen einer derartigen Anlage erheblich auf – kann man doch auch bei Abwesenheit sicher sein, stets über das Geschehen daheim oder in der Firma informiert zu werden. Da spielt die Brand-

meldung eine genauso wichtige Rolle wie die bei Einbruch oder – heute zunehmend interessanter – die Übermittlung von technischen Zuständen wie das Verlassen von Temperaturbereichen, das Melden von Wasseraustritt oder -mangel, die Überwachung von Pegelständen, Kontakten, Klappen usw. Derartige Bereiche waren bisher die Domäne der klassischen Fernüberwachung, die diese Aufgaben mit nicht unerheblichem Aufwand löst.

Nachdem aber das Mobiltelefon rasante

### Technische Daten: SUI 4

#### Eingänge:

Spannung: 0 V (low) bzw. 5 V (high)  
Max. Länge der Anschlussleitung: 3 m  
Schnittstelle: . RS 232 mit 19.200 Baud

#### Allgemein:

Spannungsversorgung: ..... 9–12 V DC  
Max. Stromaufnahme: ..... 40 mA  
Gehäuseabmessungen:

(B x H x T): ..... 65 x 27 x 115 mm

Verbreitung gefunden hatte, gab es bald Überlegungen, dieses für die – immerhin weltweit mögliche – Überwachung und Nachrichtenübermittlung einzusetzen. Für die Integration in entsprechende Überwachungstechnik stellt die Geräteindustrie inzwischen spezielle Bausteine zur Verfügung, die eigentlich nichts anderes als ein Mobiltelefon ohne schickes Gehäuse sind. Für den Privateinsatz sind diese Module jedoch zu teuer und nur mit erhöhtem Beschaltungs- und Peripherieaufwand einsetzbar. Deshalb greift man hier zum kompletten Mobiltelefon.

Da die Innovationszyklen bei diesen Geräten immer kürzer werden, ist bereits vielfach die dritte, vierte oder fünfte Generation im täglichen Einsatz, während die Vorgängermodelle, obwohl funktionsfähig, ihr Dasein in irgendwelchen Schubladen fristen.

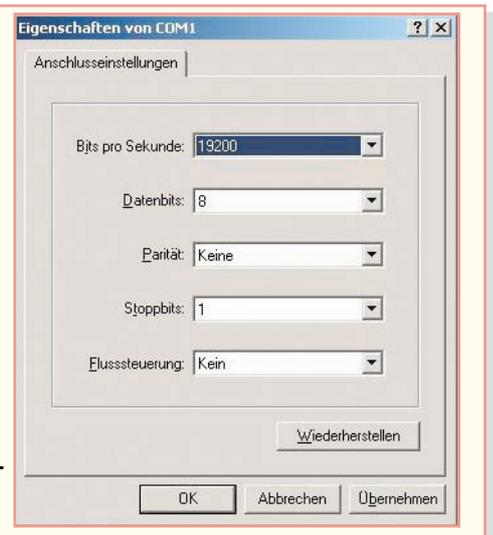
Wenn es sich bei dem Mobiltelefon um ein Gerät der Firma Siemens handelt, das ein vollwertiges Fax-Datenmodem enthält und mit einer Übertragungsrate von 19.200 Baud kommunizieren kann, ist das hier vorgestellte SMS-Universal-Interface ein praktischer Einsatzbereich für das Handy.

Mit diesem Gerät wird das Mobiltelefon zu einem universellen Melder, der das Auslösen von Schaltkontakten per SMS meldet – besonders praktisch auch für abgelegene Orte, zu denen keine stationäre Telefonleitung führt, etwa das Ferienhaus oder das Boot im fernen Hafen.

Einsetzen lässt sich das SMS-Universal-Interface überall dort, wo man über Zustände von Sensoren, wie z. B. Feuchte-Meldern, Frostwächtern oder Bewegungsmeldern, informiert werden möchte.

Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, eine vorhandene Alarmanlage zu erweitern, so dass im Alarmfall per SMS eine Benachrichtigung erfolgt.

Da das Gerät mit einer Betriebsspannung von 9 bis 12 V arbeitet, lässt es sich auch in Fahrzeugen (z. B. Einbruchmelder



**Bild 1: Einstellungen für das Terminalprogramm zum Testen des Mobiltelefons**

im Caravan) oder an anderen Orten, wo eine mobile Stromversorgung, ob Akku oder/und Solarzelle, zur Verfügung steht, verwenden.

### Welches Telefon?

Das Interface ist für die Zusammenarbeit mit den Handys der Siemens-Reihen 35, 42, 45 und 50 konzipiert. Leser, die aber die Schnittstelle ihres vorhandenen Handys genau kennen, werden auch Möglichkeiten finden, weitere Typen über das jeweils passende RS-232-Datenkabel an das Interface „anzubinden“. Mit diesem Datenkabel, einem PC und einem Terminalprogramm wie z. B. „Hyperterminal“ lässt sich schnell testen, ob das Mobiltelefon mit der Schaltung funktionieren wird.

Nach dem Start von „Hyperterminal“ muss eine neue Verbindung erstellt werden. Nachdem man einen Namen für die Verbindung eingegeben hat, erscheinen zwei Dialogfenster, wie in Abbildung 1 gezeigt. Bei „Verbindung herstellen über“ ist die Schnittstelle einzutragen, an die das Mobiltelefon angeschlossen ist. Die anderen Einstellungen sind aus Abbildung 1 zu übernehmen.

Sobald das Mobiltelefon mit dem passenden Datenkabel an die eingestellte Schnittstelle angeschlossen ist und mit „Hyperterminal“ eine Verbindung hergestellt wurde, kann man das Mobiltelefon mit AT-Befehlen (siehe Info-Box) ansprechen.

Die eingegebenen AT-Befehle werden jeweils mit der Return-Taste abgeschlossen:

AT	Dieser Befehl wird nur mit einem OK vom Mobiltelefon quittiert.
AT+CMSS=1	Dieser Befehl sendet die SMS, die bei Index 1 auf der SIM-Karte gespeichert ist.
AT+CBC	Dieser Befehl fragt den Ladezustand des Akkus ab.

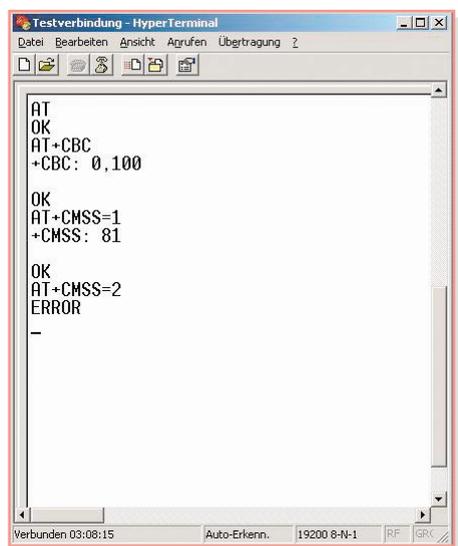
Abbildung 2 zeigt einen erläuternden Screenshot des Terminalprogramms, bei dem ein Mobiltelefon auf die eingegebenen AT-Befehle antwortet. Für das Senden der SMS aus dem Speicher sind dort zwei Möglichkeiten gezeigt. Das Senden der Nachricht mit dem Index 1 war erfolgreich. Das Mobiltelefon quittiert dies mit:

+CMSS: 81 <Leerzeile> OK

Das Senden der Nachricht mit dem Index 2 wird mit einer Fehlermeldung (ERROR) quittiert. In diesem Fall war der

**Info-Box AT-Befehle**

Bei dem AT-Befehlssatz handelt es sich um einen von der Firma Hayes entwickelten Befehlssatz (Hayes-Befehlssatz) zur Modem-Steuerung aus Terminalprogrammen. Dieser Befehlssatz beginnt mit dem Befehl AT, für Attention, deshalb auch die Namensgebung, und hat sich als Quasi-Standard für die Modem-Steuerung entwickelt.



**Bild 2: Screenshot des Terminalprogramms nach Eingabe der AT-Befehle**

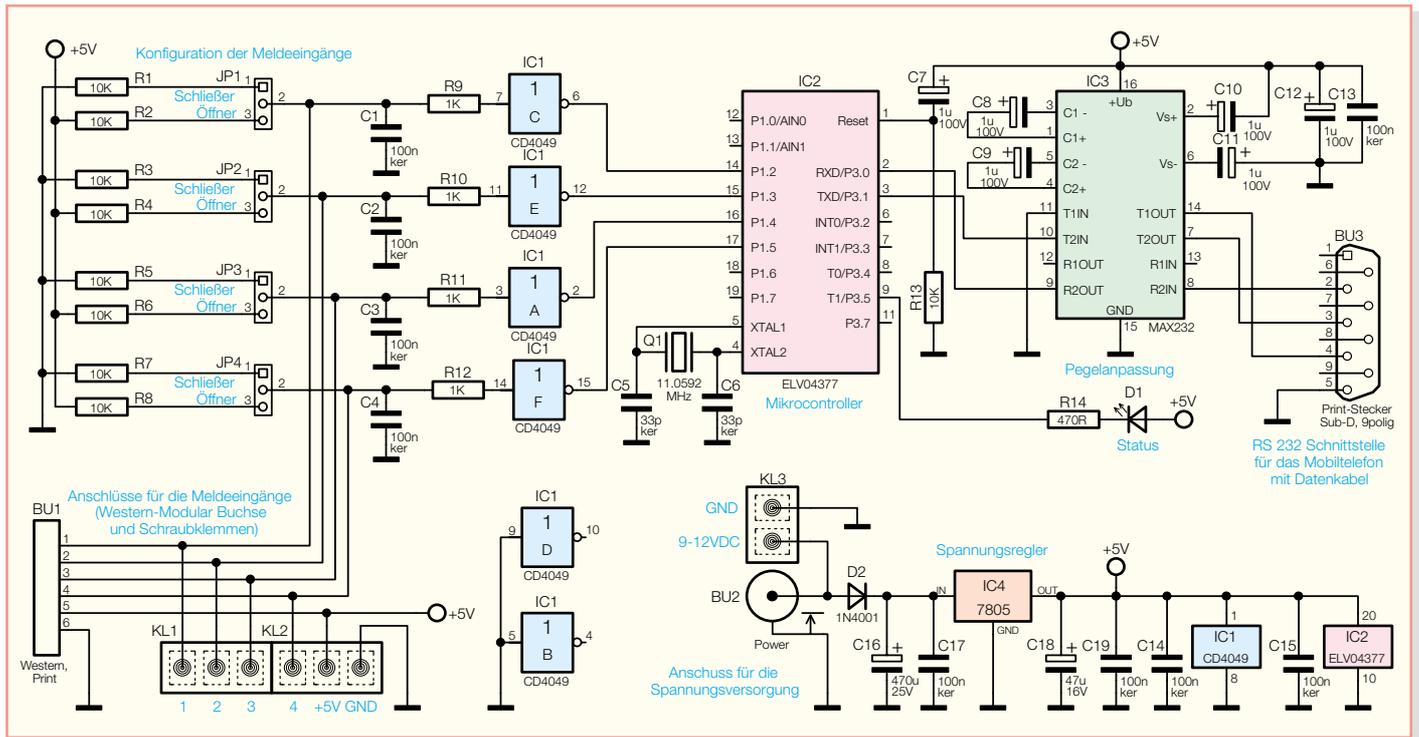


Bild 3: Schaltbild des SMS-Universal-Interfaces

Grund, dass unter Index 2 keine SMS gespeichert war.

Hat man die Datenverbindung zwischen Handy und PC derart aktivieren können, eignet sich das Gerät auch für die Zusammenarbeit mit unserem Interface.

**Funktion**

Das SMS-Universal-Interface SUI4 verfügt über vier Melde-Eingänge, die je nach Bedarf einzeln für Öffner- oder Schließer-Kontakte einsetzbar sind. Diese Eingänge werden in einem Zyklus von 50 ms abgefragt. Erfolgt die Auslösung eines Alarms, sendet die Schaltung einen AT-Befehl an das Mobiltelefon, der das Verschicken einer zuvor auf der SIM-Karte des Telefons gespeicherten SMS auslöst. Hierbei ist es möglich, für jeden Melde-Eingang eine SMS mit einem individuellen Text an jeweils eine Telefonnummer zu versenden.

Um sicherzustellen, dass beim Auslösen eines Melde-Eingangs das Mobiltelefon auch betriebsbereit ist, fragt das SMS-Universal-Interface alle zwei Stunden den Ladezustand des Akkus ab. Wird ein Wert von 20 Prozent der Ursprungskapazität erreicht, wird ebenfalls eine SMS aus dem Speicher des Mobiltelefons versendet.

Damit ist ein völlig autarker Betrieb der Konfiguration ohne jegliche Bedienung möglich.

**Schaltung**

Das Schaltbild des SMS-Universal-Interfaces ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Spannungsversorgung erfolgt über die

Hohlsteckerbuchse BU2 oder über die Schraubklemme KL3 mit einer Gleichspannung von 9 bis 12 V. Die Diode D2 schützt die Schaltung im Falle einer falsch gepolten Eingangsspannung. Mit dem Spannungsregler (IC 4) wird die Betriebsspannung für die Schaltung auf 5 V stabilisiert.

Die Melde-Eingänge 1 bis 4 werden über eine RC-Kombination entprellt und über die invertierenden Gatter des Hex-Buffer IC 1 auf die Eingangsport-Pins des Mikrocontrollers IC 2 geführt, so dass dieser saubere Schaltimpulse erhält. Die Peripherie des Mikrocontrollers besteht lediglich aus der Beschaltung mit der Quarz-/Kondensatorkombination (Q 1, C 5, C 6), die den Takt des internen Oszillators stabilisiert, sowie der Reset-Beschaltung an Pin 1 (C 7, R 13), die für einen definierten Programmstart beim Einschalten oder bei Spannungswiederkehr nach Stromausfall sorgt. Dazu kommt noch eine an Pin 9 angeschlossene Status-LED mit ihrem Vorwiderstand (D 1, R 14) für die Anzeige von Programm- und Schaltzuständen.

Mit den Jumpers JP 1 bis JP 4 kann man für jeden Melde-Eingang einstellen, ob es sich bei diesem um einen Ruhekontakt (Öffner) oder um einen Schaltkontakt (Schließer) handelt.

Über die Pins RXD und TXD des Mikrocontrollers erfolgt die Kommunikation mit dem Mobiltelefon. Der Datenaustausch erfolgt seriell mit einer Übertragungsrate von 19.200 Baud.

Da das Mobiltelefon mit einem Datenkabel angeschlossen wird, das für den Anschluss an einen PC gedacht ist, muss noch

eine Pegelanpassung vorgenommen werden. Dies geschieht mit IC 3, das den TTL-Pegel des Mikrocontrollers auf den RS-232-Pegel der Schnittstelle umsetzt, und umgekehrt.

**Bedienung**

**Vorbereiten des Mobiltelefons**

Mobiltelefone speichern üblicherweise zehn bis fünfzehn SMS auf der zugehörigen SIM-Karte. Während eingehende SMS hier automatisch abgelegt werden, lassen sich ausgehende Nachrichten nur durch entsprechenden Menüaufruf speichern (siehe jeweilige Handy-Bedienungsanleitung).

Die Nachrichten, die das Handy beim Auslösen des jeweiligen Melde-Eingangs senden soll, müssen auf den ersten Speicherplätzen der Karte abgelegt werden:

Speicherplatz (Index)	SMS
1	Akku-Ladezustand hat Grenzwert unterschritten
2	Melde-Eingang 1 ausgelöst
3	Melde-Eingang 2 ausgelöst
4	Melde-Eingang 3 ausgelöst
5	Melde-Eingang 4 ausgelöst

Im Mobiltelefon wird jede zu speichernde SMS auf dem nächsten freien Index abgelegt, unabhängig davon, ob es sich um eine empfangene oder um eine zu versendende SMS handelt.

**Tabelle 1: Anzeige der Status-LED**

Anzeige der Status-LED	Bedeutung
Nr. des Melde-Eingangs (lang, 0,5 s)	Testmodus, kein Mobiltelefon angeschlossen oder das angeschlossene Telefon reagiert nicht auf den AT-Befehl
Nr. des Melde-Eingangs* (kurz, 50 ms)	Die SMS wurde erfolgreich verschickt
Nr. des Melde-Eingangs* (kurz, 50 ms) + 1 mal lang (1 s)	Das Mobiltelefon hat innerhalb von 10 s keine Bestätigung des Sendebefehls gemeldet
Nr. des Melde-Eingangs* (kurz, 50 ms) + 2 mal lang (1 s)	Das Mobiltelefon hat eine Fehlermeldung zurückgeliefert. Dies geschieht z. B., wenn keine SMS im Speicher abgelegt ist, oder bei Netzsuche.

\*Bei der SMS für zu geringen Akku-Ladezustand wird fünfmal kurz geblinkt.

Da die Zuordnung eines bestimmten Speicherplatzes über das Menü des Mobiltelefons nicht möglich ist, sind als Erstes alle eventuell auf der SIM-Karte gespeicherten SMS aus den Ein- und Ausgangsordnern zu löschen. Wenn die Speicherplätze frei sind, können die Nachrichten, die das Handy nach Ansteuern durch das SMS-Universal-Interface senden soll, gespeichert werden.

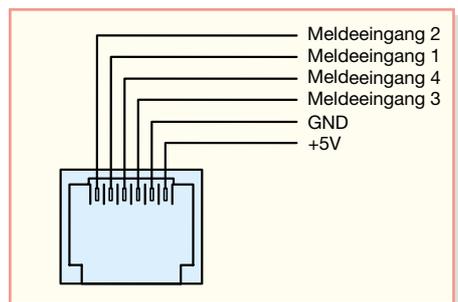
Als Erstes ist die SMS zu speichern, die bei zu geringem Akku-Ladezustand zu senden ist, danach die Nachrichten für die Melde-Eingänge eins, zwei, drei und vier. Jede Nachricht muss man jetzt einmal an die Telefonnummer senden, die auch später im Betrieb benachrichtigt werden soll. Durch das Verschicken erfolgt ein Ablegen der Telefonnummer zusammen mit dem Text im Speicher der SIM-Karte – so steht sie für die weitere Benutzung zur Verfügung.

Die nun noch freien Speicherplätze können natürlich weiterhin für ein- bzw. ausgehende Kurznachrichten verwendet werden.

### Konfigurieren der Melde-Eingänge

Die Melde-Eingänge sind wahlweise für Öffner- oder Schließer-Kontakte verwendbar. Soll eine SMS abgesetzt werden, wenn der angeschlossene Schaltkontakt geschlossen ist, so ist der Melde-Eingang als Schließer zu konfigurieren. Dazu wird der entsprechende Jumper (z. B. JP 1 für Melde-Eingang 1) in Position „Schließer“ (Anschlüsse 1 und 2) eingesetzt. Der Schaltkontakt wird an der Anschlussklemme zwischen dem Melde-Eingang und +5 V angeschlossen.

Soll eine SMS abgesetzt werden, wenn der Schaltkontakt geöffnet wird, so ist der Melde-Eingang als Öffner zu konfigurieren.



ren. Dazu wird der entsprechende Jumper (z. B. JP 1 für Melde-Eingang 1) in Position „Öffner“ (Anschlüsse 2 und 3) eingesetzt. Der Schaltkontakt ist an der Anschlussklemme zwischen Melde-Eingang und GND anzuschließen.

Die Melde-Eingänge können außerdem auch über die Western-Modular-Buchse mit den Schaltkontakten verbunden werden, dies macht einen Anschluss einfacher, wenn das Gerät öfter von den Kontakten getrennt werden soll, etwa bei einem Ortswechsel. Die Anschlussbelegung der Western-Modular-Buchse ist in Abbildung 4 dargestellt.

Wenn ein Schaltkontakt an einem der Melde-Eingänge auslöst, wird die entsprechende SMS gesendet. Die nächste SMS wird erst gesendet, wenn der Schaltkontakt wieder in den Ruhezustand geht und danach erneut auslöst.

Eine Besonderheit weist der Melde-Eingang 4 auf. Anders als bei den anderen Eingängen, die bei jedem Auslösen des Schaltkontaktes eine SMS versenden, wird für Melde-Eingang 4 nur eine SMS am Tag verschickt. Wenn der Schaltkontakt an Melde-Eingang 4 einmal ausgelöst wird, wird der Melde-Eingang für 24 Stunden deaktiviert. Diese Funktion ist z. B. für den Fall gedacht, dass bei einer Temperaturüberwachung mit Frostmeldung nicht ständig SMS geschickt werden, wenn die Temperatur länger im kritischen Bereich liegt.

Beim Anschluss der Schaltkontakte ist aus Gründen der Störsicherheit darauf zu achten, dass die Anschlussleitungen nicht länger als drei Meter sind.

Für nicht verwendete Melde-Eingänge sind die Jumper in Position „Schließer“ einzusetzen.

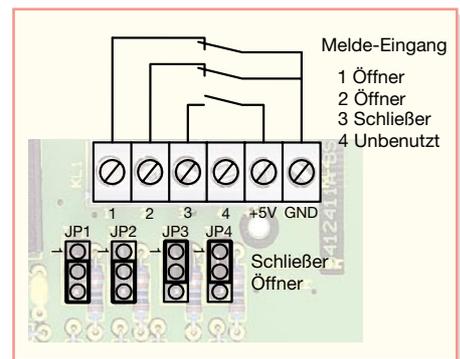
Ein Anschlussbeispiel mit zwei Öffnern

und einem Schließer ist in Abbildung 5 zu sehen.

### Test der Eingänge und Anzeige der Status-LED

Wenn die Schaltkontakte an die Melde-Eingänge angeschlossen sind und die Jumper JP 1 bis JP 4 richtig eingesetzt sind, kann man das Gerät in Betrieb nehmen.

Die Spannungsversorgung mit einer Gleichspannung von 9 bis 12 V kann wahlweise über die Hohlsteckerbuchse BU 2 oder über die Schraubklemme KL 3 erfolgen.

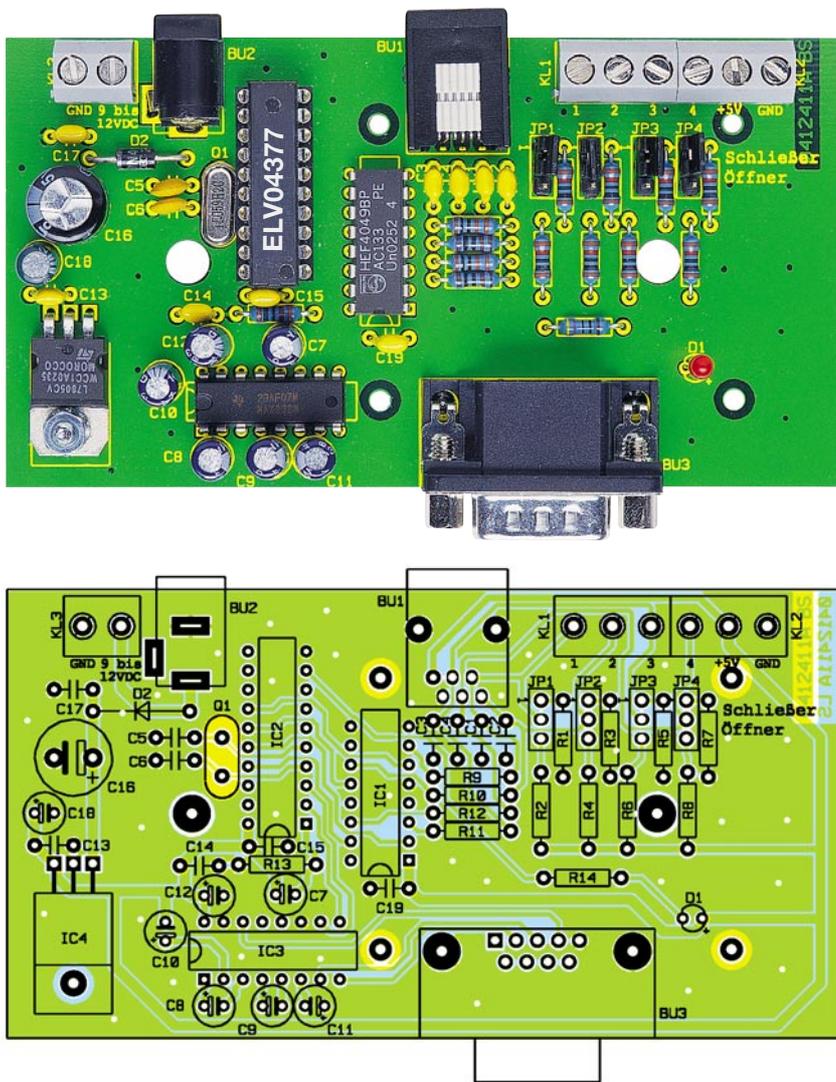


**Bild 5: Beispielbelegung der Melde-Eingänge**

Das Mobiltelefon wird mit dem zugehörigen Datenkabel am Sub-D-Stecker angeschlossen. Das Datenkabel sollte aus Gründen der Störsicherheit nicht länger als drei Meter sein.

Wird nun einer der Schaltkontakte an den Melde-Eingängen ausgelöst, wird dies durch die Status-LED angezeigt. Die möglichen Anzeigen zeigt Tabelle 1.

Beim Auslösen eines Melde-Eingangs versucht das Interface, so lange die entsprechende SMS abzusetzen, bis dies vom Mobiltelefon richtig bestätigt wird. Dies gilt nicht für den Fall, wenn kein Mobiltelefon angeschlossen ist oder das angeschlossene Mobiltelefon nicht auf AT-Befehle reagiert. In diesen Fällen wird nur einmal durch das lange Blinken der Nummer des Melde-Eingangs angezeigt, dass der Schaltkontakt ausgelöst wurde. Die Sperre von 24 Stunden für den Melde-Eingang 4 ist in diesen Fällen ebenfalls nicht aktiv.



Ansicht der fertig bestückten Platine des SMS-Universal-Interfaces mit zugehörigem Bestückungsplan

### Nachbau

Der Aufbau des SMS-Universal-Interfaces ist sehr einfach und auch für Elektronik-Neulinge ohne Probleme durchführbar. Der Aufbau mit konventionell bedrahteten Bauelementen gewährleistet dabei die sehr hohe Nachbausicherheit.

Der Aufbau der Platine erfolgt anhand der Stückliste und des Bestückungsdruckes. Die Bestückung beginnt mit den flachsten Bauteilen, in diesem Fall mit den Widerständen und der Diode. Die Bauteile sind auf das richtige Rastermaß abzuwinkeln, von der Oberseite einzusetzen und von der Unterseite vorsichtig zu verlöten. Bei der Diode ist die Polung zu beachten, sie ist an der Kathode mit einem Ring gekennzeichnet und entsprechend dem Schaltzeichen im Bestückungsdruck einzusetzen.

Als Nächstes werden die ICs und die IC-Fassung für den Mikrocontroller eingelötet. Hierbei ist darauf zu achten, dass sowohl bei den ICs als auch bei der Fassung die Markierung an Pin 1 mit der im Bestückungsdruck übereinstimmt.

Jetzt ist der Quarz zu bestücken. Danach wird der Spannungsregler, nach Abwinkeln seiner Anschlussbeine im Abstand von 2,5 mm zum Gehäuse um 90 Grad nach hinten, mit einer Schraube M 3 x 8, Fächerscheibe sowie Mutter M3 zuerst auf die Platine geschraubt, und erst dann sind seine Anschlüsse zu verlöten.

Nun werden die Stiftleisten für die Jumper JP 1 bis JP 4 bestückt. Beim Einsetzen der Kondensatoren ist bei den Elektrolytkondensatoren (C 7 bis C 12, C 16 und C 18) auf die richtige Polung zu achten. Hier ist am Bauteil der Minus- und im Bestückungsdruck der Pluspol markiert. Als Nächstes werden dann die Schraubklemmen, die Hohlsteckerbuchse, die Western-Modular-Buchse und der Sub-D-Stecker eingesetzt und verlötet.

Schließlich bestückt man die LED (D1). Im Bestückungsdruck ist die Anode mit „+“ gekennzeichnet, dies ist der längere Anschluss des Bauteils. Wenn die Schaltung in das passende Gehäuse eingesetzt werden soll, ist die LED so einzulöten, dass sich ihre Gehäuseunterkante 14 mm über der Platine befindet.

### Stückliste: SMS-Universal-Interface SUI 4

#### Widerstände:

470 Ω .....	R14
1 kΩ .....	R9–R12
10 kΩ .....	R1–R8, R13

#### Kondensatoren:

33 pF/ker .....	C5, C6
100 nF/ker .....	C1–C4, C13–C15, C17, C19
1 µF/100 V .....	C7–C12
47 µF/16 V .....	C18
470 µF/25 V .....	C16

#### Halbleiter:

CD4049 .....	IC1
ELV04377 .....	IC2
MAX232 .....	IC3
7805 .....	IC4
1N4001 .....	D2
LED, 3 mm, rot .....	D1

#### Sonstiges:

Quarz, 11,059 MHz, HC49U4 .....	Q1
Western-Modular-Buchse 6P6C, print .....	BU1
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print .....	BU2
Sub-D-Stiftleiste, 9-polig, abgewinkelt .....	BU3
Schraubklemmleiste, 3-polig .....	KL1, KL2
Schraubklemmleiste, 2-polig .....	KL3
Stiftleiste, 1 x 3-polig, gerade für JP1–JP4	
Jumper, geschlossene Ausführung .....	JP1–JP4
Präzisions-IC-Fassung, 20-polig	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm	
4 Kunststoffschrauben, 2,5 x 6 mm	
1 Mutter, M3	
1 Fächerscheibe, M3	

Als Letztes wird der Mikrocontroller so in seine Fassung eingesetzt, dass die Markierungen an Pin 1 übereinstimmen, und dann werden noch die Jumper in die richtige Position auf die Stiftleisten gesteckt.

Vor dem Einbau in das Gehäuse und der Inbetriebnahme der Schaltung sollte man die Platine sorgfältig auf korrekte Bestückung und Lötzinnbrücken untersuchen. Wenn dies geschehen ist, erfolgt das Einsetzen der Platine in das Unterteil des Gehäuses sowie die Befestigung mit vier Schrauben.

Jetzt führt man die Zuleitungen zu den Schaltkontakten durch die Bohrungen im Gehäuse und schließt diese an den Schraubklemmen an. Danach ist der Deckel des Gehäuses vorsichtig aufzusetzen (LED muss in die zugehörige Aussparung ragen) und das Gehäuse mit den zwei zugehörigen Schrauben zu verschließen. **ELV**