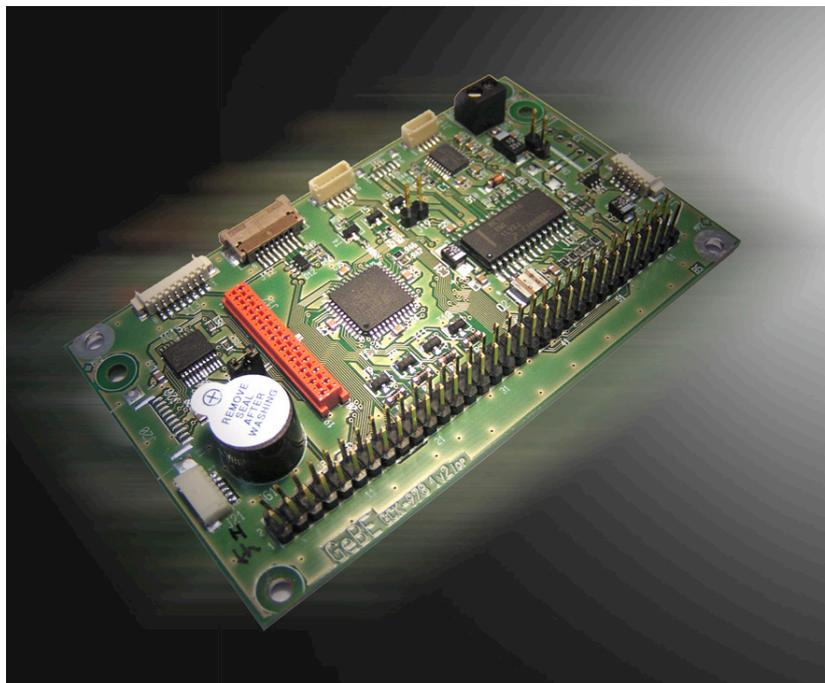


Tastaturcontroller Serie GCK-978

GeBE Dokument Nr.:
MAN-D-608-V1.0
Stand: 21.05.2008
Gedruckt: 21.05.2008
Englisch: **MAN-E-609**



Anwenderhandbuch

Das GeBE Logo ist ein eingetragenes Warenzeichen der GeBE Computer & Peripherie GmbH. Alle anderen in dieser Broschüre genannten Marken sind Eigentum der entsprechenden Firmen. Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Die angegebenen technischen Daten sind unverbindliche Informationen und stellen keine Zusicherung von Eigenschaften dar. Im Geschäftsverkehr mit unseren Lieferanten und Kunden gelten unsere Geschäftsbedingungen.
Copyright © 2008 GeBE Computer & Peripherie GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

GeBE Computer & Peripherie GmbH

Zur Heupresse 4 • 82140 Olching • Germany • www.tastaturen.com

Phone:++49 (0) 8142 / 66958-0 • Fax:++49 (0) 8142 / 66958 - 11 • E-Mail: sales@tastaturen.com

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Sicherheitshinweise	3
1.1	Symbole	3
2	Kurzbeschreibung	4
2.1	Funktion und Anwendung der Tastatur	4
2.2	Hardware Konfiguration	4
2.3	Die Schnittstelle	4
3	Beschreibung der Controller- Funktionen	5
3.1	Funktionsweise des Controllers	5
3.1.1	Full-N-Key-Rollover	5
3.1.2	Zusätzliche Tastaturebene Function (Fn)	5
3.1.3	Typematic Rate bei PS/2 Systemen	5
3.1.4	Entprellzeit	5
3.1.5	Tastenspeicher	6
3.1.6	Power ON	6
3.2	Anschluss des Controllers	6
4	Schnittstellen	7
4.1	Die PS/2 Schnittstelle	7
4.2	Allgemeine Schnittstellenbeschreibung	7
4.2.1	Definition der Signalleitungen	7
4.2.2	Tastaturcontroller sendet Daten	8
4.2.3	Tastaturcontroller empfängt Daten	8
4.2.4	Charakteristische Zeiten bei der Übertragung	9
4.3	Kommando-Codes des PS/2 USB-Systems	9
4.4	Akustischer Signalgeber	10
4.5	Die USB Schnittstelle	10
4.5.1	Anschluss des Controllers an das USB-System	10
4.5.2	Anschluss am USB-System	10
4.6	Serielle Schnittstelle RS232	11
4.7	Magnetkartenleser	11
4.7.1	Beschreibung	11
4.8	I2C Bus	13
4.9	Power Connector	13
5	Technische Daten	14
5.1	Eingestellte Betriebsparameter im Standard-Flash	14
5.2	Technische Spezifikationen	14
5.3	Steckeranordnung und mechanische Abmaße	15
6	Standard-Varianten	16
6.1	Kundenspezifische Sonderprogrammierungen	16
6.1.1	Matrix Download des GCK-978	16
6.2	Standardbelegung des GCK-978	17
7	Anhang	18
7.1	Anhang W: Scancodes der PS/2 / USB Tastatur	18
7.2	Anhang X:	20
7.3	Anhang Y:	21
7.4	Anhang Z:	22

1 Grundlegende Sicherheitshinweise

1.1 Symbole

In dem Anwendermanual werden folgende Benennungen und Kennzeichnungen für Gefährdungen und besondere Informationen verwendet:

Info

Mit "Info" gekennzeichnete Textstellen geben Anwendertipps und besonders nützliche Informationen, die Ihnen helfen, alle Funktionen optimal zu nutzen.

Wichtig

Mit "Wichtig" gekennzeichnete Textstellen geben Hinweise für den sachgerechten Umgang. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu Störungen am Tastaturcontroller GCK-978 oder in der Umgebung führen.

Vorsicht

Mit "Vorsicht" gekennzeichnete Textstellen weisen auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.

Warnung

Mit "Warnung" gekennzeichnete Textstellen warnen vor einer möglicherweise drohenden Gefahr. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

2 Kurzbeschreibung

2.1 Funktion und Anwendung der Tastatur

In einer Matrix sind zwischen 1 Taste und 160 Tasten anschließbar (Sonderversionen mit 16x20 Tasten sind möglich). Es können praktisch alle gängigen Tastaturen, die einen Kontaktübergangswiderstand kleiner 200 Ω und Dioden an den Kreuzungspunkten der Matrix besitzen, eingesetzt werden (z.B. Folien-, Kontakt-, Gummitastaturen). Das Tastaturprogramm hat „Full-N-Key-Rollover“ sowie „Typematic“-Eigenschaften. Die Tastenmatrix enthält eine Funktionstaste (Fn), die für bis zu 159 Tasten eine alternative Belegung bewirkt, solange die Fn-Taste gedrückt gehalten wird. 4 Leuchtdioden zur Anzeige der Funktionen POWER, CAPS-LOCK, NUM-LOCK, SCROLL-LOCK können auf dem Controller angeschlossen werden. Die Tastaturfunktionen sind über das USB Interface oder den „Download Mode“ aus einer PC Datei frei programmierbar. Eine String-Programmierung (max. 30 Zeichen, sowie definierte Pausen) zur Unterstützung von Batch Befehlen ist ebenfalls möglich. Weitere Merkmale sind ein abschaltbarer Signalgeber und der Support der Windows95-Tasten.

2.2 Hardware Konfiguration

Host Controller:

Single-Chip-Mikroprozessor mit 16 kByte in System programmable Flash-EEPROM und 1 kByte RAM

SCAN Engine:

Single-Chip-Mikroprozessor mit 32 kByte in System programmable Flash-EEPROM und 2 kByte RAM

Magnetkarten Controller:

Single-Chip-Mikroprozessor mit 2 kByte in System programmable Flash-EEPROM und 128 Byte RAM

TTL-LED Ausgänge über Treiber

(Belastbarkeit: Ziehen max. 40 mA gegen GND)

Akustischer Signalgeber (Tastenklick)

intern oder extern anschließbar

- 1 Steckverbinder 5 pol. für Systemschnittstelle PS/2 oder USB
- 1 Steckverbinder für die Tastaturmatrix 8x20, je nach Matrixgröße bestückbar, standardmässig 64 PINs, zweireihiger Pfostenstecker in 2,54 er Reihe
- 1 Steckverbinder 5 pol. SH-Stecker für serielle Schnittstelle RS232
- 2 Steckverbinder 6 pol. für Erweiterungsschnittstelle (I²C)
- 1 Steckverbinder 8 pol. für Anschluss einer 2-Tasten Maus (Touchpad)
- 1 Steckverbinder 8 pol. für Anschluss einer 3-Tasten Maus (Touchpad)
- 1 Steckverbinder 10 pol. für Anschluss eines Kartenlesers
- 1 Steckverbinder 5 pol. Stecker für Systemschnittstelle AT
- 1 Steckverbinder 2 pol. Stecker für Stromversorgung bei RS232-Betrieb
- 1 Schraubverbindung 2 pol. Stecker für Stromversorgung bei RS232-Betrieb

2.3 Die Schnittstelle

Der Tastaturcontroller verfügt über eine PS/2–USB „Double Function“ Schnittstelle, die aus einer CLOCK/ DATA-Leitung beim PS/2 Port oder einer D+/D- Leitung beim USB Port, sowie Stromversorgungsleitungen besteht. Die Schnittstelle erkennt beim Einstecken automatisch, ob es sich um eine PS/2 oder USB Schnittstelle handelt.

In der USB Betriebsart verhält sich der Controller/Tastatur als BUS Powered, Low speed, Low Power USB 1.1 kompatibles Device gemäß der „Device Class Definition for Human Interface Devices (HID) Version 1.1 (4/7/99)“. Die Tastatur ist USB 2.0 kompatibel. Die HID Reports der Standard Tasten gemäß HID Spezifikation als Boot Device sind implementiert. Es werden die Powermanagement Features „Suspend“, „Resume“ und „Remote Wakeup“ unterstützt.

In der PS/2 Betriebsart werden Scancode2 und, auf Anfrage, auch Scancode3 unterstützt.

Das System ist auf die Unterstützung von „Multimedia“ und „Power Management“ Tasten vorbereitet. In der USB Betriebsart wird dies über einen zusätzlichen Endpoint2 in der PS/2 Betriebsart über spezielle Scan Codes ermöglicht.

3 Beschreibung der Controller- Funktionen

3.1 Funktionsweise des Controllers

3.1.1 Full-N-Key-Rollover

Es ist die Funktion "Full-N-Key-Rollover" programmiert. Bei dieser Funktion erkennt das Programm alle gedrückten Tasten in der Matrix, auch wenn mehrere Tasten gleichzeitig betätigt wurden. Die Auto-Repeat-Funktion wirkt dabei aber stets auf die zuletzt gedrückte Taste.

Werden in einer Tastatur Matrix mehrere Tasten gleichzeitig gedrückt, so können zusätzliche, in Wirklichkeit nicht gewollte, Tastencodes (Ghost keys) generiert werden.

Der Einsatz von Entkoppeldioden an den Kreuzungspunkten ist hierbei der wirkungsvollste Schutz, um sogenannte "Geistertasten" vollständig zu verhindern.

Die Dioden dürfen hierbei max. 0,3 V Durchflußspannung erzeugen und sind mit der Kathode an der jeweiligen Reihe des Tasters anzuschließen.

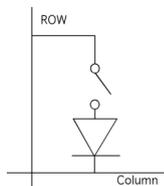


Abb. 4-1 Entkoppeldiode

Die Software des GCK-978 hat eine ausgefeilte "Ghost key detection" integriert, so dass der Einsatz von Entkoppeldioden nicht zwingend notwendig ist.

Das Vorhandensein einer "Geistertaste" wird von der Software erkannt und alle gedrückten Tasten durch eine Fehlermeldung ersetzt.

Das bedeutet, der PC piepst, wenn eine solche Situation auftritt.

Wichtige, häufig verwendete Tastenkombinationen (z.B. ALT / STRG / ENTF) müssen dann so gelegt werden, dass diese Tasten in unterschiedlichen Reihen liegen und somit erst gar keine Geistertasten erzeugen die Fehlercodes generieren können. Die GeBE[®] Standard Matrix ist bereits optimal darauf ausgelegt.

3.1.2 Zusätzliche Tastaturebene Function (Fn)

Um mit Tastaturen einer niedrigen Anzahl Matrixpunkte, also wenigen Tasten, eine Vielzahl von Scan-Codes erzeugen zu können, wurde im Controller eine Möglichkeit geschaffen, eine zusätzliche Tastaturebene "FUNCTION" zu generieren. Mit Hilfe einer "FUNCTION"-Umschalttaste wird zwischen den beiden Tastaturebenen unterschieden. Dabei ist die zusätzliche Tastaturebene "FUNCTION" solange aktiv, wie die "FUNCTION"-Umschalttaste gedrückt gehalten wird.

Die "FUNCTION"-Umschalttaste erzeugt Tastatur intern einen Code, der als Umschalterkennung in die zusätzliche Ebene (Codetabelle) erkannt wird. Der "FUNCTION"-Umschaltcode selbst wird nicht zum PS/2 oder USB-System ausgegeben. Als "FUNCTION"-Umschaltcode wurde in der PS/2 Tabelle der Code 130(Dez) und in der USB Tabelle der Code AC(Hex) definiert.

3.1.3 Typematic Rate bei PS/2 Systemen

Das Tastaturprogramm hat die Eigenschaft „Auto-Repeat“. Wird eine Taste gedrückt und bleibt gedrückt, so wird nach einer im Flash festlegbaren Zeit (Wiederholbeginnwartzeit - DELAY-Zeit) begonnen, die Zeichenausgabe zu wiederholen. Dies geschieht mit einer Geschwindigkeit, welche durch die ebenfalls im Flash festlegbare Wiederholzeit (REPEAT-Zeit) bestimmt wird.

Die Default DELAY Zeit ist 500 ms. Die Auto Repeat Rate ist ca. 10 Zeichen/s.

Das PS/2-System hat die Möglichkeit, die REPEAT- und DELAY-Zeit durch Steuerbefehl an den Tastaturcontroller selbst neu festzulegen. Bei bestimmten Tastaturreibern wird deshalb der voreingestellte Wert verändert und somit wirkungslos. Die oben beschriebenen Möglichkeiten der anwenderseitigen Beeinflussung des Auto-Repeat-Timing beziehen sich deshalb nur auf Anwendungen, bei denen diese Zeitkonstanten nicht vom PS/2 USB-System gewartet werden.

3.1.4 Entprellzeit

Die Tasten Entprellzeit der Tastatur beträgt standardmäßig ca. 40 Millisekunden.

3. Beschreibung der Controller-Funktionen

3.1.5 Tastenspeicher

Der Controller besitzt einen FIFO-Speicher (First-In-First-Out) für 16 Bytes, in dem die Tastencodes vor der Ausgabe zwischengespeichert werden.

Diese Pufferung findet nicht statt, wenn die Tastatur vom System gewartet wird.

Sollen mehr als 16 Codes zwischengespeichert werden, bevor der 1. Code ausgesendet wurde, erfolgt ein Pufferüberlauf, wobei anstelle des 17. Codes der gedrückten Taste ein spezieller FIFO-Overrun-Code generiert wird. Die weiteren Tastenbetätigungen werden nun ignoriert.

3.1.6 Power ON

Der Tastaturcontroller meldet sich ca. 400 ms nach dem Anlegen der Spannung erstmals.

3.2 Anschluss des Controllers

Anschluss des Controllers GCK-978 an die Tastaturmatrix über Steckverbinder J6:

Stiftleiste 2-reihig Rastermaß 2,54 mm

Pin:	Signal- bezeichnung:	PIN:	Signal- bezeichnung:
1	NC	2	NC
3	NC	4	NC
5	NC	6	NC
7	PIEPSER	8	C16
9	MOUSE_M	10	C17
11	NC	12	C18
13	NC	14	C19
15	SCROLL	16	R7
17	MOUSE_L	18	R6
19	MOUSE_R	20	R5
21	GND	22	R4
23	BLOCK	24	R3
25	NUM	26	R2
27	CAPS	28	R1
29	VCC	30	R0
31	C8	32	C0
33	C9	34	C1
35	C10	36	C2
37	C11	38	C3
39	C12	40	C4
41	C13	42	C5
43	C14	44	C6
45	C15	46	C7
47	R0	48	C8
49	R1	50	C9
51	R2	52	C10
53	R3	54	C11
55	R4	56	C12
57	R5	58	C13
59	R6	60	C14
61	R7	62	C15
63	R0	64	C0

4 Schnittstellen

4.1 Die PS/2 Schnittstelle

Anschluss des Controllers an das PS/2-System:
Die Verbindung zum PS/2-System wird über den Steckverbinder J11 realisiert. Über GeBE® ist das Anschlusskabel GKA-503 beziehbar.
Steckertyp Molex Siffleiste-5p 90° RM1,25 mm-SMD Molex

Pinbelegung des Steckverbinders J11:

Pin:	Signalbezeichnung
1	Versorgungsspannung + 5 V
2	GND
3	DATA
4	CLOCK
5	GND

Optionaler Steckverbinder für PS/2 (AT)
Schnittstelle, Steckertyp Pfostenstecker 5pol.

Pinbelegung des Steckverbinders J3:

Pin:	Signalbezeichnung
1	CLOCK
2	DATA
3	GND
4	Versorgungsspannung +5V
5	GND

4.2 Allgemeine Schnittstellenbeschreibung

Die zum Datenaustausch verwendete Schnittstelle ist bidirektional. PS/2 USB-System und Tastaturcontroller sind über eine CLOCK- und eine DATA-Leitung miteinander verbunden. Die CLOCK-Impulse werden sowohl für die Betriebsart SENDEN und auch für die Betriebsart EMPFANGEN vom Tastaturcontroller erzeugt.

4.2.1 Definition der Signalleitungen

CLOCK:	Die CLOCK-Leitung wird vom Tastaturcontroller in den Betriebsarten SENDEN und EMPFANGEN generiert, um eine Datenübertragung in bzw. aus dem Controller zu synchronisieren. Sie wird vom PS/2 USB-System benutzt, um die Tastatur zu sperren (CLOCK LOW). CLOCK führt im Ruhezustand HIGH-Pegel.
DATA:	Beim Senden von Daten zum PS/2 USB-System legt der Controller Daten synchron zu den von der Tastatur erzeugten CLOCK-Impulsen auf die Datenleitung. Empfängt der Controller Daten vom PS/2 USB-System, so legt das PS/2 USB-System synchron zu den vom Controller erzeugten CLOCK-Impulsen die Daten auf die Datenleitung. Die Datenleitung wird ebenso vom PS/2 USB-System genutzt, um dem Controller anzuzeigen, dass Daten zur Übertragung an den Controller bereitstehen (DATA LOW). DATA führt im Ruhezustand HIGH-Pegel.

4. Schnittstellen

4.2.2 Tastaturcontroller sendet Daten

Wenn der Controller mindestens einen Tastendruck erkannt hat und sendebereit ist, überprüft er zuerst, ob eine Tastaturverriegelung (CLOCK LOW) oder ein Sendewunsch des PS/2 USB-Systems (DATA LOW) anliegt. Wenn der Controller gesperrt ist (CLOCK vom PS/2 USB-System auf LOW gezogen), werden die Daten im Ausgabepuffer zwischengespeichert. Wenn die DATA-Leitung vom PS/2 USB-System auf LOW gezogen wird, liegt ein Sendewunsch des PS/2 USB-Systemes vor. Der Controller speichert die erkannten Tastenbetätigungen im Ausgabepuffer ebenfalls zwischen und bereitet sich auf Datenempfang vor. Die Daten sind gültig während der fallenden und der steigenden Flanke des CLOCK-Signales. Während der Datenübermittlung überprüft der Controller die CLOCK-Leitung alle 60 μ s, ob das PS/2 USB-System die CLOCK-Leitung auf LOW zieht. Ist dies vor der steigenden Flanke des 10. CLOCK-Signales (Parity-Bit) der Fall, bricht der Controller den Sendeversuch ab, gibt beide Leitungen frei (HIGH) und bereitet sich auf Datenempfang vom PS/2 USB-System vor. Der Code des Zeichens, bei dem die Sendeunterbrechung eintrat, wird zwischengespeichert und bei nächster Sendemöglichkeit ausgegeben.

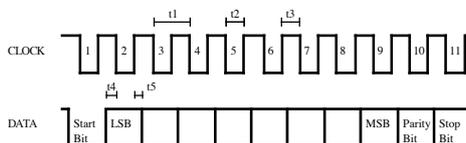


Abb. 4-1 Zeitdiagramm „Daten senden“

i Info

Zugehörige charakteristische Zeiten bei der Übertragung siehe 4.2.4

4.2.3 Tastaturcontroller empfängt Daten

Bevor das PS/2 USB-System Daten zum Controller sendet, werden beide Leitungen auf HIGH-Pegel geprüft. Das PS/2 USB-System kann die Übertragung vom Controller unterbrechen, indem es die CLOCK-Leitung auf LOW-Pegel zieht und damit den Controller auf Datenempfang vorbereitet. Sind beide Leitungen HIGH, so zeigt das PS/2 USB-System durch Sperren der DATA-Leitung (DATA LOW) dem Controller an, dass Daten bereitstehen. Der Controller liest durch Anlegen von CLOCK-Impulsen daraufhin die Daten aus dem PS/2 USB-System aus. Datenbits werden während CLOCK-HIGH eingelesen. Nach dem 10. Datenbit (Parity-Bit) prüft der Controller auf Stopbit. Ist die Datenleitung HIGH, zieht der Controller die Datenleitung auf LOW und signalisiert damit dem PS/2 USB-System, dass die Daten eingelesen wurden, ansonsten wird das Einlesen fortgesetzt, bis DATA-HIGH erkannt wird. Jedes Kommando vom PS/2 USB-System muss vom Controller innerhalb 20 ms beantwortet werden.

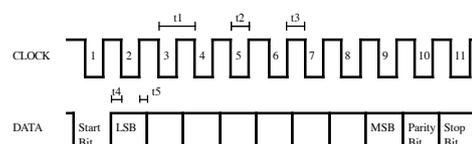


Abb. 4-2 Zeitdiagramm „Daten empfangen“

i Info

Zugehörige charakteristische Zeiten bei der Übertragung siehe 4.2.4

4.2.4 Charakteristische Zeiten bei der Übertragung

Sig-nal:	Name	Min.	Max.	Ein-heit
t1	Zykluszeit CLOCK	60	100	ms
t2	CLOCK-HIGH-Zeit	30	50	ms
t3	CLOCK-LOW-Zeit	30	50	ms
t4	Set-Up-Zeit DATA To CLOCK	0		ms
t5	Haltezeit, Daten gültig nach CLOCK-HIGH	10		ms
t6	Request To Send / Startbit		5	ms
t7	Set-Up-Zeit DATA To CLOCK Controllereingang	5		ms
t8	Haltezeit CLOCK To DATA Controllereingang	0		ms
t9	Verzögerung CLOCK-DATA / Stopbit	5	25	ms
t10	Verzögerung CLOCK-DATA-HIGH / Stopbit	5	25	ms

4.3 Kommando-Codes des PS/2 USB-Systems

Die angekreuzten Commands werden unterstützt.

Host to Keyboard Commands

Code	Description	Imple-mented	Note
\$ED	Set status indicators	X	
\$EE	Echo	X	
\$F0	Set alternate Scan Code	X	
\$F2	Get keyboard ID	X	
\$F3	Set typematic repeat rate	X	
\$F4	Enable Scan	X	
\$F5	Disable Scan	X	
\$F6	Set default values	X	
\$FE	Resent the last com-mand	X	
\$FF	Reset	X	

Keyboard to Host Commands

Code	Description	Implemented
\$00	Keyboard detection or overrun error	X
\$AA	Basic assurance test passed	X
\$FA	Acknowledge	X

4. Schnittstellen

4.4 Akustischer Signalgeber

2 pol. Pfostenstecker Raster 2,54 für Kurzschlussstecker.

Pin:	Signalbezeichnung
1	Trans. OC
2	Piepser

Bemerkung: gesteckt – Signalgeber enable

4.5 Die USB Schnittstelle

4.5.1 Anschluss des Controllers an das USB-System

Die Verbindung zum USB-System wird über den Steckverbinder J11 realisiert.

Steckertyp Molex Siftleiste-5p 90° RM 1,25 mm-SMD Molex

Pinbelegung des Steckverbinders J11

Pin:	Signalbezeichnung
1	Versorgungsspannung + 5 V
2	GROUND
3	Data
4	CLOCK
5	NC

Steckertyp Buchsen FPC-Leiste 10 pol. 90°:

4.5.2 Anschluss am USB-System

Die Firmware implementiert, wie bei allen Multimedia-Keyboards erforderlich, ein USB Composite-Device mit 2 Interfaces. Deshalb erscheint bei der Erstinstallation unter Windows der Hardware-Assistent mehrfach. Dies ist normal und ok so, da für GCK-978 insgesamt 3 HID-Treiber des Betriebssystems nacheinander installiert werden. Im Geräte-Manager erscheinen insgesamt auch 3 Geräte (vgl. Screenshot, hier wird GCK-978 an einem USB-Hub unter Windows 98 betrieben):

„HID-kompatible Tastatur“

„HID-kompatibles Steuerungsgerät“

„HID-kompatibles Systemsteuergerät“

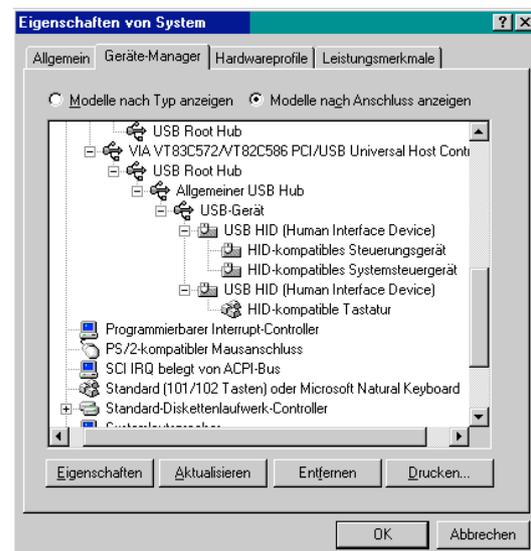


Abb. 4-3 Gerätemanager

4.6 Serielle Schnittstelle RS232

(optional)

Die Verbindung RS232 wird über den Steckverbinder J14 realisiert.

Steckertyp 5 pol. BM05B

Pinbelegung des Steckverbinders J14:

PIN	Signalbezeichnung
1	GND
2	TXD
3	RXD
4	RTS
5	CTS

4.7 Magnetkartenleser

4.7.1 Beschreibung

Der Magnetkartenleser ist für Magnetkarten des Typs ISO 3554 geeignet.

Verbindung:

Über den Stecker J20 kann ein Magnetkarten-Durchzugsleser mit bis 3 Spuren angeschlossen werden

Pinbelegung des Steckverbinders J20

Pin:	Signalbezeichnung
1	CLS
2	TR2 DATA
3	TR1 CLK
4	TR2 CLK
5	TR1 DATA
6	TR3 DATA
7	VCC CARD
8	GROUND
9	TR3 CLK
10	GROUND

Die Daten auf dem Kartenleser werden so über die PS/2 / USB Schnittstelle weitergegeben, als würden diese Tasten gedrückt werden.

Der Magnetstreifen kann bis zu drei Spuren mit seriellen Daten enthalten. Die Schreibdichte und die Anzahl der Bits pro Zeichen sind nach ISO 3554 von Spur zu Spur verschieden. Daraus ergibt sich die maximale Anzahl der Zeichen, die auf jeder Spur gespeichert werden können.

Bei Spur 1 beträgt diese 79 Zeichen, bei Spur 2 maximal 40 und bei Spur 3 maximal 107 Zeichen, inklusive Start- und Stopp-Zeichen.

Spur	bpi	bit	Zeichen
1	210	7	79
2	75	5	40
3	210	5	107

Nach Norm werden im Betrieb Spur 1 und 2 nur gelesen. Lediglich Spur 3 ist auch für das Schreiben vorgesehen.

Der Magnetkartenleser ist kombinierbar mit: USB, Bluetooth, RS232/TTI, und IrDA-9 wire
Nicht mit HP-Ir, GeBE-Ir und IrDA IrLPT

Funktionsweise:

Nach dem Durchziehen der Karte leuchtet die LED für ca. 2s bei korrektem Einlesen der Karte. Ist ein Fehler aufgetreten, blinkt die LED 3x sehr schnell.

Während des Leuchtens der LED ist kein neuer Leservorgang möglich. Nach Erlöschen der LED werden die internen Puffer für einen neuen Lesevorgang vorbereitet und es wird auf eine neue Karte gewartet.

Der Drucker gibt mit einem Header versehen die Kartendaten für jede Spur aus. Abgeschlossen wird der Datensatz mit einer Checksumme.

Die Kartendaten pro Spur beinhalten:

- Anzahl der Daten auf der Spur
- Statusbyte (Art des Fehlers, falls vorhanden)
- Daten

Eine genaue Beschreibung finden Sie im Software Manual.

Anwendung:

- Spur 1 und 2 für Kreditkarten.
- Spur 2 und 3 für Eurocheque
- Spur 2 für Zutrittskontrolle
- Spur 3 für Zeiterfassung

4. Schnittstellen

EC-Karte		
Spur	Stelle	Inhalt
2	1-3	Kennung 672
2	9-18	Kontonummer
2	21-22	Gültigkeitsjahr
2	23-24	Gültigkeitsmonat
3	1-4	Kennung (0159, EC-Karte)
3	5-12	Bankleitzahl
3	14-23	Kontonummer
3	37-40	Betrag, den man noch abheben darf
3	41	Endziffer des Jahres der letzten Abhebung
3	61-62	Gültigkeitsjahr
3	63-64	Gültigkeitsmonat

S-Karte		
Spur	Stelle	Inhalt
2	x	wie EC-Karte
3	1-4	Kennung (0059, S-Card)
3	9-24	wie EC-Karte

Kredit-Karte		
Spur	Stelle	Inhalt
1	2-17	Kreditkartennummer
1	19-44	Familienname des Karteninhabers
1	46-47	Gültigkeitsjahr
1	48-49	Gültigkeitsmonat
2	1-16	Kreditkartennummer
2	18-19	Gültigkeitsjahr
2	20-21	Gültigkeitsmonat

Spur 1		Alpha Zeichen			
P 543210	hex			hex	
1 000000	00	space	0 100000	20	@
0 000001	01	!	1 100001	21	A
0 000010	02	..	1 100010	22	B
1 000011	03	#	0 100011	23	C
0 000100	04	\$	1 100100	24	D
1 000101	05	% (start)	0 100101	25	E
1 000110	06	&	0 100110	26	F
0 000111	07	'	1 100111	27	G
0 001000	08	(	0 101010	28	H
1 001001	09	)	1 101011	29	I
1 001010	0A	*	1 101000	2A	J
0 001011	0B	+	0 101001	2B	K
1 001100	0C	,	0 101100	2C	L
0 001101	0D	-	1 101101	2D	M
0 001110	0E	.	1 101110	2E	N
1 001111	0F	/	0 101111	2F	O
0 010000	10	0	1 110000	30	P
1 010001	11	1	0 110001	31	Q
1 010010	12	2	0 110010	32	R
0 010011	13	3	1 110011	33	S
1 010100	14	4	0 110100	34	T
0 010101	15	5	1 110101	35	U
0 010110	16	6	1 110110	36	V
1 010111	17	7	0 110111	37	W
1 011000	18	8	1 111010	38	X
0 011001	19	9	0 111011	39	Y
0 011010	1A	:	0 111000	3A	Z
1 011011	1B	:	1 111001	3B	[
0 011100	1C	<	1 111100	3C	\
1 011101	1D	=	0 111101	3D]
0 011110	1E	>	0 111110	3E	^(field)
0 011111	1F	? (end)	1 111111	3F	-

Spur 2 und 3		Numerische Zeichen	
P 3210	entspricht	Bedeutung	
1 0000	0		
0 0001	1		
0 0010	2		
1 0011	3		
0 0100	4		
1 0101	5		
1 0110	6		
0 0111	7		
0 1000	8		
1 1001	9		
1 1010	:		control
0 1011	;		start sentinel
1 1100	<		control
0 1101	=		field separator
0 1110			control
1 1111	?		end sentinel

4.8 I2C Bus

Die Ansteuerung eines I2C-Display über den implementierten Bus ist in Vorbereitung.

Parameterbyte:

Bit 7 ist stets 0

Bit 5 und Bit 6 bestimmen die Verzögerungszeit

Bit 6	Bit 5	Verzögerungszeit
0	0	250 ms ± 2 %
0	1	500 ms ± 2 %
1	0	750 ms ± 2 %
1	1	1 s ± 2 %

Bit 0 bis Bit 4 bestimmen die Wiederholfrequenz

Bits 4 bis 0	Frequenz (Hz)
00000	30.0
00001	26.4
.	.
.	.
01111	8.0
10000	7.5
.	.
.	.
11110	2.1
11111	2.0

4.9 Power Connector

J1 und J2

J1 Schraubklemme RM 2,0

Pin:	Signalbezeichnung
1	GND
2	Vcc

J2 Steckverbinder JST B02B-EH-A

Pin:	Signalbezeichnung
1	GND
2	Vcc

5 Technische Daten

5.1 Eingestellte Betriebsparameter im Standard-Flash

Während der Initialisierung wird folgendes eingestellt:

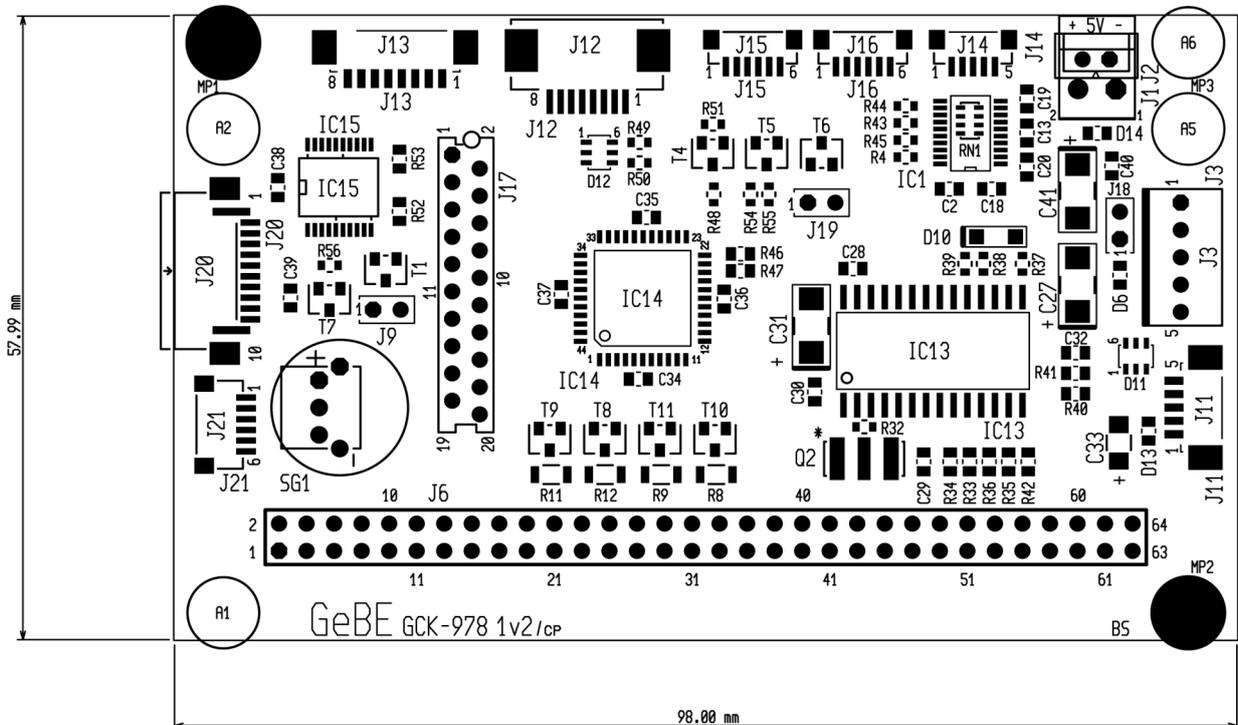
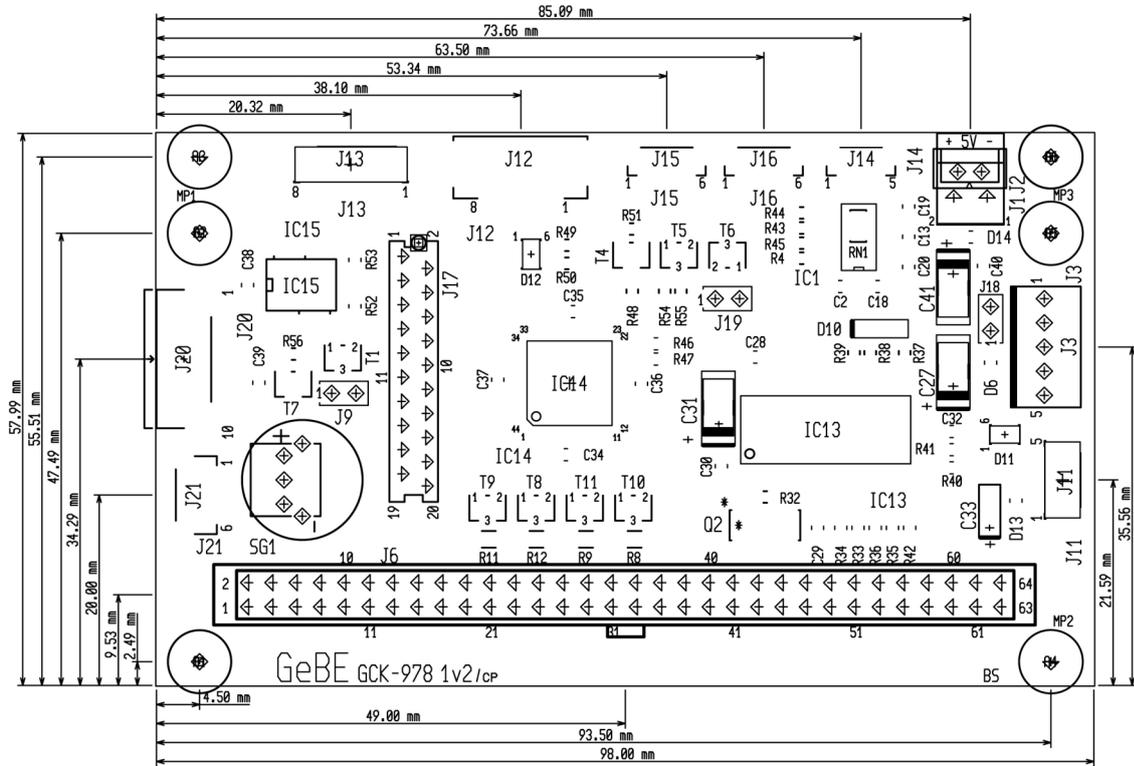
Entprellzeit:	ca. 40 ms
Standard Wiederholbeginnwartzeit:	ca. 500 ms
Wiederholrate:	ca. 10 Zeichen/s
Power-ON Zeit:	ca. 400 ms

5.2 Technische Spezifikationen

Schnittstelle	PS/2 und USB Low speed (USB2.0 kompatibel)
Stromversorgung	+5 V \pm 5 %, max. ca. 12 mA
Abmessungen	98 x 60 x 11 (Länge x Breite x Höhe in mm):
Gewicht	ca. 60 g (voll bestückt)
Betriebstemperatur	0 ... +70°C
Lagertemperatur	-15 ... +70°C

5.3 Steckeranordnung und mechanische Abmaße

GCK-978-1v2 - GeBE / CP [Ø]



6. Varianten

6 Standard-Varianten

Controller	Variante	USB	PS/2	RS232	TTL	MCARD	I2C_1 J15	I2C_2 J16	Buzzer	Taster S2	Touch J12/J13	Stecker PS/2 J3	Stecker USB/PS/2 J11
GCK-978	PS/2-USB	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
GCK-978	EVAL	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	-	X

6.1 Kundenspezifische Sonderprogrammierungen

(in Vorbereitung)

6.1.1 Matrix Download des GCK-978

In der aktuellen Version kann eine kundenspezifische Tastenbelegung ab Werk erfolgen.
Ein Matrixdownload über USB Schnittstelle mit Hilfe eines PC Programms ist in Vorbereitung.

6.2 Standardbelegung des GCK-978

Die Tastenbelegung ist so gewählt, dass typische Mehrfachkombinationen nicht zu "Ghost keys" führen.

	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
C0	ESC	1 !	w W	d D	b B	-		L mouse
C1	F1	2 "	e E	f F	n N	Left Arrow		M mouse
C2	F2	3 §	r R	g G	m M	Down Arrow		R mouse
C3	F3	4 \$	t T	h H	, ;	Right Arrow		
C4	F4	5 %	z Z	j J	. :			
C5	F5	6 &	u U	k K	- _			
C6	F6	7 /	i I	l L	SPACE			
C7	F7	8 (	o O	ö Ö	INSERT			
C8	F8	9)	p P	ä Ä	POS1			
C9	F9	0 =	ü Ü	# ~	PAGE UP			
C10	F10	ß ?	+ *	< >	DELETE			
C11		´ `	RETURN	y Y	END		L GUI (Win)	L Shift
C12	R Shift	R CTRL	Application (WIN)	R GUI (WIN)	R ALT	L ALT	L CTRL	Funktion Shift1
C13	Print Screen	Back space	Caps Lock (not lock)	x X	PAGE DOWN			
C14	PAUSE	TAB	a A	c C	Keypad +			
C15	^ °	q Q	s S	v V	Up Arrow			

7 Anhang

7.1 Anhang W: Scancodes der PS/2 / USB Tastatur

USB Usage Code	USB Usage Code	Version US	Version GER	AT Tasten Nr.	PS/2 Codeset 2 Make /Brake
4	\$04	Keyboard a / A	Tastatur a / A	31	1C / F0 1C
5	\$05	Keyboard b / B	Tastatur b / B	50	32 / F0 32
6	\$06	Keyboard c / C	Tastatur c / C	48	21 / F0 21
7	\$07	Keyboard d / D	Tastatur d / D	33	23 / F0 23
8	\$08	Keyboard e / E	Tastatur e / E	19	24 / F0 24
9	\$09	Keyboard f / F	Tastatur f / F	34	2B / F0 2B
10	\$0A	Keyboard g / G	Tastatur g / G	35	34 / F0 34
11	\$0B	Keyboard h / H	Tastatur h / H	36	33 / F0 33
12	\$0C	Keyboard i / I	Tastatur i / I	24	43 / F0 43
13	\$0D	Keyboard j / J	Tastatur j / J	37	3B / F0 3B
14	\$0E	Keyboard k / K	Tastatur k / K	38	42 / F0 42
15	\$0F	Keyboard l / L	Tastatur l / L	39	4B / F0 4B
16	\$10	Keyboard m / M	Tastatur m / M	52	3A / F0 3A
17	\$11	Keyboard n / N	Tastatur n / N	51	31 / F0 31
18	\$12	Keyboard o / O	Tastatur o / O	25	44 / F0 44
19	\$13	Keyboard p / P	Tastatur p / P	26	4D / F0 4D
20	\$14	Keyboard q / Q	Tastatur q / Q	17	15 / F0 15
21	\$15	Keyboard r / R	Tastatur r / R	20	2D / F0 2D
22	\$16	Keyboard s / S	Tastatur s / S	32	1B / F0 1B
23	\$17	Keyboard t / T	Tastatur t / T	21	2C / F0 2C
24	\$18	Keyboard u / U	Tastatur u / U	23	3C / F0 3C
25	\$19	Keyboard v / V	Tastatur v / V	49	2A / F0 2A
26	\$1A	Keyboard w / W	Tastatur w / W	18	1D / F0 1D
27	\$1B	Keyboard x / X	Tastatur x / X	47	22 / F0 22
28	\$1C	Keyboard y / Y	Tastatur z / Z	22	35 / F0 35
29	\$1D	Keyboard z / Z	Tastatur y / Y	46	1A / F0 1A
30	\$1E	Keyboard 1 / !	Tastatur 1 / !	2	16 / F0 16
31	\$1F	Keyboard 2 / @	Tastatur 2 / "	3	1E / F0 1E
32	\$20	Keyboard 3 / #	Tastatur 3 / §	4	26 / F0 26
33	\$21	Keyboard 4 / \$	Tastatur 4 / \$	5	25 / F0 25
34	\$22	Keyboard 5 / %	Tastatur 5 / %	6	2E / F0 2E
35	\$23	Keyboard 6 / ^	Tastatur 6 / &	7	36 / F0 36
36	\$24	Keyboard 7 / &	Tastatur 7 / /	8	3D / F0 3D
37	\$25	Keyboard 8 / C70*	Tastatur 8 / (	9	3E / F0 3E
38	\$26	Keyboard 9 / (	Tastatur 9 /)	10	46 / F0 46
39	\$27	Keyboard 0 /)	Tastatur 0 / =	11	45 / F0 45
40	\$28	Keyboard RETURN	Tastatur EINGABE	43	5A / F0 5A
41	\$29	Keyboard ESCAPE	Tastatur ESCAPE	110	76 / F0 76
42	\$2A	Keyboard BACKSPACE	Tastatur BACKSPACE	15	66 / F0 66
43	\$2B	Keyboard TAB	Tastatur TAB	16	0D / F0 0D
44	\$2C	Keyboard SPACE	Tastatur LEER	61	29 / F0 29
45	\$2D	Keyboard - / _	Tastatur ß / ?	12	4E / F0 4E
46	\$2E	Keyboard = / +	Tastatur ' / `	13	55 / F0 55
47	\$2F	Keyboard [/ {	Tastatur ü / Ü	27	54 / F0 54
48	\$30	Keyboard] / }	Tastatur + / *	28	5B / F0 5B
49	\$31	Keyboard \ / |		29	5D / F0 5D

USB Usage Code	USB Usage Code	Version US	Version GER	AT Tasten Nr.	PS/2 Codeset 2 Make /Brake
50	\$32		Tastatur # / ~ 102 TASTEN	42	5D / F0 5D
51	\$33	Keyboard ; / :	Tastatur ö / Ö	40	4C / F0 4C
52	\$34	Keyboard ' / "	Tastatur ä / Ä	41	52 / F0 52
53	\$35	Keyboard ` / ~	Tastatur ^ / °	1	0E / F0 0E
54	\$36	Keyboard , / <	Tastatur , / ;	53	41 / F0 41
55	\$37	Keyboard . / >	Tastatur . / :	54	49 / F0 49
56	\$38	Keyboard / / ?	Tastatur - / _	55	35 / F0 35
57	\$39	Keyboard CAPS LOCK	Tastatur CAPS	30	58 / F0 58
58	\$3A	Keyboard F1	Tastatur F1	112	05 / F0 05
59	\$3B	Keyboard F2	Tastatur F2	113	06 / F0 06
60	\$3C	Keyboard F3	Tastatur F3	114	04 / F0 04
61	\$3D	Keyboard F4	Tastatur F4	115	0C / F0 0C
62	\$3E	Keyboard F5	Tastatur F5	116	03 / F0 03
63	\$3F	Keyboard F6	Tastatur F6	117	0B / F0 0B
64	\$40	Keyboard F7	Tastatur F7	118	83 / F0 83
65	\$41	Keyboard F8	Tastatur F8	119	0A / F0 0A
66	\$42	Keyboard F9	Tastatur F9	120	01 / F0 01
67	\$43	Keyboard F10	Tastatur F10	121	09 / F0 09
68	\$44	Keyboard F11	Tastatur F11	122	78 / F0 78
69	\$45	Keyboard F12	Tastatur F12	123	07 / F0 07
70	\$46	Keyboard PRINT SCREEN	Tastatur DRUCK	124	E0 12 E0 7C / E0 F0 7C E0 F0 12
71	\$47	Keyboard SCROLL LOCK	Tastatur ROLLEN	125	7E / F0 7E
72	\$48	Keyboard PAUSE	Tastatur PAUSE	126	E1 14 77 / E1 F0 14 F0 77
73	\$49	Keyboard INSERT	Tastatur EINGFG	75	E0 70 / E0 F0 70
74	\$4A	Keyboard HOME	Tastatur POS 1	80	E0 6C / E0 F0 6C
75	\$4B	Keyboard PAGE UP	Tastatur BILD OBEN	85	E0 7D / E0 F0 7D
76	\$4C	Keyboard DELETE	Tastatur ENTF	76	E0 71 / E0 F0 71
77	\$4D	Keyboard END	Tastatur ENDE	81	E0 69 / E0 F0 69
78	\$4E	Keyboard PAGE DOWN	Tastatur BILD UNTEN	86	E0 7A / E0 F0 7A
79	\$4F	Keyboard RIGHT ARROW	Tastatur PFEIL RECHTS	89	E0 74 / E0 F0 74
80	\$50	Keyboard LEFT ARROW	Tastatur PFEIL LINKS	79	E0 6B / E0 F0 6B
81	\$51	Keyboard DOWN ARROW	Tastatur PFEIL UNTEN	84	E0 72 / E0 F0 72
82	\$52	Keyboard UP ARROW	Tastatur PFEIL OBEN	83	E0 75 / E0 F0 75
83	\$53	Keyboard NUM LOCK / CLEAR	Tastatur NUM	90	77 / F0 77
84	\$54	Keypad /	num. Block /	95	E0 4A / E0 F0 4A
85	\$55	Keypad *	num. Block *	100	7C / F0 7C
86	\$56	Keypad -	num. Block -	105	7B / F0 7B
87	\$57	Keypad +	num. Block +	106	79 / F0 79
88	\$58	Keypad ENTER	num. Block EINGABE	108	E0 5A / E0 F0 5A
89	\$59	Keypad 1 / END	num. Block 1 / ENDE	93	69 / F0 69
90	\$5A	Keypad 2 / DOWN ARROW	num. Block 2 / PFEIL UNTEN	98	72 / F0 72
91	\$5B	Keypad 3 / PAGE DOWN	num. Block 3 / BILD UNTEN	103	7A / F0 7A
92	\$5C	Keypad 4 / LEFT ARROW	num. Block 4 / PFEIL LINKS	92	6B / F0 6B
93	\$5D	Keypad 5	num. Block 5	97	73 / F0 73
94	\$5E	Keypad 6 / RIGHT ARROW	num. Block 6 / PFEIL RECHTS	102	74 / F0 74
95	\$5F	Keypad 7 / HOME	num. Block 7 / POS 1	91	6C / F0 6C
96	\$60	Keypad 8 / UP ARROW	num. Block 8 / PFEIL OBEN	96	75 / F0 75
97	\$61	Keypad 9 / PAGE UP	num. Block 9 / BILD OBEN	101	7D / F0 7D
98	\$62	Keypad 0 / INSERT	num. Block 0 / EINGFG	99	70 / F0 70
99	\$63	Keypad . / DELETE	num. Block . / ENTF	104	71 / F0 71

7. Anhang

USB Usage Code	USB Usage Code	Version US	Version GER	AT Tasten Nr.	PS/2 Codeset 2 Make /Brake
100	\$64	Keyboard \ / |	Tastatur < / > 102 TASTEN	45	61 / F0 61
101	\$65	Keyboard APPL MENU (Windows)	Tastatur MENÜ (Windows)	129	E0 2F / E0 F0 2F
		Special Keys			
224	\$E0	Keyboard LEFT CONTROL		58	14 / F0 14
225	\$E1	Keyboard LEFT SHIFT		44	12 / F0 12
226	\$E2	Keyboard LEFT ALT (Option)		60	11 / F0 11
227	\$E3	Keyboard LEFT GUI (Windows)	Tastatur GUI (Windows)	127	E0 1F / E0 F0 1F
228	\$E4	Keyboard RIGHT CONTROL		64	E0 14 / E0 F0 14
229	\$E5	Keyboard RIGHT SHIFT		57	59 / F0 59
230	\$E6	Keyboard RIGHT ALT (Option)		62	E0 11 / E0 F0 11
231	\$E7	Keyboard RIGHT GUI (Windows)	Tastatur GUI (Windows)	128	E0 27 / E0 F0 27

7.2 Anhang X:

Multimedia und Power Management Codes der PS/2 Tastatur

Power	E0 37 / E0 F0 37	AL email Reader	E0 48 / E0 F0 48
Sleep	E0 3F / E0 F0 3F	AC search	E0 10 / E0 F0 10
Wake	E0 5E / E0 F0 5E	AC Home	E0 3A / E0 F0 3A
Scan next Track	E0 4D / E0 F0 4D	AC Forward	E0 30 / E0 F0 30
Scan previous Track	E0 15 / E0 F0 15	AC Stop	E0 28 / E0 F0 28
Stop	E0 3B / E0 F0 3B	AC Refresh	E0 20 / E0 F0 20
Play Pause	E0 34 / E0 F0 34	AC Bookmarks	E0 18 / E0 F0 18
Mute	E0 23 / E0 F0 23	AC Calculator	E0 2B / E0 F0 2B
Volume increase	E0 32 / E0 F0 32	AC Local Browser	E0 40 / E0 F0 40
Volume decrease	E0 21 / E0 F0 21	AC Consumer Control Configuration	E0 50 / E0 F0 50

7.3 Anhang Y:

Multimedia und Power Management Codes der USB Tastatur

102	\$66	Power	139	\$8B	Keyboard International 5	187	\$BB	Keypad BS
103	\$67	Keypad =	140	\$8C	Keyboard International 6	188	\$BC	Keypad A
104	\$68	Keyboard F13	141	\$8D	Keyboard International 7	189	\$BD	Keypad B
105	\$69	Keyboard F14	142	\$8E	Keyboard International 8	190	\$BE	Keypad C
106	\$6A	Keyboard F15	143	\$8F	Keyboard International 9	191	\$BF	Keypad D
107	\$6B	Keyboard F16	144	\$90	Keyboard LANG 1	192	\$C0	Keypad E
108	\$6C	Keyboard F17	145	\$91	Keyboard LANG 2	193	\$C1	Keypad F
109	\$6D	Keyboard F18	146	\$92	Keyboard LANG 3	194	\$C2	Keypad XOR
110	\$6E	Keyboard F19	147	\$93	Keyboard LANG 4	195	\$C3	Keypad ^
111	\$6F	Keyboard F20	148	\$94	Keyboard LANG 5	196	\$C4	Keypad %
112	\$70	Keyboard F21	149	\$95	Keyboard LANG 6	197	\$C5	Keypad <
113	\$71	Keyboard F22	150	\$96	Keyboard LANG 7	198	\$C6	Keypad >
114	\$72	Keyboard F23	151	\$97	Keyboard LANG 8	199	\$C7	Keypad &
115	\$73	Keyboard F24	152	\$98	Keyboard LANG 9	200	\$C8	Keypad &&
116	\$74	Keyboard Execute	153	\$99	Keyboard Alternate Erase	201	\$C9	Keypad I
117	\$75	Keyboard Help	154	\$9A	Keyboard SysReq/Attention	202	\$CA	Keypad II
118	\$76	Keyboard Menu	155	\$9B	Keyboard Cancel	203	\$CB	Keypad :
119	\$77	Keyboard Select	156	\$9C	Keyboard Clear	204	\$CC	Keypad #
120	\$78	Keyboard Stop	157	\$9D	Keyboard Prior	205	\$CD	Keypad Space
121	\$79	Keyboard Again	158	\$9E	Keyboard Return	206	\$CE	Keypad @
122	\$7A	Keyboard Undo	159	\$9F	Keyboard Separator	207	\$CF	Keypad !
123	\$7B	Keyboard Cut	160	\$A0	Keyboard Out	208	\$D0	Keypad Memory Store
124	\$7C	Keyboard Copy	161	\$A1	Keyboard Oper	209	\$D1	Keypad Memory Recall
125	\$7D	Keyboard Paste	162	\$A2	Keyboard Clear Again	210	\$D2	Keypad Memory Clear
126	\$7E	Keyboard Find	163	\$A3	Keyboard CrSel/Props	211	\$D3	Keypad Memory Add
127	\$7F	Keyboard Mute	164	\$A4	Keyboard ExSel	212	\$D4	Keypad Memory Subtract
128	\$80	Keyboard Volume up	176	\$B0	Keypad 00	213	\$D5	Keypad Memory Multiply
129	\$81	Keyboard Volume Down	177	\$B1	Keypad 000	214	\$D6	Keypad Memory Divide
130	\$82	Keyboard Locking Caps Lock	178	\$B2	Thousands Separator	215	\$D7	Keypad ±
131	\$83	Keyboard Locking Num Lock	179	\$B3	Decimal Separator	216	\$D8	Keypad Clear
132	\$84	Keyboard Locking Scroll Lock	180	\$B4	Currency Unit	217	\$D9	Keypad Clear Entry
133	\$85	Keypad Comma	181	\$B5	Currency Sub-Unit	218	\$DA	Keypad Binary
134	\$86	Keypad Equal Sign	182	\$B6	Keypad (	219	\$DB	Keypad Octal
135	\$87	Keyboard International 1	183	\$B7	Keypad)	220	\$DC	Keypad Decimal
136	\$88	Keyboard International 2	184	\$B8	Keypad {	221	\$DD	Keypad Hexadecimal
137	\$89	Keyboard International 3	185	\$B9	Keypad }			
138	\$8A	Keyboard International 4	186	\$BA	Keypad Tab			

7.4 Anhang Z:

Muster für Codetabellen-Formblatt

Bitte tragen Sie in die Felder die gewünschten Tastennummern ein.

	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
C0								
C1								
C2								
C3								
C4								
C5								
C6								
C7								
C8								
C9								
C10								
C11								
C12								
C13								
C14								
C15								
C16								
C17								
C18								
C19								