

USB Embedded System

Präsentation von Peter Voser

leave it up to us

albis
technologies

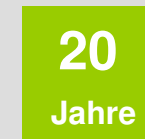
Albis Technologies AG

Wer sind wir?



Wir entwickeln für unsere Kunden Produkte

- Von der Idee bis zum marktreifen Produkt
- Wir haben 20 Jahre Erfahrung
- 100 top qualifizierte Ingenieure für:
Hard-, Software, Systemengineering,
Hochfrequenz, PCB Design, EMC
- Management Buy-out aus der Siemens Schweiz



Übersicht

- Design Ziele von USB
- Vergleich USB/Ethernet
- Demonstration USB Kartenleser
- Einsatz Micrium USB Device Stack
- Software Erweiterungen
- Debugging
- Einsatz unter Windows, Mac OS und Linux

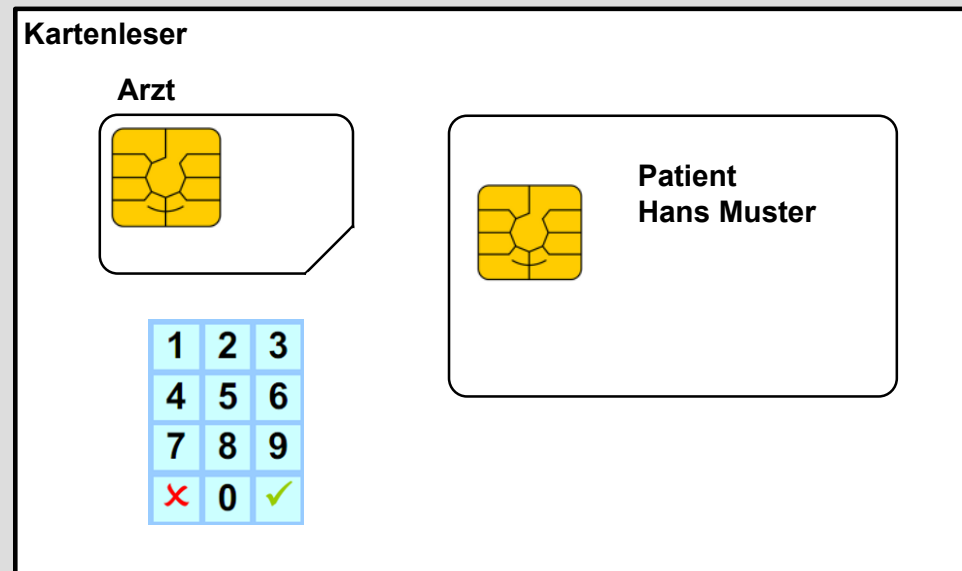
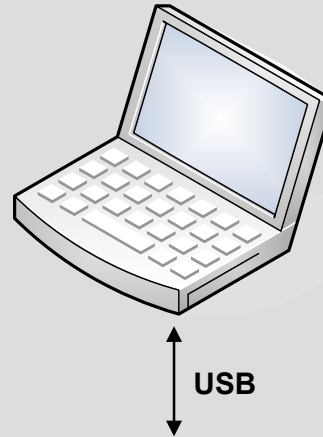
Design Ziele von USB

- Einheitliche Kabel und Stecker
- Mehrere Geräte am gleichen Port anschliessen
- Einfacher Umgang mit Systemressourcen
- Hot plugging
- Automatisches Detektieren und Konfigurieren der Geräte
- Niedrige Kosten (vor allem auf Peripherieseite)
- Niedriger Stromverbrauch
- Hohe Datenraten
- Neue Gerätetypen in Zukunft erweiterbar

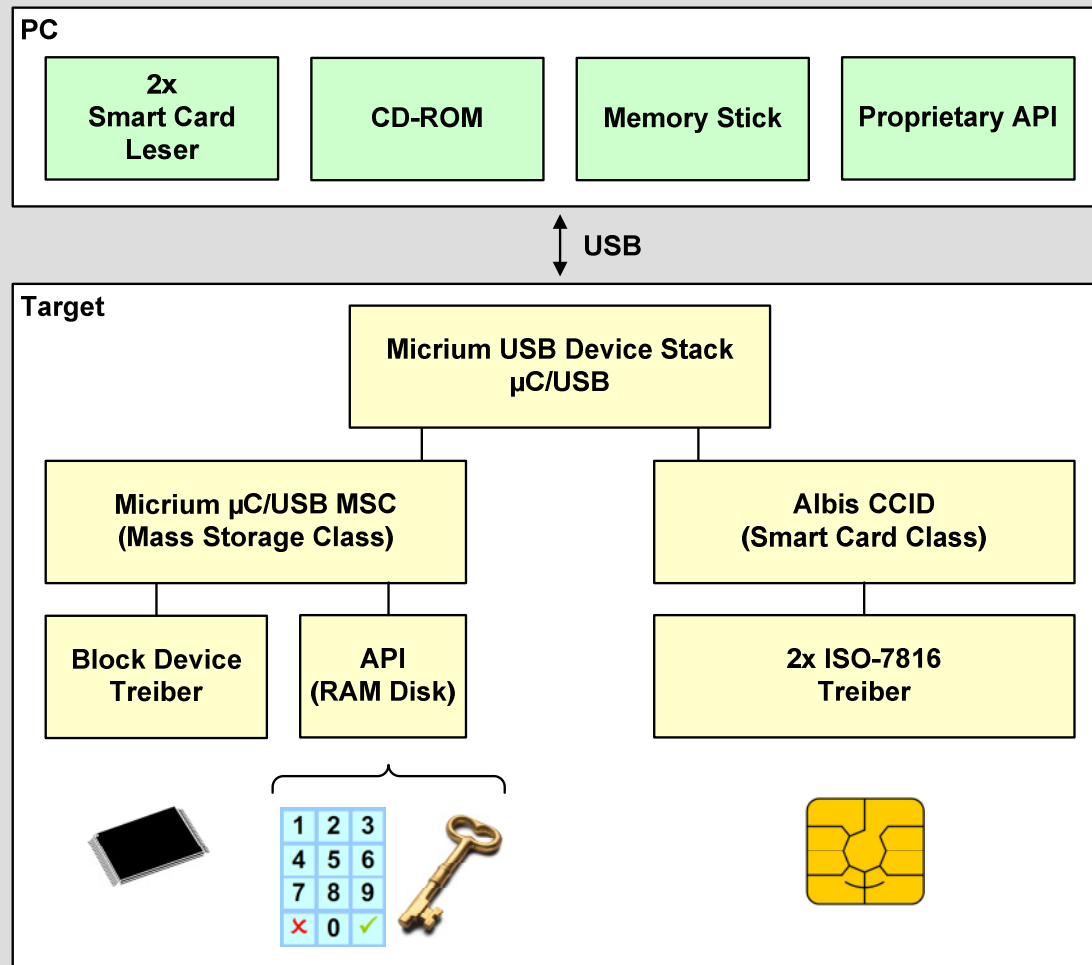
Vergleich USB/Ethernet

	USB	Ethernet
Datenrate	FullSpeed 12 MBit/s (V1.x) HighSpeed 480 MBit/s (V2.0) SuperSpeed 3.2 GBit/s (V3.0)	10BASE-T 10 MBit/s FastEthernet 100 MBit/s GbE 1 GBit/s
Kabellänge	5 m	100 m
Elektrisch	gleiche Masse	potentialfrei
Power Supply	5VDC (max 2.5W)	PoE 48VDC (12.95W) PoE+ 48VDC (25.5W)
Realtime	Isochrone Transfers	RTP, Profinet, ...

Beispiel USB Smart Card Leser



Software Design



Micrium USB Device Stack μ C/USB



- Anbindung an MicroC/OS-II oder III (nicht zwingend)
- Gängige USB Profile unterstützt
- MSC BOT (Mass Storage Class) mit Multi LUN (CD-ROM, Memory Stick, ...)
- MSC mit Micrium File System Komponente verbindbar
- Programmierschnittstelle für eigene Profile vorhanden
- USB Composite Device möglich (IAD)
- Source Code für andere Features erweiterbar
- Lizenzierung über diverse Buy-out Modelle möglich (keine Royalties)

Mass Storage LUN (logical units)

Folgende logischen Einheiten sind vorhanden:

- CD-ROM
- Memory Stick
- API mittels Memory-mapped Files



Meine Applikation auf
CD-ROM (G:)

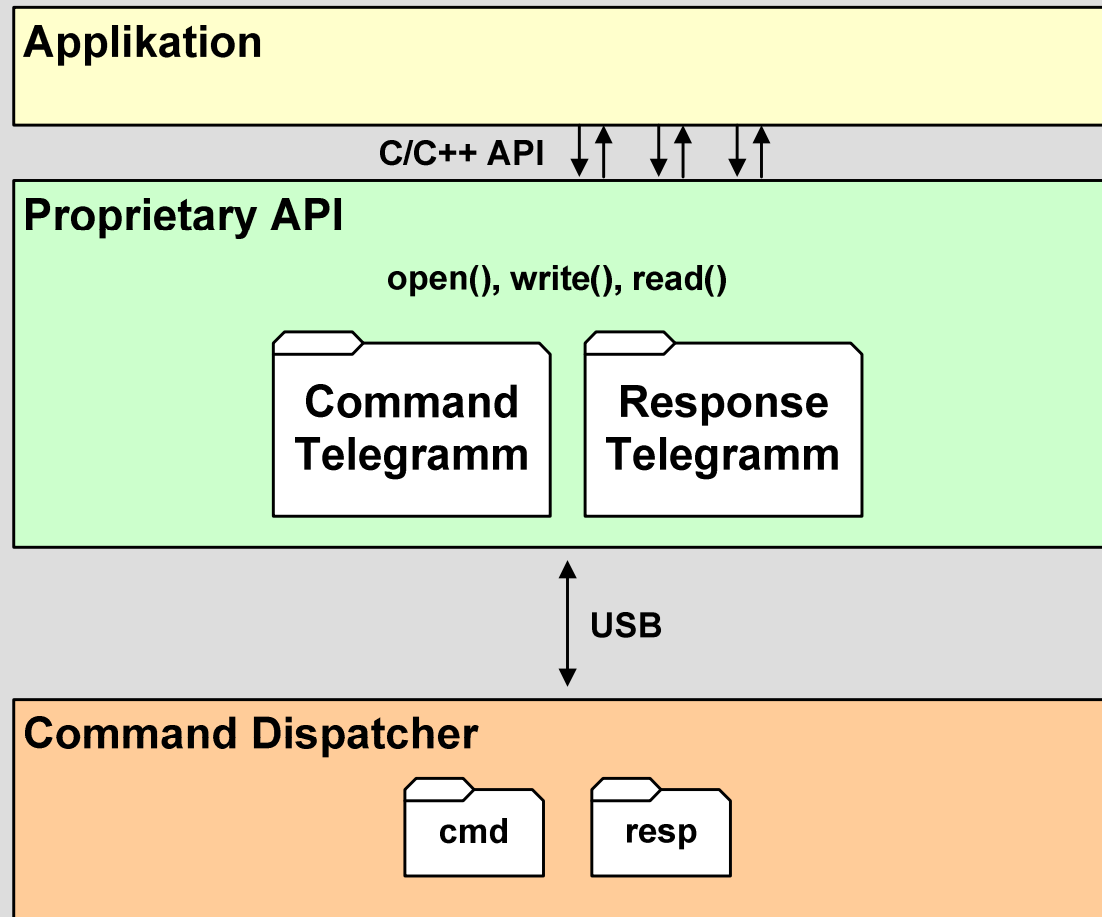


Mein Memory Stick (K:)



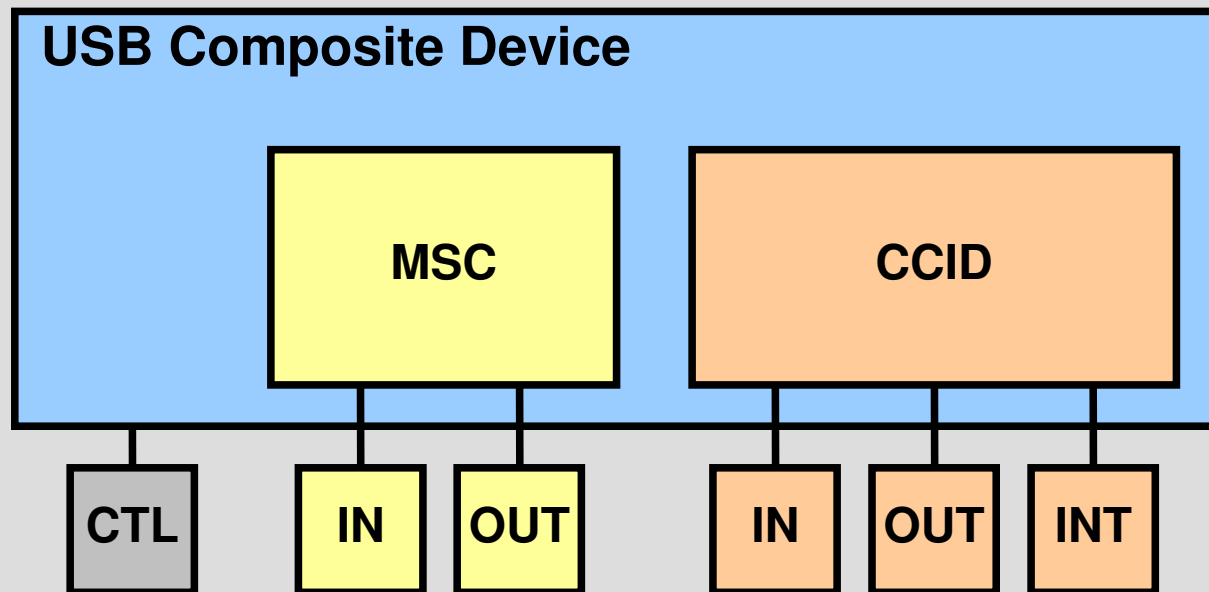
API (L:)

Proprietary API mit Memory-mapped Files



USB Composite Device

- Mehrere Klassen im gleichen USB Gerät (keine 1:1 Beziehung)
- Jede Klasse belegt unterschiedliche Endpunkte
- Neuer Descriptor: IAD (Interface Association Descriptor)



Software Erweiterungen Albis



- USB CCID Klasse (Smart Card Class)
- Sämtliche Treiber für Ansteuerung Atmel SC100 (ARM Derivat)
- CD-ROM ISO Image Support mit sicherem Update
- API basierend auf Memory Mapped Files

Debugging mit Protocol Analyser

Transfer	F	Control	ADDR	ENDP	bRequest	wValue	wIndex	Descriptors	Time
0	S	GET	0	0	GET_DESCRIPTOR	DEVICE type	0x0000	DEVICE Descriptor	4.055 ms

Time Stamp
11 . 061 663 650

Packet	H ↓	Reset	Time	Time Stamp
60		27.169 ms	54.942 ms	11 . 065 717 700

Transfer	F	Control	ADDR	ENDP	bRequest	wValue	wIndex	wLength	Time Stamp
1	S	SET	0	0	SET_ADDRESS	New address 1	0x0000	0	11 . 120 660 100

Transaction	F	SETUP	ADDR	ENDP	T	D	TP	R	bRequest	wValue	wIndex	wLength	ACK
3	S	0xB4	0	0	0	H->D	S	D	0x05	0x0001	0x0000	0	0x4B

Time Stamp
11 . 120 660 100

Packet	H ↓	F	Sync	SETUP	ADDR	ENDP	CRC5	EOP	Idle	Time Stamp
89		S	00000001	0xB4	0	0	0x08	250.000 ns	165.330 ns	11 . 120 660 100

Packet	H ↓	F	Sync	DATA0	Data	CRC16	EOP	Idle	Time Stamp
90		S	00000001	0xC3	8 bytes	0xD7A4	250.000 ns	468.000 ns	11 . 120 663 182

Packet	↑ D	F	Sync	ACK	EOP	Time	Time Stamp
91		S	00000001	0x4B	250.000 ns	988.150 μs	11 . 120 671 900

Transaction	F	IN	ADDR	ENDP	T	Data	ACK	Time	Time Stamp
4	S	0x96	0	0	1	0 bytes	0x4B	45.997 ms	11 . 121 660 050

Transfer	F	Control	ADDR	ENDP	bRequest	wValue	wIndex	Descriptors	Time
2	S	GET	1	0	GET_DESCRIPTOR	DEVICE type	0x0000	DEVICE Descriptor	4.000 ms

Time Stamp
11 . 167 657 366

Debugging mit Protocol Analyser

Transfer	F	Bulk	ADDR	ENDP	Mass	CBSU Out Len	SCSI CDB	WRITE(10)	Time		
2458	S	OUT	1	2	Storage	0x00000200			959.284 µs		
Time Stamp											
28.858716782											
Transfer	F	Bulk	ADDR	ENDP	Mass	Bytes Transferred	Time	Time Stamp			
2459	S	OUT	1	2	Storage	512	2.807 ms	28.859676066			
Transfer	F	Bulk	ADDR	ENDP	Mass	SBSU Passed	Time	Time Stamp			
2460	S	IN	1	1	Storage	res=0x0	233.900 µs	28.862483066			
Transfer	F	Bulk	ADDR	ENDP	Mass	CBSU Out Len	SCSI CDB	WRITE(10)	Time		
2461	S	OUT	1	2	Storage	0x00001000			968.600 µs		
Time Stamp											
28.862716966											
Transfer	F	Bulk	ADDR	ENDP	Mass	Bytes Transferred	Time	Time Stamp			
2462	S	OUT	1	2	Storage	4096	13.798 ms	28.863685566			
Transfer	F	Bulk	ADDR	ENDP	SmartCard	DataBlock	Seq: 49	ICCStatus	OmdStatus	ChainParam	Data
2463	S	IN	1	4	CCID			ICC Active	OK	0x00	113 bytes
Time											
1.396 ms											
Time Stamp											
28.877483650											
Transfer	F	Bulk	ADDR	ENDP	SmartCard	XfrBlock	Seq: 50	BWI	LevelParameter	Data	Time
2464	S	OUT	1	5	CCID			0	0x0000	5 bytes	16.246 ms
Time Stamp											
28.878879900											
Transfer	F	Bulk	ADDR	ENDP	Mass	SBSU Passed	Time	Time Stamp			
2465	S	IN	1	1	Storage	res=0x0	9.814 ms	28.895126266			
Transfer	F	Bulk	ADDR	ENDP	Mass	CBSU In Len	SCSI CDB	READ(10)	Time		
2466	S	OUT	1	2	Storage	0x00000200			1.057 ms		
Time Stamp											
28.904940166											

Zusammenfassung

USB ermöglicht:

- Preisgünstige Embedded Systeme
- Hohe Datenraten
- Anwenderfreundliche Geräte

Fragen → Antworten...

Leave it up to us



- **Embedded Systems (HW & SW)**
- **Communication**
- **Wireless, Hochfrequenz**
- **Embedded Security**
- **Akkreditierte Zertifizierung für EMC & Safety**

Kontakt

Albis Technologies AG
Marco Tölle
8047 Zürich
Phone +41 58 252 4777

development@albistechnologies.com
www.albistechnologies.com/services/research

Albis Technologies AG
Peter Voser
8047 Zürich
Phone +41 58 252 44 33

