

# USB und Firewire

## USB (Universal Serial Bus):

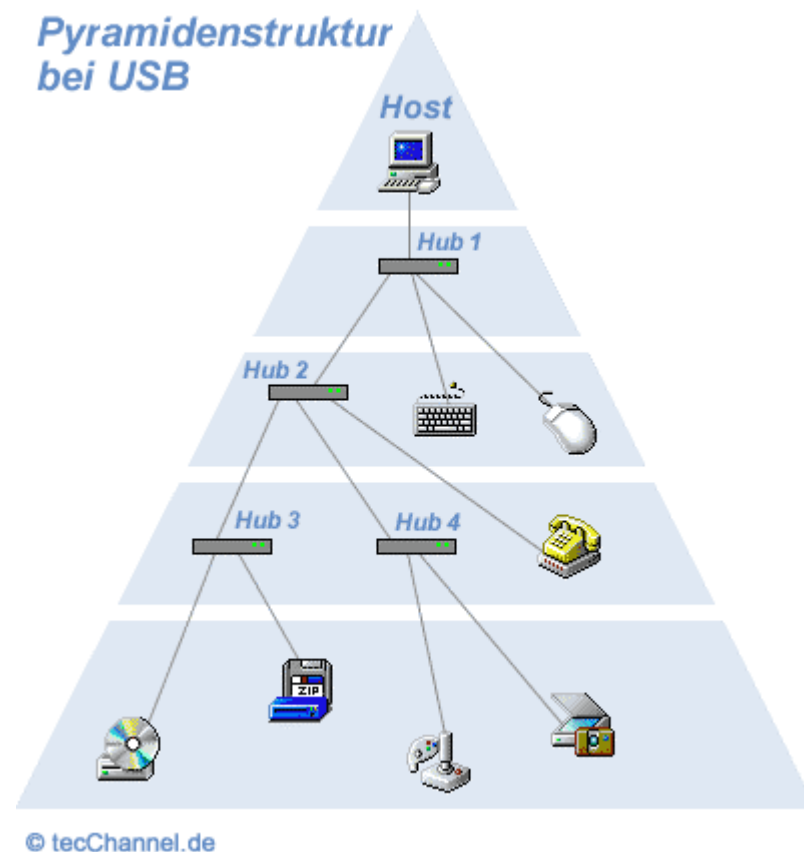
### Entstehung:

USB wurde seit 1993 als gemeinsames Projekt von den Firmen Intel, Microsoft, Compaq, DEC, IBM und NEC angefangen. Das Ziel dieser gemeinsamen Entwicklung war eine Schnittstelle, die die bisherigen Schnittstellen ersetzen sollte. Sie sollte dabei auch wesentlich benutzerfreundlicher sein, was das erkennen und einbinden neuer Hardware betrifft, als z.B. PNP oder PCMCIA. Dadurch sollten mittelfristig die vielen verschiedenen Anschlüsse an einem PC durch einen universellen ersetzt werden.

1996 wurde USB eingeführt, setzte sich dann immer mehr durch, bis es ca. 2000 als Standard angesehen werden konnte. Später kam dann noch USB 2.0 hinzu, was wesentlich höhere Datenraten ermöglichte.

### Eigenschaften:

USB ist kein eigentlicher Bus, sondern eine Vielzahl von peer-to-peer Verbindungen zwischen den einzelnen Geräten. Dabei sind die Geräte baumartig verbunden. Die Wurzel des Baums wird als Root Hub bezeichnet. Die Geräte besitzen immer nur einen Eingang (Verbindung in Richtung Root Hub). und im Falle eines USB-HUBs bis zu vier Ausgänge für den Anschluss weiterer Geräte. Die Kabel die verwendet werden haben zwei verschiedene Stecker, einen flachen, der nur in Richtung Root Hub angeschlossen werden kann, und einen eher viereckigen, der nur in Richtung Endgerät angeschlossen werden kann. Dadurch ist falsches Anschließen ausgeschlossen.



Übertragungsraten:

USB1:

1,5 Mbit/s bei Low Speed Geräten

12 Mbit/s bei Full Speed Geräten

USB2:

480 Mbit/s High Speed Geräte

Low Speed Geräte sind Geräte bei denen die niedrigste Übertragungsrate ausreicht, wie z.B. Maus, Tastatur und andere Eingabegeräte.

Full Speed Geräte sind Geräte mit mittleren Übertragungsraten, also Drucker, Scanner, Modems, Lautsprecher und ähnliches.

High Speed Geräte sind vor allem Geräte, die hohe Übertragungsraten zum sinnvollen Einsatz brauchen, wie Netzwerke und externe Laufwerke (HD, CD, CDRW)

Da die Adressen bei USB 7bit Länge haben können bis zu 127 Geräte angesprochen werden (Die Adresse 0000000 ist reserviert). Hierbei können USB1 und USB2 Geräte beliebig kombiniert werden, allerdings müssen zur Nutzung der vollen USB2-Geschwindigkeit sowohl der Root Hub als auch alle Hub's auf dem Weg zum Gerät für USB2 konstruiert werden, ansonsten wird nur die Full Speed Rate genutzt.

Die einzelnen Kabel können bis zu 5 m lang sein.

Zur Datenübertragung steht ein asynchroner, ein isochroner und ein bulk Betrieb nebeneinander zur Verfügung.

Im Asynchronen Betrieb werden die Daten übertragen, wenn ein Gerät dies fordert, dies wird vor allem zur Übertragung kleinerer Datenmengen oder von Signalen genutzt.

Im isochronen Betrieb wird ein Teil der Übertragungsrate für einen Datenstrom reserviert, also z.B. von jeden 10 ms steht die erste für die Übertragung zur Verfügung. Dabei wird allerdings nicht überprüft, ob die Daten komplett beim Zielgerät ankommen, und ob dieses die Daten gerade aufnehmen konnte. Diese Datenübertragung wird vor allem für Anwendungen genutzt, wo permanente Datenströme auftreten, wie z.B. Lautsprecher oder Modems. Wenn hier etwas verloren geht fällt es entweder nicht auf (Lautsprecher), oder wird anderweitig aufgefangen (Modem). Der Vorteil liegt darin, dass die Übertragung sehr unkompliziert ist.

Im Bulk Betrieb wird durch Vorausabfragen und Handshake überprüft, ob das Paket ordnungsgemäß angekommen ist, und wenn nicht wird es erneut gesendet. Dadurch wird sichergestellt, dass alle Pakete richtig ankommen. Dies ist z.B. bei Festplatten oder Brennern wichtig. Dafür ist hier zur Übertragung mehr Aufwand nötig.

Die Übertragung erfolgt nur von einem Gerät zum RootHub, bzw. umgekehrt, die direkte Übertragung zwischen zwei Geräten ist nicht möglich. Jede Übertragung zwischen zwei Geräten belastet also den Rechner, da die Daten erst von Gerät a gelesen werden müssen, und dann zu Gerät b geschrieben werden.



tecChannel.de

## Technik:

USB läuft seriell, d.h. die bits werden einzeln nacheinander übertragen. Dies geschieht durch zwei Datenleitungen in den Kabeln. Zwei weitere Adern dienen der Stromversorgung der Endgeräte. Die Geräte können mit maximal 500mA Strom versorgt werden.

Die Datenleitungen werden mit D+ und D- bezeichnet und können jeweils zwischen 0V und 3,6V haben. Die Übertragung der Daten über diese Leitungen erfolgt über ein wechseln der angelegten Zustände. Ist die Spannung bei D+ größer entspricht die einer Logischen Eins, ist D- größer ist es eine Null. Die Differenz muss hierbei mindestens 0,2V betragen.

Im Ruhezustand ist D+ auf 3V und D- auf 0V. Beim nächsten Hub sind die Leitungen Hochohmig geschaltet. Durch eine Symmetrische Null wird eine Übertragung gestartet. Wenn die Übertragung beendet wurde werden beide Leitungen auf <1.6V gelegt und kurz so gehalten. Danach ist wieder der Ruhezustand erreicht.

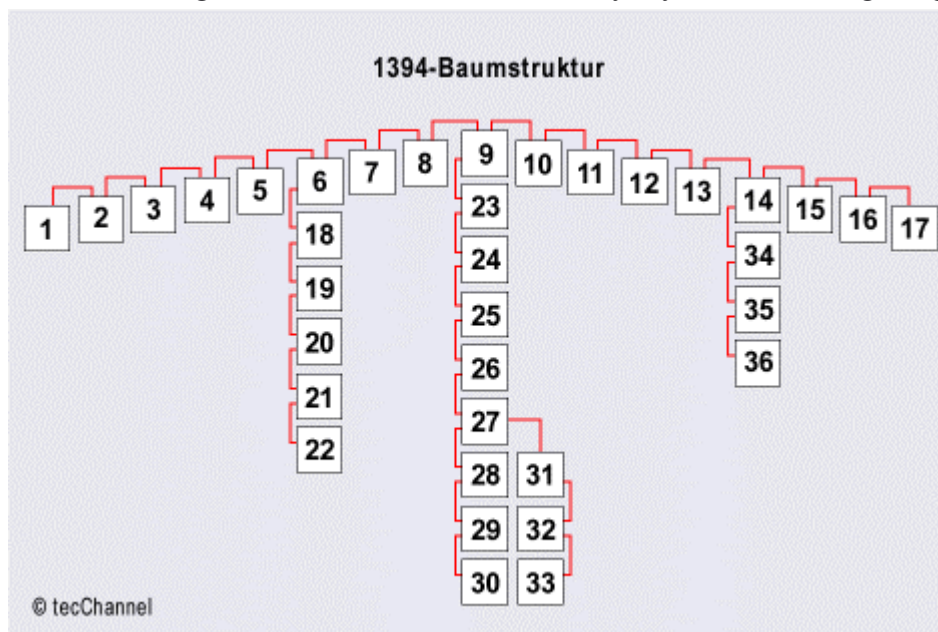
Die gesamte Übertragung läuft in mehreren Paketen, die jeweils wieder in Blöcke unterteilt sind (siehe Bild USBProt.gif).

Neu angeschlossene Geräte melden sich beim System an, erhalten eine Adresse zugewiesen, und übertragen dann ihre Device Descriptions. Diese enthalten Daten, wie das Gerät angesprochen werden will, und um was für ein Gerät es sich handelt.

## Firewire (IEEE1394)

### Entstehung:

Der Übertragung mit dem IEEE1394 Protokoll wurde von Apple seit 1986 entwickelt. 1993 wurde es zum ersten Mal demonstriert und dann auch bei Apple als Standard eingeführt. Obwohl es sehr schnell ist, konnte es sich nicht außerhalb von Apple als Standardanschluss durchsetzen (mit Ausnahme einiger Videozubehörhersteller (Sony, Lynnx)). Dies liegt zu großen Teilen auch



daran, dass Apple für jeden hergestellten Anschluss Lizenzgebühren verlangt. Auch gibt es bei Firewire viele verschiedene Spezifikationen, die zwar kompatibel sind, aber teilweise unterschiedliche Stecker haben, was ein Kombinieren erschwert.

### Eigenschaften:

Bei Firewire werden die Geräte hintereinander angeschlossen, das heißt, jedes Gerät hat einen Eingang, und mindestens einen Ausgang, mit dem ein weiteres Gerät angeschlossen werden kann. hat ein Gerät mehrere Ausgänge, kann dort die Kette verzweigt werden, so dass ein Baum entsteht. Beim Anschließen muss darauf geachtet werden, dass die Verbindung zwischen zwei Geräten maximal über 16 Kabel läuft. Durch diese Begrenzungen und die sehr langen Adressen können sehr viele Geräte angeschlossen werden, in der Praxis wird dadurch aber die Geschwindigkeit des gesamten Netzes stark abgebremst. Auch hier ist der Anschluss neuer Geräte im laufenden Betrieb möglich.

### Übertragungsraten:

Es sind Übertragungsraten von 100 Mbit/s, 200 Mbit/s und 400 Mbit/s möglich.  
Auch hier können verschieden schnelle Geräte kombiniert werden.

Hier wird das Netz nicht zentral gesteuert, sondern baut sich bei jedem Anschluss eines neuen Geräts das gesamte Netz neu auf. Dies scheint zwar ein Nachteil zu sein, aber da nicht alles über eine Zentrale Steuereinheit geregelt wird ist die direkte Übertragung zwischen zwei Geräten möglich, ohne den Controller (also den Rechner) zu belasten. Dies zusammen mit den hohen Übertragungsraten macht Firewire ideal für Videoanwendungen, da z.B. Videodaten von einer Kamera auf einen Rekorder oder Fernseher gespielt werden können, ohne dass der Rechner dadurch beeinträchtigt werden würde, er aber trotzdem jederzeit zur Videobearbeitung genutzt werden kann.

### Quelle (für das meiste):

<http://www.tecchannel.de>

(Viele Artikel, die was kosten und ein paar, die umsonst sind, ich hatte glück)