

# PCI-Grundlagen Teil 4

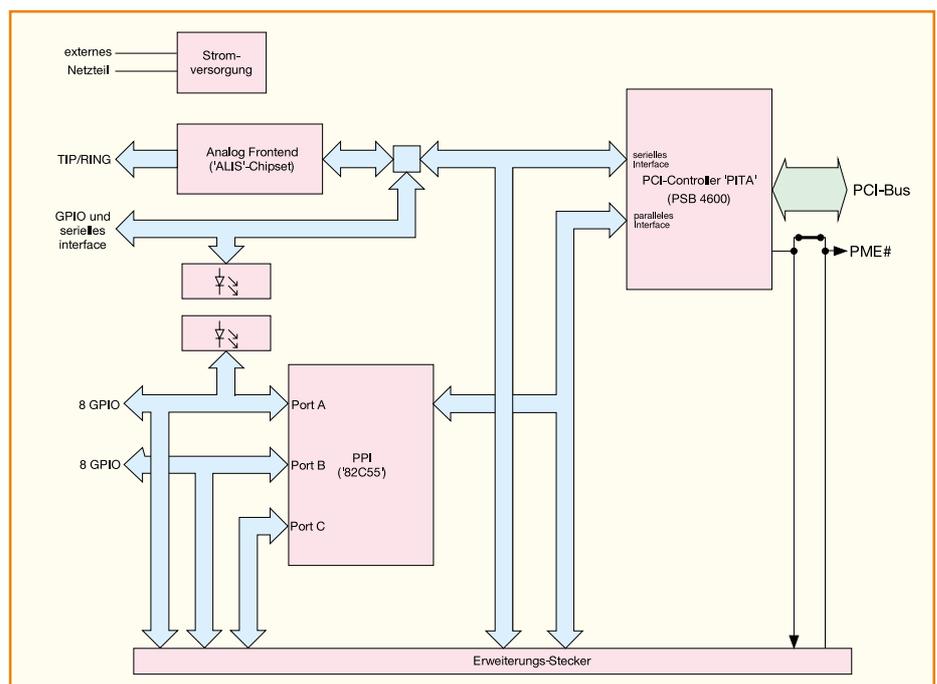
**Im vierten Teil der Artikelserie stellen wir die Funktionsweise der PCI-Einsteckkarte vor. Die Karte verfügt über je eine universell einsetzbare serielle und parallele Schnittstelle sowie ein analoges Telefon-Interface.**

## Das Blockschaltbild

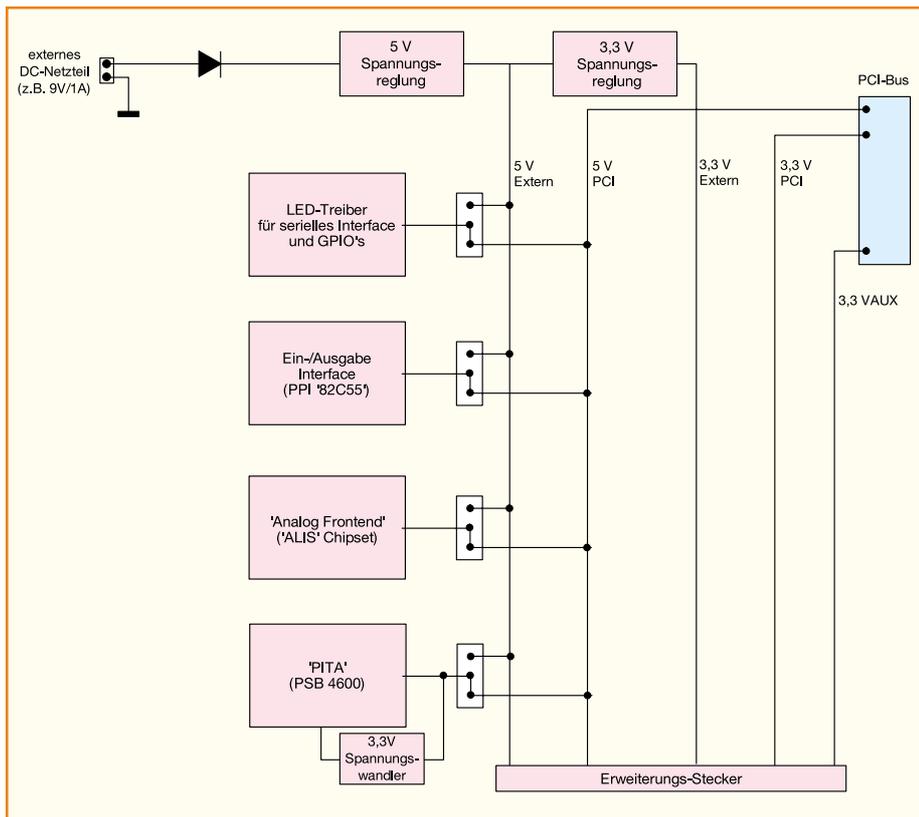
Abbildung 14 stellt die funktionalen Teile der PCI-Karte als Blockschaltbild dar. Kern des Boards ist der PCI-Controller „PITA“ (PSB 4600) der Firma Infineon Technologies AG (dies ist der Halbleiterbereich der SIEMENS AG). Dieser stellt die Verbindung zum PCI-Bus her. Das an den „PITA“ angeschlossene EEPROM ist dabei nicht im Blockschaltbild dargestellt.

Alle Schnittstellen des „PITA“ (also die parallele und serielle Schnittstelle) sind auf Stiftleisten geführt und stehen für eigene Entwicklungen zur Verfügung. Diese Stiftleisten sind dafür gedacht, zusätzliche Hardware, die auf dem Entwicklungsboard selber aufgebaut werden kann, anzuschließen. Soll eine Platine mit den auf der CD-ROM befindlichen Schaltplänen entwickelt werden, so sollte ein Bestückungsfeld (Lochraster) vorgesehen werden, um diese eigenen Aufbauten zu realisieren.

Neben diesem „internen“ Stecker ver-



**Bild 14: Blockschaltbild des Entwicklungstools**



**Bild 15: Stromversorgung des Entwicklungsboards**

fügt das Board über eine Reihe von Schnittstellen, die über Buchsen auf dem Slotblech zur Verfügung stehen. Diese sollen es ermöglichen, Multi-I/O-Karte einzusetzen, ohne das Entwicklungsboard verändern zu müssen. Eine solche Funktion ist durchaus sinnvoll, da es eine Reihe von Anwendungen gibt, bei denen die eigentliche Hardware nicht im PC untergebracht werden kann (z. B. Meßwertaufnehmer oder Leistungstreiber).

Folgende externe Schnittstellen stehen zur Verfügung:

- serielles Interface und GPIOs des „PITA“:  
Hier stehen direkt alle Leitungen des seriellen Interfaces und der GPIOs (GP0-GP3) zur Verfügung. Die Signalleitungen werden auf dem Entwicklungsboard auch zur Ansteuerung des analogen Telefon-Interfaces (Analog Frontend) verwendet und sind eventuell über ‚Jumper‘ von diesem zu trennen.
- Analoges Frontend mit dem „ALIS“-Chipset: Diese Schnittstelle bietet die Möglichkeit, das Entwicklungsboard mit der analogen Telefonleitung zu verbinden. Basis für dieses Interface ist der „ALIS“-Chipsatz von Infineon Technologies in der Version 2.1 (PSB 4595 und PSB 4596). Die Verbindung zur „PITA“ wird über die serielle Schnittstelle hergestellt. Zusätzlich verwendet

man die GPIOs des PITA dazu, das „Analog Frontend“ zu programmieren.

- 16-Bit-Ein-/Ausgabe-Interface vom Parallelport-Baustein („82C55“)  
Mittels des INTEL-Parallelport-Bausteins („PPI“) „82C55“ stehen 16 externe I/O-Signalleitungen zur Verfügung. Acht weitere I/O-Leitungen sind auf dem internen Erweiterungsstecker vorhanden.

Der Baustein selbst wird über das parallele Interface im „Non-Multiplexed“-Mode angesprochen (dazu gelangt die „Chip Select“-Leitung CS 0 zum Einsatz).

Um auf einfache Weise die Zustände der Signalleitungen des seriellen Interface und der unteren 8 Bit des Ein-/Ausgabe-Interfaces zu erkennen, sind auf dem Entwicklungsboard LEDs vorgesehen. Diese können gerade bei der Softwareentwicklung sehr hilfreich sein, um z. B. Basisroutinen zur Ansteuerung der Schnittstellen zu testen.

### Stromversorgungskonzept

Alle Teile des Entwicklungsboards, also der „PITA“, das „Analog Frontend“ und das Ein-/Ausgabeinterface, können wahlweise über ein externes Netzteil oder den PCI-Stecker mit +5V versorgt werden. Die Auswahl erfolgt über Jumper.

Abbildung 15 zeigt die Versorgungs- spannungsführung des Entwicklungs-

boards. Auf den ersten Blick scheint sie sehr aufwendig zu sein, in der Praxis lassen sich so aber eine Menge interessanter Anwendungen realisieren.

Der eigentliche Grund für die externe Versorgung der PCI-Karte über ein Stecker-Netzteil ist, daß viele vermutlich noch keinen PC besitzen, der die Versorgungsspannung VAUX zur Verfügung stellt. Um dennoch den PC über auf dem Motherboard vorhandene Signaleingänge wie z. B. „Wake on Ring“ oder „Wake on LAN“, aufzuwecken, ist diese Versorgungsspannung sehr sinnvoll. Auch eine auf dem Entwicklungsboard aufgebaute „Wake-Up“-Logik zur Erzeugung des PME#-Signals kann über diese externe Versorgungsspannung versorgt werden. Denn nicht jedes Motherboard, das das PME#-Signal unterstützt, unterstützt auch VAUX.

Will man eine Applikation aufbauen, sollte man sich über die Features seines Motherboards ganz genau informieren. Leider liegt hier einiges im argen, da wir festgestellt haben, daß teilweise das Handbuch wenig oder überhaupt nichts dazu sagt. Meist bleibt einem nichts anderes übrig, als die Sache einfach auszuprobieren.

Hierzu folgende Hinweise: Überprüfen Sie an Pin A14 des PCI-Slots, ob hier eine Spannung von 3,3 V anliegt. Diese Spannung sollte auch nach einem „Shut-Down“ von Windows noch zur Verfügung stehen. Ist das der Fall, dann unterstützt ihr System VAUX.

Die Funktionalität des PME#-Pins ist ebenso einfach zu überprüfen. Vergewissern Sie sich zunächst, ob im BIOS des Systems die Funktionalität angegeben wird und eingeschaltet ist. Meist ist sie mit „Wake on PME#“ oder „Remote Wakeup“ bezeichnet.

Nach einem „Shut-Down“ von Windows sollte nun das System „aufwachen“, wenn der PME#-Pin am PCI-Slot mit einem GND-Pin (meistens funktioniert auch das Gehäuse) verbunden wurde.

„Shut-Down“ heißt in diesem Fall, daß das System selbständig in den „Aus“-Zustand wechselt. Dieser Zustand ist nicht mit dem mechanischen „Aus“-Zustand zu verwechseln, bei dem die Stromversorgung auf der 230V-Seite physikalisch vom Netzteil getrennt wird.

Die Betriebsspannung des „PITA“ wird nur aus der 5V-Versorgungsspannung gewonnen, die benötigten 3,3 V erzeugt ein eigener Spannungsregler lokal aus den 5V. Dies ist sinnvoll, da gerade in älteren Systemen keine 3,3V-Spannungsquelle am PCI-Bus zur Verfügung steht.

Um aber dennoch eine 3,3V-Logik aufbauen zu können (z. B. eine „Wake-Up“-Logik), ist ein 3,3V-Spannungswandler für die externe Versorgung vorgesehen.

Tabelle 3: Realisierung des Steuerinterface

PITA Signale		ALIS Signale	Beschreibung
Signalname	Richtung	Signalname	
GP3	Ausgang	CS	„Chip Select“ Signal um sicherzustellen, daß während der Konfigurationsphase des „PITA“ die Signalleitungen des „ALIS“ nicht die Kommunikation mit dem EEPROM beeinflussen („Low Active“)
GP2	Ausgang	DCLK	Datentakt-Signal des Steuerinterfaces. Eine fallende Flanke an dieser Signalleitung gibt die Gültigkeit des Wertes an DOUT und DIN an
GP1	Eingang	DOUT	Signalleitung zur Übertragung des seriellen Datenstroms vom „ALIS“ zum „PITA“
GP0	Ausgang	DIN	Signalleitung zur Übertragung des seriellen Datenstroms vom „PITA“ zum „ALIS“
INT1	Eingang	INT	Interrupt-Signalleitung vom „PITA“. Wird verwendet, um Ereignisse des „ALIS“-Chipsatzes zu melden
SRST	Ausgang	RESET	Resetleitung des seriellen Interfaces. Wird verwendet, um den „ALIS“-Chipsatz in einen definierten Zustand versetzen zu können

Alle PCI- und externen Spannungen stehen am Erweiterungsstecker zur Verfügung.

Neben der Spannungsversorgung muß es natürlich noch möglich sein, das PME#-Signal durch eine eigene Hardware, die auf dem Entwicklungsboard aufzubauen ist, zu steuern. Hierzu kann man die Signal-Verbindung zwischen dem „PITA“ und dem PCI-Bus durch einen Jumper trennen. Es ist so über eine am Erweiterungsstecker befindliche Logik beeinflussbar (siehe Abbildung 15).

### Verbindung zur analogen Telefonleitung

Vor allem, um eine Anwendung für das serielle Interface des „PITA“ zu ermöglichen, ist auf dem Entwicklungsboard das „Analog Frontend“ vorgesehen. Wie schon erwähnt, ist das serielle Interface des „PITA“ optimal auf Telekommunikationsanwendungen abgestimmt. Also darf eine solche auch auf dem Entwicklungsboard nicht fehlen.

Die Anschaltung an die analoge Telefonleitung ist eigentlich keine sehr schwierige Sache. Die Problematik entsteht, wenn man Hardware in diesem Bereich verkaufen will und eine ganze Reihe von Zulassungsbedingungen erfüllen muß. Unter Zulassungen versteht man dabei, daß das Gerät von einem hierzu ermächtigten Prüflabor in bezug auf die gesetzlichen Bestimmungen überprüft wird.

Die gesetzlichen Bestimmungen (also z. B. Flankensteilheit beim Abheben, maximaler Schleifenstrom, Impedanz des Interface während des Klingelns, usw.) sind dabei von Land zu Land unterschiedlich. Das wiederum hat zur Folge, daß praktisch für jedes Land eine andere Bestückung

oder sogar ein komplett anderes „Frontend“ verwendet werden muß.

Genau dieses Problem soll mit dem „ALIS“-Chipsatz behoben werden, bei dem mit einem speziellen Hardware-Design die unterschiedlichen Anforderungen per Software einstellbar sind.

Bei dem „ALIS“-Chipsatz spricht man von einem sog. „Silicon-DAA“, das einen enormen Vorteil sowohl in der Programmierbarkeit als auch in der Größe hat.

Natürlich enthält das Entwicklungsboard kein „zugelassenes“ „Analog Frontend“. Das macht auch überhaupt keinen Sinn, da immer nur komplette Applikationen (also in diesem Fall: Endgeräte) zugelassen werden können. Die Hardware ist aber so aufgebaut, daß sie eine Zulassung bestehen würde und der Entwickler sich später auf der „sicheren“ Seite befindet.

Hierzu aber noch ein Hinweis: Bevor ein „Analog Frontend“ für eine eigene Applikation mit dem „ALIS“-Chipsatz aufgebaut wird, sollte in jedem Fall nachgefragt werden, ob sich die Schaltung geändert hat. Infineon Technologies bietet hierzu sog. „Application-Notes“, die neben der optimalen Schaltung auch auf Besonderheiten in der notwendigen Software eingehen.

Doch nun zur Realisierung des „Analog Frontend“ auf dem Entwicklungsboard:

Der Chipsatz besteht im wesentlichen aus zwei Bausteinen. Dem ALIS-A und dem ALIS-D. Durch diese Teilung des Chipsatzes wird eine Potentialtrennung zwischen der Telefonleitung und dem PC erreicht. Die Kommunikation zwischen diesen Bausteinen erfolgt dabei über sechs Kondensatoren, die eine entsprechende Spannungsfestigkeit aufweisen müssen. Sie stellen ein serielles, digitales Interface dar. Über dieses werden zum einen Steuerinformationen und zum anderen die eigentli-

chen Nutzdaten (die sog. „Samples“) übertragen. Wichtig ist, zu bemerken, daß der ALIS-A seine Betriebsspannung von der Telefonleitung erhält und somit an ungespeisten Leitungen nicht funktionieren kann!

Die genaue Beschaltung des ALIS-A zu erläutern, würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, so daß wir hier auf die Dokumentation des Chipsatzes verweisen müssen.

Der Austausch der Daten und die Steuerung des „Analog Frontend“ wird über die serielle Schnittstelle des „PITA“ realisiert. Zusätzlich werden die vier GPIOs des PITA als weiteres serielles Interface zur Übertragung von Steuerkommandos „mißbraucht“. Alle Signalleitungen sind dabei am ALIS-D angeschlossen, der jetzt sozusagen den Interface-Baustein darstellt.

Tabelle 3 zeigt, wie die GPIOs auf dem Entwicklungsboard und der dazugehörigen Software verwendet werden. Als weitere Signale zur Steuerung des „ALIS“-Chipsatzes gelangen noch die Interruptleitung „INT1“ („High Active“) und die Reset-Signalleitung des seriellen Interfaces zum Einsatz.

Die Bedienung der Konfigurations-schnittstelle muß man als Software realisieren. Das Timing ist dabei relativ unkritisch, da die Datenrate sehr variabel sein kann. Auch kommt es nicht auf eine große Datenrate an, da nur wenige Daten übertragen werden müssen.

Auf dem Entwicklungsboard ist die Verbindung zwischen „ALIS“ und „PITA“ durch Jumper auftrennbar. Hierdurch kann man das serielle Interface und die GPIOs für eigene Anwendungen verwenden.

Im fünften und abschließenden Teil der Artikelserie stellen wir die Schaltung der PCI-Einsteckkarte vor. 