

PROFIdrive Systembeschreibung

Technologie und Anwendung

PROFI[®]
BUS

PROFI[®]
NET

Einleitung

Im Rahmen der sich dynamisch weiter entwickelnden industriellen Kommunikation erfährt die Automatisierung einen kontinuierlichen Wandel. Beschränkte sich die Automatisierung zunächst ausschließlich auf die Produktion, so ist sie heute eingebunden in ein Netzwerk, das neben der eigentlichen Automatisierungsaufgabe auch Service und Wartung, Lagerwesen, Ressourcen-Optimierung und die Bereitstellung von Daten für MES- und ERP-Systeme beinhaltet. Die Feldbustechnologie war und ist eine treibende Kraft für diesen Prozess; sie ermöglichte die Migration von zentralen zu dezentralen Automatisierungssystemen und erlaubt die Nutzung verteilter Intelligenz. Ethernet-basierte Kommunikationssysteme verbinden die Automatisierungstechnik mit der Informationstechnik und realisieren damit eine durchgängige Kommunikation von der Feldebene bis in die Unternehmensleitebene.

Der Forderung nach Durchgängigkeit muss insbesondere die industrielle Kommunikation nachkommen. PROFIBUS und PROFINET sind die Lösungen, die volle Durchgängigkeit mit hoher Anwendungsorientierung verbinden. Die PROFIBUS-Kommunikation erfasst mit ihrem einheitlichen Protokoll alle Anlagenteile von der Maschinen-, Fertigungs- und Prozessautomatisierung bis hin zur sicherheitsgerichteten Kommunikation sowie Antriebs- bzw. Motion Control-Anwendungen und bietet eine ideale Basis für die horizontale Durchgängigkeit im Automatisierungssystem. PROFINET ermöglicht mit seinem ebenfalls einheitlichen Protokoll neben der horizontalen auch die vertikale Kommunikation vom Feld bis zur Unternehmensleitebene. Beide Kommunikationssysteme ermöglichen bereichsübergreifend vernetzte, durchgängige und für die jeweiligen Automatisierungsaufgaben optimierte Lösungen.

PROFIBUS und PROFINET zeichnen sich gegenüber anderen industriellen Kommunikationssystemen vor allem durch eine außerordentliche Anwendungsbreite aus. Dabei wurden einerseits anwendungsspezifische Anforderungen in den Applikationsprofilen umgesetzt und andererseits die Gesamtheit dieser Anwendungen in einem standardisierten und offenen Kommunikationssystem vereint. Dies bildet die Basis für die Realisierung eines umfassenden Investitionsschutzes für Anwender- sowie für Herstellerunternehmen.

Eine der wichtigsten Anwendungen in der industriellen Automatisierung ist die Antriebstechnik. Das lässt sich schon alleine daran erkennen, dass durchschnittlich 60% der eingesetzten elektrischen Energie mit Antrieben umgewandelt wird.

Die Aufgaben und damit Anforderungen an die Antriebstechnik variieren stark je nach Branche bzw. Anwendungsbereich und reichen von

- Antrieben mit fester und variabler Drehzahl wie z. B. Pumpen, Lüfter, Kompressoren und für Transportaufgaben,
- über Einachs-Positioniersteuerungen für Anwendungen wie Bewegungen, Verstellen und Positionieren,
- bis hin zu Servoantrieben mit zentraler Interpolation wie z.B. bei Werkzeugmaschinen, Robotern und Produktionsmaschinen.

Ein derart weit gefächertes Spektrum an Anforderungen benötigt bei der Umsetzung eine flexible und auch an zukünftige Anforderungen adaptierbare Technik als Grundlage für eine effiziente Umsetzung in den Produkten. Grundsätzlich können Antriebe über die digitale Antriebsschnittstelle mit all ihren Funktionen sehr einfach angesteuert werden. Dabei spielt es bezogen auf einen einzelnen Antrieb keine Rolle, wie diese Kommunikationsanbindung modelliert ist. Damit vorhandene Produkte einfach nachgerüstet werden können, kann das im Antrieb schon existierende Geräte- und Kommunikationsmodell einfach auf PROFIBUS und PROFINET übertragen werden. Damit ist die Austauschbarkeit aber nur mit Produkten des gleichen Herstellers resp. der gleichen Produktfamilie möglich. Für einen Antriebsanwender ist es aber auch wichtig, Antriebe verschiedener Hersteller mit einer identischen Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung zu haben, um daraus für den jeweiligen Anwendungsfall das optimale Produkt auswählen zu können.

Das gelingt nur mit einer standardisierten Antriebsschnittstelle wie sie mit PROFIdrive für PROFIBUS und PROFINET spezifiziert worden ist. Das außerdem nach IEC 61800-7 normierte anwendungsorientierte Profil enthält standardisierte Festlegungen (Syntax und Semantik) für die Kommunikation zwischen Antrieben und Automatisierungssystemen für PROFIBUS und PROFINET und sichert dadurch Herstellerunabhängigkeit, Interoperabilität und Investitionsschutz.

Das Applikationsprofil PROFIdrive bildet das Fundament für so gut wie alle Antriebsaufgaben in der industriellen Automatisierungstechnik. Es definiert das Geräteverhalten und das Zugriffsverfahren auf Antriebsdaten elektrischer Antriebe an PROFIBUS und PROFINET und integriert auch optimal die Zusatzprofile PROFIsafe und PROFInergy.

Inhaltsverzeichnis

1.	ÜBERSICHT	1	5.3	EINBINDUNG IN STANDARD- DIAGNOSEMECHANISMEN	9
1.1	NORMUNG	1	6.	ZUSATZPROFILE	10
1.2	AUFBAU.....	1	6.1	PROFISAFE	10
1.3	SAFETY	1	6.2	PROFIENERGY.....	11
1.4	ENERGIEEFFIZIENZ	2	7.	ABBILDUNG AUF PROFIBUS UND PROFINET	11
2.	PROFIDRIVE BASE MODEL	2	7.1	ABBILDUNG AUF PROFIBUS DP	11
2.1	GERÄTEKLASSEN	2	7.2	ABBILDUNG AUF PROFINET IO	12
2.2	OBJEKTMODELL IM P-DEVICE.....	2	8.	KONFORMITÄT UND ZERTIFIZIERUNG	12
2.3	KOMMUNIKATIONSDIENSTE	3	8.1	QUALITÄTSÜBERWACHUNG DURCH ZERTIFIZIERUNG	12
2.4	PROFIDRIVE-DIENSTE	4	8.2	PROFIDRIVE ZERTIFIZIERUNG	13
3.	PROFIDRIVE PARAMETER MODEL	5	9.	ENGINEERING	13
3.1	PROFILSPEZIFISCHE PARAMETER.....	5	9.1	TOOL CALLING INTERFACE (TCI).....	13
3.2	HERSTELLERSPEZIFISCHE PARAMETER.....	5	10.	ANWENDERNUTZEN	14
4.	PROFIDRIVE APPLICATION MODEL ...	6	11.	PROFIBUS & PROFINET INTERNATIONAL (PI)	15
4.1	APPLIKATIONSKLASSEN	6	11.1	AUFGABEN VON PI	15
4.2	ZUSATZFUNKTIONEN.....	7			
5.	DIAGNOSE	8			
5.1	WARNUNGEN	8			
5.2	FEHLER.....	8			

Hinweise zum Inhalt

Dieses Dokument beschreibt alle wesentlichen Aspekte der PROFIdrive-Technologie und spiegelt den technischen Stand Ende 2010 wider. Es hat zum Ziel, das Antriebsprofil der Kommunikationssysteme PROFIBUS und PROFINET umfassend, jedoch unter Verzicht auf Details, zu beschreiben.

Die Systembeschreibung bietet dem an einer Übersicht interessierten Leser mit einschlägigen Vorkenntnissen ausreichend Informationen und stellt zugleich für den Fachmann eine Einstiegshilfe in weiterführende Spezialliteratur dar. In diesem Zusammenhang wird auch darauf hingewiesen, dass – trotz aller Sorgfalt bei der Bearbeitung dieses Dokuments – allein die normativen PI (PROFIBUS & PROFINET International) - Dokumente maßgebend und verbindlich sind.

Kapitel 1 bildet eine Einführung in die Entstehung und den grundsätzlichen Aufbau von PROFIdrive.

Kapitel 2 bis 6 behandeln die Kernaspekte von PROFIdrive, wobei Wiederholungen gegenüber

der Kurzdarstellung in Kapitel 1 aus Gründen der Vollständigkeit durchaus gewollt sind.

Kapitel 7 behandelt die Abbildung des PROFIdrive Profils auf PROFIBUS und PROFINET.

Kapitel 8 skizziert den Testablauf zur Erlangung eines Zertifikats.

Kapitel 9 gibt eine Kurzdarstellung des Engineerings wieder.

Kapitel 10 erläutert die Vorteile beim Einsatz von PROFIdrive.

Kapitel 11 bildet den Abschluss mit Angaben über die Wirkungsweise und die internen Strukturen von PI.

Die normativen PI-Dokumente sind mit Rücksicht auf internationale Verbreitung und Eindeutigkeit nur in englischer Sprache verfasst. Wegen enger Bezüge zu diesen Dokumenten sind die Abbildungen in diesem deutschsprachigen Dokument größtenteils in Englisch ausgeführt.

1. Übersicht

PROFdrive ist das Standardprofil für die Antriebstechnik in Verbindung mit den Kommunikationssystemen PROFIBUS und PROFINET. Der Einsatz offener „Applikationsprofile“ ist eine bewährte Methode für die einfache und durchgängige Kopplung von Antrieben und Steuerungen unterschiedlicher Hersteller über Kommunikationssysteme.

Das Profil PROFdrive wurde unter dem Dach von PI (PROFIBUS & PROFINET International) von zahlreichen Geräteherstellern in einem Arbeitskreis spezifiziert, dessen Aufgabe auch die andauernde Pflege und Weiterentwicklung des Profils ist.

Die Anfänge der Profilarbeit gehen auf das Jahr 1991 zurück und bezogen sich damals auf PROFIBUS DP. In 2002 wurden mit der Profilverversion 3.1 die erweiterten Funktionen von PROFIBUS DP-V2 eingeführt. Ab 2005 erfolgte die Einbeziehung von PROFINET als weiteres Kommunikationssystem (ausgedrückt durch die Versionsnummer 4) und seit 2006 liegt die Version 4.1 vor, auf welche sich diese Systembeschreibung bezieht.

Um der großen Bandbreite bzgl. der unterschiedlichen Anwendungen innerhalb der industriellen Automatisierungstechnik für Antriebe gerecht zu werden, definiert PROFdrive 6 spezifische Applikationsklassen. Diese können unabhängig voneinander realisiert werden und ermöglichen eine für den jeweiligen Anwendungsfall bzw. die jeweilige Branche optimierte Schnittstelle. (In anderen Worten: Jeder Antrieb muss nur soviel realisieren wie er unbedingt braucht!). Je nach Applikationsklasse sind die Applikationsprozesse optimal auf Antrieb (z.B. Stromregelung, Geschwindigkeitsregelung) und Steuerung (z.B. Lageregelung, Bahninterpolation) verteilt. Der Datenaustausch zwischen diesen verteilten Prozessen ist dann die Aufgabe des Kommunikationssystems. Je nach Applikationsklasse werden erweiterte Kommunikationsfunktionen für Taktsynchronisation oder Querverkehr genutzt.

Das Profil ist bei PI und in der IEC standardisiert und in seiner Spezifikation (Order No. 3.172 bei PI) ausführlich dokumentiert.

1.1 Normung

Auf Initiative des ZVEI-Arbeitskreises „PG Antriebsschnittstelle“ wurde in der IEC ein Projekt zur Spezifizierung einer standardisierten Antriebsschnittstelle mit dem Ziel der Verankerung in einer internationalen Norm gestartet. Das Ergebnis der Arbeiten ist die dreiteilige IEC 61800-7 „Generic interface and use of profiles for power drive systems“.

Durch die Normung von PROFdrive in der IEC 61800-7 sowie durch Empfehlungen internationaler Institutionen wie z.B. der OMAC ist eine weltweite und für die Zukunft gesicherte Akzeptanz gewährleistet.

1.2 Aufbau

Die grundlegenden Festlegungen im PROFdrive Standard sind entsprechend (Bild 1):

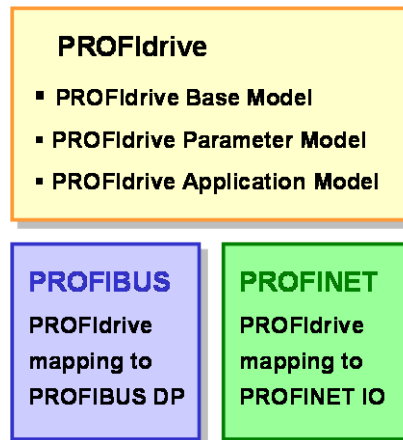


Bild 1: Architektur von PROFdrive

- Definition des Basismodells (Base Model)
- Definition des Parametermodells (Parameter Model)
- Definition des Applikationsmodells (Application Model)
- Abbildung auf PROFIBUS DP (Mapping to PROFIBUS DP)
- Abbildung auf PROFINET IO (Mapping to PROFINET IO)

Im Hauptteil des Profils (gelber Kasten in Bild 1) sind die vom Kommunikationssystem unabhängigen Funktionen beschrieben, wodurch der Betrieb einer Applikation ohne Änderung sowohl mit PROFIBUS DP als auch PROFINET IO gewährleistet ist. Hierdurch kann die Antriebstechnik mit skalierbarer Kommunikationsleistung vom einfachen Feldbus bis hin zum durchgängigen Ethernet-Netzwerk mit identischer Applikationssicht durchgängig und ohne Änderung an der Automatisierungsalpplikation angebunden werden.

1.3 Safety

Im Markt werden verstärkt Antriebe eingesetzt, die bereits über integrierte Sicherheitstechnik verfügen. Dieses bietet den Vorteil, dass keine externen Überwachungsgeräte mehr nötig sind (reduzierter Verdrahtungsaufwand und geringerer Platzbedarf). PROFdrive und PROFIsafe ergänzen sich hier in idealer Weise. Beim gemeinsamen Einsatz beider Profile entsteht eine harmonische Einheit, mit der Sicherheitsfunktionen zusammen mit Standard-Antriebsfunktionen über den gleichen Bus angesteuert werden können. Entsprechend ist auch eine gleichzeitige Steuerung eines Antriebes durch eine Motion Control Steuerung und eine Sicherheitssteuerung (Shared Device Betrieb) möglich.

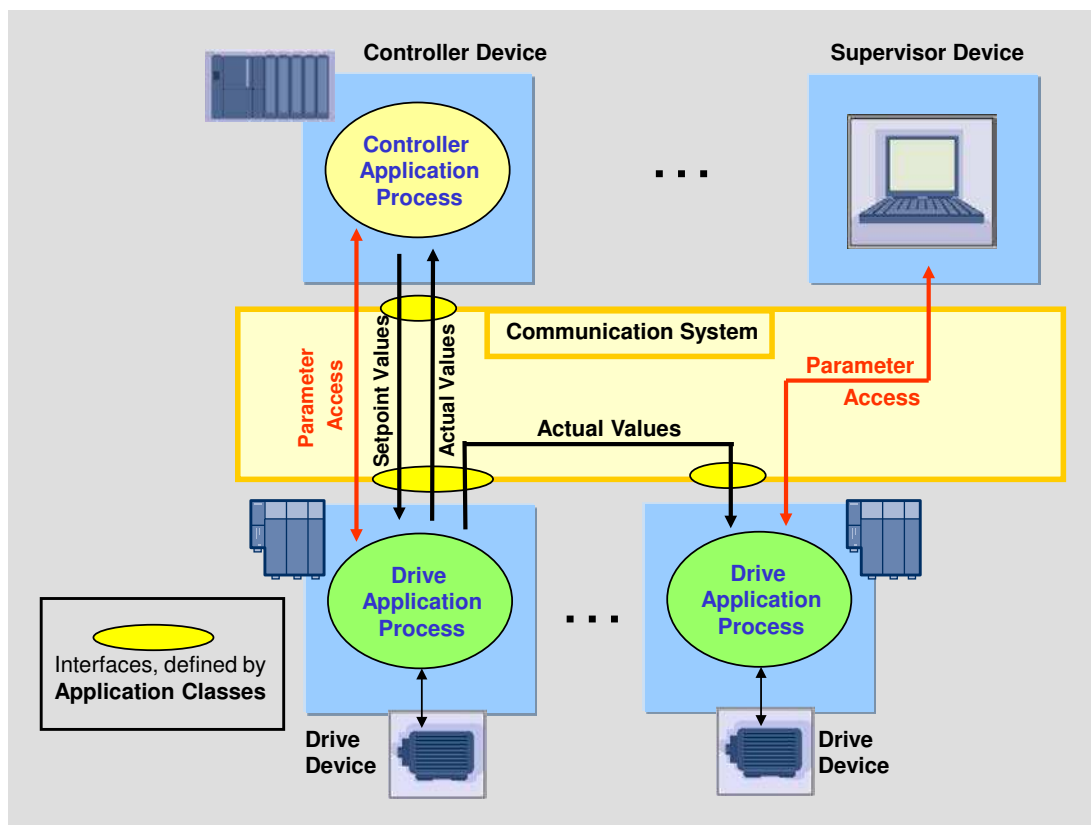


Bild 2: Allgemeines PROFIdrive Antriebsapplikationsmodell

1.4 Energieeffizienz

Gerade bei der Antriebstechnik, einem der Hauptverbraucher an elektrischer Energie in der industriellen Automation, ist es von großer Bedeutung, mit den knappen und immer teurer werdenden Energieressourcen möglichst sparsam umzugehen. Mit PROFInergy wurde eine Plattform geschaffen, mit deren Hilfe sich von einer überlagerten Steuerung Energiesparfunktionen von Geräten einheitlich ansteuern lassen. Durch die Einbindung von PROFInergy in PROFIdrive ist auch hier eine durchgängige Lösung sichergestellt.

2. PROFIdrive Base Model

2.1 Geräteklassen

Das PROFIdrive Base Model definiert eine allgemeine Antriebsapplikation (Bild 2) als eine Menge von Geräten (Devices) mit zugehörigen Kommunikationsbeziehungen (Zyklischer und Azyklischer Datenaustausch), unabhängig vom verwendeten Kommunikationssystem. Dabei werden folgende Geräteklassen unterschieden (Bild 3):

- Controller: Steuerung oder Host des Automatisierungssystems, z.B. SPS, NC oder RC
- Peripheral Device (P-Device): Antriebsgerät mit einer oder mehreren Achsen
- Supervisor: z.B. Engineering-Station oder HMI

2.2 Objektmodell im P-Device

Ein PROFIdrive Antriebsgerät (P-Device) besteht, in Abhängigkeit von der Anzahl der Achsen, typischerweise aus einem oder mehreren funktionalen Objekten. Jedes dieser Objekte repräsentiert die Funktionalität einer Achse und wird als Drive Object (DO) bezeichnet.

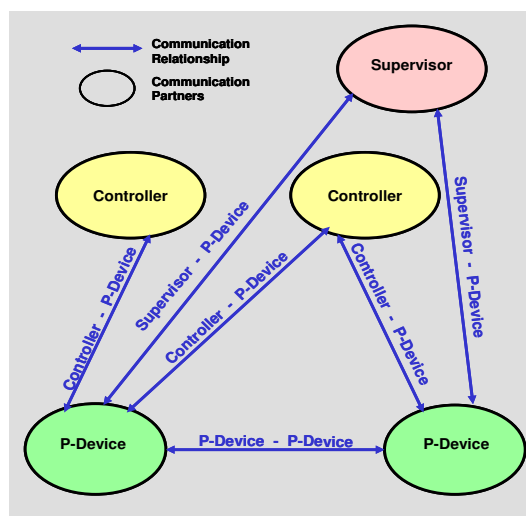


Bild 3: Geräteklassen und deren Kommunikationsbeziehungen

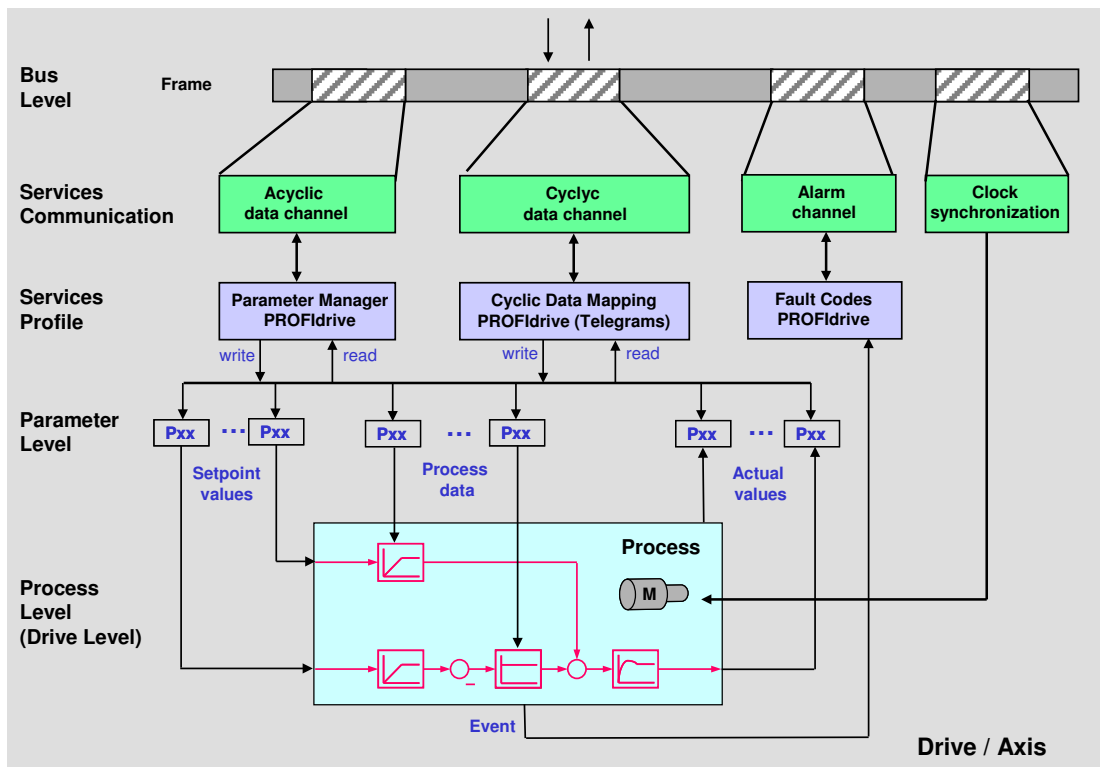


Bild 4: Datenmodell und Datenflüsse in einer Antriebsachse bzw. PROFIdrive Drive Object (DO)

Mit dem PROFIdrive Objektmodell lassen sich insbesondere auch mehrachsige Antriebsgeräte durchgängig modellieren.

2.3 Kommunikationsdienste

Zyklischer Datenaustausch

Während des Betriebes einer Antriebsapplikation müssen die Steuerungs- und Regelungsprozesse zyklisch aktiviert werden (Bild 4, „Process“). Für das Kommunikationssystem bedeutet dies, dass neue Sollwerte zyklisch von den Steuerungsapplikationsprozessen zu den Antrieben übertragen werden müssen und entsprechend die aktuellen Istwerte zyklisch in umgekehrter Richtung. Die zyklische Übertragung kann abhängig von den Anforderungen der Applikation und der gewählten PROFIdrive-Applikationsklasse sowohl taktsynchron als auch nicht-taktsynchron erfolgen.

Azyklischer Datenaustausch

Neben den zyklischen Soll- und Istwerten werden Parameter zur Parametrierung der Applikationsprozesse benutzt. Dieser Zugriff auf Parameter durch die Steuerung ist nicht zeitkritisch und erfolgt deshalb azyklisch (Bild 4, „Acyclic data channel“). Zusätzlich zur Zugriffsmöglichkeit auf die Parameter durch die Steuerung sind noch weitere parallele Zugriffe durch einen Supervisor (Inbetriebnahme, Operator, Wartungsstation) möglich.

Alarm-Mechanismen

Der Alarmmechanismus (Bild 4, „Alarm channel“) ist ereignisgesteuert und signalisiert das Kommen und Gehen von Wartungs- oder Fehlerzuständen der Antriebsachse bzw. des Gerätes.

Taktsynchroner Betrieb

Der taktsynchrone Betrieb von verteilten Antrieben einer Antriebsapplikation ist eine elementare Anforderung für jedes moderne Antriebsprofil, denn nur im taktsynchronen Betrieb sind qualitativ hochwertige koordinierte Bewegungen mehrerer Achsen, beispielsweise Bahnfahrten bei NC/RC-Systemen oder die Synchronisation von Bewegungen in Verbindung mit elektronischen Getrieben möglich. Daraus ergeben sich zwei wesentliche Anforderungen an das Antriebsprofil:

- Synchronisation mehrerer Applikationsprozesse auf unterschiedlichen Geräten auf einen gemeinsamen Mastertakt
- Gewährleistung, dass der zyklische Datenaustausch zwischen den Prozessen bis zu einem definierten Zeitpunkt sicher abgeschlossen ist, damit alle relevanten Eingangs- und Ausgangsdaten rechtzeitig zur Weiterverarbeitung zur Verfügung stehen

Für die Prozesssynchronisation verwendet PROFIdrive in jedem Gerät Slave-Uhren, welche phasensynchron zur Master-Uhr des Systems laufen (Bild 5). Zur Synchronisation der Slave-Uhren verwendet PROFIdrive die entsprechenden Dienste des jeweiligen Kommunikationssystems.

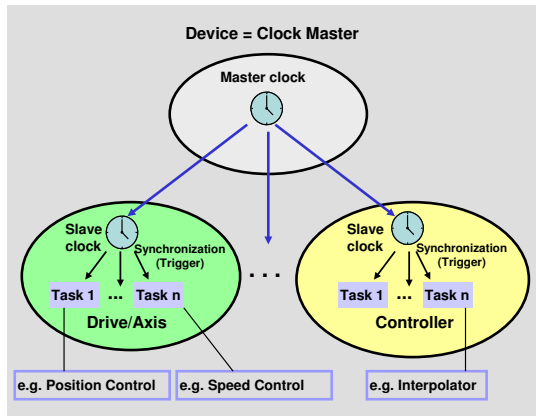


Bild 5: Prozesssynchronisation im taktynchronen Betrieb

Für PROFIBUS ist diese Funktionalität Bestandteil von DP-V2, für PROFINET IO ist sie Teil der isochronen Realtime Funktionalität (PROFINET mit IRT).

Für PROFIdrive ist die taktasynchrone Kommunikation die Basis zur Antriebssynchronisation. Dabei wird nicht nur der Telegrammverkehr auf dem Bussystem in einem äquidistanten Zeitraster realisiert, sondern auch die internen Regelalgorithmen wie beispielsweise Drehzahl- und Stromregler im Antrieb bzw. Regler im übergeordneten Automatisierungssystem zeitlich zueinander synchronisiert (Bild 5). Für die typischen Antriebsapplikationen in den Applikationsklassen 4, 5 und 6 ist es erforderlich, dass der Jitter des Taktsignals garantiert kleiner als 1 µs ist.

Querverkehr

Der Querverkehr ermöglicht den direkten Datenaustausch zwischen Devices, ohne dass die Daten über den Masters/Controllers übertragen werden müssen. Damit wird es möglich, dass Antriebe die Istwerte anderer Antriebe mit minimaler Totzeit erhalten. Hierdurch ist die Realisierung hoch performanter, achsübergreifender Regelungen auf einfache Weise möglich.

Insbesondere werden die Einsatzmöglichkeiten im Bereich von dezentralen Antriebsapplikationen erheblich gesteigert. Ein Beispiel hierfür ist die Übertragung von Geschwindigkeitssollwerten zum Aufbau einer Sollwertkaskade bei Papier-, Folien- und Drahtziehmaschinen sowie Faserstreckanlagen.

Der Querverkehr ist bei PROFIBUS DP und PROFINET IO gleichermaßen verfügbar.

2.4 PROFIdrive - Dienste

Betriebsarten und Basis-Zustandsmaschine

Für alle Applikationsklassen ist in PROFIdrive eine einheitliche Basis-Zustandsmaschine definiert. Sie dient dazu, den Antrieb in einen dedizierten Betriebszustand zu bringen oder diesen definiert auszuschalten.

Für die Applikationsklasse 3 „Positionierantrieb“ ist die Basis-Zustandsmaschine um die Positionier-Zustandsmaschinen zur Steuerung der Positionierfunktion erweitert.

Bild 6 zeigt die Basis Zustandsmaschine (General State Diagram) eines PROFIdrive-Antriebes. Die blauen Blöcke stellen die Zustände S1 bis S5 der Antriebsachse dar, zwischen denen die mit Pfeilen dargestellten Zustandsübergänge möglich sind. Die Zahl der roten Punkte definiert die Prioritäten im Fall von konkurrierenden Zustandsübergängen. Die Bedingungen für die Zustandsübergänge in den gelben Kästchen sind die einzelnen Steuerbefehle die bitcodiert im Steuerwort vom Controller an die Antriebsachse übertragen werden.

Telegramme

In zyklischen Datentelegrammen bilden das Steuerwort und das Zustandswort die Kommandoschnittstelle zur Steuerung der Basis-Zustandsmaschine durch den Controller. Einzelne Bits von Steuer- und Zustandswort sind applikationsklassenspezifisch belegt.

Neben den Steuer- und Zustandsworten werden über die zyklische Schnittstelle die Soll- und Istwerte der Antriebsachse übertragen.

PROFIdrive beschreibt die zyklische Datenschnittstelle als eine Folge von Signalen. PROFIdrive Signale sind hierbei Steuer- und Statusworte sowie Sollwerte und Istwerte. Mit der Signalnummer ist der Inhalt sowie das Übertragungsformat eines Signals eindeutig festgelegt.

Zur Vereinfachung werden typische zyklische Schnittstellenausprägungen von PROFIdrive als PROFIdrive Telegramme definiert. Hinter einer PROFIdrive Telegrammnummer steckt also eine fest definierte Zusammenstellung von PROFIdrive Signalen die dadurch die zyklische Schnittstelle eindeutig beschreibt.

Die PROFIdrive Telegramme sind für PROFIBUS und PROFINET grundsätzlich identisch. Auch kann ein Hersteller für einen speziellen Anwendungsfall zusätzliche herstellerspezifische Telegramme bzw. Signale verwenden.

Parametermanager

Über den PROFIdrive Parametermanager, der über den azyklischen Kommunikationskanal angesprochen wird, stehen dem Anwender umfangreiche Dienste zum Zugriff auf die PROFIdrive Parameter zur Verfügung. Neben dem Lesen und Schreiben der Parameterwerte können auch zusätzliche Parameterattribute wie z.B. eine Parameterbeschreibung gelesen werden. Zur Steigerung der Performance im azyklischen Parameterkanal ist auch ein Multiparameterservice für den Parametermanager definiert.

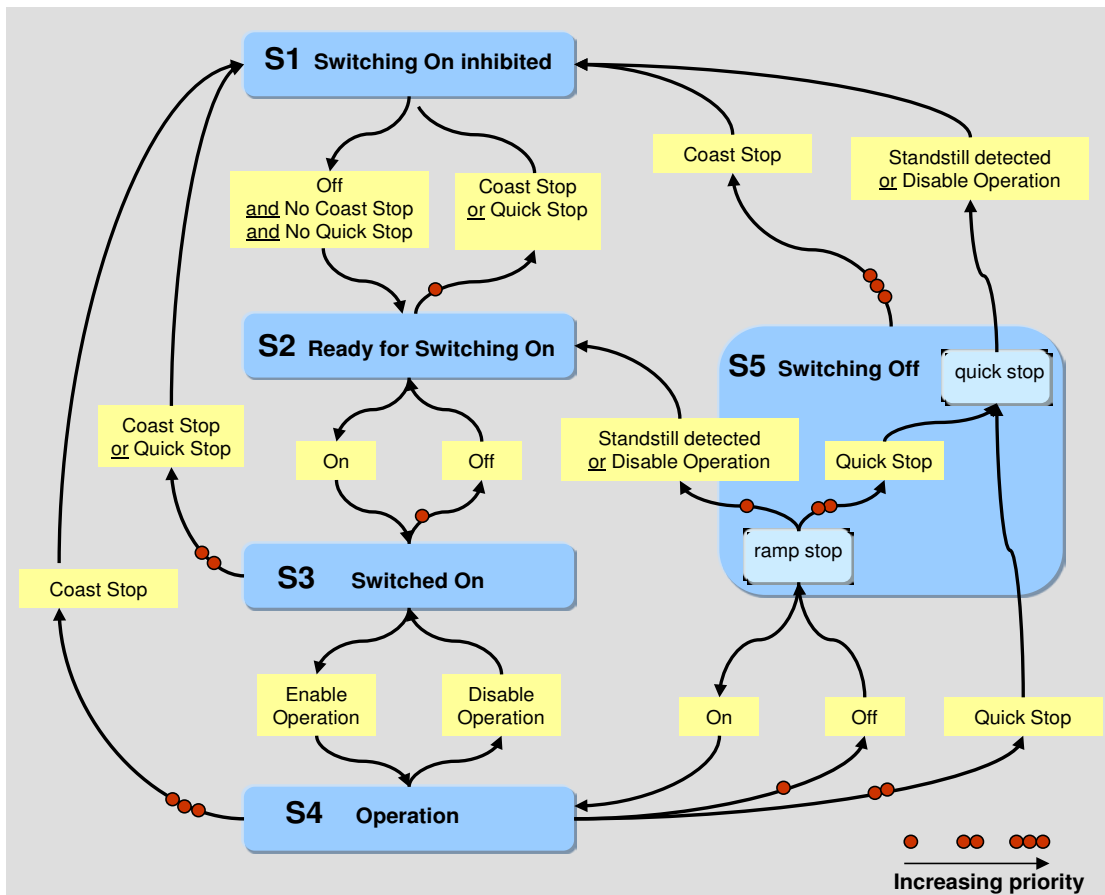


Bild 6: Basis Zustandsmaschine einer PROFIdrive Antriebsachse

3. PROFIdrive Parameter Model

PROFIdrive definiert ein Antriebsmodell, wie es – zumindest in Teilen – heutzutage schon in jedem Antriebssystem wiederzufinden ist. Das Gerät besteht aus verschiedenen Funktionsmodulen, die die „Intelligenz“ des Antriebssystems repräsentieren. Diesen Funktionsmodulen sind entsprechend Bild 4 Parameter zugeordnet, über welche die Konfiguration und Parametrierung des Funktionsmoduls erfolgt (Bild 4, „Process Data“). Zusätzlich werden Parameter auch zur internen Repräsentation der Eingangs- und Ausgangswerte des Funktionsmoduls (Bild 4, „Setpoint Values“, „Actual Values“) verwendet. Durch entsprechende Verschaltung von Parametern auf die zyklische Schnittstelle kann das Funktionsmodul in den zyklischen Datenaustausch eingebunden werden. Zusätzlich kann über den PROFIdrive Parametermanager auf jeden Parameter des Antriebes über den azyklischen Datenkanal zugegriffen werden.

Der PROFIdrive Parameterkanal ist dementsprechend die Basis für die unterschiedlichsten Aufgaben in einer Antriebsapplikation wie z.B.:

- Parametrierung und Inbetriebnahme
- Sicherung der Daten für den Gerätetausch
- Erweiterte Diagnose wie z.B. Trace und Diagnosepuffer

3.1 Profilspezifische Parameter

Das PROFIdrive Profil definiert die Parameter mit den Parameternummern von 900 bis 999 einheitlich für alle Antriebe und unabhängig von der Applikationsklasse. Diese Parameter werden deshalb als profilspezifische Parameter bezeichnet und gewährleisten die Interoperabilität und generische Identifizierung von Antrieb und der Antriebschnittstelle.

Über profilspezifische Parameter sind zum Beispiel die Funktionen Antriebsidentifikation, Störpuffer, Antriebssteuerung, Geräteidentifikation, Telegrammkonfiguration und die Liste aller implementierten Parameter verfügbar.

3.2 Herstellerspezifische Parameter

Nicht im Profil beschriebene Parameter werden als herstellerspezifische Parameter bezeichnet und können je nach Hersteller, Antrieb und unterstützter Antriebsfunktionalität unterschiedlich sein. Die herstellerspezifischen Parameter geben dem Antriebshersteller die notwendige Flexibilität zur Realisierung herstellerspezifischer Antriebsfunktionen, beispielsweise spezielle Regelungs-, Technologie- und Überwachungsfunktionen. Hierdurch können Antriebshersteller die Vorteile eines Antriebsprofils nutzen, ohne auf wettbewerbsrelevante Innovationen und Alleinstellungsmerkmale verzichten zu müssen.

4. PROFIdrive Application Model

Entsprechend Bild 2 besteht eine Antriebsapplikation grundsätzlich aus:

- Applikationsprozessen im Antrieb, typischerweise Motorstrom- und Geschwindigkeitsregelung (Bild 2, unten), sowie
- Applikationsprozessen in der Steuerung, welche z.B. einfache Drehzahlsollwertvorgabe, Lagerregelung oder Bahninterpolation beinhalten können (Bild 2, oben), und
- einem Kommunikationssystem (Bild 2, Mitte), welches die entsprechenden Dienste zum Datenaustausch und nötigenfalls der Synchronisation zwischen den Applikationsprozessen bereitstellt.

4.1 Applikationsklassen

Die Einbindung von Antrieben in Automatisierungslösungen ist stark von der Antriebsapplikation abhängig. Das PROFIdrive Profil definiert daher 6 Applikationsklassen (AK), die das gesamte Antriebsanwendungsspektrum abdecken. Je nach Marktsegment und Geräteausprägung kann ein Antriebsgerät ein oder mehrere Applikationsklassen abdecken. Damit erlaubt PROFIdrive einen flexiblen herstellerspezifischen Zuschnitt des Antriebsproduktes auf die jeweiligen Marktanforderungen.

Standardantrieb (AK1)

Im einfachsten Fall wird der Antrieb über einen Hauptsollwert (z.B. Drehzahlsollwert) über PROFIBUS DP bzw. PROFINET IO gesteuert (Bild 7). Die komplette Drehzahlregelung erfolgt im Antrieb. Dieser Anwendungsfall wird vorrangig im Bereich der klassischen Antriebstechnik (z.B. Frequenzumrichter für Pumpe, Lüfter, Kompressoren) verwendet.

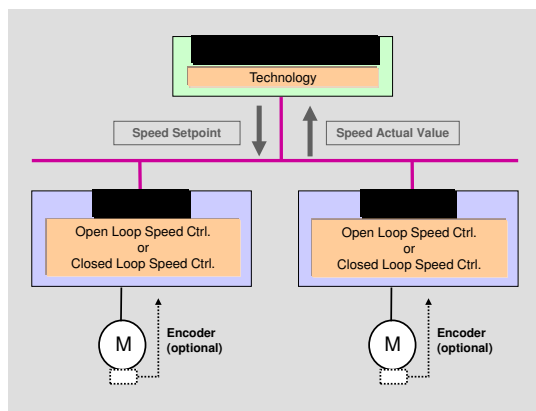


Bild 7: Applikationsklasse 1

Standardantrieb mit Technologiefunktion (AK2)

Eine sehr flexible Variante zur Realisierung von Automatisierungslösungen ist der Standardantrieb mit Technologiefunktionen (Bild 8). Dabei wird der Gesamtautomatisierungsprozess in mehrere Teilprozesse aufgeteilt und auf die Antriebe verteilt. Die Automatisierungsfunktionen befinden sich somit nicht mehr ausschließlich im zentralen Controller, die Schnittstellen über PROFIBUS DP bzw. PROFINET IO haben hierbei den Charakter von High-Level-Technologieschnittstellen. Die Dezentralisierung der Technologieprozesse setzt natürlich voraus, dass die Kommunikation in alle Richtungen möglich ist, also insbesondere auch Querverkehr zwischen den Technologieprozessen der einzelnen Antriebe möglich ist. Konkrete Anwendungen sind beispielsweise Sollwertkaskaden, Wickler und Drehzahlgleichlaufapplikationen bei kontinuierlichen Prozessen mit einer durchlaufenden Warenbahn.

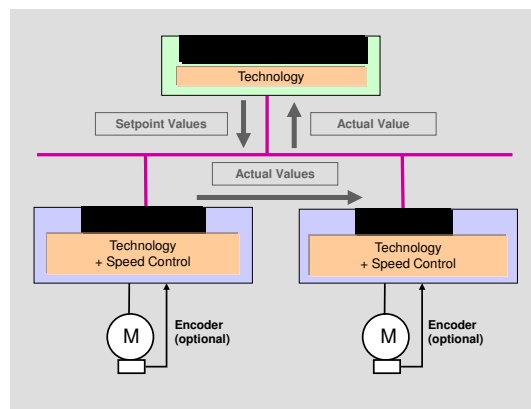


Bild 8: Applikationsklasse 2

Positionierantrieb (AK3)

Der Antrieb enthält hier zusätzlich zur Antriebsregelung (Drehzahl- und Lagerregelung) eine Positioniersteuerung. Der Antrieb agiert somit als autonomer Einachs-Positionierantrieb, während die übergeordneten technologischen Prozesse auf der Steuerung ablaufen (Bild 9). Über PROFIBUS DP bzw. PROFINET IO werden Positionieraufträge an den Einachspositionierer bzw. Antrieb übertragen und gestartet. Positionierantriebe haben ein sehr weites Anwendungsfeld, beispielsweise das Auf- und Abdrehen der Verschlüsse bei der Flaschenabfüllung oder das Positionieren von Messern in einer Folienschneidemaschine.

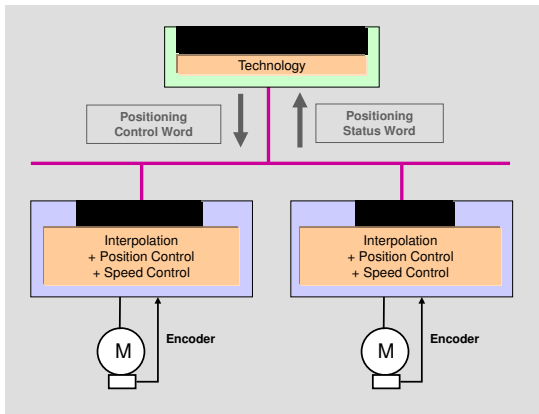


Bild 9: Applikationsklasse 3

Zentrale Bewegungsführung (AK4 und AK5)

Die Applikationsklasse 4 definiert eine Drehzahl-Sollwert- und Lage-Istwertschnittstelle mit Ablauf der Drehzahlregelung auf dem Antrieb und der Lageregelung auf der Steuerung, wie sie typischerweise in Robotik- und Werkzeugmaschinenanwendungen erforderlich ist (Bild 10). Die Bewegungsführung für mehrere Achsen erfolgt hierbei zentral z.B. durch eine numerische Steuerung (NC). Der Lageregelkreis wird über den Bus geschlossen. Zur Synchronisation der Takte der Lageregelung in der Steuerung und der Drehzahlregler in den Antrieben ist Taktsynchronisation erforderlich (PROFIBUS DP-V2 bzw. PROFINET mit IRT).

Vergleichbar mit dem oben Gesagten ist die Applikationsklasse 5, wobei hier an Stelle der Drehzahl-Sollwertschnittstelle eine Lage-Sollwertschnittstelle zum Einsatz kommt.

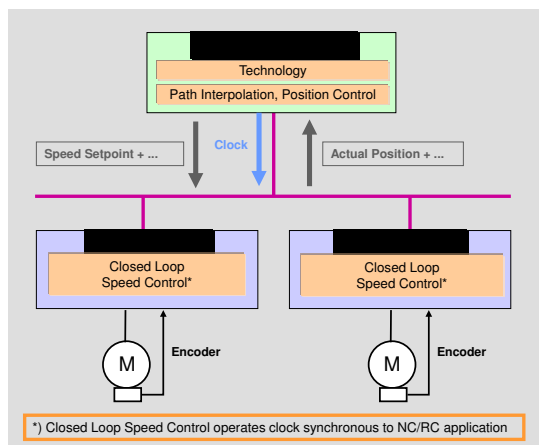


Bild 10: Applikationsklasse 4 und 5

Dezentrale Automatisierung bei getakteten Prozessen und elektronischer Welle (AK6)

Zur Realisierung von Applikationen wie beispielsweise „Elektrisches Getriebe“, „Kurvenscheibe“, „Winkelsynchronlauf“ oder „Fliegende Säge“ wird sowohl die Querverkehrs- als auch die taktsynchrone Kommunikation benötigt.

Diese Anwendungen werden typischerweise mit einem Master-Antrieb und mehreren auf den Master-Antrieb synchronisierten Slave-Antrieben realisiert (Bild 11). Der Begriff Master-Antrieb bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Antriebsachse Informationen (z.B. Positions-Istwerte) anderen Antriebsachsen zur Verfügung stellt. Die Slave-Antriebe folgen der Bewegung des Master-Antriebs, indem sie ihre eigenen Antriebsprozesse auf den Antriebsprozess des Masters unter Zuhilfenahme von taktsynchroner Kommunikation koppeln.

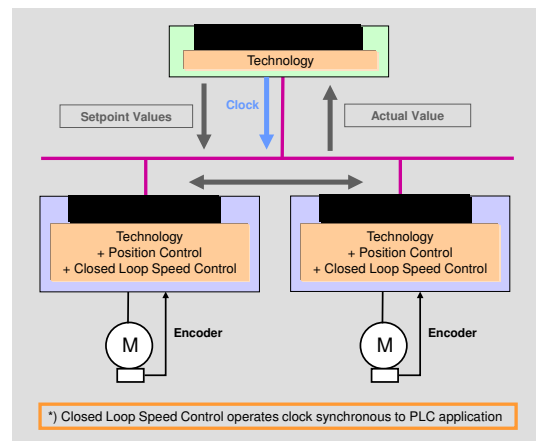


Bild 11: Applikationsklasse 6

4.2 Zusatzfunktionen

Die im vorherigen Kapitel beschriebenen Applikationsklassen können durch optionale Zusatzfunktionen erweitert werden.

Mehrere Geberschnittstellen

Hochgenaue Servoantriebe verfügen neben dem Motorgeber typischerweise noch über weitere Messsysteme. PROFIdrive unterstützt deshalb für eine Antriebsachse bis zu drei Lagegeber. Diese Geberinformationen müssen dann entsprechend über das PROFIdrive Interface bis zur Steuerung gelangen, wozu entsprechende Standardtelegramme für mehrere Geberkanäle vorgesehen sind. Prinzipiell kann die Geberschnittstelle mit allen Applikationsklassen kombiniert werden, in denen genaue Positions-Istwerte an die überlagerte Steuerung übertragen werden müssen. Typischerweise ist das in der Applikationsklasse 4 der Fall.

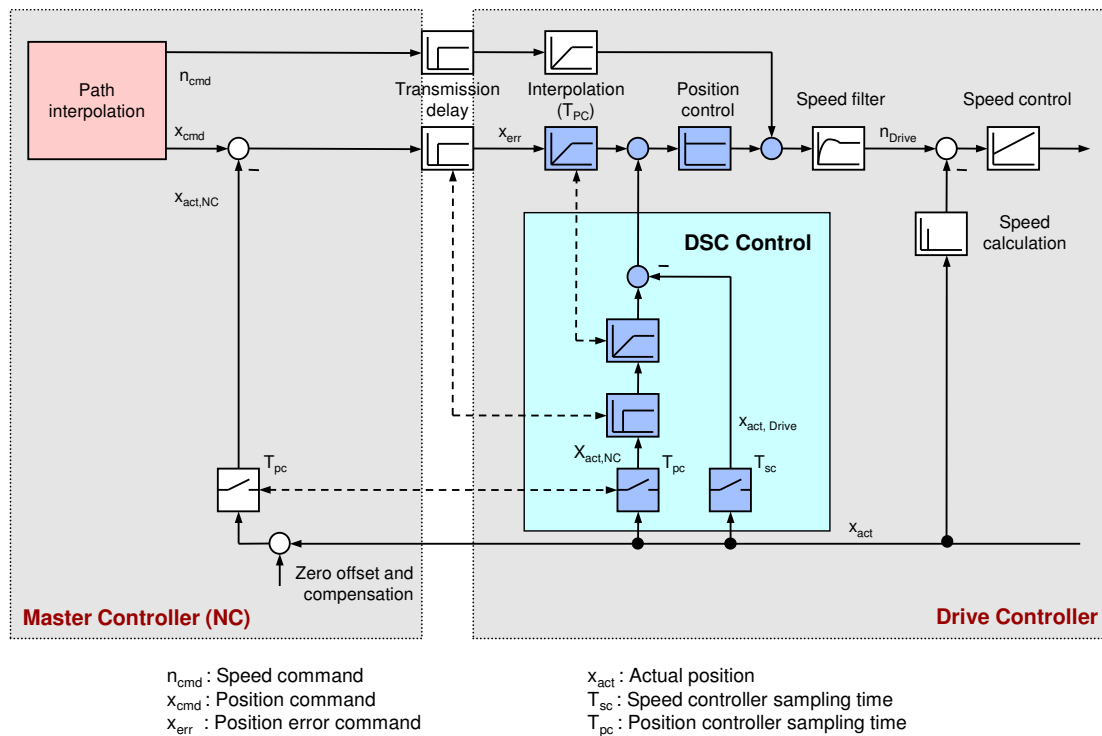


Bild 12: Regelungskonzept Dynamic Servo Control (DSC)

Dynamic Servo Control (DSC)

Mit dem ebenfalls im Profil enthaltenen, innovativen Regelungskonzept „Dynamic Servo Control“ lassen sich in der Applikationsklasse 4 die dynamischen Regelungseigenschaften von mechanisch steifen Antriebssystemen zusätzlich verbessern. Dieses erfolgt durch die optionale Rückführung der dynamischen Störsteifigkeitskomponente im Lageregelkreis direkt auf dem Antrieb und im Drehzahlregeltakt. Dazu wird (a) im Antrieb ein zusätzliches Rückführungsnetzwerk (Bild 12, Kasten „DSC-Control“) aktiviert und (b) das Sollwerttelegramm um die im überlagerten Controller ermittelte Positionsabweichung erweitert. Mit Hilfe der DSC Funktion wird ausschließlich die Störsteifigkeit von mechanisch steifen Antriebssystemen wie z.B. Direktantrieben erhöht. Bei konventionellen Antriebssystemen mit niedrigen mechanischen Eigenfrequenzen führt DSC prinzipbedingt zu keiner Verbesserung der Regelungsynamik.

5. Diagnose

Bild 13 zeigt das Spektrum der über PROFIdrive zur Verfügung stehenden Antriebsdiagnosefunktionen. Diese sind prinzipiell in Mechanismen zur Warnungs- und zur Fehlerbehandlung gegliedert. Durch dieses zweistufige Konzept können sich abzeichnende Störungen frühzeitig gemeldet werden, um darauf noch rechtzeitig mit vorbeugenden Maßnahmen reagieren zu können. So können z.B. Antriebe einfach in ein übergreifendes Maintenance-Konzept einbezogen werden.

5.1 Warnungen

Warnungen sind Meldungen, die sich nach der Beseitigung ihrer Ursache automatisch quittieren. Sie dienen als Vorwarnstufe, damit noch rechtzeitig geeignete Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können, um einen Fehlerzustand zu vermeiden. Es können grundsätzlich mehrere Warnungen gleichzeitig anstehen (z.B. „Erhöhte Temperatur der Motorwicklung“ und „Zwischenkreisspannung zu niedrig“). Warnungen führen im Gegensatz zu Fehlern nicht zum Stopp des Antriebs.

Für den Warnmechanismus sind im Profil Parameter definiert, von denen jeder ein sogenanntes Warnungswort („Warning word“) darstellt. Jede auftretende Warnung innerhalb eines Antriebs bzw. einer Antriebsachse wird auf ein Bit des Warnungswortes abgebildet.

5.2 Fehler

Ein Fehlerzustand im Antrieb (z.B. Übertemperatur) löst immer eine gerätespezifische Reaktion aus, d.h. in der Regel wird der Antrieb abgeschaltet. Gleichzeitig werden eine oder auch mehrere den Fehlerzustand charakterisierende Fehlermeldungen in den Fehlerpuffer eingetragen (Bild 13).

Ein Fehlereintrag im PROFIdrive Fehlerpuffer besteht aus der gerätespezifischen Fehlernummer, einem optionalen applikationsspezifischen Fehlercode sowie ebenfalls optional aus einem Begleitwert bzw. einer Störzeit (Bild 14). Die gerätespezifischen Anteile Fehlernummer und Störwert ermöglichen eine sehr detaillierte gerätespezifische Diagnose.

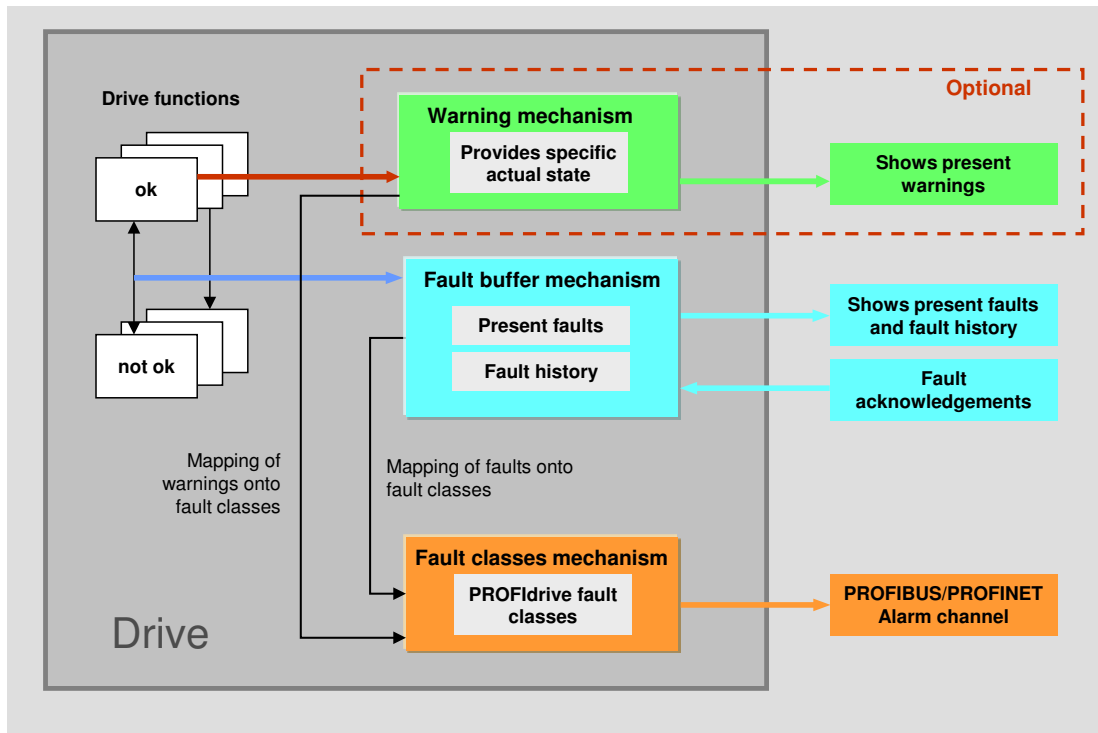


Bild 13: PROFIdrive Diagnosefunktionen

Ein Fehler muss grundsätzlich nach Beseitigung der Fehlerursache immer vom Anwender mit einem Befehl explizit quittiert werden. Der quittierte Fehler wird nicht gelöscht, sondern im Fehler-Puffer archiviert, was eine spätere Rückverfolgung der Fehler erlaubt. Die Größe des Fehler-Puffers ist gerätespezifisch festlegbar.

5.3 Einbindung in Standard-Diagnosemechanismen

Für eine herstellerübergreifende Diagnose bietet PROFIdrive zusätzlich zur detaillierten Diagnosesicht über Fehlerpuffer und Warnungsworte auch eine vereinfachte profilspezifische Diagnosesicht über PROFIdrive Fehlerklassen (Bild 13, „Fault classes mechanism“) an. Mit Hilfe der PROFIdrive Fehlerklassen ist eine einheitliche und durchgängige Diagnosesicht für alle PROFIdrive Antriebe möglich, wobei die Fehlerklassen nach typischen Baugruppen und Funktionsblöcken eines Antriebs strukturiert sind und dadurch den Anwender und Instandhalter bei einer schnellen und zielgerichteten Fehlerbehebung unterstützen.

Diese Warnungen und Fehler werden als Alarmobjekte (fault, maintenance demanded, maintenance required) über den Standard PROFINET Alarmkanal an die überlagerte Steuerung gemeldet. Auf diese Weise ist eine durchgängige Integration des PROFIdrive Antriebes in das Standard Diagnosesystem von PROFIBUS und PROFINET gewährleistet.

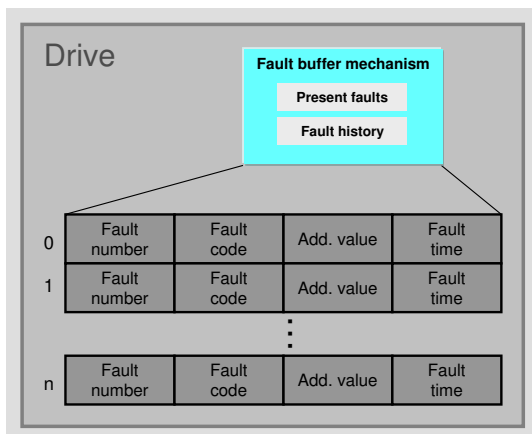


Bild 14: Abbildung des Fehlerpuffers auf Profilparameter

6. Zusatzprofile

Zusätzlich zu den klassischen Antriebsfunktionen wie Drehzahlregelung, Lageregelung und Motion Control integriert der Antrieb immer mehr Zusatzfunktionen, die früher nicht Bestandteil des Antriebs waren und bis dato extern realisiert wurden. Typische Beispiele hierfür sind die Drive Based Safety Technologie und Energy Management Funktionen. Diese Zusatzfunktionen auf dem Antrieb bedingen auch neue Kommunikationsbeziehungen mit zusätzlichen Kommunikationsprofilen. Die Antriebstechnik ist deshalb ein typisches Beispiel für PROFIBUS und PROFINET Geräte, die nicht nur ihr eigentliches Applikationsprofil, sondern zusätzlich auch noch weitere Zusatzprofile (Common Application Profiles) unterstützen. Für ein reibungsloses Zusammenspiel dieser Zusatzfunktionen mit den Basisfunktionen von PROFIdrive sind deshalb entsprechende Definitionen und Festlegungen bzgl. deren Interaktion im Rahmen von PROFIdrive erfolgt.

6.1 PROFIsafe

Die Integration der Sicherheitstechnik in den Antrieb bietet den Vorteil, dass keine externen Überwachungsgeräte mehr nötig sind, womit sich der Verdrahtungsaufwand reduziert und weniger Platz benötigt wird. Das PROFIdrive und PROFIsafe Profil ergänzen sich hier in idealer Weise. Beim gemeinsamen Einsatz beider Profile ent-

steht eine harmonische Einheit, mit der Sicherheitsfunktionen zusammen mit den Standard-Antriebsfunktionen über den gleichen Bus angesteuert werden können (Bild 15).

Die Steuerung der Safety Funktionen auf dem Antrieb erfolgt über einen, mit PROFIsafe realisierten, sicheren Übertragungskanal durch zyklischen Telegrammaustausch mit einem überlagerten Safety Anwenderprogramm. Für einen effizienten Betrieb ist vor allem die Koordination der Abläufe auf der F-Steuerung mit denen auf der Antriebssteuerung von großer Bedeutung. So sind z.B. vor der Anwahl von Safety Funktionen auf dem Antrieb in der Bewegungssteuerung vorbereitende Maßnahmen wie z.B. Geschwindigkeitsreduzierung oder Bewegungseinschränkungen durchzuführen, weshalb die Antriebssteuerung sowohl einen Informationsaustausch direkt mit der F-Steuerung also auch mit dem Safety Prozess auf dem Antrieb (Safety-Zusatzinformation) benötigt. PROFIdrive definiert hier standardisierte flexible Erweiterungen der Standardtelegramme, die in allen Applikationsklassen zum Einsatz kommen können.

Das Shared-Device Konzept von PROFINET IO ermöglicht die Aufteilung der Standard- und Sicherheitsfunktionalität auf unterschiedliche physikalische Steuerungen/PLCs und erweitert damit die Nutzbarkeit der integrierten Sicherheitstechnik erheblich.

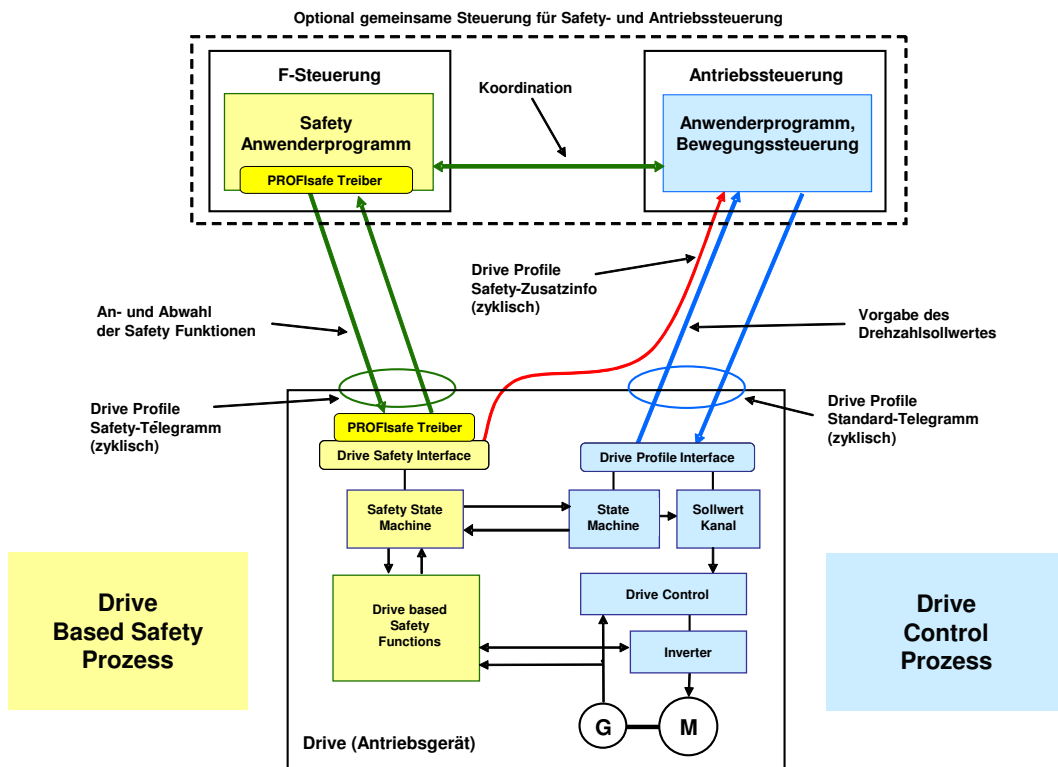


Bild 15: Integration von Drive Based Safety in das Antriebsgerät

6.2 PROFenergy

Elektrische Antriebe machen einen Großteil des industriellen Strombedarfs aus. Bei weiterhin steigenden Energiepreisen wird sich dieser Kostenfaktor immer negativer auf die Produktionskosten auswirken. Der positive Aspekt: Für nahezu jedes Unternehmen liegt hier möglicherweise ein enormes Sparpotenzial brach. Vor allem in energieintensiven Bereichen sind durch energieeffiziente Antriebe und intelligentes Energiemanagement noch erhebliche Einsparungen möglich. Hier setzt PROFenergy an, indem es eine geräte- und herstellerübergreifende, einheitliche Schnittstelle zur Steuerung von Energiesparfunktionen bei PROFINET Geräten zur Verfügung stellt. Bild 16 zeigt die Einsatzfelder von PROFenergy bei einem PROFdrive Antrieb.

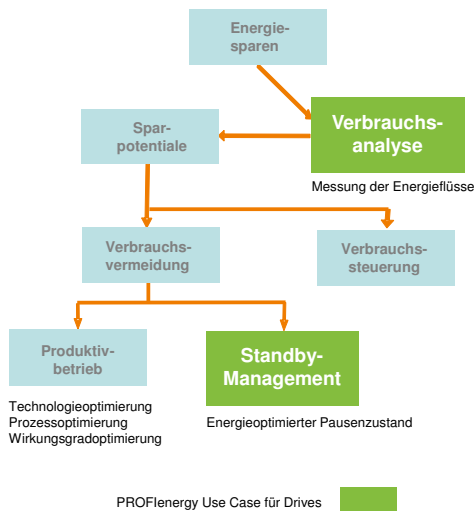


Bild 16: Ansatzpunkte zum Energiesparen in der Antriebstechnik

Verbrauchsanalyse

Für die Verbrauchsanalyse ist es notwendig, die Energieflüsse in der Anlage in einem überlagerten Energiemanagementsystem systematisch zu erfassen. In der modernen Antriebstechnik stehen mit den vorhandenen Sensoren für die Strom- und Drehzahlregelung bereits Messwerte für Leistungswerte zur Verfügung, nur dass diese bisher ihre Daten entweder gar nicht oder nur herstellereinspezifisch zur Verfügung gestellt haben. Durch die Standardisierung von Energieauskunftsfunktionen in PROFenergy kann der Antrieb einfach in die Verbrauchsanalyse integriert werden und damit teure zusätzliche Energiemessgeräte eingespart werden. Auch können die Leistungs- und Energiemesswerte des Antriebs zusätzlich für Prozess- und Anlagendiagnose verwendet werden.

Standby-Management

Mit Hilfe der Standby-Managementfunktion von PROFenergy kann der PROFdrive Antrieb im inaktiven Zustand in einen energieoptimalen Standby-Zustand versetzt werden. Hierbei wird dem Antrieb über PROFenergy die erwartete Dauer der Pause mitgeteilt. Der Antrieb kann angepasst auf die Pausendauer Teilprozesse herunterfahren bzw. Teilkomponenten abschalten. Voraussetzung für die Aktivierung eines Standby-Zustands ist, dass der Antrieb applikativ inaktiv ist, d.h. bevor ein Antrieb in einen Standby-Zustand geschickt werden soll, muss dieser zunächst von seiner Antriebssteuerung in den Betriebszustand S2 geschaltet werden.

7. Abbildung auf PROFIBUS und PROFINET

7.1 Abbildung auf PROFIBUS DP

Wird PROFdrive auf PROFIBUS DP verwendet, so wird das PROFdrive Base Model auf dieses Kommunikationssystem entsprechend Bild 17 abgebildet. Für Standardapplikationen in den Applikationsklassen 1 und 3 ist PROFIBUS DP-V1 ausreichend, für Anwendungen mit Taktsynchronisation und Querverkehr (AK4, AK6) ist PROFIBUS DP-V2 erforderlich.

Die „Devices“ des PROFdrive Base Models werden dabei wie folgt abgebildet:

- Der PROFdrive Controller entspricht dem PROFIBUS DP-Master Klasse 1
- Das PROFdrive Peripheral Device (P-Device) entspricht dem PROFIBUS DP-Slave
- Der PROFdrive Supervisor entspricht dem PROFIBUS DP-Master Klasse 2

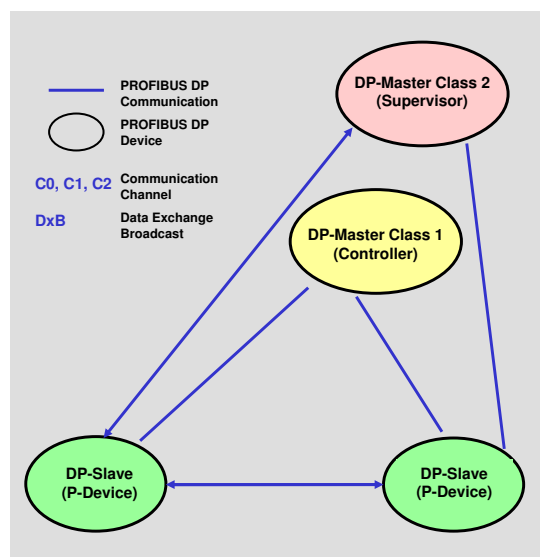


Bild 17: Abbildung des Base Model auf PROFIBUS DP

7.2 Abbildung auf PROFINET IO

Das PROFIdrive Profil enthält ab der Version 4 auch die Einsatzmöglichkeit mit dem Kommunikationssystem PROFINET IO.

Wird PROFIdrive auf PROFINET verwendet, so wird das PROFIdrive Base Model auf PROFINET IO entsprechend Bild 18 abgebildet. Dabei kommt je nach Anwendung PROFINET IO mit RT oder IRT zum Einsatz.

Die „Devices“ des PROFIdrive Base Models werden wie folgt abgebildet:

- Der PROFIdrive Controller entspricht dem PROFINET IO Controller
- Das PROFIdrive Peripheral Device (P-Device) entspricht dem PROFINET IO Device
- Der PROFIdrive Supervisor entspricht dem PROFINET IO Supervisor

Die Steuerungsapplikationsprozesse laufen hierbei auf dem PROFINET IO Controller ab. Ein Antrieb mit einem oder mehreren Antriebsachsen wird als Drive Unit bezeichnet und auf PROFINET IO als IO Device abgebildet. Zwischen dem IO Controller und den Drive Units eines IO Devices wird eine PROFINET IO Applikationsbeziehung (IOAR) aufgebaut, die den zyklischen Datenaustausch, den Parameterzugriff und den Alarmkanal beinhaltet.

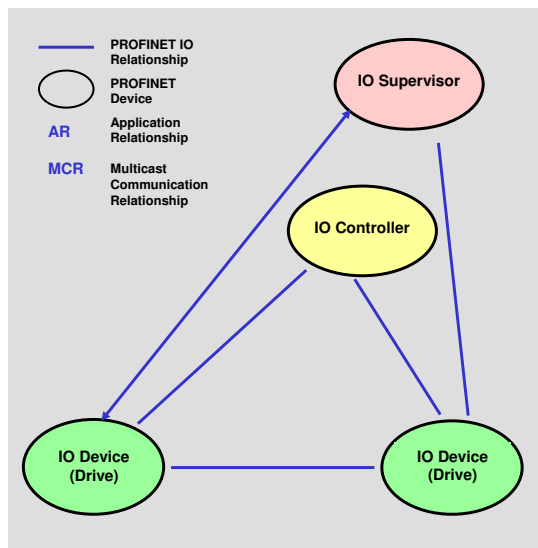


Bild 18: Abbildung des Base Model auf PROFINET IO

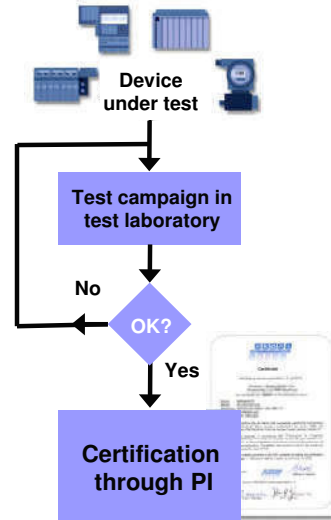


Bild 19: Vorgehensweise zur Erlangung eines Zertifikates

8. Konformität und Zertifizierung

Damit Produkte unterschiedlicher Typen und Hersteller ihre Aufgaben im Automatisierungsprozess zuverlässig erfüllen können, muss ihr Verhalten am Bus 100% normkonform sein. Voraussetzung dafür ist eine fehlerfreie Implementierung der Kommunikationsprotokolle und Applikationsprofile durch die Gerätehersteller. Da dieses bei der gegebenen Komplexität trotz aller Sorgfalt nicht immer allein durch den Gerätehersteller erzielt werden kann, ist eine unabhängige Zertifizierung der Busschnittstelle und des Geräteverhaltens notwendig.

8.1 Qualitätsüberwachung durch Zertifizierung

Zur Gewährleistung der normkonformen Implementierung von Produkten hat die PI ein Qualitätssicherungsverfahren etabliert, bei dem auf Basis von Prüfberichten Zertifikate für mit positivem Ergebnis geprüfte Geräte erteilt werden. Den prinzipiellen Ablauf einer solchen Gerätezertifizierung zeigt Bild 19.

Ziel einer Zertifizierung ist, den Anwendern für den gemeinsamen Betrieb von Geräten unterschiedlicher Hersteller die notwendige Sicherheit für eine fehlerfreie Funktion zu geben. Hierzu werden die Geräte in unabhängigen Prüflaboren mit der notwendigen Prüfschärfe praxisnah getestet. Fehlinterpretationen der Normen durch die Entwickler können so vor dem Einsatz erkannt und vom Hersteller beseitigt werden. Auch das Zusammenspiel des Gerätes mit anderen zertifizierten Geräten ist Gegenstand der Tests. Nach einer erfolgreich bestandenen Prüfung wird auf Antrag des Herstellers ein Geräte-Zertifikat erteilt.

Grundlage für den Zertifizierungsablauf ist die Norm EN 45000. Den Vorgaben folgend hat PI herstellerneutral operierende Prüflabore akkreditiert. Nur diese Prüflabore PITL (PI Test Labor) können Geräteprüfungen durchführen, die Grundlage für die Zertifikatserteilung sind. Prüfverfahren und Ablauf der Zertifizierung sind in entsprechenden PI Richtlinien festgelegt. Das Qualitätssystem und die Akkreditierung stellen eine einheitliche Testqualität in allen PI Testlabors (PITL) sicher.

8.2 PROFdrive Zertifizierung

Die Konformität der nach Hersteller und Leistungsumfang sehr verschiedenen Geräte mit der PROFdrive Profilspezifikation wird durch eine PI Zertifizierung sichergestellt. Basis für die Erteilung eines PROFdrive Zertifikats ist der Prüfbericht eines PI Testlabors.

Zur Durchführung des Zertifizierungstests verwendet das Prüflabor den PROFdrive Profiltester. Mit dem Profiltester können die Prüfungen weitgehend automatisch durchgeführt werden.

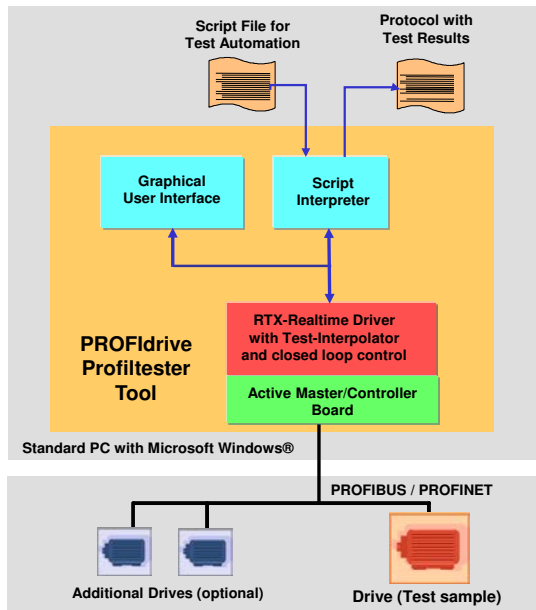


Bild 20: Konformitätstest mit dem PROFdrive Profiltester

Bild 20 zeigt den prinzipiellen Aufbau des PROFdrive Profiltesters. Der zu testende Antrieb (Test Sample) wird an den Profiltester angeschlossen und einem automatisierten Test, basierend auf Script-Beschreibungen, unterzogen. Die Ergebnisse der einzelnen Testschritte werden automatisch in einem entsprechenden Protokoll festgehalten.

Der PROFdrive Profiltester steht Geräteherstellern auch zur Entwicklungsunterstützung und zum Vortesten zur Verfügung und unterstützt so eine zielgerichtete und schnelle Implementierung des PROFdrive Profils in den Produkten.

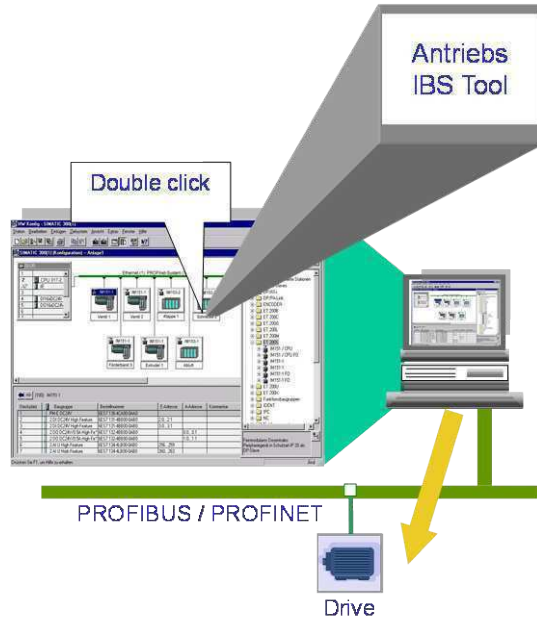


Bild 21: Einfache Engineeringeinbindung von Antrieben mittels TCI

9. Engineering

9.1 Tool Calling Interface (TCI)

Leistungsfähige Antriebe beinhalten heutzutage unterschiedlichste Funktionen, angefangen von der Regelungsfunktionalität für Strom, Spannung und Drehzahl über technologische Funktionen wie Rampengenerator und vielfältige Überwachungen bis hin zu Logikfunktionen zur Ablaufsteuerung einfacher Vorgänge. Jede dieser Funktionen erfordert eine mehr oder weniger komplexe Parametrierung. Hierfür stellen die Antriebshersteller auf die jeweiligen Geräte zugeschnittene Inbetriebsetzungswerkzeuge (IBS Tools) zur Verfügung.

Zur Integration dieser Antriebs IBS Tools in das zentrale Engineering-System einer Anlage (typischerweise das Engineeringtool der SPS) stellt PI das Konzept des Tool Calling Interfaces (TCI) zu Verfügung. Mit Hilfe des TCI können bestehende Antriebs IBS Tools aus dem zentralen SPS Engineering aufgerufen werden (Bild 21). Der sich daraus ergebende Vorteil ist, dass der Antriebspezialist weiterhin seine gewohnte Oberfläche zur Inbetriebnahme und Diagnose seines Antriebs nutzen kann. Auf der anderen Seite stellt das TCI Konzept sicher, dass die Projektierungsdaten der so eingebundenen IBS Tools in einem zentralen SPS Projekt abgelegt sind.

Über einen durch TCI ebenfalls spezifizierten, offenen Kommunikationskanal vom IBS Tool zum Antrieb durch das SPS-Programmiersystem hindurch, kann das Antriebs IBS Werkzeug sogar wie gewohnt für Onlinezugriffe verwendet werden.

10. Anwendernutzen

Die installierte Basis von PROFIBUS beträgt heute weit mehr als 30 Mio. Geräte. Oberstes Entwicklungsziel bei den Erweiterungen der PROFIdrive-Technologie war und ist daher die vollständige Kompatibilität zu den bereits am Markt eingesetzten Geräten.

Dank der identischen Applikationssicht sowie der gemeinsamen Basis- und Applikationsmodelle ist der Umstieg von PROFIBUS nach PROFINET ohne besondere Umstände möglich.

Der Anwendernutzen lässt sich am treffendsten mit den Aussagen „Durchgängigkeit statt Schnittstellen“ und „Eine einzige Technologie statt Technologievielfalt“ beschreiben.

Mit diesen Sachverhalten generiert PROFIdrive deutliche Kostensenkungen über den Lebenszyklus einer Anlage oder Maschine: bei Planung, Errichtung, Betrieb und Instandhaltung ebenso wie bei Erweiterungen oder Umrüstungen. Die Durchgängigkeit von PROFIdrive beruht auf der Anwendung der einheitlichen Kommunikationsprotokolle „PROFIBUS DP“ und „PROFINET IO“, welche die unterschiedlichen Anforderungen der Fertigungs- und Prozessautomatisierung, von Motion Control und Sicherheitsaufgaben, gleichermaßen abdecken.

Das Applikationsprofil PROFIdrive wird den besonderen Anforderungen der Antriebstechnik in Verbindung mit den Kommunikationssystemen PROFIBUS und PROFINET gerecht, und bietet damit eine einzigartige Skalierbarkeit der erforderlichen Kommunikationsleistung. Es generiert vielfältigen Nutzen sowohl für Geräte- und System-

hersteller als auch für Integratoren und Endanwender.

Beträchtliche Kostenvorteile entstehen aus der Verwendung einer einzigen durchgängigen Kommunikationstechnologie für Antriebe, Steuerung, I/Os und Bedienen & Beobachten.

Die Durchgängigkeit macht sich bei Planung und Montage ebenso bezahlt wie bei Schulung, Dokumentation und Wartung, denn alles muss nur noch auf eine einzige Technologie Bezug nehmen.

Aufgaben aus dem gesamten Spektrum der Antriebstechnik mit ihren spezifischen Anforderungen können dank der durchgängigen Technologie, der durchgängigen Applikationsprogramme sowie der skalierbaren Kommunikationsleistung einheitlich und doch flexibel gelöst werden.

Die Interoperabilität und Austauschbarkeit der Geräte verschiedener Hersteller sowie die Verfügbarkeit standardisierter Programmbibliotheken namhafter Steuerungshersteller entspricht voll dem Wunsch nach Anwenderfreundlichkeit. Die sichere Funktion der Geräte wird durch deren unabhängige Zertifizierung in akkreditierten Testlaboren gewährleistet.

Die Standardisierung von PROFIdrive in der IEC61800-7 verschafft und gewährleistet internationale Akzeptanz verbunden mit ausgeprägtem, dauerhaftem Investitionsschutz. Dieser wird durch die als Basis verwendeten weltmarktführenden Technologien PROFIBUS und PROFINET noch weiter verstärkt. In gleicher Richtung wirken auch die Empfehlungen von Anwenderorganisationen wie z.B. OMAC und VIK-NAMUR.

11. PROFIBUS & PROFINET International (PI)

Offene Technologien bedürfen zu ihrer Pflege, Fortentwicklung und Verbreitung am Markt einer unternehmensunabhängigen Institution als Arbeitsplattform. Für die Technologien PROFIBUS und PROFINET wurde zu diesen Zwecken im Jahre 1989 die PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) als eine non-profit Interessensvertretung von Herstellern, Anwendern und Instituten gegründet. Die PNO ist Mitglied im 1995 gegründeten internationalen Dachverband PI (PROFIBUS & PROFINET International). Mit 27 regionalen Vertretungen (RPA) und ca. 1400 Mitgliedern ist PI auf allen Kontinenten vertreten und stellt die weltweit größte Interessengemeinschaft auf dem Gebiet der industriellen Kommunikation dar (Bild 22).

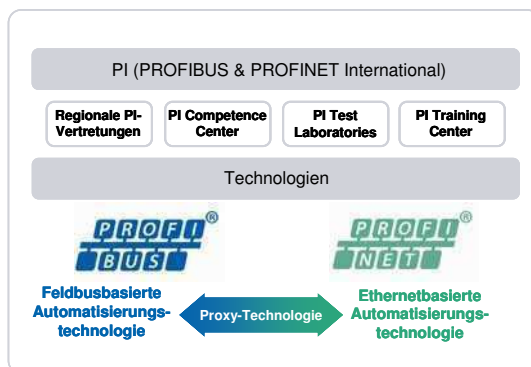


Bild 22: PROFIBUS & PROFINET International (PI)

11.1 Aufgaben von PI

Die wesentlichen Aufgaben von PI sind:

- Pflege und Weiterentwicklung von PROFIBUS und PROFINET
- Förderung der weltweiten Verbreitung von PROFIBUS und PROFINET
- Investitionsschutz für Anwender und Hersteller durch Einflussnahme auf die Standardisierung und Normung
- Interessensvertretung der Mitglieder gegenüber Normungsgremien und Verbänden
- Weltweite technische Unterstützung von Unternehmen durch PI Competence Center (PICC)
- Qualitätssicherung durch Produktzertifizierung auf Basis von Konformitätstests in PI Testlaboren (PITL)
- Etablierung eines weltweit einheitlichen Ausbildungsstandards durch PI Training Center (PITC)

Technologieentwicklung

PI hat die Technologieentwicklung an die PNO Deutschland übertragen. Der Beirat (Advisory Board) der PNO Deutschland steuert die Entwicklungsaktivitäten. Die Technologie-Entwicklung findet in über 50 Arbeitskreisen statt, in denen über 500 Experten, vorwiegend aus den Entwicklungsabteilungen der Mitgliedsfirmen, aktiv sind.

Technischer Support

PI unterhält weltweit mehr als 40 akkreditierte PICC. Diese Einrichtungen beraten und unterstützen die Anwender und Hersteller vielfältig. Als Einrichtung von PI bieten sie ihre Dienste im Rahmen des vereinbarten Regelwerkes firmenneutral an. PICC werden regelmäßig auf ihre Eignung hin in einem für sie zugeschnittenen Akkreditierungsprozess überprüft. Aktuelle Adressen sind auf der Website zu finden.

Zertifizierung

PI unterhält weltweit 10 akkreditierte PITL für die Zertifizierung von Produkten mit PROFIBUS- bzw. PROFINET-Schnittstelle. Als Einrichtung von PI bieten sie ihre Dienste im Rahmen des vereinbarten Regelwerkes firmenneutral an. Die Qualität der Testdienstleistungen der PITL wird regelmäßig in einem strengen Akkreditierungsprozess überprüft. Aktuelle Adressen sind auf der Website zu finden.

Ausbildung

Zur Etablierung eines weltweit einheitlichen Ausbildungsstandards für Ingenieure und Techniker wurden PI Training Center etabliert. Die Akkreditierung der Training Center und deren Experten sichert die Qualität der Ausbildung und damit die der Engineering- und Aufbau-Dienstleistungen für PROFIBUS und PROFINET. Aktuelle Adressen sind auf der Website zu finden.

Internet

Aktuelle Informationen über PI und die Technologien PROFIBUS und PROFINET sind auf der PI-Website www.profibus.com verfügbar. Dazu gehören unter anderem ein Online-Product-Guide, ein Glossar, verschiedene Web-Based-Trainings und der Download-Bereich mit Spezifikationen, Profilen, Installations-Richtlinien und anderen Dokumenten.

PROFIdrive Systembeschreibung – Technologie und Anwendung

Systembeschreibung

Version Februar 2011

Bestellnummer 4.321

Herausgeber

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. PNO

Haid-und-Neu-Str. 7

76313 Karlsruhe

Deutschland

Tel.: +49 (0)721 / 96 58 590

Fax: +49 (0)721 / 96 58 589

germany@profibus.com

Haftungsausschluss

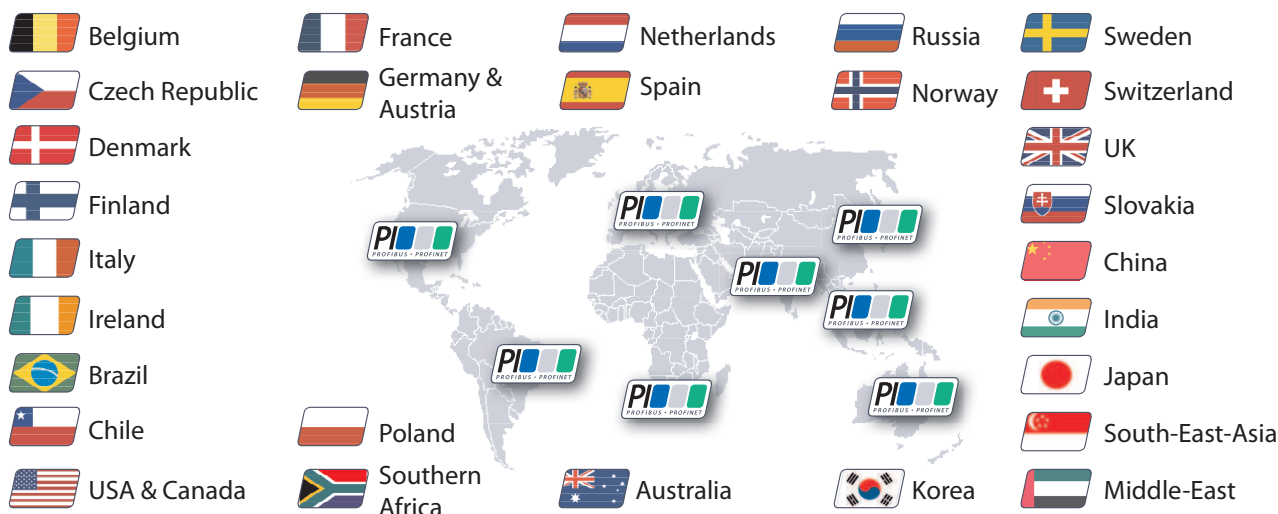
Die PROFIBUS Nutzerorganisation hat den Inhalt dieser Broschüre mit großer Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Eine Haftung der PROFIBUS Nutzerorganisation, gleich aus welchem Rechtsgrund, ist ausgeschlossen. Die Angaben in dieser Broschüre werden jedoch regelmäßig überprüft. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Die in dieser Broschüre wiedergegebenen Bezeichnungen können Warenzeichen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Diese Broschüre ist nicht als Ersatz der einschlägigen IEC-Normen, wie IEC 61158 und IEC 61784, und der relevanten Spezifikationen und Richtlinien von PROFIBUS & PROFINET International gedacht. In allen Zweifelsfällen müssen diese unbedingt beachtet werden.

© Copyright by PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. 2011. All rights reserved.

Mit PI weltweite Unterstützung!



Weitere Informationen sowie Kontaktdaten finden Sie unter: www.profibus.com/community

Regional PI Associations (RPA)

Regional PI Associations repräsentieren PI rund um die Welt und sind Ihr persönlicher Ansprechpartner vor Ort. Sie verantworten das lokale Marketing für die Verbreitung von PROFIBUS, PROFINET und IO-Link, indem sie Messeauftritte, Seminare, Workshops, Pressekonferenzen durchführen und die Öffentlichkeitsarbeit wahrnehmen.

PI Competence Center (PICC)

Die PI Competence Center arbeiten eng mit den RPAs zusammen und sind Ihr erster Ansprechpartner bei technischen Fragen. Beim Entwickeln von PROFIBUS oder PROFINET Geräten, der Inbetriebnahme von Systemen sowie durch Anwendersupport und -schulung stehen die PICCs Ihnen bei Bedarf unterstützend zur Seite.

PI Training Center (PITC)

PI Training Center unterstützen Sie als Anwender oder Entwickler dabei, mehr über die Technologien PROFIBUS und PROFINET und deren Einsatzmöglichkeiten zu erfahren. Nach einer erfolgreich absolvierten Abschlussprüfung eines Kurses zum Certified Installer oder Engineer erhalten Sie ein von PI ausgestelltes Zertifikat.

PI Test Labs (PITL)

PI Test Labs sind von PI autorisiert, Zertifizierungstests für PROFIBUS und PROFINET durchzuführen. Nach einem erfolgreich bestandenem Test erhalten Sie von PI ein Zertifikat für Ihr Produkt. Das Zertifizierungswesen spielt eine große Rolle für die nachhaltige Qualitätssicherung der Produkte und sichert damit ein hohes Maß an Fehlerfreiheit und Verfügbarkeit der im Einsatz befindlichen Systeme.

