

Technik, die Wogen und Wellen widersteht

Schiffe versehen auf Meeren, Flüssen und Seen ihren Dienst und erfüllen unterschiedliche Aufgaben. Dementsprechend groß ist auch die Vielfalt der Automatisierungsaufgaben auf nur einem Schiff, einer Bohrinsel oder einer Offshore-Energieerzeugungsanlage – und das auf eingeschränktem Raum und unter dem Einfluss von Bewegung und Erschütterung. In diesen maritimen Anwendungen bewähren sich GL-zertifizierte Komponenten von B&R.

Automatisierungstechnik, die auf Schiffen zum Einsatz kommt, erfüllt ähnliche Anforderungen wie im allgemeinen Maschinen- und Anlagenbau und der Gebäudeautomatisierung. Auf einem Schiff oder einer Offshore-Plattform nötig sind Antrieb und Steuerung des Wasserfahrzeuges, eine Bord-Stromversorgung, Heizung, Lüftung und Klima- respektive Kühlungstechnik sowie Kommunikationstechnik und eine meist große Zahl von Hilfsbetrieben.

Vielfalt mit erschwerten Bedingungen

Hinzu kommen zahlreiche zu steuernde und zu überwachende Anlagen, die dem jeweiligen Zweck der schwimmenden oder im Wasser stehenden Einrichtung dienen. Der Begriff „Maritime Anwendungen“ umfasst ein weites Spektrum. Egal, ob es sich um ein Passagier- oder Frachtschiff, ein Fabrikschiff für Fang und Verarbeitung von Hochseefischen, eine Ölförderplattform oder eine Offshore-Windkraftanlage handelt, die Anwendungsbereiche für Steuerungs-, Antriebs- und Sicherheitstechnik sowie Bedienung und Visualisierung sind ebenso divers wie an Land.

Trotz der Gemeinsamkeiten unterscheiden sich Anwendungen in der Produktion natürlich auch erheblich von denen auf See, zum Beispiel in Bezug auf die Einbau- und Einsatzbedingungen. Diese ähneln wiederum denen, die von Fahrzeugen und mobilen Arbeitsmaschinen her bekannt sind. Das Platzangebot ist meist beschränkt. Durch Antrieb und Wellengang, Windangriff und Verwindungen der Fahrzeugstruktur treten voneinander unabhängige und einander überlagernde Erschütterungen auf. Die Hardware muss diese unbeschadet und voll funktionierend überstehen, sie muss auch mit Stößen zurechtkommen, etwa durch Kollision mit losen Gegenständen bei schwerer See.

Zertifizierte B&R-Automationshardware

Deshalb benötigen Komponenten und Systeme für die Automation in maritimen Anwendungen eigene Zulassungen durch unabhängige Zertifizierungsinstitutionen. Eine international anerkannte Prüfinstanz ist die Schifffahrtssparte des Germani-

schen Lloyd. 2011 verlieh der Germanische Lloyd sein Qualitätssiegel für maritime Anwendungen der Steuerungsfamilie X20 und den Automatisierungsrechnern der APC-Familie von B&R. Dazu durchliefen alle getesteten APC Computer und X20-Module wie CPUs, I/Os und Bus Controller Untersuchungen, bei denen sie ihre Funktionsfähigkeit unter anderem bei 120 Minuten dauernden Vibrationstests mit 4g Beschleunigung auf der Resonanzfrequenz nachweisen mussten. Übliche IEC-Testreihen für die Zertifizierung von Geräten zur ortsfesten Verwendung an Land nehmen sich dagegen mit 10 Zyklen und 1g über den gesamten Frequenzbereich harmlos aus.

Die Automatisierungsgeräte von B&R, zu denen auch Panels für Bedienung und Visualisierung gehören, überzeugten durch Funktionalität und Betriebssicherheit und trugen so den hohen Qualitätskriterien im maritimen Bereich Rechnung. Die GL-Zertifizierung der Komponenten wurde für die Umweltkategorien D und EMC1 erteilt. Damit sind sie für den Einsatz unter Deck zugelassen – sowie auf der Brücke und im Maschinenraum. Dort kommt der X20-Gerätefamilie neben der Erschütterungsbeständigkeit auch ihr serienmäßig erweiterter Temperaturbereich von -25 °C bis $+60\text{ °C}$ zustatten.

„Neben dem internationalen Ansehen GL-geprüfter Komponenten und einer damit verbundenen raschen Schiffsabnahme bietet das GL-Qualitätssiegel umfassende Information zu Sicherheit und Qualität industrieller Produkte und findet auch Aufmerksamkeit bei Maschinenbauern in nicht-maritimen Segmenten“, weiß Anton Meindl, Business Manager Controls bei B&R. „B&R entschied sich deshalb dazu, für die maritime Nutzung in Frage kommende Hardware immer auch einer GL-Zertifizierung zu unterziehen.“ Um den Prozess der Zertifizierung zu beschleunigen und bereits im Entwicklungsprozess Produkte testen zu können, unterhält B&R am Unternehmenssitz im österreichischen Eggelsberg ein nach GL zertifiziertes Prüflabor, das die zertifizierungsrelevanten Prüfungen durchführt.

Kompakte Einheiten, verteilte Größe

Durch die Breite der zertifizierten Automatisierungshardware kann B&R gesamtheitliche Automatisie- »



2011 wurde neben Panels und Automation PCs das X20-System von B&R für den Einsatz im maritimen Umfeld GL-zertifiziert.

» rüngerlösungen für die maritime Anwendung anbieten. Diese Gesamtlösungen sind erstrebenswert. Der Grund: Ersatzteilhaltung und Instandhaltung sind erheblichen Beschränkungen unterworfen. Damit ist die durchgängige Verwendung einheitlicher Komponenten über möglichst viele Gewerke anzustreben. Unterstützt wird diese Durchgängigkeit durch die Eigenschaft des Entwicklungspakets Automation Studio, eine einheitliche Software-Umgebung ohne Methodenbruch für alle Teilaspekte von Automatisierungslösungen.

Bei maritimen Anwendungen sind die Platzverhältnisse häufig sehr beengt. Andererseits befinden sich zu steuernde Einheiten oft sehr weit voneinander entfernt. Da das X20-System als komplette Steuerungslösung zugleich ein dezentrales I/O-System ist, kann es beide Anforderungen vereinen. Die innovative Dreiteilung seiner Einzelkomponenten in Busmodul, Elektronikmodul und Klemmenblock erlaubt unterschiedliche Bestückungsvarianten auf derselben Basisplattform. Ihre kompakte Bauform und die verdrahtungslose Verbindung zwischen angereichten Modulen gestatten eine bedeutende Reduktion bei Größe und Aufwand für den Schaltschrankbau. Die Verbindung über Ethernet POWERLINK mit beliebigen Topologien gestattet eine beinahe uneingeschränkte dezentrale Anordnung der einzelnen Teile der Automatisierungslösung. Durch Schnittstellen zu den meisten verbreiteten Bus- und Netzwerksystemen bleibt die freizügige Verwendung bewährter Fremd-Hardware gewährleistet.

Höchste Verfügbarkeit auf vielen Ebenen

Gerade auf Schiffen ist die Ausfallssicherheit ein wesentliches Kriterium, das auch von der Automatisierung getragen sein muss. Das erfordert vielfältige Möglichkeiten zum Aufbau redundanter Systeme oder Verbindungen. Im Fall der X20-Familie von B&R



basiert die CPU-Redundanz auf der Kopplung zweier identischer, serienmäßiger Steuerungs-CPU's. Steckbare Schnittstellenmodule ermöglichen den automatischen Datenabgleich zwischen Primär- und Sekundär-CPU. Damit kann bei Auftreten einer Störung ein vollständiger Wechsel der aktiven CPU innerhalb von drei Verarbeitungszyklen erfolgen.

Auch die Netzwerkverbindung muss speziell in maritimen Anwendungen vor Ausfällen geschützt sein. Mit unterschiedlichen Redundanzkonzepten kann dieser Schutz für POWERLINK-Netzwerke auf einfache Weise sichergestellt werden. Die nachteiligen Auswirkungen einfacher Verbindungsunterbrechungen fängt bereits die Ringredundanz ab, da alle Netzwerkkomponenten von beiden Seiten erreicht werden können. Weitergehenden Schutz bei Kabelfehlern bietet die Kabelredundanz, bei der alle Komponenten mit zwei getrennten Kabeln verbunden sind, die auch auf unterschiedlichen Wegen verlegt sein können. Nicht zuletzt können auf redundant angeordneten CPUs auch POWERLINK-Master redundant laufen und so vor den Auswirkungen eines Versagens im Kommunikationsmanagement schützen.

Zustandsüberwachung leicht gemacht

Da nicht alle Systeme redundant ausgeführt werden können, ein Totalausfall in vielen Fällen aber nicht tolerierbar ist, kommt dem Condition Monitoring als integralem Bestandteil von Steuerungs- und Automatisierungslösungen eine entscheidende Rolle zu. Es kann gerade auf Schiffen ungeplanten Stillständen vorbeugen. Dazu existieren zahlreiche Möglichkeiten, eingebaute Eigenschaften und Fähigkeiten der X20-Module für die Aufnahme relevanter Messgrößen zu nutzen.

Darüber hinaus eröffnen Module mit speziellem Funktionsumfang Möglichkeiten, gezielt Unregel-



mäßigkeiten zu verfolgen. So brachte B&R kürzlich ein X20-Energiemessmodul auf den Markt, das Spannungen, Ströme, Frequenzen und Blindanteile auf allen Phasen misst und sich mit einem vierten Kanal auch zur Messung von Leckströmen auf dem Nullleiter eignet. Ein eigenintelligentes X20-Modul zur Schwingungsauswertung macht die bisher benötigte zusätzliche Hard- und Software überflüssig. Es tastet nicht nur die Signale aus den Sensoren ab, sondern verarbeitet sie gleich im Modul zu mehr als 70 Parametern, etwa Schadensfrequenzen oder Kennwerte wie Kurtosis und Crestfaktor. So können auch komplexe Schwingungsmuster auf nur einem Kanal überwacht werden.

Sicherheit inklusive

Nicht zuletzt muss im Sinne des Arbeitnehmerschutzes sicher verhindert sein, dass Menschen durch Kontakt mit bewegten Maschinenteilen zu Schaden kommen. Gerade hier kann der Schiffsbau durch die

netzwerkintegrierte Sicherheitstechnik profitieren, wie sie in einer hardwareunabhängigen Variante als openSAFETY in der Industrie bereits eingesetzt wird. Ihre sicherheitsgerichteten Steuerungen und sicheren Ein- und Ausgänge tauschen die Signale über einen den Systembus mitnutzenden Black Channel aus und können so mit erheblich reduziertem Verdrahtungsaufwand nach Schutzverletzungen für den Übergang der Anlage in einen sicheren Zustand sorgen und Verletzungen oder Beschädigungen verhindern.

Eignung und Zertifizierung von Automatisierungshardware aus dem Maschinen- und Anlagenbau für den maritimen Einsatz bringt Herstellern von Schiffen und Offshore-Anlagen auf verschiedenen Ebenen erhebliche Vorteile. Sie profitieren von der Produktvielfalt, Leistungsfähigkeit und Ausgereiftheit der Systeme und kommen zudem in den Genuss komfortabler Entwicklungs- und Testumgebungen und von durch die hohen Gesamtstückzahlen niedrigen Stückkosten. ■

