



SICHER DURCH DEN NEBEL

Bachmann löst komplexe Regelungsaufgaben auf Schiffen

Die Anforderungen an die Mannschaft eines Schiffes sind umfangreich und mitunter äußerst anspruchsvoll. Viele ihrer Aufgaben können heute von moderner Technik übernommen werden und erleichtern so die Konzentration auf das Wesentliche. Das Institut für Systemdynamik der Universität Stuttgart entwickelt hierfür höchst leistungsfähige Regelungs- und Steuerungskonzepte, unter anderem auch zur automatischen Bahnführung in der Binnenschifffahrt. Bachmann electronic liefert dazu mit dem M1-Automatisierungssystem eine hochverfügbare und für maritime Anwendungen zertifizierte Lösung.

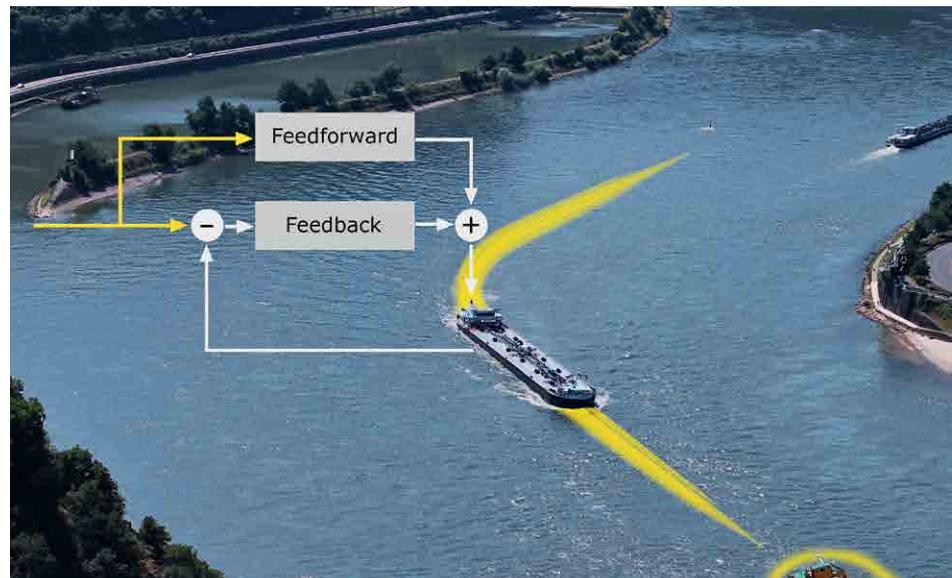
Auf einem Schiff fallen die vielfältigsten Regelungsaufgaben an. Selbst komplexe Aufgaben, wie die automatische Bahnführung oder die Manöverregelung, welche äußerst exakt zu erfolgen hat, funktionieren dank ausgeklügelter, technischer Systeme zuverlässig und entlasten somit den Schiffsführer auf der Brücke. Die M1-Steuerung von Bachmann verfügt über höchste Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit: Da sie bereits die notwendigen Zertifizierungen für die Branche besitzt, eignet sie sich bestens für die Anwendung im anspruchsvollen Schiffbau.

Vielfältige Funktionen gekonnt gebündelt

Am Institut für Systemdynamik der Universität Stuttgart wurden bereits verschiedene Konzepte für die Schifffahrt mit Hardware von Bachmann realisiert. Vermarktet werden diese unter dem Dach der »3G Navigation«, ein im Rahmen der Technologie-Transfer-Initiative TTI (siehe Randinfo) gegründetes Unternehmen. »Die Antriebssteuerung beispielsweise ist auf fünf Kreuzfahrtschiffen

in der Binnenschifffahrt tagtäglich im Einsatz, sechs weitere folgen in den nächsten Monaten«, erzählt Alexander Lutz, Gründer der »3G Navigation« und wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Systemdynamik. Jeweils zwei bis vier Dieselmotoren mit zugehörigem Ruderpropeller werden dabei von separaten Antriebssteuerungen geregelt.

Diese Steuerungen sind auf zwei Schaltschränke im Maschinenraum und Steuerstand verteilt. Herzstück der Automatisierungslösung ist ein Bachmann-Prozessormodul MX213, welches mit verschiedenen digitalen und analogen Ein- und Ausgangsmodulen, sowie einem CAN-Modul ergänzt ist. »Diese Elemente haben wir im Steuerstand untergebracht. Selbst für den Maschinenraum, bei hohen Temperaturen und starken Vibrationen, ist das M1-System ideal geeignet. Hier setzen wir auf das robuste CAN-Modul DA3284-C«, erklärt Alexander Lutz. Funktionen wie die Kardanwellenüberwachung oder Fernwartung stehen zusätzlich zur Verfügung. »Hier kommt uns die offene Struktur



- **Präzise:** Aufgrund der Ergebnisse der Positionsbestimmung ist das Bahnführungssystem in der Lage, Abweichungen von der Ideallinie zu erfassen. Hieraus werden im Regelalgorithmus Stellsignale für das Ruder gebildet und das Schiff so auf seiner Bahn gehalten.



» Für unsere Aufgaben brauchen wir höchste Rechenleistung. Bachmann bietet darüber hinaus die Offenheit des M1-Systems und beste Verfügbarkeit. «

*Dr. Ing. Alexander Lutz,
Gründer von 3G Navigation und wissenschaftlicher
Mitarbeiter am Institut für Systemdynamik
der Universität Stuttgart*

der Bachmann-Steuerung sehr entgegen. Die Vielzahl an verfügbaren Schnittstellen ermöglicht es, dass wir spezielle Funktionen, wie beispielsweise die Diagnoseschnittstelle J1939, an Dieselmotoren ohne weiteren Aufwand nutzen können«, bekräftigt Alexander Lutz. Alle Anlagen werden an seinem Institut vor der Installation auf einem Schiff auf Herz und Nieren geprüft. Dazu steht den Ingenieuren ein Hardware-in-the-Loop-Simulator (HIL) zur Verfügung.

Navigieren nach dem neuesten Stand der Technik

Ein aktuelles Projekt ist die Realisierung der automatischen Bahnführung auf einer Bachmann-Steuerung. »Als übergeordnetes Regelungsmodul erlaubt die Bahnführung, ein Schiff entlang gekrümmter Bahnen, sogenannter Leitlinien, automatisch zu führen«, beschreibt Alexander Lutz. Im Grunde muss das Navigationssystem erkennen, wo es sich befindet, wohin es fahren will und die Ruderanlage entsprechend steuern. »Eine knifflige Aufgabe, denn Flüsse schlängeln sich durch die Landschaft und ihre oft schnellen Strömungen stellen eine echte Herausforderung dar, insbesondere wenn Gegenverkehr herrscht«, so Alexander Lutz. Dementsprechend leistungsfähig muss das Automatisierungssystem sein, denn komplizierte mathematische Modelle verarbeiten Informationen aus GPS, Radar, Wendezeiger sowie weitere relevante Bootsdaten zu sinnvollen Ruderbefehlen.

Alexander Lutz fasst zusammen: »Kernstück der Berechnung ist ein modellgestütztes Regelungskonzept, das die Idealroute mit dem Wissen über das Schiffsverhalten kombiniert. So folgt das Schiff genau der vorgegebenen Bahn und fährt nicht in Schlangenlinien über den Fluss.«

Mehr Effizienz, mehr Sicherheit

Die Vorteile der automatischen Bahnführung liegen auf der Hand: Durch die Vorabberechnung der nötigen Bewegungsgrößen kann mit minimalem Rudereinsatz gefahren werden. So lässt sich auch der Treibstoffbedarf reduzieren. »Vor allem jedoch in Hinblick auf die Sicherheit überzeugt die automatische Bahnführung: Der Schiffsführer kann sich vollkommen auf das Verkehrsgeschehen konzentrieren«, erklärt Alexander Lutz. »Störende Wasserspiegelungen, dichter Nebel oder blendende Lichter in der Nacht stellen endlich kein Problem mehr dar.«

Damit der Schiffsführer stets den Überblick behält, wird auf dem Monitor eine Karte, die Wasser und Ufer entsprechend farbig anzeigt, mit einem aktuellen Radarbild kombiniert. Die Route durch die Fahrrinne, die sogenannte Leitlinie, wird schwarz dargestellt. In rot überlagert wird die Sollbahn, die sich aus der Leitlinie und einem möglichen Querversatz zusammensetzt. Ergänzende Informationen, wie Flusskilometer und Geschwindigkeit, erscheinen am Bildschirmrand. ►►



»3G Navigation« ist Teil der Technologie-Transfer-Initiative (TTI) der Universität Stuttgart. Unter dem Dach der TTI GmbH können kleine eigenständige Unternehmen mit eigener Kostenstelle gegründet werden. »3G Navigation« wurde im November 2010 ins Leben gerufen mit dem Ziel, am Institut für Systemdynamik entwickelte Automatisierungskonzepte für Schiffe zu vermarkten.

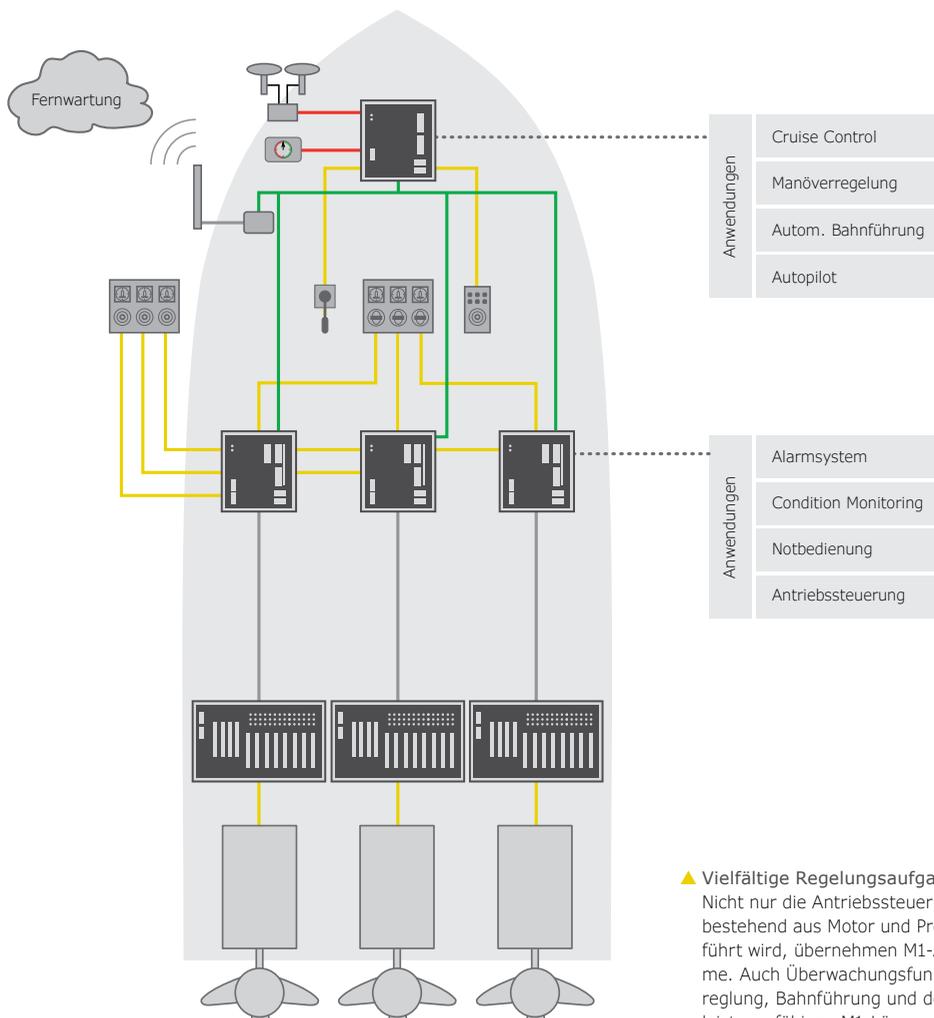
► www.tti-stuttgart.de

►► **Treibstoff sparen**

Kombinieren ließe sich das dann auch mit der gegenwärtig in Entwicklung befindlichen »Cruise Control«. Dabei werden die Drehzahlen der Maschinen auf minimalen Treibstoffverbrauch geregelt. Wenn aufgrund verminderter Flusstiefe das Schiff einen erhöhten Widerstand erfährt, wird beispielsweise die Drehzahl reduziert. »Höhere Drehzahlen führen nämlich in solchen Fällen praktisch

nicht zu einer Geschwindigkeitserhöhung. Es wird nur zusätzlicher Treibstoff verbraucht«, erklärt Dr. Lutz.

»Aktuell arbeiten wir daran, die automatische Bahnführung auf eine separate Bachmann-Steuerung zu übertragen«, schließt Alexander Lutz an. »Auch hier sind wir uns sicher: Höchste Rechenleistung wird mit voller Anpassungsfähigkeit und bester Verfügbarkeit kombiniert.«



▲ **Vielfältige Regelungsaufgaben auf einem Schiff:** Nicht nur die Antriebssteuerung, die für jede Einheit bestehend aus Motor und Propeller separat ausgeführt wird, übernehmen M1-Automatisierungssysteme. Auch Überwachungsfunktionen, Manöverregelung, Bahnführung und der Autopilot werden von leistungsfähigen M1-Lösungen gesteuert.