



SIEMENS



siemens.com/mobility

Automatisierungssystem für Zugbildungsanlagen Trackguard Cargo MSR32

Mehr Effizienz und Sicherheit im Güterverkehr

MSR32 – das System zur Automatisierung von Zugbildungsanlagen

Güterverkehr mit der Bahn ist immer dann eine Alternative zum Transport auf der Straße, wenn die Waren schneller, zuverlässiger, pünktlicher und kostengünstiger ans Ziel gelangen. Für die Bahn bedeutet das: Der Transport muss beschleunigt und die Umschlagzeit verringert werden. Die Modernisierung und dabei vor allem die Automatisierung des Rangierbetriebs leistet dazu einen entscheidenden Beitrag. Als zuverlässiger Partner steht Siemens den Bahnen in diesem Bereich mit langjähriger Erfahrung, Kompetenz und Ideenreichtum zur Seite.

Rationalisierung durch moderne Mikrocomputertechnik

Mit dem Know-how aus 30 Jahren

Gemeinsame Untersuchungen deutscher Bahnen und der Siemens AG haben gezeigt, dass die wirtschaftliche Bildung von Zügen ganz wesentlich von zwei Komponenten abhängt:

- der Rationalisierung des Betriebsablaufes auf allen Ebenen von der Zügeinfahrt bis zur Zugausfahrt und
- einer möglichst vollständigen Automatisierung aller Arbeitsgänge und des Ablaufbetriebs.

Zu diesem Zweck hat Siemens das Mikrocomputersystem MSR32 für Rangierbahnhöfe entwickelt. Vor allem die genaue Kenntnis von Kundenanforderungen und Steuerungsverfahren kam MSR32 dabei zugute.

Das Ergebnis: Ein modular aufgebautes, offenes Mikrocomputersystem, das die Anpassung an unterschiedliche Leistungsanforderungen erlaubt. Dies macht die Systemstruktur und die große Leistungsfähigkeit der modernen Mikrocomputertechnik möglich. So können nicht nur Anlagen kleinerer und mittlerer Leistung mit dem System MSR32 ausgerüstet und gegebenenfalls schrittweise erweitert werden. Vor allem Hochleistungsanlagen lassen sich damit automatisieren.

MSR32 ist ein Multi-Mikrocomputersystem. Eingesetzt wird das weltweit erprobte System Sicom/Simatic von Siemens. Die Mikrocomputer sind untereinander und mit den Bedien-PCs über einen lokalen Datenbus (LAN) verbunden. Um den Ersatzteilbedarf und die Wartungsaufwendungen zu minimieren, werden für alle Steuerungstypen die gleichen Baugruppen verwendet.

Anwendersoftware

Wir sprechen die richtige Sprache

Die Anwendersoftware für die Steuerungen und die Bedien-PCs des Systems MSR32 arbeitet streng problemorientiert und wurde in höheren Programmiersprachen erstellt. In der Entwicklung wurde auf eine durchgängig geplante und gut strukturierte Programmierung besonderer Wert gelegt. Daher kamen zur Neu- und Weiterentwicklung der Software in der Entwurfsphase spezielle Software-Designwerkzeuge zum Einsatz. Alle Steuerungen im System werden mit Echtzeit betrieben. Die Software ist projektierbar für den spezifischen Anwendungsfall und das jeweilige Verfahren. Anlagen- und Topologiespezifikationen werden parametrisiert.

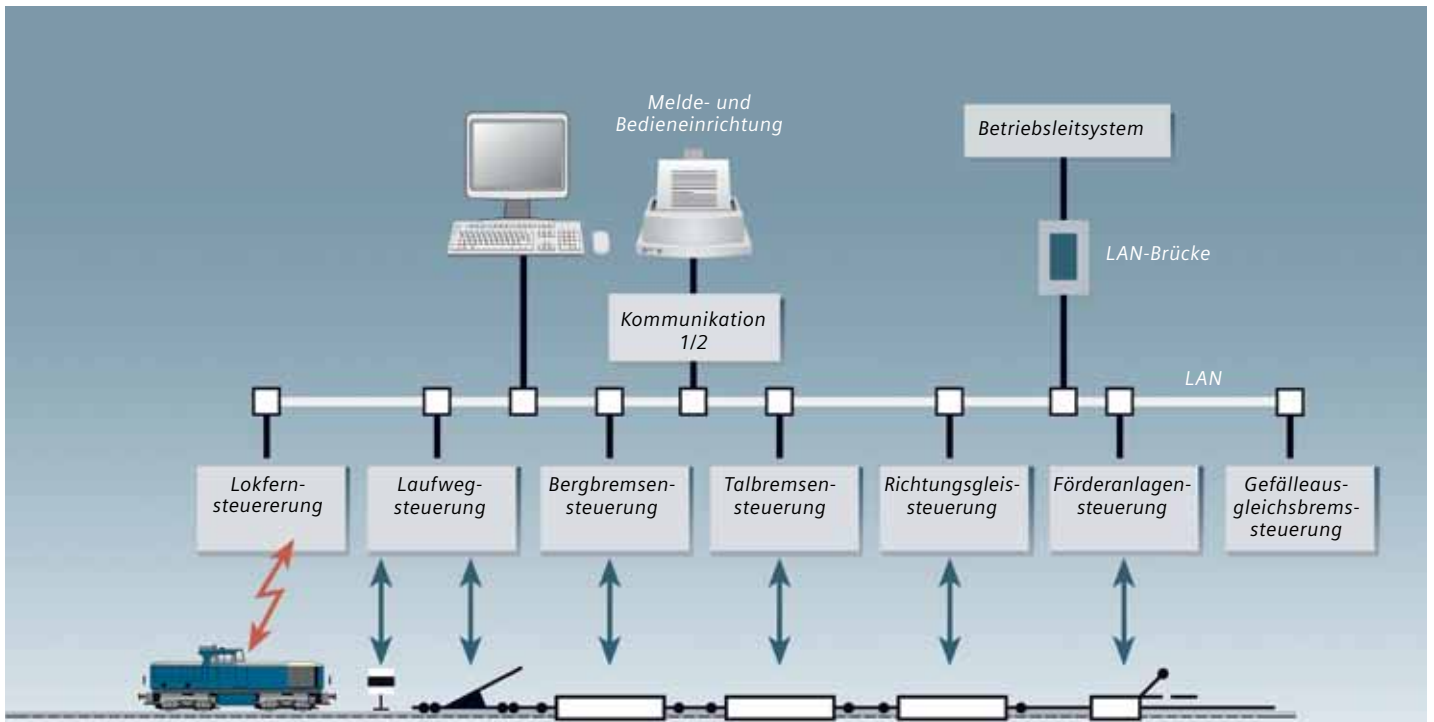
Ablauf-, Bedien- und Anzeigesystem (ABAS)

Jederzeit und schnell im Bilde

Das System MSR32 zeichnet sich durch eine optimale Bedienerführung und eine kurze Ausbildungs- und Einarbeitungszeit aus. Dafür sorgt eine vollgrafische Bedienoberfläche, die sich an die übliche PC-Bedienung unter Windows anlehnt.

Das spezielle Ablauf-, Bedien- und Anzeigesystem (ABAS) besteht aus zwei Standard-PCs, zwei Monitoren, einer Tastatur und einer Maus. Ein Monitor zeigt ständig das Gleisbild. Es enthält alle für den Bediener notwendigen Informationen wie etwa Frei- und Besetztmeldungen, Weichenlage, Betriebszustand der Bremsen usw. Über einen zweiten Monitor (Bedienungsmonitor) führt das Fahrdienstpersonal mit Hilfe von Tastatur oder Computermaus alle Bedienungshandlungen aus. Dort findet der Dialog zwischen Mensch und Maschine statt. Neben der Anzeige von System- und Anlagenzuständen werden auch Online-Hilfen geboten.

Durch eine Funktionstastenbedienung lässt sich die Zuordnung von Gleisbild und Bedienungsmonitor wechseln. Danach ist im Gleisbildmonitor eine objektorientierte Bedienung mit der Maus möglich.



ABAS-Arbeitsplatz im Rangierbahnhof Kornwestheim

System MSR32

Siemens hat seine jahrzehntelange Erfahrung mit der Zugbildung in die Entwicklung des Systems MSR32 eingebracht und ein System nach neuestem technischen Stand entwickelt.

Alle angewandten Verfahren sind erprobt worden und haben sich in der Praxis bewährt. Die Leistungsfähigkeit von Anlagen im In- und Ausland stellt den erfolgreichen Einsatz des Systems im täglichen rauen Rangierbetrieb unter Beweis.

| Vorteile |
|--|
| Steuerungsverfahren nach dem neuesten Stand der Technik |
| Automatische Fehlererkennung mit abgestuften Reaktionen bei Ausfall von Komponenten |
| Flexible Reaktion auf betriebliche Unregelmäßigkeiten und schlechtlaufende Wagen mit dem Ziel, Eckstöße zu verhindern und Einholungen zu vermeiden |
| Anpassung an wechselnde Witterungsbedingungen |
| Adaptive Regelalgorithmen |
| Zulassung für die Steuerung von Rangierbereichen |
| Alle Verfahren erfolgreich erprobt und in der Praxis bewährt |
| Montage und Inbetriebnahme auch „unter dem rollenden Rad“ |
| Leistungsfähige Referenzanlagen im In- und Ausland |
| Ständige Verbesserung und Erweiterung des Funktionsumfangs, z.B. vollautomatische Steuerung der Abdrücklok |
| MSR32 ermöglicht: |
| Reduzierung der Umstellkosten / Wagen |
| Verkürzung der Wagenübergangszeiten und damit Senkung der Gesamttransportzeiten |
| Reduzierung der Rangierschäden |
| Weniger Arbeitsunfälle, da gefährliche Arbeiten von der Technik übernommen werden |
| Wettbewerbsfähige Lebenszykluskosten durch Unterstützung einer gezielten, belastungsabhängigen Wartung |

Jederzeit einen optimalen Überblick

Bildschirmaufteilung des ABAS-Bedienungsmonitors

Fensterumschaltungs Menü

Protokollierungsfenster:

Liste der durchgeführten
Bedienungen

Meldungsfenster:

Liste der Betriebs- und
Störungsmeldungen

Fensterumschaltungs Menü:

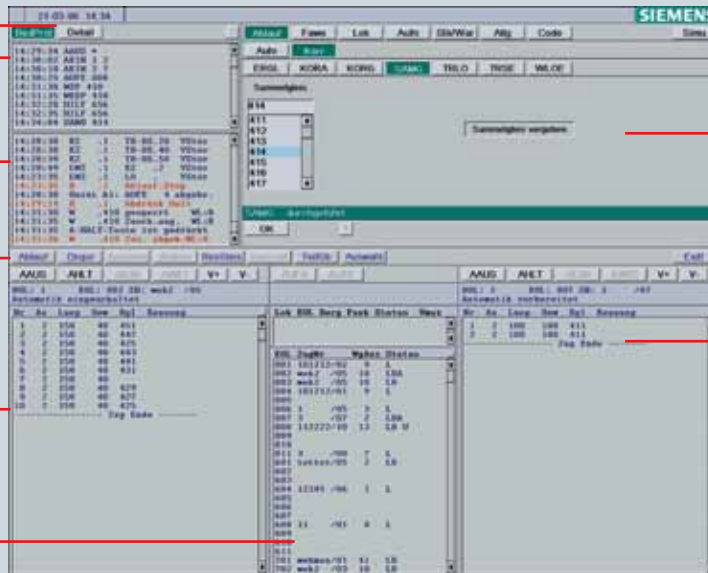
Schaltet Zerlegelisten
und Zugübersichtsfenster
um: Gleisbild- oder
Zerlegelistenanzeige

Zugübersichtsfenster:

Übersicht der Züge in den
Einfahrgleisen

Zerlegelistenfenster für Berg 1:

Enthält die Daten der Züge, für die
die Automatik eingeschaltet ist



Kopfzeile:

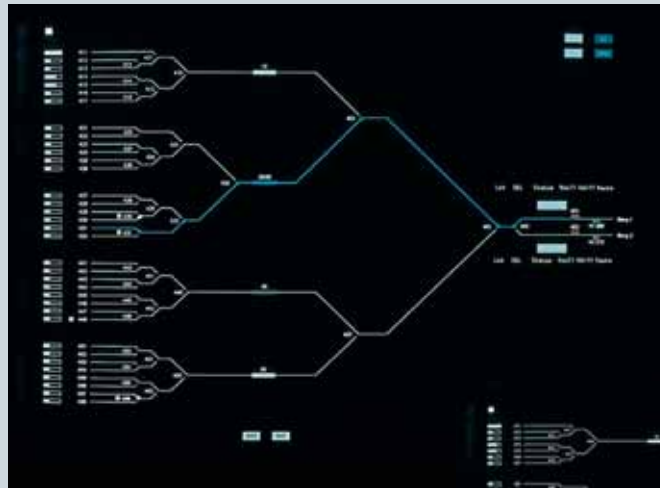
Datum, Uhrzeit, Logo,
Rechnerverbindung

Bedienungsfenster:

Menüleiste der Bedienhandlungen,
Anforderung der dazugehörigen
Parameter

Zerlegelistenfenster für Berg 2:

Enthält die Daten der Züge, für die
die Automatik eingeschaltet ist



Screenshot

Gleisbildmonitor
(objektorientierte Bedienungen möglich)



Laufwegsteuerung

Gefahr erkannt – Gefahr gebannt

Eine effiziente Laufwegsteuerung, das heißt die vollautomatische Einstellung der Laufwege für alle Abläufe vom Berg bis in die Richtungsgleise, muss schnell und sicher zugleich sein. Grundlage dafür ist die Kenntnis der Standorte aller Wagen in der Verteilzone. Alle Wagenbewegungen lassen sich mit Hilfe von Radsensoren verfolgen. Aufgrund der hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit der Radsensoren und die Notwendigkeit, die Fahrtrichtung zu erkennen, ist der Einsatz von Doppeldrucksensoren nötig. Damit der Ausfall eines Radsensors den Ablaufbetrieb nicht behindert, gibt die Laufwegsteuerung Korrekturmaßnahmen vor. Basierend auf den Meldungen der Radsensoren nimmt die Laufwegsteuerung eine richtungsunterscheidende Achszählung sowie die Gleisfreimeldung vor. Dadurch ist sichergestellt, dass Weichen nur umgestellt werden, wenn sie frei und nicht durch überlange Wagen überbrückt sind. Die Weichenstellung erfolgt so früh wie möglich, um bei Unregelmäßigkeiten rechtzeitig Gegenmaßnahmen einleiten zu können, z. B. Reversieren einer Weiche, die nicht die Endlage erreicht. Darüber hinaus bietet die Laufwegsteuerung die Möglichkeit zur Entschärfung gefährlicher Situationen, grenzzeichenfrei Schutzweichen zu stellen und dadurch nachfolgende Abläufe von Gefahrenstellen fern zu halten. Dafür sind folgende Systemfunktionen zuständig:

- Früherkennung von Schlechtläufers
- Laufüberwachung
- Stillstandsüberwachung
- Erkennen unzulässiger Radsensormeldungen



Die Anforderung von Schutzweichen kann nicht nur von der Laufwegsteuerung, sondern auch von anderen Steuerungen im System (z. B. Bremssteuerungen) genutzt werden. Die Betriebsstatistiken weisen beim Einsatz der automatischen Laufwegsteuerung eine geringe Anzahl von Falschläufers und nachweislich eine fast vollständige Reduzierung (95 bis 98 %) der Schadensfälle aus.

Rangierstellwerk inklusive

Ein System – zweifacher Nutzen

Über den Mikrocomputer der Laufwegsteuerung können auch Rangierstraßen eingestellt werden. Anzahl und Verlauf der Rangierstraßen sind frei konfigurierbar. Dabei lassen sich sogar mehrere Rangierstraßen gleichzeitig einstellen, sofern sie sich nicht kreuzen und grenzzeichenfrei zueinander sind. Normalerweise werden die Rangierstraßen hinter dem abfahrenden Zug

(Fahrzeug) abschnittsweise automatisch aufgelöst. Beim Einstellen einer Rangierstraße in Gegenrichtung löst der Computer nicht befahrene und damit noch nicht aufgelöste Teilfahrwege selbsttätig auf. Das Fahrdienstpersonal kann die Rangierstraßen jedoch auch manuell auflösen. Mit diesen Funktionen lassen sich beliebige Rangierbewegungen in der Verteilzone oder anderen erreichen des Rangierbahnhofes steuern. MSR32 kann daher auch als kostengünstiges Rangierstellwerk eingesetzt werden. In diesem Fall bleibt die grafische Bedienoberfläche ABAS erhalten. Gleisbild- und Bedienungsmonitor werden jedoch in einem Gerät zusammengefasst.

Auch Elektrisch Ortsbediente Weichen (EOW) können über das System MSR32 betrieben werden. Dies ist besonders wirtschaftlich, wenn die EOW an Rangierbereiche grenzen.

MSR32: präzise, zuverlässig und erfolgreich

Geschwindigkeitssteuerung

Zeitoptimiert durch die Verteilzone

Die Geschwindigkeitssteuerung stellt eine zeitoptimierte und güterschonende Abbremsung der Abläufe sicher. Zur Abbremsung werden in der Regel hydraulisch bewegte Balkengleisbremsen eingesetzt. Je nach Anlagengröße und Automatisierungsgrad werden ein bis drei Bremsstaffeln (Berg-, Tal- und Richtungs-gleisbremsen) installiert. Optimale Bremsvorgänge und große Genauigkeit garantiert das Verfahren BKINA (Bremsverzögerung in Abhängigkeit der abzubauenen kinetischen Energie), nach dem alle Bremsensteuerungen arbeiten.

Berg- und Talbremsen werden so gesteuert, dass die Einlaufgeschwindigkeit der Abläufe in die jeweils nächste Bremsstaffel ein bestimmtes Maximum nicht überschreitet und dass der zum Weichenstellen notwendige Abstand zwischen den Abläufen auf jeden Fall gewährleistet ist. Unterschiedliche Laufzeiten von gut- und schlechtlaufenden Abläufen werden ausgeglichen.

Ist die Ablaufanlage nicht mit Richtungs-gleisbremsen ausgerüstet, wird die Talbremse nach dem Verfahren der „Automatischen Talbremsensteuerung für Hemmschuhlegerbetrieb“ gesteuert. Auf diese Weise kann die gesamte Ablaufanlage von nur einer Person bedient werden. Alle Anzeigen und Bedienungen laufen dabei über das Bedien- und Anzeigesystem der Laufwegsteuerung.

Mit der automatischen Talbremsensteuerung lässt sich die Rangierqualität zudem deutlich verbessern: Durch die Berücksichtigung der Laufeigenschaften wird bei der Einhaltung der berechneten Geschwindigkeiten im Richtungsgleis eine große Genauigkeit erreicht. Das erleichtert die Arbeit der Hemmschuhleger, verbessert ihre Qualität und führt außerdem zu einem höheren Füllungsgrad der Richtungsgleise. Das Steuerungsverfahren für die Richtungs-gleisbremsen ist von der erforderlichen Bergleistung der Gesamtanlage abhängig. Verfügt die Anlage über Räum- und Beidrückförderanlagen, wird auf eine konstante Auslaufgeschwindigkeit von 1,25 bis 1,5 m/s gebremst.

Für Ablaufanlagen im mittleren Leistungsbereich stellt die Steuerung der Richtungsgleisbremsen nach dem Verfahren der Laufzielbremsung die wirtschaftlichste Vollautomatisierung dar. Die Abläufe werden dabei so abgebremst, dass sie ihr Laufziel – das ist zumeist der letzte im Richtungsgleis stehende Wagen – erreichen, ohne die zulässige Auftreffgeschwindigkeit zu überschreiten.

Variable Sollauslaufgeschwindigkeiten werden auch bei einer Kombination der Verfahren Laufzielbremsung und Beidrückförderanlagen erzeugt. Die Startstellung des Vorderwagens kann dann energieoptimiert im Richtungsgleis variiert werden.

Förderanlagen

High-Tech für das Optimum

Räumförderanlagen sind dafür zuständig, in Hochleistungsanlagen die letzte Verteilweiche von langen Gruppen und den Gefahrenbereich hinter den Richtungsgleisbremsen unverzüglich zu räumen. Das kuppelreife Aufreihen der Wagen im Richtungsgleis übernehmen Beidrückförderanlagen. Die Antriebsmotoren beider Förderanlagen werden von Frequenzwechselrichtern versorgt, die über Zwischenkreise gesteuert sind. Dies garantiert einen optimalen Wirkungsgrad der Gesamtanlage, da nur so viel Energie zugeführt wird, wie es die aktuelle Förderleistung erfordert. Bei Abbrems- und Reversiervorgängen des Förderwagens wird die Energie in den Zwischenkreis zurückgespeist. Außerdem reduziert die Dynamik frequenzvariabel gespeister Motoren den Verschleiß und führt zu längeren Standzeiten von Förderseil und Antriebseinheiten. Durch die angewandte Drehmomenten- / Drehzahlregelung lassen sich die Fördergeschwindigkeiten sehr genau einhalten und Katapulteffekte weitestgehend vermeiden. Bei den Verfahren Räumzielbremsen und Fördern wird nur eine Beidrückförderanlage je Gleis und variablen Startstellungen eingesetzt.

Gefälleausgleichsbremsen

Automatisierung im Richtungsgleis

Bei wirtschaftlichen Anlagenplanungen wird möglichst auf Gleisbauarbeiten verzichtet. Deshalb wird das meist vorhandene Gefälle durch Gefälleausgleichsbremsen kompensiert, damit sich schwere Abläufe nicht unzulässig beschleunigen. Die MSR32-Steuerung erzielt eine optimale Geschwindigkeitsführung der Abläufe im Richtungsgleis.



Lokfernsteuerung

Schneller über den Berg

Mit der Fernsteuerung der Abdrücklok für den Anrück- und Abdrückvorgang lässt sich – im Gegensatz zu einer Anlage mit manuell gesteuerter Abdrücklok – die Bergleistung um mindestens 20 % steigern.

Beim Start des Ablaufbetriebs wird für jeden Ablauf die maximal zulässige Abdrückgeschwindigkeit berechnet. Dabei werden Gleisparameter, die Laufwege sowie die Eigenschaften der Abläufe berücksichtigt.

Die so berechnete Abdrückgeschwindigkeit je Ablauf wird per Funk kontinuierlich an die Abdrücklok übertragen und von dieser für die einzelnen Wagen vollautomatisch umgesetzt. Die Abdrückgeschwindigkeit wird auf diese Weise an das Ablaufverhalten der Wagen und Wagengruppen ständig optimal angepasst. Trotz gesteigerter Bergleistung lässt sich dadurch das Falschläufer- und Eckstoßrisiko nochmals deutlich vermindern.

Protokollierung

Fehlersuche leicht gemacht

Dank umfangreicher Protokollierungsfunktionen des Systems MSR32 kann das Wartungspersonal das Betriebsgeschehen lückenlos nachvollziehen, auswerten und frühzeitig auf Unregelmäßigkeiten reagieren.

Aufgezeichnet werden alle Bedienungen, Bedienungsreaktionen sowie Meldungen über Unregelmäßigkeiten, aber auch alle Ereignisse auf der Prozesssteuerungsebene wie z. B. Prozessein- und -ausgaben. Damit können im Nachhinein die Aktivitäten der Mikrocomputer aller Steuerungen nachvollzogen und mögliche Ereignisse schnell lokalisiert werden.

Die Protokollierung des Bremsvorgangs aller Bremsen ermöglicht eine ständige Kontrolle ihres Zustands und damit eine gezielte Instandhaltung.

Durch Ankopplung einer ISDN-Bridge ist eine Ferndiagnoseeinrichtung bei Siemens installiert.

Trackguard Cargo® ist eingetragenes
Markenzeichen der Siemens AG.

Siemens AG
Sektor Infrastructure & Cities
Division Mobility and Logistics
Nonnendammallee 101
13629 Berlin
Deutschland

© Siemens AG 2012

Printed in Germany
PPG211 312256 PA 08122.0
Dispo 01000 c4bs 1449
Bestellnr.: A19100-V100-B898-V2

Die Informationen in diesem Dokument
enthalten allgemeine Beschreibungen der
technischen Möglichkeiten, welche im
Einzelfall nicht immer vorliegen müssen.
Die gewünschten Leistungsmerkmale sind
daher im Einzelfall bei Vertragsschluss
festzulegen.