



GHM-ONE

Vereint die Bausteine der Automation

Members of GHM GROUP

GREISINGER

HONSBERG

Martens

IMTRON

DeltaGHM



Messen – Steuern – Regeln – Automatisieren

Bedienen – Beobachten – Visualisieren – Kommunizieren

Berechnen – Aufzeichnen – Analysieren – Dokumentieren



Multifunktionsregler GHM-ONE MSR9696H



Kompaktes Automatisierungssystem

Der GHM-ONE ist ein Multifunktionsgerät, das sich mit der Konfigurationssoftware GHM-CAT spezifisch an die Prozess- und Bedienanforderungen anpassen lässt. So wird das System zur idealen Steuerungs-, Regelungs- und Bedieneinheit.

- DIN-Format 96 mm x 96 mm
- Visualisierung mit 3,5" TFT Display
- Bedienung mit 4 Funktionstasten und Touchdisplay
- Modulares E/A-Konzept
- Universelle PID Regelfunktion
- Mehrkanal-Regelsystem
- Komfortable Programmgeberfunktion
- Ablaufsteuerung mit mehr als 100 Funktionen
- Prozessrechner mit umfangreicher Mathe-Bibliothek
- Bildschirmschreiber-Funktion
- Datenlogger-Funktion
- Kommunikation mit verschiedenen Feldbussen

In allen Prozessen zu Hause

Der GHM-ONE gibt dem Anwender die Möglichkeit, seine Ideen im Bereich Automation und Visualisierung ohne Programmierkenntnisse effektiv umsetzen zu können. So ist die Plattform zum Beispiel die ideale Basis für Applikationen aus den Bereichen:

- Industrieöfen
- Laboröfen
- Wärmebehandlungsanlagen
- Mini-Brauereien

- Trockner
- Prüfstände
- Gebäudeautomation
- Klimaregelung
- Pasteurierungsanlagen
- Fertigungsanlagen

Leistungsstarkes Stand-Alone-Konzept

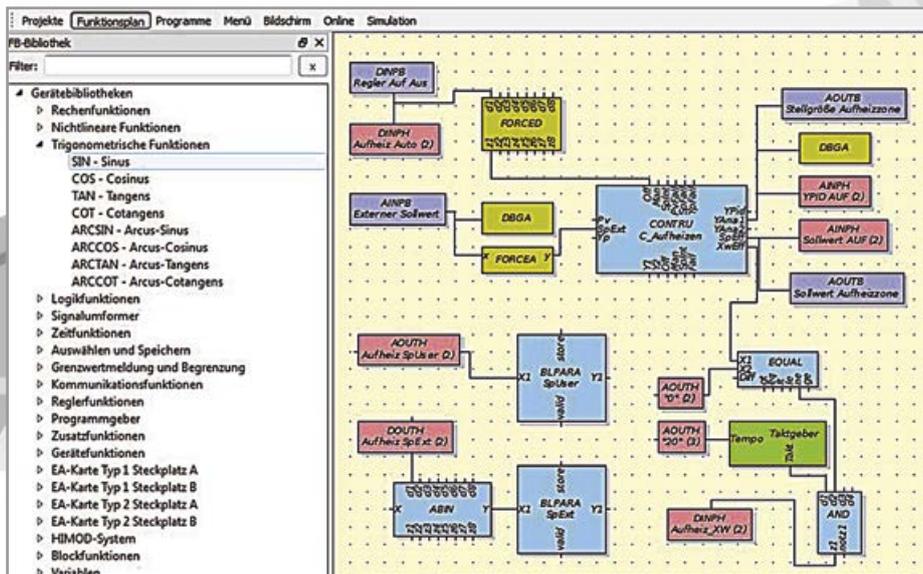
Der GHM-ONE basiert auf einem leistungsstarken Prozessor, der zusammen mit einer Relaiskarte und der Netzteilkarte das Grundgerät bildet. Das Grundgerät wird mit einer Kommunikationskarte und bis zu zwei I/O-Karten an die Applikation angepasst.

Die Anzahl von physikalischen Ein- und Ausgängen wird über die Kommunikationskarte erweitert. Dieser modulare Aufbau ermöglicht eine spezifische Anpassung der Hardware an die Automatisierungsaufgabe.

Die Applikationserstellung selbst erfolgt im GHM-ONE mit dem „Configuration und Application Tool“ GHM-CAT. Die Software unterstützt den Anwender mit mehr als 100 fertigen Funktionsblöcken und einer intuitiven Handhabung bei der Umsetzung seiner Ideen.



**Zeitsparende Erstellung
von Applikationen mit einer hohen
Funktionsicherheit**



GHM-CAT Funktionsplan-Editor (Abb. 1)

Schnell und einfach Ideen in die Tat umsetzen

Die Applikationserstellung fällt mit dem GHM-ONE besonders leicht. Durch die grafische Verdrahtung von bestehenden Funktionsblöcken erstellt der Anwender in kürzester Zeit Applikationen, bestehend aus Ablaufsteuerungen, mathematischen Berechnungen bis hin zu Prozessregelungen.

Die Konfigurationssoftware GHM-CAT stellt hierfür eine Funktionsbibliothek mit mehr als 100 getesteten Funktionen aus vielen Bereichen zur Verfügung.

- Ein- und Ausgangssignale
- Rechenfunktionen
- Logikfunktionen
- Signalumformung
- Zeitfunktionen
- Speicherfunktionen
- Kommunikationsfunktionen
- Programmgeberfunktionen
- Regelungstechnische Funktionen

Einzigartige Simulationsfunktion – Der GHM-CAT Editor

Der Anwender kombiniert nun diese Funktionen im grafischen Editor und verdrahtet so seine Idee ohne Programmierkenntnisse. Ein Test der einzelnen Funktionen entfällt, da er diese einer bewährten Funktionsbibliothek entnimmt.

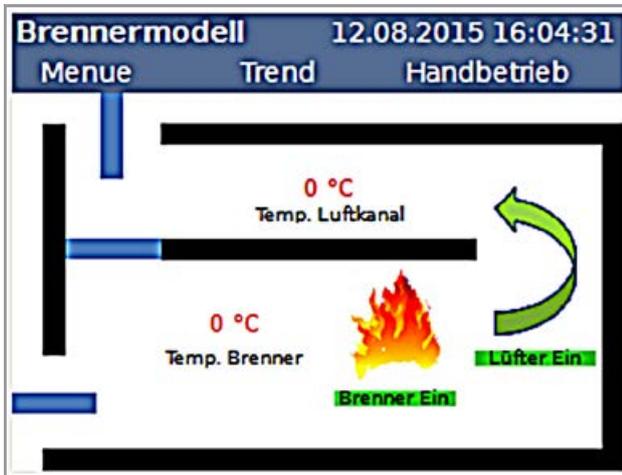
So kann sich der Anwender ganz auf die Umsetzung seiner Idee konzentrieren. Der Anwender wird bei der Erstellung nicht nur durch die Funktionsbibliothek unterstützt, sondern das Konfigurationstool GHM-CAT weist noch einige Zusatzfunktionen im Editor auf.

Der Anwender strukturiert z. B. seine Applikation, um auch bei größeren Projekten die Übersicht nicht zu verlieren.

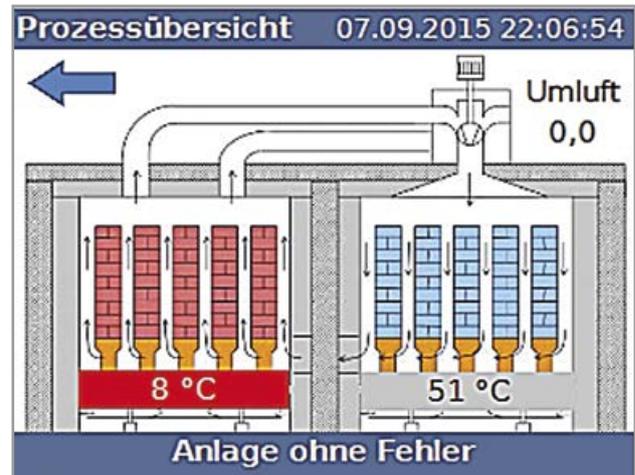
So testet er auch Teilbereiche seiner Applikation mit Simulationsfunktionen unabhängig von anderen Projektbereichen.



Mit dem GHM-CAT realisiert der Anwender seine Applikation ohne große Einarbeitungszeiten.



Individuelle Bedienseite mit prozesssynchroner Animation von Bildelementen (Abb. 2)



Individuelles Prozessbild (Abb. 3)

Individuelle Bedien- und Beobachtungskonzepte

Mit dem Erstellen der reinen Ablaufsteuerung und Regelung ist bei modernen Maschinen- und Anlagenteilen noch nicht Schluss. Der Verfahrenstechniker muss dem Bediener vor Ort eine Möglichkeit geben, die Anlage effektiv zu überwachen und einfach zu bedienen.

Darüber hinaus muss der Bediener im Fehlerfall gut informiert werden, um die Stillstandszeit der Anlage so kurz wie nur möglich zu halten. Hierbei sind Standardbedienkonzepte wenig hilfreich.

Daher setzt der GHM-ONE auf ein Konzept, das es ermöglicht, die Bedienung und Visualisierung individuell zu gestalten.

Der Bildeditor des GHM-CAT

Die Software GHM-CAT stellt hierzu einen Bildeditor zur Verfügung. Der Anwender realisiert mit wenigen einfachen Standardfunktionen die unterschiedlichsten Bedien- und Beobachtungskonzepte.

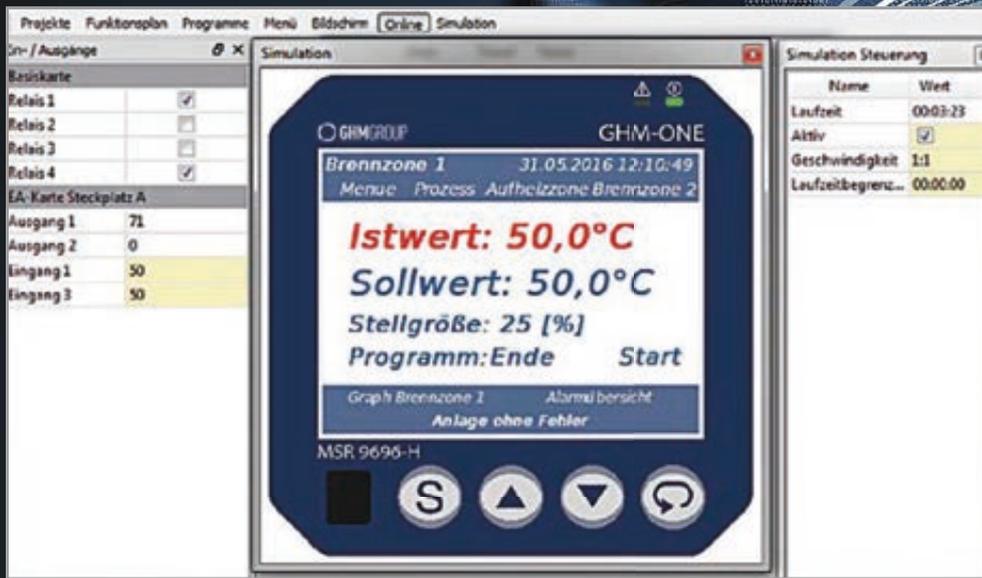
Zusätzlich zu den individuellen Bedienseiten stehen auch Standardseiten im Bildschirmeditor zur Verfügung.

- Reglerbedienung
- Programmgeberbedienung
- Trenddarstellung
- Parameterdialoge
- Alarmmanagement

Durch die Kombination von Standardbedienseiten und individuell gestalteten Seiten entsteht in kurzer Zeit ein effizientes Interface zwischen Bediener und Prozess.



Komplexere Bedienstrukturen werden mit dem Bildeditor einfach realisiert.



GHM-CAT Simulation (Abb. 4)

Testphase und Inbetriebnahme – einfach und schnell

Mit dem Erstellen einer Applikation und deren Bedienung ist der Verfahrenstechniker natürlich noch nicht am Ende seiner Arbeit. Die Applikation muss noch getestet und später in Betrieb genommen werden. Für diese wichtige und in vielen Fällen zeitraubende Phase stellt die neue GHM Plattform diverse Funktionen zur Verfügung, welche diese Phase effektiver gestalten.

Ein wesentlicher Punkt ist die PC-Simulation der kompletten Applikation. Die gesamte Applikation wird ohne Anschluss an die Anlage, also unabhängig vom eigentlichen Prozess, auf dem PC getestet.

Hierzu verfügt die Software GHM-CAT über eine Simulationsumgebung für den GHM-ONE, sowie für angeschlossene E/A-Baugruppen. Mit dieser Umgebung ist der Anwender in der Lage, die gesamte Applikation inklusive der Bedienung am PC zu testen, ohne die Anlage zu gefährden. So kann er einfach am Schreibtisch ohne Risiko die Applikation testen.

Für die Phase der Inbetriebnahme vor Ort an der Anlage stehen dem Anwender weitere Funktionen für den Test zur Verfügung.

Online-Trend-Funktion – Debugging und Forcing

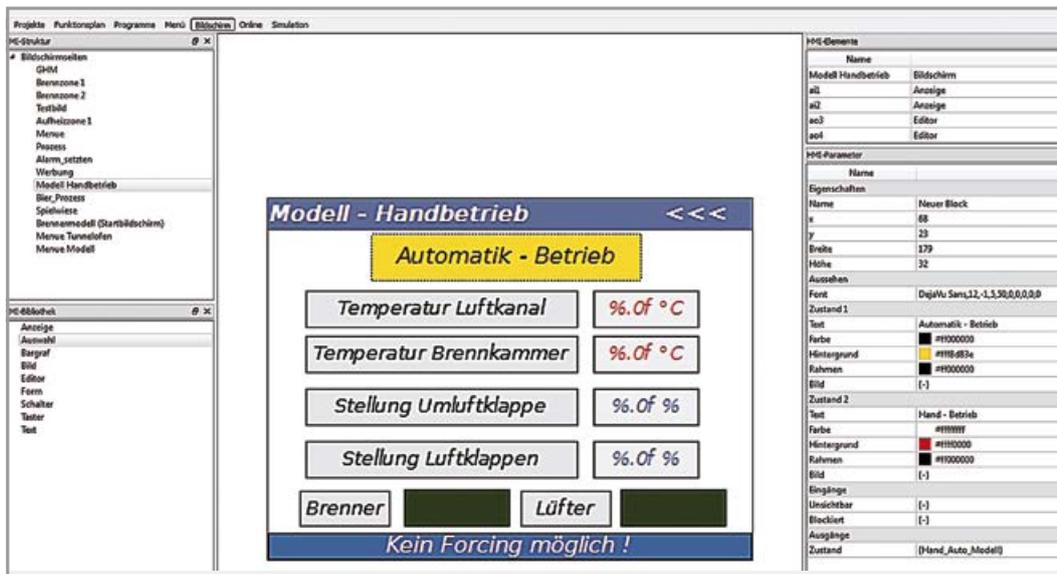
So ist ein wesentlicher Bestandteil eine eingebaute Online-Trend-Funktion, welche es dem Anwender gestattet, sich alle analogen und digitalen Signale online in einem Trend anzusehen und so schnell und einfach die gewünschten Funktionen zu begutachten. Zusätzlich stehen natürlich Debug- und diverse Forcing- Funktionen zum Test bereit.



Online-Trend-Funktion (Abb. 5)



Die Simulation am PC verkürzt die Test- und Inbetriebnahmezeiten deutlich und erhöht die Anlagensicherheit.



GHM-CAT Bildschirmeditor (Abb. 6)

Programmieren – ohne Programmiersprache GHM-CAT Software Konfigurationstool

Das Konfigurationstool GHM-CAT (Configuration and Application Tool) dient dem Anwender zur kompletten Konfiguration des GHM-ONE.

Es besteht im wesentlichen aus dem Funktionsplan-Editor, dem HMI-Editor, dem Menü-Editor, der Simulation, sowie einer Inbetriebnahmeunterstützung aus Debug-Funktion und Online-Diagrammen.

Die wesentlichen Funktionen

- Erstellen der Applikation aus fertigen Funktionen, welche sich in verschiedenen Bibliotheken befinden
- Grafisches Verbinden der Funktionen im Funktionsplan-Editor
- Automatische Linienführung der Verbindungen
- Parametrieren der Funktionen
- Erstellen der Bedienstruktur und der Darstellung (HMI)
- Erstellen von Text-Menüs für die Parametrierung am GHM-ONE
- Erstellen von Programmen für den Programmgeber
- Simulation der gesamten Applikation am PC inklusive der Simulation von Regelstrecken
- Online Gerätefunktion mit Debug-Funktionen zum Applikationstest
- Übertragen der Applikation in den GHM-ONE
- Firmware-Update-Funktion
- Online-Hilfe zu allen Funktionen



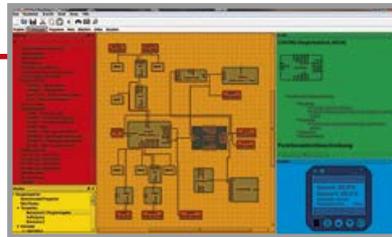
In nur einem Tool erfolgen alle Konfigurationen für den GHM-ONE.

Applikations-Designer GHM-CAT

FB-Bibliothek

- Rechenfunktionen
- Nichtlineare Funktionen
- Trigonometrische Funktionen
 - SIN - Sinus
 - COS - Cosinus
 - TAN - Tangens
 - COT - Cotangens
 - ARCSIN - Arcus-Sinus
 - ARCCOS - Arcus-Cosinus
 - ARCTAN - Arcus-Tangens
 - ARCCOT - Arcus-Cotangens
- Logikfunktionen
- Signalumformer
- Zeitfunktionen
- Auswählen und Speichern
- Grenzwertmeldung und Begrenzung
- Kommunikationsfunktionen
- Reglerfunktionen
 - CONTRU - Reglerfunktion
 - CONTRU2 - Reglerfunktion
 - PLANTTUTG - TuTG Prozesssimulation
 - PWM - Pulsweiten Modulation
- Programmgeber
- Zusatzfunktionen
- Gerätefunktionen
 - EA-Karte Typ 1 Steckplatz A
 - DINPOUT_A - Digitale Ein-/Ausgänge
 - AINP_A1 - Universal Eingang Kanal 1
 - AINP_A2 - Normsignal Eingang Kanal 2
 - AINP_A3 - Universal Eingang Kanal 3
 - AINP_A4 - Normsignal Eingang Kanal 4
 - AOUT_A1 - Analoger Ausgang 1
 - AOUT_A2 - Analoger Ausgang 2
 - COUNTER_A1 - Zähler Eingang 1
 - COUNTER_A2 - Zähler Eingang 2
 - EA-Karte Typ 2 Steckplatz A
 - EA-Karte Typ 2 Steckplatz B
 - EA-Karte Typ 2 Steckplatz B
 - HIMOD-System
 - Blockfunktionen
 - Variablen
 - HMI-Variablen
 - Debugfunktionen

Funktionsbibliothek (Abb. 71)



Simulation (Abb. 75)

FB-Hilfe

Funktionsblockbeschreibung

- Eingänge
 - Funktion Externer Sollwert
 - Funktion Stellungsrickmeldung für Dreipunkt Schritt Regler
- Ausgänge
 - Anwendung von Stellrichtungen festschaltend / stiftig
- Parameter
 - Blockschwellwert

Funktionsblockbeschreibung

Eingänge

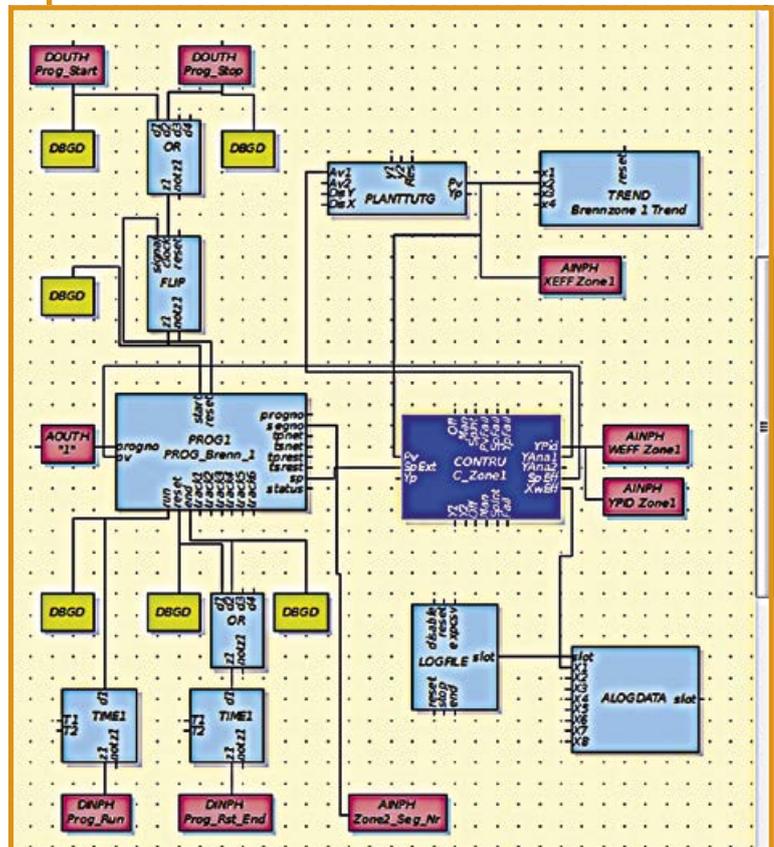
Digitale Eingänge	Steuersignal zum Abschalten der Regelfunktion
0: Regelfunktion ist aktiv	1: Regelfunktion ist abgeschaltet. Ausgänge des Reglers verhalten sich neutral
Zweipunkt- Bedienung ist zugelassen. Die Abschaltung der Regelfunktion kann sowohl von dem digitalen Eingang als auch von der Frontbedienung erfolgen. Die Anforderung die Regelfunktion abzuschalten (Signal = 1) hat Vorrang.	
Steuersignal zum Umschalten der Regler-Betriebsart (Automatik / Hand)	0: Automatik- Betriebsart
	1: Handbetrieb
Zweipunkt- Bedienung ist zugelassen. Die Umschaltung kann sowohl von dem digitalen Eingang als auch von der Frontbedienung erfolgen. Die Anforderung den Handbetrieb zu aktivieren (Signal = 1) hat Vorrang.	
Steuersignal zum Umschalten der Quelle des Sollwertes (Extern / Intern)	0: Extern
	1: Intern
Zweipunkt- Bedienung ist zugelassen. Die Umschaltung kann sowohl von dem digitalen Eingang als auch von der Frontbedienung erfolgen. Die Anforderung den Sollwert extern (Signal = 1) hat Vorrang.	

Online-Hilfe (Abb.74)

FB-Struktur

- Hauptprogramm
 - Brennermodell Programm
 - Bier_Prozess
 - Tunnelofen
 - Brennzone 1 / Programmgeber
 - Aufheizzone
 - Brennzone 2
 - E/A Karte
 - Alarm
 - Spielwiese
 - Unterprogramm Spiel ADZU
 - Spielwiese_Idee
 - Gerätedaten
 - Trend SIN
 - Ethernet I/O
 - Neuer Strukturblock
 - Durchlauf Erhitzer
 - Abkühlprozeß
 - Datalogging

Applikationsstruktur (Abb. 72)

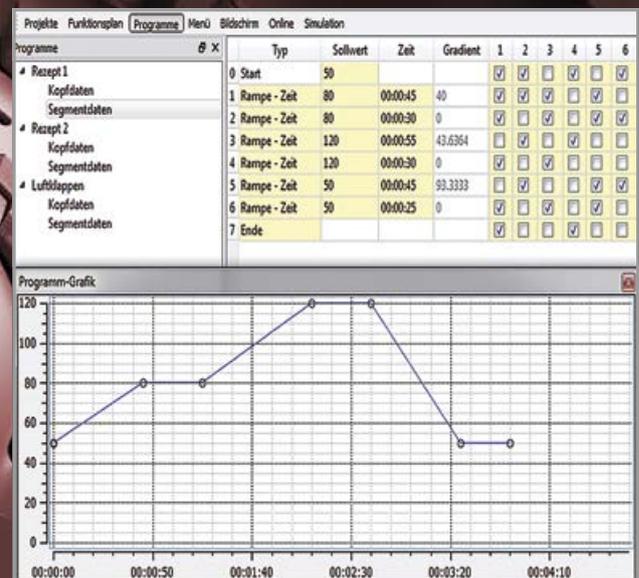


Grafischer Programm-Editor (Abb. 73)

GHM-ONE Beispiel Reglerbedienung (Abb. 8.1)



GHM-ONE Beispiel Programmgeberbedienung (Abb. 8.2/8.3)



GHM-CAT Programmgeber-Editor (Abb. 9)

Regelungstechnische Funktionen

Die Funktionsbibliothek stellt als Basis für regelungstechnische Aufgaben Reglerbausteine zur Verfügung.

- 2-Punktregler
- 3-Punktregler
- Motor Schrittreger
- Stetiger Regler

Dabei ist es möglich, den Regler sowohl als stetigen wie auch als schaltenden Regler zu betreiben. Ein weites Spektrum an Soll- und Istwert-Funktionen sowie Stellgrößen-Funktionen runden den Funktionsumfang der Bausteine ab. Für spezifische Aufgaben stehen weitere Funktionen bereit, um den Anwender bei der Realisierung der Aufgaben zu unterstützen.

- Boost-Funktion
- Softstart
- Stoßfreie Umschaltung
- PID Parameter Adaption

Mit Hilfe von mehreren Reglerbausteinen lassen sich auch komplexe Strukturen im Bereich der vermaschten Regelkreise umsetzen.

- Kaskadenregelung
- Begrenzungsregelung
- Verhältnisregelung
- Mehrkanalregelung / Mehrgrößenregelung

Auch andere Regelungsstrategien können mit Hilfe der Standardfunktionen umgesetzt werden. Natürlich bieten alle Regler die Möglichkeit zur Selbstoptimierung.

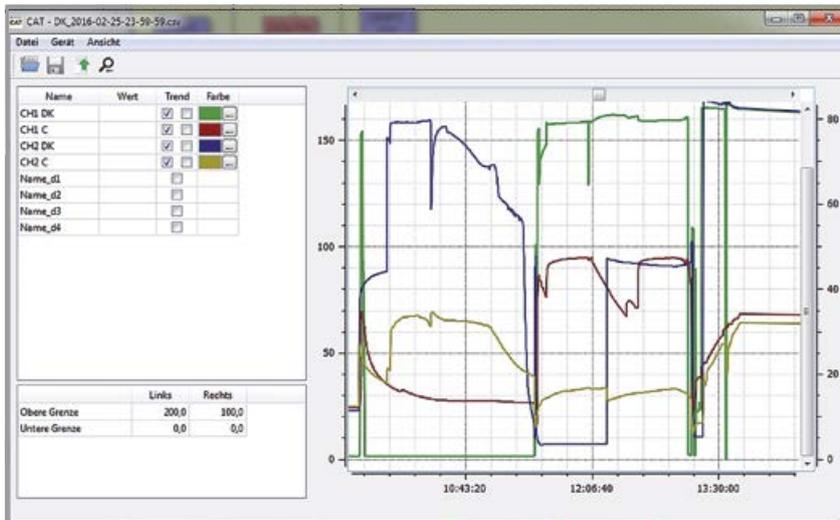
Damit ist im Bereich Regelungstechnik und Prozesskontrolle noch nicht Schluss. Die Bibliothek stellt auch einen Programmgeber zur Verfügung, welcher in vielen Fällen nötig ist, um die Steuerung für bestimmte Sollwert-Profile im Prozess zu übernehmen.

Dies ist überall da notwendig, wo die Materialstruktur im Verlauf des Prozesses beeinflusst werden muss. Der Programmgeber umfasst bis zu 20 Programme mit je 60 Segmenten.

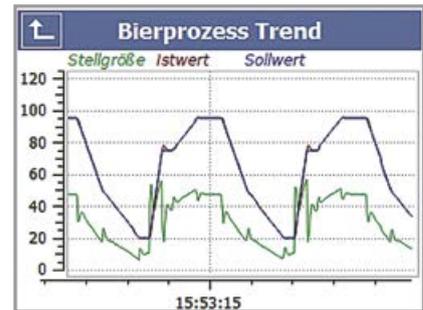
Je Segment stehen eine analoge und 6 digitale Spuren zur Verfügung. Die Programmstruktur wird im GHM-CAT durch einfache Eingabe der Segmentzeiten und Sollwerte realisiert.



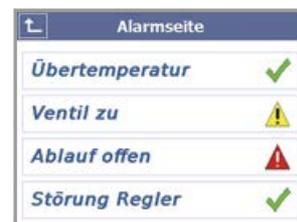
Mit Hilfe der fertigen Regelungsbausteine ist die Realisierung von regelungstechnischen Aufgaben ohne tiefgreifende Kenntnisse im Bereich Algorithmen und Regelungstechnik möglich.



Datenaufzeichnung (Abb. 10)



GHM-ONE Trenddarstellung (Abb. 11)



Alarmmanagement (Abb. 12)

Datenaufzeichnung

In vielen Bereichen der Industrie ist das Aufzeichnen von Prozessdaten ein wesentlicher Teil der Qualitätssicherung. Die Bibliothek des GHM-ONE bietet die Möglichkeit, einen Datenlogger und einen Datenschreiber im Gerät zu realisieren. Die Konfiguration des Datenloggers erfolgt über Funktionsblöcke direkt in der GHM-CAT Applikation. Dabei ist es möglich, digitale und analoge Signale in verschiedenen Zeitrastern zu loggen.

Die analogen Daten können dabei als Min-, Max- oder Mittelwerte über bestimmte Zeitraster aufgezeichnet werden. Die Daten werden im Gerät auf einem eMMC-Chip gespeichert und können über den Ethernet-Port via FTP und über den frontseitigen USB-Port ausgelesen werden. Im Gerät stehen 2 GB zur Datenspeicherung bereit.

Die ausgelesenen Daten stehen dem Anwender in einem Standard ASCII Format (csv) zur weiteren Bearbeitung und Analyse zur Verfügung.

Trenddarstellung

Die Trenddarstellung am Gerät erfolgt auf vordefinierten Bedienseiten. Es können bis zu 4 Ganglinien in einem Trend dargestellt werden.

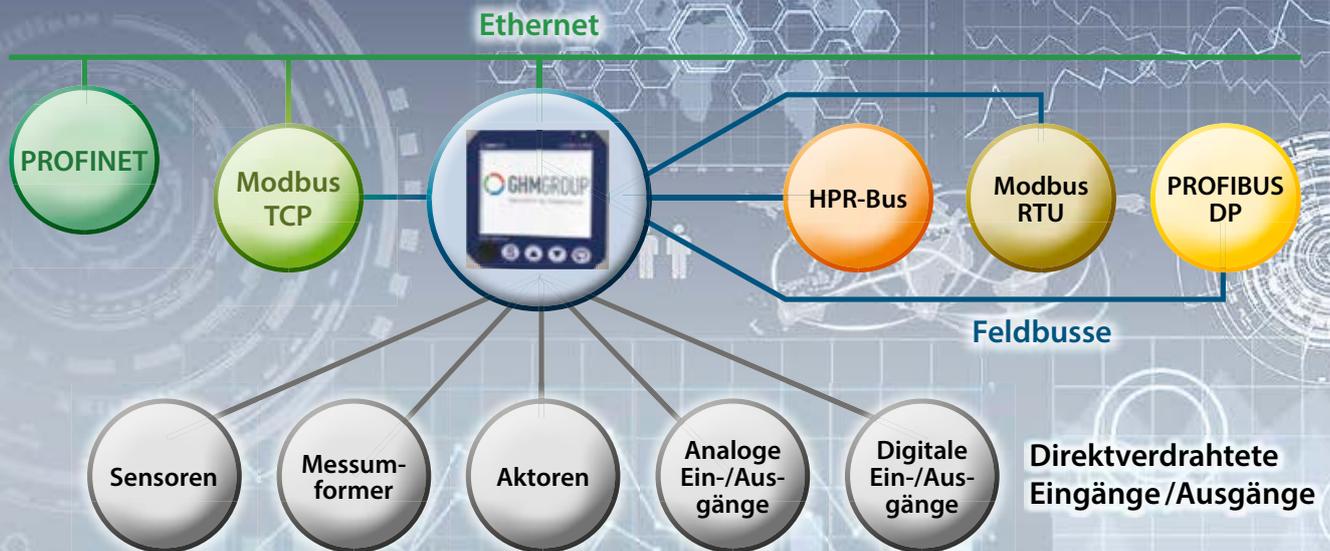
Durch die Kaskadierung der Funktion lassen sich verschiedene Zeitraster darstellen. Da der Trendblock mehrfach in der Visualisierung aufgerufen werden kann, ist es möglich, den GHM-ONE als Mehrkanalschreiber einzusetzen.

Die Trenddarstellung ist unabhängig von der Logger-Funktion. Somit können unterschiedliche Prozesssignale angezeigt und aufgezeichnet werden. Darüber hinaus stellt die Bibliothek Alarmmanagement-Funktionen zur Verfügung.

Ein Funktionsblock lässt sich zur Anzeige von Alarmlisten im Klartext am Gerät nutzen. Das Alarmmanagement beinhaltet eine Quittierfunktion.



Datenaufzeichnen, Datenloggen und Alarmieren runden das gesamte Leistungsspektrum des GHM-ONE ab. Es sind keine zusätzlichen Geräte zur Visualisierung und Datensicherung notwendig.



Blockschaltbild – Kommunikation (Abb. 13)

Kommunikation

Die Erweiterung des GHM-ONE um zusätzliche analoge und digitale Signale aus dem Feld erfolgt mit Hilfe der optionalen Kommunikationskarte.

Die Erweiterung kann über das GHM I/O-System erfolgen, wobei kein zusätzlicher Buskoppler im Feld notwendig ist. Das Hardwarekonzept des GHM-ONE sieht aber auch die Möglichkeit zur Anbindung von externem I/O oder anderen Feldbusteilnehmern über verschiedene Feldbussysteme vor.

- Modbus TCP
- Modbus RTU

In der modernen Welt der Automation ist es immer wichtiger, dass Geräte mit anderen Geräten Daten austauschen. Diese Aufgabe löst der Anwender mit verschiedenen Schnittstellen zur SPS und Leitsystemebene. Der GHM-ONE bietet optional verschiedene Anbindungen an.

- PROFINET
- PROFIBUS DP
- Modbus TCP

Mit diesem Kommunikationskonzept kann das Gerät individuell in verschiedene Prozessbereiche eingebunden werden. Über die Standardsysteme lassen sich neben I/O-Systemen natürlich auch feldbustaugliche Sensoren und Aktoren direkt an den GHM-ONE anschließen.

Die gesamte Konfiguration der Prozesswerte für die externe Kommunikation wird dafür ausschließlich im GHM-CAT erstellt.

Für Systeme wie PROFINET und PROFIBUS DP werden die notwendigen Dateien für die Mastersysteme beigelegt. Die Integration erfolgt mit den Standardsystemen der jeweiligen Hersteller. Eine Einbindung in bestehende Systeme ist so ohne großen Mehraufwand möglich. Der Anwender greift auf Standards zurück, welche sich am Markt etabliert haben.



Zeitsparende Integration des GHM-ONE in übergeordnete Leitrechner oder SPS-Welten mit der Hilfe von Standard Feldbussen; Einfache I/O Erweiterung des GHM-ONE durch externe Feldbussysteme



Mit dem GHM-ONE ins Industriezeitalter 4.0

In der Musikindustrie hat sich mit dem „live streaming“ die fundamentale Digitalisierung von Produktionsprozessen, also wie bei Industrie 4.0, bereits vollzogen.

Doch in vielen klassischen Bereichen wie dem Maschinenbau und anderen Industrien steht die horizontale und vertikale Vernetzung von Fertigungsprozessen noch bevor. Mit dem Multifunktionsregler GHM-ONE und der dazu passenden GHM-CAT Software bietet die GHM Messtechnik aus Erolzheim eine zeitgemäße Lösung im Bereich der Prozessautomation für das produzierende Gewerbe an.

Am Puls der Zeit

Wer heute im globalen Wettbewerb ganz vorne mitspielen will, muss blitzschnell mit ausgereiften Modellen auf veränderte Nachfrage reagieren können. Manuelle Produktionssysteme stoßen deshalb heute schon an ihre Grenzen.

Für die Umsetzung in das Konzept Industrie 4.0 ist es nötig, Prozesse noch intensiver zu überwachen. Der erste Schritt der Umsetzung ist die fachgerechte Ausrüstung von Prozessen mit den richtigen Sensoren. Gleichgültig, ob smart oder konservativ, die Integration übernimmt der GHM-ONE.

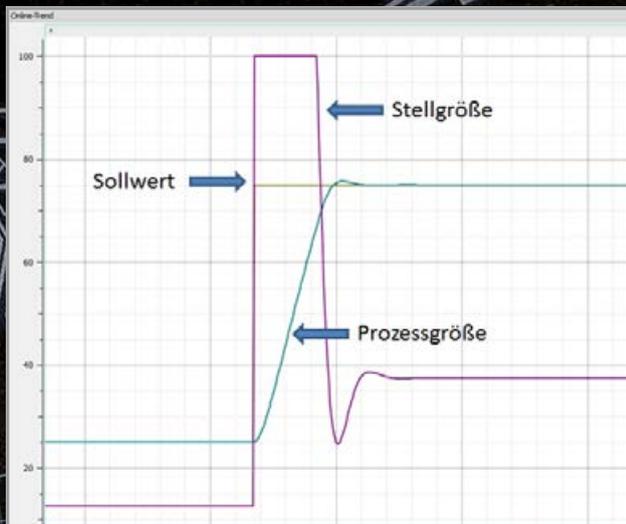
Veränderte Anforderungen

Bei der Umsetzung in die Strukturen Industrie 4.0 wird es mehr und mehr nötig sein, dass Prozessexperten auch gleichzeitig Programmierer sind. Das moderne Engineering Tool GHM-CAT erlaubt jedoch zur Konfiguration des kompakten Multifunktionsreglers GHM-ONE eine grafisch orientierte, intuitive Bedienung, anstelle einer komplex zu bedienenden Software.

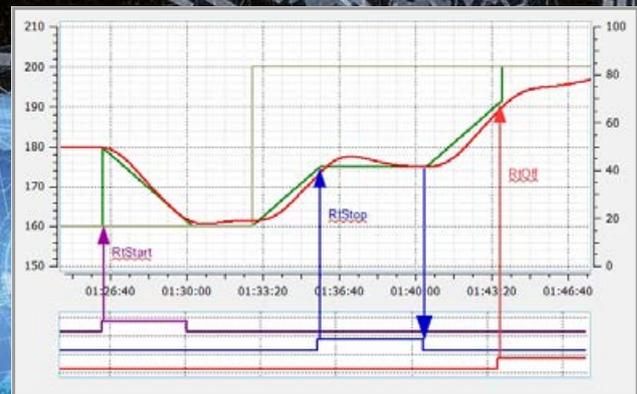
So beherrscht der Multifunktionsregler GHM-ONE den Prozess autark und kommuniziert mit übergeordneten Systemen über moderne Schnittstellen wie PROFINET und Modbus TCP die relevanten Prozessdaten. Die neue Software GHM-CAT gepaart mit dem Multifunktionsregler GHM-ONE stellt damit eine Lösungsmöglichkeit dar, den Weg zur Industrie 4.0 im Bereich der Prozessautomation Schritt für Schritt zu beschreiten.

Pfiffige Lösungen für die Automation

- Kompaktes Automatisierungssystem MSR
- Direkter Anschluss von Sensoren und Aktoren
- Kommunikation zu Feldbus- und Ethernet-Netzwerken
- Intuitiv funktionierendes Engineering-Tool GHM-CAT
- Einzel-, Mehrgrößen- und Verhältnisregelung
- Für Temperaturen, Drücke, Durchflüsse, Füllstände, Feuchte, pH, Leitfähigkeit etc.
- Integriert typische SPS-Aufgaben
- Dezentrale und autarke Automation im Industrie 4.0-Konzept



Darstellung eines optimierten Anlaufvorgangs (Abb. 14)



Sollwertverstellung mit und ohne Rampenverlauf (Abb. 15)

Regelungstechnik

Der GHM-ONE ist das Kernprodukt der regelungstechnischen Entwicklung der GHM-Gruppe und stellt die Basis für weitere Entwicklungen im Bereich der industriellen Kompaktregler dar.

Der GHM-ONE ist eine Multifunktionsplattform mit einem modernen und innovativen Konzept in den Bereichen Messen, Steuern und Automatisieren.

Die Anpassung an die Erfordernisse der Anlage erfolgt mit einem einzigen Softwarepaket GHM-CAT, welches ohne Programmierkenntnisse gehandhabt werden kann.

Alle abgebildeten Grafiken sind der GHM-ONE Onlinehilfe entnommen.

Highlights

PID-Regler mit Selbstoptimierung

Das Herzstück des GHM-ONE ist ein präziser PID Regler mit Selbstoptimierung, welcher für die unterschiedlichsten regelungstechnischen Aufgaben angepasst werden kann. Dabei ist das Ziel die optimale Regelung des Prozesses nach den Anforderungen des Betreibers. Hierbei stehen die Produktqualität und die Prozessstabilität, sowie die Minimierung von Prozesszeiten im Vordergrund.

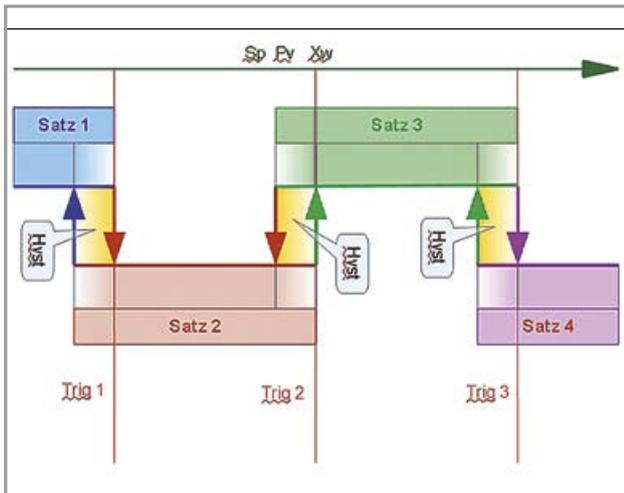
Der GHM-ONE bietet zur Umsetzung dieser Anforderungen unterschiedliche Regler-Funktionen, welche mit Hilfe von effizienten Funktionsblöcken zur Gesamtapplikation zusammengefügt werden können.

Der neu entwickelte Algorithmus zur Selbstoptimierung findet bei vielen Prozessen bereits die optimalen Regler-Parameter und sorgt somit für kurze Inbetriebnahme-Zeiten. Der speziell für den GHM-ONE entwickelte Algorithmus des Reglers ist die Basis für kurze Ausregelzeiten mit nur geringem Über- oder Unterschwingen der Regelgröße (Abb. 14).

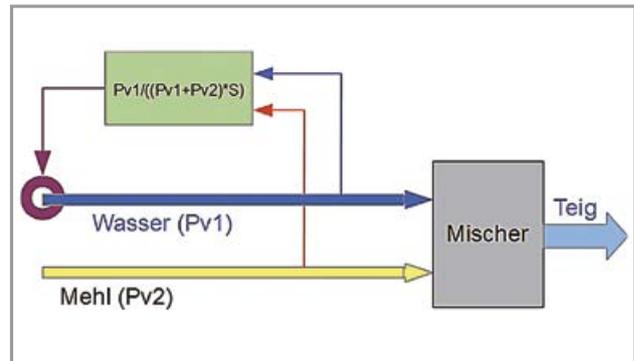
Die Regelgüte kann dabei jederzeit durch den Anwender oder auch durch den Prozess selbst beeinflusst werden, um so auch während der Laufzeit stets eine optimale Ausnutzung von Energie und Material zu gewährleisten.

Stoßfreie Umschaltung

So ist zum Beispiel die sensible Anpassung des Sollwertes immer wieder eine Herausforderung, um die Produktqualität nicht zu gefährden oder die Schaltaggregate nicht zu sehr zu beanspruchen. Der GHM-ONE Regler bietet hier die Möglichkeit der Sollwerttrampe. Hierbei wird der Sollwertsprung des Bedieners oder des Leitsystems automatisch in eine Rampe umgesetzt (Abb. 15).



Automatische Umschaltung der PID-Regelparametersätze (Abb. 16)



Verhältnissregelung (Abb. 17)

Prozessabhängige PID Parameter

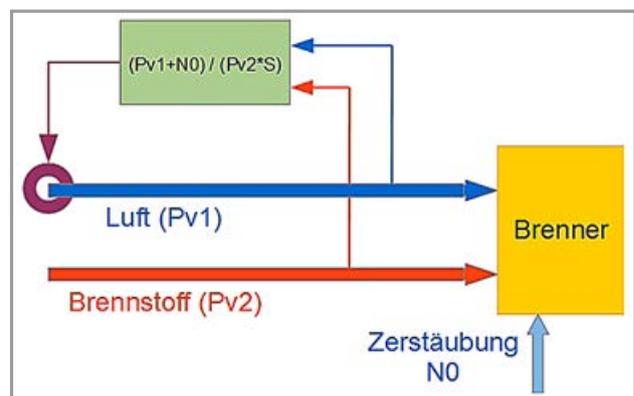
Die Regelung von nicht linearen Strecken oder von Anlagen mit unterschiedlichen Lastzuständen ist in der Praxis ebenfalls eine Herausforderung.

Der GHM-ONE unterstützt hier den Anwender unter anderem mit der Möglichkeit von prozessabhängigen PID Parametern. So kann für unterschiedliche Phasen des Prozesses ein jeweils passender Parametersatz genutzt werden (Abb. 16). Die Umschaltung erfolgt dabei entweder automatisch oder per Anforderung durch den Bediener.

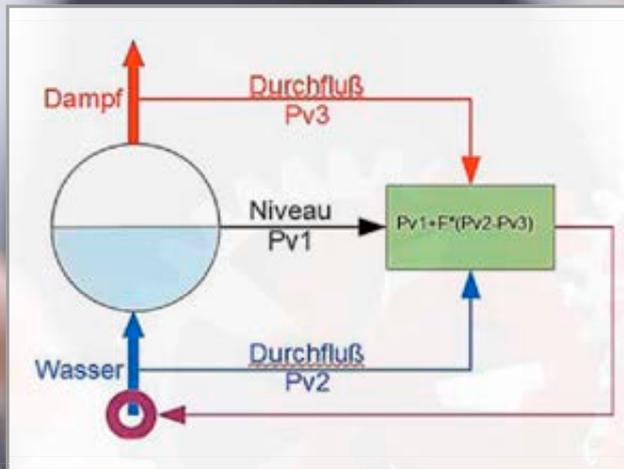
Verhältnis- und Mehrkomponentenregelung

Neben der Regelung von einer Prozessgröße gibt es immer wieder die Anforderung, das Verhältnis von Prozessgrößen zu regeln. Der Regelbaustein unterstützt den Anwender hierbei mit speziellen Funktionen zur Istwert-Verarbeitung.

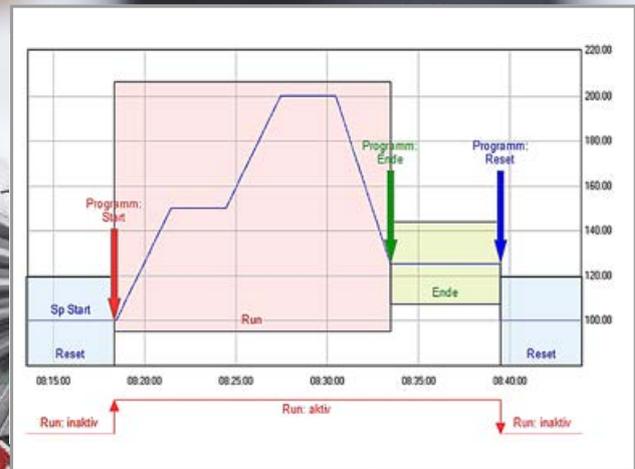
So kann der Anwender zum Beispiel eine Regelung des Mischungsverhältnisses von Stoffen (Abb. 17) aufbauen, oder auch ein stöchiometrisches Verbrennungsluftverhältnis ausregeln. (Abb. 18)



Stöchiometrisches Verbrennungsluftverhältnis (Abb. 18)



Drei-Komponenten-Regelung (Abb. 19)



Programmier-Profil (Abb. 20)

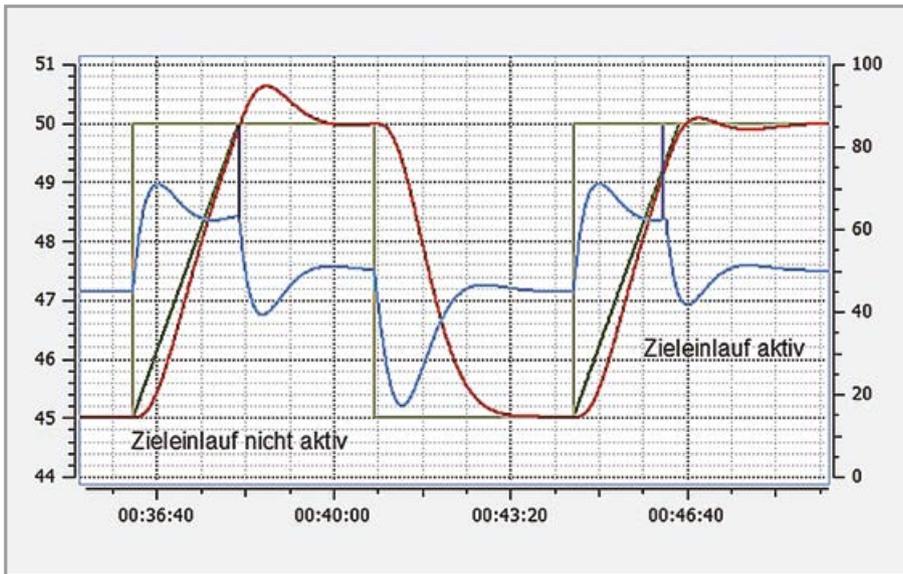
Kaskadenregelung / Override-Control Mehrkanalsystem

Da der Reglerbaustein im GHM-ONE mehrfach verwendet werden kann, ist es dem Anwender möglich, auch komplexere Regelstrukturen aufzubauen, wie zum Beispiel eine Kaskadenregelung zur Erhöhung der Regelgüte von verschachtelten Prozessen oder eine Override-Control Regelung (Zwangssteuerung) zur Vermeidung von Überbeanspruchungen.

Natürlich ist der Aufbau eines Mehr-Kanal-Regelsystems ohne Weiteres möglich. Selbst die Anforderung einer Drei-Komponenten-Regelung kann der Anwender ohne Programmierkenntnisse umsetzen.

Integrierter Profil-Editor

Bei vielen Prozessen spielen ein Temperaturprofil oder verschiedene Mischungsverhältnisse während der Produktion eine wichtige Rolle. Damit der Anwender hier nicht selbst einen aufwendigen Programmierer erstellen muss, bietet der GHM-ONE bereits einen Programmierer mit Profil-Editor (Abb. 20).



Temperaturprofile ohne Überschwingungen mit Zieleinlauffunktion (Abb. 21)

Programmgeber

Dieser Programmgeber kann innerhalb einer Applikation mehrfach verwendet werden. Ein wesentlicher Punkt bei Sollwertprofilen ist die Rampenfunktion. Bei einem externen Programmgeber sieht sich der Anwender immer wieder der Situation gegenüber, dass am Ende einer Rampe ein starkes Überschwingen stattfindet.

Diesen Nachteil weiß der GHM-ONE durch eine Verbindung zwischen Programmgeber- und Reglerbaustein auszugleichen (Abb. 21).

Zieleinlauffunktion

Hierzu hat der Reglerbaustein eine neu entwickelte Zieleinlauffunktion. Diese Funktion sorgt dafür, dass unerwünschte Sprünge der Stellgröße am Ende der Rampe vermieden werden. So wird eine sanfte Annäherung an den Sollwert realisiert.

Prozessrechner

Die Rechenfunktionen des GHM-ONE können nicht nur zur Berechnung von Prozessgrößen, wie zum Beispiel einer Wärmemenge, genutzt werden. Es ist auch möglich, die Ergebnisse für weitere regelungstechnische Verfahren zu nutzen.

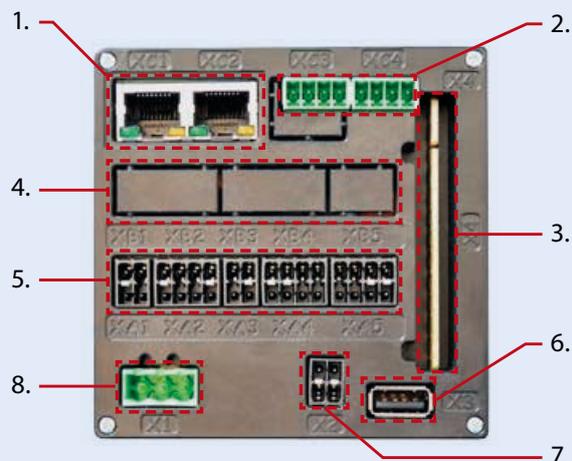
So lässt sich eine Begrenzungsregelung in der Chemie oder auch die Regelung des C-Pegels bei Aufkohlungsprozessen effektiv umsetzen. In diesem Zusammenhang können auch die Logikbausteine optimal genutzt werden.

Neben den Funktionen rund um die Regelungstechnik, die heute von der Industrie erwartet werden, bietet der GHM-ONE Regler noch viele weitere Funktionen an.

- Individuelle Anpassung der Bedienung und Visualisierung
- Möglichkeit der Integration von Ablaufsteuerungen
- Aufzeichnung und Darstellung von Prozessgrößen
- Kommunikationsmodule zur Einbindung in verschiedene Prozess- und Automatisierungslandschaften



Gerätefront



Geräterückseite

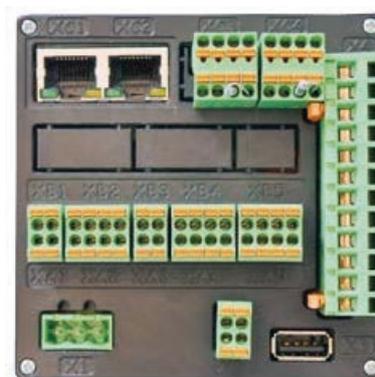
Hardware im Detail

1. Definierbare Zustandsanzeige LEDs rot/grün
2. 3,5" TFT-Farbgrafik-Touch-Display
3. Bedientasten frei konfigurierbar
4. USB Device
 - Applikation laden / zurücklesen
 - Debugfunktionen (Onlinedarstellung)
 - Parameter schreiben / lesen

1. Kommunikationsschnittstelle Ethernet (siehe Detailbeschreibung „Kommunikation“)
2. Kommunikationsschnittstelle serielle RS485 Modbus / HPR-Bus
3. Relaiskarte mit 4 Wechslern (siehe Detailbeschreibung „Relaisausgänge“)
4. I/O Karte – Steckplatz B (siehe Detailbeschreibung „Standard E/A-Karte“)
5. I/O Karte – Steckplatz A
6. USB-Host
7. Transmitterspeisung
8. Spannungsversorgung

Allgemein

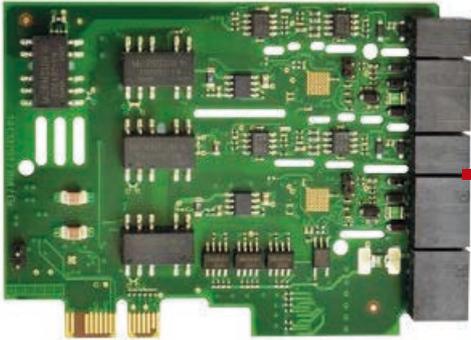
- Schutzart IP 65 (Frontseite)
- Schutzart IP 20 (Rückseite)
- Abmessungen Außenmaß:
96 mm x 96 mm x 115 mm (H x B x T)
(Einbaulänge ohne Stecker und Verkabelung)



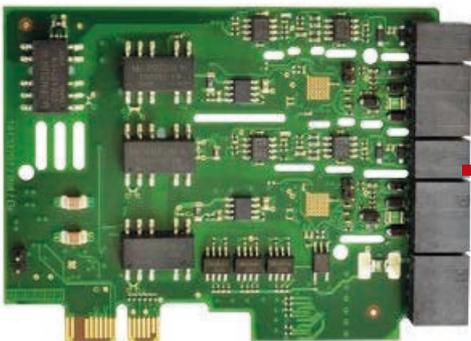
- Kodierschutz der Klemmen
- Federzugklemmen
- Verriegelbare Leiterplattenklemme für die Relaisanschlüsse

Übersicht Steckplätze / Anschlüsse Rückseite

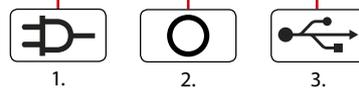
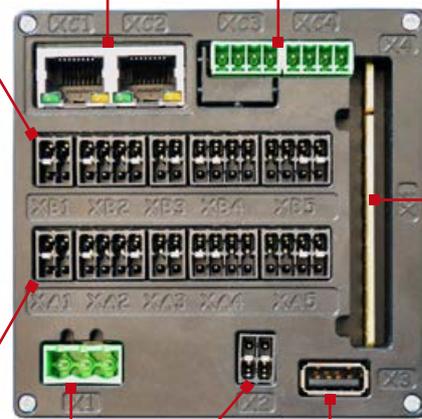
E/A-Karte Steckplatz B (wahlweise Typ 1 oder Typ 2)



E/A-Karte Steckplatz A (wahlweise Typ 1 oder Typ 2)



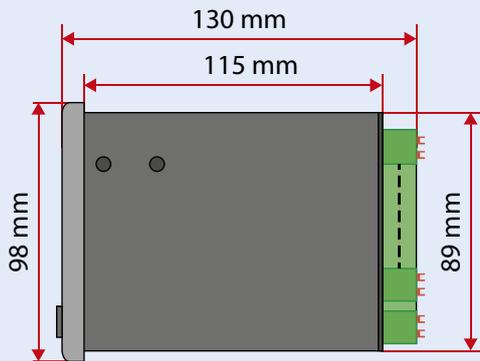
Kommunikationskarte
Modbus / HPR-Bus



1. Anschluss Spannungsversorgung
2. Transmitterspeisung
3. USB-Host

Relaiskarte mit 4 Wechslern





Geräteabmessungen

Allgemeine technische Daten (Grundgerät)

Bedienelemente / Gerätefront

Tasten: 4 frei belegbare Tasten
 Touch-Funktion: Resistives Touch-Display

Anzeige

Front LED: 1 rote frei belegbare LED
 1 grüne frei belegbare LED
 Display: 3,5" TFT Display
 320 × 240 Pixel QVGA Auflösung

Datenlogger

Speichermedium: eMMC-Chip
 Speichergröße: ca. 1 GB
 Speicherrate: ≥ 1 Sekunde

Hilfsenergie

Hilfsspannung: 100...240 V AC oder 24 V DC
 Leistungsaufnahme: Typisch 10 W
 Elektrischer Anschluss: Federzugklemme, 3-polig
 Leiterquerschnitt: 0,25 mm bis 2,5 mm
 Galv. Trennung: E/A-Ebene/Hilfsenergie/Prozessor

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur: 0...+55 °C
 Lagertemperatur: -20...+70 °C
 Relative Luftfeuchte: 95 %, keine Betauung zulässig

Luft- und Kriechstrecken

Verschmutzungsgrad: 2
 Überspannungskategorie: II

Maximale Höhenlage: 2000 m
 Bemessungsspannung: 230 V
 Kategorie a: 3000 VAC 1 min.

Gehäuse

Art: Gerät zum Schalttafeleinbau
 Schutzart: IP65 Frontseite
 IP20 Tubus und Rückseite
 Breite/Höhe/Tiefe: 98 × 98 × 115 mm (ohne Stecker)
 98 × 98 × 130 mm (mit Stecker)
 Schalttafelausschnitt: 92 × 92 mm

Ausgänge (Relaiskarte)

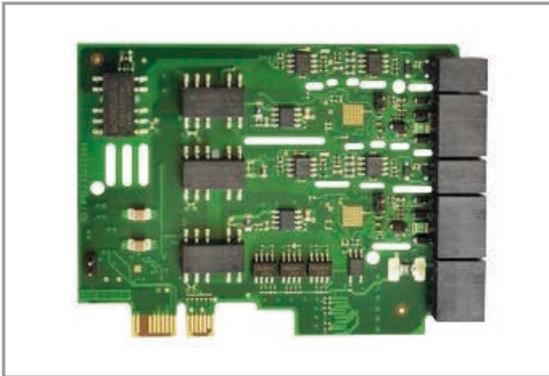
Die Relaiskarte ist eine Basiskarte mit 4 Relais, welche als Wechsler ausgeführt sind. Es ist nicht möglich, die Relaiskarte gegen eine andere E/A-Karte auszutauschen.

Relais

Typ: Wechsler
 Anzahl: 4
 Elektrischer Anschluss: Federzugklemme
 Leiterquerschnitt: 0,25 mm bis 1,5 mm
 Schaltspannung: < 250 V AC < 4 A

Hinweis

Wird an einem Relaisausgang ein Schütz angegeschlossen, so ist eine RC-Schutzbeschaltung nach Angaben des Schützherstellers erforderlich, um hohe Spannungsspitzen zu vermeiden. Varistor Schutzbeschaltungen sind nicht zu empfehlen.



Im Gerät können bis zu 2 E/A-Karten verbaut werden.

Technische Daten E/A-Karte

- 2 analoge Universaleingänge
 - TC / RTD / -1000... +1000 mV / 0...+20 mA)
- 2 analoge Standardeingänge (0...+10 V / 0...+20 mA)
- 2 analoge Standardausgänge (0...+10 V / 0...+20 mA)
- 6 digitale Ein- oder Ausgänge

Analoger Universaleingang

Die Karte ist mit 2 analogen Universaleingängen ausgestattet.

Galvanische Trennung

Die beiden Universaleingänge sind galvanisch voneinander getrennt. Weiterhin besteht eine galvanische Trennung zur Spannungsversorgung, den digitalen Ein- und Ausgängen, den analogen Ausgängen sowie zum Prozessor und der Kommunikation. Es besteht eine galvanische Verbindung zu dem zugehörigen analogen Standardeingang (Klemme X2 / Klemme X4).

Wandlerauflösung: > 18 Bit
 Zykluszeit: 50 ms
 Galvanische Trennung: entsprechend Kategorie a

RTD Messungen

Eingangsart: Widerstand
 Anschlussart: 3-Leiter

Messbereiche

Pt100 / Pt1000 -200...+850 °C
 Ni100 / Ni1000 -60...+300 °C
 KTY 11-6 -50...+125 °C

Messstrom

Pt100 / Ni100 I < 0,5 mA
 Pt1000 / Ni1000 I < 50 µA
 Genauigkeit: ≤ 1 K
 Temperaturdrift: ≤ 0,08 % / 10 K
 Messkreisüberwachung: Kurzschluss und Unterbrechung

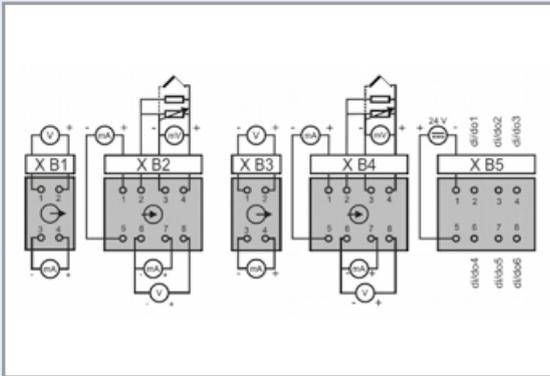
Thermoelement Messungen

Eingangsart: Spannungsmessung
 Anschlussart: 2-Leiter
 Eingangswiderstand: > 10 MΩ

Thermoelemente

Typ	Messbereich	Genauigkeit	Auflösung
L	-200...+900 °C	≤ 2 K	0,05 K
J	-210...+1200 °C	≤ 2 K	0,05 K
K	-270...+1370 °C	≤ 2 K	0,08 K
N	-196...+1299 °C	≤ 2 K	0,08 K
S	-50...+1760 °C	≤ 2 K	0,07 K
R	-50...+1760 °C	≤ 2 K	0,07 K
T	-270...+400 °C	≤ 2 K	0,02 K
E	-270...+1000 °C	≤ 2 K	0,04 K
B	+25...+1820 °C	≤ 3 K	0,1 K
W	0...+2299 °C	≤ 3 K	0,1 K

Temperaturdrift: ≤ 0,08 % / 10 K
 Messkreisüberwachung: Unterbrechung
 Kaltstellenkompensation: intern / Zusatzfehler < 2 K



Anschlüsse der E/A-Karte



Kommunikationskarte Ethernet / RS485

Widerstandsmessung

Eingangsart:	Widerstandsmessung
Anschlussart:	2-Leiter
Messbereich:	0...20 k Ω
Erfassungsbereich:	Messbereich + 10 %
Genauigkeit:	$\leq 0,1$ %
Temperaturdrift:	$\leq 0,08$ % / 10 K
Messkreisüberwachung:	Überschreitung des Erfassungsbereiches

Strommessung

Eingangsart:	Strom
Anschlussart:	2-Leiter
Messbereich:	0...20 mA
Erfassungsbereich:	Messbereich + 10 %
Eingangsimpedanz:	max. 50 Ω
Genauigkeit:	$\leq 0,1$ %
Temperaturdrift:	$\leq 0,08$ % / 10 K
Messkreisüberwachung:	Über- bzw. Unterschreitung des Erfassungsbereiches

Analoger Standardeingang

Die Karte ist mit 2 analogen Standardsignal-Eingängen ausgestattet.

Galvanische Trennung

Die beiden Standardeingänge sind galvanisch voneinander getrennt. Weiterhin besteht eine galvanische Trennung zur Spannungsversorgung, den digitale Ein- und Ausgängen, den analogen Ausgängen sowie zum Prozessor und der Kommunikation. Es besteht eine galvanische Verbindung zu dem jeweils zugehörigen (Klemme X2 / Klemme X4) analogen Universaleingang.

Wandlerauflösung:	> 18 Bit
Zykluszeit:	50 ms
Galvanische Trennung:	entsprechend Kategorie a

Strommessung

Eingangsart:	Strom
Anschlussart:	2-Leiter
Messbereich:	0...20 mA
Erfassungsbereich:	Messbereich + 10 %
Eingangsimpedanz:	max. 50 Ω
Genauigkeit:	$\leq 0,1$ %
Temperaturdrift:	0,08 % / 10 K
Messkreisüberwachung:	Überschreitung bzw. Unterschreitung des Erfassungsbereiches

Spannungsmessung

Eingangsart:	Spannung
Anschlussart:	2-Leiter
Messbereich:	0...10 V
Erfassungsbereich:	Messbereich + 10 %
Eingangsimpedanz:	typisch 1,2 M Ω
Genauigkeit:	$\leq 0,1$ %
Temperaturdrift:	$\leq 0,08$ % / 10 K
Messkreisüberwachung:	Überschreitung bzw. Unterschreitung des Erfassungsbereiches

Analogausgang

Die Karte ist mit 2 analogen Standardausgängen ausgestattet.

Galvanische Trennung

Die beiden Standardausgänge sind galvanisch voneinander getrennt. Weiterhin besteht eine galvanische Trennung zur Spannungsversorgung, den digitale Ein- und Ausgängen, den analogen Eingängen sowie zum Prozessor und der Kommunikation.

Wandlerauflösung:	12 Bit
Linearität:	< 0,1 %
Genauigkeit:	< 0,2 %
Temperaturdrift:	$\leq 0,1$ % / 10 K
Zykluszeit:	50 ms
Galvanische Trennung:	entsprechend Kategorie a

Stromausgang

Aussteuerbereich: 0...+22 mA
 Ausgangsbürde: max. 500 Ω

Spannungsausgang

Aussteuerbereich: 0...+11 V
 Ausgangsbelastung: RL ≥ 1 kΩ

Digitale Ein- und Ausgänge

Die E/A-Karte ist mit sechs Ein-/Ausgängen ausgestattet. Welche Funktion das jeweilige Signal ausführt, ist im GHM-CAT konfigurierbar. Die Versorgung der Ein-/Ausgänge ist extern einzuspeisen.

Galvanische Trennung

Die Ein-/Ausgänge sind galvanisch nicht voneinander getrennt. Es besteht eine galvanische Trennung zur Spannungsversorgung, den analogen Ein- und Ausgängen sowie zum Prozessor und der Kommunikation.

Versorgungsspannung: 24 V DC +/- 20 %
 Galvanische Trennung: entsprechend Kategorie a
 Digitale Ausgänge: max. Ausgangsstrom 100 mA

Zählereingang

Zwei digitale Eingänge (Eingang 1 und 3) können als Zählereingang konfiguriert werden.

Grenzfrequenz: 10 kHz
 Ausgangssignal: Impulse pro Zeiteinheit (konfigurierbar)

Elektrische Anschlüsse

Elektrischer Anschluss: Federzugklemme
 Leiterquerschnitt: 0,25 mm bis 1,5 mm (mit Aderendhülle / ohne Kunststoffhülle)
 Leiterquerschnitt: 0,25 mm bis 0,75 mm (mit Aderendhülle / mit Kunststoffhülle)

Kommunikationskarte Ethernet / RS485

Die Kommunikationskarte ist mit 2 Ethernet-Ports (gem. IEEE 802.3) und 2 RS485 Schnittstellen ausgestattet.

Ethernet Anschluss: RJ-45
 Funktion: 10/100 Mbit/s
 Auto-Negotiation
 Auto-MDIX
 IP via DHCP oder fix
 LED: Link / Data
 Protokoll: Modbus TCP Slave
 Modbus TCP Master
 FTP-Server

Bestellschlüssel

GHM-ONE

MSR9696H - 1. - 2. - 3. - 4. - 5.



GHM		Grundpreis	Mehrpreis
Multifunktionsregler			
1. E/A Karte Steckplatz A			
0	keine Karte in Steckplatz A		-
1	E/A-Karte mit 2 Universaleingängen 2 Normsignaleingänge 2 analoge Normsignalausgänge 6 digitale Ein- oder Ausgänge		
2	E/A-Karte mit 2 Universaleingängen 2 hochohmige mV-Eingänge für O ₂ -Messung 2 analoge Normsignalausgänge 6 digitale Ein- oder Ausgänge		
2. E/A Karte Steckplatz B			
0	keine Karte in Steckplatz B		-
1	E/A-Karte mit 2 Universaleingängen 2 Normsignaleingänge 2 analoge Normsignalausgänge 6 digitale Ein- oder Ausgänge		
2	E/A-Karte mit 2 Universaleingängen 2 hochohmige mV-Eingänge für O ₂ -Messung 2 analoge Normsignalausgänge 6 digitale Ein- oder Ausgänge		
3. Kommunikationskarte			
0	keine Kommunikationskarte		-
1	Kommunikationskarte mit 2 x Ethernet; 2 x RS485 (Modbus TCP / Modbus RTU und HPR-Bus)		
2	PROFINET, Ethernet/Modbus RTU, HPR-BUS		
4. Hilfsspannung			
1	230 V AC		-
2	24 V DC		-
5. Optionen			
0	ohne Option		-
Zubehör			
	USB-Verbindungskabel für die Anbindung an einen PC, Länge 1,5 m		

GHM-CAT Software

GHM-CAT-LZ - 1.

GHM		Grundpreis	Mehrpreis
1. Softwarelizenzen			
1	1 Lizenzdongle		
2	3 Lizenzdongle		
5	5 Lizenzdongle		
10	10 Lizenzdongle		

Vertrieb Deutschland



Thomas Stumpe
Vertriebsleiter Deutschland / Österreich

Schloßstraße 6 Phone +49 7354 937233-0
88453 Erolzheim Fax +49 7354 937233-88
Deutschland Mobile +49 172 4346882



WEST Vertriebsgebiet 3

40000 – 41999
45000 – 50999
52000 – 52999

Jürgen Kersten
Kamperlingweg 9
47906 Kempen
Phone +49 2152 80907-95
Fax +49 2152 80907-97
Mobile +49 172 5298587
j.kersten@ghm-messtechnik.de



NORD Vertriebsgebiet 1 + 2

17000 – 19999	21451 – 21480	23000 – 23999
20000 – 20449	21481 – 21508	24000 – 25999
20450 – 20458	21509 – 21513	27000 – 27729
20459 – 21040	21514 – 21999	27778 – 27793
21041 – 21450	22000 – 22999	28000 – 28999

Hans-Joachim Petermann
Krögerstraße 30
22145 Hamburg
Phone +49 40 67998410
Fax +49 40 67998411
Mobile +49 172 4346881
h.petermann@ghm-messtechnik.de



NORD Vertriebsgebiet 10

26000 – 26999
27730 – 27777
27794 – 27999

Michael Wulf
Kiebitzhörn 18
22885 Barsbüttel
Phone +49 40 67073-201
Fax +49 40 67073-238
Mobile +49 172 1474407
m.wulf@ghm-messtechnik.de



WEST Vertriebsgebiet 4

35000 – 36999 57000 – 59999
42000 – 42999 61000 – 61999
44000 – 44999
51000 – 51999
53000 – 53999

Stefan Müller
Ottostraße 51
42289 Wuppertal
Phone +49 202 6093374
Mobile +49 171 4108173
s.mueller@ghm-messtechnik.de



NORD Vertriebsgebiet 5

29000 – 9999
30000 – 34999
37000 – 39999

Jörg Winter
Vor dem Lohholze 17
29690 Schwarmstedt
Mobile +49 172 4346880
j.winter@ghm-messtechnik.de



WEST Vertriebsgebiet 7

54000 – 56999
60000 – 60999
63000 – 69999

Christian Rösner
Joseph-Berberich-Str. 8
63538 Großkrotzenburg
Phone +49 7354 937233-0
Fax +49 7354 937233-88
Mobile +49 151 12098192
c.roesner@ghm-messtechnik.de



NORD Vertriebsgebiet 6

00000 – 09999
10000 – 16999
98000 – 99999

Peter Taubert
Stralsunder Straße 149
04349 Leipzig
Phone +49 34298 159606
Fax +49 34298 159605
Mobile +49 171 3377475
p.taubert@ghm-messtechnik.de



SÜD Kundenbetreuung
Vertriebsgebiet 9

70000 – 79999
88000 – 89999

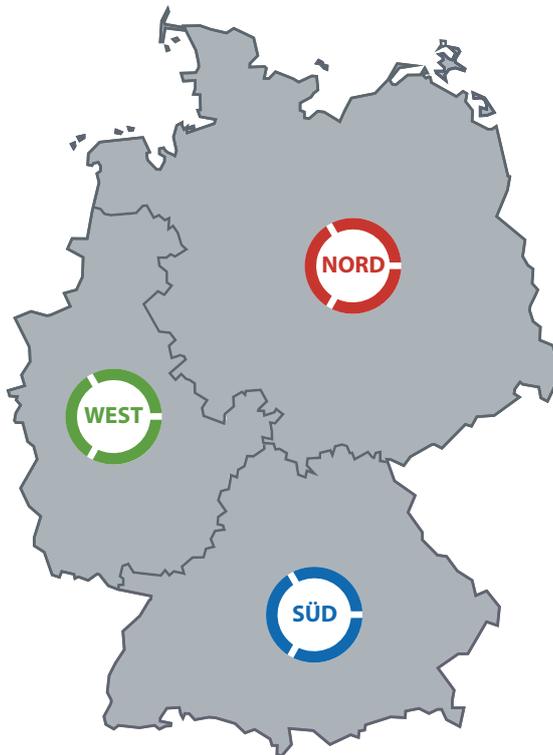
Elfi Lucas
Phone +49 7354 937233-58
Fax +49 7354 937233-88
e.lucas@ghm-messtechnik.de



SÜD Vertriebsgebiet 8

80000 – 87999
90000 – 97999

Joachim Höfling
Kleinhaslach 80
90599 Diethenhofen
Phone +49 9824 928682
Fax +49 9824 928681
Mobile +49 172 8460512
j.hoefling@ghm-messtechnik.de



Key Account Management



Torsten Obermann
Key Account Manager
Industrieelektronik GHM Messtechnik

Standort T&A
Miramstraße 87
34123 Kassel

+49-561-948710-80
+49-172-4343551
t.obermann@ghm-messtechnik.de



Stefan Langer
Branchenmanager
Industrieelektronik GHM Messtechnik

Standort T&A
Miramstraße 87
34123 Kassel

+49-561-948710-60
+49-172-5750560
s.langer@ghm-messtechnik.de

GHM Vertriebstöchter



Occo Andriessen
Geschäftsführung



Niederlande

GHM-Meettechniek BV
Zeeltweg 30
3755 KA Eemnes
NIEDERLANDE

Phone +31 35 53805-40
Fax +31 35 53805-41
info@ghm-nl.com
www.ghm-nl.com



Michal Doubek
Geschäftsführung



Tschechische Republik/Slowakei

GHM-Greisinger s.r.o.
Ovci hajek 2 / 2153
158 00 Prague 5
Nove Butovice
TSCHJECHISCHE REPUBLIK

Phone +420 251 613-828
Fax +420 251 612-607
info@greisinger.cz
www.greisinger.cz



Erling Mathiesen
Geschäftsführung



Dänemark

GHM Maaleteknik ApS
Maarslet Byvej 2
8320 Maarslet
DÄNEMARK

Phone +45 646492-00
Fax +45 646492-01
info@ghm.dk
www.ghm.dk



Jan Grobler
Geschäftsführung



Südafrika

GHM Messtechnik
SA (PTY) Ltd
16 Olivier Street
Verwoerdpark, Alberton 1453
SÜDAFRIKA

Phone +27 74 4590040
j.grobler@ghm-sa.oza
www.ghm-sa.co.za



Carlo Mei
Sales Manager



Italien

Delta OHM S.r.l.
Via Marconi 5
35030 Caselle di Selvazzano
Padova (PD)
ITALIEN

Phone +39 049 8977150
Fax +39 049 635596
Web www.deltaohm.com
E-Mail info@deltaohm.com

GHM Auslandsvertrieb



Andrea Casati
Büro Italien / Delta OHM S.r.l.

Via G. Marconi 5
35030 Caselle di Selvazzano
ITALIEN

Phone +39 049 8977150
Fax +39 049 635596
Mobile +39 340 0063879
a.casati@ghm-messtechnik.de

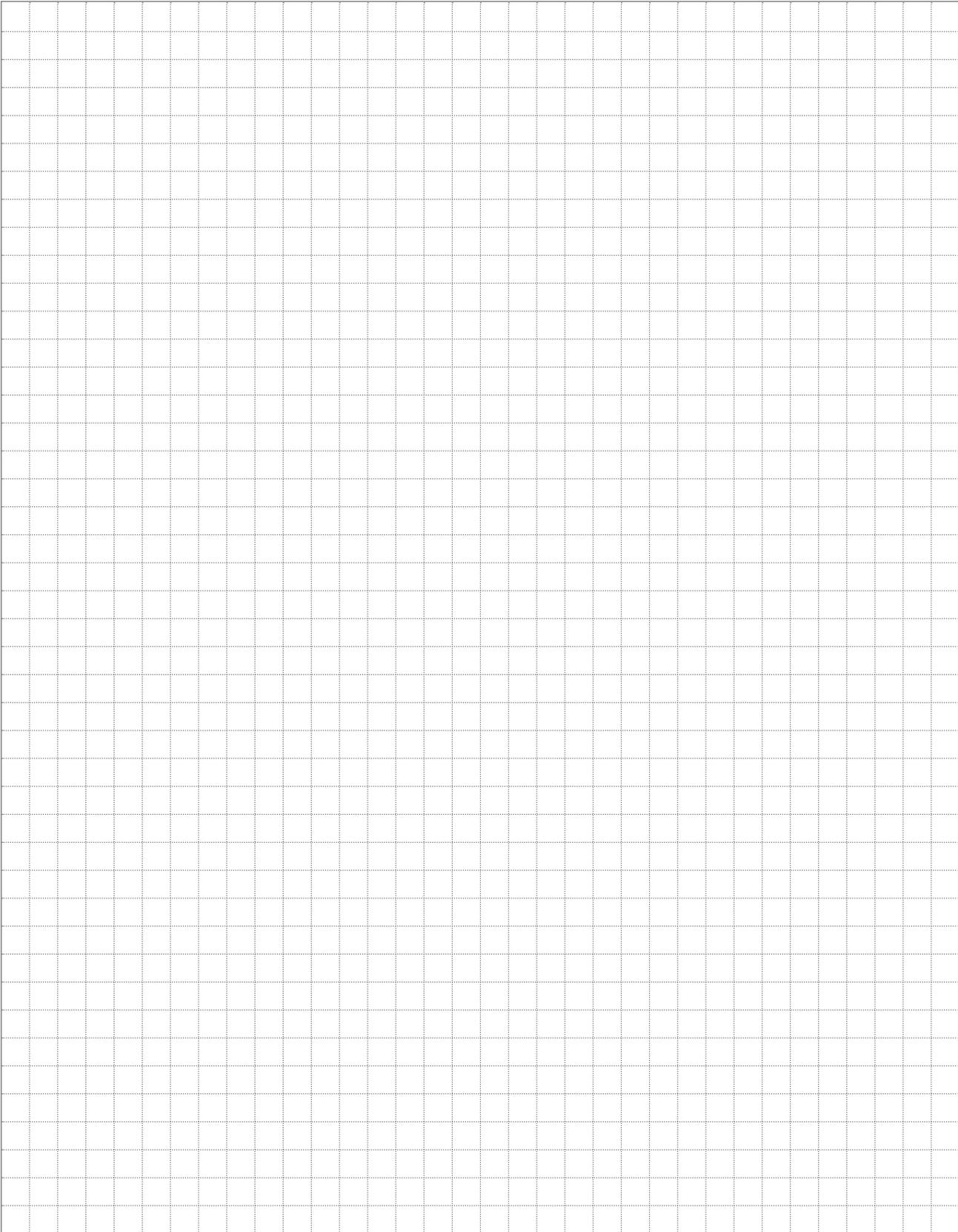


Alfred Fröstl
Büro Österreich

Breitenseer Str. 76/1/36
A-1140 Wien
ÖSTERREICH

Phone +43 660 7335603
a.froestl@ghm-messtechnik.de

Notizen



GHM Centers of Competence

GHM GROUP - Greisinger
 GHM Messtechnik GmbH
 Hans-Sachs-Straße 26
 93128 Regenstauf | GERMANY
 Phone +49 9402 9383-0
 Fax +49 9402 9383-33
 www.greisinger.de
 info@greisinger.de

GHM GROUP - Honsberg
 GHM Messtechnik GmbH
 Tenter Weg 2-8
 42897 Remscheid | GERMANY

GHM GROUP - Martens
 GHM Messtechnik GmbH
 Kiebitzhörn 18
 22885 Barsbüttel/Germany

GHM GROUP - Imtron
 GHM Messtechnik GmbH
 Carl-Benz-Straße 11
 88696 Owingen | GERMANY

GHM GROUP - Delta OHM
 Delta OHM S.r.l. a socio
 Via Marconi 5
 35030 Caselle di Selvazzano,
 Padova (PD) | ITALY
 www.deltaohm.com
 info@deltaohm.com

Verkaufsbüros

Österreich
 Alfred Fröstl
 Breitenseer Str. 76/1/36
 1140 Vienna | AUSTRIA
 Phone +43 660 7335603
 a.froestl@ghm-messtechnik.de

Italien
 Andrea Casati
 Via Marconi 5
 35030 Caselle di Selvazzano
 Padova (PD) | ITALY
 Phone +39 049 8977150
 a.casati@ghm-messtechnik.de



Vertriebstöchter

Niederlande
 GHM Meettechnik BV
 Zeeltweg 30
 3755 KA Eemnes | NETHERLANDS
 Phone +31 35 53805-40
 Fax +31 35 53805-41
 www.ghm-nl.com
 info@ghm-nl.com

Tschechische Republik/ Slowakei
 GHM Greisinger s.r.o.
 Ovcí hajek 2/2153
 158 00 Prague 5
 Nove Butovice | CZECH REPUBLIC
 Phone +420 251 613828
 Fax +420 251 612607
 www.greisinger.cz
 info@greisinger.cz

Dänemark
 GHM Maaletechnik ApS
 Maarslet Byvej 2
 8320 Maarslet | DENMARK
 Phone +45 646492-00
 Fax +45 646492-01
 www.ghm.dk
 info@ghm.dk

Südafrika
 GHM Messtechnik SA (Pty) Ltd
 16 Olivier Street
 Verwoerdpark, Alberton 1453 |
 SOUTH AFRICA
 Phone +27 74 4590040
 j.grobler@ghm-sa.co.za

Italien
 Delta OHM S.r.l.
 Via Marconi 5
 35030 Caselle di Selvazzano
 Padova (PD) | ITALY
 Phone +39 049 8977150
 www.deltaohm.com
 info@deltaohm.com

Vertrieb weltweit

Europa:

Belgien
 Bulgarien
 Dänemark
 Finnland
 Estland
 Finnland
 Frankreich
 Griechenland
 Großbritannien
 Irland
 Italien
 Kroatien
 Litauen
 Moldawien
 Niederlande
 Norwegen
 Österreich
 Polen
 Portugal
 Rumänien
 Russland
 Schweden
 Schweiz
 Serbien
 Slowakei
 Slowenien
 Spanien
 Tschechien
 Türkei
 Ungarn
 Ukraine
 Weißrussland

Weltweit:

Ägypten
 Australien
 Brasilien
 Chile
 China
 Indien
 Israel
 Japan
 Malaysia
 Marokko
 Oman
 Philippinen
 Singapur
 Süd-Afrika
 Süd-Korea
 Taiwan
 Thailand
 USA
 Vereinigte Arab.
 Emirate
 Vietnam