

Mit Internettechnologien automatisieren

Erfassen, steuern, speichern und melden – das Netz macht's möglich

Auf der Grundlage mikroelektronischer Bauelemente wurden sowohl in der Automatisierungstechnik als auch in der Rechentechnik seit der Mitte des 20. Jahrhunderts ständig neue Geräte geschaffen. Von Anfang an haben sich diese Entwicklungen wechselseitig beeinflusst. Seit der Jahrtausendwende ist die zunehmende Dominanz der im Internet bewährten Techniken unübersehbar. Im Beitrag wird anhand der Web-IO-Gerätefamilie des Herstellers W&T aufgezeigt, wie Brücken zwischen der Informationstechnik (IT) und der operativen Technik (OT) gestaltet werden können.

Die in Wuppertal beheimatete und nach ihren Firmengründern benannte Wiesemann & Theis GmbH (W&T) kann auf eine mehr als 45 Jahre umfassende erfolgreiche Entwicklung verweisen. Von seiner Gründung an hat sich W&T als Technologieunternehmen verstanden. Ein gemeinsames Merkmal der angebotenen Gerätetechnik besteht darin, die klassische Informationstechnik mit der Steuerungstechnik materieller Prozesse (OT, Operational Technology) zu verbinden. Zum einen dienen die angebotenen Geräte der Verbindung zwischen der IT und der OT. Zum anderen wird damit die Hard- und Software der IT für Steuerungszwecke nutzbar gemacht. Aktuell gehören dazu

- IT-Komponenten wie etwa PC-Karten, diverse Schnittstellenmodule (USB und seriell),
- Netzwerktechnik für den Einsatz im Schaltschrank wie etwa Switches, Überwachungsmodule und Datenspeicher sowie
- Sicherheitskomponenten in Form von Firewalls.

Im Mittelpunkt des gerätetechnischen Angebotes stehen jedoch Geräte, die eine unmittelbare Verbindung zwischen den realen betrieblichen Prozessen und deren informativem Abbildung ermöglichen. Dafür wird TCP/IP-Ethernet als das verbindende Medium genutzt. Hauptanwendungsgebiet der Web-IOs sind kleine und mittlere Remote-IO- und Monitoring-Anwendungen. Derartige Fernzugriffs- und Überwachungsanwendungen sind für das Elektrohandwerk – selbst für kleinere Unternehmen – durchaus von Interesse. Er-

gänzend dazu werden Geräte angeboten, die die Realisierung komplexerer Aufgabenstellungen ermöglichen.

Gerätetechnik

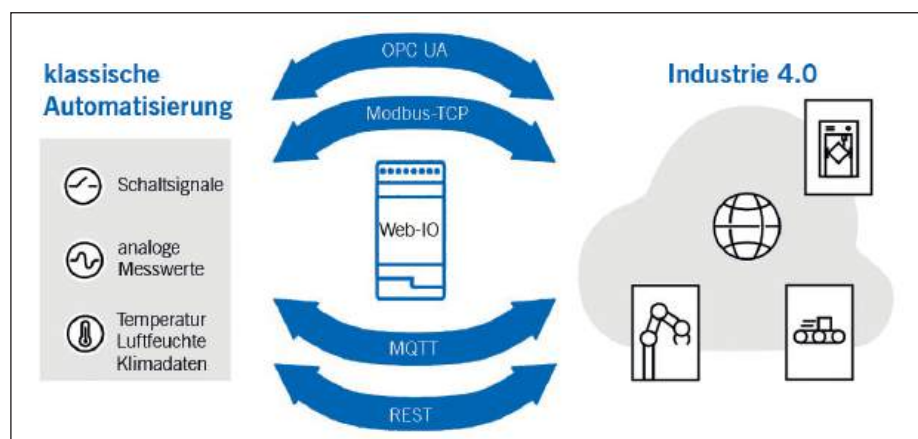
Die als Web-IOs angebotene Gerätetechnik schafft eine Verbindung zwischen den Ein- und Ausgangsgrößen der klassischen Automatisierung und der auf die Nutzung von Internettechnologien orientierenden Industrie 4.0 Lösungskonzepte (Bild 1). Dabei werden die in der Automatisierungstechnik seit Jahren bewährten Vorgehensweisen zur Datenbereitstellung und zum Datenaustausch (OPC UA, Modbus-TCP ...) weiterhin genutzt und darüber hinaus neue Lösungsansätze (MQTT, REST ...) integriert. Alle Geräte sind zur Montage im Schaltschrank bestimmt (Bild 2). Da netzseitig – technisch bedingt vergleichsweise einfach – die unterschiedlichsten Vorgehensweisen realisiert werden können, wird die angebotene Gerätetechnik anhand der automatisierungsseitig realisierten Schnittstellen unterschieden.

Grundsätzlich anderer Ansatz

Die Nutzung von TCP/IP-Ethernet zur Verbindung zwischen den Basismodulen einer dezentralen Steuerung oder zur An-/Einbindung von Steuerungsmodulen in übergeordnete und auf Internettechnologien basierende Überwachungs- und Bediensysteme ist in der Automatisierungstechnik geradezu selbstverständlich. Dabei wurden zunächst für die Steuerungen Erweiterungsmodule in Form von Ethernetmodulen bereitgestellt und im nächsten Schritt erfolgte die Integration der Ethernetschnittstelle (RJ45-Anschluss) in das Basismodul. Die Entwickler von W&T sind gewissermaßen den Weg in umgekehrter Richtung gegangen. Ausgehend von der Vernetzung per TCP/IP-Ethernet wurden Komponenten entwickelt, die über Eingänge zur Erfassung von Prozess- und Umweltgrößen sowie Ausgänge zur Ansteuerung von Maschinen und Anlagen verfügen. Unter dem Aspekt der Übernahme von im Internet bewährten Techniken in die Automatisierung erscheint dieser grundsätzlich andere Ansatz durchaus vorteilhaft.

Digitale Ein- und Ausgänge

Grundsätzlich lassen sich die mit digitalen Ein- und Ausgängen ausgestatteten Module zunächst einmal anhand der jeweiligen Spannungsversorgung 12–24 V DC oder 230 V AC unterscheiden (Tabelle 1). Ein weiteres Unterscheidungskriterium ist die jeweilige Anzahl der verfügbaren Ein- und Ausgänge. Die Eingänge der Module verfügen über 32-Bit-Impulszähler. Die Ausgänge der mit 24 V DC














1 Von der klassischen Automatisierung zum (industriellen) Internet der Dinge (IoT/IIoT) und zur Industrie 4.0 (I4.0)

Autor

Dr.-Ing. Horst Möbus, Fachautor und Honorar Dozent, Groß Düben.

Tabelle 1 Module mit digitalen Ein- und Ausgängen

Position		Spannungsversorgung	Ein-/Ausgänge	Bemerkung
1		24 V DC	2 x Eingang, 2 x Ausgang	optional Speisung per PoE
2		24 V DC	12 x Eingang, 12 x Ausgang	–
3		24 V DC	12 x Eingang, 12 x Ausgang	RS232-Port mit DB9-Anschluss
4		24 V DC	12 x Eingang, 8 x Relaisausgang	7 x Wechsler, 1 x Schließer, maximal 2 A
5		24 V DC	4 x Kanäle, optional als Ein- oder Ausgang	–
6		24 V DC	16 x Kanäle, optional als Ein- oder Ausgang	–
7		24 V DC	16 x Kanäle, optional als Ein- oder Ausgang	Datenlogger
8		230 V AC	1 x Eingang, 1 x Relaisausgang	maximal 16 A
9		230 V AC	2 x Relaisausgang	1 x Schließer, 1 x Wechsler, maximal 16 A
10		230 V AC	8 x Relaisausgang	4 x Schließer, 4 x Wechsler, maximal 6 A

gespeisten Module stellen Schaltströme bis 500 mA bereit und bei den Schaltausgängen der mit 230 V AC gespeisten Module sind es maximal 16 A. Damit können Verbraucher direkt angesteuert werden. Andernfalls ist ein Koppelrelais nötig. Die unter Position 6 und 7 in Tabelle 1 gezeigten Geräte unterscheiden sich vor allem durch die Tatsache, dass das Gerät unter Position 6 (gilt auch für Geräte unter Pos. 1 bis 5) erfasste Schaltsignale weiterleitet, während der Datenlogger bis zu eine Million Ereignisse mit einem Zeitstempel versehen abspeichern kann. Diese können für weitere Auswertungen und Dokumentationen als CSV-Datei ausgegeben werden.

Analoge Ein- und Ausgänge

Hier ist das Sortiment ausgesprochen übersichtlich. Es werden zwei Module mit jeweils zwei analogen Schnittstellen angeboten (Tabelle 2). Die Kanäle können als Ein- oder Ausgang konfiguriert werden. Dabei handelt es sich um das Stromsignal 0... 20 mA und das Spannungssignal 0... 10 V, weit verbreitete und gemäß DIN IEC 60381 genormte Einheitssignale. Die Geräte werden über PoE (Power over Ethernet) gespeist.

Web-Thermometer

Es wird ein Sortiment von aktuell sechs Geräten angeboten, die sich bezüglich der angeschlossenen bzw. anschließbaren Sensorik, der Art der Anschlüsse und der Anzahl der Eingänge unterscheiden (Tabelle 2). Es sind sowohl Module für den Anschluss von Heißleitern (NTC) als auch Module für den Anschluss von Kaltleitern (PT100, PT1000) verfügbar. Damit kann ein weiter Temperaturbereich abgedeckt werden. Die Web-Thermometer erfassen die Temperatur und stellen diese über den integrierten Datenlogger im Netzwerk zur Verfügung.

Raumluft

Die Diskussion um die Temperierung von Räumen und die Qualität der Raumluft hat in den letzten Jahren unter dem Aspekt der Energieeinsparung und der Corona-Pandemie

ep WEB-TIPP

Weitere Details zu den vorgestellten Geräten findet man auf der Homepage des Herstellers: www.wut.de

Quelle: W&T



Quelle: W&T



2 Reiheneinbaugeräte – zur Montage im Schaltschrank bestimmt

3 Edge-Computing – eine Auswahl

- a) rule.box – per NodeRED programmierbar
- b) MQTT-Broker – Daten sammeln und bereitstellen
- c) Motherbox – Daten archivieren

deutlich an Aufmerksamkeit gewonnen. Es werden verschiedene Kombimodule zur Erfassung von Temperatur, Luftfeuchte und CO₂-Gehalt angeboten (Tabelle 3).

Gesteuert Schalten

Zum Sortiment an Web-IO-Geräten gehören darüber hinaus noch Geräte für das zeitgesteuerte Schalten und für das Schalten per Anruf (Tabelle 4). Die Zeitschaltuhr kann auf vier Kanälen nach den Vorgaben einer Kalenderdatei oder den Zugriff auf einen Online-Kalender Schaltvorgänge auslösen. Der SIP-Schalter kann über ein Voice-over-IP-Telefonnetz per Anruf Schaltvorgänge auslösen. Wie bei der Zeitschaltuhr stehen auch hier vier separate Schaltkanäle zur Verfügung.

Edge-Computing

Die Web-IO-Produktreihe wird durch eine Reihe von Geräten des Edge-Computings ergänzt (Bild 3). Die mittels NodeRED programmierbaren Rule-Boxen ermöglichen die Verknüpfung von Ein- und Ausgangsgrößen. Sie sind daher bezüglich der Funktion mit den

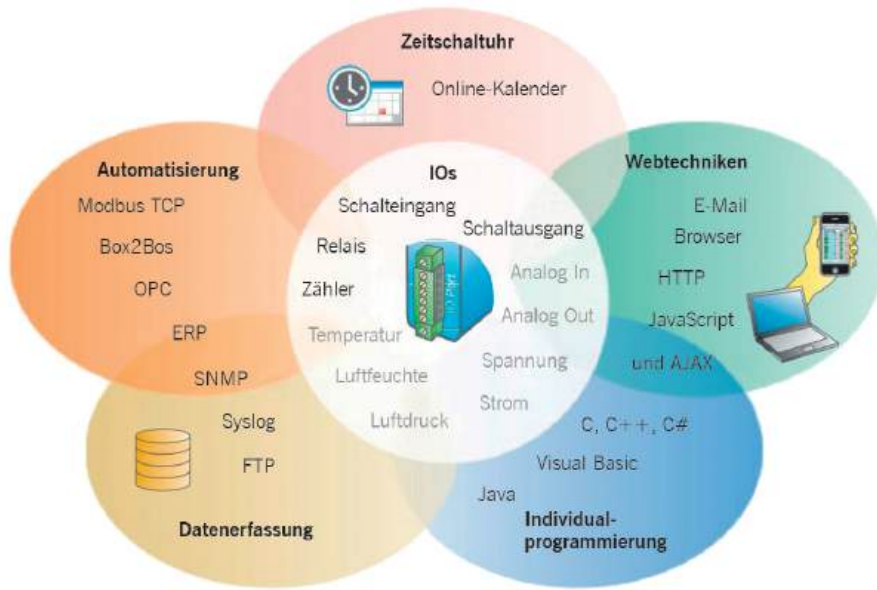
Basismodulen von speicherprogrammierbaren Steuerungen vergleichbar. Verschiedene Schnittstellen erlauben deren Einbettung in ganz unterschiedliche Konfigurationen. Mit dem MQTT-Broker steht ein Gerät zur Verfügung, mit dessen Hilfe die Kommunikation zwischen netzwerkfähigen Automatisierungskomponenten über das MQTT-Protokoll realisiert werden kann. Die Motherbox dient letztlich der Archivierung der Messdaten in Datenbanken wie etwa MariaDB oder SQL-Varianten.

Einsatzbereiche, Software und Hilfen

Die von W&T angebotene Gerätetechnik ist universell einsetzbar, in der Industrieautomation ebenso wie in der Gebäudetechnik. Die Einsatzschwerpunkte sind vor allem kleine und mittlere Anlagen mit einer vorwiegend dezentralen Anlagenstruktur. Dabei sind es nicht die Standardaufgaben der Automatisierungstechnik, die gegebenenfalls auch auf der Basis der klassischen Kleinststeuerungen und mittels der Kontaktplan- (KOP) oder der Bausteinsprache (FUP/FBS) realisierbar sind,

Tabelle 2 Module mit analogen Ein-/Ausgängen und Webthermometer

	Ein-/Ausgänge
	2 x 0...20 mA, optional Ein-/Ausgang
	2 x 0...10 V, optional Ein-/Ausgang
	1 x Pt100/Pt1000 mit DB9-Anschluss
	1 x NTC mit DB9-Anschluss
	1 x Pt100/Pt1000 mit Anschlussklemme
	2 x Pt100/Pt1000 mit Anschlussklemme
	8 x Pt100/Pt1000 mit Anschlussklemme
	1 x Pt100 per WLAN



4 Internettechnologien – im Internet bewährt und in der Automatisierung universell nutzbar

Quelle: W&T/ep

sondern vor allem die Projekte, für die es keine Lösung „von der Stange“ gibt. Wer also bei der Automatisierung, insbesondere bei IIoT-Projekten, mit der üblicherweise genutzten Gerätetechnik an Grenzen stößt, der sollte sich diese Lösungen unbedingt näher ansehen. Um erste Erfahrungen im Umgang mit der Technik und den Programmierwerkzeugen zu sammeln, bietet das „Web-IO-Kochbuch“ von W&T vielfältige Anregungen.

Die Gerätefamilie der Web-IO und die diese funktionell erweiternden Geräte des Edge-Computings werden seitens des Herstellers mit einem breiten Angebot an – teils vorinstallierter eigener – Software ausgeliefert. Andere Programme lassen sich über die W&T-Webseite herunterladen und bei weiteren – meist frei verfügbaren – Tools wird auf die Quellen im Netz verwiesen. Die Breite der Vorgehensweisen und der verfügbaren Werkzeuge wird anhand einer dem „Web-IO-Referenzhandbuch“ entnommenen Grafik deutlich (Bild 4). Mit den Web-IO-Geräten kann das gesamte Programmierinstrumentarium genutzt werden, welches im Zuge der Entstehung des

Internets entwickelt wurde. Die konkrete Anwendung wird in gerätespezifischen Anleitungen detailliert erläutert. Die Arbeit mit diesen Unterlagen setzt allerdings fundiertes Wissen in Sachen Netzwerktechnik, Fertigkeiten im Umgang mit der Auszeichnungssprache HTML und solide Kenntnisse in textuellen Programmiersprachen voraus, trägt aber auch zur Vertiefung dieser Kenntnisse bei.

Fazit

Die Web-IO-Gerätefamilie und die diese ergänzende Technik des Edge-Computings bieten vielfältige Möglichkeiten zur Realisierung von Automatisierungsprojekten. Der Einsatz ist vor allem dort zu empfehlen, wo die klassische Automatisierungstechnik an Grenzen stößt und wo ambitionierte Projekte des industriellen Internets der Dinge realisiert werden sollen. Die Verwendung dieser Technik setzt Mitarbeiter mit den dazu nötigen IT-Qualifikationen voraus. Sind diese vorhanden, verspricht der Einsatz dieser Technik vielfältige Vorteile.

Tabelle 3 Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte und CO₂-Gehalt

	Sensorik
	Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck
	Temperatur, Luftfeuchte
	Temperatur, drifffreie Luftfeuchte
	Kohlenstoffdioxid

Tabelle 4 Gesteuert schalten

	Bezeichnung
	Zeitschaltuhr
	SIP Ring Switch

Netzwerk- und Internettechnologien

Die Automatisierungstechnik wurde nicht nur durch die Entwicklung mikroelektronischer Bauelemente seit den 1950er-Jahren entscheidend beeinflusst, mindestens ebenso haben Netzwerk- und Internettechnologien deren Entwicklung bestimmt. Ein Blick auf die Schichten des TCP/IP-Modells lässt dies mehr als deutlich werden.

Netzwerkzugangsschicht: Ethernet hat seit Mitte der 1990er-Jahre im Bürobereich (LAN) eine geradezu massenhafte Nutzung erfahren. Das hat bezüglich der Hardware die Entwicklung von der Platine zum Chip begünstigt – damit sind die Preise gefallen.
Internet- und Transportschicht: TCP/IP haben sich als Protokollpaar in den lokalen Net-

zen durchgesetzt. Was lag also näher, als die IPv4-Adressierung und die darauf aufsetzenden Transportprotokolle (TCP und UDP) in der Automatisierungstechnik zu nutzen.

Anwendungsschicht: Die Webtechnologie (HTTP, HTML ...) hat völlig neue Möglichkeiten zur Gestaltung von Anzeige- und Bediensystemen bereitgestellt. Diese Entwicklung hat mit Protokollen wie MQTT u. a. eine Fortsetzung erfahren.