

/ Informationen über den 1-Wire-Bus, Einsatzbereich, Nutzen, Installation

1-Wire ist ein digitaler, serieller Bus des Herstellers Maxim (ehem. Dallas), der mit einer Datenader (DQ) und einer Masseleitung (GND) auskommt. Die Bezeichnung 1-Wire leitet sich daraus ab, dass zu der ohnehin vorhandenen Masseleitung nur eine weitere Ader für die gesamte Buskommunikation erforderlich ist. Gelegentlich wird 1-Wire durch den Hersteller auch als "MicroLAN" bzw. "Single-Wire Serial Interface" bezeichnet.

Ursprünglich für die Kommunikation zwischen den Komponenten eines Gerätes bzw. Schaltschranks entwickelt, wurde der 1-Wire-Bus zu einem einfach handhabbaren Bussystem für längere Strecken - bis zu mehreren hundert Metern - erweitert ("1-Wire Extended Network Standard"). Dies wurde insbesondere durch verbesserte [Busmaster / Hostinterfaces](#) mit Kontrolle der Signalansteigzeit ("Slew Rate Control") und aktiven Pull-Up Widerstand sowie durch Rauschfilter und ein optimiertes Timing erreicht. Alle bei uns erhältlichen [Busmaster / Hostinterfaces](#) erfüllen diese Anforderungen.

Einsatzbereich für 1-Wire

1-Wire eignet sich insbesondere für Sensorik, (Temperaturmessung, Akkuüberwachung, Spannung, Temperatur, Stromfluss), zur Steuerung und Meldung (Tasterschnittstelle, Fensterkontakt, Rauchmelder) sowie für Identifikation durch einmalige, eindeutige und nicht veränderbare 64 Bit-Seriennummern (Zugangskontrolle, digitales Schlüsselbrett).

Weiterhin sind Offline-Sensoren (iButton) verfügbar, die Einsatz in der Lebensmittelüberwachung (z.B. Thermochron iButton) und im Agrarbereich als Datenlogger finden. Hierbei wird z.B. Luftfeuchte und Temperatur regelmäßig von den iButtons autark (ohne permanenten "1-Wire Busanschluss") intern protokolliert und dies kann später über einen 1-Wire Busmaster / Hostinterface ausgelesen werden.

Im Bereich der Gebäudeautomatisierung sind 1-Wire Sensoren, insbesondere wegen des sehr günstigen Preises, der sehr einfachen Verkabelung vor allem für die Erfassung von Temperatur-, Luftfeuchte, Barometrischer Druck, Luftgüte, Erfassung von Fenster-Kontakten usw. sowie für die laufende Messung anderer Umweltwerte interessant.

Konventionelle Installation von Sensoren:

Herkömmliche Sensoren arbeiten entweder rein passiv (Veränderung des Widerstandes durch Temperatur, Druck usw.) oder aktiv mit Spannungs- oder Stromschnittstelle (0-10V, 4-20mA, PWM).

Für jeden Sensor ist eine separate Leitung zu einer separaten Auswerteelektronik zu verlegen mit ggfls. entsprechender Ankopplung an ein Haussteuersystem.

Z.B. bei Anschluss von Temperatursensoren an KNX/EIB: Es wird zunächst ein Fühlerelement, zumeist PT100 bzw. PT1000 benötigt, dass dann an eine entsprechende analoge Auswerteelektronik mit KNX/EIB-Anschluss angeschlossen wird. Eine einzelne solche Sensorlinie - die auch auf die Leitungslänge zwischen Sensorelement und Auswerteelektronik zu kalibrieren ist - liegt je nach den verwendeten Komponenten zwischen 50.- und 100.- EUR

Installation mit 1-Wire-Sensoren:

1-Wire Sensoren beinhalten bereits komplett die Auswertung und Digitalisierung sowie das 1-Wire Businterface als Slave. Bei den Temperatursensoren befindet sich dies alles in einem winzigen TO-92 Gehäuse - oder im Fall von SMD-Komponenten - noch kleiner.

Wegen der Digitalisierung im Sensorelement entfällt auch jegliches Kalibrieren wegen Leitungslänge, zudem sind die Sensoren mit +/- 0,5 °C deutlich genauer als übliche PT100- bzw. PT1000 Fühler und deren Auswerteelektroniken mit Toleranzen von zumeist +/- 2 °C.



Die Anschlüsse der Sensoren werden dabei untereinander auf einfachste Weise verbunden, z.B. mit einer einfachen zweiadrigen Ringleitung von Raum zu Raum (ohne hierbei den Ring elektrisch zu schließen). Durch die in jedem Sensor enthaltene Seriennummer ist eine zweifelsfreie Zuordnung zur Messstelle jederzeit möglich.

An einer Stelle in diesem Bus wird der [Busmaster / Hostadapter](#) angeschlossen, der auch die Stromversorgung (2,8 bis 5,5 V) über eine optionale dritte Ader zur Verfügung stellt und die Kommunikation auf dem Bus steuert (One-Master / Multi-Slave).

In aller Regel können die Sensoren Ihren Strombedarf mittels integriertem Kondensator aus der Datenleitung versorgen ("Parasitic Power"), so dass zwei Adern meistens ausreichend sind, bei größerem Strombedarf oder für erweiterten Temperaturbereich können zusätzliche Adern mit 5 V und / oder 12 V nötig werden. Bitte beachten Sie hierzu die Angaben zu den jeweiligen Geräten.

Hinweis: Alle [WireGate 1-Wire Temperatur Sensoren](#) sowie der Multisensor (ohne VOC) als auch der Multi-IO (6IO) können mit Parasitic Power betrieben werden! Für die - derzeit in Entwicklung befindlichen - Produkte Multisensor mit VOC als auch für den Multi-IO 8Led4Rel wird eine separate Versorgungsspannung mit 12 V erforderlich sein.

Der Preis pro Sensorlinie mit fertig konfektionierten Fühlern liegt bei ca. 20 Messstellen bei je 32,44 EUR (inkl. [WireGate Multifunktionsgateway](#), [Busmaster / Hostadapter](#) und 20 [Kabeltemperaturfühler](#)). Dieser Vergleich ist eigentlich ungenügend, weil hierbei noch nicht die mit dem Wiregate Multifunktionsgateway erheblichen erweiterten Fähigkeiten beachtet sind.

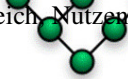
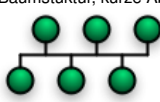


Kommunikation 1-Wire:

Die Datenübertragung erfolgt in Blöcken zu 64 Bit und ist bidirektional, seriell, asynchron und halbduplex, da dieselbe Datenleitung für Senden und Empfangen benutzt wird. Die gesamte Kommunikation wird durch einen Busmaster gesteuert. Hierbei können mehrere Dutzend Slaves an einem Busmaster angeschlossen werden ("Single Master / Multiple Slave").

Die Geschwindigkeit der Datenübertragung reicht von 15,4 kbps (Standard) bis 125 kbps (Overdrive). Hierbei ist in Verbindung mit parasitärer Spannungsversorgung ("Parasitic Power") nur die Standard-Übertragungsrate möglich, welche jedoch völlig ausreichend ist (KNX/EIB kommuniziert mit 9,6 kBit/s).

Topologie / Empfehlungen für 1-Wire Bus:

Die optimale Funktion des 1-Wire Bus wird vor allem von drei Parametern entscheidend bestimmt:

			
als Bus mit kurzen Abzweigen (einige Meter)	Baumstruktur, kurze Abzweige 	Ja, bis bis zu 300m möglich.	Ja, fast optimale Längenausdehnung möglich.
Wird auf die "Äste" verzichtet, alle Sensoren hängen hintereinander	Linie 	Ja, bis zu 300m möglich.	Ja, optimale Installation, maximale Reichweite.
Alle Sensorleitungen werden an einem Punkt zusammen-geführt	Stern 	Ja, max. 100m Gesamtlänge und <= 20 Sensoren.	Eingeschränkt, nur bei kleinen Installationen
Wird ein Ende mit dem Anfang verbunden entsteht ein	=> Ring	Nein	Nein, keine Funktion

Hinweis zu dieser Tabelle: Die obigen Angaben beziehen sich auf die Einhaltung der weiter unten angegebenen Empfehlungen zu Installationsleitungen, Aderbelegung, Schirmung und Abstand von Störeinstrahlungen.

Mischstrukturen: Diese Topologie können in gewissen Grenzen auch gemischt werden. Hinsichtlich der Längenempfehlungen und max. Anzahl der Sensoren sollten dann jedoch hierbei diejenigen der beteiligten Topologie mit den geringsten Angaben beachtet werden. Beispiel: Werden etwa Sensoren in Linien verschaltet und diese Linien wiederum im Stern zueinander, empfehlen wir eine Gesamtlänge von 100m und einen Anzahl von 20 Sensoren insgesamt nicht zu überschreiten.

Einschränkungen bei Verwendung von Parasitic Power: Bei Anschluss der 1-Wire Sensoren mit "Parasitic Power", wie weiter unten beschrieben, empfehlen wir topologieunabhängig eine maximale Länge von 100m und nicht mehr als 20 Sensoren. Bitte beachten sie auch, dass bei Nutzung von Parasitic Power die maximale messbare Temperatur etwa 85 °C (anstatt bis zu 125 °C) beträgt - was für die meisten Einsatzbereiche jedoch ausreichend ist.

Pro 1-Wire Bus: Diese Angaben gelten jeweils pro 1-Wire Bus, jedoch können - je nach Hostmaster / Gateway - auch mehrere Busse angeschlossen werden.

Mehrere Busmaster: Am [WireGate Multifunktionsgateway](#) können theoretisch rund 80 Busmaster mit jeweils 20 Sensoren angeschlossen werden. Bis 15 [Busmaster / Hostinterfaces](#) haben wir dies auch positiv getestet.



Reichweitenverlängerung über Ethernet: Hinsichtlich z.B. des Einsatzes in großen Gebäuden mit mehreren Stockwerken können auch mehrere Hostmaster (an dem dann wiederum mehrere 1-Wire Busmaster / USB Hostadapter angeschlossen sind) über Ethernet verbunden werden. Als Hostmaster können hierfür sowohl weitere [WireGate Multifunktionsgateways](#) als auch mehrere [1-Wire IP Busextender](#) über Ethernet miteinander verbunden werden. Hiermit wird die Reichweite über Ethernet erheblich erweitert. Einfachste Konfiguration: Innerhalb des selben IP-Subnetzes erkennen sich alle Multifunktionsgateways und IP-Extender dabei jeweils selbständig, es ist - sofern ein DHCP-Server vorhanden ist - keinerlei Konfiguration notwendig. Anstecken genügt. An jedem WireGate Multifunktionsgateway stehen alle Werte aller an allen anderen Multifunktionsgateways / IP-Extendern angeschlossenen 1-Wire Sensoren / Aktoren zur Verfügung.

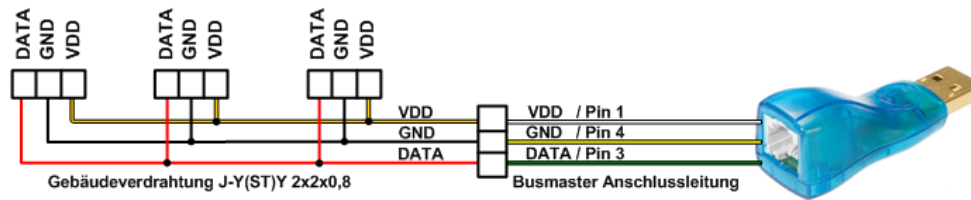


Weitergehende Informationen: Für weitergehende Informationen sei auf die Anwendungshinweise des Herstellers Maxim verwiesen (in Englisch <http://pdfserv.maxim-ic.com/en/an/AN148.pdf>), an denen wir uns - allerdings sehr konservativ - zusätzlich zu eigenen Tests und Erfahrungen orientiert haben.

Wenn die hier genannten Punkte und Grenzen berücksichtigt werden, ist ein weitergehendes Studium dieses Hinweise von Maxim allerdings nicht notwendig.

Installationsvariante 1-Wire-Sensoren mit "Parasitic Power" (empfohlen):



Installationsvariante mit 1-Wire-Sensoren und Stromversorgung durch den Busmaster:

Hinweis: Diese schematische Skizze gibt nicht die Anschlussbelegung / Pinbelegung eines bestimmten Sensors wieder. Bitte hierfür ausschließlich jeweiliges Datenblatt beachten!

Alle Temperatursensoren sowie der Advanced Multisensor dürfen auch - anstatt parasitärer Versorgung - mit 5 V aus dem Busmaster versorgt werden. Der Busmaster kann insgesamt einen Strom bis 25 mA liefern.

Hinweis: Bitte beachten Sie bitte unbedingt die Datenblätter zum jeweiligen Sensor.

Installationsvariante mit separater Stromversorgung durch externe Netzteile

Bei Verwendung anderer Sensoren mit höherer Stromaufnahme (z.B. Multisensor mit Luftgütesensor VOC oder Multi-IO mit daran angeschlossenen LEDs & Relais) muss die Stromversorgung durch separate Netzteile mit 5 V bzw. 12 V (stabilisiert) erfolgen.

Hierbei werden am Busmaster nur GND und DATA angeschlossen. Die Spannungsversorgungen für 5 V und / oder 12 V sind an das Netzteil anzuschließen. Wichtig: GND des Netztes muss hierbei mit GND des Busmaster verbunden werden.

Hinweis: Bitte beachten Sie bitte unbedingt die Datenblätter zum jeweiligen Sensor.

Mischbetrieb: Alle Installationsvarianten können auf dem gleichen Bus auch gemischt betrieben werden. Bei den parasitär betriebenen Sensoren wird hierbei lediglich

Einfach in der Verdrahtung (Bus), Vergleichbar mit anderen Bussystemen (KNX, DALI, etc.)

- Hohe Genauigkeit (bei Temperatursensoren)
- Keine Messwertverfälschung durch Leitungslänge/Störeinflüsse (digitale Messwertübertragung vom Sensor zum Busmaster / Hostadapter)
- Einfache Zuordnung da jeder Sensor eine eindeutige Seriennummer hat.

Nachteile:

- "Relativ" langsam beim Auslesen (zwischen 100 und 750ms je nach Auflösung 9 - 12 Bit), dürfte in der Praxis jedoch völlig vernachlässigbar sein.
- Für Leitungslängen >100 m sind nicht alle Topologien möglich.