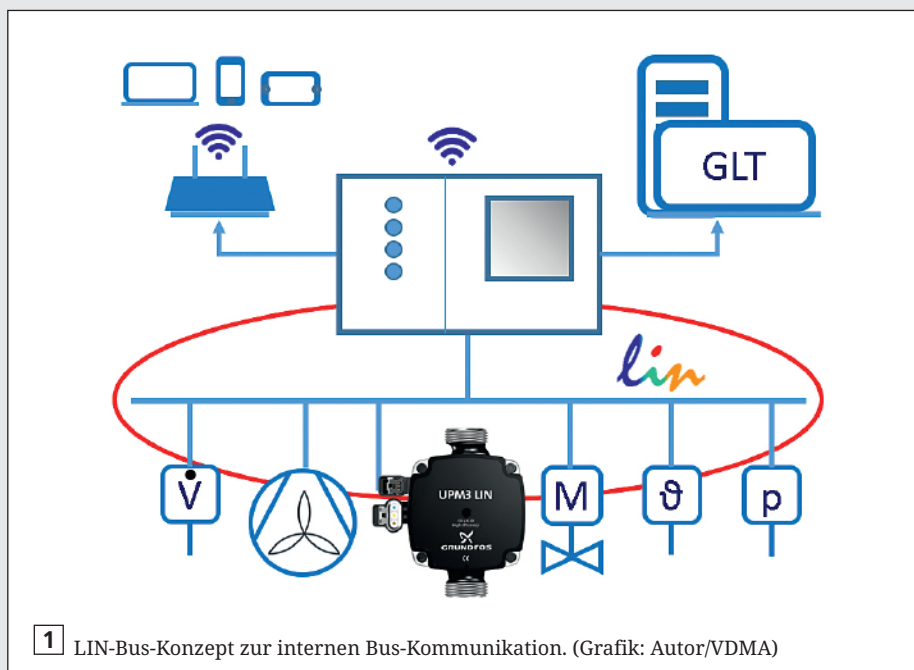


Die Zukunft steckt im Detail

LIN-Bus-Kommunikation ermöglicht intelligente Heizkonzepte

Kommunikationsfähige „Smart Heating“-Heizgeräte brauchen digitale Daten von ihren integrierten Komponenten. Hierzu zählen nicht nur Sensoren, sondern auch Gebläse und Umwälzpumpen. Gerade aber die Kommunikation innerhalb von Heizgeräten muss kostengünstig, schlank und sicher vor Störeinflüssen sein. Analoge Signale sind dabei ebenso wie komplexe Bussysteme ungeeignet.



Schon Anfang der 1990er-Jahre nutzte man in den ersten Gas-Brennwertgeräten eine in Holland entwickelte digitale PWM-Ansteuerung von Aktuatoren. Später wurde diese Einweg-Kommunikation zwischen Gasgeräteregele und geregelten Umwälzpumpen zum Standard in Brennwertthermen, um deren Förderleistung an den Betriebszustand der Verbrennung optimal anzupassen. So sollte einerseits schnell eine optimale Betriebstemperatur in der Brennkammer erreicht werden, andererseits sollte auch bei wechselnden Lastzuständen Kondensation gewährleistet und keine Überhitzung zugelassen werden. Später wurde diese Einweg-PWM-Steuerung im **VDMA-Einheitsblatt 24224 „Nassläufer-Umwälzpumpen – Spezifikation von PWM Ansteuerungssignalen“** spezifiziert [1]. Die PWM-Ansteuerung bot eine störungsarme und kostengünstige Lösung dar und hat sich in Millionen von Geräten durchaus bewährt.

Recht schnell kam aber der Wunsch auf, Daten von der Pumpe, wie zum Beispiel Leistung oder Förderstrom, bzw. deren Betriebszustände auch zurückzumelden. Die bidirektionale PWM-Datenkommunikation erfüllte diese Grundanforderungen – allerdings war es nur möglich, jeweils einen Betriebswert kontinuierlich zurückzumelden und nicht wie bei einer seriellen Bus-Kommunikation verschiedene quasi gleichzeitig.

Zu diesem Zweck kam der VDMA-Arbeitskreis „Umwälzpumpen“ bereits Mitte der 1990er-Jahre mit Unterstützung namhafter Kesselhersteller auf den Gedanken, ein einfaches Bus-Kommunikationssystem auf Basis des M-Bus zu spezifizieren. Allerdings scheiterte dieses Unterfangen und wurde seither lediglich von einem Kesselhersteller als KM-Bus verwendet. Die Ansätze flossen später in das VDMA-Einheitsblatt 24222 „Flüs-



Dipl.-Ing. (TU) Rolf-W. Senczek
24977 Westerholz
rws.senczek@t-online.de



2



3

2 Beispiel: Wilo „Para LIN“. (Foto: Wilo)

3 Beispiel: Grundfos „UPM3 LIN“. (Foto: Grundfos)

sigkeitspumpen – Heizungspumpen – Datenpunkte für Feldbussysteme“ ein [2].

In den vergangenen zwei Jahrzehnten wurden immer wieder verschiedene Feldbussysteme (EIB, EHS, LON, BATI, Profi, V, KNX, CAN, MOD etc.) diskutiert. Allerdings erreichte keine der Lösungen innerhalb der Geräte eine nennenswerte Akzeptanz, da sie meist nicht schlank und damit kostengünstig genug waren [3].

LIN – Local Interconnect Network

Zuletzt kristallisierte sich aber eine Variante heraus, die von verschiedenen Marktbegleitern unterstützt wird. Die Automobilbranche hat LIN (Local Interconnect Network – ISO 17987-3) für die kostenoptimierte, fahrzeugintegrierte Kommunikation entwickelt und es gilt dort seit mehr als zwei Jahrzehnten als etablierter Standard. LIN ist standardisiert und damit ist die Kommunikationskompatibilität mit Drittkomponenten gewährleistet. Das serielle Feldbussystem vernetzt in einem Verbund Sensoren und Aktoren mit deren Steuerungsgeräten [4].

Auf dieser Basis arbeitete eine VDMA-Arbeitsgruppe im Arbeitskreis „Heizungsumwälzpumpen“ an der Spezifikation eines geräteintegrierten Umwälzpumpen-Kommunikationsprofils auf Basis des LIN-Busses. Im VDMA-Einheitsblatt 24226 „LIN-Profil für integrierte Heizungsumwälzpumpen“ [5], das zurzeit in der Kommentierungsphase ist, wird zunächst die Kommunikation zwischen Gerätesteuerung und integrierten Umwälzpumpen definiert. Die Arbeitsgruppe erwartet aber, dass sich bald Hersteller von Heizgeräten, Feuerungsautomaten, Regelungen, Sensoren, Ventilen und Gebläsen anschließen und einen geräteinternen Kommunikationsstandard schaffen. Es gibt bereits einige vielversprechende Umsetzungen in Gasheizgeräten und Anschlussgruppen. Die großen Umwälzpumpenhersteller sind in ihren OEM-Produkten ebenso in der Umsetzungsphase wie ein namhafter Gebläsehersteller.

Wohlgemerkt: Dieses Kommunikationssystem ist nicht konzipiert für die Anbindung an die Gebäudeleittechnik (GLT) oder externe „Smart Heating“- bzw. „Smart Home“-Komponenten

oder das IoT (Internet of Things). Diese Aufgabe bleibt der Heizungssteuerung oder dem Heizgerät vorbehalten. Dennoch sind die intern übertragenen Daten auch für diese externe Kommunikation erforderlich, um eine optimale Überwachung und Steuerung zu gewährleisten. Externe Stand-alone-Umwälzpumpen sind daher auch nicht im Fokus dieser Aktivitäten und werden wohl in Zukunft nur begrenzt mit LIN-Bus ausgestattet werden.

So schrieb denn auch der VDMA in seinem Vorwort zum Einheitsblatt [5]:

Das VDMA LIN Umwälzpumpenprofil (VLCP) bietet keine Lösung für Internetverbindungen oder weitreichende Hochgeschwindigkeitskommunikation wie Ethernet, Wireless LAN, etc. Sie ist stark auf die Kommunikation innerhalb der Geräte ausgerichtet. Durch den Einsatz des VLCP können die Steuermodule innerhalb des Geräts viel ausgefeilter mit anderen in der Anlage installierten Geräten interagieren, mit dem Ziel, die Funktionalität des Geräts zu erhöhen und die Systemkosten im Vergleich zu bestehen-



4a



4b

4a+4b Wandhängendes Gas-Brennwertgerät Vaillant „ecoTEC exclusive“ mit „UPM3 LIN“ und „Alpha Reader“ für den hydraulischen Abgleich. (Fotos: Vaillant GmbH)



5 Montage des „Alpha Readers“ auf der „UPM3“. (Foto: Grundfos)

den Installationen zu senken. Das VLCP kann als Vorschlag und Inspiration für andere im Gerät installierte Geräte angesehen werden. Andere Gerätehersteller im Inneren des Gerätes sind eingeladen, sich der LIN-Bus-Idee im Heizgerät anzuschließen.

Die LIN-Bus-Topologie für Pumpen zielt auf eine kostenbewusste Lösung ab. Beim LIN-Bus handelt es sich um ein „Single-Master“-/„Multi Slave“-System. „Master“ ist dabei der Feuerungsautomat oder Gerätecontroller. Die Verkabelung ist einfach. Ein Signalkabel kann die Daten von mehreren „Slaves“, wie Sensoren, Pumpe, Gebläse oder Stellmotor, übertragen. Das spart Treiber, Relais und Kontakte. Details können interessierte Fachleute dem genannten VDMA-Einheitsblatt entnehmen.

VDMA LIN Umwälzpumpenprofil

Das Umwälzpumpenprofil beinhaltet die meisten Standardinformationen, die zum Datenaustausch zwischen Gerätesteuerung und Pumpe bereitstehen, wie:

- Eingangssignal
 - Start/Stop
 - Sollwert 0-100 %
 - Wahl der Regelungsart:
 - Konstante Drehzahl
 - Konstantdruck
 - Proportionaldruck
 - Begrenzung von
 - Förderstrom
 - Förderhöhe
 - Drehzahl
- Ausgangssignal
 - Warnung in kritischen Zuständen
 - Zu hohe Drehzahl
 - Generatorbetrieb

- Unterspannung
- Übertemperatur
- Trockenlauf
- Überlast
- Alarm bei Störung mechanisch
- Alarm bei Störung elektrisch
- Betriebsdaten wie
 - Aktuelle Drehzahl
 - Aktuelle Leistungsaufnahme
 - Aktuelle Förderhöhe
 - Aktueller Förderstrom
 - Aktuelle Versorgungsspannung
- Überwachung und Diagnose
 - Fehlerszenarien bei Störung, Inbetriebnahme und Ruhebetrieb
 - Drehzahlbegrenzung (MIN/MAX)
 - Leistungsbegrenzung
 - Betriebsdauer
 - Schalthäufigkeit
 - Energieverbrauch
- Elektronisches Typenschild
 - Produktnummer
 - Versionsnummer
 - Seriennummer
 - Herstelldatum

Allerdings werden diese Datenpunkte nicht von jeder Pumpe angeboten. Das obliegt dem Produktportfolio bzw. den Vereinbarungen zwischen Pumpenhersteller und OEM-Kunde. Mit Hilfe dieser Daten gibt es für die Regler-/Gerätehersteller neue Möglichkeiten, die Anlage zu analysieren, die Anlagensteuerung zu optimieren und fehlerhafte Zustände zu ändern oder ganz zu vermeiden. Auch eine vorausschauende Wartung – nicht nur für die Pumpe, sondern für die Anlage an sich – wäre denkbar. Internetfähige Heizgeräte können das Anlagenausfallrisiko dadurch reduzieren, dass sie den Installateur oder Betreiber über kritische Anlagenzustände informieren oder auszutauschende Komponenten melden, bevor sie defekt sind.

Verfügbare LIN-Umwälzpumpen

Wilo bringt mit LIN die „Para“ und die neue, kommende „große Schwester“ Wilo-„Para MAXO“, die für Heizungsanwendungen mit hohem Durchfluss bestimmt ist, in die Ära der 4.0-Komponenten von Heizungs- und Klimasystemen. Um seine Kunden bei ihrer eigenen Entwicklung zu unterstützen, stellt Wilo eine Reihe von LIN-Tools zur Verfügung, die dabei helfen, die Vorteile von LIN zu verstehen und zu lernen, wie man sie nutzt. Die LIN-Tools von Wilo sind unter www.wilo-oem.com verfügbar.

Der externe Regelungsmodus LIN ist bei mehreren Baureihen Wilo-„Para“ verfügbar, wie zum Beispiel:

- „Para“ für Heizungsanlagen, wie z. B. Heizkessel,
- „Para ST“ für Solaranlagen,
- „Para G“ für geothermische Anlagen,
- „Para R“ speziell für die neue Generation von Wärmepumpen mit R290.

Grundfos hat ebenfalls Umwälzpumpen mit LIN-Bus-Anbindung im Programm: Diese Pumpen sind für den OEM-Bereich in kundenspezifischen Projekten speziell für die OEM-Anwendung in Heizgeräten verfügbar. Neben der „UPM3“-Baureihe wird auch für größere Förderströme die „UPML“-Baureihe mit LIN angeboten werden.

Geräteherstellerspezifische Anwendungen

Zusätzlich zu den standardisierten Datenpunkten gibt es aber auch die Möglichkeit, zwischen Geräte- und Pumpenhersteller spezifische Protokolle zu implementieren. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Umsetzung des Grundfos-„Go Balance“-Prozesses

Ende des Programms „Heizungsoptimierung“ – Neustart mit BEG

Seit 1. August 2016 wurden der Ersatz von Heizungspumpen und Warmwasserzirkulationspumpen durch hocheffiziente Pumpen sowie der hydraulische Abgleich am Heizsystem gefördert. Anträge für die Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich mussten bis zum 31. Dezember 2020 gestellt werden. Eine Neuregistrierung ist seit dem 1. Januar 2021, laut BAFA, nicht mehr möglich. Die Arbeiten können noch bis zum 30. Juni 2021 ausgeführt werden. Der Verwendungsnachweis muss ebenfalls spätestens bis zum 30. Juni 2021 eingereicht werden. Verwendungsnachweise können ab dem 1. Juli 2021 nicht mehr gestellt werden.

Aber: Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (**BMWi**) fördert den hydraulischen Abgleich der Heizungsanlage inklusive der Einstellung der Heizkurve, des Austauschs von Heizungspumpen sowie der Anpassung der Vorlauftemperatur und der Pumpenleistung sowie Maßnahmen zur Absenkung der Rücklauftemperatur bei Gebäudenetzen seit dem 1. Januar 2021 als Einzelmaßnahme im Rahmen der neuen Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).

Weitere Informationen unter: www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html

auch für integrierte Pumpen in Gas-Brennwertgeräten. **Vaillant** bietet seit der ISH 2019 sein Spitzenmodell „ecoTEC exclusive“ mit integrierter kommunikationsfähiger Hocheffizienzpumpe an, mit der der Installateur den hydraulischen Abgleich deutlich schneller erledigen kann.

Bekanntlich kann der Heizungsbauer bei Grundfos-Stand-alone-Pumpen der Baureihen „Alpha 2“ und „Alpha 3“ den hydraulischen Abgleich mittels einer Smartphone-App in einer Heizungsanlage vornehmen. Hierzu werden in der App die Anlagendaten je Heizkörper oder Heizkreis erfasst und die benötigten Volumenströme ermittelt. Die App „spricht“ mit der Pumpe über den „Alpha Reader“, der auf die Pumpe gesteckt wird, die Daten ausliest bzw. diese steuert. Im Rahmen eines Analyseprogramms werden die Förderströme der einzelnen Verbraucher nacheinander einzeln erfasst und an die errechneten Einstellwerte des hydraulischen Abgleichs angepasst. Die Grundfos-App „Go Balance“ führt den Fachhandwerker Schritt für Schritt durch den gesamten Prozess und erstellt nach Abschluss automatisch eine Dokumentation als PDF, die den Kunden für Förderanträge beim **BAFA** oder der **KfW** zur Verfügung gestellt werden kann.

Soweit das bekannte Prinzip. Innerhalb eines Heizgerätes stellen sich aber folgende Probleme:

- Die integrierte Pumpe soll im Normalbetrieb vom Geräteregeleler über LIN gesteuert werden und in der Drehzahl verstellt werden.
- Zum Abgleich jedoch muss nicht nur die Pumpe, sondern auch das Heizgerät in den Messbetrieb umgeschaltet werden. Das bedeutet, dass die Heizgeräteregelelung dafür vorbereitet sein muss.
- Die Umschaltung der Pumpe in den Messbetrieb kann nicht an der Pumpe erfolgen, sondern muss von der Geräteregelelung über LIN-Bus-Kommunikation gesteuert werden.
- Die zu übertragenden Messdaten müssen zuvor auf die Gerätehydraulik angepasst werden, um eine hinreichende Messgenauigkeit zu erzielen.
- Die Pumpe muss über eine Diode verfügen, die mit einem „Alpha Reader“-Bluetooth-Modul kommunizieren kann, das durch einen Adapter davor fixiert wird.

Daher muss die Kombination Pumpe/Heizgerät entsprechend konfiguriert und in der App verfügbar gemacht werden.

Bei dem „Alpha Reader“ und der Grundfos-„Go Balance“-App handelt es sich um die Standardvarianten, die von den Installateuren auch für „Alpha“-Installationen verwendet werden. Aus den vorgenannten Gründen muss aber in der App eine definierte Kombination Pumpe und Heizgerät gewählt werden. Die freigegebenen Anwendungen werden in der jeweils aktuellen Version integriert und können auch im Demo-Modus getestet werden. Es soll keine Spezialausführung nur für integrierte Pumpen geben.

Fazit

Wie wir sehen, ermöglicht die LIN-Bus-Kommunikation den Geräteherstellern vielschichtige, intelligente Konzepte für zukünftige Heizgeräte, die die Pumpe als Informationsquelle und flexiblen Aktuator nutzen. Dem Heizungsbauer bietet sie zusätzliche Vorteile zur Einbindung in „Smart Heating“-Konzepte mit mehr Kommunikationsdaten, die zur Anlagenanalyse und -optimierung genutzt werden können und den Kundendienst vereinfachen. ■

Quellen:

- [1] VDMA-Einheitsblatt 24224 „Nassläufer-Umwälzpumpen – Spezifikation von PWM-Ansteuerungssignalen“
- [2] VDMA-Einheitsblatt 24222 „Flüssigkeitspumpen – Heizungspumpen – Datenpunkte für Feldbussysteme“
- [3] HeizungsJournal-Ausgabe 3/1995, Rolf-W. Senczek, „Ist die Bus-Kommunikation zwischen Pumpen und GLT-Anlagen sinnvoll?“
- [4] HeizungsJournal-Ausgabe 9/2019, Markus Weingart, ebm-papst Landshut GmbH, „Gute Zeiten für smartes Heizen – LIN-Bus-fähige Gasgebläse in Heizgeräten“
- [5] VDMA-Einheitsblatt 24226 „LIN-Profil für integrierte Heizungsumwälzpumpen“