

Gerhard Galsterer

Always online

Durch die aggressive Preispolitik der Mobilfunkbetreiber wird die kabellose M2M-Kommunikation immer interessanter. Folgender Beitrag beschreibt die Vorteile, aber auch die Grenzen einer „Virtuellen Standleitung“ via GPRS.

Die datentechnische Anbindung von Komponenten ist besonders bei räumlich verteilten Anlagen nicht selten mit erheblichen Kosten für das Verlegen oder Mieten von Steuerleitungen beziehungsweise einer kabelgebundenen Netzwerk-Infrastruktur verbunden. Die drahtlose, und angesichts fast monatlich sinkender Business-Tarife der Mobilfunkbetreiber mittlerweile auch sehr kostengünstige Alternative zum Kabel ist die Machine-to-Machine-Kommunikation via GSM/GPRS.

GPRS ist die Abkürzung für General Packet Radio Service. Als paket-orientierter Datendienst unterstützt GPRS sehr viele Datenübertragungsprotokolle, unter anderem IP/TCP und X.25. Dadurch wird eine Kommunikation über die Netzgrenzen des GPRS hinaus zu fremden Daten-netzen (zum Beispiel das Internet oder firmeninterne Intranets) möglich. Bezahlt wird bei GPRS das Datenvolumen und nicht die Verbindungszeit. Eine Verbindung kann also „stehen“ bleiben und Kosten fallen nur an, wenn Daten fließen. Bei GPRS nutzen mehrere Teilnehmer die Datenkanäle des GSM (Global System for Mobile Communication) gleichzeitig: In den Übertragungspausen des einen Teilnehmers kann somit ein anderer Teilnehmer seine Daten übertragen. Leerzeiten werden vermieden und Kapazitäten besser ausgenutzt – das spiegelt sich auch in den günstigen Kosten dieses Übertragungsmediums wider. GPRS unterscheidet zwischen verbindungsorien-

tierten und verbindungslosen Datenübertragungen (Datagramme wie zum Beispiel UDP). Letztere haben nur eine kurze „Lebenszeit“; die Datenübertragung kann bei diesem Verfahren sinnvoll nur vom GPRS-Teilnehmer in Richtung globales Netz erfolgen. Bei einem verbindungsorientierten Verfahren hingegen wird eine logische Verbindung zwischen zwei Teilnehmern aufgebaut und gehalten. Über diese Verbindung können sich beide Teilnehmer gegenseitig erreichen. Ein Nachteil dieses Verfahrens ist der höhere Protokoll-Overhead.

Eine direkte Verbindung zwischen zwei GPRS-Teilnehmern wird allerdings vom Mobilfunkprovider nicht unterstützt. Ein Teilnehmer im GPRS-Netz besitzt nur eine private IP-Adresse aus dem Adresspool seines Segmentes, nach „außen“ ist nur die Router-Adresse sichtbar. Eine Unterscheidung einzelner Teilnehmer ist lediglich über den verwendeten IP-Port möglich. Ergo können GPRS-Teilnehmer von „außen“ nicht direkt kontaktiert werden. Dieser scheinbare Nachteil von privaten IP-Adressen der GPRS-Endgeräte hat andererseits den Vorteil, dass die Geräte im Internet nicht sichtbar und somit auch nicht direkt angreifbar sind. Um nun aber trotzdem eine

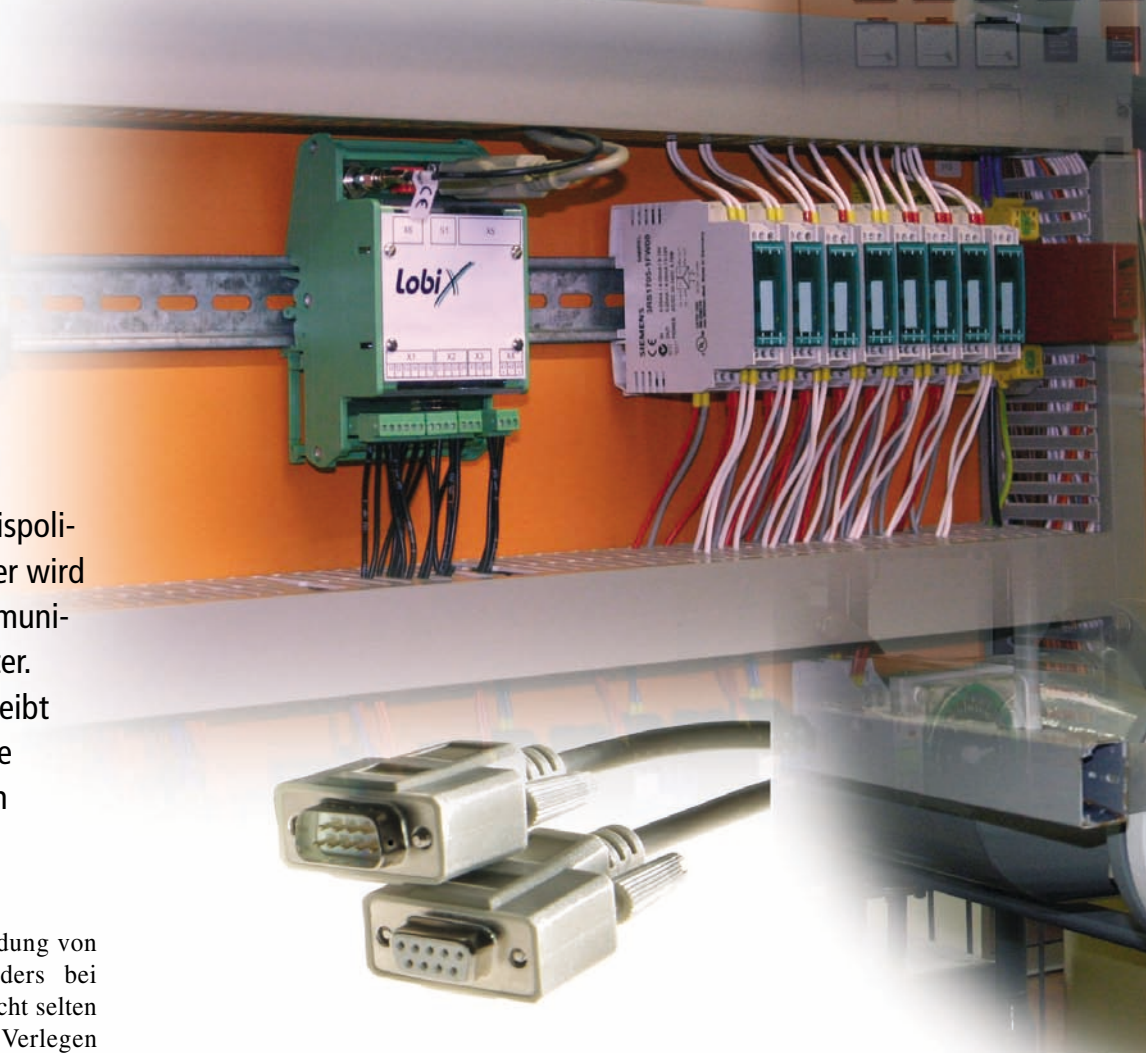
Kommunikation zwischen zwei GPRS-Teilnehmern zu ermöglichen, ist eine Plattform beziehungsweise ein „Vermittlungsserver“ erforderlich, der über seine IP-Adresse oder seinen Domain-Namen für jedes Endgerät direkt erreichbar ist.

Nachdem die GPRS-Verbindung über ein kombiniertes Melde- und Alarmsystem wie zum Beispiel „Lobix“ von Lucom aufgebaut wurde, nimmt ein Vermittlungsserver den Login der einzelnen Teilnehmer entgegen und verwaltet diese beziehungsweise sämtliche Kommunikationsgruppen. Die Datenübertragung zwischen den Teilnehmern einer Kommunikationsgruppe stellt zum Beispiel Schnittstellen zur Verfügung, über die andere Applikationen, wie etwa Visualisierungssysteme, Zugriff auf die übertragenen Daten erhalten.

Prinzipiell sind beim Betrieb einer virtuellen Standleitung mittels eines Vermittlungsservers zwei Verbindungsarten denkbar:

► Point-to-Point

Es befinden sich zwei Geräte in einer Kommunikationsgruppe. Daten, die von einem Gerät gesendet werden, werden zum anderen Gerät weitergeleitet und umgekehrt.





KommunikationsServer

ISP:

Server: IP

ID:

Passwort:

Gruppe:

Modus:

Automatisch verbinden:

Der Vermittlungsserver wird vom GPRS-Endgerät konfiguriert.

wa die variablen Datenlaufzeiten und schwankende Bandbreiten bei der Übertragung. Systembedingt können bei GPRS Datenverzugszeiten von einer bis fünf Sekunden vorkommen, weshalb GPRS sich nicht für die Übertragung zeitkritischer Daten eignet. Was die Bandbreite betrifft, ist die maximale Datenrate durch das Zeitschlitzverfahren auf $4 \times 13,4$ kBit/s beziehungsweise 53,6 kBit/s begrenzt. Allerdings steht dieser maximale Wert nicht garantiert zu jedem Zeitpunkt zur Verfügung. Falls in der aktuellen Funkzelle Sprachkanäle oder weitere zusätzliche GPRS-Teilnehmer eingebucht sind, wird die Datenrate bis auf einen Zeitschlitz – also auf 13,4 kBit/s – zurückgenommen. Auch ist davon auszugehen, dass bei extremen Belastungen der Mobilfunknetze, zum Beispiel Weihnachten, Silvester oder bei Umweltkatastrophen, nur 13,4 kBit/s für die Anwendung übrig bleiben. Ergo ist bei der Auslegung des Standleitungs-Betriebes ein straffes Datenmanagement vonnöten, damit es zu keinen Bandbreitenproblemen kommt. In diesem Zusammenhang gilt es zu berücksichtigen, dass Datenprotokolle, die vorher auf einer kabelgebundenen Standleitung betrieben wurden, meist nicht für die volumenorientierte GPRS-Übertragung optimiert sind.

Doch nicht nur wegen der Bandbreiten-Problematik sollte die Datenmenge immer im Auge behalten werden; sie ist auch für die laufenden Kosten im GPRS-Netz verantwortlich. Lobix überwacht das transportierte Datenvolumen und kann beim Überschreiten eines Grenzwertes eine Meldung absetzen. Für den Fall, dass keine GSM- oder GPRS-Verbindung möglich ist (auch ein Router oder Server im GPRS-Netz kann temporär „aussteigen“), wird dies an zwei Statusrelais angezeigt oder als Meldung verschickt.

Die Tarif-Politik

Mit ihren speziellen M2M-Tarifen haben die Mobilfunkbetreiber mittlerweile sehr kostengünstige Modelle für den Maschinen- und Anlagenbau geschaffen. Die Kosten setzen sich generell aus minimalen Grundgebühren und dem zu übertragenden Datenvolumen zusammen. Der Faktor Zeit geht bei der Datenübertragung nicht mehr in die Kalkulation ein, und kleine Datenmengen können heute sogar günstiger als eine SMS übertragen werden. Und wenn doch SMS gewünscht sind, so können beispielsweise bei E-Plus für einen monatlichen Grundpreis von 4,64 Euro 2500 SMS-Meldungen dazu gebucht werden.

Die einzigen „Einschränkungen“ bei M2M via GPRS bestehen darin, dass Telefonieren bei reinen M2M-Tarifen standardmäßig nicht vorgesehen ist, und die Karten nicht einzeln, sondern meist erst ab einer Stückzahl von 10 zu bekommen sind.

Nicht unerwähnt bleiben darf im Zusammenhang mit GPRS die „Rundungsfehler“-Problematik, um von den Folgekosten nicht überrascht zu werden. Worum geht es dabei? Die Taktung für das Datenvolumen bei GPRS-M2M-Tarifen ist mit Zeittakten bei Mobiltelefon-Tarifen vergleichbar: Bei Sprachtarifen „60/1“ wird bei Gesprächen unter 60 Sekunden die erste Minute immer pauschal berechnet; erst danach folgt eine sekundengenaue Abrechnung. Bei M2M-Tarifen beträgt die Taktung, also die kleinste Abrechnungseinheit mit der das Datenvolumen gezählt und berechnet wird, meist 1 KByte oder 10 KByte. Bei jeder neuen Verbindungsaufnahme wird dieser „Rundungsfehler“ dem Kunden in Rechnung gestellt – auch dann, wenn überhaupt keine Nutzdaten übertragen werden!

► Point-to-Multipoint

Es befinden sich mehr als zwei Geräte in einer Kommunikationsgruppe. Ein Gerät fungiert als Master, die anderen als Slave. Vom Master gesendete Daten werden zu allen Slaves weitergeleitet. Von Slaves gesendete Daten werden nur zum Master weitergeleitet und nicht zu den anderen Slaves. Dadurch lässt sich unnötiges Datenvolumen vermeiden.

Lobix löst noch ein anderes Manko der GPRS-Übertragung: Verbindungen werden bei diesem Dienst nach einer bestimmten Inaktivitätszeit, mindestens aber einmal am Tag, getrennt. Bei TCP-Verbindungen beispielsweise beträgt der „Idle-Time-Out“ 120 Minuten – dann wird der Teilnehmer vom Provider getrennt. Der GPRS-Router verhindert dies, indem er regelmäßig „Pseudodaten“ zum Vermittlungsserver sendet, um die Verbindung stets aufrecht zu erhalten.

Neben dem unerwünschten Verbindungsabbruch sind beim Aufbau einer virtuellen Standleitung per GPRS noch weitere Punkte zu berücksichtigen, wie et-

Dies hat keinen technischen Hintergrund, sondern liegt rein an der „Tarifpolitik“ der Provider. Daher ist allein schon aus Tarifgründen dafür zu sorgen, dass bei einer Anwendung „always online“ die Endgeräte nicht durch den Mobilfunkprovider wegen Inaktivität getrennt werden. Beim Einsatz auf Fahrzeugen bei-

spielsweise würde bei 10-kByte-Tarif jede Tunneldurchfahrt pauschal mit 10 KByte berechnet. Ebenso würde im Falle einer Alarmmeldung via SMS die GPRS-Verbindung unterbrochen. Dies deshalb, weil bei Sprach- und Telefax-Alarmierung der GSM-Sprachdienst benötigt wird, und die GPRS-Verbindung

Applikation Trinkwasserversorgung

In Roßtal, Landkreis Fürth, galt es im Rahmen der Erweiterung des Versorgungsnetzes drei weit voneinander entfernte Stationen der kommunalen Trinkwasserversorgungsanlage datentechnisch miteinander zu verbinden:

- ▷ einen Tiefbrunnen mit der dazugehörigen Pumpe,
- ▷ eine Wasseraufbereitung mit Vorratsbehälter und weitere Pumpen zur Betriebsdruck-Erzeugung im Trinkwassernetz
- ▷ sowie einen Hochbehälter.

Durch die Installation einer „virtuellen Standleitung“ auf Basis von GPRS konnte diese Aufgabe gelöst werden, ohne hierfür neue Steuerleitungen verlegen zu müssen. Der eingesetzte Vermittlungsserver arbeitet in dieser Anwendung im „Point-to-Multi-point“-Betrieb mit vier Teilnehmern – einem Master und drei Slaves. In der Hauptpumpstation fungiert ein Lobix als Master, am Tiefbrunnen und am Hochbehälter arbeitet je ein Lobix als Slave. Ein PHP-Script fungiert als vierter Teilnehmer in diesem Netz ebenso als Slave. Dieses Script bezieht seine Daten von der Hauptsteuerung der Anlage, legt über Betriebs-

daten und Störungen Einträge in einer SQL-Datenbank an und stellt diese auf einer Web-Seite grafisch und numerisch dar. Somit ist eine permanente Überwachung der Anlage von einem beliebigen Ort aus möglich. Die Hauptsteuerung fragt Betriebsdaten und Werte der Steuerungen am Hochbehälter und Tiefbrunnen ab und übermittelt diesen Steuerungen neue Befehle und Parameter. Weiterhin werden zu visualisierende und zu protokollierende Daten an das PHP-Script gesendet. Alle Lobix-Module des Systems überwachen selbstständig die Verbindung zum Vermittlungsserver, bauen diese bei einer Unterbrechung wieder auf und können – nach erfolglosen Verbindungsversuchen – automatisch eine Fehlermeldung per E-Mail, Fax, SMS oder Voicemail abschicken. Neben der Möglichkeit, Daten zu übertragen, die an der seriellen Schnittstelle des Lobix anliegen, gibt es innerhalb des beschriebenen Netzes eine Funktionalität, die es erlaubt, digitale Eingänge von einem Lobix-Modul auf digitale Ausgänge eines anderen Lobix-Moduls zu spiegeln. Damit lassen sich einfachste Steueraufgaben erledigen, ohne auf eine funktionierende SPS angewiesen zu sein.

Eingang:

Text:

Meldung	Ziel	Dienst	Q	I	Wochentag [alle <input checked="" type="checkbox"/>	von	bis
1	<input type="text" value="01718126954"/>	D1 SMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> So <input checked="" type="checkbox"/> Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa	00:00	23:59
2	<input type="text" value="01777136954"/>	E+SMS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> So <input checked="" type="checkbox"/> Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa	00:00	23:59
3	<input type="text" value="wasserwerk@rosstal.de"/>	E-Mail	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> So <input checked="" type="checkbox"/> Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa	00:00	23:59
4	<input type="text"/>	D1 SMS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> So <input checked="" type="checkbox"/> Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa	00:00	23:59
5	<input type="text"/>	D1 SMS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> So <input checked="" type="checkbox"/> Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa	00:00	23:59
6	<input type="text"/>	D1 SMS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> So <input checked="" type="checkbox"/> Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa	00:00	23:59
7	<input type="text"/>	D1 SMS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> So <input checked="" type="checkbox"/> Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa	00:00	23:59
8	<input type="text" value="09127901090"/>	Fax	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> So <input checked="" type="checkbox"/> Mo <input checked="" type="checkbox"/> Di <input checked="" type="checkbox"/> Mi <input checked="" type="checkbox"/> Do <input checked="" type="checkbox"/> Fr <input checked="" type="checkbox"/> Sa	00:00	23:59

DO1 schalten wenn Meldung(en) erfolgreich war(en).

Im Alarmierungsfall können Meldungen in unterschiedlichen Formaten – zum Beispiel als SMS, als E-Mail oder auch als Fax – an mehrere Empfänger ausgegeben werden.

Fehlerbehandlung

Fehler	Melden
Keine Verbindung zu GPRS	<input checked="" type="checkbox"/>
Keine Verbindung zu V-SERVER	<input checked="" type="checkbox"/>
Fehler, Login auf V-SERVER	<input checked="" type="checkbox"/>
Überschreitung Bytecounter Grenzwert 1	<input checked="" type="checkbox"/>
Überschreitung Bytecounter Grenzwert 2	<input type="checkbox"/>
Überschreitung Onlinezeit Grenzwert 1	<input checked="" type="checkbox"/>
Überschreitung Onlinezeit Grenzwert 2	<input type="checkbox"/>

Neben systembedingten Ereignissen überwacht Lobix die GPRS-Verbindung selbst.

daher für diese Zeit unterbrochen wird. Ergo sind GPRS-Tarife mit 10 oder gar 100 KByte Taktung für mobile Anwendungen beziehungsweise für Applikationen, die einen häufigen Wechsel zwischen Alarmierung und Datenübertragung bedingen, in der Regel zu kostspielig. *gh*

Nähere Informationen:
info@lucom.de



Gerhard Galsterer

ist Geschäftsführer der Firma Lucom, Zirndorf.