

Gerhard Galsterer

Fernwirken per GPRS

Mit GPRS steht eine Übertragungstechnologie für Fernwirk-Anwendungen zur Verfügung, bei der die angeschlossenen Geräte kostengünstig „always online“ sind. Insbesondere was die Adressierung der angeschlossenen Teilnehmer betrifft, gibt es in der Praxis ein paar wichtige Eckpunkte zu beachten.

Der große Vorteil von General Package Radio Service (GPRS) ist, dass Geräte- oder Anlagendaten wie bei einer Standleitung ständig zur Verfügung stehen, allerdings nur für das tatsächlich übertragene Datenvolumen bezahlt werden muss. Die Datenübertragung erfolgt hier nicht über die Vermittlung von Telefonnummern, sondern immer über ein Internet-basiertes Protokoll. Was dies bedeutet und welche Arten der IP-Adressierung es gibt, wird im Folgenden beispielhaft an GSM/GPRS-Modulen der Lobix-Familie von Lucom erläutert. Dabei handelt es sich um Router mit RS-232-Schnittstelle sowie digitalen und analogen Ein-/Ausgängen.

Wer ist 84.125.123.19?

Über die TCP/IP-basierten Protokolle sind zwei Endpunkte einer Datenübertragung per GPRS durch die IP-Adressen und Portnummern der Verbindungspartner eindeutig bestimmt. Je nach Aufgabenstellung des Gesamtnetzwerkes gibt es unterschiedliche Verfahren für die Auswahl beziehungsweise Vergabe der IP-Adresse. Das gebräuchlichste ist die dynamische

IP-Vergabe. Beim Einbuchen in das GSM/GPRS-Netz erhält jeder Teilnehmer zunächst eine bestimmte IP-Adresse aus dem Adressbereich des Mobilfunk-Providers zugewiesen. Eine Verbindung von zwei GPRS-Teilnehmern muss über einen von beiden Teilnehmern erreichbaren Server erfolgen. Auf diesem wird eine Adresstabelle verwaltet, die eine eindeutige Zuordnung von IP-Adresse, Port und Mobilfunknummer ermöglicht.

Versucht nun – wie im *Bild 1* am Beispiel einer Fernwirklösung basierend auf den Lobix-Modulen dargestellt – das GSM/GPRS-Modul Lobix 001 mit der Rufnummer 01 77/8 10 10 00 und der zugewiesenen IP 84.125.123.18 eine GPRS-Datenverbindung mit Lobix 002 (01 72/8 11 10 01; IP 84.125.123.19) aufzubauen, stellen diese jeweils eine Verbindung zum Server her, der die Daten von Lobix 001 zu Lobix 002 und umgekehrt weiterleitet. Sollte einer der beiden Teilnehmer nicht erreichbar sein, bekommt der andere eine Fehlermeldung. Aus diesem Verfahren ist unschwer zu sehen, dass Lobix eigenständig dafür sor-

gen muss, „always online“ zu sein. Mit anderen Worten: Die aufgebaute Verbindung muss permanent kontrolliert und gehalten werden.

Mit der Vergabe von dynamischen IP-Adressen besteht also immer die Möglichkeit, über das „globale“ Internet auf die GPRS-Endgeräte zuzugreifen. Ebenso sind alle IP-Adressen und -Dienste im Web zu erreichen. Damit steht auch einem permanenten Schreiben von Daten in eine SQL-Datenbank oder einen Web-Logger (*Bild 2*) nichts mehr entgegen. Die Übertragung in das Web kann sowohl ereignis- als auch zeitgesteuert erfolgen. Prozessdaten wie beispielsweise Temperaturen, Wasserstände und Anlagenzustände können auf diese Weise weltweit abgerufen werden, ohne mit dem GSM/GPRS-Endgerät eine direkte Verbindung aufrecht erhalten zu müssen.

Daneben lassen sich auch Sollwerte und Schaltbefehle aus dem Web auf Lobix übertragen beziehungsweise Schichtplan- und Alarmparameter zentral im Web verwalten und an das Fernwirkssystem übergeben.

(Bilder: Lucom)

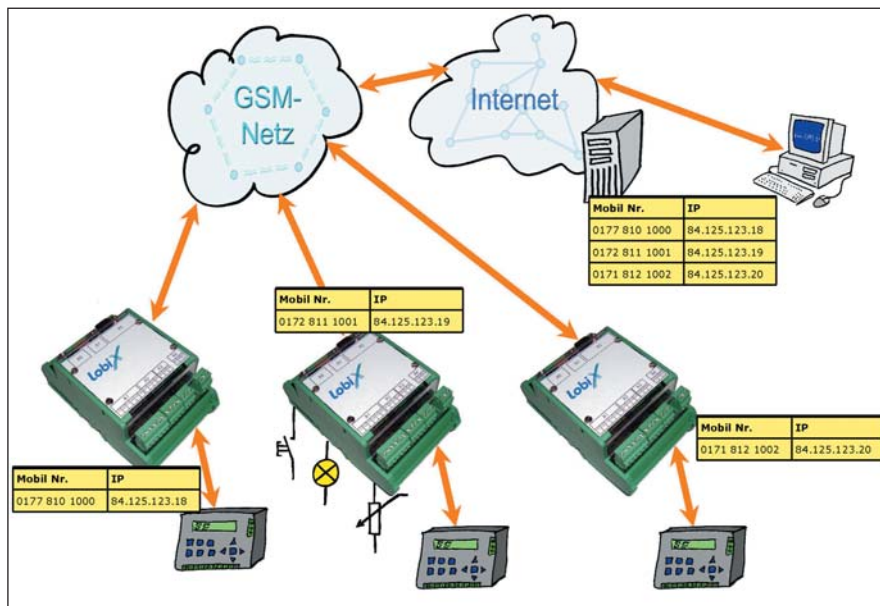


Bild 1. Dynamische IP-Adressen werden über ein Script in einer lokalen Tabelle auf dem Server verwaltet.

Zwar ist der Lobix-GPRS-Router in der Lage, Angriffe aus dem Internet zu überwachen und abzufangen; dennoch besteht die Gefahr, dass bereits Angriffsversuche ein ungewolltes Datenvolumen erzeugen beziehungsweise die Kommunikation beeinflussen. Darum ist es auch nicht sinnvoll, auf einen PING aus dem Internet zu antworten. Die Erfahrung zeigt, dass sonst durch externe Angriffe schnell ein unerwünschtes Datenvolumen in der Größenordnung von 250 kByte pro Monat auflaufen kann.

Die feste IP

Neben der Vergabe dynamischer IP-Adressen gibt es die Möglichkeit, einem GPRS-Teilnehmer eine feste IP-Adresse aus dem „privaten“ Adressbereich eines Mobilfunkproviders zuzuweisen. Damit ist sichergestellt, dass diese Adressen im Internet nicht verfügbar sind. Daten werden dann per VPN (Virtual Private Network) vom Mobilfunkprovider direkt an einen beliebigen VPN-Router übertragen. Das Endgerät lässt sich mit dieser Methode datentechnisch quasi „verstecken“; es sind keine Angriffe aus dem Internet möglich. Eine Alarmierung über den GSM-Kanal per SMS, E-Mail und Telefax ist jedoch nach wie vor möglich, da diese Funktionen unabhängig von GPRS funktionieren. Im „Notfall“, wenn keine IP-Verbindung oder eine Routing-Störung vorliegt, kann sogar per GSM eine Datenverbindung hergestellt werden. Bei der GSM-Verbindung sind jedoch nur 9600 kBit/s möglich, die im kostenintensiveren Zeittakt abgerechnet werden. Da

bei handelt es sich um eine klassische Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

Ob nun feste oder dynamische IP-Adressen verwendet werden, hängt von der Aufgabenstellung ab. Private, feste IP-Adressen bieten sich insbesondere für verteilte Stationen an, die nicht an einen übergeordneten Rechner oder eine Leitwarte angeschlossen sind beziehungsweise keinen Zugang zum Internet erfordern. Die GPRS-Module werden dann wie im Standleitungsmodem-Betrieb vernetzt.

Um den Problematiken des Verbindungsabbruchs, von unkontrollierten Datenmengen, von Portscannern und sonstigen Angriffen aus dem Internet entgegenzuwirken, ist ein Firewall- und Routingkonzept erforderlich. Bei Lobix werden diese Einstellungen mit dem Browser im Router vorgenommen. Damit Lobix von sich aus Verbindung zu einem entfernten Server aufnehmen kann, ist hier auch die Client-Funktionalität implementiert. Zum Entgegennehmen einer Verbindung ist weiterhin die Server-Funktion implementiert. Somit können die Netzwerkteilnehmer über unterschiedliche Funktionalitäten und Sockets Verbindung miteinander aufnehmen. Da Lobix sowohl Client als auch Server ist, lässt sich auch Multipoint-Betrieb wie bei einem analogen Standleitungsmodem realisieren.

Virtueller Soft-Link

Wie Prozessleitsysteme konkret Daten mit entfernten Endgeräten austauschen können, lässt sich am Beispiel der KAT Kiefel Anlagentechnik veranschaulichen. Das Unternehmen mit Sitz im bayerischen

Datenraten in kBit/s

Eine Basisstation (Sende- und Empfangstation des Mobilfunkbetreibers) stellt genau acht Zeitschlitze (Sprachkanäle) zur Verfügung. Da bei GPRS diese Zeitschlitze gebündelt werden, damit über die Basisstation auch noch andere Endgeräte (Mobiltelefone) kommunizieren können, haben die Netzbetreiber bei GPRS die Bündelung auf maximal vier Zeitschlitze begrenzt. Weiterhin nutzt GPRS verschiedene Codierungsverfahren (siehe Tabelle), die sich in Übertragungsgeschwindigkeit und -qualität unterscheiden. Letztlich steht eine maximale Datenübertragungsrate von 53,6 kBit/s zur Verfügung.

9,05	18,10	27,15	36,20
13,40	26,80	40,20	53,60

Die beiden gebräuchlichsten Zeitschlitz-Codierungen hinsichtlich der Datenübertragungs-Geschwindigkeit in kBit/s bei der GPRS-Übertragung.

Die Endgeräte selbst sind in unterschiedliche GPRS-Multislot-Klassen eingeteilt. Insgesamt gibt es 29 GPRS-Multislot-Klassen; die Klassen 13 bis 29 finden zur Zeit keine Verwendung. Ein Klasse-10-Endgerät zum Beispiel kann maximal vier Zeitschlitze für Download und maximal zwei Zeitschlitze

für Upload nutzen. Da die Klasse 10 jedoch insgesamt nur fünf Zeitschlitze zur Verfügung stellt, ist es hier nicht möglich, die jeweilige maximale Anzahl für Download und Upload der Zeitschlitze zu nutzen – möglich sind lediglich die Kombinationen „4 + 1“ oder „3 + 2“. Daraus resultiert eine maximale Bruttodatenrate von:

- ▷ 40,20 kBit/s für Download
- ▷ 26,80 kBit/s für Upload oder
- ▷ 53,60 kBit/s für Download
- ▷ 13,40 kBit/s für Upload

Ainring realisiert mit dem Prozessleitsystem Biosys 2000 Projekte mit Schwerpunkt Wasserver- und -entsorgung sowie Umwelttechnik. Die Prozessdaten werden bei diesen Anwendungen über GPRS kostengünstig aus den Unterstationen an das Leitsystem übertragen. Falls die digitalen Ein-/Ausgänge am Lobix-GPRS-Router nicht ausreichen, wird über die serielle Schnittstelle eine SPS als Prozessdatenlieferant betrieben.

Auf dem Windows-PC installiert Kiefel Anlagentechnik in der Regel eine so genannte Soft-Link-COM-Umlenkung. Der entsprechende Soft-Link-Treiber bewirkt, dass Windows-Programme, die normalerweise nur COM-Schnittstellen bedienen können, auch über IP Daten übertragen können. Versucht das Prozessleitsystem, wie in *Bild 3* dargestellt, eine Verbindung zum COM7 aufzubauen, wird also die Verbindung über den Soft-Link-Treiber

auf die serielle Schnittstelle von 192.168.0.17 umgeleitet. Somit wird jedem GPRS-Endgerät eine COM-Schnittstelle zugewiesen. Die Zuordnung von IP-Adressen und COM-Schnittstelle erfolgt einmalig im Soft-Link-Treiber. Die Endgeräte werden dann direkt über eine virtuelle serielle Schnittstelle angesprochen. Bis zu 250 Endgeräte lassen sich mit dieser Methode ansteuern. Natürlich kann auch eine IP-Socket-Verbindung in jeder Anwendung direkt programmiert werden. Bei Anlagen ohne Prozessleitsystem werden lediglich die Speicherprogrammierbaren Steuerungen in den Unterstationen via GPRS verbunden.

Zum Einsatz kommen bei Kiefel Endgeräte von Lucom, die der Klasse B entsprechen (Sprache und Daten nicht gleichzeitig). Diese Geräte übertragen abwechselnd GSM oder GPRS, wobei die Umschaltung automatisch erfolgt und der Teilnehmer für den jeweils anderen Dienst erreichbar bleibt. Wird GPRS genutzt, erfolgt eine Signalisierung eingehender GSM-Rufe. Nimmt das Gerät beispielsweise einen Anruf für einen timing-kritischen Firmware-Download entgegen, kommt es zu einer Unterbrechung der GPRS-Übertragung. Nach Beendigung des Downloads wird die GPRS-Verbindung automatisch wieder fortgesetzt.

Wie man sieht, ist GPRS also eine vielseitige und erprobte Technologie für eine Vielzahl von Fernwirk-Applikationen. Allerdings gibt es auch Einschränkungen – nicht jede Anwendung, die über GSM oder Modem funktioniert, funktioniert zwangsläufig auch über GPRS. Während beispielsweise im GSM-Netz die Verzugszeiten bei maximal 500 ms liegen, ist es bei GPRS durchaus möglich, dass aufgrund der IP-Übertragung bis zu fünf Sekunden nichts passiert. Geht die Gegen-

Tarife im Vergleich ⁽¹⁾

T-Mobile

Monatlicher Grundpreis für alle M2M-Modelle 3,95 Euro

M2M-Modell	M2M Data 1	M2M Data 2	M2M Data 5	M2M Data 10
Monatlicher Aufpreis	2,95 €	3,95 €	4,95 €	6,95 €
Monatliches Inklusivvolumen	1 MByte	2 MByte	5 MByte	10 MByte
Preis pro MByte (nach Verbrauch des Inklusivvolumens)	2,95 €	2,95 €	1,59 €	1,59 €
Abrechnungseinheit	1 KByte	1 KByte	1 KByte	1 KByte

Quelle: T-Mobile – Stand März 2005

E-Plus

M2M Card Tarif

Monatlicher Grundpreis	3,41 €		
Volumen	2,5 MByte	10 MByte	
Monatlicher Aufpreis	2,16 €	8,62 €	
Preis pro 1 MByte außerhalb des Inklusivvolumens	1,72 €	1,72 €	
Taktung	1 KByte	1 KByte	

Quelle: E-Plus – Stand Mai 2005

Vodafone

Vodafone-M2M1

Monatlicher Basispreis	8,00 €	
Nutzung im deutschen Vodafone-Netz	Inklusivvolumen	1 MByte
Folgepreis	2,90 € pro MByte	
Taktung	1 KByte pro Verbindung, mind. pro 24 Std.	
Nutzung im westeuropäischen Vodafone-Netz	0,30 € pro 10 KByte	
Taktung	10 KByte pro Verbindung, mind. stündlich	

Quelle: Vodafone – Stand April 2005

⁽¹⁾ Alle Preisangaben ohne Mehrwertsteuer



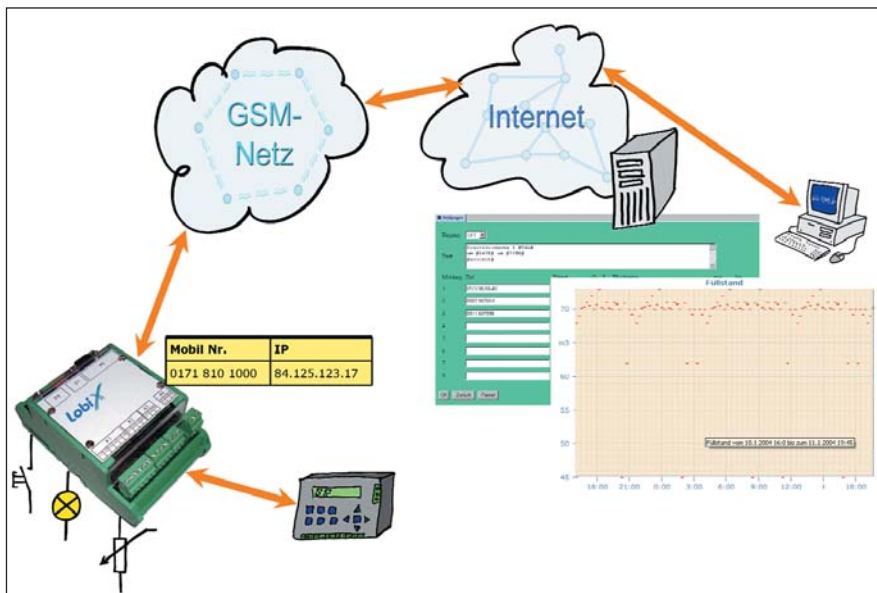


Bild 2. Direktes Datenloggen im Internet. Damit hat jeder Web-Designer freien Spielraum in der Darstellung.

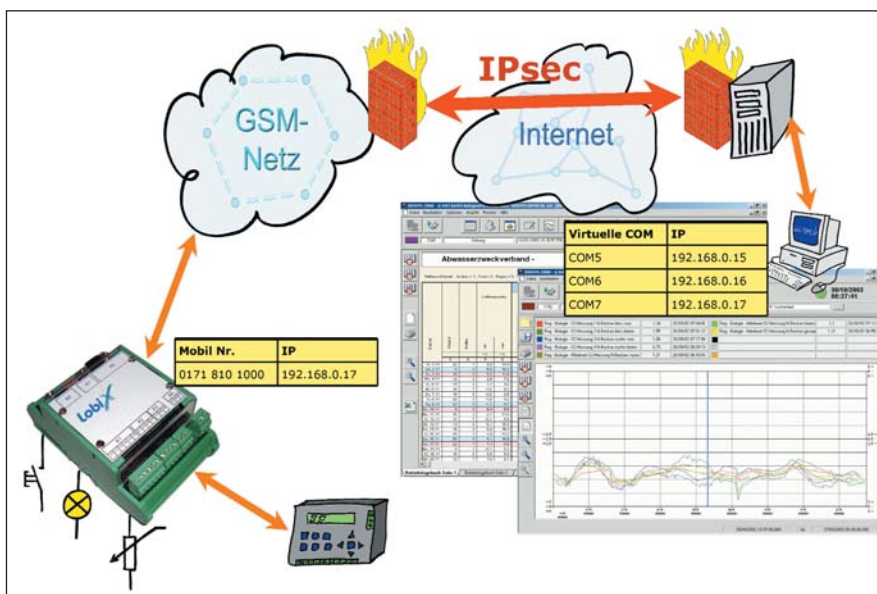


Bild 3. Für alle Windows-Programme, die nur über eine COM-Verbindung kommunizieren können, wird der IP-Datenstrom zum Lobix transparent umgelenkt.

stelle während dieser Zeit in den Timeout, ist die Datenübertragung nicht mehr gewährleistet. Ergo: Bei zeitkritischen Anwendungen mit fest definierten Antwortzeiten ist GPRS nicht das richtige Übertragungsverfahren.

Weiterhin gilt es zu beachten: Da bei GPRS für das übertragene Datenvolumen bezahlt werden muss, ist nicht jedes Datenprotokoll zur Übertragung über GPRS sinnvoll. Daher sollte im Vorfeld möglichst genau abgeschätzt werden, welches Datenvolumen die Applikation erzeugt. Weiterhin kann bis zu einem Viertel der Datenrate für TCP/IP oder andere ungünstige Protokolle verloren gehen. In Sachen Datensicherheit ist zu berücksichtigen, dass auch die Mobilfunkprovider eine Firewall besitzen, die nicht alle Ports durchlässt! Details hierzu sind daher mit dem Mobilfunkprovider abzustimmen.

Last but not least zeigen aktuelle Erkenntnisse, dass bei GPRS in bestimmten Intervallen eine Watchdog-Datenverbindung erforderlich ist, da sonst die Verbindung vom Provider abgebrochen wird. Da es Mobilfunkanbieter mit 100 kByte Taktung gibt, kann ein zu häufiger Verbindungsabbau zu einer Überschreitung des monatlichen Inklusivvolumens führen. *gh*

Nähere Informationen:
Info@lucom.de



Gerhard Galsterer

ist Geschäftsführer der Lucom GmbH mit dem Schwerpunkt Industrielle Datenübertragung und Automatisierungssysteme.