

NIVUS GmbH
 Im Täle 2
 75031 Eppingen
 Telefon +49(0)7262 9191-0
 Telefax +49(0)7262 9191-999
 E-Mail info@nivus.com
 Internet www.nivus.de

Autor



Name: Stephan Frank
 Firma: NIVUS GmbH
 Straße: Im Täle 2
 Postleitzahl/Stadt: 75031 Eppingen
 Land: Deutschland
 Email: info@nivus.com

Geschäftsführer
 Udo Steppe, Ingrid Steppe
 Marcus Fischer

NETZUNABHÄNGIGE MESSWERTERFASSUNG

Die Forderung nach einem engmaschigen Messdatennetz in wasser- und abwassertechnischen Einrichtungen steigt rasant an. Dabei treiben steigende Gebühren, gesetzliche Vorgaben, notwendige Überwachungen von Sonderbauwerken sowie der Hochwasserschutz den Ausbau dazu notwendiger Messpunkte stetig voran. Zwingend müssen für die Gesamtbetrachtung auch Messdaten aus Gebieten mit schlechter Infrastruktur und fehlendem Energienetz einbezogen werden.

Systeme zur netzunabhängigen Messwerterfassung sind bei der Auswahl, der Planung und dem Betrieb differenziert zu netzversorgten Anlagen zu betrachten.

Der folgende Leitfaden beleuchtet die Möglichkeiten der netzunabhängigen Messwerterfassung unter Berücksichtigung der fehlenden Energieversorgung am Messpunkt, der Gefahr von Vandalismus, dem Messdatentransfer und der Inbetriebnahme der Messtechnik aus Sicht der betrieblichen Praxis.

Abschließend werden exemplarisch die Gesamtkostenblöcke eines Messsystems aufgezeigt. Hierbei wird rasch deutlich, dass der reine Vergleich der Anschaffungskosten die echten Kosten über die gesamte Betriebszeit nicht darstellt.



NIVUS GmbH
 Im Täle 2 • D-75031 Eppingen
 HRB Stuttgart Nr. 101832
 VAT-Nr. DE14579515
 Steuer-Nr. 65204/39902
 WEEE-Reg.-Nr. DE75724647

Bankverbindung: Volksbank
 Kraichgau Wiesloch-Sinsheim eG
 BLZ 672 922 00
 Konto-Nr. 115 215 17
 IBAN DE87 6729 2200 0011 5215 17
 BIC/Swift GENODE61WIE

Kreissparkasse
 Heilbronn
 BLZ 620 500 00
 Konto-Nr. 5926
 IBAN DE12 62050000 0000 0059 26
 BIC/Swift HEISDE66XXX

NETZUNABHÄNGIGE MESSWERTERFASSUNG

Stephan Frank, Eppingen

1 EINLEITUNG

Das wachsende Bewusstsein für einen ökonomischen und ökologischen Einsatz der Ressourcen sowie eine Vielzahl gesetzlicher Bestimmungen, die unter anderem nach einem lückenlosen Nachweis der Wirksamkeit von Gewässerschutzeinrichtungen und Sonderbauwerken verlangen, erfordern den Betrieb eines engmaschigen Messdatennetzes. Daneben steigen die Forderungen nach Frühwarnsystemen bei der Überwachung von Hochwasserschutzeinrichtungen, Flüssen und Grundwasserpegelständen. Um alle Handlungsalternativen rechtzeitig ausschöpfen zu können, müssen die ermittelten Messdaten unmittelbar und zuverlässig zur Verfügung stehen.

In einer abwassertechnischen Anlage mit bestehender Infrastruktur ist die messtechnische Überwachung mit netzversorgten Systemen unproblematisch und kann mit standardisierten Komponenten ausgeführt werden. Eine enorme Herausforderung stellt dagegen der Betrieb von Messstellen in nicht urbanen Gebieten dar. Die Planer und Betreiber müssen sich folgenden Problematiken stellen:

- Fehlende Energieversorgung
- Schlechte Zugänglichkeit der Messpunkte
- Gefahr von Vandalismus
- Transfer der Messdaten
- Personalleinsatz für die Inbetriebnahme und den Betrieb der Anlagen
- Baulich / optische Vorgaben, z.B. in Landschaftsschutzgebieten
- Bewältigung des ansteigenden Messdatenvolumens

2 PLANUNGSKRITERIEN

2.1 Energieversorgung

Bei der Planung einer Messstelle ohne Netzversorgung ist zunächst die Frage nach der alternativen Energiequelle zu klären. Mittlerweile sind viele Möglichkeiten, Energie autark bereitzustellen, am Markt verfügbar. Das Angebot reicht von Solarzellen über Windkraftanlagen bis hin zu Brennstoffzellen. In der Regel erweisen sich solche Ansätze jedoch wegen der hohen Kosten und des Aufwandes als nicht praktikabel. Das Ziel ist es, die benötigte Messtechnik langfristig und mit minimalem Wartungsaufwand mit integrierten Batterien oder Akkumulatoren zu betreiben.

Mittlerweile sind Messsysteme am Markt erhältlich, die auf einen minimalen Energieverbrauch optimiert sind. Hierbei muss allerdings das Gesamtsystem betrachtet werden. Wichtig ist das optimale Zusammenspiel des Messumformers und der Messsonde. Zum Beispiel ist der Anschluss von Radarsonden, die eine Messzeit von bis zu 30 Sekunden benötigen, an einen energie-optimierten Messumformer wenig

zielführend. Hier bieten sich speziell entwickelte Ultraschallsensoren mit einer benötigten Messzeit von lediglich 3 Sekunden an. Im Vergleich zu herkömmlichen Sensoren wird dadurch eine etwa 10-fach längere Betriebszeit erreicht.

2.2 Schutz vor Vandalismus

Die Gefahr von Vandalismus kann nicht vollständig ausgeschlossen werden. Es gibt jedoch Lösungsansätze, um die Angriffspunkte auf ein minimales Maß zu reduzieren. Empfehlenswert sind grundsätzlich Messsysteme, die alle benötigten Komponenten zur Versorgung der Messsonden, Messsignalauswertung, Datenspeicherung, Datentransfer und Energieversorgung in einem Gehäuse mit minimaler Baugröße vereinen. Die Verwendung mehrerer Gehäuse, die daraus resultierenden notwendigen Querverdrahtungen und der vergrößerte Platzbedarf erhöhen das Gefahrenpotential enorm.

Die unten angefügte Darstellung zeigt einen exemplarischen Aufbau eines Messsystems, an welches Messsonden direkt angeschlossen werden können und in dem alle notwendigen Komponenten in einem Gehäuse untergebracht sind.

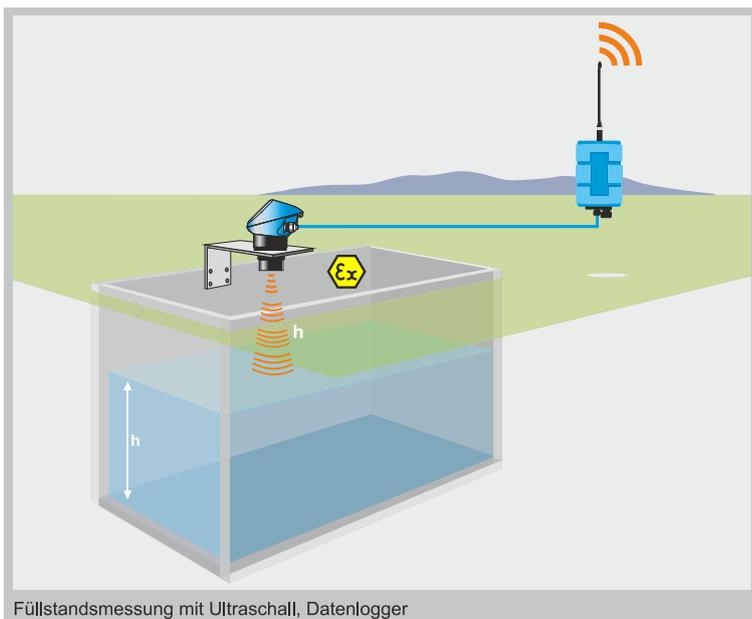


Bild 1

Exemplarische Darstellung eines Messsystems mit GPRS Datenübertragung und internem Akku

Durch die richtige Auswahl der Messsysteme ist es nur in seltenen Fällen notwendig, die eingesetzten Akkumulatoren mit einer Solaranlage zu unterstützen. Hier gilt die Formel: Je energieeffizienter das Messsystem ist, desto kleiner ist die benötigte Solarfläche und umso uninteressanter wird die Anlage für einen Diebstahl.

Solaranlagen aus dem Konsumerbereich sind in der Regel wenig robust ausgeführt. Die Glasflächen sind nicht gegen äußere Krafteinwirkungen geschützt. Mittlerweile wurden speziell für die Messwertaufnahme in nicht urbanen Bereichen Solaranlagen mit dem Schutzgrad IP 68 in robusten, schlagfesten Druckgussgehäusen realisiert. Die Solarfläche wird hierbei zusätzlich durch ein Sicherheitsglas geschützt.

Zur Reduzierung der Angriffsfläche und für eine schnelle Installation sind alle notwendigen Komponenten (z.B. Messsignalauswertung, Pufferakkus, Laderegulierung etc.) im Solargehäuse untergebracht. Die notwendigen Sensoren können dadurch direkt an das Solarmodul angeschlossen werden (siehe Bild 2).



Bild 2 Exemplarische Darstellung eines robusten Solarsystems mit GPRS Datenübertragung

2.3 Messdatentransfer

Die fehlende Infrastruktur am Messpunkt wirft während der Planungsphase die Frage nach dem Transfer der Messdaten auf. Hierbei wird häufig ein signifikanter Zielkonflikt zwischen der wachsenden Anzahl an Messpunkten und einer dünner werdenden Personaldecke deutlich. Das regelmäßige Anfahren der Messpunkte zum Auslesen der Messdaten ist sehr personal- und zeitintensiv. Ein weiterer wesentlicher Nachteil bei dieser Vorgehensweise ist, dass zu keinem Zeitpunkt Echtzeitdaten zur Planung oder Reaktion auf Ereignisse zur Verfügung stehen. Es können lediglich historische Datensätze für Auswertungen herangezogen werden.

Seit einiger Zeit etabliert sich für den Datentransfer die Übermittlung der Messdaten mittels GPRS (General Packet Radio Service als Dienst im GSM Netz). Dieser Dienst wird von allen bekannten GSM Netzbetreibern (z.B. Deutsche Telekom, O2 etc.) zur Verfügung gestellt. Dazu muss das Messsystem mit einem GPRS-Modem ausgerüstet werden. Solche Modems sind mittlerweile in allen Bauformen und für verschiedene Anwendungsbereiche erhältlich. Für den Bereich der netzunabhängigen Messwert-erfassung eignen sich Messsysteme mit bereits eingebautem Modem. Dadurch können Querverdrahtungen vermieden werden.

Zur Nutzung des GPRS-Dienstes muss mit einem ausgewählten Netzbetreiber ein Telekommunikationsvertrag abgeschlossen werden. Dieser regelt unter anderem die Abrechnungsgebühren und Modalitäten. Nach Abschluss eines Vertrages wird vom www.nivus.de

Netzbetreiber eine SIM-Karte zur Verfügung gestellt. Diese muss in das Messgerät eingesetzt werden. Herkömmliche GPRS-Modems stellen hierfür einen SIM-Karteneinschub zur Verfügung.



Bild 4 SIM-Karteneinschub am Modem



Bild 5 Gesamtsystem mit integriertem Modem und gesteckter SIM-Karte

Der notwendige Vertragsabschluss stellt die Betreiber vor wichtige Fragen, z.B.:

- Welcher Anbieter ist der Richtige?
- Welches Netz ist am Messpunkt verfügbar?
- Wie hoch ist das zu erwartende Datenvolumen und wie hoch sind die Kosten?
- Wie verwalte ich die Telekommunikationsverträge?
- Wie schütze ich mich vor einer Kostenexplosion?
- Wie können die benötigten SIM-Karten verwaltet werden?
- Wie können wiederkehrende Zahlungsflüsse bewältigt werden?
- Wie sind die laufenden Kosten in der Kostenplanung unterzubringen?

Die Planung, Recherche, Kostenvergleiche, Organisation und Verwaltung dieser administrativen Dinge übersteigt nicht selten den Aufwand der eigentlichen Messaufgabe, z.B. der Messung eines einfachen Pegelwertes.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Modems gibt es innovative Lösungen, die durch die Verwendung von sogenannten SIM-Modulen den Einsatz von SIM-Karten überflüssig machen. Die SIM-Module werden fest auf der Elektronik des Messgerätes verbaut. Oxidation der Kontaktflächen der SIM-Karten und damit verbundene Kommunikationsausfälle gehören der Vergangenheit an. Die SIM-Module sind fester Bestandteil des Gerätes und werden als Einheit angeboten. Der Betreiber hat somit

lediglich einen Ansprechpartner und muss bei Rückfragen nicht zwischen dem Gerätehersteller und dem Netzbetreiber differenzieren.

Ein großer Vorteil stellt hier die Netzproviderunabhängigkeit dar. Das System bucht sich in das beste GSM-Netz am Messpunkt ein. Dadurch entfällt die Recherche nach dem verfügbaren Netzprovider von Messpunkt zu Messpunkt. Dieses Verfahren bietet zusätzlich die höchste Verfügbarkeit, da bei Netzüberlastung- oder Ausfall ein automatischer Netzwechsel erfolgt.

Der Einsatz der SIM-Module erlaubt die Verwendung des GPRS-Dienstes ohne Abschluss eines Kommunikationsvertrages. Somit entfällt die Recherche nach dem richtigen Netzbetreiber, die Überwachung der Vertragsfristen, der Vergleich von Leistungen und vielem mehr.

Eine der wichtigsten Entscheidungsgrundlagen bei der Wahl des richtigen Anbieters ist die absolute Kostensicherheit der Übertragungsgebühren. Bei der Verwendung der SIM-Module werden Fixpreise und Abrechnungsmodelle angeboten, die mit einem PrePaid-Modell vergleichbar sind. Es werden auf Grundlage der vorgesehenen Nutzung Datenpakete berechnet, die sämtliche Kosten für einen bestimmten Zeitraum beinhalten. Dabei ist für den Betreiber irrelevant, welcher Netzanbieter vom SIM-Modul am Messpunkt gewählt wird.

Die Kosten werden bei Beginn der Laufzeit als Einmalbetrag entrichtet. Dieses bietet z.B. im Rahmen von Förderprojekten einen entscheidenden Vorteil, da hierbei in der Regel die Anschaffungskosten, nicht aber die Kosten für den Betrieb gefördert werden. Das PrePaid-Modell schafft die Möglichkeit, die laufenden Übertragungskosten in die Anschaffungskosten zu übernehmen und spart zusätzlich die Aufwendungen eines monatlichen Zahlungsflusses, der bei herkömmlichen SIM-Kartenverträgen Standard ist.

Das Verfahren arbeitet weltweit nach dem gleichen Prinzip und ist somit auch bei grenznahem Einsatz unproblematisch einsetzbar.

2.4 Inbetriebnahme von Messsystemen mit GPRS Datenfernübertragung

Das Verdrahten von Messsonden und elektrischen Anschlüssen gehört mittlerweile zum betrieblichen Alltag. Die Parametereinstellungen für eine GPRS-Datenfernübertragung vorzunehmen stellt jedoch viele Anlagenbetreiber vor eine große Herausforderung. Zu den technischen Hürden kommt zusätzlich die Angst, dass bei fehlerhaften Einstellungen hohe Übertragungskosten erzeugt werden, die nicht selten den Anschaffungspreis des Gerätes um ein vielfaches übersteigen.

Bei herkömmlichen Systemen müssen der Messumformer und die SIM-Karte aufeinander abgestimmt werden. Dieses erfolgt durch die Einstellung netzbetreiberspezifischer Parameter im Messumformer. Dafür sind zusätzliches Equipment, Softwaretools und somit entsprechendes Know-How notwendig. Bei der Erstinbetriebnahme der Messsysteme müssen für die Einstellungen, Tests,

Recherchen der richtigen Parameter (z.B. APN, PIN, etc.) gewöhnlich eine bis zwei Arbeitsstunden eingeplant werden.

Messsonden anschließen – Akku einstecken – fertig!

So einfach es klingt, so einfach ist auch die Verwendung von Messsystemen mit integriertem SIM-Modul. Hierbei sind keine weiteren Einstellungen notwendig. Gerade im Störfall treten die Vorteile der Geräte voll zu Tage, da ein Gerätewechsel von jedem Mitarbeiter auch ohne Programmierkenntnisse und Wissen über die jeweils verwendeten SIM-Karteneinstellungen durchgeführt werden kann.

3 WIRTSCHAFTLICHKEITSBETRACHTUNG

Viel zu häufig werden bei der Entscheidung für ein Messdatenerfassungssystem lediglich die Anschaffungskosten betrachtet. Vielmehr ist es aber für den Betreiber essentiell, die Gesamtkosten eines Systems (Total Cost of Ownership) über die gesamte Laufzeit zu beleuchten. Anhand der unten gezeigten Grafik werden die wichtigsten Kostenblöcke exemplarisch aufgezeigt.

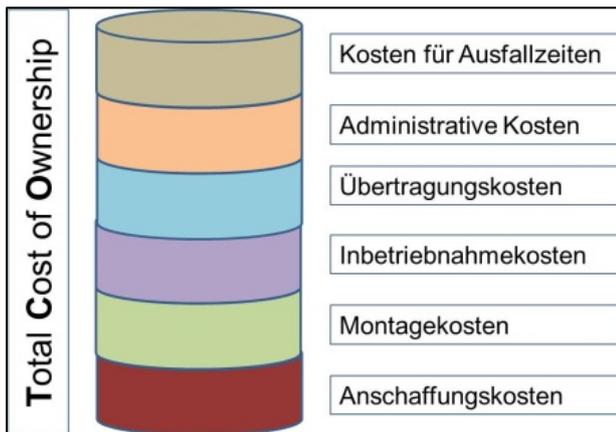


Bild 6 Übersicht über die Gesamtbetriebskosten

Werden zum Beispiel Messgeräte mit internen SIM-Modulen mit herkömmlichen GPRS-Geräten verglichen, so werden die Anschaffungskosten der Geräte mit SIM-Modulen zunächst etwas höher ausfallen. Über die gesamte Betriebszeit gesehen und nach der Betrachtung der Gesamtkosten werden diese Messgeräte jedoch einen klaren Kostenvorteil durch Einsparungen in den restlichen Kostenblöcken aufzeigen.

4 WEITERVERARBEITUNG DER GEMESSENEN DATEN

Neben der Auswahl des optimalen Messsystems zur netzunabhängigen Messwertaufnahme ist die Weiterverarbeitung der gemessenen Daten die zweite Säule bei der Konzeption der Gesamtanlage. Hierfür sind unterschiedlichste Systeme auf dem Markt erhältlich. Die Auswahl muss zwingend mit den Anforderungen und dem Bestand des Betreibers abgeglichen werden. Als Favoriten kristallisieren sich die Lösungen heraus, die ohne Programmierkenntnisse einzurichten und zu bedienen sind und gleichzeitig universelle Schnittstellen zur Anbindung an bestehende Leitsysteme bieten.

5 FAZIT

Es gibt mittlerweile viele unterschiedliche technische Lösungen für die netzunabhängige Messwertaufnahme. Dabei gibt es wie beschrieben einige Hürden und wichtige Punkte, die von Beginn an berücksichtigt werden müssen. Innovative Gesamtlösungen, wie z.B. die Entwicklung der SIM-Module und energieeffizienter Messsysteme versetzen den Betreiber jedoch in die Lage, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren. Wesentlich ist der sichere, ökologische und ökonomische Betrieb der Anlage und nicht die Verwaltung von Telekommunikationsverträgen oder intensivem Personaleinsatz.

Es zeigt sich bei der Auswahl des richtigen netzunabhängigen Messsystems, dass die auf den ersten Blick billigste Lösung nicht immer die günstigste ist.