

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 81 (1989)  
**Heft:** 4-5

**Artikel:** Kommunikationen und Pikettalarmierung  
**Autor:** Keller, Hans  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940468>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Kommunikationen und Pikettalarmierung

bei ARAs, Wasserversorgung  
und Energieverteilung

Hans Keller

## 1. Bedürfnisse

Die ununterbrochene Ver- und Entsorgung mit Wasser wie auch die Lieferung von Energie in Form von Elektrizität und Gas ist wichtig und gewinnt laufend an Bedeutung. Ausfälle und Störungen aller Art führen oft zu bedeutenden Schäden, zudem verunsichern sie die Bevölkerung, was auch unliebsame politische Folgen nach sich ziehen kann. Es ist deshalb unumgänglich, Abläufe und Veränderungen im System von ARAs, Wasser-, Gas- und Stromversorgung unmittelbar überwachen und eventuelle Fehler sofort feststellen zu können. Nur auf diese Weise ist es möglich, rasch und ohne gravierenden Zeitverlust gezielte Massnahmen einzuleiten. Dies erfordert in allen Belangen ein umfangreiches Überwachungs-, Fernmess- und Steuerungssystem. Die Betriebszentralen müssen über sämtliche Abläufe jederzeit informiert sein. Die Übertragung aller möglichen Daten dezentraler Einrichtungen zur Betriebszentrale ist hierfür notwendig. Komplexe Kommunikationsanlagen sind unumgänglich. Zur Übertragung bieten sich vorhandene Steuerleitungen, PTT-Mietleitungen oder Funkverbindungen an. Derartige Informationsträger sollten, da sie in den meisten Fällen nicht im Überfluss vorhanden sind, möglichst ökonomisch genutzt werden. Um diesem Umstand optimal gerecht zu werden, steht ein Übertragungssystem der Firma Forster, Autofunk + Elektronik, Zürich, zur Verfügung. Analoge Werte irgendwelcher Messeinrichtungen werden in digitale FSK-Signale umgewandelt und können multiplex über Zweidrahtleitungen, Funk oder Versorgungsleitungen übertragen werden. Auch Fernschaltungen und Steuerungen sind mit dem gleichen System möglich. Eine definierte Störungsmeldung und Erfassung von Normgrössenabweichungen ist jederzeit gewährleistet. In Kombination mit Betriebsfunk, Ortsruf oder Natel-C ist auch eine rund um die Uhr automatisch wirksame Pikett-

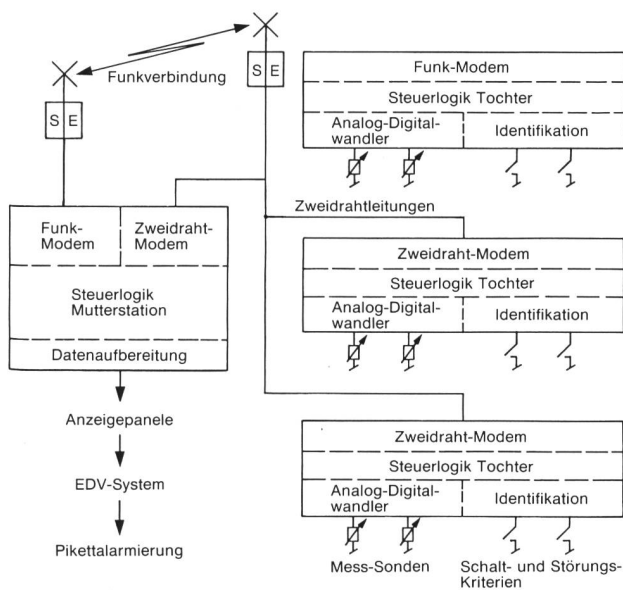
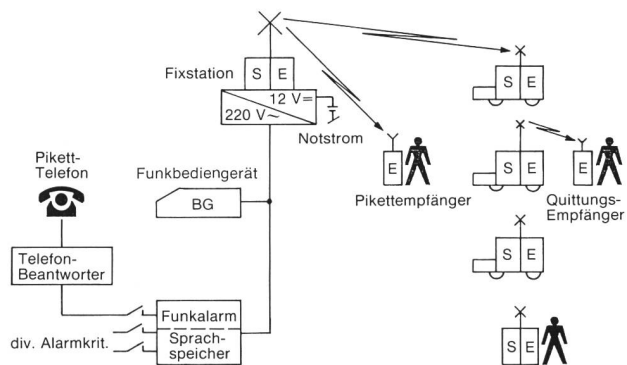


Bild 1. Schematischer Aufbau einer Kommunikationsanlage zur Übertragung von Daten und Steuerung von Abläufen mit integrierter Pikettalarmierung.



Automatisches Alarmierungssystem

Mobil- und Handfunkgeräte

Bild 2. Netzplan einer Betriebsfunkanlage mit automatischer Pikettalarmierung.

alarmierung realisierbar. Dabei kann das Pikettpersonal, je nach Ausbaustand, durch mündliche, digital gespeicherte Sprache oder alphanumerisch auf einem Rufempfängerdisplay direkt auf die anstehende Störung aufmerksam gemacht werden.

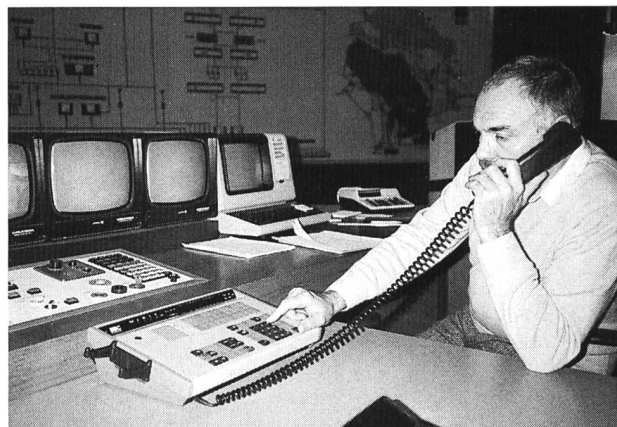
## 2. Einsatzbereich

Aufgrund des gewählten Systems sowie der hervorgehenden Übertragungssicherheit und Genauigkeit stehen dem Umfang in bezug auf Daten- und Steuerungsarten kaum Grenzen entgegen. In gemischter Reihenfolge und Priorität können Durchflussmengen, Pegelstände, pH-Werte, Druckmessungen, Schiebersteuerungen, Schalter von Pumpen usw. sowie Störungsmeldungen übertragen werden. Die Einspeisung in die Steuerzentrale kann auf die verschiedensten Arten gelöst werden: so z.B. mit direkter Anzeige auf einem Panel oder auf einem separaten Bildschirm, gekoppelt mit Drucker und/oder Plotter. Auch eine Kopplung mit einem bestehenden EDV-System ist möglich. Eine RS-232-C-Schnittstelle ist Standard, kann jedoch mit Hilfe spezieller Modems auch an andere Verfahren angepasst werden. Einfachere Anlagen können auch mit einfachen Zustandsanzeigen, z.B. in Form von Lampen oder Anzeigeinstrumenten, ausgerüstet werden. Auf Anpassungsmöglichkeiten an bestehende oder zukünftige Einrichtungen wird grosser Wert gelegt.

## 3. Technische Konfiguration

Ein Netzplan für eine mögliche Anlage ist in Bild 1 festgehalten. Daraus ist ersichtlich, dass zur Führung des Systems eine Mutterstation zum Einsatz kommt. In den Aus-

Bild 3. Steuerzentrale der Wasserversorgung Zürich mit Funkleitstelle «Rancos 2000».



senstationen (Tochterstationen) sind jeweils die erforderlichen Analog-Digital-Wandler eingebaut. Zudem sind an allen Punkten die entsprechenden Peripheriegeräte für die Übertragung der Signale über Zweidraht, Versorgungsleitung oder Funk vorhanden.

Die Stromversorgung kann, angepasst an die gegebenen Verhältnisse, 12V=, 48V= oder 220V sein. Auf eine gesicherte Notstromversorgung ist geachtet.

Wie wird nun eine geregelte Funktion realisiert? Die Mutterstation ist quasi die zentrale Figur der ganzen Anlage. Sie befiehlt den Aussenstellen, was sie zu tun haben. Je nach programmiertem Zyklus und Priorität gibt die Mutterstation den Töchtern den Befehl, ihre Daten zu übermitteln. Die Mutterstation empfängt die einzelnen Daten chronologisch und sendet diese an die Tochterstation zurück. Ein wichtiger Punkt für die Zuverlässigkeit der gesamten Anlage ist dabei, dass die Tochterstation bestätigt, ob die Übertragung richtig oder falsch ist. Sollte die Meldung falsch sein, so werden die Daten nicht an das übergeordnete System weitergeleitet, sondern der Dialog findet solange mit der Tochter statt, bis die Meldung bzw. Messung als richtig quittiert wird.

Damit der kontinuierliche Ablauf der übrigen Messstellen nicht blockiert wird, bleibt die Mutterstation nicht auf der evtl. fehlerhaften Messwertübertragung einer Tochterstation stehen, sondern führt daneben alle anderen Aufgaben normal weiter.

Zudem wird die Belegung oder Störung des Übertragungsträgers – Zweidrahtleitung oder Funk – laufend kontrolliert. Das Übertragungsmedium wird nur benützt, wenn er frei ist. Damit werden PTT-Forderungen für die automatische Übertragung in Funknetzen erfüllt.

Der Abfragezyklus kann je nach Priorität und Kontinuität frei programmiert werden. Es ist deshalb durchaus denkbar, das ganze System in bestehende oder zukünftige Betriebs- und Steueranlagen zu integrieren. Die Berücksichtigung eventueller manuell gesteuerter oder von übergeordneten Steuersystemen verlangter Abfragen ist gewährleistet. Da nebst dem Einsatz von qualitativ hochstehender Hardware vor allem auch eine gute, durchschaubare Software für eine optimale Funktion erforderlich ist, wird die Programmierhochsprache «Pascal» verwendet.

Übertragungsträger verschiedenster Art können ohne Probleme vermischt werden. Bei einer umsichtigen Planung können auch einzelne Phasen später angeschlossen oder geändert werden. So kann am Anfang eine einfache Pikettalarmierung via PTT-Telefonnetz realisiert werden und später mit Funk und/oder gesprochener Art die Störungsmeldung ergänzt werden. Je nach individueller Priorität ist der Ausbaumodus in Schritten praktikierbar.

Die Datenübertragungsrates beträgt 300 Baud. Messwandler, die mit einer Stromschleife von 4 bis 20 mA arbeiten, können an die jeweiligen Analog-Digital-Wandler angeschlossen werden. Die Auflösungsgenauigkeit des gesamten Übertragungssystems liegt unter 1 Promille (Bild 2).

#### 4. Betriebsfunk

Betriebsfunkanlagen erfüllen in öffentlichen Institutionen eine immer wichtigere Aufgabe. Derartige Anlagen, wie sie als Beispiel in Bild 2 als Blockschema dargestellt sind, erleichtern die Organisation und Effizienz erheblich. Wenn, wie gezeigt, auch Pikettpersonal damit disponiert wird, ist die Erreichbarkeit auch ausser Hause jederzeit möglich. Das Personal ist demnach nicht mehr ans Telefon gebunden, sondern kann sich in einem zumutbaren Bereich frei bewegen. Die Bereitschaft zur Leistung von Pikettdienst ist damit praktisch kein Personalproblem mehr (Bild 3). Funk-

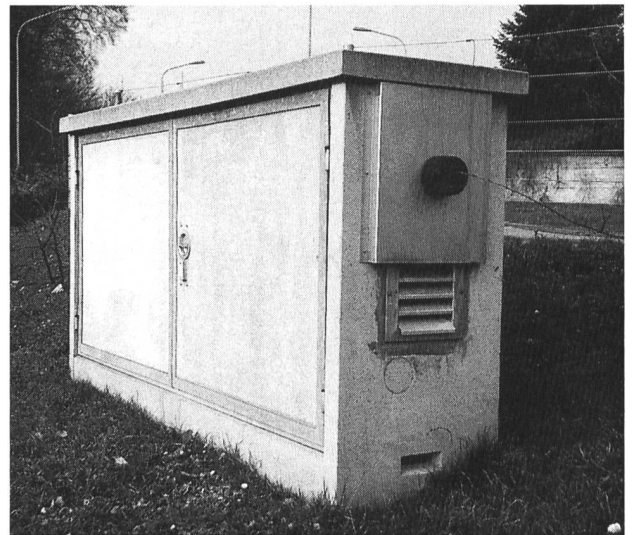


Bild 4. Gerätekabine mit Funkantenne zur Übertragung der Durchflussmenge, Pegel und Druck der Wasserversorgung Zürich.

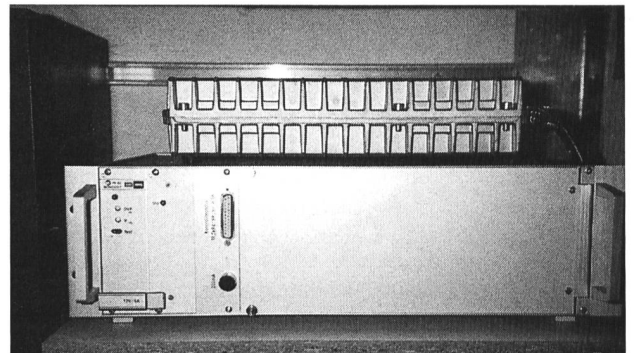


Bild 5. Tochterstation des Datenübertragungssystems in 19"-Rack und Sender-Empfänger (oben) mit Prüfbuchse.

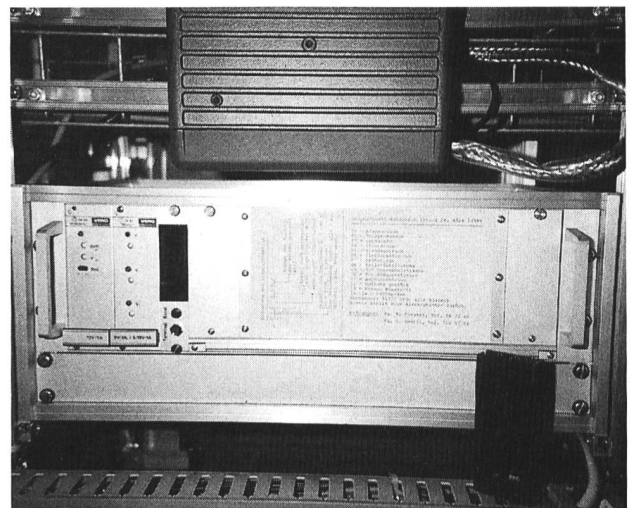


Bild 6. Alarmierungssystem über Funk auf einem Pikettempfänger mit digitaler Sprachspeicherung.

anlagen dieser Art eignen sich auch bestens, um in ein Mess-, Steuer- und Datenübertragungssystem integriert zu werden. Die PTT bieten aufgrund ihrer entsprechenden Vorschriften dazu die Grundlagen bzw. Möglichkeiten.

#### 5. Beispiele

Das Amt für Umweltschutz und Wasserwirtschaft des Kantons Thurgau betreibt seit Jahren einen Pikettdienst für die Alarmierung des Personals bei Öl- und ähnlichen Unfällen.

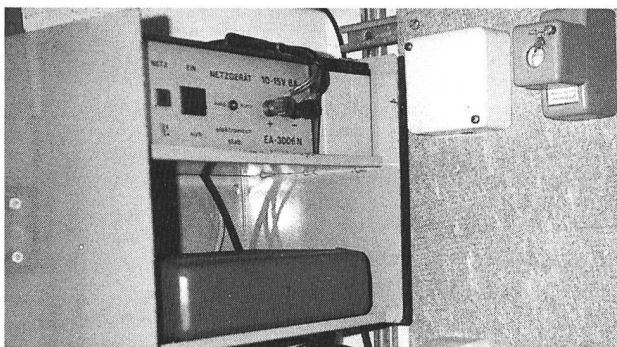


Bild 7. Einfache Störungsmeldung mit dringlicher und nicht dringlicher Unterscheidung in einer Pumpstationsgerätekabine der ARA Einsiedeln.

Im Störfall werden die Pikettpersonen via Funkanlage im gesamten Kantonsgebiet aufgerufen und sofort optimal eingesetzt.

Die Wasserversorgung der Stadt Zürich verfügt über eine Betriebsfunkanlage, die zur Koordinierung der Montage- und Pikettgruppen sehr gute Dienste leistet. In den Seewasserwerken Moos und Lengg bestehen Anlagen, die mittels automatischer Alarmierung des Betriebspersonals viele Störungsarten auf einem kleinen Meldeempfänger in digital gespeicherten Worten mitteilen. In der Betriebszentrale kommen sämtliche erforderlichen Daten zusammen und werden – zum Teil bereits aufbereitet – in die zentrale EDV-Anlage eingegeben. Abweichungen von Sollworten und Unregelmässigkeiten sowie umfangreiche Steuerungsaktionen können sofort vorgenommen werden.

In der ARA Einsiedeln werden dringliche und nicht dringliche Störungen der 12 Pumpstationen rund um den Sihlsee per Funk in die Betriebszentrale geleitet und angezeigt. Über die Sprechfunkanlage, an der auch alle Gemeindebetriebe angeschlossen sind, können dann die erforderlichen Angestellten aufgerufen und instruiert sowie die zielgerichteten Justierungen und Resultate übertragen werden. Auch bei dieser Anlage ist eine integrierte, automatische Alarmierung des Pikettpersonals während des unbesetzten Betriebs in der Nacht und an Sonn- und Feiertagen gewährleistet.

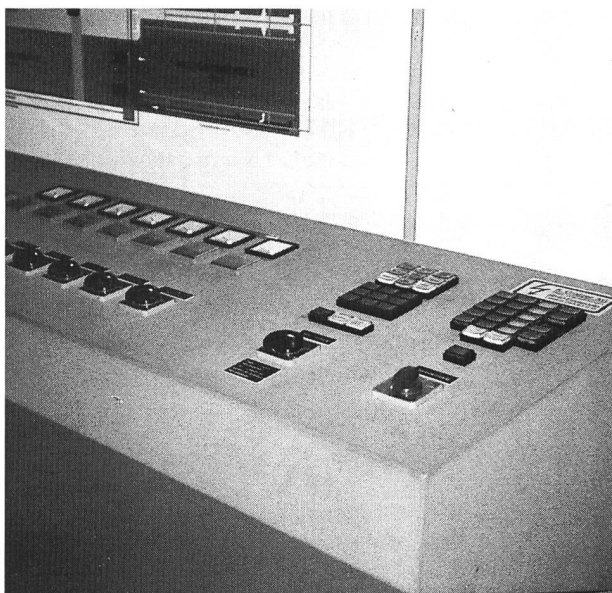


Bild 8. Störungsanzeige mit Lampenfeld (im Vordergrund) in der Steuerzentrale der ARA Einsiedeln.

## 5. Schlussbetrachtung

Die Anwendung moderner, umfangreicher Kommunikationsanlagen ist ausserordentlich vielfältig. Sehr oft wird aber aufgrund der heute zur Verfügung stehenden umfangreichen technischen Mittel mit kaum überblickbarem Spektrum an den wesentlichen Erfordernissen vorbeigeplant. Um eine optimale und kostengünstige Nutzung zu erzielen, ist daher eine objektive, sachliche Beratung unbedingt notwendig. Damit sowohl der Benutzer als auch der Anbieter dasselbe über die schlussendlichen Leistungen eines Systems verstehen, ist ein grosses gegenseitiges Vertrauen unumgänglich.

Adresse des Verfassers: *Hans Keller*, Projektingenieur, Forster, Autofunk und Elektronik, Tobeleggweg 15, CH-8049 Zürich.

## Der Einsatz von EDV-Anlagen im Rheinkraftwerk Albruck-Dogern

*Lothar Kranich*

Die Rheinkraftwerk Albruck-Dogern AG, RADAG, hat mit der Bewirtschaftung des Höherstauraumes (seit 1953) und der Bewirtschaftung des Aubeckens (seit 1978) zusätzliche wasserwirtschaftliche Aufgaben übernommen. Zur Lösung dieser Aufgaben wird seit 1975 ein Prozessrechner eingesetzt. Dieser hat sich gut bewährt. Mit diesem Prozessrechner hat ein grösseres Paket von leittechnischen Rationalisierungsmassnahmen für die Anlagen der RADAG ihren Abschluss gefunden.

### Instandhaltungsrechner

#### Ausgangslage und bisherige Handhabung

Das zunehmende Alter der RADAG-Anlage und ihrer technischen Einrichtungen (Maschinen, Wehr usw.) verlangt eine intensive Betreuung der gesamten Einrichtungen. Dies bedeutet, dass der «Lebenslauf» der Maschinen und aller technischen Objekte, Reparaturen, Erneuerungen und auf-

getretene Schäden usw. schriftlich festgehalten werden müssen. Der Datenanfall wird immer grösser, und immer häufiger müssen die Daten aktualisiert werden.

Die Gesetzgebung im Arbeitsschutz schreibt vor, dass immer mehr Einrichtungen turnusmässig geprüft und überwacht werden müssen. Die Stammdaten waren bisher aus vielen Unterlagen der vergangenen Jahre herauszusuchen, sofern sie nicht beim einzelnen Sachbearbeiter griffbereit waren.

Mit den bisherigen organisatorischen Massnahmen waren diese Aufgaben nicht mehr optimal zu bewältigen. Es wurden bei der RADAG für den Unterhalt der Anlage und alle wiederkehrenden Arbeiten umfangreiche Listen und Aufstellungen geführt, mit der Schreibmaschine geschrieben, in gewissem zeitlichem Turnus aktualisiert und bei Überschreitungen einer gewissen Anzahl Änderungen oder Erweiterungen erneuert.

#### Verbesserungen mit Hilfe des Instandhaltungsrechners

Durch Bildschirmarbeitsplätze kann jeder Sachbearbeiter die entsprechenden Daten in den Computer eingeben und