

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 86 (1994)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Kleinleitsysteme und moderne Antriebskonzepte  
**Autor:** Rohrer, Christian  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940771>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.05.2025

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

# Kleinleitsysteme und moderne Antriebskonzepte

Christian Rohrer

## Planungsziele

Kostendruck und sparsamer Umgang mit Energie sind heute die Leitziele, mit denen sich der Planer konfrontiert sieht. Dabei stehen nicht nur Neuanlagen im Mittelpunkt, denn mehr und mehr gilt es, bestehende Gebäude und Anlagen von industriellen und kommunalen Betrieben umzurüsten und zu modernisieren:

- Trink- und Brauchwasserpumpwerke
- Rohwasserpumpstationen
- Abwasserpumpwerke
- Abwasserkläranlagen
- Gebäudeklimatisierung, Heizung, Lüftung
- Energieoptimierung in öffentlichen Hallenbädern und Freizeitanlagen sowie Hotels
- Gebäudetechnik in Sportanlagen
- Energieoptimierung und Leittechnik von Produktionsmaschinen und -anlagen
- Leit- und Automatisierungsaufgaben in industriellen Betrieben und zunehmend im Wohnbereich.

Das Kosten/Nutzen-Verhältnis einer Anlage wird nicht nur durch die Erstellungskosten, sondern in hohem Masse durch die Betriebskosten beeinflusst.

## Trend zur Automatisierung

Man kann zwei Automatisierungsprinzipien unterscheiden:

### Die automatische Steuerung

Eine reine Steuerung führt Stellbefehle aus, ohne sich um die Auswirkungen des Befehls zu kümmern.

### Die automatische Regelung

Eine Regelung enthält Sensoren, die eine Prozessgrösse dauernd überwachen. Die nachfolgende Regelstruktur vergleicht den Wert der Prozessgrösse mit einem vorgegebenen Sollwert und führt über Stellglieder (Aktoren) die Prozessgrösse nach.

## Bausteine für die Automatisierung – vom Einzelgerät zum kompakten Leitsystem

Dem Planer steht heute ein umfangreiches Angebot an Geräten für die Automatisierung zur Verfügung. Meist löst man Steuerungs- und Regelungsprobleme auch heute noch durch mehr oder weniger komplexe Kombinationen von Einzelgeräten.

Wir möchten die Aufmerksamkeit der Planer auf eine neue, erstaunlich leistungsfähige Variante auf dem Steuerungs- und Automatisierungsmarkt lenken:

## Das kompakte Kleinleitsystem

Vor rund 10 Jahren wurde die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) eingeführt. Viele Steuerungsfirmen haben inzwischen die Vorteile dieser kompakten Geräte kennen und schätzen gelernt. Die SPS wird heute sogar dort eingesetzt, wo man auf den ersten Blick mit konventioneller Technik eher billiger bauen könnte. Der Grund liegt in den Vorteilen wie flexible Programmierung, problemlose Modifikationen, einfachste Erweiterungsmöglichkeiten usw.

Heute stehen wir mit der Einführung kompakter Kleinleitsysteme vor einem ähnlichen Technologiesprung wie da-

mals beim Übergang von der konventionellen Steuerungstechnik zur SPS.

## Was ist ein Kleinleitsystem?

Ein Kleinleitsystem enthält alles, was zur Datenerfassung, Berechnung, Prozessführung, Regelung, Alarmierung, Protokollierung, Kalendrierung, Befehlsausgabe und Dokumentation auf einer Anlage nötig ist.

Physisch präsentiert sich ein Kleinleitsystem als Kompaktgerät oder 19"-Baugruppenträger, das über eine Anzahl Klemmen verfügt:

- analoge Eingänge für Sensoren, Führungswerte, Prozessleitsignale
- digitale Eingänge für Schalter, Kontakte, elektronische Geber
- analoge Ausgänge für Spannungen oder Ströme (Führungswerte für drehzahlgeregelte Antriebe, Klappen und Ventilantriebe, Leistungselektroniken usw.)
- digitale Ausgänge für Relais, Schützen, Meldeleuchten, Aktoren
- Interface-Stecker für Programmier-Terminal und optionalen Benutzerbildschirm
- Interface-Stecker für optionalen Drucker
- Interface für Telefonmodem und/oder für Vernetzung mit weiteren Leitsystem-Einheiten.

## Konventionelle Steuerung und Kleinleitsystem im Vergleich

Die Argumente für konventionelle Lösungen sind:

- bekannte und verlässliche Technik
- grosse Auswahl unter den Anbietern
- Eingriffsmöglichkeiten durch Betriebselektriker
- einfache Ersatzteilbeschaffung
- im Störfall gewisse Notreparatur-Möglichkeiten.

Diese Argumente gelten für SPS und Kleinleitsysteme nur bedingt.

Das Kleinleitsystem bietet aber Möglichkeiten, die in konventioneller Technik kaum denkbar sind. Das Einbauvolumen der Hardware beträgt nur noch einen kleinen Bruchteil desjenigen der konventionellen Steuerung. Selbst komplexe Steuerungen finden übersichtlich in einem Schrankfeld Platz.

Die benötigten Funktionseinheiten werden innerhalb des Leitsystemes mittels Software verknüpft. Diese kann kurzfristig neuen Bedürfnissen angepasst werden. Selbst Erweiterungen lassen sich mit minimalem Aufwand kostengünstig umsetzen.

Im Unterschied zur SPS ist das Leitsystem fähig, mit Analogwerten rechnerisch umzugehen. Die Erfassung, Umrechnung, Linearisierung, Speicherung, Darstellung und Protokollierung analoger Werte wird durch die Betriebs-Software unterstützt. Zusatzgeräte wie bei SPS-Anlagen sind nicht erforderlich.

Der Hauptvorteil des Kleinleitsystems liegt aber in der Fähigkeit, jederzeit Zugriff zu allen Datenpunkten zu haben. Mittels der internen Uhr und des Kalenders lassen sich zu beliebigen Zeitpunkten beliebige Daten erfassen, speichern, ändern, auswerten oder darstellen. Der Anwender kann sich über Zeiträume bis zu zwei Jahren (!) Daten aus dem Trendspeicher ausgeben lassen, um auf diese Weise Einblick in die Funktion seiner Anlage zu gewinnen.

Schon auf der niedrigsten Stufe der Ausbau-Hierarchie lassen sich ganze Anlagenschaulbilder auf den optimalen Benutzer-Bildschirm bringen, auf denen ausgewählte Informationen wie etwa Klappenstellungen, Füllstände, Messwerte, Sollwerte, Schalterstellungen oder Alarmer dynamisch nachgeführt werden.

### Beispiel: Messner-miles-Leitsysteme

Kleinleitsysteme erlauben aufgrund ihrer mathematischen Fähigkeiten, dynamische Entscheide zu fällen. Das Energie-Management von Räumen oder ganzen Gebäudekomplexen wird damit optimiert, so dass bereits kurzfristig bedeutende Einsparungen an Betriebskosten möglich sind. (z. B. Enthalpieberechnung ist ein fertiges Makromodul).

Die in DDC-Technik (digital direct control) ausgeführten digitalen Regler sind PID-parametrierbar (proportional integral differential). Jeder Regler kann als stetiger, Zweipunkt-, Spitzenlast- oder Enthalpieregler konfiguriert werden. Ausserdem ist jeder Regler mit dynamischer Sollwertverschiebung und zusätzlichem Begrenzungsregler ausgerüstet, so dass sich auch anspruchsvolle Regelaufgaben optimal lösen lassen. Die digitalen Funktionen entsprechen den gängigen SPS-Typen.

### Angst vor Kleinleitsystemen? Einige Anwendungsbeispiele

Kleinleitsysteme sind aufgrund ihres niedrigen Preises und der enormen Fähigkeiten schon bei sehr kleinen Anlagen gerechtfertigt. Zwei Beispiele aus der Praxis:

#### Beispiel Seewasserpumpwerk

Ein Seewasserpumpwerk liefert Wasser in ein 25 m höher gelegenes Bezüßernetz, dessen Druck auf 2,8 bar gehalten werden muss. Ein Kleinleitsystem übernimmt die gesamte Datenerfassung, Druckregelung und das Energiemanagement für die drei drehzahlregelten Pumpen; selbst die dynamische Kompensation der Flusswiderstände konnte problemlos verifiziert werden. Verschiedene Wünsche des Betreibers tauchten erst nach Installation des Systems auf. Undenkbar, welche Konsequenzen dies für eine konventionelle Steuerung bedeutet hätte!

Wie sieht dieses Leitsystem praktisch aus? Das zigarrenkistchengrosse Gerät konnte in einen bestehenden Elektroschrank eingebaut werden.

#### Beispiel Kläranlage

Im Zuge der Modernisierung einer Kläranlage stellte man auf Tiefenbelüftung der Biologiebecken um. Die Luft muss unter bestmöglicher Ausnützung der Primärenergie eingetragen werden (Bilder 1 und 2).

Die gesamte Steuerung und Regelung der Verdichterstation, der Luftzonenklappen sowie der Messwertaufberei-

tung wurde mit einem Kleinleitsystem realisiert. Resultat: Es waren bereits nach kurzer Zeit Energieeinsparungen von über 60 % möglich! Gleichzeitig konnte ein Teil der Routinearbeiten wie Rückspülen, Programmumschaltungen, Protokollierung, Alarmierung, Grenzwertüberwachung automatisiert und dem System übergeben werden.

### Wann sollte man Leittechnik vorsehen?

1. Ihre Anwendung sieht analoge Signale vor, die man verarbeiten, verrechnen, umformen, linearisieren muss.
2. Aufgrund Ihrer Signale müssen intelligente Entscheide getroffen werden.
3. Ihre Anlage sieht Regelung oder Ablaufsteuerung von Prozessgrößen vor.
4. Es ist abzusehen, dass bereits in nächster Zeit ein Weiterausbau nötig wird.
5. Zum Zeitpunkt der Planung stehen noch nicht alle Grundlagen fest, so dass bei der Inbetriebnahme mit Überraschungen, Modifikationen oder Erweiterungen zu rechnen ist.
6. Sie wollen jederzeit Übersicht über alle oder mehrere Datenpunkte Ihrer Anlage gewinnen können: Trendanalyse, Protokollierfunktionen, Messwerterfassung, verknüpfte und bedingte Alarmer usw.
7. Sie möchten farbige oder schwarzweisse Anlage-Schaubilder auf einem Bildschirm, in denen der Zustand verschiedener Variablen eingeblendet wird.
8. Sie möchten mehrere eigenständige Anlagen jetzt oder später in ein Leitnetz einbinden, um konzentrierten Zugriff zu Daten und Prozessgrößen zu haben oder zentral führen zu können.

Diese kurze Auflistung stellt nur einen Grobraster dar. Er soll aber zeigen, dass kompakte Leittechnik heute keine Domäne von Grossanlagen ist, sondern mit grossem Nutzen auch in kleinere und mittlere Applikationen vordringt.

Wichtig ist – wie allgemein im Bereich der Regeltechnik – die kompetente Beratung des Planers durch eine Firma mit langjähriger Erfahrung und Know-how. Das Prinzip «soviel wie möglich aus einer Hand» erspart viel Umtriebe und Kosten, wenn es um Inbetriebsetzung, Störungsbehebung und Service geht.

Adresse des Verfassers: Professor *Christian Rohrer*, Physiker, beratender Ingenieur bei Regatron AG, Abt. Steuerungsbau und Leittechnik, CH-9323 Steinach.



Bild 1. Belüftungsbecken einer Kläranlage mit Tiefenbelüftung.

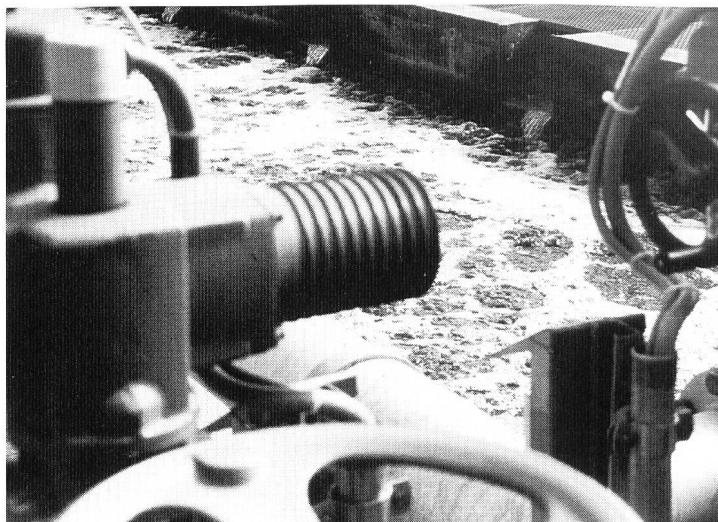


Bild 2. Motorschieber für das Belüftungsbecken einer Kläranlage.