

## ***Das FWM1 in der Abwassertechnik***

### **ÜBERWACHEN – MELDEN – BETRIEBSSTUNDENERFASSUNG – DATENLOGGERFUNKTION – FERNSCHALTEN – FERNSTEUERN**

In vielen Kommunen, Zweckverbänden oder Betreibergesellschaften wurden in den letzten Jahren Systeme der Fernwirktechnik eingesetzt. Kostengünstige Lösungen mit vielseitigen Möglichkeiten bieten auch für „kleinere“ Abwassernetze attraktive Lösungen zur wirtschaftlich sinnvollen Überwachung und optimalen Betriebsführung.

Durch eine stetige Überwachung der Außenstationen, sofortige Meldungsweiterleitung und Betriebsdatenerfassung ist eine effiziente Betriebsführung möglich. Eine differenziertere Meldungsaufschaltung ermöglicht eine Bewertung der Störungen, wichtige Störungen können sofort bearbeitet werden, unwichtige zu einem späteren Zeitpunkt. Betriebsmittel sind somit effektiver einsetzbar, da Kontrollfahrten zu den einzelnen Stationen deutlich minimiert werden können. Weiterhin sind ferngesteuerte Bedieneingriffe möglich, z. B. das Ein- und Ausschalten von Pumpen.

Eine automatisierte Protokollierung von Störmeldungen und Messdaten lässt eine ordnungsgemäße Dokumentation der Betriebszustände zu.

Durch den dezentralen Betrieb der Außenstationen ist gewährleistet, dass bei einem Ausfall der Leitstelle die Meldungen der einzelnen Objekte nicht verloren gehen. Meldungen werden direkt von der Außenstation an den Bereitschaftsdienst übermittelt. Die Leitstelle dient hierbei als Protokollier-, Auswerte- und Verwaltungssoftware.



### Meldungen, z. B.

- Störung Pumpe 1
- Störung Laufzeit Pumpe 1
- Störung Stillstandszeit Pumpe 1
- Störung Hochwasser
- Störung Pumpe 2
- Störung Laufzeit Pumpe 2
- Störung Stillstandszeit Pumpe 2
- Störung Kompressor

Prozessabbild			
<b>Meldeeingänge</b>			
Betriebsstd. P1	12/13/3-715		
Ueberstrom P1/P2	AUS		
el-Stoerung P1	AUS		
Thermische Stoerung P1	AUS		
Inspektion P1	AUS		
Betriebsstd. P2	12/11/37-705		
8 Std. kein Pumpenlauf	AUS		
el-Stoerung P2	AUS		
Thermische Stoerung P2	AUS		
Zulauf	41456.60062	m³	
Hochwasser	AUS		
Energiemessung	16223	KWh	
Akku-Unterspannung	AUS		
Netzausfall	AUS		
<b>Analogeingänge</b>			
pH - Wert	5.39		
O2 - Gehalt	0.77	mg/l	
Abwassertemperatur	6.68	°C	
Aussentemperatur	28.43	°C	
<b>Schaltausgänge</b>			
Pumpe 1 AUS	<input type="button" value="EIN"/>		
Pumpe 2 AUS	<input type="button" value="EIN"/>		
3. Schaltausgang	<input type="button" value="AUS"/>		
4. Schaltausgang	<input type="button" value="AUS"/>		
FWM1 Datum/Uhrzeit:		17.06.02 - 12:01.04	
<input type="button" value="OK"/>			

### Betriebsdaten, z. B.:

- Betriebsstunden Pumpe 1
- Betriebsstunden Kompressor
- Durchflussmessung
- Fernschalten, z. B.
  - Fernabschaltung Pumpe 1
  - Fernabschaltung Pumpe 2
- Betriebsstunden Pumpe 2
- Füllstand Pumpwerk
- Verbrauchsmessung
- Strommessung Pumpe 2
- Strommessung Pumpe 1

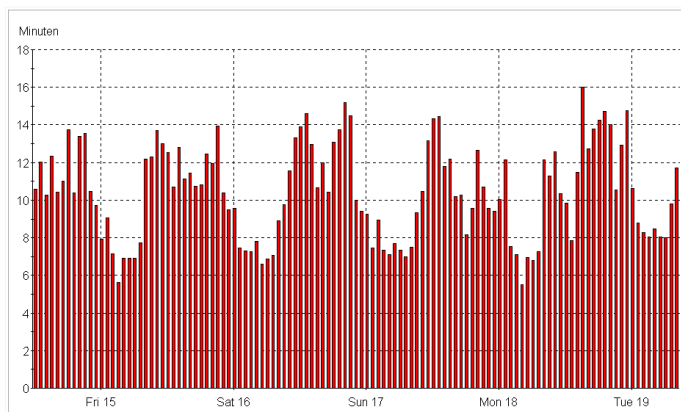
### Datenlogger für

- Betriebsstunden Pumpe 1 → 60 Min.
- Betriebsstunden Pumpe 2 → 60 Min.
- Betriebsstunden Kompressor → 60 Min.
- Durchflussmessung → 15 Min.
- Energiezähler → 15 Min.

### → Messintervall

Grafik  
Grafik

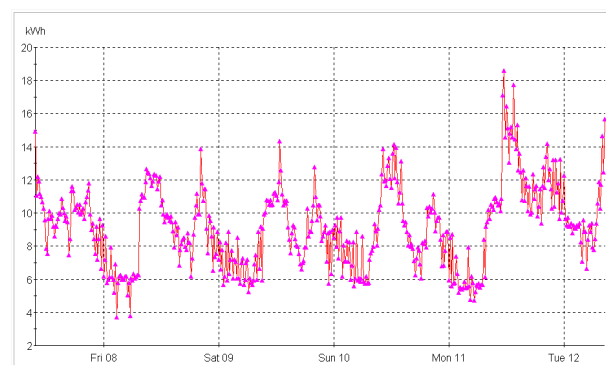
Betrieb Pumpe 1 / Objekt PS Schulweg 1



Messbeginn: 14.03.02 - 11:10:00 / Gesamt: 20.33 Betriebsstd.  
Min. Wert: 5.52 Minuten □ Max. Wert: 16.02 Minuten □ Mittelwert: 10.43 Minuten

Grafik  
Grafik

Energiezähler / Objekt PS Schulweg 1



Messbeginn: 07.03.02 - 09:21:00 / Gesamt: 4374.39 kWh  
Min. Wert: 14.93 kWh □ Max. Wert: 74.40 kWh □ Mittelwert: 36.76 kWh

## Pumpensteuerung

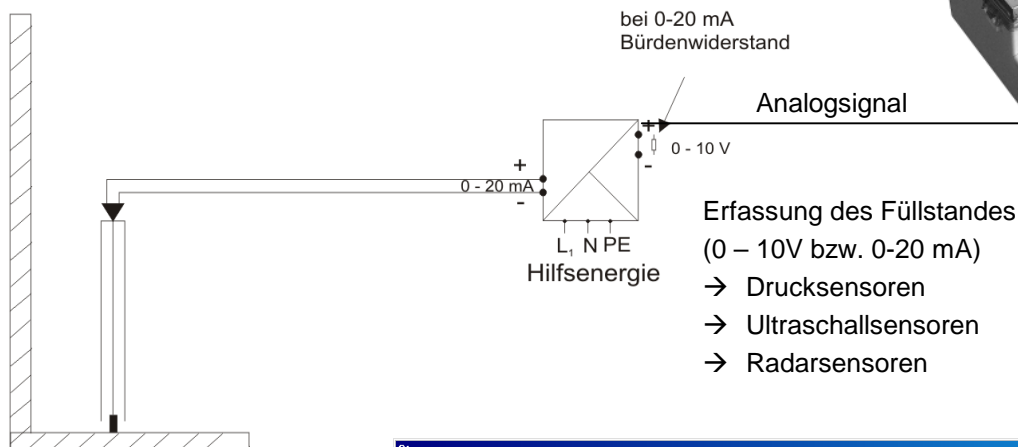
Das *FWM1* ermöglicht die Steuerung von Pumpwerken mit zwei Pumpen.  
Die Erfassung des Füllstandes im Abwasserschacht kann wahlweise über  
→ Analogsignal oder  
→ Digitaleingänge erfolgen.

### ❖ Pegelerfassung über Analogsignal

Elektrischer Drucksensor  
12 - 24V  
0-20mA  
Zweileitersensor

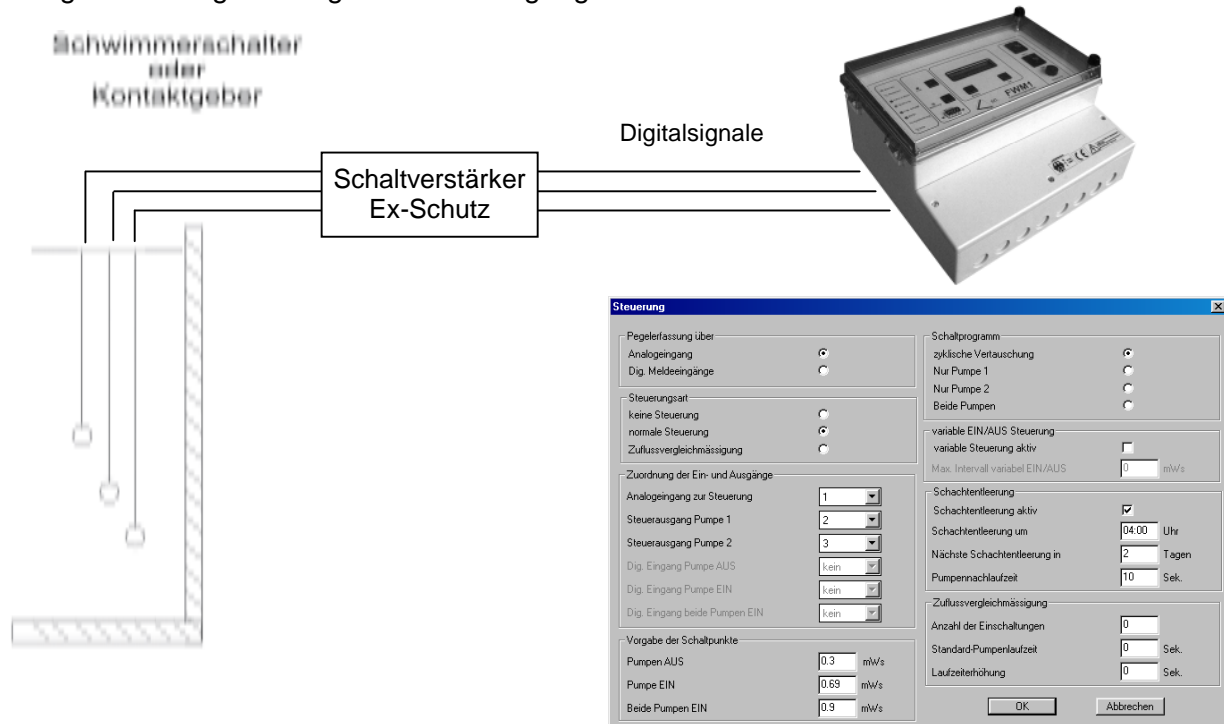
Messumformer bzw. Speisetrenner

- Ex-geschützt
- galvanische Trennung der Stromkreise (Sensor - FWM1)
- Hilfsenergie 230V AC



Steuerung	
Pegelerfassung über	
Analogeingang	<input type="radio"/>
Dig. Meldeeingänge	<input checked="" type="radio"/>
Steuerungsart	
keine Steuerung	<input type="radio"/>
normale Steuerung	<input checked="" type="radio"/>
Zuflussvergleichsmässigung	<input type="radio"/>
Zuordnung der Ein- und Ausgänge	
Analogeingang zur Steuerung	kein
Steuerausgang Pumpe 1	1
Steuerausgang Pumpe 2	2
Dig. Eingang Pumpe AUS	8
Dig. Eingang Pumpe EIN	9
Dig. Eingang beide Pumpen EIN	10
Vorgabe der Schaltpunkte	
Pumpen AUS	Volt
Pumpe EIN	Volt
Beide Pumpen EIN	Volt
Schaltprogramm	
zyklische Vertauschung	<input checked="" type="radio"/>
Nur Pumpe 1	<input type="radio"/>
Nur Pumpe 2	<input type="radio"/>
Beide Pumpen	<input type="radio"/>
variable EIN/AUS Steuerung	
variable Steuerung aktiv	<input type="checkbox"/>
Max. Intervall variabel EIN/AUS	Volt
Schachtentleerung	
Schachtentleerung aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>
Schachtentleerung um	04:00 Uhr
Nächste Schachtentleerung in	2 Tagen
Pumpennachlaufzeit	10 Sek.
Zuflussvergleichsmässigung	
Anzahl der Einschaltungen	0
Standard-Pumpenlaufzeit	0 Sek.
Laufzeiterhöhung	0 Sek.
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Abbrechen"/>	

❖ Pegelerfassung über digitale Meldeeingänge



❖ pneumatischer Druckaufnehmer (Luftdruck)

Ein im *FWM1* integrierter Druckaufnehmer wird mit Luftdruck von der Messglocke beaufschlagt. Der eingebaute Drucksensor erzeugt proportional zum Füllstand ein analoges Signal.



Für den Einsatz des *FWM1* zur Pumpensteuerung wird zusätzliches Zubehör benötigt.

Die Füllstandserfassung erfolgt über

- Drucksensoren,
- Ultraschallsensoren oder
- Radarsensoren.

Die Messsignale des Sensors müssen von den Analogeingängen des *FWM1* galvanisch getrennt sein. Die Eingangssignale der Analogeingänge des *FWM1* müssen 0 bis 10 V betragen. Dieses kann über handelsübliche Trennverstärker bzw. Speisetrenner erreicht werden.

Bei 0/4-20 mA Signalen ist ein Bürdenwiderstand vorzusehen.

Benötigte Komponenten für den Einsatz eines *FWM1* zur Pumpensteuerung.

- z. B. Speisetrenner (mit Bürdenwiderstand)
- 2 x Schaltmodul SM (Pumpe 1 und Pumpe 2)
- 2 x Wandler für die Stromerfassung (0-10V)

## **Vorschlag für den Aufbau einer Pumpstation mit zwei Pumpen**

Die digitalen Eingänge des *FWM1* dürfen **nicht** mit spannungsbehafteten Signalen beschaltet werden sondern mit potenzialfreien Kontakten.

Die Analogeingänge des *FWM1* dürfen mit Spannungen von 0-10 Volt beschaltet werden. Der Innenwiderstand des *FWM1* beträgt >10 kOhm.

Die Schaltausgänge des *FWM1* sind Open-Kollektor-Ausgänge, die im eingeschalteten Zustand die Klemme A1..4 gegen GND schalten. Die Schaltspannung beträgt ca. 4,3 Volt bei einem maximalen Strom von 80 mA. Es sind geeignete Relais einzusetzen (z. B. *SM* der Fa. GfT mbH).

Beispiel: Eine Pumpstation mit zwei Pumpen soll über ein *FWM1* gesteuert und überwacht werden. Außerdem sollen die wichtigsten Betriebsdaten erfasst werden.

Wenn die Erfassung des Pegels über einen pneumatischen Druckaufnehmer erfolgt (geschlossenes System, Messglocke), wird ein *FWM1* mit integriertem pneumatischem Druckaufnehmer verwendet. Hier kann der Druckschlauch (8 mm) direkt an das *FWM1* angeschlossen werden.

Anderenfalls wird das Signal (0-10V, Trennverstärker) an den Analogeingang 1 des *FWM1* angeschlossen.

### **1. Es werden folgende Störmeldungen erfasst**

Klemme IN 1: Betrieb Pumpe 1: Über diesen Eingang werden per Parametrierung die Betriebsstunden der Pumpe 1 ermittelt. Weiterhin kann durch eine entsprechende Parametrierung (Zeitverzögerung) auch die Meldung „überlanger Lauf“ erzeugt werden, d. h. es erfolgt eine Meldung, wenn die Pumpe 1 länger als die eingestellte Zeit (0-18 Stunden) läuft.

Klemme IN 2: Betrieb Pumpe 2: Wie Klemme 1

Klemme IN 3: Stillstand Pumpwerk: Über zwei Schottky-Dioden (z. B. 1N5819) werden die beiden Eingänge für den Betrieb der Pumpen logisch „oder“ verknüpft. Durch eine entsprechende Parametrierung (Zeitverzögerung) kann über diesen Eingang die Meldung „X Stunden keine Laufzeit“ erzeugt werden.

Klemme IN 4: Motorschutz Pumpe 1

Klemme IN 5: Motorschutz Pumpe 2

Klemme IN 6: Hochwasser

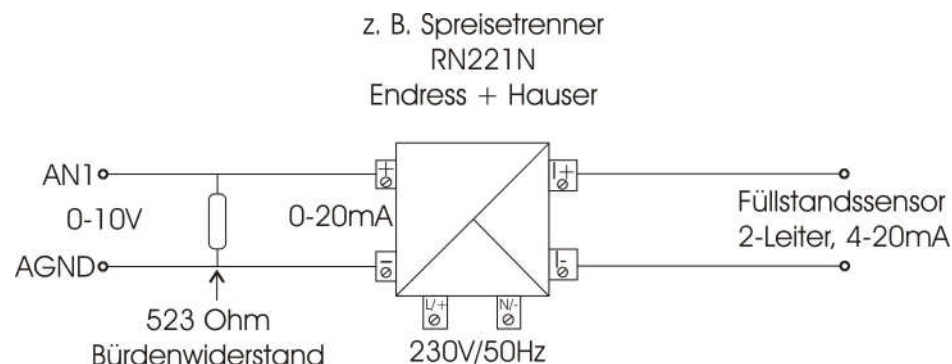
Klemme IN 7: Notsteuerung (Schwimmerschalter): Bei Auslösung dieses Schwimmerschalters wird entweder eine der beiden Pumpen oder beide Pumpen unabhängig von der Steuerung des *FWM1* geschaltet. So ist ein Notbetrieb, bei Ausfall der Steuerung durch das *FWM1*, gegeben. Ist die Meldeebene des *FWM1* noch betriebsbereit, kann eine entsprechende Meldung abgesetzt werden.

Stand: Februar 2014 – Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten. *FWM1* in der Abwassertechnik - 7

- Klemme IN 8: Thermo P1: An diese Klemme kann die Störmeldung des Thermokontaktes der Pumpe P1 aufgeschaltet werden.
- Klemme IN 9: Thermo P2: An diese Klemme kann die Störmeldung des Thermokontaktes der Pumpe P2 aufgeschaltet werden.
- Klemme IN 10: Reserve (evtl. Störung Kompressor): Ist ein Kompressor vorhanden, kann an diesem Kontakt eine Störmeldung angeschlossen werden.
- Klemme IN 11: Reserve (evtl. Betriebsstunden Kompressor): Ist ein Kompressor vorhanden, können über diesen Kontakt die Betriebsstunden des Kompressors erfasst werden. Außerdem kann durch eine entsprechende Parametrierung (Zeitverzögerung) die Meldung „überlanger Lauf Kompressor“ erzeugt werden.
- Klemme IN 12: Rückmeldung „Pumpwerk aus“: Wurde über einen Schaltbefehl das Pumpwerk ausgeschaltet, kann über diesen Meldeingang eine entsprechende Quittierung des Schaltbefehls erfolgen.  
Hierzu wird eine Drahtbrücke zwischen Ausgang 3 (A3) und Eingang 12 (IN12) geschaltet.

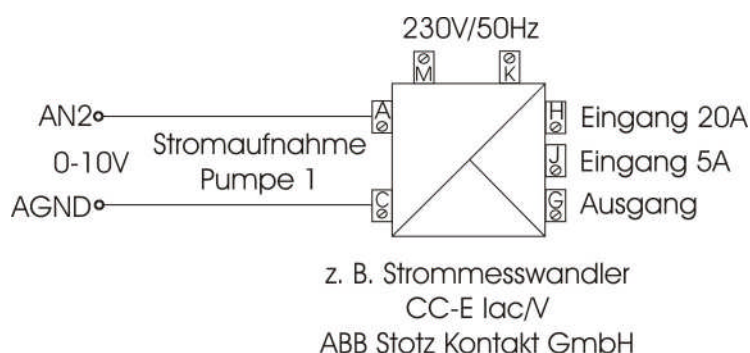
## 2. Es werden folgende analoge Signale erfasst:

- Klemme AN 1: Pegelstand des Pumpwerkes: Bei Verwendung eines *FWM1* mit integriertem Druckaufnehmer ist dieser Eingang bereits bei der Lieferung verdrahtet. Andernfalls kann an diesen Analogeingang das Messsignal für den Pegel (0-10 Volt, Trennverstärker) angeschlossen werden. Wird ein Messsignal 0-20 mA oder 4-20 mA verwendet, muss ein Bürdenwiderstand von 523 Ohm an den Analogeingang geschaltet werden (AN1 – AGND).



Stand: Februar 2014 – Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten. FWM1 in der Abwassertechnik - 8

Klemme AN 2: Strom Pumpe 1: Über einen geeigneten Messwandler (z. B. ABB Type CC-E Iac/V, Eingang 5 A oder 20 A ) kann über diesen Analogeingang die Stromaufnahme der Pumpe 1 ermittelt werden. Bei einer Testeinschaltung über die Fernwirkebene, ist mittels des Prozessabbildes ein Fehler in der Stromaufnahme (z. B. durch defektes Flügelrad) leicht zu erkennen.



Klemme AN 3: Strom Pumpe 2: (wie bei Klemme In 2)

Klemme AN 4: Reserve

### 3. Es werden folgende Signale geschaltet:

Klemme A 1: Steuerung Pumpe 1: Über diesen Schaltausgang wird die Pumpe 1 in Abhängigkeit vom Pegel durch das *FWM1* angesteuert.

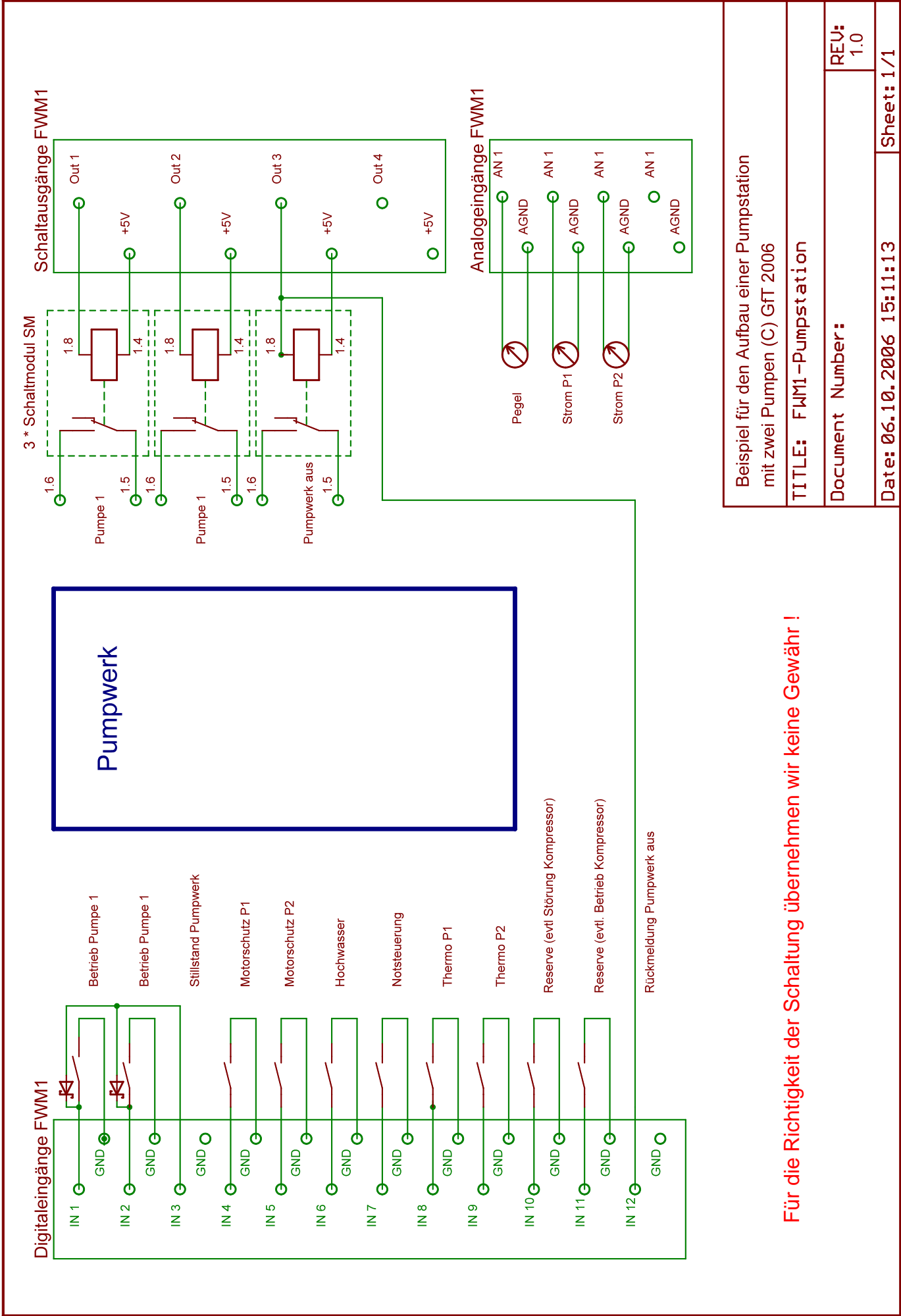
Klemme A 2: Steuerung Pumpe 2: Über diesen Schaltausgang wird die Pumpe 2 in Abhängigkeit vom Pegel durch das *FWM1* angesteuert.

Klemme A 3: Gesamtpumpwerk aus: Über diesen Schaltkontakt kann das gesamte Pumpwerk ausgeschaltet werden (Steuerspannung PW). Zur Quittierung dieser Meldung wird eine Drahtbrücke zwischen Ausgang 3 (A3) und Eingang 12 (IN12) geschaltet.

Klemme A 4: Reserve

**Achtung:** In Abhängigkeit der gewählten Schaltung bleibt die Notsteuerung aktiv!

**Es handelt sich in diesem Dokument um einen beispielhaften Aufbau einer Pumpstation mit zwei Pumpen. Für die Richtigkeit der Schaltung übernehmen wir keine Gewähr !**



Beispiel für den Aufbau einer Pumpstation mit zwei Pumpen (C) GfT 2006

TITLE: FWM1 - Pumpstation

Document Number:

Date: 06.10.2006 15:11:13

REV: 1.0

Sheet: 1/1

Für die Richtigkeit der Schaltung übernehmen wir keine Gewähr !