

Überwacht und reguliert – Niveauregulierung NR24

Infos zum Bausatz

im ELV Shop

#10132

Die Niveauregulierung ist vielfältig zur Überwachung und Regelung von Pegeln leitfähiger Flüssigkeiten einsetzbar. Mit insgesamt vier Sensoreingängen können Minimal- oder Maximalpegel von Behältern inklusive einer Hysterese überwacht und automatisch reguliert werden. Jedes der beiden Sensorpaare kann dabei individuell einstellbare Aufgaben übernehmen. So ist beispielsweise auch das Befüllen von zwei unabhängigen Behältern möglich. Die Empfindlichkeit der Sensoren ist über einen weiten Bereich einstellbar, um unterschiedliche Gegebenheiten berücksichtigen zu können.

Technische Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	NR24
Versorgungsspannung:	230 V/50 Hz (oder 12 Vdc)
Stromaufnahme:	5 A max.
Stromaufnahme im Ruhebetrieb:	0,02 mA (typ.) (bei 12 Vdc: 3 mA/mit aktiven Relais: 75 mA)
Leistungsaufnahme Ruhebetrieb:	0,13 W (mit aktiven Relais 1,2 W)
Schutzart:	IP44
Schutzklasse:	II
Umgebungstemperatur:	-20 bis +55 °C
Lastart:	Motorlast, ohmsche Last
Relais:	2 Schließer
Leitungsart und -querschnitt:	
	KL1-3: starre und flexible Leitung, 0,75–1,5 mm ²
	KL4-7: starre und flexible Leitung, 0,10–1,5 mm ²
Max. Schaltleistung:	1150 W (230 V/50 Hz/5 A) total (bei 12 Vdc: 60 W)
Installation:	ortsfeste Installation, Wandmontage
Abmessungen (B x H x T):	171 x 55 x 121 mm
Gewicht:	485 g

Vielseitiger Wächter

Bei Gartenteichen, Aquarien, Zisternen oder Kellern mit Überflutungsgefahr besteht oft die Anforderung, einen Minimal- oder Maximalpegel zu überwachen und/oder diesen aktiv zu regulieren. Die Niveauregulierung NR24 bietet für all diese Aufgaben die nötigen Sensoranschlüsse und passenden Einstellmöglichkeiten. Das Gerät ist für den Betrieb mit Netzspannung ausgelegt und bietet zwei per Relais geschaltete Ausgänge, an denen direkt 230-V-Pumpen oder Ventile angeschlossen werden können. Da in einigen Anwendungsbereichen jedoch auch der Einsatz von Pumpen und Ventilen mit einer Gleichspannung von 12 V üblich ist, wurde beim NR24 eine Bestückungsvariante vorgesehen, die das Gerät auch direkt an 12-V-Gleichspannung einsetzbar macht und an den geschalteten Ausgängen dann ebenfalls 12 V ausgibt.

Funktion und Bedienung

Das Gerät misst jede Sekunde über einen Signalimpuls auf einem Bezugspunkt den elektrischen Wider-

stand zu den angeschlossenen Sensorleitungen und damit, ob der jeweilige Sensor Kontakt zu der überwachten Flüssigkeit hat. In Abhängigkeit der für die Kanäle 1 und 2 eingestellten Betriebsart werden dann die beiden Ausgangsrelais geschaltet. Dadurch ist es möglich, den Flüssigkeitsstand eines Behälters auf minimalen und/oder maximalen Füllstand hin zu überwachen und mit dem Schalten der Ausgangsrelais automatisiert Gegenmaßnahmen wie Befüllen oder Entleeren über die Ansteuerung von Pumpen oder Ventilen zu realisieren (Bild 1).

Mit den beiden Schiebeschaltern S1 und S2 kann für beide Relaisausgänge der jeweilige Betriebsmodus eingestellt werden (Bild 2).

In der Stellung „Alarm“ werden dabei beide diesem Kanal zugehörigen Sensoren auf Flüssigkeitskontakt überwacht. Sobald mindestens einer davon Kontakt hat, wird der Ausgang für eine mögliche Alarmierung eingeschaltet.

In der Stellung „Leeren“ wird der Ausgang eingeschaltet, sobald der zugehörige Eingang B Kontakt hat, also nass ist, und ausgeschaltet, sobald beide zugehörigen Eingänge trocken sind, also keine leitfähige Verbindung zum Bezugspunkt besteht. Eingang B bildet also den höchsten und Eingang A den etwas tiefer gelegenen Punkt einer Maximalpegelüberwachung mit Hysterese.

In der Stellung „Füllen“ wird der Ausgang eingeschaltet, sobald beide zugehörigen Eingänge trocken sind, also keine leitfähige Verbindung zum Bezugspunkt besteht, und ausgeschaltet, sobald der zugehörige Eingang B wieder Kontakt hat. Eingang A bildet also den tiefsten und Eingang B den etwas höher gelegenen Punkt einer Mindestpegelüberwachung mit Hysterese.

Für Kanal 1 kann die besondere Betriebsart „1↔2“ gewählt werden. Dieser Modus ist zu wählen, wenn ein Behälter 1 aus einem Behälter 2 befüllt werden soll, wobei Sensorpaar 1 die Mindestfüllung in Behälter 1 überwacht und Sensorpaar 2 den Behälter 2 vor vollständiger Leerung und damit einem Trockenlauf einer angeschlossenen Pumpe schützt. Der Ausgang schaltet hier ein, wenn beide Sensoren von Kanal 1 trocken sind und beide Sensoren von Kanal 2 nass sind. Sobald der obere Sensor von Kanal 1 wieder nass oder der untere Sensor von Kanal 2 trocken ist, wird der Ausgang wieder ausgeschaltet.

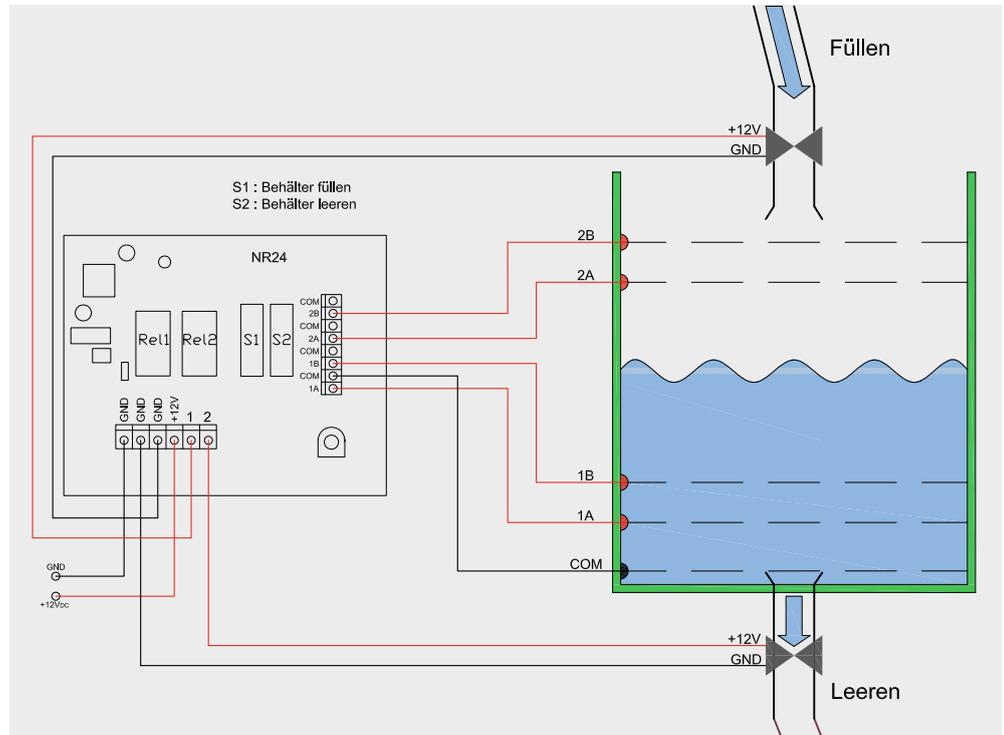


Bild 1: Die Niveauregulierung ermöglicht das komplette Füllstands-Management, z. B. das einer Zisterne.

Für Kanal 2 kann stattdessen als letzte Betriebsart der Modus „Aus“ gewählt werden. Hier bleibt der Ausgang 2 unabhängig von den Sensorzuständen immer ausgeschaltet.

Mit dem im unteren rechten Bereich vorhandenen Einstellregler kann die Empfindlichkeit der Sensoren angepasst werden. Bei der Inbetriebnahme der Schaltung empfiehlt es sich, den Regler auf Linksanschlag und damit die unempfindlichste Stellung einzustellen. Nun sollten alle Sensoren in die überwachte Flüssigkeit eingetaucht werden und die Empfindlichkeit langsam so weit erhöht werden, bis alle Sensoren sicher über die LEDs 1A, 1B, 2A und 2B durch ein Leuchten den Kontakt melden. Werden die Sensoren wieder aus der Flüssigkeit entfernt, müssen alle Leuchtdioden wieder verlöschen.

Neben der Einstellung des Gerätes per Schiebeschalter und Potentiometer können auch noch einige Parameter per Lötjumper konfiguriert werden (siehe Tabelle 1).

Wird für die Pegelüberwachung nur ein einziger sehr tief liegender Referenzpunkt gewählt, kann es

Funktionen und Einstellungen der Jumper auf der Platine

	offen	geschlossen
J1	Empfindlichkeit Sensor 1 *1	Empfindlichkeit Sensor 1 *2
J2	Empfindlichkeit Sensor 2 *1	Empfindlichkeit Sensor 2 *2
J3	Empfindlichkeit Sensor 3 *1	Empfindlichkeit Sensor 3 *2
J4	Empfindlichkeit Sensor 4 *1	Empfindlichkeit Sensor 4 *2
J5	Ausgang 1 ohne zeitliche Hysterese	Ausgang 1 mit zeitlicher Hysterese
J6	Ausgang 2 ohne zeitliche Hysterese	Ausgang 2 mit zeitlicher Hysterese
J7	Empfindlichkeit aller Sensoren :1	Empfindlichkeit aller Sensoren :2
J8	Empfindlichkeit aller Sensoren :1	Empfindlichkeit aller Sensoren :4

Tabelle 1



Bild 2: Die verschiedenen Betriebsmodi werden für beide Schaltkanäle getrennt über zwei Schiebeschalter gewählt.

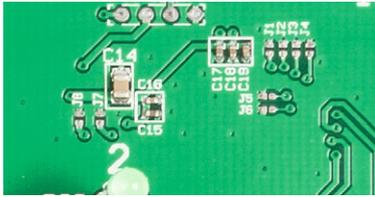


Bild 3: Die Lage der Jumper J1 bis J4 sowie J7 und J8, mit denen die Sensorempfindlichkeit eingestellt wird. Mit J5 und J6 wird die Hysterese gewählt.

sein, dass die ihm sehr nahe liegenden Messpunkte empfindlicher reagieren als die weiter entfernten. Um dies ausgleichen zu können, gibt es für jeden Sensor einen Lötjumper (J1 bis J4) (Bild 3), der die Empfindlichkeit des jeweiligen Sensors verdoppelt. Änderungen an den Jumpern dürfen nur im spannungslosen Zustand des Gerätes durchgeführt werden.

Sollte die Empfindlichkeit der Sensoren für einen Anwendungsfall zu hoch sein, besteht mit den Jumpern J7 und J8 (Bild 3) die Möglichkeit, die Empfindlichkeit aller Sensoren um den Faktor 2, 4 oder 8 zu

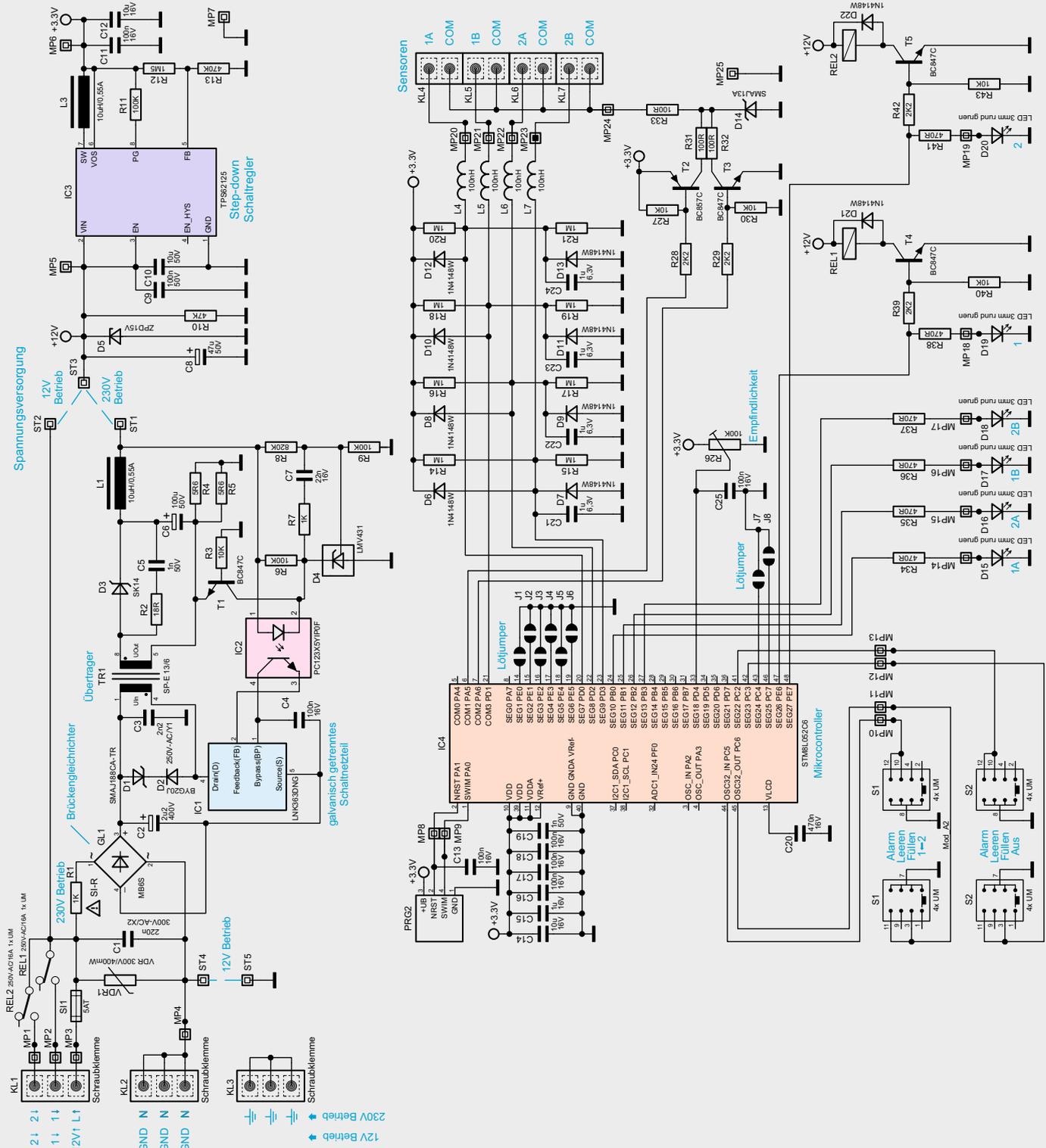


Bild 4: Das Schaltbild



verringern. Ist Jumper J7 geschlossen, wird die Empfindlichkeit um den Faktor 2 verringert, ist lediglich Jumper J8 geschlossen, sinkt die Empfindlichkeit auf ein Viertel. Werden beide Jumper geschlossen, ergibt sich eine Empfindlichkeit, die um den Faktor 8 reduziert ist.

Das Gerät bietet für jeden überwachten Pegel die Möglichkeit, diesen mit zwei Sensoren mittels einer physikalischen Hysterese zur Steuerung zu verwenden. Möchte man auf diese Hysterese verzichten, kann man einfach einen Sensor parallel an beide Eingangsklemmen A und B anschließen oder den für die Regelung nicht benötigten Eingang je nach Funktion offen lassen oder direkt mit COM verbinden. Um Fehlschaltungen oder häufiges Ein- und Ausschalten zu verhindern, sollte dann allerdings eine kurze zeitliche Hysterese aktiviert werden. Hierfür sind die Jumper J5 und J6 vorgesehen (Bild 3). Ein geschlossener Jumper J5 aktiviert die Hysterese an Kanal 1 und J6 aktiviert diese für Kanal 2. Bei aktiver Hysterese müssen zwei aufeinanderfolgende Messungen das gleiche Ergebnis liefern, damit der Messwert auf die weitere Auswertung Einfluss hat.

Schaltung

Bild 4 zeigt die gesamte Schaltung der Niveauregulierung. Die Spannungsversorgung der Niveauregulierung gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil wird nur zum Betrieb an Netzspannung benötigt. Hier wird die Netzspannung mit dem Brückengleichrichter GL1 in eine pulsierende Gleichspannung umgewandelt und mit dem Kondensator C2 gepuffert. Mit dem Schaltregler IC1, dem Übertrager TR1 und dem Optokoppler IC2 sowie einigen weiteren Komponenten ist ein galvanisch getrenntes Netzteil realisiert, welches an ST1 eine Gleichspannung von 12 V erzeugt. Je nach gewählter Betriebsart und damit entsprechend bestückten Bauteilen und Brücken gelangen die 12 V entweder von ST1 oder von ST2 zu ST3. In diesem zweiten Teil werden mit diesen 12 V zum einen die beiden Ausgangsrelais getrieben, andererseits wird mit dem Step-down-Schaltregler aus IC3 und seinen passiven Komponenten eine stabilisierte Gleichspannung von 3,3 V für den Betrieb des Mikrocontrollers IC4 erzeugt.

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung führt der Controller eine Initialisierung seiner Register durch und liest die Zustände der diversen Jumper und der beiden Schiebeschalter ein. Ist dies abgeschlossen, beginnt der Controller, im Sekundentakt Spannungsimpulse zu erzeugen und damit den Widerstand zwischen Referenzpunkt COM und den vier Sensoreingängen zu messen. Die Sensoreingänge liegen über sehr hochohmigen Spannungsteilern aus R14 bis R21 auf halber Betriebsspannung. Die ebenfalls hieran angeschlossenen Dioden, Kondensatoren und die Induktivitäten L4 bis L7 dienen dem Schutz der Controllereingänge und zur Filterung von hochfrequenten Störsignalen auf den Messleitungen. Im Ruhezustand liegt an den COM-Anschlüssen keine Spannung an. Bei den sekundlichen Messimpulsen werden die beiden Transistoren T2 und T3 jedoch kurz hintereinander und abwechselnd für kurze Zeit durchgeschaltet,

womit am COM-Anschluss niederohmig über R31 bis R33 für kurze Zeit 3,3 V und kurze Zeit 0 V anliegen. Durch diese Wechselspannungsimpulse wird die sonst bei Gleichspannung auftretende starke Korrosion der Sensorkontakte vermieden. Während der Transistor T3 den Referenzpunkt nach Masse durchschaltet, misst der Controller die Spannung, die sich an den Sensoreingängen durch das geänderte Spannungsteilverhältnis ergibt. Diese Spannung wird mit der über das Potentiometer R26 eingestellten Spannung und dem gewählten Empfindlichkeitsfaktor verglichen. Sinkt die Spannung an den Messeingängen unter die gewählte Schwelle, wird dies als vorhandener Flüssigkeitskontakt gewertet und die jeweils zugehörige Eingangs-LED (D15 bis D18) als Statusanzeige aktiviert. Abhängig von der für den jeweiligen Ausgang gewählten Funktionsweise und der damit anzuwendenden Auswertelogik, steuert der Controller nun die zugehörigen Ausgangsrelais an, wobei die parallel angeschlossenen LEDs D19 und D20 die Aktivität des jeweiligen Ausgangs auch optisch anzeigen.

Nachbau

Da bei dem Gerät alle SMD-Bauteile bereits werkseitig bestückt sind, beschränken wir uns hier auf eine optische Kontrolle der Bestückung und eine Beseitigung eventueller Lötfehler oder Kurzschlüsse anhand der Platinenfotos, der Bestückungspläne, der Stückliste und des Bestückungsdrucks (Bild 5a und 5b).

Die eigentliche Bestückung beginnen wir mit den niedrigsten Bauteilen. Als Erstes muss deshalb entschieden werden, ob die Bestückung für eine spätere Verwendung an Netzspannung oder für einen Einsatz an 12-V-Gleichspannung erfolgen soll. Bei Betrieb an Netzspannung ist eine Drahtbrücke von ST1 zu ST3 zu bestücken und anschließend R1 zu bestücken (Bild 6). Für einen Betrieb an 12 V sind stattdessen eine Drahtbrücke von ST2 zu ST3 und eine Brücke von ST4 zu ST5 zu bestücken (Bild 7). R1 wird bei Betrieb an 12 V nicht bestückt.

Als Nächstes folgt die Montage des Potis R26, der Sicherung SI1 und die der Schraubklemmen KL4 bis KL7 für die Sensoreingänge. Die Schraubklemmen sind vor ihrer Bestückung mittels der Schwalbenschwanzverbindungen zu einem gemeinsamen Klemmenblock zusammenzufügen (Bild 8). Die Öffnungen aller Schraubklemmen zeigen dabei immer zum jeweiligen Rand der Platine (Bild 9).

Montagevideo



#10136

QR-Code scannen oder
Webcode im ELV Shop
eingeben

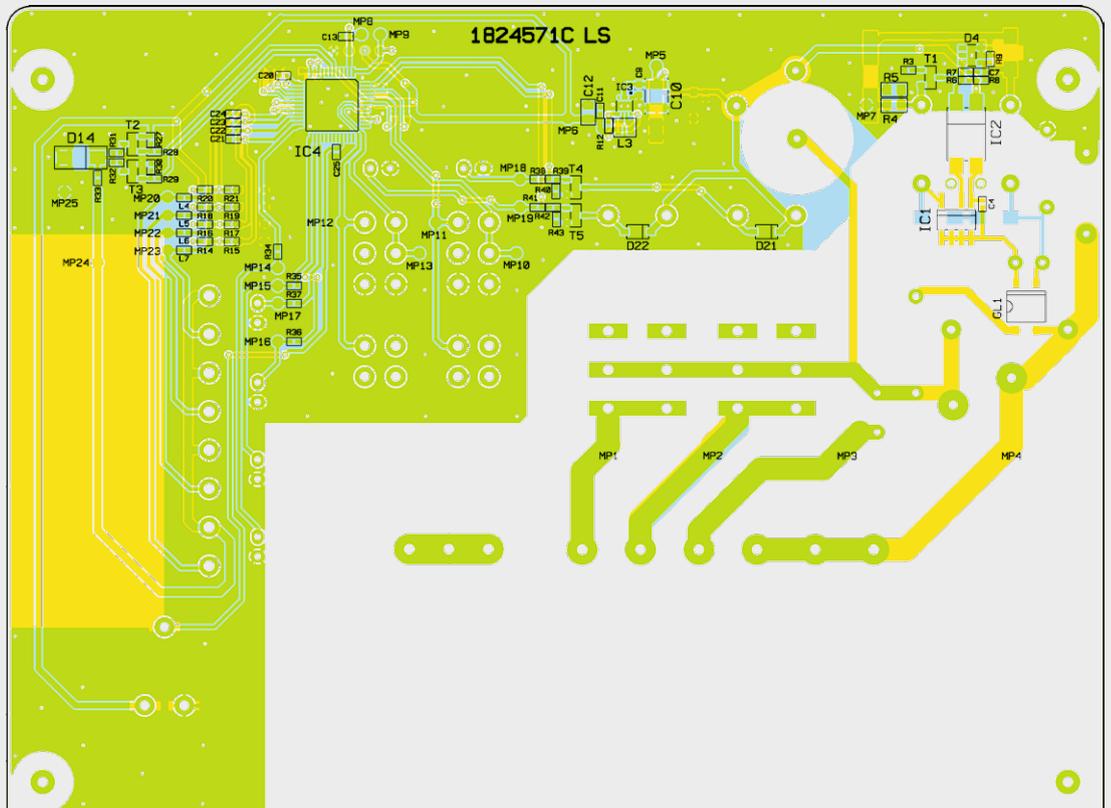
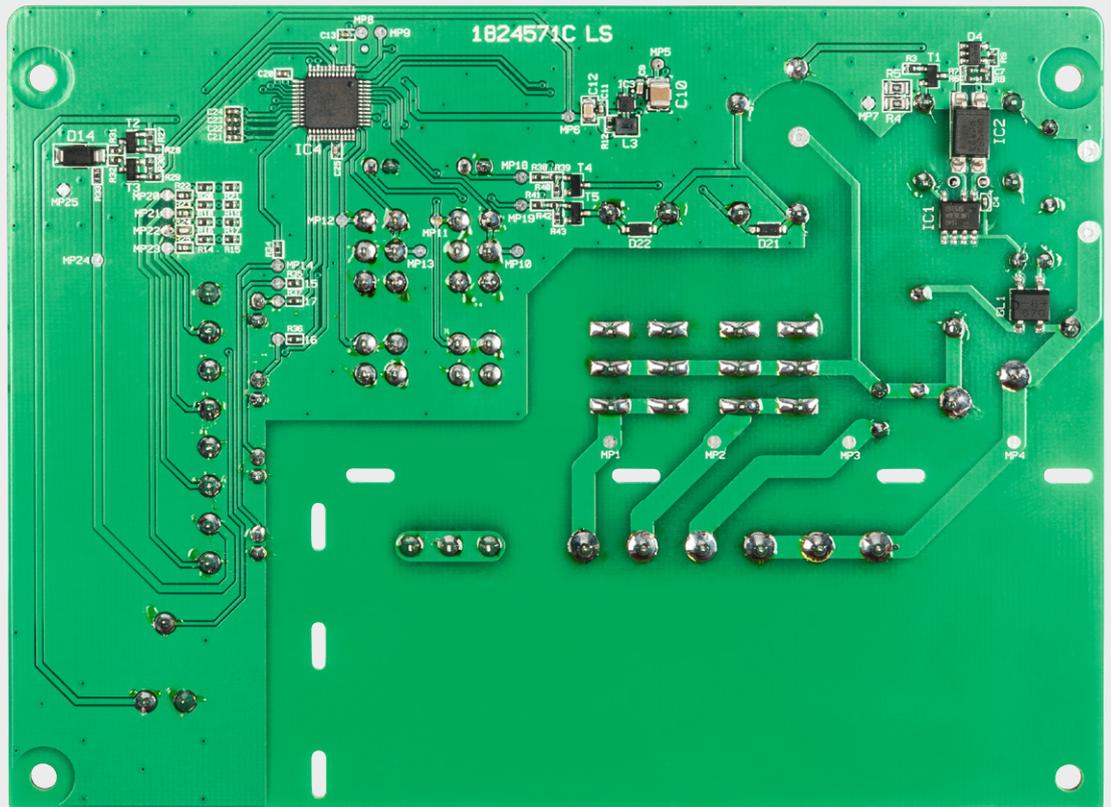


Bild 5b: Foto der Unterseite der Platine NR24 mit zugehörigem Bestückungsplan

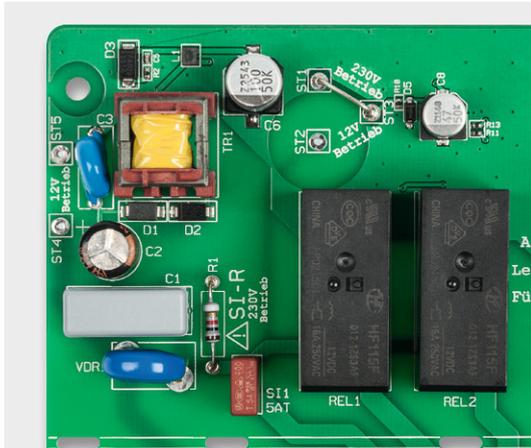


Bild 6: Die Bestückung im Stromversorgungsteil der Variante mit Netzbetrieb

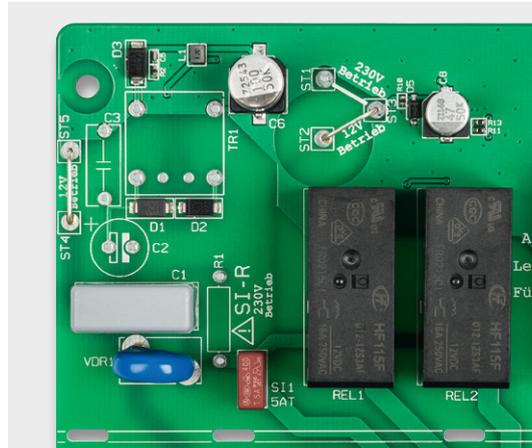


Bild 7: Die Bestückung im Stromversorgungsteil der Variante mit 12-V-Betrieb

Widerstände:

5,6Ω/SMD/0805	R4, R5
18 Ω/SMD/0402	R2
100 Ω/SMD/0402	R31–R33
470 Ω/SMD/0402	R34–R38, R41
1 kΩ/SMD/0402	R7
1 kΩ/0,5 W/Sicherungswiderstand	R1
2,2 kΩ/SMD/0402	R28, R29, R39, R42
10 kΩ/SMD/0402	R3, R27, R30, R40, R43
47 kΩ/SMD/0402	R10
100 kΩ/SMD/0402	R6, R9, R11
470 kΩ/SMD/0402	R13
820 kΩ/SMD/0402	R8
1 MΩ/SMD/0402	R14–R21
1,5 MΩ/SMD/0402	R12
PT10 für Sechskantachse/ liegend/100 kΩ	R26
Varistor/300 V/3,5 kA	VDR1

Kondensatoren:

1 nF/50 V/SMD/0402	C5, C19
2,2 nF/250 Vac/Y1	C3
1 μF/SMD/0402	C21–C24
22 nF/16 V/SMD/0402	C7
100 nF/16 V/SMD/0402	C4, C11, C13, C16–C18, C25
100 nF/50 V/SMD/0603	C9
220 nF/300 Vac/X2	C1
470 nF/16 V/SMD/0402	C20
1 μF/16 V/SMD/0402	C15
2,2 μF/400 V	C2
10 μF/16 V/SMD/0805	C12, C14
10 μF/50 V/SMD/1210	C10
47 μF/50 V	C8
100 μF/50 V	C6

Halbleiter:

LNK363DN oder	
LNK363DG/SO-8 (7-Pin)	IC1
PC123X5YIP0F/Gullwing	IC2
TPS62125DSG/SMD	IC3
ELV171568/SMD	IC4
BC847C/SMD	T1, T3–T5
BC857C/SMD	T2

SMAJ188CA-TR/SMD	D1
BYG20J/SMD	D2
SK14/SMD	D3
LMV431ACM5x/NOPB/SOT23-5	D4
MMSZ5245B/SOD-123	D5
1N4148W/SMD	D6–D9, D10–D13, D21, D22
SMAJ13A/SMD	D14
LED/3 mm/grün	D15–D20
MB6S/SMD	GL1

Sonstiges:

Speicherdrosseln, SMD, 10 μH/550 mA	L1, L3
SMD-Induktivitäten, 100 nH/0402	L4–L7
Übertrager, 12 V/4 W	TR1
Relais, coil: 12 V _{DC} , 1 Form C (C0) 1x toggle, 250 V _{AC} , 16 A _{AC}	REL1, REL2
Kleinstsicherung 5 A, 250 V, träge, print	SI1
Schraubklemmleisten, 3-polig, 24 A/500 V	KL1, KL2
Schraubklemmleiste, 3x 1-polig, 17,5 A/250 V, grün/gelb	KL3
Schraubklemmleisten, 2-polig, print	KL4–KL7
Schiebeschalter, 4 Stellungen, print	S1, S2
Kabeldurchführungen ST-M20 x 1,5, silbergrau	
Kunststoffmuttern M20 x 1,5 mm	
Kabeldurchführungen, ST-M12 x 1,5 mm, silbergrau	
Kunststoffmuttern, M12 x 1,5 mm	
Dichtverschlüsse für Kabeldurchführungen, 8 x 8 mm	
Abstandsbolzen, 20 mm, 1x Innen- und 1x Außengewinde, M3	
Kunststoffschrauben, M3 x 6 mm	
Potisteckachse	
Schaltdraht, blank, versilbert	
Gehäuse, komplett, bearbeitet und bedruckt	
NR24 Typenschild-Aufkleber, weiß	
NR24 Klemmenbeschriftungsaufkleber 12 V, weiß	
Abdeckplatte, bearbeitet und bedruckt	
Isolierplatte 1	
Isolierplatte 2	

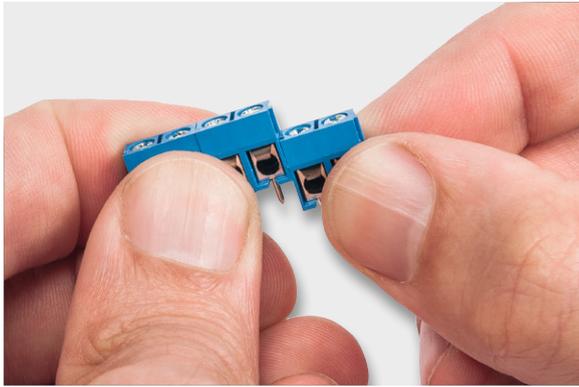


Bild 8: So werden die Schraubklemmen zu einem Block zusammengesetzt.

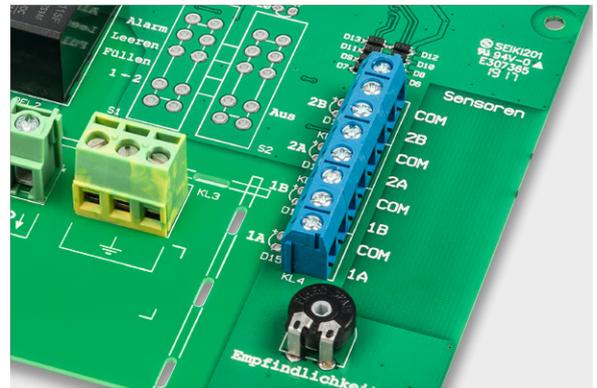


Bild 9: Die Lage der Schraubklemmen auf der Platine – die Draht-einführungen zeigen immer nach außen.

Es folgen nun C2 und C3, die nur bei Betrieb an Netzspannung bestückt werden müssen. Bei C2 ist unbedingt auf die korrekte Polung zu achten. Am Elko ist der kürzere Anschluss mit Minus markiert, während der Plus-Anschluss des Kondensators im Bestückungsdruck mit einem Plus gekennzeichnet ist. C3 ist übrigens leicht mit VDR1 zu verwechseln (Bild 10), allerdings etwas kleiner und trägt eine Aufschrift wie „222“ für 22 nF. Der danach zu bestückende Varistor VDR1 ist hingegen mit „S10 K300“ beschriftet.



Bild 10: Nicht verwechseln – links ist C2 zu sehen, rechts VDR1.

In Bild 11 ist nochmals die korrekte Positionierung der beiden Bauteile zu sehen. Nun folgt die Bestückung von C1 und der Klemmen KL1 und KL2, die zuvor zu einem gemeinsamen Block zusammengefügt werden (Bild 12). Beim Festlöten der Schraubklemmen ist auf ausreichende Zugabe von Lötzinn zu achten. Bei Verwendung an Netzspannung ist nun auch KL3 zu bestücken. Hiernach bestücken wir die beiden Relais und achten wieder auf ausreichende Zugabe von Lötzinn. Danach folgt die Bestückung von TR1, der nur für den Betrieb an Netzspannung benötigt wird (Bild 13). Jetzt erfolgt die Montage der sechs LEDs bei D15 bis D20, wobei auf eine korrekte Polarität zu achten ist. Der längere Anschluss bildet die Anode und ist im Bestückungsdruck mit einem Plus

gekennzeichnet. Die LEDs sind dabei so zu montieren, dass ihre obere Spitze etwa 17 mm Abstand zur Leiterplatte hat, damit die LEDs später den richtigen Abstand zur Bedienplatte haben (Bild 14). Dies lässt sich am einfachsten erreichen, indem man die Platine auf die vier Distanzbolzen stellt und ein etwa 1 mm dünnes Stück Pappe unter die LEDs legt. Dabei ist stets auf eine gerade Ausrichtung der LEDs zu

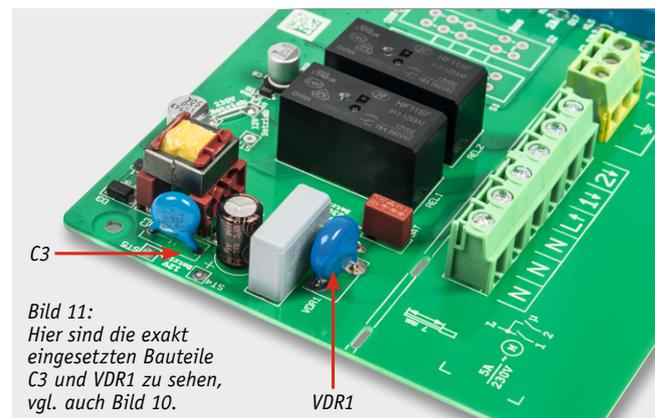


Bild 11: Hier sind die exakt eingesetzten Bauteile C3 und VDR1 zu sehen, vgl. auch Bild 10.



Bild 12: Auch die Klemmen KL1 und KL2 sind zu einem Klemmenblock zusammenzustecken.



Bild 13: Die Platine mit den bestückten Relais und dem Übertrager TR1

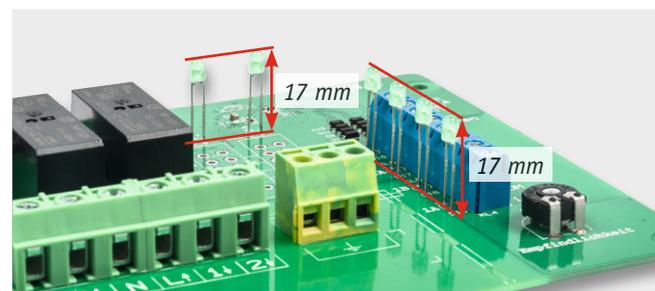


Bild 14: Die LEDs sind so einzusetzen, dass ihre Spitzen einen Abstand von 17 mm zur Platine haben.

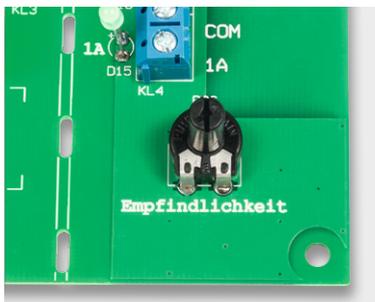


Bild 15: So erfolgt das Aufstecken der Steckachse des Potentiometers.

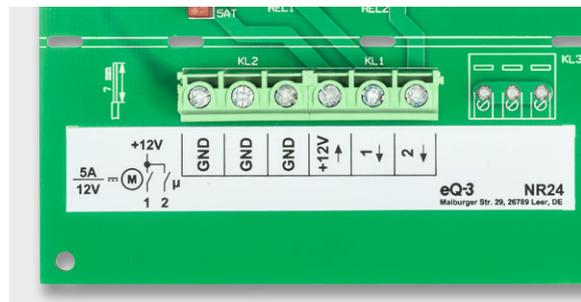


Bild 16: Bei der 12-V-Version ist der Aufkleber unterhalb der Schraubklemmen KL1 und KL2 anzubringen.

achten, diese ist gegebenenfalls nachträglich etwas zu korrigieren. Nun können auch die beiden Schiebescalter bestückt und festgelötet werden. Zum Abschluss wird das Poti noch mit einer Steckachse versehen. Diese sollte so aufgesteckt werden, dass der Pfeil in Mittelstellung des Potis ebenfalls zur Mitte zeigt (Bild 15).



Bild 17: So sind die Kabeldurchführungen am Gehäuse anzubringen.



Bild 18: Zur besseren Fixierung sind die Verschraubungen – wie hier gezeigt – vor dem Einsetzen in das Gehäuse mit ein wenig Sekundenkleber zu versehen.

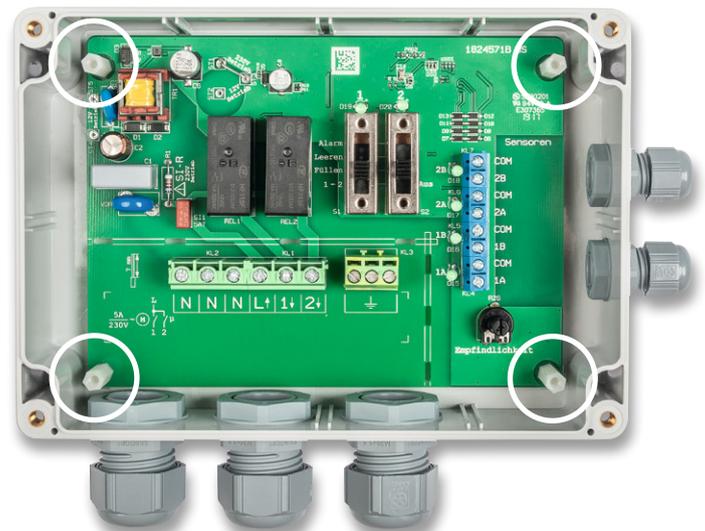


Bild 19: Die Platine wird mit vier Gewindebolzen im Gehäuse befestigt.



Bild 20: Die Trennwände werden von ihrer beidseitigen Schutzfolie befreit ...

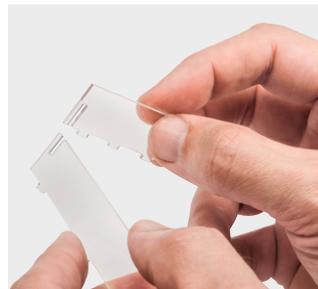


Bild 21: ... wie hier gezeigt zusammengesetzt ...

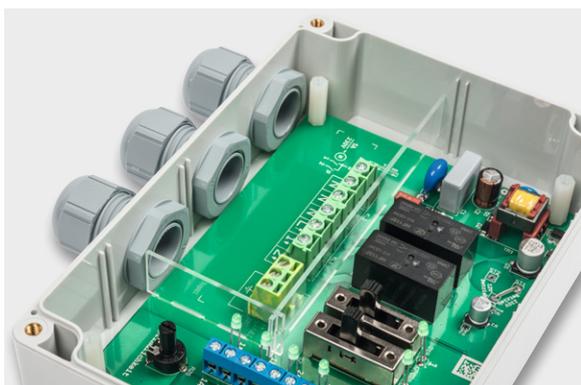
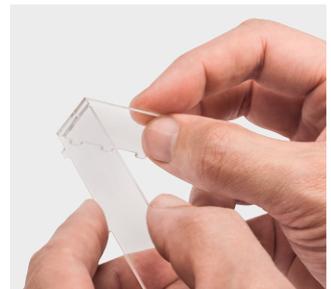
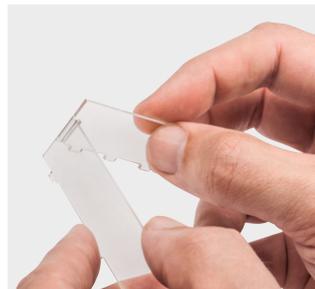


Bild 22: ... und in die Aussparungen der Platine eingesetzt.

Hat man sich für die Bestückungsvariante für 12-V-Betrieb entschieden, muss der lange schmale Aufkleber im markierten Feld vor den Schraubklemmen angebracht werden, damit die ungültige Beschriftung verdeckt wird (Bild 16). Zusätzlich ist mit dem beiliegenden Typenschild-Aufkleber für die 12-V-Version das originale Typenschild auf dem Gehäuse zu überkleben.

Nun kann die Montage der Platine ins Gehäuse erfolgen. Wir beginnen hier zunächst mit der Anbringung der Kabeldurchführungen (Bild 17).

Für einen festen Sitz der Verschraubungen empfiehlt es sich, die Verschraubungen an der in Bild 18 gekennzeichneten Stelle ringsum leicht mit Sekundenkleber zu bestreichen. Jetzt kann die Platine ins Gehäuse eingesetzt und mit den vier Gewindebolzen befestigt werden (Bild 19). Anschließend werden die beiden Trennwände von ihrer Schutzfolie

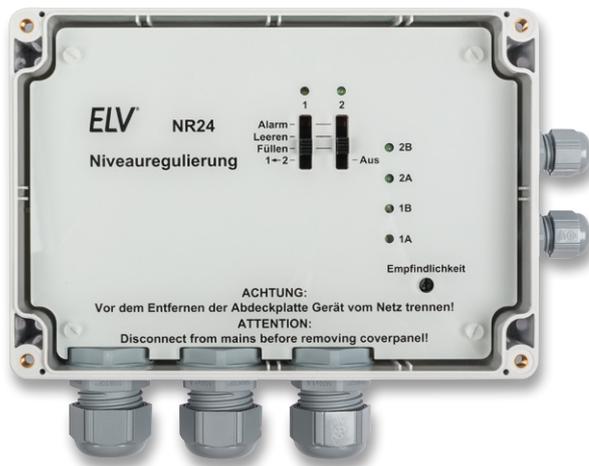


Bild 23: Die Bedienplatte wird mit vier Kunststoffschrauben befestigt.

befreit (Bild 20), zusammengesteckt (Bild 21) und in die Platine gesteckt (Bild 22).

Damit sind die Bauteile und das eigene Leben geschützt, falls sich eine Netzspannung führende Leitung einmal versehentlich aus der Schraubklemme löst.

Jetzt kann die Niveauregulierung am geplanten Einsatzort montiert und angeschlossen werden. Danach ist die Bedienplatte mittels der vier Kunststoffschrauben zu fixieren (Bild 23), mit den Schiebescaltern die passende Betriebsart zu wählen und das Poti, wie im Abschnitt „Funktion und Bedienung“ beschrieben, auf die nötige Empfindlichkeit einzustellen (Bild 24). Nach erfolgreicher Inbetriebnahme ist die Dichtung in den Gehäusedeckel einzuarbeiten (Bild 25) und das Gehäuse zu verschließen (Bild 26). Um Kondenswasser eine Abflussmöglichkeit zu bieten, kann gegebenenfalls eine der beiden vorbereiteten Entwässerungsöffnungen durchstoßen oder aufgebohrt werden (Bild 27).

Bau und Anschluss von Sensoren

Damit die Niveauregulierung ihre zugedachte Aufgabe erfüllen kann, fehlt es nun noch an geeigneten Sensoren. Diese können leicht selbst hergestellt werden, da lediglich Sonden aus leitfähigem und wasserbeständigem Material (vorzugsweise Edelstahl) mit einem Kabel an die Sensoreingänge der Platine anzuschließen sind.

Soll z. B. ein Wasser- oder Feuchtemelder realisiert werden, kann man die Sensoren so bauen, wie es beim HMS100W oder HM-Sec-WDS realisiert wurde. Die Bilderstrecke in Bild 28 zeigt diesen Aufbau.

Möchte man hingegen den Wasserpegel in einem Behälter oder Teich überwachen (Bild 29) oder regeln, so lassen sich Sensoren wie in der Bilderstrecke in Bild 30 bauen. Man sollte dabei aber auf ausreichenden Abstand zwischen den einzelnen Sensoren achten, damit z. B. Pflanzen keinen dauerhaften Kontakt zwischen zwei Sensoren herstellen. Befinden sich in einem Behälter mehrere Sensoren, so kann

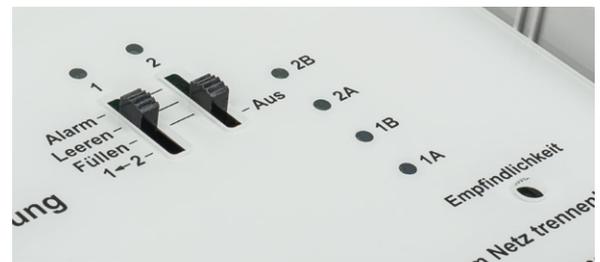


Bild 24: Die Bedien- und Anzeigeelemente auf einen Blick – die Bedienelemente werden vor dem Verschließen des Gehäuses eingestellt.



Bild 25: Zur wasserdichten Abdichtung des Gehäuses ist die Dichtung wie hier gezeigt in den Gehäusedeckel einzuarbeiten.



Bild 26: Am Schluss wird das Gehäuse verschraubt ...



Bild 27: ... und gegebenenfalls eine der beiden Entwässerungsöffnungen durchstoßen oder aufgebohrt.



Bild 28: Aufbaubeispiele für die Realisierung von Sensoren bei einem Einsatz als Feuchtfühler

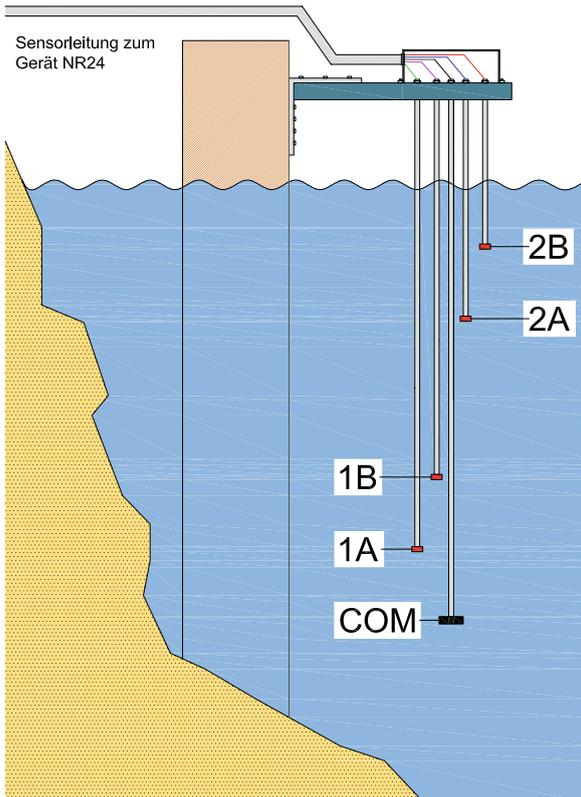


Bild 29: Mit dieser Sensoranordnung lässt sich der Wasserpegel in einem Behälter oder Gewässer überwachen.

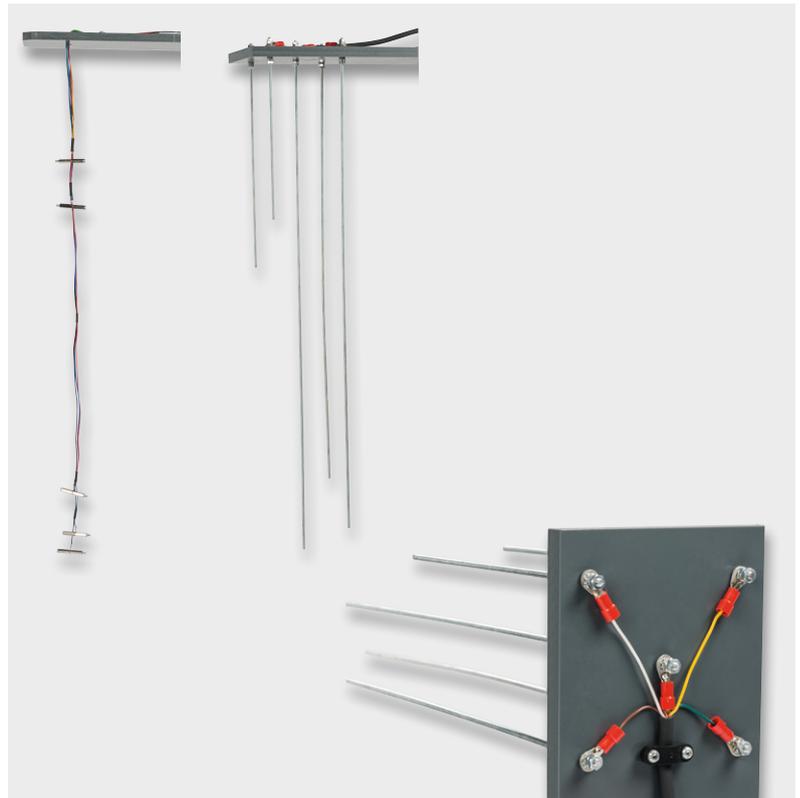


Bild 30: So können Sensoren für die Überwachung und Regulierung in einem Behälter aufgebaut werden.

eine einzelne Sonde als gemeinsamer Bezugspunkt (Klemmen mit „COM“) genutzt werden. Diese sollte aber unbedingt tiefer als alle anderen Sonden angebracht werden. Siehe hierzu auch Bild 31.

Als Zuleitung für die Sensoren lassen sich sowohl einzelne Litzen als auch mehradrige Kabel verwenden. Letztere lassen sich aufgrund des gemeinsamen runden Mantels leicht wasserdicht in das Gerät einführen. Der Mantel einer mehradrigen Leitung sollte dabei immer oberhalb der Wasseroberfläche bleiben oder wasserdicht verklebt werden, damit kein Wasser durch Kapillarkraft in das Gehäuse gelangt.

Bei der Verwendung von einzelnen Litzen sind bei der Durchführung ins Gehäuse ebenfalls zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen. Dies kann z. B. die Verwendung eines Schrumpfschlauchs mit Innenkleber sein. Ungenutzte Kabeldurchführungen sollten selbstverständlich mit passenden Blindstopfen verschlossen werden.

ELV

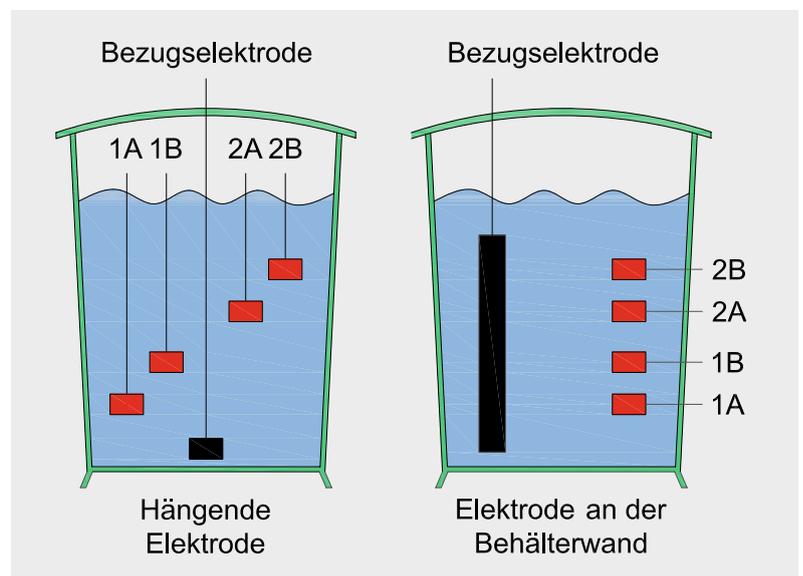


Bild 31: So ordnet man die Bezugselektrode in einem Behälter an.