

---

# Wasser-Detektor

*Zur Erkennung eines undichten Wasseranschlusses an Geschirrspüler oder Waschmaschine oder auch zur Signalisierung von eindringendem Wasser in Kellerräume wurde diese Schaltung konzipiert. Ein lauter Signalton sorgt für entsprechende Aufmerksamkeit.*

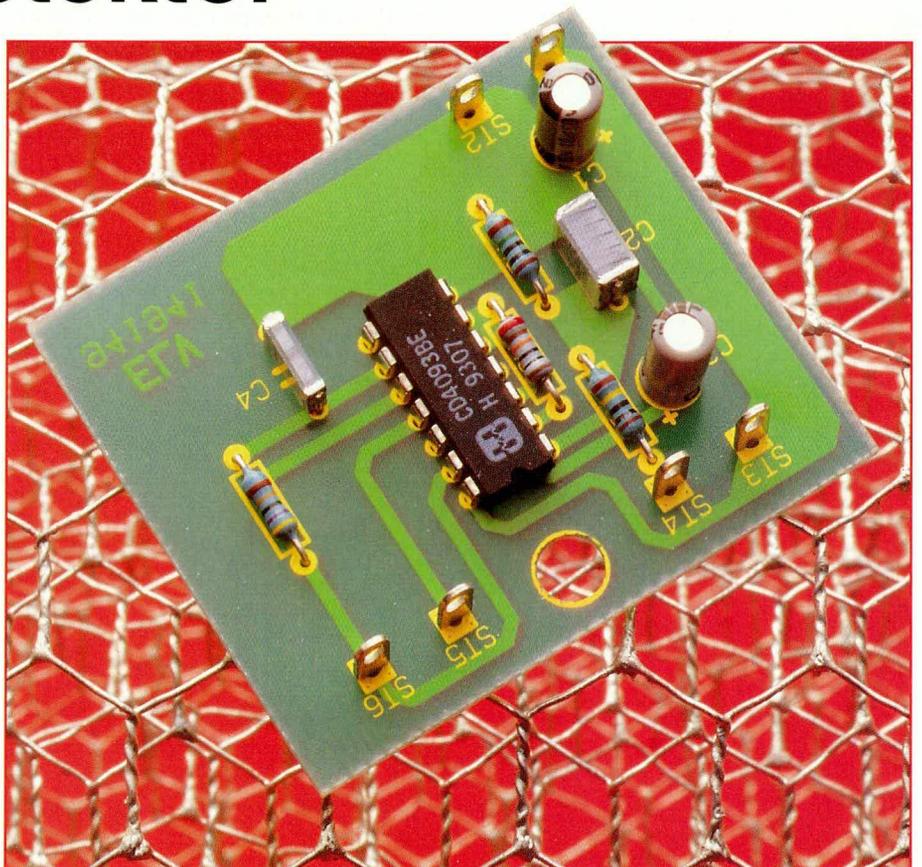
---

## Allgemeines

---

Flüssigkeits-Detektoren gibt es in den verschiedensten Ausführungen und für unterschiedlichste Anwendungsfälle. So kann z. B. der Pegelstand über Niveauschalter in Verbindung mit Schwimmern erfaßt werden oder auch mit moderner Elektronik durch Ultraschall-Abstandsmessung.

Einfachere Verfahren bedienen sich der leitenden Eigenschaft des Wassers, d. h. sobald 2 Elektroden über das Wasser mit-



einander in Verbindung treten, wird dies von der Auswerteelektronik registriert. Damit die Elektroden nicht durch einen fließenden Gleichstrom zerstört werden, sorgt im allgemeinen die Elektronik für die Ansteuerung mit Wechselspannung.

Den meisten Schaltungen gemeinsam ist eine mehr oder weniger hohe Stromaufnahme, die zumindest so hoch ist, daß sich ein langfristiger Batteriebetrieb ausschließt.

Die hier vorgestellte Schaltung ist speziell zur Detektierung von unerwünscht eindringendem Wasser konzipiert, d. h. im langfristigen Dauerbetrieb sind die Elektroden selbst im Normalfall vollkommen trocken. Erst wenn ein nicht erwünschter Wassereintrich stattfindet, bekommen die beiden Elektroden Kontakt mit der Feuchtigkeit, d. h. sie werden über das Wasser miteinander verbunden. Dieser Zustand wird nun im Normalfall nicht unnötig lang anhalten, denn der Wohnungsinhaber sollte, wachgerüttelt durch den vom Wasser-Detektor abgegebenen lauten Signalton, Abhilfe schaffen.

Aufgrund vorstehend beschriebener Funktionsweise, insbesondere durch die normalerweise trockenen Sensorkontakte, kann die Schaltung unseres Wasserdetektors besonders einfach realisiert werden.

Bemerkenswert ist die außerordentlich niedrige Ruhestromaufnahme von weniger als 1 µA, die damit unterhalb der Selbstentladung der zur Speisung dienenden 9 V-

Blockbatterie liegt. So kann beim Einsatz einer entsprechenden Qualitätsbatterie mit 5 Jahren Überwachungsbetrieb gerechnet werden, während unter Verwendung einer 9 V-Lithium-Blockbatterie die Schaltung 10 Jahre und länger ihren Überwachungsdiensnt versieht. In erster Linie ist die Betriebszeit durch die Lagerfähigkeit der verwendeten Batterie festgelegt, vorausgesetzt der Wasseralarm wird nicht ausgelöst.

Jedoch auch im Alarmfall, wenn ein Signal ertönt, beträgt die Stromaufnahme der Schaltung im Mittel weniger als 1 mA, so daß eine 9 V-Alkali-Mangan-Blockbatterie bei voller Kapazität auch in diesem Betriebszustand die Schaltung für mehrere Wochen speist.

**Schaltung**

Die von der 9 V-Blockbatterie kommende Betriebsspannung gelangt über ST 1 (+UB) und ST 2 (Masse) auf den Puffer-Elko C 1 (Abbildung 1). Diese Spannung dient unmittelbar zur Speisung des CMOS-ICs des Typs CD 4093. Hierbei handelt es sich um 4 NANDs mit je 2 Eingängen mit Schmitt-Trigger-Charakteristik. Im Ruhezustand beträgt die Stromaufnahme weniger als 1 µA.

IC 1 A ist in Verbindung mit den frequenzbestimmenden Bauelementen R3 und C 3 als Oszillator geschaltet, der auf einer Frequenz von rund 2 Hz schwingt, sofern

eine Freigabe über den Steuereingang Pin 1 erfolgt ist.

Zunächst ist dieser Oszillator jedoch gesperrt, da Pin 1 über R 2 auf Massepotential liegt. C 2 dient zur Störunterdrückung. Sobald die beiden Sensorkontakte ST 3 und ST 4 mit Wasser in Berührung kommen und ein Strom von ST 3 nach ST 4 und weiter über R 1 und R 2 fließen kann, steigt das Potential an Pin 1 des IC 1 A an und dieser Steuereingang gibt den Oszillator frei. Am Ausgang (Pin 3) steht dann das 2 Hz-Signal an.

Über das als Inverter geschaltete Gatter IC 1 B gelangt das Signal auf die Steuereingänge Pin 8 und Pin 12 der Gatter IC 1 C, D. Während IC 1 C in Verbindung mit den frequenzbestimmenden Komponenten R 4 und C 4 als 2 kHz-Oszillator geschaltet ist, nimmt IC 1 D die Invertierung des Ausgangssignals vor, so daß zwischen den beiden Ausgängen Pin 10 und Pin 11 ein gegenphasiges 2 kHz-Signal ansteht, sofern die Steuereingänge Pin 8 und Pin 12 freigegeben sind, d. h. High-Potential führen. Der Piezo-Signalgeber PS 1 ertönt im Takt des 2 Hz-Oszillators mit einer Grundfrequenz von ca. 2 kHz.

Sind die beiden Sensorkontakte ST 3 und ST 4 trocken, liegt, wie eingangs bereits erwähnt, an Pin 1 des IC 1 A Low-Pegel, woraufhin der Ausgang Pin 3 High- und der Ausgang Pin 4 Low-Potential führt., d. h. die Eingänge Pin 8, 12 sind gesperrt

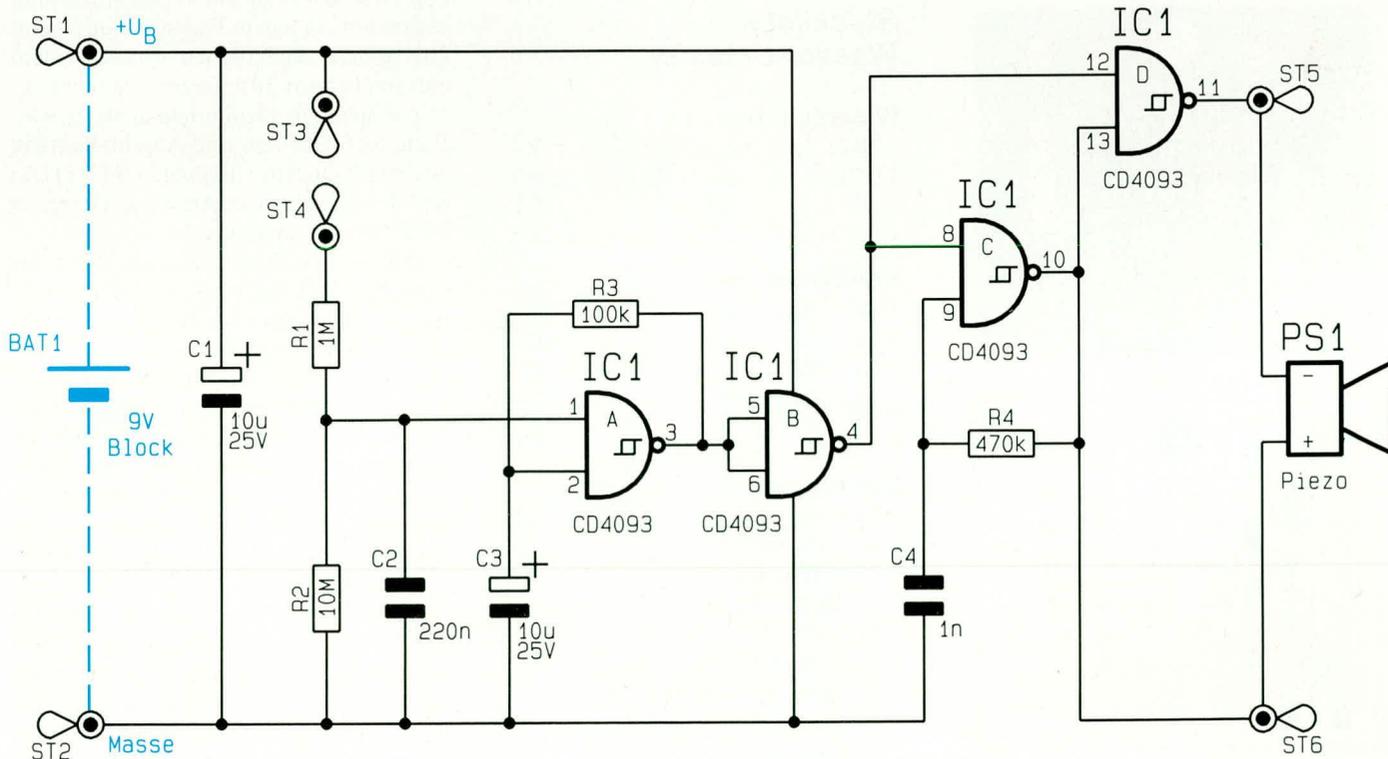
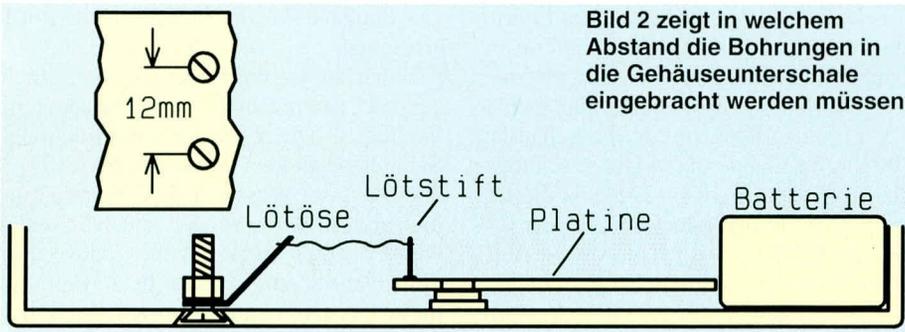


Bild 1: Schaltbild des Wasser-Detektors



Schraube ca. 0,1 mm tiefer einsenken

Softline-Gehäuse

und beide Ausgänge Pin 10, 11 liegen auf High-Pegel und der Piezo-Signalgeber ist deaktiviert.

**Nachbau**

Für den Aufbau steht eine übersichtlich gestaltete, 53 x 46 mm messende, einseitige Leiterplatte zur Verfügung. Hierauf finden bis auf den Piezo-Summer sämtliche Bauelemente Platz. Wir nehmen die Bestückung in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplanes vor. Zunächst werden die 6 Lötstifte ST 1 bis ST 6 eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet. Es folgen die 4 Widerstände sowie die Kondensatoren C 2 und C 4.

Als dann wenden wir uns den gepolten Bauelementen zu. Hier sind zunächst die beiden Elkos C 1 und C 3 zu nennen, die polaritätsrichtig eingesetzt werden, wobei die Gehäuse der Bauelemente jeweils di-

rekt auf der Bestückungsseite der Leiterplatte aufliegen.

Es folgt der integrierte Schaltkreis IC 1, dessen Anschlußpin 1 durch einen Punkt oder eine Kerbe auf der Gehäuseoberseite gekennzeichnet ist. Die korrekte Einbaulage ergibt sich aus dem Bestückungsplan.

Damit unser Wasser-Detektor optimal einsetzbar ist, empfiehlt sich der Einbau in ein handliches Gehäuse. Hierzu steht das schwarze ELV-Softline-Gehäuse zur Verfügung.

In die Gehäuseoberseite, das ist diejenige Seite, ohne Bohrung für die Befestigungsschraube, wird an geeigneter Stelle eine 5 mm-Bohrung eingebracht und der Piezo-Summer unmittelbar dahinter mit Zwei-Komponenten- oder Sekundenkleber befestigt. Dabei ist zu beachten, daß kein Klebstoff in die zentrale Signalöffnung des Schallwandlers eindringt.

Die beiden Anschlußdrähte sind an-

schließend mit den Platinenanschlußpunkten ST 5 und ST 6 zu verbinden, wobei die Polarität in diesem Fall keine Rolle spielt, da die Ansteuerung mit einer Rechteck-Wechselspannung erfolgt und im Ruhezustand keine Spannung am Signalgeber anliegt.

In die untere Gehäusehalbschale werden nun gemäß der Abbildung 2 in einem Abstand von 12 mm zwei 3 mm-Bohrungen eingebracht. Diese werden anschließend mit einem 90°-Senker soweit von der Außenseite her angesenkt, daß jeder Kopf der beiden Senkkopfschrauben M 3 x 10 mm mit seiner Außenfläche 0,1 mm eingelassen ist. Wird das Gehäuse später mit dieser Seite nach unten weisend auf den Boden gelegt, berühren die Senkkopfschrauben nicht den Boden. Erst wenn das eindringende Wasser den Fußboden richtig benetzt hat, kommt ein Stromfluß über diese beiden als Sensoren dienenden Senkkopfschrauben zustande und der Signalton wird aktiviert.

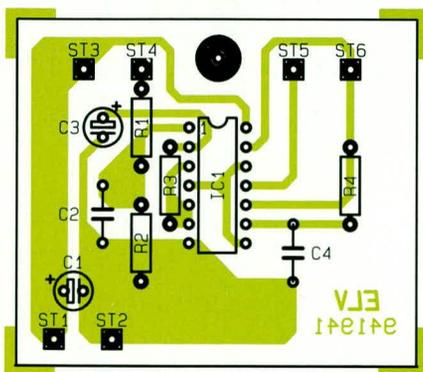
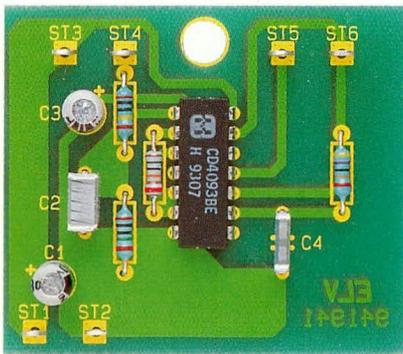
Auf der Gehäuseinnenseite ist über jede der beiden M 3 x 10 mm-Senkkopfschrauben eine Lötöse zu setzen und mit je einer M3-Mutter festzuziehen. Die Lötösen sind anschließend über flexible isolierte Leitungen mit den Platinenanschlußpunkten ST 3 und ST 4 zu verbinden.

Es ist zu beachten, daß die Senkkopfschrauben nicht zu tief versenkt werden (nur 0,1 mm), da sich sonst bei dem von unten aufsteigenden zu detektierenden Wasser eine Luftblase vor den Schraubenköpfen bilden kann und so eine Auslösung verhindert. In jedem Fall sollte das Gerät vor seinem eigentlichen Einsatz einem entsprechenden Test unterzogen werden.

Zur Spannungszuführung dient ein 9 V-Batterieclip, dessen rote Anschlußleitung an den Platinenanschlußpunkt ST 1 (+UB) und dessen schwarze Anschlußleitung an ST 2 (Masse) anzulöten ist.

Den Abschluß der Arbeiten bildet das Einsetzen der Leiterplatte, die mit der Bauteilseite voran über den zentralen Befestigungsstift der Gehäuseoberhalbschale gesetzt wird, der daraufhin 0,5 mm in die zugehörige Bohrung der Leiterplatte ragt. Die 9 V-Blockbatterie wird angeschlossen und gemäß der Abbildung im unteren Bereich des Gehäuses platziert und anschließend das Gehäuseunterteil aufgesetzt. Eine Knipping-Schraube verbindet beide Gehäusehälften.

Da bei den 9 V-Blockbatterien hinsichtlich der Abmessungen leichte Unterschiede auftreten, kann sich ein leichtes Spiel innerhalb des für die Batterie vorgesehenen Raumes ergeben, was letztendlich zu einem „klappern“ im Gehäuse führt. In diesem Fall schafft ein Stückchen Schaumstoff, das zusammen mit der 9 V-Blockbatterie ins Gehäuse eingelegt wird, Abhilfe. **ELV**



Ansicht der fertig aufgebauten Platine des Wasser-Detektors mit zugehörigem Bestückungsplan

**Stückliste:  
Wasser-Detektor**

**Widerstände:**

100kΩ .....	R3
470kΩ .....	R4
1MΩ .....	R1
10MΩ .....	R2

**Kondensatoren:**

1nF .....	C4
220nF .....	C2
10µF/25V .....	C1, C3

**Halbleiter:**

CD4093 .....	IC1
--------------	-----

**Sonstiges:**

1 Piezosummer .....	PS1
1 Batterieclip	
6 Lötstifte mit Lötöse	
2 Senkkopfschrauben, M3 x 5mm	
2 Muttern, M3	
2 Lötösen, 3,2mm	
1 Knippingschraube, 2,9 x 9,5mm	
1 Softline-Gehäuse, bedruckt und gebohrt	
10 cm flexible isolierte Leitung, 0,22 mmØ	