



(11) Nummer: AT 001 749 U2

(12)

# GEbrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: 437/97

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : GOIN 33/18

(22) Anmeldetag: 16. 7.1997

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 9.1997

(45) Ausgabetag: 27.10.1997

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

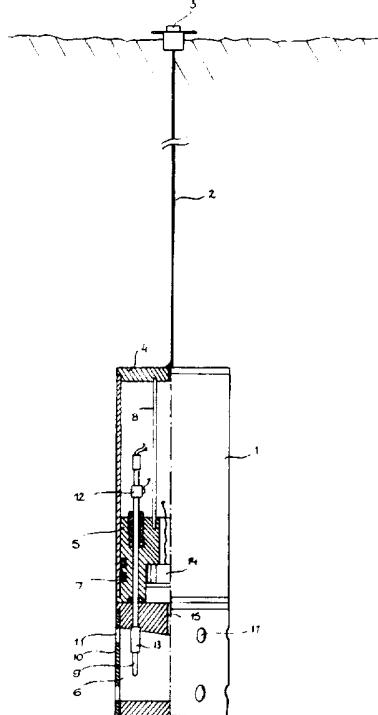
GFU GESELLSCHAFT FÜR UMWELTMESSTECHNIK GMBH  
A-2231 STRASSHOF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

FENBÖCK GÜNTER INC.  
STRASSHOF, NIEDERÖSTERREICH (AT).  
SOMMER ERWIN DPL.ING. DR.  
LEOBEN, STEIERMARK (AT).  
HEINRICH HERBERT INC.  
WIEN (AT).  
EIBL ULRICH  
STRASSHOF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

## (54) SONDE ZUR GEWÄSSERÜBERWACHUNG

(57) Eine Sonde zur Gewässerüberwachung, beispielsweise von Grundwasser, umfaßt die Meßwertaufnehmer und die gesamte Auswerteelektronik in einem wasserdichten Gehäuse (1), das in das Wasser abgesenkt wird und in diesem untertaucht. Eine Datenleitung (2) führt aus dem Gehäuse (1) heraus und endet über Wasser an einer leicht zugänglichen Stelle in einem Anschlußstück (3) für ein Abfragegerät. Nur wenn dieses angeschlossen wird, werden Daten über die Datenleitung (2) übertragen. Das Gehäuse (1) der Sonde weist fußseitig einen Gehäuseverschluß (5) mit einer Meßkammer (6) auf. Meßwertaufnehmer beispielsweise zur Temperatur, Druck- bzw. Leitwertmessung sind im Gehäuseverschluß (5) bzw. in oder an der Meßkammer (6) vorgesehen. Letztere umfaßt einen metallischen Zylindermantel (10) als Gegenelektrode für eine Meßelektrode, die vorzugsweise von dem Gehäuseröhrchen eines Temperaturfühlers (9) im Inneren der Meßkammer (6) gebildet wird.



AT 001 749 U2

Die Erfindung betrifft eine Sonde zur Gewässerüberwachung mit mindestens einem Meßwertaufnehmer, beispielsweise für Temperatur, Druck, Leitfähigkeit, pH-Wert od.dgl., einer Datenleitung, einer Auswerteelektronik und mindestens einem Gehäuse.

Zur Gewässerüberwachung ist es zweckmäßig, die Wasserqualität, den Wasserpegel, die Wassertemperatur und eine Reihe chemischer Parameter zu messen. Die Meßwertaufnehmer dazu sind bekannt. Ebenso ist die Auswerteelektronik für die Meßwertaufnehmer bekannt. Es handelt sich in den meisten Anwendungsfällen der bekannten Sonden um Langzeitmessungen vor Ort, wobei die Meßdaten pro Sonde von Zeit zu Zeit abgefragt werden. Dazu werden Abfragegeräte verwendet, die von Zeit zu Zeit, beispielsweise im Abstand von 2 Monaten, an einem über bzw. außerhalb des Gewässers angeordneten Anschlußstück kurzzeitig angeschlossen werden. Dieses Anschlußstück sitzt bei einer bekannten Sonde auf einem Gehäuse über Wasser, das die Auswerteelektronik umfaßt. Es ist über eine Leitung mit den Meßwertaufnehmern verbunden, die im Brunnen, in Bohrungen zum Grundwasser oder unmittelbar in Gewässer aller Art eintau-chen. Solche Vorrichtungen können auch für Sickerwasser in Deponien bzw. für Kläranlagen verwendet werden. Eine Gewässerüberwachung ist mit den bekannten Sonden aufwendig, störungsanfällig und teuer, jedoch im Interesse einer sauberen Umwelt und zur Erhaltung der Lebensqualität unbedingt erforderlich.

Die Erfindung zielt darauf ab, eine einfache Sonde zur Verfügung zu stellen, die störungsfrei, frei von Fremdeinflüssen und problemlos arbeitet. Dies wird mit einer Sonde der ein-gangs beschriebenen Art dadurch erreicht, daß der bzw. die Meßwertaufnehmer und die Auswerteelektronik zusammen in dem wasserdicht ausgebildeten Gehäuse zur Anordnung unter Wasser vorgesehen sind und daß die Datenleitung zur zeitweisen Abfrage der Auswertung aus dem wasserdichten Gehäuse herausge-führt ist und in einem Anschlußstück für ein Abfragegerät über Wasser endet. Sämtliche elektronischen Bauteile sind in das wasserdichte Gehäuse integriert, das in das Gewässer ein-taucht bzw. in dieses untertaucht. Damit entfällt eine örtli-che Trennung zwischen Meßwertaufnehmer und Auswerteelektronik

und eine Fremdfeldbeeinflussung durch Einstreuungen in die verbindende Datenleitung bleibt wirkungslos. Die Datenleitung wird im vorliegenden Fall als nur kurzzeitig und in größeren Zeitabständen aktivierte Abfrageleitung benutzt und stellt 5 daher kein ständig analog übertragendes empfindliches Element innerhalb der Sondenelektronik dar.

Es ist zweckmäßig, wenn das Gehäuse, wie bekannt, als zylindrisches Rohrstück ausgebildet ist, das kopfseitig insbesondere in einer Kappe die wasserdichte Kabeldurchführung für 10 die Datenleitung und fußseitig einen wasserdichten Gehäuseverschluß mit den Meßwertaufnehmern und mit einer mittels Durchbrüchen nach außen offenen Meßkammer trägt. Dadurch wird ein einfacher Aufbau erreicht. Die Meßwertaufnehmer konzentrieren sich im fußseitigen Gehäuseverschluß, der zweiteilig 15 ausgebildet und die Meßkammer als käfigartigen Bauteil tragen kann. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Gehäuseverschluß zusammen mit der Meßkammer vom Gehäuse und gegebenenfalls die Meßkammer vom Gehäuseverschluß beispielsweise zur Revision abnehmbar und der Gehäuseverschluß gegenüber dem Gehäuse mit 20 O-Ringen abgedichtet sind. Eine weitere Vereinfachung wird dadurch erzielt, daß der Gehäuseverschluß, insbesondere der Außenbereich der Meßkammer, wenigstens teilweise aus Metall besteht oder leitend ausgebildet ist und in die Meßkammer des Gehäuseverschlusses eine gegenüber dem metallischen oder leitenden Bereich des Gehäuseverschlusses bzw. der Meßkammer 25 elektrisch isolierte Meßelektrode zur Leitwertbestimmung des zwischen dem die Gegenelektrode bildenden metallischen oder leitenden Bereich des Gehäuseverschlusses bzw. der Meßkammer und der Meßelektrode in der Meßkammer befindlichen Wassers 30 vorgesehen ist. Die Leitfähigkeit des Gehäuseverschlusses oder eines Teils davon kann durch einen Belag, z.B. aus Graphit oder einer metallischen Lackierung bzw. Bedampfung, erreicht werden. Die Leitwertmessung oder eine Messung einer anderen elektrischen Größe der Flüssigkeit zwischen zwei 35 Elektroden (z.B. Impedanz- oder Kapazitätsmessung) kann dadurch problemlos durchgeführt werden. Auf eine separate Meßelektrode im Inneren der Meßkammer kann verzichtet werden, wenn als Meßelektrode in der Meßkammer ein metallischer Temperaturfühler vorgesehen ist. Das röhrchenartige Gehäuse ei-

nes Temperaturmeßfühlers ist zumeist aus Metall und kann für den doppelten Zweck herangezogen werden. Es wird dadurch die Zahl der Einbauten in die Meßkammer verringert und damit einer Verstopfung durch einen möglichst freien, unbehinderten Durchgang für das Wasser entgegengewirkt. Die Sonde sieht ferner in der Meßkammer, insbesondere in einer schräggestellten oberen Wand derselben, eine Öffnung bzw. einen Kanal zu einer Membran eines Drucksensors vor. Eine konkrete Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß das Innere des wasserdichten Gehäuse zum Schutz vor Feuchtigkeit und vor dem Eindringen von Fremdstoffen mit einem Dielektrikum, wie etwa einem Gas oder Öl gefüllt ist.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sonde ist in der Zeichnung teilweise im Schnitt schematisch dargestellt. Eine Sonde zur Gewässerüberwachung, wie beispielsweise zur Überwachung des Grundwassers, wird in eine Bohrung im Boden (z.B. Erde) eingeführt, bis sie am Bohrungsgrund in das Grundwasser eintaucht. Die Sonde umfaßt ein Gehäuse 1, das über eine Datenleitung 2 mit einem Anschlußstück 3 für ein Abfragegerät (nicht dargestellt) verbunden ist.

Das Gehäuse 1 ist als zylindrisches Rohrstück ausgebildet, aus dessen kopfseitiger Kappe 4 die Datenleitung 2 wasserdicht herausgeführt ist. Das Gehäuse 1 trägt fußseitig einen Gehäuseverschluß 5 mit einer Meßkammer 6. Der Gehäuseverschluß 5 ist mittels O-Ringen 7 gegenüber dem Gehäuse 1 abgedichtet.

Das Gehäuse 1 schließt die gesamte Auswerteelektronik auf einer oder mehrerer Printplatten 8 ein. Ausgewertet und bis zum Abruf über die Datenleitung 2 gespeichert werden die Meßergebnisse von Meßwertaufnehmern, die alle im Gehäuseverschluß 5 bzw. in oder an der Meßkammer 6 untergebracht sind.

Als Meßwertaufnehmer ist ein Temperaturfühler 9 vorgesehen, der wie üblich ein metallisches Gehäuseröhrchen umfaßt, welches als Meßelektrode für eine Leitwertmessung dient. Die Gegenelektrode 10 wird von einem metallischen Zylindermantel der Meßkammer 6 gebildet. Der Zylindermantel weist Durchbrüche 11 auf, durch die die Flüssigkeit (das Grundwasser) in die Meßkammer 6 einfließen kann. Der Zylindermantel ist elektrisch leitend mit der Auswerteelektronik (Printplatten 8)

verbunden. Über eine leitende Manschette 12 ist das Gehäuse-  
röhrchen des Temperaturfühlers 9 an die Auswerteelektronik  
angeschlossen. Eine isolierende Hülse 13 ist auf den in die  
Meßkammer 6 hineinragenden Teil des Temperaturfühlers 9 auf-  
5 geschoben. Diese Hülse 13 verhindert, daß bei etwaigen Luft-  
blasen im oberen Bereich der Meßkammer 6 der Leitwert der  
Luft mitgemessen wird. Damit sich Luftblasen im Inneren der  
Meßkammer 6 nicht halten können, ist die obere Wand schrägge-  
10 stellt. Sie führt zu einem der Durchbrüche 11, sodaß eine et-  
waige Luftblase entweichen kann. Zur Leitwertmessung und Aus-  
wertung werden Dreieckspannungen verwendet.

Der fußseitige Gehäuseverschluß 5 nimmt einen Drucksensor  
14 auf, der über einen Kanal 15 mit dem Innenraum der Meßkam-  
mer in Verbindung steht. Das Innere des Gehäuses 1 ist gasge-  
15 füllt (z.B. Stickstoff) bzw. mit Öl gefüllt, wodurch das Ein-  
dringen von Feuchtigkeit sowie Korrosion wirksam verhindert  
werden.

Die Meßwerte, Temperatur, Druck und Leitwert werden unmit-  
telbar nächst den Meßwertaufnehmern ausgewertet und gespei-  
20 chert. Ein Abfragegerät, welches an das Anschlußstück 3 ange-  
schlossen wird, sendet einen Code aus und ermöglicht so die  
Aktivierung der Datenleitung 2; die Auswerteschaltung über-  
trägt nach Codevergleich die gewünschten, bzw. abgerufenen  
Meßdaten und Ergebnisse an das Abfragegerät und nimmt Befehle  
25 für die Auswertung der Meßergebnisse, z.B. hinsichtlich der  
erforderlichen Genauigkeit, Empfindlichkeit und den Meßinter-  
vallen entgegen.

A N S P R Ü C H E :

1. Sonde zur Gewässerüberwachung mit mindestens einem Meßwertaufnehmer, beispielsweise für Temperatur, Druck, Leitfähigkeit, pH-Wert od.dgl., einer Datenleitung, einer Auswerteelektronik und mindestens einem Gehäuse, **dadurch gekennzeichnet**, daß der bzw. die Meßwertaufnehmer und die Auswerteelektronik zusammen in dem wasserdicht ausgebildeten Gehäuse (1) zur Anordnung unter Wasser vorgesehen sind und daß die Datenleitung (2) zur zeitweisen Abfrage der Auswertung aus dem wasserdichten Gehäuse (1) herausgeführt ist und in einem Anschlußstück (3) für ein Abfragerät über Wasser endet.  
5
2. Sonde nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (1), wie bekannt, als zylindrisches Rohrstück ausgebildet ist, das kopfseitig, insbesondere in einer Kappe (4), die wasserdichte Kabeldurchführung für die Datenleitung (2) und fußseitig einen wasserdichten Gehäuseverschluß (5) mit den Meßwertaufnehmern und mit einer mittels Durchbrüchen nach außen offenen Meßkammer (6) trägt.  
15
3. Sonde nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gehäuseverschluß (5) zusammen mit der Meßkammer (6) vom Gehäuse (1) und gegebenenfalls die Meßkammer (6) vom Gehäuseverschluß (5), beispielsweise zur Revision, abnehmbar und der Gehäuseverschluß (5) gegenüber dem Gehäuse (1) mit O-Ringen abgedichtet sind.  
20
4. Sonde nach den Ansprüchen 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gehäuseverschluß (5), insbesondere der Außenbereich der Meßkammer (6), wenigstens teilweise aus Metall besteht oder elektrisch leitend ausgebildet ist und in der Meßkammer (6) des Gehäuseverschlusses (5) eine  
25
- 30

gegenüber dem metallischen oder leitenden Bereich des Gehäuseverschlusses (5) bzw. der Meßkammer (6) elektrisch isolierte Meßelektrode zur Leitwertbestimmung des zwischen dem die Gegenelektrode (10) bildenden metallischen oder leitenden Bereich des Gehäuseverschlusses (5) bzw. der Meßkammer (6) und der Meßelektrode in der Meßkammer (6) befindlichen Wassers vorgesehen ist.

5. Sonde nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Meßelektrode in der Meßkammer (6) ein metallischer Temperaturfühler (9) vorgesehen ist.
10. Sonde nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Meßkammer (6), insbesondere in einer schräggestellten oberen Wand derselben, eine Öffnung bzw. ein Kanal (15) zu einer Membran eines Drucksensors (14) vorgesehen ist.
15. Sonde nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Innere des wasserdichten Gehäuses (1) zum Schutz vor Feuchtigkeit und vor dem Eindringen von Fremdstoffen mit einem Dielektrikum, wie etwa einem Gas oder Öl gefüllt ist.

