



## Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

Anwendung eines  
vereinfachten Verfahrens

Praxishilfe





**Periodische  
Dichtigkeitskontrolle  
von Güllebehältern**

**Anwendung eines  
vereinfachten Verfahrens**

**Praxishilfe**

**Herausgegeben vom Bundesamt  
für Umwelt, Wald und Landschaft  
BUWAL  
Bern, 2002**

## **Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation**

*Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BUWAL als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis ermöglichen. Das BUWAL veröffentlicht solche Vollzugshilfen (oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «Vollzug Umwelt».*

*Die Vollzugshilfen gewährleisten einerseits ein grosses Mass an Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit; andererseits ermöglichen sie im Einzelfall flexible und angepasste Lösungen. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfen, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen. Andere Lösungen sind nicht ausgeschlossen, gemäss Gerichtspraxis muss jedoch nachgewiesen werden, dass sie rechtskonform sind.*

## **Herausgeber**

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
BUWAL

## **Autor**

Thomas Eberle  
Eberle - Umwelt, Planung + Beratung  
Bernstrasse 67, CH - 3122 Kehrsatz

## **Begleitung BUWAL**

Georges Chassot  
Abteilung Gewässerschutz und Fischerei

## **Bildnachweis, Gestaltung**

Thomas Eberle

## **Bezug**

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
Dokumentation  
3003 Bern  
Fax + 41 (0)31 324 02 16  
E-Mail: docu@buwal.admin.ch  
Internet: www.buwalshop.ch

## **Bestellnummer**

VU-2000-D

© BUWAL 2002

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

### Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>1 Ausgangslage</b>	<b>7</b>
<b>2 Problemstellung</b>	<b>7</b>
2.1 Dichtigkeitsprüfungen von Neuanlagen	7
2.2 Dichtigkeitsprüfung bei bestehenden Anlagen	7
2.3 Wahl der Messmethode und Prüfdauer	8
2.4 Schlussfolgerungen aus der Problemstellung	9
<b>3 Lösungsansätze</b>	<b>9</b>
3.1 Ausgangslage	9
3.2 Erste Versuche in der Praxis	10
3.2.1 Einleitung und Aufgabenstellung	10
3.2.2 Vorgehen auf den Betrieben	10
3.2.3 Arbeitsaufwand	11
3.2.4 Kostenaufwand	12
3.3 Resultate und Erfahrungen aus den Untersuchungen	13
3.3.1 Bauliche Entscheidungskriterien	13
3.3.2 Verfahrenstechnische Kriterien	14
3.3.3 Kriterien aus messtechnischer Sicht	14
3.3.4 Kriterien aus praktischer Sicht	15
<b>4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen</b>	<b>15</b>
4.1 Allgemeine Schlussfolgerungen	15
4.2 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen	16
4.2.1 Neuanlagen	16
4.2.2 Kontrolle der bestehenden Güllebehälter	16
4.2.3 Vorschläge zur Organisation und Durchführung der Dichtigkeitskontrollen	16
<b>Quellennachweis</b>	<b>18</b>
<b>Anhänge</b>	
Anhang 1 und 2: Verlustberechnung in Abhängigkeit der Oberfläche und der Messgenauigkeit	19
Anhang 3: Betriebsaufnahme	23
Anhang 4: Fallbeispiel	27



# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

### Vorwort

Im Vollzug der Gewässerschutzvorschriften sind auch die Lagereinrichtungen für Hofdünger zu überwachen. Neben der Selbstkontrolle durch den Betreiber der Anlage sorgt die kantonale Behörde dafür, dass zusätzliche periodische Kontrollen durchgeführt werden. Diese betreffen die Dichtigkeit und die Funktionstüchtigkeit der Lagereinrichtungen.

Die Bestimmungen zur periodischen Kontrolle von Lagereinrichtungen für Hofdünger wurden bereits 1993 im Referenzdokument «Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 12, Baulicher Gewässerschutz in der Landwirtschaft. Hinweise für Bau und Unterhalt» konkretisiert. Auf Grund der vielfach fehlenden Möglichkeit, Hofdüngeranlagen während längerer Zeit ausser Betrieb zu nehmen, und des grossen Arbeitsaufwandes für die Leerung und Reinigung der Güllebehälter werden die periodischen Kontrollen in vielen Kantonen leider nur in geringem Umfang durchgeführt.

Der vorliegende Bericht stellt eine alternative Methode zur Prüfung der Dichtigkeit vor, welche auf direkten Messungen in der Gülle beruht. Kontrollbedingte Einschränkungen auf den Betrieben sollen damit soweit wie möglich reduziert werden.

In Anbetracht der unterschiedlichen, teilweise komplexen baulichen Voraussetzungen auf den Landwirtschaftsbetrieben kann die hier vorgestellte Kontrollmethode jedoch nicht als allgemeingültiges und überall anwendbares Verfahren vorgeschlagen werden. Praxistests haben gezeigt, dass dieses Verfahren vor allem auf Betrieben mit einfacher Entwässerung und von aussen gut zugänglichen Zuleitungen anwendbar ist.

Bevor eine Dichtigkeitskontrolle durchgeführt wird, ist daher in jedem Fall eine Erhebung des baulichen Zustandes und der Entwässerungssituation notwendig. Diese Erhebung gibt Aufschluss über die Art der durchzuführenden Dichtigkeitskontrolle.

Das vorliegende Dokument deckt nicht alle Aspekte rund um die Kontrolle der Lagereinrichtungen für Hofdünger ab. Es fehlen Informationen zu weiteren leckanfälligen Einrichtungen wie Leitungen und Anschlüsse. Für diese Bereiche sind noch praxistaugliche und zuverlässige Lösungsansätze zu erarbeiten. Es ist daher zu hoffen, dass Landwirte, kantonale und kommunale Behörden auch weiterhin durch praktische und wirksame Lösungsvorschläge dazu beitragen, dass die Vorschriften zum baulichen Gewässerschutz auch in diesen Bereichen vollzogen werden können.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft

Abteilung Gewässerschutz und Fischerei





# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

### 1 Ausgangslage

Gemäss Artikel 14 und 77 des Gewässerschutzgesetzes vom 24. Januar 1991 (GSchG; SR 814.20) müssen Betriebe mit Nutztierhaltung bis zum 1.11.2007 über genügend grosse und funktionstüchtige Lagereinrichtungen für Hofdünger verfügen. Die Dringlichkeit des Einzelfalls für die Sanierung bzw. Erweiterung ist dabei durch die Kantone festzulegen.

Die Kantone werden zudem gemäss Artikel 15 des Gewässerschutzgesetzes und Artikel 28 der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV; SR 814.201) verpflichtet, dafür zu sorgen, dass die Lagereinrichtungen regelmässig kontrolliert werden. Diese Kontrollen sollen sicherstellen, dass die Lagereinrichtungen dicht und funktionstüchtig sind sowie ordnungsgemäss betrieben werden.

Damit stellen sich für die für den Vollzug des Gewässerschutzgesetzes verantwortlichen Fachstellen grundsätzlich zwei Problemfelder.

Einerseits sind ausgehend von der heutigen Situation viele Betriebe dazu gezwungen, ihre Hofdüngeranlagen zu erweitern. Um den einzelbetrieblich effektiven Erweiterungsbedarf abschätzen zu können, muss vorgängig abgeklärt werden, ob die bestehenden Hofdüngeranlagen auch in Zukunft den gesetzlichen Anforderungen genügen. Bestehende Güllebehälter können nur dann angerechnet werden, wenn sie funktionstüchtig und dicht sind (BLW und BUWAL 1994).

Andrerseits müssen aber die bestehenden Hofdüngeranlagen grundsätzlich im Rahmen eines Kontrollintervalls regelmässig auf ihre Funktionstüchtigkeit und Dichtigkeit hin überprüft werden.

### 2 Problemstellung

#### 2.1 Dichtigkeitsprüfungen von Neuanlagen

Die erforderlichen Massnahmen für die Durchführung von Dichtigkeitsprüfungen bei Neuanlagen sind grundsätzlich bekannt.

Vor dem Hinterfüllen mit Erdreich werden die Anlagen entweder vollständig oder in Einzelfällen auch nur teilweise mit Wasser gefüllt und während 24 h auf ihre Dichtigkeit hin überprüft. Die Prüfung erfolgt dabei üblicherweise visuell. Das heisst, die Seitenwände der Güllebehälter und die Arbeitsfugen beim Übergang der Seitenwände zur Bodenplatte werden auf feuchte Stellen untersucht und somit die Bau- bzw. Ausführungsqualität der Betonarbeiten überprüft. Die Kontrolle mit einem Messgerät wird in der Regel nicht angewandt.

Es ist davon auszugehen und auch bekannt, dass die Dichtigkeitsprüfung von Neuanlagen noch nicht in allen Kantonen konsequent durchgeführt wird. Namentlich bei Anlagen, welche mehrheitlich durch die Bauherren in Eigenregie erstellt werden, erfolgt die Endabnahme der Bauwerke oft nur mittels einer Begehung und visuellen Kontrolle der Anlage ohne Wasserfüllung.

#### 2.2 Dichtigkeitsprüfung bei bestehenden Anlagen

Die heute bekannte und mehrheitlich angewandte Dichtigkeitsprüfung für bestehende Hofdüngeranlagen erfordert eine vollständige Entleerung und Reinigung der Güllebehälter.

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

Die Behälter werden anschliessend visuell kontrolliert und wo nötig repariert. Je nach Situation erfolgt zusätzlich eine Dichtigkeitsprüfung mit einem Messgerät im teilweise oder vollständig mit Wasser gefüllten Güllebehälter.

Die praktische Durchführbarkeit der Dichtigkeitsprüfung mit Entleerung, Reinigung und Wasserfüllung wird bei bestehenden Hofdüngeranlagen durch die nachstehend aufgeführten Punkte erschwert:

- Der gesamte Zeitaufwand für die Prüfung ist nicht zu unterschätzen. Sind Reparaturarbeiten notwendig, muss die Anlage während längerer Zeit ausser Betrieb genommen werden können;
- Während des ganzen Prozesses dürfen den Behältern weder Gülle noch häusliches Abwasser zugeleitet werden. Dies bedingt meist das Umplatzieren des Viehs oder eine auch auf längere Zeit zuverlässige Abdichtung der Zuläufe;
- Das Umplatzieren des Viehs ist in der Regel mit grossem Mehraufwand für Melkarbeiten und Fütterung verbunden;
- Für die häuslichen Abwässer müssen alternative Entsorgungswege bereitgestellt werden können, ansonsten muss der Wasserverbrauch während der Prüfdauer eingestellt werden;
- Die Entleerung und Reinigung ist sehr zeitaufwändig, da sich über die Jahre in den Güllebehältern (v.a. bei älteren Gruben) im Bereich der Bodenplatte grosse Mengen Feststoffe abgesetzt haben, welche ausgeschaufelt oder mittels eines mobilen Rührwerks und mehrmaliger Wasserzugabe abgepumpt werden müssen;
- Der Einstieg v.a. in die gedeckten Güllebehälter ist auf Grund der sich darin befindlichen Gase gefährlich und führte in der Vergangenheit schon zu tragischen Todesfällen. Vor Beginn der Reinigungsarbeiten sind die Gruben deshalb genügend zu belüften (vgl. BUL Broschüre Nr. 7, Gasgefahren in der Landwirtschaft);
- Die Güllebehälter sind über Leitungen vielfach mit Schwemmkanälen verbunden, welche nicht oder kaum geprüft werden können, da sie nicht zugänglich sind.

Die obgenannten Rahmenbedingungen machen deutlich, dass der grosse Zeitaufwand und die erheblichen Einschränkungen des Betriebsablaufs die flächendeckende Anwendung dieser Prüfungsmethode wesentlich erschweren.

### 2.3 Wahl der Messmethode und Prüfdauer

Die Erfahrungen zeigen, dass der Wahl der Messmethode eine grosse Bedeutung zukommt. Je nach Grösse der Oberfläche eines Güllebehälters sind die Verluste innert 24 Stunden nur messbar, wenn die Messgeräte im Bereich von 1/10 mm Genauigkeit messen (Anhang 1, 2). Die teilweise angewandte Messmethode mit einem Nivelliergerät, wie es auf Baustellen verwendet wird, kann daher nicht zu zuverlässigen Resultaten führen.

Die Prüfung muss mit einem Messgerät erfolgen, das den Wasserspiegel kontinuierlich misst und auf einem Rapportstreifen registriert. Bei offenen Güllebehältern ist es wichtig, dass das Messgerät über ein Referenzgefäss verfügt, welches erlaubt, die Verdunstung und allfälliges Regenwasser mit zu berücksichtigen.

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

### 2.4 Schlussfolgerungen aus der Problemstellung

Aus den vorangehenden Feststellungen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

#### Neuanlagen:

Das heute bekannte Vorgehen mit der Wasserfüllung und visuellen Kontrolle bei der Abnahme von Neuanlagen ist zweckdienlich und in der Regel mit vernünftigem Aufwand durchführbar. Je nach Art der Konstruktion, wobei vor allem die Arbeitsfugen zu berücksichtigen sind, kann die Kontrolle auch mittels einer Teilfüllung erfolgen (BUWAL 1993).

Einschränkungen und allenfalls Kompromisse sind dort einzugehen, wo eine Wasserfüllung auf Grund fehlenden Wassers oder erheblicher Umstände für die Beschaffung des Prüfwassers (z.B. lange Transportwege) kaum möglich und daher auch wirtschaftlich nicht sinnvoll ist.

Mit Blick auf eine einfache und effiziente periodische Kontrolle ist der Einbau eines Leckerkennungssystems (Ringleitung mit Kontrollschacht) in jedem Fall zu empfehlen. Damit wird die Kontrolle der Anlagen auf ein sowohl zeitliches als auch finanzielles Minimum beschränkt.

#### Bestehende Anlagen:

Um einen einheitlichen und zweckdienlichen Vollzug zu gewährleisten, muss neben dem bis anhin bekannten Verfahren ein einfacheres Vorgehen zur Verfügung stehen, das den betrieblichen Gegebenheiten besser Rechnung trägt.

Zur Steigerung der Akzeptanz seitens der Landwirte ist es einerseits wichtig, dass sowohl der zeitliche als auch der finanzielle Aufwand für die Dichtigkeitsprüfungen von bestehenden Anlagen so weit wie möglich verringert werden kann und dass die Arbeitsunterbrüche auf ein Minimum reduziert werden können. Andererseits muss die Prüfung jedoch mindestens gewährleisten, dass genügend Entscheidungskriterien für das weitere Vorgehen zur Verfügung stehen.

## 3 Lösungsansätze

### 3.1 Ausgangslage

Grossanlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten (z.B. Tankanlagen) verfügen über permanent oder periodisch betriebene Messinstallationen, welche die kontinuierliche Überprüfung des Flüssigkeitsstandes erlauben. Die verwendeten Messgeräte sind hoch empfindlich und gewährleisten, dass Niveauveränderungen im Bereich von 1/10 mm festgestellt werden können.

Ausgehend von diesem System ist es naheliegend zu prüfen, ob solche Messgeräte auch bei Güllebehältern anwendbar sind und zu den erwünschten Resultaten führen. Diese Methode soll in erster Linie dazu dienen, im Rahmen einer wesentlich kostengünstigeren und zeitlich kürzeren Vorabklärung festzustellen, welche Güllebehälter als sanierungsbedürftig auszuscheiden sind bzw. bei welchen Güllebehältern keine Verluste feststellbar sind und daher ohne weiter gehende Untersuchung in Betrieb bleiben können.

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

### 3.2 Erste Versuche in der Praxis

#### 3.2.1 Einleitung und Aufgabenstellung

Im Rahmen eines Pilotprojektes im Kanton Aargau wurde anhand von Versuchen auf drei Betrieben überprüft, ob Messungen direkt in der Gülle zu zuverlässigen Resultaten mit genügender Aussagekraft führen (EBERLE - UMWELT 1997). Die Studie sollte insbesondere zeigen:

- Ob es möglich ist, einen Güllebehälter auch ohne vorgängige Entleerung und Reinigung zuverlässig auf seine Dichtigkeit hin zu überprüfen;
- Ob es möglich ist, die Untersuchungen durchzuführen, ohne den Betriebsablauf und die Wohnverhältnisse wesentlich einzuschränken;
- Welche Rahmenbedingungen für eine zuverlässige Prüfung vorhanden sein müssen;
- Ob der für eine zuverlässige Prüfung notwendige Arbeitsaufwand und die mit der Prüfung verbundenen Kosten im Vergleich zum bekannten Vorgehen wesentlich reduziert werden können bzw. in einem akzeptablen Rahmen liegen;
- Welche Probleme bei der Umsetzung in die Praxis zu berücksichtigen sind.

#### 3.2.2 Vorgehen auf den Betrieben



Abb. 1: Absperrballon im Schwemmkanal

Auf allen drei Versuchsbetrieben wurde der Güllebehälter bis ca. 30 - 50 cm unterhalb der Behälterdecke mit Wasser angefüllt. So konnte das Messgerät an einer Entnahmeöffnung installiert und die Messung durchgeführt werden.

Die Zuläufe zu den Güllebehältern wurden mit Absperrballonen, Dichtungsmasse, Deckeln und teilweise PU-Schaum abgedichtet und mit Wasser kontrolliert. Die Wasserstandsmessungen in den Zuläufen erfolgten mit dem Doppelmeter.

Das Abwasser aus der Milchammer wurde während der Prüfdauer über Umleitungen in die öffentliche Kanalisation geleitet.

Wo kein Anschluss an die öffentliche Kanalisation vorhanden war, wurde das häusliche Abwasser, teilweise mit einem Vakuum-Druckfass abgesaugt. Teilweise wurde aber auch der Verbrauch während der Prüfdauer auf ein Minimum reduziert, sodass die Verbindungsleitungen zum Güllebehälter das anfallende Wasser aufnehmen vermochten.



Abb. 2: Abpumpen des häuslichen Abwassers

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---



Abb. 3: Messstelle mit Aufzeichnungsgerät

Nachdem alle Zuläufe abgedichtet waren, wurde das Messgerät installiert und die Wasser- bzw. Güllestandsmessungen während 24 h durchgeführt.

Das eingesetzte Messgerät zeichnete Niveauschwankungen im Bereich von 1/10 mm mittels Schreibgerät kontinuierlich auf einem Papierstreifen auf (vgl. auch Fallbeispiel im Anhang).

### 3.2.3 Arbeitsaufwand

Die Arbeit für die Prüfung von Güllebehältern ohne vorgängige Entleerung lässt sich grob in fünf Phasen unterteilen.

- 1 Betriebsaufnahme**
- 2 Vorbereiten des Güllebehälters**
- 3 Abdichten der Zuläufe**
- 4 Messung**
- 5 Demontage und Reinigung**

Der auf dem einzelnen Betrieb anfallende Arbeitsaufwand wird massgeblich durch die Anzahl, den Zustand und die Zugänglichkeit der abzudichtenden oder umzuleitenden Zuläufe und durch den Umfang der Mitarbeit des Bewirtschafters/Eigentümers bestimmt.

Im Vergleich zu der bis heute angewandten Methode kann der Arbeitsaufwand auf dem Betrieb jedoch in der Regel um mindestens die Hälfte reduziert werden.

Die nachstehende Darstellung führt die Arbeiten eines zu beauftragenden Ingenieurbüros auf. Es werden dabei nur die effektiven Arbeiten auf dem Betrieb berücksichtigt. Zudem wird davon ausgegangen, dass die Vorbereitungsarbeiten wie das teilweise notwendige Auffüllen des Güllebehälters, das Umplatzen von Tieren und das Beschaffen von zusätzlich notwendigem Material durch den Landwirt erledigt wird.

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

Tabelle 1: Zusammenstellung des Arbeitsaufwandes

Arbeit	Bemerkungen	ca. Aufwand in h
<b>Anteil Projektorganisation</b>	Termine, Absprachen, Information	<b>1,00</b>
<b>Betriebsaufnahme</b>	Zustand der Behälter, Aufnahme sämtlicher Zuläufe, Beurteilung der Abdichtungsmöglichkeiten und Notwendigkeiten, Zusammenstellung des Materials, Termine und Besprechen des Vorgehens	
<b>Total Betriebsaufnahme</b>		<b>1,25 - 2,50</b>
<b>Vorbereitung Güllebehälter</b>	Reinigung, Sicherheitsabsperungen, Abdichtungen /Umleitungen	1,00 - 4,00
Installation Messgerät	Installation und Eichung	1,00
<b>Total Vorbereitung Betrieb</b>		<b>2,00 - 5,00</b>
<b>Überprüfung Messungen / Protokolle</b>	Kontrolle des Aufzeichnungsgerätes, Referenzmessungen Zuläufe etc.	<b>1,00 - 2,00</b>
<b>Demontage</b>	Reinigung des Materials	<b>1,50</b>
<b>Prüfungsprotokoll</b>	Vorbereitung und Versand	<b>1,00</b>
<b>Total Arbeitsaufwand</b>		<b>7,75 - 13,00</b>

### 3.2.4 Kostenaufwand

Die einzelbetrieblichen Kosten für die Durchführung von Dichtigkeitsprüfungen ohne vorgängige Entleerung sind einerseits massgeblich von den betriebsspezifischen Bedingungen und andererseits vom Umfang der Prüfkampagne und der Art des gewählten Kostenverteilers abhängig.

#### **Kostenbeeinflussende Faktoren einzelbetrieblich:**

- Anzahl und Art der abzudichtenden Zuläufe;
- notwendiges Abdichtungsmaterial;
- notwendiges Material für die Umleitung/Entsorgung des Abwassers;
- Wasserbezugsmenge;
- Vorbereitung/Mitarbeit des Bewirtschafters/Inhabers;
- Arbeitsaufwand Ingenieurbüro.

#### **Kostenbeeinflussende Kriterien abhängig vom Gesamtprojekt:**

- Organisation des Projekts;
- Anzahl zu prüfende Behälter;
- Anzahl der eingesetzten Messgeräte;
- Wahl des Kostenverteilers;
- allfällige Finanzierungshilfen der Gemeinden.



# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

Ausgehend vom voranstehend dargestellten Arbeitsaufwand muss pro Behälter in etwa mit durchschnittlichen Kosten von CHF 1'000.-- bis 1'500.-- gerechnet werden. Der Wasserbezug sowie die Eigenleistungen des Landwirts sind dabei kostenmässig nicht berücksichtigt.

Im Rahmen eines Gesamtprojekts mit mehreren Güllebehältern ist zu prüfen, wie die auf den einzelnen Betrieben anfallenden Kosten aufgeteilt werden sollen. Dabei ist abzuklären, ob die Behälter einzelbetrieblich verrechnet werden oder nach Beendigung der Prüfkampagne die Kosten gleichmässig auf alle Behälter verteilt werden sollen.

Jeder Inhaber (Eigentümer oder Pächter) einer Hofdüngeranlage hat dafür zu sorgen, dass diese sachgemäss bedient, gewartet und unterhalten werden (GSchG Art. 15). Die Kosten für die notwendigen und vorgeschriebenen Kontrollen der Funktionstüchtigkeit, der Dichtigkeit und des ordnungsgemässen Betriebs (GSchV Art. 28) sind grundsätzlich durch den Inhaber zu tragen (GSchG Art. 3a).

Im Sinne einer guten Zusammenarbeit und mit Blick darauf, dass das Überprüfen von Güllebehältern nicht zuletzt auch im Interesse der Öffentlichkeit steht, ist es jedoch auch möglich, dass sich die öffentliche Hand teilweise an den anfallenden Kosten beteiligt. Im Rahmen eines Projekts innerhalb einer Gemeinde kann eine Unterstützung sowohl in Form eines Pauschalbeitrags an die Gesamtkosten als auch über die Finanzierung z.B. des Messgeräts und des Abdichtungsmaterials erfolgen.

### 3.3 Resultate und Erfahrungen aus den Untersuchungen

Die Versuche auf den drei Betrieben haben gezeigt, dass es unter Berücksichtigung gewisser Bedingungen auf einem Teil der Betriebe grundsätzlich möglich ist, Dichtigkeitsprüfungen in der Gülle, das heisst ohne vorgängige Entleerung, Reinigung und Wasserfüllung, durchzuführen. Dies zumindest im Sinne einer Vorabklärung, welche zeigen soll, ob für eine Anlage weitere Abklärungen notwendig sind oder ob sie weiterhin in Betrieb bleiben kann.

Der Entscheid, ob es möglich ist, einen Güllebehälter nach dieser Methode zu prüfen, kann erst nach einer Betriebsaufnahme getroffen werden. Insbesondere gilt es auch, sich im Rahmen dieser Aufnahme einen Überblick über den allgemeinen Zustand des Bauwerks zu verschaffen. Nachfolgend sind Kriterien aufgelistet, welche es bei einer Betriebsaufnahme zu berücksichtigen gilt.

#### 3.3.1 Bauliche Entscheidungskriterien

Nachstehende Kriterien müssen aus baulicher Sicht erfüllt sein, damit die Dichtigkeitsprüfung ohne Entleerung und Reinigung überhaupt durchgeführt werden kann:

- Keine schadhafte Stellen am Mauerwerk, insbesondere im Grenzbereich Luft/Gülle (keine sichtbaren Risse, keine beschädigten Stellen mit sichtbarer Armierung etc.);
- Kenntnisse über Anzahl und Ort von Zuläufen vor allem bei älteren Güllebehältern;
- Genügende Zugänglichkeit zu den Zuläufen von aussen, da sie bei vollem Behälter nicht beim Einlauf abgedichtet werden können;
- Abdichtbarkeit von Entnahme- und Belüftungsöffnungen;

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

- Geringe Distanzen zwischen Abdichtung und Güllebehälter, da der Zustand von langen Leitungen in der Regel nicht beurteilt werden kann und somit die Gefahr von Fremdzufüssen besteht. Zudem ist es nur in wenigen Fällen möglich, bei vollen Güllebehältern die Zuverlässigkeit der Abdichtungen schlüssig zu überprüfen;
- Keine alten und beschädigten Zuleitungen, da diese kaum ohne grossen Aufwand zuverlässig abgedichtet werden können.

Meist werden diese Kriterien nur auf neueren Betrieben erfüllt oder aber auf Betrieben, welche über einfache bauliche Verhältnisse verfügen.

Auf Betrieben mit älteren Gebäuden, wo keine Baupläne mehr vorhanden sind, ist es in der Regel fast unmöglich, genügend Informationen über Lage und Anzahl der Zuläufe zu erhalten. Zudem besteht die Hofdüngerlagerung oftmals auch aus einer Anzahl kleinerer Güllebehälter, welche unter den Gebäuden hindurch miteinander verbunden sind, was eine Prüfung nahezu verunmöglicht.

### 3.3.2 Verfahrenstechnische Kriterien

#### Gülle

- Die Gülle muss für erfolgreiche und zuverlässige Messungen möglichst dünn sein. In Gülle mit hohem Feststoffanteil (Vollgüllesysteme mit viel Einstreu) treiben die Feststoffe nach kurzer Zeit wieder auf und können die Messung beeinträchtigen bzw. verunmöglichen. **Von Messungen in dickflüssiger Gülle ist daher abzusehen. Eine genügende Verdünnung mit Wasser (1 : 2 bis 1 : 3) ist zwingend erforderlich;**
- Das intensive Aufrühren der dickflüssigen Gülle hat zudem gezeigt, dass durch die Sauerstoffzufuhr die mikrobielle Aktivität erhöht wird und sich das Volumen auch ohne Zu- bzw. Wegflüsse verändern kann. Vor allem in alten Güllebehältern und bei Ställen, in denen über Jahre viel gehäckseltes Stroh verwendet wurde, besteht die Gefahr, dass beim Umrühren nur teilweise gelöste Schwimmschichten sich von den Wänden, v.a. in den Ecken, ablösen und in die Gülle eintauchen. Dadurch verändert sich das Volumen der Gülle und die Messresultate werden verfälscht;
- Das Auffüllen der Güllebehälter mit Wasser und ein allenfalls notwendiges Durchmischen soll daher nach Möglichkeit 2-3 Tage vor der eigentlichen Prüfung erfolgen. Ist keine hofeigene Quelle vorhanden, ist der notwendige Wasserbezug vorgängig mit den Gemeindebehörden abzusprechen.

#### Abwasser

- Das Abwasser aus Milchammern und Nebenräumen wird entweder im abgedichteten Schwemmkanal gestaut, über Umleitungen der öffentlichen Kanalisation zugeführt oder mit einem Vakuumpfass abgesaugt und darin zwischengelagert.

### 3.3.3 Kriterien aus messtechnischer Sicht

Gegenüber der Messungen in Wasser müssen bei Messungen in Gülle einige wichtige Punkte berücksichtigt werden:

- Gülle hat einen wesentlich höheren TS-Gehalt und ist mit Stroh und anderen organischen Teilen versetzt, welche die Zulauflöcher zum Messgerät verstopfen können.



# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

- Gülle ist mikrobiell aktiv und es treten immer wieder Blasen an die Oberfläche, die das Messresultat beeinträchtigen können.
- Aufgerührte und dickflüssige Gülle bildet, je nach Anteil Stroh, innert weniger Stunden eine Schwimmdecke, die eine genaue Messung praktisch verunmöglicht.
- In der Gülle leben «Gülewürmer», die je nach Niveau in das Referenzgefäss springen und die Messresultate beeinflussen.

### 3.3.4 Kriterien aus praktischer Sicht

Gespräche während den Prüfungen auf den einzelnen Betrieben haben gezeigt, dass der Methode ohne vorgängige Entleerung und Reinigung eine wesentlich bessere Praxistauglichkeit zuerkannt wird. Durch den erheblich tieferen Arbeitsaufwand von rund 2 Tagen im Vergleich zu 5 - 7 Tagen bei der bisher bekannten Prüfung mit Entleerung und Reinigung und durch die wesentlich geringeren Umtriebe im Bereich der Tierhaltung wird die Notwendigkeit der Dichtigkeitsprüfung besser akzeptiert.

## 4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

### 4.1 Allgemeine Schlussfolgerungen

Die Berechnungen zu möglichen Verlusten in Abhängigkeit der Güllebehältergrösse und die Erfahrung aus dem Projekt im Kanton Aargau zeigen, dass die Genauigkeit von Dichtigkeitsprüfungen sowohl bei einer Messung in der Gülle als auch bei Messungen in mit Wasser gefüllten Güllebehältern an messtechnische Grenzen stösst.

Die heute zur Verfügung stehenden Messgeräte ermöglichen, Niveauschwankungen bis zu einer Messgenauigkeit von 1/10 Millimeter (hydrostatische Messung) bzw. 1 Millimeter (berührungslose Ultraschallmessung) festzustellen. Trotz dieser hohen Messgenauigkeit ist zu berücksichtigen, dass bei Güllebehältern mit Oberflächen von  $\geq 50\text{m}^2$  bei einer Prüfdauer von 24h Verluste von  $\leq 2\text{ m}^3/\text{Jahr}$  nicht mehr festgestellt werden können (vgl. Anhang 1,2).

Die Schwierigkeit, messtechnisch genaue und zuverlässige Dichtigkeitprüfungen in der Praxis durchzuführen und die aufgrund der heute möglichen Messgenauigkeit vorhandene Ungewissheit darüber, ob ein Güllebehälter wirklich dicht ist, machen deutlich, dass sich neben der bekannten Methode mit Entleerung, Reinigung und anschliessender Prüfung in Wasser auch eine alternative Methode mit Messung in der Gülle rechtfertigt.

Bei bestehenden Behältern lässt sich durch die Kontrolle der Innenwände bei Teilfüllung bereits von Auge ein erster Rückschluss auf den Zustand des Bauwerkes und somit auf das weitere Vorgehen ziehen. Wird bei einer solchen Kontrolle beschädigtes Mauerwerk festgestellt (insbesondere im Grenzbereich Luft/Gülle), ist eine Entleerung mit nachfolgender Reinigung und visueller Kontrolle bzw. Reparatur angezeigt.

Es ist an dieser Stelle noch darauf hinzuweisen, dass die Überprüfung der Dichtigkeit bei bestehenden erdberührten Behältern, unabhängig von der gewählten Art der Prüfung, immer auch eine messtechnische Untersuchung beinhalten sollte, da die Aussenwände und auch die Leitungsanschlüsse von aussen nicht visuell kontrolliert werden können.

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

Aufgrund der vorliegenden Feststellungen und Erfahrungen ist daher für jeden Einzelfall abzuklären, welche Art der Dichtigkeitsprüfung angewendet werden kann.

Der Arbeitsaufwand und somit die Kosten sowohl für die Prüfung nach dem vereinfachten Verfahren als auch für die Prüfung mit Entleerung und Reinigung kann erheblich reduziert werden, wenn die Prüfungen im Rahmen eines Gesamtprojektes, welches sich über eine Gemeinde bzw. über eine Region erstreckt und mehrere Behälter umfasst, durchgeführt werden.

### 4.2 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

#### 4.2.1 Neuanlagen (vgl. auch Kap. 2.4)

Die gesetzlichen Vorschriften für die Durchführung von Kontrollen zur Funktionstüchtigkeit, der grundsätzlich hohe Arbeitsaufwand sowohl für die Prüfung mit als auch ohne Entleerung und Reinigung der Güllebehälter und die Grenzen der Messgenauigkeit zeigen, dass beim Neubau von Güllebehältern im Baubewilligungsverfahren darauf hinzuwirken ist, dass Leckerkennungssysteme eingebaut werden.

#### 4.2.2 Kontrolle der bestehenden Güllebehälter

Aufgrund der Erfahrungen und allgemeinen Schlussfolgerungen wird empfohlen, für die Kontrolle der bestehenden Güllebehälter in einem ersten Schritt eine gebietsweise Erhebung (**Bestandesaufnahme**) über Alter, Zustand, Verwendung der Güllebehälter und über das Vorhandensein von Dichtigkeitskontrollen durchzuführen (Selbstdeklaration).

**Im Hinblick auf die Gewässergefährdung sind die Kontrollen in erster Priorität bei bestehenden Güllebehältern in den Grundwasserschutzzonen durchzuführen** (Wegleitung Grundwasserschutz, BUWAL 2002).

#### 4.2.3 Vorschläge zur Organisation und Durchführung der Dichtigkeitskontrollen

Für die Organisation und die Durchführung der Dichtigkeitskontrollen wird vorgeschlagen, ein externes Büro zu beauftragen, welches bereits Erfahrungen im Bereich von Dichtigkeitsprüfungen (z.B. bei Tankanlagen) hat, über die anerkannten Messgeräte verfügt und Kenntnisse der Landwirtschaft hat.

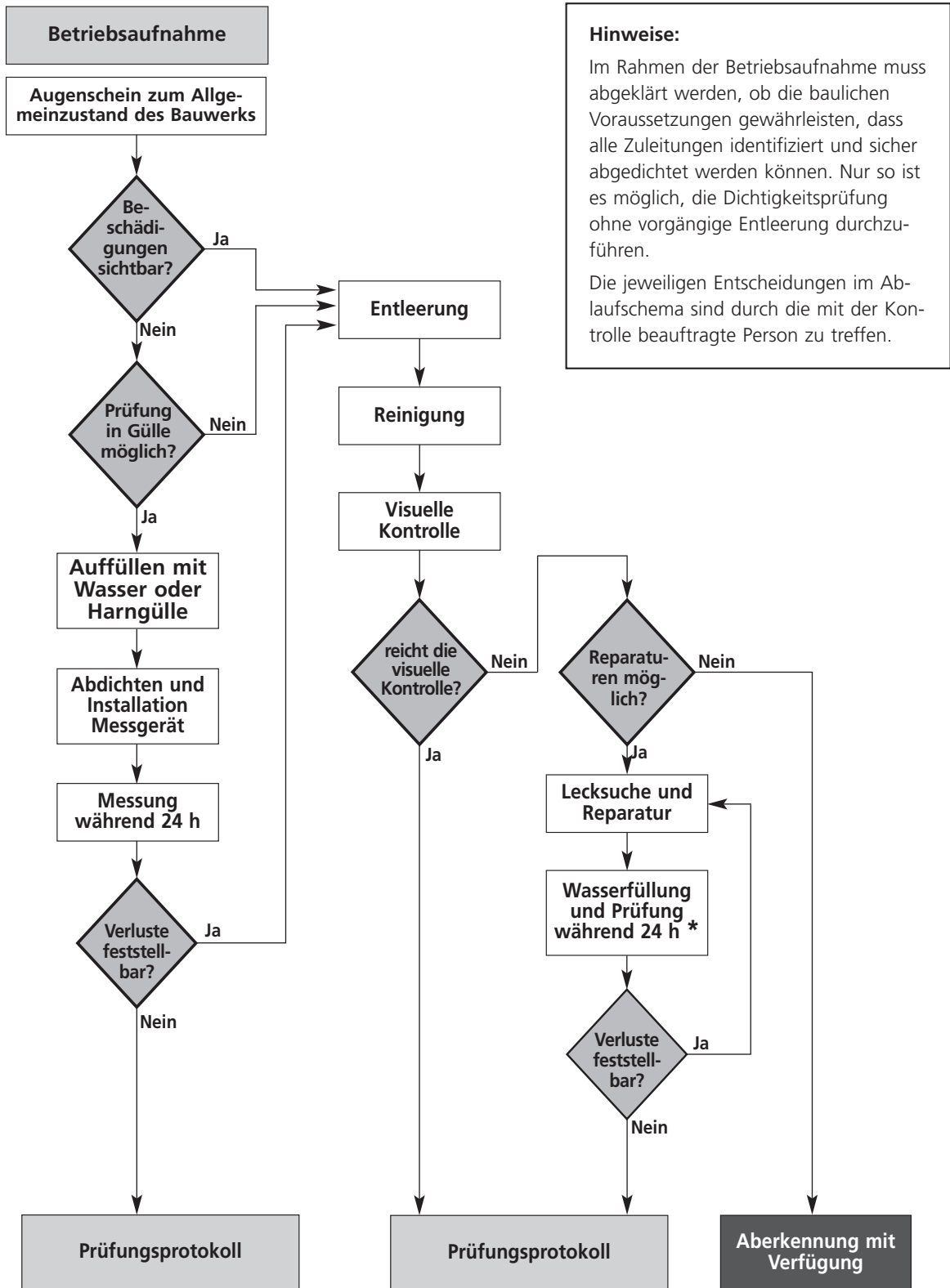
Die Betriebe, auf denen nach erfolgter Bestandesaufnahme Dichtigkeitsprüfungen durchzuführen sind, können hinsichtlich der Art der Kontrolle gemäss Ablaufschema in Abb 4. beurteilt werden. Im Zuge dieser Beurteilung lässt sich feststellen, ob eine Hofdüngeranlage überhaupt nach dem vereinfachten Verfahren (ohne Entleerung und Reinigung) geprüft werden kann oder ob die Güllebehälter vollständig zu entleeren und zu reinigen sind.

In Anhang 3 sind die Punkte aufgeführt, welche es bei der Betriebsaufnahme abzuklären gilt. Die Resultate sind in einem Prüfungsprotokoll festzuhalten und an die kantonale Fachstelle sowie an den Inhaber weiterzuleiten.

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

Abb. 4: Ablaufschema für das Vorgehen bei der Kontrolle von bestehenden Güllebehältern



### Hinweise:

Im Rahmen der Betriebsaufnahme muss abgeklärt werden, ob die baulichen Voraussetzungen gewährleistet sind, dass alle Zuleitungen identifiziert und sicher abgedichtet werden können. Nur so ist es möglich, die Dichtigkeitsprüfung ohne vorgängige Entleerung durchzuführen.

Die jeweiligen Entscheidungen im Ablaufschema sind durch die mit der Kontrolle beauftragte Person zu treffen.

\*in Grundwasserschutzzonen obligatorisch

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

### Quellennachweis

#### Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG), SR 814.01. EDMZ, Bern ([www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html)).
- Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (GSchG), SR 814.20. EDMZ, Bern ([www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html)).
- Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV), SR 814.201. EDMZ, Bern ([www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html)).

#### Technische Grundlagen und Publikationen

- Eberle-Umwelt 1997. *Dichtigkeitsprüfung von Hofdüngeranlagen. Machbarkeitsstudie über Dichtigkeitsprüfungen von Güllegruben ohne vorgängige Entleerung.* Finanzdepartement Aargau, Abteilung Landwirtschaft.
- BLW und BUWAL 1994. *Wegleitung für den Gewässerschutz in der Landwirtschaft (Bereich Hofdünger).* Mitteilung zum Gewässerschutz Nr. 15. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern ([www.buwal.ch](http://www.buwal.ch)).
- BUL 1995. *Gasgefahren in der Landwirtschaft.* Broschüre Nr. 7 ([www.bul.ch](http://www.bul.ch)).
- BUWAL 1993. *Baulicher Gewässerschutz in der Landwirtschaft, Hinweise für Bau und Unterhalt.* Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 12. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern ([www.buwal.ch](http://www.buwal.ch)).
- BUWAL 2002. *Wegleitung für den Grundwasserschutz.* Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern (in Vorbereitung).

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

### Anhang 1: Feststellbare Niveauabsenkung bei einer Messgenauigkeit von 0,1 mm

Niveauabsenkung in Millimetern in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes  
Grundfläche 10 m<sup>2</sup>

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,068	0,103	0,137	0,205
500	0,137	0,205	0,274	0,411
750	0,205	0,308	0,411	0,616
1000	0,274	0,411	0,548	0,822
2000	0,548	0,822	1,096	1,644
3000	0,822	1,233	1,644	2,466
4000	1,096	1,644	2,192	3,288
5000	1,370	2,055	2,740	4,110

Niveauabsenkung in Millimetern in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes  
Grundfläche 20 m<sup>2</sup>

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,034	0,051	0,068	0,103
500	0,068	0,103	0,137	0,205
750	0,103	0,154	0,205	0,308
1000	0,137	0,205	0,274	0,411
2000	0,274	0,411	0,548	0,822
3000	0,411	0,616	0,822	1,233
4000	0,548	0,822	1,096	1,644
5000	0,685	1,027	1,370	2,055

Niveauabsenkung in Millimetern in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes  
Grundfläche 30 m<sup>2</sup>

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,023	0,034	0,046	0,068
500	0,046	0,068	0,091	0,137
750	0,068	0,103	0,137	0,205
1000	0,091	0,137	0,183	0,274
2000	0,183	0,274	0,365	0,548
3000	0,274	0,411	0,548	0,822
4000	0,365	0,548	0,731	1,096
5000	0,457	0,685	0,913	1,370

 feststellbare Niveauabsenkung

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

### Niveaubsenkung in Millimetern in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes Grundfläche 40 m<sup>2</sup>

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,017	0,026	0,034	0,051
500	0,034	0,051	0,068	0,103
750	0,051	0,077	0,103	0,154
1000	0,068	0,103	0,137	0,205
2000	0,137	0,205	0,274	0,411
3000	0,205	0,308	0,411	0,616
4000	0,274	0,411	0,548	0,822
5000	0,342	0,514	0,685	1,027

### Niveaubsenkung in Millimetern in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes Grundfläche 50 m<sup>2</sup>

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,014	0,021	0,027	0,041
500	0,027	0,041	0,055	0,082
750	0,041	0,062	0,082	0,123
1000	0,055	0,082	0,110	0,164
2000	0,110	0,164	0,219	0,329
3000	0,164	0,247	0,329	0,493
4000	0,219	0,329	0,438	0,658
5000	0,274	0,411	0,548	0,822

### Niveaubsenkung in Millimetern in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes Grundfläche 60 m<sup>2</sup>

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,011	0,017	0,023	0,034
500	0,023	0,034	0,046	0,068
750	0,034	0,051	0,068	0,103
1000	0,046	0,068	0,091	0,137
2000	0,091	0,137	0,183	0,274
3000	0,137	0,205	0,274	0,411
4000	0,183	0,274	0,365	0,548
5000	0,228	0,342	0,457	0,685

 feststellbare Niveaubsenkung

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

**Niveauabsenkung in Millimetern in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes  
Grundfläche 80 m<sup>2</sup>**

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,009	0,013	0,017	0,026
500	0,017	0,026	0,034	0,051
750	0,026	0,039	0,051	0,077
1000	0,034	0,051	0,068	0,103
2000	0,068	0,103	0,137	0,205
3000	0,103	0,154	0,205	0,308
4000	0,137	0,205	0,274	0,411
5000	0,171	0,257	0,342	0,514

**Niveauabsenkung in Millimetern in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes  
Grundfläche 100 m<sup>2</sup>**

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,007	0,010	0,014	0,021
500	0,014	0,021	0,027	0,041
750	0,021	0,031	0,041	0,062
1000	0,027	0,041	0,055	0,082
2000	0,055	0,082	0,110	0,164
3000	0,082	0,123	0,164	0,247
4000	0,110	0,164	0,219	0,329
5000	0,137	0,205	0,274	0,411

 feststellbare Niveauabsenkung

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

### Anhang 2: Feststellbare Niveauabsenkung bei einer Messgenauigkeit von 1 mm

Niveauabsenkung in Millimeter in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes  
Grundfläche 10m<sup>2</sup>

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,068	0,103	0,137	0,205
500	0,137	0,205	0,274	0,411
750	0,205	0,308	0,411	0,616
1000	0,274	0,411	0,548	0,822
2000	0,548	0,822	1,096	1,644
3000	0,822	1,233	1,644	2,466
4000	1,096	1,644	2,192	3,288
5000	1,370	2,055	2,740	4,110

Niveauabsenkung in Millimeter in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes  
Grundfläche 20m<sup>2</sup>

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,034	0,051	0,068	0,103
500	0,068	0,103	0,137	0,205
750	0,103	0,154	0,205	0,308
1000	0,137	0,205	0,274	0,411
2000	0,274	0,411	0,548	0,822
3000	0,411	0,616	0,822	1,233
4000	0,548	0,822	1,096	1,644
5000	0,685	1,027	1,370	2,055

Niveauabsenkung in Millimeter in Abhängigkeit der Messdauer und des Jahresverlustes  
Grundfläche 30m<sup>2</sup>

Verlust pro Jahr in l	24 h	36 h	48 h	72 h
250	0,023	0,034	0,046	0,068
500	0,046	0,068	0,091	0,137
750	0,068	0,103	0,137	0,205
1000	0,091	0,137	0,183	0,274
2000	0,183	0,274	0,365	0,548
3000	0,274	0,411	0,548	0,822
4000	0,365	0,548	0,731	1,096
5000	0,457	0,685	0,913	1,370

 feststellbare Niveauabsenkung



# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

## Anhang 3/1: Betriebsaufnahme Dichtigkeitsprüfung

Datum der Aufnahme
--------------------

Gemeinde:	
Name:	
Adresse:	
Telefon:	

Behälter*	Grundfläche m x m	Tiefe/Höhe m	Baujahr	werden sie noch genutzt? ja/nein	gedeckt? ja/nein
1					
2					
3					
4					
5					
6					

(\* bitte Schwemmkanal als Behälter angeben)

### Erster Augenschein zum Allgemeinzustand bei Teilfüllung

Behälter*	Füllgrad %	Bemerkungen zum Zustand (Risse an Innenwänden, sichtbare Schadstellen, sichtbare Armierung etc.)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

### Entwässerung des Betriebs

Welche Abwässer gelangen in die Behälter?

Können die Zuläufe von ausserhalb des Behälters (z.B. Zwischenschacht) abgedichtet werden?

Abwasserherkunft?	in Behälter? ja / nein	von aussen zugänglich? ja / nein	von aussen abdichtbar? ja / nein	Bemerkungen zum Zustand der Zuläufe
Häusliches Abwasser				
Stall				
Milchkammer				
Wasser von Plätzen				
Dachwasser				
Silowasser				
Mistplatzwasser				
.....				
.....				

### Bemerkungen

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

### Anhang 3/2: Detailabklärungen Entwässerung

		Behälter 1	Behälter 2	Behälter 3	separate Grube/Schacht	Drainage/Sickerschacht	oberflächlicher Abfluss	Anschluss an öffentliche oder private Kläranlage	Bemerkungen
<b>Wohnhaus</b>									
1	Aborte (ohne Wasserspülung)								
2	WC								
3	Badewanne								
4	Dusche								
5	Lavabo/Handwaschbecken								
6	Küche								
7	Waschküche								
8	Waschmaschine								
9	Keller (Bodenabläufe)								
10	Heizungsraum (Bodenablauf)								
11	Zentralheizung (Entleerung)								
12	Garage (Innenraum)								
13	Garagenvorplatz								
14	Hausplätze								
15	Dachwasser								
16	Sickerleitungen								
17	.....								
18	.....								
<b>Ökonomiegebäude</b>									
19	Ställe								
20	Milchkammer/Spültrog								
21	Dusche								
22	WC								
23	Grünfuttersilos								
24	Mistplatz								
25	Garage								
26	Werkstatt								
27	Waschplatz für Maschinen								
28	Hof- und Vorplätze								
29	Dachwasser								
30	Sickerleitungen								
31	laufender Brunnen (Überlauf)								
32	Brunnenvorplatz								
33	.....								
34	.....								
35	.....								



# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

### Anhang 4: Fallbeispiel

#### Betriebsaufnahme Betrieb Muster

<b>Anlage</b>	Güllebehälter aus Ortsbeton, mehrheitlich erdberührt, gedeckt
Baujahr:	1962
Grundriss:	12,6 x 4,2 m
Volumen:	101 m <sup>3</sup>
Letzte Dichtigkeitskontrolle:	keine

#### Kurzbeschreibung relevante Aspekte

<b>Merkmal</b>	<b>Charakteristik</b>	<b>Bemerkungen</b>
<b>Stallsystem</b>		
- Kühe	Tretmist mit Schubstangenentmistung	Weidegang während der ganzen Messdauer
- Rinder	Boxenstall mit Schorrgraben	keine Tiere während der Messdauer
<b>Häusliches Abwasser</b>	Kanalisationsanschluss	
<b>Übrige Zuläufe</b>		
- Platzwasser, Wasser aus Silos	Abfluss in Mistgrube	keine Abdichtungen notwendig
<b>Art der Gülle</b>	dünne Gülle ca. 1:3	Güllebehälter wurde mit Wasser auf notwendiges Niveau aufgefüllt

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

### Zusammenstellung der Ingenieurarbeiten auf Betrieb Muster

Merkmal	Art der Arbeit	Aufwand in h	Bemerkungen
Betriebsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustand des Güllebehälters</li> <li>• Aufnahme sämtlicher Zuläufe, Beurteilung der Abdichtungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten</li> </ul>	0,50	Augenschein zum allgemeinen Zustand des Bauwerks (Mauerwerk soweit ersichtlich, freiliegende Armierung usw.)
		0,75	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenstellung des Materials</li> <li>• Termine und Besprechen des weiteren Vorgehens</li> </ul>	0,50	Abdichtungsmaterial
		0,50	
<b>Total Betriebsaufnahme</b>		<b>2,25</b>	
Vorbereiten des Güllebehälters	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigung, Sicherheitsabsperung, Kontrolle der Zuläufe und Wasserhähnen, Abdecken von oberflächlichen Öffnungen</li> </ul>	1,00	Umleiten von allenfalls anfallendem Regenwasser auf Mistplatz mit Sandsäcken
Installation Messgerät	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation</li> <li>• Eichung</li> </ul>	0,50	Auffüllen Referenzbehälter, Funktionskontrolle
<b>Total Vorbereitung</b>		<b>2,00</b>	
Überprüfung Messung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrolle Aufzeichnungsgerät</li> <li>• Kontrolle Referenzgefäß</li> </ul>	2,50	Kontrolle der Geräte und der Abdeckungen während der Prüfdauer
<b>Total Kontrollen</b>		<b>2,50</b>	
Demontage und Reinigung des Materials		1,25	
Prüfungsprotokoll		0,75	
<b>Total Arbeitsaufwand</b>		<b>8,75</b>	

#### Bemerkungen:

Die Betriebsaufnahme mit der Absprache zum weiteren Vorgehen erfolgte parallel zur Prüfung auf einem Nachbarbetrieb zwei Tage vor der eigentlichen Prüfung mit dem Messgerät.

Vorarbeiten für die Vorbereitung des Güllebehälters, das heisst die Zusammenstellung des Materials für die Sicherheitsabsperungen, das Abdeckmaterial für oberflächliche Abdeckungen, das Auffüllen des Behälters auf das notwendige Niveau usw., wurden durch den Bewirtschafter erledigt. Die Arbeiten der Ingenieurs (1 h) beschränkten sich auf die Kontrolle und Detailbereinigungen der Installationen.

Oberflächliche Öffnungen des Güllebehälters wurden mit einer Kunststoffplane abgedeckt. Eventuell während der Prüfzeit anfallendes Regenwasser wäre mittels Sandsackabsperungen auf den Mistplatz umgeleitet worden (das Niveau des Mistplatzes befand sich unterhalb des Güllebehälters, und es bestand somit keine Zulaufsmöglichkeit von eventuell anfallendem Mistwasser in den Güllebehälter).

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

### Messresultate Betrieb Muster

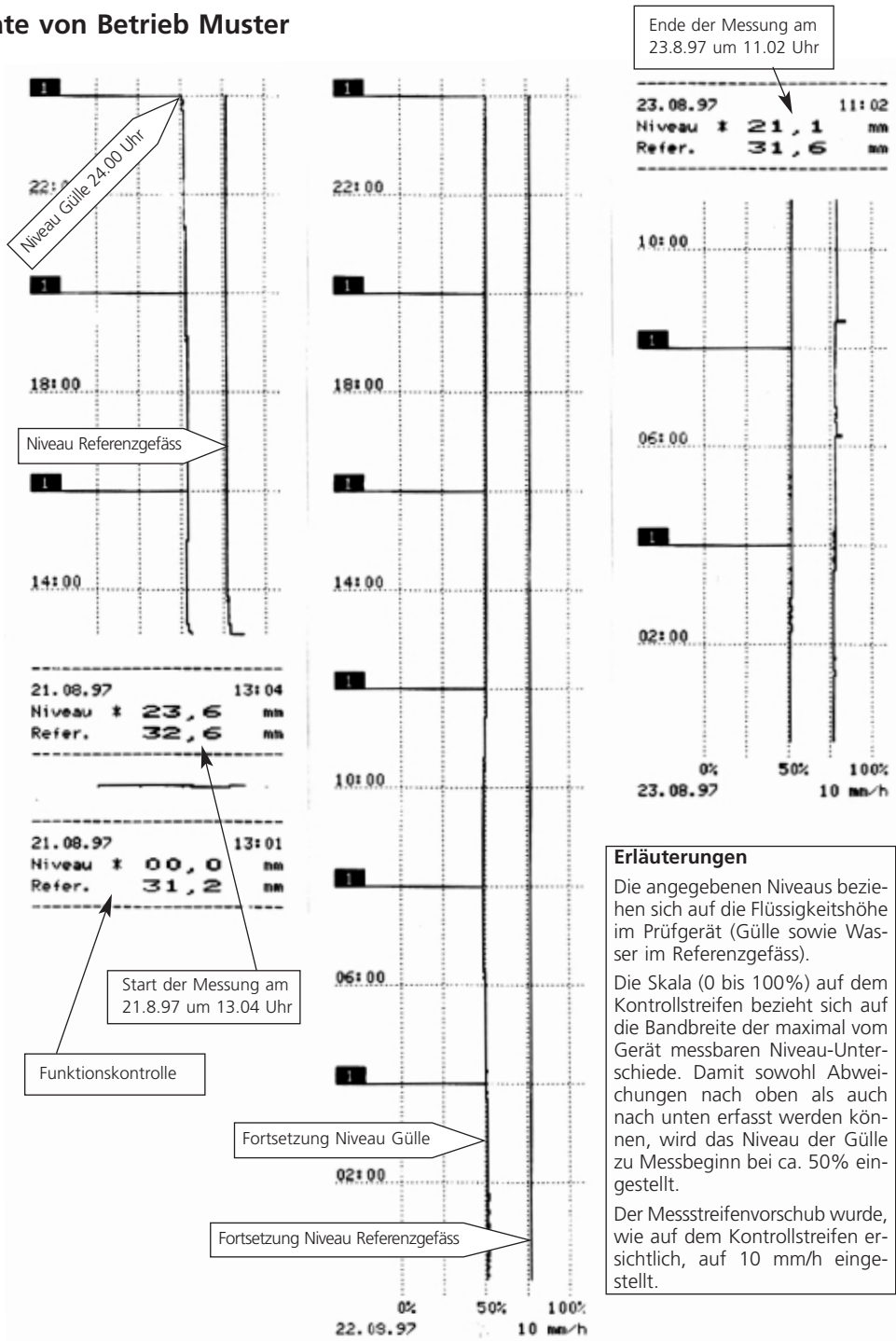
Prüfung vom 21. bis 23.8. (Prüfdauer 46 h)

### Diskussion der Resultate von Betrieb Muster

Die Resultate der Prüfung, die während 46 Stunden durchgeführt wurde, zeigen während den ersten 11 Stunden (13.00 bis 24.00 Uhr) eine leichte Abnahme des Güllestandes bis auf das Endniveau (vgl. Pfeil).

Da der Güllebehälter bis kurz vor Prüfungsbeginn mit Wasser auf die für die Prüfung notwendige Höhe aufgefüllt werden musste, wird davon ausgegangen, dass die Niveauabnahme während der ersten Stunden der Prüfdauer auf die sich beruhigende Gülle und nun entweichenden Gase sowie die abnehmende mikrobielle Aktivität zurückzuführen ist.

Durch den konstanten Verlauf ohne Niveauänderung während der nachfolgenden Prüfzeit (ca. 35 Stunden) kann angenommen werden, dass der Behälter den gesetzlichen Anforderungen genügt.



**Erläuterungen**

Die angegebenen Niveaus beziehen sich auf die Flüssigkeitshöhe im Prüfgerät (Gülle sowie Wasser im Referenzgefäß).

Die Skala (0 bis 100%) auf dem Kontrollstreifen bezieht sich auf die Bandbreite der maximal vom Gerät messbaren Niveau-Unterschiede. Damit sowohl Abweichungen nach oben als auch nach unten erfasst werden können, wird das Niveau der Gülle zu Messbeginn bei ca. 50% eingestellt.

Der Messstreifenvorschub wurde, wie auf dem Kontrollstreifen ersichtlich, auf 10 mm/h eingestellt.

### Hinweis

Die sowohl auf dem Betrieb Muster als auch auf anderen Betrieben gewonnenen Resultate zeigen, dass es wichtig ist, zwischen dem Auffüllen des Behälters mit Wasser oder dünner Gülle und der Prüfung mit dem Messgerät eine genügende Zeitspanne für die «Beruhigung» der Gülle einzurechnen oder aber die Prüfdauer entsprechend zu verlängern.

# Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern

## Anwendung eines vereinfachten Verfahrens

---

### Prüfungsprotokoll (Beispiel)

**Kanton:**

**Gemeinde:**

**Inhaber:**

<b>Name:</b>	Felix Muster
<b>Adresse:</b>	Musterstrasse 13
<b>PLZ/Ort:</b>	<b>2000 Beispiel</b>
<b>Tel:</b>	0XX / XXXXX XX

**Kontrollstelle:**

**Datum der Prüfung:**

**Geprüfte Anlage:**

<b>Anlagentyp:</b>	gedeckter Güllebehälter in Ortsbeton, mehrheitlich erdberührt, mit zentraler Zuleitung der Stallabwässer
<b>Baujahr:</b>	<b>1962</b>
<b>Grundfläche:</b>	<b>53 m<sup>2</sup></b>
<b>Nutzvolumen:</b>	<b>101 m<sup>3</sup></b>

**Prüfverfahren:**

**Prüfergebnis:**

<b>Augenschein:</b>	Keine besonderen Feststellungen. Sichtbares Mauerwerk frei von Schwund- und Altersrissen. Zentraler Zulauf aus Stall. Sämtliches Abwasser an die öffentliche Kanalisation angeschlossen.
<b>Messung:</b>	Nach einer leichten Abnahme zu Beginn der Messung, die aus der Beruhigung der Gülle und noch entweichender Gase als Folge der vorangehenden Füllung des Behälters mit Wasser resultiert, konnten während einer Messdauer von 35 h keine Verluste festgestellt werden. Auf Grund der vorliegenden Prüfung entspricht der Güllebehälter den gesetzlichen Anforderungen in Bezug auf die Dichtigkeit und wird für die Anerkennung empfohlen.

Die Richtigkeit bescheinigt:

Ort, Datum

Unterschrift Kontrollstelle

Beilage: Prüfstreifen

Kopie(n) an: Kantonale Fachstelle, Felix Muster