

Sachverständigenprüfung von JGS-Anlagen bei Neubau und im Bestand

JOCHEN R. POHL

1 Einführung

Seit dem 01.08.2017 ist die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) in Kraft getreten. In dieser Bundesverordnung wird erstmalig die Einstufung „allgemein wassergefährdend“ für Jauche, Gülle, Festmist, Silage und Siliergut, bei denen Silagesickersaft anfallen kann, eingeführt.

Prüfungen der JGS-Anlagen durch Sachverständige werden in der Anlage 7 der AwSV geregelt. Wasserrechtliche Grundlage ist das Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Der § 62 des WHG fordert für JGS-Anlagen den bestmöglichen Schutz der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen.

Die AwSV beschreibt keine technischen Ausführungen. Die wesentlichen Anforderungen an JGS-Anlagen sind im Arbeitsblatt DWA-A 792:2018-8 – Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Jauche, Gülle und Silagesickersaftanlagen (JGS-Anlagen) beschrieben. Als eingeführte technischen Regeln stehen die DIN 11622-2:2015-9 – Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen, Fahrsilos – Teil 2: Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen aus Beton und die DIN 11622-2:2015-9 – Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen, Fahrsilos – Teil 5: Fahrsilos zur Verfügung.

Die in der DIN 11622-2:2015-9 und DIN 11622-5:2015-9 aufgeführten Bauweisen und Ausführungen bedürfen keines gesonderten bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises unter Berücksichtigung wasserrechtlicher Anforderungen („DIBt-Zulassung“). Für alle anderen Bauprodukte, Bauarten oder Bausätze wie Rohrleitungen, Beschichtungen, Innenauskleidungen, Stahlbehälter, Fahrsiloflächen in Asphaltbauweise wird eine entsprechende „Zulassung“ gefordert.

Die Anlage 7 Nr. 6.1 AwSV fordert für Anlagen zum Lagern von Silagesickersaft mit einem Volumen von mehr als 25 m³, sonstige JGS-Anlagen (z.B. Jauche, Gülle) mit einem Gesamtvolumen von mehr als 500 m³ oder Lageranlagen für Festmist oder Silage von mehr als 1.000 m³ für das Errichten, die Stilllegung oder für eine wesentliche Änderung eine Anzeige bei der zuständigen Wasserbehörde. Die Anzeige muss 6 Wochen im Voraus erfolgen. Die Wasserbehörden stellen häufig im Internet entsprechende Anzeigenvordrucke zur Verfügung.

Für die aufgeführten Anlagen sowie für Erdbecken gilt gemäß Anlage 7 Nr. 2.4 AwSV für das Errichten und Instandsetzen eine Fachbetriebspflicht. Die Fachbetriebe müssen entsprechend § 62 AwSV zertifiziert sein.

Für alle Neuanlagen, die sowohl anzeigepflichtig als auch fachbetriebspflichtig sind, gilt vor Inbetriebnahme und auf Anordnung der Behörde eine einmalige Prüfpflicht durch einen Sachverständigen. Erdbecken sind alle 5 Jahre bzw. im Wasserschutzgebiet alle 30 Monate wiederkehrend prüfpflichtig.

Für bestehende Anlagen, die bis zum 01.08.2017 errichtet wurden, gilt keine generelle wiederkehrende Prüfpflicht. Bei Verdacht auf erhebliche oder gefährliche Mängel kann die zuständige Behörde jeder Zeit eine Prüfung anordnen. Bei bestehenden Anlagen > 1.500 m³, die den aktuellen Anforderungen nicht mehr entsprechen, z.B. fehlendes Leckageerkennungssystem (LES) oder

unzureichendes nur teilweise installiertes LES, kann die Behörde entsprechend Anlage 7 Nummer 7.2 AwSV technische oder organisatorische Anpassungsmaßnahmen anordnen.

Der Betreiber hat gemäß Anlage 7 Nummer 7.3 AwSV, z.B. wenn eine Nachrüstung eines LES aus technischen Gründen nicht möglich ist, die Dichtheit der Anlage durch geeignete technische und organisatorische Maßnahmen nachzuweisen.

In Anlage 7 Nummer 7.1 AwSV ist geregelt, dass für bestehende Anlagen, die nach den damaligen landesrechtlichen Vorschriften prüfpflichtig waren, die Prüfpflichten weiterhin bestehen. Dies trifft für die Bundesländer Sachsen und Niedersachsen zu. Niedersachsen weist entsprechend der damalig gültigen niedersächsischen VAWS eine 10-jährliche wiederkehrende Prüfpflicht für Anlagen ohne LES aus. Sachsen weist für solche Anlagen entsprechend der damaligen SächsDuSVO sogar eine 5-jährliche wiederkehrende Prüfpflicht aus.

2 Sachverständigenprüfung von JGS-Anlagen

2.1 Prüfung einer Neuanlage vor Inbetriebnahme

Entsprechend DWA-A 792:2018-8 (TRwS 792) ist der Sachverständige vor Baubeginn zu beauftragen. Es ist ein Prüfkonzept durch den Sachverständigen zu erstellen. Es bedarf einer engen Abstimmung zwischen dem Bauherrn, dem Sachverständigen und der zuständigen Wasserbehörde, da für viele Bauprodukte noch keine „Zulassungen des DIBt“ vorliegen. Das Instrument der Eignungsfeststellung gibt es für JGS-Anlagen nicht (§ 63 WHG), deshalb sind Abweichungen mit der Wasserbehörde abzustimmen und müssen ggf. über einen Antrag nach § 16 Abs. 3 (AwSV) genehmigt werden. Die Sachverständigenprüfung besteht aus seiner Ordnungsprüfung und einer technischen Prüfung.

Ordnungsprüfung (Prüfung der Unterlagen)

Je nach Anlagenart werden z.B. folgende Unterlagen im Rahmen der Ordnungsprüfung verwendet: Genehmigungsbescheide inklusive Antragsunterlagen, geotechnisches Gutachten, Statik, Ausführungsplanung, bauordnungsrechtliche Verwendbarkeitsnachweise („DIBt-Zulassungen“), Dokumentationen (z.B. Überwachungsbericht Beton ÜK2, Schweißprotokolle), Fachbetriebsnachweise, Bauleitererklärung, Protokolle der Dichtheitsprüfungen und Betriebsanleitungen. Der Sachverständige sollte unbedingt im Rahmen der Ordnungsprüfung den Betreiber auf seine Kontrollpflicht hinweisen.

Technische Prüfung – Dichtheitsprüfung Behälter, Kanäle – Teilprüfung A

Die Dichtheitsprüfung von Behältern wird in Teilprüfung A und Teilprüfung B unterteilt. Die Unterteilung ist nötig, da die Vollfüllung eines Behälters enorme Kosten verursachen würde. Darüber hinaus könnte es zu unzulässigen statischen Belastungen des Behälters kommen.

Folgende Messbedingungen sind einzuhalten:

- freistehender nicht hinterfüllter Behälter/Kanal,
- innere und äußere Sichtprüfung,
- Füllung mit mindestens 0,5 m Wasser, mindestens 24 Stunden (Die Wasseraufnahme des Betons muss abgeschlossen sein.),
- zertifiziertes Messgerät (Genauigkeit 0,1 mm) und
- Mindestprüfzeit gemäß DWA-A 792:2018-8, Tabelle 3.

Die Wasserstandsprüfung gilt als bestanden, wenn kein Wasseraustritt oder dauerhafte Durchfeuchtung und kein messbares Absinken des Wasserspiels innerhalb der Prüfzeit feststellbar sind.

Verlustmengen z. B. durch Benetzung des Betons, wie in der DIN EN 1610:2015-12 beschrieben, dürfen hier nicht zum Ansatz gebracht werden, da bei einem Behälter, der zum Lagern einer allgemein wassergefährdenden Flüssigkeit dient, absolute Dichtheit gefordert ist. Witterungsbedingte Einflüsse sind bei der Messung zu berücksichtigen. Die Dichtheitsprüfung ist entsprechend den Vorgaben der DWA-A 792:2018-8 zu dokumentieren.

Eine detaillierte Darstellung des Messverfahrens erfolgt im Kapitel über die Prüfung von Bestandsanlagen.

Technische Prüfung – Dichtheitsprüfung Behälter – Teilprüfung B

Das Leckageerkennungssystem und der Behälterzustand ist regelmäßig durch den Betreiber zu kontrollieren. Es besteht eine monatliche Dokumentationspflicht. Nach Erreichen des zulässigen Füllstands bzw. spätestens nach einem Jahr erfolgt eine Sichtprüfung durch den Sachverständigen mit Kontrolle des Leckageerkennungssystems. Auftretende Flüssigkeiten im Kontrollrohr sind mittels Schnelltest, z. B. auf Ammonium, zu prüfen. Das Leckageerkennungssystem muss trocken sein. Zuflüsse von Niederschlagswasser in das Leckageerkennungssystem sind unzulässig.

Die Prüfung ist bestanden, wenn kein Medienaustritt, Zufluss von Niederschlagswasser in der Leckageerkennung oder Durchfeuchtungen am Behälter festgestellt werden.

Technische Prüfung – Dichtheitsprüfung Rohrleitungen

Dichtheitsprüfung an Freispiegelleitungen gemäß DIN EN 1610:2015-12 i.V.m. Arbeitsblatt DWA-A 139:2019:3. Dichtheitsprüfung an Druckleitungen aus Thermoplasten werden gemäß DVS 2210-1, Beiblatt 2:2004-7 oder nach DIN EN 805:2000-3 i.V.m. DVGW W 400-2:2004-9 durchgeführt. Für Druckleitungen aus Metall gilt ebenfalls DVGW W 400-2:2004-9. Die Dichtheitsprüfung an Druckleitungen erfolgt mit Wasser und wird häufig gemeinsam mit einem Fachbetrieb durchgeführt.

Technische Prüfung – Sichtkontrollen und Funktionsprüfungen

Nach Fertigstellung der Anlage erfolgt eine sorgfältige Sichtkontrolle der gesamten Anlage auf ordnungsgemäße Ausführung, Funktion, Dichtheit und Zustand; beispielsweise optische Prüfung von Behältern, Rohrleitungen, Fahrsilos und Festmistplatten (Flächen, Seitenwände, Fugen, Gefälle, Rinnen, Schächte etc.), Schieberbahnen, Abfüllflächen, Sammelschächte, Frostschutz, Anfahrerschutz.

Die Prüfung von Kontrollschächten der Leckageerkennung erfolgt ggf. durch die Analyse von Flüssigkeitsproben.

Funktionsprüfungen erfolgen je nach Anlagentyp z. B. an: Sonden des Leckageerkennungssystems, Überfüllsicherungen und automatisierte Pumpenabschaltungen, Einrichtungen zum Auslaufschutz (Heberschutz, Schieber etc.), Abfülleinrichtungen (Pumpen, Schieber) und Füllstandsanzeigern.

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|
| Anlagenprüforganisation GEOPHIL AG Sachverständigenorganisation § 52 AwSV Johannes-Reitz-Str. 6, 09120 Chemnitz Tel. (0371) 844949-0, office@geopohl.com | | Prüfbericht einer JGS- / Biogas-Anlage (Anlage 7 / §§ 46, 47 und 48 AwSV) (Formular: JGS/BIO A, Version 1.5, Stand 07.01.2019) | | Prüfstelle: Chemnitz Johannes-Reitz-Str.4 09120 Chemnitz Tel. 03718449490 | |
| Betreiber: XXX | | Güllebehälter (Stahlbeton / Ortbeton) | | Stoffeinstufung (§ 3 AwSV) | Allgemein wassergef. |
| Betriebsstätte: XXX | | Einsatzstoffe <input checked="" type="checkbox"/> Jauche/Gülle <input type="checkbox"/> Gärrest <input type="checkbox"/> Silagesickersaft <input type="checkbox"/> Silage <input type="checkbox"/> Festmist <input type="checkbox"/> | | Behälter / Silo <input checked="" type="checkbox"/> Lagerbeh. <input type="checkbox"/> Fahrlo <input type="checkbox"/> Stall mit Güllekanälen <input type="checkbox"/> Güllekeller <input type="checkbox"/> Abfüllplatz <input type="checkbox"/> Dunglager/ Rohrleitung mit Vorgrube | |
| Genehmigung | | <input checked="" type="checkbox"/> Baugenehmigung <input type="checkbox"/> BImSch <input type="checkbox"/> AZ.: xxxxxxxx. xxxxxx | | Schutzgebiet: <input type="checkbox"/> WSG-Zone III/IIIA <input type="checkbox"/> ÜSG | <input checked="" type="checkbox"/> kein Schutzgebiet bek. <input type="checkbox"/> |
| Prüfart | | <input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebnahmeprüfung | <input type="checkbox"/> Erstmalige Prüfung einer Bestandsanlage | <input type="checkbox"/> Wiederkehrende Prüfung | <input checked="" type="checkbox"/> Nachprüfung |
| Prüfung | | <input checked="" type="checkbox"/> Ordnungsprüfung | <input type="checkbox"/> Prüfung der Gesamtanlage | <input type="checkbox"/> Teilprüfung | <input type="checkbox"/> Sichtprüfung |
| | | <input type="checkbox"/> Prüfung der Gesamteinrichtung | <input type="checkbox"/> Innere Prüfung | <input type="checkbox"/> Prüfung Sicherheitseinrichtungen | <input type="checkbox"/> Dichtheitsprüfung Behälter |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Kontrolle Ausführung der Leckageerkennung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> Dichtheitsprüfung Rohrleitungen |
| Behälter / Fahrlo/ | | Aufstellung <input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch <input checked="" type="checkbox"/> unterirdisch | Bauart <input type="checkbox"/> Rundbehälter <input type="checkbox"/> Rechteckbehälter | <input type="checkbox"/> Dunglager mit Wänden aus <input type="checkbox"/> Ortbeton <input type="checkbox"/> Betonfertigteilen / <input type="checkbox"/> ohne Wände <input type="checkbox"/> Güllekanal <input type="checkbox"/> Güllekeller <input type="checkbox"/> | Abmessungen Ø = 20,95m, H = 6,00m Raumvolumen/ Nutzvolumen [m³] 2.068 / 2.034 |
| | | Ausrüstung <input checked="" type="checkbox"/> Leckageerkennung <input type="checkbox"/> Anfahrerschutz <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leckageerkennung nicht erforderlich, da Einstauhöhe < 1 m / 0,75 m | abZ+aBG (Fugenn/Asphalt, Leckageerkennung...) | Leckageerkennung: Z-59 26-444 | Ausführung / Werkstoff <input checked="" type="checkbox"/> Ortbeton <input checked="" type="checkbox"/> Betonfertigteile <input type="checkbox"/> Edelstahl <input type="checkbox"/> Stahl <input type="checkbox"/> Asphalt <input type="checkbox"/> |
| Rohrleitungen | | Verlegeart <input checked="" type="checkbox"/> oberirdisch <input checked="" type="checkbox"/> unterirdisch | Werkstoff <input type="checkbox"/> PE-HD <input type="checkbox"/> PP (KG 2000) <input checked="" type="checkbox"/> PVC-U <input type="checkbox"/> Edelstahl | abZ+aBG (Rohr/ Schieber, Rinnen,...) | Abmessungen Ø = 160; L = 15 bzw. 30 m |
| | | Verbindungen <input type="checkbox"/> geschweißt <input checked="" type="checkbox"/> geklebt | <input type="checkbox"/> geflanscht | Ausrüstung <input type="checkbox"/> Leckageerkennung <input checked="" type="checkbox"/> Anfahrerschutz | |
| Abfüllplatz | | Abmessungen | Ausführung / Werkstoff <input type="checkbox"/> Ortbeton C 35/45 <input type="checkbox"/> Betonfertigteile | <input type="checkbox"/> Asphalt | abZ+aBG (Fugenn/Asphalt) |
| | | Rückhaltung <input type="checkbox"/> Über Rohrleitung in einen Güllebehälter V: <input type="checkbox"/> Rückhaltebehälter in der Fläche+ Schacht, | <input type="checkbox"/> | Schutzvorkehrungen: <input type="checkbox"/> Anfahrerschutz <input type="checkbox"/> | |
| Dichtheitsprüfung Behälter | | Art der Prüfung <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung nach DWA-A 792 | Füllstand [m] ca. 0,56m | Messmedium <input checked="" type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Jauche/Gülle | <input type="checkbox"/> Sickersaft <input type="checkbox"/> Gärrest |
| | | Durchführung der Prüfung am /durch xxxxx xxxxx | APO Geopohl AG xxxx xxxxx | | |
| Dichtheitsprüfung Rohrleitungen | | Art der Prüfung <input type="checkbox"/> Prüfung nach DIN EN 1610 | <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung nach DVGW W 400-2 / DIN EN 805 | <input type="checkbox"/> | Durchführung der Prüfung am /durch xxxxx xxxxx |
| Mängel, Technische Erläuterungen, Bemerkungen und Hinweise: Die Dichtkeitsprüfung (Nachprüfung) am xxxxx hat ergeben, dass zum Zeitpunkt der Prüfung kein messbarer Pegelabfall durch Undichtigkeiten vorhanden war. Der Behälter weist keine Durchfeuchtungen auf. Der Behälter ist dicht. | | | | | |
| Prüfergebnis: | | <input checked="" type="checkbox"/> Ohne Mangel | <input type="checkbox"/> Geringfügige Mängel (Mängelbeseitigung innerhalb 6 Monate) Anzeige über Mängelbeseitigung ist der Wasserbehörde vorzulegen. Fristvorschlag des Prüfers: | <input type="checkbox"/> Erhebliche Mängel (Mängelbeseitigung unverzüglich) Es ist eine Nachprüfung durch einen Sachverständigen erforderlich. Fristvorschlag des Prüfers: | <input type="checkbox"/> Gefährliche Mängel <input type="checkbox"/> Die Anlage ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen. <input type="checkbox"/> die Anlage ist zu unverzüglich zu entleeren. |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Die Anlage ist fachbetriebspflichtig. (Anlage 7 / §§ 45, 62 AwSV). | <input type="checkbox"/> Prüfung nicht abgeschlossen. Folgende Prüfungen sind noch erforderlich: <input checked="" type="checkbox"/> Teilprüfung B unter Betriebsbedingungen nach spätestens einem Jahr erforderlich. | | |
| Datum der Überprüfungen vor Ort | | xxxx / xxxx / xxxx / xxxxx | Prüfurnus | Sachverständiger AwSV | |
| Datum des Prüfberichtes | | xxxx | <input type="checkbox"/> Nächste wiederkehrende Prüfung: <input type="checkbox"/> Nächste Prüfung spätestens bis: | | |
| Der Prüfbericht umfasst | | 1 Seite | Anlagen zum Prüfbericht | | |
| Kopie an die zuständige Behörde: | | Projektnummer | Prüf-Nr. | SN | XX XX XXXX XX |

Abb. 1: Beispiel eines Prüfberichtes (© APO Geopohl AG)

Dokumentation der Inbetriebnahmeprüfung

Der Sachverständige dokumentiert die Gesamtprüfung und hat den Prüfbericht innerhalb von 4 Wochen der zuständigen Behörde vorzulegen. Das Ergebnis der Prüfung ist einzustufen in:

- ohne Mangel,
- geringfügige Mängel – Beseitigung spätestens nach 6 Monaten,
- erhebliche Mängel – sofortige Mangelbeseitigung mit Nachprüfung und
- gefährliche Mängel – unverzügliche Außerbetriebnahme.

Weist eine Anlage gefährliche Mängel auf, so ist die Behörde unverzüglich zu informieren. Besteht die Gefahr, dass die Anlage ausläuft, ist diese umgehend zu entleeren (vgl. § 24 und Anlage 7 Nr. 6.7 AwSV).

2.2 Dichtheitsprüfung von bestehenden Güllebehältern ohne Leckageerkennungssystem durch Sachverständige

Unter dem Titel „Periodische Dichtheitskontrolle von Güllebehältern, Anwendung eines vereinfachten Verfahrens, Praxishilfe“ wurde bereits 2002 ein geeignetes Messverfahren vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landwirtschaft (BUWAL) der Schweiz vorgestellt. Es handelt sich hierbei um die Dichtheitsprüfung von bestehenden Behältern mittels kontinuierlicher Flüssigkeitsspiegelmessung (verdünnte Gülle). Die Grundlage des Verfahrens bildeten umfangreiche Voruntersuchungen (Eberle-Umwelt 1997), die aufzeigten, dass unter bestimmten Bedingungen eine Dichtheitsprüfung von Güllegruben ohne vorgängige Entleerung möglich ist. Für die Durchführung eines solchen Verfahrens, in welches die Erfahrungen des Messverfahrens des BUWAL eingeflossen sind, müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Der Behälter darf während der Messung keinerlei Fremdzuflüsse von Wasser, Gülle oder Jauche haben. Zuleitungen oder Güllekanäle sind durch geeignete Absperreinrichtungen zu sichern.
- Die Gülle muss möglichst dünnflüssig sein. Dickflüssige Gülle mit hohem Feststoffanteil muss entsprechend verdünnt werden. Die biologische Aktivität der Gülle muss möglichst gering sein. Frisch aufgerührte Gülle ist ungeeignet.
- Bei Messung an offenen Behältern sind Wetterlagen mit stark wechselnden Temperaturen oder direkter starker Sonneneinstrahlung auf die Gülle zu vermeiden, da es dadurch zur Ausbildung von Konvektionsströmungen kommen kann. Bei der Messung sollte es weitestgehend windstill sein. Niederschläge sind durch einen Regenschirm rechnerisch zu berücksichtigen. Die Verdunstungsrate sollte möglichst gering sein. Eine Kompensation durch Pegelmessungen an einem Kontrollgefäß ist möglich, sie bildet jedoch eine potenzielle Fehlerquelle.
- Das eingesetzte Verfahren zur Messung des Flüssigkeitspegels muss eine Messgenauigkeit von 0,1 mm gewährleisten. Eine kontinuierliche Messwerterfassung muss vorhanden sein.
- Die Messsonde muss durch ein Schutzrohr gegen Treibgut und zur Dämpfung von Wellenbildungen gesichert sein.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, kann die Dichtheit einer JGS-Anlage ohne vollständige Entleerung, mechanische Säuberung und anschließender Befüllung mit Wasser geprüft werden.

Soll die Sachverständigenprüfung eine Bewertung des Zustandes des Behälters zur Abschätzung der Zuverlässigkeit des Behälters beinhalten, ist jedoch eine Teilentleerung nötig. Dies kann vor oder nach der Dichtheitsmessung erfolgen. Die Entleerung mittels Saugwagen ist in der Regel bis auf einen Restpegel von ca. 20 cm möglich. Die Innenbegehung des teilentleerten Behälters

durch den Sachverständigen kann dann nach ausreichender Belüftung und Gasmessung unter Personensicherung erfolgen. Die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten. Bei stark entgasender Gülle ist ein Atemgerät nötig. Relevante Anlagenteile, wie z.B. die Wand-Boden-Fuge, sind zumindest stichprobenartig abzustellen und freizulegen, damit eine Bewertung erfolgen kann. Wurde die Teilentleerung des Behälters vor der Pegelmessung durchgeführt, erfolgt nach der inneren Prüfung die Befüllung des Behälters durch Wasser oder verdünnte Gülle. Der Mindestfüllstand ist durch den Sachverständigen festzulegen. Er darf 50 cm nicht unterschreiten (DWA-A 792:2018-8). Die Mindestprüfzeit ist entsprechend der benetzten Oberfläche des Behälters nach DWA-A 792:2018-8 Tabelle 3 zu ermitteln. Bei starken Schwankungen der Pegelstände ist entweder die Dauer der Messung zu verlängern oder gegebenenfalls die Gülle stärker zu verdünnen, bis sich eine aussagefähige Messkurve ergibt.

Bei Behältern aus Beton darf kein tolerierbarer Wasserverlust, wie ihn die DIN EN 1610: 2015-12 vorsieht, angesetzt werden, da der Beton bei einem bestehenden Behälter bereits vollständig gesättigt ist. Die Dichtheitsprüfung gilt nur als bestanden, wenn kein messbarer Pegelabfall ($< 0,1$ mm) erkennbar ist. Geringfügige Schwankungen des Pegelstandes, hervorgerufen durch biologische Aktivitäten, sind durch den Sachverständigen zu berücksichtigen.

Für die folgenden Beispiele wurde eine luftdruckkompensierte Pegelmessung mit der Messeinrichtung „WLOG“ der Fa. UIT GmbH, Dresden, eingesetzt. Die garantierte Messgenauigkeit des geeichten Systems liegt bei 0,1 mm. Die Messauflösung des Gerätes beträgt 0,01 mm.

Abbildung 2 zeigt den Aufbau der Pegelsonde mit zusätzlichem Schutzrohr und der Auswerteeinheit. Die maximale Eintauchtiefe der Messsonde beträgt 300 mm.



Abb. 2: Aufbau der Messeinrichtung (© APO Geopohl AG)

Abbildung 3 zeigt die Messkurve eines offenen erdeingelassenen Rechteckbehälters aus Ort beton (5,5 m x 6,0 m, h = 3,0 m).

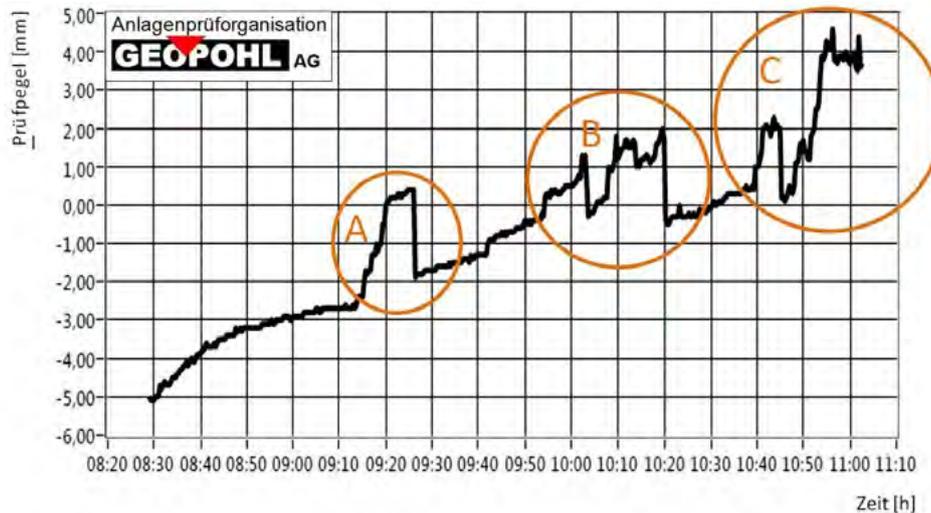


Abb. 3: Messkurve eines Behälters, der mit ungeeignetem Medium befüllt ist (© APO Geopohl AG)

Die Messung fand bei sonnigem Wetter statt. Die Lufttemperatur betrug 18 °C und es war windstill. Die Messung wurde bei einem Pegelstand von 2,25 m an unverdünnter Gülle ausgeführt. Der Anstieg der Kurve zum Beginn der Messung erklärt sich durch einen schlecht verschlossenen Einlauf, der um 8:50 Uhr abgedichtet wurde. Der weitere Kurvenverlauf zeigt starke Ausschläge (Markierung A und B), die durch Gasblasenbildungen und Konvektionsströmungen in der Gülle hervorgerufen wurden. Nach Zugabe von 40 Litern Wasser (Markierung C) zur Kontrolle der Messung wurde die Prüfung abgebrochen. Ein solcher Kurvenverlauf ist ohne zusätzliche Informationen aus den Messdaten nicht interpretierbar.

Abbildung 4 zeigt eine Langzeitmessung von über 18 Stunden an einem erdeingelassenen offenen Behälter aus Ort beton ($\varnothing = 14$ m, h = 6,0 m). Der Füllstand des Behälters betrug 5,30 m. Zusätzlich aufgetragen sind der Verlauf der Temperatur der Gülle in 1,2 m Tiefe und der Temperaturverlauf der Außenluft. Die Temperatur der Gülle änderte sich nur unwesentlich zwischen 20 und 21 °C. Es zeigt sich deutlich eine Abhängigkeit zwischen Temperaturanstieg auf der Oberfläche der Gülle, hervorgerufen durch direkte Sonneneinstrahlung. Dies bewirkt eine starke Steigerung der biologischen Aktivität und zusätzlich die Ausbildung von Konvektionswalzen.

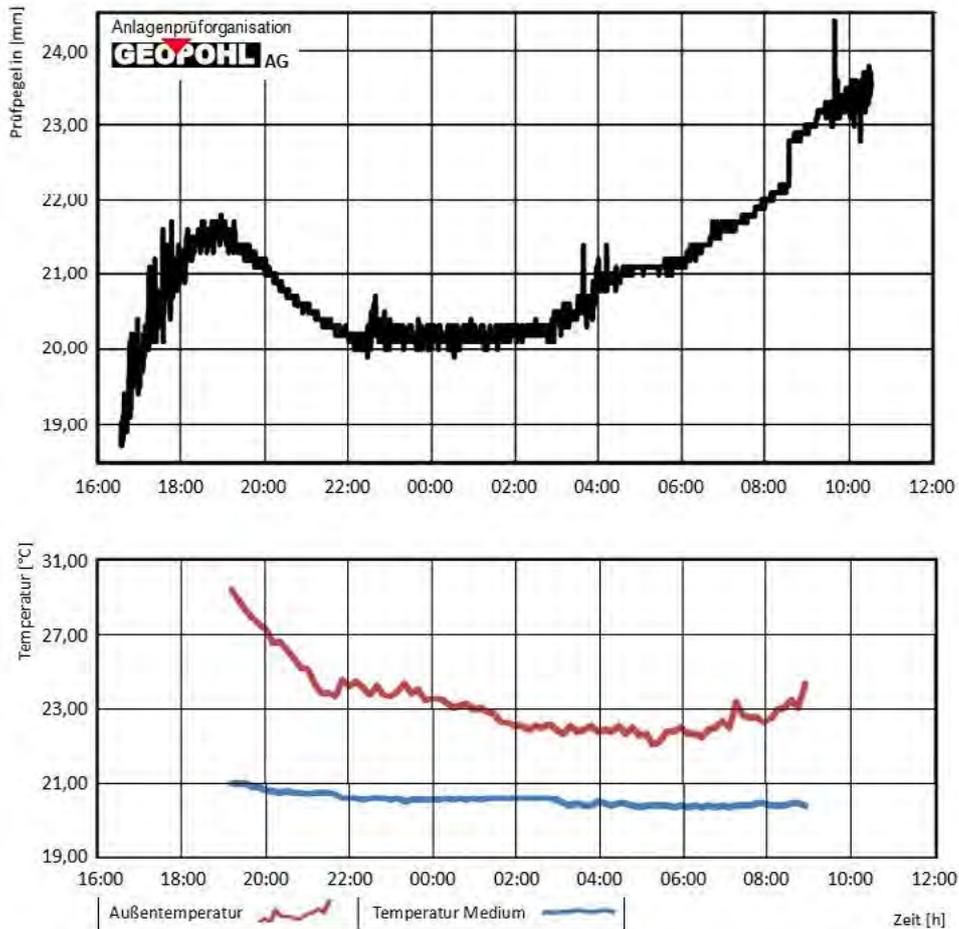


Abb. 4: Messkurve der 18-Stunden-Langzeitmessung eines Behälters (© APO Geopohl AG)

Auffällig ist ein Ruhebereich zwischen 22:30 und 02:30 Uhr, einem Zeitraum von stark gedämpften biologischen Aktivitäten und des Ausbleibens von Konvektionströmungen. Dieser geradlinige Verlauf mit schwachen Schwankungen der Einzelmesswerte deutet auf einen flüssigkeitsundurchlässigen Behälter. Nachmessungen haben dies bestätigt.

In Abbildung 5 ist der Verlauf der Messkurve eines undichten Behälters dargestellt. Es handelt sich um einen abgedeckten unterirdischen Behälter aus Ortbeton ($\varnothing = 6,5 \text{ m}$, $h = 3,0 \text{ m}$). Der Behälter war mit Jauche gefüllt. Der Füllstand betrug bei Beginn der Messung 2,9 m.

Die Messkurve zeigt einen starken Abfall von etwa 4 mm/h. Für diesen Behälter ergibt sich eine rechnerische Verlustrate zwischen 120 bis 130 l/h. Der beobachtete Pegelanstieg gegen Ende der Messung zwischen 15:10 und 15:20 Uhr wurde durch den Zulauf von Gülle über einen unbekanntem Zulauf verursacht.

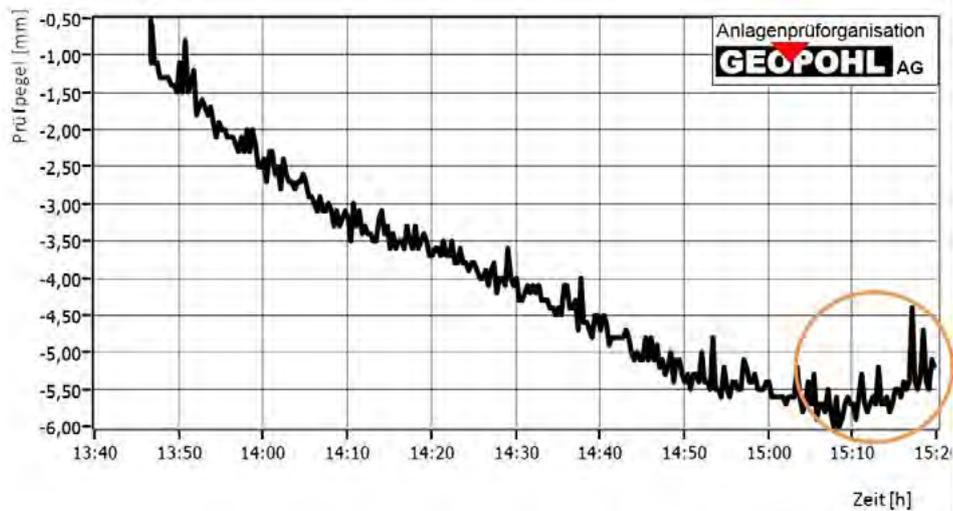


Abb. 5: Messkurve eines undichten Behälters (© APO Geopohl AG)

Abbildung 6 zeigt den geradlinigen Verlauf der Messkurve eines erdeingelassenen offenen Behälter aus Ortbeton ($\varnothing = 9$ m, $h = 3,5$ m).

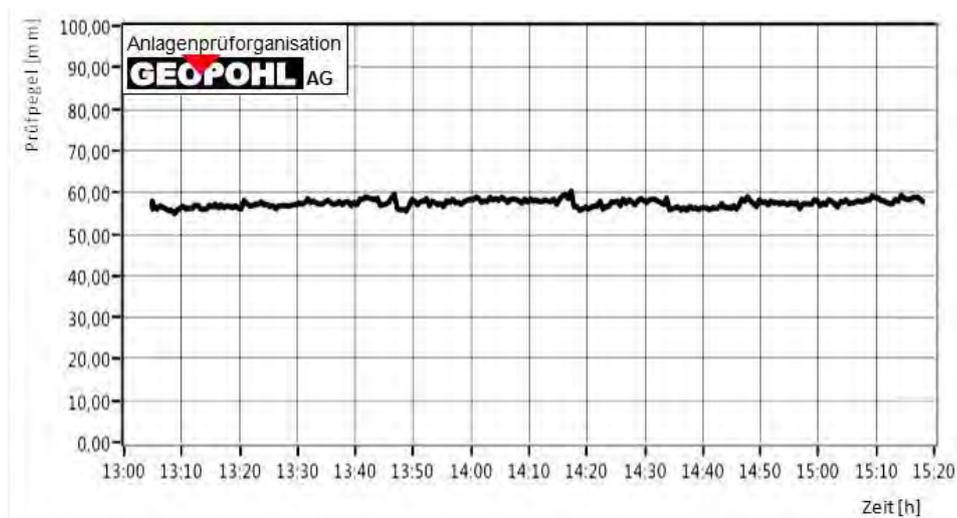


Abb. 6: Messkurve eines dichten Behälters (© APO Geopohl AG)

Gemessen wurde bei einem Pegelstand von 2,70 m in Gülle. Die Außentemperatur betrug 32 °C. Es herrschte Windstille. Die grafische Auswertung der Messergebnisse zeigte, dass kein messbarer Pegelabfall ($< 0,1$ mm) vorliegt. Dies ist insofern bemerkenswert, da die Messung bei einer relativ hohen Außentemperatur von 32 °C an einem offenen Behälter durchgeführt wurde. Die Schwankungen innerhalb der Messkurve sind überwiegend durch biologische Aktivitäten bedingt.

Besteht Erfordernis der inneren Prüfung, so ist diese unbedingt unter Einhaltung der Vorgaben des Arbeitsschutzes durchzuführen. Abbildung 7 zeigt den Sachverständigen in Schutzkleidung und angelegtem Atemschutz.



Abb. 7: Persönliche Schutzausrüstung mit Atemschutz (© APO Geopohl AG)

3 Fazit

Der Gesetzgeber hat seit dem 1.8.2017 mit Inkrafttreten der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) detaillierte Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist, Silagesickersaft sowie vergleichbaren Stoffen, die in der Landwirtschaft anfallen, formuliert. Erstmals wurden somit in einer Bundesverordnung Anzeigepflicht sowie Fachbetriebspflicht und Prüfpflichten für viele landwirtschaftliche Anlagen eingeführt. Die technische Regel wassergefährdender Stoffe DWA-A 792:2018-3, die die Grundlage für die Planung, Errichtung, den Betrieb und die Prüfung von JGS-Anlagen beschreibt, ist die Basis für die Sachverständigenprüfung von JGS-Anlagen. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Prüfung von Anlagen in der Landwirtschaft gut beherrschbar aber anspruchsvoll ist. Das vorgestellte Verfahren zur Dichtheitsprüfung von Bestandsbehältern bietet die Möglichkeit, die Sachverständigenprüfung an bestehenden Anlagen mit einem vertretbaren Aufwand durchzuführen, der darüber hinaus gegenüber den herkömmlichen Prüfverfahren umweltverträglicher, weniger zeitaufwendig und somit kostengünstiger ist. Das Verfahren ist in DWA-A 792:2018-3 beschrieben und somit eingeführt.

Literatur

- Eberle, T. (2001): Periodische Dichtheitskontrolle von Güllebehältern. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landwirtschaft BUWAL, Bern
- Eberle-Umwelt 1997. Dichtigkeitsprüfung von Hofdüngeranlagen. Machbarkeitsstudie über Dichtigkeitsprüfungen von Güllegruben ohne vorgängige Entleerung. Finanzdepartement Aargau, Abteilung Landwirtschaft.
- Pohl, J. (2014): Dichtheitsprüfung von Güllebehältern ohne Leckageerkennung. In: Bauen für die Landwirtschaft Heft 2, Informationszentrum Beton GmbH, Erkrath, S. 3–5

Sachverständigenprüfung von JGS- Anlagen bei Neubau und im Bestand

Referent: Dr. Jochen Pohl

APO Geopohl AG

Johannes-Reitz-Straße 6

09120 Chemnitz

Mail: jochen.pohl@geopohl.com

Tel: 0371 – 84 49 49 0

17. KTBL-Tagung am 18. Juni 2021, online
Aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen für die Tierhaltung

Gesetze – Verordnungen – Technische Regeln

WHG – Wasserhaushaltsgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009; geändert am 19. Juni 2020

AwSV – Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017

DIN 11622-2 (September 2015) – Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen, Fahrsilos – Teil 2: Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen aus Beton

DIN 11622-5 (September 2015) – Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen, Fahrsilos – Teil 5: Fahrsilos

DWA-A 792 (August 2018). Technische Regel wassergefährdende Stoffe [TRwS] – Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen (JGS-Anlagen)

DWA-A 793-1 [TRwS 793-1] (März 2021). Technische Regel wassergefährdende Stoffe – Biogasanlagen – Teil 1: Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft

Anlagenteile Biogasanlagen

Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft

- Vorlagebehälter
- Fermenter
- Nachgärer
- Gärrestlager
- Kondensatbehälter
- Aufgabestation
Feststoffe
- Abfüllplatz
- Rohrleitungen
- Pumpstationen
- Separatoren
- Umwallung

Besorgnisgrundsatz / Leckageerkennung

VAwS-Anlagen in der Landwirtschaft

- Lagerung Frischöl / Altöl
- Lagerung Zündöl
- Lagerung Zusatzstoffe
- Lagerung Pflanzenschutzmittel
- BHKW
- Abfüllplätze
- Lager für Flüssigdünger (z.B. ASL)
- Eigenverbrauchstankstelle
- Abluftreinigungsanlage (Chemowäscher)

Besorgnisgrundsatz / Leckerkennung

JGS-Anlagen / -Anlagenteile

- Gülle- / Jauche-behälter
- Güllekeller
- Güllewannen
- Güllekanäle
- Vorgruben
- Silagesicker-saftbehälter
- Erdbecken
- Fahrsilos
- Hochsilos
- Festmistplatten
- Schieberbahnen
- Abfüllplätze
- Rückhalte-einrichtungen
- Rohrleitungen
- Rinnen
- Schächte
- Schieber
- Sicherheits-einrichtungen

Bestmöglicher Schutz / Leckageerkennung

§ 62 Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe müssen so beschaffen sein und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern **nicht zu besorgen** ist.

Besorgnisgrundsatz

§ 62 Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Für Anlagen zum Umschlagen wassergefährdender Stoffe sowie zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften sowie von vergleichbaren in der Landwirtschaft anfallenden Stoffen gilt Satz 1 entsprechend der Maßgabe, dass der **bestmögliche Schutz** der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen ihrer Eigenschaften erreicht wird.

Bestmöglicher Schutz

AwSV vom 18. April 2017
Gültig ab 1. August 2017

Anlage 7 Nr. 6.1 (sinngemäß):

Anzeigepflicht:

- Silagesickersaftbehälter > 25 m³
- Sonstige JGS-Anlagen inkl. Güllebehälter > 500 m³
- Festmistplatten, Fahrsilos > 1000 m³

AwSV vom 18. April 2017
Gültig ab 1. August 2017

Anlage 7 Nr. 2.4 (sinngemäß):

Fachbetriebspflicht:

- Silagesickersaftbehälter > 25 m³
- Sonstige JGS-Anlagen inkl. Güllebehälter > 500 m³
- Festmistplatten, Fahrsilos > 1000 m³
- Erdbecken

Anlage 7 Nr. 6.4 (sinngemäß):

Prüfpflicht durch AwSV-Sachverständige vor Inbetriebnahme und auf Anordnung der Behörde:

- Silagesickersaftbehälter > 25 m³
- Sonstige JGS-Anlagen inkl. Güllebehälter > 500 m³
- Festmistplatten, Fahrsilos > 1000 m³
- Erdbecken (wiederkehrend prüfpflichtig)

Hinweis:

Für bestehende Anlagen, die vor dem 1. August 2017 bereits nach den jeweils **geltenden landesrechtlichen Vorschriften prüfpflichtig waren**, gelten diese Prüfpflichten auch weiterhin.

Anlage 7 Nr. 2.1:

Es dürfen für die Anlagen (JGS-Anlagen) nur Bauprodukte, Bauarten oder Bausätze verwendet werden, für die die **bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise unter Berücksichtigung wasserrechtlicher Anforderungen** vorliegen.

Zu beachten:

Fugensysteme, Asphaltbauweisen, Rohrleitungssysteme.... benötigen eine Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt.

Anlage 7 Nr. 2.1:

Für serienmäßig hergestellte Behälter, Rohre, Formstücke, Dichtmittel und Armaturen, Innenbeschichtungen und Auskleidungen für Behälter und Rohre, Abdichtungen von Lager- und Abfüllflächen, sowie Sicherheitseinrichtungen von JGS-Anlagen sind Verwendbarkeits- und Anwendbarkeitsnachweise nach bauordnungsrechtlichen Vorschriften erforderlich, mit denen auch die Einhaltung der wasserrechtlichen Anforderungen sichergestellt wird. Satz 1 findet keine Anwendung auf Bauprodukte, die die CE-Kennzeichnung aufgrund der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 tragen, für Bauprodukte und Bauarten, die technischen Regeln nach § 15 Absatz 2 genügen, soweit sie den Gewässerschutz betreffen, sowie für Druckgeräte und Maschinen, die die Anforderungen nach § 63 Absatz 4 Nummer 4 und 5 Wasserhaushaltsgesetz erfüllen.

Anlage 7 Nr. 7.2 und 7.3 (sinngemäß):

Bei bestehenden JGS-Anlagen mit einem Volumen von mehr als 1.500 Kubikmetern, die z.B. kein Leckageerkennungssystem (LES) haben, kann die zuständige Behörde technische oder organisatorische Anpassungsmaßnahmen anordnen. Dies gilt auch für Festmistplatten und Fahrsilos, die keine seitlichen Einfassungen zum Schutz gegen abfließendes bzw. zufließendes Niederschlagswasser haben. Ist die Nachrüstung mit einem (LES) aus technischen Gründen nicht möglich oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand zu erreichen, ist die Dichtheit der Anlage durch geeignete technische und organisatorische Maßnahmen nachzuweisen.

Sachverständigenprüfung von neuen JGS-Anlagen

Was ist vor Baubeginn zu beachten?

Der Sachverständige ist vor Baubeginn zu beauftragen (TRwS 792).

Vor Baubeginn ist ein Prüfkonzert durch den Sachverständigen zu erstellen.

Es bedarf einer engen Abstimmung zwischen dem Bauherrn, dem Sachverständigen und der zuständigen Wasserbehörde, da für viele Bauprodukte noch keine „Zulassungen des DIBt“ vorliegen.

Das Instrument der Eignungsfeststellung gibt es für JGS-Anlagen nicht (§ 63 WHG) deshalb sind Abweichungen mit der Wasserbehörde abzustimmen und müssen ggf. über einen Antrag nach § 16 Abs. 3 (AwSV) genehmigt werden.

Prüfung einer JGS-Anlage vor Inbetriebnahme (1/6)

Ordnungsprüfung (Prüfung der Unterlagen)

Genehmigungsbescheide inkl. Antragsunterlagen, geotechnisches Gutachten, Statik, Ausführungsplanung, bauordnungsrechtliche Verwendbarkeitsnachweise („DIBt-Zulassungen“), Dokumentationen (z.B. ÜK II Bericht, Schweißprotokolle...), Fachbetriebsnachweise, Bauleitererklärung, Protokolle der Dichtheitsprüfungen, Betriebsanleitungen.....

Prüfung einer JGS-Anlage vor Inbetriebnahme (2/6)

Technische Prüfung – Dichtheitsprüfungen Behälter, Kanäle - Teilprüfung A

- Freistehender nicht hinterfüllter Behälter / Kanal
- Innere und Äußere Sichtprüfung
- Füllung mit mindestens 0,5 m Wasser
(mind. 24 h, Wasseraufnahme abgeschlossen)
- Zertifiziertes Messgerät (Genauigkeit 0,1 mm)
- Mindestprüfzeit gemäß TRwS 792, Tabelle 3
- Wasserstandsprüfung bestanden wenn:
 - Kein Wasseraustritt / Durchfeuchtung feststellbar
 - Kein messbares Absinken des Wasserspiels innerhalb der Prüfzeit. Verlustmengen durch Benetzung nicht tolerierbar.

Prüfung einer JGS-Anlage vor Inbetriebnahme (3/6)

Technische Prüfung – Dichtheitsprüfungen Behälter **– Teilprüfung B**

Leckageerkennungssystem / Behälterzustand ist regelmäßig durch den Betreiber zu kontrollieren. Monatliche Dokumentationspflicht. Nach Erreichen des zulässigen Füllstands bzw. spätestens nach einem Jahr.

Sichtprüfung durch den Sachverständigen.

Prüfung ist bestanden wenn kein Medienaustritt oder Durchfeuchtungen festgestellt werden

Prüfung einer JGS-Anlage vor Inbetriebnahme (4/6)

Technische Prüfung – Dichtheitsprüfungen – Rohrleitungen

Dichtheitsprüfung an Freispiegelleitungen gemäß DIN EN 1610
i. V. m. Arbeitsblatt DWA-A 139.

Dichtheitsprüfung an Druckleitungen aus Thermoplasten gemäß
DVS 2210 Beiblatt 2, alternativ DIN EN 805 i. V. m. DVGW W 400-2.

Für Druckleitungen aus Metall gilt ebenfalls DVGW W 400-2.

Prüfung einer JGS-Anlage vor Inbetriebnahme (5/6)

Technische Prüfung – Sichtkontrollen / Funktionsprüfungen

Sichtkontrolle der gesamten Anlage auf ordnungsgemäße Ausführung, Funktion, Dichtheit und Zustand. Z. B. optische Prüfung von Behältern, Rohrleitungen, Fahrsilos und Festmistplatten, (Flächen, Seitenwände, Fugen, Gefälle, Rinnen, Schächte, ...), Schieberbahnen, Abfüllflächen, Sammelschächte, Frostschutz, Anfahrschutz....Prüfung von Kontrollschächten der Leckageerkennung ggf. Analyse von Flüssigkeitsproben.

Funktionsprüfung:

- Sonden des Leckageerkennungssystems,
- Überfüllsicherungen und automatisierte Pumpenabschaltung
- Einrichtungen zum Auslaufschutz (Heberschutz, Schieber...)
- Abfülleinrichtungen (Pumpen, Schieber)
- Füllstandsanzeiger

Prüfung einer JGS-Anlage vor Inbetriebnahme (6/6)

Dokumentation der Inbetriebnahmeprüfung

Der Sachverständige dokumentiert die Gesamtprüfung. Er hat den Prüfbericht innerhalb von 4 Wochen der zuständigen Behörde vorzulegen. Das Ergebnis der Prüfung ist einzustufen in:

- Ohne Mangel
- Geringfügige Mängel - Beseitigung spätestens nach 6 Monaten
- Erhebliche Mängel - sofortige Mangelbeseitigung u. Nachprüfung
- Gefährliche Mängel – unverzügliche Außerbetriebnahme

Weist eine Anlage gefährliche Mängel auf, so ist die Behörde unverzüglich zu informieren. Besteht z.B. die Gefahr, dass die Anlage ausläuft, ist diese zu entleeren (§ 24 und Anlage 7 Nr. 6.7 AwSV).

Prüfablauf am Beispiel eines Güllebehälters (> 500 m³):

- Prüfung der Planunterlagen und Erstellung eines Prüfplans
- Kontrolle der ausgelegten Dichtungsbahn auf Eignung und Beschädigung. Kontrolle des Drainmaterials
- Dichtheitsprüfung des fertiggestellten Behälters mittels Pegelmessung (TRwS 792). Optische Kontrolle des Behälters
- Kontrolle des fertiggestellten Leckageerkennungsystems
- Inbetriebnahmeprüfung (Technische Prüfung, Ordnungsprüfung) des fertiggestellten Behälters mit Rohrleitungen, Sicherheitseinrichtungen, Abfüllplatz
- Abschließende Prüfung nach Vollenfüllung des Behälters nach spätestens einem Jahr (Teilprüfung B, TRwS 792).

Prüfung der Dichtbahnen des Leckageerkennungssystems



Messsonde für die Dichtheitsprüfung



Auswerteeinheit, Messgerät - Dichtheitsprüfung



Äußere Prüfung des Behälters



Prüfung des Leckageerkennungssystems nach Fertigstellung



Prüfung vor Inbetriebnahme nach Fertigstellung der Gesamtanlage



Dichtheitskontrolle von bestehenden JGS-Anlagen

Bestehende Anlagen mit einem Volumen von mehr als 1500 m³ (Auszug)

Auch für Anlagen mit einer Leckageerkennung, die den aktuellen technischen Ausführungen nicht genau entsprechen, z.B. mit mineralischer Dichtschicht oder überlappender Dichtungsbahn, werden zusätzliche regelmäßige Kontrollen des (LES) durch den Betreiber gefordert. Befindet sich Flüssigkeit im (LES), ist diese mittels Schnelltest auf Ammonium zu untersuchen. Bei positivem Nachweis ist die Wasserbehörde unverzüglich zu informieren. Bei Anlagen mit einer Leckageerkennung, die nur aus einem Ringdrain im Bereich Bodenplatte/Wand besteht, ist einmalig eine Dichtheitsprüfung (Füllstandsmessung) durch einen Sachverständigen durchzuführen.

Bei Anlagen ohne Leckageerkennung ist die Prüfung durch Füllstandsmessung mit Medium alle 10 Jahre zu wiederholen.

Für die Fälle, bei denen eine Füllstandsmessung technisch oder betrieblich nicht möglich ist, können im Einzelfall Ersatzmaßnahmen herangezogen werden (äußere Sichtprüfung kritischer Stellen, innere Sichtprüfung sowie Grundwassermessstellen).

Problemfall Bestandsanlagen



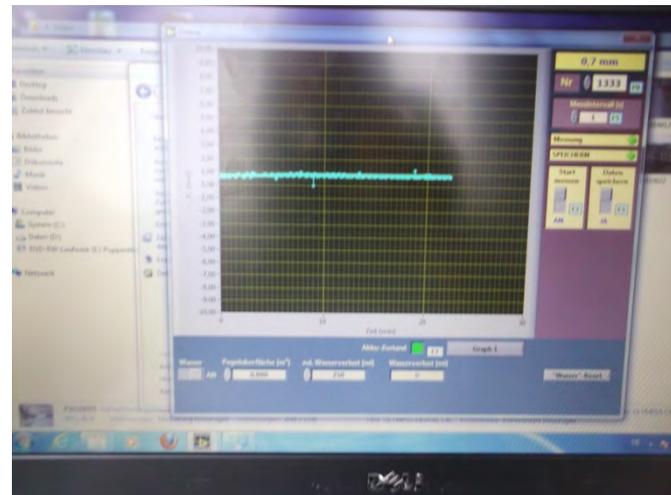
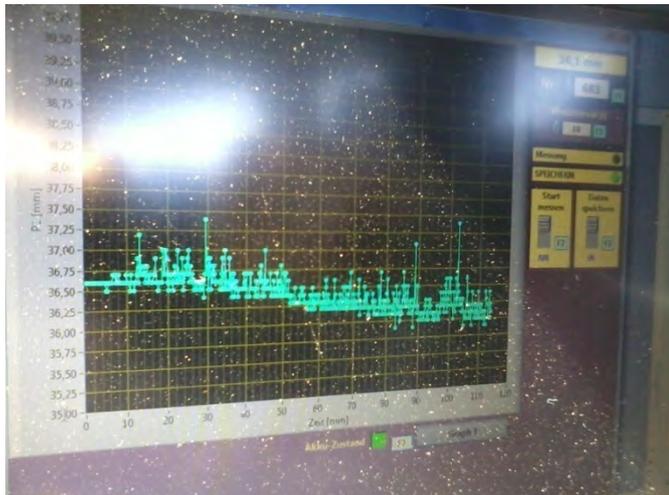
Ausrüstung



Aufbau der Messeinrichtung



Messwerterfassung



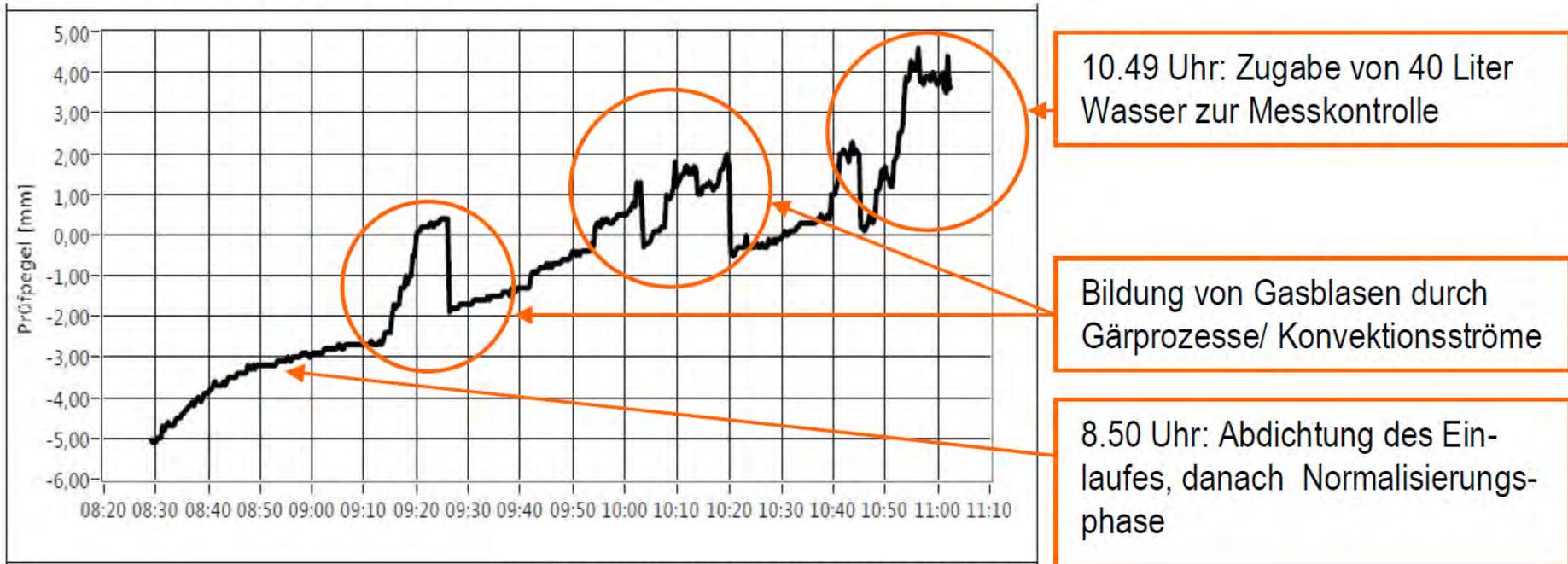
Richtwerte für die Durchführung von Wasserstandprüfungen an JGS-Lagerbehältern in Anlehnung an die DIN EN 1610 (Tabelle 3: TRwS 792)

| benetzte Betonfläche [m ²] | Prüfzeit [min.] |
|--|-----------------|
| 2 | 30 |
| 6 | 60 |
| 27 | 60 |
| 94 | 90 |
| 200 | 120 |
| 345 | 120 |
| > 500 | 240 |

Messeffekte

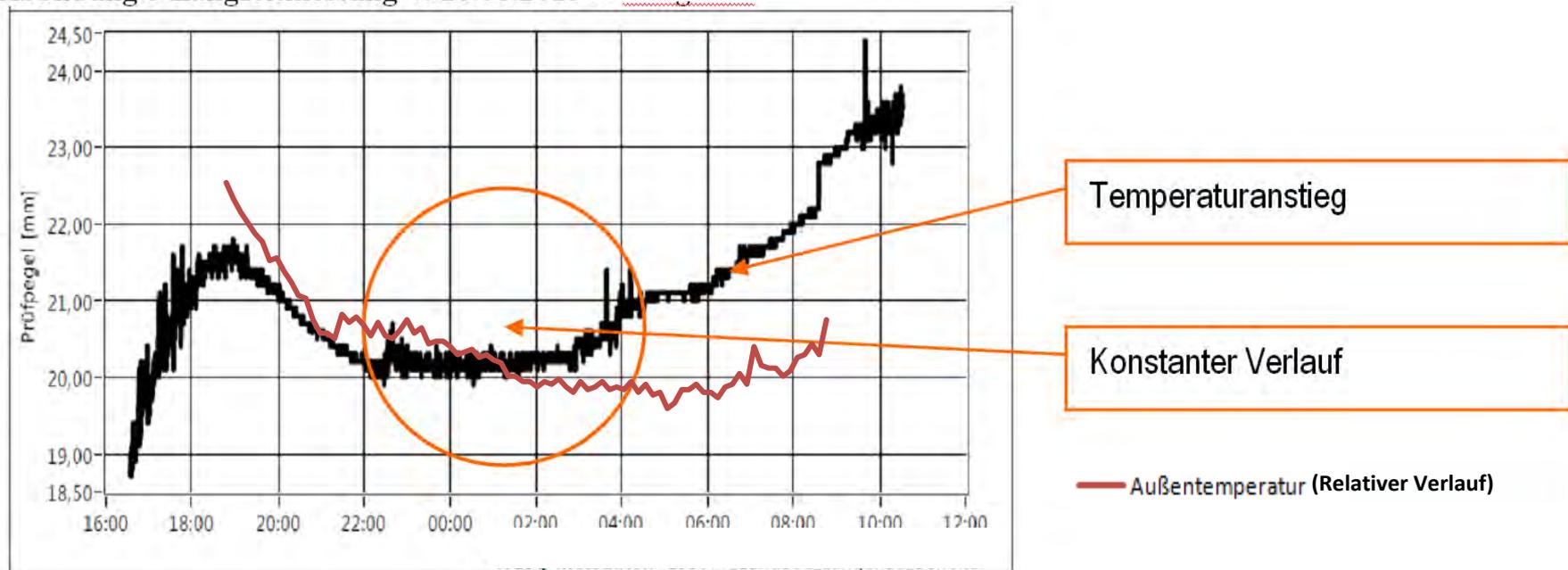
- Messung im Medium
- Behältergröße: 33m² x 3,4m

Abbildung 1 Messung vom 06.06.2013, ohne Schutzblase



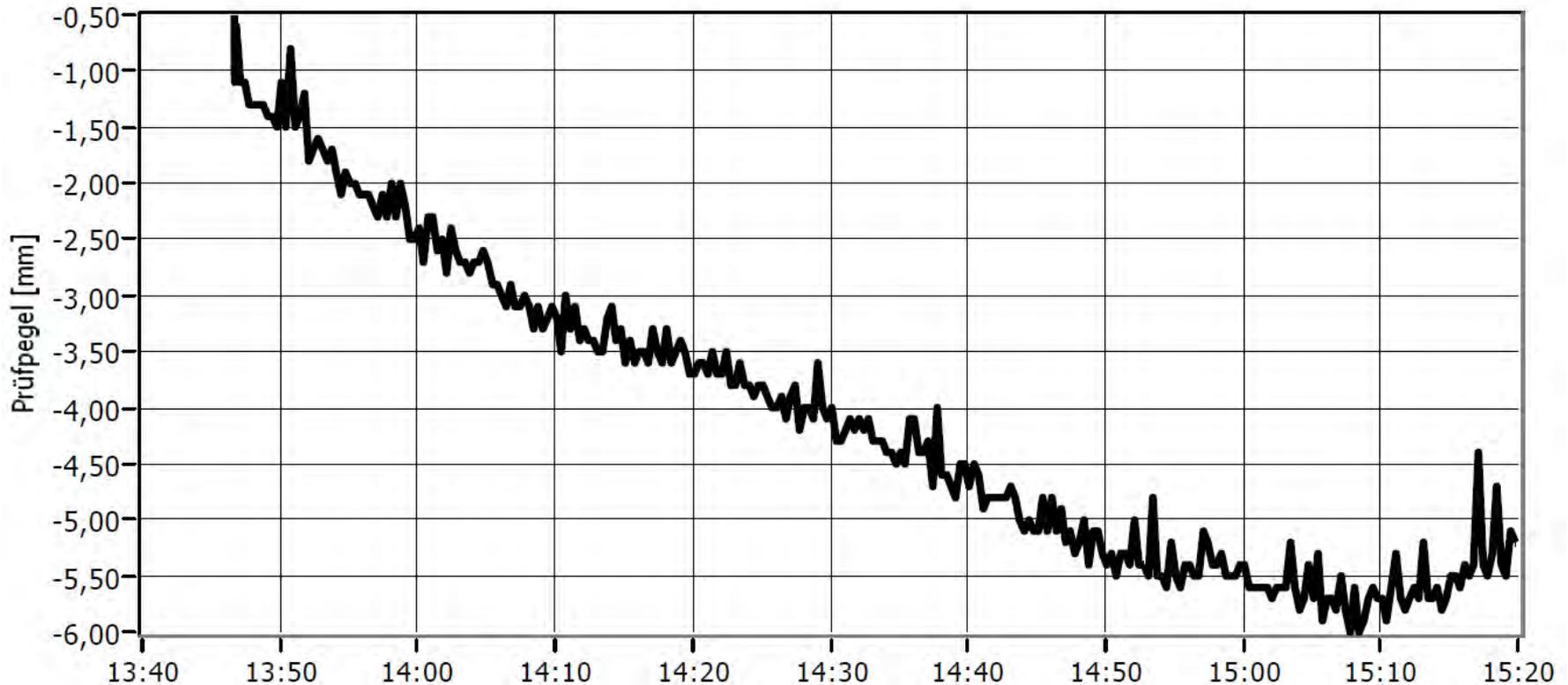
- Messung mit verdünntem Medium 1:2
- Behältergröße: Ø 14 m

Abbildung 3 Langzeitmessung v. 18.06.2013



Beispiel für eine undichte Jauchegrube

Dichtheitsmessung einer Beton-Jauchegrube am 03.06.2013

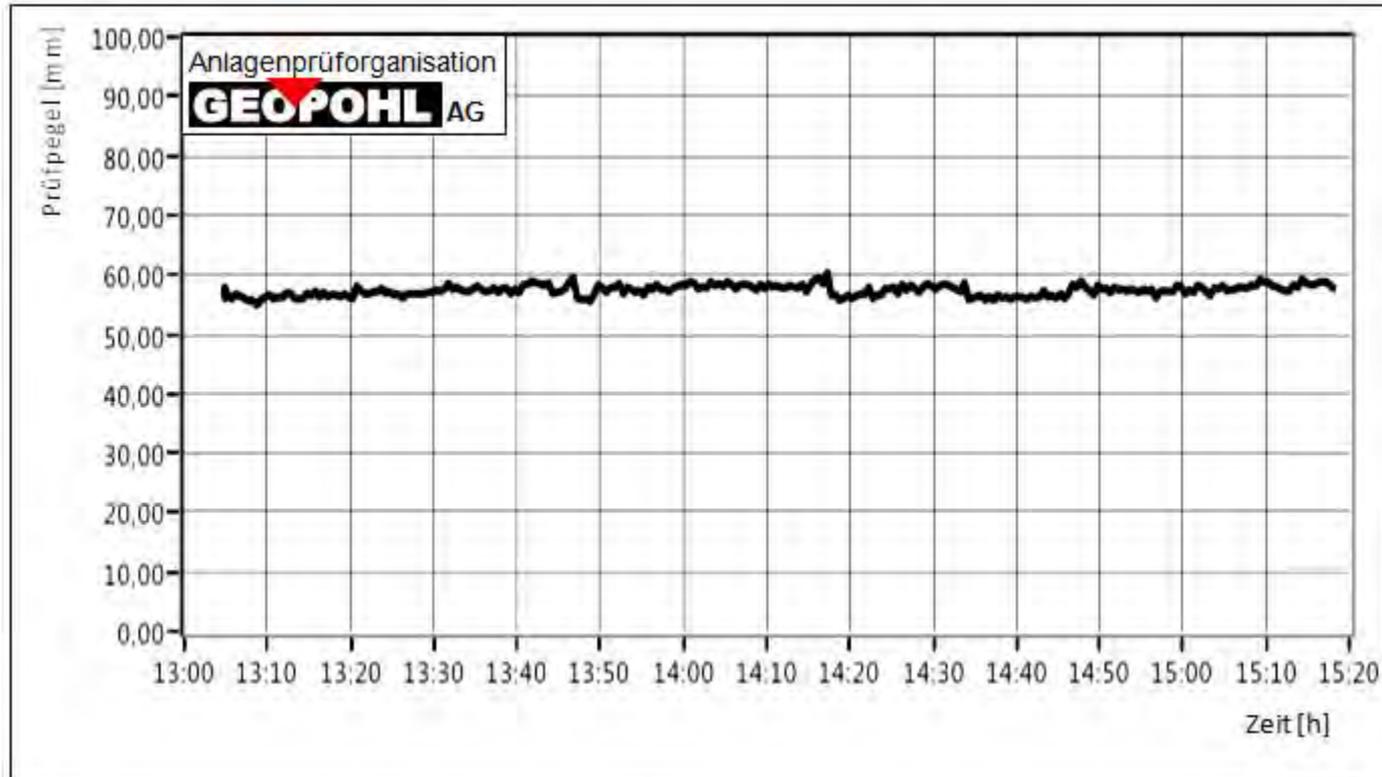


Bemerkungen:

- Maße Behälter: 6,5 * 3 m
- Füllstand: 10 cm unter OK Deckel
- Messung ohne Schutzblase
- um 15.10 Uhr Einlauf geöffnet

- Witterung: 7°C; starker langanhaltender Regen

Messkurve Betonbehälter (dicht)



Auswertung

Die Wasserstandsprüfung gilt als bestanden, wenn:

- keine bleibenden oder größer werdenden Durchfeuchtungen sichtbar sind (bei oberirdischen Behältern) und
- kein messbares Absinken des Wasserspiegels (0,1 mm Messgenauigkeit) innerhalb der Mindestprüfzeit feststellbar ist.

Beispiel Innenbegehung eines unterirdischen Güllebehälters



Foto: Dr. Nussbaum LAZBW Aulendorf (20.05.2014)

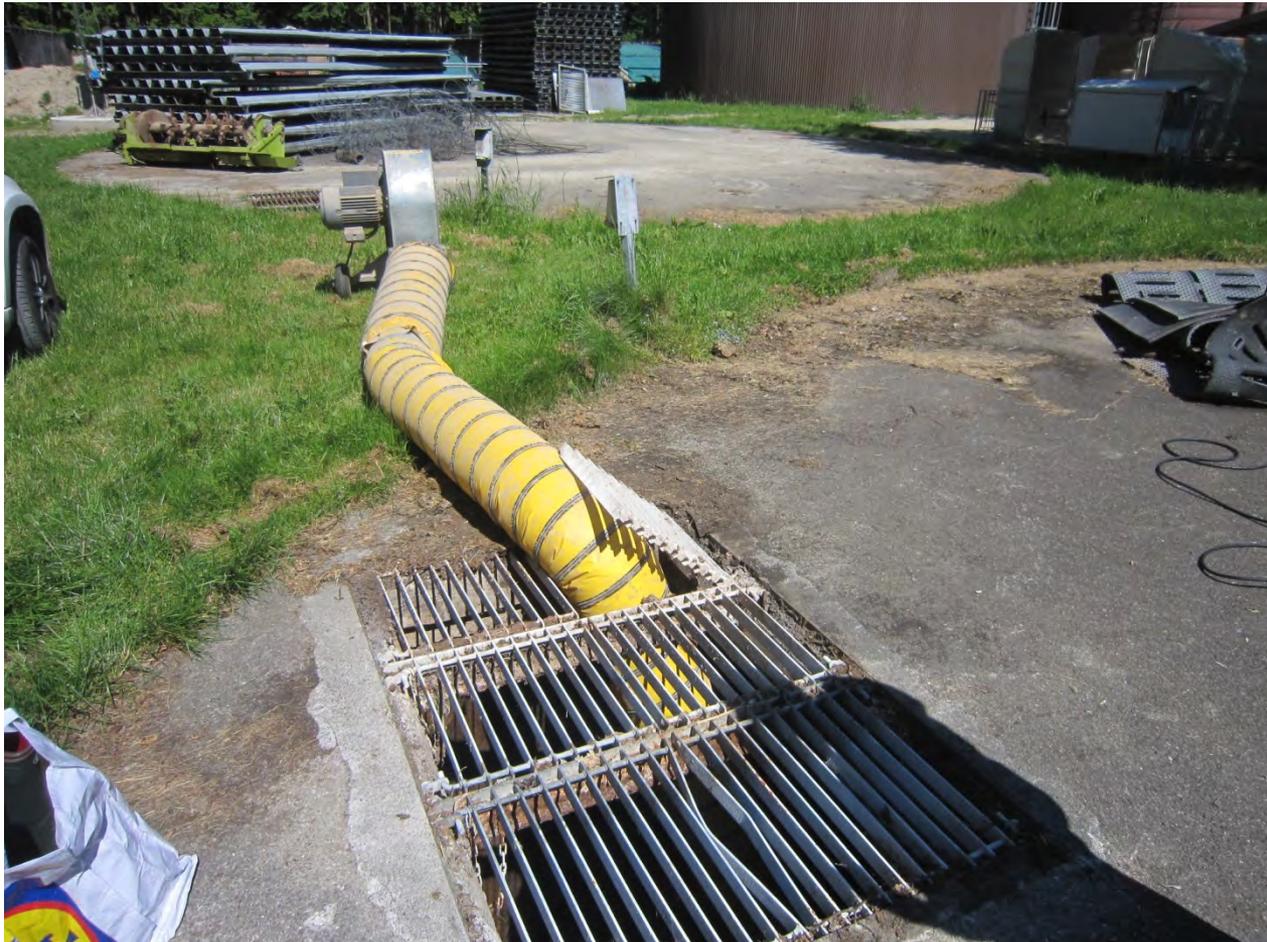


Foto: Dr. Nussbaum LAZBW Aulendorf (20.05.2014)



Foto: Dr. Nussbaum LAZBW Aulendorf (20.05.2014)



Foto: Dr. Nussbaum LAZBW Aulendorf (20.05.2014)



Foto: Dr. Nussbaum LAZBW Aulendorf (20.05.2014)







Foto: Dr. Nussbaum LAZBW Aulendorf (20.05.2014)



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**