

Merkblatt Nr. 3.6/4

Stand: Februar 2015

alte Nummer: 3.6-4

Ansprechpartner: Referat 36 / 68

Ableitung und Speicherung von Deponiesickerwasser – Möglichkeiten, Bemessungsansätze, technische Anforderungen

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
2	Speicherung von Sickerwasser	3
2.1	Problemdarstellung	3
2.2	Sickerwasser – Speicherung bei Starkniederschlag	3
2.3	Bemessungsansätze für Sickerwasserbehälter	4
2.3.1	Ermittlung des Speichervolumens	5
2.3.2	Ausfallzeiten der Sickerwasserbehandlungsanlage	6
3	Anforderungen an die technische Ausführung und Überwachung von Sickerwasserleitungen, -schächten, -behältern und -becken	6
3.1	Problemdarstellung	6
3.2	Rechtliche Grundlagen	7
3.3	Technische Anforderungen	7
3.3.1	Allgemeines	7
3.3.2	Sickerwasserleitungen	7
3.3.3	Schächte	9
3.3.4	Sickerwasserbehälter	10
3.3.5	Reservebecken	12
4	Literatur	12

Anlage 1: Niederschlagshöhen- Dauer - Linien bei unterschiedlichen Wiederkehrzeiten	14
Anlage 2: Anforderungen an die technische Ausführung und Überwachung von Sickerwasserleitungen,-schächten,-behältern und -becken an Deponien	15
Anlage 3: Beispiel zur Ermittlung des Sickerwasserspeichervolumens einer Deponie	19

1 Allgemeines

Mit der Einführung der Deponieverordnung (DepV) [1] wurden detaillierte technische Anforderungen zur Errichtung und zum Betrieb von Deponien verbindlich. Für Rohrleitungen, Schächte, Behälter und Becken sind jedoch noch ergänzende Regelungen erforderlich.

An die Ableitung gesammelten Sickerwassers aus einer Deponie müssen an Rohrleitungen, Schächte und Behälter bis zur Sickerwasserbehandlungsanlage gleich hohe Sicherheitsanforderungen wie an die Sicherheit von Deponien gestellt werden. Zur Beurteilung dieser Anlagenteile im abfallrechtlichen Planfeststellungsverfahren und als Grundlage für Vorgespräche mit dem planenden Ing.-Büro hat das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) Anforderungen an die technische Ausführung und die Dimensionierung von Sickerwasserbehältern erarbeitet. Allerdings kann nicht jedes Planungskonzept mit dieser Arbeitshilfe abgedeckt werden. Es bleibt daher Aufgabe der Wasserwirtschaftsämter, die Anforderungen im Einzelfall festzulegen.

2 Speicherung von Sickerwasser

2.1 Problemdarstellung

Die Einleitung gereinigten Sickerwassers in ein Gewässer bedarf der Erlaubnis nach § 8 WHG [2], die Indirekteinleitung in eine öffentliche Abwasseranlage eine Genehmigung nach § 58 WHG.

Im Anhang 51 zur Abwasserverordnung (AbwV) [3] sind die Anforderungen für das Einleiten von Depo- niesickerwasser aus der oberirdischen Ablagerung von Abfällen festgelegt.

Bei Überschreitung der Anforderungen nach dem Stand der Technik ist auch bei Indirekteinleitung in das öffentliche Kanalnetz eine Vorbehandlung des Sickerwassers notwendig. Bei Einleitung in ein Gewässer ist unter Umständen eine weitergehende Behandlung des Sickerwassers erforderlich.

Behandlungsanlagen werden in der Regel auf einen mittleren Sickerwasseranfall, nicht aber auf Starkregenereignisse dimensioniert. Sickerwasserbehälter sind daher erforderlich, um das Sickerwasser aufzufangen, zu speichern und eventuell zur Sickerwasserbehandlungsanlage kontinuierlich abzugeben.

Im Wesentlichen tragen Niederschläge zur Neubildung von Sickerwasser bei. Dabei sind drei Fälle zu unterscheiden:

1. Geringer bis mittlerer Sickerwasserzufluss (Normalbetrieb)
2. Hoher Anfall von Sickerwasser bei Starkniederschlägen (Bemessungsfall für den Sickerwasserspeicher)
3. Über den Bemessungsfall hinausgehender Anfall von Sickerwasser (Ausnahmefall)

In diesen Hinweisen soll der Bemessungsfall betrachtet werden. Für den Ausnahmefall sind entsprechende Vorkehrungen und Regelungen nach Sachlage des Einzelfalles im abfallrechtlichen Verfahren (wasserrechtlicher Teil) festzulegen. Ein kurzzeitiger Rückstau in die Sickerwassersammelleitungen und Schächte, aber ohne Rückstau in die Deponie, kann hingenommen werden. Ein Überlaufen des Sickerwasserbehälters, das zu einer nachhaltigen Gewässerbelastung führen würde, ist zu verhindern.

2.2 Sickerwasser – Speicherung bei Starkniederschlag

Unter Berücksichtigung der Betriebssicherheit und der Wirksamkeit ist im Vergleich mit anderen Alternativen eindeutig der Speicherung von Sickerwasser in einem ausreichend großen Sickerwasserbehälter der Vorzug zu geben.

Die Trennung von Sickerwasser und unverschmutztem Niederschlag aus unbefüllten und abgedeckten Deponieflächen und deren separate Ableitung ist anzustreben. Sie ist das wirksamste Mittel, den Si-

ckerwasseranfall erheblich zu reduzieren. Die Errichtung von einzelnen Verfüllabschnitten, die schnell mit einer Oberflächenabdeckung oder mit einer temporären Zwischenabdichtung versehen werden können, ist ebenso von Vorteil.

Andere Möglichkeiten sind aus folgenden Gründen nicht geeignet:

- Ableitung von unbehandeltem Sickerwasser über die öffentliche Kanalisation in eine öffentliche Kläranlage oder die Abfuhr per Tankwagen zu einer öffentlichen Kläranlage

Auch bei Starkniederschlagsereignissen mit hohem Sickerwasseranfall ist die Einleitung von unbehandeltem Sickerwasser, das nicht den Anforderungen des Anhangs 51 Teil D AbwV [3] entspricht, in eine öffentliche Abwasseranlage nicht erlaubt.

- Sickerwasserrückführung
Sickerwasserrückführung ist nur bei Deponien oder Deponieabschnitten zulässig, die § 25 Abs. 4 DepV unterfallen.

Im Bedarfsfall, das heißt nach langanhaltenden Niederschlagsereignissen, ist die Rückhaltekapazität des Deponiekörpers ohnehin weitestgehend erschöpft. Eine Rückführung von Sickerwasser als Ersatz für einen nicht ausreichend dimensionierten Sickerwasserspeicher ist nicht zulässig.

Anmerkung:

Eine Ausnahme stellen in diesem Zusammenhang Sickerwasser – Infiltrationsanlagen auf Deponien nach § 25 Abs. 4 DepV dar. Sie sind ausschließlich für die Reaktivierung und Optimierung der Umsetzungsvorgänge in oberflächlich abgedichteten Deponien gedacht, die durch fehlende Niederschläge sonst zum Erliegen kommen.

Diese Anlagen wurden so geplant, dass sich die Infiltrationseinrichtungen unterhalb der Oberflächenabdichtung befinden. Zudem darf Sickerwasser nur in einem Maß zurückgeführt werden, dass der Feuchtegehalt innerhalb des reinfiltrierten Bereiches in einem optimalen Bereich liegt. In welchem Umfang Sickerwasser dazu zurückgeführt werden kann, ist in einer Optimierungsphase festzulegen und auch im späteren Betrieb kontinuierlich zu überprüfen.

- Rückstau in die Deponie

Ein Rückstau bewirkt im Bereich des Tiefpunktes einer Deponie, das heißt an dem Punkt, an dem die Sickerwasserleitung die Deponieböschung durchdringt, eine wesentliche Zunahme des hydrostatischen Druckes sowie des hydraulischen Gradienten. Da diese Stellen auch schon von der Bauausführung her kritisch sind, bringt das für die Deponie ein erhöhtes Sicherheitsrisiko. Auch eine Herabsetzung der Standfestigkeit des Deponiekörpers in der Sohle ist möglich. Ein Rückstau in die Deponie ist daher zu vermeiden.

2.3 Bemessungsansätze für Sickerwasserbehälter

Ein kritischer Zeitraum mit sehr hohem Anfall von Sickerwasser beginnt, wenn ein Deponieabschnitt gerade in Betrieb genommen wird, das heißt Niederschlagswasser ohne wesentliche Rückhaltung die geringe Müllschüttung durchsickert und außerdem noch andere Bereiche wesentlich zum Sickerwasseranfall beitragen. Innerhalb dieses Zeitraumes muss die sichere Speicherung eines Starkniederschlags gewährleistet sein.

Für die Bemessung des Sickerwasserbehälters wird von einem 5-jährlichen, langanhaltenden Niederschlagsereignis ausgegangen. Mit fortschreitender Verfüllung eines neuen Bauabschnittes erhöht sich die Sicherheit gegen ein Überlaufen des Sickerwasserbehälters.

Die Betriebsweise einer Deponie, die konstruktive Ausgestaltung der Basisflächen, sowie die Möglichkeiten zur Trennung von Sickerwasser und unverschmutztem Oberflächenwasser in einem neuen Verfüllabschnitt haben Einfluss auf die Größe des Sickerwasserbehälters. Durch einen optimierten Betriebsplan, der die offen liegenden Bereiche möglichst gering hält, kann die Größe des Sickerwasserbehälters begrenzt werden.

In wasserwirtschaftlich sensiblen Bereichen (zum Beispiel kleiner Vorfluter, unterstromige Gewässernutzungen) oder bei Deponien mit besonders hohem Gefährdungspotenzial können auch höhere Anforderungen als unter Nr. 2.3.1 genannt, gerechtfertigt sein.

2.3.1 Ermittlung des Speichervolumens

Um die wasserwirtschaftlich erforderliche Gesamtsicherheit zu erreichen ist das Speichervolumen des Sickerwasserbehälters für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis von 72 Stunden Dauer zu ermitteln. * Bei großen Behältervolumen wird zur Aufnahme von Sickerwasser bei Niederschlagsereignissen, die über dem 1-jährlichen 72-Stunden-Regen liegen, ein Reservebecken mit geringeren baulichen Anforderungen als ausreichend angesehen.

Dies ist vertretbar, da ein solches **Reservebecken nur selten** und jeweils **nur kurzzeitig** mit Sickerwasser beaufschlagt wird und außerdem regelmäßige Kontrollen stattfinden (siehe Nr. 3.3.5).

* Die in DIN 19667 Nr. 4.2, sowie in GDA E2-14 Basis-Entwässerung von Deponien unter Nr.3.2 genannten Bemessungsansätze sind nicht anzuwenden, da sie nur die Bemessung des Entwässerungssystems betreffen.

Außerdem ist zu erwarten, dass die Schadstoff-Konzentration des im Reservebecken aufgefangenen Sickerwassers infolge Verdünnung geringer sein wird als im Sickerwasserbehälter.

Das Reservebecken soll bei Erreichen der maximalen Füllhöhe des Sickerwasserbehälters durch einen **Überlauf im Zulauf** zum Sickerwasserbehälter **im freien Gefälle** befüllt werden.

Das gezielte Zuleiten von Oberflächenwasser aus der Deponie oder von Niederschlägen aus anderen Flächen ist nicht zulässig. Damit im Bedarfsfall die Verfügbarkeit des Reservebeckens sichergestellt ist, muss es regelmäßig entleert werden.

Eine unmittelbar durch Niederschlag in das Reservebecken bedingte, kurzzeitige Teilfüllung bis etwa 1/4 des Beckenvolumens kann hingenommen werden.

In der Sickerwasserbehandlungsanlage während des Niederschlagsereignisses behandeltes Sickerwasser kann theoretisch bei der Bemessung in Abzug gebracht werden. Allerdings wäre dann andererseits auch eine aus Gründen des Anlagenbetriebes zwar wechselnde aber unvermeidbare Teilfüllung des Sickerwasserbehälters zu berücksichtigen, die das nutzbare Behältervolumen verringert. Es wird deshalb vorgeschlagen, grundsätzlich **beides unberücksichtigt** zu lassen.

Nach Beendigung des Deponiebetriebes, wenn die Deponie mit der endgültigen Oberflächenabdichtung versehen ist und damit die Entstehung von Sickerwasser eingeschränkt wird, kann das Reservebecken dann eventuell als Absetz- oder Pufferbecken für Oberflächenwasser aus dem Deponiebereich vor einer Versickerung oder Einleitung in ein Gewässer verwendet werden.

3.2 Rechtliche Grundlagen

Sickerwässer sind Abwässer. Für Bau und Betrieb von Leitungen, Schächten, Behältern und Becken gelten §§ 55, 56, 60, 61, 64, 65 WHG. Bei Neuanlagen können entsprechende Forderungen im Zulassungsverfahren erhoben werden. Für bestehende Anlagen können notwendige Maßnahmen über Anordnungen nach Art. 58 BayWG [5] durchgesetzt werden.

3.3 Technische Anforderungen

3.3.1 Allgemeines

Für Sickerwasserleitungen, -schächte, -behälter und -becken stehen verschiedene technische Lösungen zur Verfügung. Durch regelmäßige Kontrollen während der Betriebs- und Nachbetriebsphase ist der ordnungsgemäße Zustand dieser Einrichtungen zu überwachen.

Sickerwasser ist im freien Gefälle zu den außerhalb der Deponieabdichtung befindlichen Sickerwasserbehältern abzuleiten.

Die technische Lösung ist nach den örtlichen Gegebenheiten und den Umständen des Einzelfalles zu wählen. Zu berücksichtigen sind die Umweltauswirkungen bei Betriebsstörungen, die Kontrollierbarkeit, die leichte Reparierbarkeit, die Beständigkeit der Werkstoffe gegen Sickerwasser, sowie die Verfügbarkeit (Fehleranfälligkeit) der Anlagenteile. Es sind die allgemein anerkannten Regeln der Abwassertechnik nach § 60 WHG zu berücksichtigen.

In wasserwirtschaftlich empfindlichen Bereichen, zum Beispiel bei Deponiestandorten bei denen für die geologische Barriere zusätzliche technische Maßnahmen vorgesehen werden, sind auch an Sickerwasserleitungen, Schächte und Behälter außerhalb der zusätzlich gesicherten Flächen höhere Anforderungen zu stellen. Je nach Bauausführung kann für Rohrleitungen und Behälter die Verwendung von Leckageerkennungseinrichtungen oder Leckanzeigergeräten zweckmäßig sein.

Die Eignung von zusätzlichen Schutzvorkehrungen ist nachzuweisen. Der Nachweis kann zum Beispiel durch Vorlage einer wasserrechtlichen Bauartzulassung geführt werden, wenn die vorgesehene Anwendung durch die Bauartzulassung hinreichend erfasst wird.

Kontrollen und Prüfungen können vom Betriebspersonal der Deponie ausgeführt werden, wenn dieses die sachlichen Voraussetzungen dazu erfüllt. Auf Anhang 5 Nr. 6 DepV wird hingewiesen.

Die Ergebnisse von Kontrollen und Prüfungen sind in das Betriebstagebuch und auch in den Deponiejahresbericht aufzunehmen.

Vor Inbetriebnahme sind sickerwasserführende Anlagenteile einer Prüfung auf Wasserdichtheit zu unterziehen. Auf das LfW-Merkblatt 4.3/6 vom 17.06.2003 "Prüfung alter und neuer Abwasserkanäle" [6] wird dazu hingewiesen.

3.3.2 Sickerwasserleitungen

Neben der Eignung der Leitungen (siehe auch Nr. 3.3.1, Abs. 3) ist insbesondere ihre Zugänglichkeit bei eventuell notwendigen Reparaturen zu berücksichtigen. Weitere Hinweise dazu werden in *[Klammern]* angegeben.

Rohranschlüsse zum Beispiel an Schächte und Verbindungen bei Mantel - Medienrohr - Systemen, sind in Detailplänen darzustellen. Für erforderliche Wartungsarbeiten oder notwendige Sanierungsarbeiten sollten die Sickerwasserleitungen so geplant und ausgeführt werden, dass sie von zwei Seiten zugänglich sind.

Kontrollen der Sickerwasserleitungen hinsichtlich Inkrustationen und Ablagerungen sind, unabhängig von der technischen Ausführung, mindestens 1x jährlich mittels einfacher Sichtprüfung (Kamerabefahrung) durchzuführen.

Folgende Ausführungen sind möglich:

- **Einwandig**
[geologische Barriere vorhanden beziehungsweise nachgerüstet, geringe Rohrüberdeckung bis etwa 4 - 5 m]
Bei einwandiger Ausführung ist eine jährlich wiederkehrende einfache Sichtprüfung notwendig. Prüfung auf Wasserdichtheit zusätzlich alle 5 Jahre.
(Anlage 2, Abb. 1).
- **Einwandig im Schutzrohr (Mantel - Medienrohr)**
[als Regelfall unter dem Deponieabsturzungsbereich oder außerhalb der Deponieabdichtung bei Deponiestandorten ohne ausreichende geologische Barriere]
Es müssen Undichtheiten des Medienrohres im Schutzrohr zuverlässig feststellbar sein, zum Beispiel durch Gefällegebung des Schutzrohres zu einem Kontrollschacht oder durch eine geeignete Leckageerkennungseinrichtung.
Schutzrohre sind in den Schächten mindestens 4x jährlich auf eventuell austretendes Sickerwasser zu überprüfen. Gegebenenfalls Funktionskontrolle der Leckageerkennung. Das Medienrohr ist jährlich durch eine Kamerabefahrung zu überprüfen.
(Anlage 2, Abb. 2).
- **Doppelwandig mit Leckanzeigegerät**
[In Fällen mit besonders hohen Anforderungen an die Sicherheit der Anlage, unter Berücksichtigung der statischen Beanspruchungen der Rohrleitung]
Doppelwandige Rohrleitungen haben einen durchgehenden Kontrollraum zwischen Innen- und Außenrohr. Durch Anlegen von Über- oder Unterdruck sowie Verwenden von Leckanzeigemedien werden beide Rohrwandungen ständig auf Dichtheit überwacht. Undichtheiten einer der Wandungen werden angezeigt, ohne dass es zum Austreten des Sickerwassers kommt.
(Anlage 2, Abb. 3).

3.3.3 Schächte

Die Bemerkungen in Nr. 3.3.2 gelten entsprechend.

Folgende Ausführungen sind möglich:

- Schächte aus wasserundurchlässigem Beton mit Auskleidung

Schächte aus wasserundurchlässigem Beton nach DIN 1045, mit sickerwasserbeständiger Schutzvorkehrung (zum Beispiel Auskleidung aus PEHD). Der Bauausführung einer Schutzvorkehrung ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Das Versiegeln von Poren der Betonoberfläche (Anstrich) allein ist nicht ausreichend.

Jährlich einfache Sichtprüfung, eingehende Sichtprüfung alle 5 Jahre.

(Anlage 2, Abb. 4).

- Schächte aus sickerwasserbeständigem Material (zum Beispiel PEHD)

Jährlich einfache Sichtprüfung, alle 5 Jahre eingehende Sichtprüfung.

(Anlage 2, Abb. 5).

- Doppelwandige Schächte

Durch Anlegen von Über- oder Unterdruck sowie Verwenden von Leckanzeigemedien werden die Schachtwandungen ständig auf Dichtheit überwacht. Undichtheiten einer der Wandungen werden angezeigt, ohne dass es zum Austreten des Sickerwassers kommt.

(Anlage 2, Abb. 6).

3.3.4 Sickerwasserbehälter

Sickerwasserbehälter sind mit mindestens 2 Kammern beziehungsweise als 2 getrennte Behälter auszuführen, damit während der Kontroll-, Wartungs-, oder Reparaturarbeiten abwechselnd jeweils eine Kammer beziehungsweise ein Behälter für den Betrieb verfügbar bleibt.

Wegen der Aggressivität des Sickerwassers ist für Behälter aus Beton oder Stahl geeignete Schutzvorkehrungen – zum Beispiel Auskleidung aus PEHD - erforderlich.

Neben den erforderlichen Einrichtungen zum Immissions- und Arbeitsschutz, müssen zu Sickerwasserbehältern entsprechend ausgebaute Zufahrten vorgesehen werden. Ist eine Entleerung der Behälter mit Tankfahrzeugen vorgesehen, müssen alle Standflächen der Tankfahrzeuge so befestigt werden, dass gegebenenfalls austretende Sickerwässer nicht in Böden und Gewässer gelangen können. Durch Gefälle der befestigten Fläche können sie in die Sickerwasserbehälter zurückgeleitet werden.

Folgende Ausführungen sind möglich:

- Unterirdisch

Einwandige Behälter

[Bei Deponiestandorten mit vorhandener oder nachgerüsteter geologischer Barriere]

Behälter aus wasserundurchlässigem Beton nach DIN 1045 mit sickerwasserbeständiger Schutzvorkehrung (zum Beispiel Auskleidung aus PEHD).

Wie bei den Schächten ist auch hier der Bauausführung einer Schutzvorkehrung besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Eingehende Sichtprüfung alle 5 Jahre.

(Anlage 2, Abb. 7).

- Doppelwandige Behälter mit Leckanzeigergerät

[Bei Deponiestandorten ohne ausreichender geologischer Barriere]

Wegen der Doppelwandigkeit vergleiche die Ausführungen in 3.3.2

- Ausführung in wasserundurchlässigem Beton nach DIN 1045 mit Leckschutzauskleidung. Der Zwischenraum zwischen Auskleidung und Behälterwand muss als Überwachungsraum geeignet sein.
(Anlage 2, Abb. 8).
- Ausführung als doppelwandige Behälter aus einem anderen, geeigneten Werkstoff mit Leckanzeigergerät.
(Anlage 2, Abb. 9).

- Oberirdisch

Einwandige Behälter

[Bei Deponiestandorten ohne ausreichender geologischer Barriere]

- Oberirdische Aufstellung der einwandigen Behälter auf befestigten Flächen so, dass Undichtheiten auch im Bodenbereich zuverlässig erkannt werden können.
Monatliche äußere Kontrolle durch das Betriebspersonal, eingehende Sichtprüfung alle 5 Jahre
(Anlage 2, Abb. 10).
- Können Undichtheiten der einwandigen Behälter im Bodenbereich konstruktionsbedingt nicht erkannt werden, so ist in diesem Bereich eine Leckageerkennungseinrichtung vorzusehen.
Monatliche äußere Kontrolle durch das Betriebspersonal, Funktionskontrolle der Leckageerkennung, eingehende Sichtprüfung alle 5 Jahre.
(Anlage 2, Abb. 11).
- Einwandig oberirdische Behälter im Auffangraum
Aufstellung der Behälter in einem Auffangraum. Monatliche äußere Kontrolle des Behälters und Sichtprüfung des Auffangraums durch das Betriebspersonal, eingehende Sichtprüfung im Behälter alle 10 Jahre.
(Anlage 2, Abb. 12).

Doppelwandige Behälter mit Leckanzeigergerät

[Bei Deponiestandorten ohne ausreichende geologische Barriere]

- Oberirdische doppelwandige Behälter mit Leckanzeigergerät
Aufstellung eines doppelwandigen Behälters mit Leckanzeigergerät.
(Anlage 2, Abb. 13).

3.3.5 Reservebecken

Da diese Becken nur selten und dann kurzzeitig beaufschlagt werden, sind geringere technische Anforderungen als unter Nr. 3.3.4 vertretbar. Eine Unterteilung in 2 Beckenteile beziehungsweise 2 Reservebecken ist nicht erforderlich.

Folgende Ausführungen sind möglich:

- Betonbecken
Ausführung in wasserundurchlässigem Beton nach DIN 1045.
(Anlage 2, Abb. 14).
- Becken in Erdbauweise mit einer Abdichtung aus Kunststoffdichtungsbahnen.
Die "Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen " der Bundesanstalt für Materialforschung und - Prüfung (BAM); Berlin, [7], ist zu berücksichtigen.
(Anlage 2, Abb. 14).
- Becken in Erdbauweise mit einer Abdichtung aus Asphaltbeton.
Die "Empfehlungen für die Ausführung von Asphaltarbeiten im Wasserbau" (EAAW);
5. Ausgabe 2008, der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. (DGGT) [8] sind zu beachten.
(Anlage 2, Abb. 14).

Bei allen Reservebecken sind jährlich wiederkehrende, eingehende Sichtprüfungen durchzuführen. Werden Reservebecken bei einem Starkregenereignis mit Sickerwasser beaufschlagt, so sind sie zu entleeren, zu reinigen und einer Sichtprüfung zu unterziehen.

Bei Deponien DK 0 ist die Ausführung des Sickerwasserbeckens in Erdbauweise möglich. Eine wasserdichte Auskleidung ist erforderlich. Von der BAM Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen kann abgewichen werden.

4 Literatur

- [1] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27.04.2009
- [2] Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31.07.2009
- [3] Anhang 51 zur Abwasserverordnung (AbwV)
- [4] Deutscher Wetterdienst, Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland, Offenbach 1990
- [5] Bayerisches Wassergesetz (BayWG)
- [6] LfW-Merkblatt 4.3/6 Prüfung alter und neuer Abwasserkanäle – Teil 1: Prüfumfang, vom 17.06.2003
- [7] Richtlinie für die Zulassung von Kunststoffdichtungsbahnen der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
- [8] Empfehlungen für die Ausführung von Asphaltarbeiten im Wasserbau (EAAW); 5. Ausgabe 2008, der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. (DGGT)

Impressum:**Herausgeber:**

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Bearbeitung:

Ref. 36 / Petra Pötzsch

Ref. 68 / Brigitte Freilinger

Bildnachweis:

LfU

Stand:

Februar 2015

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

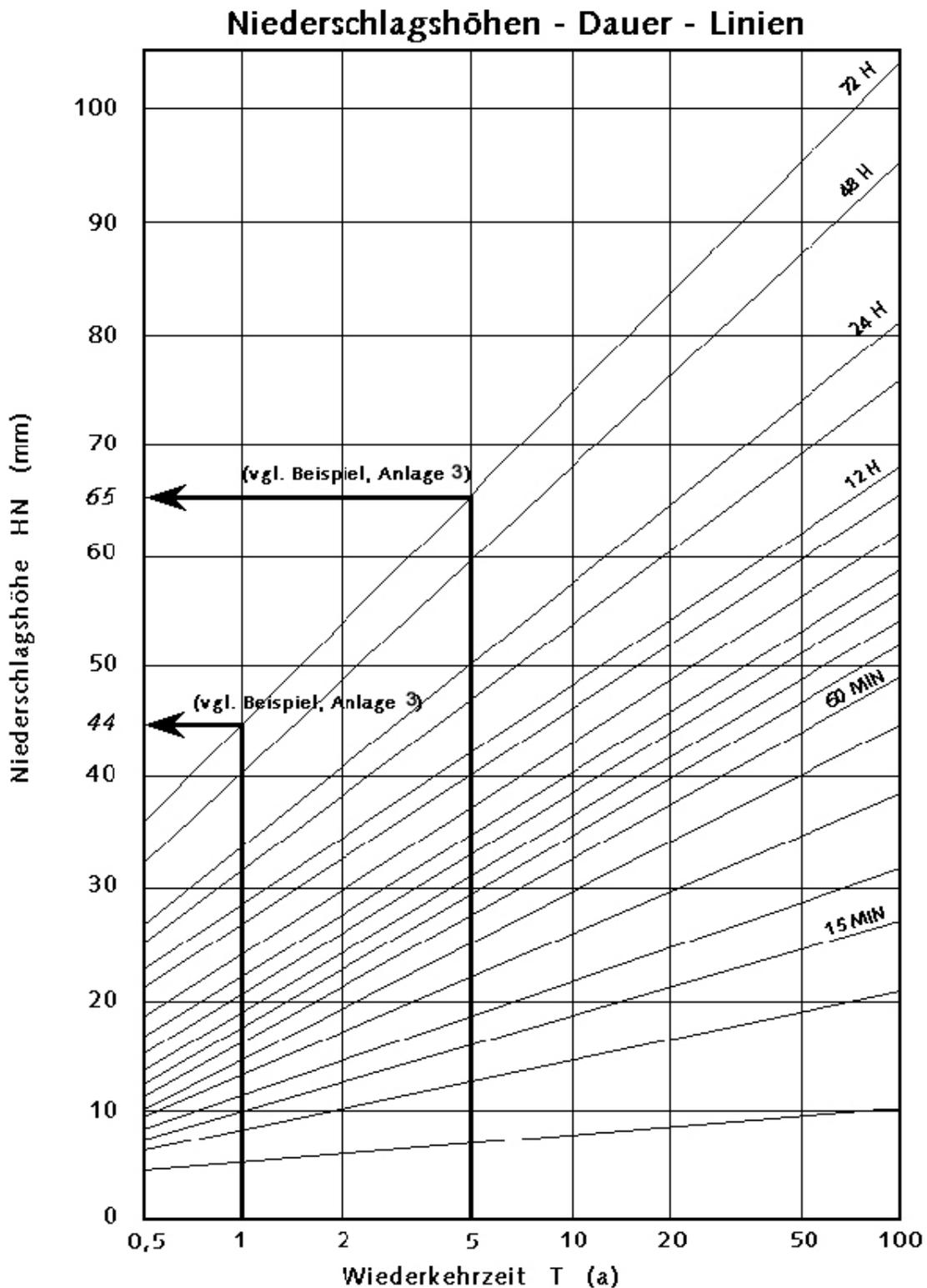
Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

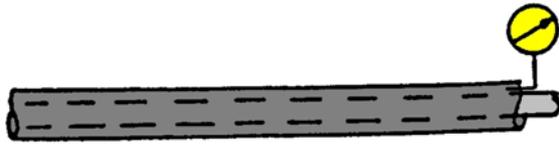


BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Anlage 1: Niederschlagshöhen- Dauer - Linien bei unterschiedlichen Wiederkehrzeiten

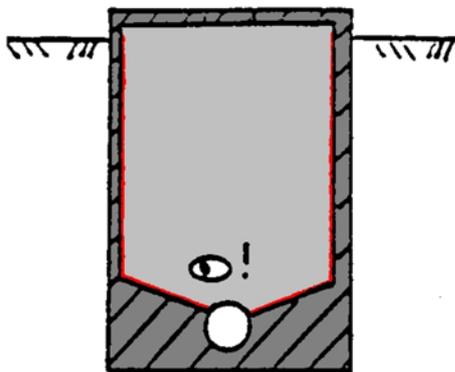
Beispiel der Station **INGOLSTADT** des Deutschen Wetterdienstes (DWD)



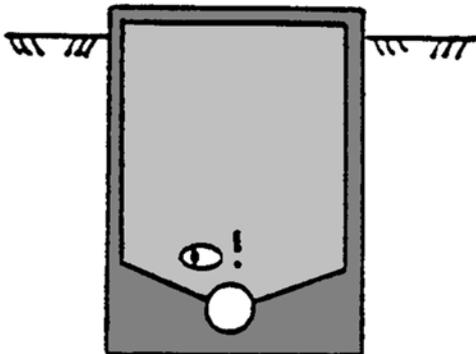


(Abb.3)
Sickerwasserleitung
doppelwandig
mit Leckanzeigergerät

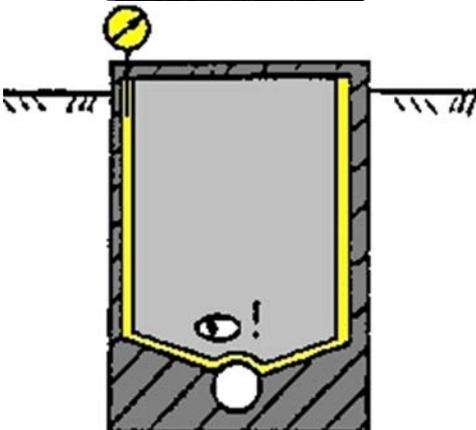
Schächte (vgl. Nr. 3.3.3)



(Abb.4)
Schacht aus was-
serun-
durchlässigem Beton
(DIN 1045) mit
Schutzvorkehrung
(z.B. Auskleidung aus
PEHD).



(Abb. 5)
Schacht aus sicker-
wasserbeständigem
Material (z.B. PEHD).



(Abb. 6)
Schacht doppelwan-
dig.

Überwachung - Sichtprüfung -

einfach eingehend

Funktionskontrolle Leckanzeigergerät

jährlich alle 5 Jahre

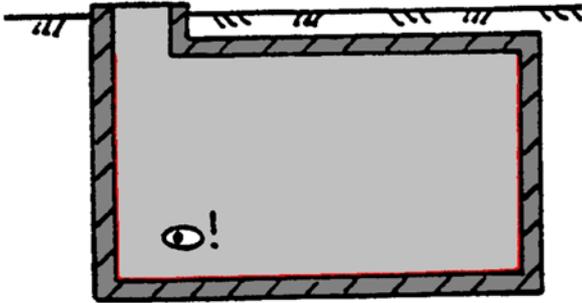
jährlich alle 5 Jahre

Funktionskontrolle Leckanzeigergerät

Sickerwasserbehälter (vgl. Nr. 3.3.4)

Überwachung - Sichtprüfung -

[einwandig unterirdisch]



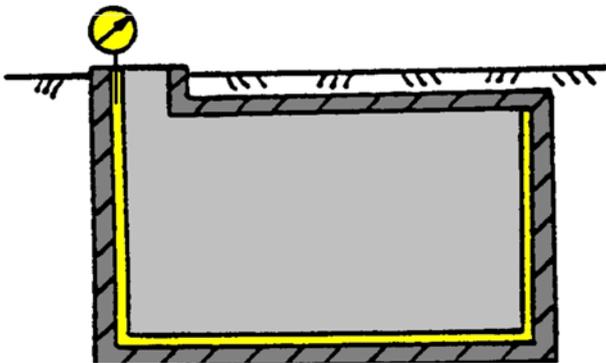
(Abb. 7)
Behälter aus wasserundurchlässigem
Beton (DIN 1045) mit Schutzvorkehrung
(Beschichtung oder Auskleidung
z.B. PEHD).

einfach

eingehend

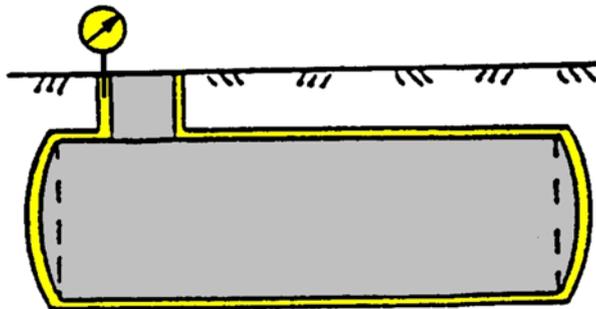
alle 5 Jahre

[doppelwandig unterirdisch]



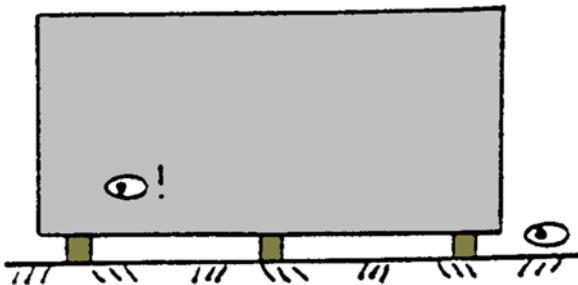
(Abb. 8)
Behälter aus wasserundurchlässigem
Beton (DIN 1045) mit Leckanzeigegerät.

Funktionskontrolle Leckanzeigegerät



(Abb. 9)
Behälter aus einem anderen, geeigneten
Material mit Leckanzeigegerät.

Funktionskontrolle Leckanzeigegerät

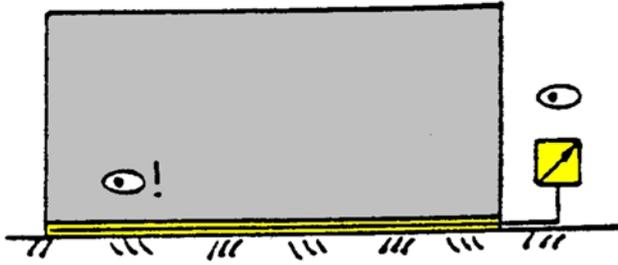


außen:

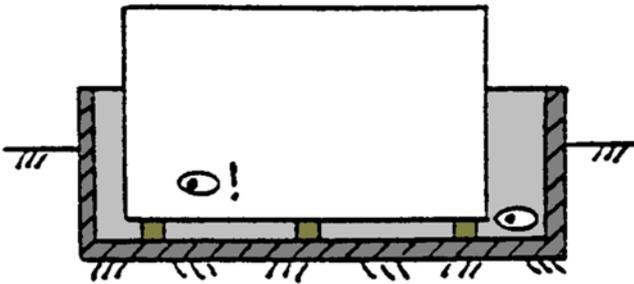
innen:

monatlich

alle 5 Jahre

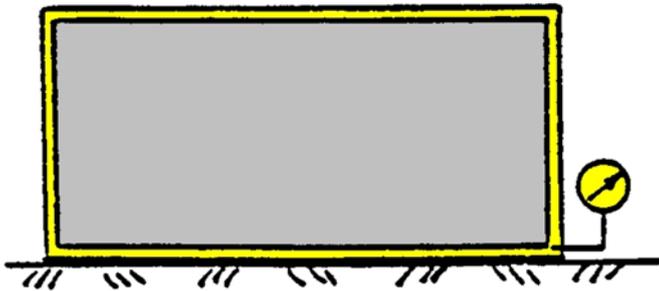


(Abb. 11)
Ist der einwandige Behälter oberirdisch so aufgestellt, daß Undichtigkeiten im Bodenbereich nicht eingesehen werden können, dann Leckageerkennungseinrichtung im Bodenbereich notwendig.



[einwandig oberirdisch im Auffangraum]

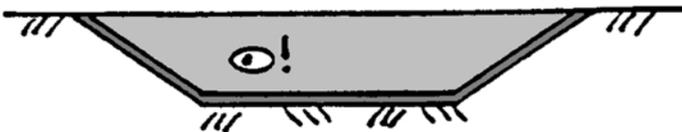
(Abb. 12)
Einwandiger Behälter im Auffangraum



[doppelwandig oberirdisch mit Leckanzeigergerät]

(Abb. 13)
Doppelwandiger Behälter mit Leckanzeigergerät.

Reservebecken (vgl. Nr. 3.3.5)



(Abb. 14)
Becken aus Beton oder Abdichtung aus PEHD - Kunststoffdichtungsbahn oder Asphaltbeton

Überwachung - Sichtprüfung -

einfach	<u>eingehend</u>
außen:	innen:
monatlich	<u>alle 5 Jahre</u>

Auffangraum:	Behälter:
monatlich	<u>innen, alle</u>
	<u>10 Jahre</u>

Funktionskontrolle Leckanzeigergerät

jährlich,

sowie

nach Entleerung von angefallenem Sickerwasser und Reinigung

Anlage 3: Beispiel zur Ermittlung des Sickerwasserspeichervolumens einer Deponie

Anhand eines Berechnungsbeispiels soll die Vorgehensweise verdeutlicht werden. Die Werte der Niederschlagshöhen sind dem Atlas des Deutschen Wetterdienstes (DWD), Offenbach am Main, "Starkniederschlagshöhen für die BR Deutschland" [4] entnommen. Dem Beispiel wurden die Niederschlagshöhen - Dauer - Linien der Wetterstation Ingolstadt zugrunde gelegt (siehe Anlage 1).

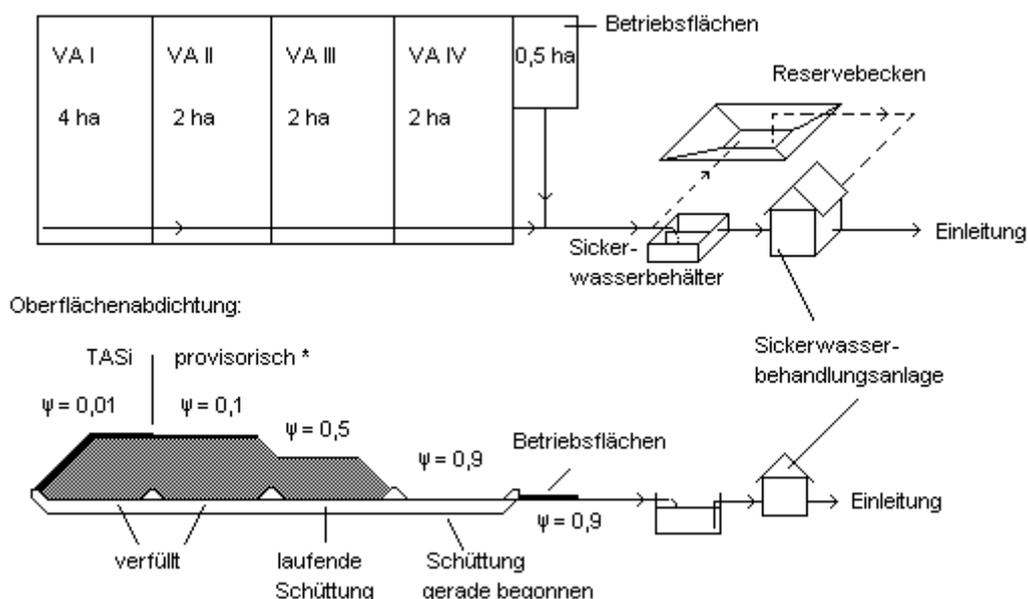
Es wird von einer Deponie mit 4 Verfüllabschnitten (VA) ausgegangen.

Abflussbeiwerte:

	Fläche A	ψ
VA I + II weitgehend endabgedeckt	4 ha / 2 ha	0,01 / 0,1 *
VA III in Betrieb und fast verfüllt, (Verfüllhöhe ~ 10 m)	2 ha	0,5
VA IV gerade in Betrieb gegangen	2 ha	0,9
Betriebsflächen, deren Abwässer dem Sickerwasserspeicher zugeführt werden soll (z.B. Containerstellplätze, Waschplatz, Abrollstrecke)	0,5 ha	0,9
Summe =		10,5 ha

* Oberflächenabdichtung des VA I wurde bereits nach DepV ausgeführt. VA II ist bis zum Abklingen der Setzungen nur provisorisch an der Oberfläche abgedichtet (Phase 1).

Prinzipskizze:



Niederschlagshöhen (siehe Anlage 1, Bemessungsansätze vgl. Nr. 2.3.1 des Merkblatts).

5 jährliche Wiederkehr, 72 h → 65 mm (Gesamtspeichervolumen = Sickerwasserbehälter + Reservebecken).

1. Dimensionierung des Sickerwasserspeichervolumens

1.1 Speichervolumen

$$Q_{ab} = A_{red} * q_{zu} ; \quad A_{red} = A * \Psi$$

Niederschlag je ha:

$$65 \text{ mm} \rightarrow q_{zu} = 650 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$A_{red} = (4 \text{ ha} * 0,01) + (2 \text{ ha} * 0,1) + (2 \text{ ha} * 0,5) + (2 \text{ ha} * 0,9) + (0,5 \text{ ha} * 0,9)$$

$$= 3,49 \text{ ha}$$

=====

$$Q_{ab} = 3,49 \text{ ha} * 650 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$Q_{ab} = V_{ges} = \mathbf{2269 \text{ m}^3} \quad (\text{notwendiges Speichervolumen})$$

=====

Mit 2269 m³ kann das Speichervolumen als großes Volumen angesehen werden. Eine Aufteilung in Sickerwasserbehälter und Reservebecken ist daher sinnvoll.

1.2 Sickerwasserbehälter

$$44 \text{ mm} \rightarrow 440 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$Q_{ab} = 3,49 \text{ ha} * 440 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$Q_{ab} = V_{Beh} = 1536 \text{ m}^3 \quad (\text{Volumen des Sickerwasserbehälters})$$

=====

1.3 Reservebecken

Die Differenz von Speichervolumen zu Sickerwasserbehälter ergibt das Volumen des Reservebeckens.

$$V_{Res} = 2269 \text{ m}^3 - 1536 \text{ m}^3$$

$$= 733 \text{ m}^3 \quad (\text{Volumen des Reservebeckens})$$

=====