

Anhang 50

Zahnbehandlung

Ergänzende Hinweise und Erläuterungen

**zu den Hinweisen und Erläuterungen
(Hintergrundpapier) des Bundesumweltministeriums
und der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser**

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Amalgam	4
1.2	Amalgam im Klärschlamm	5
1.3	Quecksilber, Grenz- und Richtwerte	7
1.4	Anfall von amalgamhaltigem Abwasser und Abfällen	9
2	Gesetzliche Anforderungen an amalgamhaltiges Abwasser	11
3	Eliminierung von Amalgam aus Abwasser	13
3.1	Ermittlung des Abscheidewirkungsgrades	13
3.2	Verfahren zu Eliminierung von Amalgam aus Abwasser	13
3.2.1	Sedimentationsabscheidung (Schwerkraftsedimentation)	13
3.2.2	Filterabscheidung	14
3.2.3	Fliehkraftabscheidung	14
3.3	Darstellung der häufigsten Amalgamabscheider in Fließschemen	14
4	Dimensionierung von Abscheideranlagen	20
4.1	Abwassermengen	20
4.2	Behandlungseinheit mit und ohne Mundspülbecken	21
4.3	Absaugsysteme	21
4.3.1	Unterdruck durch Gebläse (Trockenabsaugung)	22
4.3.2	Unterdruck durch Wasserringpumpe (Nassabsaugung oder auch Trockenabsaugung)	23
4.3.2.1	Wasserringpumpe zur Trockenabsaugung	24
4.3.2.1.1	Wasserringpumpe zur Nassabsaugung mit nachgeschalteter Amalgamabscheidung	24
4.3.2.2	Wasserringpumpe als Nassabsaugung mit vorgeschalteter Amalgamabscheidung	24
4.4	Amalgamabscheider ohne Puffervolumen	25
4.5	Abscheideranlagen mit Puffervolumen	26
5	Abwasserleitungen	28
5.1	Saugleitungen	28
5.2	Freigefälleleitungen	28
5.3	Dichtheitsprüfungen von Grundleitungen (Instandhaltung)	30
6	Betrieb und Wartung der Amalgamabscheider	32
6.1	Standort eines Anzeigeelementes eines Amalgamabscheiders	32

6.2	Umgang mit Prophylaxepulvern.....	33
6.3	Desinfektion von Abscheideranlagen.....	34
6.4	Überprüfung von Inbetriebnahme und spätestens alle 5 Jahre nach Landesrecht.....	35
7	Sonstige amalgamhaltige Abfälle.....	37
8	Amalgamabscheider ohne allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.....	38
9	DIBt zugelassene Amalgamabscheider.....	39
10	Literatur.....	40
 <u>Anlage1:</u> Amalgamabscheider mit abgelaufenen und nicht verlängerten Zulassungen des DIBT.....		42

1 Einleitung

Diese ergänzenden Hinweise und Erläuterungen bietenden Gemeinden und den Verbänden eine Hilfestellung bei der Umsetzung des § 58 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ^[18] in Verbindung mit § 33 des Landeswassergesetzes (LWG) ^[1] im Bereich der Amalgamabscheidung. Es wird dem Leser näher gebracht, warum es erforderlich ist, Amalgam aus dem Abwasser zu eliminieren und welche Verfahren die erforderlichen Eliminationsraten erbringen. Darüber hinaus ist dargelegt, wie die Amalgamabscheider dimensioniert und betrieben und wie die gesetzlichen Anforderungen in Schleswig-Holstein umgesetzt werden.

1.1 Amalgam

Amalgam (griech. αμαλγαμα weiche Paste) entsteht durch Vermischen etwa gleicher Gewichtsanteile von einer Metalllegierung (Legierungspulver, -kugeln, -splitter, -späne) aus Silber (Ag), Kupfer (Cu), Zinn (Sn) und Zink (Zn), seltener Gold (Au), Platin (Pt), Indium (In) oder Palladium (Pd) mit dem bei Raumtemperatur flüssigen Quecksilber (Hg). Je nach Hauptbestandteil des Amalgams spricht man z.B. von „Silber- oder Kupferamalgamen“.

Amalgam = Hg (fl) + Metalllegierung (Legierungspulver)

Konventionelles Amalgam enthält ca. 50 Gew.-% metallisches Quecksilber und ca. 50 Gew.-% Legierungspulver. Dieses Legierungspulver setzt sich wie folgt zusammen:

Silber (Ag)	mind. 40 %	meistens jedoch 60 –70 %
Zinn (Sn)	max. 32 %	
Kupfer (Cu)	max. 30 %	
Quecksilber (Hg)	max. 3 %	
Zink (Zn)	max. 2 %	
Nickel (Ni)	36 ppm	
Cadmium (Cd)	24 ppm	

1.2 Amalgam im Klärschlamm

Noch in den 90-er Jahren stammte ein nicht zu vernachlässigender Quecksilbergehalt im kommunalen Abwasser aus der Zahnbehandlung. Aus diesem Grund wurde der Anhang 50 „Zahnbehandlung“ in die Abwasserverordnung ^[2] aufgenommen. Mit der kontinuierlichen Umsetzung dieses Anhangs und des abnehmenden Einsatzes von Amalgam in der Zahnbehandlung hat sich der Quecksilbergehalt im kommunalen Abwasser in den letzten Jahren deutlich verringert. In Deutschland wird die eingesetzte Menge an Quecksilber in der Zahnmedizin auf 10 t pro Jahr geschätzt ^[19].

Die Amalgam- bzw. Quecksilberfracht aus der Zahnbehandlung bleibt weiter im Fokus des technischen Gewässerschutzes. Amalgam/Quecksilber ist biologisch nur äußerst schwer abbaubar. Es passiert die kommunalen Kläranlagen unverändert und reichert sich im Klärschlamm an. Findet dieser Klärschlamm landwirtschaftliche Verwertung, kommt es zu einer Aufkonzentrierung von Amalgam im Boden und somit zu erhöhten Quecksilberwerten.

Der Grenzwert für Quecksilber im Klärschlamm liegt bei der landwirtschaftlichen Verwertung nach § 4 Abs. 12 der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) ^[3] bei 8 mg/kgTS. Wenn die Vorbelastung von Quecksilber auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden jedoch 1 mg/kgTS übersteigt, ist das Ausbringen von Klärschlamm nach § 4 Abs. 8 AbfKlärV verboten.

Nach der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) ^[4] dürfen im Jahr zusätzliche Quecksilberfrachten von 1,5 g pro Hektar über alle Wirkungspfade (Luft, Gewässer, unmittelbarer Eintrag) in den Boden eingetragen werden.

Jährlich fallen in Schleswig-Holstein zwischen 70.000 t und 90.000 t Klärschlamm (Trockenmasse) aus kommunalen Kläranlagen an ^[5]. Davon werden derzeit rund 86% landwirtschaftlich verwertet. Da es in der ferneren Vergangenheit immer wieder zu kontroversen Diskussionen über die vorgegebenen Grenzwerte der AbfKlärV gegeben hat, wurde in Schleswig-Holstein eine Arbeitsgruppe „Klärschlammverwertung in der Landwirtschaft“ (Eckernförder Arbeitskreis) gebildet, die Referenzwerte für Schadstoffe in Böden und Klärschlämmen entwickelt hat, die weit über die Anforderung der AbfKlärV hinausgehen und im Jahr 1998 im Rahmen einer Landespresse-

konferenz veröffentlicht wurden ^[6]. So wurde unter anderem der Quecksilbergehalt im Boden für das Ausbringen von Klärschlamm von 1 mg/kg TS auf 0,4 mg/kg TS gesenkt und der Grenzwert für Quecksilber im Klärschlamm von 8 mg/kg TS auf 3 mg/kg TS gesetzt.

Eine zurzeit in der Diskussion befindliche Novelle der EU-Klärschlammrichtlinie [91/692/EWG] sieht vor, den Grenzwert für Quecksilber im Klärschlamm, der landwirtschaftlich genutzt wird, auf 1,6 mg/kg TS zu senken.

Der überwiegende Anteil des in Schleswig-Holstein produzierten Klärschlammes weist Quecksilbergehalte auf, die die oben genannten Grenzwerte nicht erreichen. Trotzdem fallen auch Schlämme an, die wegen ihres hohen Schadstoffgehaltes landwirtschaftlich nicht verwertet werden können.

Das nachfolgende Diagramm weist die durchschnittlichen Quecksilberkonzentrationen in schleswig-holsteinischen Klärschlämmen aus. Besonders deutlich ist der im Laufe der Jahre sinkende Quecksilbergehalt zu erkennen, der unter anderem auf eine bessere Abwasserbehandlung bei den Zahnärzten zurückzuführen ist.

Durchschnittliche Quecksilber - Konzentrationen in S-H Klärschlämmen

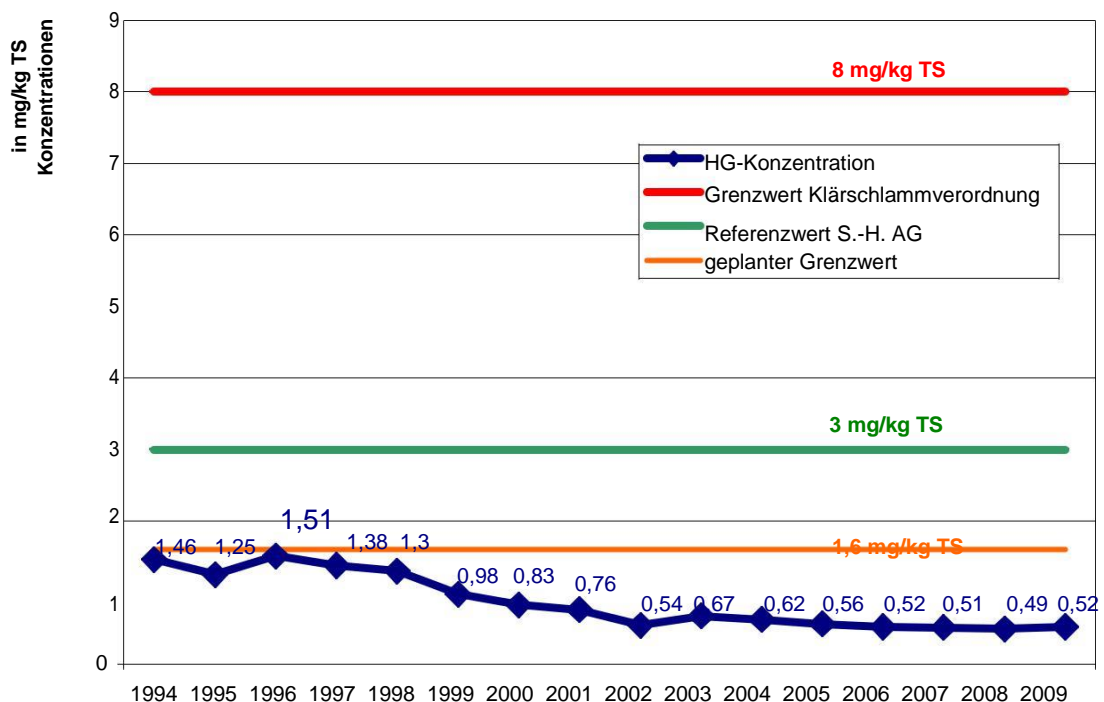


Abbildung 1: Durchschnittliche Quecksilberkonzentrationen von Klärschlämmen in Schleswig-Holstein, die der landwirtschaftlichen Verwertung zugeführt worden sind.

1.3 Quecksilber, Grenz- und Richtwerte

Trotz des eher geringen Anteils von Quecksilber in der Metalllegierung Amalgam ist es genau dieses Metall, das für den Menschen und die Umwelt eine Gefährdung darstellen kann. Nachfolgend sollen zum besseren Verständnis die unterschiedlichen Vorkommen und zur Abschätzung seiner Giftigkeit die derzeit gültigen Grenz- und Richtwerte aufgezeigt werden.

Quecksilber ist ein selten vorkommendes Metall. Aus natürlichen Quellen entweichen weltweit jährlich ca. 2500 t in die Luft (z.B. Vulkane, Meeresquellen, Kontinentale flüchtige Stoffe u. s. w.). Durch den Menschen werden jährlich 3600 t Quecksilber freigesetzt (z.B. produzierende Industrie, Verkehr, Verbrennung von Kohle und Erdöl, Müllverbrennung sowie Erz- und Mineralaufbereitung) ^[19]. Die Quecksilberemissionen in Deutschland konnten in den vergangenen Jahren erheblich reduziert werden. So wurden 1990 noch 20 t pro Jahr gemessen, während 2007 die Quecksilberemissionen nur noch 4 t pro Jahr betragen.

Metallisches Quecksilber:

Bei Raumtemperatur liegt Quecksilber flüssig vor. Aufgrund seines hohen Dampfdrucks entsteht oberhalb des Metalls eine mit Quecksilberdampf gesättigte Atmosphäre mit einer Konzentration von 18 mg pro m³ Luft. Die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) liegt bei 0,1 mg und somit um das 180-fache niedriger.

Verschlucken von metallischem Quecksilber ist relativ ungefährlich, da Quecksilber aus dem Magen-Darm-Trakt schlecht resorbiert (0,01 %) wird. Wesentlich gefährlicher ist der entstehende Quecksilberdampf (gute Fettlöslichkeit, hohe Diffusionsfähigkeit), der beim Einatmen zu ca. 80% resorbiert wird. Quecksilberdampf schädigt akut die Lungen und chronisch das Zentralnervensystem. Quecksilberdämpfe sind farb- und geruchlos.

In die Atmosphäre freigesetztes Quecksilber gelangt mit dem Regen in Gewässer, wo eine bakterielle Umwandlung in organische Quecksilberverbindungen erfolgt.

Weltweit entstehen dabei in Flüssen und Meeren ca. 490 t/a Methyl-Quecksilber.

Organische Quecksilberverbindungen:

Organische Quecksilberverbindungen haben eine gute Fettlöslichkeit und eine lange biologische Halbwertszeit (Methyl-Quecksilber 70 Tage). Eingesetzt werden organische Quecksilberverbindungen hauptsächlich als Fungizide (Saatbeizmittel, Obstbau). Sie entstehen aber auch in Gewässern durch bakterielle Umwandlung aus Quecksilber. Die giftigste Quecksilberverbindung ist das Methyl-Quecksilber und die einzige Verbindung, die in der MAK-Liste als fruchtschädigend eingestuft wird. Methyl-Quecksilber wird über Lunge und Verdauungstrakt zu 80% resorbiert. Ab einer aufgenommenen Menge von 200 mg Methyl-Quecksilber treten bei Erwachsenen Vergiftungssymptome auf, 350 mg können tödlich wirken.

Aufgrund des ubiquitären Auftommens der Quecksilberverbindungen ist ihre Aufnahme für den Menschen unausweichlich. Nach einer Dokumentation des Bundesministeriums für Gesundheit ^[8] beträgt die durchschnittliche Quecksilberaufnahme (Duplikatstudie des UBA) in Deutschland bei ca. 7 µg/Tag. Des Weiteren kann eine dauernde Quecksilberaufnahme durch Freisetzung aus Amalgamfüllungen in den menschlichen Körper von bis zu 3 µg festgestellt werden. Eine Aufnahme von Quecksilberverbindungen durch die Haut ist durch die Anwendung von quecksilberhaltigen Wunddesinfektionen oder -salben möglich; deren Anwendung hat aber in Deutschland nur eine untergeordnete Bedeutung ^[8].

Anorganisches Quecksilber, Quecksilber-Salze:

Da Quecksilber-Salze kaum flüchtig sind, besteht nur bei Aufnahme über die Nahrung oder das Trinkwasser sowie über die Haut Vergiftungsgefahr. Quecksilber-Salze wirken auf Haut und Schleimhäute ätzend. Die tödliche Dosis liegt bei Quecksilber-Salzen zwischen 0,2 und 1 Gramm.

Richtwerte für Lebensmittel:

Diverse 0,03 –0,05 mgHg/kg als ZEBS-Richtwerte ^[7], bei Fisch
0,5 mgHg/kg bzw. 1 mgHg/kg bei bestimmten Fischarten

Grenzwerte für Trink- und Mineralwasser:

1 µgHg/Liter

Grenzwerte für Klärschlamm:

8 mgHg/kg (Grenzwert für die landwirtschaftliche Nutzung) ^[4]

Boden-Prüfwerte des Bundesbodenschutzgesetzes ^{[4],[7]}:

(in mg/kg Trockenmasse, Feinboden)

Kinderspielflächen: 10 mgHg/kg

Wohngebiet: 20 mgHg/kg

Park- und Freizeitanlagen: 50 mgHg/kg

Industrie- und Gewerbegrundstücke: 80 mgHg/kg

MAK-Wert: 0,1 mg/kg (0,01 ppm)

Hg-Dampf 0,05 mg/m³

Geruchsschwelle: 13 mg/m³

Begriffsdefinition:

Richtwerte: Werte, die von Fachwissenschaftlern und zuständigen Gremien erarbeitet und vorgeschlagen wurden und die nach Veröffentlichung allgemein als Verfahrensgrundlage akzeptiert sind.

Grenzwerte: Werte, die durch gesetzlichen oder Verordnungsakt festgelegt wurden und deren Überschreitung Folgen haben.

Prüfwerte: Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung von Nutzungskriterien eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Matrixveränderung/Qualitätseinbuße vorliegt.

1.4 Anfall von amalgamhaltigem Abwasser und Abfällen

Die Verwendung von Amalgam als Füllmaterial für Zahnbehandlungen ist in den letzten Jahren aufgrund der öffentlichen Diskussion zurückgegangen. Trotzdem fallen bei der Zahnbehandlung weiterhin Amalgamrückstände an.

Amalgamabfälle bzw. amalgamhaltiges Abwasser können beim Anmischen des Füllmaterials, beim Ausbohren, Stopfen, Kondensieren (Auspressen von überschüs-

sigem Quecksilber), Schnitzen sowie beim Polieren von Amalgamfüllungen und beim Reinigen der Instrumente und Geräte anfallen.

Für eine ordnungsgemäße Beseitigung des Abwassers ist es unumgänglich, dass dessen Schmutz- und Schadstofffracht so gering gehalten wird, wie dieses bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stand der Technik möglich ist.

Im zahnärztlichen Abwasser sind Inhaltsstoffe enthalten, die technisch unter vertretbarem Aufwand nur am Ort des Anfalls entfernt werden können. Das Amalgam muss aus dem Abwasser entfernt werden, um eine Aufkonzentrierung der kommunalen Klärschlämme zu vermeiden. Durch flächendeckende Einführung der Amalgamabscheider in Zahnarztpraxen konnten die Quecksilbergehalte der kommunalen Klärschlämme deutlich gesenkt werden.

2 Gesetzliche Anforderungen an amalgamhaltiges Abwasser

Die Amalgamfracht des Rohabwassers in Zahnarztpraxen und Zahnkliniken muss vor der Vermischung mit anderen Abwässern nach Anhang 50 der Abwasserverordnung (AbwV) um mindestens 95% verringert werden (siehe hierzu Ziffer 3.1). Diese gesetzliche Forderung gilt als eingehalten, wenn ein vom Deutschen Institut für Bau-technik (DIBt) zugelassener Amalgamabscheider zur Abwasservorbehandlung verwendet, ordnungsgemäß betrieben, vor Inbetriebnahme und alle 5 Jahre nach Landesrecht in seiner Funktion überprüft wird. (Abscheider ohne Zulassung siehe Kapitel 8)

In Schleswig-Holstein darf nach § 58 WHG ^[18] das amalgamhaltige Abwasser aus Zahnarztpraxen und –kliniken nur mit Genehmigung in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden. Diese Genehmigung gilt jedoch nach § 33 LWG als widerruflich erteilt, wenn

1. zur Verminderung der Schadstofffracht nach § 7 a Abs. 1 Satz 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ALT [10] (§ 58 Abs.1 WHG NEU [18]) eine serienmäßig hergestellte Abwasservorbehandlungsanlage eingebaut, aufgestellt und betrieben wird, für die eine Bauartzulassung nach § 35 Abs. 3 LWG oder ein Verwendbarkeitsnachweis nach § 35 Abs. 2 Nr. 3 LWG oder eine Zulassung im Sinne von § 35 Abs. 2 Nr. 2 LWG vorliegt,
2. die Abwasservorbehandlungsanlage gewartet sowie vor Inbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen von nicht länger als 5 Jahren auf ihren ordnungsgemäßen Zustand überprüft wird und
3. dem Träger der Abwasserbeseitigungspflicht die geplante Einleitung in die öffentliche Abwasseranlage unter Vorlage der erforderlichen Pläne und Unterlagen spätestens einen Monat vor Inbetriebnahme angezeigt worden ist.

Werden die Voraussetzungen der Punkte 1 bis 3 **nicht** erfüllt, muss der Zahnarzt einen Antrag auf Genehmigung stellen. Erfüllt der Betreiber die o. g. Voraussetzungen, hat er seine Einleitung spätestens einen Monat vor Inbetriebnahme anzuzeigen. Für beide Vorgänge steht das Formblatt 1 „Zahnbehandlung“ als Anlage 1 des gemeinsamen Merkblattes der Zahnärztekammer Schleswig-Holstein und des Ministeriums

für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) vom Juli 2018 zur Verfügung. Darüber hinaus hat die Zahnärztekammer Schleswig-Holstein und das Umweltministerium in ihrer 3. Fortschreibung der Vereinbarung vom 21. Juni 1999 eine Übergangsregelung für bestehende Behandlungsplätze festgelegt. Hiernach gilt die Anzeige nach § 33 Abs. 1 Satz 4 LWG als gestellt, wenn die Mitglieder der Zahnärztekammer eine Anzeige über den Einbau und die Inbetriebnahme von Amalgamabscheider/n auf dem Formblatt 1 (Anlage 1) der Vereinbarung zwischen dem MUNF (jetzt MELUND) und der Zahnärztekammer vom 21./29.06.1999 bzw. ein Antrag auf Genehmigung nach § 33 Abs. 1 Satz 1 LWG auf dem gleichem Formblatt 1 (Anlage 1) der Vereinbarung zwischen dem MUNF (jetzt MELUND) und der Zahnärztekammer vom 15.06./11.07.2001 vor dem 11. August 2003 bei der zuständigen Behörde vorgenommen haben.

3 Eliminierung von Amalgam aus Abwasser

3.1 Ermittlung des Abscheidewirkungsgrades

Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) hat, unter anderem zur Ermittlung des Abscheidewirkungsgrades von 95 %, Zulassungsgrundsätze für Amalgamabscheider und Empfehlungen des Sachverständigenausschusses SVA „Amalgamabscheider“^[12] herausgegeben. Diese Zulassungskriterien weichen in einigen wichtigen Punkten von der internationalen Norm DIN EN ISO 11143 „Zahnärztliche Ausrüstung“^[13] ab. Während z.B. 80% der Standardprobe des DIBt zur Ermittlung des Abscheidewirkungsgrades aus schwerabscheidbaren Feinpartikeln mit einer Korngröße < 100 µm besteht, weist die Standardprobe nach DIN mit nur 30% dieser Partikel (Korngröße < 100 µm) einen wesentlich geringeren Anteil von schwerabscheidbaren Partikeln auf. Um jedoch in Hinblick auf die Abscheidewirkung eine vergleichbare Leistung zu erbringen, müssen Amalgamabscheider, die nach DIN EN ISO 11143 geprüft werden, einen Abscheidewirkungsgrad von mindestens 98% aufweisen.

3.2 Verfahren zu Eliminierung von Amalgam aus Abwasser

Für die Eliminierung von Amalgam aus dem Abwasser kommen grundsätzlich die drei nachfolgend aufgeführten Verfahren in Betracht:

- Sedimentationsabscheidung (Schwerkraftsedimentation)
- Filterabscheidung
- Fliehkraftabscheidung (Rotation, Zentrifuge)

3.2.1 Sedimentationsabscheidung (Schwerkraftsedimentation)

Bei der Sedimentation setzen sich aufgrund der Schwerkraft die im Abwasser enthaltenen Partikel ab. Sie bilden einen Dickschlamm (Sediment), den man bei Amalgamabscheider diskontinuierlich abzieht bzw. entnimmt. Das geklärte Abwasser läuft jedoch meist kontinuierlich ab. Wegen der einfachen mechanischen Technik gelten Schwerkraftabscheider als störungsarm.

Schwerkraftabscheider werden in der Regel als Zentralabscheider ausgelegt.

3.2.2 Filterabscheidung

Bei der Filterabscheidung wird das gesamte amalgamhaltige Abwasser über einen im Amalgamabscheider eingebauten Filter geleitet. Dieser hält sämtliche im Abwasser enthaltenen Partikel zurück, die größer als der Durchlass des Filtermaterials sind. Der Füllgrad des Filters wird meist über das Gewicht ermittelt. Nach Erreichen eines bestimmten Filtergewichtes muss der Filter erneuert werden. Aktuell ist vom DIBt kein Abscheider mit reiner Filterabscheidung zugelassen.

3.2.3 Fliehkraftabscheidung

Durch die Erzeugung eines Zentrifugalfeldes wird bei der Fliehkraftabscheidung das Absetzen der Schweb- und Feststoffe im Abwasser beschleunigt. Gegenüber der Schwerkraftabscheidung führt dieses Zentrifugalfeld nicht nur zu einer viel höheren Absetzgeschwindigkeit sondern auch, bei der Eliminierung gleicher Teilchengröße, zu einem kleineren Absetzvolumen.

Je nach Leistung des Fliehkraftabscheiders können sie als Einzelabscheider so wie auch als Zentralabscheider eingesetzt werden.

3.3 Darstellung der häufigsten Amalgamabscheider in Fließschemen

Der Aufbau der verschiedenen Amalgamabscheider ist bei allen Anbietern unterschiedlich. Um zu verdeutlichen, welche generellen Unterschiede und Gemeinsamkeiten es bei Amalgamabscheideranlagen gibt, werden nachfolgend verschiedene Fließschemen aufgezeigt, die zum besseren Verständnis stark vereinfacht sind.

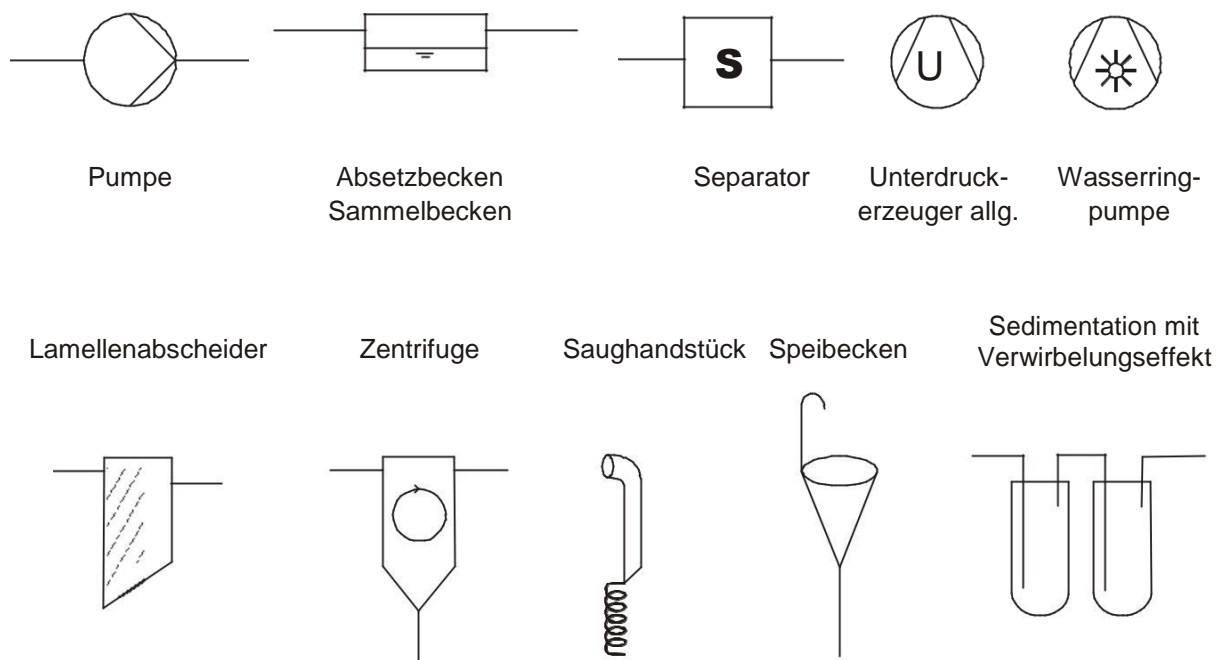


Abbildung 2: Erläuterung der Symbole

Fliehkraftabscheider mit separatem Amalgamauffangbehälter

Das Luft/Wasser-Speichel-Feststoffgemisch aus dem Handsaugstück gelangt in einen Separator in dem es von der Luft getrennt wird. Das Wasser-Speichel-Feststoffgemisch wird über eine Pumpe in die Zentrifuge geleitet. Das amalgamhaltige Abwasser aus dem Speibecken kann mit angesaugt werden und gelangt dann ebenfalls über den Separator oder es fließt über ein Absperrventil direkt in die Zentrifuge. Mit Beginn der Absaugung schaltet sich die Zentrifuge automatisch ein. Das gereinigte Abwasser verlässt die Zentrifuge über den oberen Rand. Nach Abschalten der Zentrifuge werden die zurückgehaltenen Amalgampartikel in einen Auffangbehälter gespült (oder gepumpt) in dem sie sich absetzen. Eine Pumpe, die mit der Zentrifuge verbunden ist, hält den Flüssigkeitsstand in dem Auffangbehälter auf konstantem Niveau. Ist der Auffangbehälter mit Amalgamschlamm gefüllt, muss er ausgetauscht werden.

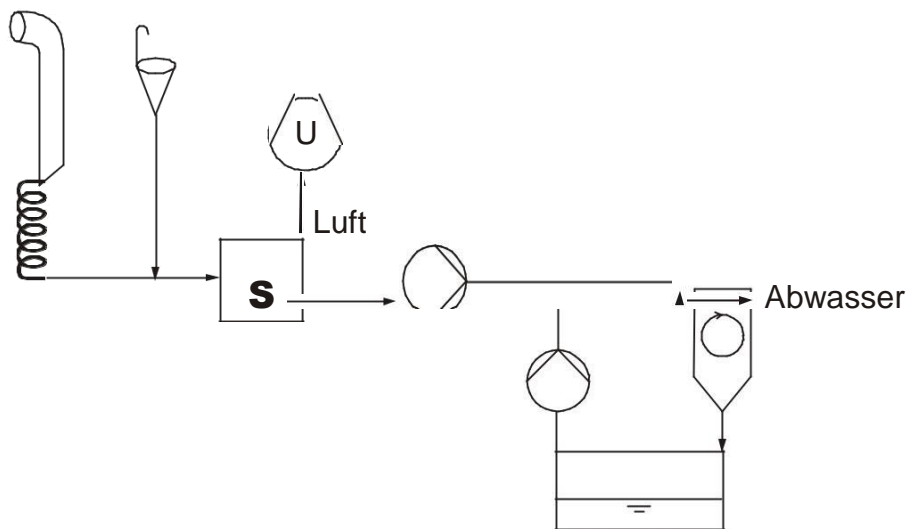


Abbildung 3 : Fliehkraftabscheider mit separatem Amalgamauffangbehälter

Fliehkraftabscheider mit wechselbarem Rotor

Das Luft/Wasser-Speichel-Feststoffgemisch aus dem Handsaugstück gelangt in einen Separator in dem es von der Luft getrennt wird. Das Wasser-Speichel-Feststoffgemisch wird über eine Pumpe in den unteren Teil der Zentrifuge in den Rotor geleitet und beschleunigt. Das Abwasser aus dem Speibecken fließt im freien Gefälle ebenfalls in den Rotor. Durch die Beschleunigung verbleiben die schwereren Teile im Rotor und das gereinigte Abwasser steigt nach oben und verlässt die Zentrifuge über einen Ringspalt. Der Schlamm verbleibt im Rotor. Ist der Rotor voll Amalgamschlamm, muss er ausgetauscht werden.

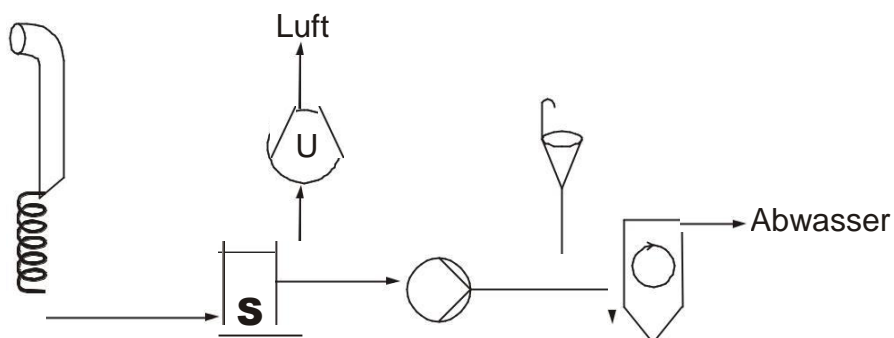


Abbildung 4: Fliehkraftabscheider mit wechselbarem Rotor

Sedimentationsabscheidung mit kontinuierlichem Lamellenabscheider

Das gesamte Luft/Wasser-Speichel-Feststoffgemisch gelangt in den Lamellenabscheider. Im oberen Bereich findet die Separation von Luft statt. Das gereinigte Abwasser fließt kontinuierlich ab. Der abgesetzte Schlamm sammelt sich an der tiefsten Stelle des Abscheiders und wird diskontinuierlich abgelassen. Diese Abscheideranlage wird meist als Zentralabscheider ausgelegt.

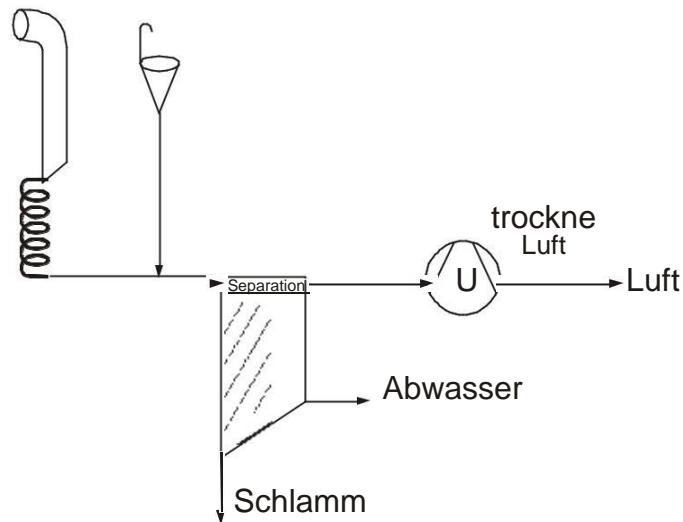


Abbildung 5: Sedimentationsabscheidung mit kontinuierlichem Lamellenabscheider

Sedimentationsabscheidung mit diskontinuierlichem Lamellenabscheider

Die mit dem Wasser-Speichel-Feststoffgemisch angesaugte Luft wird vor dem Eintritt des Abwassers in den Lamellenabscheider abgetrennt. Das gereinigte Abwasser fließt kontinuierlich ab. Die im Abwasser enthaltenen Feststoffe setzen sich im Lamellenabscheider ab. Ist der Lamellenabscheider voll, wird er durch einen neuen ersetzt.

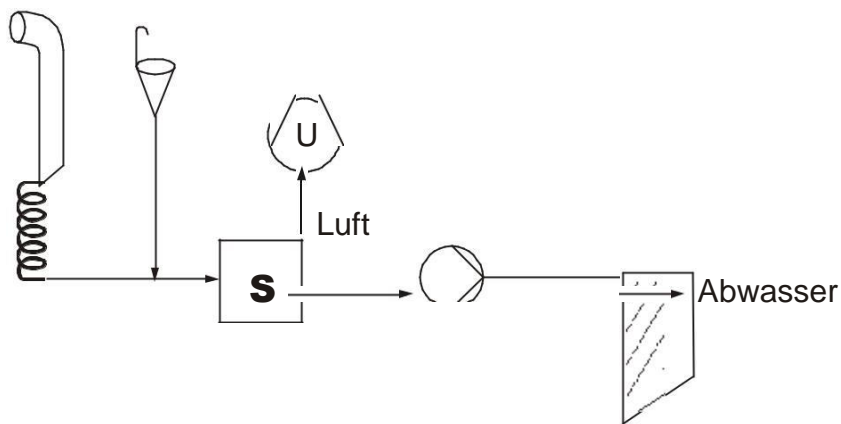


Abbildung 6: Sedimentationsabscheidung mit diskontinuierlichem Lamellen-Abscheider

Sedimentation mit Verwirbelungseffekt und nachgeschaltetem Feinfilter

Das gesamte Luft/Wasser-Speichel-Feststoffgemisch wird durch zwei Amalgamabsetzbehälter mit gezielter Verwirbelung geleitet und gelangt dann über eine Wasser-ringpumpe in den Wassenumlaufspeicher (Brauchwasserspeicher) mit nachgeschaltetem Feinfilter. Dieses System ist nur für Wasserringpumpen geeignet. Diese Ab-scheideranlage wird meist als Zentralabscheider ausgelegt.

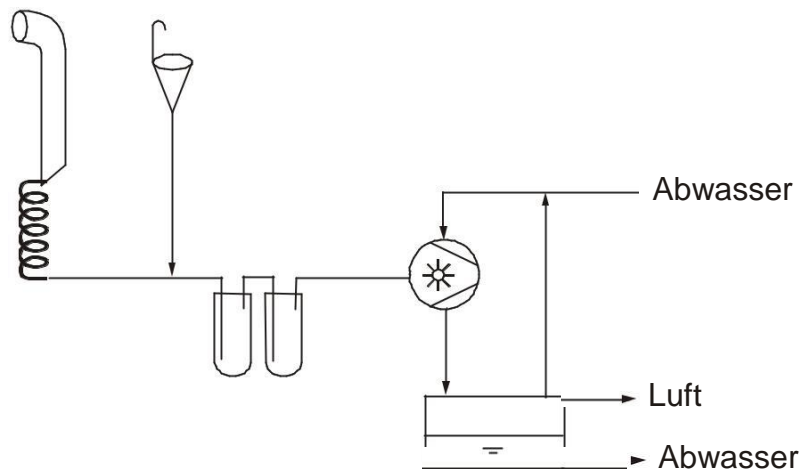


Abbildung 7: Sedimentation mit Verwirbelungseffekt und nachgeschaltetem Feinfilter

4 Dimensionierung von Abscheideranlagen

Die Dimensionierung einer Abscheideranlage richtet sich nach der anfallenden verunreinigten Abwassermenge. Amalgamhaltiges Abwasser kann durch das Ausspülen des Mundes am Speibecken, beim Absaugen des Speichels, beim Ableiten des Behandlungswassers und beim Reinigen der Instrumente anfallen. Sonstiges sanitäres Abwasser z.B. aus dem Handwaschbecken sowie das Abwasser aus fotografischen Prozessen (Silberhalogenid-Fotografie) darf nicht über den Amalgamabscheider geleitet werden. Mit Amalgam verunreinigte Gegenstände, wie z.B. rotierende Instrumente dürfen nicht über dem Handwaschbecken gereinigt werden. Das bei der Reinigung der Gegenstände anfallende Abwasser muss über den Abscheider geleitet werden (Speibecken, Absauganlage).

4.1 Abwassermengen

Vom Hersteller der Behandlungseinheit werden meist genaue Mengenangaben zu den verschiedenen Abwasserströmen gemacht. Diese Mengenangaben können auch aus den besonderen Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der entsprechenden Abscheideranlage und/oder aus ihrer Montage- und Betriebsanleitungen entnommen werden. In der Regel sind die Amalgamabscheider in einer zahnärztlichen Behandlungseinheit integriert und auf die zu erwartende Abwassermenge ausgelegt.

Ist dieses nicht gegeben und sind **keine eindeutigen Mengenangaben** für die verschiedenen Abwasserströme angegeben, können nachfolgende Richtwerte (siehe Ziffer 4.2 bis 4.3) angenommen werden. Diese Richtwerte stammen aus dem Forschungsbericht „Erarbeitung von Bau- und Prüfgrundsätzen für Amalgamabscheider“^[11] und den Ergebnissen des Sachverständigenausschusses „Amalgamabscheider“^[12].

4.2 Behandlungseinheit mit und ohne Mundspülbecken

Eine Behandlungseinheit besteht aus einem Zahnarztelement, dem Patientenstuhl mit oder ohne Mundspülbecken und dem Helferinnenelement mit der Absaugvorrichtung und gegebenenfalls der Separiervorrichtung.

Behandlungseinheit mit Mundspülbecken:

Das Mundspülbecken ist ein Teil der Behandlungseinheit und dient zur Aufnahme von Speigut. Die folgenden Daten beinhalten nicht den Abwasseranfall, der durch das Absaugsystem (siehe 4.3) verursacht wird.

maximaler Wasservolumenstrom

(Spitzendurchfluss)	4 l/min
neuere Anlagen	2,5 – 3,8 l/min
- Dauer der Rundspülung:	20 sec
- Spülungen pro Behandlung:	2
- Behandlungsdauer pro Patient:	10 min

Behandlungseinheit ohne Mundspülbecken:

Für eine Behandlungseinheit ohne Mundspülbecken, die nur mit Absaugung und evtl. nur mit Speitrichter und Mundspülung arbeitet, kann mit einem **Spitzendurchfluss von 1 l/min** und einem Abwasseranfall von ca. **0,5 l pro Behandlung** gerechnet werden.

Hinzu kommt das durch die Absauganlage (siehe 4.3) verursachte Abwasser.

4.3 Absaugsysteme

Zum Absaugen des während der Behandlung im Mundraum entstehenden Wasser-Speichel-Feststoff-Gemisches wird ein Absaugsystem benötigt. Das Absaugsystem besteht aus einem oder mehreren Absaugelementen (Saughandstücken wie z. B. Nebel-, Chirurgie-, Speichelsauger aber auch teilweise das Speibecken), eventuell einer Separiervorrichtung und einem Unterdruckerzeuger. Für die Unterdruckerzeu-

gung gibt es zwei verschiedene Methoden, die unter Ziffer 4.3.1 und 4.3.2 beschrieben werden.

Bei der Dimensionierung der Amalgamabscheider muss unter Umständen das Absaugsystem (die Art der Unterdruckerzeugung) mit berücksichtigt werden, da z. B. bei einer echten Nassabsaugung sich die Abwassermenge vergrößert.

Daher müssen bei der Dimensionierung der Amalgamabscheider folgende Mengen mit berücksichtigt werden:

Trockenabsaugsystem:	0 l/min
(dieses gilt auch für Systeme, wie unter 4.3.2.1 und 4.3.2.2 beschrieben)	
Nassabsaugsystem mit Wasserringpumpen :	2 l/min

Wasserringpumpen (Abb. 8) haben nach dem Stand der Technik einen Wasserverbrauch von 1,6 l/min. Ältere Wasserringpumpen können bis zu 5 l/min verbrauchen. Ist ihr Verbrauch höher als 2 l/min ist eine Reduzierung anzustreben. Sind genauere Angaben über den Wasserverbrauch der Wasserringpumpe vorhanden, so sind diese Werte bei der Dimensionierung der Abscheideranlage zu verwenden, mindestens jedoch 2 l/min.

Nassabsaugsysteme mit Wasserstrahlpumpen entsprechen auf Grund ihres hohen Wasserverbrauches nicht mehr den allgemein anerkannten Regeln der Technik und sind durch andere Systeme zu ersetzen.

4.3.1 Unterdruck durch Gebläse (Trockenabsaugung)

Durch ein Gebläse (vergleichbar mit einem Staubsauger) wird Unterdruck erzeugt. Hierbei wird kein zusätzliches Wasser gebraucht bzw. Abwasser produziert. Es handelt es sich um eine Trockenabsaugung. Das mit dem Luftstrom abgesaugte Wasser-Speichel-Feststoff-Gemisch wird vor dem Gebläse von der Luft getrennt und über einen Amalgamabscheider geleitet.

4.3.2 Unterdruck durch Wasserringpumpe (Nassabsaugung oder auch Trockenabsaugung)

Der zum Absaugen notwendige Unterdruck kann auch mittels einer Wasserringpumpe erzeugt werden. Bei der Wasserringpumpe (A) sitzt das Laufrad exzentrisch im Gehäuse (B) und erzeugt durch dessen Drehung im Gehäuse einen mitumlaufenden Flüssigkeitsring (C), der sich durch Steigerung der Laufradgeschwindigkeit von der Laufradnarbe abhebt. So entsteht ein Vakuum. Durch den Saugschlitz (D) tritt Luft ein und nach fast einer Umdrehung nähert sich der Flüssigkeitsring wieder der Narbe und schiebt die verdichtete Luft durch den Druckschlitz (E) wieder heraus. Siehe hierzu auch die nachfolgende Abbildung.

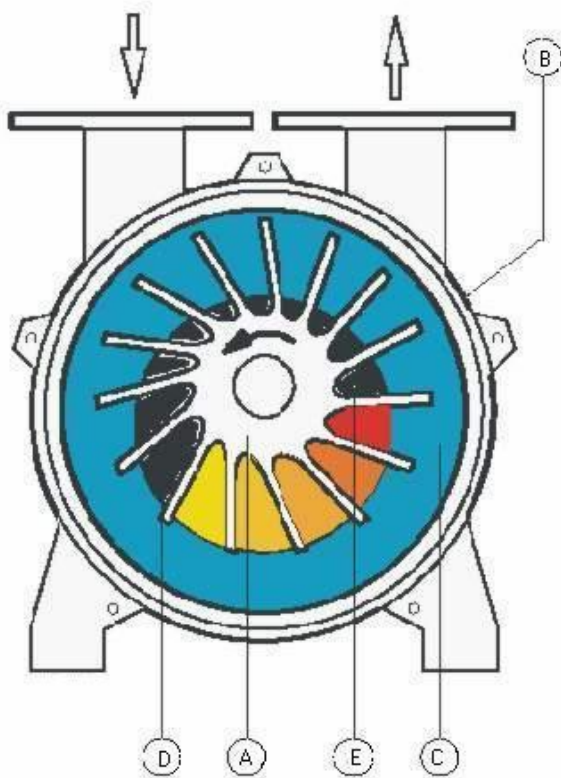


Abbildung 8: Schematische Darstellung einer Wasserringpumpe

Der zum Ansaugen notwendige Unterdruck wird entweder mit Frisch- oder Brauchwasser erzeugt. Das Vorhandensein einer Wasserringpumpe bedeutet nicht automatisch, dass es sich um eine Nassabsaugung handelt. Wasserringpumpen können auch zur Trockenabsaugung eingesetzt werden. Hierfür wird die Wasserringpumpe

nur zum Luft ansaugen benutzt, wobei das amalgamhaltige Abwasser vor der Pumpe von der Luft getrennt werden muss. Wird jedoch das Wasser-Speichel-Feststoff-Gemisch vor dem Eintritt in die Wasserringpumpe nicht vom Luftstrom getrennt (gelangt also das unbehandelte Abwasser inklusive der Feststoffteilchen in die Wasserringpumpe), so vermischt sich das Abwasser mit dem für die Unterdruckerzeugung notwendige Brauch- oder Frischwasser. Nur im letzten Fall spricht man von einer Nassabsaugung. Hierbei muss das gesamte Abwasser (inklusive Frisch- oder Brauchwasser der Unterdruckerzeugung) über einen Amalgamabscheider geleitet werden.

Zur Verdeutlichung werden nachfolgend die möglichen Systeme der Absaugung mit Hilfe einer Wasserringpumpe beschrieben.

4.3.2.1 Wasserringpumpe zur Trockenabsaugung

Das abgesaugte Luft/Wasser-Speichel-Feststoff-Gemisch wird vor der Wasserringpumpe separiert. Der Wasser-Speichel-Feststoff Anteil wird über einen Amalgamabscheider geleitet. Somit haben wir in diesem Fall eine Trockenabsaugung wie bei einem Absaugsystem mit Gebläse.

4.3.2.1.1 Wasserringpumpe zur Nassabsaugung mit nachgeschalteter Amalgamabscheidung

Das abgesaugte Luft/Wasser-Speichel-Feststoff-Gemisch vermengt sich mit dem für die Unterdruckerzeugung notwendigem Frisch- oder Brauchwasser der Wasserringpumpe. Zur Dimensionierung des nachgeschalteten Abscheiders muss das für die Unterdruckerzeugung durchschnittlich notwendige Wasser, mindestens jedoch 2 l/min siehe Ziffer 4.3, berücksichtigt werden, wenn es als Frischwasser eingebracht wird.

4.3.2.2 Wasserringpumpe als Nassabsaugung mit vorgeschalteter Amalgamabscheidung

Das abgesaugte Luft/Wasser-Speichel-Feststoff-Gemisch wird ohne Separierung über einen Amalgamabscheider geleitet, der, trotz vorhandener Luft, Amalgam und andere Feststoffteilchen abscheidet. Das so gereinigte Abwasser/Luft-Gemisch aus der Zahnbehandlung gelangt nun in die Wasserringpumpe und mischt sich dort mit

dem für die Unterdruckerzeugung notwendigem Brauch- oder Frischwasser. Obwohl es sich in diesem Fall um eine Nassabsaugung handelt, wird für die Dimensionierung des Abscheiders nur das anfallende Abwasser aus der Zahnbehandlung berücksichtigt. Die durchschnittlich anfallenden 2 l/min der Wasserringpumpe bleiben bei der Bemessung unberücksichtigt, da diese nicht über den Amalgamabscheider geleitet werden.

4.4 Amalgamabscheider ohne Puffervolumen

Amalgamabscheider ohne Puffervolumen müssen so dimensioniert werden, dass die Summe aller zulaufenden Abwasserströme der maximalen Abflussleistung der Abscheideranlage entsprechen.

Nachfolgend einige Beispiele zu Dimensionierung von Abscheideranlagen ohne Puffervolumen

Beispiel 1

Amalgamabscheider mit einer maximalen Abflussleistung von 5 l/min

Behandlungseinheiten ohne Mundspülbecken (1 l/min)

Nassabsaugung (2 l/min)

Drei Behandlungseinheiten können an die Abscheideranlage angeschlossen werden, ohne dass die maximale Abflussleistung überschritten wird.

$$3 \times 1 \text{ l/min} + 2 \text{ l/min} = 5 \text{ l/min}$$

Beispiel 2

Amalgamabscheider mit einer maximalen Abflussleistung von 10 l/min

Behandlungseinheiten mit Mundspülbecken (4 l/min)

Trockenabsaugung (0 l/min).

Zwei Behandlungseinheiten können an den Abscheider angeschlossen werden, ohne dass die maximale Abflussleistung überschritten wird.

$$2 \times 4 \text{ l/min} = 8 \text{ l/min} \leq 10 \text{ l/min}$$

4.5 Abscheideranlagen mit Puffervolumen

Für die Dimensionierung von Abscheideranlagen mit Puffervolumen sind nicht nur die Spitzendurchflüsse der einzelnen Behandlungseinheiten während einer Behandlung ausschlaggebend, sondern auch die bei einer Behandlung durchschnittlich anfallende Abwassermenge. Die während einer Zahnbehandlung (durchschnittlich 10 min) dem Puffer zulaufende Abwassermenge muss vom Abscheider gereinigt werden können. Der Spitzendurchfluss wird für die Dimensionierung des Pufferbehälters herangezogen.

Amalgamabscheider mit einem kontinuierlichen Abfluss von 0,5 l/min und einem Pufferbehälter von 20 l.

Annahme: - nur Behandlungseinheiten ohne Mundspülbecken

(0,5 l pro Behandlung siehe Ziffer 4.2)

- Trockenabsaugsystem Abwasserabfluss =

Abwasserzufluss Während einer 10-minütigen
Behandlung kann

die Abscheideranlage 5 l Abwasser reinigen. $10 \text{ min} \times 0,5 \text{ l/min} = 5 \text{ l}$

Demzufolge können 10 Behandlungseinheiten
an die Anlage angeschlossen werden.

$$10 \times 0,5 \text{ l} = 5 \text{ l} \leq 20 \text{ l}$$

Das ausreichende Puffervolumen ist aus dem Spitzendurchfluss zu ermitteln. Für die Ermittlung des Spitzendurchflusses wird vom ungünstigsten Lastfall für den Abscheider ausgegangen. Hierfür kommt z. B. die eventuell gleichzeitig stattfindende Desinfektion der Behandlungseinheiten in Betracht. Es wird die Annahme getroffen, dass alle Behandlungseinheiten gleichzeitig mit 1 l/min (Spitzendurchfluss siehe Ziffer 4.2) und mit jeweils einer Spülmenge von 1 l zur Desinfektion beaufschlagt werden.

Daraus folgt: $10 \text{ l} - 0,5 \text{ l} = 9,5 \text{ l} < 20 \text{ l}$ Pufferbehälter

Sollte es hinsichtlich der Bemessung von Amalgamabscheidern Besonderheiten geben, sind diese den „Besonderen Bestimmungen“ der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen.

Hinweis:

In Zahnarztpraxen/-kliniken mit mehreren Behandlungseinheiten und geringen Aufkommen von amalgamhaltigem Rohabwasser muss nicht jede Behandlungseinheit mit einem Abscheider ausgestattet sein. In diesen Fällen ist auch zu bedenken, dass ein Zentralabscheider nicht immer die beste Lösung darstellt. Bei Gemeinschaftspraxen und Zahnkliniken muss mindestens eine Behandlungseinheit mit Amalgamabscheider pro behandelnden Arzt/Ärztin zur Verfügung stehen.

5 Abwasserleitungen

Zufluss- und Abflussleitungen gehören **nicht** zum Amalgamabscheider. Hilfs- und Verbindungsleitungen innerhalb des Abscheiders und für den Zufluss erforderliche Hilfsaggregate (z. B. Hebeanlagen) sind Bestandteil der Abscheideranlage. Auf Grund der hohen Dichte von Amalgam kann es leicht zu Ablagerungen gerade in den Zuflussleitungen zum Abscheider kommen.

Für den Anschluss von Amalgamabscheidern an die Entwässerungsanlage ^[12B] und zur Instandhaltung von Abwasserleitungen in Zahnarztpraxen ^[12D] hat das Deutsche Institut für Bautechnik Empfehlungen herausgegeben. Nachfolgend sind einige wichtige Punkte aufgeführt.

5.1 Saugleitungen

Solange das Luft/Wasser-Speichel-Feststoff-Gemisch vom Unterdruckerzeuger durch die Leitungen gesaugt wird, ist das Gefälle der Saugleitung ohne Belang. Ausschlaggebend sind die Leistung des Aggregates, die zu überbrückende Höhendifferenz und die Länge der Saugleitung. Es müssen die vom Hersteller der Sauganlage vorgegebenen Dimensionierungs- und Installationsanweisungen eingehalten werden.

5.2 Freigefälleleitungen

Bewegt sich das Wasser-Speichel-Feststoff-Gemisch z. B. nach seiner Abtrennung von der angesaugten Luft in einer freien Gefälleleitung, muss diese natürlich ein entsprechendes Gefälle aufweisen, damit ein Absetzen der Feststoffe in der Freigefälleleitung vermieden wird. Die meisten Amalgamabscheider verfügen über eine integrierte Separierfunktion, so dass die Amalgamabscheidung meist unmittelbar hinter der Separierung stattfindet.

Durch Absinken der im Abwasser enthaltenen Feststoffteilchen kann es bei nicht ausreichendem Gefälle zur Verstopfung der Rohrleitung kommen. Um dieses zu vermeiden, sind solche Freigefälleleitungen mit einem Mindestgefälle von $I = 0,10 \text{ m/m}$ (10%) zu verlegen ^[12B]. Unter diesen Voraussetzungen muss der Amal-

Amalgamabscheider möglichst nahe an die Anfallstelle d.h. an die Behandlungseinheit installiert werden und darf, gemessen an der Horizontalen, 6 Meter nicht überschreiten. Der Amalgamabscheider darf höchstens ein Stockwerk tiefer installiert werden (siehe hierzu Abbildung 9).

Prinzipskizze: Anschluß mehrerer Behandlungseinheiten an einen Amalgamabscheider

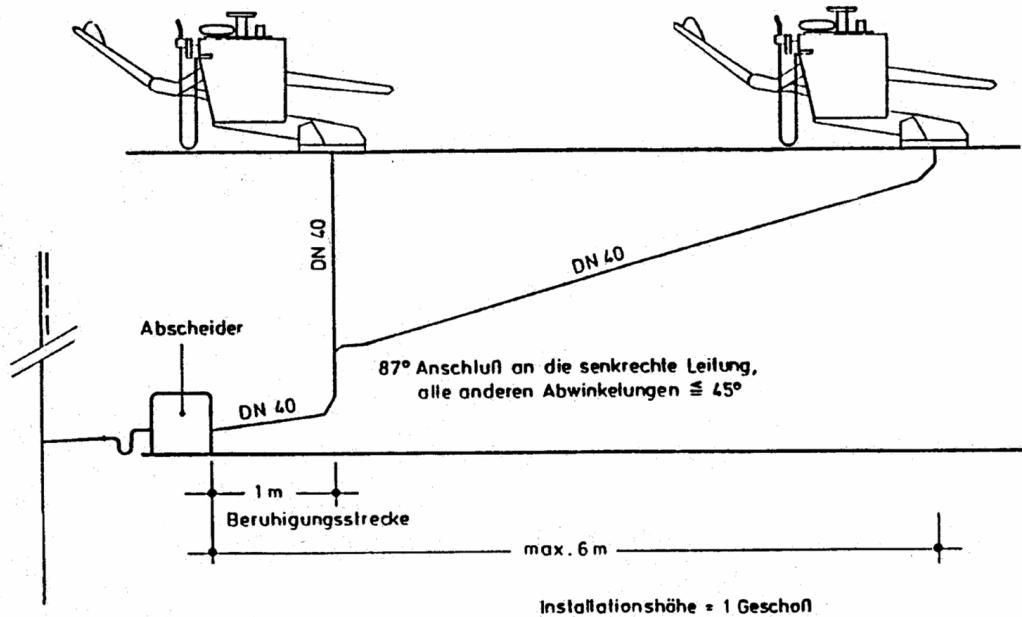


Abbildung 9: Anschluß mehrerer Behandlungseinheiten an einen zentralen Amalgamabscheider^[12] ohne Maßstab

Da die Reinigungsleistung im Abscheider bei einem Rückstau nicht gewährleistet ist, muss darauf geachtet werden, dass die zu- und abführenden Leitungen des Amalgamabscheiders ausreichend dimensioniert sind (rückstaufrei mit Geruchsverschluss und Leitung DN 40). Sind vom Hersteller keine eindeutigen Angaben gemacht, ist für den Anschluss einer Abscheideranlage an die Entwässerungsanlage ein Abfluss von 5 l/min anzunehmen. Für den Anschluss mehrerer Amalgamabscheider können bis zu einem Gesamtabfluss von 30 l/min (das entspricht 0,5 l/s) die Bemessungskriterien wie die Einzelanschlussleitung nach DIN EN 12056-2^[14B] in Verbindung mit DIN 1986-100^[14B], Abschnitt 14.1.3 und Tabelle 6/Zeile 1 herangezogen werden, jedoch darf die abgewinkelte Länge unbelüfteter Leitungen 10 m nicht überschreiten.

5.3 Dichtheitsprüfungen von Grundleitungen (Instandhaltung)

Die DIN 1986 Teil 30 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Instandhaltung“^[14] legt Maßnahmen zur Instandhaltung von in Betrieb befindlichen Entwässerungsanlagen von Gebäuden und Grundstücken fest. Diese Norm schreibt vor, dass Grundleitungen (Rohrleitungen außerhalb von Gebäuden auf dem Grundstück) in Abhängigkeit des Gefährdungspotenzials auf Dichtheit zu prüfen, zu warten und Instand zu setzen sind, damit das von defekten Abwasserleitungen ausgehende Gefährdungspotenzial durch Exfiltrationen in das Grundwasser und den Boden verringert wird. Die DIN 1986 Teil 30 wurde mit Datum vom 05. Oktober 2010 mit Änderungen und Ergänzungen als allgemein anerkannte Regel der Technik nach § 34 Abs. 1 des Landeswassergesetzes (LWG) eingeführt und im Amtsblatt (Amtsbl. Schl.-H. S. 905)^[22] bekannt gemacht. Diese mit Änderungen und Ergänzungen landesrechtliche eingeführte DIN 1986 Teil 30 stellt die allgemein anerkannten Regeln der Technik dar, die bei Betrieb und Instandhaltung von Grundstücksentwässerungsanlagen anzuwenden ist.

Bei der Ableitung von gewerblichen Abwasser (Zahnärzte produzieren gewerbliches Abwasser) müssen gemäß der Tabelle 1 der DIN 1986 Teil 30 in Verbindung mit der Bekanntmachung vom 05.10.2010 die Grundleitungen erstmals vor einer Abwasserbehandlungsanlage umgehend und nach dieser bis zum Jahre 2015 auf Dichtheit geprüft und eventuell instand gesetzt werden.

Da Amalgamabscheideranlagen grundsätzlich im umbauten Raum (im Haus) installiert sind, leiten keine Grundleitungen sondern nur Anschlussleitungen das Abwasser dem Amalgamabscheider zu. Somit ist die DIN 1986 Teil 30 für die zuführende Leitung nicht anwendbar. Erst für die Grundleitungen bis zum Übergabeschacht findet die DIN 1986 Teil 30 Anwendung.

In den Grundleitungen, in die unter anderem das mit Hilfe von Amalgamabscheidern vorbehandelte Abwasser aus der Zahnbehandlung eingeleitet wird, überwiegt in der Regel der häusliche Anteil am abzuleitenden Abwasser. Durch die gute Vorbehandlung (Abscheidegrad von 95 % für das Amalgam) des amalgamhaltigen Abwassers und aufgrund der Vermischung mit häuslichen Abwasser, bereits in den Sammel-

oder Falleleitungen, weisen diese Grundleitungen gegenüber dem Grundwasser ein Gefährdungspotenzial auf, dass mit Grundleitungen, die nur mit häuslichen Abwasser beaufschlagt werden, vergleichbar ist. Somit sind für diese Grundleitungen die Anforderungen, die in der DIN 1986 Teil 30 in Verbindung mit der Bekanntmachung vom 05.10.2010 für häusliches Abwasser oder Mischabwasser festgelegt sind, einzuhalten.

6 Betrieb und Wartung der Amalgamabscheider

Die Amalgamabscheider müssen entsprechend den Betriebs- und Wartungsvorschriften der allgemein bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt (ehemals Prüfzeichen) und den Herstellerangaben regelmäßig gewartet und entleert werden. Die Wartung kann durch eine geeignete Wartungsfirma oder durch entsprechend geschultes eigenes zahnmedizinisches Personal erfolgen. Das abgeschiedene Amalgam und andere Metalle sind in einem dazu geeigneten Behälter aufzufangen und einem autorisierten Entsorgungsunternehmen zuzuführen. Der Entsorgungsnachweis ist dem Betriebs-/ Wartungsbuch beizufügen.

Der Betreiber des Amalgamabscheiders muss ein Betriebs-/Wartungsbuch führen, in das die Betriebs-/Wartungsvorgänge vom Wartungspersonal mit Datum und Unterschrift einzutragen sind. Für die meisten Amalgamabscheider haben die Hersteller eigene Betriebs- und Wartungsbücher entwickelt, die auf die jeweiligen Anlagen ausgerichtet sind. Sollte es für die vorhandene Anlage des Betreibers kein eigenes Betriebs-/Wartungsbuch geben, kann auch das von der Zahnärztekammer Schleswig-Holstein veröffentlichte Betriebsbuch verwendet werden ^[15].

Das Betriebs-/Wartungsbuch ist fünf Jahre lang nach der letzten Eintragung vom Betreiber des Amalgamabscheiders aufzubewahren und auf Verlangen der zuständigen Genehmigungs- bzw. Überwachungsbehörde vorzulegen.

6.1 Standort eines Anzeigeelementes eines Amalgamabscheiders

Es gibt Sammel- bzw. Zentralabscheider bei denen der Füllstand für die bedarfsgerechte Entsorgung des Abscheidegutes und der störungsfreien Betrieb der Anlage mit einem Fernanzeigeelement angezeigt wird.

Da es zu Unstimmigkeiten bezüglich der Position solcher Anzeigeelemente gekommen ist, hat das Ministerium hierzu am 9. Juni 2006 folgende Regelung erlassen:

Für bauartzugelassene Amalgamabscheider, die aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. aufgrund ihrer Funktion als Sammel- bzw. Zentralabscheider nicht im Be-

handlungsraum, sondern in einem Nebenraum oder einem Stockwerk tiefer installiert werden und für den Fall, dass in den Zulassungen des Deutschen Institutes für Bau-technik (DIBt) oder vom Hersteller keine speziellen Regelungen für die Sicherstellung der Erkennung der Betriebsbereitschaft vorgegeben sind, ist wie folgt zu verfahren:

- Bei Anlagen mit einer bedarfsgerechten Entsorgung, die mit elektronischen Füllgradmessern, einer Waageneinheit oder anderen Messeinrichtungen ausgestattet sind, muss das Anzeigeelement der Füllzustandsmessung in den Sichtbereich des/der zu behandelnden Zahnarztes/Zahnärztin installiert werden.
- Bei einem Sammelabscheider mit mehreren angeschlossenen Behandlungseinheiten kann der Einbau des Anzeigeelementes auch gut wahrnehmbar an zentraler Stelle in der Praxis erfolgen.
- Bei Anlagen mit einem turnusgemäßen, dem Anfall des Abscheidegutes angemessenen Entsorgungsintervall (unabhängig vom Füllstand der Anlage), kann auf ein Fernabfrageelement verzichtet werden.

Dieser Erlass kann im Internet im Landwirtschafts- und Umweltportal des Landes Schleswig-Holsteins unter http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/WasserMeer/12_Abwasser/03_GewerblndustrAbwasserbeseitigung/03_Indirekteinleiterhandbuch/06_Zahnbehandlung/ein_node.html

im Indirekteinleiterhandbuch auf den Seiten zur Zahnbehandlung oder direkt unter <http://www.schleswig-holstein.de/cae/servlet/contentblob/596860/publicationFile/RunderlassAnhang50.pdf> nachgelesen werden.

6.2 Umgang mit Prophylaxepulvern

Auf Grund der zunehmenden Verwendung von Prophylaxepulvern bei oralprophylaktischen Maßnahmen muss sichergestellt sein, dass sich hieraus keine betriebsverschlechternden Bedingungen der Amalgamabscheider ergeben. Bisher werden bei den Zulassungsverfahren für Amalgamabscheider Prophylaxepulver nicht berücksichtigt. Da Prophylaxepulver sowohl wasserlöslich als auch wasserunlöslich sein

können, eine erheblich geringere Dichte (ca. 2 g/cm³) als Amalgam (13 g/cm³) haben und manche zu Verklumpungen neigen, sollte die Auswahl der Prophylaxepulver den Praxisbedingungen angepasst sein (z.B. separate Prophylaxeplatz).

Vor Einbringen von Prophylaxepulvern in Amalgamabscheideranlagen sollten bei den Herstellern der Pulver und/oder der Amalgamabscheider oder bei einer fachkundigen Person (siehe hierzu Kapitel 6.2) Informationen zur Verträglichkeit mit dem vorhandenen Amalgamabscheider eingeholt werden.

Zum Umgang mit Prophylaxepulvern in Bezug auf Amalgamabscheider hat der Sachverständigenausschuss SVA „Amalgamabscheider“ Empfehlungen ausgesprochen [12C].

6.3 Desinfektion von Abscheideranlagen

Das in Abscheidebehältern zurückgehaltene Amalgam ist im Besonderen durch die häufige Desinfektion der Behandlungseinheiten einem ständigen Korrosionsprozess ausgesetzt, der das Lösungsverhalten der Legierungen grundlegend verändert. Hierzu wurden in der Vergangenheit viele Untersuchungen durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass ca. 20 % der in das kommunale Abwasser eingeleiteten zahnärztlichen Quecksilberfracht auf den Einfluss oxidativer Desinfektionsmittel zurückzuführen ist [16]. Lösungsmittel auf der Basis von tertiären Ammoniumverbindungen beeinträchtigen das Löseverhalten der Amalgambestandteile nicht signifikant [16]. Generell hat sich herausgestellt, dass durch die richtige Auswahl der Desinfektionsmittel eine zusätzliche Umweltbelastung durch Schwermetalle und ggf. durch organische Chlorverbindungen vermieden werden kann [17].

Desinfektionsstoffe, die zur Entkeimung des Trinkwassers eingesetzt werden, führen wegen ihrer geringen Konzentration zu keiner nennenswerten Quecksilberfreisetzung.

6.4 Überprüfung von Inbetriebnahme und spätestens alle 5 Jahre nach Landesrecht

Der Anlagenbetreiber hat rechtzeitig seine Abwasservorbehandlungsanlage

- vor Inbetriebnahme,
- in regelmäßigen Abständen von nicht länger als 5 Jahren,
- vor der Wiederinbetriebnahme einer länger als 1 Jahr stillgelegten Anlage oder
- wenn die Untersuchung wegen der Besorgnis einer Gewässerverunreinigung von der zuständigen Behörde angeordnet wird,

auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin und auf eigene Kosten durch einen, vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume nach ZFVO zugelassenen, Fachkundigen untersuchen zu lassen.

Dieses ergibt sich aus den Anforderungen des Anhanges 50 der Abwasserverordnung und der Landesverordnung über die Zulassung von Fachkundigen für die Untersuchung von allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Abwasservorbehandlungsanlagen (ZFVO) ^[20].

Mit den Überprüfungen durch Fachkundige wird sichergestellt, dass die Einleitung und die Abwasservorbehandlungsanlage den gesetzlichen Vorgaben entsprechen.

Zu diesem Thema hat das LLUR am 20. Mai 2010 ein **Merkblatt über die Grundsätze zur Zulassung von Fachkundigen für die Untersuchung von allgemein bauaufsichtlich zugelassene Amalgamabscheider für Zahnärzte** ^[21] herausgegeben, welches im Internet im Landesportal Landwirtschaft und Umwelt Schleswig-Holstein auf der Seiten im Indirekteinleiterhandbuches unter

http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/WasserMeer/12_Abwasser/03_GewerblndustrAbwasserbeseitigung/03_Indirekteinleiterhandbuch/06_Zahnbehandlung/ein_node.html

nachgelesen werden kann.

Das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) stellt im Landesportal Landwirtschaft und Umwelt Schleswig-Holstein auf der Seite

http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/WasserMeer/12_Abwasser/09_VerordnungenLWG/03_ZFVO/02_Listen/ein_node.html

kontinuierlich aktualisierte Listen der zugelassenen Fachkundigen, geordnet nach den entsprechenden Untersuchungsbereichen, ein. Diese Listen enthalten neben dem Namen des Fachkundigen seine Zulassungsnummer, seine Anschrift, seine Telefon- und Faxnummer sowie die E-Mail-Adresse.

Zusätzlich veröffentlicht das LLUR einmal jährlich im Amtsblatt Schleswig-Holstein die Erteilung der Zulassung sowie Name und Anschrift des Fachkundigen sowie den Untersuchungsumfang.

7 **Sonstige amalgamhaltige Abfälle**

Stopfreste, Siebrückstände und andere amalgamhaltige Abfälle müssen in geeigneten Behältnissen gesammelt, ordnungsgemäß entsorgt und dem Wirtschaftskreislauf wieder zugeführt werden.

Viele Hersteller von Amalgamabscheidern weisen darauf hin, dass Partikel größer 3 mm (z.B. Füllungsbestandteile, Zahnteile usw.) nicht in die Abscheideranlage gelangen dürfen. Der Grund hierfür ist die Verstopfung von vorgeschalteten Filtern oder Sieben. Es kann jedoch auch zu mechanischen Beeinträchtigungen von Pumpen kommen. In solchen Fällen ist der Zahnarzt aufgefordert, diese Partikel während der Behandlung zu entnehmen und die amalgamhaltigen Partikel in geeigneten Behältnern zu sammeln und nach abfallrechtlichen Vorschriften einer Verwertung zuzuführen.

Auch bei der Sammlung von Amalgamresten ist darauf zu achten, dass die zur Desinfektion der Sammelreste / Behältnisse keine Mittel verwendet werden, die zu einer Freisetzung von Quecksilber führen. Wird Quecksilber frei, kann dieses bei Raumtemperatur als Quecksilberdampf entweichen und evtl. zu Gesundheitsschäden führen.

8 Amalgamabscheider ohne allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Betreiber von nicht serienmäßig hergestellten Abscheideranlagen ohne allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (oder ehemals Prüfzeichen) des DIBt müssen einen Einzelnachweis für ihre Abscheideranlage erbringen. Dieses bedeutet, dass die Betreiber den für die Genehmigung ihrer Einleitung zuständigen Träger der Abwasserbeseitigungspflicht (Gemeinde) den Nachweis erbringen müssen, dass die verwendete Abwasseranlage mindestens die Anforderungen des Anhangs 50 der AbwV erfüllt. Darüber hinaus müssen Angaben über die regelmäßige Wartung und über die Inhalte der Überprüfung vor Inbetriebnahme und den daran anschließenden 5-jährigen Überprüfung der Funktion der Anlage gemacht werden.

Da die Prüfung zur Genehmigung solcher Einleitungen und der Einzelnachweis solcher Anlagen sowohl für die Behörde, als auch für den Betreiber sehr umfangreich und aufwendig sind, sollten nur serienmäßig hergestellte Anlagen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung verwendet werden.

9 DIBt zugelassene Amalgamabscheider

Das allgemeine baurechtliche Zeichen des DIBt ist zeitlich begrenzt. Diese Befristung gilt für die Herstellerfirma und kann auf deren Antrag (erneute Prüfung durch das DIBt) verlängert werden. Eine abgelaufene Befristung bedeutet für den Betreiber (Zahnarzt) jedoch nicht, dass er diese Anlage nicht weiter betreiben darf. Vielmehr muss der Abscheider dahingehend von der zuständigen Behörde überprüft werden, ob er noch den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht. Sofern sich die Anforderungen nach der AbwV nicht verändert haben, ist davon auszugehen, dass Amalgamabscheider, die ordnungsgemäß betrieben, gewartet und überprüft wurden und keinen Defekt aufweisen nach Ablauf ihrer Frist unter den Bedingungen der Zulassung die Anforderungen an die Einleitungen noch erfüllen.

Ein aktuelles Verzeichnis der allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Amalgamabscheider des Deutschen Institutes für Bautechnik ist im Internet auf den Seiten des DIBt unter http://www.dibt.de/de/zv/NAT_n/zv_referat_II3/SVA_64.pdf zu finden. Alle dem LLUR bekannten Amalgamabscheider deren Zulassung abgelaufen ist und nicht erneuert wurde, sind im Anhang 1 aufgelistet. Sollten in dieser Liste Amalgamabscheideranlagen fehlen (z.B. Anlagen, deren DIBt Zulassung gerade abgelaufen ist und noch nicht verlängert wurde) die die Anforderungen des Anhang 50 der AbwV erfüllen, so bitten wir sie dieses dem LLUR, Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek mitzuteilen.

10 Literatur

- [1] Landeswassergesetz (LWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Februar 2008 (GVOBl. Schl.-H.; 28. Februar 2008, S. 91) geändert durch das Gesetz zur Änderung des Landeswassergesetzes und anderer wasserrechtlicher Vorschriften vom 19. März 2010 (GVOBl. Schl.-H.; 25. März 2010, S. 365)
- [2] Anhang 50 der Abwasserverordnung (AbwV) der Bekanntmachung der Neufassung vom 15.10. 2002, (BGBl. I S. 4047, berichtigt S. 4550)
- [3] Klärschlammverordnung (AbfKlärV) 15. April 1992 (BGBl. Teil 1 S. 912), zuletzt durch Artikel 19 des Gesetzes vom 29. Juni 2009 (BGBl. Teil1 S. 2542) geändert
- [4] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) 12.Juli 1999,(BGBl. 1999 Teil1, S. 1554), zuletzt geändert durch Art. 16 des Gesetzes vom 31.7.2009 (BGBl. Teil 1 S. 2585)
- [5] Fehrenbach H., Knappe F.: Ökobilanzielle Betrachtung von Entsorgungsoptionen für Klärschlamm im Land Schleswig-Holstein; vom ifeu- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein; April 2002
- [6] Referenzwerte für die Klärschlammverwertung in Schleswig-Holstein, ausgearbeitete Empfehlung des „Eckernförder Arbeitskreises“ „Klärschlammverwertung in der Landwirtschaft“, veröffentlicht durch Minister Buß und Minister Steenblock im Rahmen einer Landespressekonferenz am 13.August 1998
- [7] ZEBS: Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle für Umweltchemikalien im Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV)
- [8] Dokumentation zum Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit. Herausgegeben vom Bundesministerium für Gesundheit Juni 1999;
http://www.apug.de/archiv/pdf/APUG_Dokumentation%20_Vollversion.pdf
- [9] Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG), 17. März 1998, BGBl. 1998 Teil 1, Nr.16 vom 24.03.1998, S. 502 das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 9. Dez. 2004 (BGBl. I S. 3214)

-
- [10] ALTES Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Bekanntmachung der Neufassung vom 19. Aug. 2002 (BGBl. I, Nr. 59 vom 23. Aug. 2002, S. 3245), geändert durch Art. 6 G v. 6. Jan. 2004 (BGBl. I S. 2) **Neues WHG siehe [18]**
- [11] „Erarbeitung von Bau- und Prüfgrundsätzen für Amalgamabscheider“ UBA Abschlußbericht 102 06 505, durchgeführt vom Deutschen Institut für Bautechnik, 1991
- [12] Aus der Arbeit der Sachverständigenausschüsse (SVA) „Amalgamabscheider“, H. Töpfer, Mitteilungen des DIBt 6/1998 S. 138
Angepasst durch die Empfehlungen des Sachverständigenausschusses SVA „Amalgamabscheider“: „Zulassungsgrundsätze für Amalgamabscheider“ Fassung Januar 2010, veröffentlicht in den Mitteilungen des DIBt 3/2010 ab S. 120; Ernst Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG Berlin
Die getroffenen Empfehlungen sind in folgenden Dokumenten zusammengefasst:
- [12A] Zulassungsgrundsätze für Amalgamabscheider, Fassung Januar 2010; S.121
- [12B] Empfehlungen zum Anschluss von Amalgamabscheidern an die Entwässerungsanlage Teil 1: Bemessung und Anschlussbedingungen, Fassung Mai 2009; S.128
- [12C] Empfehlungen zum Anschluss von Amalgamabscheidern an die Entwässerungsanlage Teil 2: Umgang mit Prophylaxepulvern, Fassung Dezember 2009; S. 131
- [12D] Empfehlungen zur Instandhaltung von Abwasserleitungen in Zahnarztpraxen, Fassung Dezember 2009; S. 133
- [13] Europäische Norm „ Zahnheilkunde - Amalgamabscheider“ DIN EN ISO 11143 vom Oktober 2008. (Alte DIN EN ISO 11143 vom Dezember 2002)
- [14] Deutsches Institut für Normungen e.V. DIN1986 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 30, Feb. 2003
- [14B] Deutsches Institut für Normungen e.V. DIN1986 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100, Mai 2005: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden; April 2008 und

-
- DIN EN 12056 Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden
Teil 2: Schmutzwasseranlagen, Planung und Berechnung; Jan. 2001
- [15] Handbuch der Zahnärztekammer Schleswig-Holstein, Kapitel 16 (ZÄK-SH 6/1999)
- [16] XI Kestel U., Pfarrer K.: Freisetzung von Schwermetallen aus Amalgamabscheidern in zahnärztlichen Behandlungseinheiten unter dem Einfluss von Desinfektionsmitteln, *Von Wasser* 86, 291-303 (1996)
- [17] X Kümmerer K., Wallenhorst T., Kielbassa A., Staschke M.: Remobilisierung von Quecksilber durch Desinfektionsmittel aus Amalgamabscheidern zahnärztlicher Behandlungseinheiten“ *Vom Wasser*, 86, 33-42, (1996)
- [18] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts - Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Neuregelung des Wasserrechtes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I, Nr. 51 vom 6. Aug. 2009, S. 2585)
- [19] Datenblatt 21: Quecksilber; Prioritäre Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie; UBA September 2006. Forschungsvorhaben „Emissionen für prioritäre und prioritäre gefährliche Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie“ Thomas Hillenbrand, Frank Marscheider-Weidemann, Manuel Strauch (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung), Kerstin Heitmann (Ökopol - Institut für Ökologie und Politik)
- [20] Landesverordnung über die Zulassung von Fachkundigen für die Untersuchung von allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Abwasservorbehandlungsanlagen (ZFVO); zuletzt § 2 geändert sowie § 3 neu gefasst durch Artikel 5 (LVO v. 02.09. 2010, GVOBl. S. 572)
- [21] Merkblatt über die Grundsätze zur Zulassung von Fachkundigen für die Untersuchung von allgemein bauaufsichtlich zugelassene Amalgamabscheider für Zahnärzte, am 20. Mai 2010 vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
- [22] Einführung der DIN 1986 Teil 30 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Instandhaltung“ als allgemeine anerkannte Regel der Technik Gl.Nr. 7521.19; Seite 905 des Amtsblattes für Schleswig-Holstein; Ausgabe 42 vom 18. Okt. 2010

Anlage 1:

Amalgamabscheider mit abgelaufenen und nicht verlängerten Zulassungen des DIBT
(Stand Oktober 2010)

Zulassungsnummer	Zul.-datum Geltungsdauer	Amalgamabscheider	Antragsteller	Abscheideprinzip
Z-64.1-3	04.02.97 G: 03.02.02	SUPERIOR	METASYS Medizintechnik GmbH, Florianstr.3, 6063 Rum/Innsbruck, ÖSTEREICH	
Z-64.1-9	22.05.97 G: 21.05.02	FINAL Kabinett 89/04 FINAL BLO	Scania Dental AB Pärönvägen 2 S-74100 Knivsta	Fliehkraftabscheider
Z-64.1-10	10.11.97 G: 13.11.02	Hydroseparator	CATTANI SPA Via G. Natta 6/A I-43100 Parma	Fliehkraftabscheider
Z-64.1-11	Z: 03.03.98 G: 01.03.03 Neu: Z: 29.02.03 G: 01.03.08	Typ Rasch System 890	Sie Dental AB Sagoliden 5 S-200 Malmö	Filterabscheider
Z-64.1-12	Z: 02.04.98 G: 01.04.03	ISOSEP-E	Metalchem DRS B.V Indust- rieweg 4 9636 Zuidbrock Nie- derlande	Filterabscheider
Z-64.2-11 (PA-II 3991 von `89:)	Z: 13.07.04 G: 01.03.08	Amalgamabscheider Typ Rasch System 890	SIE DENTAL AB	Filter mit separatem Anzeigemo- dul
Z-64.3-6	Z: 01.04.02 G: 31.03.07	Typ ET 22	CENTRO VAC GmbH Eichelsweg 3 64753 Brombachtal	Sedimentation
Z-64.1-13	Z: 04.03.03 G: 03.03.08	7112/AZ 50	Dürr Dental GmbH & Co. KG Höpfigheimer Straße 17 74321 Bietigheim-Bissingen	Zentrifuge mit und ohne Saug- einheit (Fliehkraftabscheider

Auf der Internetseite des Deutschen Institutes für Bautechnik unter

http://www.dibt.de/de/zv/NAT_n/zv_referat_II3/SVA_64.pdf

ist das aktuelle Verzeichnis der allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Amalgamabscheider zu finden.