

Umweltindikator 09 Abwasseraufbereitung

Frage 1

(max. 1.000 Wörter)

Stellen Sie Einzelheiten des ursprünglichen und/oder aktuellsten Aktionsplans vor, einschließlich jeglicher relevanter Nachteile oder Beschränkungen, die aus historischen und/oder geografischen Faktoren resultieren, und die das betreffende Gebiet negativ beeinflusst haben könnten.

Beziehen Sie sich auf die Qualität der Abwasserdienstleister, mit Blick auf:

1. Zugang zu Dienstleistung;
2. Hochwasserereignisse und -management;
3. ökonomische Nachhaltigkeit;
4. Nachhaltigkeit der Infrastrukturen (Aufbereitungsleistung, Aufbereitungsniveau, Erneuerung der Drainagesysteme);
5. Umweltverträglichkeit (Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Effektivität der Verschmutzungsprävention, Schlammaufbereitung und Endlagerung, öffentliche Gesundheit);
6. Integration in das allgemeine Wassermanagement, um den Kreislauf zu schließen (effiziente Wassernutzung, Wiederverwendung von behandeltem Abwasser). Mit besonderem Bezug auf die Richtlinie über die kommunale Abwasserbehandlung.

Täglich fallen in Frankfurt am Main und in einigen Städten und Gemeinden im Umland, die an die Frankfurter Abwasserreinigungsanlagen angeschlossen sind, etwa 300 Millionen Liter Abwasser an, die von der „Stadtentwässerung Frankfurt am Main“ aufbereitet werden.

Ziel der Stadt Frankfurt am Main bei der Abwasseraufbereitung ist es, alle gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten und die Grenzwerte zu unterschreiten. Dazu gehört es auch, die Einleitung mit schädlichen Stoffen verunreinigter Abwässer soweit möglich zu vermeiden und die Reinigungsergebnisse systematisch zu überprüfen.

Die Stadt hat das Ziel, bei der Reinigung stets auf dem bestmöglichen technischen Standard zu arbeiten und die Anlagen so früh wie möglich an neue Anforderungen anzupassen.

Rechtliche Grundlagen

Als Grundlage der Abwasseraufbereitung sind auf allen politischen Ebenen Gesetze, Verordnungen und Satzungen entstanden, in denen hohe Qualitätsanforderungen definiert wurden.

Die Entwässerungssatzung der Stadt Frankfurt am Main, die zuletzt im Dezember 2010 novelliert wurde, legt fest, welche Anforderungen Grundstückseigentümer erfüllen müssen, die Abwasser in die Kanalisation einleiten.

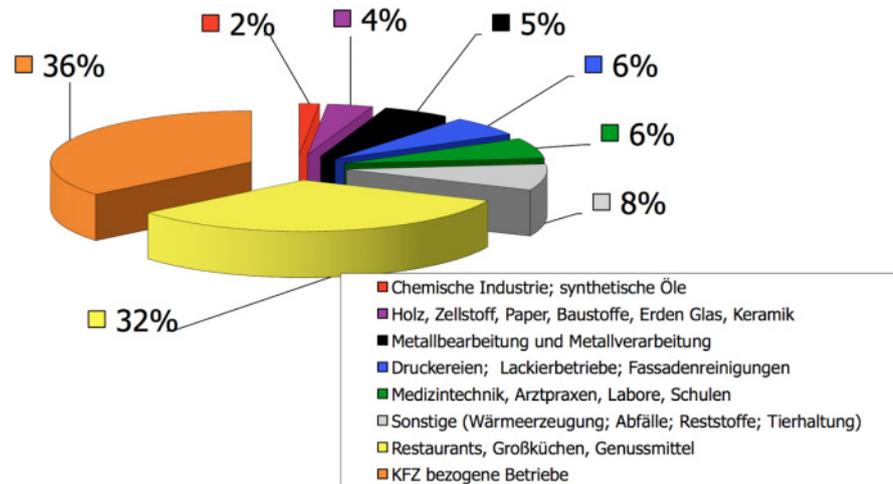
[ui_09_abwasseraufbereitung_frankfurt_anhang_01.pdf](#)

Eine weitere Grundlage ist die „Verordnung über das Einleiten oder Einbringen von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleitervorordnung – VGS) vom 13.12.2006“ des Landes Hessen.

[Link](#)

Das von Industrie- und Gewerbebetrieben in die Kanalisation eingeleitete Abwasser wird zur Vermeidung schädlicher Einleitungen in regelmäßigen Abständen untersucht. Diese Indirekteinleiter werden nicht nur kontrolliert und wenn notwendig, zu Abhilfemaßnahmen verpflichtet, sondern auch durch Aufklärung und Beratung darin unterstützt, ihre Abwasserbehandlungsanlagen in umweltfreundlicher und gesetzeskonformer Weise zu planen und zu unterhalten und so möglichst wenig verunreinigtes Abwasser zu erzeugen.

Abb. 1: Branchenverteilung der Indirekteinleiter



(Quelle: Umweltamt)

Das Controlling der Reinigungsleistung erfolgt entsprechend der Abwasser-Eigenkontrollverordnung – (EKVO vom 23.07.2010) des Landes Hessen.

Alle Anforderungen werden sicher eingehalten. [Link](#)

Technik

Das Kanalnetz der Stadt Frankfurt am Main hat eine Länge von rund 1.600 km. Es ist zu ca. 75% ein Mischsystem (Abwasser und Niederschläge werden gemeinsam abgeleitet) und zu ca. 25% ein Trennsystem, bei dem die Niederschläge getrennt erfasst und direkt in ein Gewässer eingeleitet werden.

Die Behandlung des im Kanalnetz abgeleiteten Niederschlagswassers erfolgt entsprechend nach dem Stand der Technik in 34 Regenüberlaufbecken bzw. Regenrückhaltebecken mit einem Gesamtvolumen von rund 90.000 Kubikmeter.

Die Abwasserbehandlung erfolgt in den beiden Abwasserreinigungsanlagen Niederrad/Griesheim und Sindlingen. An diese Abwasserbehandlungsanlagen sind neben der Stadt Frankfurt am Main auch umliegende Nachbarstädte und Abwasserverbände angeschlossen. Die beiden Abwasserreinigungsanlagen behandeln damit das Abwasser von rund 2 Mio. Einwohnerwerten.

Zugang zur Dienstleistung

Für das Frankfurter Abwassersystem besteht Anschluss- und Benutzungszwang. Der Anschlussgrad beträgt über 99,9%. Nur äußerst wenige Stellen, an denen Abwasser anfällt (z.B. abgelegene Vereinshäuser und in Kleingartenanlagen) verfügen vereinzelt noch über Abwassersammelgruben. Deren Inhalt wird regelmäßig entleert und zur Abwasserreinigungsanlage Niederrad/Griesheim transportiert.

Hochwassermanagement

Die Stadt Frankfurt am Main entwickelt zurzeit ein Hochwasserschutzkonzept für den Main und für die Taunusbäche. Daran ist die Stadtentwässerung Frankfurt am Main beteiligt. Für den Main steht die Hochwasserrisiko-Kartierung vor der Fertigstellung. An einigen Taunusbächen werden aktuell Pegel installiert, um Daten für ein Vorwarnsystem zu bekommen.

Der Hochwasserschutz und die Betriebsführung sind bei beiden Kläranlagen Griesheim/Niederrad und Sindlingen mindestens bis zu einem Hochwasser HQ100 im Main ausgelegt. Für den Hochwasserfall liegen für die Kläranlagen und das Kanalnetz Betriebsanweisungen vor (z.B. Auftriebssicherung, Inbetriebnahme HW-Pumpwerke, Verschluss Kanaldeckel u.a.m.).

Nachhaltigkeit

Mit dem Eigenbetrieb „Stadtentwässerung Frankfurt am Main“ sorgt die Stadt Frankfurt am Main selbst für die Abwasseraufbereitung. Die Wahrnehmung dieser Aufgabe wird über Gebühren finanziert. Die Abwassergebühren richten sich nach der verbrauchten Menge Trinkwasser (derzeit 1,76 € pro Kubikmeter Trinkwasser). Sie sind Teil eines Wassergebührensystems, das über – im Verhältnis zum Grundpreis – relativ hohe Verbrauchsgebühren zum sparsamen Umgang mit Trinkwasser motiviert.

Die Anlagen sind historisch gewachsen, von hoher Qualität und ausreichend dimensioniert. Sowohl das Kanalnetz als auch die Abwasserreinigungsanlagen entsprachen bereits vor 10 Jahren dem momentanen Stand der Technik und werden durch beständige Investitionen stets auf aktuellem Stand gehalten.

Durch die intensive Überwachung des eingeleiteten Abwassers von Betrieben werden Schäden durch aggressive Fremdstoffe vermieden.

Ökonomisch günstig ist der Betrieb von nur zwei sehr großen Abwasserreinigungsanlagen, die durch ihre geografische Lage im Kanalnetz weitgehend ohne Pumpstationen auskommen und an die über Frankfurt hinaus Umlandgemeinden angeschlossen sind.

Mit verschiedenen Bereichen der Abwasserbehandlung nimmt die Stadtentwässerung am Benchmarking mit anderen Großstädten teil, um mögliche Optimierungspotenziale frühzeitig zu erkennen und Maßnahmen einzuleiten.

Umweltverträglichkeit

Als Beispiel für die Anpassungen an den neuesten technischen Stand ist zu nennen, dass für die Hauptenergieverbraucher in den Abwasserreinigungsanlagen – die Belüftungseinrichtungen – derzeit neue regelbare Verdichter mit höherem Wirkungsgrad beschafft werden.

Der Klärschlamm wird in der zentralen Schlammmentwässerungs- und -verbrennungsanlage (SEVA) in Sindlingen entwässert und verbrannt. Dadurch werden im Klärschlamm angereicherte persistente Umweltschadstoffe zerstört und gelangen nicht in die Umwelt.

Soweit technisch möglich, wird Strom aus dem Energieinhalt des Klärschlammes gewonnen. Die SEVA erzeugt etwa 41% des Energiebedarfs der Abwasserreinigungsanlage Sindlingen und der SEVA selbst.

[ui_09_abwasseraufbereitung_frankfurt_anhang_02.pdf](#)

Die mineralische Asche (Verbrennungsrückstand) wird baustofflich verwertet. Derzeit gibt es Bestrebungen, die Asche als Düngemittel zuzulassen, da sie zu etwa 20% aus Phosphat besteht.

	<p>Vor 2 Jahren initiierte die Stadtentwässerung eine große Grundlagenstudie, die den Stand der Technik bei der Schlammbehandlung und -beseitigung untersuchte und bewertete, und zwar mit Blick auf Technik, Ökonomie und Ökobilanz. Auf der Basis dieser Studie wird noch in diesem Jahr die Planung einer neuen Schlammbehandlung und -beseitigung begonnen.</p> <p>Wassermanagement</p> <p>Da die Schlammmentwässerungs- und -verbrennungsanlage (SEVA) in räumlicher Nähe zur Kläranlage in Sindlingen liegt, kann für verschiedene Zwecke gereinigtes Abwasser anstelle von Wasser aus dem Main eingesetzt werden. 2010 wurden von etwa 20,7 Mio. Kubikmeter Abwasser etwa 5,7 Mio. Kubikmeter als Kühlwasser und 0,8 Mio. Kubikmeter als Betriebswasser in der Klärschlammverbrennung verwendet.</p> <p>Im gewerblichen Bereich wird in einigen Branchen zu Reinigungszwecken genutztes Wasser im Kreislauf geführt, darüber hinaus gibt es keine Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser.</p> <p>Da es effizienter ist, konzentriertes Abwasser zu reinigen, als die gleiche Schmutzmenge aus stärker verdünntem Abwasser zu entfernen, wurde in Frankfurt am Main die grundsätzliche Entscheidung für das Ziel getroffen, möglichst geringe Wassermengen in die Kanalisation einzuleiten und dafür Mittel zu investieren.</p> <p>Diesem Ziel dient der Ausbau der Trennkanalisation und die Umsetzung von dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsanlagen, mit der 2005 begonnen wurde – siehe Frage 3.</p> <p>Auch das beim Umweltindikator „Wasserverbrauch“ beschriebene Projekt „Rationelle Wasserverwendung“ diente diesem Ziel.</p>
<p>Frage 2 (max. 800 Wörter)</p>	<p>Einzelheiten über die erreichten und unerreichten Ziele bis zum heutigen Tage (innerhalb der letzten 5 – 10 Jahre). Geben Sie einen Rückblick darauf, wie beide Situationen entstanden und welche Erkenntnisse daraus resultieren.</p>
	<p>Kanalnetz</p> <p>Das Frankfurter Kanalnetz wird regelmäßig auf bauliche Schäden untersucht. Die Erstinspektion des gesamten Kanalnetzes über eine Länge von 1.600 km wurde 2005 abgeschlossen. Zurzeit wird eine systematische Zweitinspektion vorgenommen. Die bei der Inspektion festgestellten Schäden werden ausgewertet und für die Schadensbeseitigung nach Prioritäten geordnet.</p> <p>Schäden werden laufend behoben, so dass einerseits ein einwandfreier Zustand gewährleistet wird und andererseits die Substanz des Gesamtsystems nachhaltig gesichert wird. Bei der Schadensbehebung haben Kanäle in Trinkwasserschutzgebieten eine besondere Priorität.</p> <p>Die Stadt Frankfurt am Main unterstützt private Grundstückseigentümer dabei, Schäden an ihren Zuleitungskanälen zu erkennen und zu beseitigen.</p> <p>Seit 2010 werden im gesamten Stadtgebiet die erdverlegten Grundstücksentwässerungsanlagen nach einem festgelegten Ablaufplan bis Ende 2024 sukzessive untersucht. So sollen Boden- und Grundwasserverunreinigungen durch austretendes Abwasser und der Eintritt von Fremdwasser vermindert werden. Die Kosten für die Überprüfung übernimmt die Stadt. Werden Schäden festgestellt, sind sie durch die Grundstückseigentümer zu beheben.</p>

Abwasserreinigung

Gesetzlich gefordert für die kommunale Abwasserreinigung ist das Einhalten der anerkannten Regeln der Technik (generally recognized codes of practice). Gegenüber den gesetzlichen Anforderungen werden entweder durch Selbstverpflichtung (geregelt in einem behördlichen Bescheid) oder freiwillig zum Teil deutlich bessere Aufbereitungsergebnisse erzielt.

Die Frankfurter Abwasserreinigungsanlagen werden laufend verfahrenstechnisch optimiert.

Zurzeit ist das gereinigte Abwasser in seiner chemisch-physikalischen Wasserqualität sauberer als das Mainwasser, in das es eingeleitet wird.

Die Restkonzentrationen bei der Einleitung des gereinigten Abwassers in den Main liegen für Kohlenstoffverbindungen und Phosphorverbindungen deutlich unter den gesetzlichen Mindestanforderungen. Für Stickstoffverbindungen werden die gesetzlichen Anforderungen ebenfalls sicher eingehalten.

Abb. 2: Reinigungsleistung der Kläranlagen Griesheim/Niederrad und Sindlingen (2010)

Parameter	Gültige Abwasser- verordnung (Mindest- anforderungen)	Gültige Bescheide der beiden Kläranlagen		Betriebswerte der beiden Kläranlagen		Abbaugrad in beiden Kläranlagen
		Griesheim/ Niederrad	Sindlingen	Griesheim/ Niederrad	Sindlingen	
	(2-h-Mittelwert)	(2-h-Mittelwert)		(Jahresmittel)		
CSB [mg/l]	75	50	45	28	27	>95%
BSB5 [mg/l]	15	15		4	<4	>98%
Ammonium – N [mg/l]	10	8	6	0,3	<0,2	>99%
Summe anorganischer Stickstoff		14,4	18	9,9	11,2	81%
P-gesamt [mg/l]	1	1	0,8	0,71 mg	0,44 mg	94%

(Quelle: Stadtentwässerung Frankfurt am Main)

Ziel ist es, diesen hohen Standard aufrechtzuerhalten. Dies bedeutet auch, die Anlagen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt an künftige Qualitätsanforderungen anzupassen.

In den vergangenen Jahren wurde neben der Optimierung der Abwasserreinigung insbesondere eine Reduzierung der Geruchsemissionen für beide Abwasserreinigungsanlagen betrieben. Alle wesentlichen Anlagenteile, in denen Geruchsemissionen entstehen können, wie die Einlaufgruppe und die Schlammbehandlung, sind inzwischen in beiden Abwasserreinigungsanlagen komplett eingehaust bzw. abgedeckt. Die Abluft wird gefasst und gereinigt. Damit wird ein erheblicher Beitrag zur Reduzierung von Umweltbeeinträchtigungen auch auf der Luftseite geleistet.

Die Klärschlammverbrennungsanlage (SEVA) entspricht in der Rauchgasreinigung ebenfalls dem Stand der Technik. Alle Grenzwerte werden sicher eingehalten.

Alle Betriebsergebnisse der Abwasserreinigung werden zunächst intern umfassend dokumentiert und darüber hinaus zu Jahresberichten zusammengefasst und Aufsichtsbehörden zur Verfügung gestellt.

	<p>Für den technischen Bereich besteht ein technisches Sicherheitsmanagement, das im Jahr 2007 durch die DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) überprüft und beurkundet wurde.</p> <p>Die Abwasserbehandlungsanlagen und die Schlammwässerungs- und -verbrennungsanlage werden durch Aufsichtsbehörden regelmäßig kontrolliert. Die Ergebnisse liegen vor und sind jederzeit verfügbar.</p> <p>ui_09_abwasseraufbereitung_frankfurt_anhang_02.pdf</p>
<p>Frage 3 (max. 800 Wörter)</p>	<p>Pläne, die Hauptziele in der Zukunft zu erreichen oder zu ändern und der vorgesehene Ansatz, um diese zu erreichen.</p>
	<p>Die Stadt Frankfurt am Main erreicht das Ziel, einen hohen Standard der Abwasseraufbereitung zu sichern und alle Grenzwerte einzuhalten. Die Anlagen werden laufend auf dem bestmöglichen Stand der Technik gehalten.</p> <p>Zurzeit wird ein integriertes Managementsystem aufgebaut, das weitere Potentiale für Verbesserungen der Verfahrenstechnik, der Reinigungsleistung und der Kostenoptimierung aufzeigen und das konsequent umgesetzt werden soll.</p> <p>Die Hygienisierung des Abwassers, zum Beispiel durch UV-Bestrahlung am Auslauf der Kläranlage, erscheint nicht sinnvoll vor dem Hintergrund der Grundbelastung des Mains, der als Vorfluter genutzt wird.</p> <p>Regenwasserbewirtschaftung</p> <p>Um Kanalisation und die Abwasserreinigungsanlagen von Regenwasser zu entlasten, wird in Frankfurter Neubaugebieten inzwischen soweit möglich eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (RWB) verwirklicht. Eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung wirkt zugleich ökologisch positiv, indem Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt vermindert bzw. ausgeglichen werden. Die Neubildung von Grundwasser und die Verdunstung können weitgehend erhalten werden.</p> <p>Um praktische Lösungsansätze zu geben, wurde eine übergreifende Arbeitsgruppe gebildet, deren „Konzeption zur Umsetzung von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen in Erschließungsgebieten“ im Jahr 2005 eingeführt wurde. Sie geht zurück auf die „Umweltpolitischen Leitlinien“ der Stadt Frankfurt am Main (2004), die vorgeben, die Grundsätze der Regenwasserbewirtschaftung in den neueren städtischen Planungs- und Entscheidungsprozessen stärker zu beachten.</p> <p>Die Konzeption gibt Empfehlungen zur Planung und Baudurchführung, zu Verfahrensablauf und Zuständigkeiten und enthält einen Element-Katalog, der exemplarisch Lösungsvarianten für die verschiedenen Arten von RWB-Anlagen enthält. So kann die Realisierung von einzelnen Projekten abgekürzt werden. Darüber hinaus finden sich darin Hinweise zur grünplanerischen Gestaltung.</p> <p>ui_09_abwasseraufbereitung_frankfurt_anhang_03.pdf</p> <p>Es gibt in Frankfurt am Main bereits mehrere Baugebiete mit naturnaher Regenwasserbewirtschaftung, z.B. das Baugebiet Riedberg, das Gewerbegebiet Am Martinszehnten und das Lindenviertel.</p>

Abb. 3: Regenwasserbewirtschaftungsanlage auf dem Riedberg



Die Messe Frankfurt plant Maßnahmen, um den Wasserverbrauch und die Abwassermenge zu reduzieren und folgt damit dem Beispiel vieler Frankfurter Unternehmen. Hierzu zwei Beispiele unter vielen: Künftig soll Regenwasser oder wiederaufbereitetes Wasser für Toilettenspülungen, für die Pflanzenbewässerung und die Versorgung von Springbrunnen genutzt werden. Weiterhin sind mittlerweile alle Toiletten in den Restaurants und Ausstellungshallen mit wassersparenden Spülungen ausgestattet. Diese Maßnahmen machen sich vor allem bei den großen Ausstellungen wie der Frankfurter Buchmesse bezahlt, die jährlich mehr als 300.000 Besucher und über 7.000 Aussteller anzieht.

Adaption an den Klimawandel

Die Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen sind auch Teil der Frankfurter Strategie zur Adaption an den Klimawandel: Mit dem zu erwartenden Klimawandel wird mit häufigeren Extremwetterlagen mit Starkregen und Hochwasser sowie mit Überwärmung im Stadtgebiet gerechnet. Daher kommt der Regenwasserbewirtschaftung und dem Überflutungsschutz wachsende Bedeutung zu.

	<p>Die Stadtentwässerung Frankfurt am Main ist in der „Koordinierungsgruppe Klimawandel“ der Stadt Frankfurt am Main vertreten und hat die „Klimaanpassungsstrategie der Stadt Frankfurt am Main“ mit erarbeitet. Sie wird im Umweltindikator 1 „Local contribution to global climate change“ ausführlicher beschrieben.</p> <p>Zurzeit ist davon auszugehen, dass die Kapazität der Entwässerungsanlagen in Frankfurt ausreichend ist. Bei künftigen Berechnungen des Kanalnetzes werden weitergehende Untersuchungen zur Gefährdung durch Überflutung ergänzt.</p>
--	--