

Stuttgarter Klärwerke Leistungsvergleich 2001



Hauptklärwerk Mühlhausen
Klärwerk Möhringen
Klärwerk Plieningen
Gruppenklärwerk Ditzingen

Die Reinigungsleistung

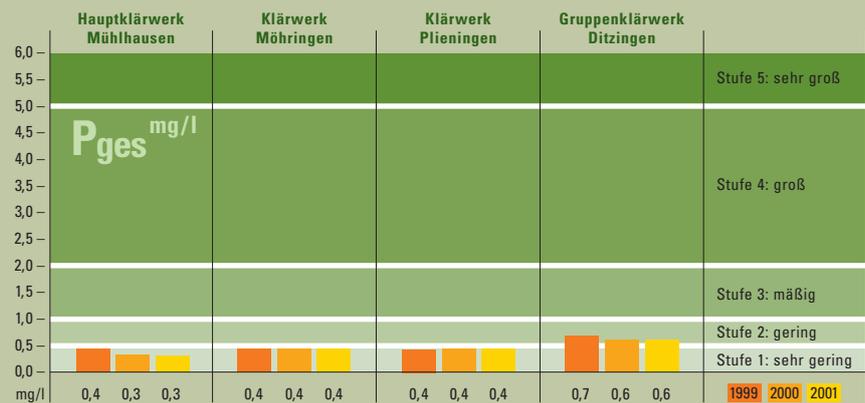
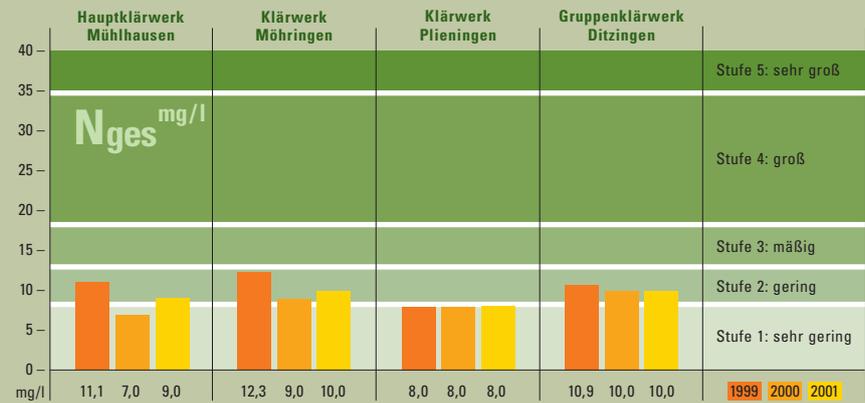
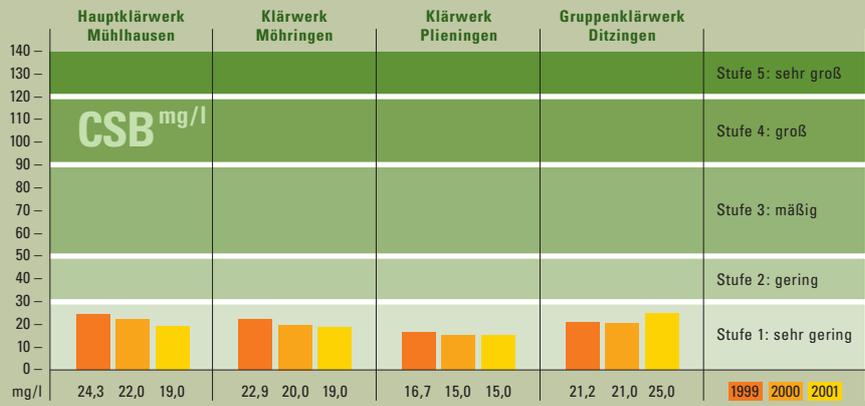
Das Abwasser der Landeshauptstadt Stuttgart und ihres Verdichtungsraums mit rund 1,6 Mio. Einwohnerwerten EW (= Summe aus Einwohner und Industriebetrieben) wird bedingt durch die Topographie des Gebiets in fünf Klärwerken gereinigt. Vier dieser Klärwerke werden von der Stadtentwässerung Stuttgart, SES, Eigenbetrieb im Tiefbauamt betrieben: Das Hauptklärwerk Mühlhausen mit angeschlossenen 1,2 Millionen EW, das Klärwerk Möhringen mit 160.000 EW, das Klärwerk Plieningen mit 133.000 EW und das Gruppenklärwerk Ditzingen mit 120.000 EW. Das Lehr- und Forschungsklärrwerk in Büsnau mit 10.000 EW betreibt die Universität Stuttgart.

Wie die nebenstehenden Abbildungen belegen, wird bei der Abwasserreinigung seit Jahren ein hoher Standard erreicht. So konnte die durchschnittliche Ablaufkonzentration des Parameters CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf) sowohl im Hauptklärwerk Mühlhausen als auch in den Klärwerken Möhringen und Plieningen in den Jahren 1999 bis 2001 weiter schrittweise verringert werden.

Einzig für das Gruppenklärwerk Ditzingen ist 2001 im Vergleich zu den Vorjahren aufgrund noch anhaltender Baumaßnahmen ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Dennoch ist beim Gruppenklärwerk Ditzingen als auch bei den anderen drei Klärwerken die Restverschmutzung als sehr gering einzustufen.

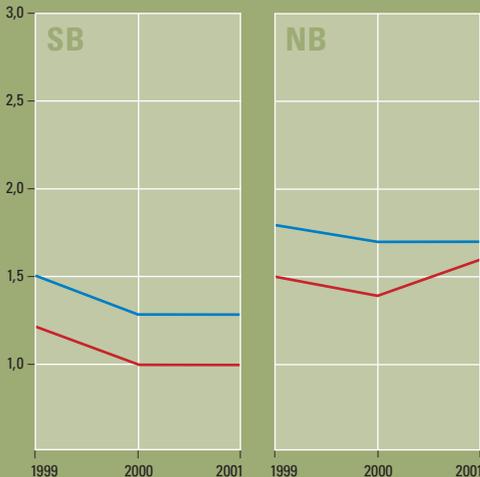
Auch beim Nährstoff N_{ges} (Gesamtstickstoff = Summe aus $NH_4-N + NO_3-N + NO_2-N$) wird durchgängig eine sehr gute Reinigungsleistung mit einer sehr geringen bzw. geringen Restverschmutzung erreicht. Die für das Hauptklärwerk Mühlhausen sowie das Klärwerk Möhringen und das Gruppenklärwerk Ditzingen im Jahresdurchschnitt 1999 noch aufgetretenen N_{ges} -Ablaufwerte über 10 mg/l konnten in den Jahren 2000 und 2001 sichtbar verringert werden.

Für den Nährstoff P_{ges} (Gesamtphosphor) ist insbesondere die in den letzten drei Jahren eingetretene Stabilisierung der Ablaufkonzentrationen bei allen vier Klärwerken augenscheinlich. Wiederum liegen die Werte im Bereich einer sehr geringen bis geringen Restverschmutzung. Die vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Mindestanforderungen für das Einleiten in Gewässer von 75 mg CSB/l, 18 mg N_{ges} /l und 1 mg P_{ges} /l können im Jahresdurchschnitt durchgängig eingehalten werden.



Stuttgarter Klärwerke besser als der Landesdurchschnitt Baden-Württemberg

Landesdurchschnitt Baden-Württemberg
Stuttgarter Klärwerke



Um die Reinigungsleistung kommunaler Klärwerke direkt miteinander vergleichen zu können, bedient man sich der sogenannten Sauerstoffbedarfs- und Nährstoffbelastungsstufen. Bei der Sauerstoffbedarfsstufe errechnet sich der dem Vergleich zu legende Wert aus der vorhandenen Restverschmutzung bei den Parametern BSB_5 (Biochemischer Sauerstoffbedarf), CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf) und NH_4-N (Ammoniumstickstoff). Für die Nährstoffbelastungsstufe werden entsprechend die Parameter N_{ges} (Gesamtstickstoff) und P_{ges} (Gesamtphosphor) herangezogen. Allgemein gilt, dass die Reinigungsleistung um so besser ist, je niedriger die Sauerstoffbedarfs- bzw. die Nährstoffbelastungsstufe ausfällt. Die Abbildung links gibt für die Jahre 1999 bis 2001 die über die vier Stuttgarter Klärwerke gemittelten Sauerstoffbedarfs- und Nährstoffbelastungsstufen im Vergleich zum Landesdurchschnitt der baden-württembergischen Kläranlagen wieder. Dabei schneiden die Stuttgarter Klärwerke in allen Jahren sowohl bei der Sauerstoffbedarfsstufe als auch der Nährstoffbelastungsstufe deutlich besser ab als der Landesdurchschnitt. Ausschlaggebend für die sehr gute Leistung der vier Stuttgarter Klärwerke sind neben einer optimalen Nutzung der vorhandenen Einrichtungen auch Baumaßnahmen zur Verbesserung der biologischen Reinigung und des gezielten Stickstoffabbaus.

- ◀ Sauerstoffbedarfs- (SB) und Nährstoffbelastungsstufen (NB) von Stuttgarter Klärwerken im Vergleich zum Landesdurchschnitt Baden-Württemberg

Die Abfallbilanz

Im Zuge der Abwasserreinigung auf Kläranlagen werden Schmutzstoffe sowohl auf mechanischem als auch auf biologischem Weg aus dem Abwasser entfernt.

An erster Stelle des Reinigungsprozesses steht die mechanische Entfernung größerer absetzbarer oder schwimmender Partikel, welche die nachfolgenden Reinigungsprozesse stören könnten. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von mechanischer oder 1. Reinigungsstufe. Dabei wird das dem Klärwerk zufließende Wasser zunächst über einen Rechen geführt, der Stoffe, die größer als 5 bis 20 mm sind (z.B. Papier, Plastik, Textilien etc.), abtrennt. Daran anschließend folgt der Sandfang. Im Sandfang werden mineralische Feststoffe wie beispielsweise Sand mit einem Durchmesser > 0,1 mm zurückgehalten. Das Ziel ist, Verstopfungen in nachfolgenden Leitungen mit einer geringeren Fließgeschwindigkeit zu vermeiden und die Pumpen vor Ablagerungen zu schützen.

Nach Durchlaufen der 1. Reinigungsstufe gelangt das Abwasser in die biologische oder 2. Reinigungsstufe. In dieser werden auf biologischem Weg durch Mikroorganismen 85 % bis 95 % der organischen Kohlenstoffverbindungen des Abwassers abgebaut bzw. zu Klärschlamm umgewandelt.

Sowohl das zurückgehaltene Rechen- und Sandfanggut als auch der anfallende Klärschlamm sind Abfälle der Abwasserreinigung und müssen nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) entsprechend weiter behandelt, aufbereitet, verwertet und/oder entsorgt werden. Allgemein gilt, dass eine hochwertige Verwertung einer Beseitigung vorzuziehen ist, wobei jedoch die Schadslosigkeit der Abfälle gesichert sein muss.

Die drei Abbildungen geben die Menge der im Hauptklärwerk Mühlhausen sowie den Klärwerken Möhringen und Plieningen und dem Gruppenklärwerk Ditzingen im Jahr 2001 angefallenen Abfälle und ihre Entsorgungswege wieder.

Bei den vier Stuttgarter Klärwerken fiel im Jahr 2001 eine **Rechengutmenge** in Höhe von insgesamt 1.478 t an. Davon wurden 1.361 t bzw. 92 % thermisch behandelt, das heißt verbrannt. Aus Kapazitätsgründen erfolgte bei den restlichen 8 % eine Deponierung.

Das **Sandfanggut** wird bei allen vier Klärwerken äußerst umweltverträglich durch Kompostierung aufbereitet.

Der im Rahmen der biologischen Reinigung anfallende **Klärschlamm** ist voluminös und enthält Biomasse, Nährstoffe, Schwermetalle, naturfremde organische Verbindungen etc.

Entsprechend muss der Klärschlamm vor seiner Weiterverwertung eingedickt, entwässert und getrocknet werden.

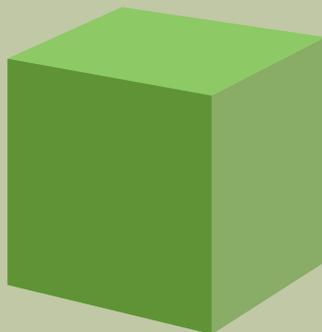
Im Jahr 2001 fielen im Hauptklärwerk Mühlhausen 651.887 t Klärschlamm an, die nach der Eindickung und Entwässerung mit Hilfe von Zentrifugen und Trockner auf 23.813 t Klärschlamm in der Trockensubstanz (TS) reduziert werden konnten. Dieser Klärschlamm wurde zu 100 % in der Klärschlammverbrennung des Hauptklärwerks Mühlhausen verbrannt. Für die Asche wurden umweltgerechte Entsorgungswege gefunden.

Im Klärwerk Möhringen wird der anfallende Klärschlamm in zwei Kammerfilterpressen bis zu einer Konzentration von 30 % Trockensubstanz entwässert. Von den im Jahr 2001 verbleibenden 1.794 t TS kamen 52 % ebenfalls zur Verbrennung. Die restlichen 48 % wurden kompostiert.

Eine Kompostierung erfolgte ebenfalls beim Klärwerk Plieningen und dem Gruppenklärwerk Ditzingen. Der Schlamm wird in beiden Klärwerken über je zwei Siebbandpressen bis zu einer Konzentration von ca. 25 % entwässert.

Rechengut

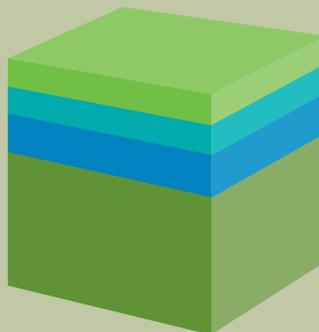
insgesamt zu 92 % verbrannt und zu 8 % deponiert



■ 1.478 t/a

Sandfanggut

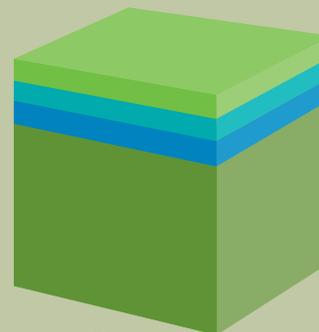
insgesamt zu 100 % kompostiert.



■ 166 t/a
■ 182 t/a
■ 288 t/a
■ 1.041 t/a

Klärschlamm

insgesamt zu 87 % verbrannt und zu 13 % kompostiert.



■ 1.617 t TS
■ 1.348 t TS
■ 1.794 t TS
■ 23.813 t TS

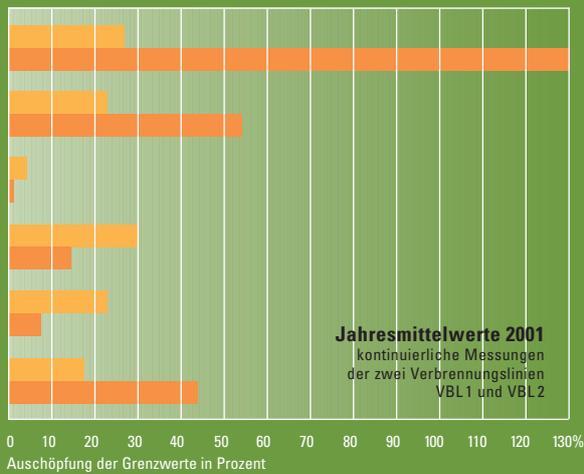
Gruppenklärwerk Ditzingen
Klärwerk Plieningen
Klärwerk Möhringen
Hauptklärwerk Mühlhausen

Das Schlammwässerungsgebäude wurde als Stahlbetonkonstruktion mit Flachdach, innen in Sichtbeton, außen als Klinkervormauierung mit entsprechender Wärmedämmung, gebaut. Das Gebäude hat ein Zwischengeschoss, in dem eine Warte und ein Elektroraum untergebracht sind. Die beiden Siebbandpressen und die notwendigen Pumpen sind im hallenartigen Teil aufgestellt. Zudem ist für das Pressenwasser ein unterirdischer Speicher vorhanden. Zur Bewegung von schweren Lasten wurde eine Kranbahn installiert. Im Gebäude befindet sich ebenfalls eine Containerstation mit verschiebbaren Containern. Über Förderschnecken wird der entwässerte Faulschlamm in die Container abgeworfen. Aufgrund der Geruchsentwicklung hat das Gebäude eine ausreichende Zwangsbed-entlüftung.

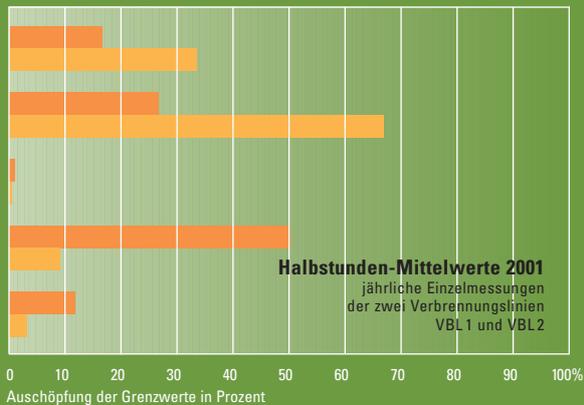


Schlammwässerungsgebäude im Gruppenklärwerk Ditzingen

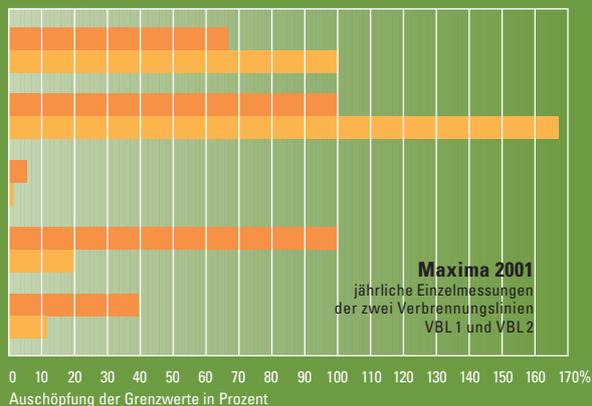
Einheit	Grenzwerte 2	Grenzwerte 1	VBL 2	VBL 1	
Stickoxid	mg/m ³	130	100	34,13	129,67
Schwefeldioxid	mg/m ³	50	50	11,27	27,08
Gesamt C	mg/m ³	10	10	0,4	0,07
Staub	mg/m ³	10	10	3	1,47
Kohlenmonoxid	mg/m ³	50	50	11,51	3,77
Quecksilber	µg/m ³	30	30	5,15	13,24



Einheit	Grenzwerte 2	Grenzwerte 1	VBL 2	VBL 1	
Cd+ Ti+	mg/m ³	0,03	0,03	0,005	0,01
Sb+ As+ Pb+ Cr+ Co+ Cu+ Mn+ Ni+ V+ Sn+	mg/m ³	0,3	0,3	0,08	0,2
Dioxine/Furane	ngTE/m ³	0,1	0,1	0,001	0,0006
Fluorwasserstoff	mg/m ³	1	1	0,5	0,09
Chlorwasserstoff	mg/m ³	10	10	0,3	2,2



Einheit	Grenzwerte 2	Grenzwerte 1	VBL 2	VBL 1	
Cd+ Ti+	mg/m ³	0,03	0,03	0,02	0,03
Sb+ As+ Pb+ Cr+ Co+ Cu+ Mn+ Ni+ V+ Sn+	mg/m ³	0,3	0,3	0,3	0,5
Dioxine/Furane	ngTE/m ³	0,1	0,1	0,005	0,001
Fluorwasserstoff	mg/m ³	1	1	1	0,2
Chlorwasserstoff	mg/m ³	10	10	1,2	3,5



Klärschlamm-trocknung mit Scheibentrocknern
im Hauptklärwerk Mühlhausen

Die Emissionswerte

Die bereits in den sechziger Jahren von der Landeshauptstadt Stuttgart auf dem Gelände des Hauptklärwerks Mühlhausen eingerichtete Klärschlammverbrennung wird seit 1982 nach dem Prinzip der Wirbelschichtbefeuerung betrieben. Zwei Verbrennungslinien sind im Einsatz, nämlich Linie 1 (VBL 1) aus dem Jahr 1982 und Linie 2 (VBL 2) aus dem Jahr 1992.

Die nebenstehenden Tabellen zeigen je überwachungsbedürftigem Schadstoff die gültigen Emissionsgrenzwerte, die im Zuge der Klärschlammverbrennung im Jahr 2001 aufgetretenen Emissionskonzentrationen sowie die damit verbundene Unterschreitung und Ausschöpfung der Grenzwerte.

Wie ersichtlich, wurden im letzten Jahr die Emissionsgrenzwerte bei der Mehrzahl der Schadstoffe nicht erreicht. Im Allgemeinen lassen sich Unterschreitungen um ca. 50 bis 90 Prozent beobachten. Einzig beim Stickoxid und bei der Gesamtheit der Schwermetalle Sb/As/Pb/Cr/Co/Cu/Mn/Ni/V/Sn kam es bei der Verbrennungslinie 1 zu kurzzeitigen Überschreitungen des Grenzwertes aufgrund eines Schadenfalles. Der Schaden wurde jedoch mittlerweile durch die Erneuerung des Kessels behoben.

Die Verbrennung der im Jahr 2001 angefallenen Klärschlammmenge von rund 24.747 tTS erbrachte einen Reststoffanfall von 6.762 t Asche und 388 t Rauchgasrückständen, die entsprechend den gesetzlichen Vorgaben verwertet oder entsorgt wurden.