


Stuttgarter Klärwerke Leistungsvergleich 2005



Hauptklärwerk Mühlhausen
Klärwerk Möhringen
Klärwerk Plieningen
Gruppenklärwerk Ditzingen

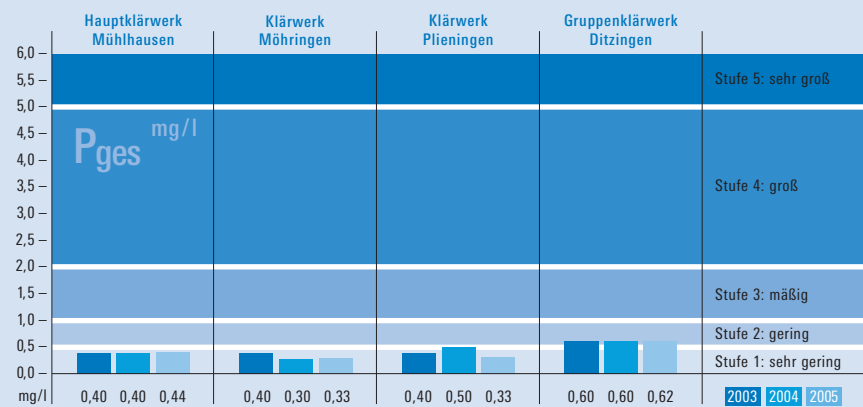
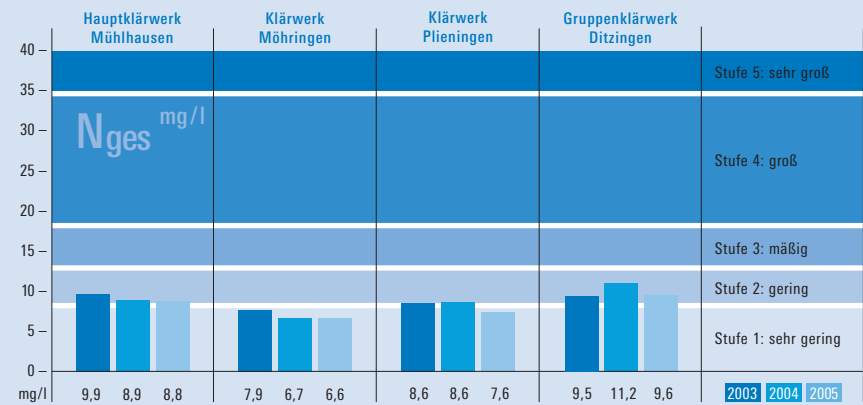
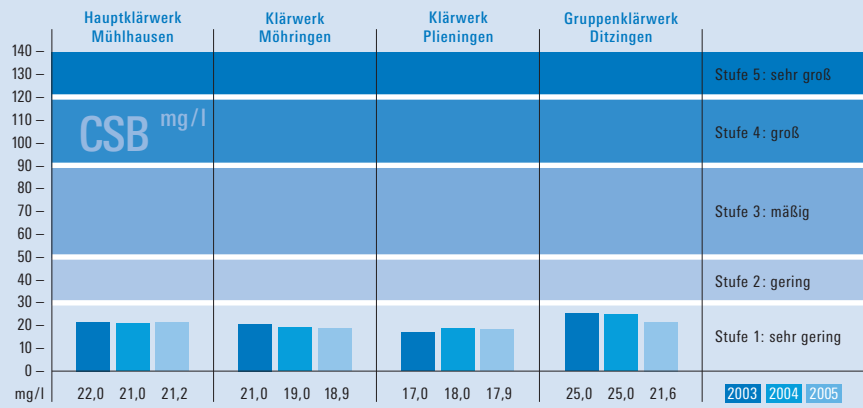
Die Reinigungsleistung

Das größte Klärwerk ist das Hauptklärwerk Mühlhausen, dessen Abwasserzuleitung von den Stadtteilen Heumaden und Vaihingen im Süden bis Stammheim und Neuwirtshaus im Norden und von Untertürkheim im Westen bis Botnang im Osten reicht. Darüber hinaus sind ganz oder teilweise die Partnergemeinden Esslingen, Korntal, Kornwestheim-Süd, Fellbach und Remseck angeschlossen. Das Klärwerk Möhringen nimmt das Abwasser des Stadtteils Möhringen und von Teilen der Partnergemeinde Leinfelden-Echterdingen sowie teilweise von Vaihingen auf. Dem Klärwerk Plieningen sind die Stadtteile Degerloch und Hoffeld, das Gebiet zwischen den Stadtteilen Schönberg und Plieningen sowie die Partnergemeinde Ostfildern (Ortsteil Kemnat) und Teile der Partnergemeinde Leinfelden-Echterdingen (einschließlich Enteigungsabwasser des Flughafens) zugeordnet. Das Gruppenklärwerks Ditzingen erhält das Abwasser der Partnergemeinden Ditzingen und Gerlingen sowie der im Westen gelegenen Stadtteile von Stuttgart zwischen Weilimdorf und Hausen.

Die nebenstehenden Abbildungen zeigen, dass der bei der Abwasserreinigung bereits erreichte hohe Standard in den letzten Jahren noch verbessert wurde. So liegt bei allen Klärwerken die Restverschmutzung beim Parameter CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf) im untersten Bereich. Beim Gruppenklärwerk Ditzingen konnte 2005 gegenüber den Vorjahren durch eine verfahrenstechnische Optimierung eine sichtbare Verbesserung der CSB-Ablaufkonzentration erzielt werden.

Auch beim Nährstoff N_{ges} (Summe aus Ammonium-, Nitrat- und Nitritstickstoff) weisen alle vier Klärwerke ausschließlich eine sehr geringe beziehungsweise geringe Restverschmutzung auf. Zudem wird deutlich, dass im Jahr 2005 gegenüber den Jahren 2003 und 2004 die N_{ges} -Ablaufwerte bei allen Klärwerken nochmals verringert werden konnten.

Ebenfalls sehr gute Werte liegen für P_{ges} (Gesamtphosphor) vor. Einzig beim Gruppenklärwerk Ditzingen befinden sich die Ablaufwerte im Bereich einer geringen Restverschmutzung. Sowohl das Hauptklärwerk Mühlhausen als auch die Klärwerke Möhringen und Plieningen weisen eine sehr geringe Restverschmutzung auf, wobei der deutlich sichtbare Rückgang der Verschmutzung im Jahr 2005 beim Klärwerk Plieningen auf eine optimierte Dosierung des eingesetzten Fällmittels in Kombination mit einer biologischen P-Elimination zurückzuführen ist.



Der Umweltschutz hat Priorität

Die Stadtentwässerung Stuttgart (SES) setzt bei der Abwasserreinigung hohe Maßstäbe an den Umweltschutz. Ziel ist es, durch fortlaufende bau- und verfahrenstechnische Maßnahmen, Technologien einzusetzen, die stets dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Das gilt nicht nur für den Gewässerschutz, sondern auch für die Bereiche Luftreinhaltung, Lärm- und Geruchsschutz, Reststoffentsorgung sowie die optimierte Nutzung von Energie und anderer Ressourcen. Zu den bereits durchgeführten Verbesserungen in den Stuttgarter Klärwerken gehören unter anderem:

- eine kontinuierliche Erweiterung der biologischen Reinigungsstufe zur gesicherten Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Stickstoffgrenzwerte für das Einleiten in Gewässer
- eine moderne Rauchgasreinigung für die Wirbelschichtverbrennungsanlagen
- eine spezielle Abluftbehandlung im Bereich der Schlammbehandlung, bei der die belasteten Abluftströme aus der Schlammwässerung zentral erfasst und direkt der Verbrennung im Wirbelschichtofen zugeführt werden
- die Abdeckung der Zulaufkanäle und der Vorklärbecken
- die Einhausung der Rechen- und Sandfanganlagen in Hofen und in Mühlhausen sowie in Möhringen und die intensive Behandlung der Abluftströme
- der Einsatz von Blockheizkraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplung in allen Stuttgarter Klärwerken, um frei werdendes Klärgas zur Wärme- und Stromproduktion verfügbar zu machen.



Rechen- und Sandfanganlage Mühlhausen.

Die Abfallbilanz

Bei der Abwasserreinigung fallen Reststoffe an, die nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) entsprechend behandelt, aufbereitet, verwertet und/oder entsorgt werden müssen. Zu diesen Rückständen gehören das Rechengut, das Sandfanggut und der Klärschlamm. Die Stadtentwässerung Stuttgart (SES) setzt auch in diesen Bereichen auf eine Schonung der natürlichen Ressourcen und auf eine umweltverträgliche Beseitigung.

So wird das in den Stuttgarter Klärwerken anfallende Rechengut, bei dem es sich um größere absetzbare oder schwimmende Partikel handelt, die – sofern sie nicht aus dem Abwasser entfernt werden – zu Verstopfungen oder Beschädigungen an nachfolgenden Rohrleitungen und Pumpen führen können, vornehmlich einer thermischen Behandlung unterzogen.

In der Regel vollständig kompostiert wird dagegen das Sandfanggut. Dieses setzt sich im Wesentlichen aus mineralischen Feststoffen wie Sand oder Kies zusammen, die in einem Sandfang zurückgehalten werden. Ein kombinierter Sand-/ Fettfang, wie er auf dem Hauptklärwerk Mühlhausen sowie in den Klärwerken Möhringen und Plieningen eingesetzt wird, ermöglicht zudem die Abscheidung von Öl, Fett und anderen Schwimmstoffen.

Aufgrund der hohen Menge an Klärschlamm, der Vielzahl der Schadstoffe und ihrer möglichen Auswirkungen auf Grundwasser und Boden ist eine Kompostierung des Klärschlammes nur noch eingeschränkt möglich. Der in den Stuttgarter Klärwerken anfallende Klärschlamm wird von daher bevorzugt thermisch behandelt, wobei die verbleibende Asche und die Rauchgasrückstände umweltgerecht verwertet und entsorgt werden.

Die unten stehenden drei Abbildungen geben die Menge der im Hauptklärwerk Mühlhausen, in den Klärwerken Möhringen und Plieningen sowie im Gruppenklärwerk Ditzingen im Jahr 2005 angefallenen Rückstände aus der Abwasserreinigung wieder.

Das zu entsorgende Rechengut belief sich 2005 für alle vier Klärwerke auf insgesamt 1.803 t. Davon konnten 1.694 t der Verbrennung zugeführt werden. Dies entspricht 91%. Lediglich 154 t bzw. 9% wurden kompostiert. Gegenüber den Vorjahren ist somit eine deutliche Kapazitätssteigerung bei der Verbrennung erzielt worden. So konnten in den Jahren 2003 und 2004 nur 60% bis 70% des Rechenguts thermisch aufbereitet werden.

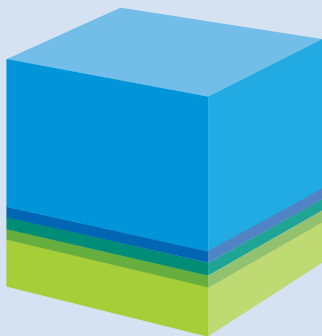
Lediglich 47% des 2005 angefallenen Sandfangguts entstammen der Abwasserreinigung in den vier Stuttgarter Klärwerken. Bei dem überwiegenden Teil

von 53% handelt es sich um Rückstände, die bei der Reinigung von Kanälen, Straßen und Regenüberlaufbecken aufgefangen werden. Das Sandfanggut wurde 2005 zu 100% kompostiert.

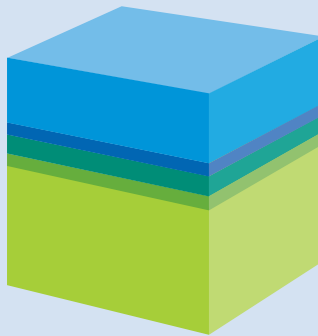
Im Hauptklärwerk Mühlhausen sowie in den Klärwerken Möhringen, Plieningen und im Gruppenklärwerk Ditzingen fiel 2005 eine Klärschlammmenge von 25.567 t gemessen als Trockensubstanz (TS) an. Zusätzlich wurden 113 t TS vom Klärwerk Bünau der Universität Stuttgart und 138 t TS von der Partnergemeinde Remseck übernommen, so dass insgesamt eine Klärschlammmenge von 25.818 t TS vorlag.

Von dieser Menge wiederum konnten 1.223 t TS aus dem Klärwerk Möhringen sowie 1.496 t TS aus dem Gruppenklärwerk Ditzingen zu 100% thermisch behandelt werden. Beim Hauptklärwerk Mühlhausen war dies (einschließlich der Fremdannahme) für 95% der angefallenen 21.689 t möglich. Lediglich 1.129 t TS (5%) wurden wegen Revisionsmaßnahmen am Ofen kompostiert. Für das Klärwerk Plieningen mit einer Schlammmenge von 1.410 t TS liegt 2005 der Prozentsatz der Kompostierung bei 30%. Die restlichen 70% wurden wiederum verbrannt.

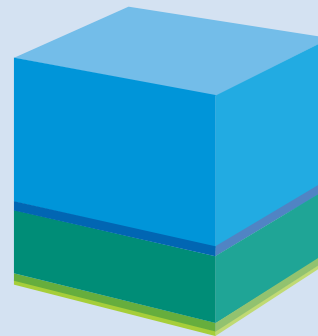
Rechengut
1.803 t/a



Sandfanggut
1.245 t/a



Klärschlamm
25.818 t TS



Hauptklärwerk Mühlhausen	1.157 t/a
Klärwerk Möhringen	79 t/a
Klärwerk Plieningen	106 t/a
Gruppenklärwerk Ditzingen	90 t/a
RÜB Voltastraße	371 t/a

Hauptklärwerk Mühlhausen	348 t/a
Klärwerk Möhringen	62 t/a
Klärwerk Plieningen	116 t/a
Gruppenklärwerk Ditzingen	54 t/a
Kanalbetrieb	665 t/a

Hauptklärwerk Mühlhausen	21.438 t TS
Klärwerk Möhringen	1.223 t TS
Klärwerk Plieningen	1.410 t TS
Gruppenklärwerk Ditzingen	1.496 t TS
Partnergemeinde Remseck	138 t TS
Klärwerk Bünau	113 t TS

Klärschlammannahme
Klärschlammannahme

Gereinigtes Abwasser ersetzt Grundwasser

Neben den oben beschriebenen Maßnahmen verfügt die Stadtentwässerung Stuttgart (SES) seit Mitte 2005 auch beim Betriebswasser über ein umweltgerechtes Konzept. So werden für die Aufgabe, täglich über 200.000 m³ Abwasser zu reinigen, dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zuzuführen und die Rückstände umweltschonend zu entsorgen, im Hauptklärwerk Mühlhausen jährlich ca. 500.000 m³ Betriebswasser benötigt. Als Betriebswasser dient gemeinhin Grundwasser, das beim Hauptklärwerk Mühlhausen mit Hilfe von Pumpen aus fünf über das Klärwerksgelände verteilte Brunnen bezogen wird und über eine Ringleitung verfügbar ist.

Die neu eingeführte Konzeption erlaubt es nun, statt einer Grundwassernutzung auf die Verwendung von gereinigtem Abwasser als Betriebswasser zurückzugreifen. Die Entnahme von Grundwasser ist somit nur noch in besonderen Ausnahmefällen er-

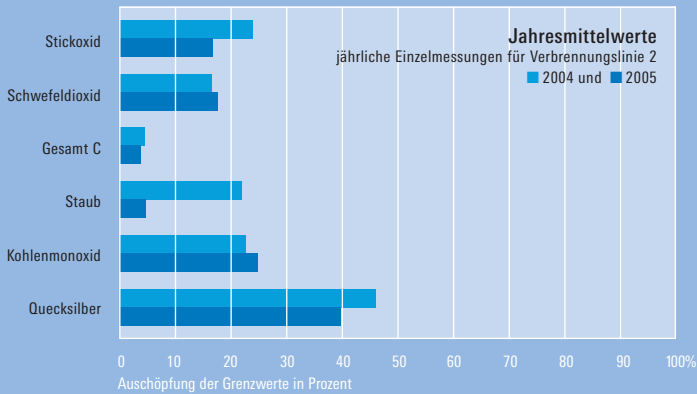
forderlich. Das gereinigte Abwasser wird aus dem Ablauf der Sandfilteranlage entnommen und über eine Druckerhöhungseinrichtung in das Betriebswassernetz eingespeist. Durch diese Vorgehensweise kann nicht nur die Betriebssicherheit des Klärwerks wesentlich erhöht werden, sondern es ist zusätzlich sicher gestellt, dass Grundwasserressourcen geschont werden.

Die Umstellung des Betriebswassers von Grundwasser auf gereinigtes Abwasser bedeutet einen weiteren wichtigen Schritt zu einem umfassenden Gewässerschutz, hier in Form des Grundwasserschutzes.

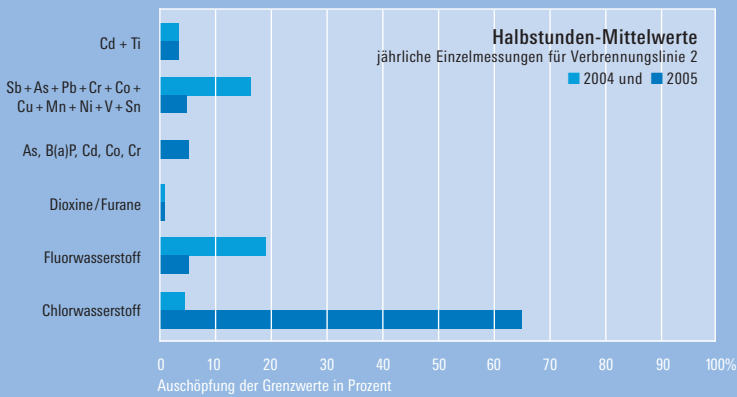


Pumpen zur Betriebswasserversorgung im Sandfiltergebäude.

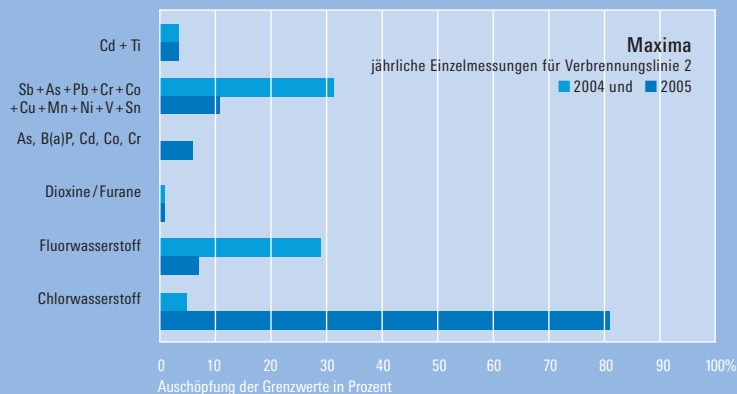
	Einheit	Grenzwert	Messung 2004	Messung 2005
Stickoxid	mg/m ³	130	30,62	21,76
Schwefeldioxid	mg/m ³	50	8,07	8,69
Gesamt C	mg/m ³	10	0,52	0,44
Staub	mg/m ³	10	2,16	0,45
Kohlenmonoxid	mg/m ³	50	11,12	12,63
Quecksilber	µg/m ³	30	13,88	11,95



	Einheit	Grenzwert	Messung 2004	Messung 2005
Cd + Ti	mg/m ³	0,03	0,003	0,001
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	mg/m ³	0,3	0,05	0,013
As, B(a)P, Cd, Co, Cr	mg/m ³	0,03	—	0,002
Dioxine/ Furane	ngTE/m ³	0,1	0,001	0,001
Fluorwasserstoff	mg/m ³	1	0,19	0,05
Chlorwasserstoff	mg/m ³	10	0,45	6,53



	Einheit	Grenzwert	Messung 2004	Messung 2005
Cd + Ti	mg/m ³	0,03	0,003	0,001
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	mg/m ³	0,3	0,096	0,035
As, B(a)P, Cd, Co, Cr	mg/m ³	0,03	—	0,002
Dioxine/ Furane	ngTE/m ³	0,1	0,001	0,001
Fluorwasserstoff	mg/m ³	1	0,29	0,07
Chlorwasserstoff	mg/m ³	10	0,50	8,10



Blick auf die Schlammverbrennung im Hauptklärwerk Mühlhausen, im Vordergrund Nachklärbecken.

Die Emissionswerte

Auch im Bereich der Schlammbehandlung wird von der Stadtentwässerung Stuttgart (SES) das Ziel verfolgt, die Entsorgung der Reststoffe auf der Basis einer modernen und umweltfreundlichen Verfahrens- und Anlagentechnik sicherzustellen. So wird auf dem Gelände des Hauptklärwerks Mühlhausen schon seit den 60er Jahren eine Klärschlammverbrennung betrieben, die entsprechend dem Stand der Technik mit zwei Wirbelschichtöfen und einer modernen Rauchgasreinigung ausgestattet ist. Die Schlämme werden nach der Voreindickung und einer maschinellen Vorentwässerung ausgefaltet, mechanisch und thermisch weiterbehandelt und in die Wirbelschichtverbrennung gegeben. Diese bestand bis 2003 aus dem Wirbelschichtofen 1 aus dem Jahr 1981 (Verbrennungslinie 1) und dem Wirbelschichtofen 2 (Verbrennungslinie 2) aus dem Jahr 1992.

Seit 2004 kommt allerdings nur noch die Verbrennungslinie 2 zum Einsatz. Diese besitzt den Vorteil nahezu energieautark zu arbeiten. Ab 2007 wird eine neue Verbrennungslinie 3, die sich gerade im Bau befindet, in Betrieb genommen. Die Anlage 3 wird gegenüber den bisherigen Wirbelschichtöfen über ein zusätzliches Dampf-Kondensat-System verfügen, das einem Kraftwerk ähnelt. Der erzeugte Dampf kann mit Hilfe einer Turbine zur Stromgewinnung genutzt werden. Die verbleibende Restwärme soll sowohl zur Klärschlamm-trocknung verwendet als auch in das vorhandene Wärmenetz eingespeist werden, das z. B. die Faulbehälter oder Betriebsräume mit Wärme versorgt. Diese Vorgehensweise leistet einen weiteren Beitrag dazu, neben dem Primärziel der „optimalen Reinigung des anfallenden Abwassers“ auch das Sekundärziel der „optimalen Nutzung von Energie“ zu erreichen.

In den nebenstehenden Tabellen sind für die überwachungsrelevanten Schadstoffe die bei der Verbrennungslinie 2 in den Jahren 2004 und 2005 aufgetretenen Emissionskonzentrationen und die jeweils gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungswerte aufgeführt. Die Abbildungen zeigen die prozentuale Unterschreitung bzw. Ausschöpfung dieser Grenzwerte.

Durchgängig ist für keinen Schadstoff eine Verletzung des Grenzwertes zu beobachten. Bei den kontinuierlichen Messungen konnte in den letzten beiden Jahren für alle relevanten Parameter eine Unterschreitung von über 50% erreicht werden, wobei zudem im Jahr 2005 im Vergleich zum Jahr 2004 ein deutlicher Rückgang beim Stickoxid und beim Quecksilber zu verzeichnen ist. Auch bei den jährlichen Einzelmessungen liegt die Ausschöpfung im Bereich von lediglich 30%. Einzige Ausnahme stellt Chlorwasserstoff dar. Sehr günstig gestaltet sich zudem die Situation bei den ab 2005 neu hinzugekommenen krebserregenden Schadstoffen As, B(a)P, Cd, Co und Cr. Hier wird sowohl im Hinblick auf die Maxima als auch auf die Halbstunden-Mittelwerte der gültige Grenzwert um über 94% unterschritten.