

Zweckverband Klärwerk Steinhäule
Verbandsverwaltung

Starkverschmutzerzuschläge

Herleitung der parameterspezifischen Verschmutzungsstufen

Für die Ermittlung der Konzentrationsintervalle der Verschmutzungsstufen für die verschiedenen Parameter, wird die Verschmutzung des häuslichen Abwassers zugrunde gelegt. Die Schwellenwerte ergeben sich durch Aufrunden der häuslichen Abwasserkonzentration aus der nachfolgenden Tabelle¹:

Mittlere einwohnerspezifische Tagesfrachten und Konzentrationen des häuslichen Abwassers

Parameter	mittlere einwohnerspezifische Tagesfracht	mittlere Konzentration für häusliches Abwasser
Q	115 L/(E*d)	-
CSB	120 g/(E*d)	1.039,7 mg/L
N _{ges}	11 g/(E*d)	95,3 mg/L
P _{ges}	2 g/(E*d)	17,3 mg/L

Zur Herleitung dieser parameterspezifischen Verschmutzungsstufen wird auch auf die beigegefügte Stellungnahme von Prof. Dr.-Ing. Kapp vom 21.03.2009 (Anlage E) verwiesen.

Die Obergrenze der Verschmutzungsstufe für das häusliche Abwasser ist:

$$\begin{aligned} \text{CSB} &= 1.100 \text{ mg/L} \\ \text{N}_{\text{ges}} &= 100 \text{ mg/L} \\ \text{P}_{\text{ges}} &= 20 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Als stark verschmutztes Abwasser gilt Abwasser, wenn mindestens eine der mittleren Konzentrationen der nachstehenden Abwasserinhaltsstoffe die folgenden Schwellenwerte überschreiten:

$$\begin{aligned} \text{Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB):} & 1.100 \text{ mg/L} \\ \text{Stickstoff gesamt (N}_{\text{ges}}\text{):} & 100 \text{ mg/L} \\ \text{Phosphor gesamt (P}_{\text{ges}}\text{):} & 20 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Herleitung der parameterspezifischen Zuschläge

Zur Ermittlung der parameterspezifischen Zuschläge, müssen zuerst von den ausgewiesenen Gesamtkosten der Abwasseranlagen diejenigen Kostenanteile ermittelt werden, die der Kläranlage, d.h. der Abwasserreinigung zugehören. Die Kosten der Kläranlage werden in verschmutzungsabhängige und verschmutzungsunabhängige Kosten aufgeteilt. Die verschmutzungsabhängigen

¹ Aus dem Berechnungsvorschlag der „Vedewa Kommunale Vereinigung für Wasser-, Abfall- und Energiewirtschaft r. V.“, 1998 zitiert in Analyse und vergleichende Bewertung verschiedener Kalkulationsgrundlagen zur Ermittlung von verschmutzungsabhängigen Abwassergebühren im Auftrag der Abwassertechnischen Vereinigung e. V. ADV vom Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart, 1999

Anlage 4

Kosten allein sind zuschlagsfähig, und setzen sich zusammen aus den Kostengruppen:

Kohlenstoff-Elimination (Parameter CSB)
 Stickstoff-Elimination (Parameter N_{ges})
 Phosphor-Elimination (Parameter P_{ges})
 Schlammbehandlung (Schlamm)

Die Verteilung auf diese Kostengruppen, erfolgt sowohl für die Ausgaben als auch für die Einnahmen. Die Kostenschlüssel für die Parameterteilung werden, soweit diese nicht den Anlagen B, C und D zu entnehmen sind, aufgrund der prozentualen Anteile der Investitionskosten bzw. der Restbuchwerte oder durch eine fachgerechte Schätzung ermittelt.

In der Anlage A sind die Kosten der Kläranlage und ihre Verteilung auf die Kostengruppen auf der Grundlage der Kosten 2006 dargestellt. Als Q sind hier die verschmutzungsunabhängigen Kosten bezeichnet.

Die verschmutzungsunabhängigen Kosten wurden entsprechend der Kostenberechnung für die Fremdwasserdurchleitung berechnet (siehe Vereinbarung 1. Nachtrag zur Vereinbarung vom 31.12.1981 zwischen der Stadt Ulm, der Stadt Neu-Ulm und den Stadtwerken Ulm – Anlage B).

Bei der Phosphorentnahme wurden Kosten für die Fällung und die biologische Phosphorentnahme berücksichtigt (Anlage C).

Die Kostenermittlung für die Schlammverwertung erfolgte nach der Berechnung der Klärschlamm Entsorgungskosten für das Jahr 2006 (siehe Anlage D). Da in der Anlage D jedoch nur Kosten für eine 5-Tage-Woche berücksichtigt wurden, die Anlage jedoch jetzt 7 Tage je Woche betrieben wird, mussten die Personalkosten entsprechend erhöht werden ($\times 7/5$). Gleiches gilt für die Kosten für Unterhalt, Geräte, Ausstattung und Einrichtung.

Die Kosten für die CSB- und Stickstoffentnahme wurden auf der Grundlage der Gesamtkosten abzüglich der verschmutzungsunabhängigen Kosten, der Kosten für die Schlammverwertung und der Kosten für die Phosphorentnahme berechnet. Diese „Restkosten“ wurden nach der Bemessung der Anlagen zu je 50 % auf die CSB-Entnahme und die Stickstoffentnahme verteilt.

Zusammenstellung der Einnahmen der Kläranlage

Titel	Kosten Kläranlage €/a	Kostenschlüssel				
		Q*)	CSB	N_{ges}	P_{ges}	Schlamm
Einnahmen Dritter	110.300					
Auflösung Beiträge	180.000					
Auflösung Zuschüsse	208.700					
Kostenerstattung Straßenentwässerung	453.300					
Summe Einnahmen in (%)	952.300	0,176	0,149	0,149	0,062	0,464
Summe in €/a	952.300	167.605	141.893	141.893	59.043	441.867
*) Q bedeutet hier verschmutzungsunabhängige Kosten						

Gebührenfähige Gesamtkosten und Verteilung auf die kostenrelevanten Parameter

Titel	Kosten	Kostenschlüssel				
		Q*)	CSB	N _{ges.}	P _{ges.}	Schlamm
Einnahmen	Kläranlage €/a					
Summe Ausgaben [€/a]	12.398.100	2.183.400	1.846.651	1.846.649	768.682	5.752.718
Summe Einnahmen [€/a]	952.300	167.605	141.893	141.893	59.043	441.867
Gesamtaufwand	11.445.800	2.015.795	1.704.758	1.704.756	709.639	5.310.851
Aufteilung der Schlammkosten CSB : N : P = 96,5 % : 0 % : 3,5 %			5.124.971		185.880	5.310.851
Summe [€/a]	11.445.800	2.015.795	6.829.729	1.704.756	895.519	
	100%	0,18	0,60	0,15	0,07	
			Z _{CSB}	Z _N	Z _P	

*) Q bedeutet hier verschmutzungsunabhängige Kosten

Aus der Differenz von Ausgaben zu Einnahmen ergeben sich die gebührenfähigen Gesamtkosten der Kläranlage. Die ausgewiesenen Kosten der Schlammbehandlung werden auf die Biologie, und damit auf die Parameter CSB und P_{ges} im Verhältnis 96,5 % : 3,5 % aufgeteilt. Dies resultiert aus der Überlegung, dass sich der Feststoffgehalt des Überschussschlammes aus 96,5 % aufgrund des Kohlenstoff-Abbaues und aus 3,5 % aufgrund der Phosphor-Fällung zusammensetzt.

Werden nun die gebührenfähigen Gesamtkosten der Kläranlage zu 100 % gesetzt, so ergeben sich die prozentualen, parameterbezogenen Kostenanteile, welche den Zuschlägen Z_{CSB}, Z_N und Z_P entsprechen.

Dieser Kostenverteilung trägt die Formel

$$G_S = G_{KW} + G_{KW}^* \left\{ \left[\frac{CSB - 1.100}{1.100} \right] * 0,6 + \left[\frac{N^* - 100}{100} \right] * 0,15 + \left[\frac{P^* - 20}{20} \right] * 0,07 \right\}$$

zur Ermittlung der Starkverschmutzerzuschläge dadurch Rechnung, indem eine erhöhte CSB-Belastung des stark verschmutzten Abwassers bei der Berechnung des Starkverschmutzerzuschlags mit dem Faktor Z_{CSB} = 0,6, eine erhöhte Stickstoffbelastung mit dem Faktor Z_N = 0,15 und eine erhöhte Phosphorbelastung Z_P mit dem Faktor = 0,07 berücksichtigt wird. Die Einzelheiten dazu sind in der Sachverständigen Stellungnahme von Prof. Dr.-Ing. Kapp vom 21.03.2009 erläutert. Die Stellungnahme ist als Anlage E beigelegt.

In dieser Formel ist auch berücksichtigt, dass bei einem günstigen Verhältnis von CSB zu Stickstoff und einem günstigen Verhältnis von CSB zu Phosphor durch das CSB eine Bindung von Stickstoff und Phosphor im Schlamm bewirkt wird, d. h. N_{ges} und P_{ges} werden durch das Einbringen in den Überschussschlamm eliminiert, mit der Folge, dass Phosphor nicht mehr gefällt und Stickstoff nicht mehr nitrifiziert bzw. denitrifiziert werden müssen. Bei einem günstigen Verhältnis von CSB : N : P müssen deshalb die Starkverschmutzerzuschläge für die Eliminierung von Stickstoff

Anlage 4

und Phosphor reduziert werden. Dies ist in o. a. Formel dadurch berücksichtigt, dass bei der Ermittlung des Faktors N^* bzw. P^* das Verhältnis zur CSB-Belastung des Abwassers berücksichtigt wird.

Die „Klärggebühr“ für häusliches Abwasser errechnet sich aus den gebührenfähigen Gesamtkosten und der gebührenpflichtigen Abwassermenge. Die gebührenpflichtige Abwassermenge der Einwohner entspricht dem Frischwasserverbrauch und die der industriellen Einleiter erhöht sich um die Summe der Zuschläge.

Die „Klärggebühr“ für häusliches und industrielles Abwasser ist in den Gebührenkalkulationen der Entsorgungsbetriebe der Stadt Ulm (s. Anlage 2 und 3) aufgeführt und mit jeweils für die Jahre 2008 und 2009 prognostizierten Belastungsfaktoren im Starkverschmutzerebereich versehen.