

5.5 Emissionen an Bisphenol A nach Abwasser- und Klärschlammbehandlung in die Umwelt

Basierend auf den hier präsentierten Meßdaten und den Angaben zu den Klärschlamm-assen- und Abwasserströmen des Jahres 1998 (Kapitel 2.1.1) wurde eine vereinfachte Massenbilanz der BPA-Elimination auf kommunalen deutschen Kläranlagen und der Emissionen aufgestellt, die mit unbehandeltem und behandeltem Abwasser in die Vorfluter sowie über die landwirtschaftliche Düngung mit behandeltem Klärschlamm in die Böden gelangen (Kasten 1). Abbildung 5-7 verdeutlicht diese Bilanz, die zur Berechnung verwendeten Daten und die Berechnung selbst sind in Kasten 1 und die Ergebnisse in Tabelle 5-4 aufgelistet.

BPA wird mit $18,4 \text{ t} \cdot \text{a}^{-1}$ in erheblicher Menge im Abwasser gelöst in die kommunalen Kläranlagen eingebracht, wo es zu einer weitgehenden Elimination von mindestens $13,4 \text{ t} \cdot \text{a}^{-1}$ kommt. $1,0 \text{ t}$ BPA werden pro Jahr mit dem Klärschlamm auf landwirtschaftlich genutzte Flächen verbracht, während $4,3 \text{ t} \cdot \text{a}^{-1}$ über geklärtes und ungeklärtes Abwasser in die Oberflächengewässer eingetragen werden.

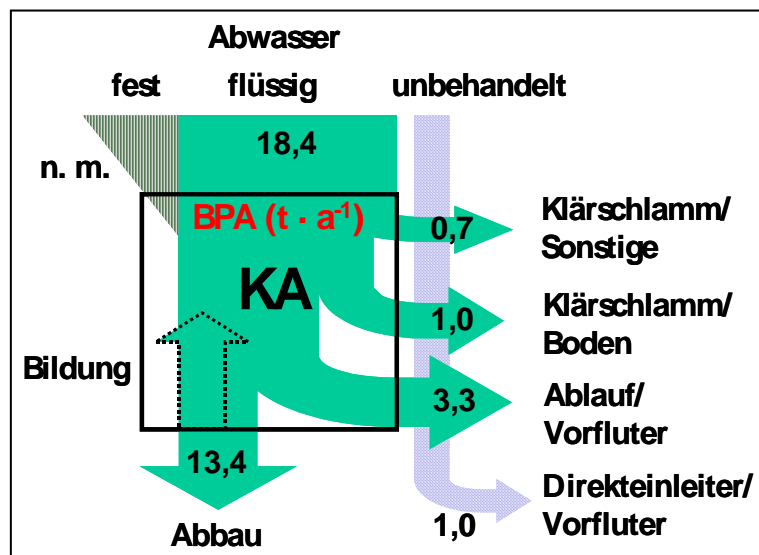


Abbildung 5-7: Vereinfachte Bilanz der Emissionen an Bisphenol A aus der kommunalen Abwasserreinigung und Klärschlammbehandlung in Deutschland

Zulaufkonzentration ohne Berücksichtigung von partikulärer Fracht;
 Ablaufkonzentration ohne Berücksichtigung von Schwebstoffen;
 BPA-Konzentration im stofflich verwerteten Klärschlamm mit der von Faulschlamm gleichgesetzt;
 Daten zu Abwasserströmen [43] und Klärschlammströmen [45] von 1998;
 BPA: Bisphenol A; KA: Kläranlage; n. m.: nicht ermittelt

Kasten 1 – Berechnung der Frachten in Tabelle 5-4:

Abwasser- und Schlammengen:	1998; nach [43,45]
behandeltes Abwasser ohne Kühlwasser:	10,6 Mrd. $\text{m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$
unbehandeltes Abwasser:	0,6 Mrd. $\text{m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$
Klärschlamm für stoffliche Verwertung:	1,5 Mio. t TS $\cdot \text{a}^{-1}$
Massenstrom Zulauf:	10,6 Mrd. $\text{m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$ x Median Zulauf
Massenstrom Ablauf:	10,6 Mrd. $\text{m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$ x Median Ablauf
Massenstrom unbehandelt:	0,6 Mrd. $\text{m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$ x Median Zulauf
Massenstrom Vorfluter:	Massenstrom Ablauf + Massenstrom unbehandelt
Massenstrom Klärschlamm/Landwirtschaft:	1,5 Mio. t TS x Median Faulschlamm

Tabelle 5-4: Frachten an Bisphenol A mit kommunalem Abwasser und Klärschlamm in die Umwelt in Deutschland

Konzentration (MED) ^{§(1)}			Fracht ($\text{t} \cdot \text{a}^{-1}$)								Bilanz KA (%)
ZL ⁽²⁾	AL ⁽³⁾	FS ^{(4)°}	AW (unb.)	ZL	AL	VF	LW	Em. ges.	KS sonst.	Abbau KA ges.	
1,74	0,31	659	1,0	18,42	3,3	4,4	0,99	5,4	0,7	13,4	-73,0
1,74	0,09 *	659	1,0	18,42	1,0	2,0	0,99	3,0	0,7	15,8	-85,8
1,74	0,06 **	186**	1,0	18,42	0,7	1,7	0,28	2,0	0,2	17,3	-93,9

§ ($\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$) außer ° ($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ TR); * [477]; ** [191], eigene Berechnung über alle angegebenen Daten ohne Berücksichtigung der dort vorgenommenen Gruppierung;

⁽¹⁾ keine Berücksichtigung von Werten unter der Nachweisgrenze, Frachten deshalb obere Grenze des möglichen Intervalls („worst case-scenario“);

⁽²⁾ ZL-Konzentration ohne Berücksichtigung von partikulärer Fracht;

⁽³⁾ AL-Konzentration ohne Berücksichtigung von Schwebstoffen;

⁽⁴⁾ BPA-Konzentration im stofflich verwerteten Klärschlamm mit der von Faulschlamm gleichgesetzt;

AL: Ablauf; AW: Abwasser; Em.: Emissionen; FS: Faulschlamm; ges.: gesamt; KA: Kläranlage;

KS: Klärschlamm; LW: Landwirtschaft; TR: Trockenrückstand; unb.: unbehandelt; VF: Vorfluter;

ZL: Zulauf