



## **Pflichtenheft zur Durchführung der Energieanalyse**

### **Erläuterungen zum Formular:**

### **" Energieverbrauchsanalyse für ARAs im Kanton Zürich "**

Denjenigen ARAs, die eine Energieanalyse für Grossverbraucher durchführen müssen, wird durch das AWEL, Abteilung Gewässerschutz, Sektion Abwasserreinigungsanlagen, eine Excel-Tabelle per Mail zugestellt. Diese Tabelle ist als Pflichtenheft aufzufassen und führt die Betreiber Schritt für Schritt durch die Energieanalyse. Die wichtigsten Punkte der Energieanalyse sind:

1. ARA beschreiben: Verfahrensstufen, Energieerzeugungsanlagen. (Formularblatt A)
2. Bezugsgrössen ermitteln. Wie gross ist die ARA-Belastung in EW und wie gross ist die hydraulische Belastung bei TWA in m<sup>3</sup>/d. Die Daten sind auf Plausibilität zu prüfen. Dafür wird von der Sektion Abwasserreinigungsanlagen eine Excel-Tabelle „Plausibilisierung der ARA Betriebsdaten“ zur Verfügung gestellt. (Formularblatt B)
3. Daten auswerten analog einer Grobenergieanalyse [1]. Ermitteln des Eigendeckungsgrades für Wärme- und Strombedarf, Wirkungsgrad BHKW und spezifischer Energiebedarf für die gesamte ARA und Gebläse. (Formularblatt B)
4. Korrekte Zuordnung der Energieverbraucher der ARA auf die im Formularblatt C beschriebenen Verfahrensgruppen. Abweichungen beschreiben und wenn möglich quantifizieren. IST-Wert Energieverbrauch pro Verfahrensgruppe ermitteln. (Formularblatt C)
5. Vergleich mit den Richtwerten im Formularblatt C. Resultate interpretieren. Wo gibt es wie viel Einsparpotenzial? Einsparpotenzial im Vergleich zum gesamten Energieverbrauch ausweisen.
6. Welche technischen Massnahmen sind zur Verbesserung der Situation möglich? (Formularblatt D)
7. Wirtschaftlichkeit der möglichen Massnahmen abschätzen. (Formularblatt E). Massnahmen mit einer Pay back Zeit von < 5 Jahren sind auszuführen.
8. Massnahmenplan / Terminplan für Realisierung erarbeiten. Das Gesamtziel ist eine 15%-ige Reduktion des Strombedarfs. Bereits realisierte Massnahmen der letzten 5 Jahre können ebenfalls aufgeführt werden.

#### Generelle Informationen zum Formular

Gelb hinterlegte Felder sind auszufüllen. Die Inhalte der weissen Felder werden berechnet. Die jeweiligen Formeln sind geschützt und sichtbar in den Feldern hinterlegt.

Die ARAs sollen über einen stabilen Datensatz von mindestens 3 Jahren verfügen. Das heisst, die letzte umfassende Sanierung oder Kapazitätserweiterung sollte mehr als 3 Jahre zurückliegen. 3 Jahre nach Abschluss der letzten Erweiterung und Sanierung, ist die Energieanalyse gemäss Vorlage durchzuführen. Die ermittelten SOLL-Werte (Richtwerte) gelten nur für Belebtschlammanlagen. Erfahrungswerte für Wirbelbett-, Festbett- und Membrananlagen liegen nicht in einem ausreichenden Mass vor. Da es nur sehr wenige ARA mit diesen Verfahren im Kanton Zürich vorhanden sind, werden diese durch das AWEL separat bewertet.

Die spezifischen Richtwerte beziehen sich jeweils auf Einwohnerwerte (EW).

Diese Einwohnerwerte werden anhand der Betriebsdaten pro Jahr aus den 85%-Werten (aller Messtage) der Belastung für Kohlenstoffparameter (BSB<sub>5</sub>) und Stickstoffparameter (TKN, NH<sub>4</sub>-N) ermittelt. Der 85%-Wert wird aus den Betriebsdaten erhoben unter Zuhilfenahme der Excel Funktion "Quantil". Die so bestimmten 85%-Werte werden durch die nachfolgend aufgelisteten spezifischen Einwohnerwerte geteilt und so die Belastung in EW im jeweils untersuchten Jahr berechnet. Die Stickstoffbelastung im Ablauf VKB umfasst auch die Stickstofffracht aus den Rückläufen. Die Belastung in EW ist das Mittel der beiden Werte aus der organischen Belastung und der Stickstoffbelastung (Ammonium-Belastung).

Parameter	Rohwasser [g/(E*d)]	VKB	
		Durchflusszeit VKB	
		0.5 - 1 h [g/(E*d)]	1.5 - 2 h [g/(E*d)]
<b>BSB5</b>	60	45	40
<b>CSB</b>	120	90	80
<b>TKN</b>	11	10	10
<b>NH4-N</b>	6	7.5	7.5

Zusätzliche Informationen zu den einzelnen Formularblättern

Blatt	Bereich	Erläuterung
<b>A</b>	Energieerzeugung	Aggregate zur Energieerzeugung aufführen. Vornehmlich BHKW, wenn vorhanden auch Abwärmenutzung, Solarenergie etc. Künftig wird das AWEL, Abteilung Gewässerschutz die Etablierung folgender separat erfasster Messstellen anstreben
	Verfahrensstufen	Hebewerke inkl. Angabe der Förderhöhe Mechanische Reinigung und Vorfällung Biologie (Belebtschlammanlage) NKB (Filter) Zentratbehandlung, wenn vorhanden

Blatt	Bereich	Erläuterung
B		<p>Schlammbehandlung (Aggregat wählen)</p> <p>Netzbezug Total und Eigenproduktion Strom</p> <p>Pumpstationen, Regen- und Havariebecken im Netz sind nicht aufzuführen. Hebewerke auf der ARA sind aufzuführen. Restliche Stufen gemäss Vorlage. Hauptenergieverbraucher werden analog den Gruppen vorgeschlagen, für die Richtwerte erhoben wurden. Um einen korrekten Vergleich mit den Richtwerten vornehmen zu können, muss die Gruppe auch separat erfasst werden auf der ARA. Nur Werte eingeben, die vernünftig erfasst oder abgeschätzt werden können. Spezifikation Hauptenergieverbraucher: Mit Cursor auf Feld, Auswählen unter den vorgegebenen Möglichkeiten.</p>
	Beilagen	freiwillige: z.B. Übersichtsschema ARA
	Bezugsgrössen	<p>Einwohnergleichwerte [EW].</p> <p>Aus dem 85%-Wert der Belastung BSB<sub>5</sub> und Ammonium-N berechnen, nicht aus der mittleren Belastung</p> <p>Hydraulische Belastung [m<sup>3</sup>/d]</p> <p>Hydraulische Belastung bei TWA. Nicht zu berücksichtigen sind jeweils diejenigen 2 Trockenwettertage nach einem Regenereignis.</p>
	Weitere Angaben	<p>Netzbezug Total und Eigenproduktion</p> <p>Einkauf Fremdenergie</p>
	Generell	Die errechneten Werte stimmen mit den Werten der Grobenergieanalyse überein. Die spez. Energiewerte sind zu vergleichen mit Abbildung 5 in der "Anleitung zur Analyse des Energieverbrauchs in Abwasseranlagen des Kantons Zürich".
	Kommentar	<p>Insbesondere ist die Annahme von Fremdschlamm zur Entsorgung zu erwähnen. Der entsprechende Energiebedarf bei der Entwässerung (prozentual) und für die Nitrifikation der Rückläufe (ca. 2 kWh/m<sup>3</sup> Fremdschlamm) muss bei der Dateninterpretation (SOLL-IST Vergleich Schlammmentwässerung, Biologie) berücksichtigt werden.</p>
C	Verfahrensstufen	<p>Energiebezug pro Verfahrensstufe eingeben. IST-Wert.</p> <p>Es sind nur Verfahrensstufen aufgeführt, für die ein Richtwert vorliegt. Allfällige weitere Stufen sind unter "Weitere" aufzuführen, werden aber nicht mit einem Richtwert verglichen.</p>
	Richtwerte	<p>Werden anhand der eingegebenen Einwohnerwerte und der Graphiken im Bericht Seite 18 - 21 in der Vorlage errechnet. Dieser Wert ist der SOLL Wert der Analyse. Die SOLL-IST-Werte basieren auf dem letzten ausgewerteten Jahr. Die Abweichung zwischen SOLL und IST-Wert gibt Hinweise, wo Optimierungspotenzial besteht.</p>

<b>Blatt</b>	<b>Bereich</b>	<b>Erläuterung</b>
	Hauptverbraucher	Die erfassten und verglichenen Hauptverbraucher sollten mind. 80% des gesamten Stromverbrauchs umfassen.
	Abweichung vom Richtwert	Eine Überschreitung der Richtwerte muss begründet werden. Geeignete Massnahmen zur Verbesserung der Situation und deren Wirtschaftlichkeit sind zu prüfen. Eine deutliche Unterschreitung der Richtwerte muss ebenfalls begründet werden.
<b>D</b>	Massnahmen	Massnahmen mit einer Pay back Zeit von weniger als 8 Jahren werden zur Realisierung vorgeschlagen.
<b>E</b>	Massnahmen	Hier sind Massnahmen aufzuführen, die innert den letzten 5 Jahren realisiert wurden. Diese zählen mit zur Berechnung der eingesparten Energiemengen.