

Erfahrungsbericht über die Dokumentation der AQS auf der Kläranlage Achentäl-Inntal-Zillertal

Christian Fimml

Einleitung:

Die analytische Qualitätssicherung auf Kläranlagen hat in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Einerseits sind die gesetzlichen Anforderungen an die Abwasserreinigung ständig gestiegen, andererseits hat die gute Ausbildung und Fortbildung des Betriebspersonals (Laborkurse, KAN etc.) dazu beigetragen, dass die Akzeptanz und Bereitschaft zur Einführung einer internen Qualitätskontrolle (IQK) zugenommen hat. Nicht zuletzt wurde mit dem Merkblatt ATV-DVWK-M 704, Teil 2, ein Werkzeug zur Verfügung gestellt, das auch dem „einfachen“ Klärwärter ermöglicht, eine vollständige und nachvollziehbare Dokumentation der Qualitätssicherung aufzubauen.

Entwicklung beim AIZ-Abwasserverband:

Der AIZ-Abwasserverband hat im Jahre 1999 ein Umweltmanagementsystem (UMS) eingeführt. Im Zuge dieser Einführung wurden Verfahrens- und Arbeitsanweisungen erstellt, die dem Betriebspersonal bereits bestimmte Qualitätsrichtlinien vorgaben.

Da in einem UMS die kontinuierliche Verbesserung im Vordergrund steht, wurde auch in den letzten Jahren die Qualitätssicherung im Labor ständig verbessert.

Die Arbeitshilfen des ATV-Regelwerks M-704 Teil 2 waren dabei auch für uns eine große Unterstützung. Wir mussten aber nach einiger Zeit feststellen, dass die Vielzahl von Listen und Tabellen auch zum Teil verwirrend waren und die Übersicht, trotz EDV-Unterstützung, nicht optimal gegeben war. Auch die regelmäßige Durchführung der Qualitätssicherungsmaßnahmen, die in der IQK-Karte 2 festgelegt sind, wurden zum Teil nicht verlässlich durchgeführt.

Aus dem UMS wurde das KMS:

Im Umweltprogramm 2002 wurde ein Projekt festgelegt das heißt:

„Umstellung auf „papierloses“ Büro durch vermehrten Einsatz von EDV und Bürosoftware“, sowie Aufbau eines EDV-gestützten Management- und Informationssystems.

Die daraus entstandene Plattform nennt sich Kläranlagen-Managementsystem, in Kurzform „KMS“ genannt.

Der Vorteil dieser Plattform besteht darin, dass alle Mitarbeiter über einheitliche Menüs auf sämtliche Anlagendaten wie Betriebstagebücher, Personaldaten, Betriebsvorschriften, Alarmpläne, Sicherheitsdatenblätter, Rechtsinfos und vieles mehr zugreifen können. Der Aufbau ist wie eine Webseite gestaltet und die Bedienung erfolgt über einen Webbrowser oder direkt im Outlook. Die dahinterliegenden Daten sind neben HTML-Seiten, PDF-Files und JPG-Files vorwiegend Excel-Dateien die als einfache Tabellen gestaltet sind.

Das Hauptmenü des Kläranlagen-Managementsystems:

Die Symbole an der Kopfleiste sind mit weiteren Untermenüs verknüpft. Durch einen Mausklick auf einen bestimmten Bereich im Übersichtsbild werden weitere Teilprozesse der Anlage dargestellt bzw. liegen dazu die relevanten Betriebsdaten dahinter.



Für den Bereich Labor ist eine eigene Seite vorgesehen, in der alle wichtigen Menüpunkte zusammengefasst sind.

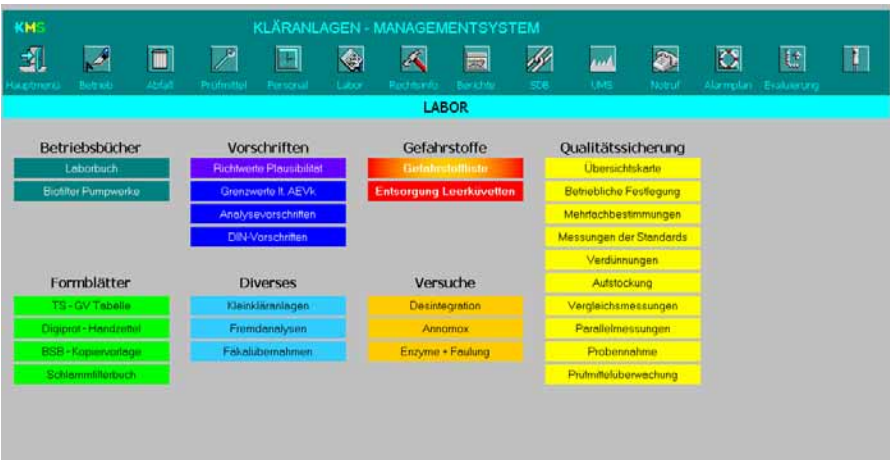


Tabelle Mehrfachbestimmungen, Messung von Standards und Plausibilitätsprüfung durch Aufstockung od. Verdünnung (IQK-3 bis IQK-5)

Diese Tabellen wurden so gut wie möglich automatisiert. Alle Berechnungen werden automatisch ausgeführt. Die Felder „Bewertung - Qualitätsziel“ werden bei „nicht erfüllt“ rot markiert. Über einen AutoFilter (=Standard Excel Funktion) besteht auch die Möglichkeit, nach allen Spalten zu sortieren. Als praktisch erweist sich hier die Sortierung nach Jahren, nach einzelnen Küvettentests oder bei der Tabelle Mehrfachbestimmungen nach der Probenbezeichnung.

IQK-Karte 3 - Mehrfachbestimmungen													Erkennen von Ausreißern - Erhöhung der Präzision					
Fotometer: Dr. Lange CADAS 30S													Mindesthäufigkeit:			jährlich		
Datum	Jahr	Küvettentest	Probenbezeichnung	Messwert 1 [mg/l]	Messwert 2 [mg/l]	Messwert 3 [mg/l]	Mittelwert der Probe	Größte Differenz [mg/l]	Differenz in %	Qualitätsziel [Abweichung]	Bewertung	Qualitätsziel	Name					
0	28.07.2002	02	CSB LCK 114 (alt) (Top 10...)	634	627	648	636	21,00	3,3	10	erfüllt	Heil						
3	28.07.2002	02	BSB5 (Benutzerdefin.)	360	360	360	360	0,00	0,0	10	erfüllt	Heil						
10	28.07.2002	02	NH4-N LCK 303	30,6	30,6	30,5	31	0,10	0,3	10	erfüllt	Heil						
14	28.07.2002	02	N-ges LCK 338	53	52,8	51,4	52	1,60	3,1	10	erfüllt	Heil						
16	28.07.2002	02	PO4-P LCK 350 (zero)	9,12	9,14	9,16	9	0,04	0,4	10	erfüllt	Heil						
18	31.07.2002	02	TOC (Benutzer)	120	118	105	114	15,00	13,1	10	nicht erfüllt	Heil						
20	21.04.2003	03	TOC	204	217	189	203	28,00	13,8	10	nicht erfüllt	Heil						
22	23.04.2003	03	CSB LCK 114	690	710	683	694	27,00	3,9	10	erfüllt	Heil						
24	23.04.2003	03	BSB5	370	360	360	363	10,00	2,8	10	erfüllt	Heil						
25	23.04.2003	03	NH4-N LCK 303	27,2	26,9	27	27	0,30	1,1	10	erfüllt	Heil						
30	23.04.2003	03	N-ges LCK 338	45	45	46	45	1,00	2,2	10	erfüllt	Heil						
32	23.04.2003	03	PO4-P LCK 350	9,4	9,4	9,45	9	0,05	0,5	10	erfüllt	Heil						
34	08.10.2003	03	CSB LCK 114	620	645	605	623	40,00	6,4	10	erfüllt	Heil						
36	08.10.2003	03	BSB5	290	300	290	293	10,00	3,4	10	erfüllt	Heil						
38	08.10.2003	03	TOC	229	210	227	222	19,00	8,6	10	erfüllt	Heil						
40	08.10.2003	03	NH4-N LCK 303	29,2	29,1	29,4	29	0,30	1,5	10	erfüllt	Heil						

IQK-Karte 4 - Messung von Standards													Absicherung der Arbeitsweise - Interne Systemkontrolle					
Fotometer: Dr. Lange CADAS 30S													Mindesthäufigkeit:			halbjährlich		
Datum	Jahr	Bezeichnung der Betriebsmethode	Chargen # LCK Test	Messbereich [mg/l]	Bezeichnung des Standards	Chargennummer des Standards	Standardwert [mg/l]	Vert. ausser. bereich	Messwert [mg/l]	Abweichung [%]	Bewertung	Qualitätsziel	Name	Bemerk.				
6	12.06.2002	02	CSB LCK 114	150 - 1000	LCA 703	3454	500	+/- 30,0	605	1,00%	erfüllt	Heil						
7	12.06.2002	02	CSB LCK 414	5 - 60	LCA 700	3366	30	+/- 3,0	28	-3,33%	erfüllt	Heil						
8	12.06.2002	02	NH4-N LCK 303	2 - 47	LCA 703	3454	25	+/- 1,5	25,3	1,20%	erfüllt	Heil						
9	12.06.2002	02	NH4-N LCK 304	0,015 - 2	LCA 700	3366	1	+/- 0,1	1,0	0,00%	erfüllt	Heil						
10	12.06.2002	02	NO3-N LCK 339	0,23 - 13,5	LCA 703	3454	8	+/- 0,4	5,87	-2,17%	erfüllt	Heil						
11	12.06.2002	02	NO2-N LCK 341	0,015 - 0,80	LCA 707	2974	0,3	+/- 0,03	0,32	8,67%	erfüllt	Heil						
12	12.06.2002	02	PO4-P LCK 350	2 - 20	LCA 703	3454	10	+/- 1,0	10,3	3,00%	erfüllt	Heil						
13	12.06.2002	02	PO4-P LCK 349	0,05 - 1,5	LCA 704	3178	1,0	+/- 0,1	0,97	-3,00%	erfüllt	Heil						
14	12.06.2002	02	N-ges LCK 338	20 - 100	LCA 708	3372	60	+/- 6,0	62,5	4,17%	erfüllt	Heil						
15	05.05.2003	03	CSB LCK 114	150 - 1000	LCA 703	3454	500	+/- 30,0	499	-0,20%	erfüllt	Heil						
16	05.05.2003	03	CSB LCK 414	5 - 60	LCA 700	3366	30	+/- 3,0	28,5	-1,67%	erfüllt	Heil						
17	05.05.2003	03	NH4-N LCK 303	2 - 47	LCA 703	3454	25	+/- 1,5	24,8	-0,80%	erfüllt	Heil						
18	05.05.2003	03	NH4-N LCK 304	0,015 - 2	LCA 700	3366	1	+/- 0,1	0,98	-2,00%	erfüllt	Heil						
19	05.05.2003	03	NO3-N LCK 339	0,23 - 13,5	LCA 703	3454	6	+/- 0,4	5,95	-0,83%	erfüllt	Heil						
20	05.05.2003	03	NO2-N LCK 341	0,015 - 0,80	LCA 707	2974	0,3	+/- 0,03	0,3	0,00%	erfüllt	Heil						
21	05.05.2003	03	PO4-P LCK 350	2 - 20	LCA 703	3454	10	+/- 1,0	10	0,00%	erfüllt	Heil						
22	05.05.2003	03	PO4-P LCK 349	0,05 - 1,5	LCA 704	3178	1	+/- 0,1	1,02	2,00%	erfüllt	Heil						
23	05.05.2003	03	N-ges LCK 338	20 - 100	LCA 708	3372	60	+/- 6,0	60,8	1,33%	erfüllt	Heil						

IQK-Karte 5 - Plausibilitätsprüfung durch Aufstockung													Schutz vor matrixbezogenen Falschmessungen					
Fotometer: Dr. Lange CADAS 30S													Mindesthäufigkeit:			halbjährlich		
Datum	Jahr	Bezeichnung der Betriebsmethode	Chargen # LCK Test	Messbereich [mg/l]	Bezeichnung der Aufstocklösung	Charge	Messwert Originalprobe	Messwert aufgestockte Probe	Inwert aufgestockte Probe	Wert Standard	Vert. ausser. bereich	Abweichung [%]	Bewertung	Ziel erfüllt ?				
6	08.10.2003	03	CSB LCK 114	48631	150 - 1000	LCA 703	3454	623	558	246,5	250	+/- 40,0	-1,4%	erfüllt				
7	08.10.2003	03	CSB LCK 414	48692	5 - 60	LCA 700	3366	17,8	24,7	15,9	15	+/- 4,0	8,0%	erfüllt				
8	08.10.2003	03	NH4-N LCK 303	48732	2 - 47	LCA 703	3454	20,2	22	11,9	12,5	+/- 2,0	-4,8%	erfüllt				
9	08.10.2003	03	NH4-N LCK 304	3769	0,015 - 2	LCA 700	3366	0,84	0,84	0,52	0,5	+/- 0,2	-4,0%	erfüllt				
10	08.10.2003	03	NO3-N LCK 339	4380	0,23 - 13,5	LCA 703	3454	1,44	3,68	2,36	3	+/- 0,5	-1,3%	erfüllt				
11	08.10.2003	03	NO2-N LCK 341	4156	0,015 - 0,80	LCA 707	2974	0,092	0,204	0,158	0,15	+/- 0,0	5,3%	erfüllt				
12	08.10.2003	03	PO4-P LCK 350	4054	2 - 20	LCA 703	3454	7,7	8,18	5,31	5	+/- 1,5	8,3%	erfüllt				
13	08.10.2003	03	PO4-P LCK 349	4156	0,05 - 1,5	LCA 704	3178	0,72	0,854	0,494	0,5	+/- 0,2	-1,5%	erfüllt				
14	08.10.2003	03	N-ges LCK 338	44531	20 - 100	LCA 708	3372	38,9	50,1	30,85	30	+/- 8,0	2,7%	erfüllt				
15	19.07.2004	04	CSB LCK 114	5253	150 - 1000	LCA 703	3454	578	495	517	269,5	250	+/- 40,0	7,8%	erfüllt			
16	19.07.2004	04	CSB LCK 414	51691	5 - 60	LCA 700	3372	26	29	16	15	+/- 4,0	8,1%	erfüllt				
17	19.07.2004	04	NH4-N LCK 303	5378	2 - 47	LCA 703	3454	23,5	24,8	12,85	12,5	+/- 2,0	2,8%	erfüllt				
18	19.07.2004	04	NH4-N LCK 304	56892	0,015 - 2	LCA 700	3372	1,5	1,24	0,49	0,5	+/- 0,2	-2,0%	erfüllt				
19	19.07.2004	04	NO3-N LCK 339	5765	0,23 - 13,5	LCA 703	3454	1,74	3,78	2,91	3	+/- 0,5	-3,0%	erfüllt				
20	19.07.2004	04	NO2-N LCK 341	54891	0,015 - 0,80	LCA 707	2974	0,18	0,23	0,15	0,15	+/- 0,0	0,0%	erfüllt				
21	19.07.2004	04	PO4-P LCK 350	4054	2 - 20	LCA 703	3454	7,8	8,2	5,3	5	+/- 1,5	8,0%	erfüllt				
22	19.07.2004	04	PO4-P LCK 349	5268	0,05 - 1,5	LCA 704	3178	0,8	0,78	0,48	0,5	+/- 0,2	-4,0%	erfüllt				

IQK-Karte 6 Vergleichsmessung

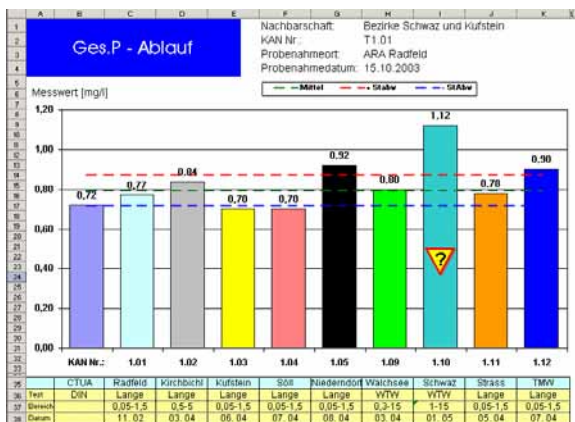
Die Vergleichsmessungen mit Betriebsmethoden ist ein wichtiger Bestandteil der internen Qualitätskontrolle. Durch die regelmäßig durchgeführten Ringversuche bei den Kläranlagennachbarschaftstagen im Herbst und Frühjahr ist bereits ein guter Vergleich der Betriebsmethode möglich. Es konnten dadurch schon einige systematische Fehler erkannt werden.

Die bereits vor ca. 9 Jahren über die KAN verteilte Excel-Tabelle, zur Eintragung und Interpretation der Messergebnisse, wurde in unserer KAN mehrmals überarbeitet.

Jeder Teilnehmer erhält eine Excel-Tabelle in der zusätzlich zu den normalen Parametern auch der Küvettentest, der Messbereich und das Ablaufdatum des Küvettentest eingetragen wird.

		Probenauswertung am:					durch:		Beispiel
ZULAUF	Parameter	CSB	BSB5	NH4-N	NO3-N	Ges.P	Ges.geb.N	CSB	
	Einheit	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
	Ergebnis							25	
	Küvettentest							LCK414	
	Messbereich							5 - 60	
	Ablaufdatum Küvettentest							22.10.2001	
ABLAUF	Parameter	CSB	BSB5	NH4-N	NO3-N	Ges.P	Ges.geb.N	CSB	
	Einheit	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
	Ergebnis							25	
	Küvettentest							LCK414	
	Messbereich							5 - 60	
	Ablaufdatum Küvettentest							22.10.2001	

Diese Daten werden vom Sprecher in eine Tabelle übertragen, welche mit der jeweiligen Grafik verknüpft ist. Somit ist ein unmittelbarer Vergleich mit der Grafik möglich. Ausreißer durch einen falschen Messbereich werden schnell erkannt.



Zusätzlich zu den KAN-Ringversuchen nehmen wir einmal jährlich an einem Ringversuch des Herstellers der Betriebsmethode teil.

IQK-Karte 7 Parallelmessung zur Referenzmethode

Der AIZ-Abwasserverband ist laut Bescheid und durch die Größenklasse IV verpflichtet, 12 mal jährlich eine Fremduntersuchung durchzuführen.

Durch diese regelmäßige Untersuchung ist ein guter methodenbezogener Vergleich von den Messergebnissen an der realen Probe möglich.

Alle Analysenergebnisse werden monatlich in die IQK-Karte 7 eingetragen.

Es ist deutlich erkennbar, dass es bei den Kohlenstoffparametern BSB5, CSB und TOC immer zu größeren Abweichungen kommt. Das Hauptproblem liegt hier vermutlich in der Zeitdauer von der Probenvorbereitung bis zur Analyse, da die Proben beim externen Labor meist viel später bestimmt werden als bei der ARA.

IQK-Karte 7 - Parallelmessung zur Referenzmethode												
Labor für Fremdüberwachung: Umweltanalytisches Labor Dr. Bernhard Branter										Mindesthäufigkeit:		monatlich
Datum	Monat	Jahr	Testbezeichnung	Probenbezeichnung	Mittelwert Betriebs-Methode [mg/l]	Messwert FU [mg/l]	Abweichung in [mg/l]	Abweichung in [%]	Qualitätsziel Abweichung [%]	Bewertung Qualitätsziel	Name	
6	22.01.04	01	04	BSB5	Zulauf	360	340	20,00	5,9	20	erfüllt	Hell
7	22.01.04	01	04	CSB LCK 114	Zulauf	827	701	126,00	18,0	20	erfüllt	Hell
8	22.01.04	01	04	TOC	Zulauf	395	200	195,00	97,5	20	nicht erfüllt	Hell
9	22.01.04	01	04	N-ges LCK 338	Zulauf	57	69	-12,00	-17,4	20	erfüllt	Hell
10	22.01.04	01	04	BSB5	Ablauf	4	2	2,00	100,0	20	nicht erfüllt	Hell
11	22.01.04	01	04	CSB LCK 414	Ablauf	31	9	22,00	244,4	20	nicht erfüllt	Hell
12	22.01.04	01	04	TOC	Ablauf	12	3	9,00	300,0	20	nicht erfüllt	Hell
13	22.01.04	01	04	NH4-N LCK 304	Ablauf	3,5	3,9	-0,40	-10,3	20	erfüllt	Hell
14	22.01.04	01	04	NO3-N LCK 339	Ablauf	7,3	7,6	-0,30	-3,9	20	erfüllt	Hell
15	22.01.04	01	04	N-ges LCK 138	Ablauf	12,7	13	-0,30	-2,3	20	erfüllt	Hell
16	22.01.04	01	04	PO4-P LCK 349	Ablauf	0,7	0,7	0,00	0,0	20	erfüllt	Hell
17	24.02.04	02	04	BSB5	Zulauf	260	292	-32,00	-11,0	20	erfüllt	Hell
18	24.02.04	02	04	CSB LCK 114	Zulauf	794	600	194,00	32,3	20	nicht erfüllt	Hell
19	24.02.04	02	04	TOC	Zulauf	283	170	113,00	66,5	20	nicht erfüllt	Hell
20	24.02.04	02	04	N-ges LCK 338	Zulauf	63	59	5,00	8,6	20	erfüllt	Hell
21	24.02.04	02	04	BSB5	Ablauf	3	5	-2,00	-40,0	20	nicht erfüllt	Hell
22	24.02.04	02	04	CSB LCK 414	Ablauf	32	22	10,00	45,5	20	nicht erfüllt	Hell
23	24.02.04	02	04	TOC	Ablauf	9	8	3,00	50,0	20	nicht erfüllt	Hell
24	24.02.04	02	04	NH4-N LCK 304	Ablauf	3,6	3,8	-0,20	-5,3	20	erfüllt	Hell
25	24.02.04	02	04	NO3-N LCK 339	Ablauf	5,8	5,4	0,40	7,4	20	erfüllt	Hell
26	24.02.04	02	04	N-ges LCK 138	Ablauf	11,5	11,5	0,00	0,0	20	erfüllt	Hell
27	24.02.04	02	04	PO4-P LCK 349	Ablauf	0,9	0,8	0,10	12,5	20	erfüllt	Hell
28	22.03.04	03	04	BSB5	Zulauf	275	195	80,00	41,0	20	nicht erfüllt	Hell
29	22.03.04	03	04	CSB LCK 114	Zulauf	550	410	140,00	38,3	20	nicht erfüllt	Hell

Dass dieses Problem kein Einzelfall ist, beweist der Vergleich in der unten stehenden Tabelle. Hier wird der Mittelwert der gesamten ARAs der KAN T1 mit dem Messwert eines akkreditierten Labors (DIN-Methode), das regelmäßig an den Ringversuchen teilnimmt, verglichen.

Ringversuche KAN T1	CSB Zulauf	CSB	Abweichung	Abweichung	BSB5 Zulauf	BSB5	Abweichung	Abweichung
	Mittelwert mg/l	Akkredid. Labor	in mg/l	in %	Mittelwert mg/l	Akkredid. Labor	in mg/l	in %
Apr.99	507	418	89	21	265	245	20	8
Okt.99	679	618	61	10	321	265	56	21
Apr.00	635	666	-31	-5	309	255	54	21
Okt.00	584	529	55	10	265	215	50	23
Nov.02	495	416	79	19	252	175	77	44
Mai.03	387	347	40	12	201	135	66	49
Okt.03	664	583	81	14	336	205	131	64
Apr.04	578	416	162	39	309	250	59	24
Mittel	566	499	67	15	282	218	64	32

Qualifikation des Betriebspersonals - Personalbogen Betriebsanalytik (IQK-Karte 10)

Bedingt durch die Größe der Kläranlage Strass wurde im Labor ein eigener Chemielaborant, mit entsprechender Ausbildung, angestellt. Durch die zusätzliche Ausbildung zum Klärfacharbeiter mit Laborkurs und Mikroskopierkurs ist hier eine gute fachliche Grundlage gegeben.

Ein Problem für die Einhaltung der Qualität in der Betriebsanalytik sind jedoch die Wochenenddienste. Durch den ständigen Wechsel im Bereitschaftsdienst ist jeder Klärwärter beim AIZ nur jede 8. Woche am Wochenende im Labor eingeteilt. Dass hier die Routine im Labor fehlt ist verständlich. Darum sind regelmäßige Schulungen und Unterweisungen notwendig.

Es werden folgende Schulungen und Unterweisungen durchgeführt:

- 2-mal jährlich Schulung über Probennahme, Probenvorbereitung und Analytik
- 1-mal jährlich Schulung über Datenplausibilität und Qualitätssicherung
- wöchentliche Unterweisung am Freitag für den Wochenenddienst
- Einschulung und Unterweisung für Urlaubsvertretung des Laboranten

Sämtliche Schulungen und Unterweisungen werden dokumentiert.

Zusammenfassung:

Durch regelmäßig durchgeführte Überprüfungen der Betriebsmethode wird auch in den Kläranlagenlabors eine vergleichbare Qualität der Messergebnisse mit den genormten Analysenmethoden erreicht. Diese interne Qualitätskontrolle muss jedoch nachweisbar und umfangreich dokumentiert werden. Der Einsatz eines Managementsystems unterstützt das Betriebspersonal bei der Dateneingabe und bringt eine bessere Gesamtübersicht. Nur durch regelmäßige Fortbildungen und interne Schulungen des Betriebspersonals wird gewährleistet, dass die analytische Qualitätssicherung auch eine hohe Qualität erreicht.

Anschrift des Verfassers:

Christian Fimml
Betriebsleiter
AIZ-Abwasserverband
A-6261 Strass i.Z
Tel.: 05244 65118-12
E-Mail: fimml@aiz.at