



Das Chemische Untersuchungsamt (UA) untersucht im Auftrag des Stadtentwässerungsbetriebes (StEB)

Das Chemische Untersuchungsamt ermittelt Analysenparameter mit Hilfe kontinuierlicher und diskontinuierlicher Messungen in Abwasserkanälen, in den Klärwerken KWI, KWII und Kläranlage Brunn. Ziel dabei ist es, qualitätsgesicherte Daten dem Stadtentwässerungsbetrieb zur Verfügung zu stellen, sowohl für die Hauptaufgabe, aus Abwasser gereinigtes Wasser hoher Qualität zu erzeugen, als auch für die Verpflichtung, den Gesamtprozess so umweltschonend wie möglich zu gestalten.

Seit 1874 gibt es Entwässerungskonzepte für Nürnberg und 1913 wurde die erste große Kläranlage Bayerns (heute Klärwerk II) in Betrieb genommen. Schon 1931 folgte die Inbetriebnahme des heutigen Klärwerk I.

Zunächst wurden chemisch-analytische Untersuchungen in den Betriebslaboratorien durchgeführt. Mit der Schaffung des Umweltreferates wurden die Laborkapazitäten des Tiefbauamtes und des Chemischen Untersuchungsamtes zusammengeführt. In Jahresaufträgen wird der erforderliche Untersuchungsumfang festgelegt.

Seit 1998 ist das Chemische Untersuchungsamt zertifizierte Untersuchungsstelle und seit 2003 akkreditiert nach DIN EN ISO 17025. Damit ist gewährleistet, dass normengerechte, nachvollziehbare und qualitätsgesicherte Messdaten dem StEB für die Dokumentation (gesetzlich vorgeschriebener Umfang) und den Betrieb der Klärwerke zur Verfügung stehen.

Was wird untersucht?

Aus ca. 32 Mio. Kubikmeter Trinkwasser werden rund 80 Mio. Kubikmeter Mischabwasser pro Jahr.

Man unterscheidet:

- *häusliche Abwässer*
Sie sind in der Regel diffus mit Schadstoffen belastet und können nicht weitergehend überwacht werden.

- *Industrieabwasser*

Die Einleitung von industriellem Abwasser führt zu Schadstoff-Frachtstößen mit teilweise hohem Gefährdungspotential, so dass Grenzwerte in der Abwasserverordnung und der Städtischen Entwässerungssatzung vorgeschrieben werden. 1253 Betriebskontrollen und die Analyse von 17.183 Parametern (2002) gewährleisten eine ausreichende Überwachung. Besonderes Augenmerk wird auf die Metalle und die organischen Schadstoffe wie Kohlenwasserstoffe (Mineralöl) gelegt.

- *Regenwasser*

Regenereignisse sind als Herausforderung für ein Kanalsystem zu betrachten. 38 km Stauraumkanäle und 31 Regenrückhalte und -überlaufbecken halten das Regenwasser samt ausgespülten Ablagerungen (meist hoch schadstoffbelastet) zurück. Nach einer Grobentschlammung kann ein Überlauf in den Vorfluter (Pegnitz) erfolgen. Jährlich wird mit 280 Messungen die Abwasserqualität überwacht. Bei erkennbaren Problemen z.B. Bildung von Schwimmschlamm oder hohe Messwerte im Überlaufwasser helfen Sonderuntersuchungen bei der Aufklärung.

Folgen Sie mir doch einmal auf dem Weg des Nürnberger Abwassers. Durch 1400 km Kanalnetz fließt das Abwasser im freien Gefälle in die 2 Großkläranlagen. In der mechanischen Reinigungsstufe (Rechen, Sandfang) werden die größten Stoffe, Sand sowie mineralische Feststoffe und Fette entfernt. Phosphat wird in einer Vor-



fällung teilweise eliminiert. Bei „Ereignissen“ z.B. signifikanter Veränderung des pH-Wertes werden automatisch Rückstellproben entnommen und von UA untersucht. Die Zuläufe bis zum Ablauf Vorklä- rung werden kontinuierlich überwacht (5400 Labormessungen, 420.000 kontinuierliche Messungen in 2002) damit aktuelle Daten für die Prozesssteuerung und die Dokumentation der Betriebsweise vorliegen. Wichtige Untersuchungsparameter sind:

- CSB, Chemischer Sauerstoffbedarf
 - BSB₅, Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (organische Belastung)
 - Stickstoffparameter, (Nitrit, Nitrat, Ammonium, organischer Stickstoff)
 - Phosphat gesamt
- und physikalisch-chemische Sonden.

In der 2-stufigen biologischen Reinigung werden Kohlenstoff-, Stickstoffverbindungen und Phosphat aus dem Abwasser entfernt. 62 Online-Messgeräte (kontinuierlich 15 Minuten-Messwerte) und über 20.000 Labormessungen pro Jahr unterstützen die Verfahreningenieure bei der Steuerung. Wichtige Untersuchungsparameter sind:

- Schlammvolumen/Schlammindex
 - Trockensubstanz/Trockenrückstand
- sowie Online Nitrat/Nitrit, Ammonium, Trockensubstanz und TOC (Summe organischer Kohlenstoff).

Die für die Reinigung benötigten Hilfsmittel (Säuren/Laugen, Flockungshilfsmittel, Fällmittel, Substrate) werden einer Eingangskontrolle (ca. 400 Untersuchungen) unterzogen, damit die Spezifikation überprüft und mögliche Schadstoffeinträge vermieden werden können.

Im Abwasserfilter, der letzten Reinigungsstufe werden feinste Schwebstoffe zurückgehalten. Das gereinigte Abwasser fließt bestens überwacht (4600 Labormessungen und rund 600.000 Online-messwerte/Jahr) in die Pegnitz.

Das Chemische Untersuchungsamt betreibt für die Arbeitsgemeinschaft Gewäs-

serschutz Obere Regnitz 3 Flussmessstationen – Pegnitz vor Klärwerk II, Rednitz bei Neumühle und Regnitz bei Hüttendorf um den Einfluss der Kläranlagenabläufe auf den Vorfluter zu beobachten.

Die während der Reinigung anfallenden Schlämme werden gesammelt und im Klärwerk I behandelt. Nach Eindickung wird in den Faulbehältern unter Luftabschluss die organische Substanz teilweise in Faulgas umgewandelt. Der ausgefauelte Schlamm wird eingedickt, getrocknet und für den Transport pelletiert. Über 7000 Untersuchungen werden vom UA durchgeführt; Hauptparameter sind Trockensubstanz/Trockenrückstand, Glühverlust und abfiltrierbare Stoffe.

Was kosten die Untersuchungen?

Beim Chemischen Untersuchungsamt fielen laut Betriebsabrechnung 2002 Gesamtkosten von 7.081.977 € für die Klärwerksüberwachung (KWI, KWII, KABrunn), die Industrieabwasserüberwachung, die Überwachung der Regenüberläufe, die Fließgewässerüberwachung (teilweise Erstattung von der Städteachse) und die Ausbildung „Fachkraft für Abwassertechnik“ an. Die Untersuchungskosten liegen damit pro Kubikmeter gereinigtes Abwasser unter 10 Cent.

Welchen Gewinn hat die Umwelt?

In erster Linie haben Sanierungsmaßnahmen und Neubauten in den Kläranlagen und im Kanalsystem entscheidend dazu beigetragen, dass die Gewässergüte der Pegnitz/Regnitz sich in den letzten 20 Jahren entscheidend verbessert hat und nun eine Tendenz zu Stufe II (mäßig belastetes Gewässer) aufweist. Untersuchungen belegen, dass die Reinigungsleistung in den Kläranlagen z.B. für Kohlenstoff >90%, für Phosphat bei 96% und für Stickstoff bei 70% liegt. Die im Wasserrechtsbescheid vorgeschriebenen Grenzwerte für die Einleitung in die Pegnitz werden teilweise weit unterschritten. Mit dem Bau von Regenrückhalteanlagen kann weitgehend verhindert werden, dass



Mischwasser bei starken Niederschlägen mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Gewässergüte (Schadstoffstöße) eingeleitet wird.

Durch intensive Industrieabwasserüberwachung konnte eine Reduzierung der eingeleiteten Schwermetallfrachten erreicht werden. Dies ist in den Klärschlammkonzentrationen direkt erkennbar.

mg/kg	Anfang 1980	Anfang 2000	zulässiger Wert 1)
Cadmium	60-90	< 3	10
Chrom	700-1300	< 100	900
Nickel	250-350	< 50	200

1) Grenzwerte nach Klärschlamm-VO (1992)

Ausblick

Neben dem gesetzlich und behördlich vorgeschriebenen Untersuchungsumfang werden betriebliche Messungen weiterhin hohe Relevanz behalten, insbesondere seit der Zertifizierung des StEB und der Verpflichtung zu einer angemessenen und

kontinuierlichen Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes.

Die Erprobung und Anwendung neuer Online-Messgeräte wird für eine schnelle Bereitstellung von Messwerten zu Steuerungszwecken, erforderlich sein.

Gerade die Untersuchung des Abwassers aus verschiedenen Prozess-Stufen erfordert eine stets angepasste Probenahme und Analytik, die die schwierige, inhomogene Matrix und die vielfältigen analytischen Quersensibilitäten/Störmöglichkeiten berücksichtigt.

Quellen:

Vortrag Dr. Abendt: Laborleitertagung am 08.07.2003

StEB: Alles Klar; Jubiläumsfestschrift 1999

StEB: Umwelterklärung 2003

UA: Betriebsabrechnung 2002