Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 85 (1993)
Heft: 7-8

Artikel: Klärkwerk Duisburg-Kasslerfeld
Autor: B.G.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939986

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Klärwerk Duisburg-Kasslerfeld

Erneuerung und Erweiterung nach neuestem Stand der Technik

In den letzten drei Jahren ist die Notwendigkeit des Neubaus und Ausbaus von Abwasserkläranlagen durch den hohen Bedarf in den neuen Bundesländern stark in den Vordergrund gerückt. Aber auch in den alten Bundesländern erfordert die Abwasserreinigung nach wie vor hohe Investitionen, besonders in den Ballungsgebieten, wie z. B. an Rhein und Ruhr. Aus der Ruhr wird Rohwasser für die Trinkwasserversorgung von rund 5 Mio Einwohnern entnommen, weshalb die Ansprüche an die Gewässergüte hoch sind. Der *Ruhrverband* hat u. a. die Aufgabe, die dafür notwendigen Anlagen zu bauen, zu erhalten und zu betreiben. Dazu gehören 112 Kläranlagen, wobei die grösste an der Ruhrmündung in Duisburg-Kasslerfeld liegt.

Dieses Klärwerk behandelt zum grossen Teil die häuslichen und gewerblichen Abwässer von Mülheim, Oberhausen und Duisburg. Es ist im Endausbau für 450 000 Einwohner bemessen (Bild 1) und nach dem neuesten Stand der Technik geplant (2,3 m^3/s bei Trocken- und 4,1 m^3/s bei Regenwetter). Die Bauwerke für die Bereiche Schlammbehandlung (2. Bauabschnitt; 1989/91) und Abwasserbehandlung (3. Bauabschnitt; 1990/92) wurden mit einem Kostenaufwand von 280 Mio sFr. erneuert und erweitert.

Von den neuen Bauwerken der *Schlammbehandlungsanlage* wurde zunächst der Treppenhausturm des Maschinenhauses innerhalb von zwölf Tagen errichtet (Gleitschalung; 4 m/Tag) und dann nacheinander die drei *Faulbehälter* mit rotationssymmetrischen, vorgespannten Betonschalen mit jeweils 8720 m^3 Inhalt (Kletterschalung 1,50-m-Abschnitte/2 Tage); dabei wurden für die horizontale Vorspannung des Betons *Ringspannglieder* eingesetzt und nur noch eine Spannische statt bisher vier benötigt. Dadurch konnten 75 % der Nischen, die zwangsläufig Schwachstellen sind, wegfallen und so die Sicherheit und Qualität des Bauwerks gesteigert werden.

In der *Abwasserbehandlungsanlage* erfolgt die mechanische, biologische und chemische Reinigung. Zur mechanischen Stufe gehören die Bauwerke Rechenanlage (60 mm und 20 mm Spaltbreite), unbelüfteter Sandfang (Langsandfangkammern) und *Vorklärbecken* (5200 m^3) zur Grobentschlammung sowie zur biologischen Stufe nach dem Belebungsverfahren drei und zur chemischen Stufe zwei *Umlaufbecken* (insgesamt 100 000 m^3) mit einer feinblasigen Druckluftbelüftung (65 000 Nm^3 Luft/h) und separater Umwälzung; darauf folgen fünf *Nachklärbecken* (40 000 m^3) (Bild 2) mit je zwei Schildräumern für den abgesetzten Schlamm.

Die drei Umlaufbecken der *Belebungsstufe* sind im Regelbetrieb für eine simultane Nitrifikation und Denitrifikation (Stickstoffelimination) ausgelegt; bei längerer Verweilzeit infolge ungünstiger Temperaturen werden sie jedoch weitgehend für die Nitrifikation des Ammoniumstickstoffs benötigt, und die Nitratstickstoffe werden in zwei zusätzlichen, vorgeschalteten Umlaufbecken, die im Regelbetrieb der biologischen Phosphatelimination dienen, abgebaut.

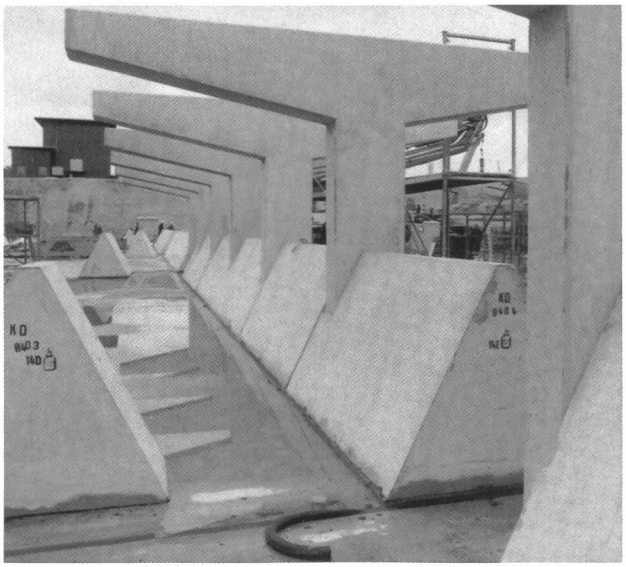

Bild 2. Nachklärbecken.

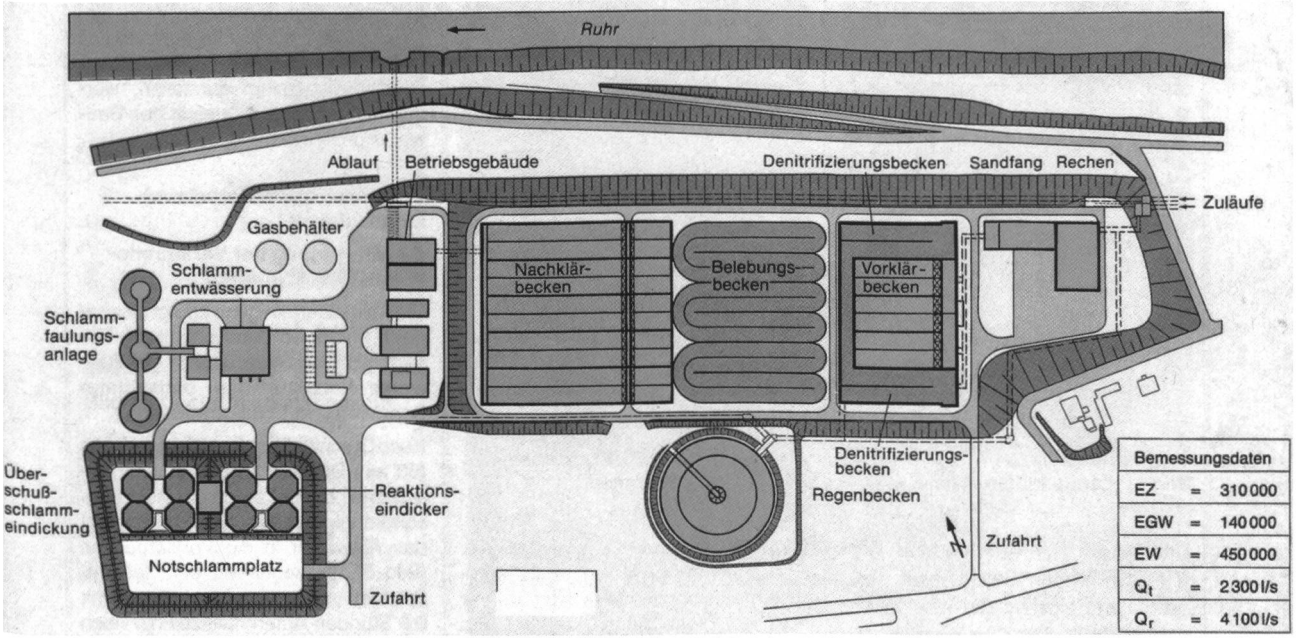

Bild 1. Klärwerk Duisburg-Kasslerfeld (Lageplan).

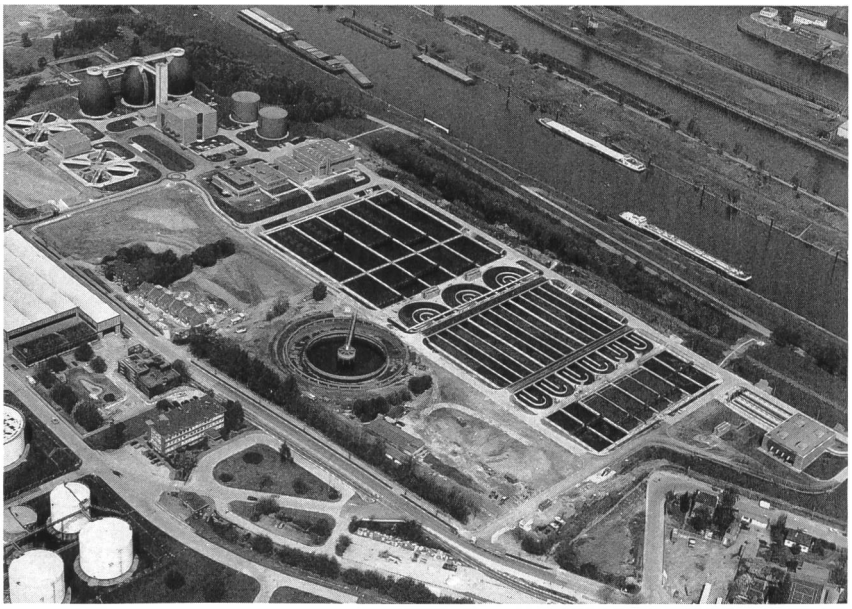

Bild 3. Klärwerk Duisburg-Kasslerfeld nach der Erweiterung.

Die *chemische Stufe* entfernt den Phosphor, der zusammen mit dem Nährstoff Stickstoff bei einem Überangebot zu einem unerwünscht hohen Algenwachstum in den nachfolgenden Gewässern führen kann.

An alle Bauwerke zur Abwasserbehandlung sind hohe Anforderungen hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit des Betons zu stellen. Um die Gesamtlänge der auszubildenden *Bewegungsfugen* möglichst klein zu halten, wurden grosse Abschnittslängen gewählt, so z. B. bei den Belebungsbecken mit bis 20 m in Längs- und bis zu 35 m in Querrichtung ohne Fugen. Die erforderlichen Fugenbreiten wurden so festgelegt, dass die auftretenden Verformungen von der Fugenabdichtung aufgenommen werden konnten. Es wurden Fugenbreiten von 35 mm für Längen von 16 m bis 20 m und von 40 mm für Längen von 22 m bis 26 m gewählt. Die Bewegungsfugen sicherte man mit kombinierten *Gummi-Stahl-Fugenbändern,* da sie eine sichere Verankerung im Beton ermöglichen und die notwendigen Bewegungen zulassen. Die Arbeitsfugen wurden mit Fugenblechen gesichert und für deren Einbau in die Sohlplatten eine geeignete Bewehrungsführung entwickelt. Zur Beschränkung der *Rissbreiten* (> 0,15 mm) wurden Mindestbewehrungsquerschnitte vorgesehen, die bei den Wänden für Zwang aus abfliessender Hydratationswärme und bei den Sohlplatten in der Regel für Biegezugzwang bemessen wurden.

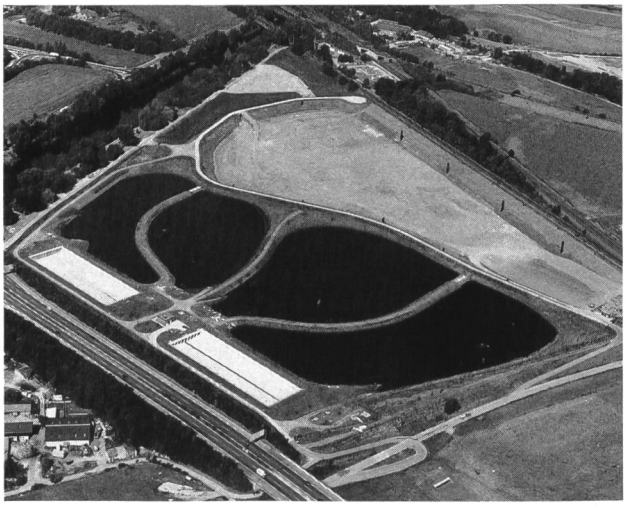

Bild 4. Luftbild Klärwerk Duisburg-Kasslerfeld: Filterkuchendeponie und Regenwasserbehandlung auf der Ruhrinsel Raffelberg.

Wegen des chemischen Angriffs sind alle Beton- und Stahlbetonbauteile, die mit Abwasser in Berührung kommen, aus *wasserundurchlässigem Beton* der Güte B 35 mit hohem Widerstand gegen schwachen chemischen Angriff ausgeführt worden. Für Sohlen und Wände der Becken wurde hüttensandreicher Hochofenzement mit niedriger Hydratationswärme (Z 35 L-NW/HS) verwendet und für die übrigen Betone ein HOZ 35 L sowie als Zuschlag Rheinkiessand mit 32 mm Grösstkorn. Beim Beton für die Schlammbehandlung (Faulbehälter, Eindicker) war das Grösstkorn wegen des erhöhten Bewehrungsanteils nur 16 mm; dieser Beton wurde mit 1% Fliessmittel (bezogen auf den Zementgehalt) und 30 kg Flugasche je m^3 Beton bereitet. Auf den Einsatz von Zusatzmitteln und Zusatzstoffen wurde beim Beton für die Abwasserbecken verzichtet. Der Bindemittelgehalt lag zwischen 340 kg (Faulbehälter, Eindicker) und 370 kg je m^3 Beton (Decken der Becken), und der Wasser-Zement-Wert betrug 0,45. Verwendet wurde werksgemischter Transportbeton, den man überwiegend mittels Pumpen förderte. Allein im Baulos für die Abwasserbehandlung wurden rund 52 000 m^3 Beton eingebaut, 6000 t Stahl verlegt und 0,1 Mio m^2 Schalung hergestellt. Zur Verbesserung der Betonoberfläche wurden die Sohlen und die Räumerlaufbahnen *vakuumbehandelt.* Bis auf die Innenfläche des Gasdoms in den Faulbehältern und die Innenflächen der Eindicker blieb der Beton unbeschichtet.

Der *Bauablauf* beim Errichten des Abwasserteils in zwei Abschnitten führte beim Weiterführen des Klärbetriebes zu zahlreichen Zwangspunkten. Der Baugrubenaushub (0,5 Mio m^3) mit Rampen und Baustrassen musste mit der Aufstellung der Kräne und der Reihenfolge der Herstellung der einzelnen Bauwerke abgestimmt und weiter in Betrieb befindliche Bauwerke und Rohrleitungen mussten durch Verbau gesichert werden. Im Dezember 1992 ging die Gesamtanlage in Betrieb (Bild 3) und hat seitdem gute Betriebsergebnisse gezeigt. *BG*

Literatur

[1] *Ritter, H.; Evers, P.:* Klärwerk Duisburg-Kasslerfeld. «Beton-Informationen» *33* (1993) H. 3, Seiten 30–36.