

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 71 (1979)  
**Heft:** 5-6

**Rubrik:** Mitteilungen verschiedener Art

### **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:** 10.02.2026

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

## Folgerungen

Die Wahl von Klärschlammbehandlungsverfahren im Hinblick auf eine Weiterbehandlung oder die Endlagerung wird eingeschränkt durch die Art des Geruchrisikos. Mit der Schaffung eines neuen Klärschlammkennwertes «Geruch» liegt die Möglichkeit vor, Klärschlämme objektiv zu kennzeichnen und Verfahren zu bewerten. Beim Aufbau der Geruchtestapparatur sowie bei der Festsetzung des Messvorganges durften wir die Erfahrungen der EMPA, Abteilung Luftfremdstoffe, und des Institutes für Hygiene und Arbeitsphysiologie, ETHZ, beanspruchen, wofür wir sehr dankbar sind. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse erlauben eine vorläufige Beantwortung der eingangs gestellten Fragen:

1. Sind Korrelationen zwischen sensorischen Bestimmungen und herkömmlichen Kennwerten vorhanden? Als Bezugswert wählten wir den Anteil der organischen Substanz, gemessen als Glühverlust. Darin enthalten sind die abbaufähigen und geruchbildenden biogenen Inhaltstoffe. Die Versuche zeigten, dass der Anteil der zumindest leicht abbaubaren Stoffe nicht in direkter Wechselwirkung zur Geruchintensität ( $GS_{50}$ ) steht. Weder der für den Geruch verantwortliche noch der abbaufähige Anteil müssen identisch sein, da dafür verschiedenartige Ursachen in Frage kommen. Zudem ist die Aussagekraft des Schwellenwertes gering und erfordert zusätzlich die Bestimmung des Geruchcharakters, der jedoch mathematisch nicht ausgedrückt werden kann. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass zwischen der sensorischen Geruchbestimmung und dem Glühverlust keine Korrelationen vorliegen.

2. Kann mit Hilfe des Geruchsschwellenwertes ein Kriterium für den Stabilisierungsgrad geschaffen werden? Betrachten wir die Geruchsschwelle allein, unter Ausschluss des Geruchcharakters, so muss auch diese Frage verneint werden. Im Zusammenhang mit der Stabilisierung zeichnen sich jedoch Zusammenhänge zwischen GV-Inhalt und Geruchbestimmung ab. Die kombinierte Betrachtung dieser Messwerte ergibt ein brauchbares Kriterium für die Stabilität eines Schlammes. Dabei zeichnen sich die in Tabelle 1 angegebenen Tendenzen ab: Geruchentwicklung und Abbauraten bei Belüftungsversuchen mit Frischschlämmen.

Geruchentwicklung und Abbauraten bei Belüftungsversuchen mit Frischschlämmen — Tendenzen

Tabelle 1

1. Woche	2. Woche	3. Woche
$\Delta$ GV in % 100 bis 90	$\Delta$ GV in % 90 bis 80	$\Delta$ GV in % $\leq 80$
$GS_{50}$ > 1:20 000	$GS_{50}$ ~ 1:10 000	$GS_{50}$ 1:1000
Geruchcharakter: unangenehmer Fäkalengeruch	Geruchcharakter: unangenehmer Abwas- sergeruch	Geruchcharakter: angenehmer Lau- genderuch
Geruchrisiko: gross; z. T. zunehmen- de Geruchbildung	Geruchrisiko: vermindert; vorüberge- hende Entgeruchung	Geruchrisiko: klein dauernde Entgeruchung

3. Eignet sich der Geruchsschwellenwert als Beurteilungskriterium von Geruchproblemen? Die sensorische Geruchbestimmung kann für eine Erfolgskontrolle von Stabilisierungsmassnahmen herangezogen werden unter Berücksichtigung der Temperatureinflüsse und einer repräsentativen Probenahme. Die Beurteilung von Geruchproblemen und die damit verbundenen subjektiven Belästigungen erfordern objektive Beurteilungskriterien. Die sensorische Geruchbestimmung leistet einen aussagekräftigen Beitrag zum Begriff Stabilität und Geruchbildung.

## Literatur

- Arsovic, H. M.: Identifizierung und Messung von Gerüchen. «IWL-Forum», 15, Heft 1 (1978).
- Bradke, H.-J.: Massnahmen zur Vermeidung von Geruchentstehung und -ausbreitung «IWL-Forum» 15, Heft 1 (1978).
- Dravnieks, A. und Prokop, H. W.: Source Emission Odor Measurement by a Dynamic Forced-Choice Triangle Olfactometer. «Journal of the Air Pollution Control Association», January 1975, Vol. 25, No 1.
- Eikum, A. S. und Paulsrud, B.: Methods for Measuring the Degree of Stability of Aerobic Stabilized Sludges. «Water Research», 763—770 (1977).
- Hangartner, M.: Sensorische Geruchsmessmethoden. Literaturbericht (1977).
- Hangartner, M.: Geruchanalysen bei Abwasserreinigungsanlagen. Diss. ETH Nr. 5996 (1977).
- Jutzi, W.: Prüfung von Verfahren zur Reduktion von Geruchemissionen. «Zeitschrift für Präventivmedizin» 14, 305—306 (1969).
- Mannebeck, H.: Zur Problematik der Olfaktometrie und ihre Anwendung zur Bestimmung von Geruchemissionen. «Gesundheits-Ingenieur» 98, H. 11 (1977).
- Rains, B. A. et al.: Odors emitted from Raw and Digested Sewage Sludge. EPA-Report 670/2-73-098, December 1973.
- Schürer, H. U.: Chemische und physikalische Mechanismen der Geruchbildung. «IWL-Forum», 15, Heft 1 (1978).
- Wuhrmann, K. A.: Verfahrenstechnik Klärschlamm, Monographie (1978).

Adresse des Verfassers: Georg Henseler, EAWAG, Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Ueberlandstrasse 133, 8600 Dübendorf.

## Altes und Neues über die Ausnützung der Limmat-Wasserkraft bei Höngg

Zusammenfassung eines Vortrages von Guy Peter, dipl. Bauingenieur ETH, Oberingenieur des Ingenieurbüros für bauliche Anlagen der Industriellen Betriebe der Stadt Zürich, vom 27. März 1979 vor dem Linth-Limmatverband in Zürich<sup>1)</sup>.

Die Wasserkraft der Limmat im Gebiet der Werdinsel bei Höngg ist bereits im 13. Jahrhundert nachweisbar genutzt worden. Damals wurde an einem kleinen Seitenarm der Limmat, dem sog. Höngger Mühlegiessen über ein Wasserrad eine Getreidemühle angetrieben. Später wurde am selben Mühlegiessen etwas unterhalb des heutigen Kraftwerkes eine Pulvermühle erbaut.

Ende des 19. Jahrhunderts brach ein allgemeines Mühlensterben aus. An Stelle vieler Wasserräder traten grosse elektrische Wasserkraftanlagen. So auch am Höngger Mühlegiessen. Das Wasserrecht für die Höngger Mühle wurde 1893 erweitert. An Stelle des Mühlegiessen traten der Ober- und Unterwasserkanal des Kraftwerkes Waser. In diesem Kraftwerk wurde mit zwei Jonvalturbinen und einer Franzisturbine während rund 80 Jahren elektrische Energie produziert. Mit dieser Energie wurde vorwiegend die Werdmühle Altstetten und ein privates Teilnetz in Altstetten beliefert.

Anfangs der 70er Jahre ist das Kraftwerk samt Konzession an die Stadt Zürich übergegangen. Das zu diesem Kraftwerk gehörende Stauwehr unterhalb der Europabrücke muss wegen seines schlechten Zustandes abgebrochen werden. Da die Limmat zum Zwecke der Grundwasseranreicherung für das Grundwasserpumpwerk Hardhof gestaut bleiben muss, wird gegenwärtig ein neues Wehr erstellt.

<sup>1)</sup> Eine überarbeitete, ausführliche Fassung dieses Vortrages wurde in der Zeitschrift «Industriearchäologie» (Postfach 16, 5200 Brugg) Heft 2/1979 veröffentlicht.

Die Zentrale des alten Kraftwerkes soll hingegen erhalten bleiben. Eine der beiden Jonvalturbinen und die Francis-turbine werden überholt. An Stelle der zweiten Jonvalturbine tritt eine moderne Rohrturbine mit Aussenkranzgenerator (Straflo) der Firma Escher Wyss. Das ganze Kraftwerkgebäude wird als Museum ausgebaut, in welchem dann eine Jonvalturbine aus dem Jahre 1896 und die Francis-turbine aus dem Jahre 1917 zu sehen sein werden. Diese Maschinen, welche zum Teil noch mit Holzzähnen bestückt sind, sollen betriebsstüchtig erhalten bleiben. Die Energieproduktion von jährlich ca. 10 Mio kWh wird aber vollständig durch die neue Rohrturbine übernommen.

## Die Wasserkraftanlage Karakaya in der Türkei

Zusammenfassung eines Vortrages von Dr. Bernhard Gilg, Direktor, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Zürich, vom 27. Februar 1979 vor dem Linth-Limmatverband in Zürich.

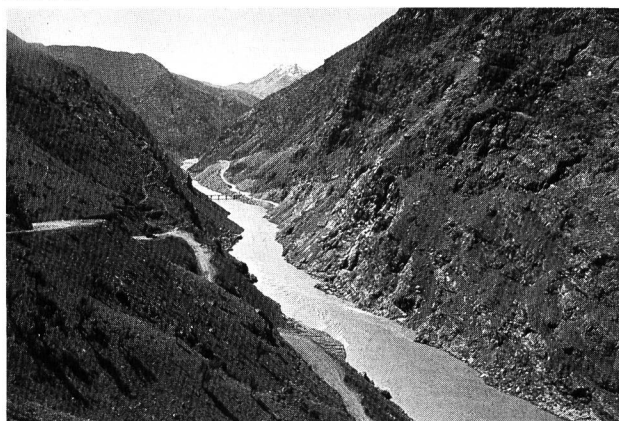
Zurzeit wird das Wasserkraftwerk Karakaya am türkischen Euphrat gebaut. Das gekrümmte Zentralengebäude (installierte Leistung 1800 Megawatt) schmiegt sich dem Fuss der 180 m hohen Staumauer an, damit die Hochwasserentlastung über das Dach der Zentrale geführt werden kann. Selbst bei extremen Fluten von 15 000 bis 20 000 Kubikmetern Wasser pro Sekunde muss ein Betrieb der Anlage noch möglich bleiben. Diese Hochwassermenge ist drei- bis viermal grösser als das grösste je in Basel registrierte Hochwasser.

Die Schlucht von Karakaya eignet sich gut für die Anlage einer Sperre (Bild 1). Die Projektierung erfordert dennoch grosse Sorgfalt; insbesondere die Zufahrt und der Widerlagerausdruck mit den nötigen Ankerungen verlangten intensives Studium.

Nicht nur das Engineering für diese Anlage, sondern auch der wesentliche Teil der Maschinenlieferungen stammen aus der Schweiz.

Das unterhalb von Karakaya geplante Kraftwerk mit dem stolzen Namen Atatürk soll mit seiner Leistung von 2400 Megawatt einerseits für die Spitzendeckung herangezogen werden und andererseits Nachtenergie für ein Bewässerungspumpwerk liefern. Ein 170 m hoher Staudamm mit einem Volumen von 75 Millionen Kubikmetern soll so angeordnet werden, dass möglichst viele Bewässerungskanäle im freien Zufluss bedient werden können.

Bild 1. Die Sperrstelle Karakaya, wo die 180 m hohe Staumauer gebaut wird.



## Weiterbearbeitetes Konzessionsprojekt für die Rheinkraftwerke Domat/Ems – Fläsch

Ende September 1977 reichten die Elektrowatt AG und die AG Bündner Kraftwerke ein Konzessionsgesuch für die Wasserkraftnutzung des Rheins zwischen Domat/Ems und Fläsch ein<sup>1</sup>. In der Zwischenzeit wurden umfangreiche Studien über die Disposition der Anlagen, über Fragen des Landschaftsschutzes und über die Grundwasserverhältnisse durchgeführt. Diese Studien führten zu einem überarbeiteten Projekt, das Mitte März 1979 vorgelegt wurde. Die neue Anordnung von acht Stufen (ursprünglich sieben Stufen) erlaubt es, durch Nutzungsverzicht den landschaftlich interessanten Rheinabschnitt zwischen Untervaz und Mastrils auf einer Strecke von 2 km in seinem natürlichen Zustand zu erhalten (Bilder 1 und 2). Die Dammschüttungen können gegenüber dem alten Projekt generell reduziert werden. Auf dem grössten Teil der Strecke, insbesondere im Erholungsgebiet Obere Au in Chur und entlang des Giessenparkes in Bad Ragaz, entfallen Dammerhöhungen. Wo Dammschüttungen nötig sind, erfolgen sie weitgehend auf der Wasserseite, so dass Waldbestand und landwirtschaftliche Nutzungsflächen nur noch in geringem Ausmass beansprucht werden.

Der Rhein wird auf der ganzen Strecke in seinem heutigen Flussbett belassen. Die niedrige Bauweise des Maschinentraktes in Flussmitte und der Verzicht auf ein Maschinen-

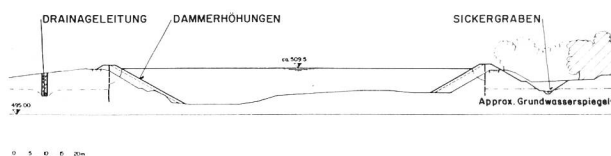


Bild 3. Rheinquerprofil im Gebiet der Stufe Maienfeld bei km 27,0. Der Rhein fliesst heute schon zwischen Hochwasserdämmen. Diese müssen erhöht werden. Die Dammschüttungen können meist auf der Wasserseite angeordnet werden; dadurch wird der Eingriff in die angrenzenden Auenwälder klein gehalten. Mit Drainageleitungen und Sickergräben wird der Grundwasserspiegel kontrolliert.

haus gewährleisten eine bestmögliche Erhaltung des Landschaftsbildes. Durch die Verminderung der Schleppkraft kann die seit Jahren festgestellte Erosion des Flussbettes vermindert werden.

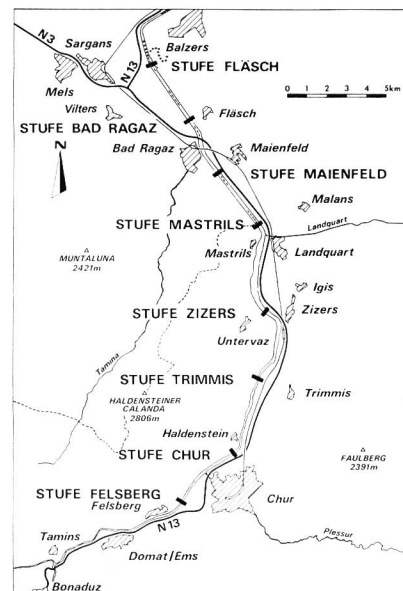
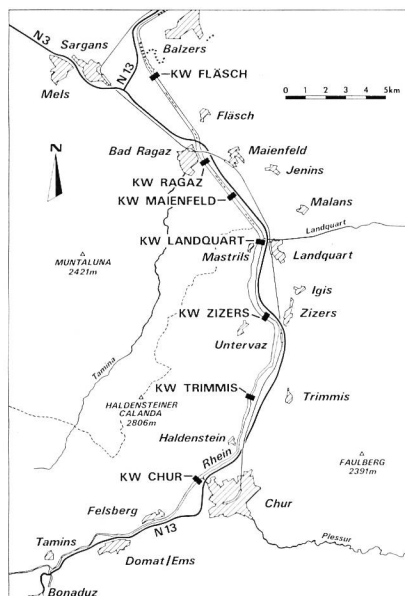
Der Grundwasserspiegel und die Qualität des Grundwassers können durch gezielte Massnahmen wie den Bau von Sickergräben, Drainageleitungen und Abdichtungen unter Kontrolle gehalten werden (Bild 3). Man erhält gegenüber heute sogar den Vorteil einer besseren Regulierbarkeit des Grundwasserspiegels.

Die Gesamtleistung aller Kraftwerkanlagen beträgt 138 MW und die Energieproduktion 615 Mio kWh. Die Projektänderungen bedingen um einiges höhere Anlagekosten; sie werden auf über 500 Mio Franken geschätzt, was einem hohen Energiegestehungspreis von rund 7 Rp/kWh entspricht. Die produzierte Energie fällt grösstenteils während der Tageszeit an.

Das Projekt stellt eine der wenigen Möglichkeiten dar, die Energieversorgung unseres Landes durch einen einheimischen, sich stets erneuernden Energieträger zu ergänzen.

<sup>1</sup>) Siehe «Wasser, Energie, Luft» 69 (1977), S. 308.

Bilder 1 und 2. Situationen der projektierten Rheinkraftwerke zwischen Ems und Fläsch. Links die Anordnung von 7 Stufen gemäss dem Projekt 1977. Das Kärtchen rechts zeigt die neue Anordnung von 8 Stufen des verfeinerten Projektes 1979. Die Neuordnung erlaubt es, durch Nutzungsverzicht den landschaftlich interessantesten Rheinabschnitt zwischen Untervaz und Mastrils auf eine Strecke von über 2 km in seinem natürlichen Zustand zu erhalten.



Es muss deshalb aus energiewirtschaftlicher Sicht befürwortet werden. Die zu erwartende Energieproduktion entspricht immerhin der Grössenordnung des Elektrizitätsbedarfes von zwei Städten der Grösse St. Gallens oder von fünf Städten der Grösse Churs.

Die Projektverfasser haben sich alle erdenkliche Mühe gegeben, ein umweltgerechtes Projekt zu schaffen. Die Konzessionsverhandlungen mit den zuständigen Behörden wurden von der Elektrowatt AG gemeinsam mit der AG Bündner Kraftwerke an die Hand genommen.

## Überarbeitungen des Redaktors

Georg Weber

Ist ein Gedanke einmal zu Papier gebracht, lohnt es sich — wenn möglich in zeitlichem Abstand — die ursprünglich gewählte Formulierung nochmals und abermals kritisch zu überprüfen. Geben die Worte wirklich die gewünschte Aussage wieder? Trifft das verwendete Bild, was gemeint ist? Könnte die Aussage doch noch gestrafft und vereinfacht werden? Bemühen Sie sich, in der Niederschrift bescheiden bei den fassbaren Tatsachen zu bleiben.

Wir teilen unsere Verfasser in zwei Gruppen ein, diejenigen, die schreiben können, und solche, die nicht in der Lage sind, einen gut deutschen Bericht zu liefern. Es wäre jetzt am einfachsten, in unseren Spalten nur diejenigen zu berücksichtigen, die gute Manuskripte liefern; mittelmässige und schlechte Texte wären einfach zurückzuweisen.

Mit diesem Vorgehen beraubt sich der Redaktor eines Gestaltungselementes seiner Zeitschrift. Wer kann schreiben? Sind es Professoren und Direktoren? Die Auswahl der Beiträge wäre sehr einseitig. Vor allem können die Arbeiten all jener nicht mehr veröffentlicht werden, die als Sachbearbeiter, als junge Forscher, als Betriebs- und Produktionsfachleute an vorderster Front der Technik oder Wissenschaft stehen, alles Leute, die etwas zu sagen haben. Die Information aus erster Hand würde fehlen.

Über advanced management, weltweite Entwicklung der Energienachfrage, wirtschaftspolitische Überlegungen auf Landesebene, Übersichten über grössere Entwicklungen sind Beiträge ohne weiteres in perfektem Stil erhältlich.

Suchen Sie aber Einzelheiten, wird es schwieriger. Wie ein

einfacher Versuch ausgewertet wird, wie man eine Maschine wartet, wie eine bekannte Technik im kleinen angewendet werden kann, über all das könnte in Fachzeitschriften kaum mehr berichtet werden.

Gut schreiben kann gelernt werden. Neben dem Können sind etwas Talent und vor allem Fleiss und Arbeit nötig. Nur wenige sind sprachlich so sicher, dass sie «druckfertig» ins Dictaphon sprechen können. Zwar gibt es solche, die glauben, diese Fähigkeit zu besitzen: Dem Leser oder dem Redaktor wird von diesen Leuten nicht selten viel zugemutet. Zu bedauern ist dann besonders derjenige Mitarbeiter, der einen solchen Text überarbeiten und verfeinern muss.

Wenn Sie mit dem fünften Entwurf noch immer nicht zufrieden sind, verzagen Sie nicht, ändern, die schreiben müssen, geht es nicht besser als Ihnen, auch sie arbeiten lange an ihren Texten.

Ein fremder Text darf leichtfertig weder gekürzt, ergänzt noch korrigiert werden, sonst bekommt der Redaktor Schwierigkeiten mit seinen Autoren, die ihm ihre Aufsätze anvertraut haben. Bevor er einen Text korrigiert, muss er überzeugt sein, dass die ursprüngliche Version schlecht, ja kaum tragbar, sein neuer Vorschlag jedoch besser sei. Auch der Verfasser muss ja von einer solchen Überarbeitung überzeugt werden können, denn er zeichnet seine Arbeit.

Aus Zeitnot ist der Redaktor oft gezwungen, beide Augen zuzudrücken und unbefriedigende Sätze stehen zu lassen. Besonders freut es ihn jedesmal, wenn er ein sorgfältiges und gutes Manuskript eingesandt erhält, an dem er nichts auszusetzen hat. Honorieren kann er dies mit der raschest möglichen Veröffentlichung im nächsten Heft.

## Zweite Schiffsschleuse in Birsfelden eröffnet

Die zweite Schiffsschleuse in Birsfelden wurde nach einer Bauzeit von dreieinhalb Jahren am 18. April 1979 mit einer kleinen Feier eröffnet. Es war das Passagierschiff «Stadt Basel», welches mit einer illustren Gästeschar als erstes Schiff die Schleuse passierte. Beim Bau der ersten Schleuse, die in den Jahren 1952 bis 1954 zusammen mit dem Rheinkraftwerk Birsfelden gebaut wurde, stand eine zweite Schiffsschleuse zur Diskussion; ihre Ausführung wurde jedoch zunächst zurückgestellt.

Die Schiffsschleuse II in Birsfelden ist von gesamtschweizerischem Interesse. Einmal bedeutet sie für die Landesversorgung ein nicht hoch genug einzuschätzender Sicherheitsfaktor, da eine eventuelle Havarie und Stilllegung der Schleuse I zu erheblichen Schwierigkeiten führen könnte. Der schweizerische Bergverkehr durch die Birsfelder Schleuse zu den Baselbieter Häfen und der aargauischen Umschlagstelle Kaiseraugst beträgt seit etlichen Jahren rund fünf Mio t/Jahr und macht damit mehr als die Hälfte der gesamten schweizerischen Rheinimporte aus, hinzu kommt noch der Verkehr der baden-württembergischen Umschlagstellen.

Die entsprechend einer europäischen Norm 190 m lange und 12 m breite neue Schleuse weist gegenüber der 180 m langen Schleuse I einige wesentliche Vorteile auf. Den oberen Kammerabschluss bildet ein Drehsegmenttor, das reparaturfreundlicher ist als das bestehende Hubsenkter der ersten Schleuse. Die Energievernichtungskammer und eine Stossschutz-Gleichrichterwand ermöglichen eine starke Reduktion der Turbulenzen vor dem Obertor bei der Füllung der Schleuse. Neben festen Nischenpollern besitzt der Schleusentrog zusätzlich Schwimmpoller, welche den Schiffsbesatzungen die Arbeit während der Schleusung erleichtert. Starke Stossschutzeinrichtungen schützen sowohl Ober- als auch Untertor vor einem Anfahren der Schiffe vom Oberwasser her. Als wichtigere Restarbeiten verbleiben der Umbau des inselartigen Ufers des oberen Vorhafens und der Fertigstellung der Leit-

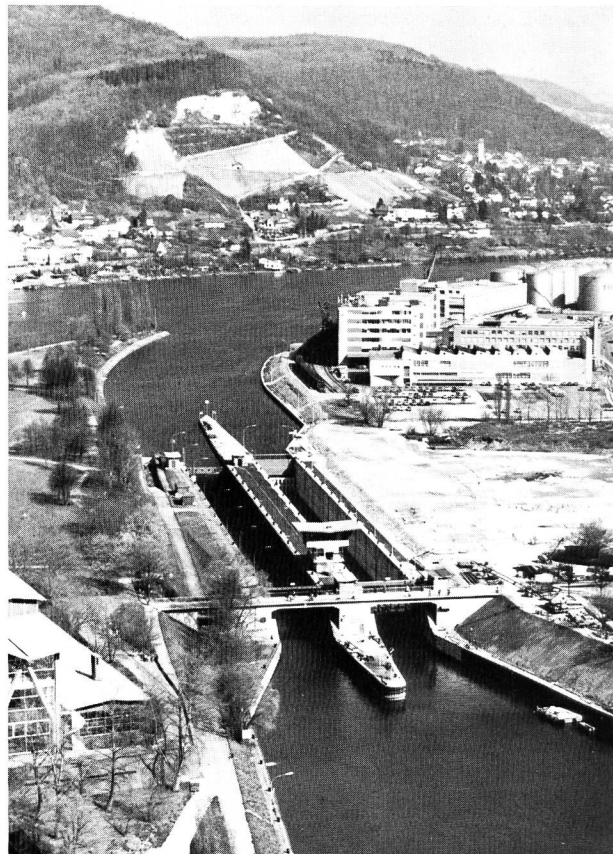


Bild 1. Die zweite Rheinschleuse bei Birsfelden konnte kürzlich dem Betrieb übergeben werden. Die Flugaufnahme vom 10. 4. 1979 zeigt im Vordergrund den unteren Vorhafen. Dahinter links die Schleuse I und rechts davon die neue Schleuse II, die 28,5 Mio Fr. kostete. Hinter dem oberen Vorhafen fliesst der Rhein von rechts nach links. (Comet)

werke auf der Seite der ersten Schleuse. Dazu wird die erste Schleuse zeitweilig gesperrt werden müssen. Sämtliche Arbeiten sollen in der ersten Hälfte des Jahres 1980 abgeschlossen werden. Soweit die Lage heute beurteilt werden kann, dürfte der Kredit von 26,4 Mio Fr. gerade ausgeschöpft oder nur ganz unwesentlich überschritten werden.

EA

Bild 2. Lageplan der beiden Birsfelder Schleusen mit Maschinenhaus und Wehr. Massstab 1:10 000.

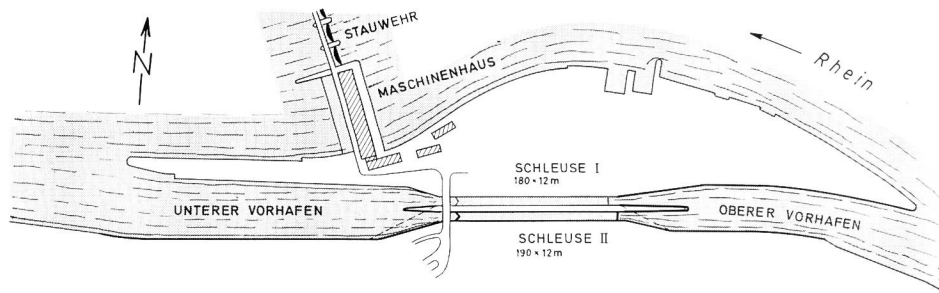


Bild 3. Längsschnitt der Schleuse II in der Schleusenachse.

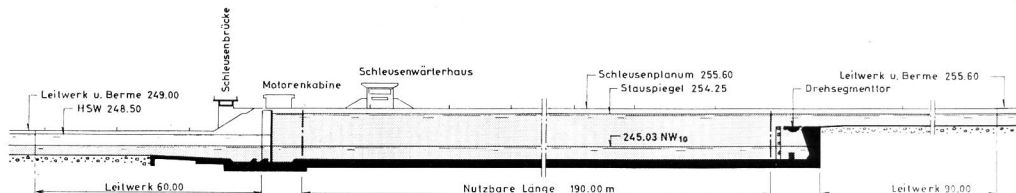


Bild 4. Querschnitte durch die beiden Birsfelder Schleusen (links) und Darstellung der Funktionsweise des Dreh-Segment-Tores im Oberhaupt der neuen Schleuse II.

