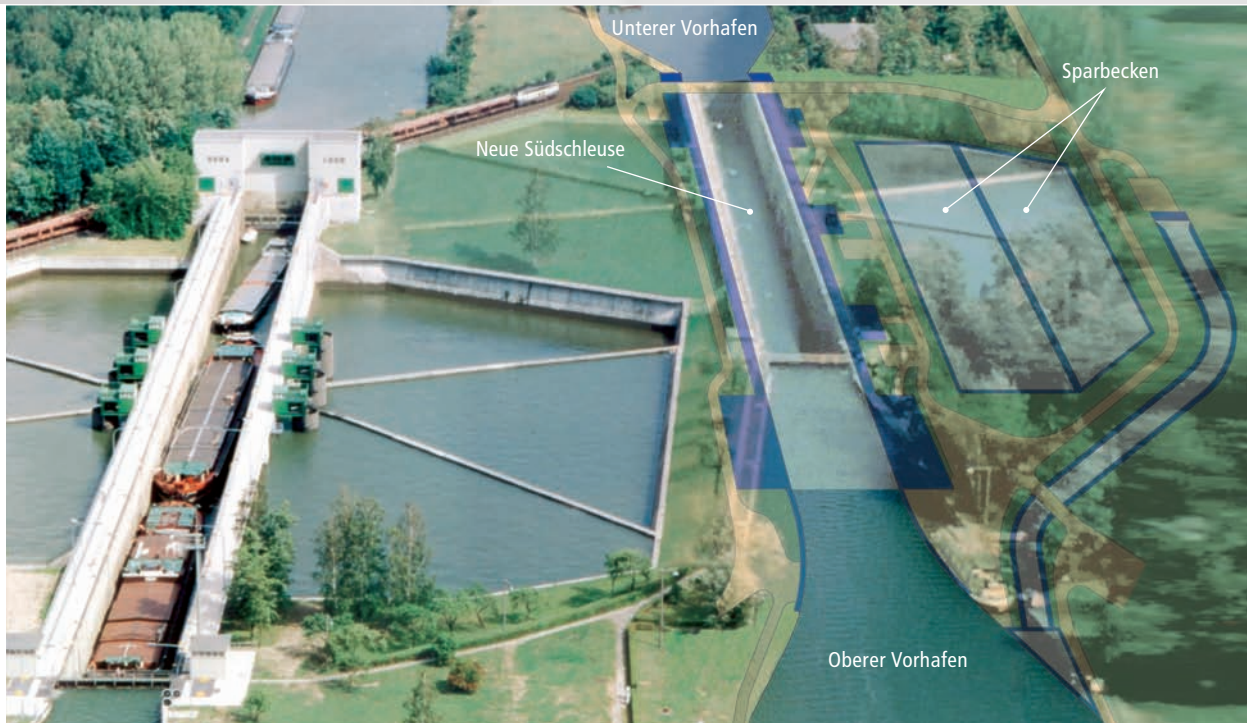


Neubau der Schleuse Sülfeld Süd.....



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes



Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte
Neubauamt für den Ausbau des
Mittellandkanals in Hannover



Informationen zum Neubau der Schleuse Sülfeld Süd.....



Abb. 1

Abb. 2

Allgemeines

Der Mittellandkanal hat im europäischen Wasserstraßennetz eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung. Er verbindet als einzige West-Ost-Wasserstraße die Stromgebiete des Rheins, der Weser und der Elbe. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit wird der Mittellandkanal zur Wasserstraßenklasse Vb ausgebaut. Im Zuge des Kanalausbaus ist auch eine Anpassung der Schleusenanlage Sülfeld erforderlich (Abb. 1 und 2).

Die moderne Güterschifffahrt mit einer Abladetiefe von 2,80 m, einer Breite von 11,40 m und einer Länge von 110 m bzw. von 185 m (Schubverbände) soll die Schleuse ungehindert passieren können. Die bestehende Doppelschleusenanlage mit Vorhäfen und Pumpwerk, die ihren Betrieb 1938 aufgenommen hat, genügt diesen Anforderungen nicht. Beide Kammern sind 225 m lang und 12 m breit und haben eine Drempeltiefe von 3 m. Die Hubhöhe beträgt 9 m.

Um den Engpass an der Schleuse Sülfeld zu beheben, muss die südliche Kammer, die gegenüber der Nordkammer eine schlechtere bauliche Substanz aufweist, durch eine neue Schleuse ersetzt werden (Abb. 3).

Beschreibung der neuen Schleuse.....

Bauweise

Die neue Schleuse Sülfeld Süd wird als Einkammersparschleuse mit zwei einseitig, terrassenförmig angeordneten Sparbecken ausgebildet. Sie erhält eine Länge von 225 m, eine Breite von 12,5 m und eine Drempeltiefe von 4 m. Südlich der Kammer werden zwei Sparbecken auf zwei Höhenstufen angeordnet, so dass eine Wasserersparnis von ca. 50 % erreicht wird.

Der Neubau der Schleuse Sülfeld Süd wird Engpässe der Schifffahrt im Zuge des Mittellandkanalausbaus beheben.

Die Schleuse besteht aus dem Einlaufbauwerk mit Trossenfanggrube, dem Oberhaupt, der Schleusen- kammer, dem Unterhaupt und dem Auslaufbauwerk. (Abb. 4 und 5).

Auf der Südseite der Schleusen- kammer (Abb. 6) befinden sich die 2 Sparbecken.

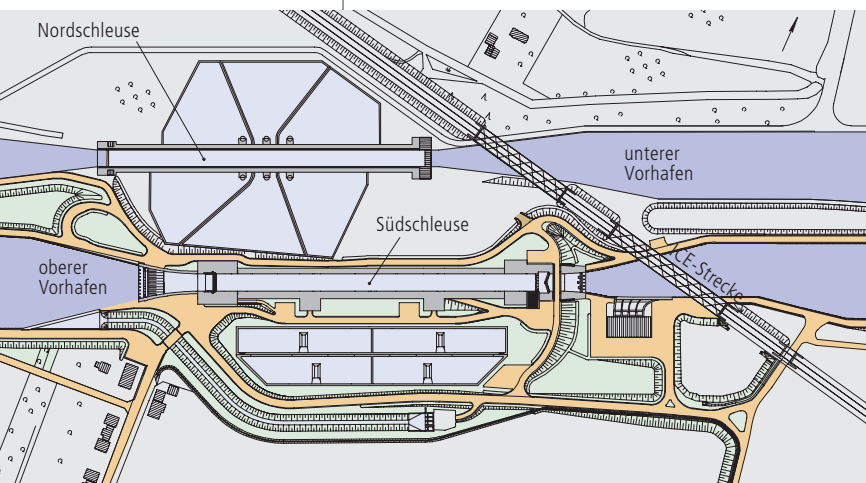
Die Befüllung der Schleuse erfolgt von Oberwasser (NN + 65,00 m) durch Längskanaleinläufe im Einlaufbauwerk. An das Einlaufbauwerk schließt sich das Oberhaupt an, welches das Obertor und die seitlich angeordneten oberwasserseitigen Verschlusseinrichtungen der Längskanäle aufnimmt.

Das Kernstück der Schleusen- kammer ist die Schleusen- kammer mit einer Nutzlänge von 225 m und einer Breite von 12,50 m. Zur Befüllung und Entleerung der Kammer wurde ein hydraulisches System mit Grundlauf unterhalb der Kammersohle und Längskanälen in den Häuptern gewählt.

Die Schleusen- kammersohle ist im Bereich des Grundlaufes durch 340 Stichkanäle zur gleichmäßigen Schleusen- füllung und damit zur Minimierung der auf die Schiffe wirkenden Kräfte perforiert. Die Befüllung aus den Sparbecken erfolgt über Sparbecken- zulauf-

Abb. 3

Lageplan der neuen Schleusen- anlage Sülfeld





kanäle, die in den Drittelpunkten der Schleusen-kammerlänge angeordnet sind. In der südlichen Kammerwand sind die Verschlusseinrichtungen der Sparbeckenzulaufkanäle untergebracht. Im Unterhaupt sind das Untertor und die unterwasserseitigen Längskanalverschlüsse angeordnet. Die Entleerung der Schleuse ins Unterwasser (NN + 56,00 m) erfolgt über die Längskanalausläufe im Auslaufbauwerk.

Die Bauweise der Schleusen-kammer wird sowohl vom Baugrund als auch vom hydraulischen Grundlaufsystem geprägt, so dass hier eine Lösung in Massivbauweise mit biegefestem offenem U-Rahmen ausgeführt wird. Die Schleuse wird auf NN + 46,37 m, d.h. im Oberhauptbereich ca. 20 m unterhalb des natürlichen Geländes, flach gegründet. Die Gründungsebene liegt im wesentlichen im Geschiebemergel. Die Sohlplatte wird monolithisch ausgeführt, und die aufgehenden Kammerwände sind in einzelne bis zu 45 m lange Blöcke unterteilt. Die Sohle der Schleuse ist insgesamt 5 m dick. Innerhalb dieser Sohle befindet sich der 2 m hohe, 9,50 m breite und 140 m lange Grundlauf. Die Kammerwandstärke beträgt durchgehend 2,50 m.

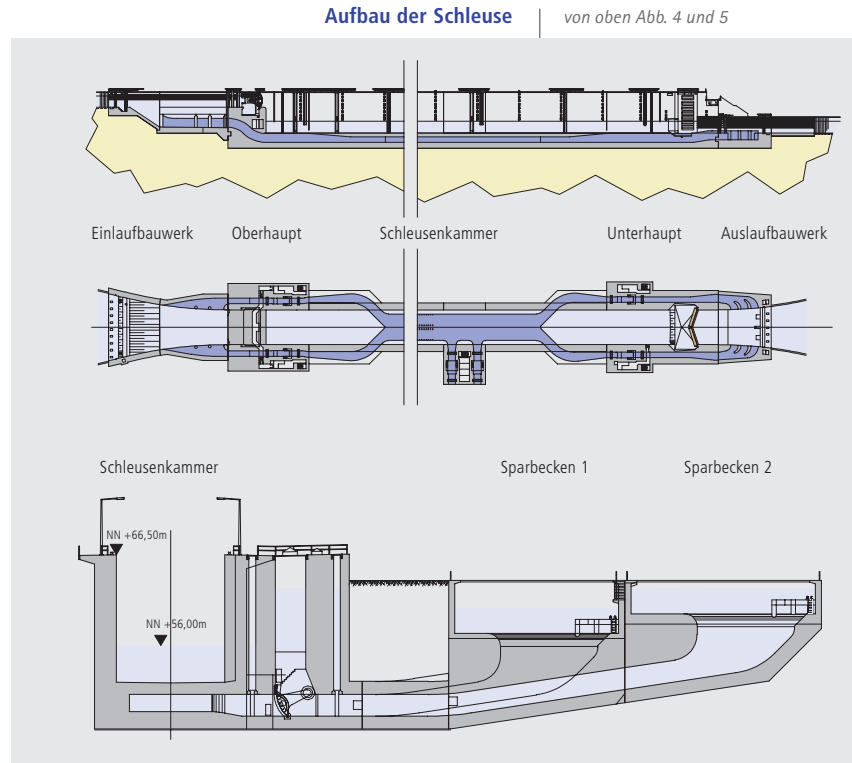
Stahlwasserbau

Als Stahlwasserbauelemente kommen Kammer-verschlüsse (Schleusentore), Betriebsverschlüsse (Längskanal- und Sparbeckenverschlüsse), Verschlussantriebe, die Ausrüstung für den Schifffahrtsbetrieb und Verschlüsse für Revision und Wartung der Schleuse zum Einsatz.

Aus Gründen der Betriebssicherheit und wegen des geringen Verschleißes werden bis auf die Revisions-elemente nur drehende Verschlüsse gewählt. Aus wirtschaftlichen und technischen Gründen wurde eine Standardisierung möglichst vieler Bauteile angestrebt. Die Ersatzteilverhaltung von baugleichen Verschlüssen und Antrieben lässt sich so minimieren, da die Ersatz-teile für mehrere Schleusen eingesetzt werden können.

Obertor

Als Oberhauptverschluss kommt ein Zugsegmenttor zur Ausführung. Dieser Tortyp kommt auf Grund seiner vielen Vorteile seit mehreren Jahrzehnten immer häufiger zum Einsatz. Sein besonderer Vorteil besteht darin, dass der Torkörper ohne Wasserspiegelabsenkung komplett aus dem Wasser herausgefahren werden kann und für Inspektionen und kleinere Reparaturen (z.B. Behebung von Dichtungsbeschädigungen, Korrosionsschutz-ausbesserungen etc.) zugänglich ist. Der Torkörper taucht fast senkrecht aus dem Wasser auf und ist deshalb



Aufbau der Schleuse | von oben Abb. 4 und 5

Querschnitt im Bereich der Sparbecken-zulaufkanäle | unten Abb. 6

auch bei Eisgang noch lange zu betreiben. Einquetschungen von Treibgut, wie sie bei anderen Tortypen oft festzustellen sind, sind ausgeschlossen. Angetrieben wird das Obertor durch Elektrohubzylinder, die im Vergleich zu ölhdraulischen Antrieben u.a. umwelt-freundlicher sind.

Untertor

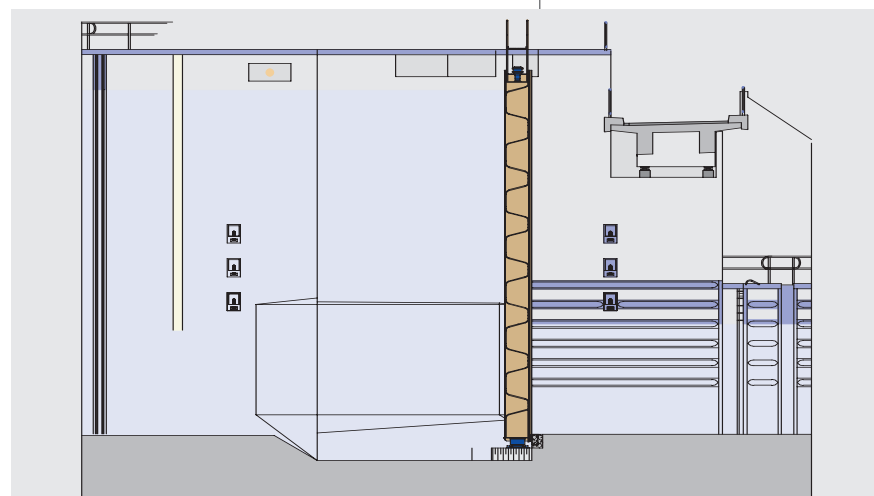
Das Untertor wird als Stemmtor in Faltwerkbauweise ausgebildet (Abb. 7). Faltwerk-tore gelten gegenüber Riegeltoren als bevorzugte Konstruktion beim Bau von Schleusentoren. Bei dieser Konstruktionsart werden die Funktionen der Stauhaut, der Spanten und der Riegel in faltwerkartig abgekanteten Blechen vereint.

Technische Hauptdaten der Schleuse Sülfeld:

- Kammernutzlänge 225 m
- Kammerbreite 12,50 m
- Hubhöhe 9 m
- Bauwerkshöhe 20 m
- Stahlbeton 95.000 m³

- Hydraulisches System:
- Grundlaufsystem mit Längskanälen
- 2 Sparbecken
- Wassersparnis 50%

Längsschnitt durch das Unterhaupt mit Untertor | Abb. 7





Dazu vereinen sich weitere Vorteile:

Sie sind günstiger in der Unterhaltung und gewährleisten bei gleichem Materialeinsatz höhere Sicherheiten. Jeder Torflügel hat ein Konstruktionsgewicht von ca. 50 t. Kammerseitig wird das Untertor durch einen antriebslosen Seil-Stoßschutz gegen Schiffsanfahrungen geschützt.

Längskanal- und Sparbeckenverschlüsse

Für den Neubau der Schleuse Sülfeld Süd werden Segmentschütze als Längskanal- und Sparbeckenverschlüsse zur Ausführung kommen. Die Längskanalverschlüsse werden als Zugsegmente ausgeführt. Die Sparbeckenverschlüsse werden als doppelt kehrende Verschlüsse (Druck-/Zugsegmente) ausgeführt, da der Sparbeckenkanal wechselseitig durchströmt wird. Ein Vorteil der Segmentschütze gegenüber anderen Verschlüssen ist neben dem geringeren Instandsetzungsaufwand das hydraulisch bessere Verhalten. Zudem kann das Segmentschütz über seine Öffnungsstellung hinaus in eine Revisionsstellung gedreht werden. In dieser höchsten Lage können Inspektionen, Wartungs-

und Instandsetzungsarbeiten (einschließlich Dichtungswechsel und Korrosionsschutzerneuerungen) vom Wartungspodest aus ohne Ausbau des Segmentes durchgeführt werden. Angetrieben werden die Verschlüsse ebenfalls mit Elektrohubzylindern.

Für das Obertor kommt ein Drehsegmenttor zur Ausführung.

Das Untertor ist ein Stemmtor in Faltwerkbauweise

Schleusenausrüstung

Die Ausrüstung, Beleuchtung sowie Kameraüberwachung der Schleuse erfolgen nach den geltenden Richtlinien, Normen (insbesondere DIN 19703 „Schleusen der Binnenschiffahrtsstraßen: Grundsätze für Abmessungen und Ausrüstung“). Als wesentliche Festmachemöglichkeiten dienen den Schiffen Schwimmpoller.

Schleusenbetriebsgebäude

Für die Bedienung der gesamten Schleusenanlage ist eine neue Steuerzentrale vorgesehen. Dazu wird auf dem Unterhaupt ein Schleusenbetriebsgebäude errichtet, von dem aus zukünftig die neue Südschleuse und die bestehende Nordschleuse gesteuert werden.

Geotechnik

Baugrundverhältnisse

Aus geologischer Sicht liegt die Schleuse Sülfeld im Kreuzungsfeld zweier wichtiger tektonischer Elemente: die Nord/Süd (NS) streichende Braunschweig-Gifhorn-Bruchzone und das Nord/West (NW) streichende Allertal-Lineament.

Der Verlauf der NS orientierten, d.h. quer zur Schleuse verlaufenden Störung, wurde mit Hilfe geophysikalischer Untersuchungen lokalisiert. Westlich der ersten Störung bestehen die mesozoischen Malm-schichten aus Kalk- und Mergelstein, die stark zerklüftet sind. Östlich der Störung besteht der Jura aus Doggersteinen, mit dünnen Sandsteinzwischenschichten. Die Bruchzonen befinden sich ca. 30 - 35 m unter der Geländeoberkante (NN + 30 m) und sind stark wasserführend.

Oberhalb der o.g. Felsschichten wurde im Unterwasserbereich eine Beckenschluffschicht mit einer Mächtigkeit von bis zu 10 m erbohrt. Zum Oberwasser wird die Beckenschluffschicht weniger mächtig und ist im Bereich des geplanten Oberhauptes nicht mehr anzutreffen. Die Beckenschluffschicht wird von den Unteren Sanden überlagert. Es folgt eine bis zu 20 m starke, geringdurchlässige Geschiebemergelschicht. Innerhalb dieser Geschiebemergelschicht gibt es bereichsweise

Zwischensandschichten von mehreren Metern Mächtigkeit. Es schließen sich die bis zu 10 m mächtigen Oberen Sande und die Auffüllung an. (Abb. 8).

Grundwasserverhältnisse

Als Grundwasserleiter sind im Bereich des Schleusenbauwerks die Oberen Sande mit der Auffüllung (oberes Grundwasserstockwerk), die Unteren Sande mit den mächtigen Zwischensandschichten im Geschiebemergel (mittleres Grundwasserstockwerk) und das klüftige Festgestein (unteres Grundwasserstockwerk) anzutreffen. Die Oberen und Unteren Sande werden durch die als Grundwasserstauer dienende Geschiebemergel-

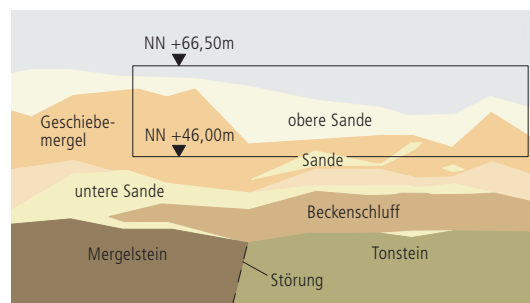


Abb. 8

Geologischer Längsschnitt in der Schleusenachse mit der Darstellung der Gründungsebene



Geotechnik

Keine Grundwasserabsenkung und keine Veränderung benachbarter Bauwerke
 waren Grundvoraussetzung für die Baugrubenkonzeption

schicht getrennt. Die Beckenschluffschicht ist der trennende Grundwasserstauer zwischen dem mittleren und dem unteren Grundwasserstockwerk. In den Oberen Sanden liegt ein ungespannter Grundwasserleiter vor, in den anderen Grundwasserstockwerken liegen gespannte Verhältnisse vor. Die Druckhöhe des unteren Grundwasserstockwerkes liegt dabei teilweise über Geländeneiveau.

Baugrubenkonzeption

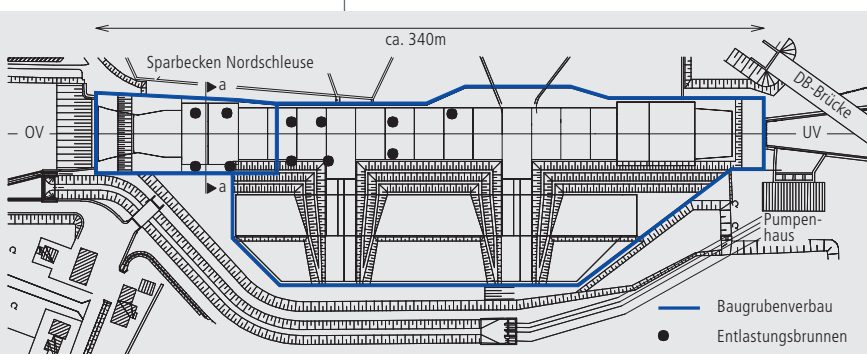
Für die Baugrubenkonzeption und die Bemessung des Schleusenbauwerkes waren mehrere Problembereiche zu bearbeiten. Zum einen war für die Herstellung der neuen Schleuse eine Baugrubenkonzeption zu entwickeln, die unter den gegebenen geotechnischen und

Hannover - Berlin) zu minimieren. Hierzu wurden umfangreiche Untersuchungen und Berechnungen durchgeführt. Mit Hilfe komplexer Programme (Finite - Element - Programme) konnten die Beeinflussungen in der Planungsphase genau ermittelt werden.

Als Konstruktionselemente kommen dabei folgende Verbauarten zum Einsatz:

In Bereichen setzungsempfindlicher Nachbarbauten, hierzu zählen die zu erhaltenden Sparbecken der nördlichen Schleuse, das Widerlager der Eisenbahnbrücke und das weiter in Betrieb befindliche Pumpengebäude, wird eine verankerte Schlitzwand vorgesehen. In den restlichen Bereichen kommt eine Dichtwand, in die je nach statischen Erfordernissen eine verankerte Stahlspundwand gestellt wird, zur Ausführung. In Bereichen gleicher Geländehöhen vor und hinter der Dichtwand wird auf die Spundwand verzichtet. (Abb. 9)

Abb. 9 Baugrubenumschließung mit benachbarten Bauwerken



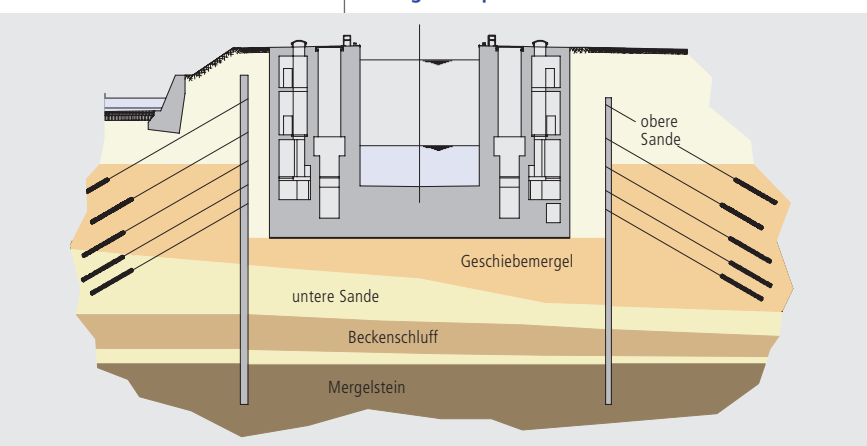
Innerhalb der Baugrubenumschließung ist zur Auftriebssicherung der Baugrubensohle eine Grundwasserentspannung durch das Setzen von Entlastungsbrunnen in den Unteren Sanden und im Festgestein erforderlich. Auf eine horizontale Abdichtung der Baugrubensohle kann verzichtet werden, da die Dichtwände bis in den Fels bzw. bis in die geringdurchlässige Beckenschluffschicht geführt werden. Ein seitlicher Grundwasserzustrom ist damit unterbunden. (Abb. 10)

geologischen Randbedingungen eine sichere und wirtschaftliche Ausführung gewährleistet. Zum anderen war es erforderlich, den Einfluss der Schleusenbaumaßnahme auf die bestehenden benachbarten baulichen Anlagen (Sparbecken der Nordschleuse, Pumpwerk und Eisenbahnbrückenwiderlager der ICE-Schnellbahntrasse

Massivbau und Schleusenausrüstung

In der ausgehobenen Baugrube wird dann das Schleusenbauwerk errichtet. Die stark setzungerzeugenden Bauteile z.B. Oberhaupt, Unterhaupt, Sparbecken-trichter werden zuerst errichtet. Die leichteren Bauteile z.B. Einlaufbauwerk, Auslaufbauwerk und Sparbecken-zubringerkanäle folgen später. Durch die gewählte Baufolge lassen sich Differenzsetzungen und die Beanspruchungen der Fugenbänder minimieren.

Abb. 10 Baugrubenquerschnitt a - a



Nach den Betonarbeiten folgen die Stahlwasserbauarbeiten mit Montage der Verschlüsse und die Schleusenausrüstungsarbeiten. Die Elektro-, Nachrichten- und Steuerungstechnik werden anschließend zusammen mit dem Innenausbau des Schleusenbetriebsgebäudes installiert.



Baudurchführung und Ausblick.....

Mit den Arbeiten für den Neubau der Schleuse Sülfeld wurde im Herbst 2003 begonnen. Zunächst wurden die bestehende Schleuse abgerissen (65.000 m³ Beton) und die Baugrubenumschließungswände hergestellt (24.000 m³). Mit zunehmendem Baugrubenaushub wurden dann die Baugrubenwände rückverankert. Im April 2005 konnten die Massivbauarbeiten planmäßig beginnen.

Die Bauarbeiten für die Schleuse werden voraussichtlich Ende 2007 abgeschlossen sein. Und nach Fertigstellung der Osthaltung des MLK steht der modernen Güterschifffahrt dann eine uneingeschränkte Befahrung des Mittellandkanals bis nach Magdeburg zur Verfügung.

Träger des Bauvorhabens:

Bundesrepublik Deutschland



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

mit Kostenbeteiligung
des Landes Niedersachsen
und der Freien und Hansestadt Hamburg

Planung und Bau:

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte
Neubauamt für den Ausbau des
Mittellandkanals in Hannover

Herausgeber:

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte
Neubauamt für den Ausbau des
Mittellandkanals in Hannover
Nikolaistr. 14/16
30159 Hannover
Tel: 05 11/91 15-5111
Fax: 05 11/91 15-51 40
postfach@nba-h.wsv.de

Konzept & Gestaltung:
C&M Design, 63263 Neu-Isenburg, www.cmdesign.de, 2006

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung kostenlos herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich sind besonders die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl dem Empfänger diese Schrift zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.