

# Sanierung des Hauptdamms der Hennetalsperre

Bauassessor Dipl.-Ing. Peter Klein, Dipl.-Ing. Christof Sommer, Dipl.-Ing. Reinhard Stüwe  
Ruhrverband Essen

## 8.2 Sanierung des Hauptdamms der Hennetalsperre

Bauassessor Dipl.-Ing. Peter Klein, Dipl.-Ing. Christof Sommer, Dipl.-Ing. Reinhard Stüwe  
Ruhrverband Essen

### 8.2.1 Veranlassung

Als Ersatz für die 1901 bis 1905 gebaute und 1949 stillgelegte alte Hennetalsperre – die alte Bruchsteinmauer war im Laufe der Jahrzehnte stark unter- und umläufig geworden – wurde in den Jahren 1950 bis 1955 die heutige Hennetalsperre errichtet (Bild 25).

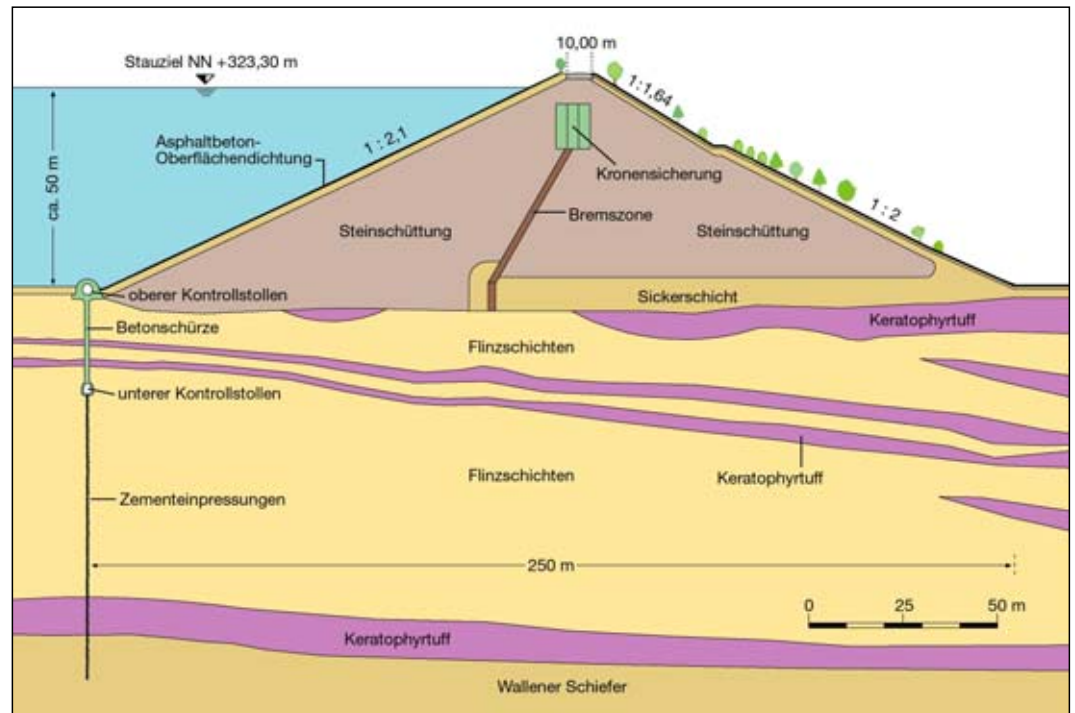


Die Hennetalsperre hat bei einem Stauziel von 323,30 m ü.NN ein Fassungsvermögen von 38,4 Mio. m<sup>3</sup> bei einer Wasserfläche von ca. 2,1 km<sup>2</sup> und einem mittleren jährlichen Zufluß von ca. 58 Mio. m<sup>3</sup>. Sie dient zusammen mit den übrigen Ruhrtalsperren der Aufrechterhaltung der im RuhrVG vorgeschriebenen Mindestwasserführung in der Ruhr. Zusätzlich hat die Hennetalsperre die Mindestwasserführung der oberen Ruhr am Pegel Oeventrop zu gewährleisten, da sie die am weitesten am Oberlauf der Ruhr gelegene Talsperre ist. Ab Neheim-Hüsten sind dann die Sorpe- und die Möhnetalsperre zusätzlich in der Lage, die Ruhrwasserführung zu beeinflussen.

Als **Hauptabsperrbauwerk** dient bei der neuerrichteten Hennetalsperre ein Steinschüttdamm mit einer zweilagigen Oberflächendichtung aus Asphaltbeton. Die beiden Asphaltbetonschichten sind durch eine Drainageschicht aus bituminisiertem Schotter getrennt. Die Drainageschicht ist über Entwässerungsrohre mit dem am wasserseitigen Dammfuß entlangführenden oberen Kontrollgang verbunden, um eventuelle Schäden in der oberen Dichtungslage schnell und gezielt durch Wasseraustritte im Kontrollgang erkennen zu können (Bild 26).

Bild 25: Luftbild der teilabgesenkten Hennetalsperre  
Fig. 25: Aerial photograph of the Henne Reservoir showing the reduced storage volume during 1998

Bild 26: Querschnitt des Sperrdamms der Hennetalsperre  
 Fig. 26: Cross-section of the Henne dam



Verstärkt wird der Damm durch ein Kronensicherungsbauelement aus Stahlbeton und eine Bremszone aus bituminiertem Sand im Kernbereich, die eine Erosion des Damms auch bei undichter Oberflächendichtung verhindert (Bild 26).

Die Oberflächendichtung aus Asphaltbeton und die im Stauraum liegenden Betonbauwerke sind im Jahresverlauf den unterschiedlichsten Belastungen ausgesetzt:

Im *Winter* muß ein Hochwasserschutzraum von mindestens 7,0 Mio. m<sup>3</sup> freigehalten werden, um auftretende Hochwässer aus Starkregen und Schneeschmelze zum Schutz unterliegender Ortschaften aufnehmen zu können. Hierdurch liegt der obere Teil der Oberflächendichtung und der Betonbauwerke frei und ist Temperaturschwankungen und Eisgang auf der Talsperre ausgesetzt.

Zum *Frühjahr* wird die Talsperre möglichst bis zum Vollstau aufgestaut, um in zuschußpflichtigen Zeiten im weiteren Jahresverlauf das Wasser im Rahmen der Talsperrensteuerung nach RuhrVG an die Ruhr abgeben zu können.

Während der *Sommermonate* bis in den *Spätherbst* wird das aufgestaute Wasser als Zuschußwasser aus der Talsperre abgegeben. Hierdurch fallen Teile der Oberflächendichtung und der Betonbauwerke frei und sind Temperaturschwankungen, UV-Einstrahlung und der mechanischen Belastung durch Wellenschlag ausgesetzt.

Eine Oberflächendichtung aus Asphaltbeton wird besonders durch die UV-Bestrahlung und die Temperaturschwankungen in Mitleidenschaft gezogen, da dadurch das im Asphalt als

Bindemittel eingesetzte Bitumen langsam altert und versprödet. Durch diese Versprödung kann es auf lange Sicht zu Rißbildungen in der Dichtung kommen, die einen ungewollten Wassereintritt in den Dammkörper zur Folge haben würden. Zum Schutz gegen die für Asphaltbeton schädliche UV-Bestrahlung ist die Asphaltbeton-Dichtung mit einer Mastixschicht überzogen, die einen Teil der UV-Strahlung abfängt, jedoch dadurch selbst umso eher altert. Sie unterliegt zusätzlich einem mechanischen Abrieb.

## 8.2.2 Voruntersuchungen

Um die Bitumenalterung und den Zustand der Dichtung des Hauptdamms der Hennetalsperre genauer beurteilen zu können, wurden im Jahr 1993 Untersuchungen an Bohrkernen aus der oberen Dichtungslage durchgeführt. Diese Bohrkernuntersuchungen ergaben, daß sich das Bitumen von dem ursprünglich eingesetzten Bitumen B80 in ein weitaus spröderes B45 bis hin zu B25 im Bereich der oberen Wasserwechselzone verändert hatte. Die gleichzeitig aus den Bohrkernen bestimmten Hohlraumgehalte des Asphaltbetons lagen unterhalb des gemäß EAAW 83 <sup>1)</sup> und DVWK-Merkblatt 223/1992 <sup>2)</sup> vorgeschriebenen Wertes von < 3,0-Vol. % und waren somit als gut zu bewerten.

Da die 1993 festgestellte Versprödung im oberen Bereich der Dichtung weitere Untersuchungen erforderlich machte, wurde 1995 der Fachgutachter Prof. W. Kuhlmann vom Planungs-

1) EAAW-Merkblatt Nr. 83: Empfehlungen für die Ausführung von Asphaltarbeiten im Wasserbau  
 2) DVWK-Merkblatt Nr. 223: Asphalt dichtungen für Talsperren und Speicherbecken. Bonn (1992)

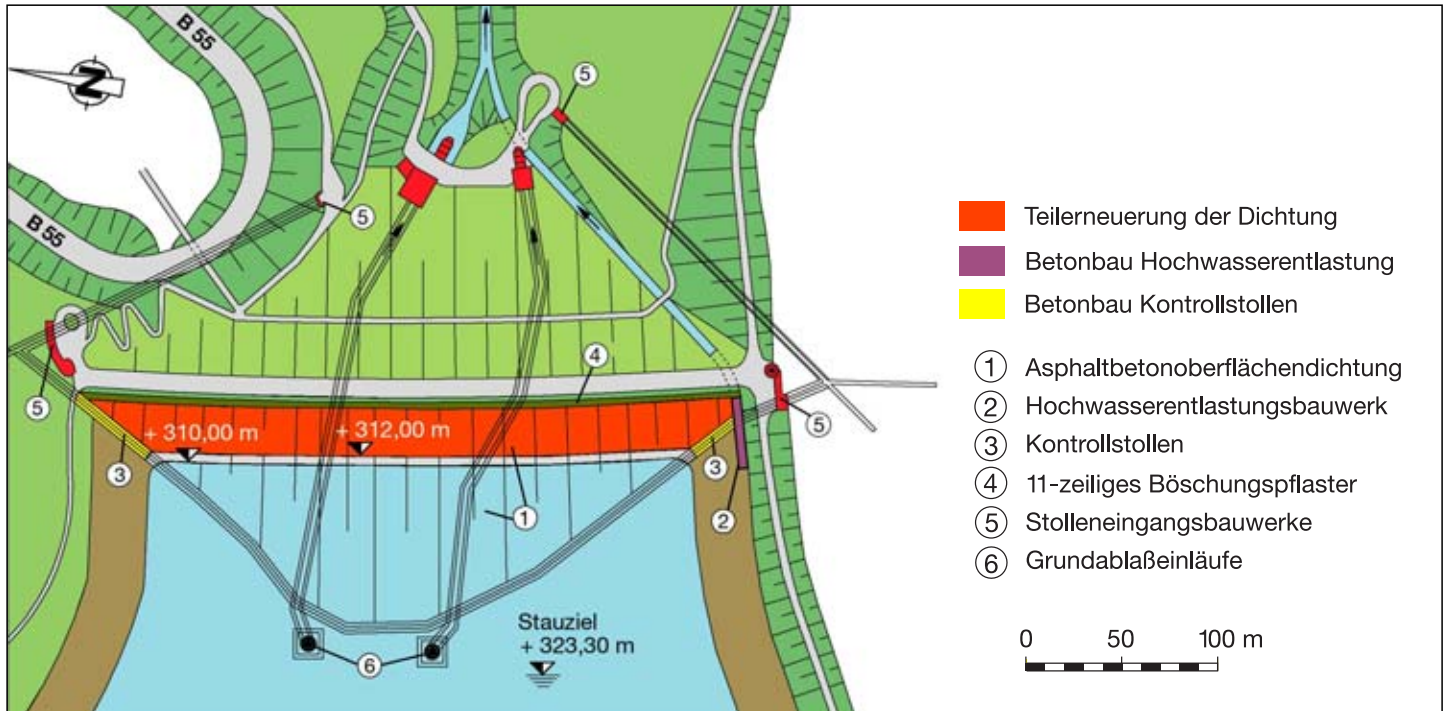


Bild 27: Lageplan des Henne-Damms mit eingetragenem Sanierungsumfang  
 Fig. 27: Location plan of the Henne dam showing the rehabilitation plan

büro Weischede-Kuhlmann aus Rheinbreitbach mit weiteren Untersuchungen und Analysen beauftragt. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden mit fallendem Wasserstand der Talsperre weitere Bohrkerne gezogen, um den Zustand und die Beschaffenheit des Asphaltbetons in tieferen Lagen beurteilen zu können. Die Untersuchung der Bohrkerne bestätigte die bisher getroffene Feststellung der Bindemittelverhärtung und Versprödung der oberen Dichtungslage. Zusätzlich wurde festgestellt, in welchem Bereich der Dichtung wieder eine ausreichende Bindemittelqualität vorhanden ist.

Um eine sinnvolle Sanierungsgrenze festlegen zu können, wurde zudem mit Hilfe einer Häufigkeitsanalyse an langen Zeitreihen ermittelt, wie häufig einzelne Stauhöhen in der Vergangenheit unterschritten wurden.

### 8.2.3 Umfang der Instandsetzungsarbeiten

Auf der Grundlage der vorliegenden Daten und Untersuchungsergebnisse wurde festgelegt, daß der Asphaltbeton und die Betonbauwerke bis zu einer Höhenlage von 312 m ü.NN saniert werden mußten.

Die Ziele der Instandsetzungsarbeiten wurden wie folgt definiert (Bild 27):

- Wiederherstellen einer den Anforderungen entsprechenden Dichtung mit der erforderlichen Langlebigkeit,

- Überarbeiten der Betonbauwerke im Stauraum durch
  - Generalüberholung der Hochwasserentlastung,
  - Erneuerung des Schutzbetons in den freiliegenden Bereichen des oberen Kontrollstollens.

### 8.2.4 Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen

Um das vorgesehene Sanierungskonzept umsetzen zu können, mußte der Stauspiegel der Hennetalsperre bereits bis Anfang Juli 1998 auf eine Höhe von etwa 310 m ü.NN abgesenkt werden. Diese Absenkung um mehr als 13 m stellte eine Reduzierung des verfügbaren Stauvolumens auf 17,5 Mio. m<sup>3</sup> dar.

Um zu überprüfen, ob die Leistungsfähigkeit des Talsperrensystems auch bei Absenkung der Hennetalsperre auf 17,5 Mio. m<sup>3</sup> ausreichend ist, wurde das Leichtweiß-Institut für Wasserbau, Abt. Hydrologie und Wasserwirtschaft der TU Braunschweig (Prof. Dr. U. Maniak) im Juni 1997 mit einem Gutachten beauftragt. Modellrechnungen mit dem vorhandenen Simulationsmodell RUHR für die Zeitreihe von 1956 bis 1996 zeigten, daß bei reduziertem Stauraum der Hennetalsperre die Leistungsfähigkeit der Nordgruppe eingeschränkt war. Mit Hilfe einer während der Absenkung veränderten Aufteilung der Zuschußanteile der Talsperren der Nordgruppe und einer Aussetzung der Hennesondersteuerung konnten die im Modell in extremen Trockenjahren auftretenden Fehlmengen in eine Größenordnung reduziert werden, wie sie nach der bisherigen Betriebserfahrung innerhalb des Verbundsystems ausgeglichen werden können.

Die nach dem RuhrVG geforderten Mindestabflüsse in der Ruhr konnten danach auch während der Bauzeit mit Hilfe des vorhandenen Verbundsystems eingehalten werden. Zusätzlich wurde bei der Bezirksregierung Arnsberg beantragt, während der Bauzeit die Sondersteuerung der Hennetalsperre auszusetzen, d. h. die Wasserabgabe aus der Hennetalsperre so zu steuern, daß am Ruhrpegel Oeventrop nur noch ein Mindestabfluß von 2,0 m<sup>3</sup>/s gegenüber 3,5 m<sup>3</sup>/s gem. gültigen Plangenehmigungsbescheid eingehalten werden mußte. Dieser Antrag wurde durch die Bezirksregierung positiv beschieden.

### 8.2.5 Bauablauf

Nach Ausschreibung und Vergabe der Bauleistungen konnte mit den Arbeiten plangemäß im Juni 1998 begonnen werden.

#### Sanierung der Oberflächendichtung:

Nach dem Einrichten der Baustelle wurde der wasserseitige Bereich der Dammkrone freigeräumt. Dann wurde auf einer Fläche von rund 10000 m<sup>2</sup> die obere Lage der vorhandenen Oberflächendichtung maschinell in einer Stärke von 7 cm abgefräst bzw. in den Randbereichen von Hand aufgenommen (Bild 28).

Auf die abgefräste und gereinigte Fläche wurde nach eingehender Eignungsprüfung des neu einzubauenden Materials die neue Dichtungslage in einer Stärke von ebenfalls 7 cm aufgebracht. Als Bindemittel für den neu eingebauten Asphalt mit der Körnung 0/16 mm wurde ein polymermodifiziertes Bitumen PmB65 eingesetzt (Bild 29).

Das Aufbringen der neuen Dichtungslage erfolgte maschinell im Vertikaleinbau, in den Randbereichen mußte zweilagig von Hand eingebaut und verdichtet werden.

Durch einen Windenwagen auf der Dammkrone wurden Fertiger, Beschicker und Walze geführt und gesichert (Bild 29).

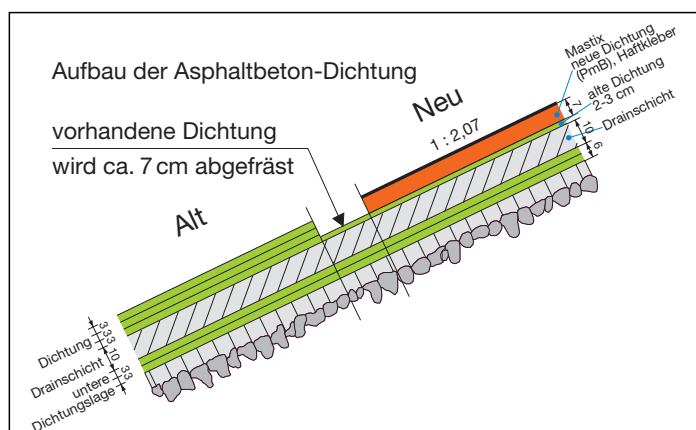


Bild 28: Aufbau der Dichtung vor und nach der Sanierung  
Fig. 28: Structure of the sealing before and after the rehabilitation



Bild 29: Bauausführung: Windenwagen mit Fertiger, Beschicker und Walze auf dem Hennedamm  
Fig. 29: Realization of the reconstruction: winch car with finisher, feeder and roller

In einem weiteren Arbeitsschritt wurde auf die neue Dichtungslage eine Mastixversiegelung aufgebracht. Dabei wurde ein bitumenreicher Heißmastix mit min. 2 kg/m<sup>2</sup> aufgezogen.

Zur Qualitätssicherung wurde von der bauausführenden Firma der Nachweis durch Prüfungen über Eigenschaften von Baustoffen und Baustoffgemischen sämtlicher zum Einsatz gelangten Baustoffe gemäß DVWK-Merkblatt 223 (1992) verlangt.

#### Sanierung der Betonbauwerke:

An den Betonbauwerken im Stauraum wurde zeitgleich zu den Bautätigkeiten an der Asphaltbetondichtung gearbeitet. Von den freiliegenden Bereichen des oberen Kontrollstollens wurde der verwitterte und rissige Schutzbeton und eine Bitumen-Alufolienschicht entfernt und eine neue Dichtungs- und Isolierungsschicht eingebaut. Auf diese Schicht wurde ein neuer Schutzbeton im Trockenspritzverfahren aufgebracht.

An der Hochwasserentlastungsanlage, besonders im Bereich der Überlaufschwelle und der Gerinnesohle, waren beim Betoniervorgang in der Bauzeit der Talsperre starke Unebenheiten entstanden. Diese Unebenheiten wurden durch eine Putzschicht unterschiedlicher Stärke ausgeglichen. Diese Schicht führte in der Vergangenheit immer wieder zu Problemen durch flächige Ablösungen und mußte häufig nachgearbeitet werden.

Im Verlauf der Arbeiten wurde die gesamte Putzschicht abgestemmt und durch eine Schicht aus SPCC (kunststoffmodifizierter Spritzmörtel) ersetzt.

Die Überlaufschwelle der Hochwasserentlastung mußte komplett abgetragen und neu aufgebaut werden. Hierbei war



*Bild 30: Sanierung des Betons der Hochwasserentlastung  
Fig. 30: Reconstruction of the spillway of the Henne dam*

darauf zu achten, daß eine absolut genaue profil- und höhen-gerechte Wiederherstellung erfolgte. Bild 30 zeigt den Einlauf der Hochwasserentlastung nach Durchführung der Sanierungsarbeiten.

---

#### 8.2.6 Stand der Arbeiten und Ausblick

---

Mit Abschluß des Berichtsjahres 1998 waren die Arbeiten an der Asphaltbetondichtung und an den Betonbauwerken fast vollständig beendet. Die Instandsetzungsarbeiten wurden trotz zeitweise widriger Witterungsverhältnisse fristgerecht und den Vorgaben entsprechend erfolgreich durchgeführt.

Der Stauraum der Hennetalsperre konnte ab Herbst 1998 wieder vollständig genutzt werden. Im Zuge der Gesamtbaumaßnahme steht noch für 1999 die Wiederherstellung und Gestaltung der Dammkrone an.

Nachdruck – auch auszugsweise  
– nur mit Quellenangabe gestattet.



Kronprinzenstraße 37, 45128 Essen  
Postfach 10 32 42, 45032 Essen  
Telefon (02 01) 178-0  
Fax (02 01) 178-14 25