

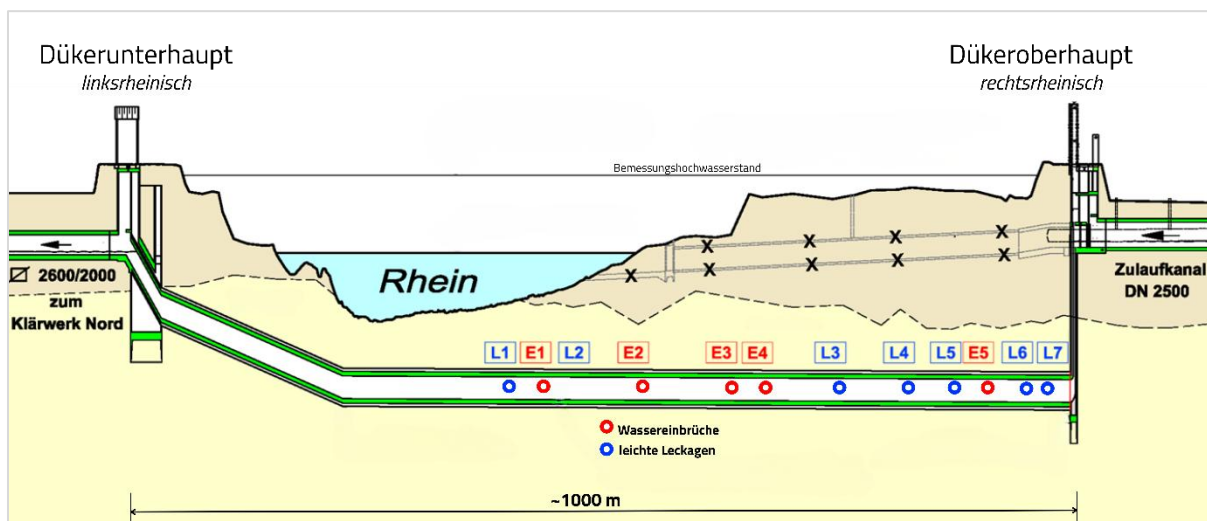
Sanierung unter Extrembedingungen - Abschließende Inspektion des Düsseldorfer Rheindükers

Seit Mitte der 60er Jahre betreibt die Landeshauptstadt Düsseldorf einen rund 1.000 m langen Düker unter dem Rhein, der das gesamte Abwasser, das im rechtsrheinischen Düsseldorfer Norden anfällt, auf die linke Rheinseite zum Klärwerk Nord leitet.

Die anspruchsvolle Dükersanierung übernahm die I+D Sanierungstechnik GmbH aus Bocholt im Auftrag der Stadtentwässerung Düsseldorf. Als Spezialist für grabenlose Sanierungsverfahren übernahm das Unternehmen die fachgerechte Umsetzung der Arbeiten unter den besonderen Rahmenbedingungen der Dükeranlage. Mit der Abnahmebefahrung im Juli 2026 ist das komplexe Projekt nach 5 Jahren erfolgreich abgeschlossen.

Bauwerk besonderer Dimension

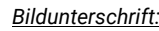
Das überwiegend rechtsrheinisch gelegene Düsseldorf gehört mit 2.849 Einwohnern pro Quadratkilometer zu den dichter besiedelten Städten Deutschlands. Seit Mitte der 1960er-Jahre betreibt die Landeshauptstadt Düsseldorf zwischen Düsseldorf-Lohausen und Meerbusch-Ilverich einen rund 1.000 m langen Abwasserdüker unter dem Rhein. Die Anlage verbindet das nördliche Düsseldorfer Kanalnetz mit dem Klärwerk Düsseldorf-Nord.



Bildunterschrift:

Längsschnitt des Bestandsdükers (große Niere) unter dem Rhein (schematische Darstellung)

Der im Druckluftvortrieb errichtete Tunnel besteht aus gusseisernen Tübbings mit einem Außendurchmesser von 3,80 m. Im Inneren wurde der Tunnel mit einem rund 40 Zentimeter dicken Betoninnenmantel ausgekleidet. Durch diese Betontrennwand wurden zwei nierenförmige Ableitungsstränge mit unterschiedlich großen Abflussquerschnitten von 1,6 Quadratmetern und 2,4 Quadratmetern gebildet. Die Höhe dieser Abschnitte beträgt rund 2 Meter beziehungsweise 2,2 Meter, die Breite rund 1 Meter beziehungsweise 1,3 Meter.



Kompetenz für komplexe Sanierungsaufgaben

Die I+D Sanierungstechnik GmbH übernahm im Auftrag der Stadtentwässerung Düsseldorf die anspruchsvolle Dükersanierung samt aufwändiger Reinigung und Bergung der Ablagerungen.

Da eine Inspektion und Sanierung des Bestandsdükers unter laufendem Betrieb nicht möglich war, wurde zunächst durch den Neubau eines parallel verlaufenden Dükers DN 1800 eine vollständige Redundanz geschaffen. Der rund 1.000 m lange Düker wurde im Rohrvortriebsverfahren mit Stahlbetonrohren ausgeführt, die aufgrund der zu erwartenden Abwasserbeanspruchung über einen erhöhten Säurewiderstand verfügen. Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des neuen Dükers im Jahr 2021 konnte der vorhandene Düker außer Betrieb genommen werden.

2 / 6

bewegt werden konnte. Ergänzend kam ein eigens entwickeltes Lorenwagen- und Seilwindensystem zum Einsatz, mit dem die gelösten Ablagerungen sicher aus dem Bauwerk transportiert wurden. Das abgebaute Material wurde über eine Krananlage aus rund 24 Meter Tiefe gehoben und in Spezialcontainern entsorgt. Aufgrund einer hohen Schadstoffbelastung war die Entsorgung des Förderguts mit erheblichem Aufwand verbunden. Über einen Zeitraum von rund eineinhalb Jahren wurden die Ablagerungen abschnittsweise entfernt. Insgesamt wurden 512 Tonnen Ablagerungen fachgerecht entsorgt. Anschließend erfolgte eine detaillierte Schadensaufnahme als Grundlage für die Sanierungsplanung.



Bildunterschrift:

Oben links: Einer von fünf Wassereintritten

Unten links: Absaugung der Verschlämmung

Rechts: Umgebauter Minibagger auf einer Stahlschiene zur Räumung der festen Ablagerungen.

Inspektion als Grundlage der Sanierungsplanung

Nach Abschluss der umfangreichen Reinigungsarbeiten Ende 2023 stand erstmals wieder eine vollständige Zustandsbewertung der beiden nierenförmigen Abflussquerschnitte zur Verfügung. Die Untersuchung mit Inspektionstechnik von IBAK bildete die Grundlage für die anschließende Planung der Instandsetzung. Die vorhandenen Betonkorrosionen, schadhafte Fugenbereiche und weiteren Schadstellen wurden präzise erfasst. Über die gesamte Dükerlänge wurden fünf Wassereintritte sowie sieben leichte Leckagen festgestellt. Eine ausgeprägte Sielhaut erschwerte die Zustandsbeurteilung zusätzlich. Im Rahmen ergänzender Untersuchungen wurden Beton und Bewehrung der Scheidewand überprüft. Die Ergebnisse bestätigten deren Standsicherheit und bildeten eine wichtige Grundlage für die weitere Sanierungsplanung. Obwohl die Standsicherheit des Bauwerks nicht beeinträchtigt war und keine Wassereintritte aus dem Rhein festgestellt wurden, entschied sich die

Landeshauptstadt Düsseldorf für eine umfassende Instandsetzung, um die Nutzungsdauer des Dükers langfristig zu sichern.

Sanierung der geschädigten Dükerbereiche

Für die Sanierungsarbeiten wurden beide Dükernieren vollständig ausgeleuchtet, um sichere Arbeitsbedingungen innerhalb der beengten Bauwerksgeometrie zu gewährleisten. Da insbesondere für die Arbeiten in der kleineren Niere zusätzliche Fluchtmöglichkeiten erforderlich waren, wurden entlang der mittigen Betontrennwand insgesamt neun Fluchtöffnungen in einem Abstand von jeweils rund 100 m hergestellt.

Die Sanierung konzentrierte sich auf die durch Sulfatreiben geschädigten Bereiche im Scheitelbereich beider Dükernieren. Zwischen April 2024 und Anfang 2025 wurde zunächst der beeinträchtigte Beton mittels Hochdruckwasserstrahlen abgetragen und die vorhandene Bewehrung vollständig freigelegt. Die alle 10 Meter angeordneten Fugen wurden ebenfalls in die Instandsetzungsmaßnahmen einbezogen und entsprechend vorbereitet. Anschließend erfolgte die Reinigung und Entrostung der freigelegten Bewehrung durch geeignete Strahlverfahren. Nicht mehr ausreichend tragfähige Bewehrungsbereiche wurden entfernt und durch neue Bewehrung ersetzt.

Zur Re-Profilierung der Flächen wurden Instandsetzungsmörtel sowie hoch sulfatbeständiger Mörtel eingesetzt. Dadurch wird der sanierte Bereich besser vor zukünftigen Umwelteinflüssen geschützt und die Tragfähigkeit sowie die weitere Nutzungsdauer des Dükers verbessert.

Besondere Aufmerksamkeit galt zudem den Übergangsbereichen zwischen den Dükernieren und den Schachtbauwerken am Dükerunter- und Dükeroberhaupt. Dort wurden die Deckenunterseiten sowie die oberen Wandanschlüsse instandgesetzt und zur Vermeidung zukünftiger Gasansammlungen mit einer keilförmigen Ausbildung aus Spritzbeton und konstruktiver Bewehrung angepasst. Darüber hinaus wurden die Zugangsschächte beider Nieren saniert.



Bildunterschrift:

Die IBAK ARGUS 6 lieferte hochauflösende Aufnahmen der sanierten Scheitelbereiche und dokumentierte die Instandsetzung der durch Sulfatreiben geschädigten Betonbereiche.



Bildunterschrift:

Das Inspektionssystem aus HeightFlex, ARGUS 6 und Fahrwagen T76 ermöglichte die präzise Abnahmebefahrung der Dükernieren und eine hochauflösende Dokumentation des Sanierungsergebnisses.

Abnahmebefahrung dokumentiert Sanierungsergebnis

Den Abschluss der umfangreichen Sanierungsarbeiten bildete eine detaillierte Abnahmebefahrung des Dükers mit moderner Inspektionstechnik von IBAK. Ziel der Untersuchung war es, die Ausführung der Sanierungsmaßnahmen zu dokumentieren und den ordnungsgemäßen Zustand des Bauwerks nach Abschluss der Arbeiten nachvollziehbar festzuhalten.

Zum Einsatz kam ein speziell für Großprofile ausgelegtes Inspektionssystem bestehend aus der Höhenverstellung HeightFlex, der Dreh-, Neige- und Schwenkkopfkamera ARGUS 6 sowie dem Fahrwagen T76. Die Systemkombination ermöglicht eine präzise Kamerapositionierung in Großprofilen von DN 1600 bis DN 3000 und gewährleistet durch die mittige Ausrichtung der Kamera eine optimale Bildaufnahme über den gesamten Querschnitt.

Begonnen wurde die Abnahmebefahrung am Dükeroberhaupt. Zunächst erfolgte die Inspektion der großen Niere, anschließend wurde die kleine Niere befahren. Beide Dükerröhren wurden jeweils bis zur Bauwerksmitte untersucht, wobei eine Inspektionslänge von rund 480 m pro Strang erreicht wurde. Im Anschluss erfolgte die Gegenbefahrung vom Dükeroberhaupt aus. Dabei konnte der zuvor von der Dükeroberhauptseite erreichte Inspektionsendpunkt angefahren werden, sodass eine vollständige Befahrung der gesamten Dükerstrecke und eine lückenlose Dokumentation des Sanierungsergebnisses sichergestellt war.

Die besondere Geometrie des Bauwerks mit zwei unterschiedlich dimensionierten nierenförmigen Abflussquerschnitten stellte hohe Anforderungen an die Inspektionstechnik. Durch die flexible Höhenverstellung konnte die ARGUS-Kamera jeweils optimal im Querschnitt positioniert werden. Die automatische Beleuchtungsregelung sorgte auch innerhalb der mehrere hundert Meter langen Dükerröhren für eine gleichmäßige Ausleuchtung und eine hochwertige Bilddokumentation.

Ergänzend wurden die rund 28 m tiefen Zugangsschächte auf der Seite des Dükeroberhauptes mit dem IBAK-Schachtinspektionssystem PANORAMO SI 4K aufgenommen. Das System erzeugt ultrahochauflösende 3D-Schachtaufnahmen und ermöglicht eine vollständige räumliche Darstellung der Bauwerksbereiche. Dadurch konnten auch die sanierten Schachtstrukturen detailliert dokumentiert und für die abschließende Projektdokumentation erfasst werden.

Mit der Abnahmebefahrung wurde das komplexe Sanierungsprojekt technisch abgeschlossen. Die hochauflösenden Inspektionsdaten bestätigen die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen und bilden die abschließende Dokumentation eines außergewöhnlichen Infrastrukturprojekts unter besonderen baulichen und betrieblichen Rahmenbedingungen.

Positive Projektbilanz

Mit dem erfolgreichen Abschluss der Sanierungsarbeiten konnte ein technisch anspruchsvolles Infrastrukturprojekt planmäßig umgesetzt werden. Im Mittelpunkt standen dabei die besonderen baulichen Gegebenheiten, die schwierigen Arbeitsbedingungen und die Entwicklung geeigneter Lösungen für Reinigung, Bergung und Inspektion.

Die Maßnahme stellte alle Projektbeteiligten vor außergewöhnliche Herausforderungen. Neben der Reinigung einer Gesamtlänge von zwei Mal 1.000 Metern in bis zu 30 Metern Tiefe musste insbesondere die komplexe Doppelnier-Geometrie des Bauwerks berücksichtigt werden. Hinzu kamen bis zu 70 cm mächtige, schadstoffbelastete Ablagerungen sowie die eingeschränkte Zugänglichkeit. Diese Rahmenbedingungen erforderten innovative technische Lösungen sowie höchste Anforderungen an Personal, Arbeitssicherheit und Ausführung.

Das Projekt verdeutlicht das besondere Know-how der I+D Sanierungstechnik GmbH bei der Umsetzung individueller Sanierungslösungen für komplexe Infrastrukturprojekte. Mit einem erfahrenden Team, dem eigens entwickelten Bergungskonzept sowie dem Einsatz adäquater Sanierungs- und Inspektionstechnik konnte die anspruchsvolle Aufgabe erfolgreich bewältigt werden. Die abschließende Abnahmebefahrung dokumentierte die hohe Ausführungsqualität der Sanierungsmaßnahmen und markierte den erfolgreichen Abschluss eines außergewöhnlichen Infrastrukturprojekts.

Nach Abschluss der Sanierung steht der Rheindüker wieder für den regulären Betrieb zur Verfügung und kann seine Funktion im Düsseldorfer Entwässerungssystem langfristig erfüllen.