

Exkursionsbericht – Deltares, Maeslant-Sperrwerk, Kustwerk Katwijk & Schiffshebewerk Henrichenburg 07. – 08. Juli 2014

Dominic Eickelmann, Gian Philipp Greb, Tim Julius, Ricarda Piper, Björn Winter



Abb. 1: Das Foto zeigt die studentischen Exkursionsteilnehmer, Frau Mariëlse Goddijn-Glashouwer von der Gemeinde Katwijk (2. Reihe rechts), einen Vertreter des Partnerschaftskomiteés (3. Reihe rechts), den Leuchtturmwärter (4. Reihe rechts) sowie Herrn Prof. Jürgen Jensen (2. Reihe Mitte) und seine wissenschaftliche Mitarbeiterin Frau Jessica Schmidt (1. Reihe rechts) vor dem Leuchtturm von Katwijk.

Im Rahmen des Bachelor-Moduls Wasserbau II im Sommersemester 2014 nahmen 5 Studierende sowie Herr Prof. Jürgen Jensen und seine Mitarbeiterin Jessica Schmidt an der diesjährigen Exkursion an die niederländische Nordseeküste sowie zum Schiffshebewerk Henrichenburg nach Waltrop vom 07.07.2014 – 08.07.2014 teil.

Durch die Weiterleitung einer Einladung zur Besichtigung der Küstenschutzarbeiten von Frau Mariëlse Goddijn-Glashouwer von der Gemeinde Katwijk von Frau Carmen Schmidt von der Stadt Siegen an den Lehrstuhl für Wasserbau und Hydromechanik der Universität Siegen wurden wir auf dieses interessante Projekt aufmerksam und beschlossen schnell, es in unser dies-

jähriges Exkursionsprogramm aufzunehmen. Am 07.07.2014 wurde das Forschungsinstitut Deltares, das Sturmflutsperrwerk Maeslant sowie der Leuchtturm in Katwijk besichtigt. Am 08.07.2014 konnten wir uns dann das höchst interessante Projekt Kustwerk Katwijk sowie das Schiffshebewerk Henrichenburg in Waltrop ansehen.

Dank einer hervorragenden Organisation seitens der Gemeinde Katwijk hatten wir einen äußerst interessanten und lehrreichen Aufenthalt in Katwijk. Wir kommen gerne wieder.

Tag 1 – 07.07.2014

Deltares

von Ricarda Piper

Das unabhängige Institut Deltares für angewandte Forschung im Bereich der Wasser-, Untergrund- und Infrastruktur beschäftigt sich mit dem Leben in Deltas, Küstenregionen und Flussgebieten. Ihr Motto ist, das Deltaleben zu aktivieren. Auf die Standorte Delft und Utrecht verteilt arbeiten rund 850 Mitarbeiter aus 28 Nationen zusammen. Auf Grund der Komplexität, arbeitet es mit Regierung, Universitäten, Unternehmen und anderen Forschungsinstituten sowohl auf nationaler als auch internationaler Basis zusammen. Das Institut stellt zum Beispiel freie Software zur Verfügung, die in ca. 100 Länder genutzt werden. Auch verschiedene Universitäten verwenden und verbessern diese.

Deltares beschäftigt sich hauptsächlich mit fünf Themen:

- Hochwasserrisiko
- Ökosysteme und Umweltqualität
- Wasser- und Bodenschätze
- Deltainfrastruktur
- Nachhaltige Planung im Delta

An den Küsten sind oft Wirtschaftsräume und Tourismus vertreten, die vor Sturmfluten und Taifunen bewahrt werden müssen. Ebenfalls können Probleme wie Setzungen durch den nicht standsicheren Untergrund entstehen. Traditionelle Lösungen sind nicht länger adäquat. Die Aufgabe von Deltares ist es, neue Techniken für ein nachhaltiges Leben in Deltas zu entwickeln. Die Kenntnisse über das Ökosysteme ist dabei von großer Bedeutung. Wird in die Natur eingegriffen, müssen die darauffolgenden Auswirkungen im Vorhinein bekannt sein. Wie zum Beispiel das Flussnetz und deren Habitate beeinflusst wird, kann mit Modellen untersucht werden.

Sandmotor



Abb. 2: Sandmotor [www.zandmotor.nl]

Ein interessantes Beispiel ist das Küstenschutzprojekt Sandmotor in Abbildung 1. Im Jahr 2011 wurden 128 Hektar Sand vom Meeresboden abgesaugt und mit Hilfe von Schiffen und Pumpen 10 km vor der Küste in Südholland abgelagert. Durch die natürlichen Einflussgrößen Wind und Strömung soll sich dieser nun am Ufer verteilen. Somit kann der Sandverlust, der zum Beispiel durch Sturmfluten verursacht wurde, kompensiert werden.

Deichsicherheit

Die Deichsicherung in ganz Holland ist sehr wichtig, wobei die Zusammenarbeit der verschiedenen Gebiete ausschlaggebend ist. Ein Deichbruch an einer Stelle kann ganz Holland, das unter dem Meeresspiegel liegt, überfluten. Die tiefste Position liegt bei 7m unter NN (Normalnull). Die Flut von 1953 brachte zum Beispiel großes Unglück. Zurzeit gibt es 3600 km primäre Hochwasserschutzanlagen und 55 Polder. Diese haben unterschiedliche Formen/Gestalten, da jeder Bereich individuell an seine Lage angepasst werden muss.

Versuchseinrichtungen von Deltares

Deltares verfügt über eine sehr große Halle, in der mehrere größere Projekte individuell durch Modellversuche behandelt werden können. In Abbildung 2 ist ein großer Teilbereich der enormen Halle zu sehen.



Abb. 3: Halle

Zum Beispiel können dort das Verhalten der Wellen auf verschiedene Gegebenheiten untersucht werden. Einflussgrößen wie die oben abgebildeten Schiffe oder Wasserbausteine, die in der Abbildung 3 zu sehen sind, werden maßstabsgetreu verwendet.



Abb. 4: Modellwasserbausteine

In den folgenden Abschnitten sind ein paar experimentelle Einrichtungen kurz erläutert.

Delta-Becken

Das 50x50 m² große Becken ist ein Mehrrichtungsbecken, das durch zwei Wellengeneratoren betrieben wird. Es trägt beispielsweise zu Studien von Wellenbrechern, Landungsbrücken; Wellendruck und Wellenkräften auf Pfählen und Decks von Molen, Deckwerken, Wellenbewegungen in Häfen, Erosionen von Dünen und Küstenschutzsystemen des Strandes bei. In

Abbildung 4 ist das Becken im Umbauzustand für ein neues Projekt dargestellt.



Abb. 5: Delta-Becken

Atlantikbecken

Das Becken in Abbildung 5 ist ein Gerinne, in dem Strömungskräfte untersucht werden.



Abb. 6: Atlantikbecken

Es wird für Küsten-, Fluss, Hafen- und Offshore-Projekte verwendet.

Unter anderem wird die Stabilität der Wellenbrecher, das Durchforsten von Pfählen und Rohrleitungen, Stabilität von Buhnen, Kolkschutzvorrichtung und Pipeline-Abdeckungen untersucht. Zur Zeit der Exkursion war dieses Becken im Umbau.

Scheldt Flume

In Abbildung 6 ist ein Wellenkanal mit einer Länge von 110 m abgebildet. Er hat

von beiden Seiten Wellengeneratoren, die einen Wellenangriff von zwei Seiten ermöglicht. Wellenerzeugung und Wellendissipation können somit realisiert werden. Des Weiteren werden Wellendruck und -kräfte sowie Wellenüberlauf und -auflauf gemessen. Durch eine Trennung des Gerinnes können zwei Versuche gestartet werden. Es wird bei Küsten- und Offshore-Projekten verwendet.



Abb. 7: Scheldt Flume

Neuer Wellenkanal

Im Außenbereich von Deltares wird momentan ein größerer Wellenkanal gebaut, in dem Versuche im Maßstab 1:1 durchgeführt werden können. Das Gerinne hat eine Länge von 240 m, eine Breite von 5 m und eine Tiefe von 7 m. Der tiefste Abschnitt erreicht eine Höhe von 9,5 m. Nach der Fertigstellung wird er zunächst für Projekte in den Niederlanden verwendet. Anschließend kann er auch für internationale Forschungen genutzt werden.

Sturmflutsperrwerk Maeslant

von Gian Phillip Greb

Im Rahmen unserer Exkursion in die Niederlande besichtigten wir das Sturmflutsperrwerk Maeslant. Ein im Sinne des Deltaplans entworfenes und umgesetztes Bauwerk zum Schutze des niederländischen Hinterlandes und dem Hafen von Rotterdam.

Nach der verheerenden Flutkatastrophe von 1953, bei der an die 1800 Opfer zu beklagen waren, reagierte die niederländische Regierung mit dem Deltaplan. Dieser sieht vor alle Deiche, Dämme und andere Flutsperrwerke für eine anderthalb mal so große Sturmflut wie die von 1953 zu rüsten. Ein gewaltiges Unterfangen, da bis zu 40% der Niederlande unterhalb des Meeresspiegels liegen. In Anbetracht dieses Anliegens stellte der Nieuwe Waterweg eine besondere Herausforderung dar, als dass dieser den Zugang zum Hafen von Rotterdam bildet. Um also den Hafenbetrieb weiter aufrechterhalten zu können, musste eine bewegliche Lösung gefasst werden. Resultierend hieraus wurden entlang des Nieuwe Waterweg alle Dämme, Deiche und Gebiete auf Deltahöhe gebracht und das Sperrwerk in Angriff genommen.

Das Sperrwerk hatte eine Bauzeit von 6 Jahren beginnend im Jahr 1991 bis 1997. Der Kostenaufwand beträgt 660 Millionen Euro. Gearbeitet wurde zeitversetzt an beiden Ufern im Abstand von ca. 4 Wochen um von den Erfahrungen der vorausliegenden Uferseite zu profitieren. Begonnen wurde mit den beiden Gelenkfundamenten die je 52.000 Tonnen auf die Waage bringen und zusammen eine Last von 72.000 Tonnen abfangen können, welches ein 10.000 jährliches Hochwasser mit sich bringen könnte. Im Zuge dessen können die dreieckigen Fundamente 20cm zurückfedern ohne Schaden zu nehmen.

Die hier befindlichen Kugelgelenke halten die massiven Fachwerkarme (siehe Abb. 8), die je eine Länge von 237m aufweisen und in denen 3mal mehr Stahl verbaut wurde, als im Eiffelturm. Im Schnitt messen die hier verbauten Hohlprofile 1,80m und haben eine Wanddicke von 9cm.



Abb. 8: Fachwerkarm (Pieper 2014)

Anschließend an die Fachwerkarme sind die Fluttore angebracht. Sie bestehen aus 15 Einzelsegmenten mit 22 Metern Höhe. Diese werden im Verschlussfall geflutet. Insgesamt misst jedes Tor 210m Länge, welche durch die sogenannten „Locomobil“-e (in Rot Abb. 9) bewegt werden. Sie sind an einer beweglichen Schiene am Flussufer platziert und werden durch hydraulische Motoren betrieben.



Abb. 9: Fluttore und Locomobil (Pieper 2014)

Zuletzt sind die Schwellen zu nennen. Nicht sichtbar sind diese im Flussboden eingelassen. Ihr Zweck ist der dichte Abschluss mit den Toren im Sperrfall.

Tritt der Ernstfall ein, werden nun also die Tore durch die „Locomobile“ aus ihrer Uferführung auf den Fluss geschoben.

Hierfür werden lediglich 30 Minuten benötigt und schließlich kann das Absinken beginnen. So werden die hohlen Segmente der Tore geflutet und streben den Schwellen entgegen. Ca. 1 Stunde nach Beginn des Flutens werden die Tore 1m oberhalb der Schwellen gestoppt um diese, durch erhöhte Strömungsgeschwindigkeit, frei zu spülen und den Vollabschluss nach einer Stunde Spülzeit zu garantieren. Das nun abgeschlossene Sperrwerk ragt nun auf Meereseite 5m über dem Meeresspiegel um der Deltahöhe gerecht zu werden.

Insgesamt dauert dieser Sperrvorgang ca. 2,5 Stunden, was letzten Endes nur ein Bruchteil des Gesamtvorgangs beschreibt. Ungefähr 24 Stunden vor einem Hochwasserereignis warnt der BUS-Computer - ein vollautomatisches Messsystem - und ermöglicht somit die schrittweise stattfindende Schließung des Nieuwe Waterwegs. So wird zum Beispiel die Hafenkoordination Rotterdam informiert, um alle Schiffe, die nun hinein oder hinaus möchten, frühzeitig zu benachrichtigen. Alsdann wird 4 Stunden vor der eigentlichen Schließung die Schifffahrt gestockt. 2 Stunden vor Schließung werden letztlich noch die Docks auf Flusspiegel gefüllt und jegliche Schifffahrt kommt zum Erliegen.



Abb. 10: Sturmsperrwerk Maeslant mit Hinterland, (Mannel & van Overeem 1998)

Wie zuvor bereits erwähnt ist das Sturmsperrwerk kein Einzelbauwerk, welches den vollen Schutz des Hinterlandes garan-

tiert, sondern es ist vielmehr Teil eines Ganzen. Ihm nachgeschaltet sind mehrere kleinere Sperrwerke, wie etwa das Hartel-Sperrwerk (siehe Abb. 10) und natürlich gewährleisten die umliegenden Dämme und Deiche den Vollabschluss.

Bis Dato ist es nur zu einem Ernstfall gekommen - im Jahre 2007. Ansonsten wird das Sperrwerk zu Wartungs- und Testzwecken regelmäßig einmal im Jahr geschlossen. Jedoch ist zu erwarten, dass in den kommenden Jahren aufgrund des steigenden Meeresspiegels, dies öfter von Nöten sein wird. In Anbetracht dessen ist die enorme Weitsicht die dieses Bauwerk darstellt nur zu unterstreichen.

Katwijks Leuchtturm – Vierboet oder Vuurbaak

von Dominic Eickelmann



Abb. 11: Katwijks Leuchtturm

Der Leuchtturm (siehe Abb. 11) wurde im Jahre 1605 erbaut und gilt heute als Reichsbaudenkmal. Obwohl dieser an der

Küste, auf Grund seiner geringen Höhe von 30 m, nicht direkt ins Auge fällt, diente er der Fischerei Katwijks, um die Schiffe wieder sicher zurück an den Strand zu führen. Katwijk besaß damals, wie auch heute, keinen Hafen. Die Fischer aus den südlichen Niederlanden fischten Hering, in der Nähe von Englands Ostküste. Die Fischer aus Katwijk taten es ihnen gleich. Anfänglich stand ein Baken am Strand, ein Vuurbaak, auf dem ein Feuer brannte. Daher der Name für den Leuchtturm. Der Bau des Turms wurde notwendig, nachdem eine Flut Häuser wegspülte und die Standicherheit des Baken bedrohte.

Unterhalt des Leuchtturms

Für den Unterhalt des Leuchtturms, auf dem stets mehrere Leuchtturmwächter (ehemalige Seeleute) wachten und schliefen, wurde 1628 durch den Stadthalter Frederik Hendrik eine Steuer eingeführt. Diese wurde durch die Fischerei, auf der Fischversteigerung erbracht. Da der Turm für die Fischer einen großen Wert hatte, lag der Unterhalt in ihrem Interesse. Nicht umsonst wird das Leuchtfeuer des Turms auch Fischerlicht genannt.

Informationen für See und Land

Außer, dass das Licht nur für die heimischen Fischer Katwijks angezündet wurde, diente der Turm auch als Informationsmittel für die Familien der Fischer. Sobald „Bojen“ vom Turm hingen (siehe Abb. 12), wussten die Familien, dass ein Unglück auf See passiert ist, der Tod mindestens eines Seemannes. Während üblicherweise die Frauen ihre Seemänner direkt am Strand willkommen hießen, blieben sie stattdessen in ihren Häusern. An ihrer statt ging der ortsansässige Pfarrer zum Strand, um näheres vom Unglück zu erfahren und daraufhin die betroffenen Familien zu informieren.



Abb. 12: Bojen

Bedeutung des Turms in der modernen Zeit

1912 verlor der Leuchtturm seine Bedeutung, da die Plattfischerei ausstarb. Da der Turm nur der Fischerei Katwijks diene, war er für die normale Schifffahrt überflüssig. So wurde, nicht so wie andere Leuchttürme, dieser nicht mit einem kräftigen elektrischen Scheinwerfer ausgestattet. Während der beiden Weltkriege wurde der Leuchtturm lediglich zu militärischen Zwecken genutzt. 1914-1918 diente er als Aussichtsplattform und 1940-1944 diente er als Plattform für Maschinengewehre. Seit 1968 ist der Turm, im Zeitraum der Sommermonate, öffentlich zugänglich und dient letztendlich als Museum. Auf den engen Räumen des Leuchtturms wird über die Entwicklung der Fischerei Katwijks, dem Leben im und um dem Turm herum berichtet und eine gute Aussichtsplattform über ganz Katwijk geboten.

Tag 2 – 08.07.2014

Kustwerk Katwijk

von Björn Winter

Baustellenbesichtigung und Vortrag des aktuellen Bauvorhabens Kustwerk Katwijk, in Katwijk der Partnerstadt Siegens

Am Dienstag den 8. Juli, unserem zweiten

Tag der Exkursion in den Niederlanden, trafen wir gegen 09.00 Uhr morgens am „Informationscenter Kustwerk Katwijk“ in Katwijk ein. Wir wurden freundlich in Empfang genommen und schon nach wenigen Minuten befanden wir uns in einer fachlichen Diskussion über das Thema „Bauen am Wasser“. An diesem Morgen waren vertreten der Bürgermeister der Stadt Katwijk, Vertreter des Partnerschaftskomiteés, die lokale Presse, die Bauverwaltung, Zuständige des Informationscenters sowie von deutscher Seite Prof. Dr. Jürgen Jensen, Leiter des Wasserbauinstitutes der Universität Siegen, seine Mitarbeiterin Jessica Schmidt und 5 Studenten des 6. Fachsemesters Wasserbau 2.

Gegen 9.15 Uhr begann das eigentliche Programm. Wir wurden offiziell vom Bürgermeister Dr. Jos Wienen begrüßt. Er lobte die gute Zusammenarbeit der Städte Siegen und Katwijk. Auch im Rückblick auf das 50 jährige Jubiläum im Jahre 2013, sei es schön zu sehen wie sich die gemeinsamen Interessen, hier nun konkret im Küstenbau, einen und zu einem interessierten Austausch führen. Er übermittelt seine Grüße an die Stadt Siegen und an den Bürgermeister Herrn Steffen Mues.

Den darauffolgenden fachlichen Vortrag zum Bauvorhaben hielt Robbin van Santen, Designleader des Kustwerks. Das Bauprojekt „Kustwerk Katwijk“ ist interdisziplinär. Es vereint Aspekte des Küstenschutzes und der Parkflächennutzung. Zum einen musste die Stadt Katwijk im Rahmen des Küstenschutzes ihren Deich erneuern, da bei drohendem Hochwasser ein großer Teil des Stadtkerns überflutet würde, denn der tiefste Punkt der Stadt liegt 6 Meter unter dem Meeresspiegel. Jedoch wäre ein Versagen des alten Deiches nicht nur ein Problem für die direkte Umgebung, sondern auch für das Hinterland. Dieses wäre im Falle des Deichversagens genauso betroffen. Daher musste der Deich erneuert werden, um den hohen Anforderungen gerecht zu werden. Katwijk

ist eine beliebte Stadt um im Sommer Urlaub zu machen. Viele Touristen und Einheimische besuchen den Strand. Der ehemalige Boulevard bot nur wenig Platz zum Parken. Die Straße schloss direkt an den Strand an. Wo sollte man also neue Parkplätze schaffen?

Die Lösung ist ebenso raffiniert als auch faszinierend! Man hat sich entschlossen einen Deich und ein Parkhaus unterirdisch in den Dünen zu Bauen. Die „Deich-in-Dünen“ Lösung. Was für den deutschen Küstenbau nur schwer vorstellbar ist, wird nun in den Niederlanden gebaut. Die Vergabe des Projekts Kustwerk Katwijk gewann das niederländische Unternehmen Ballast Nedam, das im europäischen Raum für seine Arbeiten im Wasserbau bekannt ist. Die Sandspülarbeiten wurden von dem dänischen Unternehmen Rohde Nielsen ausgeführt. Es wurde ein „Engineering & Construct“ Vertrag vereinbart. D.h. die Firma ist sowohl für die Planung als auch für die bauliche Ausführung zuständig. Der Vertrag wurde am 19 Juli 2013 unterzeichnet. Man entschloss sich, trotz der Gefahr von Stürmen, die Bauarbeiten schon im Winter zu beginnen. Nur so konnte der Strand am 1 April 2014 wieder eröffnet werden.

Der erste Arbeitsabschnitt begann Ende 2013 mit dem Verlegen der Küstenlinie seeeinwärts. Es wurden ca. 3 Millionen Kubikmeter Sand, mit einem Laderaumsaugbagger, aufgeschüttet, um auf 1,5 Kilometer Länge 120 Meter Land zu gewinnen. Auf diesem kann nun die neue Düne und darin enthalten der Deich und die Tiefgarage gebaut werden. Die Höhe der Dünen richtet sich nach dem Boulevard und schwankt zwischen 7,5 und 11 Metern. Vergleichsweise sei gesagt, wenn kein Deich zur Sicherung der Küste gebaut worden wäre, müssten die Dünen dreimal höher sein um gleichwertigen Schutz zu bieten, was ein erheblich gestörtes Landschaftsbild bzw. eine gestörte Sicht auf das Meer abgäbe. Der Deich ist 900 Meter lang

und 7,5 Meter hoch. Er besteht größtenteils aus Stein und schützt die Küste. Fachkundige merken nun sicherlich an, dass der Deich relativ klein bemessen ist und einem Hochwasser in der Bauphase wohl kaum standhält. Eine große Strandfläche und die hohe Breite der Dünen macht dies möglich. Der Sand reduziert die Energie der Wellen soweit, dass nur noch ein Bruchteil am Deich ankommt und er so keinen Schaden nimmt. Während der Bauphase wurde ein Bypass aus Containern gelegt, der das Wasser aus der Baustelle ins Meer abgeleitet hat.

Hinter dem Deich wird die Tiefgarage gebaut (siehe Abb. 13). Sie wird 500 Meter lang und 30 Meter breit. Sie bietet ca. 670 Fahrzeugen Platz zum Parken und hat 2 Ein- und Ausfahrten sowie 5 Ein- und Ausgänge für Fußgänger. Nach Fertigstellung wird das komplette Bauwerk mit Sand bedeckt und ist ein Teil der Düne. Die naheliegende Vermutung, dass das Parkhaus der Küste zusätzlichen Schutz gibt, ist leider falsch. Tatsächlich ist es so, dass durch das Parkhaus der Deich minimal erodiert. Generell senken sich Bauwerke in Sand sehr schnell. Daher wurden am Kustwerk Katwijk Vorkehrungen getroffen. Man hat Kontrollpunkte eingerichtet, die kontinuierlich in ihrem Setzungsverhalten geprüft werden.



Abb. 13: Fortschritt Bauarbeiten der Tiefgarage

Am Ende des Vortrags ging Robbin van Santen auf einige Besonderheiten im Rahmen der Bauarbeiten ein. Während den Baggerarbeiten wurden einige archäologische Funde gemacht. Darunter befanden

sich zum Beispiel Schalen und Bruchstücke von Vasen aus der Römerzeit. Doch auch ein gefährlicher Fund wurde gemacht. Im Sand befand sich eine Seemine aus dem 2. Weltkrieg. Die Bauarbeiten mussten stillgelegt werden, bis die Mine unter Sicherheitsvorkehrungen gesprengt wurde. Zudem wusste man nicht genau, wo der ebenso im 2. Weltkrieg errichtete Atlantikwall vergraben war. Wäre man auf ihn gestoßen, hätte das notwendige Entsorgungsmaßnahmen zur Folge gehabt.



Abb. 14: Übersicht der Baustelle

Gegen 10.45 Uhr besichtigten wir die Baustelle. Man führte uns einmal um das gesamte Bauwerk herum. Zu sehen war, dass die Arbeiten am Deich schon komplett abgeschlossen waren. Aktuell wurde das Parkhaus errichtet. In der Woche schreitet der Bau ca. 17 Meter voran. Einzelne, vorher gefertigte Betonsegmente, werden nach und nach aneinander gefügt und befestigt. Eine Besonderheit, die im Rahmen der Bauarbeiten zu erwähnen ist, ist das Verfahren der Böschungssicherung. Nur einen Meter hinter der Straße, musste der Boden schon abgetragen werden. Früher wären aufwändige Konstruktionen notwendig gewesen, um einen Erdbruch unter der Straße zu verhindern. Die Böschung am Kustwerk Katwijk wurde mit sandgefüllten Bigpacks gesichert. Jeder Bigpack kann ca. einen Kubikmeter Sand aufnehmen. Um jeweils einen Meter versetzt werden diese gestapelt. Das gibt dem Boden genügend Stabilität um die von der Straße einwirkenden Kräfte aufzunehmen, ohne zu versagen.



Abb. 15: Böschungsstabilisierung durch Bigpacks

Hatte man die Baustelle vorher nur auf dem Papier gesehen, war es recht eindrucksvoll und interessant, sie nun zu erleben und zu wissen, welche Ingenieurskunst dahinter steckt. Während des gesamten Rundgangs wurde uns vermittelt, wie wichtig eine gute Öffentlichkeitsarbeit ist. Dem Bürger zu zeigen was gebaut wird und ihm einen positiven Eindruck zu vermitteln. Es muss verständlich gemacht werden was gebaut wird und welche Veränderungen das mit sich bringt.

Zum Abschluss unserer Besichtigung des Kustwerk Katwijks wurden wir im Informationscenter mit einer kleinen Mahlzeit empfangen. An dieser Stelle sei die überreiche Gastfreundschaft der niederländischen Delegation erwähnt. Wir wurden bestens versorgt, man ging auf unsere Fragen ein und steht's wurde ein freundliches Interesse vermittelt. Wir sind in den guten Genuss der Partnerschaft der Partnerstädte Siegen und Katwijk gekommen.

Von deutscher Seite gab es einen guten Wein sowie einen Bildband über Siegen und ein Siegener Kochbuch als Dankeschön und Anerkennung der Mühen. Und auch wir bekamen jeder eine kleine Erinnerung an die Stadt Katwijk als Abschiedsgeschenk.

Mit etwas Verspätung, jedoch gesättigt und gut gelaunt, fuhren wir um 12.45 Uhr wieder nach Deutschland Richtung Waltrup, zur Besichtigung des Schiffshebewerk Henrichenburg.

Schiffshebewerk Henrichenburg

von Tim Julius

Im Industriemuseum des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe konnten wir Einblicke in die Technik und Geschichte des Schiffshebewerks und des Dortmund-Ems-Kanal bekommen.

Der Name Henrichenburg stammt von der Nachbarstadt von Waltrop wo das Hebewerk zuerst geplant war, da in Waltrop aber bessere geologische Verhältnisse für den Bau des Schiffshebewerks vorlagen, wurde es 1895-1899 in Waltrop erbaut. Der Name Henrichenburg blieb allerdings bestehen, da schon Briefumschläge und Stempel mit diesem Namen bestellt wurden und weil er sich auch einfach besser anhört. Die Anlage war bis in das Jahr 1969 in Betrieb.

Durch die stark anwachsende Kohleindustrie im Ruhrgebiet reichte die Eisenbahn nicht mehr aus, um die steigende Anzahl Rohstoffe und Güter zu transportieren. Aus diesem Grund wurde 1892 mit dem Bau des Dortmund-Ems-Kanals begonnen. Der Dortmund-Ems-Kanal ist ca. 140 Kilometer lang und hat dabei einen Höhenunterschied von knapp 70 Meter der über 10 Kanalstufen abgebaut wird. Die bekannteste und größte Stufe im Kanal ist das Schiffshebewerk Henrichenburg, welches einen Höhenunterschied von 14 Meter überbrückt (siehe Abb. 16). Es wurde sich für ein Schiffshebewerk entschieden, da dieser Höhenunterschied neben einem Hebewerk nur mit einer Schleusentreppe hätte überwunden werden können und diese deutlich teurer gewesen wäre. Außerdem spart ein Hebewerk gegenüber Schleusen deutlich Zeit und kann somit mehr Schiffe abfertigen. Das Hebewerk Henrichenburg konnte Schiffe mit damals üblichen Maßen von Länge: 67 Meter, Breite 8,2 Meter und Tiefgang (Dortmund-Ems-Kanal-Normalkahn) abfertigen.



Abb. 16: Schiffshebewerk Henrichenburg

Bei dem Hebewerk handelt es sich um ein Schwimmer-Hebewerk mit Spindelführung. Die Spindeln dienen nur zur Fixierung des Troges in seiner horizontalen Lage. Damit die Spindeln im Winter nicht einfrieren wurden sie im Winter im inneren durch Wasserdampf beheizt. Die Hebeleistung wird allein durch die fünf Tauchkörper (Schwimmer), bestehend aus einem hohlen Zylinder mit einem Durchmesser von 8,3 Meter Breite und 13 Meter Höhe, erreicht. Die Schwimmer befinden sich in wassergefüllten Brunnen mit einer Tiefe von 33,5 Meter. Die Brunnen sind unterirdisch miteinander verbunden, sodass nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren in allen Brunnen der gleiche Wasserstand herrscht.

Alle Schwimmer zusammen erzeugen einen Auftrieb von 3,1t, was auch der Gewichtskraft des Troges gefüllt mit Wasser entspricht. Einfahrende Schiffe verändern die Gewichtskraft des Troges nicht, da die Schiffe so viel Wasser verdrängen wie sie wiegen. Für den Hub- bzw. Absenkvorgang ist also nur das im Trog befindliche Wasser verantwortlich. Um dieses Wasser

nicht pumpen zu müssen, wurde beim Absenken das Becken nicht genau auf den Wasserstand des Unterwassers gesenkt sondern ein paar Zentimeter vorher gestoppt, damit eine gewisse Menge aus dem Trog ausläuft, was wiederum dazu führt, dass die Auftriebskraft größer wird als die Gewichtskraft und der Trog wieder steigen will (siehe Abb. 17). Am Oberwasser wurde es ähnlich gemacht. Der Trog wurde auf eine Höhe knapp unter Wasserspiegel des Oberwassers gefahren, damit Wasser aus dem Kanal in den Trog läuft und somit die Gewichtskraft erhöht. Da bei diesem Verfahren Wasser aus dem oberen Kanal verloren geht, mussten täglich 14000 Kubikmeter zurück in den oberen Kanal gepumpt werden. Die dazu benötigten Kreiselpumpen befinden sich im Maschinenhaus neben der Schiffshebeanlage und erhielten ihre Energie von einer Dampfmaschinenmaschine



Abb. 17: Prinziperläuterung am Modell eines Schiffshebewerks

Aufgrund des schlechten Wetters blieb uns eine genaue Betrachtung der Brunnen, von denen mittlerweile einer aus anschauungsgründen leer gepumpt ist und eine Besteigung des Schiffshebewerks verwehrt. Wir wurden dann noch über das Gelände des Museums geführt, wo mehrere historische Schiffe restauriert werden und auch zu besichtigen sind. An das Museum schließen dann die neueren Schleusen- und Hebebauwerke, bestehend aus zwei Schleusen und einem Schiffshebewerk an.

Ein großes Problem bei Schleusen in Kanälen ist der Wasserverlust aus dem Oberwasser, weshalb die Schleusen mit besonderen Wassersparbecken ausgestattet sind. Es wurde uns eine Schleuse gezeigt, die auch schon nicht mehr in Betrieb ist. Diese Schleuse hatte seitlich angeordnet jeweils drei Wassersparbecken auf den Viertelpunkten der zu überwinden Höhe. Beim Absenken des Wasserstandes wurden die Wasserbecken geflutet und das Wasser dort zwischengespeichert, um es bei dem Befüllen der Becken wieder zu verwenden. Auf diese Weise konnte der Wasserverlust aus dem Oberwasser auf ein Viertel des Schleusenvolumens reduziert werden. Die Schleuse die aktuell in Betrieb ist, hat nur ein Wassersparbecken auf halber Höhe und somit eine Wasserersparnis von 50%.

Aufgrund des anstrengenden aber sehr informativen Wochenendes und dem Dauerregen entschieden wir uns gegen einen längeren Aufenthalt im Museum. Das Museumsgelände ist für Menschen die am Wasserbau interessiert sind aber ein echter Tipp. Allerdings sollte man für einen Besuch ein paar Stunden Zeit einplanen um sich die vielen Informationen genau anschauen zu können.

Quellen:

Literatur:

Mannel, Sabine und van Overeem, Ris (Mai 1998): Das Sturmflutsperrwerk im Nieuwe Waterweg, Das Maeslant-Sperrwerk; Ausgabe: Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland Dienstkring Nieuwe Waterweg; Verlag: Podium Bureau voor educatieve communicatie bv N.A.P., Amsterdam Druckerei Ecoplus

Internetdokumente:

<http://www.deltares.nl/en> zuletzt aktualisiert 2012, zuletzt geprüft am 25.07.2014 um 11.00 Uhr;

<http://www.dezandmotor.nl/> zuletzt geprüft am 25.07.2014 um 11:03 Uhr

Sonstige Quellen:

eigene Mitschriften zu den Führungen