

SWR2 Wissen

Moderner Flutschutz – Lebende Deiche und Dämme in der Stadt

Von Achim Nuhr

Sendung vom: Montag, 6. September 2021, 8:30 Uhr

Redaktion: Sonja Striegl und Lukas Meyer-Blankenburg

Regie: Andrea Leclerque

Produktion: SWR 2021

Höhere Deiche reichen gegen steigende Meeresspiegel künftig nicht aus: Fachleute forschen deshalb an neuen Möglichkeiten, damit Küstenstädte bewohnbar bleiben können.

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

SWR2 Wissen können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter www.SWR2.de und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören:
<https://www.swr.de/~podcast/swr2/programm/podcast-swr2-wissen-100.xml>

Die SWR2 App für Android und iOS

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...

Kostenlos herunterladen: www.swr2.de/app

MANUSKRIFT

Atmo:

Baustelle, Bagger

Sprecherin:

Nur eine neue, kilometerlange Deichmauer trennt Jakarta von der Javasee.

O-Ton Victor Coenen:

If this sea wall breaks a wall ... have his own beach.

Übersetzer:

Falls diese Mauer bricht, überspült eine Riesenwelle die Innenstadt und rollt weiter bis zum Präsidentenpalast. Deshalb scherzen wir manchmal, dass der Präsident einen eigenen Strand bekommen könnte.

Sprecherin:

Der Ingenieur Victor Coenen hat die gewaltige neue Flutschutzmauer für die indonesische 32-Millionen-Metropole mit konzipiert. Die Niederländer sind international berühmt für ihre Expertise: Große Teile ihres Landes liegen unterhalb des Meeresspiegels.

O-Ton Victor Coenen:

Somehow we humans like to live in this ... many cities around the world.

Übersetzer:

Wir Menschen leben anscheinend gern in tiefliegenden Küstengebieten, wo wir große Hafenstädte bauen. Aber nun steigen die Meeresspiegel, die Küsten versinken. In Jakarta sehen wir schon heute die Zukunft vieler Hafenstädte auf der ganzen Welt.

Musikakzent

Sprecherin:

Auch die Wellen der Nordsee schlagen bereits höher und sogar anders als früher. Sind europäische Küstenstädte darauf vorbereitet? Reicht es, immer höhere Deiche zu bauen oder sind neue Ideen gefragt?

Ansage:

Moderner Flutschutz – Lebende Deiche und Dämme in der Stadt von Achim Nuhr.

Atmo:

Hamburger Hafen

O-Ton Edda Teneyken:

Wir kontrollieren zweimal im Jahr die Hamburger Deiche. Das sind richtige Betondeiche, auf denen auch gelaufen und gefahren werden kann. Dann gibt es Gründeiche und dann natürlich auch noch Flutschutztor-Anlagen.

Sprecherin:

Edda Teneyken arbeitet als Deichwächterin in Hamburg: Zweimal jährlich prüfen sie und 100 andere ehrenamtliche Helferinnen und Helfer, ob die Elbe-Deiche Sturmfluten standhalten können. Gegründet wurde die Deichwacht nach der Hamburger Flutkatastrophe von 1962. Damals starben 315 Menschen.

Atmo:

Wellengang

Sprecherin:

Die OECD warnt, dass Städte wie Jakarta und Kalkutta, Miami und New York bereits „permanent durch Fluten gefährdet“ seienⁱ. Das deutsche Bundesamt für Hydrographie versichert zwar in einem internen, vom NDR veröffentlichten Schreiben, dass ...

Zitator:

... die heutigen Maßnahmen zur Sicherung der Küsten, Küstenbauwerke und -besiedlungen zumindest bis zum Jahr 2050 einen ausreichenden Schutz vor Überflutung bieten werden, ...

Sprecherin:

... aber ...

Zitator:

... Anpassungsmaßnahmen modifiziert oder neue sogar in Angriff genommen werden müssenⁱⁱ.

Atmo:

Schritte auf Metallstiege, Halle, Wasser

Sprecherin:

Daran arbeiten Forscher der RWTH Aachen. In der Technikhalle des Instituts für Wasserbau entwickeln sie einen „Early Dike“, einen frühen Deich, der Probleme vorzeitig melden soll: Wasser rauscht über einen zwei Meter hohen Modelldeich in ein Rückhaltebecken. Simuliert wird eine Flut, bei der Hochwasser kontrolliert über einen Deich geleitet wird, um den Druck auf die Mauer abzusenken. Verena Krebs hat die Anlage mit entwickelt:

O-Ton Verena Krebs:

Wir testen hier die Widerstandsfähigkeit dieses Deckwerks gegenüber Strömungsereignissen. Man sieht ja einige Messgeräte: Dazu zählen unter anderem die Ultraschall-Sonden auf der Binnenböschung, die in der Lage sind, Wasserstände zu erfassen. Hier vorne sieht man auch ein paar Druck-Messdosen, die unter dem Deckwerk Drucke messen und aufnehmen. Ferner wird hier vorne die

Geschwindigkeit gemessen, so dass wir die Einwirkung auf das Deckwerk sehr genau beschreiben können.

Sprecherin:

Im Innern des Versuchsdeichs liegen zwischen Sand und Kies „intelligente Geo-Textilien“: filzähnliche, mit diversen Fühlern bestückte Folien.

O-Ton Verena Krebs:

Wir benutzen diese Geo-Textilien als Trägermaterial und sticken auf diese Textilien Sensorfasern auf. Diese Sensorfasern bestehen aus Carbonfasern und an diesen wird eine Spannung angelegt. Und zwischen zwei dieser Sensorfasern kann dann eine abfallende Spannung gemessen werden, sobald das umgebende Medium feucht wird. Das wäre ein Zeichen dafür, dass eine Feuchtigkeit im Deich gemessen wird, die an dieser Stelle im Normalfall nicht zu erwarten ist. Diese Signale werden dann ausgewertet und verglichen mit anderen Daten wie zum Beispiel dem Wasserstand vor dem Deich und Hinweisen auf ein Hochwasser.

Musikakzent

Sprecherin:

Auch die Entwicklung der entsprechenden Werteskala ist Pionierarbeit: Ab wann signalisiert ein Spannungsabfall zu viel Feuchtigkeit im Deich und damit akute Gefahr? Müssen sofort Deichwächter mit Sandsäcken in den Sturm geschickt werden? Oder reicht eine nachträgliche Inspektion in ein paar Tagen, bei schönem Wetter? Professor Holger Schüttrumpf leitet das Forschungsprojekt.

O-Ton Holger Schüttrumpf:

Wir wollen wissen: Was passiert im Deich selbst? Wir können gezielt warnen, wir können lokal warnen, können aber auch die Deichverteidigung an der Stelle unterstützen. Unser Auto liefert uns ja auch Signale: zum Beispiel das Signal „Der Öltank ist leer“. Und es macht natürlich Sinn, das Öl nachzufüllen, und nicht erst, wenn irgendwann der Motor ein Problem bekommt.

Sprecherin:

Schüttrumpf beschäftigt, wie Bürgerinnen und Bürger vor lebensbedrohlichen Fluten gewarnt werden können. Eine Frage, die durch die Hochwasser-Katastrophe in NRW und Rheinland-Pfalz im Juli noch dringender wurde. Er und sein Team haben ein neuartiges Frühwarnsystem entwickelt, das Überflutungs-Risiko bei Starkregen berechnet. Allerdings ist Hochwasser durch Starkregen nicht vergleichbar mit Hochwasser durch Sturmfluten.

Atmo:

Wellengang Hafen Hamburg

Sprecherin:

Am Hamburger Niederhafen steht eine von der verstorbenen Star-Architektin Zaha Hadid entworfene „Hochwasserschutzanlage“. Vom Pier, wo gerade ein großes Segelschiff ankert, führen geschwungene Treppen hinauf zu einem breiten

Boulevard. Der Niederhafen liegt mitten im Zentrum von Hamburg, fast 100 Kilometer entfernt von der Elbmündung in die Nordsee. Doch selbst hier beträgt der Tidenhub – also die Differenz zwischen Ebbe und Flut – an ruhigen Tagen etwa 3,7 Meter.

O-Ton Gabriele Gönnert:

Ohne die Hochwasserschutzanlagen hätten wir gar keine geschützte Stadt. Es gibt Bereiche, die sogar bei mittlerem Tide-Hochwasser überschwemmt wären. Aber grundsätzlich geht es um Sturmfluten: Ein Euro, den wir hier investieren, schützt zehnfache Werte im Hinterland. Das ist also eine immense Kosten-Nutzen-Rechnung, will ich mal sagen. Aber darum geht es gar nicht, sondern es geht in erster Linie darum, die Menschen zu schützen: rund 350.000 Menschen, die hier leben und arbeiten.

Sprecherin:

Gabriele Gönnert arbeitet für die Hamburger Gewässerbehörde, die auch die Elbdeiche überwacht: Dazu gehören neben dem Schmuckstück am Niederhafen viele andere Deiche mit einer Gesamtlänge von 120 Kilometern.

Gleich östlich vom Niederhafen gab die Hamburger Landesregierung 1997 einen anderen Hafenteil für private Bauherren frei. Dazu mussten eigens Gesetze geändert werden, weil eigentlich die öffentliche Hand für Flut- und Küstenschutz verantwortlich ist: Nun müssen Bauherren die neue „Hafencity“ gemäß der eigenen „Flutschutzverordnung“ selber sichern. Auf 60 Hektar, einer Fläche von 84 Fußballfeldern, stehen sämtliche Büro- und Wohngebäude auf flutsicheren Sockeln: „Warften“, deren Lage, Höhe und Ausstattung von Behörden genehmigt werden müssen. Inzwischen geht es um den Schutz von 15.000 Bewohnern und Pendlerinnen.

O-Ton Gabriele Gönnert:

Die Gebäude werden so hoch gesetzt, dass man leben, wohnen und arbeiten nur oberhalb des sogenannten Bemessungs-Wasserstandes darf. Da wir natürlich in einem hochwertigen sind, macht man da nicht einen Sandhügel wie auf einer Hallig, sondern man baut das Gebäude hoch und nutzt die unteren Flächen eben für Garagen oder wie in dem Fall auch mal für ein Café. Hier hat man eine moderne dicke Stahltür, die zehn bis 15 Zentimeter dick ist – schön grau gestrichen mit dem Namen, damit man dann weiß: Hier ist ein Café. Im Falle eines Falles wird es zugemacht. Da sind die Menschen sicher.

Atmo:

Sturm

Sprecherin:

Mit einer Schwachstelle machte die Hamburger Hafencity allerdings schon mehrfach Schlagzeilen: Bei Stürmen wie „Herwart“ 2017 oder „Sabine“ 2020 hätten auch die Hochwassertore mehrerer Tiefgaragen vorzeitig geschlossen werden müssen. Stattdessen kamen private Sicherheitsdienste zu spät, um die dort geparkten Autos zu retten. Laut Presseberichten stand auch zumindest das Erdgeschoss eines Wohnhauses knietief unter Wasser.ⁱⁱⁱ

In Deutschland leben inzwischen etwa 3,2 Millionen Menschen in überflutungsgefährdeten Küstengebieten, berichtet das Umweltbundesamt in einer im Sommer 2021 erschienenen Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland.^{iv} Laut den Wissenschaftlichen Diensten des Deutschen Bundestages stehen an den deutschen Meeresküsten Deiche in einer Gesamtlänge von fast 1.500 Kilometer Länge. Ein weiterer Ausbau ist geplant – doch wie hoch die Mauern reichen sollen, ist konkret nur schwer zu berechnen: Neueste Forschungen zeigen, dass selbst die eingängige Gleichung – ein Meter Meeresspiegelanstieg gleich ein Meter Deicherhöhung – so nicht aufgehe, sagt Küstenforscher Arne Arns:

O-Ton Arne Arns:

Das ist der relativ simple Ansatz, wie wir aktuell die Veränderungen des Meeresspiegels in den extremen Wasserständen berücksichtigen: Wir packen also den Meeresspiegel additiv linear obendrauf auf den extremen Wasserstand. Daran falsch zumindest im Bereich der Nordsee ist, dass wir damit die tatsächliche Ausprägung des extremen Wasserstandes unterschätzen. Denn unsere Untersuchungen zeigen, dass wir Effekte haben, die zusätzlich eine Wasserstandserhöhung herbeiführen. Und diese Erhöhung, die stammt aus dem Gezeitenanteil des Wasserstandes: Da kommen komplexe hydrodynamische Interaktionen mit ins Spiel, die diesen Gesamtwasserstand dann nochmal zusätzlich erhöhen.

Sprecherin:

Arne Arns ist Professor für Küstenschutz und Küstendynamik. Mit internationalen Kollegen erforscht er, warum der Anstieg der Meeresspiegel nicht nur die Höhe der Wellen, sondern auch deren Form, Energie und Ablauf beeinflusst.

O-Ton Arne Arns:

Auf ihrem Weg vom offenen Ozean an die Küste läuft die Welle über zunehmend flacher werdende Bereiche, und in diesen sehr flachen Bereichen wird die Welle dann gedämpft. Das heißt, die Welle wird gebremst durch das Küstenvorfeld. Steigt der Meeresspiegel, dann ist dieser Bremsseffekt geringer. Und dementsprechend können höhere Wellen bis an die Küste heranreichen. Und höhere Wellen heißt auch gleichzeitig mehr Wellenenergie. Und mehr Energie an der Küste wiederum fördert Prozesse wie Erosion oder Zerstörungen an Schutzbauwerken.

Sprecherin:

An Flüssen lassen sich Wechselwirkungen leichter beschreiben: Seitdem die Elbe zwischen der Mündung und dem Hamburger Hafen ausgebaggert wurde, um größeren Schiffen Platz zu schaffen, hat sich der Tidenhub stark erhöht: Laut Umweltverbänden stieg die Differenz zwischen Hoch- und Niedrigwasser in Hamburg von 1,4 auf 3,7 Meter. In den offenen Meeren wie Ost- und Nordsee kommen viele weitere Faktoren hinzu: Deiche brechen zum Beispiel Wellen, reflektieren sie und beeinflussen damit auf Dauer sogar die Formung der Meeresböden.

O-Ton Arne Arns:

Dort haben wir dann nicht nur die Wirkungen des Meeresspiegels und der Gezeiten oder des Windstaus, sondern wir haben zusätzlich lokale Einflüsse. Wenn wir z.B. an die Meldorfer Bucht denken – das ist ein Bereich, der komplett eingedeicht wurde –,

dann hat diese Eindeichung der Meldorfer Bucht sicherlich auch zu einer Veränderung des Tidesignals im Nordseebecken geführt.

Sprecherin:

Arns und seine Kolleginnen und Kollegen gehen davon aus, dass Wellenhöhe und Wassertiefe einander bedingen: Eine ein Meter hohe Welle bricht ungefähr dort, wo sie küstennah auf einen Wasserstand von ebenfalls einem Meter trifft. Seitdem die Meeresspiegel steigen, rollen die Wellen länger, bis sie an der Küste brechen. Arns forscht an der Universität der Hansestadt Rostock, deren Stadthafen über Jahrhunderte ohne Flutschutzmauern auskam. Seitdem die eher zahme Ostsee im Jahr 2017 über das Hafenbecken trat und anliegende Straßen überflutete, diskutieren Stadtrat, Fachleute und engagierte Bürger den Bau einer fast zwei Meter hohen Wand. Die Zeit drängt, mahnt Arne Arns:

O-Ton Arne Arns:

Wir haben Veränderungen des Klimas und dementsprechend auch Veränderungen des Meeresspiegels schon über Tausende von Jahren beobachten bzw. rekonstruieren können. Wir sehen aber jetzt, dass das zusätzliche Handeln des Menschen diesen Anstieg beschleunigt. Wir sind optimistisch, dass unsere Deiche entlang der Nordseeküste das aushalten, dass sie dem standhalten können. Aber gleichzeitig ist es natürlich wichtig, dass wir weiterhin erforschen, mit welchen Kräften wir rechnen müssen.

Atmo:

Countdown am Funkgerät

Sprecherin:

Was heutige Deiche aushalten, wird in den Niederlanden ganz praktisch überprüft: an der größten Wellenmaschine der Welt in Delft. Dort steht Mark Klein Breteler und schaut gespannt auf einen langen, schmalen Betonkanal: An einem Kanalende türmt sich gerade ein Wellenberg, der langsam in seine Richtung rollt.

O-Ton Mark Klein Breteler:

It is a very long channel, a big swimming pool ... the waves that we need.

Übersetzer:

Der Kanal sieht aus wie ein sehr langer Swimmingpool. Wir können von hier aus gerade so erkennen, wie sich am anderen Ende eine gigantische Stahlplatte hin und her bewegt. Auf diese Weise produziert die Platte die Wellen. Und zwar genau so, wie wir die Wellen für unsere Arbeit brauchen.

Atmo:

Wellen

Sprecherin:

Das bleibt zu hoffen. Denn die erste Welle türmt sich inzwischen immer höher, und hinter ihr haben sich weitere auf den Weg in seine Richtung gemacht. Der Kanal ist 300 Meter lang, fünf Meter breit und bis zu neuneinhalb Meter tief. Doch Breteler

weiß genau, was er tut: Er ist „Experte für Küstenstrukturen und vertikale Seemauern“ beim niederländischen Forschungsinstitut „Deltares“.

Atmo:

Wellen brechen

Sprecherin:

Dann erreicht die erste Welle das andere Kanalende und kracht gegen eine Wand. Hier steht Mark Klein Breteler an der Seite auf einem Steg. Wenn jetzt jemand in den Kanal fallen würde, würde er das Überleben?

O-Ton Mark Klein Breterler:

No, no, no you get wet also hier.

Übersetzer:

Nein. Deshalb stehen wir hier sicher hinter dem Geländer. Aber trotzdem nahe genug, um die Wellen gut beobachten zu können. Wichtig ist, *wie* sie gegen die Wand schlagen – und ob sie dabei Schäden verursachen, zum Beispiel Risse. Ein bisschen sollten wir auch auf uns aufpassen: Die Gischt der höchsten Wellen kann sogar bis zu uns reichen.

Sprecherin:

15 Kilometer von der Wellenmaschine entfernt beginnt die Nordsee, wo seit Jahrhunderten echte Meereswellen gegen echte Deiche krachen. In Delft prüft Breteler, was teils Jahrhunderte alte Mauern noch heute aushalten können. Seine Wellenmaschine heißt „Delta Flume“: „Flume“ heißt im Englischen „Messkanal“ – und Delta steht für die vielen Flussmündungen der Niederlande. Der Delta Flume produziert Brecher bis zu viereinhalb Metern Höhe – aktueller Weltrekord für Wellenmaschinen.

Atmo:

Wellen brechen

Sprecherin:

Der Wasserkanal führt zuerst im Freien quer über das Werksgelände des Forschungsinstituts, dann am Ende in eine Werkshalle. Hier werden wechselnde Deichtypen nachgebaut, um deren Widerstandskraft zu testen. Die aktuelle Mauer steht nicht senkrecht, sondern schräg in einem sanften Winkel von etwa 140 Grad – wie ein nach hinten gestellter Autositz.

Am Kanal türmen sich die Wellen bereits, aber sie brechen noch nicht. Deshalb ist der nächste Beobachtungs-Steg deutlich trockener. Von hier aus sieht man hinter dem Kanal einen Bürocontainer, in dem zwei Mitarbeiter an Computer-Monitoren arbeiten. Sie analysieren, was auch erfahrene Wellenspezialisten nicht mit bloßem Auge erkennen können, erläutert Breteler:

O-Ton Mark Klein Breteler:

There are many aspects on waves ... small waves.

Übersetzer:

Bei den Wellen muss man viele Aspekte beachten. Wenn sie an einem Deich brechen, lösen sie komplizierte Prozesse aus. Am Computer analysieren wir zum Beispiel, dass Luftblasen zunächst im Wasser eingeschlossen bleiben. Dieses Gemisch aus Wasser und Luftblasen wirkt je nach Wellengröße unterschiedlich auf Deichmauern ein: bei großen Wellen sanfter, aber länger, bei kleinen Wellen umgekehrt – nämlich gröber, aber nur über einen kürzeren Zeitraum.

Sprecherin:

Das aktuelle Testobjekt von Breteler ist der Nachbau eines alten Deichs, der in der Nähe von Alkmaar steht. Dort sammelten die Bauern jahrhundertlang von ihren Feldern Steine, die sie am Meeresufer schichteten, um die Felder zu schützen. Erst im 20. Jahrhundert wurden die Steinhäufen mit Beton übergossen und zu Mauern stabilisiert. Breteler soll klären, ob das Original noch lange halten wird oder besser zügig durch einen teuren Neubau ersetzt werden soll.

O-Ton Mark Klein Breteler:

The water board who is in charge ... long time for that.

Übersetzer:

Die Wasserbehörden sind verantwortlich für die Deiche. Deshalb müssen sie deren Stabilität genau einschätzen können. Laut Gesetz müssen niederländische Deiche alle zwölf Jahre darauf untersucht werden, ob sie auch extremen Ereignissen standhalten können. Deshalb testen wir gerade ein Wellen-Szenario, das statistisch nur alle 3.000 Jahre vorkommt. Wir können hier also unseren eigenen Sturm anrühren, auf den man draußen sehr lange warten müsste.

O-Ton Sprecherin/Mark Klein Breteler/Übersetzer:

(Sprecherin) Zeigt der Deich bereits Schäden? – (Übersetzer) Nichts. Sieht sehr gut aus bisher. – (Sprecherin) Kein Neubau erforderlich? – (Übersetzer) Nein, die Behörde kann den alten Deich erst mal behalten und so die rund 25 Millionen Euro für einen Neubau einsparen. – (Sprecherin) Wann wissen Sie genau Bescheid? – (Übersetzer) Das ist ein Langzeit-Test: 25 Stunden Wellenschlag, unterteilt in zwei Stunden-Schichten. Danach stoppen wir den Delta Flume und wissen, ob der Damm noch hält.

Atmo:

Seitenstraße Rotterdam

Sprecherin:

Zum Flutschutz forschen immer mehr Wissenschaftler weltweit, in den Niederlanden hat das bereits eine lange Tradition. So entwirft in Rotterdam der Landschaftsarchitekt Cees van der Veeken neue, futuristische Deich-Typen, die mitten in Städten stehen. Sein Büro liegt nahe der Neuen Maas, eines Flussarms des Rheindeltas, der durch das Stadtzentrum fließt. Bei der Begrüßung hat er gleich eine Überraschung parat:

O-Ton Cees van der Veeken:

We are actually walking ... storm or flooding.

Übersetzer:

Der Hang, den wir hier gerade hochsteigen, ist ein Deich. Die Autos, die Fußgänger, die Radfahrer, sogar die Straßenbahn: Alle sind mitten in der Stadt auf einem Deich unterwegs und die meisten merken das nicht mal. Sie wissen nicht, dass dieser Deich zum zentralen Sicherheitsring rund um den Stadtkern von Rotterdam gehört. Oben auf dem Deich ist man allerdings den Elementen stärker ausgesetzt.

Atmo:

Straße in Rotterdam

Sprecherin:

So wie heute: Es regnet. Und es pfeift eine kalte Brise. Cees van der Veeken und sein Büro „Lola-Landschafts-Architekten“ wurden landesweit berühmt durch ein Buch mit dem Titel „Hollands Deiche“. Die Autoren erfassten sämtliche Deiche und Deichtypen der Niederlande. Das Ergebnis war beeindruckend: Über 22.000 Kilometer beträgt deren Gesamtlänge – die natürlichen Küstenlinien sind gerade mal 500 Kilometer lang. Viele Deiche dienen bereits mehreren Zwecken: Manche helfen bei der Landgewinnung, andere schützen Marschland, das im Sommer als Weideland genutzt wird.

O-Ton Cees van der Veeken:

In the Netherlands we are always ... other deltas around the world?

Übersetzer:

In den Niederlanden verbessern wir ständig den Küstenschutz. Für Architekten ist das ein faszinierendes Thema, weil die Deiche längst zu einem Landschafts-Element geworden sind. Alle Typen sind vertreten: altertümliche Deich-Relikte, aber auch Super-Hightech-Systeme mit integrierten Sensoren, die draußen und mitten im Deich die Feuchtigkeit messen. Wir diskutieren gerade über den nächsten großen Schritt: Wie reagieren wir langfristig auf das Steigen der Weltmeere? Wie können wir uns selbst schützen, eventuell auch anderen mit unserem Wissen helfen?

Atmo:

Straße in Rotterdam

Sprecherin:

Van der Veeken möchte einen „lebenden“ Deich zeigen: An der Vierhavensstraat steht ein neuer, circa 800 Meter langer Gebäuderiegel aus Backstein. Passantinnen und Passanten mit Einkaufstüten gehen ein und aus. Van der Veeken hat die nächste Überraschung parat: Der Gebäuderiegel mitsamt Restaurant, Geschäften für Kleider, Einbauküchen und vieles mehr ist der Deich.

O-Ton Cees van der Veeken:

This area in front is ... need for security.

Übersetzer:

Die Uferpromenade ist hoch genug, um gewöhnliche Stürme abzuhalten. Der „lebende“ Deich sichert zusätzlich bei besonders starken Stürmen: Er ist derart stark versiegelt, dass schon viel passieren muss, bevor Wasser ins Innere eindringt. Diese Deich-Technologie ist absolute Weltspitze, etwas Besseres findet man nirgendwo. Es gibt nur wenige vergleichbare Projekte: wie den neuen Strand-Boulevard in Scheveningen, der bei Deutschen so populär ist. Dieser Boulevard wurde im Innern mit Basaltstein verstärkt und ist nicht gleich als Deich zu erkennen. Solche Konzepte bewähren sich dort, wo einerseits viele Menschen unterwegs sind, aber der Flutschutz andererseits eine starke Infrastruktur erfordert.

Sprecherin:

Nur wohnen darf niemand in dem lebenden Deich, aus Sicherheitsgründen. Die Mieten für die Ladenlokale seien günstiger als anderswo, berichtet van der Veeken, weil sie vielleicht doch einmal irgendwann, bei einem Jahrhundertsturm, geflutet werden könnten. In der Mitte des Gebäuderiegels wird die Backstein-Struktur von einer Wand aus Panzerglas unterbrochen, dahinter ist ein großes Restaurant zu erkennen. Eine Treppe führt auf das begrünte Flachdach. Erst dort oben sieht man, dass das Gebäude an beiden Enden in einen konventionellen Deich mit Grasbewuchs übergeht. Nach vorne blickt man auf den Hafen, nach hinten auf einen terrassenförmig angelegten Park mit Spiel- und Barbecue-Plätzen, dahinter auf Wohngebiet. „Lebender Deich“: Das scheint angesichts der vielen Menschen, die hier wohnen, arbeiten, einkaufen durchaus Sinn zu machen.

*Musikakzent***Sprecherin:**

In Rotterdam fließen seit jeher Flüsse und Kanäle durch dichtbesiedelte Wohngebiete, bevor sie in die nahe Nordsee münden. Doch angesichts der drohenden Klima- und Umweltveränderungen müssen die Küstenmetropole an Orten wie dem Amerika-Kai umgebaut werden, meint Peter van Veelen.

O-Ton Peter van Veelen:

This strategy of improving dikes ... with water.

Übersetzer:

Diese Strategie, Deiche immer höher und stabiler zu bauen, wird natürlich noch eine Zeit lang helfen. Aber langfristig wird in unserer Epoche des Klimawandels und des Anstiegs der Weltmeere nur eine doppelgleisige Strategie helfen: Wir brauchen zwar weiterhin den klassischen Flutschutz. Aber wir müssen darüber hinaus lernen, mit dem Wasser zu leben.

Sprecherin:

Van Veelen erforscht, wie sich Küstenstädte an den Klimawandel anpassen können. Gleichzeitig arbeitet er als Berater für Küstenresilienz bei der Kommune Rotterdam. Van Veelens Kernbotschaft: In Zukunft werden nur noch breitgefächerte Flutschutz-Systeme dicht bevölkerte Küstenstädte schützen können.

O-Ton Peter van Veelen:

Integrating flood defences in urban... parts of the Netherlands.

Übersetzer:

Falls es uns gelingt, den Flutschutz in die allgemeine Stadtentwicklung zu integrieren, würde der Schutz gleichzeitig billiger und besser. So lässt sich zum Beispiel neues Bauland in begehrten wassernahen Lagen erschließen. In diese Richtung entwickelt sich nun die Gesamtstrategie für den Flutschutz in Rotterdam und den Niederlanden.

Atmo:

Hafen, leichter Wellengang

Sprecherin:

Nahe des Wilhelminaplatzes treffen zwei ungleiche Stadtviertel aufeinander. Im Südwesten ist der alte Hafen längst gentrifiziert: Dort warten das New York Hotel und das Niederländische Fotomuseum auf Besucher. Dagegen liegt im Osten eine der ärmsten Gegenden Rotterdams. Hier, am Nassaukai, probiert die Stadt eine neue Flutschutz-Strategie: Auf einer renovierten Kaimauer sollen Häuser für wohlhabende Bürger entstehen. Gleichzeitig soll die Mauer mehrere ältere Gebäude mit Sozialwohnungen schützen: zuerst nur vor Sturmfluten, perspektivisch auch vor dem ansteigenden Meeresspiegel.

O-Ton Peter van Veelen:

This is all social housing ... improve flood protection.

Übersetzer:

Bisher stehen hier nur die Sozialwohnungen. Deren Bewohner sind nicht die Besitzer, und sie haben ohnehin andere Sorgen, als in Flutschutz zu investieren. Hier setzt die Strategie an: Wir erhöhen nicht nachträglich für viel Geld diese Sozialbauten. Stattdessen finanzieren wir aus dem Topf für Stadtentwicklung eine Erhöhung der Kaimauern. Die neuen Spundwände sind nicht so teuer, und auf der neuen Mauer entsteht ein neuer, öffentlicher Uferboulevard. Gleich dahinter verkauft die Kommune attraktives Bauland, auf dem neue Apartmentblöcke entstehen sollen. Noch lassen sich solche Pläne nach und nach realisieren, noch eilt es nicht. Jetzt ist eine gute Zeit, um bei der Stadtentwicklung jede Gelegenheit zu nutzen, die Ufer auszubauen und den Flutschutz zu verbessern.

Sprecherin:

Anderenfalls könnten die Flutschäden in den 136 größten Küstenmetropolen der Welt von rund sechs Milliarden Dollar jährlich im Jahr 2005 auf 52 Milliarden Dollar im Jahr 2050 steigen, also auf nahezu das Neunfache, warnen die Weltbank und die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, OECD^v. Rotterdam will zeigen, wie eine solche Entwicklung verhindert werden könnte.

O-Ton Peter van Veelen:

And people need ... water will enter your building.

Übersetzer:

Auch die Bürgerinnen und Bürger müssen zusammenarbeiten, denn ihre Häuser stehen Wand an Wand: Wenn einer in eine flutsichere Mauer investiert, aber der Nachbar nicht, dann wird vielleicht bald Wasser in beide Häuser laufen.

Abspann:

Musikbett mit SWR2 Wissen

Sprecherin:

Moderner Flutschutz – Lebende Deiche und Dämme in der Stadt. Von Achim Nuhr.
Sprecherin: Claudia Jahn, Redaktion: Sonja Striegl und Lukas Meyer-Blankenburg,
Regie: Andrea Leclerque.

ⁱ <https://www.nature.com/articles/nclimate1979>, inzwischen kostenpflichtig, Zusammenfassung: OECD study looks at 'Future Flood Losses in Major Coastal Cities',
<https://www.continuitycentral.com/news06897.html>

ⁱⁱ https://www.ndr.de/der_ndr/presse/mitteilungen/Bundesamt-fuer-Seeschifffahrt-und-Hydrographie-befuerchtet-staerkeren-Anstieg-des-Meeresspiegels,pressemeldungndr18512.html

ⁱⁱⁱ <https://www.abendblatt.de/hamburg/article212390969/HafenCity-Bewohner-von-Feuerwehr-im-Stich-gelassen.html>

^{iv} <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/KWRA-Teil-3-Cluster-Wasser>

^v S. Endnote 1