



Niedersächsischer Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

– Direktion –

**Der folgende Text erschien im Magazin P.M. – Welt des Wissens – (Heft Dezember 2005) mit freundlicher Genehmigung des Autors und des Herausgebers.**

## **Wie sicher sind Deutschlands Deiche?**

*Von Tim Schröder*

Eine ganze Nacht lang hatte „Katrina“ über New Orleans getobt. Selbst Hochhäuser aus Beton zitterten unter der Wucht ihrer wirbelnden Luftmassen. Der Hurrikan peitschte das Wasser im nahen Lake Pontchartrain auf. Die Wogen krachten mit bislang ungekannter Macht gegen die alten Deiche – und brachten sie zum Einsturz. Die tosenden Wasser des großen Sees und des Mississippi ergossen sich in die tief gelegene Stadt. Tagelang flimmerten Anfang September die Katastrophenbilder aus New Orleans über die Fernsehschirme. Tausende durstender Menschen, die auf Hilfe warten. Versunkene Siedlungen, von denen nur noch die Dächer aus dem Wasser ragen. Zerstörte Häuser, überflutete Highways. Schon bald kam die bange Frage auf: Kann so etwas auch bei uns in Deutschland passieren? Immerhin liegen Teile Norddeutschlands ebenfalls unter dem Meeresspiegel und werden durch eine fast 800 Kilometer lange Deichlinie von Emden bis Sylt geschützt. Zwar gibt es in unseren Breiten keine Hurrikans, und die Experten sind darin einig, dass die Deiche von New Orleans altersschwach, zu klein und schlecht gewartet waren. Die deutschen Deiche hingegen sind gut in Schuss und mit ihren bis zu neun Metern so hoch, dass man in ihnen ein stattliches Einfamilienhaus versenken könnte. Die aktuellen Forschungsergebnisse von Sturmflutexperten der Universität Siegen aber sind ernüchternd: Auch an der Nordseeküste könnte sich eine Supersturmflut zusammenbrauen. Wie die Computermodelle zeigen, könnten sich starker Wind, einsetzende Flut und so genannte Fernwellen aus dem Atlantik tatsächlich zu einer riesigen Sturmflut addieren, die die heutigen Deiche überspült.

Fest steht auch, dass der mittlere Tidehochwasserstand an der deutschen Nordseeküste, der höchste Punkt der täglichen Gezeiten, in den vergangenen 100 Jahren um rund 25 Zentimeter gestiegen ist. Als eine natürliche Folge der Erwärmung der Nordhalbkugel nach der letzten Eiszeit. Es wird milder. Das Wasser dehnt sich aus. Für die nächsten 100 Jahre

rechnen Fachleute angesichts des globalen Aufheizens durch den Treibhauseffekt gar mit einem Meeresspiegelanstieg von 55 bis 70 Zentimetern. Auch das lässt Schlimmes befürchten. Grund zur Panik sieht Jürgen Jensen, Professor für Wasserbau & Hydromechanik in Siegen und Leiter des Simulationsprojektes, aber trotz allem nicht. Eine Supersturmflut ist zwar theoretisch möglich, aber „extrem unwahrscheinlich und die modernen Deiche ausreichend bemessen“, sagt er. Doch er warnt zugleich: „Grundsätzlich müssen sich die Menschen, die hinter den Deichen leben aber des Risikos bewusst sein, dass jederzeit eine Supersturmflut eintreten kann. Es gibt keinen hundertprozentigen Schutz.“

Damit es aber gar nicht erst zu einem Unglück kommt, wachsen die Deiche weiter. Derzeit führt die Hansestadt Hamburg ihr „Bauprogramm Hochwasserschutz“ zu Ende, das mit der Sturmflut von 1962 begann. Damals hatte ein Orkan eine Sturmflut in die Elbe gedrückt. Das Wasser brachte die Deiche zum Einsturz und verwüstete riesige Areale im Hafengebiet. 20.000 Menschen verloren Hab und Gut, 340 starben. Noch bis zum Jahr 2009 wird die Hamburger Hochwasserschutzlinie auf einer Länge von knapp 100 Kilometern verstärkt oder erhöht – zum Teil bis auf neun Meter. Grundlage der Maßnahmen ist die so genannte Bemessungsflut – ein Wasserstand, der ungünstige Windverhältnisse oder den Meeresspiegelanstieg berücksichtigt und in den wissenschaftliche Auswertungen der Sturmfluten seit 1750 eingeflossen sind. Und auch die Höhe der Wellen spielt eine Rolle. Die Experten sind sich sicher, dass die nach der Bemessungsflut ausgelegten Anlagen für Jahrzehnte ausreichenden Schutz bieten.

Auch in Niedersachsen macht man die Deiche für die Zukunft fit. Unweit des Fährhafens Harlesiel etwa, wo die Schiffe zur Insel Wangerooge ablegen, brausen seit zwei Jahren täglich dröhnende Radlader hin und her. Sie schleppen feuchten, klebrigen Kleiboden heran und bewegen Unmengen von Sand, um den alten Seedeich von Elisabethgroden zu erhöhen. Der war bislang 70 Zentimeter zu niedrig. Bei seiner Fertigstellung im Jahr 2008 soll sein höchster Punkt, die Deichkrone, eine stattliche Höhe von 8,10 über Normalnull und eine Breite von 120 Metern haben. Um das Bollwerk wachsen zu lassen, genügt es allerdings nicht, einfach Sand auf die Deichkrone zu schütten. Damit würde der Deich nicht nur höher, sondern auch steiler. In einen steilen Deich aber können Wellen leicht Löcher schlagen. Der Deich muss also zugleich breiter und damit flacher werden. Nur so kann sich die Brandung tot laufen. Dazu „schlitzt“ man, so der Fachjargon, den alten Deich auf: Bagger tragen den alten Deich bis auf einen kleinen Rest, die dem Land zugewandte Flanke, ab. Anschließend schieben Raupen einen provisorischen Spüldeich auf. Zwischen den beiden Deichlinien klafft nun eine riesige Rinne, die man mit Sand auffüllt – in Elisabethgroden auf einer Länge von zwölf Kilometern. Den saugt eine meterdicke Pipeline aus dem Meer heran. Mehr als eine Million Kubikmeter sind dafür nötig; eine Menge, mit der man ein Schwimmbecken von 1.000 Metern Länge, 100 Metern Breite und 10 Metern Tiefe füllen könnte. Der Deich erhält also

ein Herz aus Sand. Das bedeckt man mit einer anderthalb Meter dicken Kleischicht. Die sorgt für die nötige Festigkeit, denn das tonhaltige Material lässt sich nicht so leicht fortspülen wie der grobkörnige Sand. Als Abschluss folgt der obligatorische Grasbewuchs.

Obleich der Deich nach den allerneuesten Sturmflut-Berechnungen dann bereits wieder etwa 60 Zentimeter zu niedrig ist, sieht der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz keinen Grund zur Sorge. „Die Deiche sind für lange Zeit sicher“, sagt Herma Heyken, Pressesprecherin in der Zentrale der Deichbau-Behörde in der Stadt Norden. „Alle neuen Anlagen werden bereits so geplant, dass sie zukünftig ohne großen Aufwand erhöht werden können.“ Jetzt schon höher zu bauen, hieße Geld auszugeben, das für andere Schutzmaßnahmen sinnvoller eingesetzt werden kann – beispielsweise für Deichbauprojekte an der Elbe und der Weser. Rund 46 Millionen Euro gibt allein Niedersachsen jährlich für den Küstenschutz aus und folgt damit der Tradition der Altvorderen. Deren Motto „Wer nich will dieken, mut wieken!“ – „wer nicht deichen will, muss weichen“ – gilt also heute noch.

Freilich sah der Deichbau früher deutlich bescheidener aus. Die ersten Deiche an der deutschen Küste entstanden im 11. Jahrhundert. Damals begannen die Bauern, die feuchten Marschen im großen Stil zu bewirtschaften. Die Deiche sollten zunächst nur das Land schützen, weniger die Menschen, die ihre Häuser auf Warften, kleinen Erdhügeln, errichteten. Deichbau war Knochenarbeit. Mit bloßen Händen und einfachen Spaten warfen die Menschen den schweren Klei zu einfachen Wällen auf. Diese boten einen Schutz, mit dem sich die Küstenbewohner recht sicher fühlten – zu sicher. Denn in den Marschen bauten sie Salztorf ab, ein seinerzeit wertvolles Gut. Salz war Mangelware. Die Bauern schaufelten sich ihr eigenes Grab. Mit jedem Spatenstich senkte sich das Land unvermeidlich ab – während der Meeresspiegel stieg. 1362 kam es dann zur Katastrophe. Eine schwere Sturmflut traf die Küste, überspülte in nur einer Nacht die Deiche und das tief liegende Land. Diese „1. Grote Mandrenke“ riss, so die Schätzungen, 100.000 Menschen in den Tod. Ganze Dörfer wurden ausradiert.

Doch die Überlebenden kämpften weiter gegen die Nordsee an. Vom 15. Jahrhundert an bewehrten sie ihre Erdwälle mit einer Art Palisadenzaun. Diese „Stackdeiche“ sollten das Meer mit ihrer Wand aus Holzpfählen endgültig bändigen. Doch immer wieder schlugen die Wellen mit Macht zu und sprengten den hölzernen Schutzschild. Erst langsam begriffen die Menschen, worauf es ankam. Theodor Storms Novelle „Der Schimmelreiter“ erzählt davon. Sie handelt von dem nordfriesischen Knecht Hauke Haien, der in die Fußstapfen seines Schwiegervaters, des alten Deichgrafen, tritt. Hauke begreift, dass es nur eine einzige Lösung gibt, der Nordsee, dem „Blanken Hans“, zu trotzen: Die Deiche müssen flach abfallend sein. Doch die Bauern bleiben stur. Zwar darf Hauke seinen flachen Deich bauen. Der hält

tatsächlich Stand. Aber in einer Sturmflutnacht durchbrechen die Unbelehrbaren den neuen Deich. Hauke, der Schimmelreiter, ertrinkt in den Fluten.

Obwohl die Schutzwälle mit der Zeit flacher wurden, behielten sie eine gefährliche Schwachstelle – die Innenböschung. „Aus Mangel an Mensch und Material sparte man an der dem Land zugewandten Deichseite“, sagt Rüdiger Schirmacher, Deichbau-Experte im „Amt für ländliche Räume“ in Husum. Statt den Deich zum Land hin flach abfallen zu lassen, errichtete man steile Böschungen im Verhältnis 1:1 (ein Meter Breite zu einem Meter Höhe) – eine fatale Fehleinschätzung. Schirmacher: „Überschießendes Wasser wusch den Deich von der Binnenseite her aus. Die steile Böschung geriet leicht ins Rutschen. Der Deich brach.“ Die Flanken der breiten modernen Deiche sind hingegen extrem flach – im Verhältnis 1:4 oder gar 1:20 geneigt.

Zweifellos sind die Nordseedeiche hierzulande die gewaltigsten. Doch Deiche gibt es auch entlang der Flüsse im Binnenland. Hier geht es nicht um den Sturmflutschutz, sondern darum, Hochwasser zu bändigen, das bei starken Regenfällen oder während der Schneeschmelze im Frühjahr zu Tal strömt. Allein in Bayern haben die Deiche eine Gesamtlänge von 1.400 Kilometern. Sie schützen die Orte an kleinen und großen Flüssen wie der Isar, Iller oder der Donau vor dem Hochwasser aus den Alpen. Rund 200 Flusskilometer werden allerdings noch von alten, nicht sanierten Schutzwällen flankiert. Diese stammen zum Teil noch aus dem 19. Jahrhundert, als die Menschen damit begannen, die großen Flüsse zu begradien und in enge Flussbetten zu zwingen. Rund 500 Millionen Euro wird der Freistaat in den kommenden Jahren ausgeben, um die Schwachstellen zu beseitigen.

Dass der Schutz nicht überall ausreicht, zeigte einmal mehr das Hochwasser in diesem Sommer. Im August regnete es im südlichen Bayern Bindfäden – tagelang. Die Flüsse schwollen gefährlich an. Hochwasserwellen zwängten sich die Ströme am Alpenrand hinab – etwa die Loisach bei Garmisch-Partenkirchen. Die kleinen alten Deiche der Stadt Eschenlohe konnten dem Wasser keinen Widerstand leisten. Binnen kurzer Zeit stand die Gemeinde unter Wasser. Doch es tut sich viel im südlichsten Bundesland. Seit dem Pfingsthochwasser von 1999, als die Donau durch die Straßen von Neustadt bei Regensburg strömte, werden vielerorts Deiche neu gebaut oder, wie es heißt, ertüchtigt. Zwar ähneln diese modernen Binnenlanddeiche ihren großen Brüdern an der Küste. Die Belastung, die auf sie wirkt, ist aber eine andere. Da ein Fluss länger als eine Woche Hochwasser führen kann, laufen seine Deiche Gefahr aufzuweichen. Hunderte Tonnen Wasser lasten auf seiner Flanke und pressen Feuchtigkeit hinein. Gerade ältere, durch Wühlmäuse oder Baumwurzeln aufgelockerte Deiche halten diese Dauerbelastung nicht aus. Wieder ist die Binnenböschung der neuralgische Punkt. Das durchsickernde Wasser weicht das Deichrückgrat auf, bis die Böschung ins Rutschen gerät. Wieder bricht der Deich.

Zwar sind Deiche grundsätzlich ein vergleichsweise kostengünstiger Schutz, denn für den Bau nutzt man das Material vor Ort. In Bayern ist das vorwiegend Flussskies. Doch billig ist ein Neubau nicht. Um einen alten Deich standfest zu machen, ist das oftmals auch gar nicht nötig. So kommt in Bayern seit wenigen Jahren ein verblüffend einfaches Verfahren zum Einsatz, das mürbe Deiche wieder standfest und dicht macht – das von der Firma Bauer Spezialtiefbau aus Schrobenhausen bei München entwickelte Mixed-in-Place-Verfahren (MIP, „vor Ort gemischt“). Bei dieser Methode bohrt ein Baufahrzeug mit einer bis zu zehn Meter langen Stahlschnecke tiefe Löcher senkrecht in den Deich. Über diese Bohrschnecke wird zugleich eine Zement-Bentonit-Suspension in den aufgelockerten Boden gemischt. Das Gerät setzt Bohrloch an Bohrloch, sodass nicht einzelne Betonsäulen, sondern nach und nach eine zusammenhängende Wand aus Beton entsteht. Diese reicht mehrere Meter tief. Sie gibt dem Deich Halt und verhindert das Durchsickern von Wasser. Selbst wenn überschießendes Wasser die Böschung fortspült, bleibt die Mauer stehen.

Für Albert Göttle sind die Deiche zweifellos ein essenzieller Schutz. Gerade die neu errichteten Bollwerke mit ihrem flachen Profil hätten einen hohen Standard. „Dennoch sind sie etwas Künstliches“, sagt der Leiter des Bayerischen Landesamtes für Umwelt in Augsburg. „Hochwasser können sich im engen Korsett der Deiche aufschaukeln.“ Natürlicherweise würden sich Flüsse bei Hochwasser über die Fläche ausdehnen. Doch Deiche und Dämme zwingen sie in ihr enges Bett. Göttle plädiert deshalb dafür, den Flüssen Raum zurückzugeben. So treiben die Bayern derzeit den Bau von sieben so genannten Poldern voran. Dabei handelt es sich um unbebautes Land hinter den Deichen, das im Ernstfall geflutet werden kann – beispielsweise Ackerflächen. Entscheidend sind auch hier wieder starke Deiche. Denn die Polder sollen das Wasser wie Badewannen auffangen und zurückhalten. Herkömmliche Polder laufen bei Hochwasser unkontrolliert voll und geben das Wasser dann wieder ab. Die Bayern bevorzugen steuerbare Polder. Über Wehre kann das Wasser gezielt einlaufen und später kontrolliert wieder abgegeben werden. Der Vorteil liegt auf der Hand: Kurz bevor der höchste Punkt einer Hochwasserwelle heranrollt, wird der Polder geöffnet. Die bedrohliche Wasserspitze wird aufgefangen und erst wieder abgegeben, wenn der Wasserstand im Fluss sinkt. „Scheitel kappen“ nennen das die Experten. Derzeit entsteht der erste neue bayerische Polder, das „Seifener Becken“, an der Iller, um künftig das Oberallgäu und die Stadt Kempten zu schützen. Rund 100 Millionen Euro kostet der Hochwasser-Pool mit einem Fassungsvermögen von 6,3 Millionen Kubikmetern. Er ist so groß ausgelegt, dass er sogar ein 300-jähriges Hochwasser abpuffern kann, das HQ 300. Anders als die Kollegen von der Nordseeküste ermitteln die Wasserbauer vom Binnenland die Höhe ihrer Bauwerke mithilfe des Jahrhunderthochwassers oder eben mehrhundertjähriger Hochwasser – Wasserständen, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle 100, 200 oder beispielsweise 300 Jahre eintreten. Standard ist mittlerweile das HQ 100. Um ganz sicher zu gehen, addieren die Deichpla-

ner noch das „Freibord“ – eine Art Sicherheitsreserve. Die soll verhindern, dass der aufgewühlte Fluss über den Deich schwappt. Inzwischen gibt es neben den klassischen Deichen mehr und mehr flexible und pfiffige Lösungen, um Hab und Gut im Ernstfall schnell zu schützen. Dazu gehören aufklappbare Schutzanlagen, die im Boden versteckt sind. Im Ruhezustand verschwinden diese im Betonfundament. Nur eine Stahlplatte bleibt sichtbar. Naht das Hochwasser, lässt sich das System von Hand zu einer Höhe von derzeit bis zu zwei Metern aufklappen. Andere Anlagen schwimmen auf, wenn Hochwasser ins Fundament strömt.

Viele solcher Systeme stammen aus den Niederlanden. Das überrascht kaum, denn die Nation ist bekannt für ihre Wasserbau-Expertise. Zum anderen ist das Staatsgebiet, das zu einem guten Teil unterhalb des Meeresspiegels liegt, einer doppelten Hochwassergefahr ausgesetzt. Im Westen donnern Sturmfluten gegen die Küste. Vom Osten und Süden her durchziehen die großen Ströme Rhein und Schelde das Land. Über die rollen immer wieder Hochwasserwellen heran. Dagegen schützt sich die Bevölkerung mit einem der weltweit aufwendigsten Netzwerke aus Deichen, Dämmen und Sturmflutwehren. Denn was geschieht, wenn die Deiche brechen, erfuhren die Niederländer während der Schreckensflut am 1. Februar 1953. Eine Sturmflut durchbrach die Deiche an 90 Stellen. 130.000 Hektar Land wurden überspült. 1.836 Menschen starben. Die Nation war geschockt. Nach nur einem Jahr Entwicklungszeit legte dann eine Experten-Kommission einen gigantischen Plan vor. Statt die Deiche in dem ganzen weit verzweigten Mündungsgebiet, dem Delta, von Rhein und Schelde zu erhöhen, sollte das Delta mit seinen Inseln und Halbinseln von einer einzigen massiven Deichlinie gegen die Nordsee abgeschottet werden. Bis zum Jahr 1989 dauerten die Bauarbeiten der „Delta-Werke“ an. Entstanden sind bis zu zehn Kilometer lange Deiche, die sich schmalen Bändern gleich weit draußen vor der Nordsee durch die Flussmündungen ziehen. Um Rotterdam zu schützen, haben die Niederländer ein stählernes Bollwerk errichtet – das „New Waterway Storm Surge Barrier“. Das gigantische Sperrwerk besteht aus zwei je 15.000 Tonnen schweren und 22 Meter hohen Stahltoeren, die sich wie die Backen einer Kneifzange bei Sturmflut schließen lassen. Doch ausgerechnet in der Nation der Deichbauer regt sich Widerstand gegen den Trend zu immer stärkeren und höheren Bollwerken. Denn während der Meeresspiegel steigt, sinkt das Land weiter ab - durch Drainage, Pumpen und zum Teil eine natürliche, geologische Senkung. „Man kann nicht bis in alle Ewigkeit so weitermachen und einfach immer höher bauen“, sagt Toine Smits, Experte für Wasser-Management an zwei holländischen Universitäten. „Das Ausmaß einer Katastrophe wird nur größer, wenn man hinter den Deichen arbeitet, Häuser, Industrieanlagen und Werte schafft und sich verhält, als sei man absolut sicher.“ Smits hat deshalb mit Unterstützung des Naturschutzverbands WWF Konzepte ausgearbeitet, nach denen die Menschen zukünftig nicht mehr gegen, sondern mit der Natur, dem Hochwasser, leben sollen. Entscheidend für einen konsequenten Hochwasserschutz an den Flüssen ist nach Smits Über-

zeugung das Zurückverlegen von Deichen. Dadurch erhalten die Flüsse wieder mehr Raum. Das Hochwasser verteilt sich besser, wodurch der Wasserpegel sinkt. Gemeinsam mit anderen Experten arbeitet Smits an neuen Wohn- und Lebenskonzepten, die Überflutungsunempfindlich sind. Dazu gehören schwimmende Gewächshäuser oder gar ganze Städte. Ölfirmen und andere Unternehmen bauen ihre Industrieanlagen schon seit längerer Zeit auf sturmflutsicherem aufgeschütteten Gelände. In Maasbommel bei Nijmegen hat jetzt die Baufirma Dura Vermeer eine erste schwimmende Siedlung errichtet. Die Häuser sind auf einem Hohlkörper errichtet und folgen so dem Wasserstand. Damit sie nicht davon treiben, sind sie an mehrere Meter hohen Stahlrohren vertäut, an denen sie sich auf und ab bewegen können. „Früher wurde mit dem Eindeichen landwirtschaftliche Fläche gewonnen“, resümiert Smits, „aber unser Land ist inzwischen längst eine Techniknation, die gut auf einen Teil ihrer Acker- und Weidefläche verzichten kann – zu Gunsten eines natürlicheren Umgangs mit dem Element Wasser.“ Natürlich seien Deiche an vielen Stellen unverzichtbar. Aber Smits verabschiedet sich von dem 1000-jährigen Kampf zwischen der Flut und den Deichbauern. Es gibt eine Alternative: Wer lernt, mit dem Wasser zu leben, wird nicht weichen müssen – selbst wenn der Meeresspiegel steigt.

**Infos zum Magazin P.M. unter [www.pm-magazin.de](http://www.pm-magazin.de)**