

ABSCHLUSSKATALOG FÜR INTERREG-PROJEKT NEPTUN

Überblick über Ergebnisse und Prototypen für den Einsatz im Bereich Wasser und Klimaanpassung. ©2023



PARTNER IN NEPTUN







Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



Zwischen Himmel und Förde Mellem himmel og fjord













Green Tech Center Energy Live Lab



Gemeinsam sind wir stärker!

Im Jahr 2020 schlossen sich Dänemark und Deutschland im Projekt NEPTUN zusammen, um die Exporte im Wassersektor zu stärken und beide Länder gegen den Klimawandel zu wappnen.

Seit Beginn des Projekts haben mehr als 40 Akteure, darunter Unternehmen, Versorgungsunternehmen und Universitäten aus Dänemark und Norddeutschland, gemeinsam an der Entwicklung innovativer Lösungen für die Bereiche Wasser, Abwasser und Klimaanpassung gearbeitet.

Mehr als 15 Lösungen wurden im Rahmen der transnationalen Zusammenarbeit entwickelt, darunter ein Frühwarnsystem, eine Methode zur Trennung von Mikroplastik aus dem Abwasser und zur Erkennung von fehlerhaften Anschlüssen.

Das NEPTUN-Projekt unterscheidet sich von vielen anderen interregionalen Projekten dadurch, dass es sich auf die Entwicklung konkreter Lösungen für spezifische Wasser- und Klimaanpassungherausforderungen fokussiert. Durch die Zusammenarbeit über die deutsch-dänische Grenze hinweg haben wir Lösungen gefunden, die sich leicht verbreiten und in anderen Teilen der Welt umsetzen lassen.

Es ist ein Projekt, auf das wir stolz sein können und das wir in zukünftigen Initiativen weiter ausbauen wollen.

Der Katalog, den Sie gerade in den Händen halten, ist eine Zusammenfassung der innovativen Kooperationen und Ergebnissen, die während der dreijährigen Laufzeit von NEPTUN entstanden sind. Wir hoffen, dass die Ergebnisse Sie inspirieren werden.

Viel Spaß beim Lesen!

Lotte Lindgaard Andersen
Projektleiterin, NEPTUN



Wassertechnologie

- Innovationskooperation



Erkennen von fehlerhaften Anschlüssen - einfacher und billiger

Bis zu 5-10 % des Wassers, dass in Regen- und Abwasserkanäle eingeleitet wird, stammt von fehlerhaften hausanschlüssen, deren Erkennung heute viele Ressourcen erfordert. Im Rahmen dieses Innovationsprojektes wurden zwei Prototypen entwickelt und getestet, die fehlerhafte Anschlüsse aufspüren können.

Das Abwasserunternehmen BlueKolding hat zusammen mit der süddänischen Universität und den Unternehmen WASYS und Aquasense mobile und erschwingliche Lösungen getestet und entwickelt, mit denen sich fehlerhafte Anschlüsse in Schächten an Privathäusern aufspüren lassen.

Die Prototypen

Die Prototypen wurden vor, während und nach fünf Niederschlagsereignissen getestet. Beide Lösungen lieferten gute Ergebnisse und Daten, wenn sie sowohl in Regen- als auch in Abwasserschächten gemessen wurden.

Beide Prototypen wurden vollständig entwickelt und validiert und können nun von anderen Abwasserunternehmen eingesetzt werden.

Die Prototypen haben eine erwartete Lebensdauer von 5-10 Jahren, können wiederverwendet und bei Bedarf von Ort zu Ort transportiert werden. Damit steht den Abwasserbetrieben ein einfaches und handliches Messgerät zum Aufspüren von fehlerhaften Anschlüssen zur Verfügung.













Aquasenses-Prototyp

- + Ein sensor, der von der Straße aus in den Hausanschluss eingeführt wird
- + Misst die
 Wassergeschwindigkeit (m/s) in
 einem festen Intervall
- + Daten werden an den Logger gesendet und mit Niederschlagsereignissen verglichen

WASYS-Prototyp

- + Ein an einer Stange montierter Sensor
- + Misst Temperatur, Wasserstand und vorhandenes Wasser im Brunnen
- + Daten werden an Open-Source-Software-System gesendet



Überlaufmanagement und Kommunikation

Bei starken Regenfällen kann es zu Überläufen kommen, bei denen ungeklärte Abwässer in Flüsse und Fjorde fließen. Der Grund dafür ist, dass das dänische Abwassersystem nicht für die heutigen Niederschlagsereignisse ausgelegt ist. Dies ist ein Problem, das von den Versorgungsunternehmen angegangen und den Bürgern mitgeteilt werden muss.

Gemeinsam mit SDU und Middelfart Spildevand haben die Unternehmen WASYS und Kalb ein datenbankgestütztes Kommunikationskonzept entwickelt, das es ermöglicht, den Überblick über Überläufe und die von den Abwasserbetrieben ergriffenen Maßnahmen zu behalten. Das Konzept unterteilt Überläufe in drei Kategorien, je nach dem Risiko der zu erwartenden Umweltauswirkungen. Dies schafft ein besseres Verständnis und eine bessere Verbindung zwischen den Bürgern und den Versorgungsunternehmen, da größere und unvermeidbare Überläufe offen kommuniziert werden.

Das Kommunikationsmodell macht es für die Bürger transparenter

Konkret bedeutet dies, dass die Bürger auf der Website des Versorgungsunternehmens sehen können, wo es zu Überläufen kommt und welche Maßnahmen ergriffen werden, um die Umweltauswirkungen zu verringern.

Das Kommunikationsmodell sorgt für mehr Transparenz und Offenheit bei der Kommunikation des Versorgungsunternehmens im Falle von Überläufen. Gleichzeitig bieten die Daten und das Modell eine Grundlage dafür, wie Gemeinden und Entscheidungsträger in Zukunft Prioritäten bei Überläufen setzen sollten.



Beispiel für das Modell

Anhand einer Einteilung in die Ampelfarben Rot, Gelb und Grün kann Middelfart Spildevand leichter und einfacher feststellen, welche Risiken ein Überlauf für die Wasserqualität hat.

Das Modell basiert auf Daten von Überläufen im Gamborg Fjord und im Fluss "Store Å" in der Gemeinde Middelfart.





Besseres Kohlenstoff- und Phospho-- Ergebnisse von Pflanzenversuchen mit

Phosphor und Wasser sind für die Nahrungsmittelproduktion unerlässlich. Es wird jedoch geschätzt, dass die Phosphorreserven innerhalb von 50-100 Jahren erschöpft sein werden. Gleichzeitig ist Phosphor ein Stoff, der in der EU nicht abgebaut wird, so dass die Versorgungssicherheit in Zukunft unsicherer wird.

Das dänische Unternehmen AquaGreen hat eine Methode entwickelt, um Klärschlamm für die Landwirtschaft nutzbar zu machen. Durch das Trocknen und Erhitzen von Klärschlamm unter sauerstofffreien Bedingungen werden sowohl überschüssige Wärme als auch phosphor- und kohlenstoffhaltige Biokohle erzeugt.

Gemeinsam mit der Universität Aalborg, der University of Southern Denmark und der Leibniz Universität Hannover wurden Pflanzenversuche durchgeführt, um die Phosphorverfügbarkeit und die Bodenverbesserung durch die Verwendung von Biokohle aus der Pyrolyse zu untersuchen.



Pyrolysierter Schlamm



Pulverisierte Biokohle













Pyrolyse beseitigt Schadstoffe

Der Pyrolyseprozess entfernt viele Schadstoffe wie LAS, PFAS, PCB und DEHP sowie Schwermetalle und Arzneimittelrückstände und ermöglicht die Umwandlung von Klärschlamm in pflanzliche und landwirtschaftliche Nährstoffe.

Im Rahmen dieser
Innovationskooperation haben
die Partner die Möglichkeit
untersucht, Biokohle aus
pyrolysiertem Klärschlamm als
Teil des Phosphorrecyclings
in Ländern wie Deutschland
zu verwenden, die in diesem
Bereich Einschränkungen
haben gemäß der EUVerordnung 2009/1009 und
Richtlinie 86/278/EGC.

"In einer kontrollierten Umgebung zeigten die Ergebnisse einen Einfluss auf die Bodenfeuchtigkeit"

- Dr. Mette Hedegaard Thomsen, AAU

Die Partnerschaft hat in kontrollierten Versuchen Ergebnisse erzielt, die zeigen, dass Biokohle ein Teil der Lösung für das Phosphorrecycling sein kann.

Temperatur

Die Partnerschaft testete die Pflanzenverfügbarkeit von Phosphor sowie den Feuchtigkeitsgehalt von Pflanzen mit Biokohle, die bei drei verschiedenen Temperaturen hergestellt wurde. Die Temperaturen waren wie folgt:

- 590°C
- 665°C
- · 765°C

Die Versuche zeigten, dass die Fähigkeit des Bodens, Feuchtigkeit im Boden zu halten, mit steigender Temperatur zunahm und dass der Phosphorgehalt der Pflanzen mit zunehmender Biokohlezugabe anstieg.

Es sind jedoch Langzeitstudien erforderlich, um zu beurteilen, ob Phosphor aus pyrolysiertem Schlamm eine nützliche Ressource für die Landwirtschaft sein kann.



Optimierung von Abwassersystemen - Intelligentes Management von Wassers

Im Zuge des Klimawandels treten Starkregenereignisse häufiger und über längere Zeiträume auf. Gleichzeitig sind die Kanalisationssysteme oft nicht für die großen Regenmengen ausgelegt, was zu Überschwemmungen in niedrig gelegenen Stadtgebieten führt.

In einer innovativen Zusammenarbeit wurden verschiedene modellgestützte Optimierungsmethoden entwickelt und am Beispiel der Stadt Flensburg getestet. Mit diesem Instrument konnte vorhergesagt werden, wo und wann Becken geleert werden müssen oder gefüllt werden können.

Dies ist ein intelligentes Management der Wasserströme und der Nutzung der Speicherkapazität des Systems.

Computergestützte Optimierung

Anhand von historischen Daten, Sensormessungen der Wasserstände im gesamten System und der frei verfügbaren SWMM-Software können Wasserdurchfluss und Abfluss im Regenwassersystem durch computergestützte Optimierung geschätzt werden.

Das hydraulische Modell erhält alle 10 Minuten Daten, um das System auf dem neuesten Stand zu halten, so dass zwei Stunden vor einem möglichen Unwetterereignis die richtigen Schutzmaßnahmen ergriffen werden können. Der Vorsprung von zwei Stunden ist laut TBZ Flensburg sehr wichtig, um Maßnahmen zu ergreifen. Maßnahmen zur Verteilung oder Verzögerung der Wasserströme, damit es nicht zu Überschwemmungen kommt.

"Ein zwei-stündiger Vorsprung ist wichtig, um Maßnahmen zu ergreifen hier kann uns das Modell helfen"

- TBZ Flensburg



Illustration des Modells





Mikroplastik in städtischen Wassersystemen

Mikroplastik ist problematisch, da es sich in der Fauna anreichert und von Fischen und damit auch in der menschlichen Nahrung aufgenommen wird. In dänischen Kläranlagen setzen sich etwa 98 % des Mikroplastiks ab und finden sich im Klärschlamm wieder - dies ist jedoch ein langsamer Prozess. Im Rahmen dieser Innovationskooperation wurde ein Frühstadien-Prototyp entwickelt, der Mikroplastik auf kostengünstige Weise entfernen kann.

In der Abteilung der Universität Aalborg in Esbjerg hat die Partnergruppe eine Pilotanlage gebaut, die ein Zyklonsystem auf Wechselbasis verwendet, um Mikroplastik am Eingang der Kläranlage zu entfernen - ohne biologischen oder chemischen Abbau.

Die Tests und Ergebnisse aus den Laborversuchen waren erfolgreich, und langfristig sollen der Prototyp und das System von der Firma VARYC weiterentwickelt und vermarktet werden.



Testversuche

Die Tests wurden zunächst mit Mikroperlen und Entmineralisiertes Wasser in Laborversuchen durchgeführt.

Dann wurden Wasserproben aus Kläranlagen wie TBZ Flensburg, DIN Forsyning und Sønderborg Forsyning verwendet.

Warum das Zyklonsystem?

Zyklonanlagen werden in der Regel für die Behandlung von ölhaltigem Wasser auf Bohrinseln eingesetzt. Die Methode hat Potenzial in Bezug auf Mikroplastik, da Öltröpfchen und Mikroplastik eine ähnliche Dichte aufweisen.



















Klimaanpassung - Innovationskooperation



Sinkender Grundwasserspiegel

In Norddeutschland wurde ein Absinken des Grundwasserspiegels beobachtet. In dieser Innovationskooperation haben die Partner analysiert, ob der Klimawandel oder andere Faktoren die Ursache für den Rückgang des Grundwasserspiegels sein könnten.

In Kooperation mit den Stadtwerken Norderstedt, HGSim und Mattle hat die Universität Kiel eine umfassende Analyse aktueller und zukünftiger Klimaszenarien für die Region durchgeführt. Sie diente als Eingangsparameter für die Modellierung der aktuellen und zukünftigen Grundwasserstände an den Wasserwerksbrunnen der Stadtwerke Norderstedt. Dabei konnte festgestellt werden, dass sogar in den Dürrejahren genügend Niederschlag für die Grundwasserneubildung zur Verfügung steht. Aber warum sinken die Grundwasserspiegel trotzdem ab?

Winter vs. Sommer

Das Grundwasser speist sich aus den Winterniederschlägen. In den Sommermonaten sinkt der Grundwasserspiegel aufgrund erhöhter Wasserentnahmen ab. Dies verstärkt sich insbesondere in den Dürrejahren. Das zeigen die Beobachtungen aus den Niederschlags- und Grundwassermessdaten von 1999-2019. Aus den Klimaprognosedaten bis 2100 ist zwar ersichtlich, dass die Winterniederschläge zunehmen werden. Andererseits werden auch die sommerlichen Trockenperioden zunehmen und damit die zu erwartenden übermäßigen Wasserentnahmen die Grundwasserspiegel weiter sinken lassen.



Die Innovationskooperation hat dazu beigetragen, die Stadtwerke Norderstedt hinsichtlich der zukünftigen Klimaentwicklung und den veränderten Niederschlagsszenarien zu sensibilisieren. Außerdem wurde angeregt, die Grundwasserentnahmen während der Sommermonate durch Landwirtschaft und Industrie im Einzugsgebiet sowie in der Nachbarschaft mit Unterstützung des Landesamtes besser zu kontrollieren und zu dokumentieren.







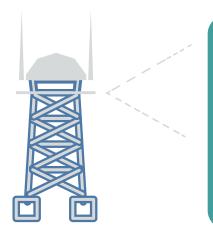




Frühwarnsystem

Unwetter werden in Zukunft häufiger und heftiger werden und zu Überschwemmungen in Städten und tief liegenden Gebieten führen. Durch diese länderübergreifende Zusammenarbeit hat die Partnergruppe ein Modell entwickelt, das Überschwemmungen vorhersagen und davor warnen kann.

In Deutschland kommt es als Folge des Klimawandels zunehmend zu verheerenden Starkregenfällen, die ganze Gemeinden überfluten. Deshalb hat die NEPTUN-Partnerschaft ein hydrodynamisches Modell und ein Frühwarnsystem entwickelt, das Starkregen vorhersagt und Schutzmaßnahmen einleitet. Es kann den Zu- und Abfluss von Wasser im Falle eines Unwetters automatisch steuern und so die Gefahr von Überschwemmungen in bebauten Gebieten verringern.



Wenn das Modell eine Überlastung des Abwassersystems vorhersagt, wird eine Warnung an den Betreiber gesendet.

Das Modell kann, wenn es an die Versorgungssysteme angeschlossen ist, gleichzeitig auch den Zu- und Abfluss von Wasser steuern. Dadurch wird das Risiko von Überschwemmungen minimiert.

Ein Wetterradar misst den Anteil der Wolken in der Luft, während Sensoren den Wasserstand an den Knotenpunkten des Abwassersystems messen

Beide Datensätze werden an ein Computerprogramm gesendet, das mit dem hydrodynamischen Modell verbunden ist.





Partner der Zusammenarbeit:







KJARTAN RAVN CONSULT APS Rådgivende Ingeniør





Optimale Kontrolle von Deichen und Schleusen

Die zunehmenden Niederschläge in den Wintermonaten führen zu Überschwemmungen in den Sumpfgebieten, sehr zum Verdruss von Landwirte und Naturschutzverbänden. Gleichzeitig bedeuten die Wassermengen einen erhöhten Energieverbrauch, um das Wasser abzupumpen.

Die Universität Kiel hat zusammen mit einer Partnergruppe einen Prototyp für eine Simulationssoftware entwickelt, mit der Entscheidungen darüber, wann und in welchem Umfang Deichschleusen und Pumpen in Norddeutschland und Dänemark geöffnet bzw. geschlossen werden sollen, verstärkt und optimiert werden können. Der Prototyp wurde in Adamsiel in Norddeutschland getestet.

Die Lösung

Zur Vorhersage der Wasserstandsentwicklung wurden sowohl hydrologische Modelle (SWMM) als auch eine datenbankbasierte Regressionsanalyse (ARX) eingesetzt. Als Datengrundlage wurden meteorologische Daten und Vorhersagen sowie aktuelle Wasserstandsmessungen verwendet.

Neben der Vorhersage von Wasserständen kann das Modell als Entscheidungshilfe für die Automatisierung des Betriebs von Schleusen und Pumpen genutzt werden, um den Stromverbrauch und die Betriebskosten zu minimieren.

Gemeinsam hat das Partnerteam einen Prototyp entwickelt, der durch den Einsatz von Modellen Entscheidungen über den Einsatz von Pumpen oder den Einsatz anderer Schleusen durch Deichpumpen und Entwässerungssystemen unterstützen kann.

Der Prototyp lässt sich leicht auf andere Standorte übertragen und in neue Deichpumpen und Entwässerungssysteme integrieren.

















Datengestützte Analyse der Effizienz von Schöpfwerken

Die Wasserstände in den Marschgebieten der Nordsee sind aufgrund des Klimawandels hoch. Die Pumpstationen sind überlastet, was zu einem hohen Energieverbrauch und erhöhten Betriebskosten führt.

In dieser Innovationskooperation haben die Partner ein datenbankgestütztes hydrologisches Modell entwickelt, das eine Plattform für die Optimierung der Pumpeneffizienz und die Senkung des Energieverbrauchs bietet.

Ein datenbankgestütztes Regressionsmodell (ARX-Modellierung) wird verwendet, um die Beziehung zwischen Wasserstand und Energieverbrauch in den Pumpstationen der DHSV Eiderstedt in Norddeutschland zu analysieren.

Ergebnis

Quantitative Vorhersagen des Modells werden täglich anhand von Wetterdaten für die nächsten 2-3 Tage in Kombination von Messungen, Wasserstand und Stromverbrauch durchgeführt. Die Partnerschaft hat einen Prototyp eines Modells entwickelt, das den Energieverbrauch vorhersagen kann und somit einer Pumpstation hilft, strategische Entscheidungen über den Betrieb und die zukünftige Energieoptimierung von Pumpen zu treffen.

Der Prototyp lässt sich leicht an neue Standorte anpassen und kann durch Hinzufügen von Daten aus Sensormessungen noch genauer gemacht werden.















Hier werden im Zusammenspiel zwischen Unternehmen und den Verantwortlichen für Problemstellungen Lösungen entwickelt, getestet und umgesetzt.

Verschmutztes Oberflächenwasser

Die Gemeinde Middelfart hat zusammen mit Green Solution schwimmende Pflanzeninseln in einem Regenwasserbecken als Teil des "Klimadorfs" errichtet, in das Oberflächenwasser von Straßen geleitet wird.

Dabei absorbieren die Pflanzen die Nährstoffe aus dem Wasser und reinigen es. Gleichzeitig tragen die Pflanzen dazu bei, das Becken frei von Algen zu halten. Die Inseln werden mit mehrjährigen Pflanzen bepflanzt, um die Artenvielfalt zu erhöhen und die Pflanzeninseln für den Winter robust zu machen.

Schwammstadt

Die Universität Kiel hat das Konzept der "Schwammstadt" analysiert, bei dem überschüssiges Regenwasser gebremst oder unter der Straße aufgefangen wird. Diese Maßnahmen können Überschwemmungen verhindern und gleichzeitig einen Mehrwert für die biologische Vielfalt in Städten schaffen.

Informationen zum Living Lab finden Sie unter:
www.neptun-vand.dk



Projektskizzen

Zur Inspiration und als Einstieg in die Umsetzung von Wasser- und Klimaanpassungslösungen.



Straßenwasser in Vamdrup

Wenn es in Vamdrup regnet, wird das Regenwasser zusammen mit dem Schmutzwasser in die Kanalisation geleitet. Dadurch kommt es zu Überläufen, die mit Hilfe von lokaler Versickerung vin Regenwasser verhindert werden können. Die lokale Versickerung von Niederschlagswasser ist Teil eines nachhaltigen Regenwassermanagements.

BlueKolding hat einen Katalog möglicher Maßnahmen für die Regenwasserbewirtschaftung erstellt, um das Dienstleistungsniveau der Gemeinde zu erfüllen und ein grüneres Vamdrup zu schaffen.



Der Ullerup-Bach - ein Modell für den gesamten Wasserkreislauf

Das Skizzenprojekt hat ein Open-Source-Modell für den gesamten Wasserkreislauf geschaffen, mit dem Projektvorschläge identifiziert und getestet werden können. Zu den Vorteilen eines offenen und transparenten Modells gehört die Stärkung der technischen Grundlage für die Auswahl der umzusetzenden Projekte.

Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit Fredericia Spildevand und Kjartan Ravn Consult entwickelt.

Regen Bringt Segen

- lokale Regenwasserversickerung für Hausbesitzer



Die Broschüre für ein nachhaltiges Regenwassermanagement finden Sie durch Scannen des QR-Codes.



Wenn es auf mehrstöckige Gebäude regnet

Bei der Klimaanpassung geht es um die Veränderungen, die wir vornehmen können, um möglichst wenig vom Klimawandel betroffen zu sein. Deshalb müssen große Gebäudeeigentümer mit Dächern und Plätzen eine lokale Regenwasserbewirtschaftung auf ihren eigenen Grundstücken durchführen und die Gebäude bei sintflutartigen Regenfällen vor Überschwemmungen schützen.

Region Syddanmark, Learnmark, BlueKolding, Fredericia Spildevand und CLEAN haben Seminare für große Gebäudeeigentümer durchgeführt, um ihnen Anregungen zu geben, wie sie anfangen können und wie solche Anlagen gestaltet und dimensioniert werden können, um einen Mehrwert durch biologische Vielfalt, städtische Erholungsräume und Spielen und Lernen zu schaffen. Das gesamte Wissen ist in dem Katalog "Regen bringt Segen" zusammengefasst, den Sie durch Scannen des QR-Codes finden können.



An NEPTUN beteiligte Organisationen und Unternehmen

Wirtschaftspartner:

- BlueKolding
- Christian-Albrechts-Universität
 zu Kiel
- · CLEAN Danmarks miljøklynge
- Fredericia Spildevand
- Green Tech Center
- Kreis Nordfriesland
- Learnmark Horsens
- Middelfart Kommune
- Region Syddanmark
- Stadt Flensburg
- Syddansk Universitet
- Aalborg Universitet

Netzwerkpartner:

- DHSV Eiderstedt
- DHSV Südwesthörn-Bongisel
- FBR Fachvereinigung
 Betriebs- und Regenwasser e.V
- IHK Flensburg
- Kreis Schleswig-Flensburg
- Maritimes Cluster
 Norddeutschland e. V.
- Middelfart Spildevand
- Odsherred Forsyning
- Region Sjælland
- Sønderborg Forsynin
- TBZ Flensburg
- WFG Wirtschaftförderung
 Kreis Rendsburg-Eckernförde

Unternehmen:

- · Aquagreen ApS
- Aguardio ApS
- Aquasense ApS
- Civilingeniør Benjamin Refsgaard
- Eco Island ApS
- FlowLoop ApS
- Grønbech & Sønner A/S
- HGSim-HydroGeoSimulation GmbH
- · Hydro & meteo GmbH
- · Kalb ApS
- Kjartan Ravn Consult ApS
- LNH Water A/S
- Mattle ApS
- NATOUR ApS
- PDV Systeme GmbH
- VARYC I/S
- Vescon Aqua GmbH
- Wasys A/S

Andere Partner:

- · DANVA
- DBI Dansk Brand- og sikringsteknisk institut
- DIN Forsyning
- Leibniz Universität Hannover
- Lemvig Vand
- Middelfart Spildevand
- Schleswig-Holstein
- Stadtwerke Norderstedt
- Teknologisk Institut





Der Katalog wurde für das Interregionale-Projekt NEPTUN erstellt, das von CLEAN - Dänemarks Umweltcluster - geleitet wird. Alle Fotos und Illustrationen sind, sofern nicht anders angegeben, Eigentum von CLEAN.

NEPTUN wird finanziert von Interreg Deutschland-Danmark mit mitteln aus dem Europäischen Fond für Regionalenwicklung. Lesen Sie mehr über: www.interreg5a.eu

