



KLIMZUG-NORD
 Strategische Anpassungsansätze
 zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

Applicability of elastomeric revetments for coastal protection – a case study

Conference
 „Deltas in Times of Climate Change“
 October 1st, 2010, Rotterdam

Prof. Dr-Ing. Erik Pasche
 Dipl.-Ing. Frederik Treuel
 Institute of River and Coastal Engineering
 Hamburg University of Technology



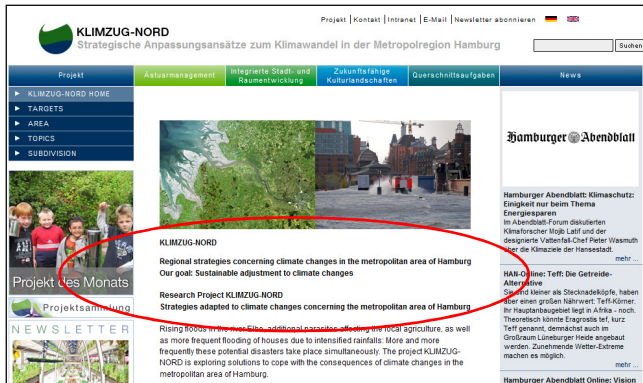







KLIMZUG-NORD
 Strategische Anpassungsansätze
 zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

MOTIVATION



Partners:

- 6 Universities
- 6 Research centers
- 10 Authorities
- 11 Companies

Field of activities:

- Metropolitan area of Hamburg

Duration:

- 2009 – 2014

Topic:
 Estuary River Management → ST 1.3 : Adaptation Need in Coastal Protection










KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

OUTLINE

1. MOTIVATION
2. REVETMENTS
 - Function
 - Types
3. ELASTOCOAST
 - Idea and components
 - Construction process
4. FIELD TEST
 - Area of investigation
 - Revetment extension 2009
5. FIELD MEASUREMENTS
 - Pressure sensors
 - Tensile tests
 - Laser scanning
6. WORK EXPERIENCE
7. CONCLUSION / OUTLOOK



TUHH
Technische Universität Hamburg/Harburg



WAERBAU
River and Coastal Engineering



Elastogran
BASF Gruppe



Peute Baustoff



Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein



Gefördert durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

REVETMENTS
-Function
-Types

Revetment: Coastal protection system with line-like shape
Functions: Stabilisation of unconsolidated sediment shores against wave and current impacts










TUHH
Technische Universität Hamburg/Harburg



WAERBAU
River and Coastal Engineering



Elastogran
BASF Gruppe



Peute Baustoff



Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein



Gefördert durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

ELASTOCOAST

- Idea and components




Elastocoast:

Materials:

- Iron silicate gravel Ø 22-45 mm
- Polyurethane (Elastocoast® 6551/1000)

Result:

- Strong bonding at the contact area
- Monolithic structure
- Open porous surface



TUHH
Technische Universität Hamburg/Hamburg



WAERBAU
River and Coastal Engineering



Elastogran
BASF Gruppe



Peute Baustoff



Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein



Gefördert durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

ELASTOCOAST

- Construction process











TUHH
Technische Universität Hamburg/Hamburg



WAERBAU
River and Coastal Engineering



Elastogran
BASF Gruppe



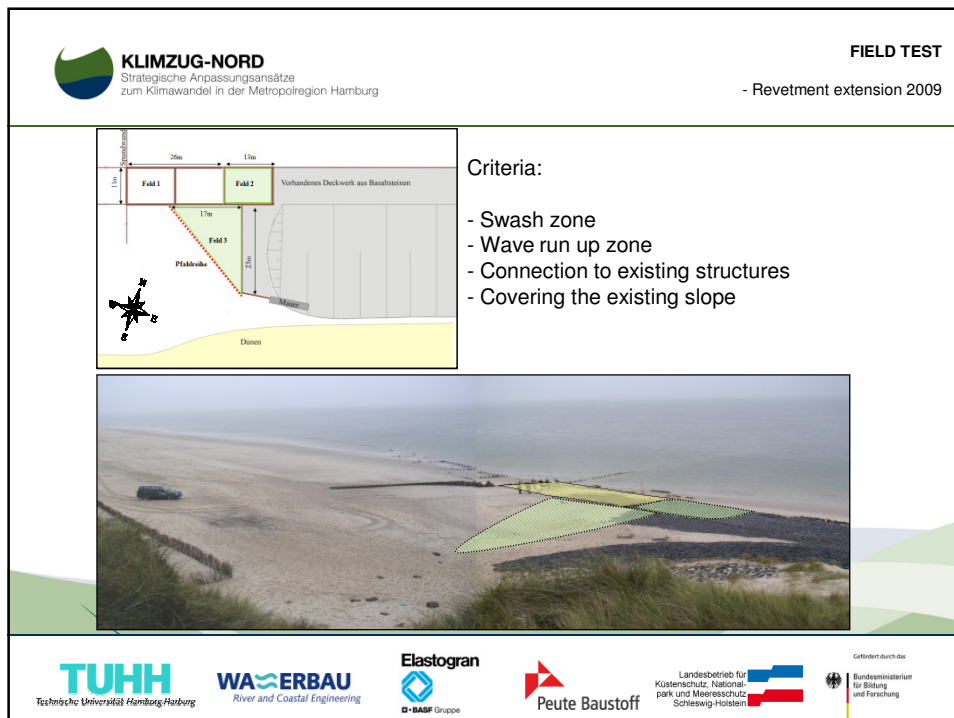
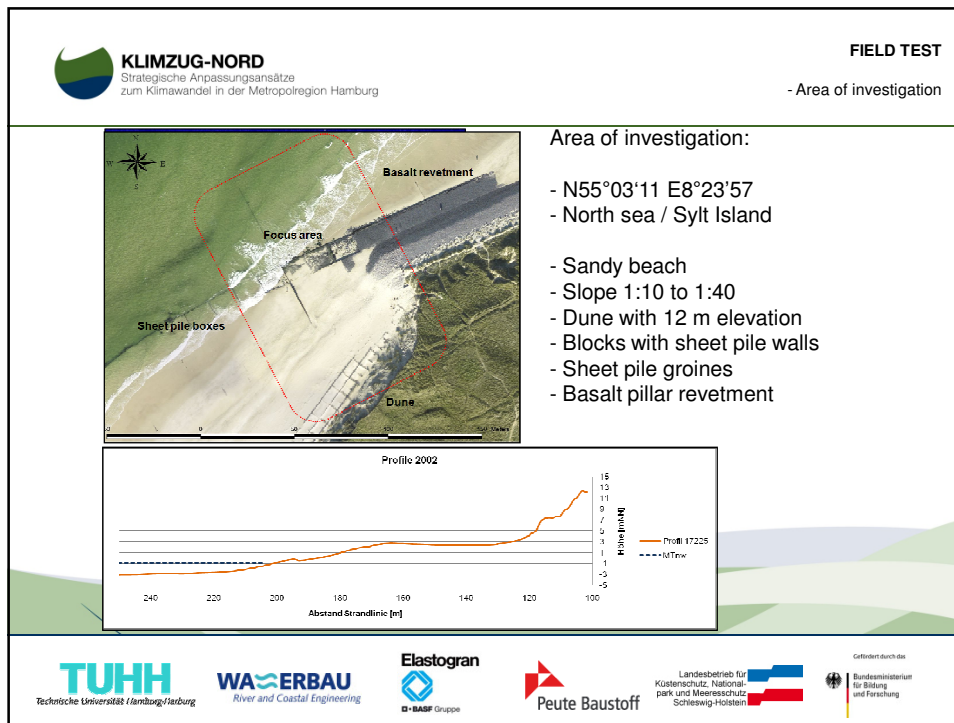
Peute Baustoff



Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein



Gefördert durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung





KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

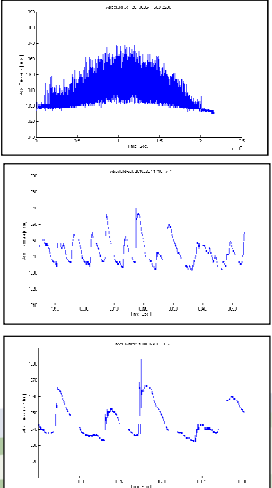
FIELD MEASUREMENTS

- Pressure sensors

Pressure sensors:

- Absolute pressure
- Waves (10 Hz)
- Hydraulic shock (1000 Hz)
- Independent (battery/memory card)







Technische Universität Hamburg/Hamburg



River and Coastal Engineering



Elaslogran
BASF Gruppe



Peute Baustoff



Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein



Gefördert durch das
Bundesministerium für Bildung und Forschung



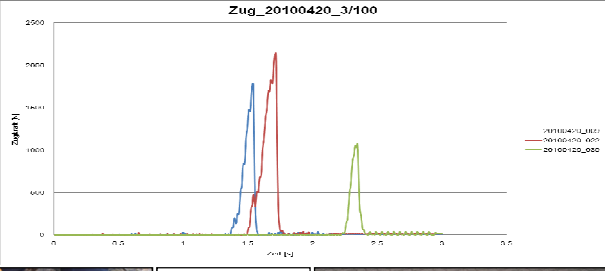
KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

Field measurements

- Tensile tests

Tensile tests:

- Traction cylinder
- Force sensor 5kN
- Hydraulic pump










Technische Universität Hamburg/Hamburg



River and Coastal Engineering



Elaslogran
BASF Gruppe



Peute Baustoff



Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein



Gefördert durch das
Bundesministerium für Bildung und Forschung



KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

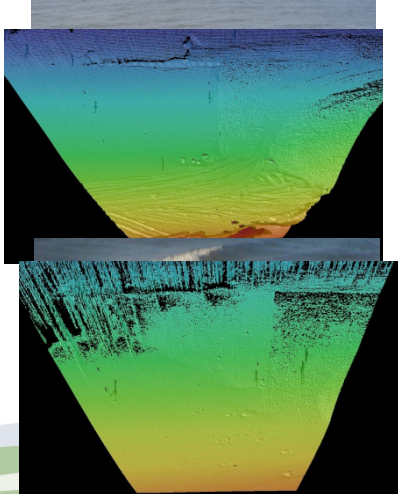
Field measurements

-Laser scanning

Laser scanning:

Cyrax 2000

- 3D-surface reproduction
- Fixed-point measuring by Tachymeter
- georeferenceable



TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg



WAERBAU
River and Coastal Engineering



Elastogran
D-BASF Gruppe



Peute Baustoff



Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein



Gettet durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



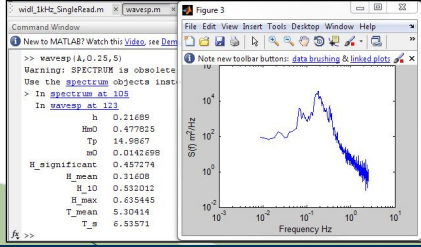
KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

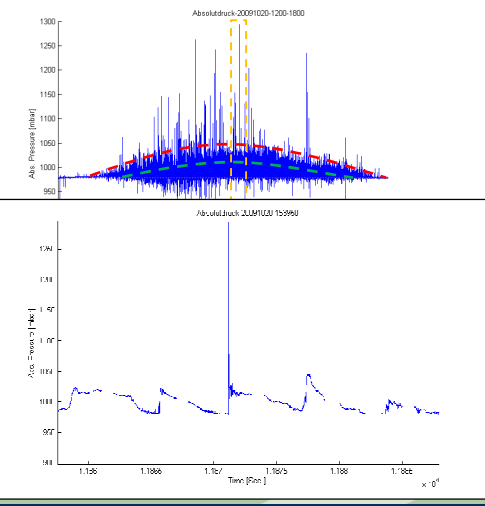
WORK EXPERIENCE

- Hydraulic shock impacts

Pressure analysis:

- October 20th, 2009
- 2 pm – 6 pm
- H.T. at 4 pm
- 157 peaks above H_s
- 49 peaks above H_{max}
- Maximum peak of 2.9 mWH







TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg



WAERBAU
River and Coastal Engineering



Elastogran
D-BASF Gruppe



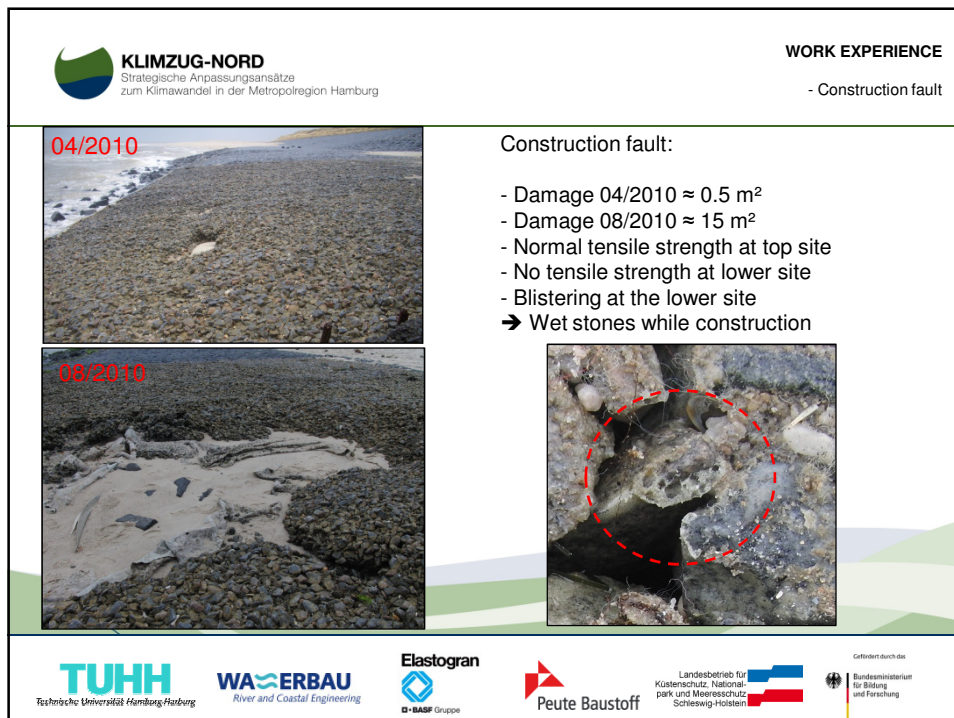
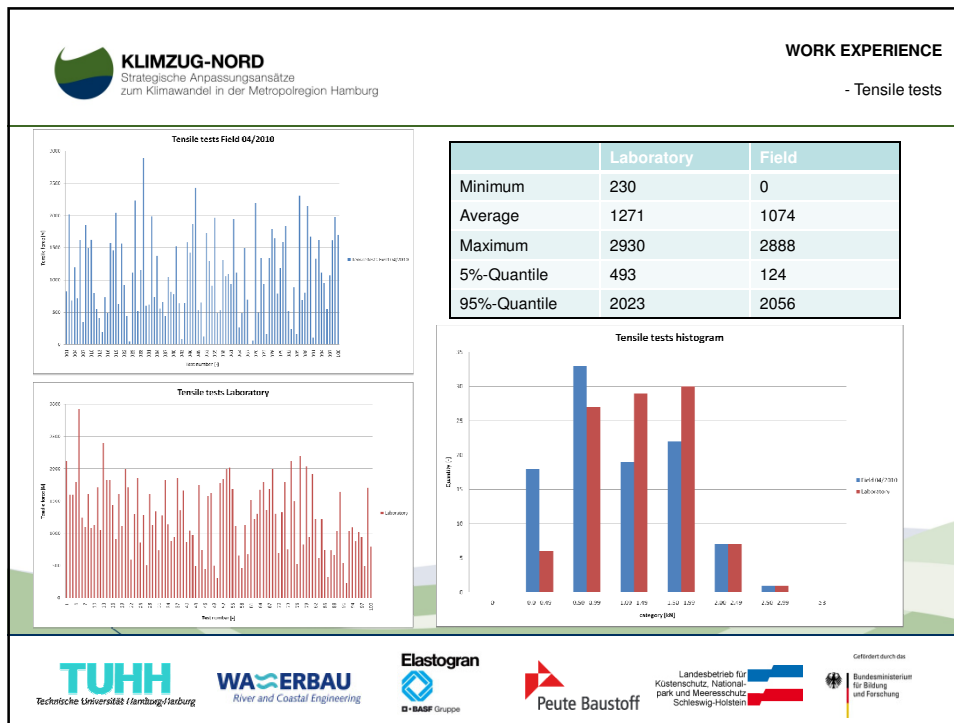
Peute Baustoff



Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein



Gettet durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung





KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

WORK EXPERIENCE

- Sea shell population



Natural cover:

- Population at low tide level
- Algae and sea shells

→ Sealing the porosities?

→ Enforcing/weakening the structure?





Technische Universität Hamburg/Hamburg



River and Coastal Engineering



ELASTOGRAN
BASF Gruppe



Peute Baustoff



Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein



Getragen durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

CONCLUSION AND OUTLOOK

Conclusion:

For the future the Elastocoast system is a promising innovation for coastal protection.

But:

- The in situ longterm stability needs further investigation
- The construction process has to be improved („wet stone problem“)
- The longterm emission of the polyurethane has to be checked

Outlook:

1. Continuation of field measurements
2. Expansion of field measurements:

- Installation of a camera system
- Reconstruction of the damaged revetment
- Installation of additional pressure sensores inside and below the reconstructed revetment



Technische Universität Hamburg/Hamburg



River and Coastal Engineering



ELASTOGRAN
BASF Gruppe



Peute Baustoff



Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein



Getragen durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

ACKNOWLEDGEMENT

Project partners / Support / Data

LKN SH – Husum

Dirk van Riesen
Frerk Jensen
Peter Beismann
Alfred Mordhorst
Peter Voss
Jan Ketelsen

Peute Baustoff GmbH

Manfred Hamann
Marc Waltemathe

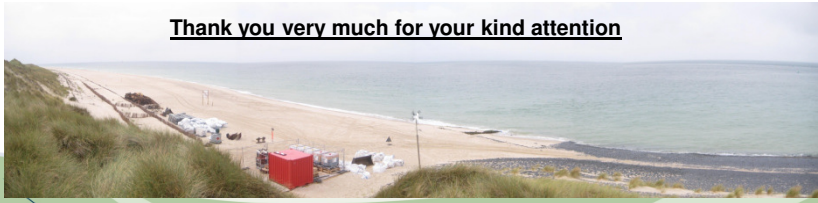
BASF Polyurethanes GmbH

Denis Vugrek

Reuse GmbH

Armin Hönke + Team

Thank you very much for your kind attention





Technische Universität Hamburg/Hamburg



River and Coastal Engineering



Elastogran
BASF Gruppe



Peute Baustoff

Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein

Gefördert durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg

Thank you very much for your kind attention!

Contact:
Prof. Dr.-Ing. Erik Pasche
Dipl.-Ing. Frederik Treuel

Hamburg University of Technology (TUHH)
Institute of River and Coastal Engineering
Denickestraße 22
21073 Hamburg
Tel. 040-428 78 35 71
pasche@tuhh.de
frederik.treuel@tuhh.de
www.klimzug-nord.de
www.tuhh.de/wb



Technische Universität Hamburg/Hamburg



River and Coastal Engineering



Elastogran
BASF Gruppe



Peute Baustoff

Landesbetrieb für
Küstenschutz, National-
park und Meeresschutz
Schleswig-Holstein

Gefördert durch das
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

