

ANLAGE 5:

UNTERSCHREITUNGSHÄUFIGKEIT VON WASSERSTÄNDEN

Die mit der Fahrrinnenanpassung verbundenen Wirkungen auf die Tidewasserstände sind im Gutachten „Tidedynamik“ der BAW dargestellt. Für verschiedene Pegel entlang der Elbe wurden hierin die Wasserstände eines Nipp-Springtide-Zyklus jeweils für den Ist-Zustand und den Ausbauzustand berechnet. Diese Daten bilden die Grundlage für die Auswertung. Die Zeitreihen liegen mit äquidistanten Wasserstandsdaten ($\Delta t = 10$ min) für jeweils 27 Tiden im Zeitraum 11.05.2002, 16:40 Uhr bis 25.05.2002, 23:30 Uhr vor. Die verwendeten Datensätze tragen die BAW-Bezeichnung PIZ (Ist-Zustand) und AZ385 (Ausbauzustand).

Die betrachteten Elbepegel sind:

- St. Pauli
- Stadersand
- Glückstadt
- Brunsbüttel
- Cuxhaven.

Die Veränderungen des Wasserstands werden hier anhand der Veränderungen der Unterschreitungsdauern eines bestimmten Wasserstands analysiert und damit statistisch ausgewertet. Folgende Vorgehensweise wird für jeden der genannten Pegel angewendet:

- (1) Einteilung der berechneten Wasserstände für den Ist-Zustand in Wasserstandsklassen in der Bandbreite zwischen minimalem T_{nw} und maximalem T_{hw} der Zeitreihe mit $\Delta H = 0,10$ m;
- (2) Bestimmung der zeitlich gemittelten Unterschreitungshäufigkeit (in %) der Wasserstände (Grenzen der Klassen) während der betrachteten Dauer von 27 Tiden;
- (3) Umrechnung der Unterschreitungshäufigkeit in Unterschreitungsdauern durch Multiplikation mit der mittleren Tidedauer;
- (4) Wiederholung des Vorgehens für die Wasserstände des Ausbauzustands;
- (5) Bestimmung der ausbaubedingten Änderungen der Unterschreitungsdauern durch Differenzbildung (Ausbau – Ist).

Die Ergebnisse sind im folgenden erläutert.

Für den Pegel Stadersand ist in Abbildung 1 exemplarisch die mittlere Unterschreitungsdauer des Wasserstands jeweils für den Ist-Zustand und den Ausbauzustand dargestellt. Während der Tidedauer von 746 min wird der Wasserstand $H = NN \pm 0$ m beispielsweise im Mittel (über die ausgewerteten 27 Tiden) 300 min lang unterschritten.

Die ausbaubedingten Änderungen der Unterschreitungsdauern bestimmter Wasserstände ergeben sich durch die Differenz der in Abbildung 1 dargestellten Linien. Abbildung 2 zeigt diese Differenz für den Pegel Stadersand.

Durch die Fahrrinnenanpassung verlängert sich beispielsweise die Unterschreitungsdauer des Wasserstands NN $-1,50$ m am Pegel Stadersand um etwa 4 min. Andererseits verkürzt sich die Unterschreitungsdauer des Wasserstands NN $+1,50$ m im Mittel um etwa 6 min.

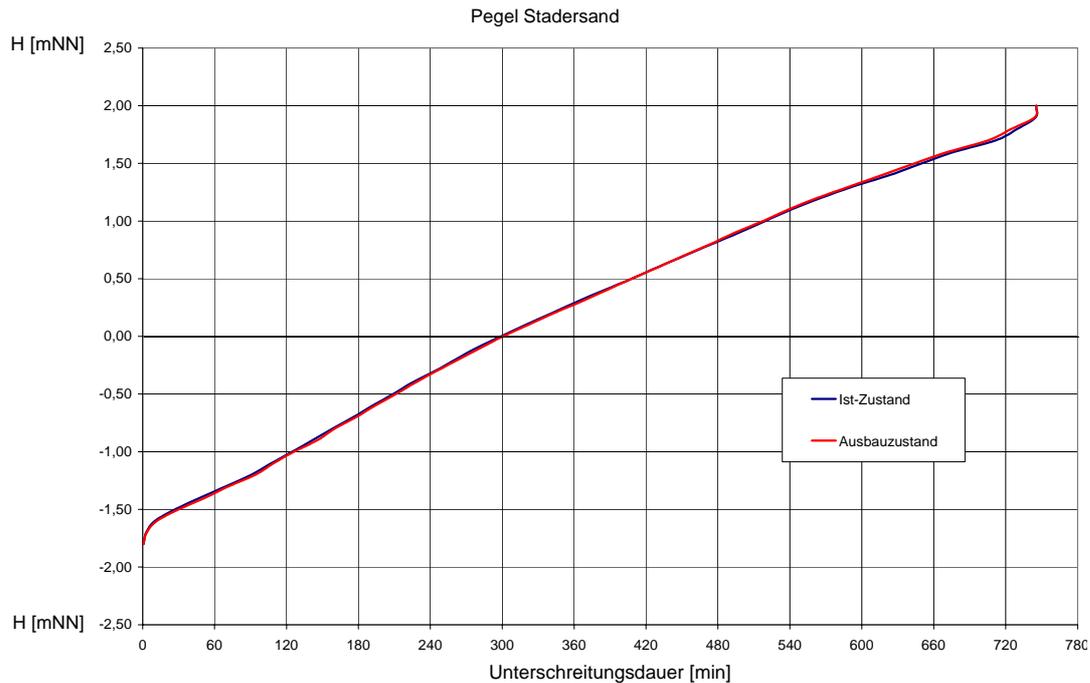


Abbildung 1: Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel Stadersand

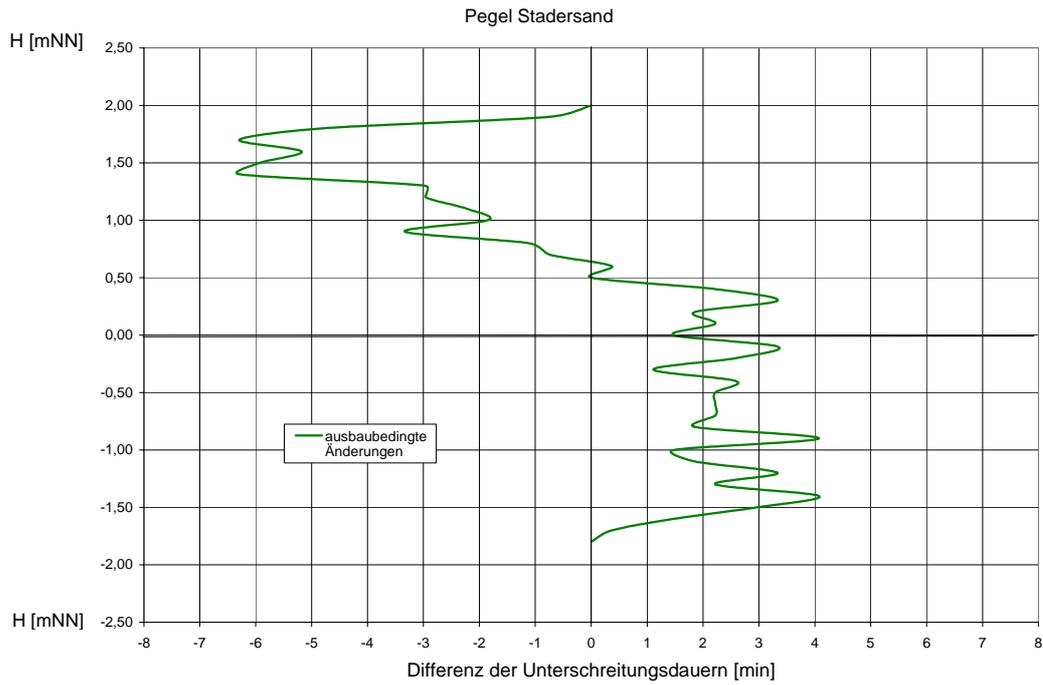


Abbildung 2: Ausbaubedingte Änderungen der Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel Stadersand

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Unterschreitungsdauern und ausbaubedingten Änderungen für die anderen Pegel entsprechend dargestellt. Die gewählte Reihenfolge der Pegeldarstellung ist fortlaufend seewärts.

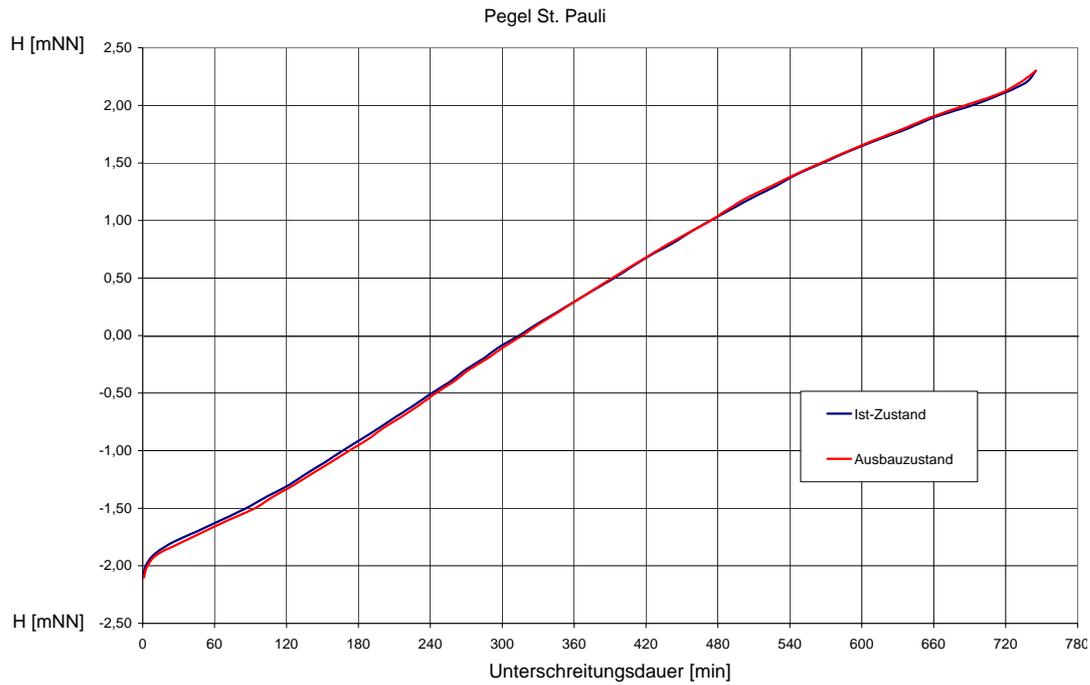


Abbildung 3: Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel St. Pauli

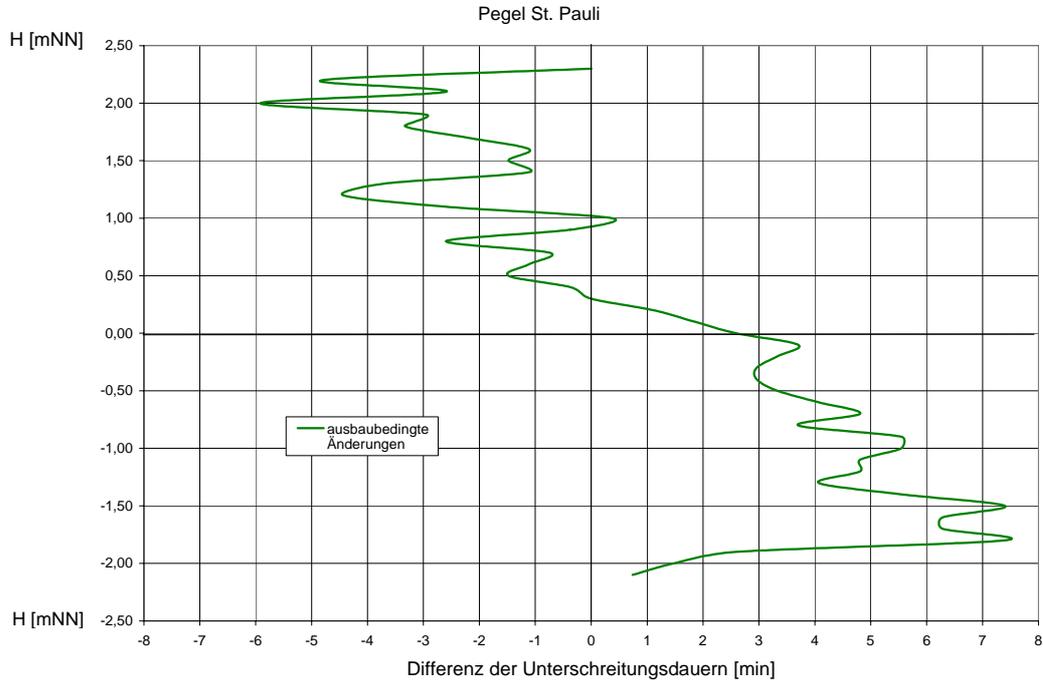


Abbildung 4: Ausbaubedingte Änderungen der Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel St. Pauli

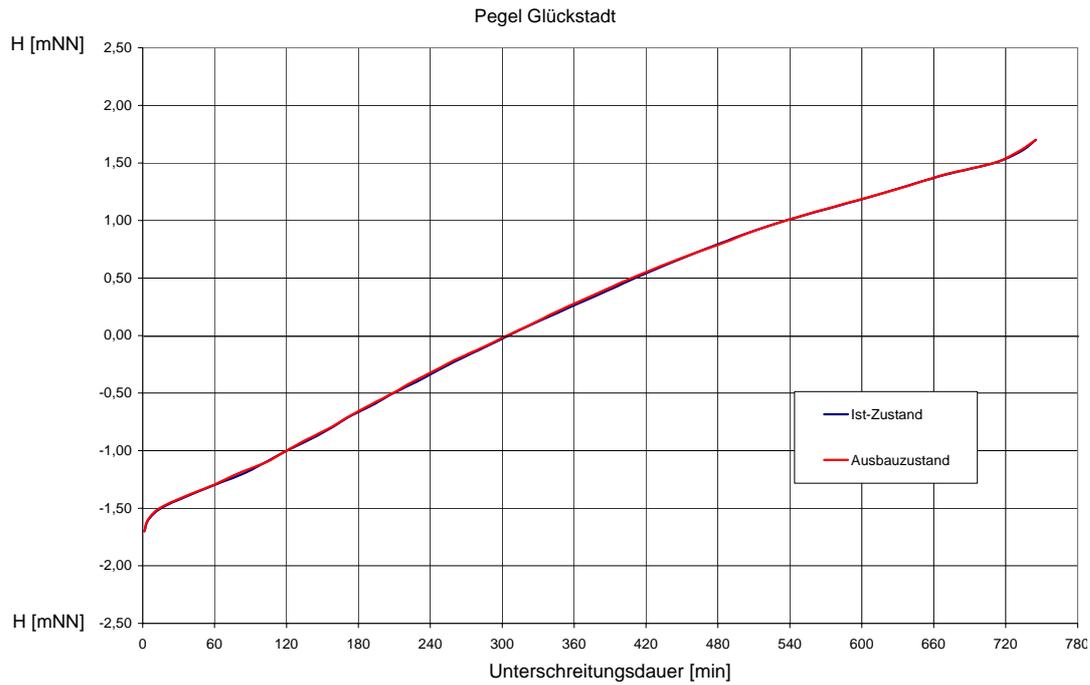


Abbildung 5: Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel Glückstadt

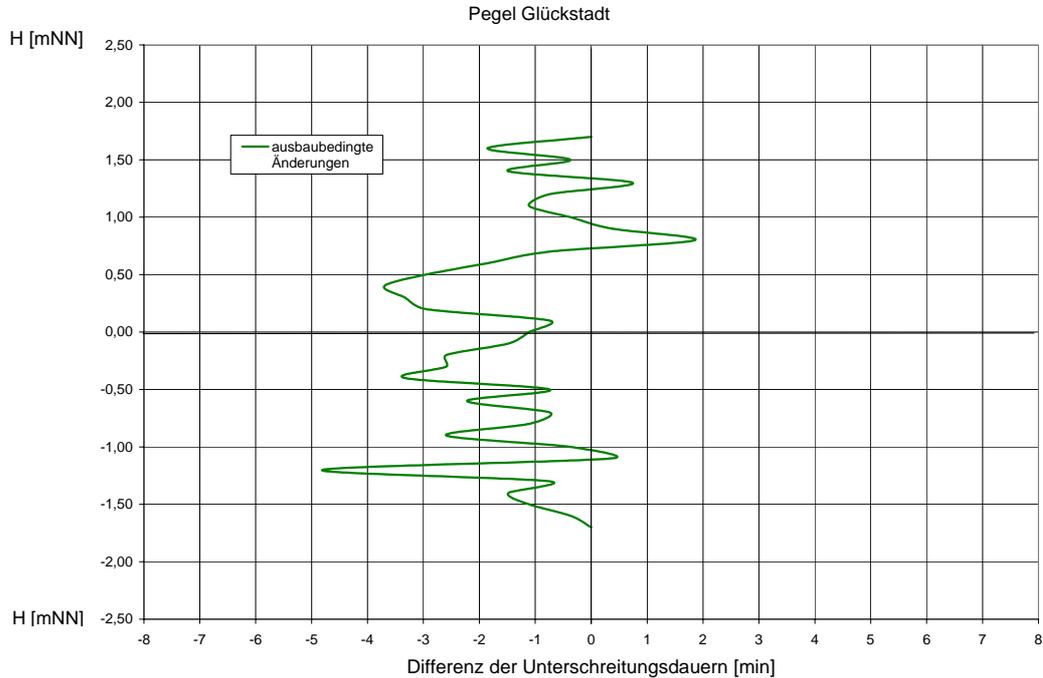


Abbildung 6: Ausbaubedingte Änderungen der Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel Glückstadt

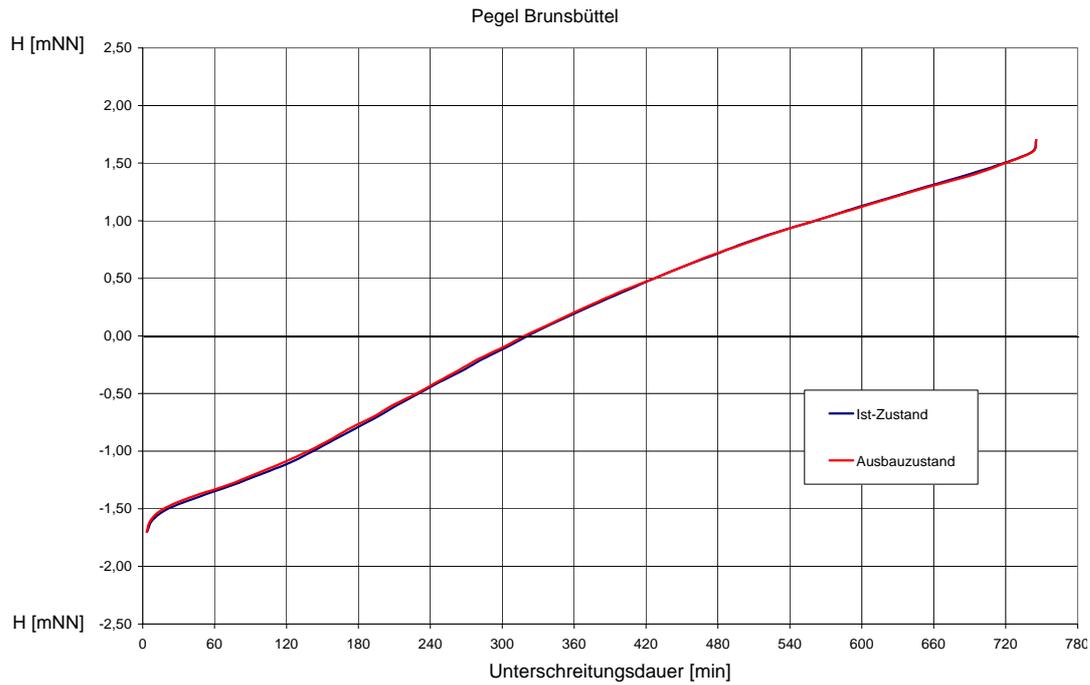


Abbildung 7: Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel Brunsbüttel

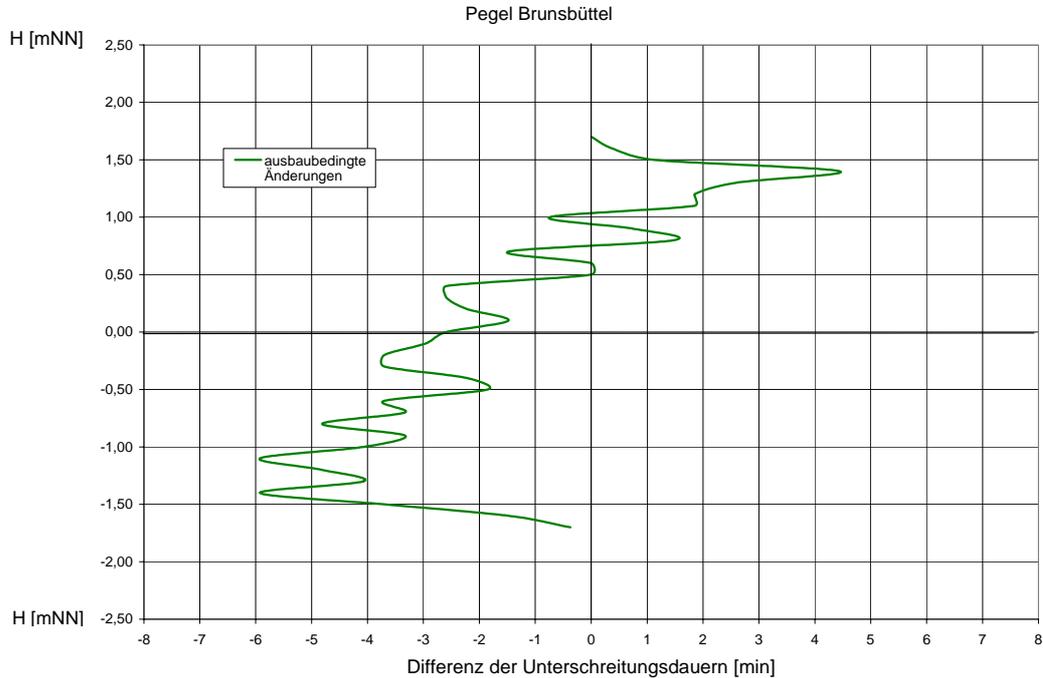


Abbildung 8: Ausbaubedingte Änderungen der Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel Brunsbüttel

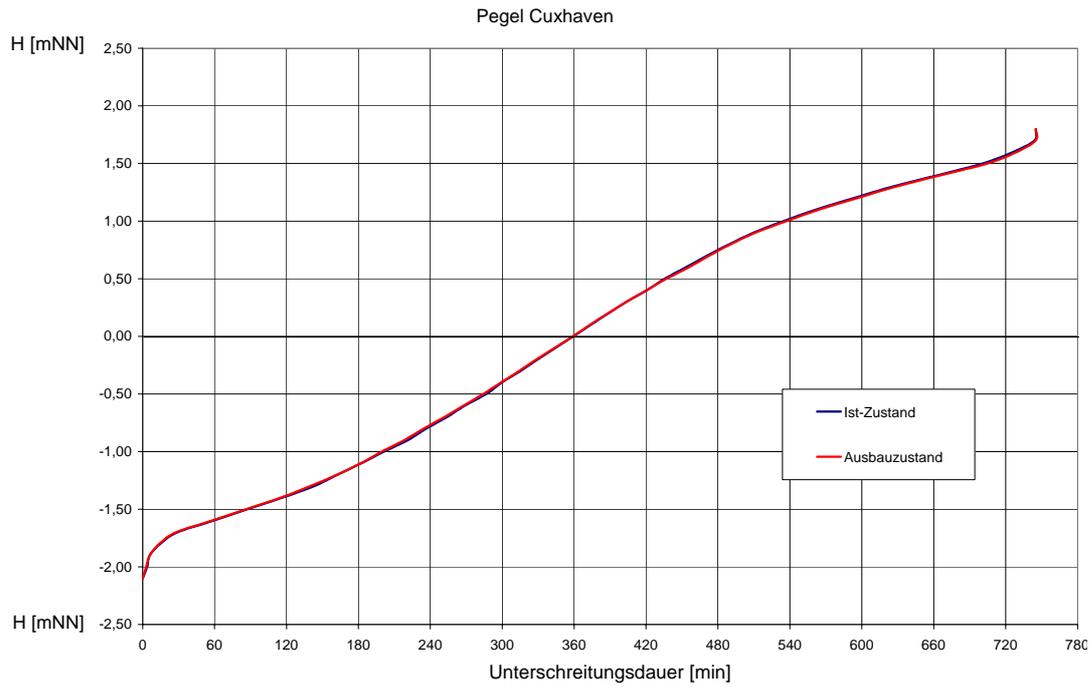


Abbildung 9: Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel Cuxhaven

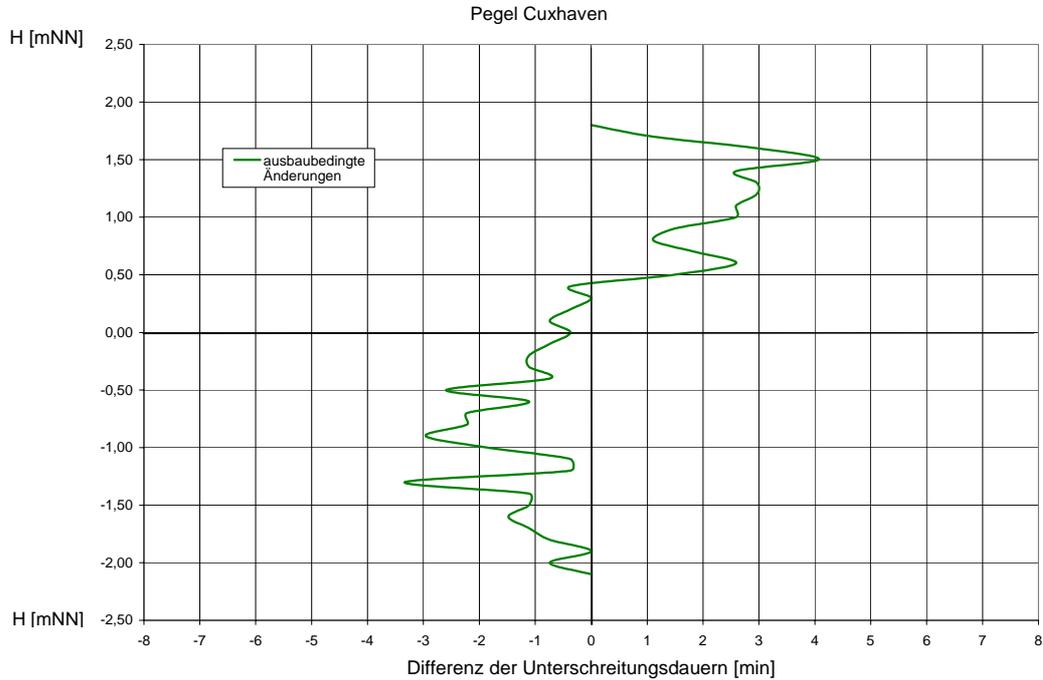


Abbildung 10: Ausbaubedingte Änderungen der Unterschreitungsdauer des Wasserstands am Pegel Cuxhaven

Die Abbildungen zeigen, dass sich entlang der Elbe zwischen den Pegeln Stadersand und Glückstadt die Tendenz der ausbaubedingten Änderungen der Unterschreitungsdauern des Wasserstands umkehrt.

Am Pegel Cuxhaven (Abb. 10) ist die Unterschreitungsdauer des Wasserstands NN $-1,50$ m beispielsweise im Ausbauzustand kürzer und nicht länger. Der Grund ist vermutlich in dem vergrößerten Tidevolumen zu sehen, welches im Ausbauzustand durch diesen Querschnitt in das System hineinschwingt. Weitere Interpretationen zu den Ergebnissen erfolgen bauwerksbezogen im entsprechenden Bericht.

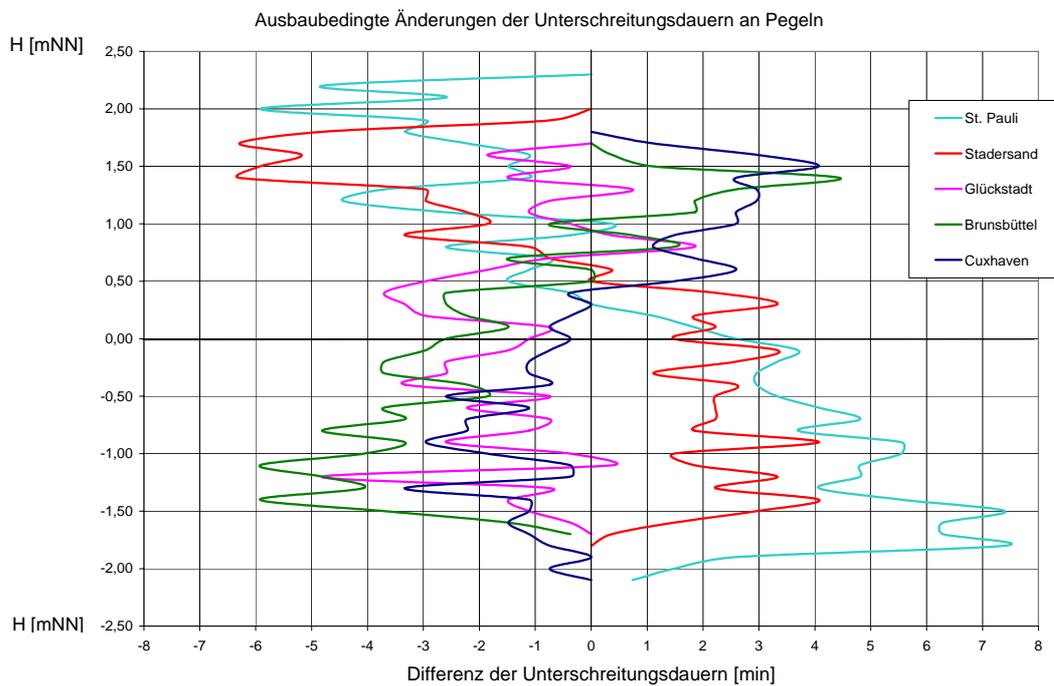


Abbildung 11: Ausbaubedingte Änderungen der Unterschreitungsdauer des Wasser