



**IHATEC**  
Innovative  
Hafentechnologien

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr

## **OBELISK – Intelligentes Outdoor Beleuchtungskonzept in einem Hafenumfeld**

### Motivation

Ressourcenschonung und Umweltschutz sowie die Sicherheit für Mensch und Maschine sind zentrale Themenfelder in der Planung und dem Betrieb von Seehäfen. Immer dringender werden Lösungen für noch energieeffizientere Prozesse in der Hafenlogistik benötigt, um den Unternehmenserfolg auch langfristig zu sichern.

Für den Umschlag von Containern, Automobilen, Spezialfahrzeugen und Großkomponenten, wird allein in Bremerhaven eine Außenfläche von ca. 5.300.000 m<sup>2</sup> beleuchtet. Der hohe Anteil an den technischen Betriebskosten eines Seehafens und die durch Lichtemissionen verursachten Auswirkungen auf Mensch und Natur, geben Anlass zur Prüfung möglicher Potentiale durch die Entwicklung neuer Regelungsmöglichkeiten.

### Projektziel

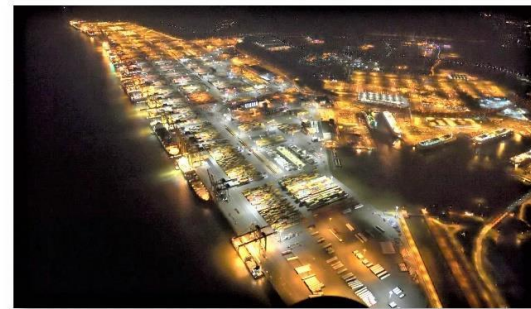
Das übergeordnete Ziel des Forschungsprojektes ist eine intelligente, teilautonome Beleuchtungsteuerung für Außenflächen, auf Basis von Echtzeit- und Plandaten zu den Prozessen vor Ort.

Der derzeitige absolute Energieverbrauch für die Beleuchtung der Außenflächen und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen sollen um 20 Prozent gesenkt werden.

Auf Basis der Echtzeit-Daten sollen zudem Potentiale zur Steigerung der Arbeitssicherheit und Prozesseffizienz erkannt und umgesetzt werden. Die effiziente Dimmung von LEDs ermöglicht außerdem eine deutliche Reduktion der Lichtemissionen, was die Beeinflussung der Umwelt reduziert.

### Lösungsansatz

Der Lösungsansatz des Projektvorhabens ist es, auf der Basis von Planungs- und



Echtzeitdaten ein virtuelles Abbild der Prozesse vor Ort zu generieren. Mittels Algorithmen werden Bewegungsprognosen erstellt und im Rahmen von Kriterien zur Einhaltung prozessbedingter Anforderungen in ein Beleuchtungsszenario überführt.

Die Ankopplung an die Regelpunkte der Außenbeleuchtung findet über einen zentralen Beleuchtungsleitstand statt, der die Beleuchtungsszenarien in entsprechende Steuerbefehle übersetzt und den Status jeder Leuchte zurückmeldet.

Auf diese Weise ergibt sich eine intelligente Beleuchtung von Hafenterminals über das teilautonome und prozessorientierte Dimmen der LEDs.

### Ergebnisse

Im Projektverlauf konnten grundlegende Erkenntnisse zur Infrastruktur der beteiligten Terminals gewonnen und die technischen Voraussetzungen für die Einführung einer intelligenten Lichtsteuerung ermittelt werden. Hierbei stellte sich heraus, dass für die Informationsübertragung stationäre Datenleitungen benötigt werden, während Stromleitungen sowie WLAN nicht als Übermittlungskanäle geeignet sind.

Die jeweiligen terminalspezifischen Rahmenbedingungen berücksichtigend, wurden zudem unterschiedliche Parameter für fest definierte Terminalbereiche formuliert (z.B. die Notwendigkeit einer Dauerbeleuchtung für ausgewählte Bereiche). Dies hat zur Folge, dass bei der Systemauslegung teilweise vergleichbare Lösungsansätze zum Tragen kommen, teilweise aber auch spezifische Ausprägungen je nach Terminal erforderlich waren.

Die entwickelte Systemarchitektur folgt einem Drei-Ebenen-Ansatz, welcher differenziert in Akteurebene, zentrale Steuerungsebene und Feldebene.

- In der Feldebene werden die von der Steuerung ausgehenden Signale an



**IHATEC**  
Innovative  
Hafentechnologien

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr

die Lichtmasten gesendet. Hierbei soll bei beiden Anwendern auf bestehende LWL-Anbindungen der Masten zurückgegriffen werden.

- In der Steuerungsebene fließen alle Informationen zusammen und werden verarbeitet. Hieraus werden schließlich die Befehle zum Ein- und Ausschalten der Leuchten an die Feldebene übergeben.
- In der Akteursebene werden die Bewegungen aller beteiligten Akteure erfasst und digital der Steuerungsebene zur Verfügung gestellt.

Im Projektverlauf stellte sich heraus, dass die verschiedenen Akteure in bestimmte Gruppen entsprechend ihrer Möglichkeiten zur digitalen Erfassung der Bewegungen eingeteilt werden können. Einige Akteure besitzen eine Möglichkeit zum Tracking der Bewegung bzw. sollen diese zukünftig erhalten, z.B. getrackte Van Carrier.

Es wurden insgesamt sieben Szenarien unterschieden, differenziert in die Möglichkeit eines

dynamischen Akteurstrackings oder der Nutzung statischer Planungsdaten. Allen Szenarien war gemein, dass bei beiden Anwendungspartnern zusätzliche Techniken oder Vorgehensweise zur Erfassung einzelner Bewegungen zu implementieren sein würden.

Zur Potentialbestimmung der entwickelten Beleuchtungslösungen erfolgte eine Simulation. Hieraus konnten Energieeinsparpotentiale von 25-50% ermittelt werden, entsprechend der originären Projektzielvorgabe.

Bei Gegenüberstellung dieser Einspareffekte mit den systemimmanenten Kosten jedoch konnte keine Wirtschaftlichkeit der entwickelten Systeme ermittelt werden. Die vergleichsweise hohen Amortisationszeiten lassen bei beiden Anwendungspartnern keine Wirtschaftlichkeit der Lösung darstellen.

Die ursprünglich beabsichtigte Pilotierung der Systemlösungen wurde entsprechend verworfen. Das Projekt stattdessen mit den Ergebnissen der Potentialanalyse eingestellt.

### Verbundkoordinator

EUROGATE Container Terminal Bremerhaven GmbH

### Projektvolumen

418.200 €

(davon 66 % Förderanteil durch BMDV)

### Projektlaufzeit

08/2018 – 10/2019

### Projektpartner

- 28Apps Software GmbH
- BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
- BLG AutoTerminal Bremerhaven GmbH & Co. KG
- Philips Lighting GmbH

### Ansprechpartner

TÜV Rheinland Consulting

Daniela Wirtz

Tel.: +49 221 – 806 4597

E-Mail: [Daniela.Wirtz@de.tuv.com](mailto:Daniela.Wirtz@de.tuv.com)