

Substitution der Akteur-Beteiligung durch KI und BI am Beispiel eines Logistik-Projekts in den Neuss- Düsseldorfer Häfen

Claus Brell ^[0000-0001-8436-1994], Ralf Kuron and Wilhelm Müller

Niederrhein University of Applied Sciences, Institut GEMIT,
Richard-Wagner-Straße 140, 41065 Mönchengladbach, Germany

claus.brell@hs-niederrhein.de
ralf.kuron@hs-niederrhein.de
wilhelm.muelder@hs-niederrhein.de

Zusammenfassung. Die Verkehrssituation im Gebiet der Neuss-Düsseldorfer Häfen soll im Rahmen des Forschungsprojekts logistiCS durch das Gladbacher Crowd Solving Konzept verbessert werden. Ursprüngliche Idee war, dass alle Akteure (Hafenanrainer, Schiffsverkehr, Logistik-Unternehmen/LKW, Hafen-Eisenbahn) Daten über aktuelle und geplante Verkehrsbewegungen für eine BI-Lösung liefern. Zusätzlich relevante, allgemein verfügbare, aber nicht an einer Stelle gebündelte Daten dienen zur Anreicherung einer Informationsdrehscheibe. Jeder Akteur kann dann entscheiden, ob er sein Verkehrsverhalten aufgrund der erhaltenen Informationen modifiziert. Letztlich wird hierdurch eine deutliche Reduktion von Verkehrsspitzen erwartet. Im Projektverlauf waren nur wenige Akteure bereit, ihre Daten über Schnittstellen bereitzustellen. Es mussten daher andere relevante Datenquellen erschlossen werden. Sensoren wurden zur aktuellen Erfassung der Parksituation installiert. Aktuelle Verkehrsdaten werden über eine neuentwickelte KI-basierte Videobeobachtung erfasst. Um Datenschutz-Probleme zu vermeiden, werden die Videodaten weder übertragen noch gespeichert, sondern unmittelbar von einem in der Kamera implementierten Neuronalen Netz verarbeitet.

Abstract. The traffic situation for the Neuss-Düsseldorf ports was planned to be improved within the research project "logistiCS.NRW" by a concept called "Gladbach crowd solving". The original idea was that all stakeholders or actors (port neighbours, ship traffic, logistics companies/trucks, port railway) provide input information on current and planned traffic for a data-warehouse and BI solution as a basis for an information distributing hub. Additional relevant, basically available but widely dispersed data, is used to enrich the information hub. Each actor can then decide whether to modify his traffic behavior based on the common and reliable information received. It is expected that individual informed traffic decisions result in a significant flattening of traffic peaks. In the

Copyright © 2020 by the paper's authors. Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

course of the project, only a few actors in fact agreed to make their sensitive data available via interfaces. Other relevant traffic data sources therefore had to be developed. Special street sensors were installed to detect the current parking situation. Current traffic data was collected through a newly developed AI-based video surveillance system. In order to avoid data privacy problems, the video data is neither transmitted nor stored, but processed directly by a neural network implemented in the camera.

Keywords: Verkehrsoptimierung, Crowd Solving, KI-Kamera, Edge-Computing, Informationsdrehscheibe

1 Projektbeschreibung

1.1 Ausgangssituation

Die Neuss-Düsseldorfer Häfen sind wichtige Verkehrsknotenpunkte am Niederrhein. Zentral gelegen, können sie in der Fläche nicht wachsen. Daher werden intelligente Konzepte benötigt, um die steigende Logistikintensität in Zukunft bewältigen zu können. Eine Vorstudie ergab: In Spitzenzeiten führen LKW-Staus zu hohen Zeitverlusten, Zeitfenster zur Belieferung oder Abholung sind schwer kalkulierbar. Es gibt lediglich begrenzte Parkflächen für LKW und PKW.

1.2 Ziele

Ziel des Projektes ist, die Verkehrssituation in den Neuss-Düsseldorfer Häfen zu verbessern und so eine Entspannung des Gesamtverkehrs im Umfeld zu erreichen. Das Vorhaben adressiert neben Innovationen für die Logistik auch soziale und ökologische Nachhaltigkeitsaspekte. Das Projekt wird im Zeitraum 2017-2020 aus dem Europäischen Fond für regionale Entwicklung (EFRE) im NRW-Leitmarkt Logistik gefördert. Primärer Hintergrund des Projektes ist Wirtschaftsförderung.

1.3 Methodisches Vorgehen

In Phase 1 (Fig. 1) wurden die spezifischen Anforderungen der Akteure – Unternehmen im Hafen und LKW-Fahrer - ermittelt. Methodisch wurden zunächst Problembeispiele in Fokusgruppen identifiziert und folgend in Befragungen der Akteure konkretisiert. In einer frühen Projektphase wurde den Akteuren ein Prototyp der „Informationsdrehscheibe“ an die Hand gegeben, welcher auf Basis des Feedbacks kontinuierlich iterativ optimiert und erweitert wurde.

Aufgrund der Erkenntnis, dass die aktive Beteiligung der Projektpartner im Projektverlauf hinter den Erwartungen zurückblieb [Kuron&Brell 2018], musste das handlungsleitende Gladbacher Crowd Solving Konzept modifiziert werden (Aktivität „Konzeptanpassung“ in Fig. 1).

Die Bereitschaft zur Datenbereitstellung war aus Wettbewerbsgründen, der befürchteten Transparenz und aus technischen Gründen gering. Deswegen mussten andere Datenquellen gefunden werden. Anstatt der Logistik-Daten der Akteure werden nun in Phase 2 Abschätzungen aus einer KI-basierten Videobeobachtung der Verkehrssituation in den Neuss-Düsseldorfer Häfen verwendet [BMVI 2018, Kuron 2020].

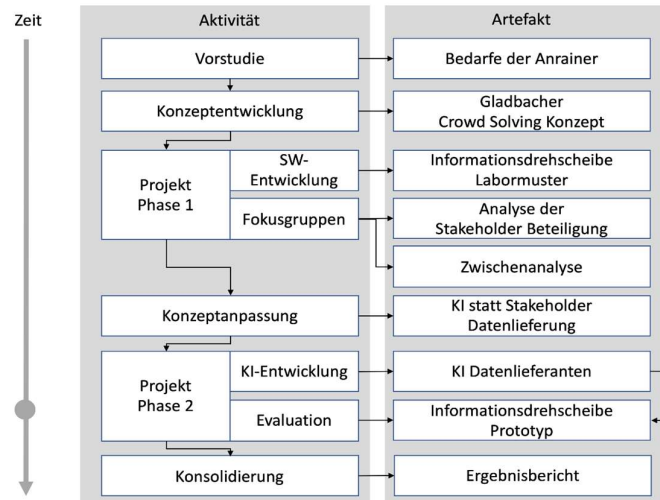


Fig. 1. Methodischer Gang des Projektes im Zeitablauf

1.4 Lösungsidee: Das Gladbacher Crowd Solving Konzept

Crowd Solving ist eine Untermenge von Crowdsourcing mit Fokus auf komplexen, gemeinschaftlichen Problemlösungen [Geiger&Fiehl 2011]. Für Fragestellungen in der Wirtschaftsinformatik wurde Crowd Solving zu einem generischen Ansatz zur Verkehrsoptimierung für logistikintensive Gebiete weiterentwickelt (Fig. 2). Das Gladbacher Crowd Solving Konzept beruht darauf, dass viele Akteure in einem logistikintensiven Gebiet ihre Logistik-Daten transparent machen und alle Akteure Zugang zu diesen Informationen erhalten. Weiterhin werden die Informationen mit weiteren relevanten Daten, die allgemein verfügbar aber nicht an einer Stelle gebündelt sind, angereichert. Damit lässt sich das Gladbacher Crowd Solving Konzept als Business-Intelligence-Ansatz verstehen [Müller&Lenz 2013]. Nun kann jeder Akteur entscheiden, ob er sein Verhalten aufgrund der erhaltenen Informationen modifiziert und diese Verhaltensänderung wiederum bekannt macht. Dadurch, dass alle Akteure nun ihr Verhalten an den verfügbaren Informationen ausrichten, wird eine deutliche Reduktion von Verkehrsspitzen erwartet. Als zentrale Stelle für den Abruf aller Informationen wurde eine Informationsdrehscheibe in Form eines Internet-Portals geplant.

Um die aktive Teilnahme und die Motivation [McClelland 1988] der Akteure am Gladbacher Crowd Solving Konzept zu erhöhen, werden Gamification-Ansätze [Her-

ger 2014, Brell 2018] in das Konzept integriert. Die verwendeten Spiel-Design-Elemente [Deterding 2011] sind direktes Feedback, Schaffung von Gemeinschaften, mittelbare wirtschaftliche Vorteile [Schell 2016].

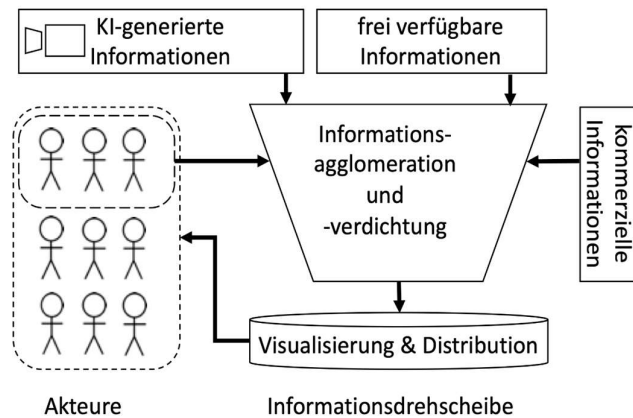


Fig. 2. Das Gladbacher Crowd Solving Konzept

2 Realisierung

2.1 Informationsdrehscheibe

Eine Informationsdrehscheibe für die Akteure im Hafen ist als Internetseite implementiert (<https://hafenneuss.de/>) und bündelt alle relevanten Informationen zum Hafengebiet und seiner Nutzung.

Die Informationen umfassen:

- Die aktuelle Verkehrssituation inklusive Prognosen aus INRIX-Verkehrsdaten.
- Bereitstellung von hafeninternen Verkehrsdaten aus KI-Kameras.
- Bewegungen der Hafeneisenbahn und mögliche Beeinträchtigung des Straßenverkehrs. Statistische Auswertung der Bahnübergangs-Schließungszeiten werden ebenfalls durch Daten der KI-Kameras angereichert.
- Parkplatzsituation mittels Parksensoren.
- Luftqualität inklusive Prognosen durch Zugriff auf Modelldaten des Rheinischen Instituts für Umweltforschung an der Universität zu Köln (EURAD).
- Online-ÖPNV-Daten durch Zugriff auf die Daten der Deutschen Bahn.
- Sicherheitsmeldungen der zuständigen Hafenmeister.
- Alarmierungen durch Einbindung der Wetterwarnungen des Deutschen Wetterdienstes.

2.2 KI-Kameras

Bereits in den Befragungen und in der ersten Nutzung der Informationsdrehscheibe zeigte sich, dass die Bereitschaft der Akteure, Logistikdaten bereitzustellen, geringer ist als zu Projektbeginn eingeschätzt [vgl. Nielsen 2006]. Daher wurde eine Lösung geschaffen basierend auf eigenentwickelten KI-Kameras, die mittels Videoaufnahmen das Verkehrsgeschehen erkennen, analysieren und daraus Daten für die Informationsdrehscheibe gewinnen.

Um datenschutzrechtliche Probleme zu vermeiden, werden die Videodaten weder übertragen noch gespeichert, sondern unmittelbar von einem in der Kamera implementierten Neuronalen Netz verarbeitet (Edge-Computing). Das Netz wurde auf die im Hafen relevanten Objekttypen wie PKW, Lkw und Züge trainiert. Die Objekte werden gezählt und ihre Positionen und Geschwindigkeiten bestimmt. Damit werden lediglich anonyme Daten zur Verkehrslage über das Internet übertragen.

Für die KI-Kameras wurden Nvidia-Komponenten (Jetson TX2/XAVIER) sowie spezielle Low-Light Kameras verwendet. Mit einer Bildrate von 30 fps sind Echtzeitanalysen möglich.

3 Projektstand und Ausblick

Das Projekt ist in der Phase Konsolidierung angelangt (Fig. 1). Die Informationsdrehscheibe ist seit zwei Jahren online, die KI-Kameras liefern erste Verkehrsdaten. Für die Zukunft können in einem Gebiet mehrere KI-Kameras aufgestellt werden mit dem Ziel einer flächendeckenden Verkehrsanalyse- und Modellierung. Die Informationsdrehscheibe wurde in diesem Forschungsprojekt zwar für die Neuss-Düsseldorfer Häfen realisiert, das Konzept ist aber auf jede Art von logistikintensiven Gebieten übertragbar. Inwieweit eine Reduktion des Verkehrsaufkommens in anderen Gebieten mit hoher Effektstärke möglich ist, soll in Folgeprojekten untersucht werden.

Die Informationsdrehscheibe für die Neuss-Düsseldorfer Häfen wird nach Projektende durch den Wirtschaftspartner weiter betrieben. Schon während der Projektlaufzeit haben sich technische Möglichkeiten (kleinere, preiswertere und leistungsfähigere KI-Kameras, neue Framework-Versionen) verbessert, die Informationsdrehscheibe wird in Zukunft kontinuierlich an die technische Entwicklung angepasst.

References

1. BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur): Digitalisierung und Künstliche Intelligenz in der Mobilität. Online-Ressource: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/aktionsplan-ki.pdf?__blob=publicationFile (2018)
2. Brell, C. Wie Gamification den Methodenapparat der Wirtschaftsinformatik bereichert. In: Informatik Aktuell. Frechen. Online Ressource <https://www.informatik-aktuell.de/management-und-recht/projektmanagement/wie-gamification-den-methodenapparat-der-wirtschaftsinformatik-bereichert.html> (2018):
3. Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L.: From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. S. 9-11. doi: 10.1145/2181037.2181040 (2011)
4. Geiger D, Rosemann M, Fiel E.: Crowdsourcing information systems: a systems theory perspective. In: Proceedings of the 22nd Australasian Conference on Information Systems (ACIS), online-Ressource <https://pdfs.semanticscholar.org/3e4c/19f558862a92c8e7485758b5809a0b8338db.pdf>. (2011)
5. Herger, M.: Enterprise Gamification – Engaging People by letting them have fun. Book 1 of 6. Leipzig. (2014)
6. Kuron, R.; Brell, C.: Informationen verfügbar machen. In: Hafenzeitung 02/2018. Düsseldorf. S. 3. online Ressource http://hafenzeitung.de/downloads/archiv/pdf/hafen-zeitung_2018_02.pdf (2018)
7. Kuron, R.: Mit moderner IT gegen zunehmende Verkehrsprobleme. Städte- und Gemeinderat (05), S. 23-25 (2020).
8. McClelland, D.: Human Motivation. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139878289 (1988)
9. Müller, R.M.; Lenz, H.-J.: Business Intelligence. Heidelberg. (2013)
10. Nielsen, J.: Participation Inequality: Encouraging More Users to Contribute. In: Nielsen Norman Group. Online-Ressource: <https://www.nngroup.com/articles/participation-inequality/> (2006)
11. Schell, J.: Die Kunst des Game-Designs – Bessere Games konzipieren und entwickeln. 2. Auflage. Frechen. (2016)