

KV-Stat

Machbarkeitsstudie zur Entwicklung einer Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr



Schlussbericht

[09.07.2025]

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Schlussbericht zum mFUND-Projekt „KV-Stat“, Förderlinie 1, gefördert durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)

FKZ: 01F1171A/B (ehemals 19F1171A/B)

Laufzeit: 09/2023 – 02/2025

Verfasser*innen:



Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr e.V.

Westhafenstr. 1, 13353 Berlin

Diana Fieberg, Vivin Kumar Sudhakar



GeoDok GmbH

Jülicher Str. 9, 33613 Bielefeld

Jürgen Dressel, Alexander Blume

Im Unterauftrag:



Wissensbasierte Planung

Blankenburger Chaussee 83C, 13125 Berlin

Dr. Paul Hebes

Inhalt

1.	Ausgangslage und Zielstellung	6
2.	Methodisches Vorgehen	7
	Überblick	7
	Beteiligungsformate	8
	Verfahren zur Testdatenbewertung	9
3.	AP 1 Identifikation und Bewertung öffentlicher und privater Daten zum KV	11
	Ergebnisse	12
	Relevante Akteur*innen des KV als Datenquellen und -Nutzer*innen	12
	Studienlage zu Daten rund um den KV	14
	Vorhandene Daten zum KV	15
	Schlussfolgerungen aus AP 1	21
4.	AP 2 Anforderungsanalyse an Daten zum KV	22
	Ergebnisse	22
	Interviews	22
	Workshop	25
	Abgeleiteter Bedarf und Datenlücken	30
	Schlussfolgerungen aus AP 2	31
5.	AP 3 Lösungskonzepte für Datengenerierung/ -erhebung	33
	Ergebnisse	33
	Testdatenbewertung	33
	Incentivierung	35
	Kommunikationskonzept	37
	Kartellrechtliche Regularien	38
	Datenmanagementkonzept	39
	Roadmap für einer intermodale Statistikplattform	43
	Schlussfolgerungen aus AP 3	47
6.	AP 4 Technisches Umsetzungskonzept	48
	Ergebnisse	48
	Nutzerrollen / Use Cases	48
	Wesentliche Systemanforderungen	52

Mögliche Kosten einer Umsetzung	60
SWOT-Analyse	61
Schlussfolgerungen aus AP 4	63
7. AP 5 Projektmanagement, Öffentlichkeitsarbeit und Dissemination	64
Dissemination und Öffentlichkeitsarbeit	64
Erreichte Zielgruppen	65
8. Fazit und Ausblick	66
Anlagen	67
Quellenverzeichnis	67
Plattformen in Stand von Wissenschaft und Technik	67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Elemente der KV-Stat Machbarkeitsstudie.....	7
Abbildung 2: Methodische Ebenen AP 1 und AP 2.....	8
Abbildung 3: Akteursüberblick – Datenrollen	12
Abbildung 4: Überblick zu den recherchierten Akteursgruppen	13
Abbildung 5: Informationsgehalt zum KV geprüfter Quellen	15
Abbildung 6: Verteilung der Indikatoren auf Art der Datenanbieter*innen	15
Abbildung 7: Überblick genutzter Quellen nach Häufigkeit möglicher Indikatoren	16
Abbildung 8: Anzahl Indikatoren nach Verkehrsträgern	16
Abbildung 9: Verteilung der Indikatoren nach Frequenz der Datenaktualisierung	17
Abbildung 10: Datenzugangs-Optionen.....	18
Abbildung 11: Indikatorenbewertung - Teilindex: Bedeutung für KV	20
Abbildung 12: Indikatorenbewertung - Teilindex: Datenqualität	20
Abbildung 13: Indikatorenbewertung - Teilindex: Datenverfügbarkeit	20
Abbildung 14: Wesentliche Forderungen aus den Interviews	25
Abbildung 15: Selbsteinschätzung der Teilnehmenden zur Akteurs-Zugehörigkeit	26
Abbildung 16: Selbstauskunft zur Datenrolle (Mehrfachnennungen möglich)	26
Abbildung 17: Interaktive Blöcke des Workshops	27
Abbildung 18: Beispiel der interaktiven Zusammenarbeit beim Workshop.....	27
Abbildung 19: Einschätzungen der Rahmenbedingungen für den Datenaustausch.....	29
Abbildung 20: Einschätzungen zur Bereitschaft, Daten für eine KV-Plattform bereitzustellen.....	29
Abbildung 21: Wettbewerbs-/kartellrechtliche Bedenken für einen möglichen Datenaustausch für eine KV-Statistikplattform - Befragungsergebnis.....	39
Abbildung 22: Mögliches Datenmanagementkonzept	40
Abbildung 23: Formen, in denen Daten für eine KV-Statistikplattform geliefert werden können - Befragungsergebnisse (Mehrfachantworten möglich)	40
Abbildung 24: Formen, in denen Daten für eine KV-Statistikplattform bereitstellen/weitergeben können - Befragungsergebnisse (Mehrfachantworten möglich)	41
Abbildung 25: Roadmap zur Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr	46
Abbildung 26: SWOT-Analyse einer bedarfsorientierten, intermodalen Statistikplattform.....	62
Abbildung 27: Anzahl direkt erreichter Personen je Akteursgruppe	65

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erkenntnisinteressen und Zuordnung zu empirischen Elementen	9
Tabelle 2: Überblick zu interviewten Organisationen/Unternehmen.....	23
Tabelle 3: Datenbedarfe und deren Priorität	30

1. Ausgangslage und Zielstellung

Das Projekt „KV-Stat - Machbarkeitsstudie zur Entwicklung einer Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr“ ist ein vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördertes mFUND-Projekt der Förderlinie 1. Es hat eine Laufzeit von September 2023 bis Februar 2025.

Der Kombinierte Verkehr (KV) gilt als großer Hoffnungsträger für die Verkehrswende. Dazu hat der Güterverkehr bis heute jedoch nur einen unzureichenden Beitrag geleistet. Einer der wichtigsten Aspekte, der die Verkehrswende im Güterverkehr fördern könnte, ist die Verfügbarkeit aktueller und zuverlässiger Statistiken für den KV. Heute werden bereits viele Daten von der öffentlichen Hand und privaten Unternehmen erhoben, die auch in eigenen Formaten oder Plattformen zur Verfügung gestellt werden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, diese Daten gemeinsam zu verarbeiten und sie in konsolidierter Form transparent zu teilen, insbesondere für neue Kunden des KV. Dies ermöglicht die Verkehrsverlagerung und erlaubt auch allen bestehenden KV-Akteuren, strategische Entscheidungen zu treffen und die Erfolgskontrolle ihrer Maßnahmen.

Ziel der Machbarkeitsstudie war und ist es, einen Lösungsweg für mehr Transparenz bei aktuellen Entwicklungen des Kombinierten Verkehrs aufzuzeigen. So sollen Datenlücken identifiziert und geschlossen sowie die Qualität und Aktualität der Daten verbessert werden (können). Dadurch soll einerseits das Risiko von Fehlinvestitionen und das Setzen falscher Anreize und Regularien verringert werden. Andererseits sollte die Verfügbarkeit optimierter Daten eine bessere Erfolgskontrolle der getroffenen Maßnahmen frühzeitig ermöglichen und auch die Verkehrsverlagerung fördern.

Die Machbarkeitsstudie eruiert deswegen einerseits, welche Daten zum Kombinierten Verkehr bereits frei zugänglich sind. Das können etwa Daten der statistischen Ämter aus Landes- und Bundesebene, primär erhobene Daten von Verbänden (etwa UIRR), aber auch Daten geförderter Terminals und Häfen (z. B. bayernhafen, Bremer Hafen usw.) sein. Andererseits fokussiert die Studie vor allem auf „blinde Flecken“, also Datenbedarfe, die durch derzeit verfügbare Quellen (Portale, Plattformen u. ä.) nicht zugänglich sind. Dem sollen Angebote an Daten gegenübergestellt werden, die bereits (in Teilen) existieren, jedoch nicht bisher geteilt werden (können).

Abbildung 1 fasst zusammen, welche wesentlichen Elemente im Zuge des KV-Stat Machbarkeitsstudie adressiert wurden. Gemeinsam mit den Akteuren des KV, sowohl den privatwirtschaftlichen als auch denen der öffentlichen Hand, wurde:

- der KV-Datenbestand erhoben
- der Datenbedarf ermittelt
- aus den vorgenannten Schritten ein Datenkatalog erstellt, der auf der Mobilithek einsehbar ist: <https://mobilithek.info/offers/763846952421863424>
- Anreize für eine zukünftige Datenlieferung diskutiert und recherchiert
- die technische Machbarkeit geprüft.

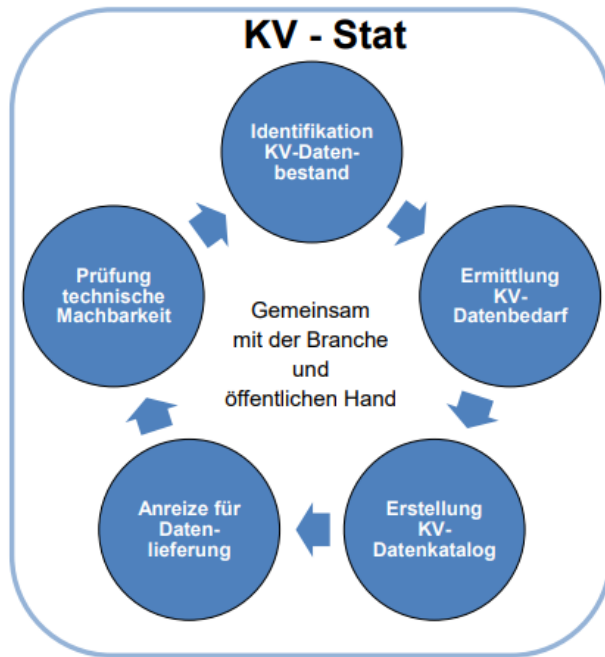


Abbildung 1: Elemente der KV-Stat Machbarkeitsstudie

2. Methodisches Vorgehen

Überblick

Um die Ziele der Machbarkeitsstudie zu erreichen, wurde der methodische Ansatz der Aktionsforschung verfolgt. Er ist eine Methode zur Gewinnung von Informationen mit praktischen Auswirkungen, um Lösungen für spezifische Probleme zu entwickeln. Sie wird eingesetzt, um Praktiken zu verbessern und Probleme zu beheben durch einen partizipativen und kollaborativen Austausch / Dialog zwischen Praxisexpert*innen und Forschungseinrichtungen. Das wissenschaftliche Vorgehen der Machbarkeitsstudie basierte auf einem Methodenmix aus der Sekundär- und Primärforschung. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden:

- Literaturanalysen (national / international),
- Sekundärdatenanalyse (Datenbanken, Statistiken, national / international) und
- Primärerhebungen durchgeführt, um den Status quo zu erfassen und bereits bestehende Datenlücken (u. a. Umfang, Aktualität, Verfügbarkeit / Transparenz, Verortung), Best Practices bei der Datenweitergabe und Möglichkeiten der Incentivierung zu identifizieren, darunter
 - Neun leitfadengestützte Experteninterviews zu Datenbedarfen, technischen Anforderungen sowie Best Practice und Incentivierung
 - Zwei digitale Workshops zu Datenbedarfen, technischen Anforderungen und Datenliefer- und Nutzungsbereitschaft
 - Zwei Online-Befragungen mit insgesamt 28 Antworten, ergänzend zu den Workshops

Das AP 1, die Bestandsanalyse, und das AP 2, die Anforderungsanalyse, griffen eng ineinander und waren daher methodisch eng verwoben (siehe Abbildung 2).

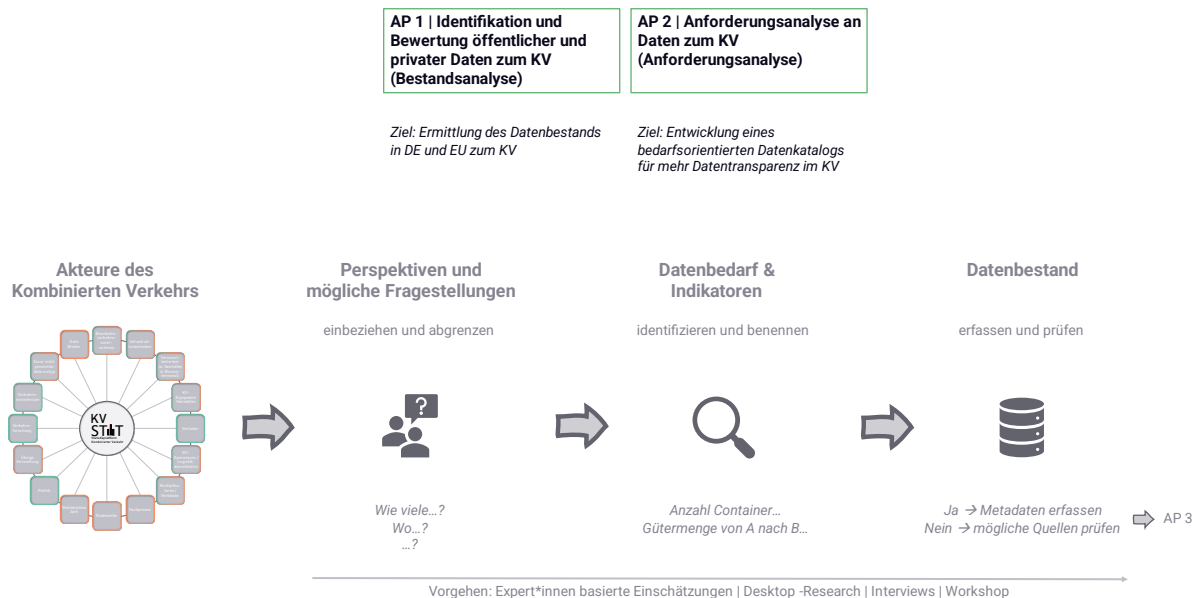


Abbildung 2: Methodische Ebenen AP 1 und AP 2

Der Methodenmix aus Recherchen in Sekundärdaten-Quellen und dem Erheben von Primärdaten durch Beteiligungsprozesse über Experteninterviews und Workshops wurde nicht nur in AP 1 und 2 genutzt. Auch die weiteren Arbeitspakete speisten sich aus Recherchen und Erkenntnissen der eingesetzten Beteiligungsformate.

Beteiligungsformate

Die Einbindung von Stakeholdern geschah durch leitfadengestützte Experteninterviews und durch zwei digitale Workshops zur Identifikation und Analyse des Datenbedarfs und zur Möglichkeit und Bereitschaft Daten zu teilen. Die Workshops wurden durch Onlinebefragungen flankiert, sodass die Teilnehmenden während des Workshops neben mündlichen Beiträgen auch schriftlich Ihre Positionen und Erfahrungen vertreten konnten.

Alle Interviews und auch die Workshops wurden protokolliert und hinsichtlich der in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** genannten Merkmale ausgewertet. Je nach Daten-Rolle (Nutzer*in, Datengeber*in) und Themenfeld wurden Inhalte sowohl in den Interviews als auch im Workshop aufgegriffen. Dabei kamen unterschiedliche Methoden zum Einsatz, die sich nach Gruppengröße und Komplexität richteten.

Tabelle 1: Erkenntnisinteressen und Zuordnung zu empirischen Elementen

<i>Erkenntnisinteresse</i>	<i>Leitfadenin- terview</i>	<i>Darunter: Daten- geber*in</i>	<i>Darunter: Daten- nutzer*in</i>	<i>Workshops (genutzte Methoden)</i>
<i>Datenbedarf zum KV</i>	integriert	nein	ja	digitales Whiteboard
<i>Hinweise neue Daten</i>	integriert	ja	nein	Blitzlicht, Online-Diskussion
<i>Herausforderungen Zugang und strategische Planung</i>	integriert	nein	ja	Kleingruppenarbeit
<i>Akteurswünsche</i>	integriert	ja	ja	Online-Fragebogen, Online-Diskussion
<i>Bereitschaft Daten zu teilen</i>	integriert	ja	nein	Online-Fragebogen, Online-Diskussion
<i>Testdaten erfragen</i>	integriert	ja	nein	Online-Fragebogen

In den einzelnen Kapiteln wird dort, wo notwendig, auf weitere Details der Beteiligungen eingegangen. Etwa werden interviewte Parteien / Akteure benannt und konkrete Fragestellungen bezeichnet.

Verfahren zur Testdatenbewertung

Im Rahmen des AP 3, Datenmanagement, wurde u. a. betrachtet, wie Daten für eine bedarfsgerechte KV-Statistikplattform bezogen und weiterverarbeitet werden können. Dafür wurden ausgewählte Daten von frei zugänglichen, amtlichen Quellen bezogen sowie bei fünf Unternehmen und einer Behörde angefragt, die sich im Projektverlauf für einen Datenaustausch offen gezeigt haben.

Dafür wurde ein Anfrage-Katalog mit „Wunsch-Indikatoren“ gebildet, der sich an den im AP 2 formulierten Bedarfen orientierte. Es wurden Bewertungskriterien entsprechend den Erkenntnisinteressen der Machbarkeitsstudie generiert und in eine Matrix überführt. Die Erkenntnisinteressen und – in zweiter Gliederungsebene – die Bewertungskriterien waren:

- **Besteht Bereitschaft, die Daten zu teilen?**
 - o Schritte
Wie viele Schritte müssen unternommen werden bis zum Erhalt der Daten? (z. B., wie viele E-Mails, Registrierungsvorgänge, aufwendige Suchen etc. sind notwendig?)
 - o Dauer
Wie lange hat es gedauert von der ersten Anfrage dieser konkreten Daten bis zum Bezug?

- o Voraussetzungen
Unter welchen Voraussetzungen dürfen die Daten genutzt werden?
- o Lizenz
Unter welcher Lizenz dürfen die Daten genutzt werden?
- **Wie läuft die Übertragung technisch ab?**
 - o API
Können die Daten mit einem Automatischen Programmierinterface (API) geladen werden? Wenn ja, mit welcher Technik (REST/SOAP)?
 - o Dateiformat
In welchem Dateiformat liegen die Daten vor?
- **Wie kann mit den Daten gearbeitet werden?**
 - o Datenkategorie
In welche Kategorie fallen die Daten? (z. B. eindimensional, mehrdimensional, Quelle-Ziel-Relation)
 - o Anzahl Einträge
Wie viele Zeilen hat die Tabelle?
- **Decken die ausgewählten / bezogenen Testdaten den Bedarf?**
 - o Referenz Bedarf
Welchem Bedarf (ID) aus der Metadaten-Liste aus dem AP 2 lässt sich der Indikator zuordnen?
 - o Bedarfsdeckung
Inwiefern sind die Bedarfe bereits durch bestehende Datenangebote gedeckt? (Information aus der Metadaten-Liste)
 - o Fehlstellen
Wie viele Daten fehlen? (in Anzahl der Fehlstellen oder ungefähr in Prozent)
 - o Frequenz
In welcher Frequenz entstehen die Daten?
 - o Bedarf Frequenz
In welcher Frequenz werden die Daten benötigt?
 - o Räumliche Auflösung
In welcher räumlichen Auflösung liegen die Daten vor?
 - o Bedarf räumliche Auflösung
In welcher räumlichen Auflösung werden die Daten benötigt?

3. AP 1 | Identifikation und Bewertung öffentlicher und privater Daten zum KV

Der Schwerpunkt des Arbeitspakets 1 (AP 1) lag auf dem ersten Aspekt, der Verfügbarkeit bestehender Daten zum KV.

Es gibt eine Reihe von Statistik- und Datenplattformen wie etwa Genesis (a), Eurostat (b), Mobilithek (c), Statista (d) und Marktuntersuchung Eisenbahnen (e). Der begrenzte Umfang der Daten, das Vorhandensein von großen Lücken und die disperse Verteilung wichtiger Daten auf verschiedene Fundstellen stellt für ein ganzheitliches Verständnis des Kombinierten Verkehrs dennoch eine Herausforderung dar.

Zum Beispiel ist für die jährliche Veröffentlichung des Statistikberichts zum Kombinierten Verkehr der SGKV namens Zahlen und Fakten (f) jedes Jahr viel Zeit und Aufwand erforderlich, um aussagekräftige Visualisierungen für den Kombinierten Verkehr zu erstellen. Während andere Plattformen wie die Intermodal Map (g), Agora (h) und das Rail Facilities Portal (i) gute Instrumente für die Transparenz sind, fällt auch hier die mangelnde Datenverfügbarkeit auf. Vielversprechend ist jedoch die Verfügbarkeit von eigenständigen statistischen Quellen wie der Bremerhavener Gesellschaft (j), und einigen Verbänden wie UIRR (k), UIC (l) und IANA (m). Die Integration dieser verschiedenen Datenquellen und die dynamische Visualisierung in einer zentralen Plattform fehlen jedoch noch und werden in dieser Machbarkeitsstudie adressiert. Darüber hinaus wird die Normung für die Erzeugung, Sammlung, Analyse, Präsentation und Interpretation von Daten vom ISO/TC 69 Komitee geleitet (4). Patente speziell für den vorgeschlagenen Ansatz konnten jedoch nicht identifiziert werden. Weltweit gibt es Beispiele für datengestützte Dashboards im Verkehrssektor für die Verkehrsforschung und Innovationen wie das TRIMIS der EU (5) und die US National Transportation Library (6). Darüber hinaus hat Australien ein Dashboard für die Güterverkehrsleistung entwickelt (7) und eine nationale Güterverkehrsdrehscheibe vorgeschlagen (8). Auch die OECD erhebt Verkehrsstatistiken (9), ebenso wie einige private Dienstleister wie Ti Dashboard (10). Die wissenschaftliche Forschung konzentriert sich ebenfalls auf die Aggregation von Echtzeitdaten und die Implementierung von IKT-Lösungen in intermodalen Transportketten (11).

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden diese und zahlreiche weitere Datenquellen untersucht. Als Ergebnis dieser Studie steht ein Datenkatalog mit für die Zielgruppe relevanten Statistiken und Aktualisierungsraten. Der Schwerpunkt des AP 1 lag auf der Desktop-Recherche in den beiden Säulen *amtliche Daten* und *interne Unternehmensdaten*. Dafür wurde zunächst eine Zusammenstellung von Akteur*innen durchgeführt, um potenzielle Datenquellen und -Nutzer*innen zu bestimmen. Darüber hinaus wurde eine Sekundärdatenrecherche auf Basis der Analyse vorhandener Daten durchgeführt. Hierfür wurden vorhandene statistische Portale als auch Unternehmensseiten und Unternehmensveröffentlichungen herangezogen. Erkenntnisse aus weiteren Projekten und Veranstaltungen, wie aus dem 5. BMDV DataRun, wurden ergänzt. Die beiden Datenquellen (amtliche und privatwirtschaftliche) wurden hinsichtlich Datenverfügbarkeit, -qualität und -bedeutung für den

Kombinierten Verkehr (Governance) bewertet. Die so entstandenen Metadaten zu bereits verfügbaren Daten wurden zusammengefasst und werden nachfolgend beschrieben. Der zweite Teil der Metadaten hinsichtlich des Datenbedarfs entsteht im Zuge des AP 2.

Ergebnisse

Relevante Akteur*innen des KV als Datenquellen und -Nutzer*innen

Um die Machbarkeit einer KV-Statistikplattform zu prüfen, ist es notwendig, die Blickwinkel möglichst vieler Akteure zu berücksichtigen, die unmittelbar oder mittelbar mit dem KV befasst sind. Damit soll vor allem sichergestellt werden, dass Datenerzeugung- und -nutzung umfassend betrachtet und berücksichtigt werden. Die Erarbeitung der Akteursliste diente als eine Basis für die Quellenrecherche und den Einbezug in empirische Arbeiten im Zuge des AP 2. Ziel war es vor allem, ein Verständnis zu gewinnen, wer einerseits Daten für den KV benötigt und wer Daten generieren und beisteuern kann. Somit ließen sich Perspektiven zum KV und damit verbundene Fragestellungen besser verstehen und in die Machbarkeitsstudie einbeziehen.

Abbildung 3 zeigt, welche Akteursgruppen im Rahmen der Machbarkeitsstudie identifiziert wurden und welche überwiegende Datenrolle sie charakterisiert. Darauf aufbauend, wurden im AP 1 Datenquellen geprüft und im AP 2 Beteiligungsformat und -inhalte erarbeitet.

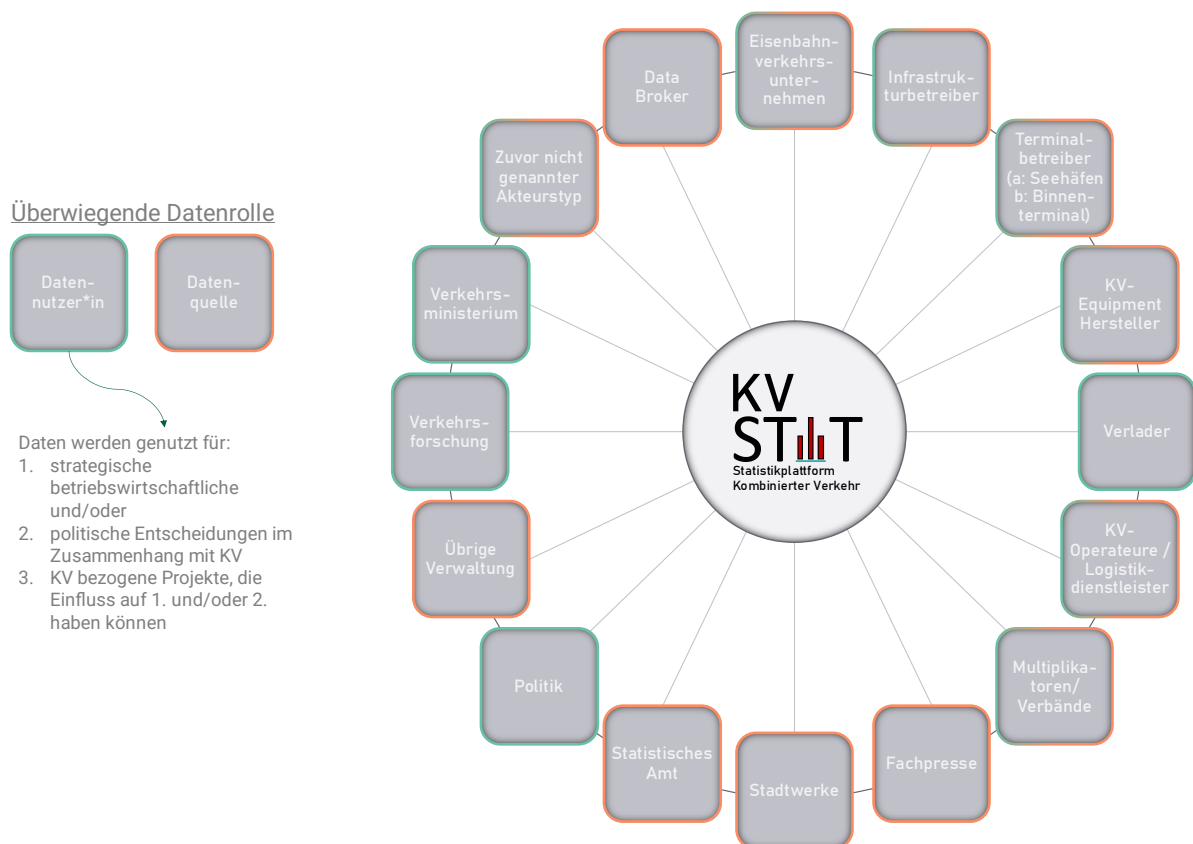


Abbildung 3: Akteursüberblick – Datenrollen

In Summe wurden 17 Akteursgruppen identifiziert,¹ wobei sich Datennutzer*innen und -quellen in etwa die Waage halten (siehe Abbildung 4). Es zeigt sich auch, dass zahlreiche Akteursgruppen eine Doppelrolle innehaben, also sowohl Daten zum KV erzeugen als auch diese nutzen. Den Akteursgruppen wurden über 90 konkrete Unternehmen, Ämter und andere Institutionen zugewiesen. Dabei hatte die Recherche an die Akteure den Anspruch, wesentliche Stakeholder zu identifizieren, die stellvertretend für weitere Akteure der jeweiligen Gruppe stehen. Durch die Befassung mit den Akteuren konnten konkrete Quellen für die Recherche zu vorhandenen Daten zum KV ermittelt und genutzt werden. Für das AP 2 wurde ein Teil der recherchierten Akteure angesprochen und zu den Beteiligungsformaten eingeladen.

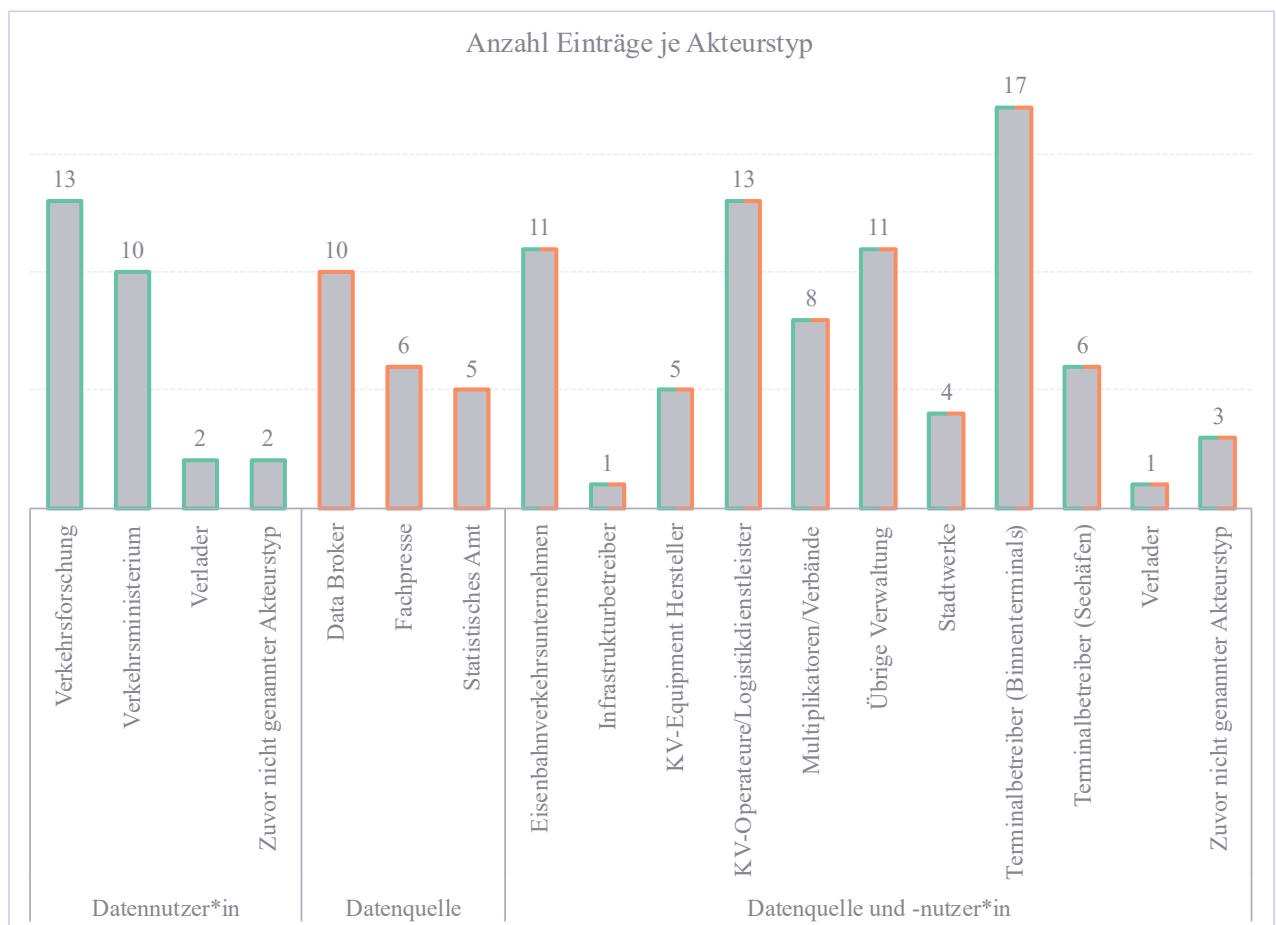


Abbildung 4: Überblick zu den recherchierten Akteursgruppen

¹ Die Akteursgruppe „Terminalbetreiber“ wurde in a) Seehäfen und b) Binnenterminal differenziert.

Studienlage zu Daten rund um den KV

Zuge des AP 1 wurden Studien und Publikationen recherchiert und analysiert, die sich (in Teilen) mit Daten zum KV befassen. Die Studienlage wurde mit Blick auf mögliche Daten(quellen) untersucht. Im Folgenden wird auf wesentliche Erkenntnisse eingegangen. Diese wurden im Rahmen der weiteren Machbarkeitsstudie berücksichtigt.

Das Projekt KV 4.0 konzentrierte sich auf die Entwicklung einer neuen Datendrehscheibe und Schnittstellen, um verschiedenen Akteuren des Kombinierten Verkehrs eine Echtzeitdarstellung von verkehrsrelevanten Parametern zur Verfügung zu stellen. Einige Parameter sind Bestelldaten, Fahrplandaten, Zugstatus und Ankunftsprognosen. Neben der Entwicklung einer prototypischen Datendrehscheibe hatten sich die Projektpartner auch auf einen einheitlichen Datenstandard, das EDIGES-Format, geeinigt. Das im Anschluss an das Projekt gegründete Unternehmen DX Intermodal soll die Drehscheibe zu einem marktfähigen Produkt entwickeln (12).

Die mFUND-Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines einheitlichen Fahrplans für den Kombinierten Verkehr (EiFa) wurde von der SGKV geleitet. Das Ergebnis ist eine, in enger Zusammenarbeit mit den Marktteilnehmer*innen entstandene, standardisierte Fahrplanvorlage (inkl. Fahrplandaten, Schnittstellen, eindeutigen Terminalcodierungen und Datenformaten) (13). Ein einheitlicher Fahrplan ist die Grundlage für eine transparente Darstellung aller Verbindungen im Kombinierten Verkehr. Die Machbarkeitsstudie EiFa wird mit einer kostenlosen Fahrplanvorlage und begleitender technischer Spezifikation abgeschlossen. Die Erhebung von Fahrplandaten ist im Rahmen der Studie nicht vorgesehen, so dass keine Informationen für KV-Stat verwendet werden können. Es wird jedoch angestrebt, ein Folgeprojekt zur pilothaften Darstellung und Implementierung von Fahrplandaten u. a. in der Intermodal Map durchzuführen. Hieraus könnten sich für KV-Stat relevante Daten ergeben, deren Nutzung angestrebt wird.

Das Projekt mClient schafft eine benutzerfreundliche Softwarelösung für die automatisierte Qualitätsprüfung und semantische Beschreibung mobilitätsbezogener Daten von lokalen und staatlichen Stellen (14). Das Projekt OPAL konzentriert sich auf Metadaten und Einzeldaten zur Auffindbarkeit in Portalen für den Mobilitätssektor (15). Für den VDV wurden im Projekt RFDH Grundlagen für den Aufbau und Betrieb einer Datenplattform (Datendrehscheibe) für Schienengüterverkehrsunternehmen entwickelt (16). Verkehrsvis ermöglichte die Verfügbarkeit von Daten von Autobahnen als API für interessierte Parteien zusammen mit einem Prototyp einer Dashboard-Anwendung (17). Alle diese Projekte und Studien verdeutlichen den Mangel an Datenverfügbarkeit, -integration und -transparenz in den für den KV relevanten Verkehrssektoren. Der Schwerpunkt vorhandener Daten liegt derzeit auf der persönlichen Mobilität (Personenverkehr), einzelnen Verkehrsträgern oder nur auf Echtzeitdaten. KV-Stat hingegen konzentriert sich auf rein statistische Daten mit Schwerpunkt auf Datenqualität und -häufigkeit. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer Machbarkeitsstudie für den KV-Sektor, die die verschiedenen Verkehrsträger auf nachhaltige Weise kombiniert.

Vorhandene Daten zum KV

In Summe wurden 41 Quellen hinsichtlich des Vorhandenseins von Daten zum KV geprüft. 32 Quellen davon geben Auskunft zum KV, acht Quellen wiesen hingegen keine Daten auf (siehe Abbildung 5). Gemäß den Quellen konnten knapp über 100 Indikatoren zum KV identifiziert werden. Bei den Quellen wurden solche berücksichtigt, die

- a) beim öffentlichen Kick-Off durch Teilnehmende benannt wurden
- b) sich durch die Recherche zu relevanten Akteur*innen ergeben haben (siehe Abbildung 3)
- c) aufgrund der Studienlage relevant erschienen
- d) durch weitere Recherchen und Erfahrungen der Projektmitglieder ermittelt wurden.

Die Quellen weisen dabei eine hohe Vielfalt auf, sowohl was die räumliche Tätigkeitsebene als auch die Organisationsform und den Tätigkeitsschwerpunkt anbelangt. So wurden etwa Landes-, Bundes- und EU-Behörden einbezogen. Es wurden amtliche und privatwirtschaftliche Quellen berücksichtigt. Zugleich wurden „klassische“ Quellen wie amtliche Statistik und Hafenbetreiber auf Daten zum KV hin geprüft als auch „neuere“ Datenquelle, die bspw. auf Automatic Identification System (AIS) oder Satellitenaufnahmen setzen, einbezogen. Abbildung 6 zeigt, wie sich die gefunden Indikatoren auf private und öffentliche Datenanbieter*innen verteilen. Gut 80 Prozent der Indikatoren stammen demnach von öffentlichen Datenanbieter*innen.

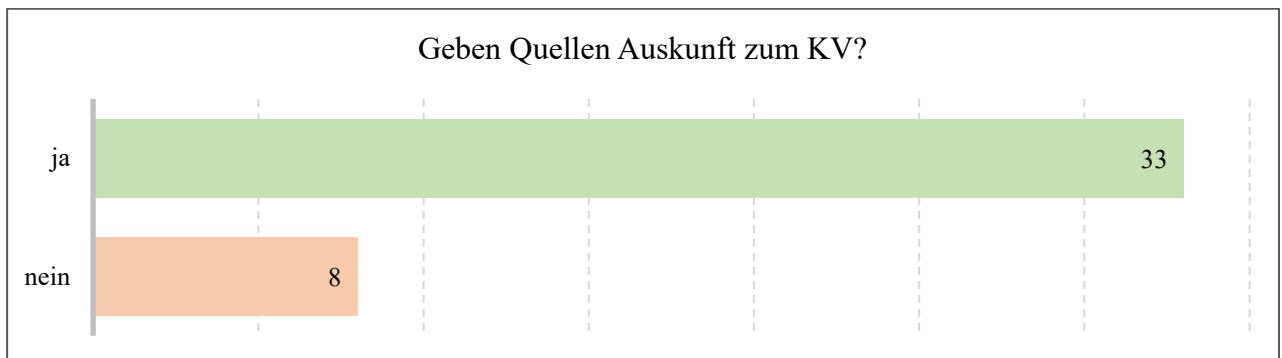


Abbildung 5: Informationsgehalt zum KV geprüfter Quellen

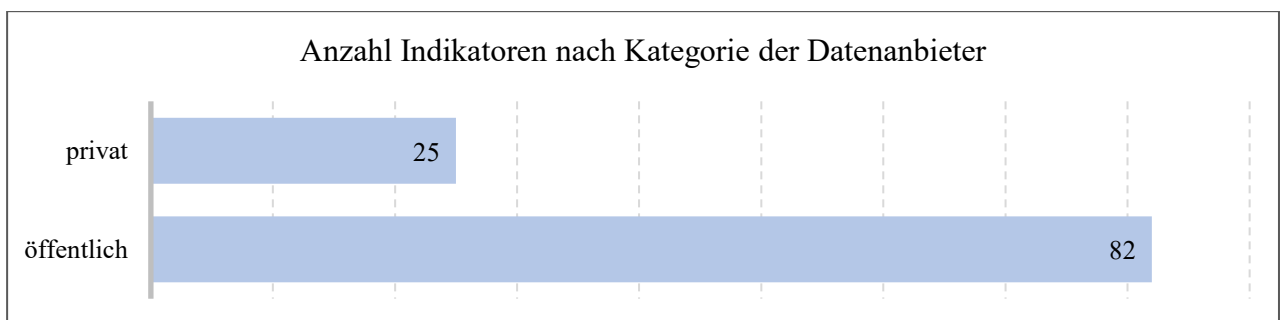


Abbildung 6: Verteilung der Indikatoren auf Art der Datenanbieter*innen

Abbildung 7 zeigt in einer Wortwolke, welche Quellen Daten zum KV anbieten und, dass einzelne Datenanbieter*innen mehr Indikatoren zur Verfügung stellen als andere. Je größer ein Wort in der Wortwolke, desto mehr Indikatoren sind auf diese Quelle zurückzuführen.

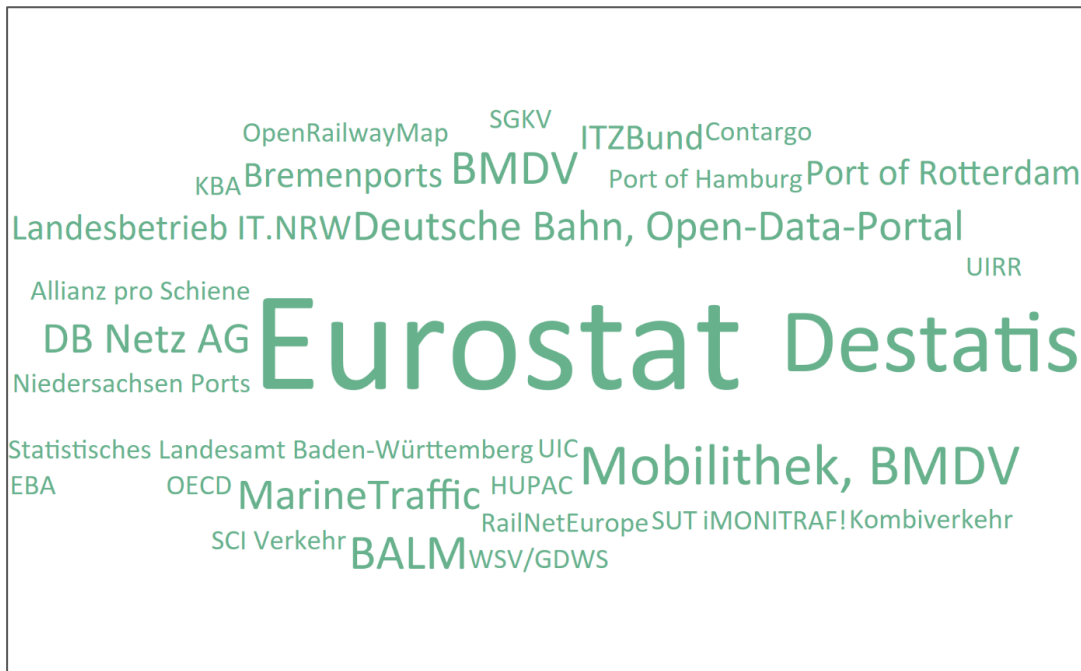


Abbildung 7: Überblick genutzter Quellen nach Häufigkeit möglicher Indikatoren

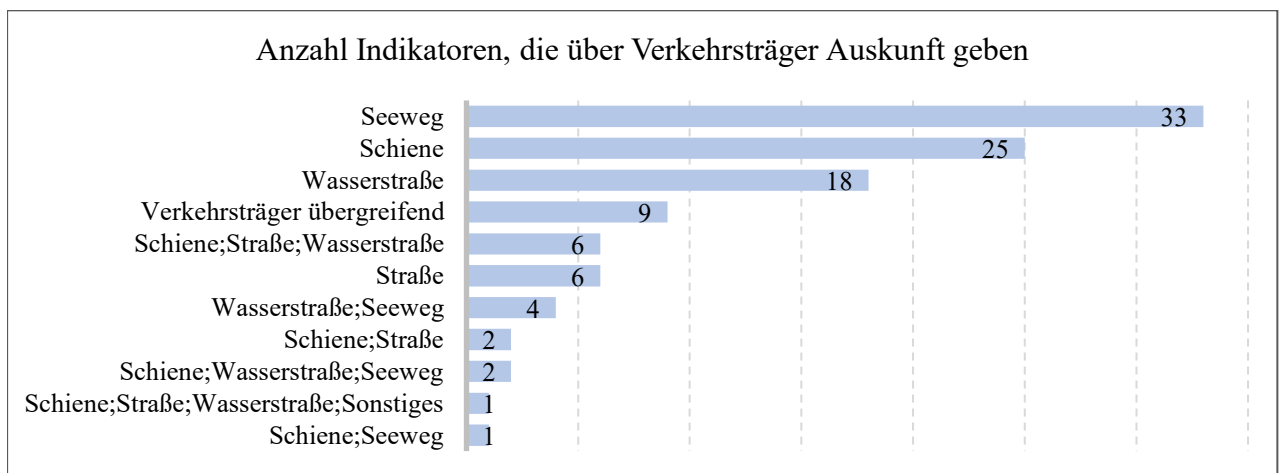


Abbildung 8: Anzahl Indikatoren nach Verkehrsträgern

Eines der wesentlichen Merkmale des Kombinierten Verkehrs ist der Einbezug mehrerer Verkehrsträger (siehe Abbildung 8). Nicht alle Indikatoren, die identifiziert wurden, geben aber gleichzeitig Auskunft zu mehreren Verkehrsträgern. Im Gegenteil, eine Mehrheit von rund 70 Prozent fokussiert in seiner KV-bezogenen Aussage auf nur einen Verkehrsträger, etwa die Wasserstraße oder die

Schiene. Es gibt jedoch auch mehrere Indikatoren, die mindestens zwei Verkehrsträger berücksichtigen, neun sogar alle KV-relevanten Verkehrsträger und in dieser Studie berücksichtigten.² 16 weitere Indikatoren beziehen mindestens zwei Verkehrsträger ein.

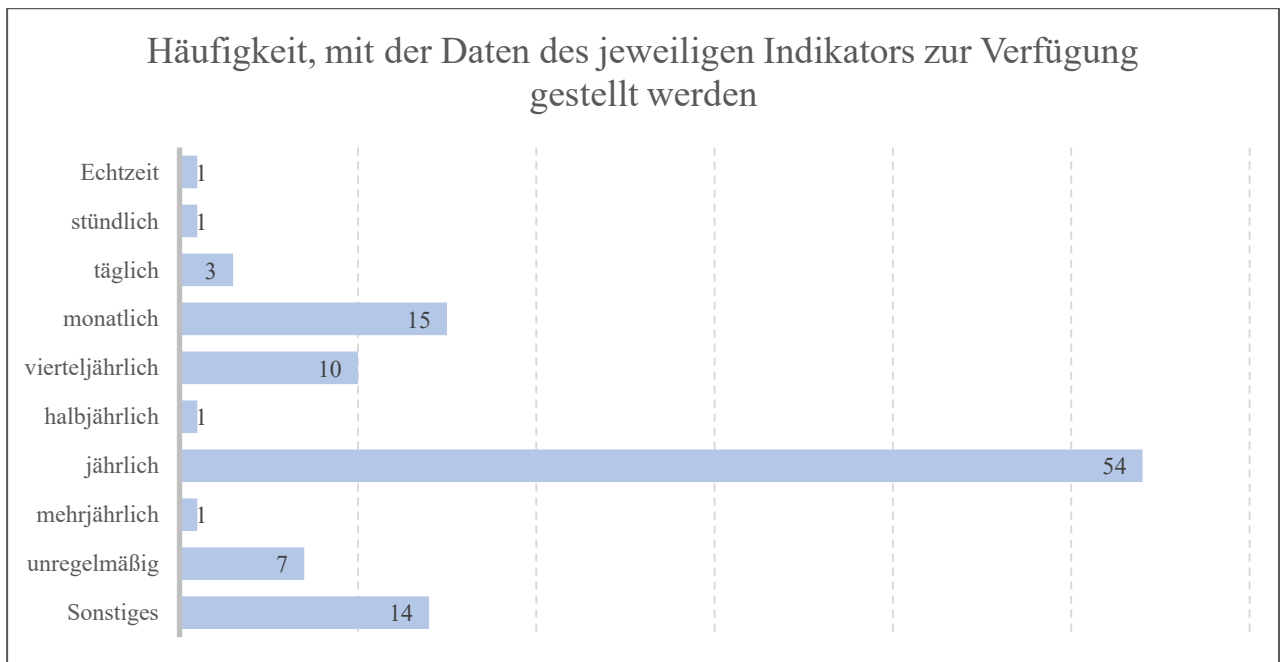


Abbildung 9: Verteilung der Indikatoren nach Frequenz der Datenaktualisierung

Von den etwas mehr als 100 Indikatoren nutzt die Mehrheit Daten, die eine jährliche Periodizität aufweisen (siehe Abbildung 9). Die Periodizität gibt an, mit welcher Häufigkeit Daten des jeweiligen Indikators zur Verfügung gestellt werden. Immerhin 15 Indikatoren beruhen auf Daten, die Auskunft über monatliche Entwicklungen geben. Lediglich drei der gefundenen Indikatoren beruhen auf täglichen Daten und je ein Indikator auf stündlichen- oder Echtzeitdaten. Entscheidungen, Planungen und Bewertungen von Maßnahmen im KV anhand aktueller Daten sind so nur mit einer eingeschränkten Anzahl an Indikatoren möglich.

Der Zugang zu den Daten, die die Indikatoren nutzen ist heterogen geregelt. Abbildung 10 zeigt, dass bei mehr als 60 der knapp über 100 Indikatoren die Daten sowohl zum Download als auch automatisiert über Schnittstellen zur Verfügung gestellt werden. Gerade letzteres ist mit Blick auf eine Statistikplattform von hoher Bedeutung.

² Luftfahrt wurde zwar als Verkehrsträger miterfasst, wenn relevant. Der Fokus der Studie lag aber auf Schiene, Seeweg, Wasserstraße und Straße.

Daten zum Download	Datenzugang automatisiert möglich	
	ja	nein
ja	61	31
nein	2	13

Abbildung 10: Datenzugangs-Optionen

Metadaten-Liste

Mit der Machbarkeitsstudie gibt es erstmals einen **Katalog** an vorhandenen und nicht vorhandenen, aber nachgefragten Daten zum KV. Der Katalog spezifiziert die Indikatoren und stellt bereits an sich einen großen Mehrwert für die Zielgruppen dieser Studie dar. Im Bewusstsein darüber, welche Daten bereits vorhanden sind und welche fehlen, können private und öffentliche Datenerhebungen im Hinblick auf KV eigenverantwortlich optimiert werden.

Im Zuge des AP 1 wurden die vorhandenen Daten mit KV-Bezug aufgenommen. So entstand eine Metadaten-Liste, die über die aktuell verfügbaren Indikatoren zum Kombinierten Verkehr informiert. Die Metadaten-Liste lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Die Metadaten umfassen bis zu 50 Attributen, die je nach Datenverfügbarkeit gefüllt werden konnten. So ergibt sich für vorhandene Indikatoren des KVs ein umfassendes Bild.
- Nicht für jeden Indikator, der bei den unterschiedlichen Quellen zu finden war, konnten auch alle Attribute recherchiert werden. Gerade bei den amtlichen Daten herrscht eine gute Informationslage bzw. gibt es umfassende Metadaten, die in Teilen übernommen werden konnten.
- Die im Rahmen der Machbarkeitsstudie entstandene Metadaten-Liste liegt in einer Excel-Datei auf der Mobilithek vor. Daher können Einträge / Indikatoren gefiltert werden, sodass vorhandene Daten gezielt durchsucht werden können, etwa nach Thema und z. B. dem Bezug zu Ladeeinheiten. Diese Funktion kann darüber hinaus auch bei der Entwicklung der KV-Statistikplattform eine Rolle spielen.
- Die 50 Attribute, die die Metadaten zu den Indikatoren bilden, liefern Antworten auf folgende Fragen:
 - Wie heißt der Indikator?
 - Zu welchem Thema gibt der Indikator Auskunft?
 - Wer stellt die Daten bereit?
 - Wie werden die Daten gesammelt?
 - Für welchen Zeitraum erteilen die Daten Auskunft?

- Wie schnell stehen Daten zur Verfügung?
- Für welchen Raum sind die Daten verfügbar?
- Können die Daten von allen genutzt werden?
- Wie kann an die Daten gelangt werden?
- Wann wurden die Metadaten zu den obigen Fragen erfasst?

Einen Überblick zu einigen der 50 Attribute können dem Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** entnommen werden. Die zusammengefasste Tabelle der Metadaten zu Datenbestand (AP 1) und Datenbedarfe (AP 2) zum KV sind auf der **Mobilithek** veröffentlicht: <https://mobilithek.info/offers/763846952421863424>.

Mithilfe der Metadaten-Liste können individuell weitere Analysen erstellt werden. Mit Blick auf die Machbarkeitsstudie fasst das folgende Kapitel wesentliche Erkenntnisse des AP 1 zur Bestandsanalyse der Daten zum KV zusammen.

Bewertung der Daten

Mit Blick auf die Machbarkeit und die Entwicklung einer Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr wurden die gesammelten Indikatoren hinsichtlich Datenverfügbarkeit, -qualität und -bedeutung für den Kombinierten Verkehr bewertet. Dies unterstützt, einzuschätzen, wie die derzeitige Datenlage zum KV ist und welche Schlussfolgerungen daraus zu ziehen sind. Die Ergebnisse der Bewertung waren auch Teil der Beteiligungsprozesse und konnten dort gemeinsam reflektiert werden. Zusätzlich kann bei einer möglichen Umsetzung des KV-Stat die Bewertung für eine Priorisierung bei der Umsetzung genutzt werden. Daten mit hoher Verfügbarkeit, Qualität und Relevanz scheinen zunächst am besten dafür geeignet, sie in eine Statistikplattform für den KV zu überführen.

Für die Bewertung der Indikatoren wurden die gesammelten Metadaten herangezogen. Für die drei Teilindizes wurden entsprechend Attribute ausgewählt. Dies waren:

- Datenverfügbarkeit
 - Verfügbarkeit
 - Kosten
 - Datendownload möglich
 - Datenformate im Download
 - Zugang zu Daten über automatisierte Schnittstellen
- Datenqualität
 - letzte bekannte Veröffentlichung
 - Datentransparenz (Metadaten geben Auskunft zu Art der Datenerfassung, Form der Datenerfassung, Rechtsgrundlage)
 - Datenschema / Homogenität innerhalb der Datenquelle
- Bedeutung für den KV
 - Informationsdichte zum KV (Anzahl vorhandener Attribute mit direktem KV-Bezug)
 - Räumliche Abdeckung / Marktabdeckung
 - Periodizität

- Aktualität

Für jedes Attribut konnten null bis drei Punkte erreicht werden. Die Zuordnung zu den Punkten erfolgte kriterienbasiert und konnte überwiegend formelgestützt umgesetzt werden. Für alle drei Teilindizes wurden die erreichbaren Punkte klassiert. Die nachstehenden Abbildungen fassen die Zuordnung der Indikatoren zu den jeweiligen Klassen der Teilindizes zusammen.

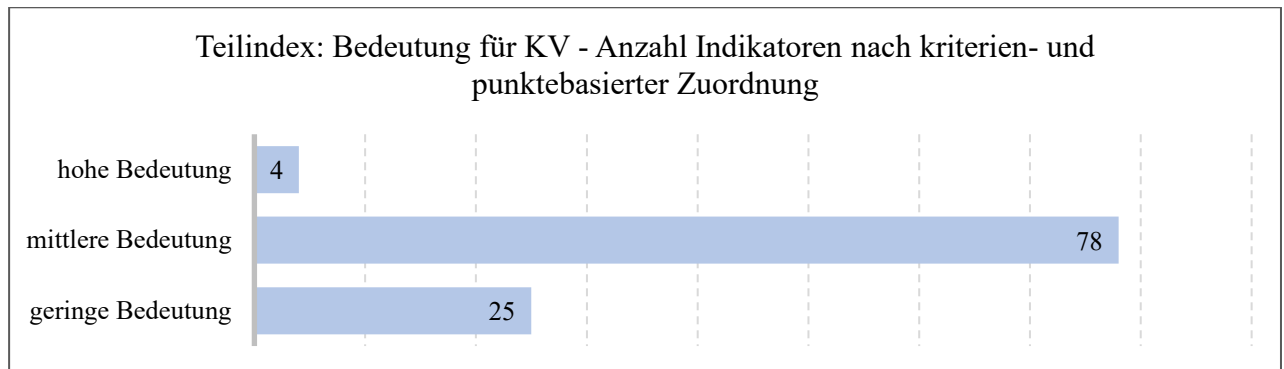


Abbildung 11: Indikatorenbewertung - Teilindex: Bedeutung für KV

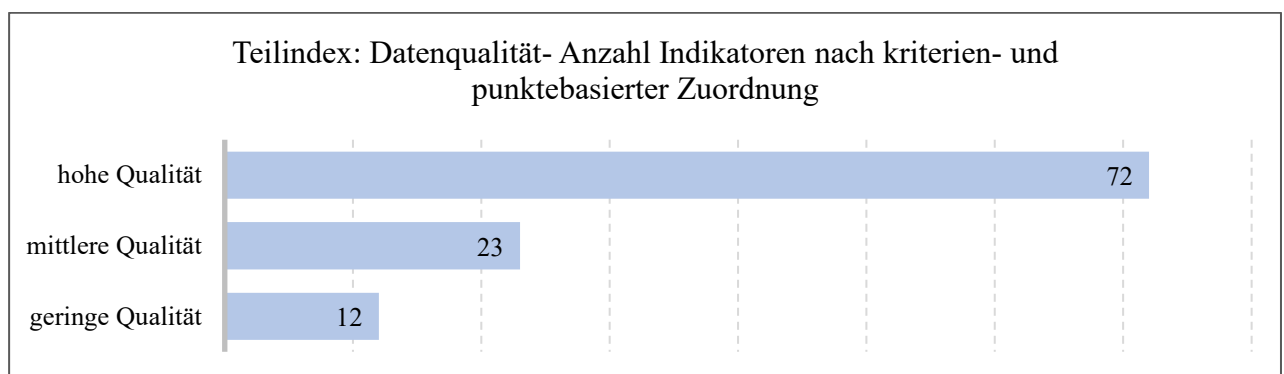


Abbildung 12: Indikatorenbewertung - Teilindex: Datenqualität

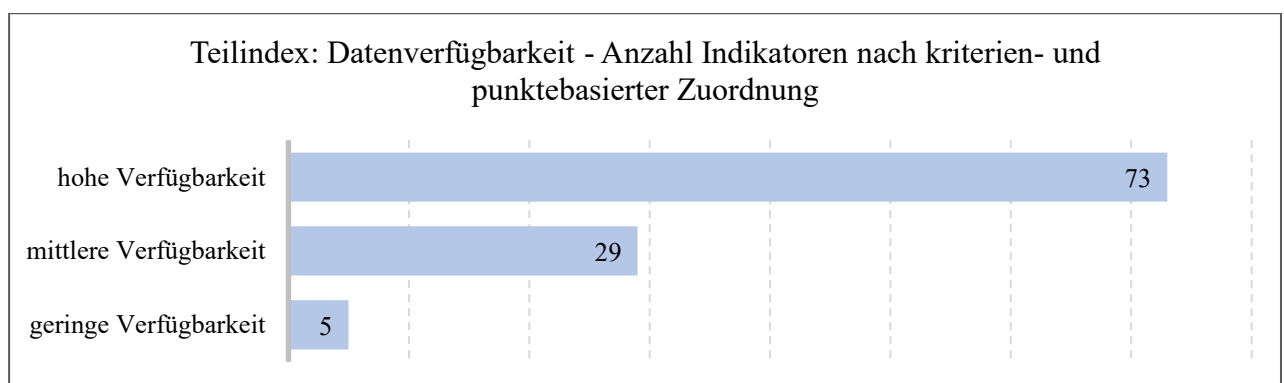


Abbildung 13: Indikatorenbewertung - Teilindex: Datenverfügbarkeit

Abbildung 11 zeigt, dass nur vier Indikatoren eine hohe Bedeutung für den KV beigemessen wird. Dies ist ein weiterer Hinweis darauf, dass bereits Daten zum KV existieren, diese aber unter Umständen nicht gänzlich die Anforderungen der Stakeholder erfüllen. 75 Indikatoren entfalten jedoch

eine mittlere Bedeutung und können so auch heute schon wichtige Auskünfte zum KV bieten. Abbildung 12 und Abbildung 13 belegen, dass zahlreiche der heute existierenden Indikatoren eine hohe Datenqualität und eine hohe -verfügbarkeit aufweisen. Ein Befund, der – mit Blick auf eine KV-Statistikplattform – positiv ist.

Trotz der kriterienbasierten und automatischen Zuordnung zu Punktwerten, behält die Bewertung in Teilen einen subjektiven Charakter. Die Auswahl der Attribute zur Bewertung sowie das Festlegen der Kriterien zum Erreichen von Punkten erfolgte expert*innenbasiert und diskursiv. Entsprechend ist es vorstellbar, dass weitere Expertinnen und Experten mit den gleichen Metadaten zu ähnlichen, jedoch abweichenden Bewertungen kommen würden. Insofern dient die Bewertung der Indikatoren und der zugehörigen Daten einer Annäherung, um die vorgenannten Ziele zu erreichen.

Schlussfolgerungen aus AP 1

Aus den Recherchen, die im Rahmen der AP 1-Arbeiten durchgeführt wurden, lassen sich die folgenden wesentlichen Schlussfolgerungen mit Hinblick auf die Machbarkeit einer KV-Statistikplattform ziehen:

- Es sind bereits jetzt viele Quellen vorhanden, die Daten rund um den KV bieten.
- Die vorhandenen Daten sind jedoch an vielen Fundorten verteilt und auch dort nicht immer leicht auffindbar. Dies erhöht die Hürden für Interessierte, sich niedrigschwellig und schnell über notwendige Daten zum Status quo und zu Entwicklungen des KV zu informieren. Eine Bündelung auf einer zentralen, gut sichtbaren Plattform verspricht daher einen Mehrwert für die Akteure.
- Amtliche Daten liegen vor allem auf nationaler und internationaler Ebene vor, Landesbehörden bieten nur eingeschränkte Daten an.
- Die Datensammlung amtlicher Daten basiert auf mehreren gesetzlichen Grundlagen, jedoch auch auf Basis von Gentlemen's Agreement mit datengebenden Ländern.
- Daten der Privatwirtschaft liegen nur teilweise sichtbar vor, sind häufiger wenig strukturiert und in Teilen kostenpflichtig.
- Der Zugang zu Daten, gerade der Privatwirtschaft, wird noch nicht immer automatisiert angeboten. Dies kann den Aufbau einer KV-Statistikplattform erschweren.
- Die Bewertung bestehender Indikatoren zeigt, dass die Qualität und Verfügbarkeit der Daten überwiegend hoch sind, was für eine KV-Statistikplattform eine gute Grundlage bedeutet.
- Die KV-Relevanz der bestehenden Indikatoren scheint solide, aber ausbaufähig. Das unterstreicht, dass weitere Anstrengungen sinnvoll sein können, um die Nachfrage nach hilfreichen Daten zum KV zu befriedigen.

4. AP 2 | Anforderungsanalyse an Daten zum KV

Ziel des Arbeitspaketes 2 (AP 2) war es, den Datenbedarf des KV-Marktes (Unternehmen und öffentlicher Sektor) für unterschiedliche Akteurs-Typen zu ermitteln. Das schloss auch ein, aktuelle Herausforderungen für den Datenzugang und die strategische Planung zu identifizieren. Durch leitfadengestützte Experteninterviews und einen digitalen Workshop sollten die notwendigen Erkenntnisse generiert werden, wobei sowohl Datenlieferant*innen als auch -empfänger*innen einbezogen wurden. Die Bereitschaft der verschiedenen Akteure zur gemeinsamen Datennutzung und ihre Wünsche an Datenformate, Strukturen, Datenschutz und Weiterverarbeitungsmöglichkeiten sollten ebenfalls zur Anknüpfung an das kommende AP 3 erfasst werden.

Ein wesentliches Ziel war es zudem, anhand der zuvor genannten Beteiligungs- und Rechercheformate (auch im AP 1) Datenlücken zu identifizieren, den Bestand und die Anforderung / den Bedarf an Daten für eine integrierte, statistische Plattform für den Kombinierten Verkehr zu vergleichen und ggf. Deckungsmöglichkeiten zu benennen. Die angezeigten Bedarfe wurden zudem mit den Stakeholdern bewertet und in eine Rangliste überführt. Die gewonnenen Informationen zur Anforderungsanalyse sollten – wie im AP 1 – in Metadaten übersetzt werden (etwa. Bedarf an Indikatoren, Frequenz, räumlicher Auflösung usw.) Im AP 2-Ergebnis sollte so ein Datenkatalog zu den benötigten Daten im KV entstehen, der zusammen mit den AP 1-Ergebnissen auf der Mobilithek zur Verfügung gestellt wurde.

Als Ergebnis des AP 2 entstanden:

- Überblick zum Datenbedarf des KV-Marktes (Unternehmen und öffentlicher Sektor),
- Wünsche und Herausforderungen mit Blick auf KV-Daten,
- Rangliste der benötigten Daten

Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse präsentiert, die sich aus den Interviews und dem Workshop ergeben haben. Da der Großteil der Interviews dem Workshop vorgelagert war, werden die Inputs aus den Expert*innen-Gesprächen zuerst präsentiert.

Interviews

Die Interviews dienten einer ersten Vertiefung zu den relevanten Fragstellungen bzw. Erkenntnisinteressen, wie sie in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt werden. Die Interviews wurden überwiegend im Februar 2024 – vor dem Workshop im März – durchgeführt. Auf Basis der Gespräche mit den Expert*innen konnten erste Einblicke in die Datenbedarfe, Wünsche und Datenteilungs-Bereitschaften gewonnen werden. Diese wurden sodann genutzt, um die Workshop-Elemente gezielter vorzubereiten. Ein Interview wurde nach dem Workshop geführt, wobei so in das Gespräch Hinweise aus dem Workshop aufgenommen und diskutiert werden konnten.

Tabelle 2 zeigt, mit welchen Organisationen leitfadengestützte Interviews geführt wurden. Die sieben Expert*innen repräsentierten sechs unterschiedliche Akteurstypen. Dies boten einen großen

Überblick unterschiedlicher Perspektiven, auch was die Datenrolle anbelangt – also die Datensammlung und -nutzung.

Tabelle 2: Überblick zu interviewten Organisationen/Unternehmen

Akteurstyp

1x Verkehrsministerium

1x Terminalbetreiber (Binnen)

1x Statistisches Amt

1x Leasinggesellschaft Waggonvermietung

1x Forschungseinrichtung

2x Übrige Verwaltung

Die nachstehende zusammenfassende Darstellung der Interviews verdeutlicht die Komplexität der Datenbedarfe, der technischen Anforderungen und der Bereitschaft zur Datenlieferung im Kontext der Entwicklung einer Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr.

Themenblock 1: Datenbedarf

- Es wird eine Vielfalt von Daten erhoben, hauptsächlich durch Fragebögen und technische Mittel wie Kameras, GPS und AIS und Lidar-Sensoren. Die Daten umfassen Güterverkehrsstatistiken, Frachtinformationen, Positionsdaten von Waggons und Lokomotiven sowie Umschlagsaktivitäten an Terminals. Besonders hervorgehoben wird die Nutzung projektbezogener und terminalspezifischer Daten, die vor allem aus Partnerschaften mit Häfen und anderen Einrichtungen stammen.
- Die Verfügbarkeit von Daten wird als gut für Schiene und Binnenschifffahrt angesehen, allerdings als unzureichend für den Straßenverkehr beschrieben; insbesondere was den Vor- und Nachlauf im KV anbelangt. Die Qualität der Daten ist gemischt, wobei Daten von staatlichen Statistikämtern als zuverlässig angesehen werden. Die Relevanz der Daten ist hoch, insbesondere für Prognosen und Planung in der Transportbranche.
- Die Daten dienen einer breiten Palette von Anwendungen, darunter die Planung von Infrastruktur, die Analyse von Verkehrsmustern, Marktstudien und die Bewertung von Technologieauswirkungen. Speziell werden sie zur Überwachung und Verbesserung der Effizienz in der Transportlogistik verwendet.
- Es besteht ein allgemeines Bedürfnis nach verbesserten und detaillierteren Daten, insbesondere im Hinblick auf georeferenzierte Daten und solche, die spezifischere Informationen über Ladung und Verkehrsbewegungen enthalten. Insbesondere von digitalen Frachtbriefen wird sich zukünftig ein Mehrwert erhofft.

Themenblock 2: Technische Anforderungen

- Daten werden durch eine Mischung aus traditionellen und modernen Methoden erhoben, einschließlich digitaler und analoger Fragebögen, direkter Datenerfassung über Sensoren und Kameras sowie durch Auswertungen bestehender Datensätze.
- Für die Verarbeitung und Analyse der Daten werden verschiedene Technologien verwendet, darunter Excel, ArcGIS, BI-Tools und interne Datenmanagement-Systeme. Es gibt Pläne zur Implementierung neuer Systeme, die eine bessere Datenplausibilität und -integration ermöglichen sollen.
- Daten werden vorrangig in Formaten wie CSV und XLSX genutzt, welche für ihre Flexibilität und Kompatibilität mit verschiedenen Analysewerkzeugen geschätzt werden.
- Daten werden sowohl intern für Forschungs- und Planungszwecke genutzt als auch extern zur Verfügung gestellt, allerdings oft unter strengen Datenschutzauflagen.

Themenblock 3: Bereitschaft zur Datenlieferung

- Die Bereitschaft, Testdaten zur Verfügung zu stellen, hängt von den spezifischen Datenschutzbedingungen ab. Generell sind einige Institutionen offen dafür, vor allem wenn die Daten bereits veröffentlicht oder anonymisiert sind.
- Die Bereitschaft zur Bereitstellung von Daten für ein Statistikportal ist vorhanden, wobei die Bedingungen stark davon abhängen, welche spezifischen Daten angefordert werden und unter welchen Lizenzbedingungen sie genutzt werden können.
- Erhobene Daten via Kameras, GPS, Sensorik im Rahmen von Partnerschaften mit Häfen und anderen Einrichtungen können aufgrund der Geheimhaltung (Kooperationsvertrag oder Kundenauftrag) nicht weitergegeben werden.

Themenblock 4: Sonstiges

- Einige Teilnehmer wünschten sich mehr Freiheit in der Datennutzung und eine bessere internationale Koordination, insbesondere in Bezug auf die Nutzung und den Austausch von Daten im europäischen Kontext. Es wurde auch die Bedeutung der Datenintegrität und Sicherheit hervorgehoben.

Abbildung 14 fasst wesentliche Kernforderungen, die in den sieben Interviews genannt wurden, zusammen. Sie dienten auch als ein Ausgangspunkt für die Diskussion im Workshop.



Abbildung 14: Wesentliche Forderungen aus den Interviews

Workshop

Am Workshop im März 2024 nahmen in Summe 25 Expert*innen teil. Sechs der Teilnehmenden stammten aus dem Projektkonsortium, brachten aber ihre Expertise gleichermaßen in die Diskussion ein. Die 19 externen Teilnehmenden verteilten sich auf 17 Organisationen / Unternehmen.

Laut einer Selbstausskunft, die die Teilnehmenden im Laufe des Workshops gaben, verteilten sich die Expert*innen auf unterschiedliche Akteursgruppen. Abbildung 15 zeigt, dass öffentliche Hand und Verwaltung dominierten. Aber auch Forschung und Verbände waren bei dem Workshop vertreten.

Die Teilnehmenden wurden eingeladen, darzulegen, ob sie Daten zum KV nutzen und / oder sammeln. Jeweils ungefähr die Hälfte der Personen, die antworteten, gaben an, KV-bezogene Daten zu nutzen und solche zu sammeln – siehe Abbildung 16. Das heißt, beide Perspektiven waren gut vertreten und konnten in die Diskussion eingebracht werden.

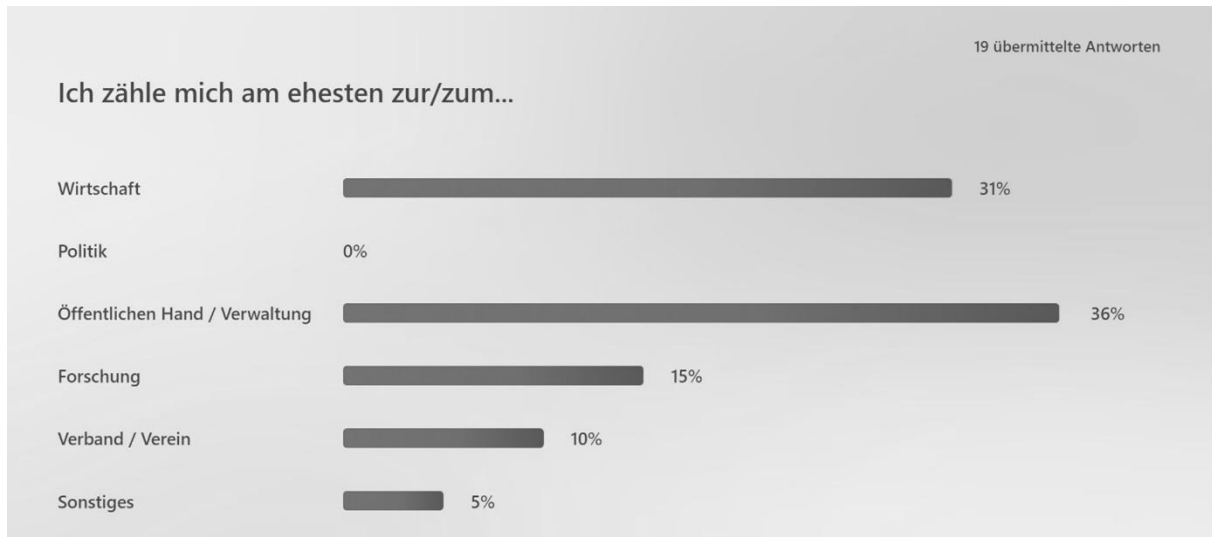


Abbildung 15: Selbsteinschätzung der Teilnehmenden zur Akteurs-Zugehörigkeit

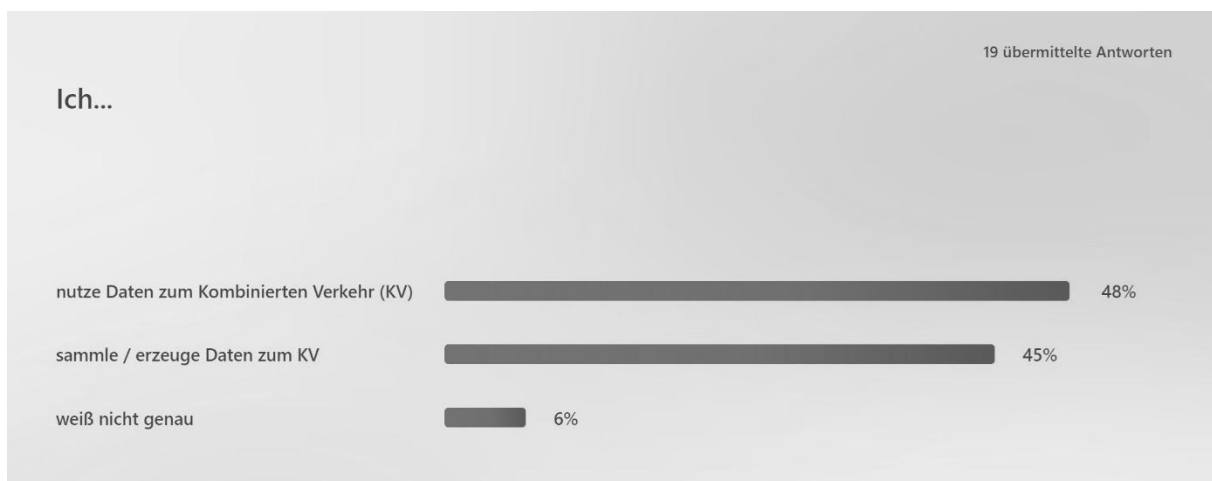


Abbildung 16: Selbstauskunft zur Datenrolle (Mehrfachnennungen möglich)

Der interaktive Part des Workshops teilte sich in zwei Blöcke (siehe Abbildung 17). In gut anderthalb Stunden wurde den Expert*innen so Raum gegeben, sich über unterschiedliche Formate zu beteiligen und ihr Wissen in die Diskussion einzuspeisen (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Im ersten Block standen die Datenbedarfe und Wünsche der Akteure im Vordergrund. Zudem wurden Herausforderungen thematisiert, die den Personen beim Bezug und der Nutzung von KV-bezogenen Daten begegnen. Abbildung 18 zeigt einen Ausschnitt der interaktiven-Whiteboard-Arbeit aller Workshop-Teilnehmenden. Im Zuge der Diskussion wurden sechs Bedarfe, die sich aus den Interviews und den Workshop-Beiträgen ergaben, mittels Abstimmung priorisiert. Dies waren:

- Georeferenzierte Vor- und Nachlaufdaten per Lkw für KV-Verkehre
- KV-affine Güter im Straßentransport nach Quelle-Ziel-Relation
- Statistische Kennzahlen aller KV-Akteure, nicht nur großer Unternehmen, sondern auch kleiner Unternehmen

Schlussbericht „KV-Stat“

- Prognosen zum KV auf internationaler Ebene (nicht nur für Deutschland)
- Entwicklung von Umschlagszahlen in verschiedenen Regionen (keine Einzelstandorte)
- Daten bundesweit vergleichbar machen, ähnliche Frequenzen, leichte Verarbeitung; Auskunft zu Daten (Metadaten)

Weitere Details zu den Datenbedarfen finden sich im Kapitel Abgeleiteter Bedarf und Datenlücken.

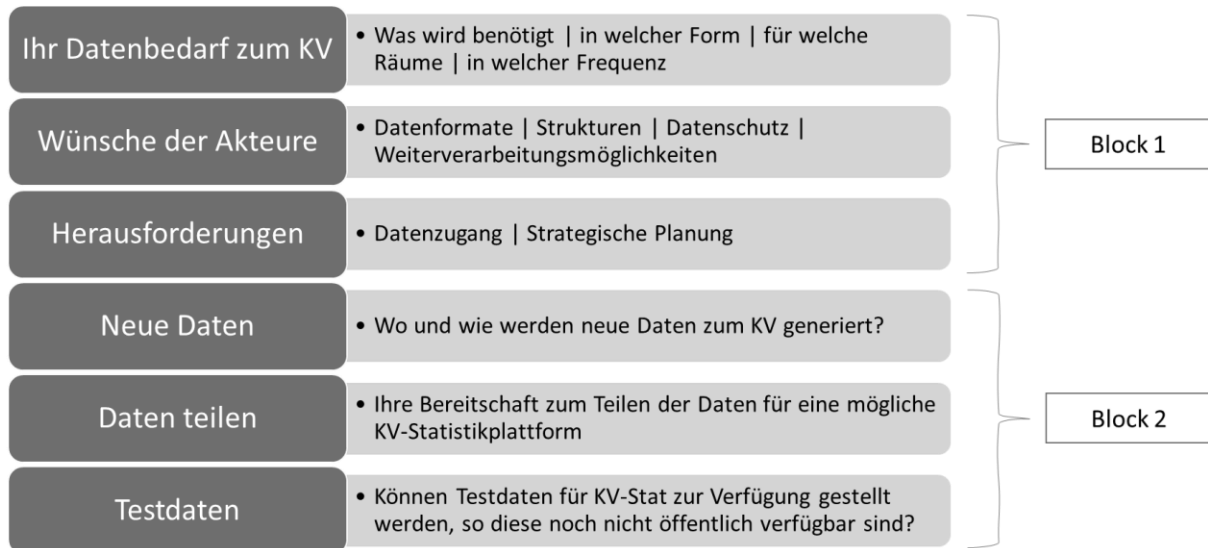


Abbildung 17: Interaktive Blöcke des Workshops

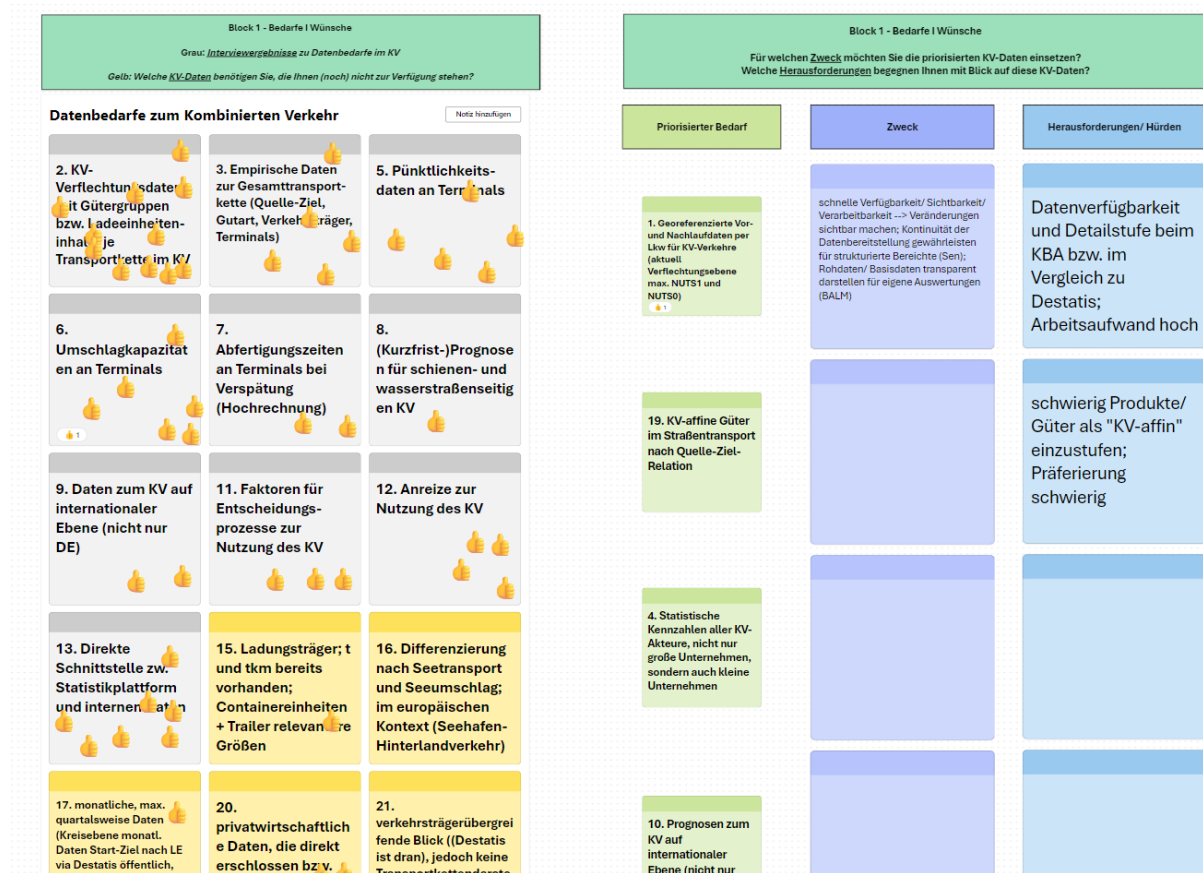


Abbildung 18: Beispiel der interaktiven Zusammenarbeit beim Workshop

Im zweiten Block stand die Datengewinnung im Fokus. Welche neuen Datenquellen zum KV existieren ggf. und welche Daten sind die Organisationen / Unternehmen bereit für eine KV-Statistikplattform zu teilen. Als mögliche, zukünftige Quellen für KV-Daten wurden von den Antwortenden genannt:

- Bestehende Plattformen
- IOT Devices
- Daten aus dem Projekt „KV 4.0“
- TOLL Collect Maut-Daten
- Traffic eye unit (Kamera-KI) + Bildanalyse
- Privatunternehmen, die KV umsetzen (KV-Operateure) und deren Daten
- Etablierte statistische Institutionen
- Neuer Statistikbericht vom StBA (Statistisches Bundesamt, Destatis), der im Jahr 2024 veröffentlicht wurde
- Daten des Eisenbahnbundesamtes

Eine Mehrheit der Personen, die sich bei einer mündlichen „Abfrage“ zu Wort meldeten, gab an, Daten für eine KV-Statistikplattform teilen zu wollen. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen, die zum Ende des Workshops mit einer schriftlichen Online-Befragung erzielt wurden (siehe unten).

Im Rahmen einer abschließenden Befragung, an der 15 Personen des Workshops teilnahmen, wurden weitere Erkenntnisse deutlich. Neun Teilnehmende – damit mehr als die Hälfte – gaben an, bereits heute alle Ihnen zur Verfügung stehenden KV-Daten statistisch aufzubereiten. Drei Personen gaben an, noch nicht alle Daten aufzubereiten, konnten aber (aus Datenschutz-Gründen) nicht näher darauf eingehen.

Die Anwesenden wurden gebeten, vier Aussagen zu Rahmenbedingungen des Datenaustausch zu bewerten. Abbildung 19 fasst die Ergebnisse zusammen. Vor allem die oberen drei Aussagen trafen überwiegend auf Zustimmung. Der Mehrheit der Anwesenden war es wichtig, dass Daten anonymisiert dargestellt werden, wobei es auch wenige Akteure gab, die angaben, es sei ihnen nicht wichtig. Noch deutlicher fiel die Zustimmung beim Item „Alle Akteure stellen gleichermaßen Daten bereit“ aus. Die klare Mehrheit der 15 Antwortenden gab an, dass sei ihnen wichtig oder gar sehr wichtig.

Beim dritten Item war die Einschätzung „wichtig“ bzw. „sehr wichtig“ dann am häufigsten genannt worden. Mit Blick auf eine KV-Statistikplattform scheint es wichtig, dass eine neutrale Stelle die Daten zusammenführt und publiziert. Hingegen schien es nur wenigen der teilnehmenden Expert*innen wichtig oder auch sehr wichtig, dass Daten nur entgeltlich zugänglich gemacht werden, wenn es zu einer Umsetzung einer KV-Statistikplattform kommt. Der Mehrheit scheint dies unwichtig bzw. sehr unwichtig. Inwieweit das Nichterfüllen einer der Kriterien zum Ausschluss führt, das heißt, keine Daten bereitgestellt würden, lässt sich daraus nicht schließen. Im weiteren Verlauf der Machbarkeitsstudie sollte dies nach Möglichkeit adressiert werden.

Mit Blick auf einen möglichen Datenaustausch: Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Rahmenbedingungen?

1 (sehr unwichtig) bis 5 (sehr wichtig), n = 15

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5

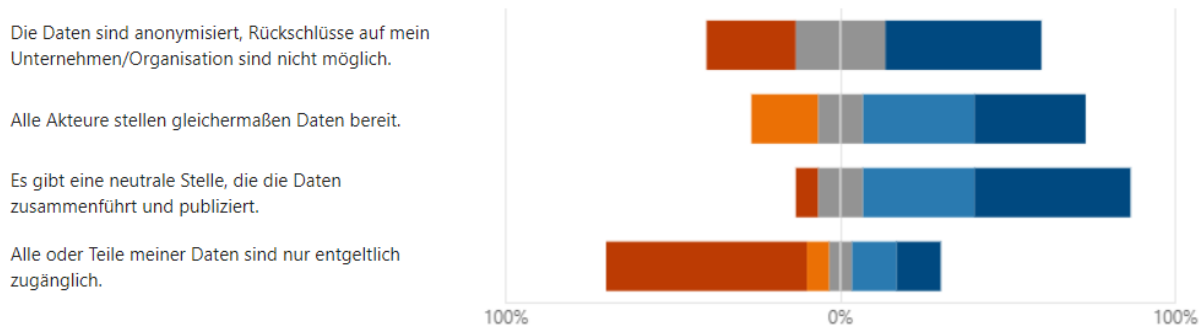


Abbildung 19: Einschätzungen der Rahmenbedingungen für den Datenaustausch

Ein wichtiges Ergebnis des Workshops und der damit verbundenen Austausche mit den Akteuren zeigt Abbildung 20. Neun von 15 Personen gaben an, dass sie es für wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich halten, dass sie Daten für eine KV-Statistikplattform bereitstellen, wenn die oben genannten Rahmenbedingungen erfüllt sind, die den Akteuren wichtig sind.

Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie Daten für eine KV-Statistikplattform bereitstellen, wenn die Rahmenbedingungen erfüllt sind, die Ihnen wichtig sind?

1 (sehr unwahrscheinlich) bis 5 (sehr wahrscheinlich), n = 15

3.67
Durchschnittliche Bewertung

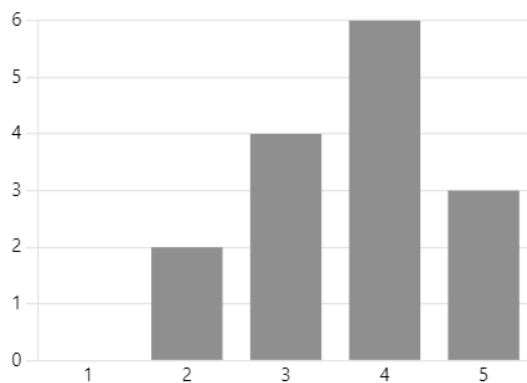


Abbildung 20: Einschätzungen zur Bereitschaft, Daten für eine KV-Plattform bereitzustellen

Der Mittelwert variiert leicht, je nach Akteursgruppe. Die zehn Antwortenden, die sich nicht zur Wirtschaft zählten, also Öffentliche Hand / Verwaltung, Forschung, Verband / Verein, kamen auf einen Mittelwert von 3,4. Auch dort ist die Tendenz zu einem Willen der Datenteilung gut erkennbar. Die fünf Antwortenden aus der Wirtschaft erreichten mit einem Mittelwert von 4,2 einen Wert, der noch klarer für die Bereitschaft spricht, Daten für eine KV-Statistikplattform bereitzustellen, wenn die Rahmenbedingungen erfüllt sind.

Für die Machbarkeitsstudie selbst boten drei Personen, alle aus der Wirtschaft, an, Daten zu Testzwecken bereitzustellen. Auf sie wurde zum Ende des AP 2 gesondert zugegangen, um für das AP 3 Daten zur Verfügung zu haben.

Einige der Teilnehmenden gaben im Rahmen der Online-Umfrage zudem weitere Hinweise, die für eine Umsetzung der KV-Statistikplattform hilfreich sein können. Dazu zählt:

- der Wunsch, Daten über Schnittstellen abzurufen, da ansonsten der Aufwand zu hoch wird.
- der Hinweis, dass Standards wichtig sind und keine Insellösungen entstehen.
- dass die Datensouveränität aufgezeigt und bewahrt werden muss.
- dass im Nachgang Austauschformate der Beteiligten geschaffen werden, damit die Nutzung der Daten auch überall bekannt ist.
- das Erfordernis, Daten zu plausibilisieren, da dies sehr wichtig sei.
- der Eindruck, dass derzeit viele unterschiedliche (unausgesprochene) Sichtweisen zu den einzelnen Fragen und Daten bestehen.

Abgeleiteter Bedarf und Datenlücken

Basierend auf den Interviews und den Beiträgen und Votings aus dem Workshop konnten 14 unmittelbare Datenbedarfe abgeleitet werden. Im Einzelnen sind das die in Tabelle 3 dargestellten Punkte.

Tabelle 3: Datenbedarfe und deren Priorität

Datenbedarfe – Kurzbeschreibung	Priorität
Georeferenzierte Vor- und Nachlaufdaten per Lkw für KV-Verkehre, mit feineräumiger Auflösung	hoch
Auskünfte zu Quelle-Ziel-Relationen und Mengen von Gütern, die für KV besonders geeignet sind (NST 2007), kleinräumige Aussagen	hoch
Statistische Kennzahlen aller KV-Akteure, nicht nur großer Unternehmen, sondern auch kleiner Unternehmen; etwa Anzahl Mitarbeitende, Umsatz (klassiert), Transportmengen nach Verkehrsträger, Kapazitäten, zeitlich differenzierte Auslastung, Pünktlichkeit usw.	hoch
Prognosen zum KV auf internationaler Ebene	hoch
Entwicklung von Umschlagszahlen auf regionaler Ebene	hoch
KV-Verflechtungsdaten mit Gütergruppen bzw. Ladeeinheiten-inhalte je Transportkette im KV, Quelle-Ziel-Relation, inkl. Auskunft zu Terminals	mittel
(Kurzfrist-)Prognosen für schienen- und wasserstraßenseitigen KV	mittel
Live- und Hochrechnungsdaten zur pünktlichen Abfertigung an Terminals	gering
Umschlagkapazitäten an Terminals	gering
Abfertigungszeiten an Terminals bei Verspätung (Hochrechnung)	gering

Faktoren für Entscheidungsprozesse zur Nutzung des KV, etwa Konjunktur, Finanzmarkt, politische Lage usw., inkl. Frühindikatoren	gering
Anreize zur Nutzung des KV, etwa Fördermittel und Regulierungen	gering
Darstellung der Mengen an Containereinheiten und (Semi-)Trailern	gering
Ausweisung von Seehafenhinterlandverkehren zur Differenzierung von Seetransport und Seeumschlag	gering

Aus dem Ranking, welches mit den Expert*innen im Workshop erarbeitet wurde, können erste Prioritäten abgeleitet werden, die Orientierung für eine mögliche Umsetzung einer KV-Statistikplattform bieten. Die Priorisierung spiegelt Meinungen von Expert*innen wider. Die "möglichen Ausprägungen" sind eine Übersetzung der qualitativen, teils quantitativen Antworten in drei Stufen – gering, mittel und hoch. Fünf der 14 Bedarfe wurden von zahlreichen Expert*innen als wichtig eingestuft und folglich mit hoher Priorität markiert. Zwei Datenbedarfe werden als mittel-prioritär eingestuft. Die übrigen Bedarfe werden nicht mit hoher Priorität versehen, was nicht heißt, dass dazu keine (vereinzelte) Nachfrage existiert.

Der Datenbedarf wurde in einem letzten Schritt anhand vorhandener Daten gespiegelt. Dabei handelt es sich um eine qualitative Einschätzung, inwiefern die formulierten Bedarfe ganz oder zumindest in Teilen aus Quellen gedeckt werden können, die heute schon Daten liefern, jedoch einzelnen Akteuren nicht bekannt sind. Dabei können je Bedarf auch mehrere bestehende Indikatoren relevant sein, die zusammengekommen ein Bild ergeben, um den Datenbedarf (ansatzweise) zu befriedigen.

In einem Fall – wenn es um die KV-Anreize geht – scheint der Bedarf gedeckt. Hierzu gibt es durch bestehende Branchen-Reports, etwa der UIRR,³ Daten zu Förderungen und Instrumenten in Europa, die den KV stärken sollen. In neun Fällen scheint der Bedarf zumindest in Teilen gedeckt. Einige Indikatoren liefern demnach Hinweise zu Fragestellungen, die die Expert*innen aufgeworfen haben. Eine Weiterentwicklung dieser Indikatoren könnte geprüft werden, um Datenlücken effizient zu schließen. Die übrigen vier Datenbedarfe scheinen sich nicht aus den vorhandenen Quellen – in dem Umfang, wie sie im AP 1 recherchiert werden konnten – decken zu lassen. Sie gelten als ungedeckt. Für die formulierten Bedarfe gilt es in weiteren Schritten zu prüfen, ob Quellen zur Beantwortung erschlossen werden können.

Schlussfolgerungen aus AP 2

Im Ergebnis des AP 2 und in Verbindung mit AP 1 stehen ein Datenkatalog mit Datenbestand und Datenbedarfen sowie den sich daraus ergebenden Datenlücken, Hinweise zu Datenanforderungen von KV-Stakeholdern und aktuelle Herausforderungen.

³ <https://www.uirr.com/en/media-centre/annual-reports/annual-reports.html>, letzter Zugriff am 07.07.2025

Durch die Machbarkeitsstudie liegt nun erstmals ein Katalog⁴ an vorhandenen und nicht vorhandenen, aber nachgefragten Daten zum KV vor. Der Katalog spezifiziert die Indikatoren und stellt bereits an sich einen großen Mehrwert für die Zielgruppen dieser Studie dar. Im Bewusstsein darüber, welche Daten bereits vorhanden sind und welche fehlen, können private und öffentliche Datenerhebungen im Hinblick auf KV eigenverantwortlich optimiert und vorhandene Quellen besser genutzt werden.

Aus den empirischen Arbeiten des AP 2 lassen sich mit Blick auf die Machbarkeit einer KV-Statistikplattform zudem folgende Ergebnisse festhalten:

1. Datenverfügbarkeit und -vielfalt:

- Der Bedarf an vielfältigen Daten (z. B. kleinräumige Daten zu Verflechtungen) ist deutlich, und es gibt bereits eine gute Verfügbarkeit in Bereichen wie Schienengüterverkehr und Binnenschifffahrt.
- Verbesserungspotenzial besteht bei Straßengüterverkehrsdaten, insbesondere bei Vor- und Nachlaufdaten im KV.
- Es wird bereits eine Mischung aus traditionellen und modernen Datenerhebungsmethoden verwendet (z. B. Sensoren, digitale Fragebögen).
- Verschiedene Technologien und Formate für die Datenanalyse und -verarbeitung sind bereits im Einsatz, was die Integration in eine zentrale Plattform ermöglicht, wobei eine Harmonisierung notwendig wird.

2. Bereitschaft zum Teilen von Daten:

- Es gibt eine allgemeine Bereitschaft, Daten für die Plattform zur Verfügung zu stellen, besonders wenn die Daten anonymisiert oder bereits öffentlich sind.
- Bedingungen für die Datenbereitstellung sind oft klar definiert und basieren auf Datenschutzstandards.

3. Stakeholder-Einbindung und Kooperation:

- Durch Workshops und Interviews wurde ein breites Spektrum an Stakeholder-Perspektiven integriert, was die Entwicklung einer bedarfsorientierten und akzeptierten Plattform fördert.
- Es besteht ein allgemeiner Wunsch nach standardisierten Daten und Schnittstellen zur Erleichterung der Datenabfrage und -nutzung.

4. Datenschutz und Sicherheit:

- Datenschutz ist ein zentrales Thema; viele Akteure betonen die Wichtigkeit der Anonymisierung und Sicherheit der Daten.

⁴ <https://mobilithek.info/offers/763846952421863424>, letzter Zugriff am 25.02.2025

5. AP 3 | Lösungskonzepte für Datengenerierung/ -erhebung

Ziele des Arbeitspaketes 3 (AP 3) „Lösungskonzepte für Datengenerierung / -erhebung (Datenbeschaffungsanalyse / Incentives)“ waren es, ein Datenmanagementkonzept, ein Kommunikationskonzept sowie eine Roadmap für eine intermodale Statistikplattform zu entwerfen.

Der Umfang der Erfassung der Daten, die Kriterien für deren Validierung, Speicherung, die Datenverarbeitung und die -visualisierung wurden auf Grundlage der beiden Säulen der öffentlichen Daten und der Unternehmensdaten definiert. Besonderer Wert wurde auf die Harmonisierung der heterogenen, dezentralen Datenbestände gelegt, einschließlich der Datenbanken, die in der Mobiltheke veröffentlicht wurden. Die Ergebnisse des AP 3 wurden in einem Konzept für die statistische Erhebung, Validierung, Speicherung, Verarbeitung, Harmonisierung, Visualisierung und Verteilung der Daten gebündelt.

Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse präsentiert, die sich aus der Testdatenbewertung, den Interviews, dem Workshop und den Literaturanalysen ergeben haben.

Testdatenbewertung

Die Testdaten, die gesammelt werden konnten, wurden den abgefragten Indikatoren zugeordnet. Es entstand eine tabellarische Übersicht, angelehnt an AP 2, die in Form einer Excel-Arbeitsmappe verfügbar ist. Teilweise haben die Unternehmen andere Daten bereitgestellt, als angefragt wurden. Hierfür gab es unterschiedliche Gründe (siehe unten).

Aus den Testdatenbewertungen ließen sich die folgenden Schlussfolgerungen gewinnen:

- **Besteht Bereitschaft, die Daten zu teilen?**
 - o Über Public Use Files von Destatis, dem KBA und über Schnittstellen von Eurostat lassen sich Daten gut beziehen und verarbeiten. Mit Blick auf das KBA lässt sich resümieren, dass die Bereitschaft Daten zu teilen über die vorhandenen Möglichkeiten hinausgeht. Die tatsächliche Lieferung von Daten ist durch Geheimhaltung bzw. Anonymisierung beschränkt, insbesondere aufgrund der aktuell geringen Fallzahl von Fahrten des Kombinierten Verkehrs in der Stichprobe des KBA. Die Datenlage für den KV im Straßengüterverkehr ist sehr eingeschränkt. Daten zu Relationen, inklusive Gütergruppen sind dünn besetzt. Daten auf der NUTS 2-Ebene liegen vor, jedoch nicht als Relation (Quelle-Ziel-Verkehre). Daten mit direktem KV-Bezug (Container oder gar intermodale Transportketten) sind aufgrund der Stichprobenbeschaffenheit kaum oder gar nicht darstellbar.
 - o Die angefragten Unternehmen haben größtenteils Daten geliefert und waren bemüht, für die Machbarkeitsstudie Daten zur Verfügung zu stellen. Es waren mitunter mehrere Anfragen notwendig, um an die Daten zu gelangen. Der Aufwand scheint in Summe größer als für amtliche Daten. Dennoch weichen die von Unternehmen gelieferten Daten in vielen Fällen von den angefragten Daten ab. Daten, die angefragt

wurden, um bestehende Bedarfe der KV-Akteure zu decken (siehe AP 2) werden teilweise gar nicht intern in den Unternehmen erhoben und können daher auch nicht bereitgestellt werden. Ein Grund dafür kann sein, dass die angefragten Testdaten stark an Veröffentlichungsstandards amtlicher Statistiken orientiert waren. Unternehmensbezogene Datensätze basieren dahingegen auf einzelne Transporte bzw. Transportketten mit Quell-Ziel-Relationen und damit im Zusammenhang stehende Informationen. Wenn (ein Teil der) angefragten Daten doch geliefert werden könnte, wäre der Aufwand für die Unternehmen sehr hoch und wurde für die Machbarkeitsstudie als nicht zielführend gesehen. Dies schließt jedoch nicht aus, dass benötigte Daten zukünftig durch die Unternehmen erhoben und bereitgestellt werden.

- **Wie läuft die Übertragung technisch ab?**

- o Amtliche Quellen bieten sowohl API-Zugang als auch flat files zum Download als csv oder xlsx.
- o Unternehmen haben die Daten per E-Mail übermittelt oder stellten die Daten über einen SharePoint zur Verfügung, als CSV oder XLSX. Eine Schnittstelle wurde nicht zur Verfügung gestellt.
- o In beiden Fällen können die Daten technisch weiterverarbeitet werden. Der Aufwand hierfür changiert je nach Quelle und Format. Da keine gelieferte Tabelle der anderen gleicht, bedarf es Aufwand, die Daten konsistent auszulesen und zusammenzuführen. Ausgehend von verwandten Projekten in anderen thematischen Feldern ist dieser Aufwand leistbar und mit Blick auf eine zukünftige Automatisierung sinnvoll.
- o Das spätere Aggregieren selbst stellt dann keine größere Hürde dar. Ein kleinster gemeinsamer Nenner lässt sich identifizieren, ist jedoch fachlich nicht immer sinnvoll, vor allem, wenn es sich um kurzfristige und räumlich fein aufgelöste Daten handelt.
- o Wichtig ist, dass unternehmenseigene Standards (Datenstrukturen) möglichst lange konstant bleiben, um sie softwareseitig automatisiert verarbeiten zu können.

- **Wie kann mit den Daten gearbeitet werden?**

- o Die amtlichen Daten sind meist von guter Qualität, weisen aber in einzelnen Fällen viele Lücken auf, die auf Stichprobengröße oder Geheimhaltung (aufgrund geringer Fallzahlen in multidimensionalen Daten) zurückzuführen sind. Die von den Unternehmen herausgegebenen Testdaten waren umfangreich und lückenlos (entsprachen dafür überwiegend aber nicht den detailliert angefragten Daten, siehe oben).
- o Die detailreichen Daten der Unternehmen müssen voraussichtlich aggregiert werden, um Datenschutzstandards gerecht zu werden.
- o Es ergeben sich für fast alle Indikatoren und dafür genutzte Daten zahlreiche Visualisierungsoptionen, dazu zählen insbesondere Tabellen, Balkendiagramm, Kreisdiagramme, Relationendiagramme, Choroplethen- und Punktkarten.
- o Eine inhaltliche Plausibilisierung hat bei den übermittelten Daten aufgrund ihres Charakters als Testdaten nicht stattgefunden.

- **Decken die Daten den Bedarf?**

- o Es zeigte sich, dass viele der recherchierten und abgefragten Daten einen wichtigen Teil der Datenbedarfe, die von den KV-Akteuren im AP 2 genannt wurden, decken können.
- o Jedoch gibt es „Abstriche“, die je nach Indikator Raumabdeckung, Frequenz und Marktabdeckung betreffen.

Incentivierung

Im Rahmen der Incentivierung wurden zwei wesentlichen Aspekte betrachtet: die Datenlieferbereitschaft und die Nutzungsbereitschaft. Ziel war es, die Anforderungen der Stakeholder an eine bestenfalls dauerhaft hohe Datenlieferbereitschaft und Nutzungsbereitschaft zu identifizieren, die bei einer möglichen Umsetzung der intermodalen Statistikplattform berücksichtigt werden sollten.

Neben der Literaturrecherche wurden dazu zwei Interviews geführt und ein Expertenworkshop durchgeführt. In den Interviews wurden Anreize zur Datenlieferung und -nutzung sowie relevante Voraussetzungen, die gegeben sein müssten, um die Bereitschaft zur Datenteilung zu erhöhen, erhoben. Darüber hinaus wurden auch Preismodelle, Datenschutzkonzepte, Erfolgskonzepte und technische Anforderungen abgefragt.

Die wichtigsten Erkenntnisse sind im Folgenden zusammengefasst.

Datenlieferbereitschaft

Inhaltlich:

- **Urheberrecht** und Hinweise auf die Datenquelle sind essenziell.
- Eine **neutrale Plattform** oder eine behördliche Plattform schafft Vertrauen.
- **Dateneigner** müssen über die Nutzung und Verwendung ihrer Daten informiert sein und sollten in den Austausch gehen.
- Es sollten **viele Akteure** frühzeitig eingebunden werden, um den Prozess zu stärken.
- Geringer **Eigenleistungsbedarf** bzw. **Aufwand** für Datenlieferanten fördert die Bereitschaft, Daten zu teilen.

Technisch:

- Es sollte eine direkte **Schnittstelle** (API) zwischen statistischen Ämtern, Behörden und externen Akteuren geben.
- **Standardisierte Formate** (auf europäischer Ebene) und klare Prozesse (z. B. Turnus, Format) erleichtern die Datenbereitstellung.
- Es sollte ein **Datenschutzkonzept** vorliegen.

Organisatorisch:

- Eine **frühzeitige Einbindung** der Datengeber*innen in den Entwicklungsprozess der intermodalen Statistikplattform schafft Vertrauen und erhöht die Datenlieferbereitschaft.

- Ein klarer **Benefit** (Vorteil) für Unternehmen, etwa in Bezug auf Informationen zu Potenzialen und Auslastung von KV-Infrastrukturen, macht Datenlieferungen attraktiv.
- Eine **flächendeckende Marktabdeckung** mit vielen Daten sorgt für einen Mehrwert.
- Der **Datenbedarf** sollte entsprechend der Dateneigner geprüft werden, um Doppelungen zu vermeiden.
- Die geplante intermodale Plattform sollte für alle Marktteilnehmer*innen **diskriminierungsfrei** zugänglich sein.

Nutzungsbereitschaft

Inhaltlich:

- Eine **hohe Marktabdeckung** der Daten erhöht die Attraktivität der Plattform.
- **Regionale Komponenten** und Filterfunktionen für eine Regionalisierung der Daten sind wichtig.
- **Kontinuierliche und aktuelle Daten** sind essenziell, um die Plattform attraktiv zu halten.
- **Indikatoren** sollten klar abgebildet und diskutiert werden, um valide Ergebnisse/ Auswertungen zu erzielen.
- Die **Methodik** der Datenerhebung- und Datenauswertung muss klar dargestellt sein.

Technisch:

- Daten von öffentlicher Hand sollten **unentgeltlich** und **über Download** abrufbar sein (**aggregierte Daten**).
- **Grafische Aufbereitung** (z. B. Diagramme), **geografische Informationen** (z. B. Karten), **Datenzugang zur Weiternutzung** (etwa als Download von CSV, Shape-Dateien usw.) sind bedeutend.

Organisatorisch:

- **Textuelle Auswertungen** sind für manche Akteure weniger relevant, da sie zu umfangreich sein könnten.
- **Nutzung vieler Verbreitungskanäle**, wie Multiplikatoren und Ämtern, mit direkter Verlinkung zur Plattform.

Zusammenfassend ist zu erkennen, dass sowohl die Datenlieferbereitschaft als auch die Datennutzungsbereitschaft hohe Anforderungen an die Umsetzung einer intermodalen Plattform stellen. Hervorzuheben ist hierbei die frühzeitige Einbindung möglichst vieler, relevanter Stakeholder (Datenlieferant*innen und -nutzer*innen) bereits zu Beginn der Entwicklungsphasen der Plattform, im Rahmen der agilen Softwareentwicklung. Die Transparenz bei der Entwicklung und eine intensive Zusammenarbeit steigern zum einen die Akzeptanz der Zielgruppen hinsichtlich ihrer Bereitschaft zur Partizipation bzw. zum Teilen ihrer Daten. Zum anderen wird durch eine große Teilnehmerschaft auch die potenzielle Marktabdeckung erhöht. Die Einbindung der relevanten Stakeholder könnte im

Zuge der Initiierung einer kontinuierlichen, digitalen Austauschplattform für ein mögliches Folgeprojekt umgesetzt werden (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Des Weiteren sind niedrigschwellige Datenliefer- und Nutzungsangebote zu berücksichtigen, d. h. Datengeber*innen sollten möglichst einfach Daten teilen können; der Aufwand sollte so gering wie möglich sein. Daraus ergibt sich wiederum ein hoher Aufwand der Datenaufbereitung und -verarbeitung für das Projektteam, welcher auch im Rahmen der finanziellen Verwertung berücksichtigt werden muss. Ein offener Zugang zur Statistikplattform muss mit entsprechenden Nutzungsangeboten gewährleistet werden. Darüber hinaus könnten auch spezielle Angebote zugangsbeschränkt bzw. kostenpflichtig angeboten werden.

Die IT- und Datensicherheit, die Qualität der Algorithmen und Ergebnisse und damit auch die Vertrauenswürdigkeit müssen sichergestellt werden. Auch die Nutzung europaweit geltender, standardisierter Datenformate erhöht die Nutzungswahrscheinlichkeit. Diese Aspekte müssen im Rahmen der Entwicklung der Plattform berücksichtigt werden. Mit u. a. einer hohen Usability, klar strukturierten Nutzeroberfläche, Filterfunktionen / Personalisierungsfunktionen, hochwertigen Visualisierungen (der Ergebnisse) und einem einfachen Zugang soll die intermodale Statistikplattform offen, verständlich und nutzbar für die Marktteilnehmenden sein. Der Fokus auf die Bedarfe der Zielgruppen soll zudem die Datenliefer- und Nutzungsbereitschaft weiter erhöhen, da dadurch ein direkter Nutzen erzeugt wird. Beispiele dafür wären ein erweiterter Marktüberblick, Justierung des eigenen Angebots, Erschließen neuer Märkte, Steuern von Investitionen und Subventionen, Prozess- und Folgenabschätzungen.

Der oder die Plattformbetreuer*innen sollen neutral bzw. anbieterunabhängig sein, um sowohl die Datenliefer- als auch Nutzungsbereitschaft zu erhöhen. Zudem bedarf es die Nutzung vieler, seriöser Verbreitungskanäle, um die Nutzung der intermodalen Statistikplattform anzustoßen und diese bekannt zu machen. Dies kann in Zusammenarbeit mit Multiplikatoren (Verbände, IHKen, Stakeholder) und öffentlichen Ämtern erfolgen, die eine direkte Verlinkung auf die Plattform ermöglichen und bewerben.

Kommunikationskonzept

In Verbindung mit den oben genannten Anforderungen an die Datenbereitstellung und -nutzung der zu entwickelnden intermodalen Statistikplattform ist eine transparente und kontinuierlichen Kommunikation erforderlich. Ein mögliches, auf die erfolgreiche Umsetzung der intermodalen Statistikplattform ausgerichtetes **Kommunikationskonzept** ist im Folgenden kurz dargestellt.

Durch die Beteiligungsformate der Machbarkeitsstudie (Onlinebefragung und Experteninterviews) wurden bereits Fachkreise in das Thema und Projektanliegen involviert. Sie könnten auch zukünftig als Multiplikatoren „der ersten Stunde“ dienen, die schrittweise um weitere Stakeholder ergänzt werden.

Auf einer eigenen Homepage, einer klar zu identifizierenden und leicht zugänglichen Unterseite der SGKV e. V., können Informationen zur geplanten Umsetzung der Statistikplattform zur Verfügung

gestellt werden. Zusätzlich können regelmäßige Updates über die Statistikplattform über vereinsinterne Informationsformate der SGKV an ihre Mitglieder, wie Rundschreiben (erscheint 5x pro Jahr) und Mitgliederinfo, aufgeführt und verteilt werden. Derzeit werden so rund 80 relevante KV-Akteure entlang der Wertschöpfungskette direkt erreicht. Zudem können Pressemitteilungen in verschiedenen branchenspezifischen Fachzeitschriften, wie DVZ und SUT zur Dissemination genutzt werden. Die Social-Media-Kanäle des Konsortiums könnten gleichfalls zur Verteilung der Ergebnisse des geplanten Umsetzungsprojekts und Verbreitung der intermodalen Statistikplattform dienen.

In Ergänzung dazu könnte auf dem jährlichen TerminalTag der SGKV, der KV-Kongress für die Fachbranche, die intermodale Statistikplattformen öffentlichkeitswirksam präsentiert werden, wodurch die Statistikplattform einem breiten Fachpublikum zugänglich gemacht werden würde. Darüber hinaus unterhält die SGKV die Terminaldatenbank Intermodal Map⁵ mit einem großen Netzwerk an Terminalbetreibern, die Lernplattform Intermodal Academy⁶ zur Dissemination der aktuellen Entwicklungen (Kennzahlen) im KV für die berufliche Bildung und ist in verschiedenen Gremien (u. a. AG Umsetzung Masterplan Schienengüterverkehr und Runder Tisch Schienengüterverkehr, multimodaler Strategiedialog, UNECE WP.24 Intermodal Transport) und Arbeitskreisen für die Entwicklung politischer Handlungsempfehlungen aktiv beteiligt, wo sie nach Fertigstellung der geplanten intermodalen Statistikplattform diese kommunizieren kann. Ein weiterer Kreis Interessierter könnte über die aktive Teilnahme an Formaten und Veranstaltungen des Zuwendungsgebers und der Begleitforschung erreicht werden (z.B. mFUND-Konferenz, mFUND-Fachaustausch-Events, mFUND Onlineworkshops, mPact usw.).

Darüber hinaus ist die Einrichtung einer kontinuierlichen, digitalen Austauschplattform in einem bspw. dreimonatlichen Turnus für ein agiles und iteratives Vorgehen während des Plattformbetriebs denkbar. Die Einrichtung einer Austauschplattform ist einer der sechs wesentlichen Schritte der skizzierten Roadmap (siehe auch Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Ziel einer solchen Austauschplattform ist es, zum einen den Fortschritt einer intermodalen Statistikplattform frühzeitig und kontinuierlich zu kommunizieren und zum anderen aktuelle, dem Arbeitsstand entsprechende Fragestellungen zu diskutieren, praxisnah zu entwickeln und die Akzeptanz, auch zur Datenbereitstellung, zu erhöhen. Zusätzlich kann die Austauschplattform auch zum Live-Testen und Evaluieren der zu entwickelnden Statistikplattform genutzt werden.

Kartellrechtliche Regularien

Der Austausch unternehmerischer Daten auf einer Plattform könnte **kartellrechtliche Regularien** betreffen. Mit Blick auf mögliche Herausforderungen beim Kartellrecht wurden Akteure des KV in beiden Workshops der Machbarkeitsstudie auf deren kartellrechtliche Bedenken angesprochen (Ab-

⁵ <https://www.intermodal-map.com/>, letzter Zugriff am 07.07.2025

⁶ <https://intermodal-academy.de/>, letzter Zugriff am 07.07.2025

bildung 21). In diesem Bereich wurden mündlich keine bzw. kaum Hinweise geliefert, die auf Hürden schließen lassen, wenn es um die Realisierung einer KV-Statistikplattform geht. Auch bei der schriftlichen Befragung wurden überwiegend wenig Bedenken angemeldet. Lediglich zwei der 13 Antwortenden gaben an, hohe oder sehr hohe Bedenken zu haben.

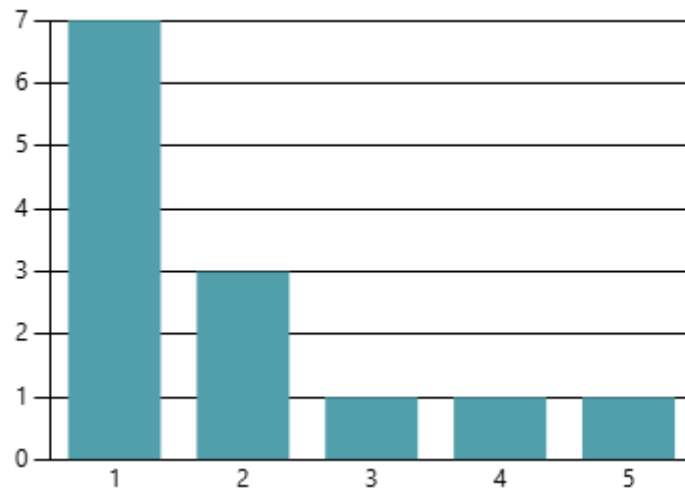


Abbildung 21: Wettbewerbs-/kartellrechtliche Bedenken für einen möglichen Datenaustausch für eine KV-Statistikplattform - Befragungsergebnis

**Bitte wählen Sie auf einer Skala von 1 (gar keine Bedenken) bis 5 (sehr hohe Bedenken)!*

Neben einer Selbsteinschätzung der Workshop-Teilnehmenden kann zukünftig auch eine juristische Einordnung kartellrechtlicher Fragestellungen relevant sein. Im Zuge der Machbarkeitsstudie konnte dies nicht geleistet werden. Für ein Folgeprojekt könnte daher ein Rechtsgutachten angedacht werden, um einer Realisierung keine rechtlichen Hürden entgegenzustellen und juristische Sicherheit für Betreiber*in und Nutzende einer KV-Statistikplattform zu schaffen.

Datenmanagementkonzept

Das “Datenmanagementkonzept” soll den gesamten Datenfluss, von der Erhebung über die Speicherung bis zur Weiternutzung skizzieren. Einen Überblick über den Datenfluss gibt Abbildung 22.

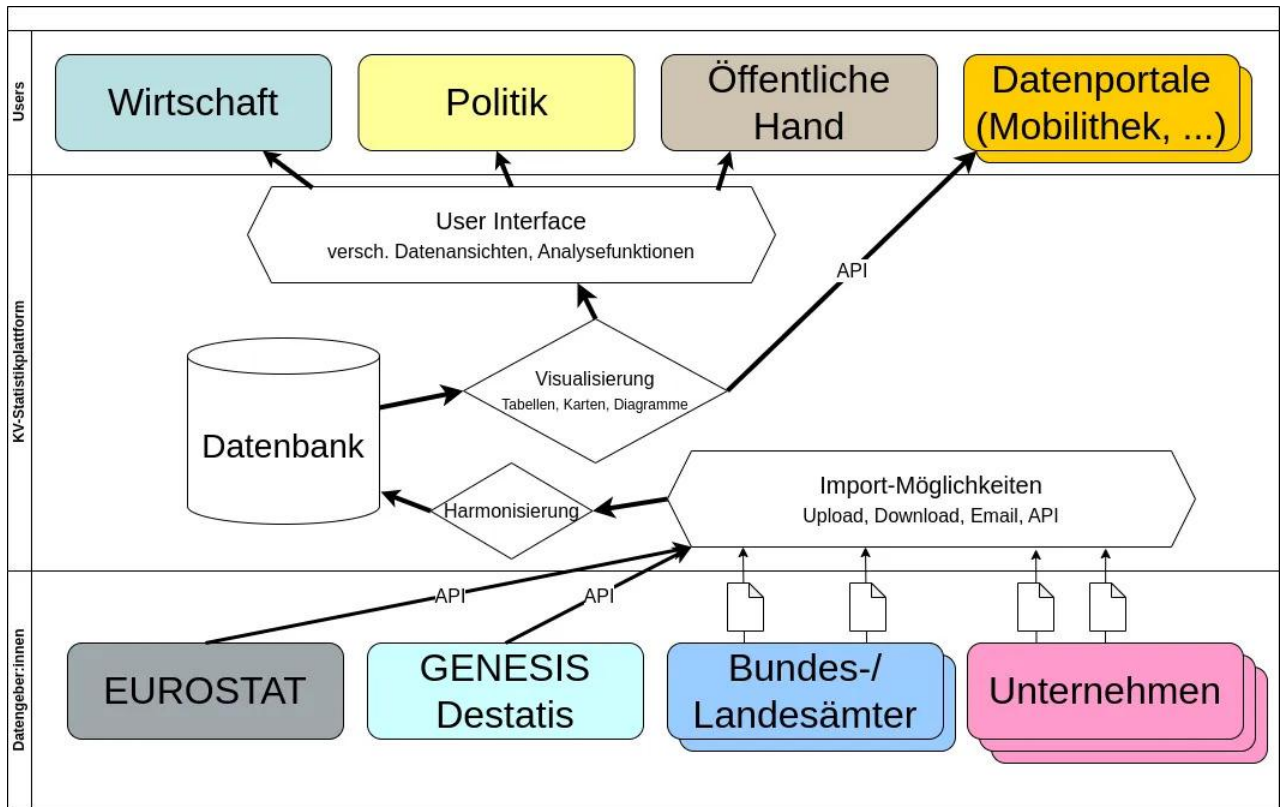


Abbildung 22: Mögliches Datenmanagementkonzept

Erhebung

Im zweiten Workshop im Oktober 2024 wurde deutlich, dass in der Umsetzung einer KV-Statistikplattform viele Möglichkeiten der Datenbereitstellung genutzt werden müssen, um den Aufwand für die Datengebenden möglichst gering zu halten (siehe Abbildung 23 und Abbildung 24). Daraus folgt ein größerer Aufwand seitens des Plattformbetreibers, welcher erstens verschiedene Input-Wege bereitstellen und zweitens volatile Strukturen der eingehenden Datensätze ausgleichen muss.

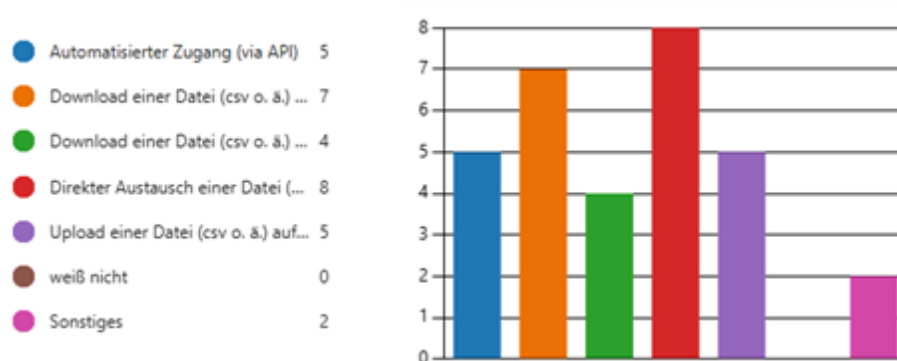


Abbildung 23: Formen, in denen Daten für eine KV-Statistikplattform geliefert werden können - Befragungsergebnisse (Mehrfachantworten möglich)

Die unvollständig angezeigten Antwortmöglichkeiten sind (von oben nach unten): Download einer Datei (csv o.ä.) auf Homepage, Download einer Datei (csv o.ä.) über SharePoint o.ä., Direkter Austausch einer Datei (csv o.ä.) per E-Mail, Upload einer Datei (csv o.ä.) auf einen "Ziel-Server"

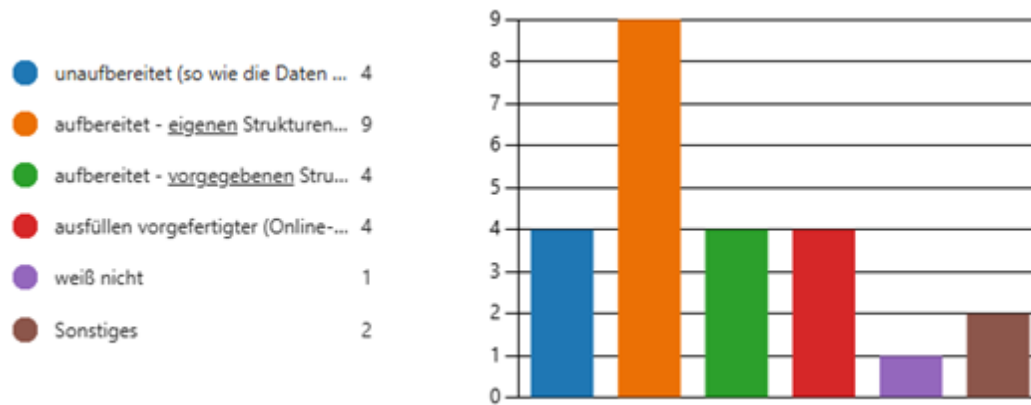


Abbildung 24: Formen, in denen Daten für eine KV-Statistikplattform bereitstellen/weitergeben können - Befragungsergebnisse (Mehrfachantworten möglich)

Wichtig für die Attraktivität der Plattform ist, dass kontinuierlich aktuelle Daten vorliegen. Die Umsetzung dessen kann mit den Schnittstellen von Open Data Portalen wie Eurostat und der Mobilithek automatisch gelingen – was in der Testdatenerhebung gezeigt werden konnte. Um jedoch Daten von Unternehmen und Behörden aktuell zu halten, die nicht hauptsächlich Daten veröffentlichen, werden Selbstverpflichtungen oder ähnliche Vereinbarungen vonnöten sein, um einen fortwährenden Austausch aktueller Daten zu ermöglichen.

Harmonisierung und Validierung

Sowohl im ersten (AP 2) als auch im zweiten (AP 3) Workshop wiesen Teilnehmende darauf hin, dass der Aufwand für die Harmonisierung der Daten nicht zu unterschätzen sei. Dies deckt sich mit den Erfahrungen von GeoDok. Für die Validierung und Harmonisierung muss in einem Umsetzungsprojekt ein großer Zeit- und Arbeitsaufwand eingeplant werden. Dieser Aufwand wird mit regelmäßigem, neuem Dateninput immer wieder erneut entstehen und lässt sich nur in sehr geringem Maße automatisieren.

Zur Harmonisierung werden, soweit möglich, die Einheiten, Klasseneinteilungen, räumlichen und zeitlichen Gliederungen unterschiedlicher Datensätze auf einen Nenner gebracht (z. B. durch Aggregation). Dabei gehen die Details der kleinteiligeren Datensätze verloren. Deshalb ist es fallbezogene Abwägungssache, ob unterschiedlich differenzierte Datensätze harmonisiert oder nebeneinander stehen gelassen werden. Für eine KV-Statistikplattform kann dies erst im Zuge der Umsetzung beantwortet werden.

Die Harmonisierung erfolgt hier in zwei Schritten, zuerst während der Konzeption der Datenbank, wo unter anderem die oben genannten Abwägungen erfolgen. Der zweite Schritt, die Umsetzung, geschieht (oft automatisiert) mit der Speicherung der Daten.

In der Validierung werden die Daten auf Vollständigkeit geprüft und darauf, ob die Harmonisierungsschritte erfolgreich gewesen sind. Um die Validierung der Daten zu vereinfachen, bietet es sich an, einen Zwischenschritt nach der Speicherung und Visualisierung und vor der Veröffentlichung einzubauen, in welchem ein(e) Mitarbeiter(in) die ausgegebenen Tabellen, Grafiken und Karten auf

Übereinstimmung mit den Quellen, Plausibilität und Aussagekraft überprüft, bevor sie veröffentlicht werden.

Speicherung

Um den sicheren Betrieb der Statistikplattform zu gewährleisten, unabhängig von der Erreichbarkeit der Datenquellen, ist es nötig, die Daten in einer eigenen relationalen Datenbank zu speichern. Diese sekundäre Datenhaltung ist nur nicht möglich bei der direkten Verwendung von Echtzeitdaten.

Regelmäßige Datensicherungen bilden ein weiteres Sicherheitsnetz und garantieren die Autarkie und Erreichbarkeit der Plattform.

Visualisierung

Bei der Betrachtung der Testdaten konnten einerseits verschiedene Typen von Skalenniveaus und andererseits eine Reihe möglicher Darstellungsformen differenziert werden. Dabei können einem Datensatz mehrere Skalenniveaus und insbesondere mehrere Visualisierungsformen zugeordnet werden.

Die Datensätze können eingeteilt werden in räumliche Quelle-Ziel-Informationen (Transport von A nach B), eindimensionale Datensätze (z. B. Güterverkehrsaufkommen in TEU) und mehrdimensionale Datensätze (z.B. Güterverkehrsaufkommen in TEU, differenziert nach Güterklasse und Transportmodi).

Darüber hinaus haben die Daten immer bestimmte Skalenniveaus. Dabei wird abgestuft von der Nominal- über die Ordinal- und Intervall- bis zur Verhältnisskala.

Mögliche Visualisierungsformen sind:

-  Tabelle

Grundsätzlich können alle Daten in Tabellen präsentiert werden. Dies stellt für die Umsetzung der Visualisierung keine nennenswerte Herausforderung dar. Darüber hinaus ist die Tabellenform für den Export von Daten (als Excel- oder CSV-Download) die praktischste Option.

-  Balkendiagramm

Auch Balkendiagramme können grundsätzlich alle Daten abbilden. Sie bieten deutlich mehr Variationsmöglichkeiten als Tabellen und Kreisdiagramme. Beispielsweise können die Balken horizontal oder vertikal verlaufen oder zusammengehörige Balken können gruppiert oder gestapelt werden.

-  Kreisdiagramm

Kreisdiagramme haben im Gegensatz zu Balkendiagrammen keine x- und y-Achse und eignen sich deshalb nicht zur Darstellung ordinal skalierten Daten. Sie bilden immer die Zusammensetzung von Teilen zu einem Ganzen ab (z. B. Anteile verschiedener Güterklassen am Gesamtumschlag).

-  Relationendiagramm

In einem Relationendiagramm werden so genannte ‘Knoten’ durch ‘Kanten’ miteinander in Verbindung gesetzt. Beide Elemente können durch verschiedene Größe, Form und Farbe Klassifizierung und Abstufungen abbilden. Die Kanten können gerichtet sein (Pfeile) oder nicht. Damit werden andere Sachverhalte dargestellt als mit den zuvor genannten Diagrammtypen. Insbesondere Netzwerke, aber auch räumliche Zusammenhänge können visualisiert werden. Wenn die Knoten geographische Orte darstellen, ergibt das eine Mischform aus Relationendiagramm und Punktekarte. Ein Beispiel dafür ist die Intermodal Map.

- Punktekarte

Eine Punktekarte enthält georeferenzierte Orte, etwa KV-Terminals. Neben einer x- und y-Koordinate (Längen- und Breitengrad) können diese Punkte mit Attributen versehen sein, in diesem Fall den statistischen Merkmalsausprägungen. Um diese Ausprägungen abzubilden, können die Punkte auf der Karte in Form, Größe und Farbe variiert werden.

- Choroplethenkarte

In Choropletenkarten werden ganze Flächen (z. B. Bundesländer oder PLZ-Gebiete) farbig gekennzeichnet, um Merkmalsausprägungen darzustellen (z.B. Umschlagszahlen je NUTS-2-Region). Das kann missverständlich sein, z. B. wenn großflächige, aber schwach besiedelte Regionen den Eindruck des Kartenbildes dominieren und wichtige Ballungsräume dagegen unscheinbar wirken. Dennoch werden Choroplethen häufig genutzt, weil sie einfach umzusetzen sind.

Verteilung und Weaternutzung

Im Workshop wurde von mehreren Seiten der Wunsch geäußert, dass das Statistikportal die Möglichkeit bieten solle, die Daten herunterzuladen. Bei der Testdatenbewertung zeigte sich, dass das Excel-Format XLSX dafür am geeignetsten ist, weil es jeder Akteur nutzt.

Die Daten sollen in der Statistikplattform auch als Diagramme visualisiert werden. Diese Diagramme jeweils mit einem Download-Button zu versehen, wäre ein Mehrwert / Benefit, der die Attraktivität der Plattform erhöht.

Am aufwendigsten ist der Export der Daten in Kartenform. Für nahezu alle Nutzenden reicht es aus, die Karten ‘gucken und drucken’ zu können, was mit der in quasi allen Endgeräten verfügbaren Screenshot-Funktion möglich ist und durch einen Druckansicht-Button noch vereinfacht werden kann.

Roadmap für einer intermodale Statistikplattform

Die Entwicklung einer Statistikplattform für den KV (bzw. den intermodalen Güterverkehr) erfordert eine sorgfältig geplante Roadmap, die alle relevanten Aspekte von der Datenbeschaffung über die technische Implementierung bis hin zur Inbetriebnahme und dem kontinuierlichen Austausch mit den Akteuren berücksichtigt. Basierend auf den Überlegungen aus AP 1 bis AP 3 ergibt sich folgende Roadmap (siehe Abbildung 25) mit sieben Hauptschritten:

Die Roadmap enthält sechs „Pflicht“-Module. Die Schritte lassen sich weiter unterteilen und sind mitunter in „Basis“ und „Optional“ gegliedert. Nachstehend werden die Schritte skizziert.

1. Finanzierung und Governance

Eine solide Finanzierung ist essenziell für die Umsetzung und den langfristigen Betrieb der Plattform. Klare Governance-Strukturen schaffen Verantwortlichkeiten und stellen sicher, dass alle rechtlichen Anforderungen eingehalten werden. Die Finanzierungsstrategie sollte flexibel sein, um zukünftige Anforderungen und Erweiterungen zu berücksichtigen.

Basis:

- Finanzierungsmodell: Entwicklung eines tragfähigen Modells, z. B. durch öffentliche Fördermittel, private Finanzierung oder hybride Ansätze.
- Langfristige Betriebsstrategie: Klärung der Zuständigkeiten für Betrieb, Pflege und Weiterentwicklung (z. B. durch einen Verbund mehrerer Akteure).
- Regulatorische Compliance: Berücksichtigung rechtlicher Anforderungen, z. B. aus der EU-Datenstrategie, Datenschutzgesetzen und sektorspezifischen Vorgaben.

2. Datenbeschaffung

Die Datenbeschaffung ist die Grundlage der Plattform. Neben traditionellen Quellen können moderne Ansätze wie Crowdsourcing und IoT-Technologien zusätzliche Mehrwerte schaffen. Ein Fokus auf Datenqualität erhöht die Aussagekraft der Plattform.

Basis:

- Definition relevanter Indikatoren: Festlegung von Metriken wie Transportvolumen, Umschlagzeiten, Verkehrsträgeranteile und Umweltindikatoren.
- Identifikation von Datenquellen: Akquise von Daten, z. B. über öffentliche Statistikämter, Logistikunternehmen, Forschungsinstitute und IoT-Quellen.
- Verträge zur Datennutzung: Rechtliche Klärung von Zugriffsrechten, Lizenzen und Nutzungspflichten.
- Datenqualität und -aktualität: Etablierung eines Mechanismus zur Sicherstellung der Verlässlichkeit und Aktualität der Daten (u. a. Datenmanagementkonzept).

Optional:

- Open-Data- und Crowd-Datenintegration: Ergänzung der Datenbasis durch Telematiksysteme und Crowdsourcing.
- Daten-Governance-Strategie: Einführung eines Frameworks zur Verwaltung und Pflege der Daten.

3. Inhaltliche Implementierung

Ein flexibles Datenmodell ermöglicht detaillierte Einblicke, während KI und Big-Data-Technologien den Mehrwert der Plattform erhöhen können. Datenschutz bleibt dabei ein zentraler Aspekt, um das Vertrauen der Nutzer*innen zu sichern.

Basis:

- Datenmodellierung: Aufbau einer flexiblen Datenstruktur für umfassende und effiziente Analysen.
- Analyse- und Visualisierungstools: Entwicklung intuitiver Dashboards und interaktiver Visualisierungen.
- Benchmarking-Funktionen: Vergleich verschiedener Parameter, wie Verkehrsträger oder Regionen.
- Datenschutz und Datensicherheit: Integration rechtlicher Standards und Verschlüsselung.
- Harmonisierungsstandards: Berücksichtigung internationaler Datenformate.

Optional:

- KI-Integration: Automatisierte Mustererkennung und Prognosen basierend auf historischen Daten.
- Big-Data-Architektur: Nutzung skalierbarer Systeme für die Analyse großer Datenmengen.

4. Technische Implementierung

Eine moderne Plattformarchitektur sorgt für Leistungsfähigkeit und Flexibilität. Optional können Technologien wie Cloud-Lösungen die Benutzerfreundlichkeit weiter verbessern.

Basis:

- Technologieauswahl: Entscheidung für leistungsstarke und skalierbare Plattformlösungen.
- Modularer Aufbau: Entwicklung von Backend- und Frontend-Komponenten.
- Schnittstellen (APIs): Anbindung externer Datenquellen und Systempartner.
- Tests und Qualitätssicherung: Sicherstellung der Funktionalität durch umfassende Tests.

Optional:

- Cloud-First-Strategie: Ermöglicht Flexibilität bei steigender Nutzerzahl und Datenvolumen.
- Geodatenintegration: Visualisierung von Verkehrsflüssen und Knotenpunkten.
- Microservices-Architektur: Modularität für Anpassungen und Erweiterungen.

5. Inbetriebnahme

Eine gestaffelte Einführung reduziert das Risiko von Fehlfunktionen und erhöht die Akzeptanz. Nutzerzentrierte Schulungen und Support gewährleisten einen erfolgreichen Start.

Basis:

- Pilotphase: Testlauf mit einer ausgewählten Nutzergruppe zur Erprobung der Funktionen und Sammlung von Feedback.
- Schulung und Support: Bereitstellung von Einführungsmaterialien und laufendem Anwendersupport.
- Feedbackintegration: Iterative Verbesserungen auf Basis der Rückmeldungen.
- Markteinführung: Öffentlichkeitsarbeit und Marketing zur Bekanntmachung der Plattform.

6. Begleitende Austauschplattform

Die Austauschplattform sorgt für eine kontinuierliche Einbindung der Stakeholder. Optional fördern Innovationsformate die Entwicklung neuer Ideen und Technologien.

Basis:

- Stakeholder-Forum: Einbindung von Logistikdienstleistern, Behörden und Wissenschaftler*innen in den Entwicklungsprozess.
- Informationsveranstaltungen: Förderung des Dialogs und der gemeinsamen Problemlösung.
- Transparente Kommunikation: Berichterstattung über Fortschritte und Herausforderungen.

Optional:

- Innovationsförderung: Organisation von Hackathons und Wettbewerben zur Entwicklung neuer Tools.
- Fachbeiräte: Einrichtung eines Expertenpanels zur strategischen Weiterentwicklung.

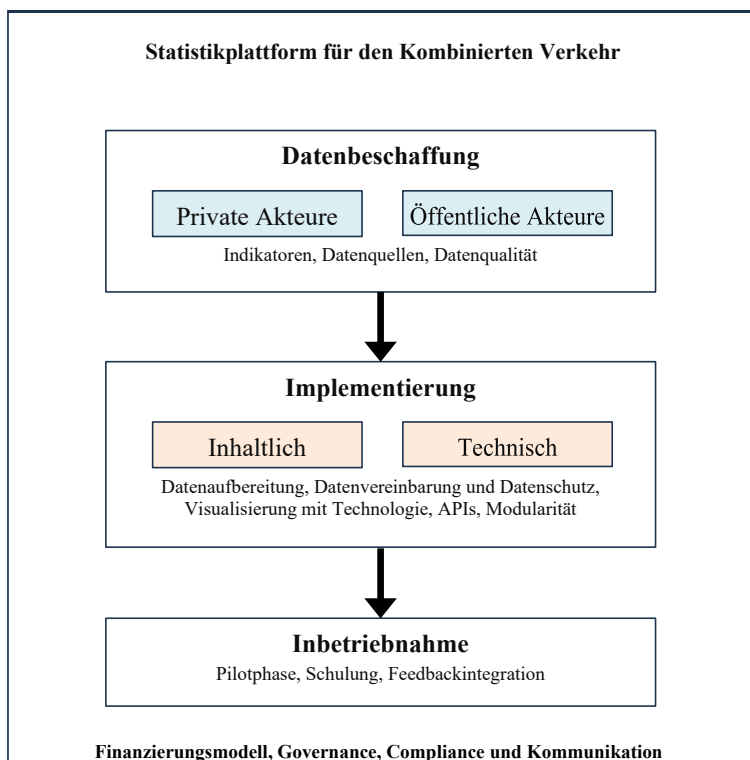


Abbildung 25: Roadmap zur Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr

Schlussfolgerungen aus AP 3

In AP 3 wurden Anforderungen an die Incentivierung, Kommunikation und Datenerhebung mit Stakeholdern der geplanten KV-Statistikplattform erarbeitet und bewertet. Dabei konnten einerseits erprobte Datenmanagementkonzepte, welche sich auch in anderen Kontexten als effizient erwiesen haben, auf den KV und eine KV-Statistikplattform übertragen werden. Andererseits brachte der Austausch mit den KV-Akteuren hilfreiche Erkenntnisse zutage.

Die Beteiligung der relevanten Akteure zeigte worauf zu achten sei, ließ jedoch keine unüberbrückbaren Hürden ersichtlich werden. Mit dem erarbeiteten Kommunikations- und Incentivierungskonzept werden alle interessierten Akteure informiert und ggf. beteiligt am Fortschritt der geplanten Umsetzung der KV-Statistikplattform. Das Datenmanagement zeigt, dass von der Erhebung bis zur Verbreitung alle Schritte nicht nur technisch umsetzbar sind, sondern sich in anderen Kontexten bereits bewährt haben. Die Erarbeitung des Datenmanagementkonzeptes bot gleichzeitig Gelegenheit, die technische Machbarkeit des Gesamtsystems in den Blick zu nehmen und damit auf das 4. Arbeitspaket vorzugreifen. Dabei waren ebenfalls keine unüberbrückbaren Hürden zu erkennen.

Im Ergebnis des AP 3 und der vorangegangenen AP konnte eine Roadmap für eine intermodale Statistikplattform entworfen werden, die als Grundlage für die geplante Umsetzung dient.

6. AP 4 | Technisches Umsetzungskonzept

Ziele des Arbeitspaketes 4 (AP 4) sind die Bewertung der technischen Machbarkeit der Entwicklung einer intermodalen Statistikplattform, inkl. der Spezifikation der Benutzerrollen und -anforderungen, einer Beschreibung des besten Falls sowie eine grobe Kosten-Nutzen-Analyse für Entwicklung und Betrieb. Beim technischen Umsetzungskonzept steht eine autonom funktionierende Statistikplattform im Vordergrund, die spezifisch für den Kombinierten Verkehr entwickelt und betrieben wird. Auch wenn bei einer Realisierung von KV-Stat langfristig eine Anbindung an den Mobility Data Space und die Mobilithek geprüft wird, steht eine selbstständige technische Umsetzung im Fokus. Als eigenständiges System soll dieses funktional und inhaltsbezogen eigene Mehrwerte entwickeln, welches somit komplementär zu anderen bestehenden Systemen Lücken füllt und mit Open Data Konzepten, der Mobilithek und Geodateninfrastrukturen (GDI) eng verknüpft ist und diese bereichert.

Dazu wurden die bestehenden technischen Infrastrukturen und Schnittstellen für die technische Umsetzung der in AP 3 vorgeschlagenen intermodalen Statistikplattform bewertet. Es fand eine Zuordnung der Anforderungen der Stakeholder aus AP 2 zu spezifischen Nutzerrollen in der technischen Architektur zusammen mit der Spezifikation der Anforderungen an Datenanalyse und Visualisierung statt. Es wurde eine Best-Case-Beschreibung eines idealen technischen Systems mit einer vereinfachten Kosten-Nutzen-Analyse einschließlich einer groben Kostenschätzung für die anfängliche Entwicklung, die Implementierung und die Aufrechterhaltung des Betriebs skizziert.

Ergebnisse

Nutzerrollen / Use Cases

Die Machbarkeitsstudie zur möglichen Umsetzung einer Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr (KV) hat im Zuge der Arbeiten des AP 1 aufgezeigt, welche Akteure – sowohl private als auch öffentliche – ein Interesse an der Plattform haben können und welche Datenbedarfe (AP 2) bestehen. Wie ihre spezifischen Anforderungen an Datenbereitstellung, -analyse und -visualisierung aussehen, wurde in Workshops und Interviews zum Teil adressiert (AP 1 und 2). Ein zentrales Ziel dieser Machbarkeitsstudie war es, Datenbedarfe systematisch zu erfassen und zu bewerten, um im weiteren Verlauf eine passgenaue technische Lösung (z. B. Plattformaufbau, Schnittstellen, Rollen- und Rechtekonzepte) entwickeln zu können.

Unterteilung der Nutzerrollen

Die Machbarkeitsstudie für eine Statistikplattform im KV erfordert eine klare Identifizierung und Beschreibung der verschiedenen Nutzergruppen. Da in der Praxis viele Akteure sowohl Daten bereitstellen als auch Daten abrufen, bietet es sich an, sie für die Analyse in vier vereinfachte Kategorien einzuteilen:

1. **Private Datengeber*in**
2. **Private Datennutzer*in**
3. **Öffentliche Datengeber*in**

4. Öffentliche Datennutzer*in

Diese Unterscheidung erlaubt, typische Datennutzungen, Zugriffsfrequenzen und Anforderungen an Analysen / Visualisierungen je Gruppe übersichtlich darzustellen.

Privatwirtschaftliche Akteure wie z. B. Verlader, Eisenbahnverkehrsunternehmen, Terminalbetreiber, KV-Operateure und Data Broker können sein:

1. Datengeber*in: Stellen selbst Daten bereit, bspw. zu Transportmengen, Umschlagskapazitäten, Abfertigungszeiten, Live-Daten.
2. Datennehmer*in: Greifen auf die Plattform zu, um Branchenstatistiken, Prognosen oder Kennzahlen anderer Akteure einzusehen.

Öffentliche Akteure wie z. B. Verkehrsministerium, Statistisches Amt und übrige Verwaltung können ebenfalls sein:

3. Datengeber*in: Könnten z. B. aggregierte amtliche Statistiken liefern, Prognosedaten, Förderprogramme, Standortdaten.
4. Datennehmer*in: Nutzen die Plattform, um Entwicklungen im KV zu beobachten, Förderung gezielter zu steuern oder Infrastrukturplanungen zu untermauern.

In der Realität sind die Grenzen fließend (einige Akteure können sowohl Daten eingeben als auch empfangen). Für die Machbarkeitsstudie ist jedoch eine klare Trennung hilfreich, um Anforderungen und mögliche Konfliktlinien (z. B. Datenschutz, Wettbewerb) besser zu strukturieren.

Steckbriefe

Im Folgenden werden die vier Kategorien in kurzen Steckbriefen zusammengefasst. So lässt sich nachvollziehen, welche Datenbedarfe und Analyseanforderungen bei der möglichen Umsetzung einer KV-Statistikplattform berücksichtigt werden müssen.

Private Datengeber*in

Wer fällt hierunter?

- Terminalbetreiber, KV-Operateure, Logistikdienstleister
- Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU)
- Infrastrukturbetreiber
- Verlader
- Teilweise auch Data Broker oder Fachpresse (wenn sie Daten veröffentlichen)

Typische Datennutzung

- Teilen operative Daten, z. B. zu Umschlagsmengen, Transportvolumina, Vor- und Nachlaufrelationen, Abfertigungs- und Wartezeiten
- Greifen ggf. selbst auf die Plattform zu, etwa um branchenspezifische Benchmarks und Zeitreihen abzurufen oder Markttrends zu analysieren

Nutzungsfrequenz

- Eher kontinuierlich oder tagesaktuell, da Daten einerseits bereitgestellt werden müssen
- Periodische Summenmeldungen (z. B. wöchentliche / monatliche Statistiken) sind ebenfalls denkbar

Analyse- und Visualisierungsanforderungen

- Hohe Granularität für eigene Prozessoptimierung (räumlich und zeitlich fein aufgelöst)
- Interaktive Dashboards mit Möglichkeit, operative Kennzahlen (z. B. Kapazitätsauslastung) abzubilden
- Vergleichsfunktion: 'Meine Daten / Leistungen im Vergleich'
- Exportfunktionen und APIs, um Daten in eigene Planungstools zu integrieren

Private Datennutzer*in

Wer fällt hierunter?

- Speditionen, Logistikdienstleister (ohne eigene Datenbereitstellung)
- Beratungs- und Marktforschungsfirmen
- Branchennetzwerke oder Fachpresse (fokussiert auf Informationsrecherche, nicht auf mögliche Rolle als Datenquelle)
- Unternehmen, die auch private Datennutzer*innen sind

Typische Datennutzung

- Abruf von Marktinformationen und Branchenstatistiken (z. B. Trends zum KV-Volumen)
- Suche nach historischen Datenreihen für Benchmarking, Business Cases oder Machbarkeitsanalysen
- Nutzung von Prognosen (z. B. Wachstumspotenzial KV, Kapazitätsentwicklungen)

Nutzungsfrequenz

- Projekt- oder anlassbezogen (z. B. Recherche für Studien, Angebotskalkulationen)
- Teilweise auch regelmäßig, wenn kontinuierliche Marktbeobachtung erfolgt (z. B. durch Research-Abteilungen)

Analyse- und Visualisierungsanforderungen

- Übersichtliche Dashboards und Diagramme, die schnell einen Eindruck von Markt- und Trendentwicklungen vermitteln
- Flexible Filter- und Suchfunktionen, um gezielt Daten (z. B. Gütergruppen, Regionen, Zeiträume) auszuwählen
- Teilweise Export in verschiedene Formate (Excel, CSV, PDF) zur Weiterverarbeitung in internen Tools oder Berichten

Öffentliche Datengeber*in

Wer fällt hierunter?

- Statistische Ämter
- Verkehrsministerium (Bund / Länder)
- Weitere Behörden und Verwaltungen (z. B. KBA, BALM)

Typische Datennutzung

- Stellen amtliche Statistiken, Prognosen, Förderrichtlinien oder Grundlagendaten (z. B. Infrastrukturkarten, regionale Standortdaten) bereit
- Erhalten im Gegenzug bei Recherchen auf der Plattform Informationen zum Abgleich und zur Ergänzung eigener Daten

Nutzungsfrequenz

- Regelmäßig durch periodische Statistikerhebungen und -veröffentlichungen (z. B. vierteljährlich, jährlich)
- Ad-hoc bei anstehenden Fragestellungen
- Langfristige Trendbeobachtung für strategische und politische Entscheidungen

Analyse- und Visualisierungsanforderungen

- Aggregierte und konsolidierte Darstellungen (Tabellen, Diagramme), die auf politischer Ebene schnell interpretierbar sind
- Kartendarstellungen (GIS-Funktionalität), um regionale Schwerpunkte zu identifizieren
- Vergleichende Analysen (Zeitreihen, Vorjahresvergleiche, Benchmarking zwischen Regionen)
- Ggf. Export vordefinierter Reports als PDF und / oder Excel-Datei

Öffentliche Datennutzer*in

Wer fällt hierunter?

- Ministerien und Verwaltungen (nicht als Datenlieferant, sondern als „Konsument“)
- Kommunale Behörden, regionale Entwicklungsagenturen
- Parlamentarische Gremien, politische Entscheider*innen

Typische Datennutzung

- Recherche zu Verkehrsaufkommen, Infrastrukturkapazitäten, Trends im KV für Gesetzgebung und Förderpolitik
- Informationen aus dem Markt, um Infrastrukturprojekte an aktuelle Entwicklungen anzupassen
- Evaluierung von Fördermaßnahmen, z. B. wie sich bestimmte Subventionen auf das KV-Aufkommen ausgewirkt haben

- Planungsunterstützung auf kommunaler, regionaler oder Bundesebene (z. B. Bedarfsanalysen für neue Terminals)

Nutzungsfrequenz

- Projektbezogen und gelegentlich (Infrastruktur- und Investitionsprojekte)
- Längerfristig angelegte Beobachtung (z. B. Monitoring von Umweltzielen oder Modal-Split-Entwicklungen), Zugriff auf die Plattform in größeren Abständen
- Teils situativ (z. B. bei kurzfristigen Planungsfragen oder Anfragen aus der Politik)

Analyse- und Visualisierungsanforderungen

- Übersichtliche, leicht zugängliche Statistiken und Berichte, die schnell kommuniziert werden können (z. B. für politische Sitzungen), entsprechende Optionen zum Download (Excel-Datei, PDF usw.)
- Indikatoren und Kennzahlen, die mit anderen Verkehrsarten (Straße, Schiene, Wasser) vergleichbar sind
- Benutzerfreundliche Dashboards mit Fokus auf hoher Verständlichkeit (ggf. weniger Detailtiefe als bei rein operativen Nutzer*innen)
- Schnelle und einfache Navigation zu Regionen / Kommunen (für kommunale / Kreis- / Landesverwaltungen)
- Vergleich mit anderen Regionen / Kommunen (Nachbarn, digitale Zwillinge)

Die vier Akteursgruppen – differenziert nach privat / öffentlich und Datengeber*in / Datennutzer*in – verdeutlichen die unterschiedlichen Blickwinkel auf eine KV-Statistikplattform. Während private Datengeber*innen stark an Detaildaten interessiert sind, geht es öffentlichen Datennutzer*innen eher um aggregierte Kennzahlen und politische Steuerungsinformationen. Die Plattform entwickelt ihren eigentlichen Wert erst durch das Zusammenspiel aller Gruppen: Datengeber*innen profitieren von erweiterten Analysen, während Datennutzer*innen durch umfassende Datenbestände solide Entscheidungen treffen können.

Für eine erfolgreiche Implementierung sollte die Plattform unterschiedliche Anforderungen an Granularität, Visualisierung und Aktualität berücksichtigen. Gleichzeitig ist der Spagat zwischen Datenschutz (v. a. für Unternehmensdaten) und Offenheit (z. B. für die Politik) essenziell. Gelingt diese Balance, entsteht ein mächtiges Instrument, das den Kombinierten Verkehr maßgeblich voranbringen kann.

Wesentliche Systemanforderungen

Dateninput

Wie bereits im Abschnitt zur Datenerhebung des Datenmanagementkonzeptes in AP 3 dargelegt, geht aus dem Anspruch, den Aufwand für die Datenlieferanten möglichst zu minimieren, ein großer Aufwand seitens der Plattformbetreiber*in hervor. Diese müssen den Datengebenden erstens flexibel und serviceorientiert verschiedene Möglichkeiten des Dateninputs offenhalten, und zweitens müssen volatile Strukturen der eingehenden Datensätze ausgeglichen werden.

Input-Wege

Um den Datengebenden keine technischen Hürden in den Weg zu legen, sollten die Plattformbetreiber die Datensätze

- wo möglich via automatisches Programmier-Interface (API) laden,
- aber ebenso ein nutzerfreundliches Upload-Interface bereitstellen,
- Datensätze via E-Mail annehmen und
- auch selbst von den Webseiten der Datenquellen herunterladen.

Im Folgenden werden die technischen Voraussetzungen dieser vier Möglichkeiten beleuchtet.

API

Der aktuelle Standard der RESTful API bietet u. a. die Möglichkeit, in einem HTTP-Request Datensätze aus Datenbanken abzufragen, zu filtern und herunterzuladen. Das erfordert zunächst Einarbeitung und Expertise und ist zu Beginn mit mehr Aufwand verbunden, der sich aber langfristig auszahlt, wenn die Requests automatisiert sind. Im Best Case werden die Datensätze via API geladen.

Upload-Interface

Die Möglichkeit, Datensätze direkt in die Datenbank hochzuladen, sollte zugangsbeschränkt, also nur zuvor registrierten und eingeloggten Datengebenden möglich sein. Die Benutzeroberfläche zum Upload von Datensätzen kann im simpelsten Fall aus einem Eingabefeld bestehen, in welches der Dateipfad eingetragen und um einem “Upload”-Button ergänzt wird. Eleganter ist eine Drag-and-Drop-Funktion (Best Practice). In jedem Fall müssen einige Sicherheitsaspekte beachtet werden. So kann zunächst der hochzuladende Dateityp eingeschränkt werden. Weiterhin sollten die hochgeladenen Dateien auf Schadsoftware geprüft werden, bevor die Daten in die Datenbank gelangen.

Zum Dateiuupload müssen die Dateien einer gewissen Form entsprechen, um korrekt ausgelesen werden zu können. Sollte das Auslesen nicht möglich sein, erhält die / der Nutzer*in eine Fehlermeldung, die möglichst konkret den Fehler benennt. Um hier Upload-Abbrüche zu vermeiden, ist ein “Hilfe”-Button einzurichten bzw. sollte auf andere Möglichkeiten der Datenübertragung hingewiesen werden.

E-Mail

Der E-Mail-Verkehr der Betreiber*innen der Statistikplattform mit den Datenquellen sollte Ende-zu-Ende-verschlüsselt erfolgen. Dazu ist, sofern die verwendeten E-Mail-Programme nicht die (bislang wenig verbreitete) Autocrypt-Funktion nutzen, was wiederum der Best Case wäre, eine einmalige Einrichtung der Verschlüsselung notwendig.

Download

Für Datengebende, die ihre Datensätze auf eigenen Webseiten zum Download anbieten, bedeutet es den geringsten Aufwand, die Plattformbetreibenden die Daten selbst herunterladen zu lassen. Letztere haben bei dieser Option am wenigsten Einfluss auf die Struktur der Datensätze, die sie bekommen.

Diese zweite Herausforderung (erstere ist die Bereitstellung verschiedener Input-Wege) wird nachfolgend beschrieben.

Volatile Strukturen eingehender Datensätze

Eigene Erfahrungen aus ähnlichen Projekten sowie alle eingegangenen Testdatensätze im AP 3 weisen darauf hin, dass die meisten Datensätze im Microsoft Excel-Format XLSX eintreffen werden. Deshalb konzentriert sich dieser Unterabschnitt auf Excel-Tabellen als eingehendes Dateiformat. Eurostat stellt seine offenen Daten auch in den Formaten JSON- und XML bereit, die beide durch Key-Value-Strukturen das automatische Auslesen vereinfachen und somit den Best Case abbilden.

Dagegen kann in Excel-Tabellen ein komplexer Datensatz, wie z. B. *Anzahl ankommender / abfahrender LKW am Terminal, pro Monat, nach Ladungseinheiten-Typ*, sehr unterschiedlich gegliedert sein: Der genannte Datensatz enthält drei Dimensionen, nach denen die Tabelle ‘aufgefächert’ sein kann: Die Zeitdimension *Monat* und die inhaltlichen Dimensionen *ankommend / abfahrend* und *Ladungseinheit-Typ*. Wie genau die Tabelle ‘aufgefächert’ ist, kann ganz unterschiedlich sein: Z. B. (A) für jeden *Monat* eine Tabellenzeile, die Spalten bilden alle Kombinationen aus den *Ladungseinheiten-Typen* und der Variable *ankommend / abfahrend* ab. (B) für jeden *Monat* ein Tabellenblatt, *ankommend / abfahrend* als Spalten und die *Ladungseinheiten-Typen* als Zeilen, oder das gleiche Layout transponiert (C). Mannigfache weitere Tabellenlayouts sind denkbar, welche die gleichen Sachverhalte unterschiedlich abbilden. Um diesen vielseitigen Input zu händeln, sind ebenso vielseitige Lesealgorithmen vonnöten.

Datenbanksystem

Der zuvor beschriebene Import speichert die eingehenden Datensätze in einem Datenbanksystem. An ein solches System gibt es grundsätzlich drei Anforderungen: Ausfallsicherheit, Konsistenz der Daten und Performanz. Für die Sicherheit vor Ausfällen kann gesorgt werden, indem mehrere, getrennte, *bestenfalls* geographisch verteilte Server sowohl die Datenbank als auch den Anwendungsserver redundant vorhalten. Folglich muss das Produktivsystem regelmäßig auf den ‘Reserve-Servern’ gesichert werden. Bezüglich der Konsistenz (d. h. dem Ausbleiben fehlerhafter oder veralteter / überholter Daten) und der Performanz vereint eine relationale Datenbank die besten Eigenschaften für die umzusetzende KV-Statistikplattform. Sollten die Datenmengen oder die Lese- / Schreibzugriffe derart anwachsen, dass es die Performanz der Datenbank beeinträchtigt, ist ein Wechsel zu einem NoSQL-Datenbanksystem angeraten.

Auswahl des Indikators und des Zeit- und Raumbezugs

Um Nutzer*innen die Themensuche zu vereinfachen, werden die Datensätze hierarchisch nach Themenfeldern gegliedert und in einer mehrstufigen navigierbaren Baumstruktur präsentiert. Zusätzlich zur iterativen Navigation durch die Baumstruktur hilft eine Suchfunktion, schnell Themen und Datensätze zu finden.

Die gleichen Kriterien bezüglich der Usability gelten für die Auswahl des anzuzeigenden Zeitpunktes bzw. Zeitraums. Dieser Parameter kann mit einem Bedienfeld als Skala abgebildet werden.

Ähnlich wie die Themenauswahl kann auch die Auswahl der anzuzeigenden geografischen Elemente über eine Baumstruktur mit Suchfunktion übersichtlich gestaltet werden. Zusätzlich kann hier auch eine Auswahl über eine Karte erfolgen.

Die Statistikplattform sollte so reaktiv funktionieren, dass die Nutzer*in sowohl durch eine Themenauswahl die verfügbaren Geo- und Zeiteinheiten filtert als auch umgekehrt, sodass wenn zuerst die Region gewählt wird, sich entsprechend die Themen- und Zeitauswahl reduziert.

Metadaten

Ein transparenter Umgang mit der Datenqualität zeichnet ein gutes Statistikportal aus. Deshalb sollten die Metadaten zu den angezeigten Statistiken mit wenigen Klicks erreichbar und leicht auffindbar sein. Wichtige Metadaten sind Herkunft / Quelle, letzte Aktualisierung und Hinweise auf Besonderheiten, insbesondere mit welchen Einschränkungen die Daten untereinander vergleichbar sind.

Kartendarstellung und -funktionen

Die Statistiken können als Tabelle, Diagramm(e) oder Karte angezeigt werden. Auch möglich sind Diagramme in einer Karte. Die Kartendarstellung ist durch den Raumbezug besonders anspruchsvoll. Die Wahl der richtigen Kartenprojektion, der Hintergrundkarte, eine kontextsensitive Legende, Zoom-, Transparenz- und andere interaktive Funktionen erfordern Expertise im Umgang mit Geoinformationssystemen (GIS) und Webentwicklung.

Auswertungs- und Analysefunktionen

Zur Steigerung der Attraktivität der Plattform sollten zeitliche, räumliche und inhaltliche Vergleiche möglichst einfach für die Nutzenden zu ziehen sein (Best Case). Beispielsweise könnten extra zu diesem Zweck eingerichtete Bedienelemente zeitlich / räumlich / inhaltlich benachbarte Daten aufrufen.

Datenexport

Alle herangezogenen Daten aus unterschiedlichen (Länder-)Quellen werden einheitlich aufbereitet und ggf. harmonisiert der spezifischen Webapplikation zur Verfügung stehen. In Abhängigkeit vom ausgewählten Kontext (Indikator, räumliche Einheiten, etc.) soll eine Exportfunktion der harmonisierten Daten möglich sein. Des Weiteren müssen relevante Metadaten enthalten sein.

Eine Exportfunktion dieser Daten muss geeignet sein, die Informationen mit Geoinformationssystemen (GIS) und anderen Tools unabhängig von der Webapplikation weiter zu verarbeiten. Als Exportformat dienen der Excel-Standard XLSX, GeoJSON sowie die Standard-Bildformate JPEG bzw. PNG für downloadbare Diagramme und Businessgrafiken.

Der Export aller öffentlich sichtbaren Daten soll auch öffentlich zugänglich, d. h. ohne Registrierung möglich sein. Daten, die in Abhängigkeit von evtl. Individualisierungen und datenschutzrelevanten Einschränkungen nicht öffentlich sind, dürfen nur entsprechend vergebenen Rechten zum Download bereitstehen.

Nutzerrollen und Rechtesystem

Politische Handhabe, fachliche Nutzung und Datenschutzfragen machen ein Rechtesystem erforderlich, mit dem sich auch komplexe Zugriffsberechtigungen abbilden lassen.

Neben dem öffentlich zugänglichen Bereich sind weitere Instanzen vorzusehen, die passwortgeschützt sind. Verschiedene Rollen müssen dazu mit unterschiedlichen Rechten ausgestattet werden, wobei mindestens zu unterscheiden ist zwischen:

- öffentlicher Bereich,
- autorisierte Benutzer*innen (z. B. Datengebende und registrierte Nutzer*in)
- Systemadministrator*innen

Der öffentliche Bereich ist ohne Einschränkungen zugänglich und verfügt über die bisher beschriebenen Funktionalitäten.

Über einen Login-Aufruf, der auf allen Seiten der Applikation erreichbar ist, können Anwenderinnen und Anwender

- sich mit Username (= E-Mail) und Passwort einloggen,
- nach Eingabe des Usernamens ein neues Passwort beantragen (Passwort vergessen),
- eine Registrierungsseite aufrufen, um einen Account zu beantragen.

Nach erfolgreichem Einloggen stehen dem User die seinem Profil und seiner Gruppe zugewiesenen Funktionalitäten über die des öffentlichen Bereiches hinaus zur Verfügung.

Generell ist das Benutzer- und Rechtesystem so zu implementieren, dass eine größtmögliche Flexibilität auch für zukünftige Anforderungen an die Webapplikation sichergestellt ist. Ein allgemeiner interner Zugang für alle Nutzer*innen ist daher nicht ausreichend. Vielmehr müssen den einzelnen Nutzer*innen spezifische Rechte eingeräumt werden können, wobei Nutzer*innen wiederum zu Gruppen zusammengefasst werden können.

Während ein Großteil der statistischen Daten öffentlich abrufbar sein soll, ist für die Administration der Schnittstellen zu den Indikatoren sowie für den Abruf bestimmter Daten, die beispielsweise aus Datenschutzgründen nicht veröffentlicht werden dürfen, die Authentifizierung als registrierte Nutzer*in erforderlich.

Künftige Nutzer*innen können über ein Webinterface mittels Angabe aller erforderlichen Informationen (Institution, Name, Adresse, E-Mail, etc.) eine Registrierung beantragen. Sie erhalten anschließend automatisch eine E-Mail mit einem Link zur Bestätigung der E-Mail-Adresse (Double-Opt-In-Verfahren). Anschließend kann ein(e) Administrator*in den Antrag genehmigen, wodurch das Nutzerkonto freigeschaltet und der Nutzende hierüber durch eine weitere E-Mail informiert wird.

Durch ein flexibles Rechtesystem können die Berechtigungen der Nutzer*innen an der Anwendung gesteuert werden.

Um Redundanzen zu vermeiden, werden Berechtigungen niemals direkt einzelnen Nutzer*innen zugeordnet, sondern Nutzergruppen. Jede Nutzergruppe kann beliebig viele Nutzer*innen umfassen und jede(r) Nutzer*in kann Mitglied in beliebig vielen Nutzergruppen sein. Ein(e) Nutzer*in hat eine Berechtigung genau dann, wenn sie / er mindestens einer Nutzergruppe zugeteilt wurde, in der die Person Mitglied ist.

Durch das Rechtesystem muss für jede Kombination aus Indikator und Gebiet (das kann eine Gemeinde, ein Landkreis, Bundesland, etc. sein) festgelegt werden können,

- welche Nutzergruppen die Daten dieses Indikators für dieses Gebiet administrieren dürfen (Schreibrecht) und
- welche Nutzergruppen die Daten dieses Indikators für dieses Gebiet abrufen dürfen (Leserecht).

Berechtigungen, die für ein bestimmtes Gebiet (z. B. einen Landkreis) erteilt wurden, gelten automatisch auch für dessen Teilgebiete (im Beispiel die Gemeinden des Landkreises). Das Rechtesystem spiegelt also die Struktur der Gebietskörperschaften wider und erleichtert somit eine redundanzfreie Zuteilung der Berechtigungen bei uneingeschränkter Flexibilität.

Weiterhin muss durch das Rechtesystem festgelegt werden können, wer Nutzerregistrierungen genehmigen und andere User sowie Nutzergruppen anlegen, bearbeiten und löschen darf (Administrator*innen). Hierbei dürfen keinem Nutzenden einer Nutzergruppe Berechtigungen erteilt werden können, die die einrichtende Person selbst nicht hat.

Systemadministratorinnen und Systemadministratoren besitzen nicht nur die Rechte, alle Nutzerarten, Gruppen und Daten zu bearbeiten, sondern auch Zugriffsrechte auf Systemeigenschaften und Wartungsfunktionen. Systemadministrator*innen gehören zu dem Team, das für den technischen Betrieb zuständig ist.

Multilingualismus

Die Webapplikation muss hinsichtlich der grundlegenden Softwarearchitektur dazu in der Lage sein, eine Mehrsprachigkeit zu integrieren.

Usability / Graphisches User Interface

Eine einfache und intuitive Bedienbarkeit der Webapplikation trägt entscheidend zur Akzeptanz und zum Erfolg der Webapplikation bei. Erreicht werden soll dies durch einen hohen Wiedererkennungswert bei der Bedienung der interaktiven Karte und der Auswahl- und Analysemöglichkeiten.

Zu berücksichtigen sind die aktuell gültigen Standards und Anforderungen an barrierefreien Online-Content, soweit diese auf Kartenanwendungen übertragbar sind. Mit Blick auf eine barrierearme Nutzung wird auf eine passende Farbauswahl und Schriftgröße geachtet.

Die allgemeine Usability muss sich dazu an bekannte Webapplikationen (z. B. Google Maps, Windows-Standardsoftware) anlehnen. Im Rahmen der Umsetzungskonzeption (Lasten- und Pflichtenheft) wird ein entsprechender Lösungsvorschlag zu entwickeln sein.

Das avisierte KV-Statistikportal soll über sehr spezielle und damit individuelle Funktionalitäten verfügen. Grafische User Interfaces (GUIs), die bei GIS-Viewern, Geodaten-Servern, Dashboards, etc. verwendet werden, sind daher als technologische Basis für eine Umsetzung der geforderten Usability nur beschränkt geeignet.

Folgende wichtige Eckpunkte sind:

- Verwendung von Web-Standard Steuerelementen,
- Verwendung von hinterlegten Referenzlisten als Eingabeunterstützung (falls möglich),
- Autocomplete Funktionalität bei Eingaben (falls möglich).

Auf Bedienungsfehler oder Softwarefehler reagiert die Applikation mit einer verständlichen Fehlermeldung.

Die Webapplikation ist aus Gründen der besseren Usability möglichst in einer „Einfenster-Technik“ zu implementieren. Der Aufruf von weiteren Tabs im Browser sollte daher vermieden werden, ebenso Pop-Up Fenster.

Beim Zusammenspiel von Selektionen in der Karte und im Sachdatenbereich ist vorzusehen, dass sich abhängige Inhalte automatisch und kontextsensitiv aktualisieren (siehe Kapitel Auswahl des Indikators und des Zeit- und Raumbezugs).

Responsivität und Browserkompatibilität

Die Webapplikation muss in allen Belangen als „Responsive Design“ realisiert werden, so dass das Layout der Internetseite automatisch auf das Ausgabemedium (Desktop, Tablet; auf dem Smartphone „verschlankte“ Funktionalität) angepasst wird. Die Umschaltpunkte sind so zu wählen, dass auf verschiedenen Endgeräten zuverlässig ein gutes Nutzungserlebnis sichergestellt wird, was insbesondere auch die Interaktion zwischen Auswahlmöglichkeiten (Indikatoren, Raumbezug) und Ausgabeaktualisierungen (Karte, Legende, Graphiken, etc.) betrifft.

Die fehlerfreie Lauffähigkeit der Webapplikation muss in der letzten und vorletzten Version gängiger Browsertypen sichergestellt sein (Firefox, Chrome, MS Edge, Safari).

Technologien, Softwarestandards

Die Applikation, inkl. der dabei verwendeten Komponenten und Frameworks, darf nur von Open-Source-Software bzw. lizenzfreier Software abhängig sein, damit keine Lizenzkosten anfallen und um einen bestmöglichen Schutz vor Sicherheitslücken zu gewährleisten. Die Quellcodes der zu entwickelnden Webapplikation müssen nicht als Open Source freigegeben werden.

Die veränderlichen persistierten Daten sollen in einer relationalen Datenbank mit Unterstützung für geographische Daten gespeichert werden.

Um die Wartbarkeit, Wiederverwendbarkeit und spätere Erweiterungsmöglichkeiten der Webapplikation sicherzustellen, ist eine Serviceorientierte Architektur (SOA) vorzusehen und im Lasten- und Pflichtenheft darzustellen. Insbesondere muss die Fähigkeit, auf einfache Art und Weise weitere Indikatoren aufzunehmen und funktionelle Ausbaustufen zu realisieren, in der Systemarchitektur verankert sein.

SOA schließt an dieser Stelle auch die Verwendung und Einhaltung von weiteren Standards für entsprechende einzelne Aufgaben der Applikation ein:

- Durch das World Wide Web Consortium (W3C) standardisierte Technologien: HTML, XHTML, XML, RDF, OWL, CSS, SVG und WCAG,
- Standards für serviceorientierte Schnittstellen (Web Services): REST,
- OpenGIS Web Services des Open Geospatial Consortium (OGC): insbesondere WMS, WFS, GML, OAF,
- Berücksichtigung der Richtlinien von Geodateninfrastrukturen (Interoperabilität).

Im Ergebnis der Analyse der wesentlichen Systemanforderungen kann folgendes festgehalten werden: Die technische Umsetzung der geplanten Statistikplattform ist anspruchsvoll und mit erheblichem Entwicklungsaufwand verbunden. Insbesondere die flexible Gestaltung der Dateninput-Wege, der Umgang mit heterogenen Datenstrukturen, die Implementierung eines ausgefeilten Rechtessystems sowie die Realisierung einer modernen, barrierearmen und responsiven Benutzeroberfläche stellen hohe Anforderungen an Konzeption und Entwicklung.

Für eine erfolgreiche Umsetzung benötigt es das notwendige Know-how und die einschlägige Erfahrung in den Bereichen Datenmanagement, Webentwicklung und Geoinformationssysteme, um diese Herausforderungen erfolgreich zu meistern. Die in einem Konsortium vertretenen Kompetenzen müssen gewährleisten, dass sowohl die technischen als auch die organisatorischen Anforderungen zielgerichtet und effizient umgesetzt werden können.

Insgesamt ist die technische Realisierbarkeit des Vorhabens gegeben. Die Komplexität der Aufgabenstellungen wird sich allerdings auch in den zu erwartenden Projektkosten widerspiegeln. Im folgenden Kapitel werden daher die möglichen Kosten einer Umsetzung skizziert.

Mögliche Kosten einer Umsetzung

Die Aufstellung wesentlicher Systemanforderungen im vorigen Abschnitt enthält einige Best Cases Beschreibungen, welche in der folgenden Kostenabschätzung meist als optionale, aber empfehlenswerte Ausbaustufen zu verstehen sind bzw. aufgegriffen werden.

Grobe Kostenschätzung für die anfängliche Entwicklung und Implementierung:

- Personal für Projektleitung, Programmierung und Inbetriebnahme: Die Personalkosten variieren stark entsprechend dem Umfang des zu entwickelnden Systems und der Erfahrung des Personals. Für ein mittelgroßes Projekt könnten die Kosten für ein Team aus Entwicklern, Designern und Testern, abhängig vom Standort, zwischen 500.000 und 1.000.000 Euro pro Jahr liegen. Für das Projektmanagement sind noch einmal jährlich 50.000 bis 60.000 Euro einzuplanen.
- Hosting und Infrastruktur: 20.000 bis 30.000 Euro pro Jahr.
- Datenbeschaffung und -vereinbarungen: Die Kosten variieren stark je nach Art der Daten und den spezifischen Vereinbarungen mit Datenanbietern. Ein anfängliches Budget von 100.000 bis 200.000 Euro könnte realistisch sein, je nachdem, ob es sich um öffentliche Datenquellen oder spezialisierte, kostenpflichtige Datenfeeds handelt.

Grobe Gesamtkostenschätzung (bei einer Projektlaufzeit von 2,5 bis 3 Jahren ohne Overhead):

- Projektmanagement und inhaltliche Arbeiten (u.a. Konzeption, Datenbeschaffung, -aufbereitung): 200.000 bis 400.000 Euro
- Programmierung und Inbetriebnahme: 1.500.000 bis 3.000.000 Euro

Diese Schätzung berücksichtigt keine Overhead-Kosten oder die Kosten für die Skalierung und Wartung der Plattform nach der Inbetriebnahme. Es ist außerdem wichtig, einen gewissen Prozentsatz des Budgets für unvorhergesehene Ausgaben vorzusehen, insbesondere in einem Projekt dieser Größe und Dauer. Eine detaillierte Kostenaufstellung und -planung sollte in den frühen Phasen des Projekts durchgeführt werden, um realistischere und spezifischere Schätzungen zu ermöglichen.

Grobe Kostenschätzung für die Aufrechterhaltung des Betriebs:

- Technischer Betrieb und Wartung: 10.000 bis 20.000 Euro pro Jahr
- Bugfixes und kleinere Anpassungen: 20.000 bis 40.000 Euro pro Jahr
- Hosting und Infrastruktur: 20.000 bis 30.000 Euro pro Jahr
- Datenbeschaffung: 50.000 bis 100.000 Euro pro Jahr
- Implementierung der aktualisierten Daten: 10.000 bis 20.000 Euro pro Jahr
- Support: 10.000 bis 20.000 Euro pro Jahr

Mögliche funktionelle Erweiterungen oder größere Anpassungen der Datenschnittstellen müssen je nach Anforderung individuell kalkuliert werden.

Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie zeigen, dass die Umsetzung einer zentralen Statistikplattform für den KV trotz der erforderlichen Investitionen aus einer Kosten-Nutzen-Perspektive langfristig vorteilhaft ist. Zwar sind die anfänglichen Entwicklungskosten hoch, diesen stehen jedoch erhebliche Effizienzgewinne gegenüber, die insbesondere Unternehmen im KV zugutekommen. Diese Vorteile entstehen etwa durch reduzierte Recherchezeiten, eine verbesserte Entscheidungsqualität sowie eine frühzeitigere Identifikation neuer Marktchancen. Zusätzlich ergibt sich ein volkswirtschaftlicher Nutzen aus dem vereinfachten Zugang zu konsistenten Daten, wodurch Investitionen zielgerichteter erfolgen und kostspielige Fehlentscheidungen reduziert werden können. In Summe verbessert die Plattform die Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit des Kombinierten Verkehrs und unterstützt so effektiv die Verkehrsverlagerung und Umweltziele.

Hinsichtlich der zukünftigen Finanzierung der Plattform bieten sich verschiedene Optionen an. Neben der Möglichkeit einer weiteren Förderung durch öffentliche Mittel kommen auch private Finanzierungsmöglichkeiten infrage, etwa durch Kooperationen mit interessierten Unternehmen aus der KV-Branche. Diese könnten durch gezielte Werbung oder partnerschaftliche Beteiligungen eine kostendeckende Finanzierung unterstützen. Eine weitere Option ist, dass Konsortialpartner eigene Ressourcen bereitstellen, wenn sich eine Amortisierung der Investitionen durch Einsparungen oder zusätzliche Umsätze klar abzeichnet. Insgesamt hängt die Wahl der geeigneten Finanzierungsstrategie von der konkreten Ausgestaltung der Plattform, der Resonanz am Markt sowie der Akzeptanz innerhalb der Branche ab. Eine vertiefte Betrachtung und Konkretisierung der Finanzierungsoptionen könnte Gegenstand eines möglichen Folgeprojektes sein.

SWOT-Analyse

Im nächsten Schritt gilt es, die identifizierten Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken des Projekts systematisch zu analysieren. Die folgende SWOT-Analyse liefert hierfür eine strukturierte Grundlage und zeigt auf, welche strategischen Handlungsoptionen sich für die erfolgreiche Umsetzung der KV-Statistikplattform ergeben.

Mit Hilfe der SWOT-Analyse wurde die inhaltliche und technische Umsetzbarkeit einer bedarfsorientierten, intermodalen Statistikplattform abschließend bewertet. Die folgende Abbildung 26 fasst die Ergebnisse zusammen. Trotz aufgeführter Schwächen und Risiken wiegen die identifizierten Stärken und Chancen solch einer Statistikplattform zum Kombinierten Verkehr mehr. Dies bestätigen auch die zahlreichen Stakeholder, die den Mehrwert erkennen und bereit sind, die Plattform mit Datenlieferung und -nutzung zu unterstützen. Die inhaltlichen und technischen Voraussetzungen für die Umsetzung sind gegeben.

Stärken	Schwächen
➤ Daten und Informationen: Die Plattform ergänzt und erweitert die amtlichen Statistiken mit weiteren Daten und Informationen zum KV. ➤ Räumliche Muster werden erkennbar, die verfügbaren Daten werden mit Räumen verknüpft und visualisiert. Relevante Daten und Informationen werden flächig verfügbar- und vergleichbar. ➤ Reduktion von Arbeitsaufwand: Die zentrale Plattform ermöglicht effizientes und gezieltes Recherchieren und Handeln. ➤ Die Modularität der Plattform bietet Ausbaupotenzial und die Fähigkeit sich ändernden Bedürfnissen anzupassen. ➤ Neutralität: Ein anbieterunabhängiger Betrieb berücksichtigt alle Akteur*innen und vermeidet Diskriminierung von Marktteilnehmenden. ➤ Referenzprojekte im Konsortium garantieren eine verlässliche Umsetzung und Betrieb.	➤ Zu Beginn begrenzte Marktabdeckung: Die Plattform kann zunächst nur einen Teil der relevanten KV-Akteure und Datenquellen abbilden. ➤ Nicht ausreichende Nutzerzahlen und Einnahmen, nicht Erreichen der kritischen Masse ➤ Entwicklung und Betrieb einer professionellen Plattform, inkl. IT-Infrastruktur, können anfangs teurer sein, als der Markt es für gerechtfertigt hält. ➤ Langfristige Finanzierung unsicher ➤ Kurzfristige Finanzierungsmodelle können zu Engpässen und unsicherer Weiterentwicklung führen. ➤ Sicherung des kontinuierlichen Betriebs hängt von stabiler Finanzierung ab ➤ Bedarf an qualifiziertem Personal (Data Scientists, IT-Fachleute) und kontinuierlicher Pflege ➤ Hoher Aufwand für Validierung und Plausibilisierung von Daten zu Beginn
Chancen	Risiken
➤ Schnellere Entscheidungsfindung für strategische Ausrichtung und Messung von Erfolg- und Misserfolg von politischen und unternehmerischen Maßnahmen, gleichzeitige Verringerung des Risikos von Fehlinvestitionen und vom Setzen falscher Anreize und Regularien ➤ Verkehrsverlagerung: mehr Grüne Logistik, effizientere und optimierte Transporte/Verkehr durch das Erkennen von Potenzialräumen und Marktentwicklungen ➤ One-Stop-Shop: Diverse Einsparpotenziale für Nutzer*innen ergeben sich aufgrund einer einheitlichen Statistikplattform explizit zum KV. Kostenreduktion und Produktivitätssteigerung durch verminderten Rechercheaufwand ➤ Daten und Transparenz zum KV ermöglichen neue Geschäftsmodelle, neue Märkte, neue Dienstleistungen und neue Angebote. ➤ Akzeptanzsteigerung von KV in Öffentlichkeit, Imagesteigerung ➤ „Sogwirkung“, je mehr die Plattform genutzt wird, desto größer dessen Mehrwert	➤ Mögliche Akzeptanzprobleme ➤ Unsicherheit bei Stakeholdern (insbesondere privaten Unternehmen), ob sensible Daten ausreichend geschützt werden ➤ Mangelnde Bereitschaft zu Datenbereitstellung und Datennutzung ➤ Politische und regulatorische Veränderungen, bspw. Änderungen in der Datenschutz-Gesetzgebung, neue Vorschriften zum Datenaustausch ➤ Aufkommen konkurrierender Plattformen oder Initiativen ➤ Datensicherheits- und Cyberkriminalitätsbedrohungen, trotz interner Schutz- und Gegenmaßnahmen

Abbildung 26: SWOT-Analyse einer bedarfsorientierten, intermodalen Statistikplattform

Schlussfolgerungen aus AP 4

Das vierte Arbeitspaket macht deutlich, dass die Entwicklung einer zentralen Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr (KV) sowohl aus fachlicher als auch aus technischer Sicht ein ambitioniertes, aber realisierbares Vorhaben ist. Die Analyse der Nutzergruppen und Use Cases zeigt, dass die Plattform ein hohes Potenzial entfaltet, wenn sie die unterschiedlichen Anforderungen von privaten und öffentlichen Akteuren gleichermaßen adressiert und dabei die Balance zwischen Datenschutz und Offenheit wahrt.

Die technischen Systemanforderungen sind komplex und erfordern ein Höchstmaß an Flexibilität, Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit. Dies sind Anforderungen, die sich durch vorhandene Markt-Akteure und deren Qualitäten gut abdecken lassen. Das Projektkonsortium der Machbarkeitsstudie bspw. bringt das erforderliche Know-how mit, um diese Herausforderungen zu bewältigen und innovative Lösungen zu entwickeln. Die Investitionen in die Entwicklung und den Betrieb der Plattform sind zwar erheblich, stehen aber in einem günstigen Verhältnis zu den langfristigen Effizienzgewinnen, die sowohl für einzelne Unternehmen als auch für die gesamte Branche und die öffentliche Hand zu erwarten sind.

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse die Machbarkeit den strategischen Nutzen der Plattform. Sie kann einen entscheidenden Beitrag zur Stärkung des Kombinierten Verkehrs leisten, indem sie Transparenz schafft, Entscheidungsprozesse verbessert und die Wettbewerbsfähigkeit erhöht. Die konkrete Ausgestaltung und nachhaltige Finanzierung der Plattform bleiben zentrale Erfolgsfaktoren, die im möglichen Umsetzungsprojekt detailliert zu klären sind.

7. AP 5 | Projektmanagement, Öffentlichkeitsarbeit und Dissemination

Ziel des AP 5 war die kontinuierliche Dokumentation der Projektzwischenenergebnisse, die Projektfortschrittskontrolle und Überprüfung der Erreichung der Projekt-Meilensteinen sowie Öffentlichkeitsarbeit und Dissemination der Projektergebnisse.

Es fand ein kontinuierliches, internes Monitoring statt, um aufkommende Probleme bzw. Hürden frühzeitig zu erkennen und entsprechenden Maßnahmen zu ergreifen. Zudem wurden die Erstellung von Projektzwischenberichten, die Dokumentation und die Koordination mit dem Projektträger organisiert. Die Kommunikation der Projektfortschritte und -ergebnisse erfolgte über Pressemitteilungen, Newsletter, Mitgliederinformationen (inkl. Gremien und Arbeitsgruppen), soziale Medien des Leadpartners SGKV und durch aktive Teilnahme an Branchenveranstaltungen und Messen, um die Sichtbarkeit der Machbarkeitsstudie zu erhöhen und Partizipationsmöglichkeit in der Branche und entsprechenden Behörden aufzuzeigen.

Dissemination und Öffentlichkeitsarbeit

Es wurden verschiedene direkte Beteiligungsformate umgesetzt:

- Kick-Off- und Abschlussveranstaltung,
- Neun Experteninterviews,
- Zwei digitale Workshops, jeweils inklusive Online-Befragung via MS Forms,
- bilateraler Austausch mit Stakeholdern und Branchenvertreter*innen.

Darüber hinaus wurden verschiedene öffentlichkeitswirksame Formate und Medien genutzt:

- Gremienarbeit der SGKV (Runder Tisch Schienengüterverkehr, UAG Schienengüterverkehr, multimodaler Strategiedialog, SGKV-Mitgliederversammlung),
- Vortrag (Science Slam) und Projektplakat auf der Jahresnetzwerkveranstaltung „TerminalTag“ der SGKV mit rund 150 Teilnehmenden aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft,
- Teilnahme und Vorstellung auf mFUND-Konferenzen, mFUND-Fachaustausch-Events, mFUND-Ideensprints und mFUND Onlineworkshops,
- Social Media Beiträge via LinkedIn,
- Artikel in der RailFreight.com (Online-Journal: <https://www.railfreight.com/technology/2025/02/18/the-problem-is-not-data-availability-its-putting-it-all-together-from-the-different-modalities/>),
- Vier Newsletter-Beiträge im Rundschreiben der SGKV an ihre Mitglieder,
- Pressemeldung zum Projekt-Kick-Off und zum Projekt-Abschluss,
- Projektunterseite auf der SGKV-Webseite mit Projektsteckbrief (<https://sgkv.de/portfolio/projekte/>),
- Projektplakat für 9. TerminalTag (<https://sgkv.de/terminaltag/>),
- Daten-Upload auf der Mobilithek (<https://mobilithek.info/offers/763846952421863424>),

- Interview zu KV-Stat bei mCast – Der Innovationspodcast: Forschung für die Mobilität der Zukunft. 17. Folge. (<https://open.spotify.com/episode/5zY3Y1PV7GdwmxjEFOL3g3>)

Insgesamt kann von einer hohen Reichweite ausgegangen werden.

Erreichte Zielgruppen

In Summe konnten 12 Akteursgruppen mit 52 Personen direkt erreicht werden, d.h. dass diese Personen mindestens an einer Projekt-Veranstaltung (siehe direkte Beteiligungsformate) teilgenommen hatten. Die vermutete Anzahl der indirekt erreichten Zielgruppe, welche über öffentlichkeitswirksame Formate und Medien erreicht wurden, liegt deutlich höher.

Personenanzahl je Rolle und Akteurstyp							
Datenquelle und -nutzer*in				Datennutzer*in			
Terminalbetreiber (Binnenterminals + Seehäfen), 15	Multiplikatoren/ Verbände, 5		Übrige Verwaltung, 5			Verkehrsministerium, 6	Verkehrsforschung, 4
	Eisenbahnverkehrsunternehmen, 3	KV-Operateure/ Logistikdienstleister, 3	KV-Equipment Hersteller, 2	Zuvor nicht genannter Akteurstyp, 2	Datenquelle		
					Stadtwerke, 1	Data Broker, 4	Statistisches Amt, 2

Abbildung 27: Anzahl direkt erreichter Personen je Akteursgruppe

8. Fazit und Ausblick

Das Fazit der Machbarkeitsstudie zur Entwicklung einer Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr (KV) fällt positiv aus, was die technische, inhaltliche und organisatorische Machbarkeit anbelangt. Die ausführlichen Untersuchungen und Analysen in den vier Arbeitspaketen legen nahe, dass eine zentrale Plattform, die bestehende und neue Datenquellen zum KV integriert, realisierbar ist.

Datenverfügbarkeit und -integration: Bereits jetzt existieren zahlreiche Datenquellen, die wertvolle Einblicke in den KV bieten. Allerdings sind diese Daten über verschiedene Plattformen verstreut und oft schwer auffindbar, was die Zugänglichkeit einschränkt. Eine zentrale KV-Statistikplattform würde diese Informationen bündeln und damit einen erheblichen Mehrwert für alle Stakeholder schaffen. Es gibt bereits gute Datenverfügbarkeiten in Bereichen wie dem Schienengüterverkehr und der Binnenschifffahrt, während Daten aus dem Straßengüterverkehr, insbesondere Vor- und Nachlaufdaten, noch Verbesserungspotenzial aufweisen. Die Vielfalt der Datenquellen, einschließlich amtlicher und privatwirtschaftlicher Daten, bietet eine solide Grundlage für die Plattform.

Technische Umsetzung und Datenverarbeitung: Die unterschiedlichen vorhandenen Technologien und Datenformate können erfolgreich in die geplante Plattform integriert werden. Die Herausforderungen bei der Datenharmonisierung und -standardisierung sind zwar nicht zu unterschätzen, jedoch zeigen die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie, dass diese mit modernen Datenverarbeitungs- und Analysemethoden bewältigt werden können. Die in Teilen signalisierte Bereitschaft zur Datengabe, besonders unter Bedingungen, die den Datenschutz gewährleisten, stärkt ein avisiertes Umsetzungsprojekt weiter.

Stakeholder-Engagement und Datenschutz: Durch aktive Einbindung der Stakeholder mittels direkter Beteiligungsformate hat das Projektteam eine breite Palette von Perspektiven und Anforderungen gesammelt, die zukünftig in die Entwicklung der Plattform einfließen können. Datenschutz und die Sicherheit der Daten sind zentrale Anliegen, die durch Anonymisierung und andere Sicherheitsmaßnahmen adressiert werden.

Zusammengefasst zeigt das Projektergebnis deutlich, dass die Entwicklung einer bedarfsgerechten Statistikplattform für den Kombinierten Verkehr machbar ist. Diese Erkenntnis stärkt das Vertrauen in die Realisierbarkeit eines Umsetzungsprojekts und legt den Grundstein für die Weiterführung der Arbeiten, um eine effiziente, nutzerfreundliche und umfassende Statistikplattform zu schaffen, die den Anforderungen aller Beteiligten gerecht wird.

Anlagen

Quellenverzeichnis

- (1) <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaziele-und-sektoren-1669268>, letzter Zugriff am 08.09.2021
- (2) https://www.bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/E/masterplan-schienengueterverkehr.pdf?__blob=publicationFile, letzter Zugriff am 17/10/2022
- (3) https://masterplan-freizeitschiffahrt.bund.de/downloads/publications/0/2_masterplan-binnenschiffahrt.pdf, letzter Zugriff am 08.09.2021
- (4) <https://www.iso.org/committee/49742.html>, letzter Zugriff am 27/10/2022
- (5) <https://trimis.ec.europa.eu/dashboard>, letzter Zugriff am 30/09/2022
- (6) <https://www.bts.gov/about-BTS>, letzter Zugriff am 30/09/2022
- (7) <https://www.bitre.gov.au/statistics/freight>, letzter Zugriff am 12/10/2022
- (8) <https://www.infrastructure.gov.au/infrastructure-transport-vehicles/transport-strategy-policy/freight-supply-chains/national-freight-data-hub>, letzter Zugriff am 12/10/2022
- (9) <https://www.oecd.org/statistics/data-collection/>, letzter Zugriff am 12/10/2022
- (10) <https://www.ti-insight.com/dashboard/>, letzter Zugriff am 12/10/2022
- (11) Dürr, Eugène & Giannopoulos, George. (2003). SITS: A system for uniform intermodal freight transport information exchange. International Journal of Transport Management. 1. 175-186. 10.1016/j.ijtm.2004.01.003, letzter Zugriff am 12/10/2022
- (12) <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/kv4.html>, letzter Zugriff am 17/10/2022
- (13) <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/eifa.html>, letzter Zugriff am 03/02/2023
- (14) <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/mclient.html>, letzter Zugriff am 13/10/2022
- (15) <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/open-data-portal-germany-opal.html>, letzter Zugriff am 13/10/2022
- (16) <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/rfdh.html>, letzter Zugriff am 13/10/2022
- (17) <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/visualisierung-von-daten-der-automatischen-verkehrszaehlung-verkehrsvis.html>, letzter Zugriff am 13/10/2022

Plattformen in Stand von Wissenschaft und Technik

- (a) <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (b) <https://ec.europa.eu/eurostat/de/>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (c) <https://mobilithek.info/>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (d) <https://de.statista.com/>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (e) <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Eisenbahnen/Veroeffentlichungen/Marktuntersuchungen/artikel.html?nn=266022>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (f) <https://sgkv.de/publikationen/zahlen-und-fakten/>, letzter Zugriff am 07/07/2025

- (g) <https://www.intermodal-map.com/>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (h) <https://www.intermodal-terminals.eu/2010/09/09/agora-intermodal-database-launched/>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (i) <https://railfacilitiesportal.eu/>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (j) <https://www.bremerhaven.de/de/verwaltung-politik-sicherheit/zahlen-fakten/bevoelkerung/statistik-bevoelkerungszahlen.23353.html>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (k) <https://www.uirr.com/en/media-centre/annual-reports/annual-reports.html>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (l) <https://uic.org/freight/combined-transport/#documents>, letzter Zugriff am 07/07/2025
- (m) <https://intermodal.org/data-statistics>, letzter Zugriff am 07/07/2025

Datenbestand und -bedarfe zum KV als Zwischenergebnisse der AP 1+2 im Projekt „KV-Stat“ wurden auf der **Mobilithek** veröffentlicht: <https://mobilithek.info/offers/763846952421863424>.