

# Digitalisierung im Kapazitätsmanagement der Eisenbahn: Erwartungen und Herausforderungen

Die Digitalisierung des Kapazitätsmanagements kann die Infrastrukturnutzung optimieren und zusätzliche Kapazitäten schaffen. Im Projekt „Digitalisierung im Kapazitätsmanagement des Gesamtsystems Schiene“ des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt (DZSF) werden zunächst Anforderungen an ein „Digitales Kapazitätsmanagement“ formuliert und Herausforderungen bei der Umsetzung identifiziert.



## 1. Motivation

Ohne eine Steigerung der auf Hauptkorridoren bereits stark ausgelasteten Kapazitäten kann die gesellschaftlich erforderliche und politisch gewollte Verkehrsverlagerung nicht erreicht werden. Die hierfür notwendige Kapazitätssteigerung des deutschen Schienennetzes lässt sich nicht allein baulich realisieren, vielmehr muss ein Dreiklang aus infrastrukturellen Maßnahmen, betrieblich/technischen Ansätzen im Systemverbund und einer Digitalisierung der Prozesse wirken. Ein Kernelement der Digitalisierung ist die Herstellung der Durchgängigkeit zwischen Kapazitätsplanung und Trassenzuweisung als „Digitales Kapazitätsmanagement“ (DCM), um Anlagen und Technologien bestmöglich zu nutzen und hierdurch insbesondere eine Steigerung von Fahrplan- und Betriebsqualität zu erreichen. Die Beschleunigungskommission Schiene hat in ihrem Abschlussbericht der durchgängigen Implementierung eines DCM eine hohe Wirksamkeit zur Auflösung neuralgischer Kapazitätsengpässe attestiert [1, 2]. Im Rahmen dieses DZSF-Projektes sollen daher auf wissenschaftlicher Grundlage ein Überblick über den aktuellen Stand zum Kapazitätsmanagement erarbeitet, Herausforderungen im Zusammenhang des DCM ermittelt sowie Konzepte und praxisbezogene Handlungshilfen entwickelt werden. Das DZSF hat hierfür die quattron GmbH, das Verkehrswissenschaftliche Institut der



**Alexandra Benz, M. Sc.**  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Verkehrswissenschaftliches Institut der RWTH Aachen (VIA)  
benz@via.rwth-aachen.de



**Philipp Scherer, M. Sc.**  
Projektingenieur  
quattron GmbH  
philipp.scherer@quattron.com



**Dr.-Ing. Andreas Pfeifer**  
Oberingenieur  
Verkehrswissenschaftliches Institut der RWTH Aachen (VIA)  
pfeifer@via.rwth-aachen.de



**Emanuel von Heel, M. Sc.**  
Projektingenieur  
quattron GmbH  
emanuel.vonheel@quattron.com



**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nils Nießen**  
Institutsleiter  
Verkehrswissenschaftliches Institut der RWTH Aachen (VIA)  
niessen@via.rwth-aachen.de



**Dr.-Ing. Thorsten Bükler**  
Geschäftsführender Partner  
quattron GmbH  
thorsten.bueker@quattron.com



**Dr. Michael J. Beck**  
CEO  
neXt Capacity GmbH  
michael.beck@next-capacity.com



**Prof. Dr. Urs Kramer**  
Lehrprofessur für Öffentliches Recht  
Universität Passau  
Urs.Kramer@uni-passau.de

Zur Kapazitätssteigerung muss ein Dreiklang aus infrastrukturellen Maßnahmen, betrieblich/technischen Ansätzen und einer Digitalisierung der Prozesse wirken.





### Digitales Kapazitätsmanagement (DCM)

- 1 DCM umfasst gesamten Planungshorizont vom langfristigen Kapazitätsmanagement bis zur Planung und Betriebsdurchführung des einzelnen Betriebstags. Sowohl Fahrplangestaltung als auch Betriebsdurchführung sind integrale Bestandteile des Gesamtsystems.
- 2 DCM wird durch geeignete IT-Infrastruktur unterstützt. Dabei wird der Zugriff auf die Kapazität in Echtzeit geplant, optimiert und gesteuert. Hierbei kann eine Automatisierung unterstützend wirken.
- 3 DCM bedient sich eines digitalen, topologischen Abbilds der Infrastruktur mit zielgerichteter Abstraktion passend zum jeweiligen Anwendungshorizont.
- 4 DCM ist ein nicht-proprietärer Prozess mit standardisierten Schnittstellen.
- 5 Alle Schritte des DCM – von Kapazitätsplanung bis Betriebsdurchführung – bilden einen widerspruchsfreien Prozess.
- 6 DCM ermöglicht eine effiziente Bewirtschaftung und optimierte Ausnutzung der Eisenbahninfrastruktur inklusive der Etablierung geeigneter Regelkreise.
- 7 Wesentliche Beteiligte im DCM sind Infrastrukturbetreiber (von Schienenwegen und Serviceeinrichtungen) sowie Eisenbahnverkehrsunternehmen / Netzzugangsberechtigte.
- 8 Der Prozess DCM ist transparent für alle Beteiligten und diskriminierungsfrei.

1: Definition des „Digitalen Kapazitätsmanagements“ (DCM) für den Verkehrsträger Schiene

Quelle: Eigene Darstellung

RWTH Aachen University, die Lehrprofessur für Öffentliches Recht an der Universität Passau sowie die neXt Capacity GmbH mit der Projektbearbeitung beauftragt.

## 2. Definition des „Digitalen Kapazitätsmanagements“

Derzeit wird der Begriff DCM in verschiedenen Kontexten verwendet und ist mit vielfältigen Erwartungen verknüpft. Eine eindeutige Definition ist bislang jedoch nicht vorhanden. Daher erfolgt im Projektrahmen zunächst eine Definition des DCM. Hierzu werden verschiedene Branchenentwicklungen untersucht, relevante Stakeholder hinsichtlich ihrer aktuellen Probleme und ihrer Erwartungshaltung befragt und auch ein Abgleich mit anderen Branchen durchgeführt. Auf dieser Grundlage wird die Definition für ein DCM des Verkehrsträgers Schiene abgeleitet, die in Abbildung 1 dargestellt ist.

Die Definition berücksichtigt alle relevanten Planungshorizonte (langfristiges Kapazitätsmanagement mit daraus folgender erforderlicher Infrastrukturentwicklung, Jahresfahrplan, Ad-hoc Verkehre und Betrieb). Entsprechend sind Infrastrukturbetreiber (EIU von Schienenwegen und Serviceeinrichtungen) sowie Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) wesentliche Beteiligte des DCM und müssen somit bei den nachfolgenden Untersuchungen vorrangig berücksichtigt werden. Da das

DCM explizit auch langfristige Planungen umfasst, durch die gängigen Ausschreibungsverfahren im SPNV aber in diesem Planungsstadium nicht immer die betreibenden EVU bekannt sind, werden auch Aufgabenträger und sonstige Besteller von Verkehrsleistung am DCM beteiligt sein. Durch einen stetigen Abgleich mit den Ergebnissen des parallellaufenden DZSF-Projektes „Rahmenbedingungen, Prozesse und Planungswerkzeuge für kapazitätsoptimierte Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen im Bestandsnetz“, welches in einer sehr ähnlichen Konstellation bearbeitet wird, werden darüber hinaus die Anforderungen des Baukapazitätsmanagements bei der Entwicklung des DCM stringent berücksichtigt.

## 3. Laufende Entwicklungen zur Digitalisierung des Kapazitätsmanagements







Der derzeitige Stand der Technik des Kapazitätsmanagements stellt im Wesentlichen

eine rechnerunterstützte Fahrplankonstruktion dar (bei der DB InfraGO AG bspw. mittels RUT-K). Jedoch ist der Prozess an vielen Stellen durch eine manuelle Bearbeitung geprägt. Eine auf Optimierungsalgorithmen basierende automatisierte Fahrplanerstellung erfolgt bislang nur in Ausnahmefällen. Bereits produktive Entwicklungen bestehen hier vorwiegend im Gelegenheitsverkehr, wie das Beispiel Click&Ride der DB InfraGO AG zeigt [3]. In verschiedenen Forschungsprojekten wird eine Erweiterung der Automatisierung auf Jahresfahrpläne und strategische Planung forciert. Hierbei ist zu beobachten, dass sich diese Aktivitäten besonders auf vertaktete Fahrpläne beschränken [4, 5].

Die Kommunikation zwischen den Beteiligten wird in sehr unterschiedlichem Maße durch digitale Schnittstellen unterstützt. Bei vielen nationalen EIU bestehen online erreichbare Portale oder Schnittstellen für die Trassenanmeldung und -zuweisung. Zugleich erfolgt die Kommunikation gerade bei kleineren Infrastrukturbetreibern teils noch über Formulare oder sonstige analoge Kommunikationswege (Papierversand oder Fax).

Die Trassenbestellung und -zuweisung stellt jedoch nur einen Teilaspekt des DCM bei der Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren dar. Hinzu kommen im lang- bis mittelfristigen Zeitraum unter anderem die Kommunikation und Abstimmung von Baumaßnahmen sowie die

Eine eindeutige Definition des Begriffs „Digitales Kapazitätsmanagement“ ist bislang nicht vorhanden.

	Einheitliche, integrierte und europäische <b>Regeln, Prozesse und Systeme</b> zur Trassenvergabe und Optimierung von Fahrplanvarianten sind erforderlich.	Prozessual
	Alle in Europa <b>relevanten Akteure</b> <sup>1</sup> im Bereich der Eisenbahnkapazität müssen in dem erforderlichen Umfang <b>berücksichtigt</b> werden.	
	Eine <b>Digitalisierung der Arbeitsschritte</b> in und zwischen den einzelnen Planungsphasen ist zur schnelleren Trassenbestellung und einfacheren Umsetzung von Planungsalternativen notwendig.	Technologisch
	Grundlage dafür ist eine einheitliche, gemeinsame <b>Datenbasis</b> , die den Informationsaustausch verbessern soll. Zusätzlich sind Verbindungen der Tools und Planungsphasen durch geeignete <b>Schnittstellen</b> zum Zwecke der Aufwandsreduktion und Schließung der Lücken zu definieren.	
	Eine <b>Automatisierung</b> der Betriebsführung, Kommunikation und des Reschedulings soll zur Reduktion des Arbeitsaufwandes und zur Ermöglichung einer schnelleren Reaktion beitragen.	Wirtschaftlich
	Die <b>Finanzierung</b> von DCM muss für alle Akteure gesichert sein, ohne einzelne Beteiligte übermäßig zu belasten.	
(1) EIU inkl. NE-Bahnen und EVU, weitere Stakeholder		

**2:** Durch Stakeholder meistgenannte Herausforderungen und Erwartungen bei der Umsetzung des DCM für den Verkehrsträger Schiene Quelle: Eigene Darstellung

Berücksichtigung von Verkehrskonzepten, bei denen zudem auch Aufgabenträger im SPNV beteiligt sein können. Kurzfristig können zusätzliche Ad-hoc-Verkehre, Fahrplananpassungen und die Verteilung angepasster Fahrplanunterlagen eine weitergehende Kommunikation erforderlich machen. Herausfordernd ist die Einbindung aller Prozessschritte in das DCM, da der Informationsfluss zwischen allen Beteiligten gewährleistet sein muss. Die Kommunikation in diesen Themenfeldern zeigt sich sowohl in Deutschland als auch im europäischen Ausland in ihrer Ausgestaltung äußerst heterogen. Eine gesamthafte digitale Vernetzung des Kapazitätsmanagements ist nur begrenzt ausgeprägt und erfolgt meistens über proprietäre nationale Systeme. Die Schnittstellen werden auf sehr unterschiedlichen administrativen Ebenen betrieben (von verschiedenen EIU bis hin zu europäischen Verbänden), jedoch entwickeln sich derzeit Ansätze zu einer Vereinheitlichung der Prozesse und Schnittstellen.

Auf nationaler Ebene verfolgt die DB InfraGO AG mit dem neuen Kapazitätsplanungs- und Zuweisungsprozess (KaZu Novum) eine Entwicklung, die der Zielsetzung von TTR auf europäischer Ebene ähnlich ist (Erläuterung zum TTR siehe folgender Absatz). Hinzu kommt in diesem nationalen Fall eine Orientierung der langfristigen Kapazitätsstrategie („Kapazitätsnutzungs-

konzept“ bzw. KNK) an einer etappenweisen Umsetzung des Zielfahrplans Deutschlandtakt. [6] Weiterhin findet eine Anpassung der Vertriebs- und Kommunikationssysteme an die Anforderungen der TSI für Telematikanwendungen im Güter- bzw. Personenverkehr (TAF/TAP TSI) statt. Dies wird in den kommenden Jahren zur Ablösung unterschiedlicher bestehender Systeme wie dem Trassenportal Netz (TPN) sowie zu einer deutlichen Veränderung der IT-Infrastruktur führen [7]. Auch der im Jahr 2017 ergänzte „Annex VII“ der EU-Richtlinie 2012/34/EU, der europaweit einheitliche Vorgaben zur Kommunikation von baubedingten Kapazitätseinschränkungen festlegt, wird derzeit in die Prozesse und Regelwerke der DB InfraGO AG integriert [8].

Eine Modernisierung des Kapazitätsmanagements wird, neben nationalen Entwicklungen, auch auf europäischer Ebene forciert. Wesentlicher Akteur ist hier der Verband RailNetEurope (RNE), der seine Aktivitäten explizit auch auf das DCM bezieht. Kern der Bestrebungen von RNE ist das Timetable Redesign (TTR), das eine Neuorganisation der Prozesse von der Kapazitätsplanung bis hin zur Trassenzuweisung umfasst. Dabei sollen ein durchgehender und transparenter Prozess geschaffen und die Anforderungen unterschiedlicher Verkehrsarten berücksichtigt werden. Dies wird durch die Definition verschiedener Kapazitätsprodukte erreicht, die für lang- wie

kurzfristige Buchungen als Kapazitätskontingente vorgehalten werden. Zur digitalen Unterstützung des resultierenden Prozesses stellt RNE Softwaretools und Schnittstellen zur Verfügung: In der laufenden Entwicklung befinden sich das European Capacity Management Tool (ECMT) zur Visualisierung verfügbarer Kapazitäten, das Path Coordination System-Capacity Broker (PCS-CB) zur teilautomatisierten Bestellung von Trassen und das Temporary Capacity Restriction Tool (TCR Tool) zur Koordination und Kommunikation vorübergehender Kapazitätseinschränkungen. [9, 10]

Vorteilhaft ist die Entwicklung neuer und digitalisierter Prozesse vor allem dann, wenn Verfahren und Systeme vereinfacht und zusammengelegt werden. Ein branchenweit entwickeltes DCM stellt hier einen zentralen Baustein dar, der einerseits dafür sorgt, dass Bestandssysteme abgelöst werden, und andererseits ebenfalls zur Strukturierung und Konsolidierung der Digitalisierungsbemühungen beiträgt.

**4. Erwartungen der Branche und Herausforderungen bei der Implementierung**

Mit der Einführung des DCM gehen große Erwartungen einher, die bei der Implementierung möglichst umfassend zu berücksichtigen sind. Um diese zu erfassen und etwaige Herausforderungen abzuleiten, werden verschiedene Kanäle zur Kommu-

nikation genutzt (Interviews, Online-Fragebögen, Workshop). Eingebundene Branchenvertreter sind verschiedene EIU und EVU sowie Aufgabenträger, Regulierungsbehörden und Verbände. Dort getätigte Aussagen stellen häufig Problembeschreibungen des Status quo dar und offenbaren somit Verbesserungspotenziale durch die Umsetzung des DCM.

Abbildung 2 stellt die durch die Erhebungsmethoden erfassten zentralen Herausforderungen und Erwartungen dar, die am häufigsten behandelt und von den Stakeholdern mit konkretem Bezug hinterlegt werden. Zudem erfolgt eine Kategorisierung der Herausforderungen und Erwartungen auf die Dimensionen „prozessual“, „technologisch“ und „wirtschaftlich“, um wesentliche Handlungsbedarfe leichter zu ordnen zu können.

Besonders häufig werden Herausforderungen aus dem prozessualen Bereich genannt, beispielsweise:

- Es existiert kein einheitlicher Prozess zur Berücksichtigung und Bekanntmachung von Bauzuständen.
- Abstellanlagen und Serviceeinrichtungen sowie Betriebsfahrten werden bei der Kapazitätsplanung nicht berücksichtigt.
- Die technischen Eigenschaften der Fahrzeuge werden in der Kapazitätsplanung nicht ausreichend gewürdigt.
- Der manuelle Anpassungsaufwand je Trasse während der Fahrplanerstellung ist wegen Interessenskonflikten der EVU sehr hoch.
- Über den gesamten Planungsprozess existiert eine Vielzahl an Tools, die unzureichend miteinander verknüpft sind.
- Prozesse zur Aufnahme geeigneter Regelkreise, Planungsparameter und Live-Daten im gewünschten Format zur Optimierung des Fahrplans existieren nicht.
- Die zeitverzögerte Weitergabe von Informationen während der Planungsphasen und fehlende Schnittstellen erhöhen den Zeit- und Personalaufwand.
- Eine mangelhafte grenzüberschreitende Kommunikation erschwert das Bestellen und Planen internationaler Trassen.
- Es existiert kein gesamthafter Bestell- und Abrechnungsprozess über die gesamte Prozesskette (Strecke, Station und Abstellung).
- Aktuell können keine Informationen über verfügbare Trassen eingesehen werden. Ferner existieren unterschiedliche Regeln, Fristen und Prozesse zur Informationsbereitstellung (bspw. zu Fahrplanaktualisierungen).

- Interne Bedürfnisse in der EVU-seitigen Produktionsplanung führen zu zusätzlichen Iterationsschleifen.
- Kurzfristige Änderungen an Trassen sind nur mit viel Aufwand durchführbar.

Als zentrale Herausforderung wird die Schaffung eines klaren und transparenten Prozesses unter Berücksichtigung bereits angestoßener nationaler Entwicklungen und unter Einbindung aller Beteiligten angesehen. Darüber hinaus wird als problematisch bewertet, dass es aktuell eine Vielzahl nicht verzahnter Tools und Schnittstellen gibt, sodass die Informationsbeschaffung sowie die Kommunikation sowohl in der Langfrist- als auch in der Kurzfristplanung besonders herausfordernd ist. Beispielhaft lässt sich hier nennen, dass es keinerlei Informationen über verfügbare Trassen gibt oder dass über Bauzustände nur unzureichend informiert wird.

Auch in den weiteren Dimensionen existieren einige Herausforderungen für ein ganzheitliches DCM, die von den Stakeholdern benannt werden. In der nachfolgenden Auswahl sind mehrfach genannte Herausforderungen der technologischen, wirtschaftlichen und juristischen Dimension aufgeführt:

- Aufgrund von Widersprüchen zwischen optimaler Kapazitätsausnutzung und Kundenbedürfnissen wird nicht die gesamte verfügbare Kapazität des Schienennetzes genutzt.
- Die Finanzierung des DCM kann sich asymmetrisch auf EIU verteilen und ist nicht für alle EIU wirtschaftlich, sodass EVU die Systemanpassungen selbst finanzieren müssen.
- Es existieren keine IT-Standards für ein einheitliches, integriertes System.
- Die Diskriminierungsfreiheit und Transparenz – insbesondere bei der Trassenver-

**Mit uns bekommen Sie mehr Bewerber!**



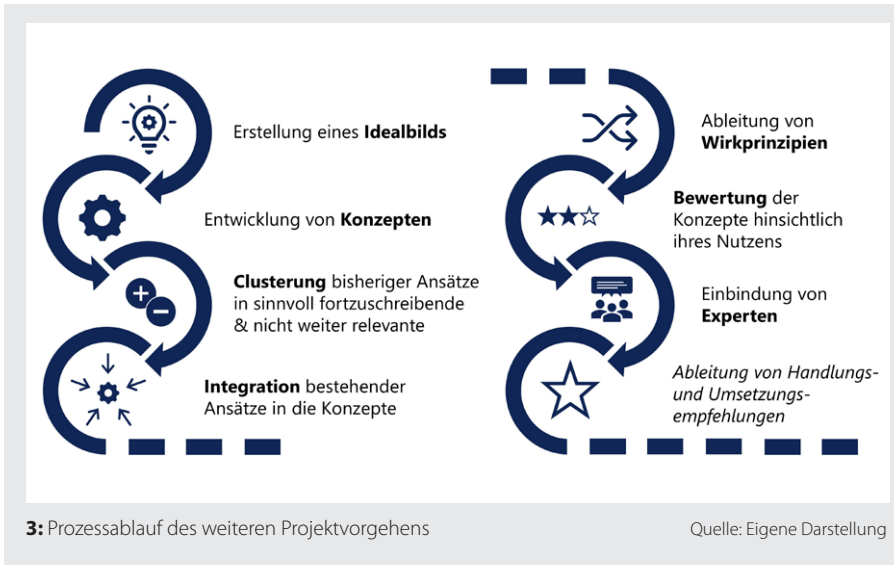
Ihr Fachmann für Stellenanzeigen:

Tim Feindt

tim.feindt@dvvmedia.com

+49 40 237 14 220



gabe und den zur Verfügung gestellten Informationen – muss gewährleistet sein.

Besonders häufig wird die Frage einer Finanzierung des DCM aufgeworfen, da durch dessen Einführung sowohl bei EIU als auch bei EVU ein Anpassungsaufwand genutzter Systeme vorliegt. Es herrscht die Sorge vor, dass dieser nicht gefördert wird und somit aus Eigenmitteln finanziert werden muss, die jedoch nur in begrenztem Maße zur Verfügung stehen. Grundsätzlich lässt das Bundeschienenwegeausbaugesetz zwar eine direkte Förderung des DCM zu. Wie der erforderliche Nachweis und die Quantifizierung des wirtschaftlichen Nutzens hierzu aussehen sollen, ist jedoch nicht abschließend geklärt. Ebenfalls wird hervorgehoben, dass bei einer Förderung des DCM darauf zu achten ist, dass die Diskriminierungsfreiheit der verschiedenen Akteure gewährleistet ist.

### 5. Weiteres Vorgehen

Das weitere Projektvorgehen fokussiert sich auf die Entwicklung und Bewertung von Konzepten für das DCM. Das primäre Ziel besteht darin, Lösungen für identifizierte Herausforderungen zu entwickeln oder zumindest eine Minderung der gegenwärtigen Probleme sicherzustellen. Hierbei wird zunächst ein Idealbild erstellt, das alle erforderlichen Prozesse, Schnittstellen und Abhängigkeiten sowie europaweit vorgegebene Rahmenbedingungen für ein ganzheitliches DCM umfasst. Dieser ideale Prozessablauf dient als Ausgangspunkt für die Ableitung von Konzepten, indem die Herausforderungen (vgl. Abschnitt 4) konkreten Prozessabläufen des Idealbilds zugeordnet werden. Dabei werden bestehende Abweichungen zwischen dem Ist-Zustand und dem Idealbild identifiziert, wie in Abbildung 3 visualisiert ist.

Auf dieser Grundlage wird eine Bandbreite an Umsetzungskonzepten entwickelt, die von minimalen Anpassungen bis hin zu optimalen Lösungen reichen. Zudem wird angestrebt, bestehende Ansätze in die entwickelten Konzepte zu integrieren, weshalb eine Clustering bereits existierender Ansätze und Tools (z.B. Click&Ride oder KaZu Novum) in sinnvoll fortzuschreibende und nicht weiter relevante Konzepte erfolgt. Neben der Adaption bestehender Ansätze kann – falls erforderlich – auch eine Neuentwicklung von Einzelkomponenten in Betracht gezogen werden.

Anschließend wird die Wirkung der verschiedenen Konzepte sowohl in zeitlicher als auch zielgruppenspezifischer Hinsicht

analysiert, um eine differenzierte Bewertung der Konzepte hinsichtlich ihres Nutzens für die verschiedenen Stakeholder zu ermöglichen. Darauf aufbauend werden Handlungsempfehlungen formuliert, die eine etappierte und priorisierte Umsetzung zum Idealbild ermöglichen sollen. ●

### Literatur

- [1] Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV), „Beschleunigungskommission Schiene - Abschlussbericht“, Bonn, 2022.
- [2] M. Beck, „Infrastrukturkapazität und Trassen müssen so einfach zu buchen sein wie ein Hotelzimmer“, Rail Business, pp. 4-5, August 2023.
- [3] D. Pöhle, A.-L. Frank, S. Kühn und J. Schlaich, „Automatisierte Fahrplanerstellung bei der DB Netz“, Tagungsdokumentation zur „HEUREKA – Optimierung in Verkehr und Transport“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) e.V., 2021.
- [4] D. Pöhle, „Digitalisierung Fahrplan im „neXt Lab“, ETR - Eisenbahntechnische Rundschau (ETR), pp. 25-28, April 2018.
- [5] Professur für Verkehrsströmungslehre TU Dresden, [Online]. Available: <https://tu-dresden.de/bu/verkehr/ila/vkstrl/forschung/forschungsprojekte/>. [Zugriff am 7. Oktober 2024].
- [6] DB InfraGO AG, „KaZu Novum – Kapazitätsplanung und -zuweisung der Zukunft“, [Online]. Available: <https://www.dbinfrago.com/web/schiennetz/kazu-novum-11909200>. [Zugriff am 7. Oktober 2024].
- [7] DB InfraGO AG, „Kurzpräsentation TAF/TAP TSI bei der DB InfraGO AG“, September 2024. [Online]. Available: <https://www.dbinfrago.com/web/schiennetz/netzzugang-und-regulierung/taf-tap-tsi/allgemein-11089206#>. [Zugriff am 7. Oktober 2024].
- [8] DB InfraGO AG, „Annex VII – Der neue Prozess zur Baukommunikation“, [Online]. Available: [https://www.dbinfrago.com/web/schiennetz/fahren\\_und\\_bauen/annex-vii-richtlinie-2012-34-eu-11857512](https://www.dbinfrago.com/web/schiennetz/fahren_und_bauen/annex-vii-richtlinie-2012-34-eu-11857512). [Zugriff am 28. Oktober 2024].
- [9] RailNetEurope (RNE), „TTR Fact Sheets - Complementary information document to Description of the Timetabling and Capacity Redesign Process“, Version 2.0, 2022.
- [10] RailNetEurope (RNE), „DCM Fact Sheet“, Version 1.0, 2022.

### Summary

#### Digitalisation in railway capacity management: expectations and challenges

The digitalisation of capacity management is generally seen as paving the way for optimised infrastructure utilisation and the rapid and effective creation of additional capacity. In the project “Digitalisation in capacity management of the overall rail system” of the German Centre for Rail Traffic Research at the Federal Railway Authority (DZSF), requirements for “digital capacity management” are first to be formulated and challenges in implementation identified.

Die zentrale Herausforderung besteht in der Schaffung eines klaren, transparenten Prozesses unter Berücksichtigung laufender nationaler Entwicklungen und aller Beteiligten.