


State of Design & Make 2026

# Verkehrswesen im Fokus

Der Einfluss von digitaler Transformation, KI,  
Fachkräften und Nachhaltigkeit auf die Branche

 AUTODESK





# Über den Bericht *Verkehrswesen* *im Fokus*

Für den Bericht *State of Design & Make: Verkehrswesen im Fokus* hat Autodesk eine Umfrage unter 900 Branchenführern und -experten in 14 Ländern durchgeführt, darunter 45 % Eigentümer von Tief- und Infrastrukturbauten sowie 26 % Bau-, 23 % Ingenieur- und 6 % Architekturdienstleister.

Zusätzliche Daten zum Bericht stammen aus der *State of Design & Make-Umfrage 2025* von Autodesk.

Für die Zwecke dieses Berichts werden KI-Vorreiter als Organisationen definiert, die künstliche Intelligenz vollständig in ihre Verkehrsprojekte integriert haben. Digital versierte Firmen haben große Fortschritte gemacht oder stellen neue Technologien offensiv in den Vordergrund. Zu den digital rückständigen Unternehmen gehören diejenigen, die nur minimal in die digitale Transformation investieren oder auf Widerstand stoßen, was die digitale Entwicklung ausbremst.

# Einführung: Das Verkehrswesen **am** **Wendepunkt**

Führungskräfte in der Verkehrsbranche berichten, dass ihre Unternehmen mit erheblichen Hindernissen konfrontiert sind, darunter alternde Infrastruktur, Klimavolatilität, Fachkräftemangel und Qualifikationsdefizite sowie Finanzierungslücken. Zugleich wirken sich neue Technologien wie künstliche Intelligenz (KI) auf den gesamten Objektlebenszyklus aus – von Entwurf und Bau bis hin zu Abwicklung, Wartung und Reparaturen.





## ABSCHNITT 1 | EINFÜHRUNG

### State of Design & Make: Verkehrswesen im Fokus – Zentrale Erkenntnisse

Um inmitten anhaltender und tiefgreifender Veränderungen erfolgreich zu sein, investieren Führungskräfte in der Verkehrsbranche verstärkt in digitale Lösungen, einschließlich KI, um die Auswirkungen steigender Kosten und geringerer Mitarbeiterzahlen abzumildern.

- **Die digitale Transformation stellt eine klare Priorität dar, doch isolierte Daten bleiben nach wie vor ein Problem.**

Obwohl BIM und GIS in den meisten Verkehrsunternehmen implementiert wurden, haben 40 % noch immer mit Datensilos zu kämpfen, und mehr als 8 von 10 geben an, dass mangelhaftes Datenmanagement die Projekteffizienz beeinträchtigt.

- **Zusammenarbeit ist unerlässlich.**

Der Großteil der Verkehrsunternehmen sieht einen klaren Nutzen in effizienter Zusammenarbeit, wobei Zeitersparnis und Projektqualität ganz oben auf der Liste der wichtigsten Vorteile stehen.

- **KI ist ein wesentlicher Effizienzfaktor und wird als unabdingbar für die Wettbewerbsfähigkeit angesehen.**

Fast alle Führungskräfte (99 %) im Verkehrswesen erachten KI als notwendig. KI optimiert Arbeitsabläufe, ermöglicht eine bessere Entscheidungsfindung und gilt als Wegbereiter für schnellere Problemlösungen in Ingenieurteams.

- **Der Fachkräftemangel belastet die Branche; kann KI Abhilfe schaffen?**

Die Hälfte der Entscheidungsträger in der Verkehrsbranche sorgt sich um die zukünftige Personalverfügbarkeit, insbesondere was den stetigen Rückgang von Absolventen im Tiefbaubereich anbelangt. Mehr als ein Drittel der Unternehmen bekommt bereits die Auswirkungen des Fachkräftemangels in Form von geringerer Projektqualität und größerer betrieblicher Ineffizienz zu spüren. Um dem entgegenzuwirken, setzen viele Führungskräfte auf KI: 72 % sind der Meinung, dass die Technologie das Potenzial hat, die Effizienz zu steigern und dadurch Ressourcen freizusetzen.

- **Nachhaltigkeit hat oberste Priorität; der Schwerpunkt liegt auf widerstandsfähiger Infrastruktur.**

Die meisten Führungskräfte in der Verkehrsbranche erkennen die zunehmende Bedeutung von Widerstandsfähigkeit und den Bedarf an umfassenderen Investitionen, um Wetterextremen zu trotzen. Wassermanagement gehört zu den dringlichsten Anliegen, und zum Bewältigen dieser Herausforderungen konzentriert sich die Mehrheit der Entscheidungsträger auf KI-gestützte Infrastrukturreilienz.

- **Eine frühzeitige Implementierung bringt Vorteile mit sich.**

Ein zentrales Thema in sämtlichen Verkehrssektoren ist der Leistungsunterschied zwischen KI-Vorreitern und den weniger fortschrittlichen Akteuren. KI-Vorreiter berichten von besseren Ergebnissen und positiveren Unternehmensaussichten, z. B. im Hinblick auf digitale Reife, Zusammenarbeit, Fachkräfte, Nachhaltigkeit und Widerstandsfähigkeit.

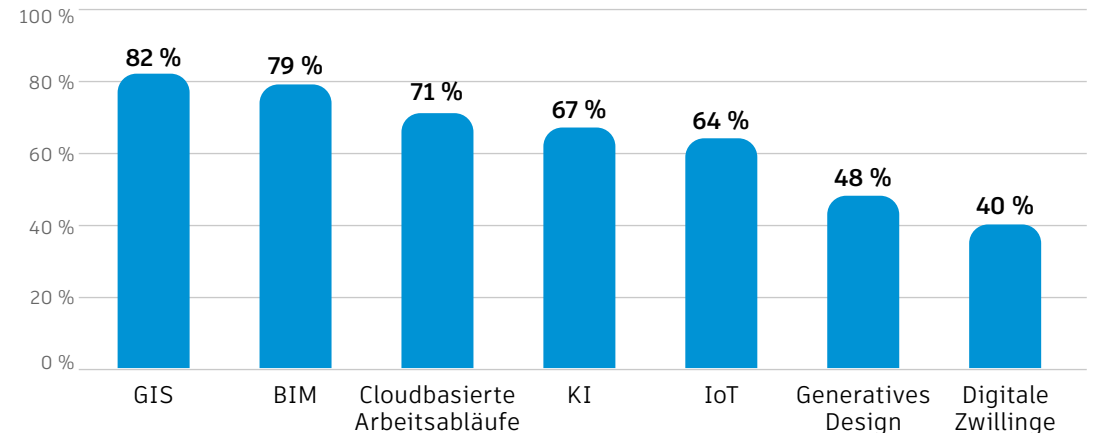
# Digitale Transformation im Verkehrswesen

Die digitale Transformation hat sich in der gesamten Verkehrsbranche von einer bloßen Zielsetzung zu einer Notwendigkeit entwickelt. Die meisten Unternehmen haben bereits digitale Kerntechnologien eingeführt, und viele streben nach stärker integrierten, datengesteuerten Betriebsmodellen. Die Vorteile der digitalen Transformation sind jedoch nicht gleichmäßig verteilt. Weiter fortgeschrittene Organisationen, insbesondere KI-Vorreiter, erzielen bessere betriebliche Ergebnisse und haben ein größeres Vertrauen in ihre Fähigkeit, tiefgreifende Veränderungen zu meistern.

Ein Großteil der Verkehrsunternehmen (60 %) berichtet von erheblichen

Fortschritten bei der digitalen Transformation, und weitere 16 % investieren offensiv in der Hoffnung, den Wandel zu beschleunigen. Wesentliche Technologien wie BIM und GIS bilden inzwischen die Grundlage, und über 50 % der Firmen haben sie bereits vollständig implementiert. Innovativere Lösungen (z. B. digitale Zwillinge und generatives Design) sind bei Verkehrsunternehmen weiterhin auf dem Vormarsch. Zwar wurde KI nur bei 20 % der Organisationen vollständig integriert, allerdings befinden sich weitere 47 % mitten im Prozess, was darauf hindeutet, dass die KI-Einführung für Entscheidungsträger in der Branche eine Priorität darstellt.

## Implementierung von GIS-, BIM- und Cloud-Lösungen bzw. entsprechende Pläne bei den meisten Verkehrsunternehmen

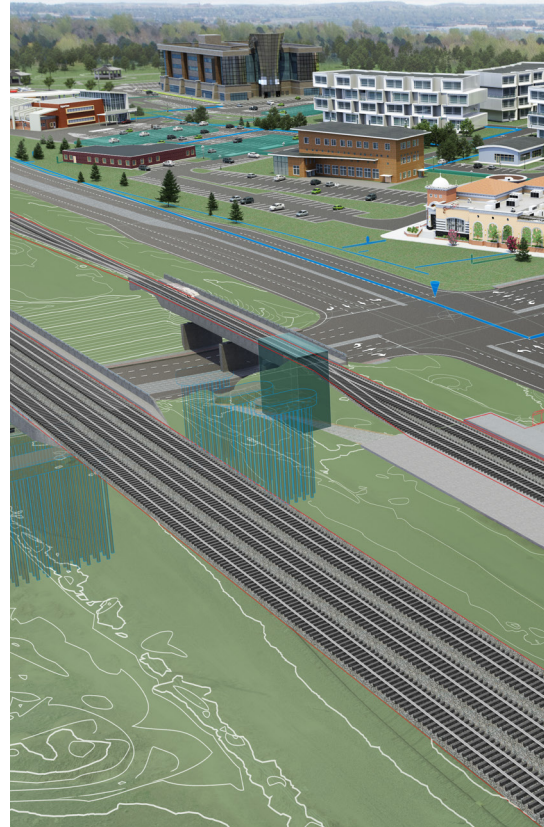


Frage: Wo steht Ihr Unternehmen aktuell in Bezug auf die Integration der folgenden fortschrittlichen Technologien in Verkehrsprojekte? 5-Punkte-Skala; die beiden höchsten Kategorien lauten „Implementierung ist im Gange“ und „Vollständig implementiert“.

**85 %**

der Führungskräfte im Verkehrswesen sagen, dass die Konvergenz von BIM und GIS für das Projektmanagement unerlässlich ist.

Bemerkenswerterweise zeichnen sich Infrastruktureigentümer durch eine frühe Einführung von Technologien aus, insbesondere in den Bereichen Geoinformationssysteme (GIS) und Building Information Modeling (BIM): 75 % haben GIS und 69 % BIM vollständig implementiert, verglichen mit 56 % bzw. 53 % im allgemeinen Branchendurchschnitt. Diese hohen Implementierungsraten zeigen, dass Eigentümer die langfristige Verantwortung für die Leistung und den Lebenszykluswert ihrer Anlagen tragen und verstärkt auf Widerstandsfähigkeit setzen.



## BIM- und GIS-Integration: Zusammenführung von Kontext und Präzision in der Verkehrsbranche

Building Information Modeling (BIM) und geografische Informationssysteme (GIS) spielen mit Blick auf Verkehrsinfrastruktur seit Langem unterschiedliche, sich ergänzende Rollen. GIS bietet einen umfassenden räumlichen Kontext und erfasst Informationen zu Gelände, Landnutzung, Hochwasserrisiko, Versorgungseinrichtungen sowie zur Vernetzung von Städten und Regionen. BIM liefert hochgradig detaillierte, datenreiche Darstellungen einzelner Objekte (z. B. Straßen, Brücken, Tunnel und Bahnhöfe) und beschreibt, wie diese entworfen, gebaut und gewartet werden.

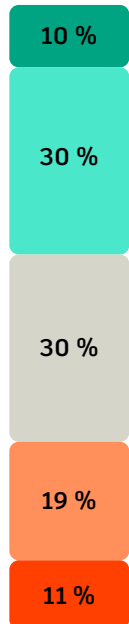
In der Vergangenheit existierten diese Systeme nebeneinander, wobei GIS als Basis für die frühe Planung diente und BIM während der Entwurfs- und Bauphasen zum Einsatz kam. Verkehrsunternehmen integrieren zunehmend beides, indem sie Geodatenkontext direkt in Entwurfsmodelle einbetten, um fundiertere Entscheidungen über den gesamten Projektlebenszyklus hinweg zu treffen.

Diese Integration trägt zu einer intelligenteren Planung und Risikominderung bei. Durch die Kombination von GIS-Daten zu Umgebungsbedingungen, Wegerechtsbeschränkungen oder Überschwemmungsgebieten mit BIM-Modellen sind Teams in der Lage, Entwurfsoptionen frühzeitiger zu bewerten und spätere Nacharbeiten zu minimieren. Planer können beispielsweise beurteilen, wie sich eine vorgeschlagene Straßenachse auf vorhandene Versorgungseinrichtungen, das Gelände oder Klimarisiken auswirkt, bevor mit der detaillierten Planung begonnen wird.

Die BIM- und GIS-Integration führt außerdem zu einer besseren Koordination und Datengenauigkeit. Statt Informationen zwischen unzusammenhängenden Systemen zu übertragen, ermöglichen integrierte Arbeitsabläufe die Wiederverwendung von Raum- und Entwurfsdaten für Planung, Bauausführung und Betrieb. Dies verringert Redundanzen, verbessert die Datenqualität und fördert die Zusammenarbeit zwischen Eigentümern, Planern, Bauunternehmern und Betreibern.

# Die Auswirkungen von Datenmanagement-Problemen auf Verkehrsprojekte

Unser Unternehmen hat mit isolierten Daten zu kämpfen.



Mangelhaftes Datenmanagement beeinträchtigt die Projekteffizienz.



- Stimme vollkommen zu
- Stimme eher zu
- Stimme weder zu noch nicht zu
- Stimme eher nicht zu
- Stimme überhaupt nicht zu

*„Wir verwalten Daten, egal ob es sich um eine alte Zeichnung aus dem Jahr 1900 oder ein Modell mit zugehörigen Objektinformationen handelt. Unsere Aufgabe ist es, zu verstehen, welche Daten relevant sind und wie wir sie erfassen, speichern, pflegen und den anderen Abteilungen im Unternehmen zur Verfügung stellen.“*

**AMANDA COLEMAN**

Engineering Innovation & Digital Center Manager, Hafenbehörde von Portland in Oregon

Während die Technologienutzung weitverbreitet ist und Daten im Überfluss vorhanden sind, geht es bei der Umwandlung von Informationen in unternehmensweite Erkenntnisse mittlerweile weniger um einzelne Tools, sondern vielmehr darum, wie gut Daten zwischen Systemen, Teams und Partnern fließen. Die überwiegende Mehrheit der Führungskräfte (86 %) im Verkehrswesen gibt an, dass reibungslose Arbeitsabläufe mit Branchenpartnern wichtig sind, und 83 % sind der Meinung, dass eine bessere Dateninteroperabilität die Zusammenarbeit fördern würde. Zudem herrscht bei den negativen Auswirkungen eines schlechten Datenmanagements nahezu Einigkeit: 84 % sind der Auffassung, dass die Projektabwicklung dadurch beeinträchtigt wird.

Trotz weitgehender Übereinstimmung bezüglich der Vorteile von Dateninteroperabilität geben 40 % der Entscheidungsträger im Verkehrswesen an, dass ihre Organisation nach wie vor mit Datensilos zu kämpfen hat. Der Großteil (48 % manchmal, 8 % oft, 1 % immer) war aufgrund von unzureichender Interoperabilität bereits zu Nacharbeiten bei Projekten gezwungen. In digital rückständigen Unternehmen steigen die Risiken eines mangelhaften Datenmanagements exponentiell an: Die Wahrscheinlichkeit, dass aufgrund von Interoperabilitätsproblemen immer oder häufig Nacharbeiten anfallen, ist im Vergleich zu

ausgereifteren Firmen fast dreimal so hoch (17 % im Vergleich zu 6 %). Jay Mezher, Digital Delivery Practice Lead bei Mott MacDonald, hebt hervor, dass diese Herausforderungen tagtäglich auftreten. „Der digitale Reifegrad von Behörden, Bauunternehmern und Beratern ist stets unterschiedlich“, erklärt er. „Dies führt oftmals zu fragmentierten Arbeitsabläufen, Datenlücken und letztendlich zu Nacharbeiten bei Projekten.“

Tetsuhiro Kurahashi, BIM-Manager bei Nippon Koei, einer Firma für Ingenieurberatung und Energietechnik, teilt diese Meinung, betont aber das Potenzial von Dateninteroperabilität. „Isolierte Daten stellen ein großes Problem dar“, sagt er. „Jede Abteilung verfügt über wertvolle Informationen, allerdings werden diese nicht optimal genutzt. Durch die richtige Kombination dieser Daten lässt sich die Produktivität steigern.“

Der scheinbare Widerspruch zwischen Wahrnehmung und Realität bei der Dateninteroperabilität ist nicht auf mangelnde Versuche zurückzuführen. Vielmehr stehen Entscheidungsträger im Verkehrswesen vor einer Vielzahl von Implementierungsherausforderungen – von Risikominderung über Datenformatierung bis hin zu Widerständen innerhalb des Unternehmens.

Frage: Inwieweit stimmen Sie der folgenden Aussage zu oder nicht zu? [Aussage] Die beiden höchsten Zustimmungskategorien lauten „Stimme eher zu“ und „Stimme vollkommen zu“.

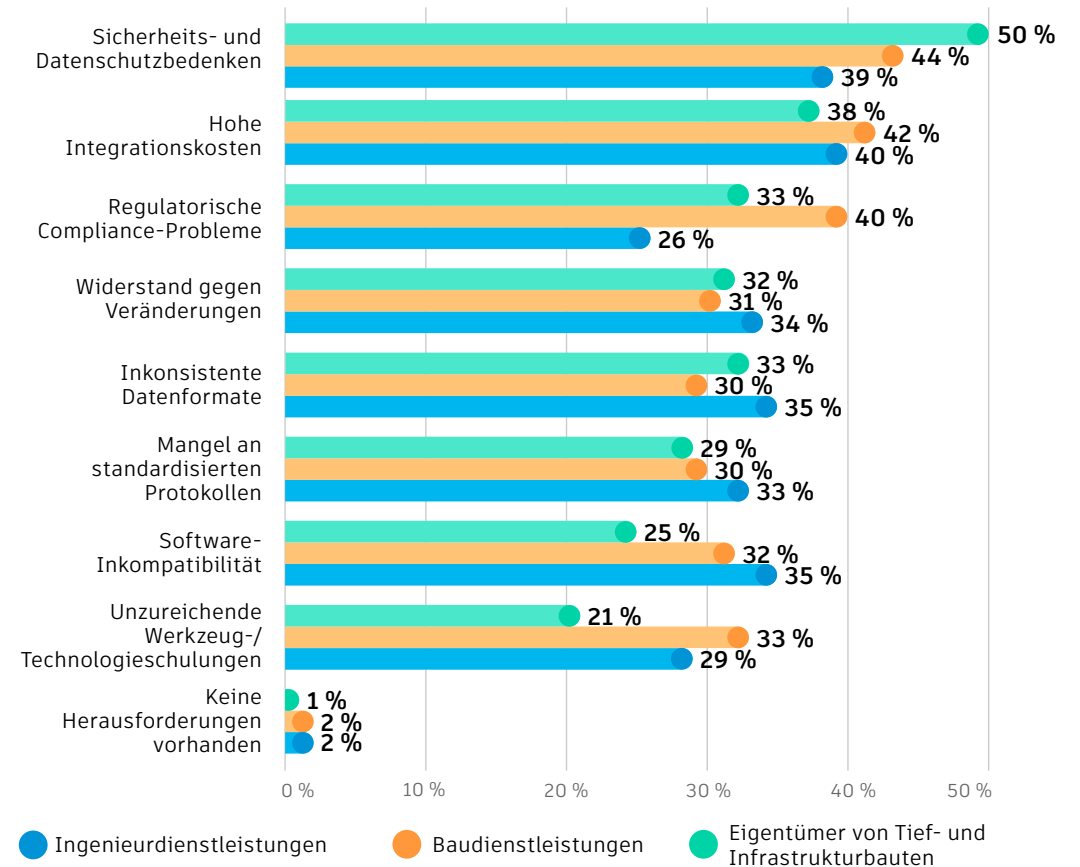
Fast die Hälfte der Führungskräfte (45 %) in der Verkehrsbranche nennt Sicherheit und Datenschutz als die größten Herausforderungen im Zusammenhang mit der Dateninteroperabilität. Die Daten von Verkehrsprojekten enthalten häufig sensible Anlagen-, Organisations- und Betriebsdetails, und Entscheidungsträger müssen sicherstellen, dass diese präzise, geschützt und rechtskonform bleiben. Ohne klare Governance und konsistente Sicherheitsstandards für alle Projektbeteiligten ist die Interoperabilität möglicherweise eingeschränkt, was Verzögerungen und Nacharbeiten verursacht, anstatt die Zusammenarbeit zu verbessern.

Unternehmen, die sich diesen Herausforderungen stellen und ihre

Arbeitsabläufe stärker vernetzen, erzielen erwartungsgemäß bessere Ergebnisse in Form von weniger Nacharbeiten, kürzeren Projektlaufzeiten und reibungsloserer Zusammenarbeit mit externen Partnern.

KI-Vorreiter weisen eine deutlich größere Zustimmung als Nachzügler darüber auf, dass Interoperabilität (94 % im Vergleich zu 81 %), offene Standards (93 % im Vergleich zu 82 %) und die Nutzung digitaler Werkzeuge (88 % im Vergleich zu 81 %) zu hochwertigeren Projektergebnissen führen. Dies zeigt, dass Unternehmen, die in KI investieren, auch die notwendigen Datengrundlagen festigen, um die Effekte von Interoperabilität in großem Maßstab zu realisieren.

## Unterschiedliche Datenherausforderungen im Verkehrswesen



Frage: Was sind die primären Herausforderungen im Zusammenhang mit der Dateninteroperabilität in Ihren Projekten? Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus; angegeben ist der Prozentsatz der Auswahlen.



## Lösungsbeispiel: EMAY Engineering – Schnellere Entwürfe und weniger Überarbeitungen dank BIM

EMAY Engineering, ein internationales Ingenieur- und technisches Beratungsunternehmen mit Sitz in der Türkei, plant und verwirklicht große Verkehrsprojekte, darunter Autobahnen, U-Bahn-Systeme, Brücken und Tunnel. Angesichts zunehmender Projektkomplexität und immer engerer Zeitpläne erkannte EMAY, dass herkömmliche dokumentenbasierte 2D-Arbeitsabläufe nicht länger den Anforderungen entsprachen. Koordinationsprobleme, späte Entwurfsänderungen und eingeschränkte Transparenz bei allen Beteiligten erhöhten Risiko und Aufwand, insbesondere bei größeren Projekten.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, ist EMAY bewusst auf BIM umgestiegen. Das Ziel bestand nicht ausschließlich darin, 3D-Modelle zu generieren, sondern auch die Koordination zu optimieren, Nacharbeiten zu minimieren und einen zuverlässigeren Entwurfsprozess zu etablieren. Die Firma tätigte entsprechende Investitionen, um Teams zu schulen, Arbeitsabläufe neu zu definieren und sowohl die Erstellung als auch den projektübergreifenden Austausch von Modellen und Daten zu standardisieren.

Mithilfe von BIM ließen sich Infrastrukturelemente detaillierter modellieren und Konflikte (z. B. zwischen Straßengeometrie, Bauwerken und Versorgungseinrichtungen) viel früher in der Entwurfsphase identifizieren. Dadurch wurden späte Änderungen reduziert, und Teams konnten Probleme vor Abschluss der Baudokumentation lösen. Parametrische und automatisierte Planungsansätze machten es zudem leichter, Alternativen zu testen und auf Entwurfsänderungen zu reagieren, ohne ganz von vorne beginnen zu müssen.

Bei großen Verkehrsprojekten wie U-Bahn-Linien und Autobahnen trug die BIM-gestützte Effizienz zu schnelleren Entwurfszyklen, weniger Überarbeitungen und einer klareren Abstimmung zwischen Teams bei, was Qualität und Konsistenz der Projektabwicklung insgesamt verbesserte.

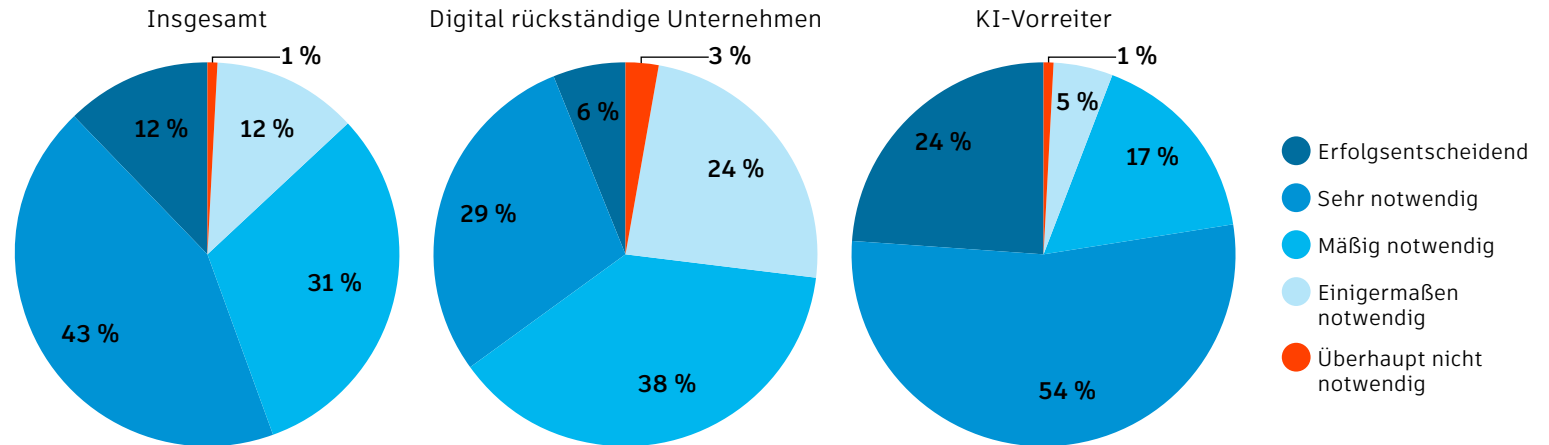
**MEHR ERFAHREN**

# KI als wesentlicher Faktor

KI verändert die Arbeitsweise vieler Unternehmen grundlegend – das gilt auch für die Verkehrsbranche. Die Technologie hat sich rasch zu einem strategischen Gebot entwickelt: Überwältigende 99 % der Entscheidungsträger sind der Meinung, dass die Einführung von KI erforderlich ist, um wettbewerbsfähig zu bleiben, und mehr als die Hälfte stimmt zu, dass KI erfolgsentscheidend oder sehr notwendig ist.

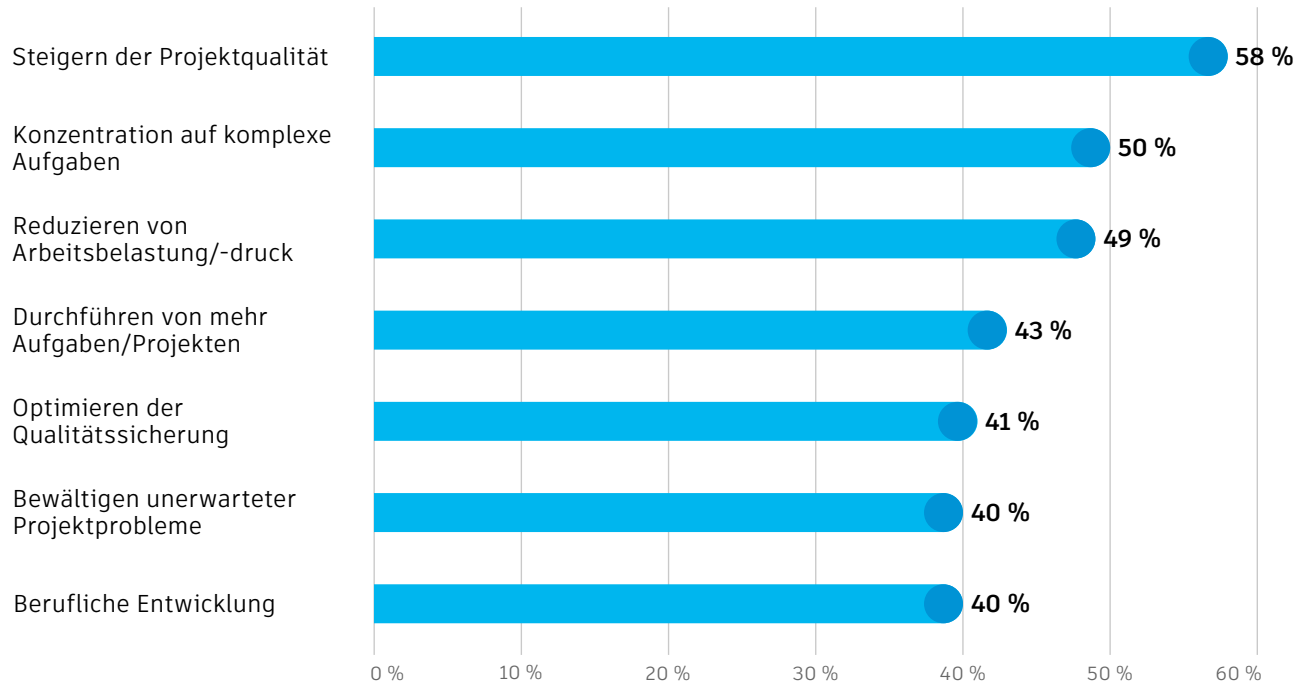
## KI als wesentlicher Faktor für Wettbewerbsvorteile

99 % der Führungskräfte im Verkehrswesen stimmen zu, dass die Implementierung von KI notwendig ist.



Frage: Wie notwendig ist Ihrer Meinung nach die Einführung von KI, um in der Tiefbaubranche wettbewerbsfähig zu bleiben?  
 Siehe Definitionen von digital rückständigen Unternehmen und KI-Vorreitern auf Seite 3.

## Führungskräfte im Verkehrswesen: Fokus auf andere Prioritäten dank KI-Zeitersparnis



Frage: Wie nutzen Sie die Zeit, die Sie durch KI-Werkzeuge einsparen? Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus; angegeben ist der Prozentsatz der Auswahlen. „Sonstiges“ und „KI bringt mir keine Zeitersparnis“ werden nicht angezeigt.

*„Wir setzen KI ein, um Aufgaben bei parametrischen Entwurfsprozessen zu automatisieren; ein großer Teil des manuellen Programmieraufwands entfällt dadurch heute.“*

**JAY MEZHER**

Vice President, Digital Delivery bei Mott MacDonald, einem Beratungsunternehmen für Ingenieurwesen, Entwicklung und Management

Einer der universellsten KI-Vorteile, von dem alle Unternehmen profitieren, sind Zeitersparnisse bzw. die höhere Produktivität. Speziell im Verkehrswesen geben 84 % der Führungskräfte an, dass sich mit KI Zeit einsparen lässt und somit mehr Zeit für andere, wichtigere Aufgaben bleibt. Insbesondere bei der Art und Weise, wie diese zusätzliche Zeit genutzt wird, gibt es Unterschiede zwischen KI-Vorreitern und -Nachzüglern, aus denen sich ein überraschender Wettbewerbsvorteil ergibt.

KI-Vorreiter investieren ihre zurückgewonnene Zeit im Vergleich zu Nachzüglern mit größerer Wahrscheinlichkeit in Qualitätsverbesserung (63 % verglichen mit 56 %), komplexe Problemlösung (54 % verglichen mit 49 %) und berufliche Entwicklung (46 % verglichen mit 38 %). Daraus entsteht ein positiver Kreislauf, in dem die KI-Implementierung zu mehr Kapazitäten beiträgt. Diese werden anschließend in wertschöpfendere Aufgaben reinvestiert, um sich leistungstechnisch weiter von Mitbewerbern abzuheben.



Es mag zwar verständlich sein, dass KI-Vorreiter einen größeren Nutzen aus KI ziehen, doch die Diskrepanz im Hinblick auf widerstandsfähige Infrastruktur fällt beträchtlich aus. 90 % der KI-Vorreiter sagen, dass KI die Widerstandsfähigkeit von Infrastrukturen stärkt, verglichen mit 74 % bei den Nachzüglern. Eine ähnliche Kluft besteht auch bei der Behebung von Qualifikationsdefiziten: 89 % der KI-Vorreiter geben an, dass sich Fachkräfteengpässe mithilfe von KI abfedern lassen; bei den Nachzüglern sind es lediglich 67 %. In Anbetracht der Tatsache, dass KI in der Branche erst seit Kurzem flächendeckend eingesetzt wird, dürfte diese Leistungslücke weiter wachsen. Dasselbe gilt für die immensen Vorteile, die sich den Vorreitern der ersten Stunde bieten.

Die Umfrageergebnisse für den Bericht *Verkehrswesen im Fokus* deuten darauf hin, dass KI den entscheidenden Faktor beim Vergleich von Unternehmen darstellt, die sich anpassen, und jenen, die Schwierigkeiten haben, Schritt zu halten. Wenn Entscheidungsträger die KI-Einführung hinauszögern, riskieren sie, bestehende Herausforderungen in den Bereichen Personal, Effizienz und Widerstandsfähigkeit zu verschärfen.

**„Wer jetzt nicht auf den KI-Zug aufspringt, wird meiner Meinung nach abgehängt. Die Dynamik ist bereits da, und Unternehmen, die zu lange warten, werden nur schwer wieder Anschluss finden.“**

YANISSA DE JONGHE  
Head of Digital and Data bei Lantis, einem Projektmanagement- und Tiefbauunternehmen

## Entscheidungsträger im Verkehrswesen: Bewusstsein für den wachsenden Einfluss von KI auf ihre Unternehmen

**79 %**

stimmen zu, dass KI die Bewältigung hartnäckiger technischer Herausforderungen durch effizientere Arbeitsabläufe beschleunigt.

**77 %**

sind der Meinung, dass KI zu widerstandsfähigerer Infrastruktur beiträgt.

**76 %**

sagen, dass KI die Lösung schwieriger technischer Probleme durch bessere Entscheidungsfindung fördert.

**72 %**

sind der Auffassung, dass KI dabei hilft, Kompetenzlücken zu schließen.

## Lösungsbeispiel: Einsatz von BIM und digitalen Zwillingen im Rahmen des Cross River Rail-Projekts

Cross River Rail ist eines der größten und komplexesten Verkehrsinfrastrukturprojekte in Queensland und umfasst eine neue 10,2 km lange Bahnstrecke unter dem Brisbane River und dem Stadtzentrum. Das Programm beinhaltet zwei parallele Tunnelröhren mit einer Länge von 5,9 km, vier neue unterirdische Stationen, drei neue oberirdische Stationen, den Umbau von acht Vorortbahnhöfen sowie neue Abstellbahnhöfe und Hochleistungssignalanlagen. Mit 17 aktiven Baustellen, Tausenden von Beteiligten und einem Budget in Milliardenhöhe erforderte das Projekt ein außerordentliches Maß an teamübergreifender Zusammenarbeit und Risikominimierung.

Zum Bewältigen dieser Komplexität wurde ein technologiegestützter, BIM-basierter Ansatz mit einer digitalen Verbunddarstellung des Schienensystems gewählt, die Planungsmodelle und reale Bedingungen in Einklang brachte. Entwurfsdaten

wurden mit Versorgungseinrichtungen, Grundstücksgrenzen, Umweltdatenebenen und Bauablaufplanung verbunden, um sicherzustellen, dass kritische Entscheidungen auf präzisiertem räumlichem Kontext statt auf statischer Dokumentation beruhen.

Dieses digitale Fundament ermöglicht nun auch umfangreiche Simulationen lange vor dem Eröffnungstag, unter anderem von extremem Fahrgastaufkommen, Notfall- und Brandszenarien, Flucht- und Rettungswegen sowie vertikalen Personenströmen. Darüber hinaus konnten Teams durch den Einsatz eines digitalen Zwillings in kritischen Phasen der Qualitätssicherung und Abnahme zukünftige Freigabeprobleme erkennen und Entwürfe verfeinern, um mögliche Konflikte zu lösen. Infolgedessen wurden Planungs- und Bauarbeiten in Millionenhöhe vermieden, die möglicherweise zu einem späteren Projektzeitpunkt notwendig gewesen wären.



# Fachkräftemangel als wachsendes Problem – ist KI die Antwort?



Bei der erfolgreichen Implementierung und Einführung neuer Arbeitsabläufe ist Technologie nur die halbe Miete, denn Fachkräfte sind der entscheidende Faktor, der bestimmt, wie schnell und wie weit Sie mit dieser Technologie vorankommen. Neue Plattformen, KI und vernetzte Daten bieten nur dann einen Mehrwert, wenn Teams wissen, wie sich diese im Arbeitsalltag nutzen lassen.

Die Verkehrsbranche sieht sich jedoch mit einem zunehmenden Fachkräftemangel konfrontiert, dessen Auswirkungen erheblich sind. 90 % der Führungskräfte im Verkehrswesen machen sich Sorgen um die zukünftige Personalverfügbarkeit, wobei 51 % sagen, dass sie mäßig oder stark besorgt sind.

*„Die Personalsituation beunruhigt mich sehr. Fachleute mit enormem Wissen gehen in den Ruhestand, und es gibt nicht genug erfahrene Arbeitskräfte, die bereitstehen, um sie zu ersetzen.“*

ALLEN WEED  
BIM-Manager, Stadtverwaltung von  
Portland in Oregon

Bemerkenswert ist, dass sich Bau- (58 %) und Ingenieurdienstleister (56 %) weitaus mehr Sorgen machen als Eigentümer von Tief- und Infrastrukturbauten (43 %). Im *State of Design & Make-Bericht 2025* gaben außerdem 61 % der Entscheidungsträger aus dem Tiefbau an, dass der Mangel an qualifiziertem Personal ein Hindernis für das Wachstum ihrer Organisation darstellt – verglichen mit 38 % im Jahr 2024.

Die aktuellen Auswirkungen von Fachkräftengpässen bekommen bereits 38 % der Verkehrsunternehmen in Form von höheren Personalbeschaffungskosten, geringerer Projektqualität und anderen betrieblichen Ineffizienzen zu spüren.

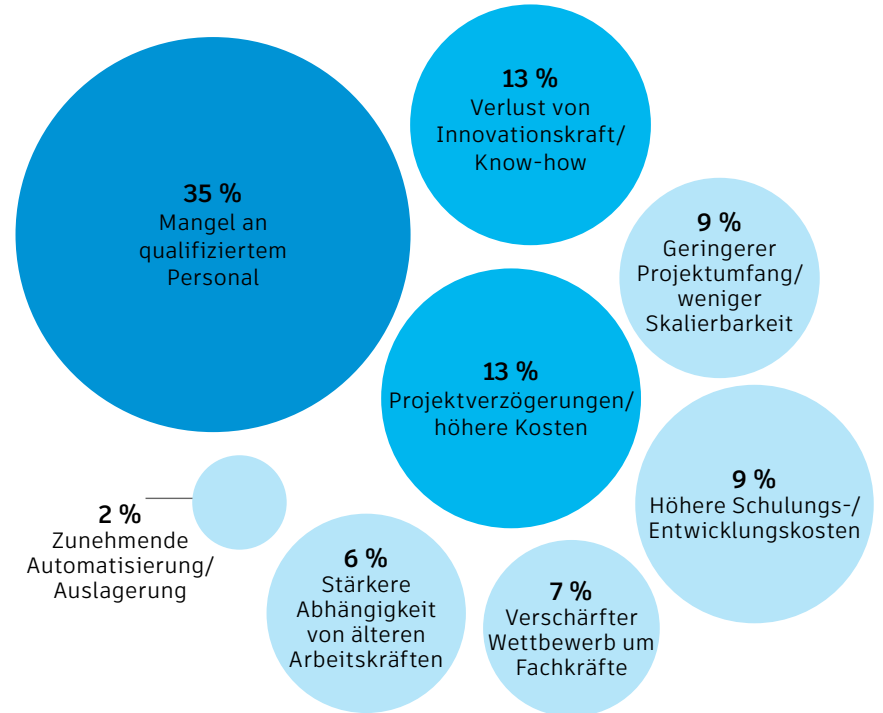
Tetsuhiro Kurahashi, BIM-Manager bei Nippon Koei, einer globalen Ingenieurberatungsfirma, erklärt, dass seine Organisation schon jetzt die Auswirkungen der sinkenden Absolventenzahlen wahrnimmt: „In

letzter Zeit gab es einen Engpass bei Bauarbeitern, und das Management hat Schwierigkeiten, sowohl neue Absolventen als auch qualifiziertes Personal zu finden“, sagt er. „Dies entwickelt sich zu einem ernststen Problem für die Branche.“

Ein wesentlicher Faktor für die Sorgen rund um Fachkräfte ist der stetige Rückgang von Absolventen im Tiefbaubereich innerhalb des letzten Jahrzehnts. 38 % der Entscheidungsträger berichten, dass sich der Rückgang von Absolventen im Tiefbaubereich bereits auf ihr Unternehmen ausgewirkt hat. Während der schrumpfende Fachkräftepool sicherlich das eklatanteste Ergebnis ist, das von 35 % der Führungskräfte genannt wird, macht sich der Verlust von Absolventen an anderen Stellen in den Unternehmen bemerkbar. Ohne neue Mitarbeiter geht Innovationskraft verloren, es kommt zu Verzögerungen, und die Projektkosten steigen.

## Der Rückgang von Absolventen im Tiefbaubereich und die Auswirkungen

Für Führungskräfte aus dem Verkehrswesen gehen weniger Absolventen mit einem größeren Fachkräftemangel und Verlust von Innovationskraft einher.



Frage: Wie hat sich der Rückgang von Absolventen im Tiefbaubereich auf Ihr Unternehmen ausgewirkt? Analyse offener Antworten.



*„Die KI selbst wird mich nicht ersetzen, aber jemand, der sich damit besser auskennt als ich, wird es tun. Mitarbeiter, die lernen, wie man die Technologie effektiv anwendet, haben einen enormen Vorteil gegenüber denjenigen, die sich dieses Wissen nicht aneignen.“*

ALLEN WEED

BIM-Manager, Stadtverwaltung von Portland in Oregon

Angesichts knapperer Personalressourcen für eine wachsende Liste neuer Projekte setzen viele Entscheidungsträger in der Verkehrsbranche auf KI, um Kompetenzlücken zu schließen. 72 % der Führungskräfte im Verkehrswesen sind der Meinung, dass KI das Potenzial hat, Mitarbeiterengpässe zu überbrücken. Unter den KI-Vorreitern liegt dieser Wert mit 89 % deutlich höher – ein klares Signal dafür, dass in KI investierende Entscheidungsträger fest mit einem Erfolg ihres Engagements in Form von skalierbaren, unternehmensweiten Personalstrategien rechnen.

Doch selbst für KI-Lösungen sind Mitarbeiter erforderlich, die sie entsprechend nutzen können. Deshalb priorisieren Firmen KI-Kenntnisse bei

zukünftigen Kandidaten. Mit Blick auf technische Kompetenzen steht die Fähigkeit zum Umgang mit KI an erster Stelle der Personalbeschaffungsprioritäten im Tiefbaubereich: 44 % der Entscheidungsträger gaben dies im *State of Design & Make-Bericht 2025* an.

In Anbetracht der steigenden Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften im Allgemeinen und KI-Kenntnissen im Besonderen sollten sich Verantwortliche, die die Folgen von Personalengpässen wirksam abfedern möchten, auf einen hybriden Ansatz konzentrieren, bei dem KI-Lösungen zusammen mit Schulungsprogrammen implementiert werden, um vorhandene Mitarbeiter bei der Anpassung an neue Technologien und Prozesse zu unterstützen.

# Zusammenarbeit als Eckpfeiler des Erfolgs

Verkehrsprojekte sind komplex und umfassen oftmals unzählige externe Teams und Dienstleister. Falls keine ordnungsgemäße Projektzusammenarbeit gegeben ist, steigen Risiken mit jedem weiteren Beteiligten. Bei digitalen Arbeitsabläufen findet die Zusammenarbeit nicht nur zwischen Personen und Teams statt, sondern auch zwischen Software und Werkzeugen, die von verschiedenen Organisationen eingesetzt werden.

„Projektmitglieder müssen nicht alle auf derselben Plattform arbeiten, sie sollten aber dieselbe Datengrundlage haben“,

sagt Amanda Coleman, Engineering Innovation & Digital Center Manager bei der Hafenbehörde von Portland in Oregon. „Sie können mit verschiedenen Tools arbeiten, solange die Informationen konsistent und vertrauenswürdig sind.“

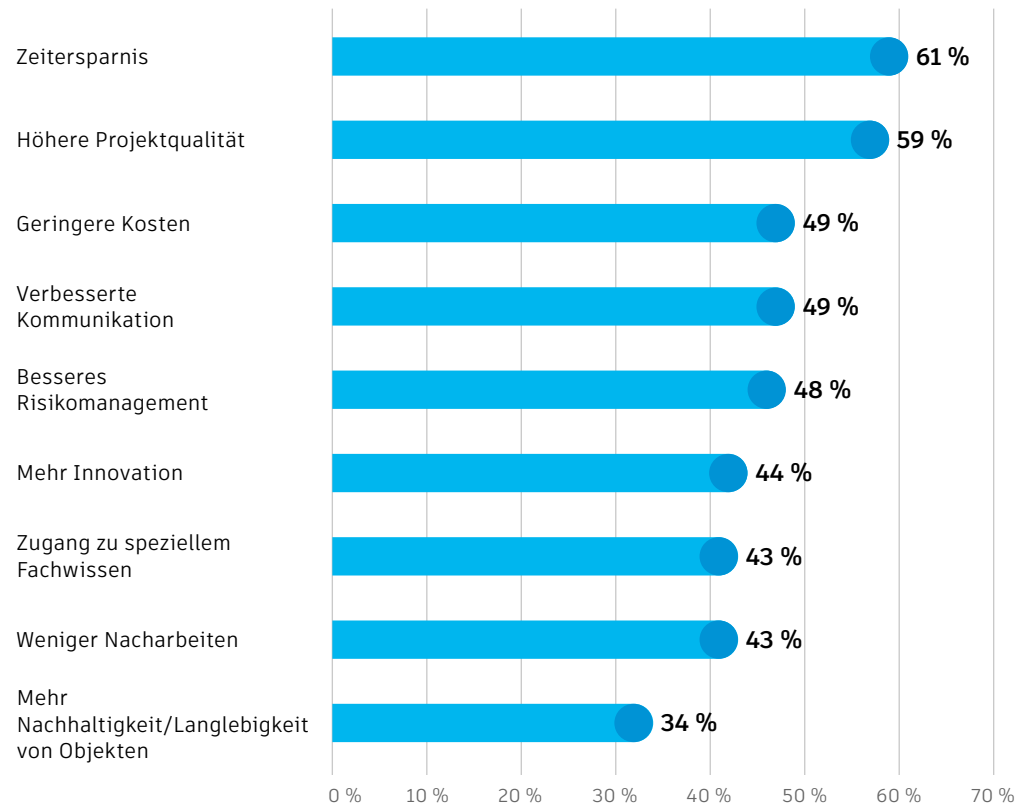
Yanissa De Jonghe, Head of Digital and Data bei Lantis, einem Projektmanagement- und Tiefbauunternehmen, ist ebenfalls dieser Meinung und verweist auf die Vorteile einer zentralen Datenquelle. „Wenn Einigkeit bezüglich der Daten herrscht, stehen die Fakten und Zahlen fest“, sagt sie. „Allein das spart enorm viel

Diskussions- und Besprechungszeit.“

Entscheidungsträger im Verkehrswesen teilen diese Ansicht weitgehend. Die Mehrheit sieht einen klaren Nutzen in einer effizienten Zusammenarbeit, die sich in Form von Zeitersparnissen und höherer Projektqualität auszahlt. Abgesehen von Produktivitätssteigerungen geben 78 % der Führungskräfte an, dass sich die Zusammenarbeit positiv auf Projektergebnisse ausgewirkt und zu kreativen, unerwarteten Lösungen geführt hat.



## Vorteile der Zusammenarbeit bei Verkehrsprojekten



Frage: Welche Vorteile hat Ihr Unternehmen durch die Zusammenarbeit mit Branchenpartnern erzielt? Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus; angegeben ist der Prozentsatz der Auswahlen. „Sonstiges“ und „Keine“ werden nicht angezeigt.

## Lösungsbeispiel: Cloudbasierte Planung und Zusammenarbeit bei Buro Happold

Das weltweit tätige technische Beratungsunternehmen Buro Happold ist auf cloudbasiertes Entwurfs- und Datenmanagement umgestiegen, um seit Langem bestehende Herausforderungen bei der Abwicklung komplexer Projekte durch verteilte Teams zu bewältigen. Zuvor waren Projektteams auf lokale Server, E-Mails und isolierte Dateisysteme angewiesen, was häufig Versionsunklarheiten, Verzögerungen und zusätzlichen Koordinationsaufwand verursachte, insbesondere bei großen Infrastruktur- und Bauprojekten mit vielen beteiligten Fachbereichen und Partnern.

Durch die Verlagerung von Projektmodellen und -daten in eine gemeinsame Cloud-Umgebung waren Teams in verschiedenen Büros und Regionen in der Lage, gleichzeitig mit denselben aktuellen Informationen zu arbeiten. Ingenieure mussten Dateien nicht mehr von mehreren Speicherorten herunterladen, kopieren oder zusammenführen. Stattdessen wurden Änderungen sofort sichtbar. Das reduzierte Fehler im Zusammenhang mit veralteten Daten und minimierte den Zeitaufwand für die Dateiverwaltung, sodass mehr Zeit für den Entwurfsprozess blieb.

Mit der Umstellung gingen erhebliche Effizienzgewinne einher. Routineaufgaben wie das Öffnen, Synchronisieren und Aktualisieren von Modellen erfolgten wesentlich schneller, wobei bei einigen Arbeitsabläufen Zeiteinsparungen von 80 bis 90 % im Vergleich zu vorherigen Ansätzen erzielt wurden. Dank dieser Verbesserungen konnten sich Teams auf wertschöpfendere Aufgaben (z. B. Entwurfskoordination und Problemlösung) konzentrieren, anstatt sich mit Verwaltungsaufwand auseinandersetzen zu müssen.

Ebenso wichtig war, dass die gemeinsame digitale Umgebung die Zusammenarbeit zwischen Teams stärkte. Ingenieure, Berater und Projektpartner – oft über mehrere Länder verteilt – hatten die Möglichkeit, Entwürfe zu prüfen, Änderungen abzustimmen und Probleme auf direktere und transparentere Weise zu lösen. Die Arbeit mit einem einzigen, gemeinsam genutzten Datensatz steigerte die Kontinuität in den einzelnen Projektphasen und half Teams, die Dynamik auch bei Remote-Arbeit aufrechtzuerhalten.

**MEHR ERFAHREN**



Bild mit freundlicher Genehmigung von Portcoast

Unternehmen investieren kräftig, um maximalen Nutzen aus der erfolgreichen Zusammenarbeit zu ziehen: 81 % geben an, dass sie über eine dedizierte Rolle bzw. ein entsprechendes Team verfügen, um die Zusammenarbeit zu fördern. Trotz dieser Bemühungen weisen Umfragedaten auf eine überraschende Diskrepanz zwischen wahrgenommener Wirkung und tatsächlicher Leistung hin: Während 79 % der Entscheidungsträger die Zusammenarbeit zwischen Teams

als ausreichend für den Projekterfolg erachten, hatte mehr als die Hälfte derselben Entscheidungsträger (52 %) bereits mit Projekten zu tun, die aufgrund von mangelnder Zusammenarbeit scheiterten oder hinter den Erwartungen zurückblieben. Diese verzerrte Wahrnehmung könnte spürbare Folgewirkungen für Projektergebnisse haben, falls wiederkehrende Probleme ungelöst bleiben und vermeidbare Verzögerungen in mehreren Projekten verursachen.

Auch hier erweist sich die Implementierung von KI als ausschlaggebender Faktor. Nahezu alle KI-Vorreiter (90 %) berichten von einer angemessenen Zusammenarbeit, verglichen mit 77 % bei den Nachzüglern. Zudem sind KI-Vorreiter eher der Meinung, dass Zusammenarbeit zu Innovationen (52 % im Vergleich zu 42 %), kreativeren Lösungen (86 % im Vergleich zu 76 %) und einer noch längeren Objektlebensdauer (45 % im Vergleich zu 32 %) führt.

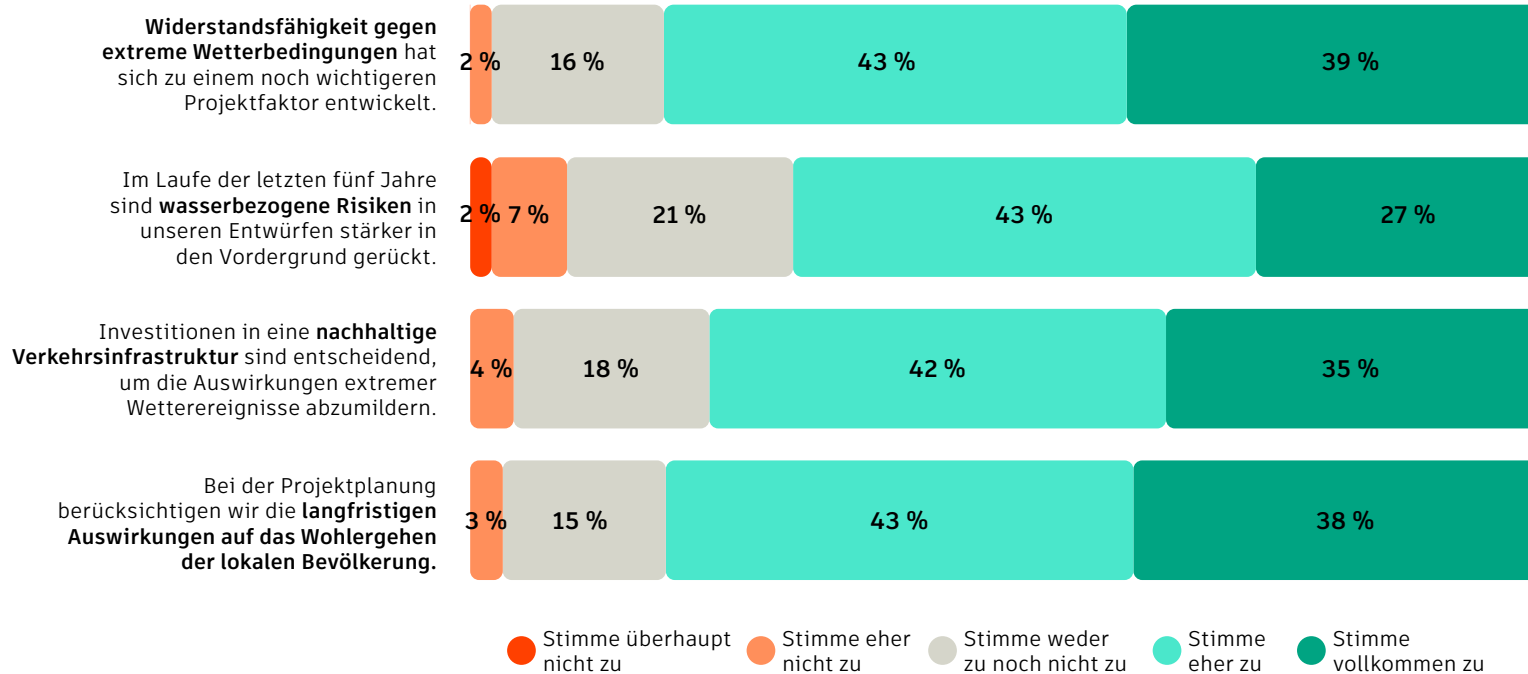
# Nachhaltigkeit und widerstandsfähige Infrastruktur als wichtige Prioritäten



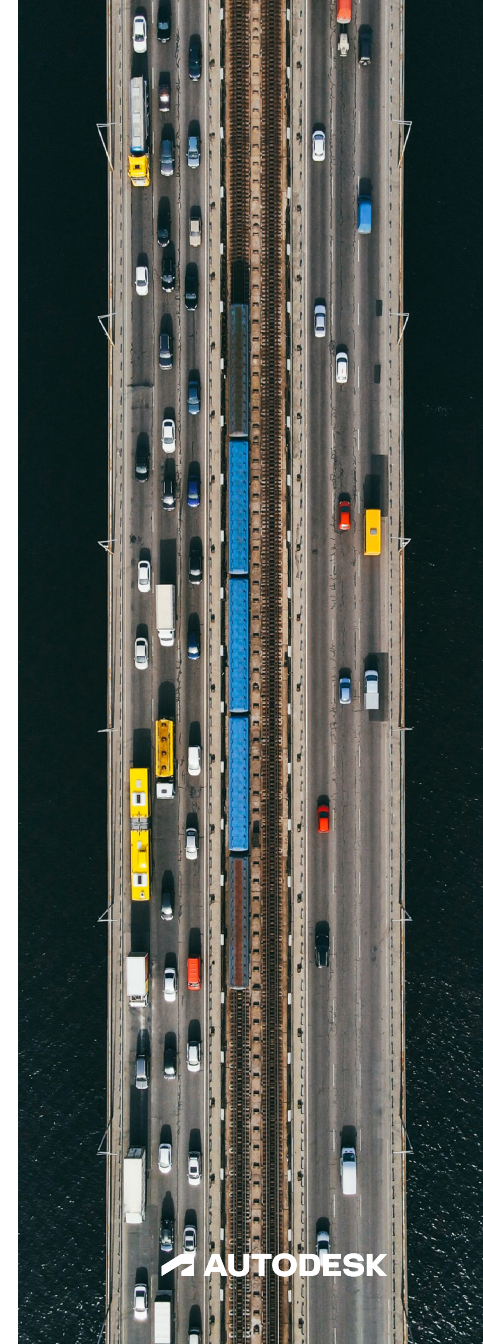
Nachhaltigkeit und Resilienz sind im Verkehrswesen keine Randthemen mehr, sondern stehen im Mittelpunkt der gesamten Projektabwicklung – vom Konzept bis zur Wartung. Führungskräfte sind sich mit überwältigender Mehrheit einig, dass eine widerstandsfähige, datenbasierte und technologiegestützte Infrastruktur für die langfristige Wertschöpfung unerlässlich ist.

Mehr als vier von fünf Entscheidungsträgern aus dem Verkehrswesen (82 %) stimmen zu, dass ein besserer Datenzugriff direkt zu einer resilienteren Infrastruktur beiträgt, und derselbe Anteil (82 %) ist der Meinung, dass Widerstandsfähigkeit gegen extreme Wetterbedingungen von zentraler Bedeutung ist. Diese Ansichten spiegeln das steigende Risiko von klimabedingten Beeinträchtigungen und die Erkenntnis wider, dass Resilienz von Beginn an berücksichtigt werden muss – und nicht erst nach der Inbetriebnahme von Anlagen.

## Führungskräfte im Verkehrswesen: Nachhaltigkeit und Widerstandsfähigkeit im Fokus



Frage: Inwieweit stimmen Sie der folgenden Aussage zu oder nicht zu? [Aussage]

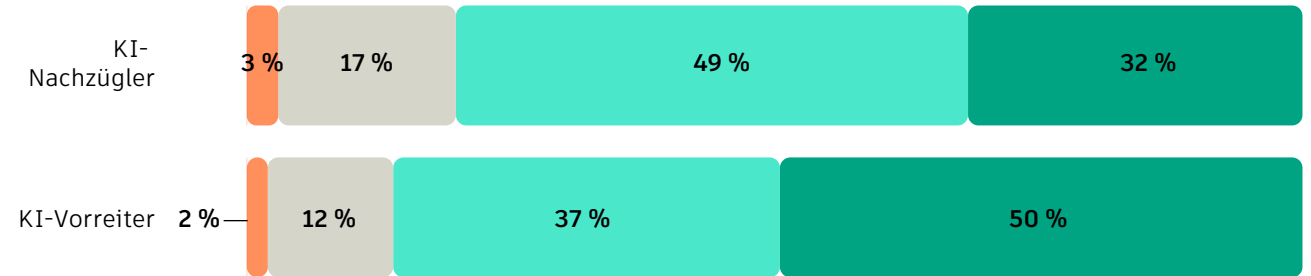


Klimarisiken beeinflussen bereits heute die Planung von Verkehrsprojekten, und die Branche reagiert darauf, indem sie sich auf Infrastrukturreilienz und Wassermanagement konzentriert. 81 % der Führungskräfte berichten, dass das langfristige gesellschaftliche Wohlergehen eine wesentliche Rolle bei der Projektgestaltung spielt, und 78 % sagen, dass kontinuierliche Investitionen in eine nachhaltige Verkehrsinfrastruktur unabdingbar sind. Dies deutet darauf hin, dass Widerstandsfähigkeit nicht nur anhand der Anlagenleistung, sondern auch basierend auf sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen bewertet wird.

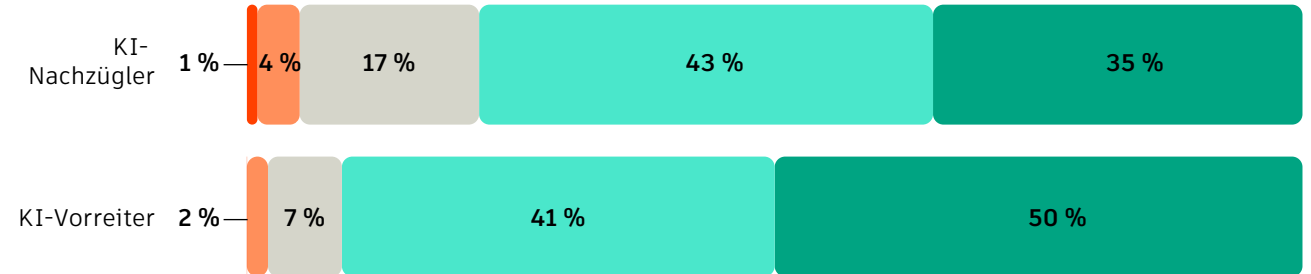
KI-Vorreiter integrieren Resilienz mit deutlich höherer Wahrscheinlichkeit von Anfang an in ihre Projekte. 78 % berücksichtigen wasserbezogene Risiken in der Planung – verglichen mit 67 % bei den Nachzüglern. 91 % der KI-Vorreiter ziehen das langfristige gesellschaftliche Wohlergehen bei Projektentwürfen in Betracht, wohingegen dieser Anteil bei den Nachzüglern bei 79 % liegt. Diese Unterschiede lassen vermuten, dass digital versierte Unternehmen besser gerüstet sind, um Nachhaltigkeitsstrategien in die Tat umzusetzen.

## KI-Vorreiter: Daten als Schlüssel für mehr Widerstandsfähigkeit und langfristige Prognosen

Besserer Datenzugriff trägt zu widerstandsfähigerer Infrastruktur bei.



Bei der Projektplanung berücksichtigen wir die langfristigen Auswirkungen auf das Wohlergehen der lokalen Bevölkerung.



● Stimme überhaupt nicht zu ● Stimme eher nicht zu ● Stimme weder zu noch nicht zu ● Stimme eher zu ● Stimme vollkommen zu

Frage: Inwieweit stimmen Sie der folgenden Aussage zu oder nicht zu? [Aussage] Siehe Definition von KI-Vorreitern auf Seite 2.



Wassermanagement ist ein nahezu universelles Umweltanliegen: 99 % der Entscheidungsträger im Verkehrswesen halten es für wichtig, und 69 % sagen, dass wasserbezogene Risiken bei Entwurfsentscheidungen eine größere Rolle spielen. Grundlegende Systeme wie Regenwasserableitung (57 %), Abwasserkanalisation (56 %) und Wasserrückgewinnung oder -wiederverwendung (51 %) sind in der gesamten Branche bereits weitverbreitet,

und neuere Technologien entwickeln sich zunehmend zu wesentlichen Nachhaltigkeitsfaktoren.

Laut Daten aus dem *State of Design & Make-Bericht 2025* ist KI mittlerweile der wichtigste Wegbereiter für Nachhaltigkeit im Tiefbaubereich. 78 % der Entscheidungsträger aus dem Tiefbau sind der Auffassung, dass sich mit Nachhaltigkeitsmaßnahmen mehr als 5 % des Jahresumsatzes generieren

lassen. Dies bedeutet, dass sich zeitnahe Investitionen in solche Technologien später enorm auszahlen könnten.

Für die Integration von Widerstandsfähigkeit in Strategien müssen Daten, Technologie und Personal auf langfristige Ergebnisse ausgerichtet sein, um zu gewährleisten, dass Nachhaltigkeitsinvestitionen sowohl ökologischen als auch geschäftlichen Mehrwert bieten.

**„Eine unserer großen Zukunftsvisionen ist es, umweltpositiv zu bauen. Das bedeutet, Infrastrukturplanung und -bau kontinuierlich zu hinterfragen.“**

**YANISSA DE JONGHE**

Head of Digital and Data bei Lantis, einem Projektmanagement- und Tiefbauunternehmen

# Fazit:

# Komplexität zuverlässig bewältigen

Die Branche muss heutzutage mehr denn je leisten: komplexe Projekte schneller abwickeln, alternde Anlagen effizienter verwalten, auf ökologische Unwägbarkeiten reagieren – und all das mit weniger Personal und knapperen Ressourcen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist ein grundlegender Wandel dahingehend erforderlich, wie Infrastruktur geplant, gebaut und gewartet wird.

Was führende Verkehrsunternehmen von anderen abhebt, ist nicht das Fehlen dieser Hindernisse, sondern ihre Anpassungsfähigkeit. Digital versierte Organisationen und KI-Vorreiter schneiden durchweg besser ab als ihre Mitbewerber – nicht weil sie vor weniger oder anderen Herausforderungen stehen, sondern weil sie besser gewappnet sind, um darauf zu reagieren.

Das bedeutet, über isolierte Initiativen hinauszugehen und vernetzte Arbeitsweisen zu etablieren, die den gesamten Projektlebenszyklus abdecken. Indem Daten als gemeinsame Ressource betrachtet werden, können Teams Risiken frühzeitig antizipieren, effektiver zusammenarbeiten und zuverlässigere Projektentscheidungen treffen. Technologien wie BIM, GIS und KI sind am nützlichsten, wenn sie in alltägliche Arbeitsabläufe eingebettet sind und durch klare Standards und Governance unterstützt werden.

Auch mit Blick auf den menschlichen Aspekt der Transformation besteht Handlungsbedarf. Entscheidungsträger müssen in Schulungen investieren, klare Wege für die Einführung festlegen und Teams dazu befähigen, disziplin- und partnerübergreifend neue Wege in der Zusammenarbeit zu gehen. Zusammenarbeit entsteht nicht von alleine – sie muss gefördert und ermöglicht werden.

Schlussendlich sollten Führungskräfte die digitale Transformation auf langfristige Unternehmensziele rund um Widerstandsfähigkeit, Nachhaltigkeit und Gesellschaft abstimmen. Moderne Infrastrukturen müssen unter zunehmend ungewissen Bedingungen funktionieren, und früh im Lebenszyklus getroffene Entscheidungen bestimmen Ergebnisse über Jahrzehnte hinweg.

Organisationen, die entschlossen handeln, indem sie Daten vernetzen, Mitarbeiter stärken und Resilienz in ihre Strategie integrieren, sind bestens aufgestellt, um langlebige, adaptive und zukunftsfähige Verkehrssysteme zu realisieren.

## Über den Bericht *State of Design & Make: Verkehrswesen im Fokus*

Die Daten zum Bericht *State of Design & Make: Verkehrswesen im Fokus* basieren auf der *gleichnamigen Umfrage*, die mit 900 Führungskräften aus dem Verkehrswesen in den folgenden 11 Ländern/Regionen durchgeführt wurde: Australien, Kanada, Frankreich, Deutschland, Indien, Italien, Japan, Neuseeland, Skandinavien (Dänemark, Finnland, Norwegen, Schweden), Großbritannien und USA.

Zusätzliche Daten zum Bericht *State of Design & Make: Verkehrswesen im Fokus* wurden aus einer Teilmenge des *State of Design & Make-Berichts 2025* von Autodesk zusammengestellt, der 344 Befragte aus der Tiefbaubranche umfasste. Die Teilstichprobe der Tiefbaubranche für das Jahr 2024 beinhaltete 435 Umfrageteilnehmer.

Der Bericht enthält zudem qualitative Interviews mit Entscheidungsträgern und Experten aus dem gesamten Verkehrswesen.

## Über Autodesk

Autodesk verändert die Art und Weise, wie die Welt konzipiert und gestaltet wird. Autodesk-Technologie ermöglicht es Innovatoren weltweit, große und kleine Herausforderungen zu meistern – in Architektur, Ingenieur- und Bauwesen, Produktentwicklung, Fertigung sowie Medien und Unterhaltung. Von nachhaltigeren Gebäuden über intelligentere Produkte bis hin zu mitreißenden Blockbuster-Filmen: Autodesk-Software hilft Kunden dabei, die Welt für alle zu einem besseren Ort zu machen. Für weitere Informationen besuchen Sie [autodesk.com/de](https://autodesk.com/de) oder folgen [@autodesk](https://www.instagram.com/autodesk) in den sozialen Medien.

Wenden Sie sich unter [state.of.design.and.make@autodesk.com](mailto:state.of.design.and.make@autodesk.com) an Autodesk, falls Sie Fragen zu diesem Forschungsbericht haben oder sich für die Teilnahme an künftigen Forschungsprogrammen registrieren möchten.

Die Angaben in diesem Bericht dienen ausschließlich allgemeinen Informationszwecken und richten sich an unsere Kunden. Autodesk, Inc. kann die Richtigkeit oder Vollständigkeit von Angaben, Texten, Grafiken, Links oder anderen Elementen im Bericht weder bestätigen noch gewährleisten.

Autodesk, Inc. gibt keine Gewähr dafür, dass Sie bestimmte Ergebnisse erzielen, wenn Sie Empfehlungen in diesem Bericht folgen.

© 2026 Autodesk, Inc. Alle Rechte vorbehalten.