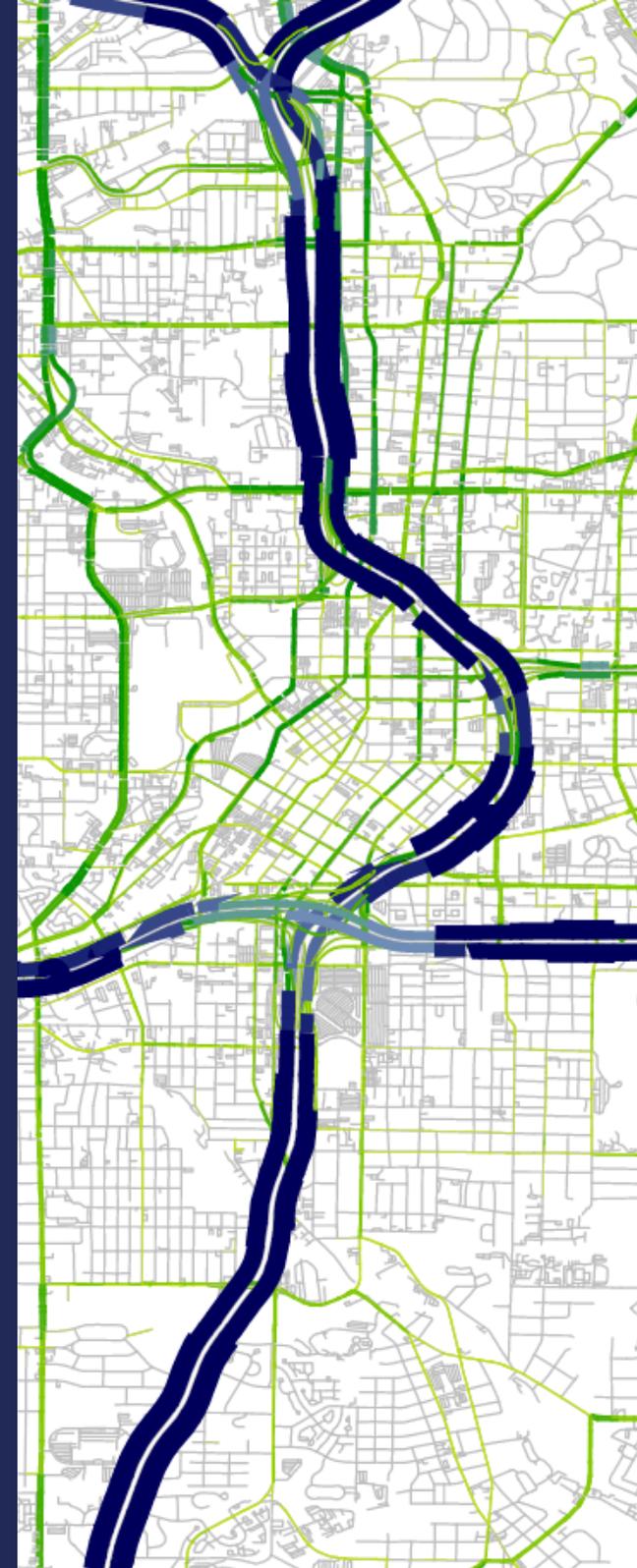


SANIERUNGSFALL VERKEHRSINFRASTRUKTUR

Digitale Werkzeuge für resiliente
kommunale Verkehrsnetze



Ausgangslage

Die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland ist vielerorts am Limit: Brücken bekommen Risse, Straßen verfallen, Verkehrsnetze sind überlastet und in vielen ländlichen Regionen fehlt der Zugang zu einem leistungsfähigen öffentlichen Nahverkehr. **Die Folgen sind gravierend** – nicht nur für die individuelle Mobilität, sondern auch für Wirtschaft, Gesellschaft und den Klimaschutz. Städte, Gewerbegebiete und ganze Regionen werden schlechter erreichbar, Arbeitswege verlängern sich, der Zugang zu Bildung, medizinischer Versorgung und Freizeitangeboten wird erschwert.

Trotz dieser offensichtlichen Problematik wird in Deutschland oft erst gehandelt, wenn der Schaden bereits eingetreten ist – etwa wenn eine Brücke aus Sicherheitsgründen gesperrt werden muss oder eine Straße unbefahrbar geworden ist. Dabei ist der Investitionsbedarf seit Jahren bekannt und enorm. So beläuft sich der **kommunale Investitionsstau** allein im Bereich Straßen und ÖPNV laut KfW-Kommunalpanel 2024 auf rund 48,75 Milliarden Euro. Laut des Deutschen Instituts für Urbanistik befindet sich jede zweite kommunale Straßenbrücke in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Alleine in Nordrhein-Westfalen gelten laut IHK NRW 2439 Brücken als marode.

Die Herausforderungen sind bekannt – doch vielerorts **fehlen die finanziellen Mittel und personellen Ressourcen**, um sie strukturiert und nachhaltig anzugehen. Statt Sanierungen vorausschauend zu planen, wird häufig „auf Sicht gefahren“: Problemstellen werden erst dann behoben, wenn der akute Handlungsdruck keine Alternative mehr lässt. Dieses reaktive Vorgehen verschärft die Lage und bindet zusätzliche Mittel. Dabei wäre ein **Paradigmenwechsel** dringend erforderlich: Gefragt ist eine **intelligente, vorausschauende Planung**, die Kommunen in die Lage versetzt, Ressourcen gezielt einzusetzen, Risiken frühzeitig zu erkennen und die Transformation hin zu einer resilienten, zukunftsfähigen Infrastruktur aktiv zu gestalten.

Genau hier setzt die PTV Group mit ihren **Softwarelösungen für Verkehrsplanung und -management** an. Durch datenbasierte Analysen, präzise Simulationen und Modelle und digitale Szenarioplanung unterstützt PTV Städte und Gemeinden dabei, **fundierte Entscheidungen zu treffen**: Wo entstehen künftig Engpässe? Welche Investitionen zahlen sich langfristig aus? Wie kann der Verkehr sinnvoll um die nächste Großbaustelle umgeleitet werden? Wie lässt sich der Verkehrsfluss verbessern, der ÖPNV stärken und der Weg zu nachhaltiger Mobilität beschleunigen?

Das Ziel: aus einer maroden Infrastruktur wieder ein leistungsfähiges, zukunftsfähiges Verkehrsnetz zu machen – planbar, effizient und resilient.

Inhaltsverzeichnis:

Vorsorge und Risikoanalyse	<u>4</u>
> Fallstudie: Ein Verkehrsmodell für Bonn	<u>5</u>
Vorausschauende Baustellen- und Verkehrsplanung	<u>6</u>
> Fallstudie: Brückenerneuerung im Hamburger Hafen	<u>7</u>
> Fallstudie: Ein taktisches Verkehrsmodell für London	<u>8</u>
Was tun, wenn es bereits zu spät ist?	<u>9</u>
> Fallstudie: Ein Beratungsunternehmen sucht ein Planungswerkzeug	<u>10</u>
> Fallstudie: Ein Stauprognosetool für Hamburg	<u>12</u>
Unsere digitalen Werkzeuge im Kurzüberblick	<u>13</u>

Vorsorge und Risikoanalyse

Die deutsche Verkehrsinfrastruktur stammt zu großen Teilen aus den 1960ern bis 1980ern und ist stark in die Jahre gekommen. Doch nicht nur das Alter macht den Straßen und Brücken zu schaffen: Die stetige Verkehrszunahme, insbesondere im Bereich des Schwerlastverkehrs, trägt zu einer erhöhten Belastung der Brücken und damit zu einem schnelleren Verschleiß bei. Das hat zur Folge, dass Infrastruktur schneller sanierungsbedürftig wird, als bei der ursprünglichen Planung und beim Bau angenommen. Doch wo sollte man als erstes ansetzen, welche Sanierung zuerst angehen?

Hier kommen Verkehrsmodelle ins Spiel. Mit Hilfe einer Verkehrsplanungssoftware wie zum Beispiel [PTV Visum](#) lassen sich auf makroskopischer Ebene Verkehrsnetze und Verkehrsnachfrage modellieren. Mit PTV Visum erstellen Sie Verkehrsmodelle, die sowohl für die langfristige, strategische Verkehrsplanung als auch den kurzfristigen, operativen Einsatz Ergebnisse liefern. So lassen sich besonders belastete Strecken und Brücken identifizieren und anschließend im Sanierungsplan priorisieren.

Viele Kommunen verfügen über kein eigenes Verkehrsmodell. Sie können auf Validate, das von der PTV Group entwickelte Deutschland-Modell zurückgreifen.



Verkehrsbelastung in Karlsruhe, dargestellt in PTV Visum.

Fallstudie: Ein Verkehrsmodell für Bonn

In den kommenden Jahren sind in und um Bonn umfangreiche Ausbau- und Sanierungsarbeiten auf den Autobahnen, Rheinbrücken und im Stadtgebiet geplant. Für die sehr angespannte Verkehrssituation sowohl auf den Autobahnen als auch im untergeordneten klassifizierten Netz der Stadt Bonn stellt dies eine besondere Herausforderung dar.

Das Autobahn- und Fernstraßennetz der ehemaligen Bundeshauptstadt verfügt nicht, wie beispielhaft der Kölner Autobahnring, über ausreichende Umleitungs- und Ausweichstrecken. Die sogenannte „Bonner Zange“ kann nur weiträumig oder durch das untergeordnete Straßennetz umfahren werden. Das Netz ist bereits heute – ohne Sanierungsarbeiten – hoch belastet und kaum dazu in der Lage, Störungen im Verkehr zu kompensieren. Bereits kleine Unfälle oder kurzzeitige Maßnahmen führen zu einem Erliegen des Verkehrs in der gesamten Innenstadt.

Die PTV Transport Consult wurde damit beauftragt, die verkehrlichen Wechselwirkungen einzelner Maßnahmen abzuschätzen, eine Bewertung der verkehrlichen Gesamtsituation im Bonner Nahbereich für die kommenden Jahre zu geben und Optimierungspotential im Bauverkehrsmanagement aufzuzeigen. Grundlage der Verkehrsuntersuchung war dabei ein in PTV Visum erstelltes Verkehrsmodell.

[Zum Projektbericht](#)



Vorausschauende Baustellen- und Verkehrsplanung

Die Anforderungen an kommunale Infrastruktur steigen stetig – nicht zuletzt durch Maßnahmen zur Energie- und Mobilitätswende. Große Bauprojekte wie der flächen-deckende Ausbau von Fernwärme- und Glasfasernetzen, Brückensanierungen oder Tunnelsperrungen stellen Kommunen nicht nur technisch, sondern auch verkehrlich vor enorme Herausforderungen. So müssten laut Agora Energiewende bis 2045 etwa ein Drittel aller Wohnungen an Fernwärme angeschlossen werden – eine Maßnahme, die eine Verdreifachung der Fernwärmetrassenlängen im Vergleich zu 2023 erfordert. Ohne eine belastbare, gut abgestimmte Verkehrsplanung drohen hier massive Störungen im Alltagsverkehr.

Selbst kleine Baustellen wirken sich unmittelbar auf den Verkehrsfluss aus: Fahrstreifen oder Straßen werden gesperrt, Umleitungen eingerichtet, Parkplätze entfallen – was nicht nur den Kfz-Verkehr betrifft, sondern auch den öffentlichen und ruhenden Verkehr. Um hier frühzeitig gegensteuern zu können, braucht es eine voraus-schauende Baustellen- und Verkehrsplanung, die über reine Baustellenkoordination hinausgeht.

Die Verkehrsplanungslösung [PTV Visum](#) ermöglicht es Kommunen, geplante Maßnahmen in digitalen Szenarien durchzuspielen, deren verkehrliche Auswirkungen zu analysieren und geeignete Umleitungskonzepte zu entwickeln – sei es für den motorisierten Individualverkehr, den ÖPNV oder den Schienenersatzverkehr. Durch präzise, multimodale Verkehrsumverteilungsanalysen können Entscheidungsträger nachvollziehen, wie sich Sperrungen und Engpässe auf das umliegende Netz auswirken, und gezielte Maßnahmen zur Verkehrslenkung und -entlastung entwickeln.

Mit Werkzeugen wie PTV Visum und der ÖV-Software [PTV Lines](#) lassen sich dabei verschiedene Szenarien direkt miteinander vergleichen: Welche Auswirkungen hat eine Tunnelsperrung? Wie wirkt sich der Wegfall von Parkflächen auf angrenzende Straßen aus? Wo muss der ÖPNV durch zusätzliche Kapazitäten oder Umleitungen gestärkt werden? Die Antworten auf diese Fragen liefern die Grundlagen für effiziente, koordinierte Baustellenplanung, die den Verkehr auch während großer Infrastrukturmaßnahmen am Laufen hält.

Fallstudie: Brückenerneuerung im Hamburger Hafen

Der Hamburger Hafen ist einer der größten Häfen Europas. Das hohe Warenaufkommen und der landseitige An- und Abtransport stellen große Herausforderungen an die Infrastruktur. Besonders belastet ist der Finkenwerder Ring mit über 21.000 Kraftfahrzeugen an Werktagen. Um bei der geplanten Erneuerung der sechsspurigen Finkenwerder Brücke einen leistungsfähigen Hafenbetrieb zu gewährleisten, wurden die Berater*innen der PTV Transport Consult vorab mit der verkehrstechnischen Untersuchung beauftragt.

Insbesondere bei einer Vollsperrung der Brücke sind weitreichende Auswirkungen auf den Verkehr zu erwarten. Aus diesem Grund berechneten die Berater*innen in einem ersten Schritt die verkehrlichen Verlagerungswirkungen infolge der Sperrung mit dem PTV-eigenen Verkehrsmodell der Region Hamburg. Die angepasste Routenwahl floss anschließend in die Mikrosimulation des Bereichs Finkenwerder Straße / Finkenwerder Ring / Anschlussstelle HH-Waltershof ein, um die verkehrliche Leistungsfähigkeit zu beurteilen.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass eine Vollsperrung keine sinnvolle Option ist und nur mit einer Teilsperre die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes gewährleistet wird. Zudem wurde in einer Simulation des Endausbaus mit dem Prognosejahr 2030 nachgewiesen, dass die heutigen sechs Fahrstreifen der Finkenwerder Brücke nicht erforderlich sind, sondern vier Fahrstreifen in Richtung Westen ausreichen.

[Zum Projektbericht](#)



Fallstudie: Ein taktisches und schnelles Verkehrsmodell für London

Transport for London (TfL) koordiniert als Dachorganisation das Londoner Verkehrssystem. Ihr Operational Network Evaluator (ONE) ist ein taktisches Verkehrsmodell für die Organisation des Straßenverkehrs, das die Auswirkungen von Vorhaben im Großraum London bewertet und von Strategien zur Abhilfe von Verkehrsengpässen beurteilt. ONE basiert auf der Software PTV Visum und bietet eine vereinfachte Darstellung der realen Straßenverkehrsbedingungen.

Das Modell wird von TfL seit vielen Jahren intensiv genutzt. Es diente u. a. dazu, Vorhaben wie die Integration neuer Radwege und größere Straßenumgestaltungen zu bewerten. Es unterstützte die Verkehrsplanenden auch bei der betrieblichen Analyse von Straßen- und Flusskreuzungssperrungen und deren Auswirkungen auf die Busfahrzeiten.

Nach einem Update im Jahr 2022 verkürzte sich die Rechenzeit des Verkehrsmodells deutlich. Es konvergiert den Verkehrsfluss nun in weniger als einer Stunde. Tony Dichev, Leitender Verkehrsmodellierer bei TfL: „Wir sind beeindruckt von den Geschwindigkeitsverbesserungen in Visum.“

[Zum Projektbericht](#)



Was tun, wenn es bereits zu spät ist?

Dass die Berliner Ringbahnbrücke einen Riss hat, war bereits länger bekannt. Ein Planfeststellungsverfahren zur Sanierung lief. Doch dann vergrößerte sich der Riss unerwartet schnell und die Autobahn-Gesellschaft musste eingreifen: Sofortige Vollsperrung der dreispurigen Autobahnbrücke, über die zuvor täglich rund 95.000 Fahrzeuge fuhren. Ein Verkehrs-GAU.

Die Ringbahnbrücke ist kein Einzelfall. Immer wieder müssen in Deutschland Brücken, Tunnel oder Verkehrsadern aus Sicherheitsgründen ad hoc gesperrt werden. Oft sind eine veraltete Bausubstanz und Schäden dafür verantwortlich. Aber auch schwere Unfälle können zu längeren, ungeplanten Sperrungen führen. Zur Abwendung eines Verkehrschaos, ist in solchen Situationen eine schnelle Lösung gefragt. Folgende drei Bereiche sind hierbei von zentraler Bedeutung:

Individual- und Warenverkehr

Die Umleitung des bisherigen Verkehrs wird zu einer erheblichen Mehrbelastung alternativer Routen führen. Mit Hilfe eines multimodalen Verkehrsmodells können die verschiedenen Umleitungsszenarien verglichen und Auswirkungen prognostiziert werden.

Ein Verkehrsmodell, das möglichst schnell belastbare Ergebnisse liefert (siehe Fallstudie zu London), und auch andere Verkehrsträger berücksichtigt, ist dabei von Vorteil.

Unter Umständen müssen für Lkws und Fahrräder alternative Umleitungen eingerichtet werden, die ihren besonderen Anforderungen gerecht werden. Auch diese können mit Hilfe eines multimodalen Verkehrsmodells in [PTV Visum](#) geplant werden.

ÖPNV

Eine Streckensperrung für Pkw und Lkw hat meist auch Auswirkungen auf den öffentlichen Verkehr. Bei größeren, andauernden Staus steigen viele Menschen auf Bus und Bahn um und bringen diese an ihre Kapazitätsgrenzen. Fahrzeuge müssen umgeleitet und eventuell ein Schienenersatzverkehr eingerichtet werden.

Hier kann [PTV Lines](#), eine Softwarelösung zur schnellen ÖV-Angebotsplanung, eine wichtige Rolle spielen. Mit ihr lassen sich im Handumdrehen Ersatz-Haltestellen und -Routen einrichten, Linien umleiten oder Zusatzfahrzeuge einplanen.

Fallstudie: Ein Beratungsunternehmen sucht (und findet) ein effizientes ÖV-Planungswerkzeug

Für Beratungsunternehmen ist Zeit Geld. Bei der Auswahl digitaler Werkzeuge legen sie deshalb besonderen Wert auf Effizienz. So auch die TTK TransportTechnologie-Consult GmbH: „Unser Ziel war es, die Effizienz unseres Bewertungsprozesses für ÖV-Szenarien zu verbessern,“ berichtet Antoine Soullignac, Forschungsingenieur bei TTK. „Wir sind immer auf der Suche nach Möglichkeiten, den Planungsprozess kürzer, einfacher und transparenter zu gestalten. Davon profitieren unsere Kunden und letztlich auch die Kommunen, denen sie dienen. Deshalb wollten wir PTV Lines testen, eine SaaS-Lösung für das Design, die Optimierung und Analyse von öffentlichen Verkehrsnetzen, die keine fortgeschrittenen Kenntnisse in Modellierungssoftware erfordert.“

Für ihren Softwaretest wählten die Berater den Ort Fougères in Frankreich. Sie evaluierten die Leistungsfähigkeit des bestehenden Busnetzes und erarbeiteten Vorschläge für seine Umgestaltung.

Soullignacs Fazit zu PTV Lines: „Durch die Nutzung von PTV Lines nahm die Berechnung von ÖV-Netzindikatoren 50% weniger Zeit in Anspruch. Das entspricht zwei Personentagen. Ihr benutzerfreundlicher Ansatz und ihre Fähigkeiten zur schnellen Modellierung von Szenarien machten die Software zu einer nützlichen Ergänzung in unserem Planungsprozess.“

[Zum Projektbericht](#)



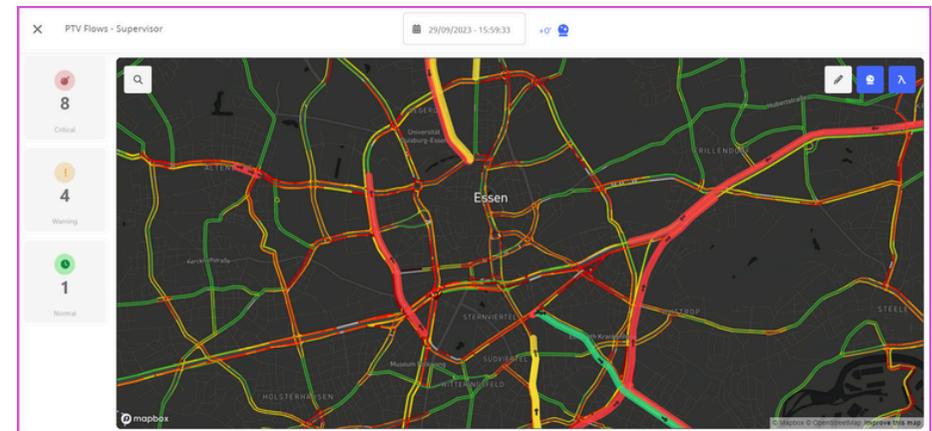
Was tun, wenn es bereits zu spät ist?

Echtzeit-Informationen

Bei unerwarteten Sperrungen und Störungen wird die Lage schnell unübersichtlich. Wo staut es sich gerade? An welchen Stellen wird es in den nächsten Stunden zu Problemen kommen?

Diese Fragen beantwortet die Verkehrsmanagementsoftware **PTV Flows**. Sie ermöglicht die mühelose Überwachung und Vorhersage des Straßenverkehrs in Echtzeit. Durch den Einsatz von Maschinellem Lernen, modernsten Algorithmen und automatischen Warnmeldungen erhalten Straßen- und Verkehrsbehörden schnell einen Überblick und eine verlässliche Datengrundlage für Entscheidungen.

„Schnell“ ist hier ein wichtiges Stichwort, denn PTV Flows kann anders als vergleichbare Softwarelösungen innerhalb nur eines Tages in Betrieb genommen werden. Das System bezieht seine Verkehrsdaten nicht von stationären (meist nicht vorhandenen) Detektoren und Zählstellen, sondern vom Datenanbieter TomTom (Floating Car Data) und ist damit direkt zur Stelle, wann und wo Sie es benötigen.



Die aktuelle Verkehrslage in Essen, dargestellt in PTV Flows.

Fallstudie: Ein Stauprognosetool für Hamburg

Der Hamburger Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG) beauftragte unter anderem die PTV Group mit der Entwicklung und Einführung eines neuen, softwaregestützten Stauprognosetools zur Unterstützung von verkehrssensitiver Baustellenplanung.

"Eine unserer Hauptaufgaben bestand darin, eine Simulationssoftware zu entwickeln, die eine verbesserte Stauprognose und die Erfassung von Live-Staudaten ermöglicht. Damit sollen die Mitarbeiter*innen des LSBG und die Polizist*innen der Verkehrsleitzentrale ein Werkzeug an die Hand bekommen, mit dem sie Wechselwirkungen zwischen Stau und Baumaßnahmen analysieren können, um dann Verkehrsteilnehmer*innen Empfehlungen auszusprechen und so letztlich den Verkehrsfluss zu verbessern," erläutert die Projektleiterin der LSBG Dr. Melanie Mergler.

TRIAS, so der Name der entwickelten Softwarelösung, liefert direkt verständliche Entscheidungshilfen für unterschiedliche Planungsvarianten von Baumaßnahmen auf Basis verlässlicher und intuitiv verständlicher Verkehrsflussprognosen.

[Zum Projektbericht](#) >

Unsere digitalen Werkzeuge zur effizienten Verkehrsplanung und -steuerung bei Infrastrukturkrisen

PTV Visum:

- Multimodale Verkehrsplanung und -modellierung
- Analysiert Auswirkungen
- simuliert Szenarien zur optimalen multimodalen Verkehrsverteilung
- ermittelt besonders belastete Strecken

Verkehrsmodelle:

- Validate: das von der PTV entwickelte Verkehrsmodell für ganz Deutschland
- Über PTV Model2Go gelangen Sie in nur einer Woche zu einem Verkehrsmodell Ihrer Stadt.

PTV Optima:

- Echtzeit-Verkehrsmanagement
- Überwachung des gesamten multimodalen Netzes
- KI- und modell-basierte Verkehrsprognosen
- Datengestützte Entscheidungshilfe und Echtzeit-Planung von Maßnahmen wie Umleitungen und LSA-Steuerung

PTV Flows:

- Echtzeit-Verkehrsüberwachung und -vorhersage
- KPIs und automatisierte Warnmeldungen für schnelle Maßnahmenbewertung
- Historische Datenanalyse für Vorher-Nachher-Untersuchungen

PTV Lines:

- ÖV-Angebotsplanung
- Einfache und intuitive Optimierung und Anpassung von Linien, Fahrplänen und Anschlüssen
- Planung von SEV
- Szenarienvergleich



Unsere digitalen Werkzeuge zur effizienten Verkehrsplanung und -steuerung bei Infrastrukturkrisen

Ob bei der Priorisierung von Sanierungsmaßnahmen, der Umleitung des Verkehrs während Bauphasen oder der kurz- und langfristigen Verkehrsnetzplanung – die Softwarelösungen der PTV Group kommen in vielfältigen Szenarien zum Einsatz.

Kleine wie große Städte nutzen die Software, um auf Basis aktueller Verkehrsdaten Engpässe zu erkennen und Maßnahmen gezielt zu planen. Auf Landes- und Kommunalebene helfen die PTV-Lösungen dabei, Fördermittel strategisch einzusetzen, um den größtmöglichen Nutzen für Bürger*innen und Wirtschaft zu erzielen.

Sie möchten mehr erfahren? Gerne beraten wir Sie unverbindlich zu Ihren Möglichkeiten und unterstützen Sie bei Ihren Infrastrukturherausforderungen:

**Kontakt
aufnehmen**



Schon gewusst?

Ob von der EU, vom Bund oder vom Land: Es gibt zahlreiche [staatliche Förderprogramme](#), mit denen Sie Ihre Mobilitätsprojekte finanziell unterstützen lassen können. Neben Infrastrukturmaßnahmen sind in vielen Programmen auch [Investitionen in Softwarelösungen, Verkehrsmodelle und digitale Projekte förderfähig](#), sodass Sie die Anschaffungskosten für zum Beispiel eine Verkehrsplanungs- oder -simulationssoftware oder ein digitales Verkehrsmodell in Ihren Förderantrag mit aufnehmen können. Wir unterstützen Sie gerne bei der Beantragung der Fördermittel und helfen Ihnen, Ihre Mobilitätsziele zu erreichen.