



PTV Visum 2025

Neue Funktionen im Überblick



Copyright:

© 2024 PTV Planung Transport Verkehr GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Impressum:

PTV Planung Transport Verkehr GmbH

Anschrift:

Haid-und-Neu-Str. 15

76131 Karlsruhe, Deutschland

Geschäftsführung:

Christian U. Haas (Vors.)

Andrew W. Myers

Kontakt:

Telefon: +49 (0)721 9651-0

Telefax: +49 (0)721 9651-699

E-Mail: info@ptvgroup.com

www.ptvgroup.com

Eintragung im Handelsregister:

Amtsgericht Mannheim HRB 743055

Umsatzsteuer-ID:

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß §27 a Umsatzsteuergesetz: DE 812 666 053

1	Integration von Visum als Teil von PTV Hub	4
2	Verfahren	6
2.1	Linienkonstruktion	6
2.2	Emissionsberechnung gemäß COPERT	8
2.3	ABM-Erweiterungen: Zeitwahl, Zielkopplung, Wahlreihenfolge, Binnenverkehr	11
2.4	Pflichtnutzung von Angebot in der Taktfeinen Umlegung	13
2.5	Fahrgastdaten	14
2.6	Einmalige Berücksichtigung der Flächenmaut bei Mehrfacheinfahrten	16
2.7	Multimodale Umlegung: Alternative Verknüpfungen der Kenngrößen über den gesamten Weg	17
2.8	Erweiterung im Verfahren Matrixaggregation	17
2.9	Randsummenerhaltendes Ausdünnen von Matrizen	18
3	Schnittstellen	19
3.1	GeoJSON Import und Export	19
3.2	Verbesserungen am GTFS-Export	19
3.3	Export von Quelle-Zieldaten nach Visum Publisher	20
4	Bedienung & Grafik	22
4.1	Verbesserungen im Spinnen-Dialog	22
4.2	Positionieren und Drehen von Linienwegbeschriftungen	23
4.3	Einlesen und Übertragen von benutzerdefinierten Attributen (BDA)	24
4.4	Verbesserungen für Filter	25
4.5	„Companion“ - Integration von KI-gestütztem Support	27
4.6	Farbe der ÖV-Linie	27
5	Datenmodelländerungen	29
5.1	Neustrukturierung des ÖV-Wegedatenmodell	29
5.2	Szenariomanagement: Konvertieren von Dateien auf das aktuelle Format	29
5.3	Gesamtlayouts im Szenariomanagement	29
6	Technische Änderungen	31
6.1	Änderungen an der COM-Schnittstelle	31
6.2	Ausbau von Funktionalität	32
6.3	Abkündigung von Funktionalität	32

1 Integration von Visum als Teil von PTV Hub

PTV Visum 2025 ist Bestandteil von PTV Hub, der branchenweit ersten echten, cloudbasierten Plattform, die durch das Zusammenspiel mehrerer Apps eine allumfassende Lösung bietet. PTV Hub ist als Subskription verfügbar und erlaubt Projekte auf neue Art zu konzipieren und durchzuführen. PTV Hub fördert die Zusammenarbeit der Projektpartner, die effiziente Nutzung von Ressourcen und erleichtert nicht zuletzt den Start durch die Bereitstellung von Cloudlizenzen.

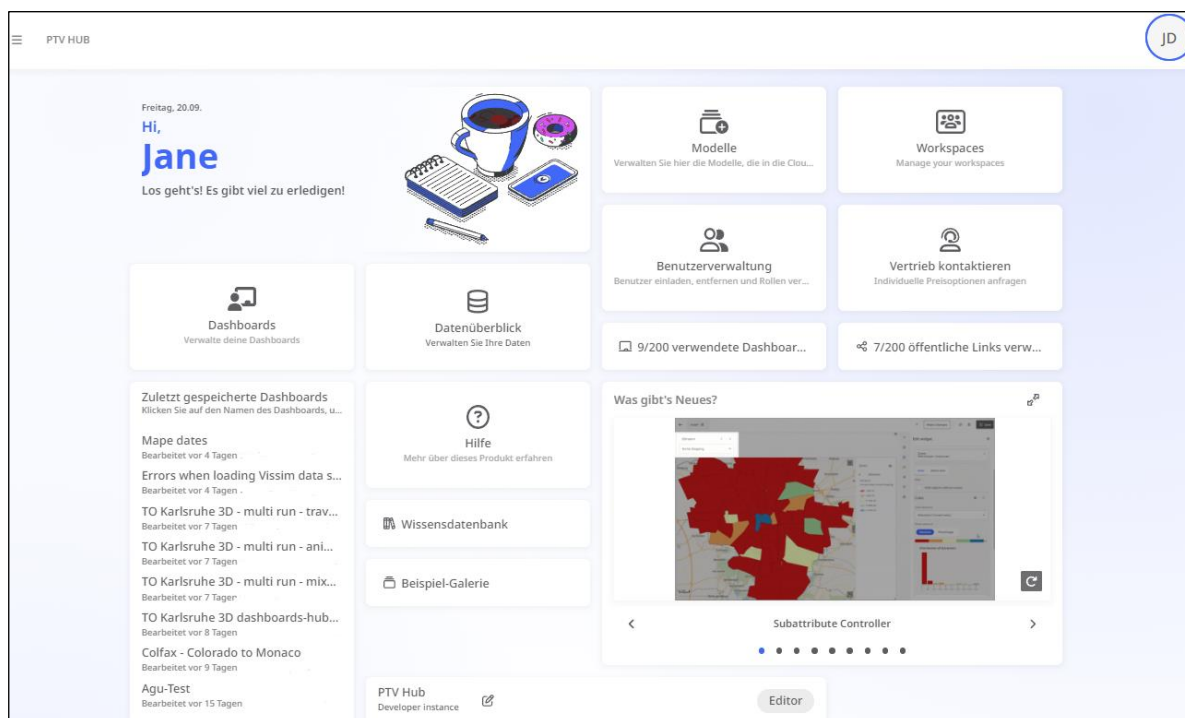


Abbildung 1: Startseite PTV Hub

Konkret können Sie durch PTV Hub:

- mit der Licenses-App die Lizenzen Ihres Unternehmens verwalten und zuweisen,
- in Visum bestehende Modelle und Szenariomanagement-Projekte in die Cloud hochladen und weiterbearbeiten.
- in der Models-App Änderungen am Modell in der Verlaufshistorie verfolgen oder einen früheren Stand wiederherstellen,
- in der Models-App gemeinsam Modelle bearbeiten durch einfaches Anlegen von Modifikationen und Szenarien,
- in der Models-App Cloudberechnungen Ihrer Modelle und Szenarien auf leistungsstarken Maschinen durchführen und Ihre Desktop-Lizenzen dadurch effektiver anderweitig einsetzen,
- in der Dashboards-App kartenbasierte Darstellungen und Animationen erstellen, deren Aussagekraft durch Tabellen und Diagramme ergänzt werden kann,
- in der Dashboards-App erstellte Dashboards mit Ihren Projektpartnern, Auftraggebern sowie der breiten Öffentlichkeit teilen,
- in der Dashboards-App dargestellte Modellergebnisse von Partnern und Beteiligten kommentieren lassen.

Ihre vorhandenen Visum Lizenzen (als Einzelplatz- oder Netzwerklizenz) bleiben in ihrer jetzigen Form bestehen, können jedoch nicht als integrierter Teil von PTV Hub genutzt werden.

Belegter Speicherplatz:
 12 %
 118.9 GB von 1000 GB

Nach Namen suchen Zuletzt von mir geändert

App	Name	Initial upload	Initial uploa...	Zuletzt geändert	Zuletzt bearbe...	Aktuelle Größe	Gesamt...	Number of scenarios	Protokoll
Visu	CloudTest_Base_only	23/07/202...	JD Jane D	20.9.2024	JD Jane D	637.2 KB	1.3 MB	0	
Visu	KA_Cloud	28/08/202...	JD Jane D	28.8.2024	JD Jane D	53.4 MB	53.5 MB	2	
Visi	Luxembourg 567 - VAP	12/08/202...	JD Jane D	12.8.2024	JD Jane D	54.6 MB	54.6 MB	0	
Visi	RS_higher-Demand...	23/08/202...	JD Jane D	23.8.2024	JD Jane D	14.9 MB	14.9 MB	0	
Vtxt	V24_Atlanta_TIA_Miti...	05/08/202...	JD Jane D	15.8.2024	JD Jane D	82.8 KB	165.5 ...	0	
Visi	V24_Karlsruhe 3D	15/03/202...	JD Jane D	22.8.2024	JD Jane D	73.9 MB	74.4 MB	14	
Visu	V25_EXAMPLE	15/08/202...	JD Jane D	16.9.2024	JD Jane D	99 KB	200.8 ...	0	
Visu	V25_Halle_Project_Test	19/07/202...	JD Jane D	6.8.2024	JD Jane D	783.4 KB	852.5 ...	6	
Visu	V25_SBA_Assignmen...	23/02/202...	JD Jane D	20.8.2024	JD Jane D	7.1 MB	8.9 MB	1	

Abbildung 2: Models App – Übersicht der Cloudmodelle

Network **Szenarien** Modifikationen Verfahrensparametersätze

Initial upload: 28/08/2024 Zuletzt bearbeitet am: 28/08/2024 Current size: 53.4 MB
 Initial upload by: Jane D Zuletzt bearbeitet von: Jane D Total size: 53.5 MB Modellbeschreibung eingeben

The latest revision of this model is the base network of scenarios.

Calculation state: **Berechnung durch Benutzer abgebrochen** Berechnung gestartet von: Jane D
 Berechnung gestartet von: Jane D
 Beginn der Berechnung: 05/09/2024 09:31:34 AM
 Ende der Berechnung: 05/09/2024 09:31:49 AM
 Dauer: 1 min
 Geschätzte Restzeit: --

Version history

Erstellt	Created by	Kommentar	Revision size	Geändert	Source of revision	Berechnungsstatus
28/08/2024, 4:07:46 PM	JD Jane D	Close links	53.4 MB	25.6 KB		
28/08/2024, 4:05:25 PM	JD Jane D	Reroute Bus	53.4 MB	82.7 KB	Desktop	
28/08/2024, 3:54:06 PM	JD Jane D	UDA Has Roadwork	53.4 MB	5.6 KB	Desktop	
28/08/2024, 3:44:00 PM	JD Jane D		53.4 MB	53.4 MB	Desktop	

Abbildung 3: Versionshistorie eines Cloudmodells

Network **Szenarien** Modifikationen Verfahrensparametersätze

Neues Szenario

Name	Beschreibung	Modifikationen	Verfahrensparametersätze
Base	Base 2024	Roadwork 2024	1 from base version
Scenario 1	Future 5 yrs	Roadwork 2030	1 from base version
Scenario 2	Future 5 yrs - Climate	Roadwork 2030 Climate Plan 2030 ...	1 from base version

Abbildung 4: Szenarien eines Cloudmodells

2 Verfahren

2.1 Linienkonstruktion

Ziel der ÖV-Angebotsplanung ist ein optimales Angebot aus den konkurrierenden Anforderungen des Fahrgastes und der Betriebskosten. Für dieses Optimierungsproblem wird in Visum 2025 eine algorithmische Lösung angeboten. Hier ist das ÖV-Angebot nicht die Eingabe, sondern das Ergebnis einer Berechnung.

Eingabegrößen für die Erstellung eines ÖV-Angebotes, also der Linienverläufe und Taktangaben, sind die zur Verfügung stehende ÖV-Infrastruktur und die Nachfrage. Die Infrastruktur umfasst das für die ÖV-Verkehrssysteme befahrbare Netz sowie die Haltestellen. Die Tauglichkeit des Netzes für die Linienkonstruktion prüfen neue Funktionen im ‚Netz prüfen‘-Fenster. Die angebundene Nachfrage sollte aus einem gewünschten Anteil der Gesamtnachfrage aller Modi bestehen.

Optional ist bereits ein ÖV-Angebot im Modell vorhanden, dass nicht verändert werden soll. So kann der Netzzusammenhang mit anderen Betreibern, z.B. des Fernverkehrs im städtischen Kontext miteinbezogen werden. Ebenfalls optional ist die Berücksichtigung von Konkurrenzangebot; also ein Angebot eines anderen Modus, dass auf Verkehrsbeziehungen eine so gute Qualität liefert, dass es für die Erstellung des ÖV-Angebots ignoriert werden kann.

Der Nutzer definiert eine Kostenfunktion in der die Gewichtung der Betriebskosten, Anzahl Fahrzeuge aber auch Reisezeit und Umstiege, sowie weitere Parameter festgelegt werden.

Linien konstruieren

Vorauswahl eines Parametersatzes: 4 Neuerschließung Westen

Basis | Verkehrssysteme | Umlegung | Zielfunktion | Ausgabe

Gewichte der Komponenten der Zielfunktion:

Name	Faktor	Gewicht
Mittlere Kapazitätsüberschreitung (Steher-Stunden)	1.00	0.12
Mittlere zusätzliche Umstiege	1.50	0.19
Mittlerer Umwegfaktor	1.00	0.12
Anzahl Bedienung pro Stunde	0.00	0.00
Anzahl Linien über Budget	0.50	0.06
Anzahl Fahrzeuge über Budget	1.00	0.12
Anteil Leerplatz-Zeit	1.00	0.12
Unbediente Personenkilometer	2.00	0.25

Minimale Anzahl Bedienung pro Stunde:

Maximale Anzahl Bedienung pro Stunde:

Erwartete Anzahl variabler Linien (Budget):

OK Abbrechen

Abbildung 5: Definition der Zielfunktion für das Linienvorschlagsverfahren

Der Algorithmus der Linienkonstruktion bildet eine Menge an möglichen Linienrouten und bewertet anschließend verschiedene Untermengen als Linienkonzept mit Angebotstakten anhand der Kostenfunktion.

Das Verfahren wird Teil des Szenario-Managements. Es entsteht nicht nur das eine ÖV-Angebot mit der besten Bewertung, sondern eine Vielzahl an guten Angebotskonzepten werden in Szenarien nebeneinander verglichen.

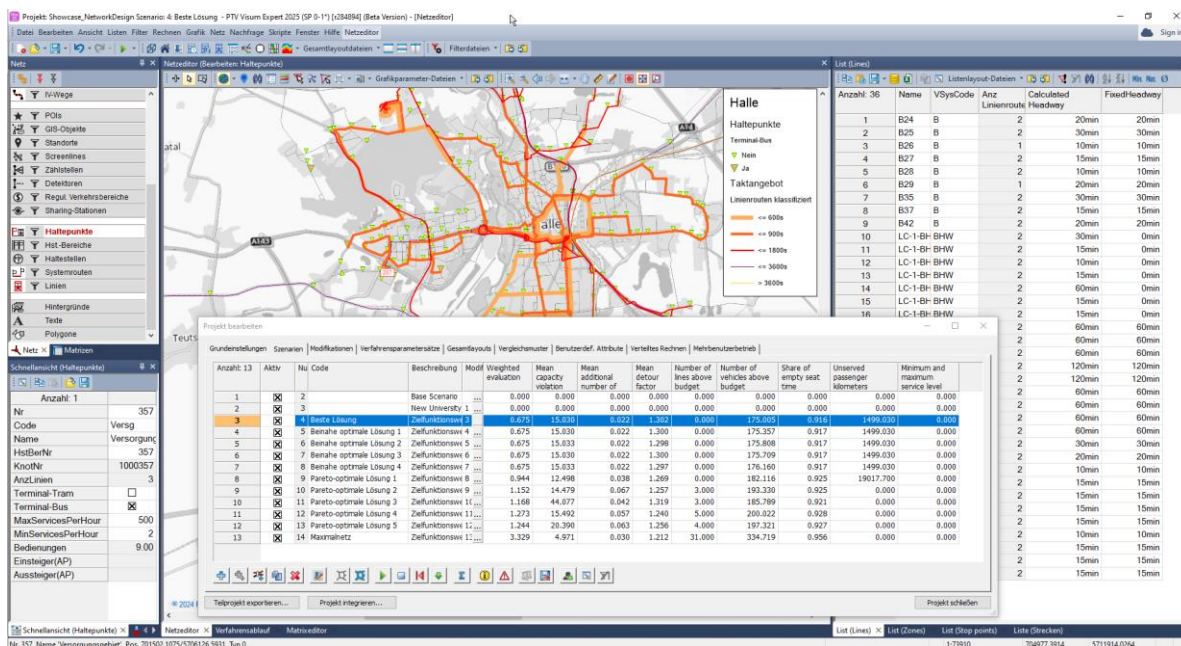


Abbildung 6: Szenarien als Ergebnis des Linienvorschlagsverfahrens

Durch die Kombination mit der Taktversatzoptimierung und der Umlaufplanung können weitere Optimierungen für ein nachhaltiges ÖV-Angebot durchgeführt werden.

2.2 Emissionsberechnung gemäß COPERT

Neben der Emissionsberechnung nach HBEFA wird mit Visum 2025 die Emissionsberechnung gemäß COPERT (**C**omputer **P**rogramme to calculate **E**missions from **R**oad **T**ransport) unterstützt. Als Grundlage dient das von e:misia entwickelte Emissionsmodell COPERT. Die COPERT Methodik ist Teil des EMEP/EEA-Leitfadens für die Berechnung von Luftschadstoffemissionen

Mit der Integration von COPERT sind zwei Ziele verbunden:

1. Die Emissionsberechnung wird für mehr Länder ermöglicht. Mit COPERT werden die dafür benötigten Datengrundlagen für die 27 EU-Mitgliedsstaaten bereitgestellt.
2. Die Emissionsberechnung nach COPERT kann mit benutzerdefinierten Daten durchgeführt werden. Dazu sind Fahrzeugschichten mit den entsprechenden Emissionsfaktoren zu definieren bzw. einzulesen.

Die COPERT-Datenbasis für die EU-Mitgliedsstaaten umfasst Fahrzeugschichten, die sich in vier Merkmalen (Kategorie, Segment, Kraftstoff, Euro Standard) unterscheiden. Basierend auf den relativen Anteilen dieser Fahrzeugschichten an der Gesamtflotte werden Verkehrszusammensetzungen über die Jahre 1990 bis 2050 definiert. Diese Daten werden in Visum analog zu HBEFA als Listen angeboten.

Für jede Fahrzeugschicht sind warme und kalte Emissionsfaktoren für diverse Schadstoffe hinterlegt, die in der Liste der COPERT-Fahrzeugschichten verfügbar sind. Die warmen Emissionsfaktoren – gegeben in g/km – hängen von der Geschwindigkeitsklasse ab. Bei Fahrzeugschichten der Kategorien ‚Schwere Nutzfahrzeuge‘ und ‚Busse‘ hängen die Faktoren zusätzlich von der Steigungsklasse ab, die durch das Streckenattribut ‚Steigung‘ vorgegeben wird. Kalte Emissionsfaktoren sind je Monat und zusätzlich als jährlicher Durchschnittswert in Gramm pro Startvorgang gegeben.

Die Vorgehensweise für die Emissionsberechnung nach COPERT ist ähnlich zu HBEFA. Sie können auf der Basis der COPERT-Verkehrszusammensetzungen benutzerdefinierte COPERT-Verkehrszusammensetzungen definieren und dann einem Nachfragesegment zuordnen. Damit wird abgebildet, dass das Nachfragesegment Pkw im Modell z.B. Anteile aus den Kategorien Pkw, leichte Nutzfahrzeuge und Zweiräder umfasst.

Bei der Emissionsberechnung gemäß COPERT werden der Kraftstoffverbrauch, Treibhausgase sowie wichtige Luftschadstoffe (u.a. CO, Nox, VOC, NMVOC, NH₃, Partikel) berechnet. Diese können pro Strecke, Gebiet oder netzweit berechnet werden.

Parameter Emissionsberechnung nach COPERT

Basis | Belastung und Verkehrszusammensetzung

Kaltstartzuschläge berechnen

Land: EU27

Periode: 0Jahr

Schadstoffe

Emissionen berechnen für folgende Schadstoffe (spezifischer Verbrauch wird immer berechnet):

Gruppe 1: Kraftstoffverbrauch

Energieverbrauch

Es werden folgende Werte berechnet: FCMJ (Kraftstoffverbrauch in [MJ]), Benzin (Kraftstoffverbrauch in [g]), Diesel (Kraftstoffverbrauch in [g]), Elektrische Fahrzeuge (Energieverbrauch in [MJ])

Gruppe 2: Treibhausgase

CO2 reported (Kohlendioxid) CH4 (Methan)

CO2 ultimate (Kohlendioxid) N2O (Lachgas)

CO2e (CO2-Äquivalente, Well-to-Wheel)

Gruppe 3: Luftschadstoffe

PM (Masse Partikel bis 10µm) NH3 (Ammoniak)

PM non-exhaust (Masse Partikel bis 10µm, nicht Auspuff) SO2 (Schwefeldioxid)

PM2.5 (Masse Partikel bis 2.5µm) NO2 (Stickstoffdioxid)

PM2.5 non-exhaust (Masse Partikel bis 2.5µm, nicht Auspuff) HC (Kohlenwasserstoffe) COPERT: VOC

PN (Anzahl Partikel) COPERT: SPN23 NMHC (nicht-Methan-HC) COPERT: NMVOC

BC exhaust (Schwarzer Kohlenstoff, Auspuff) Benzol

BC non-exhaust (Schwarzer Kohlenstoff, nicht Auspuff) NOx (Stickoxide)

Pb (Blei) CO (Kohlenmonoxid)

OK Abbrechen

Abbildung 7: Auswahl der Ausgaben im Parameterdialog Emissionsberechnung nach COPERT

Bei der Berechnung mit benutzerdefinierten Daten sind Fahrzeugschichten, deren Kategorie sowie Emissionsfaktoren zu definieren bzw. einzulesen. Die weitere Vorgehensweise ist analog zur Verwendung der systembasierten COPERT Daten, d.h. Fahrzeugschichten werden zu benutzerdefinierten COPERT-Verkehrszusammensetzungen zusammengefasst und einem Nachfragesegment zugeordnet.

Für die Berechnung der warmen Emissionen werden anhand der sich aus der Umlegung ergebenden Durchschnittsgeschwindigkeiten auf den Strecken die zugehörigen Emissionsfaktoren der Fahrzeugschichten ermittelt und anhand der Anteile zusammengefasst. Aus der Belastung und der Streckenlänge werden die Fahrzeugkilometer berechnet und über die Emissionsfaktoren daraus die Gesamtemissionen auf der Strecke abgeleitet. Die Berechnung der Kaltstartzuschläge erfolgt auf Basis der flächigen Berechnung, d.h. es wird angenommen, dass sich die Emissionen pro Schadstoff längenanteilig auf Strecken innerhalb eines bestimmten Umkreises vom Anbindungsknoten verteilen.

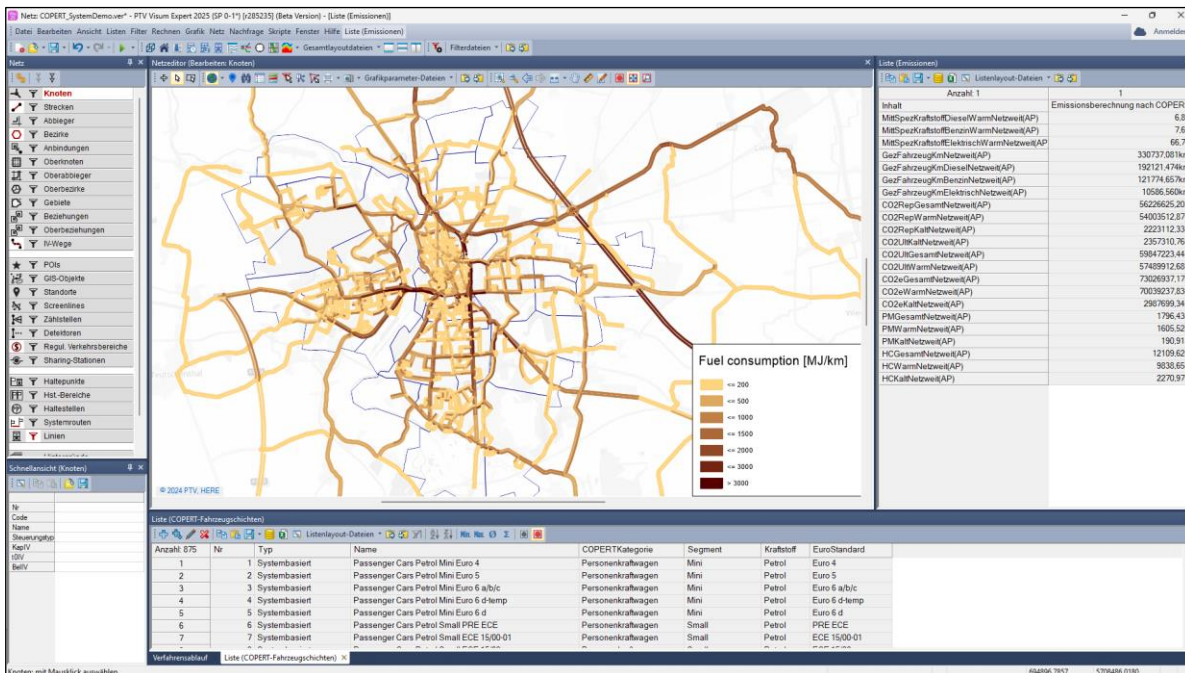


Abbildung 8: Emissionsberechnung nach COPERT in Visum

2.3 ABM-Erweiterungen: Zeitwahl, Zielkopplung, Wahlreihenfolge, Binnenverkehr

Bisher konnten bei Visums ABM die Entscheidungen zur Ziel- und Moduswahl simuliert werden. Jetzt wurde der Funktionsumfang um die Zeitwahl erweitert. Außerdem wurde die bereits bestehende Zielkopplung vollkommen neu entwickelt und dabei ganz erheblich verbessert sowie ein optionales Binnenverkehrsverbot hinzugefügt.

Zeitwahl

Mit der Zeitwahl wird die Startzeit der Hauptaktivität einer Tour bestimmt. Damit können Szenarien modelliert werden, die zu zeitlichen Verschiebungen führen. Beispiele dafür sind insbesondere zeitlich variierende Maßnahmen wie eine Maut, die nur während der Rush-Hour erhoben wird, eine morgendliche Taktverdichtung im öffentlichen Nahverkehr oder temporäre Freigaben von Autobahn-Seitenstreifen.

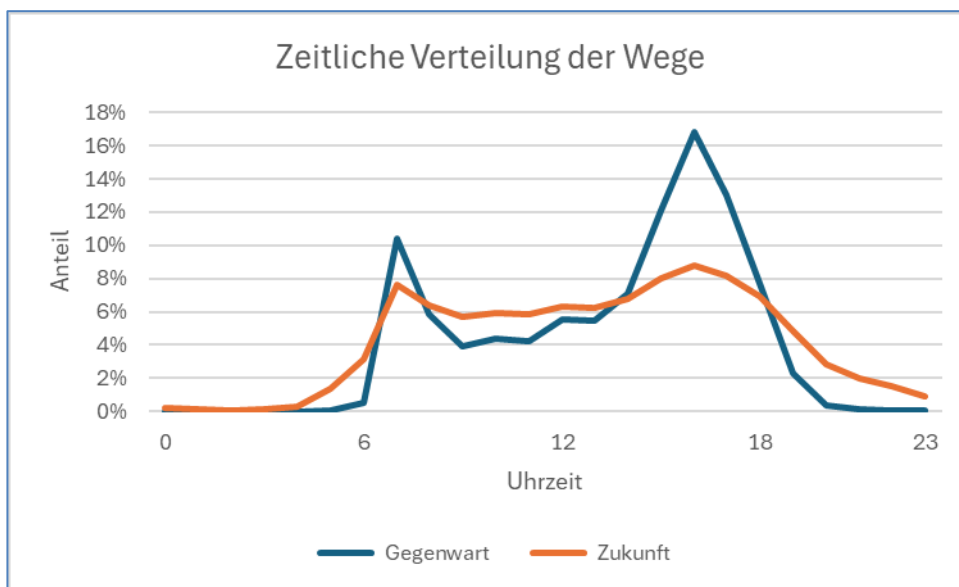


Abbildung 9: Zeitliche begrenzte Maßnahmen wie z.B. die Erhebung einer Pkw-Maut zu Stoßzeiten können die Intensität der Verkehrsspitzen reduzieren und zu einer gleichmäßigeren Verteilung des Verkehrs über den Tag führen.

Die Zeitwahl der Hauptaktivität beeinflusst automatisch auch die Startzeiten aller weiteren Aktivitäten einer Tour. Damit dabei nicht unrealistische Ausübungszeiten entstehen, verwendet Visums ABM das Konzept der Öffnungszeiten: eine Tour darf nur derart in ihrer zeitlichen Lage verschoben werden, dass alle Aktivitäten der Tour während entsprechender Öffnungszeiten stattfinden. So kann z.B. mitternächtliches Einkaufen verhindert werden.

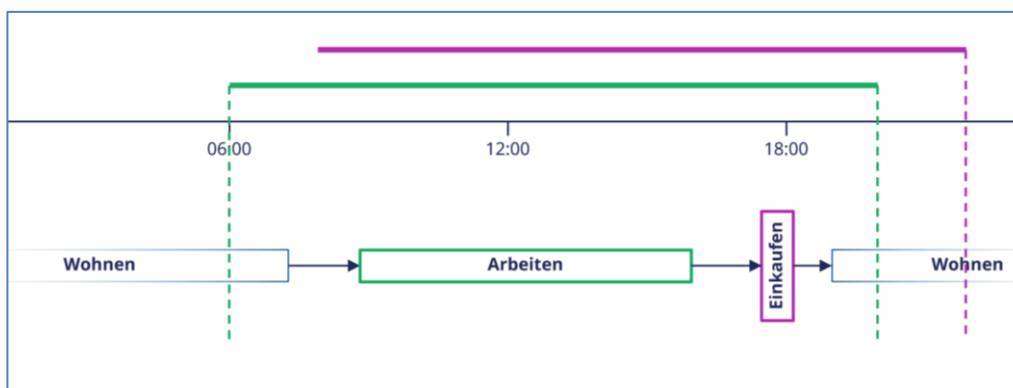


Abbildung 10: Öffnungszeiten je Aktivitätentyp führen dazu, dass nur sinnvolle Startzeiten gewählt werden können.

Bestehende Entscheidungen berücksichtigen

Im Normalfall werden bei einer Nachfrageberechnung alle Ziel-, Modus- und Zeitwahlen neu berechnet und bestehende Ergebnisse damit überschrieben. Mit den neuen Berechnungsoptionen ist es nun möglich, einzelne bestehende Ergebnisse zu erhalten. Klassische Anwendungsfälle sind die bei aggregierten Modellen üblichen inkrementellen Szenarien, bei denen z.B. auf eine bestehende Zielwahl aufgesetzt und dann nur die Moduswahl neu berechnet wird.

Beliebige Wahl-Reihenfolge

Eine typische Reihenfolge der Wahlentscheidungen ist Zeit – Ziel – Modus, sie ist für viele Situationen sinnvoll. Es gibt aber auch Aktivitäten, wie z.B. das Einkaufen, bei der eventuell eine andere Reihenfolge sinnvoll sein kann, in etwa Modus – Zeit – Ziel. Visums ABM bietet die Möglichkeit, die Reihenfolge vollständig flexibel zu gestalten: für jede Gruppe von Touren kann eine spezifische Wahl-Reihenfolge definiert werden. Außerdem kann man Wahlebenen auch ganz oder teilweise abschalten.

Zielkopplung

Was bei aggregierten Modellen inzwischen eine Selbstverständlichkeit ist, wird bei konventionellen ABM oft nur näherungsweise erreicht: die Einhaltung eines vorgegebenen Zielverkehrs. Dies ist insbesondere bei Arbeits- und Schulaktivitäten unverzichtbar, da hier die Arbeits- bzw. Schulplätze in der Regel bekannt sind und dies vom Modell korrekt abgebildet werden soll. Wir haben für ABM eine neue Methodik der Zielkopplung entwickelt, bei der ein vorgegebener Zielverkehr immer exakt eingehalten wird.

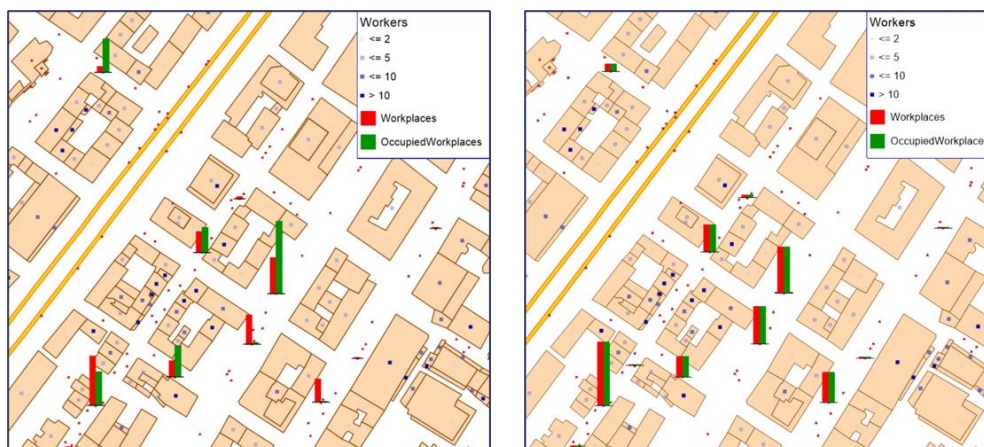


Abbildung 11: Zielkopplung: Beim traditionellen Ansatz (linke Grafik) wird die Zielkopplung nie exakt erreicht, die Anzahl der Arbeitenden am Arbeitsort entspricht nicht der Anzahl an Arbeitsplätzen. Bei der von Visum verwendeten Methodik dagegen (rechte Grafik) wird die Zielgröße genau getroffen.

Binnenverkehr

Bei manchen Modellen ist die räumliche Auflösung derart fein, dass Standorte einzelnen Gebäuden entsprechen. In solchen Fällen ist die Modellierung von Standort-Binnenverkehren nicht sinnvoll, da Binnenwege von den Personen gar nicht als Wege wahrgenommen und deshalb bei Mobilitätshebungen auch nicht berichtet werden. Um dies in der Modellierung entsprechend berücksichtigen zu können, bietet Visums ABM jetzt eine Option zum Ausschluss von Standort-Binnenverkehr.

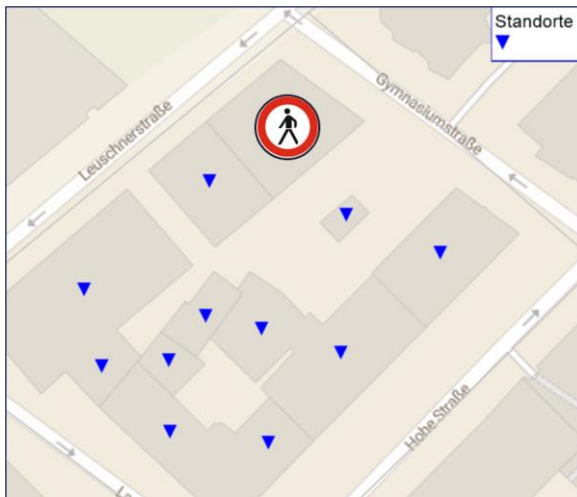


Abbildung 12: Binnenverkehre innerhalb von Gebäuden können durch ein Binnenverkehrsverbot ausgeschlossen werden.

2.4 Pflichtnutzung von Angebot in der Taktfeinen Umlegung

Im angelsächsischen Raum (UK, USA, Australien, NZ) werden Daten zur ÖV-Angebotsnutzung zumeist nach dem Verkehrssystem des höchsten Ranges klassifiziert. Diese Daten dienen zur Validierung von Nachfragemodellen und Umlegungsergebnissen. Die Verkehrsmittelwahl wird auf dieser Segmentierung vorgenommen. Für den Verkehrsmodellierer bedeutet dies, dass die Umlegung und die Kenngrößenberechnung auf einer Verbindungsmenge basieren müssen, welche zumindest auf einem Teilweg einer Verbindung ein vorgegebenes Verkehrsangebot nutzt.

Beispielhaft kann dies durch die Metro-Nachfrage erklärt werden. Diese wurde im städtischen Verkehr erhoben und umfasst alle Fahrten, die durch die Metro bedient wurden. Inkludiert ist hier die Nutzung der Zubringer-Verkehrssysteme wie beispielsweise den Bus oder ÖV-Fuß.

Da diese Daten nicht immer als Wege, sondern nur noch in komprimierter Form als Matrix vorliegen, möchte man bei einer Umlegung dieser Matrix die Information berücksichtigen, dass alle Wege ein bestimmtes Verkehrsangebot zumindest für einen Teilweg genutzt haben. Dies stellt dann den Ursprung der Matrix besser dar und erzeugt konsistente Kenngrößen.

Visum 2025 ist in der Lage in der taktfeinen Umlegung die Nutzung eines bestimmten Verkehrsangebotes bei der Umlegung zu erzwingen. Dabei kann nicht nur zwischen Verkehrssystemen unterschieden werden, sondern die Auswahl erfolgt über Fahrzeitprofil-Attribute.

Das Verfahren ermöglicht darüber hinaus zwei disjunkte Verkehrsangebote zu definieren, die je nach Einstellungen mit UND, NICHT UND oder, ENTWEDER ODER logisch verknüpft werden. Dadurch können z.B. Situationen modelliert werden, in denen für zwei konkurrierende Unternehmen keine gemeinsame Fahrkarte oder Fahrtenplanung vorhanden ist, so dass auf einer Reise üblicherweise nicht zwischen den Anbietern gewechselt wird.

The screenshot shows the Matroiditor software interface. The main window displays a matrix of travel times between 110 and 305. A dialog box 'Parameter Umliegungsverfahren: Taktfein (VPS-)' is open, showing options for 'Anschlüsse verwenden' and 'Koordinierte Fahrzeitprofile als ununterscheidbar annehmen'. A map in the bottom right shows the geographical layout of the routes.

Abbildung 13: Definition der ÖV-Pflichtangebote in der Taktfeinen Umliegung

Die Ergänzung des Verfahrens bietet die Möglichkeit, Wege aus Erhebungsmatrizen realistisch abzuschätzen und anhand realistischer Kenngrößen entsprechende Nachfragemodelle zu kalibrieren. Rechenzeit und Speicherbedarf steigen mit der Menge der Einschränkung auf das Angebot. Passen das Verkehrspflichtangebot nicht zu der Nachfrage, so werden unrealistische Verbindungen mit teilweise sehr großen Umwegen erzeugt.

2.5 Fahrgastdaten

Fahrgastdaten umfassen durch Interviews erhobene ÖV-Nutzungsdaten und maschinell erfasste Ticketdaten. Diese Daten haben für die Planung eine hohe Relevanz, zeigen sie doch die Nutzung des aktuellen ÖV-Angebots. Auf dieser Basis können Kennzahlen für die Einnahmeaufteilung berechnet, Umsteigerelationen validiert und Kapazitätsengpässe visualisiert werden.

Visum liest Fahrgastdaten ein, plausibilisiert und ergänzt die Angaben zum Verlauf der Fahrt und schafft durch die Direktumlegung die Möglichkeit alle weiteren Auswertemöglichkeiten von Visum zu nutzen.

Während die Daten bisher als Wege eingelesen und später durch die Plausibilisierung verändert wurden, sind die Fahrgastdaten innerhalb von Visum 2025 nun eigene Objekte. Damit sind sie als eigenständige Eingabedaten erkennbar. Die Plausibilisierung erzeugt aus den Fahrgastdaten plausible ÖV-Wege. Es erfolgt eine wechselseitige Referenzierung zwischen dem Fahrgastdatensatz und dem erzeugten ÖV-Weg.

Diese programminterne Aufwertung der Fahrgastdaten hat viele Vorteile für Sie:

- Es gibt eine klare Trennung zwischen Eingabedaten und Ergebnissen. Dadurch sind Berechnungsergebnisse nachvollziehbar.
- Entstandene ÖV-Wege unterscheiden sich nach der Direktumlegung nicht mehr von ÖV-Wegen aus anderen Umliegungen und können für alle nachgelagerten Auswertungen und Verfahren herangezogen werden. Dies gilt insbesondere für die Spinne, den Wegfilter

und den verhinderten Zustieg bei kapazitätsüberlasteten Fahrten in der fahrplanfeinen ÖV-Umlegung.

- Fahrgastdaten können in einer dezidierten Liste erstellt, editiert und dargestellt werden. Dies ermöglicht die interaktive Bearbeitung der Fahrgastdaten. Die Liste hilft dem Nutzer alle notwendigen Informationen anzugeben und Fehleingaben zu vermeiden.
- Die Fahrgastdaten über das Verfahren „Fahrgastdaten lesen“ in Visum zu übernehmen ist nun nur eine Option unter vielen. Die Daten können in der Liste manuell erzeugt werden, über „Netzdatei lesen“ auch aus Datenbanken importiert werden oder automatisiert über COM erzeugt oder verändert werden.
- Die Netzobjekte „Fahrgastdaten“ können benutzerdefinierte Attribute halten. Diese können über die Relationen an den ÖV-Wegen z.B. für den Wegefilter oder für Darstellungen genutzt werden.

Liste (Fahrgastdaten)

Anzahl:	DatensatzNr	Index	NSegCode	Anz Fahrgäste	EinHatNr	EingabeHst Nr	EingabeHst Abfahrtstag	EingabeHst Abfahrtszeit	AusHatNr	ErfTSysCode	ErfLinieName	UserGroup	Verketteten ÖV FZPKennung	ErsterWert.Fa EinHstNr	LetzterWert.F AusHstNr
1	1	1	PuT	1.000	100522	100522	1	09:45:00	100531	TRAM	002	Child	002_1_R < 1	100522	100531
2	2	1	PuT	1.000	105495990	105495990	1	07:15:00	100016			Adult	003_1_R < 1	105495990	100005
3	2	2	PuT	1.000	100016				100005			Adult	001_1_R < 1	105495990	100005
4	3	1	PuT	1.000	105495990				4800055			Child	003_1_R < 1	105495990	100007
5	3	2	PuT	1.000	4800055				100002			Child		105495990	100007
6	3	3	PuT	1.000	100002	100032	1	09:45:00	100003			Child	004_1_H < 1	105495990	100007
7	3	4	PuT	1.000	100003				100007			Child	002_1_R < 1	105495990	100007
8	4	1	PuT	1.000	105495951	105495951	1	18:44:00	101000			Adult	ICE_1_H > 1	105495951	101000

Liste (ÖV-Wege)

Anzahl:	QBezNr	ZBezNr	Index	PFahrt	UH	Verketteten ÖV-Teilwege OhneFußLin Name	Vergleichen.Fa DatensatzNr	Verketteten.Fahrt Index	Vergleichen.Fa UserGroup
1	625	427	1	1.000	0	002	1	1	Child
2	2733	728	1	1.000	1	003.001	2	1,2	Adult
3	2733	1717	1	1.000	2	003.004.002	3	1,3,4	Child
4	105495951	311	1	1.000	0	ICE	4	1	Adult

Abbildung 14: Liste der eingegebenen Fahrgastdaten und der verknüpften ÖV-Wege

Die Aufwertung der Fahrgastdaten als Netzelemente führt zu weiteren Änderungen bei der Nutzung:

- Die Namen der Verfahren wurden angepasst. Sie beziehen sich nun einheitlich auf Fahrgastdaten.
- Der Fahrgastdatensatz benötigt kein Quell- und Zielbezirk. Dieser wird bei der Plausibilisierung für den ÖV-Weg gesetzt bzw. erzeugt.
- Der Nachfragesegment-Code des Datensatzes ist kein Schlüsselbestandteil mehr. Das bedeutet, dass die Datensatznummern über die Nachfragesegmente hinweg eindeutig sein müssen.

2.6 Einmalige Berücksichtigung der Flächenmaut bei Mehrfacheinfahrten

In einigen Ländern und Regionen ist die Berücksichtigung von Mautgebieten ein wichtiger Faktor bei der Modellierung des Ist-Zustandes, aber auch wenn es darum geht, Szenarien zu zukünftigen Mautgebieten zu evaluieren. Das bekannteste Beispiel ist London, wo 2003 im Innenstadtbereich die sogenannte „Congestion Charge Zone“ (CCZ) eingeführt wurde. Für Fahrzeuge, die den Londoner Innenstadtbereich zwischen 7 und 18 Uhr nutzen, wird eine Gebühr erhoben, von der bestimmte Fahrzeuge u.a. Busse, Taxis und Einsatzfahrzeuge ausgenommen sind. Ab 2008 kam die „Low Emission Zone“ (LEZ) hinzu. Im letzten Jahr erfolgte eine Ausdehnung der mittlerweile als „Ultra Low Emission Zone“ (ULEZ) bezeichneten Umweltzone auf das gesamte Gebiet von Greater London. Hier gelten Grenzwerte für bestimmte Schadstoffe, bei deren Nichteinhaltung für entsprechende Fahrzeuge ebenfalls eine Gebühr fällig wird. Die Flächenmaut ist somit ein wichtiges Instrument bei der Regulierung des Verkehrs sowie bei der Erreichung umweltpolitischer Ziele.

Mit der Einführung regulierter Verkehrsbereiche in Visum 2022 wurde die Basis gelegt, Mautsysteme, insbesondere auch die Flächenmaut, auf einfache Weise in den typischen statischen Umlagungen zu berücksichtigen. Für die Flächenmaut lassen sich verschiedene Wegetypen unterscheiden wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

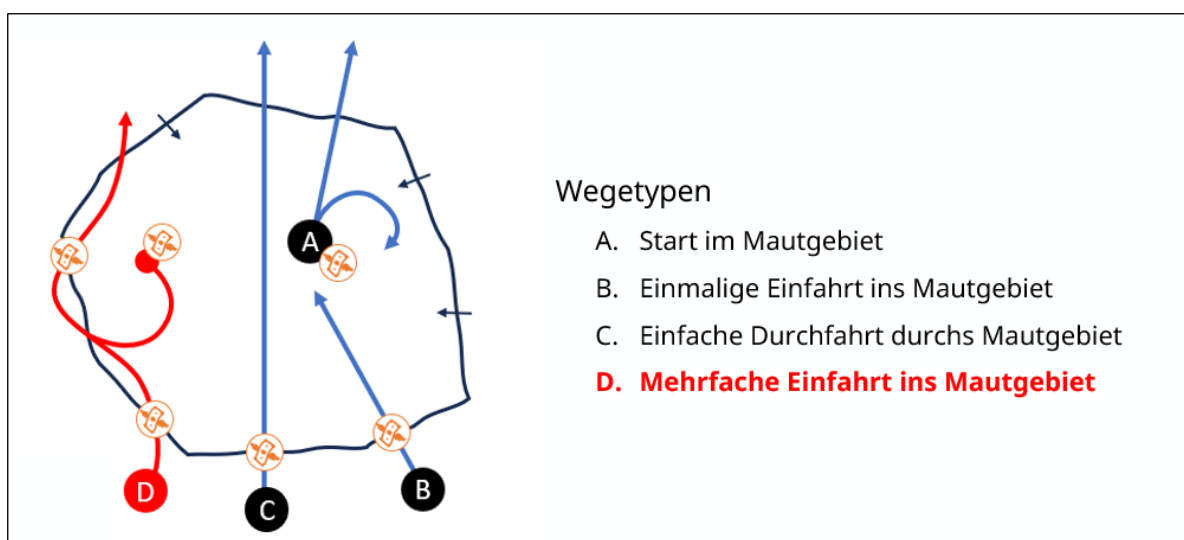


Abbildung 15: Unterscheidung von Wegetypen bezüglich des Gebiets einer Flächenmaut

Für den rot markierten Wegetyp wurden in der Umlegung bislang für jede Einfahrt die Mautkosten erhoben. Dies entspricht nicht der tatsächlichen Praxis, da die Maut i.d.R. nur einmal pro Tag gezahlt werden muss. In Visum 2025 wurde nun eine entsprechende Berücksichtigung von Mautkosten bei mehrfachen Einfahrten implementiert. Dazu gibt es nun den zusätzlichen Typ ‚Flächenmaut (einmal bezahlen)‘ bei regulierten Verkehrsbereichen. Für eine realistische Berücksichtigung der Maut dieser Wege ist in Modellen lediglich der Typ des regulierten Verkehrsbereichs umzustellen. Die einmalige Berücksichtigung der Flächenmaut ist für die gängigen statischen IV-Umlagungen sowie SBA implementiert. Darüber hinaus wird sie auch in nachgelagerten Berechnungen wie den Kenngrößen, den Belastungen aus Spinne und Wegefiter sowie den Erlösberechnungen berücksichtigt.

Diese Verbesserung ist bereits ab dem Servicepack Visum 2024.01-03 verfügbar.

2.7 Multimodale Umlegung: Alternative Verknüpfungen der Kenngrößen über den gesamten Weg

Bei der Multimodalen Umlegung werden Wege oder Wegeabfolgen erzeugt, die sich aus mehreren Modi zusammensetzen. Auf Basis dieser Wege werden, z.B. zur Speisung eines Nachfragemodells, Kenngrößen wie Gesamt-Fahrzeit oder -Distanz berechnet. Dabei werden die jeweiligen Teil-Kenngrößen der einzelnen Weg-Abschnitte zusammenaddiert. Bei Kenngrößen wie Fahrzeit ist ein solches Vorgehen sinnvoll: die Gesamtfahrzeit setzt sich zusammen aus den Fahrzeiten der Teilwege.

Bei Kenngrößen wie die der Bedienhäufigkeit ist die Summenbildung dagegen nicht sinnvoll, hier wäre das Minimum eine geeignete Aggregationsfunktion: die minimale Bedienhäufigkeit unter allen Weg-Abschnitten definiert die Bedienhäufigkeit des gesamten Weges. Visum bietet deshalb an dieser Stelle nun neben der Summenbildung weitere Aggregationsfunktionen an wie Minimum, Maximum und gewichteter Durchschnitt.

2.8 Erweiterung im Verfahren Matrixaggregation

Das Verfahren Matrixaggregation berechnet eine Oberbezirkmatrix aus einer Bezirksmatrix. Standardmäßig erfolgte das Berechnen durch Aufsummieren der Werte aller Bezirke, die einem Oberbezirk zugeordnet sind.

Das Verfahren wurde erweitert, sodass auch andere Aggregationsfunktionen bei der Berechnung genutzt werden können. Konkret stehen die folgenden Funktionen zusätzlich zur Summe zur Verfügung:

- Minimum
- Maximum
- arithmetisches Mittel
- gewichtetes Mittel

Für die beiden Optionen zum Mitteln ist ein Attribut der Bezirks-Beziehungen als Gewichtsattribut anzugeben.

Abbildung 16: Matrixaggregation – Verfahrensparameterdialog

2.9 Randsummenerhaltendes Ausdünnen von Matrizen

Matrizen aus klassischen Nachfragemodellen sind typischerweise voll besetzt, d.h. alle Zellen der Matrix sind ungleich Null. Bei Umlagungen führt dies zu langen Laufzeiten und hohem Speicherverbrauch. Eine typische Methode, dem entgegenzuwirken, ist die zufällige Ausdünnung der Matrix, was in Modellen häufig durch zufälliges Runden der Matrix umgesetzt wurde. Der Nachteil dieser Methode ist, dass in der Regel einige Quell- und Zielsummen (Zeilen- und Spaltensummen) erheblich von den ursprünglichen Werten abweichen.

Das neue Verfahren dünn eine Matrix in ähnlicher Weise aus, es erhält allerdings sämtliche Quell- und Zielsummen (mit einer maximalen Abweichung von in der Regel 1‰). Das Verfahren wird als Formel innerhalb des Verfahrens „Kombination von Matrizen und Vektoren“ angewendet.

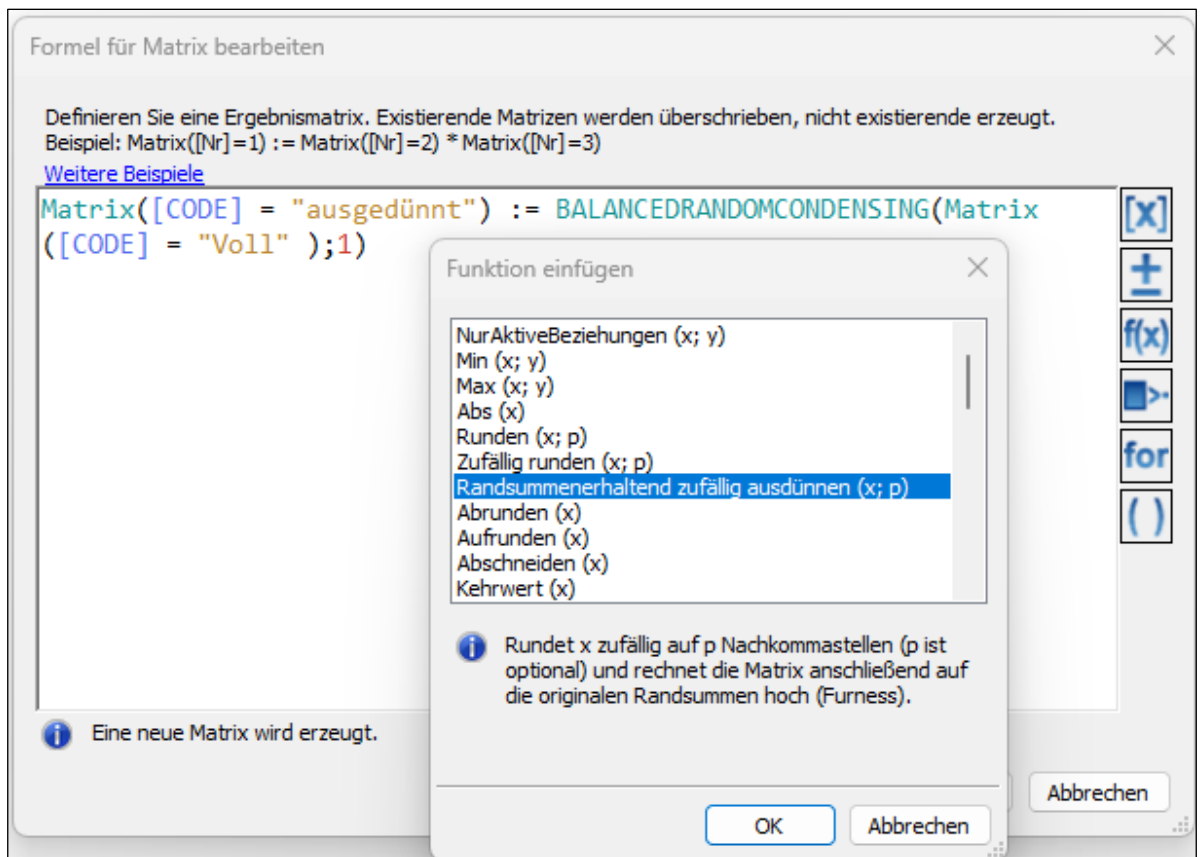


Abbildung 17: Anwendung der Funktion ‚Randsummenerhaltend zufällig ausdünnen‘

Bei der Ausdünnung einer Matrix geht natürlich Information verloren, was zunächst einmal nicht wünschenswert erscheint. Allerdings handelt es sich dabei um sehr wenig Nachfrage auf sehr vielen Relationen. Diese entsteht bei klassischen Nachfragemodellen, weil die Wahrscheinlichkeit, ein sehr weit entferntes Ziel zu wählen, zwar sehr gering, aber immer noch größer als Null ist. Die Aussagekraft solcher Nachfrage ist meistens sehr gering. Die nach der Ausdünnung übrig gebliebenen Relationen werden als Repräsentanten der ursprünglichen Nachfrage interpretiert.

Wir haben das Verfahren mit einem Beispielmmodell getestet. Das Modell besitzt 7000 Bezirke, und wir haben eine Gleichgewichtsumlegung mit einem Gap von 10^{-3} gerechnet. Die Rechenzeit verbesserte sich durch die Verwendung der ausgedünnten Matrix von einer Stunde auf 8 Minuten. Gleichzeitig verringerte sich der Speicherbedarf um 80%.

3 Schnittstellen

3.1 GeoJSON Import und Export

Über viele Jahre war der Austausch von Daten mit geographischem Bezug über das Shapefile Format der Standard. Heutzutage werden Geodaten, insbesondere von Open-Data-Portalen häufig als GeoJSON Dateien angeboten und diese scheinen vielerorts die ESRI Shapefiles abzulösen. Darüber hinaus wird GeoJSON von vielen Webdiensten bereitgestellt und genutzt. Insofern ist die Erweiterung der Schnittstellen um den GeoJSON Export und Import eine logische Konsequenz, ermöglicht sie doch den direkten Austausch und die Nutzung dieser Daten.

Die Schnittstelle ist analog zum Shapefile Export und Import aufgebaut.

Grundsätzlich können Dateien importiert werden, die dem GeoJSON-Format nach der Spezifikation ([RFC 7946](https://tools.ietf.org/html/rfc7946)) entsprechen, d.h. insbesondere WGS84 als Referenz-Koordinatensystem verwenden.

Beim Export können Netzobjekte (optional eingeschränkt auf aktive Objekte) exportiert werden. Die Attribute können entweder direkt oder über das Lesen eines Listenlayouts ausgewählt werden. Pro Netzobjekttyp entsteht eine Datei mit der üblichen Erweiterung .geojson. Beim Import lassen sich benutzerdefinierte Attribute (BDA) automatisch generieren, wenn eine automatische Zuordnung auf existierende Attribute nicht möglich ist.

3.2 Verbesserungen am GTFS-Export

Der Austausch von Fahrplänen zwischen Planungssystemen erfolgt mittlerweile häufig über GTFS (gtfs.org). Im Rahmen von Open Data-Initiativen zur Fahrgastinformation publizieren viele Anbieter ihre Angebotsdaten in diesem Format. Die hohe Verfügbarkeit von Daten in diesem Format macht diese Schnittstelle zur Datenversorgung und zum Austausch der Daten mit Dritten für Visum besonders wichtig.

Die Datenmodelle des GTFS-Formates und von Visum unterscheiden sich in vielen Punkten. Der Importprozess übersetzt bei der Übernahme die Daten in eine für Visum lesbare Form. Daten, die im Datenmodell von Visum keine direkte Entsprechung haben werden als benutzerdefinierte Attribute angelegt. Die Bezeichnung der Attribute erfolgt nach dem Schema „GTFS_“ + Attributname aus GTFS.

Dieses Vorgehen trifft auch die Schlüssel der GTFS-Attribute. Diese müssen in Visum Ganzzahlen sein. In GTFS sind sie alphanumerisch. Dies führt zwangsläufig dazu, dass sich die Schlüssel der Elemente während des Importprozesses verändern.

Oftmals wird Visum zur Angebotsplanung verwendet und die notwendigen Fahrplandaten kommen aus operativen Planungssystemen und sollen dorthin zurückgespielt werden. Das Ändern der Schlüssel erschwert diesen Austausch der Daten zwischen solchen Systemen.

Mit Visum 2025 ist es möglich, beim Export der zuvor eingelesenen GTFS-Daten auf die gespeicherten benutzerdefinierten Attribute zurückzugreifen und diese im exportierten GTFS wieder als Schlüsselwerte zu verwenden.

Visum erkennt die Existenz dieser Attribute und schlägt dem Nutzer im Export-Dialog die Verwendung vor. Objekte, die während der Bearbeitung des Feeds in Visum neu hinzugekommen sind, enthalten keinen Eintrag in den nutzerdefinierten Attributen. Hier wird – wie sonst auch – der Visum Schlüssel exportiert. Bei duplizierten Objekten bekommt das Duplikat einen Postfix.

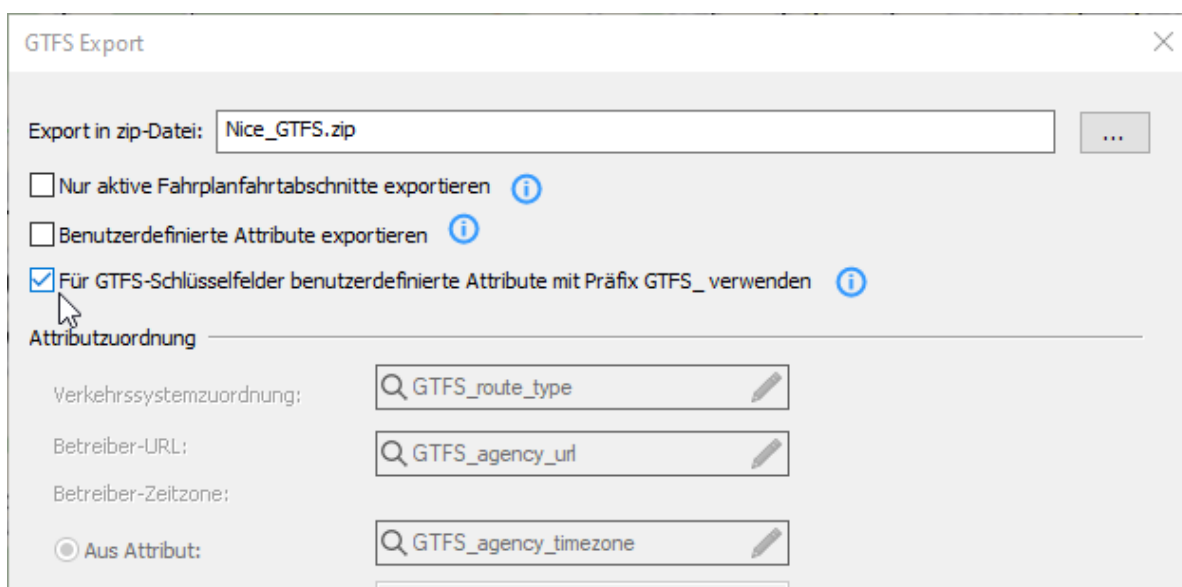


Abbildung 18: Verwendung von Schlüssel aus initialen GTFS-Daten

Einfache Haltepunkte, aus denen beim Import Haltepunkt, Haltestellenbereich und Haltestelle in Visum erzeugt wurden, werden nun wie in GTFS üblich nur als einfache Haltepunkte exportiert. Der Anwendungsfall Visum als GTFS-Editor zu verwenden, wird durch diese Erweiterung nun besser unterstützt.

3.3 Export von Quelle-Zieldaten nach Visum Publisher

Daten auf Relationen zwischen Quelle und Ziel zeigen entweder die Nachfrage oder sie beschreiben die Beziehung durch Kennwerte. Daten, wie Verkehrsnachfrage, Reisezeit, mittlere Geschwindigkeit oder Umsteigehäufigkeiten zeigen die Bedeutung und Qualität einer Beziehung. Dies sind Kernelemente einer Planung und werden oftmals in Berichten als Grafik dargestellt.

In Visum werden Relationsbasierte Daten auf Basis von (Ober-) Bezirken und Haltestellenbereichen in Matrizen gehalten. Mit Visum 2025 können die Haltestellenbereichsbeziehungen in Listen dargestellt werden, wie das auch schon für (Ober-) Bezirksbeziehungen möglich ist.

Die Darstellung der Quelle-Zieldaten ist für die Kommunikation der Planung wichtig. Daher ist es möglich solche Daten zu Dashboards zu exportieren und sie so interaktiv zu präsentieren.

Der Export von Matrizen erfolgt immer inklusive der Basisobjekt. Das Herausschreiben von Bezirksbeziehungen bedingt somit den Export der Bezirke, um eine spätere Referenzierung und Filterung zu ermöglichen. Die für die Basisobjekte exportierten Attribute können frei gewählt werden.

Die Konfiguration der Visualisierung der Daten erfolgt im Visum Publisher.

4 Bedienung & Grafik

4.1 Verbesserungen im Spinnen-Dialog

Eines der am meisten genutzten Features in Visum ist die Spinne. Sie bietet zahlreiche Möglichkeiten der Auswertung, indem Bedingungen für einzelne Netzobjekte und/oder Mengenbedingungen für Strecken definiert werden. Diese lassen sich in unterschiedlicher Weise kombinieren und in der Berechnung durch weitere Parameter einschränken. Die Ergebnisse können im Netzeditor und in Listen dargestellt werden.

Die Ausdrucksmöglichkeiten der Spinne sind über die Jahre gewachsen, allerdings hat sich die Bedienbarkeit nicht im selben Maße verbessert, sodass die Kombinationen aus Bedingungen und Eingabeparametern nicht immer deutlich dargestellt sind. Nun wurde der Spinnendialog überarbeitet und klarer in seiner Bedienbarkeit gestaltet.

Für einfache Spinnen mit wenigen Strecken als Bedingungen können Sie wie üblich vorgehen: Öffnen Sie den Spinnendialog und wählen Sie die jeweiligen Strecken, für die Wege ausgewertet werden sollen. Bei der Definition von Spinnen mit komplexeren Bedingungen profitieren Sie von der Umgestaltung des Dialogs. Die größte Änderung ist die Einführung von Teilspinnen, die in verschiedenen Reitern angeordnet sind. Teilspinnen und die darin definierten Bedingungen gelten für eine Kombination aus dem Typ des Verkehrssystems, also IV oder ÖV, und einer Menge von Nachfragesegmenten. Es können mehrere Teilspinnen definiert werden, die stets durch ein ‚Oder‘ miteinander verknüpft sind.

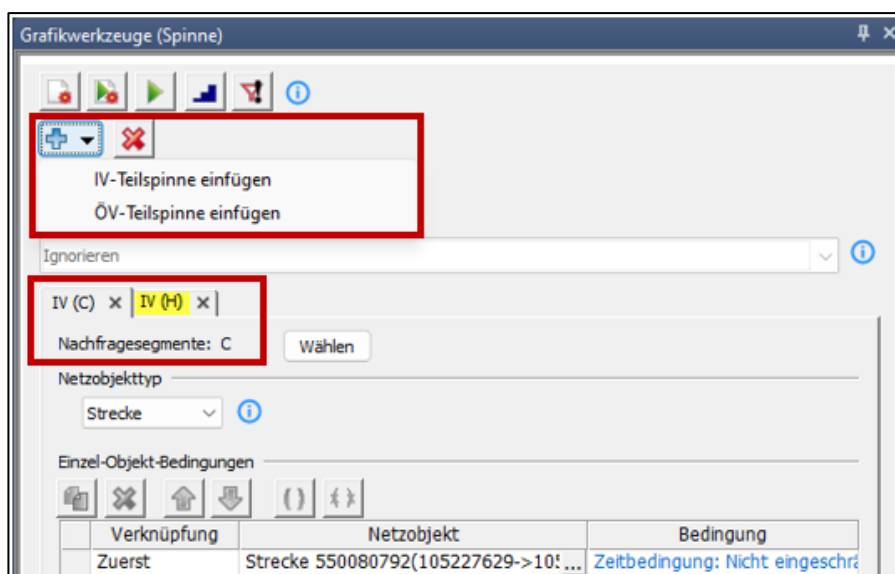


Abbildung 20: Spinnendialog – Einfügen von Teilspinnen

Durch die Trennung der Einzel-Objekt-Bedingungen von Mengenbedingungen für Strecken ist klarer, in welcher Weise diese beiden Arten von Bedingungen kombiniert werden können. Einzelbedingungen mit einer Reihenfolge können durch die Pfeiltasten untereinander verschoben werden, aber nur in der angezeigten Verknüpfung mit Mengenbedingungen kombiniert werden. Weitere Parameter an einzelnen Bedingungen sind sichtbar und können durch Klicken bearbeitet werden.



Abbildung 21: Spinnendialog – Grids für Einzel-Objekt- und Mengenbedingungen

Übergeordnete Optionen zur Spinnenberechnung sind oben im Dialog durch Icons bzw. die Checkbox für Alternativrouten zugänglich. Im Anschluss an die Spinnenberechnung können auf Wunsch Streckenbalken für die Spinnenbelastungen eingeblendet werden. Durch einen direkten Zugang zum Beziehungsfiler im Dialog der Spinne wird deutlicher, dass Spinnenberechnungen immer in Kombination mit dem Beziehungsfiler bzw. dem Belastungsattribute-Filter gelten.

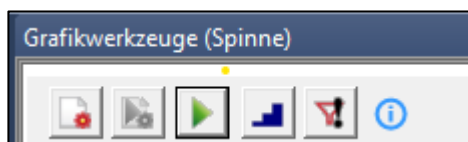


Abbildung 22: Spinnendialog – Icons für den direkteren Zugang

Die Optionen zur Berechnung von Ergebnissen für Analysezeitintervalle sind nur auswählbar, wenn ein dynamisches IV-Umlegungsergebnis aus der Simulationsbasierten Umlegung (SBA) oder dem Pseudo-dynamischen Verfahren (PDV) vorliegt.

4.2 Positionieren und Drehen von Linienwegbeschriftungen

Die Darstellung von Linienwegen als Netzlayer bietet einen schnellen Überblick über ihren geographischen Verlauf. Die Beschriftung der Linienwege ist in Visum 2025 für den Nutzer besser einstellbar. Linienwegbeschriftungen sind entlang der Streckensegmente frei platzierbar und verschiebbar. Die Ausrichtung der Beschriftung kann nicht mehr nur entlang der Streckensegmente erfolgen, sondern auf jeden Drehwinkel gesetzt werden.

Die Beschriftungen können individuell ein- und ausgeblendet werden. Davon bleiben die Einstellungen zur Platzierung und Ausrichtung unberührt. Gespeichert werden die getroffenen Einstellungen in den Grafikparametern.

Über das Kontextmenü des Eintrags „Linie“ im Netzfenster können globale Einstellungen vorgenommen werden. So ist es möglich, die Linienbeschriftungen für alle Linien anzuzeigen, zu löschen, auszublenden oder den Drehwinkel zu setzen.

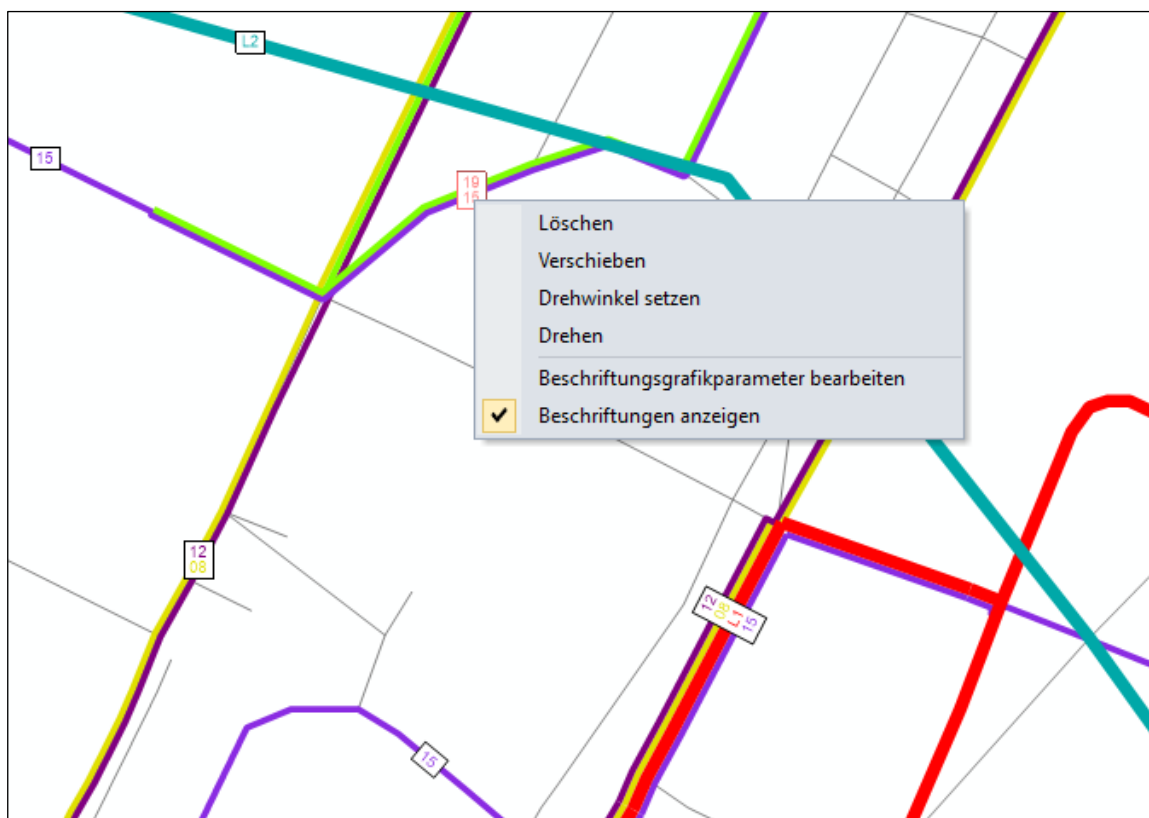


Abbildung 23: Bearbeiten und Setzen von einzelnen Linienwegbeschriftungen

4.3 Einlesen und Übertragen von benutzerdefinierten Attributen (BDA)

Das Einlesen bzw. Übertragen von benutzerdefinierten Attributen (BDA) wurde in zweierlei Hinsicht vereinfacht: zum einen allgemein für BDA an Netzobjekten und zum anderen speziell für BDA am Netz.

Wenn Sie eine Netzdatei mit ausgewählten Netzobjekten speichern und für diese Netzobjekte auch BDA ausgewählt sind, wird zusätzlich die Tabelle ‚Benutzerdefinierte Attribute‘ geschrieben. In dieser Tabelle sind alle BDA enthalten, die an den Netzobjekten ausgewählt wurden und daher in der Netzdatei gespeichert werden. Beim Einlesen der Netzdatei in eine Version können diese BDA angelegt werden, wenn es sie noch nicht gibt, bzw. die Attributwerte an den Netzobjekten überschrieben werden, wenn diese BDA bereits existieren.

Beispiel: Wenn Sie eine Netzdatei mit Strecken und einigen BDA schreiben, so enthält die Netzdatei außer der Tabelle Strecken die BDA-Definitionen in der entsprechenden Tabelle.


```

*
* Tabelle: Benutzerdefinierte Attribute
*
$USERATTDEF:OBJID;ATTID;CODE;NAME;VALUETYPE;MINVALUE;MAXVALUE;DEFAULTVALUE;DEFAULTSTRIN
LINK;BDA_GANZZAHL;BDA_Ganzzahl;BDA_Ganzzahl;Int;MIN;MAX;0,000;;;0;0;Data;;;0;SUM;0;;;
LINK;BDA_TEXT;BDA_text;BDA_text;Text;MIN;MAX;;;255;0;Data;;;0;SUM;0;;;
LINK;BDA_ZEIT;BDA_Zeit;BDA_Zeit;Duration;MIN;MAX;0,000;;;0;0;Data;;;0;SUM;0;;;
-----
*
* Tabelle: Strecken
*
$LINK:NO;FROMNODENO;TONODENO;BDA_GANZZAHL;BDA_TEXT;BDA_ZEIT
3118;100201;100202;0;;0s
    
```

Abbildung 24: .net Datei für drei BDA der Strecken

Für **BDA am Netz** können Sie Attributdateien lesen und darin enthaltene BDA sowohl anlegen als auch deren Werte überschreiben, wenn diese BDA bereits existieren. Genauso ist es möglich, die BDA und ihre Werte über die Zwischenablage von einer Versionsdatei in eine andere durch Einfügen & Kopieren zu übertragen.

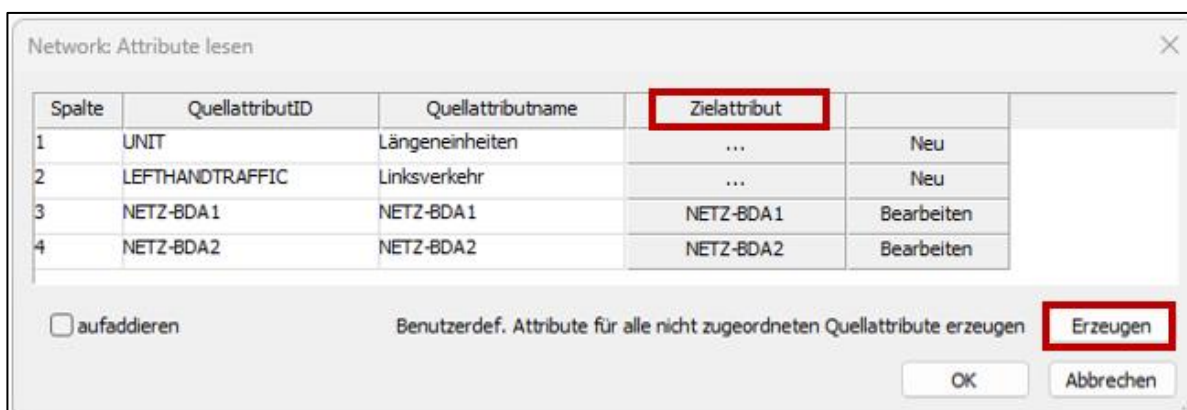


Abbildung 25: Einlesen einer Attributdatei (.att) für das Netz mit BDA

Beachten Sie, dass für das Netz nur die Werte der BDA gelesen bzw. überschrieben werden, nicht jedoch die Werte für Standardattribute des Netzes.

4.4 Verbesserungen für Filter

Im Bereich Filter gibt es drei Verbesserungen:

Es gibt die Möglichkeit, **einzelne Filterbedingungen abzuschalten**. Damit entfällt das umständlichere Entfernen und Hinzufügen von Bedingungen bzw. das Einlesen von Filtern, wenn einzelne Filterbedingungen nicht wirken sollen.

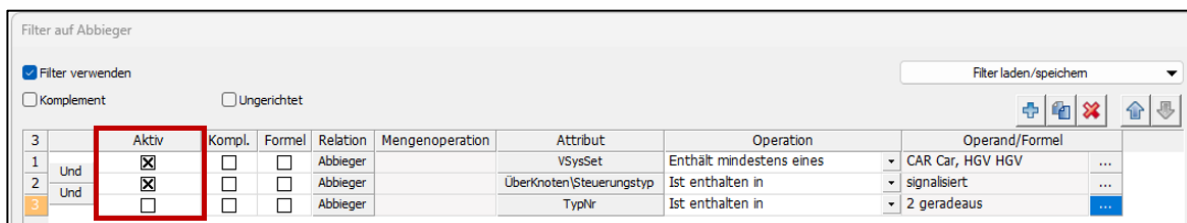


Abbildung 26: Abschalten einzelner Filterbedingungen

Zudem wird die **Operation ,Ist leer'** nur noch für Attribute angeboten, die per Definition auch leer sein können. Damit ist die Benutzung dieser Operation klarer abgegrenzt.

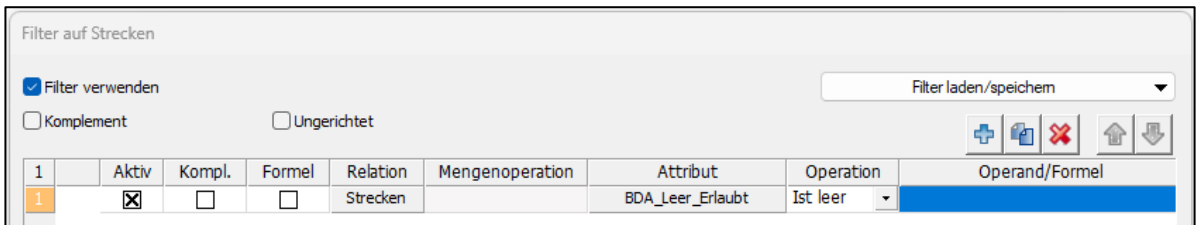


Abbildung 27: Filter für BDA, bei dem Leerwerte erlaubt sind

Neu eingeführt wurden **Filter für Umläufe und Umlaufelemente**. Es ist ein hierarchischer Filter, der Umläufen bzw. Umlaufelemente in einen Aktiv- bzw. Passivzustand versetzt.

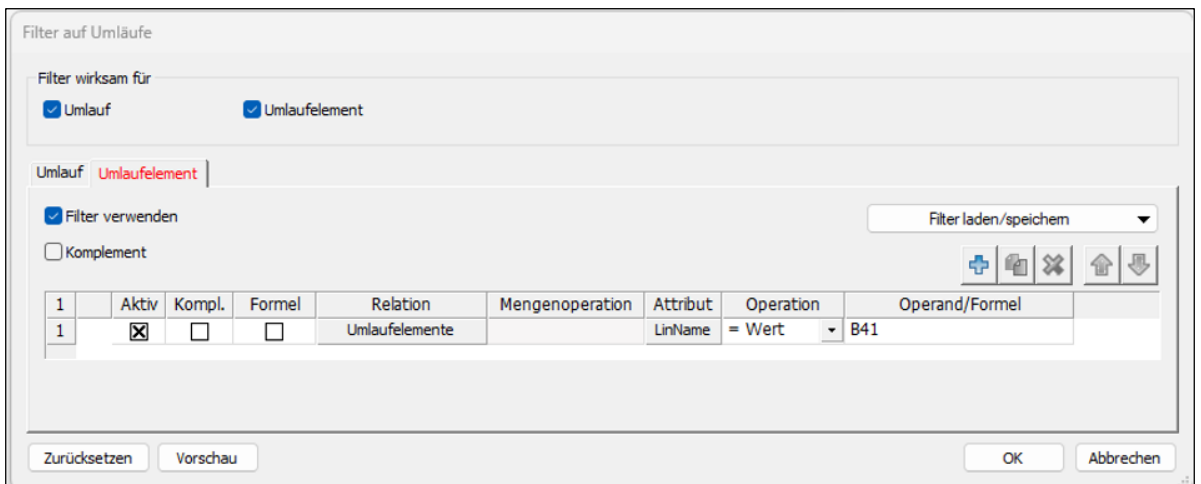


Abbildung 28: Filter auf Umläufe

Da die Netzobjekte ‚Umlauf‘ und ‚Umlaufelement‘ nicht über die Toolbar ‚Netz‘ zugänglich sind, ist auch der Filter nicht in dieser Toolbar verfügbar. Der Zugang wurde aber in den verschiedenen Fenstern und Listen für Umläufe eingebaut. Dazu gehören der Umlaufeditor, das Werkzeugfenster ‚Umlaufauswahl‘ sowie die Listen für Umläufe und Umlaufelemente.

Im Umlaufeditor ergibt sich durch den Filter die Möglichkeit, die aktiven Objekte farblich hervorzuheben. Durch eine zusätzliche Option in den Parametern für die Blockdarstellung kann die Darstellung auf Zeilen mit aktiven Elementen eingeschränkt werden.

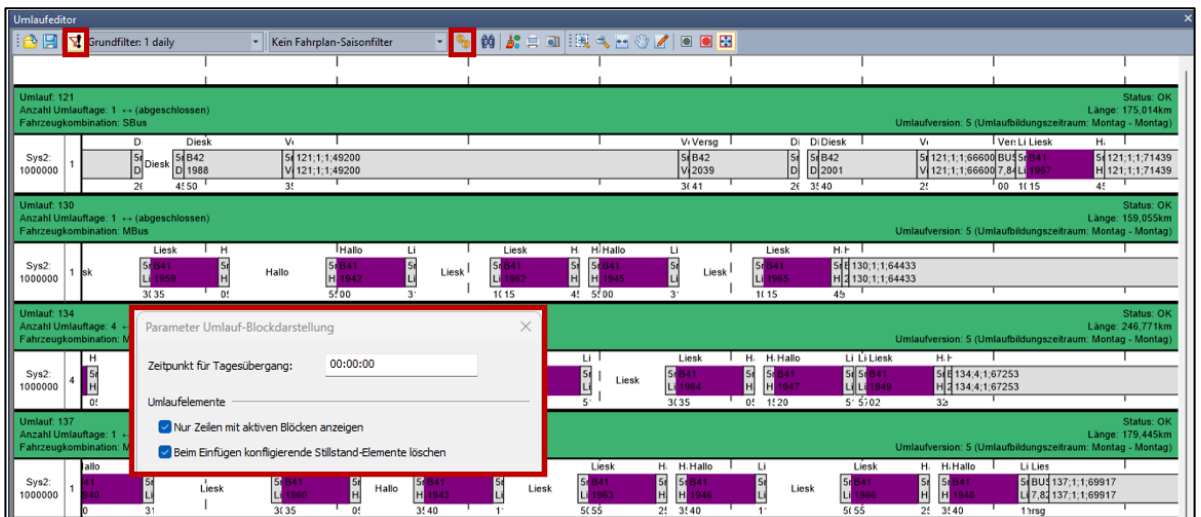


Abbildung 29: Umlaufeditor – Darstellung von Umläufen mit aktiven Umlaufelementen

Ein nützlicher Anwendungsfall für diesen Filter ist das Prüfen von importierten Umläufen, z.B. durch beim railML, wo bestimmte Hinweise in BDA der Umläufe bzw. Umlaufelementen hinterlegt werden. Mit Hilfe der gefilterten Kommentare lassen sich die importierten Daten zielführend und schnell prüfen.

4.5 „Companion“ - Integration von KI-gestütztem Support

Companion ist Ihr erster Ansprechpartner im Support für Fragen rund um Visum. Es handelt sich um eine KI-gestützte Konversationsschnittstelle, die auf großen Sprachmodellen (Large Language Models - LLMs) und weiteren Wissensquellen basiert. Die zugrundeliegenden Quellen beschränken sich auf produktbezogene Dokumente wie die Online-Hilfe, Beispielbeschreibungen, Webinare und andere Dateien.

Companion kann Ihnen eine Reihe von Fragen problemlos beantworten. Das reicht von einfachen Anfragen bis hin zur Lösung von Problemen, die komplexere Dialoge erfordern.

Beachten Sie, dass einige vordefinierte Systemantworten nur auf Englisch verfügbar sind und die KI u.U. auch falsche Ergebnisse liefern kann. Wir raten Ihnen daher, die genannten Quellen der Antwort sorgsam zu prüfen. Da sich die KI im Laufe der Zeit jedoch rasch weiterentwickelt, verbessern sich Antworten. In einigen Fällen kann auch eine Umformulierung Ihrer Frage zu besseren und relevanteren Antworten führen.

In jedem Fall haben Sie die Möglichkeit, Ihre Anfragen in der bisherigen Form zu adressieren. Zukünftig wird eine automatische Erstellung von Supportanfragen aus der Konversation mit dem Companion möglich sein und damit ein nahtloser Übergang gewährleistet.

Der Zugang zu Companion erfolgt aus dem Menü Hilfe sowie über die Startseite.

4.6 Farbe der ÖV-Linie

Die Farbe einer Linie wird zur Wiedererkennung für den Fahrgast, aber auch für den Planer genutzt. Die Farbe ist nicht nur zur Kennzeichnung an den Haltestellenmasten zu finden, sondern auch in allen Publikationen des ÖV-Angebots. Die Information zur Farbe wurde in vielen bereitgestellten ÖV-Daten mit aufgenommen.

In Visum 2025 wurden der Linie Farbattribute hinzugefügt, die interaktiv oder durch den Import von GTFS, HAFAS und OpenStreetMap Daten gefüllt werden. Diese Daten können beispielsweise in der Linienwegdarstellung verwendet werden, sodass die dort gezeigten Farben den Standardfarben der Linien entsprechen und sie so schnell wiedererkannt werden.

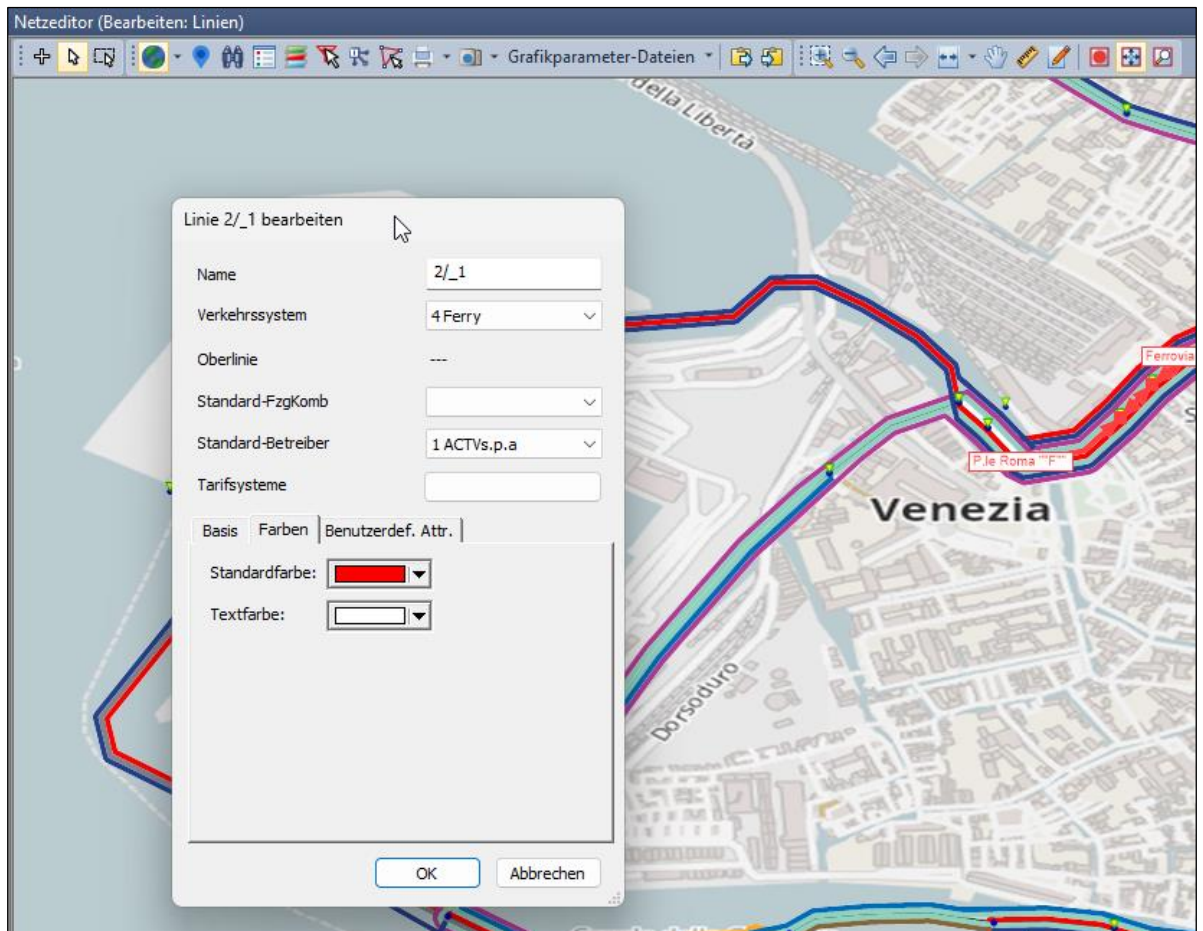


Abbildung 30: Editieren der Farbe einer ÖV-Linie

5 Datenmodelländerungen

5.1 Neustrukturierung des ÖV-Wegedatenmodell

ÖV-Wege sind das Basisergebnis der Umlegung und ihre Zahl in realen Modellen kann sehr hoch sein. Eine zügige Verarbeitung dieser Wege ist für die Auswertung der Umlegung mit den diversen in Visum verfügbaren Werkzeugen notwendig.

In Visum 2025 basieren die ÖV-Wege auf einem neuen, effizienteren Datenmodell. Bei gleicher Funktionalität bietet das neue Datenmodell u.a. folgende Vorzüge.

- Die Auswertung der Wege ist stark beschleunigt. Dies ist insbesondere bei Spinnen-Auswertungen (bis zu 60% schneller), ÖV-Wege und Belastungsfiltren (bis zu 30% schneller), sowie bei Listenfilter und -export hilfreich.
- Die Datenstruktur ermöglicht eine Teilweg-Relation zum vorherigen und nachfolgenden Teilweg.
- Die Umstiege zwischen Haltestellenbereichen der gleichen Haltestelle bekommen die Luftlinienentfernung als Weglänge zugewiesen.
- Die im Abschnitt 2.5 genannte Trennung von Eingabe- und Ausgabedaten in der Verarbeitung von Fahrgastdaten wurde ermöglicht.

5.2 Szenariomanagement: Konvertieren von Dateien auf das aktuelle Format

Mit dem Öffnen eines Szenariomanagement-Projekts in einer neuen Releaseversion wird die Projekt-Datenbank automatisch in das aktuelle Format konvertiert, wohingegen alle anderen Dateien des Projekts bisher unverändert blieben. Damit werden insbesondere Datenmodelländerungen wie Neuerungen an Modelltransferdateien nicht übernommen. Als Folge dessen kommt es zu verändertem Verhalten mit zusätzlichen Warnungen und Hinweisen, deren Untersuchung ggf. wertvolle Zeit kostet.

Ab Visum 2025 haben Sie die Möglichkeit, auch die Dateien Ihres Projekts zu konvertieren. Das umfasst folgende Dateien:

- Basisversion
- Modelltransferdateien
- Verfahrensparameter
- Gesamtlayouts
- Gesamtlayouts, die den Vergleichsmustern zugrunde liegen

Das Aktualisieren der Dateien kann beim Öffnen eines Projekts durchgeführt werden, aber auch nach Öffnen des Projekts über die Schaltfläche ‚Projektdateien aktualisieren‘. Das Konvertieren erfordert das Öffnen und Speichern aller ausgewählten Dateien im neuen Format. Im Anschluss an die Konvertierung erhalten Sie eine Zusammenfassung, mit Hilfe derer Sie je Datei entscheiden können, ob Sie die Datei im neuen Format beibehalten wollen.

Es können alle Dateien konvertiert werden, die mit Visum 2025 gelesen werden können.

5.3 Gesamtlayouts im Szenariomanagement

Die Zuordnung von Gesamtlayouts zu Szenarien im Reiter ‚Szenarien‘ ist entfallen. Dieses Gesamtlayout wurde vor der Berechnung auf das Eingabeszenario angewendet. Da

Gesamtlayouts auch Filter beinhalten können, hatte eine Änderung der Zuordnung Auswirkung auf den Berechnungsstatus. Das war oft unerwünscht.

Projekt bearbeiten

Grundeinstellungen | Szenarien | Modifikationen | Verfahrensparametersätze | Gesamtlayouts | Vergleichsmuster | Benutzerdef. Attribute | Verteiltes Rechnen | Mehrbenutzerbetrieb

Anzahl: 6	Aktiv	Nummer	Beschreibung	Verfahrensparametersatz	Modifikationen	Gesamtlayout	Berechnungsstatus
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Reference case	2 Assign PrT & PuT	...	2 Link vols PrT+PuT	Berechnet
2	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Bridge	2 Assign PrT & PuT	1	2 Link vols PrT+PuT	Berechnet
3	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Demand 2020	2 Assign PrT & PuT	2	2 Link vols PrT+PuT	Berechnet
4	<input checked="" type="checkbox"/>	4	Bridge 2020	2 Assign PrT & PuT	1,2	2 Link vols PrT+PuT	Berechnet
5	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Bridge and Bus route	2 Assign PrT & PuT	3	5 PuT results	Berechnet
6	<input checked="" type="checkbox"/>	6	Bridge and Bus Route and Road Upgrade	2 Assign PrT & PuT	1,3,4	2 Link vols PrT+PuT	Berechnet

Abbildung 31: Szenariomanagement – Wegfall der Zuordnung des Gesamtlayouts

Durch Anwenden eines Gesamtlayouts auf die geladene Versionsdatei können Sie weiterhin Ihre Berechnungsergebnisse flexibel auswerten. Nutzen Sie dafür im Reiter ‚Gesamtlayout‘ den Eintrag ‚Anwenden‘ aus dem Kontextmenü bzw. die Schaltfläche ‚Markiertes Gesamtlayout auf das Hintergrundnetz anwenden‘.

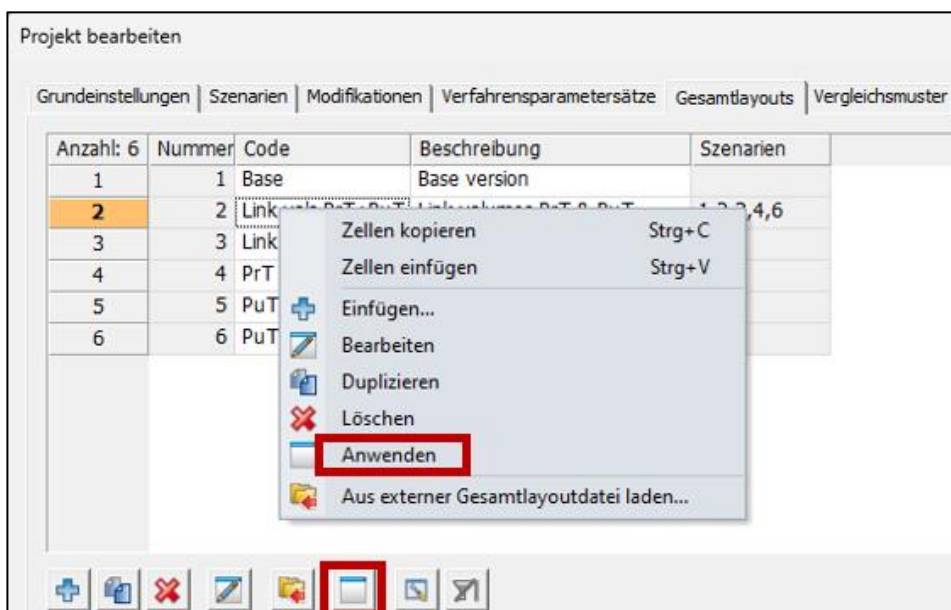


Abbildung 32: Szenariomanagement – Optionen zum Anwenden eines Gesamtlayouts auf das geladene Netz

6 Technische Änderungen

6.1 Änderungen an der COM-Schnittstelle

Die nachfolgend aufgeführten Änderungen an der COM-Schnittstelle beziehen sich auf Änderungen gegenüber der Version Visum 2024 und können Änderungen in Ihren Skripten erforderlich machen. Eine vollständige Liste finden Sie in den Release Notes.

- Linienrouten aggregieren

Die Eigenschaft „OnlyActive“ wurde aus dem Parameterobjekt `ILineRouteAggregationPara` entfernt. Um nur aktive Linienrouten via COM aggregieren zu können, gibt es jetzt einen expliziten Parameter an der `Aggregate`-Methode von `ILineRoutes`:

```
ILineRoutes.Aggregate ([in] VARIANT LineRouteAggPara, [in, defaultvalue(FALSE)]
VARIANT_BOOL OnlyActive)
```

- Verhaltensänderung bei Exporten mit Aliasen

Gibt es im Netz mindestens einen Alias, wurde dieser bisher beim Export in Attributdateien oder Datenbanken im Attributdatei-Format berücksichtigt. Die betroffenen Methoden erhalten einen Schalter, mit dem das Verhalten beeinflusst werden kann. Ist der Schalter nicht gesetzt, ändert sich das Verhalten, weil Aliase dann nicht mehr berücksichtigt werden.

Das betrifft die Methoden `SaveToAttributeFile`, `SaveToAccessDatabase`, `SaveToSQLiteDatabase` und `SaveToMsSqlServerDatabase` aller COM-Listen-Objekte sowie die allgemeine Export-Methode `IIO.SaveAttributeFile`.

- Korrekturen an hierarchischen Filtern

Die Typen und Methoden hierarchischer Filter wurden korrigiert. Alle Filter haben jetzt die Eigenschaft „Complement“. Die Klasse `IGroupElementFilter` existiert nicht mehr und wird entweder durch den `ISelectableFilter` ersetzt oder durch den `ISingleFilter`. Letzterer erlaubt keinen Zugriff auf die Netzobjektauswahl; er kommt dementsprechend bei den Filtern für Linienroutenelemente, Fahrzeitprofilelemente, Fahrplanfahrtelemente und Wegelemente zum Einsatz, da diese Filter keine Netzobjektauswahl erlauben. Für diese Filter ändert sich also formal die Schnittstelle, funktional konnte die Netzobjektauswahl aber auch bisher nicht verwendet werden.

- Beschränkung der Umlauf-Liste auf aktive Objekte

Die `SetObjects`-Methode der Umlauf-Liste `ILineBlockingBaseList` erlaubt jetzt die Beschränkung auf aktive Umläufe. Damit die Methode strukturell zu denjenigen anderer Listen passt, wurde die Signatur in inkompatibler Weise geändert von

```
ILineBlockingBaseList.SetObjects ([in] VARIANT NewVersion);
```

in

```
ILineBlockingBaseList.SetObjects ([in, defaultvalue(FALSE)] VARIANT_BOOL
OnlyActive, [in, optional] VARIANT NewVersion);
```

- Umbenennung `SurveyData` in `RidershipData`

Die Parameterklasse `IReadSurveyDataParameters` für das Verfahren ‚Fahrgastdaten lesen‘ wurde umbenannt in `IReadRidershipDataParameters`. Das betrifft auch die Zugriffsfunktion von `IOperation` aus und die Unterklasse `IReadRidershipDataAttributItemPara`.

- Neuer Default bei `PrintNetEditor2D`

Die COM-Methode IGraphic::PrintNetEditor2D hatte bisher für den Parameter 'PrintPageOrientation' den Default-Wert 3. Der zugrunde liegende Aufzählungstyp hat aber nur die Ausprägungen 0, 1 und 2. Der Default wurde auf 2 (= automatische Auswahl der Orientierung) geändert. Diese Änderung ist bereits in Visum 2024.01-5 enthalten.

Des Weiteren wurden COM-Methoden ausgebauter Funktionen entfernt (siehe 6.2)

6.2 Ausbau von Funktionalität

Die folgenden Funktionen wurden aus Visum entfernt:

- Verfahren Tourenplanung: Re-optimierung in der Tourenplanung
 In der Funktionalität zur Simulation von Ride Pooling Systemen wurde die wenig genutzte Option zur Re-optimierung von Touren entfernt. Die Parameter ‚Intervall für Tourenoptimierung‘ und ‚Berechnungsmodus für Tourenoptimierung‘ wurden ausgebaut, d.h. im Verfahren werden jetzt immer Fahrtwünsche gemäß ihrer Entstehungszeit eingeplant und die so gebildeten Touren nicht mehr nachträglich verändert.
- Unterstützung für ältere MS Access-Versionen
 Die Möglichkeiten zum Export von Listen und des Netzes in ältere, nicht mehr unterstützte Versionen von Microsoft Access 2003 oder älter wurden entfernt
- Netzvereinigungsmodus
 Der Netzvereinigungsmodus wurde in vergangenen durch verschiedene neuere Funktionalitäten wie Versionsvergleich sowie das Erzeugen von Modelltransferdateien und einer Vergleichsstatistik ersetzt.
- Balance & Epics
 Signalsteuerungen dieser Produkte werden in Visum nicht mehr unterstützt. Der Signalisierungstyp, das Add-In zur Unterstützung der Netzattribuierung für Epics & Balance sowie entsprechende Attribute in der ANM Schnittstelle wurden entfernt.
- WCF (Windows Communication Foundation)
 Diese Komponente wurde ausgebaut, da sie veraltet ist und Microsoft die Entwicklung eingestellt hat. nicht weiter unterstützt wird. Davon betroffen ist das Verteilte Rechnen, da ein automatisches Auffinden von Rechenknoten nicht mehr möglich ist. Ein manuelles Verbinden mit einem Rechenknoten ist mit den Informationen nach Starten des Berechnungsservers auf dem Rechenknoten einfach möglich. Zudem ist die Verbindung passwort-geschützt.

Beachten Sie, dass diese Auflistung sich auf einige wesentliche Funktionen beschränkt. Weitere nicht mehr zur Verfügung stehende Funktionen sind in den Releasenotes aufgeführt.

6.3 Abkündigung von Funktionalität

In zukünftigen Versionen werden die folgenden Funktionen entfernt:

- ÖV-Umlegung: Option ‚Koordinierung überall‘ in der taktfeinen Umlegung
 Diese Option wird entfernt, weil sie keine Relevanz für praktische Anwendungen hat, da sie unrealistische Bedingungen unterstellt und ihre unbedachte Nutzung zu missverständlichen Ergebnissen führt.
- Schnittstellen: Verbindung zu einer ‚Personal Geodatabase‘
 Die Funktion unterstützt ArcGIS in der Version bis 10.3. Diese Version ist veraltet und wird nicht mehr unterstützt von ESRI und daher auch in Visum entfernt.

- COM-API: Add-Ins

Die mit Visum ausgelieferten Add-Ins werden überprüft. In den vergangenen Jahren sind bereits einige Add-Ins durch eingebaute Funktionen ersetzt und entfernt worden. Dies wird in der Zukunft auch für weitere Add-Ins der Fall sein, überprüfen Sie daher die in Ihrem Modell verwendeten Add-Ins, bevor Sie auf eine neue Releaseversion wechseln.

- Offline-Hintergründe: Einige Quellformate werden nicht mehr unterstützt

Zukünftig werden einige Quellformate nicht mehr für die Nutzung als lokale Hintergründe im Netzeditor unterstützt. Die Änderung betrifft die Formate TGA, Mr. Sid und Shapefile. Die Funktionalität zum Import und Export von Netzdaten aus/nach Shapefile ist von der Änderung nicht betroffen.