



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Raumentwicklung ARE**  
Sektion Grundlagen

**ARE, Sektion Grundlagen**

---

# **Strategie Verkehrsmodellierung im UVEK**

Stand Juni 2023

---

## **Ansprechpartner der Verkehrsmodellierung im UVEK**

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Raumentwicklung ARE  
Sektion Grundlagen  
Worblentalstrasse 66, 3063 Ittigen  
Postadresse: 3003 Bern

### **Nicole Mathys, Dr. oec.**

Sektionschefin

Tel +41 58 462 55 60, [nicole.mathys@are.admin.ch](mailto:nicole.mathys@are.admin.ch)

### **Andreas Justen, Dr. rer. nat.**

Co-Leiter Verkehrsmodellierung im UVEK

Tel +41 58 463 41 58, [andreas.justen@are.admin.ch](mailto:andreas.justen@are.admin.ch)

### **Raphaël Ancel, Dr. ing.**

Co-Leiter Verkehrsmodellierung im UVEK

Tel +41 58 484 95 07, [raphael.ancel@are.admin.ch](mailto:raphael.ancel@are.admin.ch)

### **Projektoberleitung:**

Nicole Mathys (ARE), Marionna Lutz (BAV), Jean-Luc Poffet (ASTRA)

Kontaktadresse: [verkehrsmodellierung@are.admin.ch](mailto:verkehrsmodellierung@are.admin.ch)

<b>1 Zusammenfassung (DE, FR, IT)</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Ausgangslage und Rahmenbedingungen</b> .....	<b>11</b>
2.1 Motivation und Zielsetzung .....	11
2.2 Auftrag der Verkehrsmodellierung im UVEK .....	12
2.3 Adressatenkreis .....	13
2.4 Anwendungsbereiche der Verkehrsmodelle .....	14
2.5 Schlussfolgerungen für die VM-UVEK.....	16
2.6 Ressourcen und Aktualisierung der Strategie .....	18
<b>3 Ziele und Massnahmen</b> .....	<b>19</b>
3.1 Kooperationspartner und Vernetzung (KV).....	19
3.2 Kommunikation (KO).....	22
3.3 Entwicklungen und Anwendungen von AMG, LWM und NPVM (EA) .....	23
3.4 Datengrundlagen (DG).....	27
3.5 Transparenz und Qualitätssicherung (QS) .....	28
<b>4 Weiterführende Entwicklungen und Anwendungen</b> .....	<b>31</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>34</b>
A.1 Modellübersicht & Datenbezug.....	34
A.2 Referenzen .....	36

## Abkürzungsverzeichnis

ASTRA	Bundesamt für Strassen
A+GQGV	Erhebung des Alpen- und grenzquerenden Güterverkehrs
A+GQPV	Erhebung des Alpen- und grenzquerenden Personenverkehrs
AMG	Aggregierte Methode Güterverkehr
ABM	Aktivitätenbasierte Modellierung
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASP	Abendspitzenstunde (17-18h)
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAV	Bundesamt für Verkehr
BAZG	Bundesamt für Zoll und Grenzsicherheit
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
DtoV	Definition touristische Verkehre
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
FaLC	Facility Location Choice Simulation
FLNM	Flächennutzungsmodellierung
FOKO	Kommission für Forschung im Strassenwesen
GTE	Gütertransporterhebung
KKV	Koordinationskonferenz Verkehr
LWM	Lieferwagenmodell
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
LWE	Lieferwagenerhebung
MATSim	Multi-Agent Transport Simulation
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MSP	Morgenspitzenstunde (7-8h)
MZMV	Mikrozensus Mobilität und Verkehr
NPVM	Nationales Personenverkehrsmodell
ÖV	Öffentlicher Verkehr
POL	Projektoberleitung
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
SNF	Schwere Nutzfahrzeuge
SP	Stated Preference Befragung zu Entscheiden in der Mobilität
STEP	Strategische Entwicklungsprogramme auf Strasse und Schiene
STRC	Swiss Transport Research Conference
SVI	Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten
SVM	Strategie der Verkehrsmodellierung im UVEK
SynPop	Synthetische Population
UVEK	Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VM-UVEK	Verkehrsmodellierung im UVEK
VöV	Verband öffentlicher Verkehr
VP	Schweizerische Verkehrsperspektiven
VPT	Verkehrsplanung und Technik
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute

# 1 Zusammenfassung (DE, FR, IT)

## Zusammenfassung

Die Strategie der Verkehrsmodellierung im UVEK (SVM, VM-UVEK) gibt einen Überblick über die Ziele und Massnahmen, die ab 2023 im Fokus der nationalen Verkehrsmodellierung stehen. Zentrale Aufgabe der VM-UVEK ist es, Modelle und Grundlagen bereit zu stellen, die für die Bewertung von Strategien und Programmen der Bundesämter eingesetzt werden. Dazu gehören die Strategischen Entwicklungsprogramme (STEP) auf Strasse und Schiene, das Programm Agglomerationsverkehr, die Energiestrategie sowie Analysen zu Luftschadstoff- und Lärmemissionen. Diese nutzen auch die Schweizerischen Verkehrsperspektiven (VP: ARE, 2022a), welche wiederum auf dem Instrumentarium der VM-UVEK basieren.

Mit den vorgesehenen Neuerungen und Arbeiten kommt die VM-UVEK der Aufgabe nach über zeitgemässe und hinsichtlich der Detailtiefe geeignete Planungsinstrumente zu verfügen. Bewährte Elemente wie die Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG: ARE, 2015a, 2015b, 2019b) und die für die gesamte Modelllandschaft wichtige Synthetische Population (SynPop: ARE, 2019a) erfahren punktuelle Weiterentwicklungen und Aktualisierungen. Mit dem Lieferwagenmodell wird für ein dynamisches verkehrliches Segment ein eigenes Analyse- und Prognoseinstrument etabliert (ARE, 2022c). Ein Umbau des Nationalen Personenverkehrsmodells (NPVM: ARE, 2020) zu einem aktivitätenbasierten Modell (ABM) würde hinsichtlich der zu Grunde liegenden Modelltheorie einen Paradigmenwechsel bedeuten. Mit dem Vorhaben würde in vielen Bereichen Neuland betreten. Trotz absehbarer Risiken scheint die Zeit für diesen Schritt «reif», die Analysevorteile eines ABM sind überzeugend und es kann auf gewisse Praxiserfahrungen in der Schweiz und ein sich konsolidierendes Softwareumfeld aufgebaut werden. Es ist dabei zielführend und notwendig, dass die VM-UVEK bis auf Weiteres parallel das NPVM in seinen bestehenden Strukturen auf einem aktuellen Stand hält. Dies wird einen Grossteil der Ressourcen binden, so dass keine grundlegenden, darüber hinausgehenden Erweiterungen erwartet werden können.

Der Detailgrad und die Komplexität der Verkehrsmodelle haben in der Vergangenheit zugenommen; auch neue Datenquellen erweitern die Möglichkeiten und erhöhen gleichzeitig die Anforderungen. Damit einhergehend steigen auch Anspruch und Umfang an die VM-UVEK Ergebnisse und Funktionalitäten den Nutzern zur Verfügung zu stellen und bei Bedarf zu erläutern. Mit dem erhöhten Detailgrad wird eine Einordnung der Resultate noch wichtiger. In Zukunft sind zunehmende und signifikante Aufwände mit Beratungsleistungen verbunden, um die Nutzung der Grundlagen durch Partnerämter, Planungsbüros, Universitäten, Kantone und Städte sowie im Kontext von Forschungsprojekten zu begleiten. Diese werden mit den bestehenden Ressourcen so gut wie möglich bedient.

Die Priorität bleibt, dass die eingangs genannten, zentralen Analysebedürfnisse im UVEK mit qualitativ hochstehenden Instrumenten und Verkehrsdaten bedient werden können. Wichtige Fragestellungen (z.B. die Auswirkungen neuer Technologien, von Homeoffice und Online-Handel oder räumlich-zeitlich differenzierter Preissysteme) stellen die Verkehrsmodellierung dabei vor Herausforderungen. Im Umgang damit ist es weiterhin empfehlenswert, quantitativ relevante Merkmale für die Fragestellungen abzubilden, Nischenentwicklungen wegzulassen und wo sinnvoll und nötig Vereinfachungen vorzunehmen. Die VM-UVEK sucht eine «Balance» zwischen notwendigen, auch mit methodischen Risiken behafteten Weiterentwicklungen und der Sicherstellung, dass für die Bedienung genannter Bedürfnisse stabile und verlässliche Grundlagen zur Verfügung stehen.

Neben den inhaltlichen Schwerpunkten gibt die Strategie einen Überblick über die Kooperationspartner und die Vernetzung sowie die Zielsetzungen hinsichtlich der Nutzung, Qualitätssicherung und Kommunikation von Produkten. Die VM-UVEK wird den etablierten Austausch auf verschiedenen Ebenen mit den Bundesämtern, den Kantonen, den SBB und weiteren Akteuren des öffentlichen Verkehrs, den Hochschulen und privaten Büros fortführen. Auch vernetzt sich die VM-UVEK international, beispielsweise um Grundlagen zur Abbildung der Aussenverkehre im Personen- und Güterverkehr abzustimmen oder Erfahrungen mit Daten, Methoden und in der Vergabepaxis auszutauschen.

Der Zugang zu Modellen, Berichten und Ergebnissen folgt über ARE-Internetseiten und Datenportale, wo dies der Datenschutz erlaubt, als open data. Eine Überprüfung des Fortschritts der Umsetzung der Strategie erfolgt jährlich durch die Projektoberleitung (POL, bestehend aus ARE, ASTRA, BAV) der VM-UVEK.

## Résumé

La *Stratégie de la modélisation des transports au DETEC* (VM-UVEK) présente les objectifs et les mesures au cœur de la modélisation nationale des transports à partir de 2023. La tâche centrale du VM-UVEK consiste à mettre à disposition des modèles et bases permettant l'évaluation de divers programmes et stratégies des offices fédéraux. Cela inclut les programmes de développement stratégique (PRODES) pour la route et le rail, le programme en faveur du trafic d'agglomération, la stratégie énergétique ainsi que les analyses sur les émissions de polluants atmosphériques et de bruit. Les perspectives suisses d'évolution du transport (VP : ARE, 2022a), un produit de l'application des modèles du VM-UVEK, servent également de base à ces programmes.

Avec les nouveautés et les travaux prévus le VM-UVEK s'assure de disposer d'instruments de planification modernes, au niveau de détail approprié. Des éléments éprouvés tels que la méthode agrégée pour le transport de marchandises (MAM : ARE, 2015a, 2015b, 2019b) et la population synthétique (SynPop : ARE, 2019a), importante pour l'ensemble des modèles du VM-UVEK, sont conservés et font simplement l'objet de développements et d'actualisations ponctuels. L'établissement d'un modèle spécifique aux véhicules utilitaires légers fournit un instrument d'analyse et de prévision pour ce trafic en pleine croissance (ARE, 2022c). La transformation du modèle national du trafic voyageurs (MNTP : ARE, 2020) en un modèle basé sur les activités (ABM) représenterait un changement de paradigme de modélisation, une aventure en terrain nouveau. Malgré les risques prévisibles, le moment semble "mûr" pour franchir ce pas : les avantages d'un modèle ABM en termes d'analyse sont convaincants, plusieurs expériences pratiques avec ce type de modèle ont déjà été réalisées en Suisse et l'environnement logiciel est en cours de consolidation. Une phase de transition est néanmoins nécessaire, pendant laquelle une version du MNTP dans sa structure originale sera maintenue parallèlement à jour. Cela mobilisera une grande partie des ressources et d'autres extensions fondamentales ne sont donc pas prévues.

Le niveau de détail et la complexité des modèles de transport ont augmenté par le passé. Les nouvelles sources de données apportent de nouvelles possibilités mais aussi des défis. En corollaire, les résultats et les nouvelles fonctionnalités des modèles du VM-UVEK génèrent aussi un plus grand besoin de soutien des utilisateurs. Avec l'augmentation du niveau de détail, une interprétation correcte des résultats devient encore plus importante. Les besoins en termes de conseil et d'accompagnement envers les offices partenaires, les bureaux d'études, les universités, les cantons et les villes, ainsi que dans le contexte de projets de recherche vont donc s'accroître. Ceux-ci seront satisfaits autant que possible, dans la limite des ressources disponibles.

La priorité demeure la même : pouvoir répondre avec des instruments et des données de trafic de haute qualité aux besoins d'analyse du DETEC mentionnés au début du présent document. Des questions actuelles (par exemple l'impact des nouvelles technologies, du télétravail, du commerce en ligne ou d'une tarification différenciée dans l'espace et le temps) posent des défis en termes de modélisation. Il s'agit alors d'intégrer les développements ayant un effet significatif sur les phénomènes étudiés, de laisser de côté les développements de niche et de procéder à des simplifications lorsque cela s'avère judicieux et nécessaire. Le VM-UVEK est à la recherche d'un « juste milieu », s'efforçant d'effectuer les développements nécessaires (avec les risques associés) tout en garantissant l'existence de bases stables et fiables pour répondre aux besoins mentionnés.

Au-delà de ces objectifs méthodologiques, la Stratégie fournit aussi une vue d'ensemble des partenaires du VM-UVEK ainsi que des objectifs relatifs à l'utilisation de ses modèles et résultats, à l'assurance qualité et à la communication. Le VM-UVEK consolide les échanges existants à différents niveaux, avec les offices fédéraux, les cantons, les CFF et d'autres acteurs des transports publics, les hautes écoles et les bureaux privés, qui utilisent les modèles et leurs résultats. Le VM-UVEK entretient aussi des contacts à l'étranger, par exemple pour harmoniser la représentation du trafic international de voyageurs et de marchandises, ou pour échanger des expériences en matière de données, de méthodes et de passation de marchés publics.

L'accès aux modèles, aux rapports et aux résultats se fait en open data via le site Internet de l'ARE et les portails de données, lorsque la protection des données le permet. La direction générale du secrétariat du VM-UVEK (POL, composée de l'ARE, de l'OFROU et de l'OFT) procède chaque année à un contrôle de l'avancement de la mise en œuvre de la stratégie.



## Riassunto

La strategia della modellizzazione del traffico in seno al DATEC (VM-UVEK) offre una panoramica degli obiettivi e delle misure cardine della modellizzazione del traffico nazionale a partire dal 2023. Il compito centrale del VM-UVEK è quello di fornire modelli e basi per la valutazione delle strategie e dei programmi degli uffici federali. Tra questi, i Programmi di sviluppo strategico dell'infrastruttura ferroviaria (PROSSIF) e delle strade nazionali (PROSTRA), il Programma Traffico d'agglomerato, la Strategia energetica e le analisi delle emissioni di inquinanti atmosferici e di rumore. Le Prospettive di traffico (VP: ARE, 2022a) utilizzano a loro volta gli strumenti del VM-UVEK.

Con le innovazioni e i lavori previsti, il VM-UVEK soddisfa il compito di disporre di strumenti di pianificazione aggiornati e adeguati in termini di livello di dettaglio. Elementi collaudati come il metodo aggregato traffico merci (MATM: ARE, 2015a, 2015b, 2019b) e la Popolazione Sintetica (SynPop: ARE, 2019a), importante per l'intero panorama dei modelli, saranno sottoposti a un ulteriore sviluppo e aggiornamento selettivo. Con il modello dei furgoni per le consegne, viene creato uno strumento di analisi e previsione separato per un segmento di trasporto dinamico (ARE, 2022c). La conversione del Modello del traffico viaggiatori a livello nazionale (MTVN: ARE, 2020) in un modello basato sulle attività (ABM) rappresenterebbe un cambiamento di paradigma dal punto di vista del modello di riferimento. Il progetto apre nuove possibilità in molti settori. Nonostante i rischi prevedibili, i tempi sembrano ora "maturi" per questo passo, in quanto i vantaggi analitici di un ABM, che può basarsi su alcune esperienze pratiche in Svizzera e su un ambiente software in via di consolidamento, sono convincenti. Per il VM-UVEK è opportuno e necessario gestire in parallelo il MTVN nelle strutture esistenti per una fase di transizione. Questo vincola gran parte delle risorse, per cui non si possono prevedere estensioni fondamentali oltre a questa.

Il livello di dettaglio e la complessità dei modelli di traffico sono aumentati in passato; anche le nuove fonti di dati ampliano le possibilità e aumentano allo stesso tempo i requisiti. Ciò è accompagnato da un aumento della domanda e della possibilità per il VM-UVEK di mettere a disposizione degli utenti i risultati e le funzionalità e di spiegarli se necessario. Con l'aumento del livello di dettaglio, la corretta interpretazione dei risultati diventa ancora più importante. In futuro, un impegno crescente e significativo sarà associato ai servizi di consulenza per accompagnare l'uso delle basi da parte di uffici partner, uffici di pianificazione, università, cantoni e città, nonché nel contesto di progetti di ricerca. Questi saranno serviti nel miglior modo possibile con le risorse esistenti.

La priorità rimane quella di poter soddisfare le esigenze di analisi centrali del DATEC, menzionate all'inizio, con strumenti e dati sul traffico di alta qualità. Questioni importanti (ad esempio gli effetti delle nuove tecnologie, del commercio online e del telelavoro o dei sistemi di prezzi differenziati spazio-temporalmente) pongono sfide alla modellazione dei trasporti. In questo caso, è comunque consigliabile mappare le caratteristiche quantitativamente rilevanti per le domande, tralasciare gli sviluppi di nicchia, e apportare semplificazioni ove sensato e necessario. Il VM-UVEK cerca un "equilibrio" tra gli ulteriori sviluppi necessari, che sono anche associati a rischi metodologici, e la garanzia che siano disponibili basi stabili e affidabili per soddisfare le esigenze menzionate.

Oltre ai punti focali in termini di contenuti, la strategia fornisce una panoramica dei partner di cooperazione e del networking, nonché degli obiettivi relativi all'uso, alla garanzia di qualità e alla comunicazione dei prodotti. Il VM-UVEK consolida lo scambio a diversi livelli con gli Uffici

federali, i Cantoni, le FFS e altri operatori del trasporto pubblico, le università e gli uffici privati che utilizzano modelli e risultati. Il VM-UVEK è anche in rete a livello internazionale, ad esempio per coordinare i principi di base per la mappatura del trasporto esterno nel traffico passeggeri e merci o per scambiare esperienze con dati, metodi e pratiche di assegnazione.

L'accesso ai modelli, ai rapporti e ai risultati avviene come "open data" tramite i siti web dell'ARE e i portali dove la protezione dei dati lo consente. Il gruppo di gestione del progetto (POL, composta da ARE, USTRA, UFT) effettua annualmente una valutazione dello stato di attuazione della Strategia VM-UVEK.

## 2 Ausgangslage und Rahmenbedingungen

### 2.1 Motivation und Zielsetzung

Im Oktober 2009 haben das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE, Federführung), das Bundesamt für Strassen (ASTRA) und das Bundesamt für Verkehr (BAV) – in Kenntnisnahme durch die Koordinationskonferenz Verkehr (KKV) am 20.10.2009 – eine Rahmenvereinbarung über die bundesinterne Zusammenarbeit und Arbeitsteilung im Bereich der nationalen Verkehrsmodellierung im Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation **UVEK** (VM-UVEK) unterzeichnet. Darin geregelt sind Zielsetzungen der nationalen Verkehrsmodellierung für den Personen- und Güterverkehr, die Organisation der VM-UVEK sowie die finanziellen und personellen Ressourcen.

Die Modelle des Bundes für den Personen- und Güterverkehr stellen verkehrsträgerübergreifende, aktuelle und unabhängige Instrumente zur übergeordneten Planung der Infrastrukturen dar und werden zur Abstimmung der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung genutzt. Ergebnisse der Verkehrsmodelle, z.B. in Form von Belastungen der Strasseninfrastruktur, des Rollmaterials auf der Schiene oder Fahr- und Verkehrsleistungen, werden zur Bewertung von Infrastrukturvorhaben sowie verkehrspolitischer Massnahmen eingesetzt. Zudem leisten die Verkehrsmodelle einen Beitrag dazu, komplexe Interaktionen zwischen Verkehrsnachfrage und Verkehrsangebot offenzulegen, Wirkungsmechanismen zu verstehen und Implikationen auf Verkehr, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zu quantifizieren.

Ergebnisse finden Eingang in verschiedene Grundlagen und Strategien des UVEK (Auswahl): Strategische Entwicklungsprogramme auf Strasse und Schiene (STEP), das Programm Agglomerationsverkehr, Mobilität und Raum 2050, Sachplan Verkehr, Teil Programm (ARE, 2021), Energiestrategie und Verkehrsperspektiven (ARE, 2022a). Aufgabe der VM-UVEK ist es sicherzustellen, dass sich die Nutzer<sup>1</sup> der Modelle auch zukünftig auf aktuelle, qualitätsgeprüfte und hinsichtlich ihrer Prognosefähigkeit zuverlässige Instrumente stützen können. Dazu bedarf es einer regelmässigen Überprüfung, inwieweit die gesetzten inhaltlichen Schwerpunkte geeignet sind, diese Aufgabe zu erfüllen. Die vorliegende Strategie dokumentiert den aktuellen Stand und zeigt die mittelfristige strategische Ausrichtung auf.

Hinweise zur Dokumentenstruktur: Eine ausführliche Dokumentation der Verkehrsmodelle findet sich auf den Internetseiten des ARE<sup>2</sup>. Zudem umfasst der Anhang eine Übersicht zu den aktuellen Modellzuständen. An weiteren Stellen sind Verweise zu Dokumenten angeführt, welche die jeweilige Thematik vertiefen.

Im Fokus der SVM liegt die Vorstellung der Ziele und den mit diesen verbundenen Massnahmen (Kapitel 3) ab 2023. Dem vorgestellt sind eine Übersicht zum Auftrag der VM-UVEK (Kapitel 2.2), Erläuterungen zum Adressatenkreis (Kapitel 2.3), den Anwendungsbereichen der Verkehrsmodellierung (Kapitel 2.4), darauf bezogene

---

<sup>1</sup> Die im Dokument gewählte männliche Form bezieht sich immer zugleich auf weibliche, männliche und diverse Personen. Auf eine Mehrfachbezeichnung wird zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichtet.

<sup>2</sup> Auf eine umfassendere Einführung in methodische Aspekte der Verkehrsmodellierung wird in der SVM verzichtet und auf die Internetseiten und publizierten Grundlagen verwiesen.

Schlussfolgerungen seitens der VM-UVEK (Kapitel 2.5) sowie Hinweise zu den verfügbaren Ressourcen und zur Aktualisierung der SVM (Kapitel 2.6).

## 2.2 Auftrag der Verkehrsmodellierung im UVEK

Gemäss der Rahmenvereinbarung der VM-UVEK lassen sich die zentralen Zielsetzungen der Verkehrsmodellierung für den Personen- und Güterverkehr wie folgt zusammenfassen:

- Die Quantifizierung von Wechselwirkungen zwischen Raum und Verkehr;
- Die Abbildung der Fahrgastaufkommen auf dem Schienennetz als Planungsgrundlage für Massnahmen im Bereich des Regional- und des Fernverkehrs;
- Die Abbildung der Gütertransportmengen auf dem Schienennetz als Planungsgrundlage im Güterverkehr;
- Die Abbildung der Verkehrsbelastungen auf dem Nationalstrassennetz mit seinen Anschlussbereichen und Verbindungsstrassen zwischen Gemeinden und Agglomerationen als Grundlage für Massnahmen im Bereich des Strassenverkehrs;
- Die Beurteilung von siedlungsstrukturellen Veränderungen und deren Auswirkungen auf die einzelnen Verkehrsträger;
- Die Untersuchung von verkehrspolitischen Massnahmen sowie die Bereitstellung von verkehrsspezifischen Kenngrössen (Modal Split, Fahrlängenverteilungen, Verkehrsströme sowie Fahr- und Verkehrsleistungen) zur Beurteilung des momentanen und zukünftigen Verkehrsgeschehens;
- Die Erstellung der schweizerischen Verkehrsperspektiven für den Personen- und Güterverkehr;
- Die Messung verkehrlicher Wirkungen neuer gesellschaftlicher und technologischer Entwicklungen.

Diese Zielsetzungen können nur mit aktuellen und methodisch fundierten Modellen adressiert werden. Für die Zukunft leiten sich folgende, übergeordnete Ziele für die **Modellentwicklung** (sowie damit verbundene methodische Änderungen) und die Aktualisierung der Modelle für **Modellanwendungen** ab:

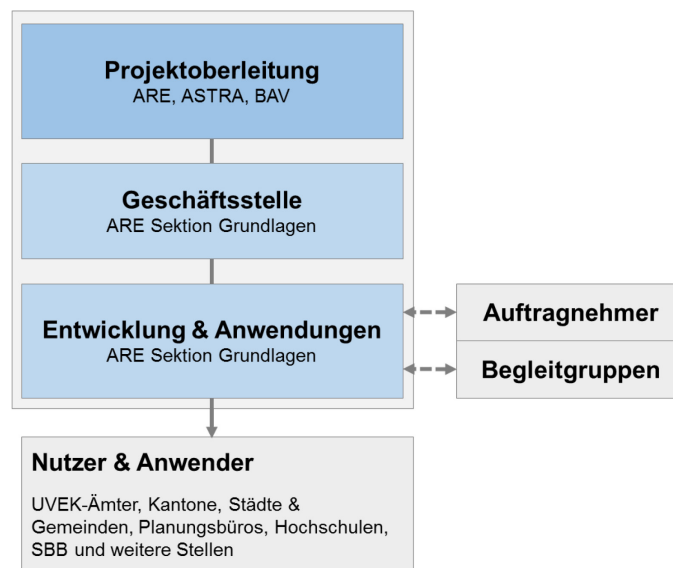
- Ein in den bestehenden Strukturen aktualisiertes sowie ein aktivitätenbasiertes Nationales Personenverkehrsmodell (NPVM) stehen für die oben genannten Fragestellungen, insbesondere zur Bewertung der Wechselwirkungen von Raum und Verkehr sowie zwischen den Verkehrsträgern und Verkehrsmitteln unter Berücksichtigung der verkehrspolitischen, gesellschaftlichen und technologischen Entwicklungen ab Mitte 2025 zur Verfügung;
- Das Lieferwagenmodell (LWM) zur Bereitstellung von Nachfragematrizen für die Umlegung im NPVM steht ab Mitte 2024 zur Verfügung;
- Die Verkehrsdaten im Strassen- und Schienengüterverkehr erstellt mit der Aggregierten Methode Güterverkehr (AMG) mit Stand 2023 stehen ab Mitte 2024 zur Verfügung;
- Die Modelle NPVM, LWM und AMG sind ab 2025 aufeinander abgestimmt und für die nächsten Schweizerischen Verkehrsperspektiven einsatzbereit.

Diese übergeordneten Ziele werden nach thematischen Schwerpunkten konkretisiert und – soweit möglich – mit Zeitpunkten der geplanten Zielerreichung versehen (siehe Kapitel 3).

Verschiedentlich muss auf die Darlegung konkreter Zeitpunkte der Zielerreichung verzichtet werden: wenn es sich um kontinuierliche Daueraufgaben handelt, ein Vorgehen aktuell nicht eindeutig definierbar ist, die vorhandenen Ressourcen nicht ausreichend sind oder Entscheidungen von der Forschung und neuen Anwendungen abhängen.

### 2.3 Adressatenkreis

Die SVM repräsentiert eine zwischen den Bundesämtern koordinierte Sicht auf die strategisch notwendige Weiterentwicklung der Verkehrsmodellierung und dient somit auch der Abstimmung innerhalb der unmittelbar mit dem Betrieb der VM-UVEK befassten Ämter BAV, ASTRA und ARE (siehe nachstehendes Organigramm der VM-UVEK).



Darüber hinaus dient die SVM der Kommunikation und Abstimmung mit den Kooperationspartnern der VM-UVEK. Dazu gehören die Bundesämter für Energie (BFE) und Umwelt (BAFU), die kantonalen Stellen, die mit der Verkehrsmodellierung beauftragt sind, die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) und weitere Akteure des öffentlichen Verkehrs, die Hochschulen sowie Unternehmen der Privatwirtschaft, die auf Basis der Verkehrsmodelle Projekte durchführen oder Ergebnisse direkt verwerten.

Dabei sind unterschiedliche Ziele und Abgrenzungen je Adressaten sichtbar: Der Bund selbst hat einen Bedarf an schweizweiten, regionalisierten und auf die übergeordneten Infrastrukturen bezogene Ergebnisse, welche verwendet werden im Sachplan Verkehr, den Verkehrsperspektiven, zur Bewertung der STEP von BAV und ASTRA oder im Programm Agglomerationsverkehr. Die Verkehrsmodelle des Bundes stellen eine übergeordnete, auch koordinierende Grundlage für die kantonale Verkehrsmodellierung dar und ergänzen diese. Für die regionale und lokale Verkehrsplanung sind kantonale oder städtische Verkehrsmodelle einzusetzen. Mit den SBB besteht ein Bedarf Daten, Auswertungen, eingesetzte Instrumente und Prognoseannahmen aufeinander abzustimmen. Die Hochschulen sind ein wichtiger Partner der VM-UVEK, da sie sowohl als Auftragnehmer für Weiterentwicklungen als auch Nutzer von Modelldaten auftreten. Unternehmen der Privatwirtschaft realisieren Projekte im Auftrag des Bundes und der Kantone oder Interessensvertretern; ihnen dient die SVM zur

Orientierung welche Weiterentwicklungen und zukünftigen Modellzustände mittelfristig erwartet werden können.

Neben den genannten, in der Regel direkt mit der Verkehrsmodellierung befassten Akteuren, soll die SVM der interessierten Öffentlichkeit einen transparenten Einblick in die Ziele und Vorgehensweisen der Verkehrsmodellierung im UVEK ermöglichen.

## **2.4 Anwendungsbereiche der Verkehrsmodelle**

### **2.4.1 Raumentwicklung**

Raum- und Verkehrsentwicklung sind eng miteinander verknüpft und beeinflussen sich gegenseitig. Die Berücksichtigung von Szenarien der Raumentwicklung ist daher eine zentrale Anforderung für die Modelle im Personen- und Güterverkehr. Erkenntnisse daraus können im Rahmen der Sachplanung, der Richtplanung, des Programms Agglomerationsverkehr und der Ausgestaltung einer mit der Raumentwicklung im Einklang stehenden Verkehrspolitik verwendet werden. Veränderte Bevölkerungs-, Arbeitsplatz- und weitere Strukturdatenverteilungen (Orte von z.B. grossen Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen) können durch die Modelle in ihren Wirkungen analysiert und Zielen der Verkehrs- und Raumentwicklung gegenübergestellt werden. Meist erfolgen Prognosen der Raumentwicklung vorgelagert und ausserhalb der Verkehrsmodelle, z.B. über das Setzen von Annahmen oder die Modellierung unter Verwendung ergänzender Modelle. Somit werden primär die Auswirkungen der Raumentwicklung auf den Verkehr abgebildet.

Das ARE hat in den letzten Jahren die Entwicklung eines Flächennutzungsmodells begleitet. Dieses hat, neben der Erstellung einer Synthetischen Population<sup>3</sup> (SynPop; ARE, 2019a), die zeitlich und räumlich feingliedrige Entwicklung von Bevölkerung und Arbeitsplätzen unter Einbezug eines sich ändernden Verkehrsangebots zum Gegenstand (Facility Location Choice Simulation, FaLC; ARE, 2019a und ARE, 2017). Das mit diesem Engagement verbundene langfristige Ziel ist eine integrierte Kopplung von Raum- und Verkehrsszenarien, d.h. die Verbindung von Verkehrs- und Flächennutzungsmodell.<sup>4</sup> Im Rahmen der VP 2050 wurden erste Erfahrungen einer Modellkopplung gemacht (siehe 4.1.6. sowie ARE, 2022a, Kapitel 6.1). Im Rahmen der vorliegenden Strategie prüft die VM-UVEK, vorbehaltlich der verfügbaren Ressourcen, die Bedingungen für eine zukünftig erfolgreiche Integration mit FaLC oder auch die Entwicklung / Einbindung anderer Modellansätze in die Instrumentenlandschaft.

---

<sup>3</sup> Die SynPop beschreibt einen georeferenzierten Datensatz der Bevölkerung und Haushalte (Grundlage ist STATPOP), der viele demografische und sozioökonomische Attribute vorhält (z.B. Alter, Geschlecht, Bildungsstand, Nationalität, Einkommen, Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen wie ÖV-Abonnemente und Personenwagen). Ein solcher Datensatz muss unter Anwendung statistischer Verfahren aus verschiedenen Datenquellen erstellt werden, da keine öffentliche Statistik eine derart detaillierte Beschreibung der Personen und Haushalte bereitstellt. Zu den zentralen Datengrundlagen gehören STATPOP, STATENT, Strukturhebung, Haushaltsbudgeterhebung, Lohnstrukturhebung sowie Daten aus dem Informationssystem Verkehrszulassung (IVZ) sowie zu den Abonnemente des ÖV von der Alliance SwissPass.

<sup>4</sup> Die Etablierung eines Flächennutzungsmodells kann neben der Verkehrsmodellierung auch durch ARE-spezifische Fragestellungen motiviert sein.

## 2.4.2 Infrastruktur- und Angebotsentwicklung

Die Verkehrsmodelle dienen als verkehrsträgerübergreifende Planungsgrundlage für Analysen von Infrastruktur- und Angebotsentwicklungen, im Bund bezogen auf die STEP von Strasse und Schiene sowie das Programm Agglomerationsverkehr. Ein klassischer Anwendungsfall ist dabei die Bewertung einer geplanten Angebotsänderung bei einem Verkehrsträger und deren Wirkung auf das Gesamtverkehrssystem. Die Abstimmung zwischen den Verkehrsträgern Strasse und Schiene ist zentral und zielt z.B. darauf ab, bei ausgewiesenem Entwicklungsbedarf Projekte zu identifizieren, die das Verkehrssystem als Ganzes optimal erweitern und dabei die Finanzmittel effizient einsetzen. Die Modelle unterstützen die Entscheidungsfindung, inwiefern es bei einem Korridor mit hohen Verkehrsbelastungen sinnvoll ist Strasse und Schiene auszubauen, prioritär auf einen Verkehrsträger oder auf Massnahmen zur Verkehrslenkung zu setzen. Eine weitere wichtige Fragestellung, die unter Hinzunahme der Modelle analysiert wird, betrifft das Potenzial zur Reduktion von Spitzenbelastungen, so dass die Infrastrukturen z.B. über den Tag verteilt gesehen gleichmässiger genutzt werden. Dies sind klassische Fragestellungen der Verkehrsplanung, für die die Modelle der VM-UVEK konzipiert sind und eingesetzt werden.

## 2.4.3 Verkehrspolitische Massnahmen und Technologieentwicklungen

Übergeordnete Ziele der Verkehrspolitik sind die Bereitstellung von Mobilitätsoptionen, deren effizienter Einsatz und die Sicherstellung eines angemessenen Erreichbarkeitsniveau in allen Landesteilen. Mit verkehrspolitischen Massnahmen und der Steuerung von Mobilität werden weitere Ziele verfolgt, wie z.B. die Reduzierung der negativen Effekte des Verkehrs auf Umwelt und Gesundheit, die Abflachung von Spitzenbelastungen, das Erreichen von modalen Verlagerungen oder die Generierung von finanziellen Einnahmen. Mit Blick auf die Technologieentwicklungen werden z.B. aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Elektroautos und anderen Fahrzeugen mit alternativem Antrieb die Einnahmen aus den Mineralölsteuern sinken. Sie werden auf Dauer nicht mehr ausreichen, um den Finanzbedarf im Mobilitätssektor zu decken. Für eine nachhaltige Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur plant der Bund daher eine Ersatzabgabe für Fahrzeuge mit alternativem Antrieb einzuführen. Gleichzeitig sieht der Bund Mobility Pricing als Chance für ein effizienteres Verkehrssystem und unterstützt Machbarkeitsstudien zur weiteren Konkretisierung von Mobility-Pricing-Projekten, welche den privaten als auch den öffentlichen Verkehr umfassen. Dies kann zu einer räumlichen und zeitlichen Differenzierung von Nutzerkosten der Verkehrsträger führen.

Die Abbildung und Bewertung der zur Diskussion stehenden verkehrspolitischen Massnahmen und technologischen Entwicklungen in Modellen wird in Zukunft eine Herausforderung bleiben. Vereinfachungen und das «Übersetzen» von Massnahmen in im Modell enthaltene Einflussgrössen sind unabdingbar<sup>5</sup>. Ziel muss sein, bei den Weiterentwicklungen der Modelle die zukünftig relevanten Analysemöglichkeiten zu etablieren, um z.B. Varianten neuer

---

<sup>5</sup> Die Verkehrsmodelle verfügen über Stärken in der Abbildung von angebotsbezogenen Massnahmen (Infrastruktur- oder Fahrplanänderungen) und deren Wirkungen. Die Analyse individueller Verhaltensänderungen aufgrund der Verkehrslenkung oder neuer Angebotsformen bedarf – je nach Fragestellung – auch zukünftig dem Setzen von Annahmen, deren Auswirkungen dann mit den Modellen abgeschätzt werden. Als Beispiel sei hier auf die Arbeiten der VP hingewiesen (ARE, 2022a): Verschiedene «Übersetzungen» wurden in den VP realisiert, z.B. um Fahrleistungen automatisierter Fahrzeuge, die Potenziale von On-Demand-Verkehren oder Cargo-Bikes zu ermitteln.

Abgaben oder ÖV-Tarife, eines Mobility-Pricings, Systeme der Parkraumbewirtschaftung oder veränderte Zutritts- und Geschwindigkeitsregimes analysieren zu können.

Im Bereich der Entwicklung neuer Fahrzeugtechnologien, Antriebe und Verkehrsangebote sind auch zukünftig grössere Änderungen zu erwarten. Die Aussicht auf eine Automatisierung des Individualverkehrs verbunden oder ergänzt durch neue Mobilitätsangebote stellen die Verkehrsmodelle ebenfalls vor neue Aufgaben. Es ist absehbar, dass die Verkehrsmodelle trotz der ständigen Weiterentwicklungen und der Verfügbarkeit erster Daten dazu, Fragestellungen dieser Art mitunter nur vereinfacht abbilden können. Dies, weil die Datenlage und daher Analyse von Wirkungszusammenhängen (z.B. zu Akzeptanz und Potenzialen multimodaler Drehscheiben) noch nicht belastbar ist und fehlende Funktionalitäten der Modelle, eine Beschreibung und Analyse der Entwicklungen erschwert.

## 2.5 Schlussfolgerungen für die VM-UVEK

Im Bereich der Angebots- und Infrastrukturentwicklung ist im Grundsatz im SVM-Zeitraum mit zu heute ähnlichen, allerdings räumlich und zeitlich detaillierteren Anforderungen an die Verkehrsmodellierung zu rechnen: Die Bestimmung der verkehrlichen Wirkungen von neuer oder angepasster Strasseninfrastruktur sowie Angeboten des ÖV. Punktuelle Erweiterungen der Modelle adressieren diesen Bedarf. Im Themenfeld der Raumentwicklung ist es wünschenswert differenzierter die sozioökonomischen Charakteristika der Bevölkerung und Haushalte oder auch die verkehrlichen Wirkungen einer Verdichtung nach Innen abzubilden. Solange die Modelle mit Personengruppen und zonenbasiert funktionieren, sind hier Analysegrenzen durch die Modellstrukturen vorgegeben. Die Ansprüche zur Abbildung verkehrspolitischer Massnahmen und technologischer Entwicklungen steigen stetig: Mit der Bewertung teils sehr individuell wirkender Massnahmen, wie einem räumlich-zeitlich differenzierten Mobility Pricing oder einem unterschiedlichen Grad an Automatisierung von Fahrzeugen, tun sich die bestehenden Modelle bisher schwer.

Die VM-UVEK bereitet die Modelle auf diese Anforderungen vor, z.B. in dem das NPVM in seinen bestehenden Strukturen um prognostische Analysemöglichkeiten erweitert wird (siehe Kapitel 3.3) und die Integration des E-Bike als separater Modus sowie die Anlage von differenzierten Typen von Personenwagen; ARE, 2023). Ein darüber hinausgehender, zentraler Schritt zur Adressierung der zukünftigen Herausforderungen für die VM-UVEK, kann der Wechsel auf eine aktivitätenbasierte Modellierung der Mobilität bedeuten (ABM, siehe auch Kapitel 3.3). Ganz allgemein ist mit der ABM der Übergang von einer aggregierten Sichtweise, wie sie die klassischen 4-Stufen-Modelle der Verkehrsplanung vertreten (wie auch das NPVM), hin zu einer aktivitäten- oder agentbasierten<sup>6</sup> Sichtweise gemeint. Zu den wichtigsten Eigenschaften und Vorteilen einer ABM gehören:

- Der Paradigmenwechsel besteht v.a. darin, dass ein ABM das Mobilitätsverhalten jeder einzelnen Person der SynPop modelliert, während die bisherigen Modelle auf aggregierten Personengruppen basieren. Ein ABM weist zusammenhängende Abfolgen von Aktivitäten und Wegen (Touren) aus, derart werden räumliche und zeitliche

---

<sup>6</sup> Die Begriffe aktivitäten- oder agentenbasiert werden mitunter synonym genutzt. Gemeint ist in der Regel die detaillierte Modellierung einzelner Individuen sowie ihrer Mobilitätsentscheide. In der Schweiz betreiben die SBB ein entsprechendes Mobilitätsmodell (SIMBA MOBi) sowie im Forschungsumfeld die ETH Zürich (MATSim).



Zusammenhänge zwischen z.B. einem Arbeitsort und Orten, die vorher oder im Anschluss aufgesucht werden, berücksichtigt. Dies bedeutet eine gegenüber heute realistischere Abbildung des Mobilitätsverhaltens durch das Modell.

- Im bisherigen NPVM bilden Verkehrszonen die Grundlage für die Modellierung von Verkehrsströmen. Die Verkehrszonen werden auch in einem ABM für gewisse Annahmen, Parameter, Kenngrößen und Auswertungen, eine wichtige Referenz bleiben. Mit der georeferenzierten SynPop und der damit verbundenen Möglichkeit in einem ABM konkrete Standorte (Wohnhäuser, Firmen etc.) der Modellierung zu Grunde zu legen, werden aber zukünftig die Verkehrsbeziehungen allgemein und insbesondere die Verkehrsströme im untergeordneten Strassennetz räumlich feiner abgebildet.
- Ein zeitlich, räumlich und sozioökonomisch stärker differenziertes ABM bietet mehr Flexibilität zur Definition und Integration verkehrlicher Szenarien. Spezifische Massnahmen, wie z.B. räumlich und zeitlich differenzierte Tarif- und Preissysteme können direkter implementiert werden, zudem eröffnen sich nach der Anwendung neue und detailliertere Analysemöglichkeiten: Verkehrliche Wirkungen und Verhaltensanpassungen können flexibel nach beliebig zusammengefassten Eigenschaften der SynPop untersucht werden (z.B. nach Art des Wohnorts, Alter, Geschlecht, Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen).
- Modelltechnisch bringt der Wechsel auf ein ABM verschiedene Implikationen mit sich: Die Modellierung mehrerer Zeitscheiben über den Tag erlaubt z.B. unterschiedliche Kapazitäten (z.B. durch Umnutzung von Pannestreifen, tageszeitabhängige Einfahrtsbeschränkungen, unterschiedliche Auslastungen des Rollmaterials im ÖV) zu berücksichtigen. Wegeaufwände zwischen nah beieinander liegenden Quellen und Zielen basieren in einem ABM mit georeferenzierten Standorten auf sehr präzisen Distanzen und Fahrzeiten und nicht mehr auf durchschnittlichen Aufwänden benachbarter Verkehrszonen. Dies erhöht die Qualität von Kenngrößen v.a. für den Fuss- und Veloverkehr und bedeutet einen Zugewinn an Realität hinsichtlich der Ziel- und Moduswahl. Auch für den ÖV ergibt sich ein wichtiger Mehrwert, wenn die Zu- und Abgangszeiten zu den Haltestellen nicht mehr auf Mittelwerten einer Verkehrszone basieren, sondern auf individuell ermittelten Werten für jeden Standort.

Verschiedene Gründe sind dafür verantwortlich, dass sich die ABM, trotz der positiven Eigenschaften erst langsam in der Praxis etablieren. Dem Anspruch an zusätzlichem Detailgrad ist mit entsprechend höher aufgelösten Eingangsdaten zu begegnen. Die heute bereits feinen Strassennetze und ÖV-Angebotsmodelle müssen noch stärker detailliert werden. Ein technisch einfaches Umsetzen differenzierter Annahmen reduziert nicht den Bedarf an validen Grundlagen, z.B. in Form von Preis- und Nutzungselastizitäten, die aus empirischen Beobachtungen und Erhebungen abzuleiten sind. Die zur Verfügung stehenden Erhebungen werden limitierend wirken und auch in einem ABM erfolgt die Setzung bestimmter Parameter je Gruppe und nicht je Individuum. Die Rechenzeiten dürften zunehmen und, wie bereits heute im NPVM, muss ein Ausgleich gefunden werden zwischen erwünschtem Detail und Praktikabilität in der Anwendung. Eine weitere Eigenschaft der ABM ist, dass simulierte Entscheide für z.B. Ziele und Verkehrsmittel Zufallskomponenten umfassen. Dies führt zu leicht ändernden Ergebnissen je Modelllauf. Für die Anwendung müssen Vorgaben zur Stabilität der Modellresultate definiert werden. Es kann sich als sinnvoll erweisen, ein NPVM mit ABM-Funktionalität zunächst für einen Teilraum (z.B. Kanton, Agglomeration) aufzubauen und nach erfolgreicher Implementation auf die Schweiz auszuweiten.

Um die eingangs genannten Anwendungsbereiche für die Verkehrsmodelle auch in Zukunft bestmöglich adressieren zu können, wird mittelfristig der Wechsel auf ein ABM als notwendig erachtet. Mit der Erstellung der SynPop ist die Grundlage für die Etablierung eines ABM bereits angelegt. Als neuer und in der Praxis bisher wenig erprobter Ansatz, birgt der Wechsel zu einem ABM aber methodische Risiken. Daher wird das NPVM in seinen bestehenden Strukturen bis zur erfolgreichen Etablierung eines NPVM-ABM weiterbetrieben (siehe die Detailausführungen in Kapitel 3.3).

## **2.6 Ressourcen und Aktualisierung der Strategie**

Zwei Mitarbeiter arbeiten ausschliesslich für die VM-UVEK (170 Stellenprozent). Ein weiterer Mitarbeiter, der im Schwerpunkt die Erhebungen des MZMV und der SP-Befragung verantwortet, kann punktuell zur VM-UVEK beitragen. Gemäss Rahmenvereinbarung stehen jährlich 300 kFr. für externe Mandate zur Verfügung.

Eine Umsetzung aller nachfolgend beschriebenen Ziele und Massnahmen ist mit den aktuell zur Verfügung stehenden Mitteln nicht möglich. Die tiefgreifenden methodischen Weiterentwicklungen bzgl. der Modalwahl im Güterverkehr und die Etablierung eines ABM im Personenverkehr setzen eine ergänzende Finanzierung und zusätzliche Stellenprozente zur Koordination der Arbeiten voraus. Gleichzeitig stellt die VM-UVEK einen zunehmenden Bedarf an Unterstützungsleistungen fest in der Beratung UVEK-intern und von externen Nutzern in der Anwendung der Modelle sowie der Interpretation und Verwendung von Resultaten. Auch ist zukünftig eine Erweiterung der am VM-UVEK beteiligten Bundesämter um BAFU und BFE eine Option. Zum Zeitpunkt der Erstellung der SVM sind die diesbezüglichen Abklärungen UVEK-intern noch nicht abgeschlossen.

Die SVM stellt die aus aktueller Sicht und gemäss dem absehbaren Bedarf priorisierten Weiterentwicklungen und Anwendungen dar. Entstehen bisher nicht vorhergesehene neue Anforderungen mit hoher Dringlichkeit der Umsetzung, werden die Prioritäten angepasst.

Die Überprüfung der Umsetzung der Strategie erfolgt durch die Projektoberleitung (POL) VM-UVEK, die dazu in der jeweils ersten Sitzung des Jahres über den Stand der Zielerreichung informiert wird. Anpassungen an der SVM bedürfen der Zustimmung der POL VM-UVEK.

### 3 Ziele und Massnahmen

#### 3.1 Kooperationspartner und Vernetzung (KV)

##### Bundesämter

Über die regelmässigen Sitzungen (vier- bis fünfmal pro Jahr) der POL VM-UVEK aus BAV, ASTRA und ARE wird auch in Zukunft sichergestellt, dass Arbeitsstände kontinuierlich in die jeweiligen Fachbereiche kommuniziert werden und die Arbeiten koordiniert stattfinden. Der Austausch ist wichtig, um die Abstimmung von Arbeiten und Zeitplänen untereinander und so die Kohärenz innerhalb des Departements UVEK sicherzustellen. Bei der Nutzung und Anwendung der Modelle besteht über die Verkehrsperspektiven auch zukünftig eine aktive Schnittstelle zu den Planungen der Bundesämter inkl. des Einbezugs von BFE und BAFU. Letztgenannte Ämter nutzen Verkehrsmodelldaten im Rahmen von Untersuchungen zur Lärm- und Schadstoffentwicklung oder den Energieperspektiven.

Der Daten- und Informationsaustausch zwischen den Bundesämtern ASTRA, BAV und der VM-UVEK funktioniert, ist kontinuierlich weiterzuführen und bei Bedarf zu vertiefen. Die Arbeiten der VM-UVEK orientieren sich soweit möglich an der zeitlichen Etablierung und Bewertung der STEP auf Strasse und Schiene. Die Bundesämter ASTRA und BAV unterstützen dies, indem sie Inputdaten wie z.B. Strassen- und Schienennetz oder Zählraten für die Modellierung zur Verfügung stellen. Das Bundesamt für Statistik (BFS) stellt die Daten aus den statistischen Erhebungen im Personen- und Güterverkehr sowie die zukunftsgerichteten Bevölkerungs- und Haushaltsszenarien zur Verfügung. Die VM-UVEK begleitet die Erhebungen über Projektausschüsse und Begleitgruppen.

Nr.	Ziele	Massnahmen	Zeitpunkt
KV1	Die POL VM-UVEK stellt über fundierte strategische Entscheide sicher, dass die Modelle zukunftsgerichtet den Bedürfnissen und dem Stand der Wissenschaft entsprechen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitzungen der POL finden unverändert statt;</li> <li>• die Planung zur Weiterentwicklung der Verkehrsmodelle wird mit den Ämtern abgestimmt;</li> <li>• je nach Bedarf werden Fachbereiche und Spezialisten in den Ämtern bei Aktivitäten der VM-UVEK einbezogen;</li> <li>• die Ämter informieren sich proaktiv über nutzbringende Erkenntnisse (z.B. hinsichtlich Methodenwissen, verfügbarer Daten, etc.).</li> </ul>	4-5 pro Jahr
KV2	Die VM-UVEK ist als Fachstelle im Departement UVEK im Bereich der Verkehrsmodellierung bekannt und anerkannt.	Die VM-UVEK stellt Grundlagen und Beratungsleistungen bei Fragestellungen mit Bezug zur Verkehrsmodellierung bereit.	kontinuierlich

## Kantone

Durch einen etablierten Informationsfluss zwischen der VM-UVEK und den Betreibern der kantonalen Verkehrsmodelle ist die Abstimmung zwischen den Planungsebenen sicherzustellen. Konkreter Austausch zwischen der VM-UVEK und den Kantonen besteht z.B. dadurch, dass Kantone den Aussenverkehr ihres jeweiligen Untersuchungsgebiets aus dem NPVM übernehmen; im Kanton Zürich basiert das Verkehrsmodell auf einer ähnlichen SynPop, wie sie im VM-UVEK eingesetzt wird; verschiedene Kantone orientieren sich bei der Weiterentwicklung ihrer Verkehrsmodelle an den Strukturen des VM-UVEK bzw. NPVM. Aufgrund der unterschiedlichen Analyseräume und Fragestellungen sind Modellstrukturen, Zonen- und Netzfeinheiten sowie verwendete Grundlagen sinnvollerweise auch unterschiedlich.

Raum zur Abstimmung bietet der ein- bis zweimal pro Jahr stattfindende Erfahrungsaustausch von Kantonen und Städten mit Bund und SBB im Bereich der Verkehrsmodellierung. Die VM-UVEK beteiligt sich auch in den kommenden Jahren aktiv am Erfahrungsaustausch und informiert proaktiv und kontinuierlich über die laufenden Arbeiten und Ziele der Verkehrsmodellierung des Bundes. Neben bereits etablierten Kooperationen, wie z.B. der von Bund und Kantonen gemeinsam durchgeführten Stated Preference-(SP)-Befragung (ARE, 2022b), dient der Erfahrungsaustausch auch dazu, Methoden und Grundlagen (z.B. Verkehrsnetze, Daten, Annahmen der jeweiligen Verkehrsprognosen) zu diskutieren und, sofern sinnvoll möglich, aufeinander abzustimmen. Zudem agieren die kantonalen Verkehrsmodelle in verschiedenen Bereichen als Vorreiter, z.B. bei der Modellierung neuer Verkehrsangebote, der Intermodalität oder des Velo- und Grenzverkehrs und können dadurch wichtige Erfahrungswerte für die nationale Verkehrsmodellierung liefern.

Nr.	Ziele	Massnahmen	Zeitpunkt
KV3	Die VM-UVEK ist aktiver Partner der kantonalen und städtischen Verkehrsmodellierer.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Am Erfahrungsaustausch der Verkehrsmodellierer in der Schweiz informiert die VM-UVEK über Ziele und Arbeiten der Verkehrsmodellierung im Bund;</li><li>• die VM-UVEK steht im Austausch mit Vertreten der Kantone / Städte (z.B. zur Abstimmung der Nutzung von Daten oder Anwendung von Methoden).</li></ul>	1-2 pro Jahr  bei Bedarf

## SBB, weitere Verkehrsbetriebe und ÖV-Verbünde

Die VM-UVEK steht in regelmässigem Austausch mit den SBB Personenverkehr (SBB-P) und nach Bedarf mit den SBB Infrastruktur (SBB-Infra) zu Themen des Güterverkehrs. Die zwei- bis dreimal pro Jahr stattfindende Arbeitsbesprechung mit den SBB-P bildet eine sinnvolle Möglichkeit zur gegenseitigen Information und Identifikation projektbasierter Kooperationen. Die SBB-Infra nutzt die AMG der VM-UVEK. Die VM-UVEK bezieht ihrerseits jährlich Daten zum Schienenverkehr für die AMG. Dieser Austausch je nach Fragestellung und Bedarf mit den SBB-Infra hat sich in der Vergangenheit bewährt und wird weitergeführt. Projektbedingt ergeben sich Kontakte zu weiteren Stellen der SBB (z.B. im Rahmen der Beschaffung von

Abonnements- oder Zählzeiten) und die SBB nimmt Einsitz in Begleitgruppen von Projekten der VM-UVEK.

Nr.	Ziele	Massnahmen	Zeitpunkt
KV4	Die VM-UVEK entwickelt und nutzt Synergien aus dem Austausch mit den Modellierern der SBB.	<p>Die VM-UVEK tauscht sich mit den Modellierern der SBB aus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besprechungen mit SBB-P;</li> <li>• Besprechungen mit SBB-Infra;</li> <li>• projektbasierte Zusammenarbeit.</li> </ul>	<p>2-3 pro Jahr bei Bedarf bei Bedarf</p>

Die VM-UVEK steht des Weiteren im Austausch mit der Alliance SwissPass, dem Verband öffentlicher Verkehr (VöV) und weiteren Verkehrsbetrieben, u.a. zur Beschaffung von für die Modelletablierung relevanten Datengrundlagen. Im Gegenzug stellt die VM-UVEK Daten und Modellzustände zur Verfügung.

### Hochschulen

Um auf dem neusten Stand betreffend Weiterentwicklungen in der Verkehrsmodellierung zu sein ist der Kontakt mit den Hochschulen zentral. Da die Hochschulen mitunter als Auftragnehmer für die VM-UVEK arbeiten besteht projektbedingt ein Austausch. Das ARE teilfinanziert die Swiss Transport Research Conference ([www.strc.ch](http://www.strc.ch)) und Mitarbeiter der VM-UVEK nehmen aktiv an der Konferenz teil. Zudem halten Mitarbeiter der VM-UVEK Lehrveranstaltungen an den Hochschulen zu Themen der Verkehrsmodellierung und Verkehrsprognosen. Neben diesen etablierten Zugängen, werden weitere Möglichkeiten des Austauschs (z.B. Teilnahme an Seminaren oder Vorträgen, Expertengespräche mit Hochschulprofessoren) genutzt. Vor dem Hintergrund neuer Anforderungen an die Verkehrsmodelle und entsprechend notwendiger methodischer Weiterentwicklungen wird die VM-UVEK auch in Zukunft den engen Austausch zu den Hochschulen aufrechterhalten.

### SVI und VSS

Die VM-UVEK beteiligt sich aktiv an Projekten der SVI (Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten) und des VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) über den Vorsitz und Einsitz in Begleitkommissionen. Im Rahmen der Definition von Forschungsideen und der Projektbewertung unterstützt die VM-UVEK die Kommission für Forschung im Strassenwesen (FOKO) des ASTRA.

### Weitere Partner

Neben den genannten Kontakten und Kooperationen steht die VM-UVEK in stetigem Kontakt zu Planungsbüros der Privatwirtschaft. Der Austausch ergibt sich projektbedingt, wenn Büros im Auftrag der VM-UVEK arbeiten, sowie im Kontext von Modellanwendungen, die Büros für andere Auftragnehmer durchführen. Die VM-UVEK stellt dazu Modelle und Grundlagen zur Verfügung; über Rückfragen und den direkten Austausch mit den Planungsbüros werden auf diese Weise wertvolle Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Arbeit mit den Modellen zurückgespielt.

## Internationale Vernetzung

Die VM-UVEK steht bei Bedarf mit den mit Verkehrsmodellen und Verkehrsprognosen befassten Ministerien in Deutschland (BMDV) und Österreich (BMK) in Kontakt. Gegenstand dieses Austauschs ist die wechselseitige Information über verschiedene Aspekte: angewendete Methoden und Modelle, Struktur- und Verkehrsverhaltensdaten, Prozesse zur Entwicklung der verkehrspolitischen Annahmen, Bildung von Szenarien, Einbindung von Stakeholdern, Ausschreibungsverfahren und Anbietermarkt. Das Netzwerk wird, insbesondere mit Fokus auf Themen der Verkehrsmodellierung, auch in den kommenden Jahren bei Bedarf zum Informationsaustausch genutzt.

## 3.2 Kommunikation (KO)

Die VM-UVEK kommuniziert Ergebnisse und Weiterentwicklungen sowie die damit verbundene Berichterstattung nachvollziehbar und transparent auf modell- und projektspezifischen Internetseiten des ARE (siehe Anhang). Sie ordnet Resultate ein und gibt Empfehlungen zu deren Nutzung und Interpretation ab. Hinsichtlich des fachlichen Austauschs bilden die genannten Arbeitsbesprechungen oder Begleitgruppen (siehe Kapitel 3.1) die Möglichkeit zur Kooperation und Vernetzung. Die VM-UVEK nimmt Anfragen der Öffentlichkeit auf und erläutert die Modelle, Funktionalitäten und Resultate verständlich und nachvollziehbar.

VM-UVEK-Projektberichte werden zeitnah publiziert und Abgaben von Ergebnissen, Modellen und Daten effizient durchgeführt. Wenn es der Datenschutz erlaubt, stehen Grundlagen per open data Nutzern und Interessierten uneingeschränkt zum selbständigen Download zur Verfügung. Eine Übersicht zum Datenzugang inkl. der Verlinkung zu den von der VM-UVEK genutzten Datenportalen (siehe Anhang) bietet eine Internetseite.<sup>7</sup> Grundlagen, die unter Datenschutz stehen, werden auf Anfrage und nach Abschluss eines Datenschutzvertrags abgegeben. Die Kontaktadresse dient dazu, nicht veröffentlichte Daten anzufragen und zu bestellen.

Nr.	Ziele	Massnahmen	Zeitpunkt
KO1	Externe nehmen die Kommunikation der VM-UVEK und die Verfügbarkeit von Informationen als transparent, wertneutral und auf den Bedarf ausgerichtet wahr.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Publikationen werden zeitnah veröffentlicht und Partner der VM-UVEK darüber informiert;</li><li>• der Zugang zu Daten und Informationen ist über die Internetseite und Kontaktadresse benutzerfreundlich gewährleistet;</li><li>• Anfragende erhalten mindestens innerhalb von 10 Tagen eine erste Antwort.</li></ul>	kontinuierlich
KO2	Ein weitgehend selbständiger und selbsterklärender Bezug von maschinenlesbaren Daten steht Externen zur Verfügung.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein Downloadbereich für Ergebnisse, Modelle und Daten ist vorhanden und die stets</li></ul>	kontinuierlich

<sup>7</sup> Siehe: [Datenzugang \(admin.ch\)](#).

		aktuellsten Daten sind einfach und übersichtlich zugänglich.	
--	--	--	--

### 3.3 Entwicklungen und Anwendungen von AMG, LWM und NPVM (EA)

Wichtige Aufgaben der VM-UVEK sind die Entwicklung und der Betrieb aktueller, methodisch dem State-of-the-Art entsprechender Modelle für den Personen- und Güterverkehr. An diesem Ziel orientieren sich die geplanten Entwicklungen und Anwendungen im SVM-Zeitraum ab 2023.

Weiterentwicklung und Anwendungen der Modelle der VM-UVEK sind inhaltlich und zeitlich mit den laufenden Planungen der Bundesämter des UVEK sowie der Publikation von offiziellen Eingangsdaten abzustimmen. Im Personenverkehr sind Modellaktualisierungen zeitlich sinnvoll an die Verfügbarkeit des Mikrozensus Mobilität und Verkehr (MZMV) und der SP-Befragung anzuschliessen. Die Eignung des MZMV 2021 für die Verkehrsmodellierung ist aufgrund der Einflüsse der Covid-Pandemie im Erhebungsjahr derzeit in Frage gestellt.

Hinsichtlich der für das ARE wichtigen Modellanwendung der Schweizerischen Verkehrsperspektiven ist die Verfügbarkeit der jeweils aktuellsten Bevölkerungsszenarien des BFS elementar. Voraussichtlich werden 2025 neue Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung in der Schweiz und in den Kantonen vorliegen. Im Güterverkehr sind die Restriktionen, die sich über die externen Rahmenbedingungen ergeben, geringer: Wichtige Grundlagen wie die Erhebungen zum Schienenverkehr und schweren Strassengüterverkehr erfolgen jährlich; Prognosen zur langfristigen Wirtschaftsentwicklung werden vom Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) basierend auf der Erwerbstätigenentwicklung des BFS in unregelmässigen Abständen erstellt. Ergebnisse der Lieferwagenerhebung 2023 können für eine Aktualisierung des LWM berücksichtigt werden.

Darüber hinaus sind die laufenden Planungen der Bundesämter des UVEK, die STEP für Strasse und Schiene sowie das Programm Agglomerationsverkehr, zu berücksichtigen. Nachstehende Abbildung fasst die anschliessend beschriebenen Ziele und Massnahmen der VM-UVEK zusammen und zeigt die Datenverfügbarkeiten und Bedarfe der UVEK-Ämter auf.

	2023				2024				2025				2026				2027				2028			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
<b>Verfügbarkeit Erhebungen Mobilitätsverhalten</b>																								
Daten MZMV 2021 (2025)																								
Analyse SP-Befragung 2021 (2025)																								
<b>Verfügbarkeit Erhebungen BFS</b>																								
Bevölkerungsszenarien: Schweiz & Kantone																								
A+GQP 2021 (2026)																								
A+GGV 2024 (ab 2026 jährlich)																								
Lieferwagenerhebung 2023																								
<b>Verkehrsmodellierung</b>																								
EA1: Methodik-Update NPVM																								
EA2: Analyse SP-Befragung 2021 (2025)																								
EA2: Erstellung SynPop 2021 (2025)																								
EA2: Prüfung MZMV-Eignung																								
EA2: Aktualisierung & Weiterentwicklung NPVM																								
EA3: Etablierung & Aktualisierung Lieferwagenmodell LWM																								
EA3: Aktualisierung & Weiterentwicklung AMG																								
EA4: Verkehrsperspektiven 2050+																								
<b>UVEK: Strategien &amp; Programme</b>																								
ASTRA: Botschaft STEP 2026 / BR-Beschluss																								
BAV: Botschaft STEP 2026 / BR-Beschluss																								
ARE: Agglomerationsprogramme																								

Vor dem Hintergrund dieser Rahmenbedingungen erfolgt eine Detailübersicht über die im SVM-Zeitraum vorgesehenen Vorhaben bis einschliesslich 2026. Die Vorhaben nach 2026 können, vorbehaltlich der Verfügbarkeit der jeweiligen Daten, zwar teilweise abgesehen werden, unterliegen aber einer grösseren Planungsunsicherheit und sind daher als weniger verbindlich zu verstehen.

Nr.	Ziele	Massnahmen	Zeitpunkt
EA1	Das NPVM ist methodisch weiterentwickelt. Ein Update des Zustands 2017 steht für Analysen zur Verfügung.  Folgender Modellzustand liegt vor: DWV 2017+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modus E-Bike ist integriert;</li> <li>• Differenziertes Anbindungssystem für Strasse und ÖV ist integriert;</li> <li>• Prognosefunktionalitäten wurden erweitert;</li> <li>• Modell ist auf MZMV 2015 und Zähl Daten 2017 kalibriert.</li> </ul>	Q1, 2023
EA2	Das NPVM ist aktualisiert und methodisch weiterentwickelt.  Folgende Modellzustände liegen vor: DWV/DTM/MSP/ASP 2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergebnisse aus der Analyse der SP-Befragung 2021 stehen zur Integration bereit;</li> <li>• Der Umgang mit dem COVID-beeinflussten MZMV 2021 wurde festgelegt;</li> <li>• Eine Synthetische Population mit Stand 2021 wurde erstellt und steht zur Integration bereit;</li> <li>• Eine Aktualisierung des NPVM auf einen Zustand 2023 <u>innerhalb der bestehenden Modellstrukturen</u> wurde realisiert;</li> </ul>	Q4, 2023  Q3, 2023  Q4, 2023  Q1, 2025



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Erweiterung des NPVM um Funktionalitäten einer <u>aktivitätenbasierten Ermittlung der Verkehrsnachfrage</u> wurde realisiert (<i>vorbehaltlich der dazu notwendigen Zusatzfinanzierung</i>).</li> </ul>	Q3, 2025
EA3	<p>Das LWM wird etabliert und aktualisiert. Die AMG wird aktualisiert und methodisch weiterentwickelt.</p> <p>Folgende Modellzustände liegen vor: DWV/DTV 2023</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das LWM wurde etabliert und auf Erhebung und Zählraten kalibriert;</li> <li>• Das LWM wurde mit den Daten der Lieferwagenerhebung 2023 aktualisiert;</li> <li>• Die AMG wurde auf einen Zustand 2023 hin aktualisiert;</li> <li>• Die AMG bildet intermodale Transportketten ab (<i>vorbehaltlich der dazu notwendigen Zusatzfinanzierung</i>).</li> </ul>	<p>Q2, 2024</p> <p>Q4, 2025</p> <p>Q1, 2025</p> <p>Q3, 2025</p>
EA4	<p>Die auf 2023 aktualisierten Modelle AMG, LWM und NPVM stehen für die Anwendung in den Verkehrsperspektiven bereit.</p> <p>Folgende Modellzustände liegen vor: DWV/DTV/MSP/ASP 2050+</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsperspektiven mit Horizont 2050+ liegen vor.</li> </ul>	Q3, 2026

Dargestellt sind die aus heutiger Sicht absehbaren Entwicklungen und Anwendungen, die mit den Ressourcen voraussichtlich realisiert werden können. Dies unter der Prämisse, dass die Mitarbeiter der VM-UVEK sich auf diese Arbeiten konzentrieren und kein signifikanter Bedarf an zusätzlichen Modellanwendungen oder Projektbegleitungen entsteht. Es ist nicht ausgeschlossen, dass auf UVEK-internen Bedarf hin spezifische oder zusätzliche Entwicklungen und Anwendungen der Modelle zu ausgewählten Fragestellungen intern oder per externes Mandat realisiert werden und die Prioritäten und/oder die Zeitpläne neu definiert werden müssen.

Generell stehen für Arbeiten im Güterverkehr im Strategiezeitraum weniger Ressourcen zur Verfügung, als im Personenverkehr. Dies ist u.a. bedingt durch deren Bündelung zur Aktualisierung des NPVM. Das NPVM wird sowohl in seinen bestehenden Strukturen auf einen Zustand 2023 hin aktualisiert; mittelfristig sollen zudem die Modellstufen Erzeugung, Ziel- und Verkehrsmittelwahl auf eine aktivitätenbasierte Berechnung umgestellt werden (**EA2**). Im Rahmen der Aktualisierung der AMG werden vom Umfang her kleinere methodische Verbesserungen getestet und umgesetzt. Ein grundlegender Bedarf für die Weiterentwicklung der AMG stellt das bisherige Defizit dar, logistische Prozesse und intermodale Transportketten in hinreichender Detailtiefe abzubilden (**EA3**). Eine wichtige Neuerung und Komplettierung der Modelllandschaft stellt die Etablierung und sich anschließende Aktualisierung des Lieferwagenmodells dar (**EA3**). Auf Basis der genannten Arbeiten stehen für die nächsten Verkehrsperspektiven des UVEK aktuelle Modellgrundlagen zur Verfügung (**EA4**).

Weitergehende Informationen zu den Projekten:

**EA1:** Mit Anfang 2023 steht ein methodisch erweitertes NPVM mit Zustand 2017 (bezeichnet als NPVM 2017+) zur Verfügung. Über die unter «Massnahmen» genannten Erweiterungen wurden neue, zusätzliche Analyse- und Prognosemöglichkeiten etabliert. Zu diesen gehört u.a. der Einbau des Modus «E-Bike», die Anlage von differenzierten Typen von Personenwagen im Verfahrensablauf sowie ein externes Tool zur effizienten Analyse von Homeoffice-Szenarien. Dieser Modellzustand bildet die Grundlage für die unter EA2 beschriebenen Arbeiten.

**EA2:** Die VM-UVEK geht davon aus, dass die bisherigen Modellansätze (gemäss des klassischen 4-Stufen-Ansatzes, mit Erzeugung, Ziel- und Verkehrsmittelwahl, Umlegung) durch aktivitätenbasierte Ansätze für die Erzeugung sowie Ziel- und Verkehrsmittelwahl (nicht die Umlegung) in Zukunft erweitert und ersetzt werden können. In der Schweiz hat nach der akademischen Etablierung von MATSim die SBB mit SIMBA MOBi ein ABM über alle Modellstufen entwickelt; Softwareanbieter beginnen damit ABM-Funktionalitäten in gewohnter Softwareumgebung anzubieten. Die Umstellung auf ein NPVM-ABM wird mit Unsicherheiten behaftet sein und zunächst kann sich eine Etablierung für einen Teilraum empfehlen. Um auch während einer «Transition» zu einem NPVM-ABM stets ein einsatzbereites Modell vorzuhalten, plant die VM-UVEK folglich zunächst die Aktualisierung des bisherigen NPVM und parallel bis anschliessend dazu den Umbau auf ABM-Funktionalitäten (vorbehaltlich der Verfügbarkeit der dazu notwendigen Ressourcen). Der Umbau zu einem ABM bliebe vorerst beschränkt auf die Stufen der Erzeugung sowie die Ziel- und Verkehrsmittelwahl. Für eine Übergangszeit und um den Modelleinsatz im UVEK stets zu gewährleisten würden also das bisherige NPVM und ein NPVM-ABM parallel betrieben.

Eine wichtige Grundlage für diese Arbeiten bildet ein Update der Synthetischen Population (SynPop) auf einen Zustand 2021<sup>8</sup>. Solche, hoch aufgelöste Daten zu Bevölkerung und Arbeitsplätzen bilden stets die Basis für ein ABM. Die SynPop wird in Abstimmung mit den SBB erstellt und bildet im Bereich der Verkehrsmodellierung eine wichtige Grundlage der Kooperation und Koordination zwischen den Modellen von ARE und SBB. In anonymisierter Form findet die SynPop auch ausserhalb des VM-UVEK Verwendung.

**EA3:** Das Segment der Lieferwagen hat sich in den letzten Jahren sehr dynamisch entwickelt, was z.B. in der Fahrzeugstatistik ersichtlich ist. Ein Grund dafür ist die Zunahme des Onlinehandels. Ein in der VM-UVEK entwickelter Prototyp eines LWM (ARE, 2022c) erfährt Weiterentwicklungen und eine Kalibration auf Zählraten. Das LWM wird für den Ist- und Prognosezustand Matrizen liefern, die das NPVM benötigt, um die Belastungssituation des gesamten Strassenverkehrs adäquat abzubilden. Mit Vorliegen der Daten aus der Lieferwagenerhebung 2023 ist ein Update des LWM vorgesehen.

Modelle im Güterverkehr wie die AMG schätzen die Potenziale zur Verlagerung Strasse-Schiene ab, um die Verkehrspolitik zu unterstützen. Die in der AMG implementierte Methode ist aber aktuell nur bedingt dazu geeignet, Verschiebungen zwischen den Verkehrsträgern realistisch abzubilden. Ein SVI-Projekt wird die Einflussfaktoren auf die Modalwahl im Güterverkehr untersuchen und für die Schweiz neue und differenzierte Erkenntnisse liefern.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Die SynPop setzt sich aus vielfältigen Datengrundlagen mit unterschiedlichen Bezugsjahren zusammen. Wichtige Grundlage sind die Daten der STATPOP, die zum geplanten Bearbeitungszeitpunkt für das Jahr 2021 vorliegen.

<sup>9</sup> Projekt VPT\_20\_02A, Modalwahl im Güterverkehr.

Diese sind in die AMG zu übertragen. Das Modell bedarf dazu methodischer Erweiterungen (z.B. Einführung kombinierter Modalwahloptionen), muss auf einen Ist-Zustand kalibriert und die Funktionsfähigkeit über Sensitivitätsanalysen belegt werden.

**EA4:** Einem 5-jährigen Turnus folgend, sind bis Ende 2026 die VP des UVEK neu zu erstellen. Mit den Vorarbeiten aus EA2 und EA3 werden die dazu notwendigen, möglichst aktuellen Zustände der Verkehrsmodelle bereitgestellt. Ausgangspunkt für neue VP sind langfristige Strukturdatenprognosen von Bevölkerung und Arbeitsplätzen. Die Methodik für deren Erstellung ist zurzeit noch offen.

### 3.4 Datengrundlagen (DG)

Für die Modelle der VM-UVEK wird eine nach Aussen hohe Transparenz angestrebt. An den Modellen Interessierte können sich über die ARE-Internetseiten sowie die dort publizierten Berichte umfassend zu den Modellen, Methoden, Daten und Annahmen informieren. Dort, wo Restriktionen aufgrund des Datenschutzes greifen, sind Grundlagen nach Abschluss eines Datenschutzvertrages beziehbar und einsetzbar (siehe auch Kapitel 3.2, KO1 und KO2).

Die VM-UVEK wird sich auch in Zukunft dafür einsetzen, dass die für die Verkehrsmodellierung wichtigen statistischen Erhebungen der Bundesämter BFS, BAV und ARE mindestens im bisherigen Rhythmus und aktueller Detailtiefe fortgeführt werden. Dazu zählen insbesondere der MZMV (alle 5 Jahre), die SP-Befragung zur Verkehrsmodus- und Routenwahl (alle 5 Jahre), die Erhebungen zum Alpen- und Grenzquerenden Personen- und Güterverkehr (A+GQPV, A+GQGV, alle 5 Jahre), die Gütertransporterhebung (GTE, jährlich) und die Lieferwagenerhebung (LWE, bisher alle 10 Jahre; hier strebt die VM-UVEK eine Erhebung im 5-jährigen-Rhythmus an).

Ein zusätzliches Potenzial bieten Datensätze, die bisher nur vereinzelt eine Verwendung in der Verkehrsmodellierung erfahren. Bei den Telekommunikationsunternehmen oder Anbietern von Mobilitätsdienstleistungen liegen Informationen zu Kundenbewegungen vor, die für die Verkehrsmodellierung relevant sind. Genutzt werden in der VM-UVEK beispielsweise Daten von Herstellern von Navigationssoftware zur Ermittlung von Fahrgeschwindigkeiten im Strassennetz. Zu den Produkten von Telekommunikationsunternehmen gehören Häufigkeiten sowie die Ausgangs- und Zielorte von Bewegungen, die für wählbare Geometrien (z.B. Gemeinden) bestimmt werden. Unterscheidungen nach Verkehrsmitteln (Schiene, Nationalstrasse, Andere) sind möglich, aber weiterhin grob; die Daten erlauben dafür eine hohe zeitliche Auflösung. Die Daten bleiben mit Unsicherheiten verbunden, da z.B. Hochrechnungen jeweiliger Stichproben auf die Gesamtbevölkerung, oft nicht vorliegenden, sozioökonomischen Informationen der Kunden bedürfen und die für die Verkehrsmodellierung wichtigen Unterscheidungen nach Verkehrsmitteln und Fahrtzwecken nicht aus den Daten ableitbar sind. Trotz dieser Einschränkungen können sich aggregierte Informationen über Quell-Ziel-Bewegungen dazu eignen, ein Verkehrsmodell zu validieren.

Ein ähnliches Potenzial bieten Erfassungsgeräte für die Zahlung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) in schweren Nutzfahrzeugen (SNF). Diese Geräte enthalten ein GPS-Modul, das u.a. zur Erfassung der Fahrleistung dient. Die Wegpunkte der Fahrzeuge könnten in entsprechend aufbereiteter Form nützlich sein, um die AMG zu kalibrieren, indem sie eine Schätzung der Anzahl der SNF für jede Strasse in der Schweiz liefern. Darüber hinaus könnten die Daten eine Verfeinerung der empirischen Nachfragematrix ermöglichen, da die

Stichprobenrate wesentlich höher ist als bei der GTE-Erhebung (allerdings ohne Informationen über die transportierten Güter). Die VM-UVEK setzt sich für die Schaffung einer gesetzlichen Grundlage (BAZG-Datenbearbeitungsverordnung) ein, die eine solche Nutzung der Daten durch die VM-UVEK ermöglicht. Aufgrund der Unsicherheiten hinsichtlich der Verfügbarkeit der Daten und des Umfangs der notwendigen Arbeiten zur Verarbeitung sind die Daten aktuell nicht in die Planung einbezogen.

Nr.	Ziele	Massnahmen	Zeitpunkt
DG1	Die für die Verkehrsmodellierung notwendigen Erhebungsdaten stehen bedürfnisgerecht und in guter Qualität zur Verfügung und sind entsprechend ausgewertet und aufbereitet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung der SP-Befragung 2021 und Durchführung der SP-Befragung 2025;</li> <li>• aktive Teilnahme an Projektausschüssen und Begleitgruppen zu den Erhebungen;</li> <li>• aktuelle Entwicklungen werden verfolgt, neue Technologien zur Erfassung der Mobilität evaluiert.</li> </ul>	kontinuierlich
DG2	Das Potenzial neuer Datensätze ist bekannt und wird je nach Eignung für die Mobilitätsenerhebungen und die Verkehrsmodellierung genutzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Teilnahme an Projekten und Tagungen;</li> <li>• Austausch mit dem ASTRA zu Verfügbarkeit und Eignung entsprechender Daten;</li> <li>• bei Eignung, Nutzung von Daten (Mobilfunk, Navigationssysteme, Tracking-Apps) für die Etablierung und Anwendung der Verkehrsmodelle</li> </ul>	kontinuierlich

Zu welchem konkreten Zeitpunkt Datensätze zur Validierung und evtl. auch zum Aufbau der Personen- und Güterverkehrsmodelle in hoher Qualität, Differenzierung und räumlichen Abdeckung zur Verfügung stehen, lässt sich gegenwärtig nicht feststellen. Grundsätzlich ist die VM-UVEK bestrebt, bei einem geeigneten Kosten-Nutzen-Verhältnis, neue Datengrundlagen in die Etablierung, Aktualisierung und Validierung der Modelle einfließen zu lassen.

### 3.5 Transparenz und Qualitätssicherung (QS)

Die Qualitätssicherung nimmt einen hohen Stellenwert ein, sowohl in Bezug auf die in der VM-UVEK realisierte Projektentwicklung und -Abwicklung, als auch hinsichtlich der an Externe gestellten Qualitätsanforderungen im Kontext von Modellentwicklungen und Anwendungen. Beispielsweise enthalten Pflichtenhefte der VM-UVEK konkrete Anforderungen und Vorgaben zu Qualitätsmassen (z.B. hinsichtlich empirisch beobachteter Zusammenhänge oder der Wiedergabe beobachteter totaler und relativer Verkehrsmengen), die bei der Erstellung und

Anwendung der Modelle einzuhalten sind. Über die Berechnung von Sensitivitäten und deren Gegenüberstellung mit empirischen Erkenntnissen oder ähnlich gelagerten Modellanwendungen wird sichergestellt, dass die Modelle verkehrspolitische Massnahmen plausibel bewerten.

Die Qualitätssicherung innerhalb der VM-UVEK erfolgt über die wechselseitige Prüfung und Abstimmung von z.B. Ausschreibungsunterlagen, sowohl ARE-intern als auch mit den Partnern des VM-UVEK (BAV, ASTRA). Während der Projektrealisierung prüfen in der Regel zwei Mitarbeiter gelieferte Produkte und Ergebnisse. Ergänzt und gestützt wird der gesamte Prozess ausgehend von der Spezifikation von gut strukturierten und mit klaren Vorgaben versehenen Ausschreibungsunterlagen bis zur Abnahme von Zwischenergebnissen und Endprodukten (z.B. fertige Modellzustände) durch einen externen Berater (Prof. Dr. Christian Schiller, [www.verkehrsprognosen.de](http://www.verkehrsprognosen.de)).

Die Mitarbeiter der VM-UVEK verfügen über das nötige Wissen und die Erfahrung, die Verkehrsmodelle selbständig anzuwenden. Dies ist möglich, dank regelmässigen Weiterbildungen und der internen Erarbeitung von Modellteilen und Arbeitspaketen. Externen Anfragen zu Modellen, Methoden oder Ergebnissen begegnet die VM-UVEK offen und ist darum bemüht im Rahmen der verfügbaren Ressourcen Fragen transparent und zielorientiert zu beantworten. Mit der Erstellung neuer oder aktualisierter Modellzustände und Prognosen entsteht seitens der Nutzer (vor allem bei den Partnerämtern im UVEK und deren Auftragnehmer) ein Bedarf an Erläuterungen und Hinweisen zum Umgang mit den Resultaten. Um die sachgemässe Nutzung der und das Verständnis für die Modelle sicherzustellen, steht die VM-UVEK jederzeit über die zentrale Kontaktadresse für weitergehende Erläuterungen zur Verfügung.

Die VM-UVEK ist an einem funktionierenden Markt und Wettbewerb um Projekte der Verkehrsmodellierung interessiert. Ziel ist es die Ausschreibungen einem möglichst breiten Anbieterfeld zur Verfügung zu stellen; zu diesem Zwecke werden Ausschreibungen, die per Einladungsverfahren durchzuführen sind, öffentlich auf der Internetseite des ARE publiziert<sup>10</sup>. Ebenfalls sind relevante Vorarbeiten nachvollziehbar dokumentiert und für alle potenziellen Anbieter zugänglich. Die verschiedenen Arbeitsschritte werden, wenn immer möglich, unabhängig von spezifischer Software konzipiert. Die VM-UVEK ist zudem bestrebt, den Anbietern ausreichend Zeit zur Angebotserstellung zu geben sowie während der Angebotsfrist Fragerunden durchzuführen. Das VM-UVEK begründet seinen Vergabeentscheid transparent gegenüber unterlegenen Anbietern gemäss den dazu geltenden Vorgaben.

Nr.	Ziele	Massnahmen	Zeitpunkt
QS1	Die Qualität und Relevanz der Modelle der VM-UVEK sind schweizweit und international anerkannt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden praxiserprobte Methoden gemäss dem State-of-the-Art eingesetzt;</li> <li>• die Modelle basieren auf aktuellen Daten und werden mit allen relevanten Informationen validiert;</li> <li>• sie bilden die Verkehrsträger und Verkehrsmittel wertneutral ab;</li> </ul>	kontinuierlich

<sup>10</sup> Siehe: <https://www.are.admin.ch/ausschreibungen>.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Annahmen und Methoden sind nachvollziehbar und transparent dokumentiert;</li> <li>• Modellresultate werden mit den tatsächlich eintretenden Entwicklungen verglichen und Abweichungen diskutiert und dokumentiert.</li> </ul>	
QS2	Die VM-UVEK prüft die Qualität der Modelle und wendet diese selbständig an.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Mitarbeiter der VM-UVEK bilden sich regelmässig weiter;</li> <li>• Modellteile und einzelne Arbeitspakete werden durch die Mitarbeiter der VM-UVEK selbst erarbeitet;</li> <li>• Intern wie extern erstellte Modellteile und Ergebnisse werden i.d.R. von zwei Mitarbeitern geprüft;</li> <li>• die nötigen Lizenzen und Rechenkapazitäten stehen zur Verfügung.</li> </ul>	kontinuierlich
QS3	Projektentwicklung und-Durchführung zeichnen sich durch eine hohe Transparenz und Qualität aus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausschreibungsunterlagen werden mit den Ämtern (BAV &amp; ASTRA) abgestimmt;</li> <li>• Instrumente des Projektmanagements werden gezielt eingesetzt;</li> <li>• wichtige Entscheide werden über eine externe Beratung validiert;</li> <li>• Ausschreibungen werden möglichst im Einladungs- oder als offenes Verfahren ausgeschrieben.</li> </ul>	kontinuierlich

## 4 Weiterführende Entwicklungen und Anwendungen

Die VM-UVEK hat auch in weiteren Themen ein Interesse die Verkehrsmodelle weiterzuentwickeln. Vereinzelt finden, auf Grundlage anderer Finanzierungen, zu Themen bereits (Forschungs-)Projekte statt, von deren Erkenntnissen die VM-UVEK profitiert. Andere Themen können angesichts der Priorisierung und vorhandenen Ressourcen nicht realisiert werden bzw. bedürfen anderer Finanzierungen. Die VM-UVEK ist aber an diesen, nachfolgend ebenfalls genannten Themen interessiert und bereit mögliche Projekte zu initiieren und zu begleiten, sofern sich zusätzliche personelle Ressourcen und Finanzierungsmöglichkeiten ergeben.

### 4.1.1 Modellierung der Abfahrtszeit

Aufgrund der zu Spitzenzeiten beobachteten Kapazitätsengpässe auf Strasse und Schiene besteht der Anspruch Massnahmen, die darauf abzielen räumlich-zeitliche Verkehrsverlagerungen auszulösen, bewerten zu können. Mit den Ergebnissen aus der SP-Befragung 2021 (ARE, 2022b) stehen empirische Grundlagen zur Verfügung, um Elastizitäten der Abfahrtszeitwahl im NPVM zu berücksichtigen. Das NPVM bietet über den Detailgrad von Strassennetz und dessen Parametrisierung sowie im ÖV über die auslastungsabhängige Bewertung des Rollmaterials Ansatzpunkte zur Umsetzung entsprechender Erweiterungen.

In einem SVI-Forschungsprojekt<sup>11</sup> wird unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der SP ein Tool entwickelt, welches die Wahl der Abfahrtszeit zu den Spitzenstunden in makroskopische Verkehrsmodelle integriert. Die Berechnung und Bewertung zeitscheibenfeiner Reisezeiten des Strassenverkehrs wird etabliert und nach Fahrtzwecken differenziert. Die Integration und Validierung der Funktionalitäten erfolgt in einem kantonalen Verkehrsmodell; anschliessend ist eine (technische) Übertragung und Anwendung im NPVM vorgesehen. Ergebnisse des Projekts werden Ende 2024 vorliegen.

### 4.1.2 Grundlagen und Modellierung des Freizeit- und Tourismusverkehrs

Der Freizeitverkehr wird gemäss der Verkehrsperspektiven (und auch aktueller Daten) des UVEK absolut sowie in der Bedeutung innerhalb der Fahrtzwecke weiter zunehmen. Der Tourismusverkehr ausländischer Besucher wird in Verkehrsmodellen bisher nicht explizit berücksichtigt (nur implizit bei der Kalibration auf Zählraten, in denen die Fahrten der ausländischen Touristen enthalten sind). Für alltägliche Freizeitverkehre wären unter Berücksichtigung der Datenverfügbarkeit methodische Optionen zur Ausdifferenzierung des NPVM aufzuzeigen, z.B. über Unterzwecke zur genaueren Beschreibung der bisherigen Unterscheidung in kurze und lange Wege (bis 10km, > 10km), die Abbildung saisonaler Unterschiede oder auch die Differenzen zwischen Werktagen und Wochenende.

Zur Abbildung der Verkehre ausländischer Touristen im NPVM bedürfte es einer methodischen Erweiterung (über ein Modul und/oder zusätzliche Quelle-Ziel-Gruppen). Während vereinzelt vorhandene Daten bereits eine gute Grundlage bilden, z.B. die Beherbergungsstatistiken des BFS oder Erkenntnisse aus dem Tourism Monitor Switzerland, fehlen harmonisierte Daten zu den (saisonalen) Besucherfrequenzen an den touristischen Hot Spots. Hinsichtlich der definitorischen Abgrenzung zwischen Freizeit- und Tourismusverkehren sowie einer Übersicht

---

<sup>11</sup> Projekt VPT\_20\_01C, Erstellung von Grundlagen für die Beeinflussung von Tagesganglinien.

zu den für eine Modellierung geeigneten Datengrundlagen werden in 2023 Erkenntnisse zusammengetragen.<sup>12</sup>

#### **4.1.3 Aussenverkehr**

Bei der Abbildung des Aussenverkehrs, der Verkehre mit Quelle Schweiz und Ziel Ausland (bzw. umgekehrt) und dem Transitverkehr, stellen die Modelle der VM-UVEK weiterhin fast ausschliesslich auf die grenzquerenden Erhebungen des BFS ab. Insbesondere im Bereich grenznaher Agglomerationen könnte eine stärkere Koordination mit vorhandenen Grundlagen der jeweiligen Kantone einen Mehrwert bedeuten. Dies könnte die Übernahme von Zählraten dies- und jenseits der Grenze oder auch Erfahrungen der Kantone in der Modellierung spezifischer Grenzwiderstände umfassen. Dadurch, dass das NPVM in den Grenzgebieten der Räume um Basel, Genf und des Tessins räumlich die Verkehrszonierung der jeweiligen kantonalen Modelle übernommen hat, besteht zumindest diesbezüglich bereits eine gute Kompatibilität.

Des Weiteren sind die Bestrebungen zur Etablierung des EU-Verkehrsmodells zu beobachten. Insbesondere hinsichtlich der in länderübergreifenden Modellen zu Grunde gelegten Daten und Annahmen ist zukünftig eine Kompatibilität zu den in der Schweiz verwendeten Grundlagen herzustellen.

#### **4.1.4 Velo-Modellierung**

Mit dem NPVM 2017+ und der Erweiterung um den Modus «E-Bike» (siehe EA1) erscheint die Nachfrageseite für ein nationales Modell hinreichend ausdifferenziert. Erfahrungen mit der Umlegung der Verkehrsnachfrage konnten gemacht werden unter Einsatz eines Velo-Netzes, welches Höhendifferenzen der Routen sowie deren Attraktivität in Abhängigkeit der MIV-Belastung berücksichtigt. Bedarf für Weiterentwicklungen betreffen v.a. die Ausdifferenzierung der Angebotsseite, also eine genauere Abbildung der Velo-Infrastrukturen (Velo-Wege im urbanen Raum, in den Strassenraum integrierte Velo-Streifen, touristische Velo-Wege etc.) sowie die Bewertung von Eigenschaften der Routen. Auf kantonaler Ebene etablieren sich Velo-Modelle, die dahingehend Ausdifferenzierungen berücksichtigen; auf nationaler Ebene fehlen dazu bisher harmonisierte Daten- und Bewertungsgrundlagen.

#### **4.1.5 Erweiterung der Ziel- und Moduswahl**

In vielen kantonalen Verkehrsmodellen und auch dem NPVM werden zur Bewertung verkehrlicher Kenngrößen der Verkehrsmodi (z.B. Reisezeiten, Umsteigehäufigkeiten, Kosten etc.) Parameter aus den Daten der SP-Befragung abgeleitet. Im Fall des NPVM werden diese Parameter bzw. die daraus abgeleiteten Logit-Funktionen zur Berechnung einer simultanen Ziel- und Verkehrsmittelwahl eingesetzt. Die statistischen Entscheidungsmodelle basieren allerdings allein auf den erhobenen Alternativen zwischen Verkehrsmodi, nicht aber auf Unterschieden in den Zielpotenzialen, also z.B. der Anzahl an Arbeitsplätzen, Einkaufs- oder Freizeitmöglichkeiten. In Modellen wie dem NPVM wird die Zielwahl dann extern zur Bewertung zusätzlich über sogenannte «Erzeugungsraten» gesteuert, die Unter- und Obergrenzen für die Anzahl an Zielfahrten je Zone vorgeben. Eine andere Herangehensweise bestünde darin, dass bereits die statistischen Entscheidungsmodelle Zielpotenziale bei der Beschreibung der Alternativen berücksichtigen. Eine Herausforderung dabei wäre eine

---

<sup>12</sup> Projekt des ARE («Definition touristische Verkehre (DtoV)») im Kontext der Erfüllung des Postulats Dittli.



realistische Quantifizierung der Potenziale, also z.B. der effektiven Kapazitäten oder auch unterschiedlichen Attraktivitäten bei gleicher Einheit (wenn z.B. ein qm-Verkaufsfläche in einem Einkaufszentrum mehr Verkehr erzeugt, als in einer Innenstadt).

#### **4.1.6 Flächennutzungsmodellierung (FLNM)**

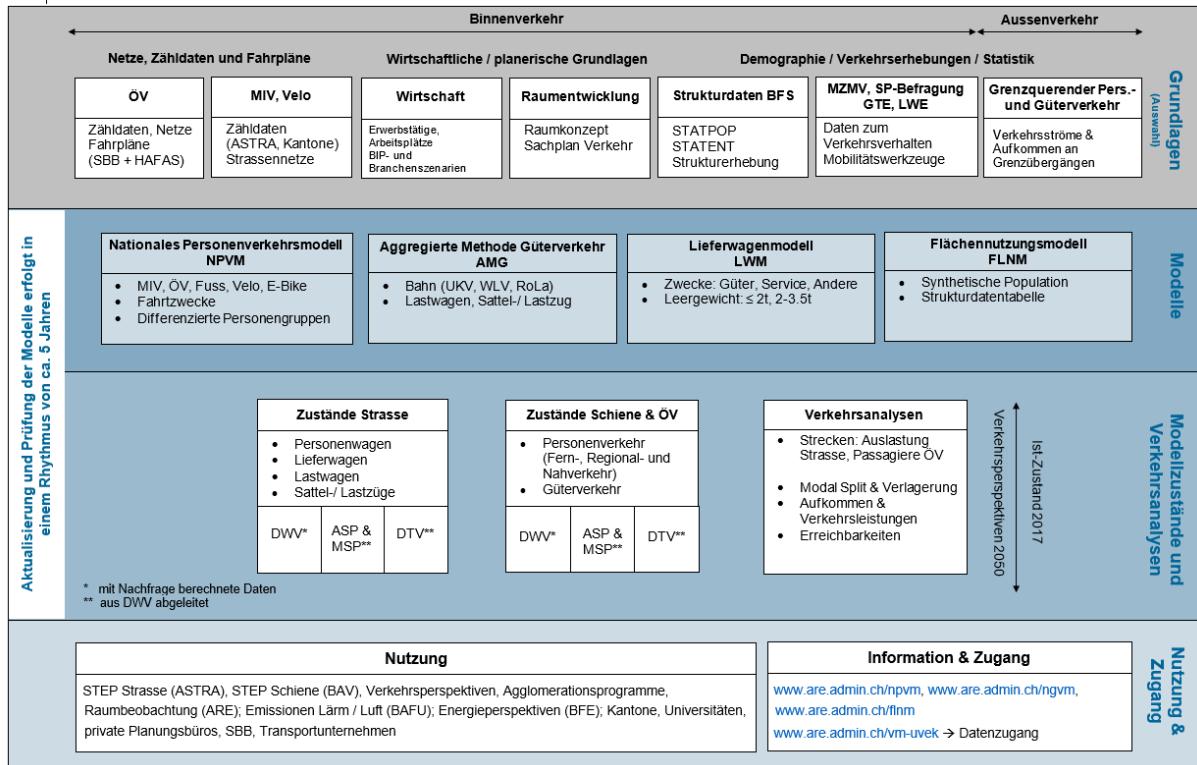
Wechselwirkungen zwischen Änderungen der Verkehrs- und Raumentwicklung müssten theoretisch in einer integrierten Modellumgebung abgebildet sein. Eine Kopplung der Modelle bedeutet, dass Änderungen im Verkehrsangebot Änderungen im Standortwahlverhalten von Unternehmen und Haushalten induzieren; gleichzeitig beeinflusst ein erweitertes oder reduziertes Siedlungs- und Flächenangebot das Standortwahlverhalten und damit die räumliche Verteilung der Nachfrage – die wiederum relevant für die Abbildung der Verkehrsnachfrage ist.

Mit den VP 2050 wurden praktische Erfahrungen hinsichtlich einer vollständigen Kopplung des Verkehrs- und Flächennutzungsmodells gesammelt. Die in der VM-UVEK parallel entwickelten und aufeinander abgestimmten Modelle NPVM und Facility Location Choice Simulation (FaLC) bildeten dazu die Grundlage. Während die Etablierung der technischen Schnittstelle in den VP erfolgte, konnte mit vertretbaren zeitlichen und finanziellen Aufwänden kein inhaltlich konsistentes Ergebnis im Sinne eines Gesamtgleichgewichts «Raum/Verkehr» erreicht werden: Die Methoden und Grundlagen in der FLNM sind weniger etabliert als in der Verkehrsmodellierung; die (statistische) Erklärungskraft der Entscheidungsmodelle schwächer. Es bedürfte zukünftig Erhebungen zur Analyse v.a. der Standortwahl von Haushalten und Unternehmen sowie methodischer Weiterentwicklungen. Eine entsprechend weiterentwickelte FLNM könnte langfristig das Potenzial der Abbildung integrativer Wechselwirkungen zwischen Siedlung und Verkehr bieten. Die dazu notwendigen Aufwände gehen allerdings über die Möglichkeiten der VM-UVEK hinaus.

# Anhang

## A.1 Modellübersicht & Datenbezug

Einen Überblick über die Modelle der VM-UVEK, die zentralen Datengrundlagen und Anwendungsbereiche gibt nachstehende Abbildung.



Bei den Verkehrsmodellen NPVM und AMG handelt es sich um makroskopische Modelle, die auf dem klassischen 4-Stufen-Ansatz der Verkehrsmodellierung basieren. Der Fokus der Modelle und Anwendungen liegt auf nationalen Fragestellungen. Dies impliziert eine Abgrenzung zu kantonalen oder städtischen Modellen. Typische Anwendungsfälle des NPVM betreffen die Wirkungsanalyse von Änderungen der übergeordneten Infrastrukturen (Nationalstrassen, Schienennetz) oder der Siedlungsstruktur (kompakte vs. zersiedelte Strukturen). Im Fokus der AMG steht die Abschätzung von Auswirkungen der Wirtschaftsentwicklung auf den Güterverkehr.

Die Modelle sowie die VP sind über spezifische Internetseiten und dort aufgeschaltete Projektberichte umfänglich dokumentiert (siehe auch die Referenzen).

- NPVM: [www.aren.admin.ch/npvm](http://www.aren.admin.ch/npvm)
- AMG: [www.aren.admin.ch/ngvm](http://www.aren.admin.ch/ngvm)
- FLNM: [www.aren.admin.ch/flnm](http://www.aren.admin.ch/flnm)
- LWM: siehe ARE, 2022c
- Verkehrsperspektiven: [www.aren.admin.ch/verkehrsperspektiven](http://www.aren.admin.ch/verkehrsperspektiven)

Grundlagen (Modelle, Ergebnisse, Daten, etc.) werden über zwei Datenportale und per File Transfer des Bundes zur Verfügung gestellt.

- Zenodo: Allgemeinen Zugang bietet die Adresse <https://zenodo.org>, über das Suchwort «Verkehrsmodellierung» erfolgt die Anzeige der zentralen Seiten zum (alten) NPVM 2010,

dem NPVM 2017 und den Verkehrsperspektiven 2050. Direktlinks zu Zenodo sind zudem auf der Datenzugangsseite der VM-UVEK aufgeschaltet: [Datenzugang \(admin.ch\)](#).

- SWISSUbase: Daten des NPVM, die einer Erstellung eines Nutzungsvertrags bedürfen (Strukturdaten als Ergebnis der Synthetischen Population, VISUM-Nachfragemodell) können hier bezogen werden: [Verkehrsmodellierung im UVEK \(VM-UVEK\): Daten des Nationalen Personenverkehrsmodells 2017 \(swissubase.ch\)](#) oder über den Direktlink auf: [Datenzugang \(admin.ch\)](#).
- Daten mit Datenschutzvertrag: Für ausgewählte Grundlagen muss vor Abgabe durch die VM-UVEK ein Datenschutzvertrag abgeschlossen werden. Welche Grundlagen dies betrifft ist in den Formularen für den Datenbezug beschrieben. In diesen Fällen wenden sich Nutzer und Interessierte direkt an die VM-UVEK, via: [verkehrsmodellierung@are.admin.ch](mailto:verkehrsmodellierung@are.admin.ch).

## A.2 Referenzen

ARE, 2017: Weiterentwicklung Flächennutzungsmodellierung: Wohnstandortwahl. Erweiterung des Modells FaLC: Verhaltensmodelle und synthetische Population. regioConcept AG, Fahrländer Partner Raumentwicklung, ETH Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme im Auftrag des ARE, Ittigen.

ARE, 2019a: Synthetische Population 2017. Modellierung mit dem Flächennutzungsmodell FaLC. Strittmatter Partner AG & Datatools GmbH im Auftrag von SBB und ARE, Bern und Ittigen.

([www.aren.admin.ch/flnm](http://www.aren.admin.ch/flnm))

ARE, 2020: Modelletablierung Nationales Personenverkehrsmodell (NPVM) 2017. TransOptima GmbH, TransSol GmbH, PTV Transport Consult GmbH, PTV AG, Strittmatter Partner AG im Auftrag des ARE, Ittigen.

ARE, 2023: Nationales Personenverkehrsmodell (NPVM) 2017+, Methodik-Update. TransOptima GmbH, TransSol GmbH, VMZ Berlin mbH im Auftrag des ARE, Ittigen.

([www.aren.admin.ch/npvm](http://www.aren.admin.ch/npvm))

ARE, 2015a: Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG) – Methodenbeschrieb. Infras Bern, TCI Röhling Waldkirch im Auftrag des ARE, Ittigen.

ARE, 2015b: Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG) – Benutzeranleitung. Infras Bern, SSP Consult Waldkirch im Auftrag des ARE, Ittigen.

ARE, 2019b: Aktualisierung der Aggregierten Methode Güterverkehr (AMG) auf den Basiszustand 2016 – Schlussbericht. Infras Bern, SSP Consult Waldkirch im Auftrag des ARE, Ittigen.

([www.aren.admin.ch/ngvm](http://www.aren.admin.ch/ngvm))

ARE, 2022a: Schweizerische Verkehrsperspektiven 2050. Schlussbericht. Rapp AG, PTV Transport Consult GmbH, Strittmatter Partner AG, Prognos AG, BAK Economics AG im Auftrag von ARE, BAV, ASTRA, BAFU und BFE, Ittigen.

([www.aren.admin.ch/verkehrsperspektiven](http://www.aren.admin.ch/verkehrsperspektiven))

ARE, 2022b: Enquête sur les choix relatifs aux comportements de mobilité 2021. Stratec SE, Significance, Rapp AG, EPFL Lausanne im Auftrag des ARE, Ittigen.

([Verkehrsmittelwahl \(admin.ch\)](http://Verkehrsmittelwahl.admin.ch))

ARE, 2022c: Development of a Swiss LCV model. Technical Report (development version). ARE, Ittigen.

([https://github.com/AREschweiz/LCV\\_model/blob/main/Swiss\\_LCV\\_model\\_technical\\_report.pdf](https://github.com/AREschweiz/LCV_model/blob/main/Swiss_LCV_model_technical_report.pdf))

ARE, 2021: Mobilität und Raum 2050, Sachplan Verkehr, Teil Programm. ARE, Ittigen.

([Mobilität und Raum 2050: Sachplan Verkehr, Teil Programm \(admin.ch\)](http://Mobilität und Raum 2050: Sachplan Verkehr, Teil Programm (admin.ch)))