

## Gesamtverkehrsmodell Kanton Bern (GVM BE) - Modellgrundlagen

Faktenblatt für Anwender/innen und Interessierte

Der Kanton Bern verfügt seit dem Jahr 2010 über ein Gesamtverkehrsmodell (GVM BE). Seitdem wird es regelmässig aktualisiert und teils auch überarbeitet. Das Faktenblatt GVM BE Aktualisierung 2019 enthält die wichtigsten Inputs und Resultate des aktuellen GVM BE.

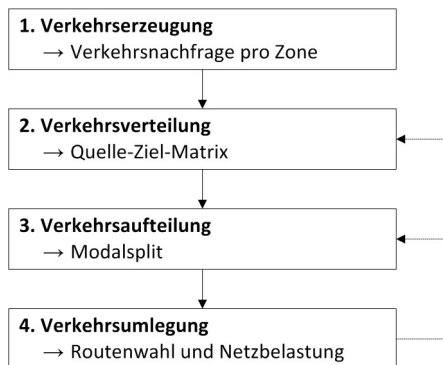
Das Gesamtverkehrsmodell steht u. a. für die Planung:

- von Verkehrsinfrastrukturen
- des Angebots im öffentlichen Verkehr
- für regionale Gesamtplanungen
- für die Abschätzung der Wirkung verkehrsspezifischer Massnahmen

zur Verfügung.

### Was das GVM BE ist und wozu es gebraucht wird

Das Gesamtverkehrsmodell Kanton Bern ist ein klassisches 4-Stufen-Modell. Es besteht aus den folgenden vier Rechenschritten:



Ein Ergebnis der Routenwahl ist die Netzbelastung.

Das GVM bildet das Verkehrsgeschehen im IST-Zustand 2019 für die folgenden Zustände ab:

- Durchschnittlicher Wochentag (DTV)
- Durchschnittlicher Werktag (DWV)
- Morgen- und Abendspitzenstunde (MSP und ASP)

Basierend auf den IST-Zuständen wurden die Prognoseszenarien für den Horizont 2040 erstellt.

- Das GVM unterscheidet die Fahrtzwecke Arbeit, Ausbildung, Nutzfahrt, Einkauf sowie Freizeit.
- Es berechnet neben motorisiertem Individualverkehr (MIV) und öffentlichem Verkehr (ÖV) auch die Nachfrage des Fuss- und Veloverkehrs. Der Fuss- und Veloverkehr sind zwar im Erzeugungs-, Ziel-, und Verkehrsmittelwahlmodell gerechnet, können aber nur beschränkt auf das Netz umgelegt werden. Sie sind nicht auf die Verkehrszählungen kalibriert, da die dazu nötigen Datengrundlagen fehlen.
- Das GVM ist prognosefähig, massnahmen-sensitiv und multimodal.

### Anwendungen

Das Modell steht für zahlreiche Anwendungen zur Verfügung, darunter:

- Schaffung von allgemeinen Grundlagen (Verkehrsmengengerüste) für den gesamtkantonalen Verkehr, namentlich Grundlagen für Kataster (Emissionen, Lärm), Prognosen der mittelfristigen Verkehrsentwicklung unter allfälligen Änderungen der Rahmenbedingungen (z. B. Verkehrspreise und/oder Angebots- und Siedlungsentwicklung).
- Evaluation von kantonally prioritären grossräumigen Siedlungsentwicklungsprojekten, z. B. im Zusammenhang mit der Erstellung der regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzepte (RGSK).
- Abbildung der lokalen verkehrlichen Effekte von Verkehrsprojekten wie z. B. einer veränderten Verkehrsführung.
- Evaluation von Änderungen im Verkehrsangebot, wie z. B. Infrastrukturprojekte, die Änderungen der Quell-Ziel-Beziehungen und/oder des Modal Splits und/oder der Routenwahl nach sich ziehen.

Für weiterführende Informationen bezüglich der Anwendung des GVM und den Dienstleistungen des Kantons vgl. Abschnitt *Verwendung des Modells*.

### Grenzen des GVM

Das GVM ist ein sehr leistungsfähiges Werkzeug mit einer hohen technischen Komplexität. Vor einer Verwendung des GVM ist sorgfältig zu prüfen, ob das Modell für die entsprechende Anwendung das geeignete Werkzeug ist:

- Das GVM ist ein Makromodell und trotz seines sehr fein aufgelösten Netzes für Anwendungen mit einem relativ grossen Fokus konzipiert.
- Für übergeordnete Strassen und ÖV-Linien liefert es zuverlässige Resultate. Für kleinräumige Anwendungen sind hingegen zwingend

Vorarbeiten nötig, wie z. B. kleinräumige Validierungen mit lokalen Zähldaten oder Überprüfung der Netze und der Zonenanbindungen.

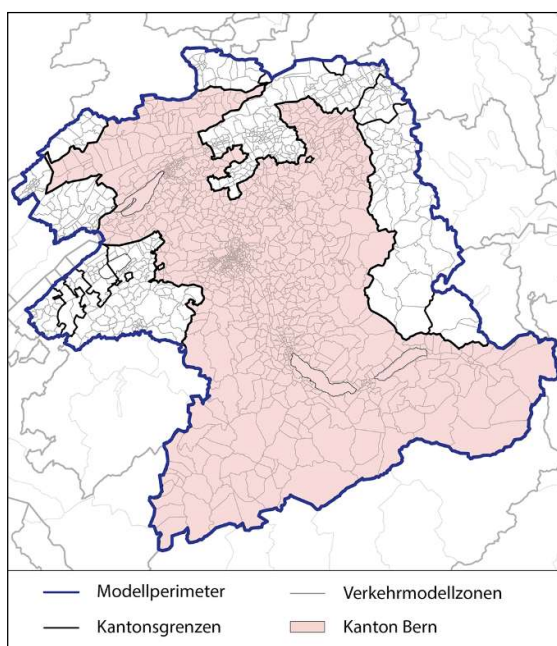
- Für Projekte, die auf den GVM-Prognosedaten basieren, kann es sinnvoll sein, die GVM-Inputdaten nochmals zu plausibilisieren und nötigenfalls mit den aktuellen oder den angestrebten Entwicklungen aufeinander abzustimmen.
- Das GVM ist kein Simulationsmodell (Mikrosimulationsmodell). Für den Aufbau von Simulationen kann das GVM aber wertvolle Inputdaten liefern.
- Die Matrizen des Güterverkehrs (Lieferwagen, LKW und Lastzüge) sind den Verkehrsperspektiven 2050 des Bundes (Bundesamt für Raumentwicklung, ARE) entnommen. Aussagen ausschliesslich zum Güterverkehr sind nur beschränkt machbar.
- Da im ÖV keine detaillierten Angaben zu den Kapazitäten (Fassungsvermögen und eingesetzte Fahrzeuge) zur Verfügung stehen, kann die Auslastung der Strecken im ÖV-Modell nicht abgebildet werden.

### Modellperimeter

Der Modellperimeter umfasst das gesamte Kantonsgebiet sowie angrenzende Gebiete der Kantone Solothurn, Neuenburg, Freiburg, Jura, Waadt, Obwalden, Aargau und Luzern.

Die Zoneneinteilung des GVM BE orientiert sich an den Gemeindegrenzen (Stand 2007).

In städtischen Gebieten und grösseren Gemeinden wurde diese Einteilung verfeinert, so dass dort eine detailliertere Zoneneinteilung zur Verfügung steht. Insgesamt umfasst das Modell 1'702 Zonen.



### Technische Spezifikationen

Das GVM BE wurde mit dem Softwarepaket Visum/Eva der PTV GmbH erstellt. Das Vorgehen bei der Erstellung und Berechnung der Modelle entspricht dem Stand der Technik in der Verkehrsmodellierung und gewährleistet die vollständige Nachvollziehbarkeit der Modellergebnisse sowohl bei der Modellerstellung als auch der -anwendung.

### Umlegung

Im ÖV-Modell wird als Umlegungsmethode ein fahrplanfeines Verfahren verwendet. Die Modellparameter und die Bewertung der einzelnen Routenwahlkomponenten wurden aus der Auswertung der *Stated Preference Befragung* der Kantone Bern und Solothurn aus dem Jahr 2015 übernommen. Die Nachfrageaufteilung auf die Route bzw. auf die Verbindung im ÖV wird mit dem Lohse-Ansatz berechnet (vgl. Schlussbericht GVM Bern, Juni 2010).

Im MIV-Modell wird als Umlegungsmethode ein deterministisches Nutzergleichgewicht verwendet. Um die Reisezeitverluste im belasteten Netz realitätsnah abzubilden, wird eine Capacity-Restraint-Funktion eingesetzt. Damit nimmt mit steigender Belastung die Fahrzeit (also der Widerstand) für ein Netzobjekt überproportional zu. Die Nachfrage für Lieferwagen, LKW und Lastzüge wird aus dem nationalen Güterverkehrsmodell übernommen und als separate Matrizen abgebildet. Wie für die PW-Matrizen erfolgt die Umlegung mit dem deterministischen Nutzergleichgewicht.

### Modellgenauigkeit

Ein zentrales Kriterium für die Modellgenauigkeit ist die Übereinstimmung der berechneten Netzbelastungen mit den erhobenen Verkehrszählungen. Die mittlere relative Differenz von 4.1% (DWV) sowohl für das MIV-Modell wie auch für das ÖV-Modell zeigt dabei eine sehr gute Übereinstimmung. Die Zähldatenverfügbarkeit ist insbesondere für den öffentlichen Verkehr sehr hoch.

### Zahlen und Fakten

#### MIV-Modell

Verkehrsmodellzonen (Bezirke)	1'702
Knoten	157'000
Strecken	365'000

#### ÖV-Modell

Verkehrsmodellzonen (Bezirke)	1'702
Haltepunkte	5'200
Linienrouten	2'500
Fahrplanfahrten	41'000

### **Datengrundlage**

Für die Erzeugung der Verkehrsströme bilden Strukturdaten eine wichtige Grundlage. Dazu gehören einerseits Daten zu den wichtigsten «Produzenten» von Verkehrsaufkommen (z.B. Wohnbevölkerung, Erwerbstätige) und zu den wichtigsten Anziehungspunkten des Verkehrs (z.B. Arbeitsplätze,

Ausbildungsplätze, Freizeitangebote), andererseits aber auch Faktoren, welche die Verkehrsmittelwahl wesentlich beeinflussen (z.B. Altersstruktur, Fahrzeugbesitz, Verfügbarkeit von Parkplätzen, ÖV-Abonnemente). Für das GVM BE wurde ein umfangreicher Strukturdatensatz mit insgesamt 44 Variablen erstellt, die grösstenteils pro Verkehrsmodellzone vorliegen.

## **Verwendung des Modells**

---

### **Einfache Anwendungen**

Ergebnisse einfacher Anwendungen können bei der Abteilung Verkehrskoordination im Amt für öffentlichen Verkehr und Verkehrskoordination angefragt werden, sodass der Besteller das Modell nicht selber anwenden und über die Software Visum verfügen muss. Einfache Anwendungen sind z. B. Belastungs- und Differenzpläne, Spinnenauswertungen und Isochronen.

### **Komplexe Anwendungen**

Für komplexe Anwendungen müssen interessierte Stellen ein Ingenieurbüro beauftragen oder selbst die nötige Kompetenz für die Bearbeitung bereitstellen. Der Kanton stellt das Modell seinen Partnern (öffentliche Amtsstellen, bzw. Private mit öffentlichem Auftrag) kostenlos zur Verfügung. Das Modell kann nur von entsprechend ausgebildeten Fachleuten angewendet werden.

### **Nutzungsbedingungen**

Für jede Abgabe von Daten ist eine Nutzungsvereinbarung abzuschliessen. Die Daten dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden und nur im Rahmen des vereinbarten Projekts verwendet werden. Nach Projektabschluss sind die Daten zu löschen.

Die BVD kann die Software Visum nicht weitergeben. Anwender müssen selber über eine entsprechende Lizenz verfügen.

### **Aktualisierung**

Modellanwender verpflichten sich, die während einer Modellanwendung allenfalls entdeckten Fehler dem Kanton zu melden, damit diese im Zuge der nächsten Aktualisierung korrigiert werden können. Projektbezogene Zählraten, welche durch Modellanwender erhoben wurden, sind dem Kanton für die nächste Aktualisierung ebenfalls abzugeben.

### **Weitere Infos**

Den Schlussbericht 2010, die Berichte zu den vorangegangenen Modellaktualisierungen 2012 und 2016 und der Modellanpassung 2015 sowie den Abschlussbericht zur Aktualisierung des GVM BE 2019 finden Sie im Internet unter [www.be.ch/gvm](http://www.be.ch/gvm).

### **Ansprechpersonen**

Amt für öffentlichen Verkehr und Verkehrskoordination  
[gvm@be.ch](mailto:gvm@be.ch)

Katrin Richter  
+41 31 636 74 83

Barbara Kocher  
+41 31 633 37 30

März 2023