

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG)

Benutzeranleitung und technische Dokumentation



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Office fédéral du développement territorial ARE
Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE
Uffizi federal da svilup dal territori ARE

IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)

Auftraggeber

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)

Bundesamt für Strassen (ASTRA)

Bundesamt für Verkehr (BAV)

Autoren

Lutz Ickert / Cuno Bieler / Markus Maibach (INFRAS, Bern)

Wolfgang Röhling / Stefan Schrempp (SSP Consult, Waldkirch)

Projektbegleitung ARE

Helmut Honermann

Andreas Justen

Produktion

Rudolf Menzi, Leiter Kommunikation ARE

Hinweise zur Version: Im September 2018 (Version 1.1) und Januar 2019 (Version 2.1) aktualisierte Benutzeranleitung vom September 2015 (Zeitpunkt Erstetablierung AMG)

Zitierweise

ARE (2019), Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG) – Benutzeranleitung und technische Dokumentation, Bundesamt für Raumentwicklung, Bern

Bezugsquelle

www.are.admin.ch/ngvm

Inhalt

Abstract (Deutsch, Français, Italiano)	5
Zusammenfassung	7
Résumé	8
Riassunto	9
0. Hintergrund und Handbuch-Versionen	10
1. Einstieg in das Anwendungstool	12
1.1. Umsetzung der AMG im Tool	12
1.2. Aufbau und Bestandteile des Tools	12
1.3. Versionsmanagement	13
2. Teilmodell 1	14
2.1. Handling des Teilmodell 1	17
2.2. Input von Kosten, Elastizitäten und Parametern	19
2.3. Input von Leitdaten	24
2.4. Input von Verkehrsdaten	32
2.5. Analyse und Prognose – bottom-up	41
2.6. Analyse und Prognose – top-down inkl. Transit	55
2.7. Output	60
2.8. Schnittstelle zum Teilmodell 2	63
3. Teilmodell 2	64
3.1. Einordnung des Teilmodells 2 in der AMG	64
3.2. Nutzung des TM 2	64
3.2.1. Struktur und genereller Aufbau des TM 2	64
3.2.2. Steuerung und globale Parameter	71
3.2.3. Vorarbeiten zur Berechnung von Szenarien	72
3.2.4. Anwendungspfade für das TM 2	74
3.3. Spezifizierung von KV-Terminals	80
3.4. Kontrollmöglichkeiten für Daten	80
3.5. Protokoll	82
3.6. Vorteile und Grenzen bei der Anwendung des TM 2	82
4. Technische Dokumentation	84
4.1. Teilmodell 1	84
4.2. Teilmodell 2	92
4.2.1. Die Tabellenblätter des TM 2	92
4.2.2. Steuerungstabelle	100
4.2.3. Mögliche Aktivitäten	102
4.3. Spezifische Formate und Schlüssel in den Tabellen des TM 1	113
4.3.1. Protokoll	113
4.3.2. Schlüssel	113
4.3.3. GTE-GQGV	114

4.3.4.	Daten aus TM 1	115
4.3.5.	Lkw-Modell-Para-neu	115
4.3.6.	Lkw-Matrizen	115
4.3.7.	Eigenschaften	115
4.3.8.	Singuläre Verkehrserzeuger – Tabelle SingVE	117
4.3.9.	Strukturdaten-Fein – Feinaufteilung Matrizen	118
4.4.	Grundsätzliche Änderungen im TM2 zur Vorversion	119
4.4.1.	Übersicht	119
4.4.2.	Skripte zur Verarbeitung der GTE und GQGV	121
Annex		127

Abstract (Deutsch, Français, Italiano)

Deutsch

Zur Erweiterung der Verkehrsmodellierung im UVEK (VM-UVEK) wurde eine Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG) erstellt und als Excel-basiertes Anwendungstool umgesetzt. Die AMG ermöglicht die Analyse und Prognose langfristiger Entwicklungen im Schweizer Güterverkehr sowie der Import-, Export- und Transitverkehre. Neben einer zeitreihenbasierten Betrachtung auf aggregierter, schweizweiter Ebene sind räumlich differenzierte Anwendungen auf Stufe von MS-Regionen möglich. Die AMG unterscheidet dabei nach allen landseitigen Verkehrsträgern, schweren und leichten Strassengüterverkehr, nach drei Produktionsarten im Schienengüterverkehr (WLV, KV, RoLa) sowie nach 10 Warengruppen (in Anlehnung an die NST-2007). Für Prognose-rechnungen können die Wirkungen struktureller (z.B. Bevölkerungs- und Arbeitsplatzverteilung) wie auch relationsspezifischer Veränderungen (z.B. Transportkosten, Zeiten) untersucht werden. Über eine ebenfalls strukturdatenbasierte Disaggregation kann die AMG Verkehrsstrommatrizen bis auf die Ebene der Verkehrszonen des VM-UVEK ausgeben. Die AMG ergänzt dabei das bestehende Instrumentarium im Güterverkehr und ermöglicht eine vergleichsweise einfache Analyse der Implikationen wichtiger struktureller Veränderungen im Güterverkehr.

Français

Afin d' étoffer la modélisation des transports du DETEC (VM-UVEK), il a été établi une méthode agrégée pour le trafic marchandises (MAM), mise en œuvre par une application fonctionnant sous Excel. La MAM permet d' analyser et de prévoir les évolutions modifiant à long terme le trafic marchandises en Suisse et le trafic marchandises d' import, d' export et de transit. Outre une considération en séries temporelles au niveau agrégé suisse, des applications spatialement différenciées sont possibles au niveau des régions MS. La MAM y permet une distinction entre tous les modes de transport terrestre, le transport de marchandises lourd et léger, trois types d' exploitation du transport de marchandises sur rail (TWC, TC, chaussée roulante), ainsi qu' entre 10 groupes de marchandises (selon la NST 2007). Pour les calculs prévisionnels, les effets de modifications structurelles (relatives à la répartition de la population et des emplois, p. ex.) ou spécifiques à certaines liaisons (p. ex. coûts et temps de transport) peuvent être sondés. Grâce à une désagrégation également basée sur les données structurelles, la MAM peut produire des matrices de flux de trafic jusqu' au niveau des zones de transport du VM-UVEK. En cela, la MAM complète l' instrumentaire existant pour le transport marchandises et permet une analyse relativement simple des implications que d' importantes modifications structurelles ont sur le trafic marchandises.

Italiano

Per ampliare la modellizzazione del traffico in seno al DATEC (MT-DATEC) è stato elaborato un metodo aggregato traffico merci (MATM) che può essere utilizzato sotto forma di tool applicativo basato su schede elettroniche del programma Excel. Il MATM permette di analizzare e di formulare previsioni circa gli sviluppi a lungo termine di tutti i tipi di traffico in Svizzera (interno,

d'importazione, di esportazione e di transito). Oltre a considerazioni sul piano nazionale basate su serie cronologiche aggregate, il metodo consente applicazioni territoriali differenziate per le regioni di mobilità spaziale, distinguendo tutti i vettori di trasporto (traffico merci leggero e pesante su strada), il traffico a carro completo, il trasporto combinato, il trasporto combinato accompagnato (traffico merci su rotaia), secondo dieci categorie di merci trasportate (facendo riferimento alla nomenclatura delle merci trasportate NST 2007). Per le previsioni sull'evoluzione del traffico merci, il metodo tiene conto anche degli effetti strutturali (come ad es. distribuzione della popolazione e dei posti di lavoro) e dei relativi cambiamenti specifici (come ad es. i costi dei trasporti e i tempi di percorrenza). Inoltre, grazie a una differenziazione basata su dati strutturali, il MATM rileva matrici dei flussi di traffico fino a livello delle zone di analisi della modellizzazione DATEC. Il metodo completa quindi lo strumentario esistente, riproducendo in modo relativamente semplice le implicazioni dei più importanti cambiamenti nel traffico merci.

Zusammenfassung

Zur Erweiterung der vom ARE betreuten Verkehrsmodellierung (VM-UVEK) wurde eine Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG) erstellt und in Form eines Anwendungstools umgesetzt. Die AMG ergänzt das bestehende Modellinstrumentarium im Güterverkehr. Mit dem nationalen Güterverkehrsmodell (NGVM) steht bereits ein ausdifferenziertes Modell für Detailuntersuchungen zur Verfügung.

Die AMG ermöglicht erstmals, basierend auf einer aggregierten Sichtweise, alle Verkehrsarten in die Modellierung einzubeziehen (Binnen, Import, Export und Transit). Mit der AMG können die Implikationen wichtiger struktureller Veränderungen – wie bspw. bei Bevölkerung oder von wirtschaftlichen Rahmendaten – für den Güterverkehr vergleichsweise unkompliziert abgebildet werden. Ebenso berücksichtigt die AMG die Abbildung modalsplit- und leistungsrelevanter Kenngrössen (Transportkosten, Entfernungen und Geschwindigkeiten als Indikatoren von Infrastruktur- und Transportangeboten). Darüber hinaus stellt die AMG auf der Grundlage der in den offiziellen Statistiken verfügbaren Informationen einen harmonisierten Datensatz zur Güterverkehrsentwicklung zur Verfügung.

Die Konzeption der AMG verknüpft eine zeitreihenbasierte Betrachtung auf aggregierter Ebene (Eckwerte) mit einer räumlich differenzierten Querschnittssicht für ein Basisjahr und ausgewählte Prognosehorizonte. Die zeitreihenbasierte Betrachtung basiert auf segmentspezifischen Aggregaten, wobei neben den vier Verkehrsarten zehn Warengruppen und je nach Segment bis zu sieben Verkehrsmittel unterschieden werden. Diese Differenzierung wird in der Querschnittssicht beibehalten und auf Wunschlinienmatrizen nach 106 Schweizer MS-Regionen und 164 Auslandszonen übertragen. Für Prognoserechnungen können sowohl strukturelle Veränderungen – bspw. Bevölkerungs- oder Arbeitsplatzverteilungen – wie auch Veränderungen von modalsplit- und leistungsrelevanten Kenngrössen die Nachfragematrizen beeinflussen.

Zur Verknüpfung mit den bestehenden nationalen Verkehrsmodellen wurde mit der AMG zudem ein Schlüssel zur Differenzierung nach den mit 7'978 Schweizer Verkehrszonen räumlich deutlich feiner aufgelösten Modellen erarbeitet, so dass die entsprechenden Fahrzeugwunschlinien auch auf die Infrastrukturnetze umgelegt werden können.

Grundlage für die Basismatrizen zum Strassengüterverkehr sind Auswertungen von Erhebungsdaten der vom BFS publizierten Gütertransporterhebung (Jahre 2008 bis 2014), der Erhebung zum grenzquerenden Güterverkehr (2008) sowie der Lieferwagenerhebung (2014). Für die Basismatrizen zum Schienengüterverkehr konnten Daten aus dem Datawarehouse der SBB verwendet werden (2012-2014). Zur Umsetzung der AMG in einem Anwendungstool wurden zwei Teilmodelle konzipiert, wobei die zeitreihenbasierte Betrachtung in einem und die Querschnittssicht in einem zweiten Teilmodell enthalten sind. Das Anwendungstool ist mit Dateien des Tabellenkalkulationsprogramms Excel von Microsoft umgesetzt. Somit sind keine speziellen Applikationen erforderlich. Zur Benutzerführung steht den Benutzern ein Benutzerhandbuch mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen und einer technischen Dokumentation zur Verfügung.

Résumé

Afin d'étoffer la modélisation des transports gérée par l'ARE (VM-UVEK), il a été établi une méthode agrégée pour le trafic marchandises (MAM), mise en œuvre sous forme d'une application. La MAM complète l'instrumentaire existant pour la modélisation du transport de marchandises. Le Modèle national de transport de marchandises (MNTM) offre déjà un modèle différencié permettant des analyses de détail.

Pour la première fois, la MAM donne la possibilité d'intégrer tous les types de transport (intérieur, import, export, transit) dans la modélisation, sur la base d'une approche agrégée. Grâce à la MAM, les implications que les modifications structurelles importantes – démographiques, par exemple, ou liées aux données économiques générales – ont sur le trafic marchandises peuvent être représentées assez simplement. De même, la MAM comprend la figuration de valeurs relatives à la répartition modale et aux distances parcourues (coûts de transport, distances, vitesses, utilisés comme indicateurs de l'offre en infrastructures et en transports). De plus, la MAM fournit un ensemble de données harmonisées sur l'évolution du trafic marchandises, en exploitant les informations disponibles dans les statistiques officielles. La MAM est conçue pour combiner une considération en séries temporelles au niveau de l'agrégation (valeurs de référence) à une vue transversale spatialement différenciée pour une année de base et des horizons de prévision choisis. La considération en séries temporelles repose sur des agrégats spécifiques par segment, où une distinction est faite d'après les quatre types de transport, dix groupes de marchandises et plusieurs modes de transport, jusqu'à sept pour certains segments. Cette distinction est conservée dans la vue transversale et reportée dans des matrices origine-destination selon 106 régions MS suisses et 164 zones situées à l'étranger. Les matrices de la demande utilisées pour des calculs prévisionnels peuvent être influencées tant par des changements structurels – répartition de la population ou des emplois, par exemple – que par des modifications de valeurs relatives à la répartition modale ou aux distances parcourues.

En outre, pour rendre possible la combinaison avec les modèles nationaux de transport existants, la MAM apporte aussi une clé de différenciation selon des modèles à maillage beaucoup plus fin, reposant sur les 2944 zones de transport en Suisse, de sorte que les matrices origine-destination des véhicules peuvent aussi être transposées aux réseaux d'infrastructures. Les matrices de base sur le transport de marchandises par route reposent sur des analyses de données issues des enquêtes suivantes publiées par l'OFS : enquête sur les transports de marchandises (années 2008 à 2013), enquête sur le trafic transfrontalier de marchandises (2008), enquête sur les véhicules utilitaires légers (2014). Pour les matrices de base sur le transport de marchandises par rail, des données de Data Warehouse des CFF (2012-2014) ont été utilisées. Pour la mise en œuvre de la MAM sous forme d'outil, deux modèles partiels ont été conçus, l'un contenant la considération en séries temporelles et l'autre la vue transversale. L'outil est mis en œuvre par des fichiers Excel, ce qui dispense de recourir à des applications spéciales. Les utilisateurs ont à leur disposition un manuel indiquant la marche à suivre étape par étape et une documentation technique.

Riassunto

Per ampliare la modellizzazione del traffico del DATEC, coordinata e gestita dall'ARE, è stato definito un metodo aggregato traffico merci (MATM) che può essere utilizzato sotto forma di tool applicativo. Il MATM completa lo strumentario esistente per le analisi e la modellizzazione del traffico merci. Il modello del traffico merci a livello nazionale (MTMN), infatti, costituisce già un modello differenziato per analisi approfondite del settore.

Sulla base di una prospettiva aggregata, il MATM permette di considerare per la prima volta nella modellizzazione tutti i tipi di traffico (interno, di importazione, di esportazione e di transito). Il Metodo consente inoltre di riprodurre in modo relativamente semplice le implicazioni sul traffico merci di importanti cambiamenti strutturali (come ad es. l'evoluzione demografica o i dati economici generali) ed è pure in grado di considerare e di rappresentare gli indicatori che influiscono sulle prestazioni e sulla ripartizione modale (costi dei trasporti, le distanze e la velocità come indicatori delle offerte infrastrutturali e di trasporto). Infine, sulla base delle informazioni disponibili nelle statistiche ufficiali, il MATM fornisce una serie di dati armonizzati sull'evoluzione del traffico merci.

Il nuovo metodo sviluppato combina considerazioni basate su serie cronologiche aggregate (parametri di base) con una visione territoriale trasversale relazionata a un anno di base e con un orizzonte previsionale prestabilito. L'analisi basata su serie cronologiche fa capo a un insieme di dati specifici relativi al segmento in questione con una differenziazione che, oltre ai quattro tipi di traffico secondo dieci categorie di merci trasportate, può confrontare fino a sette mezzi di trasporto a seconda del segmento considerato. Questa differenziazione viene mantenuta nella prospettiva trasversale e tradotta in matrici origine-destinazione in 106 regioni di mobilità spaziale (MS) in Svizzera e in 164 comprensori all'estero. Per il calcolo delle previsioni, le matrici della domanda possono essere influenzate da cambiamenti strutturali (ad es. distribuzione della popolazione o dei posti di lavoro) nonché da modifiche degli indicatori che influiscono sulle prestazioni e sulla ripartizione modale.

Per quanto riguarda il legame con i modelli di traffico nazionali esistenti, grazie al MATM si è potuto inoltre elaborare, sulla base delle 2 944 zone di analisi del traffico della Svizzera, una chiave per differenziare i modelli con una risoluzione nettamente più dettagliata a livello territoriale, così da poter computare le relative matrici origine-destinazione del veicolo anche sulle reti infrastrutturali.

Le matrici di base del traffico merci su strada sono state stabilite facendo riferimento ai dati rilevati nelle pubblicazioni dell'Ufficio federale di statistica sul trasporto merci (anni 2008 – 2013), sul trasporto internazionale di merci su strada (2008) e sui veicoli utilitari leggeri (2014). Le matrici di base del traffico merci su rotaia sono state invece calcolate ricorrendo ai dati del datawarehouse delle FFS (2012-2014). Per poter attuare il MATM in un tool applicativo sono stati creati due modelli parziali: il primo basato su serie cronologiche, il secondo su una prospettiva trasversale. Il tool applicativo si può utilizzare con cartelle di schede elettroniche del programma Excel, senza applicazioni speciali. L'utente ha pure a disposizione un manuale contenente una guida completa del programma e una documentazione tecnica.

0. Hintergrund und Handbuch-Versionen

Dem Güterverkehr kommt für die Schweizer Wirtschaft sowie bei der Ver- und Entsorgung für die Bevölkerung eine hohe Bedeutung zu. Dabei werden die Infrastrukturen vielfältig in Anspruch genommen. Aufgrund der zentralen Lage der Schweiz in Europa überlagern sich die Transportströme mit direktem Bezug zur Schweiz noch mit denen des Transitverkehrs. Neben der Sicherstellung der Ver- und Entsorgung sowie der Erhaltung und Steigerung der Standortattraktivität rückt der Güterverkehr auch durch die mit ihm einhergehenden Folgen aus Sicht Umwelt, Energie und Infrastrukturkapazitäten in den Fokus der Verkehrspolitik. Zur Bewertung wirtschaftlicher und politischer Entwicklungen mit Wirkungen auf den Güterverkehr bedarf es belastbarer Entscheidungsgrundlagen in Form von Analysen und Prognosen.

Das UVEK hat mit der im ARE betreuten Verkehrsmodellierung (VM-UVEK) entsprechende Instrumentarien zur Analyse von Personen- und Güterverkehr geschaffen. Mit dem Nationalen Güterverkehrsmodell (NGVM) wurde bereits einmal der Binnengüterverkehr betrachtet, wobei die Komplexität des Modells, methodische Hintergründe und hohe Datenanforderungen die Handhabbarkeit des Modells einschränken.

Vor diesem Hintergrund und den Ergebnissen einer Bedürfnisanalyse wurde entschieden, dass eine etwas vereinfachte, jedoch den Gesamtverkehr so gut wie möglich umfassende Methode zur Analyse und Prognose des Güterverkehrs der nächste Schritt zur Verbesserung des VM-UVEK darstellt. Daher wurde eine „Aggregierte Methode Güterverkehr“ (AMG) konzipiert und im Rahmen eines handhabbaren Tools umgesetzt. Die AMG schliesst dabei eine Weiterentwicklung des bestehenden NGVM nicht aus. Ein zukünftiges Zusammenspiel der Modelle im Güterverkehr ist denkbar und wurde bei der Konzeption der AMG und ihrer Umsetzung in einem Anwendungstool berücksichtigt.

Der vorliegende Bericht ist Bestandteil der Dokumentation zur AMG. Diese Dokumentation ist auf zwei Handbücher aufgeteilt und stellt sich wie folgt dar:

Methodenbeschrieb	▪ Erläuterung der Methodik (Wirkungsmodell) ▪ Darstellung der Stellschrauben (Szenariofähigkeit) ▪ Datensatzbeschrieb ▪ Zielpublikum: AMG-Betreiber, interessierte Fachleute
Benutzeranleitung und technische Dokumentation (vorliegendes Dokument)	▪ Anwendung der AMG zur Analyse und Prognose ▪ Schritt-für-Schritt-Anleitungen ▪ Technische Dokumentation ▪ Zielpublikum: Anwender (UVEK-Ämter, Dritte)

Aktualisierung 2018 – Version 1.1 (TM 1) und Version 2.1 (TM 2)

Das ARE erstellt ein neues NPVM. In diesem Zusammenhang wurden auch entsprechende Fahrzeugmatrizen zum Strassengüterverkehr (schwere und leichte Nutzfahrzeuge) benötigt. Die zuletzt mit der AMG im Rahmen der «Perspektiven des schweizerischen Personen- und Güterverkehrs bis 2040» erstellten Matrizen mussten auf neue räumliche Strukturen angepasst und mit aktualisierten Daten auf ein Basisjahr 2016 erstellt werden. Bei dieser Gelegenheit wurden einige technische Verbesserungen im Tool vorgenommen:

- Erstellung eines «Tool-Cockpits» zur zentralen Erfassung wichtiger Steuerdaten,
- Möglichkeit zur Übernahme und Anwendung älterer Parameter (so dass sich die Prognose-reihen bei aktualisierten Retrospektivdaten nicht substanziell verändern),
- Zusammenstellung wichtiger Stellgrössen (Parameter, Intensitäten, Modalsplit),
- Einlesen der GTE- und GQGV-Erhebungen,
- Bereitstellung neuer Aufteilungsgewichte für den Schwerverkehr auf der Strasse,
- diverse kleinere Anpassungen und Korrekturen.

An der grundsätzlichen Vorgehensweise zur Anwendung des Tools resp. an der Methode selbst hat sich nichts verändert. Die oben angeführten Punkte ergänzen das bestehende Tool. Da jedoch einige der genannten Punkte auch Änderungen in allen Komponenten des Tools zur Folge hatten, ist die Handbuch-Version zum Zeitpunkt der Modelletablierung (2015) um die vorgenommenen Änderungen (2018, 2019) erweitert worden.

Das vorliegende Handbuch dokumentiert das entsprechend aktualisierte Tool des TM1, das die Versionsnummer 1.1 erhält. Der Übersichtlichkeit halber sind die mit der Version 1.1 einhergehenden Veränderungen mit einer entsprechenden Markierung wie hier zu sehen am Rand gekennzeichnet.

Die Aktualisierungen des Tools des TM2 auf die Version 2.1 sind wie folgt markiert.

Version 1.1
Version 2.1

1. Einstieg in das Anwendungstool

1.1. Umsetzung der AMG im Tool

Das Anwendungstool zur Aggregierten Methode Güterverkehr (AMG) besteht in Anlehnung an die Methode aus zwei Teilmodellen (TM). Beide Teilmodelle sind über eine Schnittstelle zum Datenaustausch miteinander verbunden, können aber unabhängig voneinander angewendet werden. Ein vollständiger Durchlauf über beide Teilmodelle gestaltet sich wie folgt:

- gesamtmolare Aufkommensprognose mit dem TM 1,
- Berücksichtigung allfälliger struktureller Verschiebungen und Quantifizierung der Modalsplit-Prognose (auf Basis von Kostenelastizitäten) mit dem TM 2,
- Plausibilisierung der Modalsplit-Prognose und bei Bedarf Anpassung mit dem TM 1,
- Übernahme allfälliger Modalsplit-Anpassungen und Durchführung der Verkehrsleistungs-Prognose mit dem TM 2,
- Plausibilisierung der Verkehrsleistungsprognose und bei Bedarf Anpassung mit dem TM 1.

Liegt bereits ein vollständiger Durchlauf vor, so können bei Bedarf auch beide Teilmodelle ohne Rückkopplung zueinander eingesetzt werden, da für diesen Fall die Schnittstelle mit entsprechenden Daten gefüllt ist.

1.2. Aufbau und Bestandteile des Tools

Das Anwendungstool besteht wie oben skizziert aus den zwei Teilmodellen. Diese Teilmodelle wurden in Form von Exceldateien (Version 2013) umgesetzt. Während für das TM 1 insgesamt 14 Excel-Dateien aufgebaut wurden, ist das TM 2 in einer einzigen Excel-Datei umgesetzt. Die Verbindung zwischen beiden Teilmodellen in Form einer entsprechend definierten Schnittstelle wird mit einer weiteren Excel-Datei sichergestellt.

Das Handling der einzelnen Teilmodell-Dateien ist in den jeweiligen Kapiteln der vorliegenden Benutzeranleitung erläutert. Insbesondere gibt die Tabelle 1 auf Seite 16 einen Überblick zum generellen Anwendungsprozedere. Prinzipiell können beide Teilmodelle je nach Zielstellung auch unabhängig voneinander angewendet werden. Ein vollständiger Analyse- und Prognoseprozess beinhaltet jedoch eine abwechselnde Anwendung beider Teilmodelle – beginnend und endend mit dem TM 1, welches in zwei Arbeitsschritten über die Schnittstelle Daten an das TM 2 überstellt und dann wiederum auf Ergebnisse des TM 2 zurückgreift.

Das Anwendungstool ist bewusst nicht als eigenständige Applikation umgesetzt worden. Stattdessen müssen die einzelnen Arbeitsschritte von den Benutzern selbst aktiv vorgenommen werden. Damit soll sichergestellt werden, dass die Benutzer inhaltlich mitdenken und kein Ergebnis auf Knopfdruck erwarten.

Abbildung 1: Bestandteile des Anwendungstools

AMG_TM1_00_Cockpit.xlsx	314 KB	
AMG_TM1_01_Input_LeitDaten.xlsx	9'026 KB	
AMG_TM1_02_Input_VerkehrsDaten.xlsx	5'715 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_01.xlsx	7'039 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_02.xlsx	7'024 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_03.xlsx	7'076 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_04.xlsx	7'024 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_05.xlsx	7'027 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_06.xlsx	7'044 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_07.xlsx	7'024 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_08.xlsx	7'029 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_09.xlsx	7'037 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_10.xlsx	6'503 KB	
AMG_TM1_03_AnalysePrognose_WGr_99_topdown.xlsx	12'126 KB	
AMG_TM1_04_Output_VerkehrsDaten.xlsx	2'714 KB	
Uebergabedatei_TM1zuTM2_2020_180122.xlsx	222 KB	
Uebergabedatei_TM1zuTM2_2030_180122.xlsx	222 KB	
Uebergabedatei_TM1zuTM2_2040_180122.xlsx	222 KB	
AMGV-Tool-TM2-2040-160105.xlsm	20'246 KB	

Teilmodell 1

Schnittstelle TM1-TM2

Teilmodell 2

Aus technischen Gründen ist es notwendig, alle Dateien in einem einzigen Verzeichnis abzulegen; dies vereinfacht i.Ü. auch das Versionsmanagement.

1.3. Versionsmanagement

Das Versionsmanagement dient dem Umgang mit den Dateien des Anwendungstools im Hinblick auf die Quantifizierung verschiedener Szenarien oder Sensitivitäten. Das dazu notwendige Verfahren ist relativ simpel: Für jedes Szenario oder jede Sensitivität sollte ein entsprechendes Verzeichnis angelegt und darin Kopien der Urversionen aller Tooldateien abgelegt werden. **Die Dateien selber dürfen nicht umbenannt werden, da andernfalls nicht gewährleistet ist, dass die Verknüpfungen untereinander korrekt funktionieren.**

2. Teilmodell 1

Mit dem Teilmodell 1 (TM 1) werden die aggregierten Eckreihen-Entwicklungen analysiert und prognostiziert. Die gesamtmodalen, aufkommensbezogenen Eckdaten sind Vorgabe für die Matrix-Summen im Teilmodell 2 (TM 2). Die modalen Teilentwicklungen aus dem TM 2 wiederum werden im TM 1 übernommen und dargestellt, so dass im Anschluss allfällige weitere, im TM 2 wohlmöglich nicht berücksichtigte Verlagerungseffekte zusätzlich eingetragen werden können. Für den Fall, dass solche Zusatzeffekte eingetragen werden, übernimmt das TM 2 diese modalen Eckdaten und passt die Matrizen entsprechend an. Gleichzeitig sind die modalen Eckreihen dann Ausgangslage für die Transportweitendiskussion zur Ableitung der Verkehrsleistungsentwicklungen. Auch hier erstellt das TM 2 eine entsprechende Vorlage, die bei Bedarf im TM 1 nachjustiert werden kann. Über die oben beschriebene Analyse- und Prognosefunktionalität hinaus beinhaltet das TM 1 eine Datenhaltungsfunktion, mit der die retrospektiven – und nach erfolgter Prognose auch die prospektiven – Entwicklungen im Güterverkehr anschaulich visualisiert werden können. Ebenfalls Bestandteil des TM 1 ist die Möglichkeit, die zur Güterverkehrsprognose notwendigen Leitdaten aus nur einer neuen Eckreihe (bspw. neue Bevölkerungsszenarien) abzuleiten, so dass nicht zwingend umfangreiche Leitdatenprognosen erstellt werden müssen.

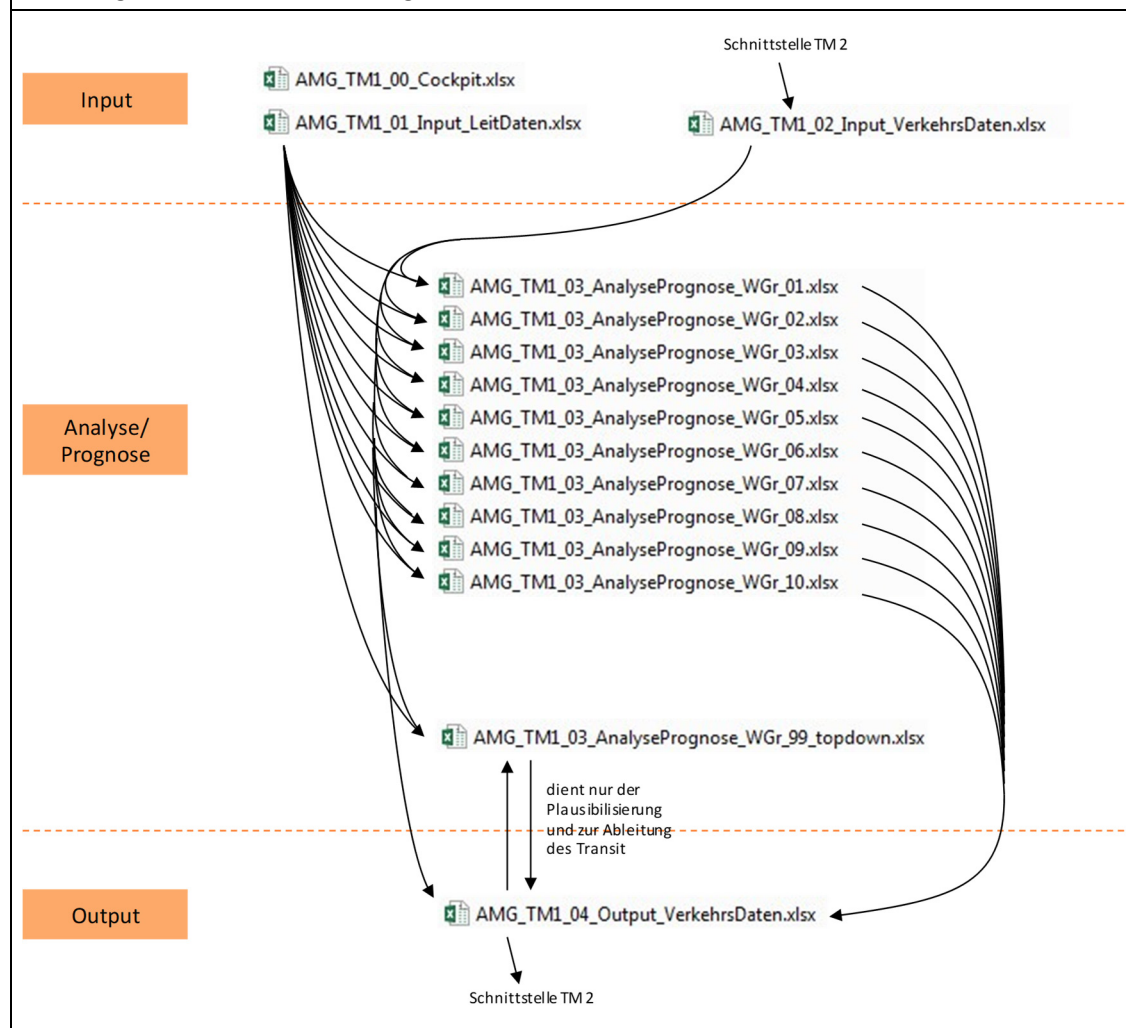
Die Aggregate im TM 1 beziehen sich auf die vier Verkehrsarten (Binnen, Import, Export und Transit) sowie auf 10 Warengruppen (aggregiert nach der NST-Klassifizierung) – im Tool werden diese Aggregate als Segmente bezeichnet (bspw. der Binnenverkehr in der Warengruppe der Baustoffe). Diese Segmente differenzieren darüber hinaus im Modalsplit sowie bei der Verkehrsleistung nach den jeweils im Segment tätigen Verkehrsmitteln (im Maximalfall Strasse leicht und schwer, Schiene UKV, WLV und ROLA sowie Rheinschifffahrt und Rohrfernleitung).

Das TM 1 besteht aus drei Modulen:

- Input von Leitdaten (Sozioökonomie) und Verkehrsdaten (Aufkommen und Leistung) sowie bei Bedarf von bestehenden Parametern,
- Analyse und Prognose (bottom-up nach 10 Warengruppen, 1x top down; s.a. Tab. 1 S. 16),
- Output von Verkehrsdaten (Prognoseresultate).

Umgesetzt ist das TM 1 im Anwendungstool mit 15 Excel-Dateien. Diese sind miteinander verknüpft, wobei die Verknüpfungen nur in eine Richtung ausgeführt sind, d.h. eine Quelldatei bezieht nicht wieder Daten von einer Datei, der sie Daten zur Verfügung stellt. Ausnahme von dieser Regel sind die top-down-Datei [AMG_TM 1_03_AnalysePrognose_WGr_99_topdown.xlsx] und die Schnittstelle zum TM 2.

Abbildung 2: Dateien zum Anwendungstool für das Teilmodell 1



Theoretisch werden Verknüpfungen auch aktualisiert, wenn die Quelldatei nicht geöffnet ist. Allerdings kann dies nicht für alle Einsatzumgebungen gewährleistet werden. Daher wird geraten, die Verknüpfungskette immer in der aufeinander aufbauenden Reihenfolge zu öffnen, d.h.:

- zuerst die Input-Dateien,
- dann die Analyse-/Prognose-Dateien,
- und zum Schluss die Output-Datei.

In dieser Reihenfolge ist auch die Anwendung des Tools zu durchlaufen. Die nachfolgende Übersicht skizziert einen solchen Gesamtdurchlauf:

Tabelle 1: Übersicht zur Anwendung des Tools für das Teilmodell 1	
Arbeitsschritt	Erörterung
Input und ggf. Ableitung von Leitdaten	▪ Aktualisieren des Datensets zur Sozioökonomie ▪ je nach Datenverfügbarkeit allenfalls Ableiten von Kenngrößen mit Bezug auf eine neue Reihe zur Bevölkerungsentwicklung
Input von Verkehrsdaten	▪ Aktualisieren des Datensets zu Aufkommen und Verkehrsleistung
Segmentspezifische Analyse und Prognose (bottom-up) in den 10 Warengruppen	▪ Auswahl, ob ältere Parameter oder Parameter aus neuen resp. aktualisierten Zusammenhängen (bspw. aufgrund aktualisierter Daten) verwendet werden sollen ▪ <u>Schritt 1 – Funktionaler Zusammenhang</u>: Analyse und Festlegung des funktionalen Zusammenhangs zwischen Leitdaten und gesamtmodalem Aufkommen, ▪ <u>Schritt 2 – Gesamtmodales Aufkommen</u>: Anwendung des funktionalen Zusammenhangs zur Prognose des gesamtmodalen Aufkommens sowie Plausibilisierung durch Diskussion der Transportintensitäten und bei Bedarf Anpassung der Intensitätsverläufe ▪ <i>Teilmodell 2: Übergabe der (modalen) status quo-Prognosen an das TM 2 und Ableitung allfälliger Modalshifts sowie struktureller Matrixveränderungen</i> ▪ <u>Schritt 3 – Modalsplit</u>: Übernahme allfälliger Modalshifts aus dem TM 2 und ergänzende Modalsplit-Diskussion mit allfälliger weiterer Anpassung ▪ <i>wenn nochmals angepasst, dann wiederum Teilmodell 2: Übergabe der modalen Prognosen an das TM 2 sowie der status quo-Prognosen zur modalen Verkehrsentwicklung und Ableitung allfälliger Transportweitenveränderungen</i> ▪ <u>Schritt 4 – Modale Verkehrsleistungen</u>: Übernahme der modalen Verkehrsleistungen aus dem TM 2 und ggf. ergänzende Transportweiten-Diskussion
Analyse und Prognose über alle Warengruppen (top-down)	▪ analog zur segmentspezifischen Analyse und Prognose, jedoch ohne Rückkopplung zum TM 2 ▪ dient nur der Plausibilisierung der bottom-up erzeugten Entwicklungen, indem diese den top-down-Entwicklungen gegenübergestellt werden ▪ im Transit werden die gesamtmodalen bottom-up-Entwicklungen zusammengefasst und dann in der top-down-Datei weiterverarbeitet (Modalsplit und Routenwahl im Alpenbogen B, Transportweiten auf den Transitrelationen)
Iteration	▪ wenn sich im Vergleich aus bottom-up und top-down signifikante Unterschiede ergeben, sind ggf. die bottom-up-Entwicklungen anzupassen
Output	▪ Ergebnisdarstellung und weitere Verwendung ▪ für die Verkehrsarten BIE werden ausschliesslich die bottom-up-Entwicklungen als Output übergeben, für den Transit werden die in der top-down-Datei vorgenommenen Ableitungen (für Modalsplit, Routenwahl und Transportweite) verwendet

1.1

Das Anwendungstool ist in der Lage, die Veränderung eines neuen, sogenannten übergeordneten Leitdatums (bspw. Bevölkerung oder BIP) zu verarbeiten und ohne jeden Benutzereingriff in eine Verkehrsentwicklung zu übersetzen.¹ Anzuraten ist eine solche Vorgehensweise jedoch nicht – stattdessen sollten die Benutzer die resultierenden Entwicklungen in den einzelnen Segmenten mindestens „kontrollieren“, da ggf. voreingestellte Zusammenhänge durch das neue Leitdatum nicht mehr plausibel sein müssen.

¹ Dazu müssen dennoch alle Dateien einmal miteinander geöffnet werden, so dass sich alle Verknüpfungen aktualisieren; eine weitere Userinteraktion ist jedoch nicht notwendig.

2.1. Handling des Teilmodell 1

Das TM 1 ist im Anwendungstool mit 15 Exceldateien² umgesetzt worden. Die Benutzer müssen die entsprechenden Dateien selbständig öffnen, allenfalls speichern und schliessen. Es ist bewusst auf eine makrobasierte Steuerung zum Dateihandling verzichtet worden – damit werden die Benutzer gezwungen, methodisch mitzudenken und die einzelnen Schritte der AMG gedanklich nachzuvollziehen.

Auch wenn die Excel-Dateien resp. die darin enthaltenen Tabellenblätter soweit wie möglich benutzerfreundlich gestaltet sind, soll dies nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich nach wie vor um eine Excel-Tabelle handelt. Alle Tabellenblätter sind zugänglich und darin finden sich keine gesperrten Bereiche; es gibt wenige ausgeblendete Zeilen, die jedoch ebenfalls einsehbar sind. Diese transparente Gestaltung der Dateien zwingt zu einer umsichtigen Benutzung, so dass nicht versehentlich Zeilen, Spalten oder zellenspezifische Einträge gelöscht oder verschoben werden.

Dateihandling (Aktualisieren, Öffnen, Schliessen, Speichern)

Da die 15 Dateien miteinander verknüpft sind, wird angeraten, beim Öffnen der Dateien die Verknüpfungsreihenfolge einzuhalten. Idealerweise werden zuerst die drei Input-Dateien geöffnet:

- zuerst [AMG_TM 1_00_Cockpit.xlsx],
- danach [AMG_TM 1_01_Input_LeitDaten.xlsx] und [AMG_TM 1_02_Input_VerkehrsDaten.xlsx]; die Input-Datei mit den Verkehrsdaten bezieht die Daten aus der Schnittstellendatei zum TM 2 nicht mit Verknüpfungen, sondern diese sind als Werte eingefügt.

1.1

Für den Fall, dass nur bereits erzeugte Resultate begutachtet oder aus dem System bezogen werden sollen, genügt im Anschluss das Öffnen der Output-Datei [AMG_TM 1_04_Output_VerkehrsDaten.xlsx] – auch hier kann die Aktualisierungsfrage, muss aber nicht bestätigt werden.

Für den Fall der neuen Analyse und/oder Prognose sind nach den Input-Dateien die jeweiligen Analyse-/Prognose-Dateien zu öffnen [AMG_TM 1_03_AnalysePrognose_WGrXX.xlsx]. Erst im Anschluss sollte dann die Output-Datei geöffnet werden.

Änderungen in den einzelnen Dateien sind wie bei jeder anderen Excel-Datei auch zu speichern oder zu verwerfen – je nach Intention der jeweiligen Anwendung. Wenn bei der Anwendung wie oben angeraten, immer mindestens alle zwei Input- und die Output-Dateien geöffnet werden, dann ist „automatisch“ sichergestellt, dass sich die Verknüpfungen aktualisieren. Andernfalls sind Berechnungen infolge von Neueinträgen bspw. bei den Leitdaten oder durch veränderte Prognoseentwicklungen immer durch Öffnen und Aktualisieren der in der Verknüpfungslogik nachfolgenden Dateien auszulösen. Damit die Berechnungen ausgeführt werden, ist

² Microsoft Excel ab der Version 2010.

die Berechnungsoption auf „automatisch“ einzustellen (Menü Formeln), andernfalls müsste jede Veränderung mit F9 manuell berechnet werden.

Versionsmanagement

Zum Versionsmanagement sei an dieser Stelle nur auf das entsprechende Kapitel verwiesen (Kap. 1.3). Kurz gefasst: Die Dateinamen sollten NICHT verändert werden, ebenso wenig die Ablage innerhalb eines gemeinsamen Verzeichnisses. Das Gesamtverzeichnis jedoch kann kopiert und umbenannt werden.

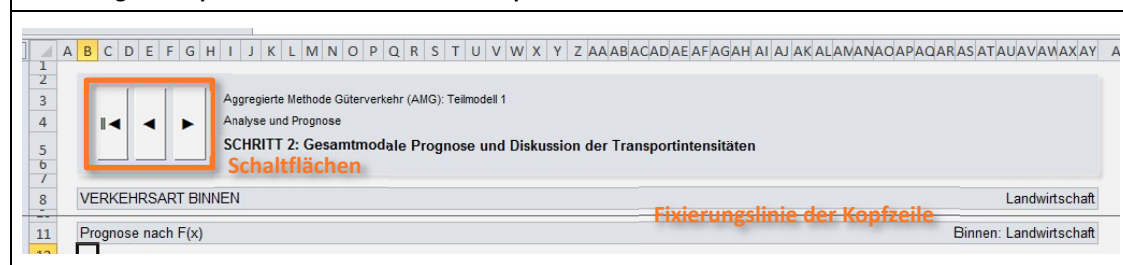
Steuerung (User-Interface in den Dateien)

Die einzelnen Dateien enthalten verschiedene Tabellenblätter. Dabei wird zwischen zwei Blatt-Typen unterschieden:

- Blätter zur Benutzerinteraktion (User-Interface UI),
- Blätter zur Berechnung (im Hintergrund – bedürfen keiner Interaktion).

Zur benutzerfreundlichen Steuerung gehören verschiedene Schaltflächen³ am Kopf der (interaktiven) Tabellenblätter. Mit diesen Schaltflächen können die Benutzer zwischen den zur Interaktion notwendigen Tabellenblättern wechseln; die Benutzung der Registerkarten im unteren Programmbereich ist jedoch ebenso möglich. Die Schaltflächen in den (fixierten) Kopfzeilen führen die Benutzer durch die methodisch vorgegebene Bearbeitungsreihenfolge; entsprechende „Vor“- und „Zurück-Pfeile“ symbolisieren diese Arbeitsschritte.

Abbildung 3: Beispiel für Schaltflächen in der Kopfzeile



Jede Datei verfügt zudem über ein als „Übersicht“ bezeichnetes Tabellenblatt [Uebersicht!], welches wie ein kleines Menü für die jeweilige Datei agiert. Von dort aus kann zu den einzelnen, interaktiven Tabellenblättern mit entsprechenden Schaltflächen gesprungen werden.

Umgekehrt bietet jedes Tabellenblatt den direkt Rücksprung zu dieser Übersicht an.

Die Gestaltung der zur Interaktion vorgesehenen Tabellenblätter umfasst ein standardisiertes Layout. Ein solches Blatt besitzt eine grau schattierte Hintergrundfarbe. Eingebettete Datenblöcke (Tabellen) sind entsprechend gestaltet (Rahmen und farblich abgesetzte Titel). Zellen, in welchen Daten eingetragen werden können, besitzen eine weiße Hintergrundfarbe und setzen

³ Die Schaltflächen verfügen über einen entsprechenden Hyperlink. Zum Wechsel auf das jeweilige Blatt genügt ein einfacher Mausklick.

sich somit leicht sichtbar vom restlichen Tabellenblatt ab. Teilweise kommen Listenfelder zum Einsatz, aber auch Optionsschaltflächen und Kontrollkästchen sind Bestandteil der Interaktion. Generell gilt die Empfehlung, die Formatierung der einzelnen Zellen nicht zu verändern (betrifft Zahlenformate, aber auch das Layout). Neben den weissen Eingabefeldern stehen gelb eingefärbte Notizfelder zur Eingabe von Notizen (Argumente, Gedankenstützen, Versionshinweise) zur Verfügung. Ebenfalls gelb eingefärbt sind Hinweissfelder mit Erläuterungen zum jeweiligen Arbeitsschritt; diese Hinweissfelder lassen sich i.d.R. über Gruppensymbole am linken Tabellenrand ein- oder ausblenden.

Abbildung 4: Beispiel zur Gestaltung interaktiver Tabellenblätter

The screenshot shows a complex spreadsheet interface with several interactive elements:

- Top Section:** Includes a legend for 'Binnen: Landwirtschaft (t)' and a list of categories with checkboxes: 'A Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei (CHF)', '10 - 12 Herstellung von Nahrungsmitteln und Tabakerzeugnissen', and '47 Detailhandel (CHF)'.
- Central Section:** A yellow-highlighted 'Hinweis-/Notizfeld' (Note/Warning field) containing text about the block's purpose and data manipulation.
- Bottom Section:** A table with columns for years (2008, 2012, 2020, 2030, 2040, 2060) and rows for different categories. The table includes data for 'A Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei' and 'relative Veränderung nach F(x)'. A 'Listenfeld' (dropdown menu) is visible on the left, and an 'Options-schaltfläche' (checkbox) is present in the table.

Alle Elemente auf den Tabellenblättern lassen sich kopieren und wie üblich in andere Anwendungen einfügen. Die Gegenrichtung – also das Einfügen in die Tabellenblätter des Anwendungstools – ist zu vermeiden, da die Gefahr besteht, dass Formatierungen überschrieben werden; unproblematisch sollten jedoch als „Inhalte“ eingefügte Werte sein, wobei eine Kontrolle der so behandelten Zellen auf die Richtigkeit der Einträge anzuraten ist. Ebenfalls kopierfähig sind die Diagramme, wobei Beschriftungen und Legenden gesonderte Elemente ausserhalb des eigentlichen Diagramms darstellen, so dass der Kopiervorgang idealerweise durch ein vollständiges Markieren der jeweils gewünschten Bereiche auszuführen ist.

2.2. Input von Kosten, Elastizitäten und Parametern

Zum Input von zentralen Steuergrössen steht eine entsprechende Datei zur Verfügung [AMG_TM 1_00_Cockpit.xlsx]. Neben der Datenhaltung ermöglicht diese Datei auch eine cockpitartige Übersicht zu den Einstellungen resp. Veränderungen dieser Steuergrössen.

Die Datei beinhaltet keine Verknüpfungen. Mit ihr sind jedoch alle Analyse-/Prognosedateien verknüpft, die aus ihr die entsprechenden Leitdaten beziehen. Es ist daher angeraten, zu Beginn jeder Arbeit die Cockpit-Datei als erstes zu öffnen; entsprechend automatisch aktualisieren sich alle mit ihr verknüpften Dateien, wenn sie im Anschluss selbst geöffnet werden. Das Übersichtsblatt verweist mit entsprechenden Schaltflächen auf die einzelnen Eingabeblätter zum Input der im Rahmen der AMG erforderlichen Steuergrössen.

Abbildung 5: Übersichtsblatt zur Cockpit-Datei für zentrale Steuergrößen

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG); Teilmodell 1
Cockpit
Übersicht

Eingabe Basisjahr und Prognose(zwischen)jahre

Eingabe von Basisjahr und Prognosejahren	Basisjahr	1. Prognosejahr	2. Prognosejahr	3. Prognosejahr	Prognosehorizont
	2010	2020	2030	2040	2060

Diese Jahresangaben bestimmen den Bezug des Output-Mengengerüsts auf die jeweiligen Jahre. Bei der Auswahl des Basisjahres ist sicherzustellen, dass für alle Mengengerüste (Sozioökonomie und Verkehr) entsprechende Daten vorliegen; andernfalls werden Fehlerwerte ausgegeben. Die Prognosejahre können frei zwischen 2020 und 2060 gewählt werden; die Zeiträume dazwischen müssen nicht zwingend identisch lang sein. 2060 ist der derzeit im Tool umgesetzte, maximale Prognosehorizont; er orientiert sich an der entsprechenden Zeitreihe der Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung.

INPUT-BLÄTTER

Transportkosten	
Elastizitäten (für die Kostenfunktion)	Schaltflächen zu den einzelnen Eingabeblättern
Parameter (für die Analysefunktion)	

Essenziell wichtig für das gesamte Anwendungstool ist die Angabe eines Basisjahres sowie der gewünschten Prognosejahre. Dazu stehen entsprechende Eingabefelder im oberen Bereich des Übersichtsblattes zur Verfügung. **Das Basisjahr muss Bestandteil der Retrospektivreihen sowohl bei den Leit- wie auch bei den Verkehrsdaten sein.** Für dieses Basisjahr liefert das TM 1 die Eckwerte und damit den Ausgangspunkt für das Marginalmodell im TM 2.

Die Prognosejahre sind wie Stützjahre zu interpretieren. Sie können frei zwischen dem Basisjahr und dem maximal möglichen Prognosehorizont 2060 gewählt werden.⁴ **Das dritte Prognosejahr entspricht dabei dem Prognosejahr, für welches dann das TM 2 seine Prognoserechnungen vornimmt.** D.h. das TM 1 liefert für dieses Prognosejahr die Eckwerte und das TM 2 ermittelt die Verschiebungen gegenüber dem Basisjahr (Marginalmodell).

Input Transportkosten

Mit den Transportkosten steht eine (von vier) Möglichkeiten zur Steuerung des Modalsplit zur Verfügung. In Verbindung mit den Kostenelastizitäten (vgl. entspr. Input-Blatt weiter unten) ermittelt die Kostenfunktion allfällige modale Nachfrageverschiebungen. Die Eingabe den Kosten ist verkehrsarten- und modalspezifisch möglich. Innerhalb eines Modus sind die Eingabeblocke identisch gestaltet. Darin finden sich die wichtigsten Kostenbestandteile der jeweiligen Transportkosten. Bezugsgrösse für die Kosten ist der Sendungskilometer⁵; bei den Personalkosten ist es die Sendungsstunde, welche, mit einer einzutragenden (System-)Geschwindigkeit und bei den Schienenmodi mit einer mittleren Sendungsanzahl je Zug verrechnet, ebenfalls auf den Kilometer bezogen wird. Da die Bezugsgrösse der Nachfrageelastizität der Tonnenkilometer ist, muss der Sendungskilometer mit einem mittleren Ladegewichtentsprechend umgerechnet

⁴ Der maximal mögliche Prognosehorizont berücksichtigt die zum Zeitpunkt der Erstellung des Anwendungstools vorliegenden Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung, deren Prognosehorizont bis 2060 geführt wird. Das Tool ist in der Lage, diesen Horizont ebenfalls abzubilden. Jedoch sind die Benutzer frei, dem Output auch nur die Ergebnisse der oben angegebenen Prognosejahre zu entnehmen.

⁵ Die Literatur zu solchen Kostensätzen basiert mehrheitlich auf diesem Sendungskilometer, da i.d.R. eine fahrzeugbezogene Rechnung erfolgt. Die Sendung definiert sich dabei in Anlehnung an die „Terminologie des kombinierten Verkehrs“ (UN/ECE, ECMT 2001), so dass verkehrsmittelübergreifende Vergleiche ermöglicht werden. Eine Sendung entspricht: einem Trailer (Sattelaufzieger), einem Wechselbehälter > 8.30 m oder > 16 t, einem 40'-Container.

werden. Die Eingabe der Kosten resp. deren Veränderungen zwischen den Prognosehorizonten erfolgt in zwei Schritten:

- Eingabe der absoluten Kostenhöhen (resp. weiterer Bezugsgrößen) für das Basisjahr,
- Eingabe von relativen Veränderungen zwischen den Prognosehorizonten; die resultierenden Kostenhöhen werden entsprechend ausgewiesen.

Abbildung 6: Input Transportkosten

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG); Teilmodell 1
Cockpit
Input Transportkosten

VERKEHRSART BINNEN absolute Bezugsgrößen relative Veränderungen alle Warengruppen

Kostenentwicklungen ⇒ als Input für die informatisch ausgewiesenen Kostenelastizitäten im Basisjahr zwischen den Prognosehorizonten

Schienengüterverkehr - WLV		2010	2020	2030	2040	2060
Betrieb	CHF je Sendungs-km (Wagen-km)	0.79	-0.33%	-0.33%	-0.33%	-0.33%
Energie	CHF je Sendungs-km (Wagen-km)	0.10	+6.67%	+6.67%	+6.67%	+6.67%
Infrastrukturbenützung	CHF je Sendungs-km (Wagen-km)	0.26	+5.00%	+5.00%	+5.00%	+5.00%
Sonstiges (Vor-/Nachlauf, Umschlag etc.)	CHF je Sendungs-km (Wagen-km)	2.40	+4.50%	+4.50%	+4.50%	+4.50%
Personal	CHF je Stunde	24.00	0%	0%	0%	0%
Durchschnittsgeschwindigkeit (System)	km je Stunde	30	+1.67%	+1.67%	+1.67%	+1.67%
Zuglänge (System)	Sendungen (Wagen) je Zug	20	0%	0%	0%	0%
⇒ Personalkostensatz mit Sendungsbezug	CHF je Sendungs-km (Wagen-km)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Gesamtkostensatz	CHF je Sendungs-km (Wagen-km)	3.59	3.72	3.85	3.98	4.13
			+3.5%	+3.5%	+3.6%	+3.6%
mittlere Beladung	netto-Tonnen je Sendung (Wagen)	20.0	+1.67%	+1.67%	+1.67%	+1.67%
			20.3	20.7	21.0	21.4
Betrieb	CHF je n-tkm	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Energie	CHF je n-tkm	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Infrastrukturbenützung	CHF je n-tkm	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Sonstiges (Vor-/Nachlauf, Umschlag etc.)	CHF je n-tkm	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13
Personal	CHF je n-tkm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gesamtkostensatz	CHF je n-tkm	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19
			+1.8%	+1.8%	+1.9%	+1.9%

Der je Block am unteren Rand ausgewiesene Gesamtkostensatz (in CHF je netto-Tonnenkilometer) geht dann im Rahmen der Diskussion des Modalsplit in die Kostenfunktion ein.

Input von Elastizitäten

Die Elastizitäten determinieren die Hebelwirkung allfälliger Kostenveränderungen im Rahmen der Kostenfunktion zur Diskussion des Modalsplit. Die Eingabe den Elastizitäten ist nicht nur verkehrsarten- und modalspezifisch möglich, sondern kann auch noch jeweils nach Waren-

gruppen unterschieden werden. Innerhalb eines Modus sind die Eingabeblocks identisch gestaltet.

Abbildung 7: Input Elastizitäten

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG): Teilmodell 1
Cockpit
Input Kostenelastizitäten

VERKEHRSART BINNEN

Elastizitäten ⇒ als Input für die Kostenfunktionen im Modalsplit

Schienen-güterverkehr - WLV	2010	2020	2030	2040	2060
01 Landwirtschaft	-2.10	-2.10	-2.10	-2.10	-2.10
02 Nahrungsmittel	-2.24	-2.24	-2.24	-2.24	-2.24
03 Energieträger	-1.23	-1.23	-1.23	-1.23	-1.23
04 Erze, Steine und Erden	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78
05 Baustoffe und Glas	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78	-2.78
06 Chemie und Kunststoffe	-2.14	-2.14	-2.14	-2.14	-2.14
07 Metalle und Halbzeuge	-1.39	-1.39	-1.39	-1.39	-1.39
08 Abfälle	-2.54	-2.54	-2.54	-2.54	-2.54
09 Halb- und Fertigwaren	-1.38	-1.38	-1.38	-1.38	-1.38
10 Stück- und Sammelgut	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88	-0.88
	-1.83	-1.83	-1.83	-1.83	-1.83

Eingabe der Elastizitäten

Die in der vorliegenden Version 1.1 eingestellten Elastizitäten stammen aus den Arbeiten zu den «Perspektiven des schweizerischen Personen- und Güterverkehrs bis 2040»; Quellen und Hintergründe sind dem entsprechenden «Technischen Bericht» zu entnehmen.

Input von Parametern

Die Prognose gesamtmödalder Aufkommensentwicklungen basiert auf einem funktionalen Zusammenhang aus sozioökonomischen Leitdaten und den damit verbundenen verkehrlichen Nachfragedaten. Die Parameter dieser Funktion resultieren aus der Analyse entsprechender Retrospektivdaten. Mit dem Tool besteht zur Bestimmung resp. Verwendung dieser Parameter nun zwei Möglichkeiten:

- Fall 1: Parameter auf Basis der jeweils eingetragenen, allfällig aktualisierten Daten,
- Fall 2: Parameter einer Vorversion resp. älteren Analyse, so dass sich bei Verwendung gleicher Leitdatenprognosen keine substantiellen Veränderungen der resultierenden Prognose-reihen ergeben (Prognosestabilität).

Für den Fall 1 sind nicht zwingend Parameter einzugeben. Allerdings sind im Inputblatt die Fragen nach der Verwendung älterer Parameter zu verneinen, indem dort **die entsprechenden Häkchen in den Kontrollkästchen herauszunehmen sind**. Diese Kontrollen sind verkehrsarten-spezifisch möglich, so dass bis zu 5 Häkchen zu setzen oder zu entfernen sind.

Für den Fall 2 sind die entsprechenden Parameter in den grün schattierten Bereichen einzufügen und das Häkchen im Kontrollkästchen zu setzen. Der Übersichtlichkeit halber können und sollten die bis zu drei Leitdaten resp. deren Bezeichnungen ebenfalls eingefügt werden. Diese

sind jedoch nicht weiter verknüpft, d.h. in den jeweiligen Analyseblättern der einzelnen Warengruppen müssen zwingend die gleichen Leitdaten in identischer Reihenfolge ausgewählt und aktiviert werden! Das Inputblatt kann dafür ausgedruckt werden, so dass die notwendigen Einstellungen anhand eines entsprechenden Ausdrucks vorgenommen werden können.

Abbildung 8: Input Parameter

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG): Teilmodell 1

Cockpit

Inputblatt zu den Parametern der Analysefunktion

In Grün schattierte Bereiche die kopierten Daten aus dem Zwillingblatt der Outputdatei als WERTE an gleicher Stelle einfügen

VERKEHRSART BINNEN
Sollen die hier eingetragenen Parameter für den Binnenverkehr verwendet werden? ☒

nach Warengruppen	Steigung m (und zugehöriges Leitdatum) sowie Ordinate b	
01 Landwirtschaft	m	x1: A Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei
		x2: 10 - 12 Herstellung von Nahrungsmitteln und Tabakerzeugnissen
		x3: 47 Detailhandel
	b	
02 Nahrungsmittel	m	x1: 47 Detailhandel
		x2: 10 - 12 Herstellung von Nahrungsmitteln und Tabakerzeugnissen
		x3: A Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei
	b	
03 Energieträger	m	x1: Binnennachfrage
		x2: 19 - 20 Kokerei, Mineralölverarbeitung und Herstellung von chemischen Erzeugnissen
		x3: E Wasserversorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen
	b	
04 Erze, Steine und Erden	m	x1: F Baugewerbe/Bau
		x2: B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
		x3: 23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
	b	
05 Baustoffe und Glas	m	x1: F Baugewerbe/Bau
		x2: 10 - 12 Herstellung von Nahrungsmitteln und Tabakerzeugnissen
		x3: 47 Detailhandel
	b	
06 Chemie und Kunststoffe	m	x1: 21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
		x2: 30 Sonstiger Fahrzeugbau
		x3: B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
	b	
07 Metalle und Halbzeuge	m	x1: 24 Metallerzeugung und -bearbeitung
		x2: F Baugewerbe/Bau
		x3:
	b	
08 Abfälle, Sekundärrohstoffe	m	x1: 47 Detailhandel
		x2:
		x3:
	b	
09 Halb- und Fertigwaren	m	x1: 28 Maschinenbau
		x2: 31 Herstellung von Möbeln
		x3:
	b	
10 Stück- und Sammelgut	m	x1: 47 Detailhandel
		x2:
		x3:
	b	

Mit der Tool-Version 1.1 besteht neu die Möglichkeit, die für den Fall 1 einmal gewählten Parameter in der Outputdatei zusammenzustellen. Dazu besteht in der Outputdatei ein zum oben erläuterten Inputblatt identisches Sammelblatt, welches via Verknüpfungen die jeweils eingestellten Leitdaten und deren Parameter zusammenträgt. Somit ist es möglich, diese Parameter einer älteren Version zu kopieren und in das Inputblatt einer neueren, aktualisierten Version **als Werte** zu übertragen; da Cockpit- und Output-Dateien nicht direkt miteinander verknüpft

sind, können beide aus unterschiedlichen Versionen ohne jedwede andere Dateien parallel geöffnet und die entsprechenden Daten kopiert werden.

2.3. Input von Leitdaten

Zum Input der sozioökonomischen Leitdaten steht eine entsprechende Datei zur Verfügung [AMG_TM 1_01_Input_LeitDaten.xlsx]. Neben der Datenhaltung ermöglicht diese Datei allfällige Ableitungen von Leitdatenentwicklungen, bspw. wenn nur neue Bevölkerungsprognosen, aber keine weiteren Leitdaten zur Verfügung stehen.

Die Datei beinhaltet keine Verknüpfungen. Mit ihr sind jedoch alle Analyse-/Prognosedateien verknüpft, die aus ihr die entsprechenden Leitdaten beziehen. Es ist daher angeraten, zu Beginn jeder Arbeit die Input-Datei mit den Leitdaten als erstes zu öffnen; entsprechend automatisch aktualisieren sich alle mit ihr verknüpften Dateien, wenn sie im Anschluss selbst geöffnet werden. Das Übersichtsblatt verweist mit entsprechenden Schaltflächen auf die einzelnen Eingabeblätter zum Input der im Rahmen der AMG erforderlichen Leitdaten (siehe Datenumfang weiter unten).

Abbildung 9: Übersichtsblatt zur Input-Datei für die Leitdaten

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG); Teilmodell 1					
Input Leitdaten					
Übersicht					
INPUT-BLÄTTER					
Quelle	Bevölkerung	BIP und Konsum	Aussenhandel	Branchen-BWS	
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	 Eidgenössisches Departement des Innern EDI Bundesamt für Statistik BFS	BFS STATPOP Bevölkerung		BFS VGR Produktionskonto	
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	 Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF Staatssekretariat für Wirtschaft SECO	SECO ES/VG BIP & Konsum	SECO ES/VG Im-/Exporte		
 European Commission eurostat		Eurostat Population		Eurostat NAMA up to NACE	
 European Commission ECONOMIC AND FINANCIAL AFFAIRS		DG EcFin AMECO GDP & Consumption	DG EcFin AMECO Imports & Exports		

Schaltflächen zu den einzelnen Eingabeblättern

Das Layout der Eingabeblätter ist grundsätzlich gleichgehalten. Es besitzt eine horizontale Orientierung an der Zeitachse, beginnend bei 1995 bis hin zu einer maximal möglichen Eingabe von Prospektivdaten bis 2060. Die Zeitreihen sind damit zeilenweise angeordnet, wobei zwischen retrospektiven und prospektiven Zeitreihen unterschieden wird.⁶ **Für alle Eingabeblätter gilt: Dort, wo Daten nicht verfügbar sind, sind die entsprechenden Zellen tatsächlich leer zu belassen – Einträge mit „Null“ sind nur zulässig, wenn dort tatsächlich für ein oder mehrere Jahre ausnahmsweise keine Wertschöpfungen o.ä. vorliegen.**

Basisjahr und Prognosejahre

⁶ Damit wird dem Tool ermöglicht, automatisch das Ende eines Retrospektivzeitraums sowie den möglichen Beginn einer Prospektivreihe zu erkennen.

Datenumfang

Der Umfang der einzugebenden Leitdaten ist detailliert im Methodenhandbuch beschrieben. Daher nachfolgend nur eine zusammenfassende Übersicht zu den von den Benutzern einzugebenden Datenumfängen.

Tabelle 2: Datenumfang Leitdaten			
Kenngrösse	Erörterung	Quelle retrospektiv	Quelle prospektiv
Einwohner Schweiz	Bevölkerungsstand zum Jahresende zusätzlich für Schweizer Daten: Differenzierung nach MS-Regionen	BFS: STATPOP	BFS: Szenarien der Bevölkerungsentwicklung
Einwohner Italien	prospektiv zwingend erforderlich, da von dieser Reihe ggf. alle anderen Reihen abgeleitet werden	DG EcFin: AMECO	DG EcFin: Ageing Reports
BIP Schweiz	Bruttoinlandsprodukt real (Jahr des Preisstand an sich egal, jedoch zwingend einheitlich für alle entsprechenden Kenngrössen)	SECO	SECO
BIP Italien	kann bei Bedarf über die Bevölkerung abgeleitet werden	DG EcFin: AMECO	DG EcFin: Ageing Reports
Privater Konsum Schweiz	Konsum der privaten Haushalte (als Bestandteil der VGR)	SECO	SECO
Privater Konsum Italien	kann bei Bedarf über die Bevölkerung und das BIP abgeleitet werden	DG EcFin: AMECO	Anteilsmodell
Export Schweiz	Werte der Aussenhandelsströme	SECO	SECO
Import Italien	exklusive Dienstleistungen, d.h. nur bezogen auf Güter	DG EcFin: AMECO	Anteilsmodell
Export Schweiz	kann bei Bedarf über die Bevölkerung und das BIP abgeleitet werden	SECO	SECO
Export Italien		DG EcFin: AMECO	Anteilsmodell
Binnen-nachfrage	berechnete Kenngrösse als potenzielle Erklärung von Binnenverkehrsströmen	ermittelt aus BIP-(Export-Import)	ermittelt aus BIP-(Export-Import)
Branchen-BWS Schweiz	Bruttowertschöpfungen einzelner Branchen nach NOGA	BFS: VGR	ARE-eigene Berechnungen (REA)
Branchen-BWS Italien	zusätzlich für Schweizer Daten: Differenzierung nach MS-Regionen kann bei Bedarf über die Bevölkerung und das BIP abgeleitet werden	Eurostat: National Accounts	Anteilsmodell

Nachfolgend werden die zur Eingabe der oben aufgelisteten Daten notwendigen Arbeitsschritte einzeln kurz erläutert. Die Ausführungen fokussieren auf die schweizbezogenen Daten – das Handling der italienbezogenen Daten ist analog vorzunehmen und unterscheidet sich nicht von dem der Schweizer Daten.

Input Bevölkerung

Zur Bevölkerung wird der Einwohnerstand zum Jahresende eingetragen. Es steht im oberen Bereich des Eingabeblatts eine Zeile für die Retrospektivdaten zur Verfügung. Im unteren Bereich können (aus rein praktischen Gründen) bis zu drei alternative Prospektivreihen eingetragen werden; mit den Optionsschaltflächen ist jeweils die Reihe anzugeben, welche für die

Quantifizierung der Güterverkehrsentwicklungen massgebend sein soll. Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen.

Abbildung 10: Input Bevölkerung (schweizweite Reihe)

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG); Teilmodell 1
Input Leitdaten
Bevölkerung — Schweiz

Eingabeblatt MS-Regionen **Visualisierung im Diagrammblatt**

Retrospektivreihe

RETROSPEKTIVREIHE	Dimension	Einheit	Quelle	Anmerkungen	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Bevölkerung	am Ende des Jahres	1 Personen	BFS	cc-d-01.01.01.04.02.xls	7'062'354	7'081'346	7'096'465	7'123'537	7'164'444	7'204'055	7'255'653	7'313'853	7'364'148

Auswahl der Prospektivreihe

PROSPEKTIVREIHE(N)	Dimension	Einheit	Quelle	Anmerkungen	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Bevölkerung	am Ende des Jahres	1 Personen	BFS	Szenario A-00-2015									
Bevölkerung	am Ende des Jahres	1 Personen	BFS	Szenario A-00-2010									
Bevölkerung	am Ende des Jahres	1 Personen	BFS	Szenario B-00-2015									

bis zu 3 Prospektivreihen

Ein eigenes Diagrammblatt visualisiert die eingetragenen Reihen; die entsprechend beschriftete Schaltfläche („Dia“) in der Kopfzeile des Eingabeblattes führt zu diesem Diagrammblatt. Zum Input des Einwohnerstandes nach MS-Regionen steht ein eigenes Eingabeblatt zur Verfügung; die entsprechend beschriftete Schaltfläche in der Kopfzeile des oben dargestellten Eingabeblattes führt zu diesem Sonderblatt. Darin sind zwei Spalten zu füllen:

- Einwohnerdaten zum Basisjahr,
- Einwohnerdaten zu einem Prognosejahr, wobei dieses Jahr nicht zwingend mit dem dritten Prognosejahr übereinstimmen muss, jedoch anzugeben ist, damit der Bezugszeitpunkt identifiziert werden kann.

Je nach Auswahl der übergeordneten, d.h. schweizweiten Prospektivreihe (im Eingabeblatt Bevölkerung) wird in einer dritten Spalte die Struktur der zweiten Spalte auf den Eckwert des dritten Prognosejahres der ausgewählten Prospektivreihe übertragen.

Abbildung 11: Input Bevölkerung nach MS-Regionen

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG); Teilmodell 1
Input Leitdaten
Bevölkerung nach MS-Regionen

MS-Regionen

Bevölkerung	am Ende des Jahres	Dimension	Einheit	Quelle	Anmerkungen	2012	2030	Auswahl im Inputblatt	2040
insgesamt	Schweiz	1 Personen	BFS	Szenario A-00-2010		8'039'060	8'738'477	BFS Szenario B-00-2015	10'776'045
Zürich	ZH	1 Personen				381'189	414'353		510'969
Glattal-Furtal	ZH	2	1 Personen			185'137	201'244		248'168
Limmattal	ZH	3	1 Personen			82'347	89'511		110'383
Knollauern	ZH	4	1 Personen			49'171	53'449		65'911
Zimmerberg	ZH	5	1 Personen			117'878	128'133		158'010
Pfannenstiel	ZH	6	1 Personen			107'380	116'722		143'939
Zürcher Oberland	ZH	7	1 Personen			163'737	177'982		219'483
Winterthur	ZH	8	1 Personen			180'102	195'771		241'419
Weinland	ZH	9	1 Personen			30'782	33'460		41'262
Zürcher Unterland	ZH	10	1 Personen			104'959	114'091		140'694
Bern	BE	11	1 Personen			305'297	331'859		409'239
Erlach-Seeland	BE	12	1 Personen			54'139	58'850		72'572
Basel-Stadt	BS	13	1 Personen			0'75'20	1'05'171		1'20'950

Spalte 1 zum Basisjahr

Spalte 2 zum Prognosejahr

Spalte 3 zum Ergebnis

Mit der zurückweisenden Schaltfläche (◀) kann vom Sonderblatt für die MS-Regionen zurück zum Eingabeblatt mit den schweizweiten Reihen gesprungen werden. Im Eingabeblatt zum

schweizweiten Bevölkerungsstand führt eine entsprechende Schaltfläche (►) direkt zum nächsten Eingabeblatt für BIP und Konsumausgaben.

Als Datenquelle der schweizweiten Reihen stehen entsprechende Publikationen des BFS zur Verfügung (der auf dem BFS-Signet im Übersichtsblatt hinterlegte Link führt zur entsprechenden Seite). Für die Retrospektivreihe ist die entsprechend aktualisierte STATPOP-Publikation zu verwenden; die Bezeichnung der zugehörigen BFS-Excel-Tabelle lautete bei Redaktionsschluss dieses Berichtes cc-d-01.01.01.04.02.xls. Für die italienbezogene Reihe ist die entsprechende Eurostat-Publikation zu verwenden.

Für die Prospektivreihen sind die vom BFS publizierten „Szenarien der Bevölkerungsentwicklung“ zu verwenden. Die Daten zu den MS-Regionen sind zum Basisjahr ebenfalls in der STAT-TAB-Datenbank erhältlich; für die Retrospektivdaten müssen sie anderweitig beschafft werden (u.a. Dateninput zum NPVM). Für die Italien-Reihe stehen die „Population Projections“ der EU zur Verfügung.

Input BIP und Konsum

Für das Bruttoinlandsprodukt und die Konsumausgaben privater Haushalte werden die saison- und kalenderbereinigten Realpreisreihen eingetragen. Es steht im oberen Bereich des Eingabeblatts je eine Zeile für die Retrospektivdaten zur Verfügung. Im unteren Bereich können (aus rein praktischen Gründen) bis zu drei alternative Prospektivreihen für das BIP eingetragen werden; mit den Optionsschaltflächen ist jeweils die Reihe zu kennzeichnen, welche für die Quantifizierung der Güterverkehrsentwicklungen massgebend sein soll. Darüber hinaus bestehen zwei Möglichkeiten, die BIP- wie auch die Konsumreihe alternativ abzuleiten (siehe Erläuterungen weiter unten). Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in Millionen Schweizer Franken (resp. in Millionen EURO auf dem Eingabeblatt für Italien).

Abbildung 12: Input BIP und Konsum

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG); Teilmodell 1
Input Leitdaten
Bruttoinlandsprodukt und Konsumausgaben privater Haushalte

RETROSPEKTIVREIHEN

Dimension	Einheit	Quelle	Anmerkungen	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Bruttoinlandsprodukt	real auf Preisbasis 2010	1'000'000 CHF	SECO ESVG 21 qna_e_csa.xls saison- und kalenderbereinigt	450424	452970	463359	476661	484323	504342	511603	512377	512808
Konsumausgaben private	real auf Preisbasis 2010	1'000'000 CHF	SECO ESVG 21 qna_e_csa.xls saison- und kalenderbereinigt	263173	265884	270241	275936	281353	286755	292922	293878	295137

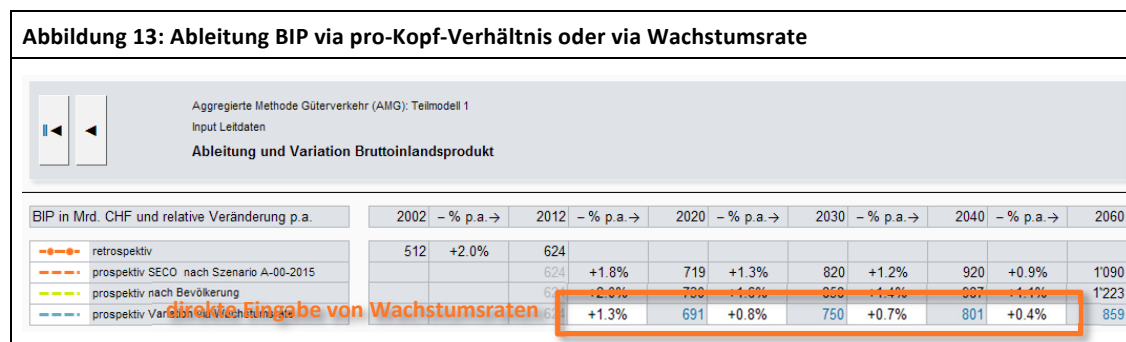
PROSPEKTIVREIHEN

Auswahl	Dimension	Einheit	Quelle	Anmerkungen	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
☐	Bruttoinlandsprodukt	real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	SECO									
☐	Bruttoinlandsprodukt	real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF										
☐	Bruttoinlandsprodukt	real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF										
☒	Bruttoinlandsprodukt	real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	nach Bevölkerung									
☐	Bruttoinlandsprodukt	real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	Variation									
☐	Konsumausgaben private	real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF										
☒	Konsumausgaben private	real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	F01 via BIP									
☐	Konsumausgaben private	real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	Variation via BIP-Anteil									

Ein eigenes Diagrammblatt visualisiert die eingetragenen Reihen; die entsprechend beschriftete Schaltfläche („Dia“) in der Kopfzeile des Eingabeblattes führt zu diesem Diagrammblatt.

Für den Fall, dass nur eine neue prospektive Bevölkerungsreihe, jedoch keine weiteren Leitdaten zur Verfügung stehen, können diese Leitdaten in Anlehnung an die Bevölkerungsentwicklung abgeleitet werden. Für die Ableitung des BIP ist dazu zwingend eine (bspw. ältere) Prospektivreihe und die ihr zugehörige Bevölkerungsreihe notwendig, da deren Verhältnis BIP-pro-Kopf auf die neue Bevölkerungsreihe übertragen wird. Die BIP-pro-Kopf-Entwicklung wird immer von der jeweils ersten Zeile in der Prospektivsektion des Bevölkerungs- und des BIP-Blattes übernommen – dort müssen also entsprechende (ältere) Beispielreihen zur Verfügung stehen.

Alternativ dazu kann die BIP-Entwicklung auch direkt durch Eingabe von jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten vorgegeben werden. Das erste Diagramm gibt diese Jahreswachstumsraten wieder, während das untere zweite Diagramm die pro-Kopf-Entwicklung zeigt. Zur pro-Kopf-Entwicklung wird die Kurve der vorgegebenden jeweiligen ersten Reihen resp. der sie übernehmenden neuen Bevölkerungsreihe sowie die Kurve der aus der direkt eingegebenen Wachstumsratenveränderung resultierenden Reihe mit Bezug auf die im Bevölkerungsblatt ausgewählte Prospektivreihe dargestellt.



Ein zur BIP-Ableitung analoges Verfahren steht auch zur Ableitung des Konsums privater Haushalte zur Verfügung. Anstelle des pro-Kopf-Verhältnisses wird das Konsum-zu-BIP-Verhältnis (d.h. der Anteil des Konsums privater Haushalte am gesamten BIP) verwendet. Dazu ist jedoch keine vorgegebene (ältere) Reihe notwendig: Stattdessen wird der Trend dieses Verhältnisses durch die Analyse der beiden Retrospektivreihen in eine Funktion $F(x)$ mit $x = \text{BIP}$ überführt; als Prospektiv-BIP wird die im Inputblatt ausgewählte Reihe verwendet.

Alternativ besteht auch hier die Möglichkeit zur direkten Eingabe: Anstatt einer Jahresdurchschnittswachstumsrate kann der Konsumanteil am BIP direkt beeinflusst werden, indem die Veränderungen zwischen Basisjahr und Prognosehorizonten in Prozentpunkten variiert werden. Auch hier unterstützen zwei Diagramme die Ableitungen, indem im oberen ersten Diagramm die Konsumanteile am BIP und im unteren zweiten Diagramm die jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten der resultierenden Konsumreihen visualisiert sind.

Mit der zurückweisenden Schaltfläche (◀) kann von den Sonderblättern für die Ableitungen zurück zum Eingabeblatt für BIP und Konsum gesprungen werden. In diesem Eingabeblatt führt

eine entsprechende Schaltfläche (►) bei Bedarf direkt zum nächsten Eingabeblatt für den Aussenhandel (Importe und Exporte).

Als Datenquelle der schweizweiten Reihen stehen entsprechende Publikationen des SECO zur Verfügung (der Link auf dem SECO-Signet im Übersichtsblatt führt zur entsprechenden Seite). Für die Retrospektivreihe ist die VGR-Publikation zu verwenden; die Bezeichnung der zugehörigen SECO-Excel-Tabelle lautete bei Redaktionsschluss dieses Berichtes qna_e_csa.xls. Für die italienischen Reihen ist die Ameco-Datenbank der DG EcFin zu konsultieren.

Für die Prospektivreihen sind entsprechend erstellte Reihen gesondert zu beschaffen; alternativ können die oben beschriebenen Ableitungsfunktionen verwendet werden. Für die italienischen Reihen steht der Ageing Report der DG EcFin zur Verfügung.

Input Aussenhandel (Importe und Exporte)

Für den Aussenhandel werden die saison- und kalenderbereinigten Realpreisreihen der güterbezogenen Im- und Exporte eingetragen. Es steht im oberen Bereich des Eingabeblatts je eine Zeile für die Retrospektivdaten zur Verfügung. Im unteren Bereich kann je eine Prospektivreihe eingetragen werden. Aber es stehen auch Möglichkeiten zur Ableitung dieser Reihen aus dem BIP zur Verfügung (siehe Erläuterungen weiter unten). Mit den Optionsschaltflächen ist jeweils die Reihe anzugeben, welche für die Quantifizierung der Güterverkehrsentwicklungen massgebend sein soll (direkte eingetragene oder abgeleitete Reihe). Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in Millionen Schweizer Franken (resp. in Millionen EURO auf dem Eingabeblatt für Italien).

Abbildung 14: Input Aussenhandel (Importe und Exporte)

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG): Teilmodell 1
Input Leitdaten
Aussenhandel (Importe und Exporte exkl. Dienstleistungen)

RETROSPEKTIVREIHEN

Dimension/ Einheit	Quelle	Anmerkungen	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Importe real auf Preisbasis 2010	SECO ESVG 2(qna_e_csa.xls)	saison- und kalenderbereinigt	94600	96844	106160	111914	119782	130143	132582	129856	133856
Exporte real auf Preisbasis 2010	SECO ESVG 2(qna_e_csa.xls)	saison- und kalenderbereinigt	90920	94161	105236	109544	115617	127945	134450	134211	135878
Aussenhandel real auf Preisbasis 2010	SECO ESVG 2(qna_e_csa.xls)	SUMME	185421	191004	211396	221458	235399	258088	267032	264067	269733

PROSPEKTIVREIHEN

Auswahl	Dimension/ Einheit	Quelle	Anmerkungen	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Aussenhandel real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF											
Aussenhandel real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	F(x) mit x = BIP										
Aussenhandel real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	Variation BIP Anteil										
Importe real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF											
Importe real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	alte Reihe auf Basis A-05-2010										
Importe real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	F(x) mit x = AH										
Exporte real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF											
Exporte real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	alte Reihe auf Basis A-05-2010										
Exporte real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	F(x) mit x = AH										
Exporte real auf Preisbasis 20	1'000'000 CHF	Variation via Exporte/Importe										

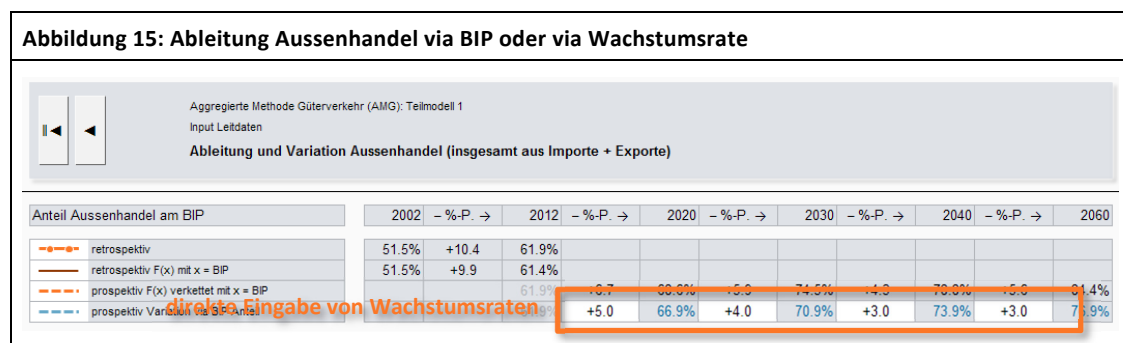
Ein eigenes Diagrammblatt visualisiert die eingetragenen Reihen; die entsprechend beschriftete Schaltfläche („Dia“) in der Kopfzeile des Eingabeblattes führt zu diesem Diagrammblatt.

Für den Fall, dass nur eine neue prospektive Bevölkerungsreihe, jedoch keine weiteren Leitdaten zur Verfügung stehen, können diese Leitdaten in Anlehnung an die Bevölkerungsentwick-

lung abgeleitet werden. Die Ableitung von Im- und Exporten basiert dabei auf folgendem Vorgehen:

- Bestimmung des gesamten Aussenhandelsvolumens (als Summe von Im- und Exporten) in Abhängigkeit von der BIP-Entwicklung (d.h. Anteil des Aussenhandels am BIP),
- Bestimmung des Verhältnisses aus Exporten zu Importen (faktisch entspricht das dem relativen Aussenhandelsüberschuss).

Die Ableitung des gesamten Aussenhandelsvolumens im ersten Schritt erfolgt analog zur oben bereits dargestellten Ableitung des Konsums. Auch hier wird der Trend des Verhältnisses zwischen Aussenhandel und BIP durch Analyse der beiden Retrospektivreihen in eine Funktion $F(x)$ mit $x = \text{BIP}$ überführt; als Prospektiv-BIP wird die im Inputblatt ausgewählte Reihe verwendet.



Für den zweiten Schritt wird ebenfalls eine Trendfunktion ermittelt, indem das Verhältnis aus Ex- zu Importen in Beziehung zum gesamten Aussenhandelsvolumen gesetzt wird; hier also $F(x)$ mit $x = \text{Aussenhandel}$.

Alternativ besteht auch hier die Möglichkeit zur direkten Eingabe der erforderlichen Daten: Für den ersten Schritt kann der Aussenhandelsanteil am BIP direkt durch Eingabe von Prozentpunkten für allfällige Veränderungen zwischen Basisjahr und Prognosehorizonten bestimmt werden. Analog dazu kann auch im zweiten Schritt das Verhältnis zwischen Ex- und Importen durch Variation von Prozentpunktveränderungen gesteuert werden. Auch hier unterstützen jeweils zwei Diagramme die Ableitungen.

Mit der zurückweisenden Schaltfläche (◀) kann von den Sonderblättern für die Ableitungen zurück zum Eingabeblatt für Im- und Exporte gesprungen werden. In diesem Eingabeblatt führt eine entsprechende Schaltfläche (▶) bei Bedarf direkt zum nächsten Eingabeblatt für die branchenspezifischen Bruttowertschöpfungen.

Als Datenquelle stehen entsprechende Publikationen des SECO zur Verfügung (der [www-Link](#) auf dem SECO-Signet im Übersichtsblatt führt zur entsprechenden Seite). Für die Retrospektivreihe ist die VGR-Publikation zu verwenden, welche auch für BIP und Konsum Verwendung findet; die Bezeichnung der zugehörigen SECO-Excel-Tabelle lautete bei Redaktionsschluss

dieses Berichtes qna_e_csa.xls. Für die italienischen Reihen ist die Ameco-Datenbank der DG EcFin zu konsultieren.

Für die Prospektivreihen sind entsprechend erstellte Reihen gesondert zu beschaffen; alternativ können die oben beschriebenen Ableitungsfunktionen verwendet werden.

Input Branchen-Bruttowertschöpfungen

Für die branchenspezifischen Entwicklungen werden die saison- und kalenderbereinigten Realpreisreihen der Bruttowertschöpfungen (BWS) nach der NOGA-Systematik eingetragen. Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in Millionen Schweizer Franken (resp. in Millionen EURO auf dem Eingabeblatt für Italien). Zur Erfassung der retrospektiven Daten stehen entsprechende Zeilen im Retrospektivblock des Inputblatts zur Verfügung. Diese Daten werden im darunter liegenden Block auf die Branchen nach REA aggregiert. Damit können die REA-Prospektivreihen berücksichtigt werden.

Abbildung 16: Input Branchen-BWS – Retrospektive

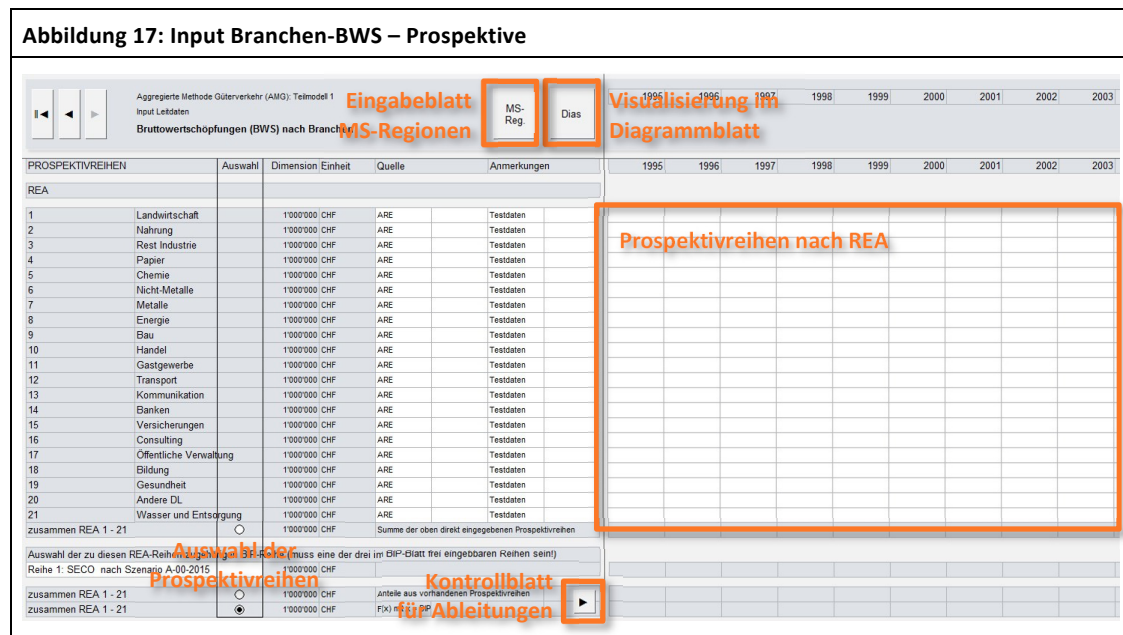
RETROSPEKTIVREIHEN				Dimension	Einheit	Quelle	Anmerkungen
NOGA-Abteilung							
01 - 03	Landwirtschaft, Forstwirtschaft	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
05 - 09	Bergbau und Gewinnung von	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
10 - 12	Herstellung von Nahrungsmitteln	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
13 - 15	Herstellung von Textilien und	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
16	Herstellung von Holz-, Flecht-	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
17	Herstellung von Papier, Papp	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
18	Herstellung von Druckerezeugn	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
19 - 20	Kokerei, Mineralölverarbeitung	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
21	Herstellung von pharmazeutis	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
22	Herstellung von Gummi- und	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
23	Herstellung von Glas und Gla	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
24	Metallerzeugung und -bearbe	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
25	Herstellung von Metallerzeugn	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
26	Herstellung von Datenerarbe	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
27	Herstellung von elektrischen	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		
28	Maschinenbau	1'000'000	CHF	BFS	je-d-04.03.01.xls		

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
4203	4204	4209	4408	4334	4634	4283	4290	3840
849	848	845	890	861	833	838	830	790
10709	10726	10794	10408	10525	10295	10590	11201	11003
2056	2045	2004	1946	1686	1611	1588	1436	1378
2878	2885	2914	2822	2812	2781	2832	2945	2983
1368	1365	1351	1400	1391	1343	1351	1415	1403
2693	2686	2658	2678	2691	2679	2782	2706	2680
4573	4623	4829	4388	4071	3973	4358	4821	4930
5289	5601	6877	8233	8778	9943	11773	13884	14758
3218	3214	3198	3212	3258	3177	3236	3084	3037
2882	2882	2883	2837	2847	2861	2876	2764	2721
2454	2445	2407	2340	2403	2203	2279	2323	2196
9705	9700	9683	9703	9741	9833	10068	9578	9367
12023	12201	12925	13279	12507	14270	15301	15663	15770
4651	4672	4755	4912	5007	4870	5104	4968	4701
12060	12057	12046	12263	12308	12702	13062	12587	11924

Zur Prospektive stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung:

- direkte Eingabe der (extern erstellten) REA-Prospektivreihen (die dann auf die Branchen nach NOGA umgerechnet werden, welche für die AMG notwendig sind),
- Ableitung mit neuer BIP-Reihe, indem die Anteile der einmal eingegebenen REA-Reihen auf die neue BIP-Reihe bezogen werden,
- Ableitung mit neuer BIP-Reihe, indem der Trend zwischen den einzelnen Bruttowertschöpfungen und dem BIP durch Analyse der jeweiligen Retrospektivreihen in eine Funktion $F(x)$ mit $x = \text{BIP}$ überführt wird; als Prospektiv-BIP wird die explizit anzugebende Reihe verwendet.

Mit den Optionsschaltflächen ist jeweils die Reihe anzugeben, welche für die Quantifizierung der Güterverkehrsentwicklungen massgebend sein soll (direkte eingetragene oder eine der abgeleiteten Reihen).



Ein eigenes Diagrammblatt visualisiert die eingetragenen Reihen; die entsprechend beschriftete Schaltfläche („Dia“) in der Kopfzeile des Eingabeblattes führt zu diesem Diagrammblatt.

Für den Fall, dass nur eine neue prospektive Bevölkerungsreihe, jedoch keine weiteren Leitdaten zur Verfügung stehen, können diese Leitdaten in Anlehnung an die Bevölkerungsentwicklung abgeleitet werden. Die Ableitung der Branchen-BWS basiert dabei auf folgendem Vorgehen:

- Bestimmung der Summe aller Branchen-BWS in Abhängigkeit von der BIP-Entwicklung (d.h. Anteil der BWS-Summe am BIP),
- Bestimmung der Anteile der einzelnen Branchen-BWS an der gesamten BWS-Reihe in Abhängigkeit von der BIP-Entwicklung.

Mit der zurückweisenden Schaltfläche (◀) kann von den Sonderblättern für die Ableitungen zurück zum Eingabeblatt für die Branchen-BWS gesprungen werden.

Als Datenquelle stehen Publikationen des BFS zur Verfügung. Für die Retrospektivreihe ist die entsprechende VGR-Publikation zu verwenden; die Bezeichnung der zugehörigen BFS-Excel-Tabelle lautete bei Redaktionsschluss dieses Berichtes je-d-04.03.01.xls. Für die italienischen Reihen sind die von Eurostat publizierten National Accounts zu konsultieren.

Für die Prospektivreihen sind entsprechend erstellte Reihen gesondert zu beschaffen; alternativ können die oben beschriebenen Ableitungsfunktionen verwendet werden.

2.4. Input von Verkehrsdaten

Zum Input des verkehrlichen Mengengerüsts steht eine entsprechende Datei zur Verfügung [AMG_TM 1_02_Input_VerkehrsDaten.xlsx]. Neben der Datenhaltung ermöglicht diese Datei

auch einen vergleichenden Überblick der retrospektiven Entwicklungen bei Aufkommen und Leistung im Güterverkehr.

Die Datei beinhaltet bis auf eine Ausnahme keine Verknüpfungen. Auf sie sind alle Analyse-/Prognosedateien verknüpft, die damit ihre Verkehrsdaten beziehen. Es ist daher angeraten, zu Beginn jeder Arbeit nach der Inputdatei mit den Leitdaten auch die Inputdatei mit den Verkehrsdaten zu öffnen; entsprechend automatisch aktualisieren sich alle mit ihr verknüpften Dateien, wenn sie im Anschluss selbst geöffnet werden. Die oben angeführte Ausnahme ist die Schnittstellendatei zum TM 2; aus dieser Schnittstelle werden die mit dem TM 2 quantifizierten Daten in die entsprechenden Analyse-/Prognosedateien des TM 1 eingebunden.

Das Übersichtsblatt verweist mit entsprechenden Schaltflächen auf die einzelnen Eingabeblätter zum Input der im Rahmen AMG erforderlichen Verkehrsdaten (siehe Datenumfang weiter unten). Dabei wird zwischen aufkommens- und verkehrsleistungsbezogenen Datensätzen in den einzelnen Modi unterschieden.

Abbildung 18: Übersichtsblatt zur Input-Datei für die Verkehrsdaten

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG): Teilmodell 1
Input Verkehrsdaten
Übersicht

Diagramme und Tabellen zum Überblick Dias

Quelle	Strassengüterverkehr	Schiengüterverkehr	Rheinschifffahrt	Rohrfernleitung	Aussenhandel Italien
AUFKOMMEN (TONNAGE)					
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra Eidgenössisches Departement des Innern EDI Bundesamt für Statistik BFS	BFS (GTS & GTE)	BFS (Statistik ÖV)			
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra Eidgenössisches Finanzdepartement EFD Eidgenössische Zollverwaltung EZV	EZV SwissImplex Strasse	EZV SwissImplex Schiene		EZV SwissImplex Rohr	
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Verkehr Abteilung Finanzierung	BAV Alpine Strasse	BAV Alpine Schiene			
 PORT OF SWITZERLAND			SRH (Statistik)		
 European Commission eurostat					Eurostat (Comext)
TRANSPORTLEISTUNG (TONNENKILOMETER)					
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra Eidgenössisches Departement des Innern EDI Bundesamt für Statistik BFS	BFS (GTS & GTE)	BFS (Statistik ÖV)			

Schaltflächen zu den einzelnen Eingabeblättern

Das Layout der Eingabeblätter ist grundsätzlich gleichgehalten. Es besitzt eine horizontale Orientierung an der Zeitachse, beginnend bei 1995 bis hin zu einer maximal möglichen Eingabe von Retrospektivdaten bis 2030. **Für alle Eingabeblätter gilt: Dort, wo Daten nicht verfügbar sind, sind die entsprechenden Zellen tatsächlich leer zu belassen. Besitzt ein Segment tatsächlich einmal kein Aufkommen oder keine Verkehrsleistung entgegen sonstiger Jahre, dann ist dort KEINE Null, sondern mit dem Ausdruck = 10⁻¹⁰ eine verschwindend kleine Zahl einzutragen, damit allfällige Berechnungen keine Division durch Null o.ä. ergeben.**

Für alle Eingabeblätter gilt: Mit den zurück- und vorweisenden Schaltflächen (◀ ▶) kann zwischen den Eingabeblättern gesprungen werden; eine eigene Schaltfläche (|| ◀) führt bei Bedarf zurück zum Übersichtsblatt.

Datenumfang

Der Umfang des Verkehrsmengengerüsts ist detailliert im Methodenhandbuch beschrieben. Daher nachfolgend nur eine zusammenfassende Übersicht zu den von den Benutzern einzugebenden Datenumfängen.

Tabelle 3: Datenumfang Verkehrsdaten		
Kenngrösse	Erörterung	Quelle
Aufkommen Strasse	an den BFS-Eckreihen (nach BIET) werden alle Disaggregationen kalibriert die EZV-Daten dienen der Ableitung der grenzüberschreitenden disaggregierten Entwicklungen AQGV-Daten zur eigenständigen Transit-Ableitung	BFS: GTS (Eckreihen) BFS: GTE (Inländer) EZV: SwissImpex BAV: AlpInfo
Aufkommen Schiene	an den BFS-Eckreihen (nach BIET) werden alle Disaggregationen kalibriert die KV-Daten (aus der ÖV-Statistik) dienen auch der Ableitung der netto-Tonnagen AQGV-Daten zur eigenständigen Transit-Ableitung	BFS: Statistik ÖV EZV: SwissImpex BAV: AlpInfo
Aufkommen Rhein	Verwendung der SRH-Daten nach NST/R und Umcodierung auf NST	SRH: Jahresstatistik
Aufkommen Rohr	die EZV-Daten werden direkt übernommen und bilden die grenzüberschreitenden disaggregierten Entwicklungen ab	EZV: SwissImpex
Aufkommen Aussenhandel Italien	die Disaggregation nach Warengruppen wird nur gesamtmodal behandelt (da modale Daten fehlen) der Bezug zum Transit erfolgt über die Summenreihe aller Warengruppen, jedoch modal mithilfe der AlpInfo-Daten	Eurostat: Comext
Leistung Strasse	an den BFS-Eckreihen (nach BIET) werden alle Disaggregationen kalibriert die ausländischen Fahrleistungen werden von den Daten zu den inländischen Fahrzeugen abgeleitet	BFS: GTS (Eckreihen) BFS: GTE (Inländer)
Leistung Schiene	an den BFS-Eckreihen (nach BIET) werden alle Disaggregationen kalibriert	BFS: Statistik ÖV

Nachfolgend werden die zur Eingabe der oben aufgelisteten Daten notwendigen Arbeitsschritte einzeln kurz erläutert. Generell jedoch unterscheidet sich das Handling beim Eintragen der Daten zwischen den einzelnen Blättern nicht.

Input Aufkommen Strasse

Zum Input von aufkommensbezogenen Daten für den Strassengüterverkehr sind insgesamt drei Eingabeblätter vorhanden, zu denen vom Übersichtsblatt aus die entsprechend beschrifteten Schaltflächen führen:

- BFS (GTS & GTE),
- EZV (SwissImpex),
- BAV (AlpInfo).

In den Eingabeblättern sind die Datenzeilen ähnlich aufgebaut und beschriftet wie sich die entsprechenden Reihen auch in den einzelnen Quellen wiederfinden; die Quelle wird in jeder Zeile mit angegeben. Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in Tausend Tonnen.⁷ Die grau schattierten Zeilen addieren je nach Betrachtungsgegenstand bereits einige der darüber eingetragenen Daten; sie sind nur zur Information in den Eingabeblättern enthalten.

Als Datenquellen stehen die Publikationen des BFS, der EZV und des BAV zur Verfügung:

- Die Gütertransportstatistik (GTS) stellt die Eckreihen nach BIET zur Verfügung. Die Unterscheidung nach In- und Ausländer unterstützt die Ableitung der grenzüberschreitenden Reihen, während die Differenzierung nach Fahrzeugtypen die Datenübernahme aus der originalen BFS-Datei vereinfacht (Ausnahme: das Lieferwagenaufkommen wird separat übernommen in die Warengruppe 10 der Stück- und Sammelgüter). Für die Datenreihen der schweren Nutzfahrzeuge dient die bei Redaktionsschluss dieses Berichtes als su-d-11.5-GTS-E25.xls bezeichnete BFS-Tabelle; für die Lieferwagen ist die Reihe der Tabelle su-d-11.5-GTS-E22.xls entnommen.
- Die Gütertransporterhebung (GTE) dient der Disaggregation des Binnenverkehrs nach Warengruppen. Da Kabotage nicht zugelassen ist, wird (vom Tool) das den Inländern zugeordnete Aufkommen dem Gesamtaufkommen auf den inländischen Relationen gleichgesetzt. Die Bezeichnung der zugehörigen BFS-Tabelle lautete bei Redaktionsschluss dieses Berichtes su-d-11.03-GTS08-B12.xls.
- Die Aussenhandelsmengen aus der EZV-Datenbank SwissImpex dienen der Ableitung der grenzüberschreitenden Entwicklungen, indem die relativen Veränderungen von Jahr zu Jahr (durch das Tool) auf die an den Erhebungen zum grenzquerenden Güterverkehr (GQGV) kalibrierten Aufkommensmengen übertragen werden.
- Die jährliche AlpInfo-Publikation des BAV dient der Aufnahme von Aufkommensdaten im Alpenbogen B zur Ableitung des Transitverkehrs im Rahmen der AMG. Die italienbezogenen Aussenhandelsmengen werden in der AMG in Summe über alle Warengruppen auf die gesamtmale Nachfragemenge im Alpenbogen B bezogen und mithilfe der AlpInfo-Daten modal und übergangsbezogen differenziert. Die Resultate der Schweizer Übergänge werden dann auf den vom BFS publizierten Transitverkehr übertragen. Da die Schweizer Übergänge auch Verkehre mit dem Tessin enthalten, sind für diese Übergänge zusätzlich die explizit in der AlpInfo-Publikation ausgewiesenen Transitmengen aufzunehmen. Die AlpInfo-Publikation erscheint jährlich und ist vom BAV (bspw. auf dessen Homepage) zu beziehen.

⁷ Im Strassengüterverkehr entspricht das Aufkommen der netto-Tonnage, da hier weder Behälter- noch Fahrzeuggewichte aufgenommen werden.

Input Aufkommen Schiene

Zum Input von aufkommensbezogenen Daten für den Schienengüterverkehr sind vergleichbar zum Strassengüterverkehr drei Eingabeblätter vorhanden, zu denen vom Übersichtsblatt aus die entsprechend beschrifteten Schaltflächen führen:

- BFS (Statistik ÖV),
- EZV (SwissImpex),
- BAV (AlpInfo).

In den Eingabeblättern sind die Datenzeilen ähnlich aufgebaut und beschriftet wie sich die entsprechenden Reihen auch in den einzelnen Quellen wiederfinden; die Quelle wird in jeder Zeile mit angegeben. Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in Tausend Tonnen resp. netto-Tonnen.⁸ Die grau schattierten Zeilen addieren je nach Betrachtungsgegenstand bereits einige der darüber eingetragenen Daten; sie sind nur zur Information in den Eingabeblättern enthalten.

Als Datenquellen stehen die Publikationen des BFS, der EZV und des BAV zur Verfügung:

- Die Statistik des öffentlichen Verkehrs vom BFS beinhaltet alle notwendigen Eckreihen und detaillierte Angaben zum kombinierten Verkehr. Letztere dienen v.a. der toolinternen Ableitung der netto-Tonnagen und des im Vergleich mit den Eckreihen resultierenden Aufkommens im Wagenladungsverkehr; der KV wird (vom Tool) ausschliesslich der Warengruppe 10 mit den Stück- und Sammelgütern zugeordnet. Die Bezeichnung der zugehörigen BFS-Tabelle lautete bei Redaktionsschluss dieses Berichtes su-d-11-TP-ZR.xls; die gesuchten Daten sind in den Tabellenblättern T6_2_1 und T6_2_2 enthalten.
- Die Aussenhandelsmengen aus der EZV-Datenbank SwissImpex dienen der Ableitung der grenzüberschreitenden Entwicklungen, indem die relativen Veränderungen von Jahr zu Jahr (durch das Tool) auf die einmalig an den vom SBB-Datawarehouse kalibrierten Aufkommensmengen übertragen werden.
- Die jährliche AlpInfo-Publikation des BAV dient der Aufnahme von Aufkommensdaten im Alpenbogen B zur Ableitung des Transitverkehrs im Rahmen der AMG. Die italienbezogenen Aussenhandelsmengen werden in der AMG in Summe über alle Warengruppen auf die gesamtmodale Nachfragemenge im Alpenbogen B bezogen und mithilfe der AlpInfo-Daten modal und übergangsbezogen differenziert. Die Resultate der Schweizer Übergänge werden dann auf den vom BFS publizierten Transitverkehr übertragen. Da die Schweizer Übergänge auch Verkehre mit dem Tessin enthalten, sind für diese Übergänge zusätzlich die explizit in der AlpInfo-Publikation ausgewiesenen Transitmengen aufzunehmen, wobei hier eine Differenzierung nach WLV, KV und ROLA nicht möglich ist. Die AlpInfo-Publikation erscheint jährlich und ist vom BAV (bspw. auf dessen Homepage) zu beziehen.

⁸ Im Schienengüterverkehr publiziert das BFS einen Grossteil der Daten nur auf der Tonnen-Ebene, d.h. inkl. allfälliger Behältergewichte (Container, Sattelaufleger resp. Gesamtfahrzeuge, Wechselbehälter). Für den KV werden netto-Tonnagen publiziert, jedoch nur für Transportunternehmungen mit einer Jahresverkehrsleistung > 500 Mio. Tonnenkilometer. Das Anwendungstool rechnet alle Daten so um, dass die vom BFS publizierte Eckreihe der netto-Tonnage wiedergegeben wird.

Input Aufkommen Rheinschifffahrt

Zum Input von aufkommensbezogenen Daten für die über den Rhein resp. die Basler Rheinhäfen transportierten Gütermengen ist ein Eingabeblatt vorhanden, zu dem vom Übersichtsblatt aus die entsprechend beschriftete Schaltfläche führt (SRH).

In diesem Eingabeblatt sind die Datenzeilen ähnlich aufgebaut und beschriftet wie sich die entsprechenden Reihen auch in der SRH-Quelle wiederfinden. Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in Tausend Tonnen resp. netto-Tonnen.⁹ Die grau schattierten Zeilen addieren je nach Betrachtungsgegenstand bereits einige der darüber eingetragenen Daten; sie sind nur zur Information enthalten.

Als Datenquelle steht die – auch elektronisch verfügbare – Jahrespublikation der Schweizerischen Rheinhäfen zur Verfügung; der auf dem Signet im Übersichtsblatt hinterlegte Link führt zur entsprechenden Statistikseite. Darin wird nach wie vor die (ältere) NST/R-Klassifikation verwendet. Das Tool rechnet diese Daten in die von der AMG benötigte NST-Klassifikation um; ein entsprechender Umrechnungsschlüssel ist intern hinterlegt.

Input Aufkommen Rohrfernleitungen

Zum Input von aufkommensbezogenen Daten für die mit Rohrfernleitungen importierten Rohölmengen ist ein Eingabeblatt vorhanden, zu dem vom Übersichtsblatt aus die entsprechend beschriftete Schaltfläche führt (EZV SwissImpex Rohr).

In diesem Eingabeblatt sind die Datenzeilen ähnlich aufgebaut und beschriftet wie sich die entsprechenden Reihen auch in der EZV-Quelle wiederfinden. Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in Tausend Tonnen resp. netto-Tonnen.¹⁰ Die grau schattierten Zeilen addieren je nach Betrachtungsgegenstand bereits einige der darüber eingetragenen Daten; sie sind nur zur Information enthalten.

Als Datenquelle steht die EZV-Datenbank SwissImpex zur Verfügung. Die darin ebenfalls berichteten Aufkommen von Erzen, Steinen und Erden sowie von Nahrungsmitteln werden in der AMG nicht weiter verwendet, da sie keine signifikante Bedeutung für den Gesamtverkehr besitzen.

Input Aufkommen Aussenhandel Italien

Zum Input von aufkommensbezogenen Daten für den italienischen Aussenhandel ist ein Eingabeblatt vorhanden, zu dem vom Übersichtsblatt aus die entsprechend beschriftete Schaltfläche führt (Eurostat Comext).

⁹ Für die Rheinschifffahrt entspricht das Aufkommen der netto-Tonnage, da hier keine Behältergewichte aufgenommen werden.

¹⁰ Für die Rohrfernleitungen entspricht das Aufkommen der netto-Tonnage, da hier keine Behältergewichte enthalten sind.

In diesem Eingabeblatt sind die Datenzeilen ähnlich aufgebaut und beschriftet wie sich die entsprechenden Reihen auch in der Eurostat-Quelle wiederfinden. Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in Tausend Tonnen resp. netto-Tonnen. Die grau schattierten Zeilen addieren je nach Betrachtungsgegenstand bereits einige der darüber eingetragenen Daten; sie sind nur zur Information enthalten.

Als Datenquelle steht die Eurostat-Datenbank Comext zur Verfügung. Da modale Datenreihen in der Disaggregation nach Warengruppen nicht zur Verfügung stehen, werden die gesamtmodalen Aufkommensmengen aus der Aussenhandelsstatistik bezogen und dienen im Rahmen der AMG ausschliesslich der warengruppenspezifischen Aufkommensanalyse- und -prognose. Der modale Bezug wird erst in der Summe aller Warengruppen hergestellt und aus der AlpInfo-Publikation des BAV (siehe unter Strasse und Schiene) übernommen. Damit der Zusammenhang zwischen AlpInfo-Daten und Aussenhandelsdaten möglichst kongruent ist, ist in der Comext-Datenbank die entsprechende Abfrage auf den intraeuropäischen Handel einzugrenzen; diese Handelsströme werden zu weiten Teilen im Landverkehr und damit im alpenquerenden Nord-Süd-Verkehr transportiert. Die Eingrenzung kann mithilfe der in der Comext-Datenbank enthaltenen Ländergruppe der EU-25 vorgenommen werden; diese 25 Staaten stellen den Grossteil der Handelsbeziehungen Italiens dar und können daher stellvertretend zur Quantifizierung der gesamtmodalen Nachfragemengen verwendet werden. Die Datenbank-Abfrage ist auf Basis der SITC-Klassifikation vorzunehmen (die Auswahl war bei Redaktionsschluss dieses Berichtes mit „EU trade since 1988 by SITC (DS-018995)“ bezeichnet); als Disaggregationsstufe genügt die im Eingabeblatt wiedergegebene Abschnittsebene (Zweisteller der SITC-Klassifikation).

Input Leistung Strasse

Zum Input von leistungsbezogenen Daten für den Strassengüterverkehr ist ein Eingabeblatt vorhanden, zu dem vom Übersichtsblatt aus die entsprechend beschriftete Schaltfläche in der unteren Sektion der Transportleistung führt (BFS GTS & GTE).

Im Eingabeblatt sind die Datenzeilen ähnlich aufgebaut und beschriftet wie sich die entsprechenden Reihen auch in den einzelnen Quellen wiederfinden; die Quelle wird in jeder Zeile mit angegeben. Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in **Millionen** Tonnenkilometer. Die grau schattierten Zeilen addieren je nach Betrachtungsgegenstand bereits einige der darüber eingetragenen Daten; sie sind nur zur Information in den Eingabeblättern enthalten.

Als Datenquellen stehen die Publikationen des BFS zur Verfügung:

- Die Gütertransportstatistik (GTS) stellt die Eckreihen nach BIET zur Verfügung. Die Unterscheidung nach In- und Ausländer unterstützt analog zum Aufkommen die Ableitung der

grenzüberschreitenden Reihen, während die Differenzierung nach Fahrzeugtypen die Datenübernahme aus der originalen BFS-Datei vereinfacht (Ausnahme: die Lieferwagenleistung wird separat übernommen in die Warengruppe 10 der Stück- und Sammelgüter). Für die Datenreihen der schweren Nutzfahrzeuge dient die bei Redaktionsschluss dieses Berichtes als su-d-11.5-GTS-E26.xls bezeichnete BFS-Tabelle; für die Lieferwagen ist die Reihe der Tabelle su-d-11.5-GTS-E23.xls entnommen.

- Die Gütertransporterhebung (GTE) dient der Disaggregation nach Warengruppen. Da Kabotage nicht zugelassen ist, wird (vom Tool) die den Inländern zugeordnete Leistung der Gesamtleistung auf den inländischen Relationen gleichgesetzt. Für die grenzüberschreitenden Leistungen bei Im- und Export werden die (relativen) Transportweitenentwicklungen der Inländer auf die der ausländischen Fahrzeuge von Jahr zu Jahr übertragen. Für den Transitverkehr ist keine nach Warengruppe disaggregierte Eingabe nötig, da diese Verkehrsart im Rahmen AMG gesamthaft über alle Warengruppen behandelt wird. Die Bezeichnung der zugehörigen BFS-Tabelle lautete bei Redaktionsschluss dieses Berichtes su-d-11.03-GTS08-B14.xls.

Input Leistung Schiene

Zum Input von aufkommensbezogenen Daten für den Schienengüterverkehr ist vergleichbar zum Strassengüterverkehr ein Eingabeblatt vorhanden, zu dem vom Übersichtsblatt aus die entsprechend beschriftete Schaltfläche führt (BFS Statistik ÖV).

Im Eingabeblatt sind die Datenzeilen ähnlich aufgebaut und beschriftet wie sich die entsprechenden Reihen auch in der BFS-Quelle wiederfinden. Sämtliche Eintragungen sind in exakt der (links) angegebenen Dimension vorzunehmen; hier also in Millionen Tonnenkilometer resp. netto-Tonnenkilometer. Die grau schattierten Zeilen addieren je nach Betrachtungsgegenstand bereits einige der darüber eingetragenen Daten; sie sind nur zur Information in den Eingabeblättern enthalten.

Als Datenquellen steht die Statistik des öffentlichen Verkehrs vom BFS zur Verfügung. Sie beinhaltet alle notwendigen Eckreihen und detaillierte Angaben zum kombinierten Verkehr. Letztere dienen v.a. der toolinternen Ableitung der netto-Leistungen und der im Vergleich mit den Eckreihen resultierenden Tonnenkilometer im Wagenladungsverkehr; der KV wird (vom Tool) ausschliesslich der Warengruppe 10 mit den Stück- und Sammelgütern zugeordnet. Die Bezeichnung der zugehörigen BFS-Tabelle lautete bei Redaktionsschluss dieses Berichtes su-d-11-TP-ZR.xls; darin finden sich die gesuchten Daten in den Tabellenblättern T7_2_1 und T7_2_2.

Zusammenstellung

Das Anwendungstool nimmt die für die AMG notwendigen Ableitungen vor. Im Ergebnis steht ein Datenset in der Dreifachdisaggregation nach Verkehrsarten (BIET), Waren (10 von der NST-Klassifikation abgeleitete Gruppen) und Modi (Strasse leicht und schwer, Schiene WLW, KV und

ROLA sowie Rheinschiffahrt und Rohrfernleitung). Drei grün eingefärbte entsprechende Tabellenblätter (am Ende der unten aufgereihten Reiter) beinhalten dieses Datenset:

- Output_CH_t = Aufkommen Schweiz,
- Output_CH_tkm = Leistung Schweiz,
- Output_IT_t = Aufkommen Aussenhandel Italien und im Alpenbogen B.

Diese Outputblätter benötigen keiner Userinteraktion und sind daher nicht in die mit Schaltflächen unterstützte Blattauswahl integriert. Sie können jedoch jederzeit direkt über die Registerkarten angewählt werden.

Überblick (Diagramme und Tabellen)

Ein solches Datenset zum Güterverkehr steht in dieser harmonisierten Art¹¹ an keiner anderen Stelle zur Verfügung. Daher bietet allein bereits diese Zusammenstellung einen Mehrwert ausserhalb der eigentlichen AMG zur nachfolgenden Analyse und Prognose.

Zur Visualisierung und weiteren Verwendung sind daher mit vier Diagrammblättern entsprechende Zusammenstellungen der retrospektiven Güterverkehrsentwicklung aufgebaut worden. Alle vier Zusammenstellungen besitzen ein vergleichbares Layout, indem die aufkommensbezogenen Darstellungen im linken Block und die leistungsbezogenen Darstellungen im rechten Block enthalten sind. Die Zusammenstellungen enthalten absolute und indizierte Darstellungen, wobei zur Indizierung das Basisjahr frei gewählt werden kann. Wo sinnvoll, sind auch strukturelle Darstellungen in Form von Segmentanteilen enthalten. Die tabellarischen Übersichten bieten die Möglichkeit, Zwischenjahre frei einzutragen und die zugehörigen Daten mit Copy & Paste in andere Anwendungen zu übertragen.

Vom Übersichtsblatt aus führt im oberen Bereich die mit „Dias“ beschriftete Schaltfläche zur weiteren Auswahl:

- Güterverkehrsentwicklung Schweiz insgesamt:
Übersichtsartige Darstellung der Eckreihen von Aufkommen und Verkehrsleistung.
- Entwicklungen nach Schweizer Verkehrsarten (BIET):
Differenzierung unter dem Blickwinkel nach Verkehrsarten (BIET). Darin können bei Bedarf neben dem Gesamtverkehr auch die zwei anderen Disaggregationsstufen – Warengruppen und Modi – differenziert werden.
- Entwicklungen nach Modi:
Differenzierung unter dem Blickwinkel nach vier Modi (wobei die Untergruppen bei Strasse und Schiene jeweils zusammengefasst sind). Darin können bei Bedarf neben dem Gesamtverkehr auch die zwei anderen Disaggregationsstufen – Verkehrsarten und Warengruppen – differenziert werden.
- Entwicklungen nach Warengruppen:
Differenzierung unter dem Blickwinkel nach 10 Warengruppen. Darin können bei Bedarf

¹¹ Damit ist der ausschliessliche Bezug auf die netto-Tonnage sowie die durchgehende Dreifachdisaggregation nach Verkehrsarten, Warengruppen und Modi gemeint.

neben dem Gesamtverkehr auch die zwei anderen Disaggregationsstufen – Verkehrsarten und Modi – differenziert werden.

2.5. Analyse und Prognose – bottom-up

Als eigentliches Kernstück des TM 1 können die zehn Dateien bezeichnet werden, mit welchen die Prognoseentwicklungen quantifiziert werden. Die zur Prognose verwendeten funktionalen Zusammenhänge basieren auf entsprechenden Analysen, die in der jeweiligen Datei integriert sind.

Die Segmentierung gliedert sich gemäss der AMG entlang einer Verästelung ausgehend von der Warengruppe über die Verkehrsarten bis hin zu den Modi. Zu diesem Zweck ist für jede der zehn Warengruppen eine Datei erstellt worden ([AMG_TM 1_03_AnalysePrognose_WGr_xx.xlsx]).

Diese Dateien beziehen die Steuer-, Leit- und Verkehrsdaten über entsprechende Verknüpfungen aus den drei Inputdateien. Sie selbst wiederum geben die Analyse- und Prognoseresultate an eine, alle Ergebnisse zusammenführende Outputdatei weiter. Aufgrund dieser Verknüpfungslogik ist es ratsam, zuerst die beiden Inputdateien zu öffnen und dazu auch die Outputdatei offen zu halten. Zur Analyse und Prognose genügt es, wenn jeweils eine der zehn Warengruppenseiten geöffnet und wieder abgespeichert wird – das parallele Öffnen und Bearbeiten aller zehn Warengruppenseiten ist nicht nötig, aber auch nicht ausgeschlossen.

Arbeitsschritte bei Analyse und Prognose

Gemäss der AMG erfolgt die Prognose im TM 1 in folgenden Schritten:

- gesamtmodale Aufkommensprognose (auf Basis eines funktionalen Zusammenhangs und inklusive der anschliessenden Diskussion von Transportintensitäten),
- aufkommensbezogene Modalsplit-Prognose (mit der Möglichkeit, methodisch unterschiedliche Vorgehen zu verwenden, womit entsprechende Unterschritte mit jeweils eigenen Arbeitsblättern verbunden sind),
- modalspezifische Verkehrsleistungsprognose (auch hier analog zum Modalsplit mit der Möglichkeit, methodisch unterschiedliche Vorgehen zu verwenden, womit entsprechende Unterschritte mit jeweils eigenen Arbeitsblättern verbunden sind).

In der integrierten Datei ist diesen drei Schritten ein vorbereitender Schritt vorgeschaltet:

- Analyse zur Bestimmung der funktionalen Zusammenhänge für die gesamtmodale Aufkommensprognose (mit entsprechenden statistischen Beurteilungsgrössen und der schlussendlichen Auswahl der die Funktion determinierenden Variablen (Leitdaten) sowie der Bestimmung der zugehörigen Parameter), oder alternativ...
- ...Einsetzen der Parameter aus älteren Versionen (vgl. Kapitel 2.2).

Entsprechend diesen dann insgesamt vier Schritten sind die identisch gehaltenen Analyse-/Prognosedateien aufgebaut. Ein Übersichtsblatt führt auch hier die Benutzer mittels Schaltflä-



chen zu den einzelnen Arbeitsschritten. Zwischen den damit verbundenen Arbeitsblättern kann mit den zurück- und vorweisenden Schaltflächen (◀ ▶) gesprungen werden; eine eigene Schaltfläche (|| ◀) führt bei Bedarf zurück zum Übersichtsblatt. Die Blätter sind in der Reihenfolge der Arbeitsschritte angeordnet, so dass die Benutzer den Analyse- und Prognoseprozess Schritt für Schritt durchlaufen können.

Abbildung 19: Übersichtsblatt zur Analyse und Prognose

Aggregierte Methode Güterverkehr (AMG): Teilmodell 1		
Analyse und Prognose		
Übersicht		
Warengruppe	2 Nahrungsmittel	Schaltflächen zu den einzelnen Arbeitsschritten
Schritt 1	Analyse zur Bestimmung der funktionalen Zusammenhänge	Analyse der retrospektiven Zeitreihen auf mögliche Zusammenhänge zwischen Aufkommen und Branchen-Bruttowertschöpfungen. Es werden umfangreiche statistische Kenngrößen ausgewiesen, auf deren Basis eine Auswahl der die Funktion beschreibenden Parameter erfolgen kann.
Schritt 2	Gesamtmodale Prognose des Aufkommens	Anwendung der im Schritt 1 bestimmten funktionalen Zusammenhänge und Ableitung der gesamtmodalen Aufkommensentwicklung. Zur Plausibilisierung werden Transportintensitäten ausgewiesen: (1) mit Bezug auf eine der im funktionalen Zusammenhang enthaltenen Branchen-Bruttowertschöpfungen, (2) mit Bezug auf ein so genanntes übergeordnetes Leitdatum (Kenngrößen der VGR) und (3) mit Bezug auf die Bevölkerung. Je nach Verlauf der Intensitätsreihen besteht die Möglichkeit, diese manuell zu modifizieren.
Schritt 3	Modalsplit	Schätzung des Anteils der Verkehrsmittel zur Bewältigung des in Schritt 2 bestimmten gesamtmodalen Aufkommens. Dabei stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung: (1) Trendprognose (des Modalsplit) auf Basis der retrospektiven Entwicklungen, (2) Übernahme der Modalsplit-Berechnungen aus dem Teilmodell 2, (3) Einsatz von Elastizitäten auf die Transportkosten oder (4) manuelle Eingabe durch Modifikation des Modalsplits.
Schritt 4	Modale Verkehrsleistungen	Schätzung der weiteren Entwicklungen der modalen Transportweiten zur Ableitung der entsprechenden Verkehrsleistungen, indem die Durchschnittslängendaten auf die im Schritt 3 bestimmten modalen Aufkommen bezogen werden. Dabei stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung: (1) Trendprognose (der Transportweite) auf Basis der retrospektiven Entwicklungen, (2) Übernahme der Verkehrsleistungs-Berechnungen aus dem Teilmodell 2 oder (3) manuelle Eingabe durch Modifikation mittleren Transportweite.

Der Aufbau der einzelnen Arbeitsblätter ähnelt sich. In jedem Arbeitsblatt finden sich die vier Verkehrsarten (BIET) wieder, indem für jede Verkehrsart eine identisch aufgebaute, vertikal gestaltete Sektion enthalten ist (Teilmarktsegment). Diese wiederum ist in horizontale Blöcke gegliedert – gleichsam der Bearbeitung innerhalb des jeweiligen Arbeitsblattes. Der Vorteil dieser Gestaltung liegt darin, dass die Entwicklungen zwischen den einzelnen Verkehrsarten verglichen werden können (bspw. der Bahnanteil im Binnenverkehr mit dem beim Import oder die Transportweite vom Import mit der des Exports usw. usw.).

Abbildung 20: Grundlayout aller Arbeitsblätter zur Analyse und Prognose

		Verkehrsarten				
		Binnen	Import	Export	Transit	
Bearbeitungsblöcke	Schritt a				Import Italien	Export Italien
	Schritt b					
	Schritt c					

Schritt 1: Analyse zum funktionalen Zusammenhang

Mit dem ersten Arbeitsschritt werden bis zu drei erklärende Variablen bestimmt, welche im funktionalen Zusammenhang die gesamtmale Aufkommensentwicklung in der jeweiligen Warengruppe und der Verkehrsart determinieren. Für diese funktionale Zusammenhänge werden die Parameter der Regression (Steigung b und Ordinate a) und ausgewählte statistische Beurteilungsmasse ausgewiesen; Diagramme visualisieren die gefundenen Zusammenhänge.

Im ersten Block wird nur zur Information die aufkommensbezogene Bedeutung des jeweiligen Teilmarktsegments wiedergegeben. Das Diagramm ist an sich immer gleich, indem es alle 40 Segmente (aus 10 Warengruppen x 4 Verkehrsarten)¹² in einer aufkommensbezogenen, absteigenden Reihung darstellt und das jeweils zu analysierende Segment mit einem rot umrandeten Rechteck markiert; die Aufkommenssäulen sind zudem nach den Verkehrsträgern differenziert. Dazu werden die Anteile des Segments für die einzelnen Modi und insgesamt ausgewiesen. Dieser Block dient damit v.a. der Einstufung der Relevanz des Segments und hilft so, bei allfälligen Iterationen infolge des Vergleichs aus bottom-up und top-down die tatsächlich gewichtigen (d.h. ergebnisbestimmenden) Segmente von weniger relevanten Segmenten unterscheiden zu können.

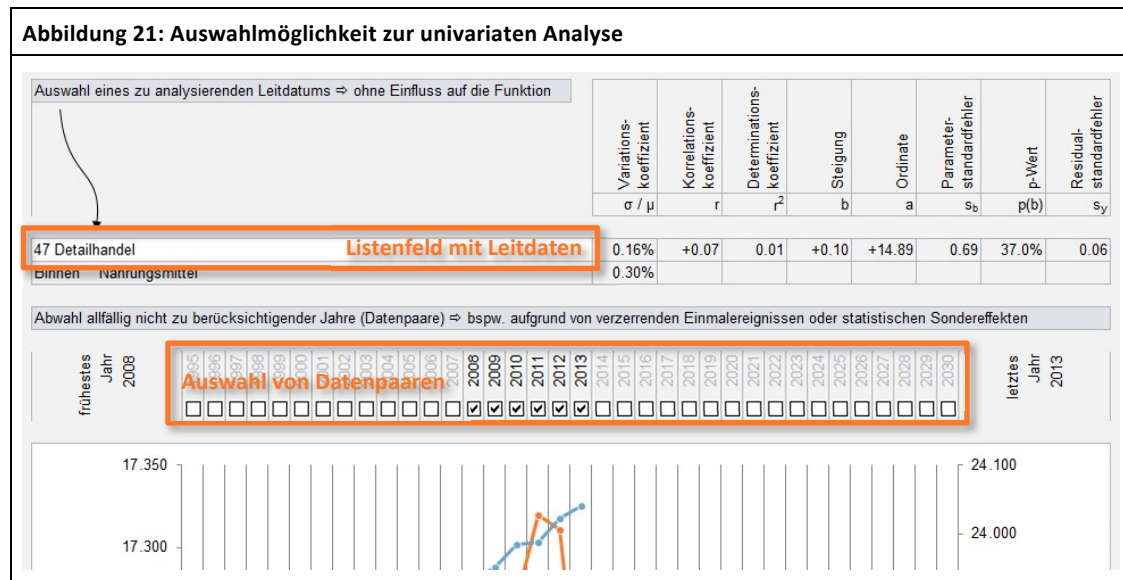
Auch der zweite Block hat nur informatorischen Charakter. Er dient jedoch bereits der Analyse und Identifikation potenzieller Variablen. Dazu werden die univariaten Zusammenhänge zwischen allen zur Verfügung stehenden Leitdaten und dem im Teilsegment zu erklärendem gesamtmalen Aufkommen hergestellt, indem die entsprechenden statistischen Beurteilungsmassen tabellarisch wiedergegeben werden.

Die erste Zeile der Tabelle gibt allein den Variationskoeffizienten als Streuungsmass für die zu erklärende Aufkommensreihe wieder. Die darunter folgenden, gruppierten Zeilen stehen für die sogenannten übergeordneten Leitdaten (Bevölkerung, BIP, Konsum, Aussenhandel, Binnennachfrage). Die unteren Zeilen stehen für alle verfügbaren Branchen-BWS und den mit ihnen univariat gebildeten Zusammenhängen. Beim Determinationskoeffizienten r^2 und beim p -Wert des t -Tests unterstützen entsprechende Balken den Gesamtüberblick visuell, indem die Zellen mit Balkenbreiten zwischen 0 und 1 resp. 100% ausgefüllt werden.

Unterhalb der Gesamttabelle können die Benutzer ein Leitdatum (nur zu Test- resp. Analysezwecken) auswählen und sich v.a. grafisch den jeweils univariaten Zusammenhang anzeigen lassen. Das erste Diagramm beinhaltet die absoluten, logarithmierten Reihen (ausgewähltes Leitdatum und zu erklärende Aufkommensmenge) und stellt die sich aus der univariaten Regression (als $F(x)$ gekennzeichnet) ergebende Trendlinie für den Retrospektivzeitraum dar. Im Gegensatz zur oberen Gesamttabelle steht den Benutzern die Möglichkeit offen, die zur Analyse eingehenden Datenpaare auszuwählen. Jedes Jahr mit Inputdaten stellt ein Datenpaar dar. Die analog zur Zeitachse des Diagramms abgetragenen Jahre können mit entsprechenden Häk-

¹² Während bei Binnen, Import und Export die insgesamt 40 schweizbezogenen Teilsegmente dargestellt werden, sind im Transitsegment die 18 italienbezogenen Teilsegmente wiedergegeben (9 Warengruppen x 2 Verkehrsarten).

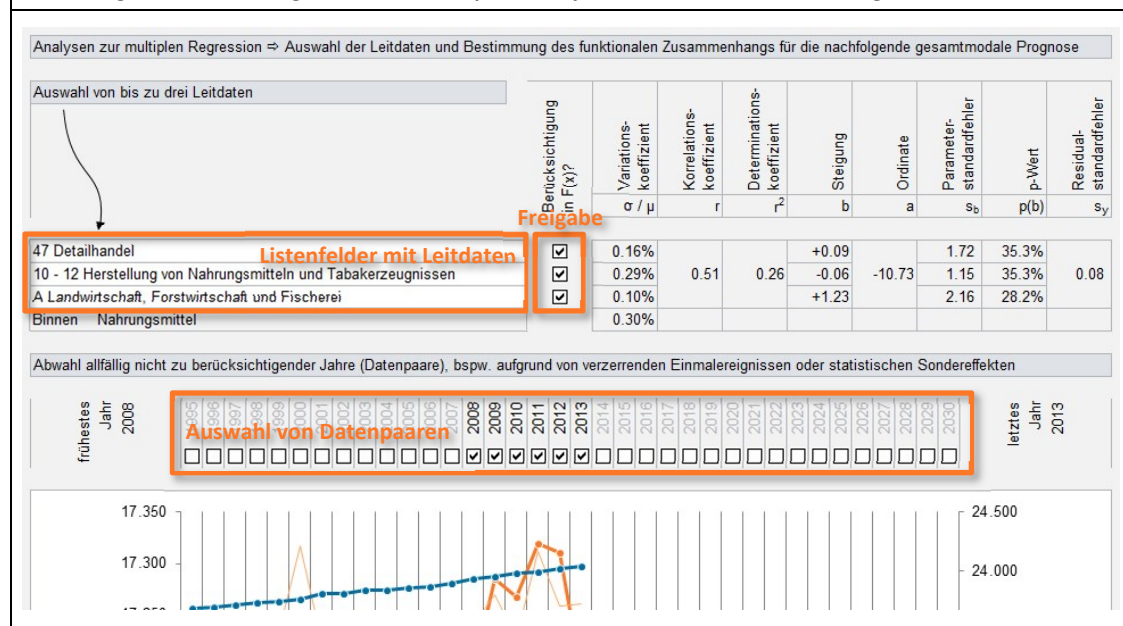
chen in den Kontrollkästchen aus- oder abgewählt werden. Rechts und links der Jahreszahlen ist i.Ü. die Begrenzung des Retrospektivzeitraums einzusehen, welche sich aus dem zur Verfügung stehenden Datensatz ergibt; ausserhalb dieses Retrospektivzeitraums stehende Jahre werden nur grau beschriftet. Die unteren beiden Diagramme zeigen links die (ausgewählten) Datenpaare mitsamt der entsprechenden Trendgerade und rechts die Gegenüberstellung von Modell- mit Ist-Werten.



Mit dem dritten Block werden dann die tatsächlich im funktionalen Zusammenhang zu berücksichtigenden Leitdaten ausgewählt. Es können bis zu drei Variablen berücksichtigt werden, wobei gemäss AMG **nur die Branchen-BWS** (und keine übergeordneten Leitdaten) zur Anwendung gelangen sollen.

Dieser dritte Block ist ähnlich der univariaten Analyse im zweiten Block gestaltet: Mit drei Listenfeldern können die Leitdaten ausgewählt werden. Deren Berücksichtigung im funktionalen Zusammenhang der Regression wird jedoch erst mit einem entsprechenden Häkchen in den dahinter folgenden Kontrollkästchen aktiviert. Ist nur ein Häkchen gesetzt, so handelt es sich um eine einfache lineare Regression, während zwei oder drei Häkchen einer multiplen Regression entsprechen. Auch hier können bei Bedarf einzelne Jahre resp. die mit ihnen verbundenen Datenpaarungen abgewählt werden, d.h. unberücksichtigt bleiben.

Abbildung 22: Auswahlmöglichkeit zur multiplen Analyse und Funktionsbestimmung



Auch hier visualisieren Diagramme den gewählten Zusammenhang: Das obere Diagramm beinhaltet die absoluten, logarithmierten Reihen (ausgewählte Leitdaten und zu erklärende Aufkommensmenge) und stellt die sich aus der Regression (als Funktion $F(x)$ gekennzeichnet) ergebende Trendlinie für den Retrospektivzeitraum dar. Das untere Diagramm dient wiederum der Gegenüberstellung von Modell- mit Ist-Werten. Die Korrelationsmatrix im unteren linken Bereich gibt die bivariaten Zusammenhänge der drei ausgewählten Leitdaten und damit deren mögliche gegenseitige Beeinflussungen wieder.

Es steht zur Analyse der funktionalen Zusammenhänge ausserdem ein Preset an Variablen und Parametern zur Verfügung (in den Dateien im Auslieferungszustand). Die Bestimmung dieser Variablen ist im Anhang des Methodenhandbuchs (Analyse funktionaler Zusammenhänge) dokumentiert. Mit der Tool-Version 1.1 können neu solche einmal bereits ermittelten Parameter eingesetzt werden, so dass die oben beschriebenen Analyseparameter überschrieben werden. Dazu steht in der Cockpit-Datei ein entsprechendes Inputblatt zur Verfügung (vgl. Kap. 2.2).

1.1

Schritt 2: Gesamtmodale Aufkommensprognose und Transportintensitäten

Mit dem zweiten Arbeitsschritt gelangen die funktionalen Zusammenhänge zur Anwendung, indem die dafür bestimmten Leitdatenprognosen eingesetzt und gesamtmodale Aufkommensentwicklungen quantifiziert werden. Diese Entwicklungen können dann in Form von Transportintensitäten ins Verhältnis zu einem Leitdatum gesetzt werden. Die damit verbundenen Intensitätsverläufe sind inhaltlich zu diskutieren und können bei Bedarf modifiziert werden.

Im ersten Block wird nur das Resultat aus der Anwendung des funktionalen Zusammenhangs in Form einer Prognoseentwicklung wiedergegeben. Dieser Block hat damit rein informatorischen

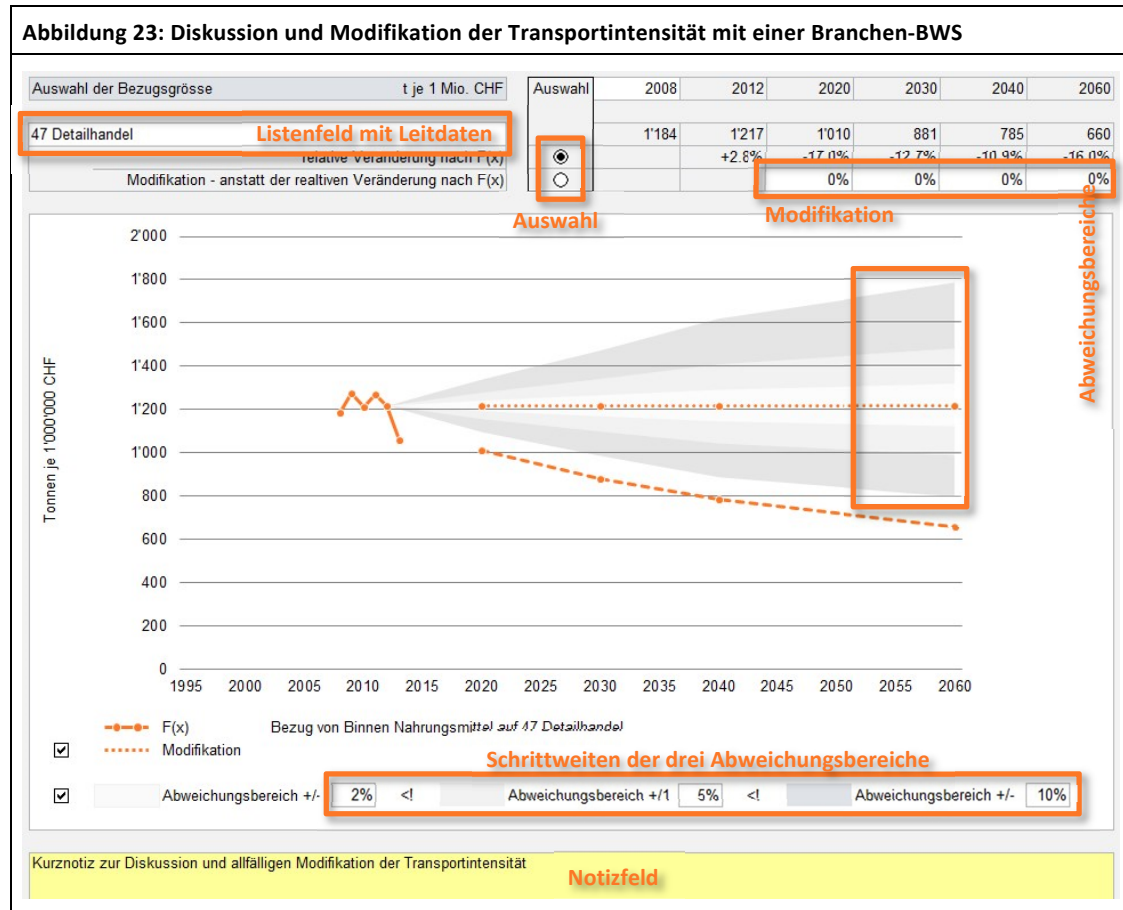
Charakter und gibt einen Überblick zur rechnerisch bestimmten Prognose. Im Diagramm können die Benutzer bei Bedarf die Darstellung der bis zu drei Leitdaten steuern. Alle Reihen zeigen die in der Leitdaten-Inputdatei angegebenen Prognosejahre (Punktmarkierungen); die Linien dazwischen werden von Excel durch grafische Verbindungen der Punkte erzeugt.¹³

Der zweite Block (und auch der dritte Block) dienen der Diskussion der Transportintensitäten. Dabei wird die Aufkommensreihe ins Verhältnis zu einer der (bis zu) drei Leitdaten aus dem funktionalen Zusammenhang gesetzt; das Resultat wird in Tonnen je 1. Mio. Franken der jeweiligen Branchen-BWS ausgewiesen.

Mit der Tool-Version 1.1 kann zum Vergleich auf die Einstellungen der Transportintensitäten aus älteren Versionen zurückgegriffen werden. **Für den Fall der Verwendung älterer Parameter ist es zwingend, dass die Einstellungen der Transportintensitäten gegenüber dieser älteren Version nicht verändert werden.** Dazu besteht in der Outputdatei ein Sammelblatt, welches via Verknüpfungen die jeweils eingestellten Transportintensitäten zusammenträgt. Mit einem Ausdruck dieses Sammelblatts können an dieser Stelle die entsprechenden Einstellungen verglichen und bei Bedarf angepasst werden.

1.1

¹³ Im Hintergrund werden im Berechnungsblatt auch alle Zwischenjahre quantifiziert, so dass bei Bedarf jahresspezifische Reihen zur Verfügung stünden. Das Tool greift dann nur die Resultate der angegebenen Prognose(zwischen)jahre ab. Inhaltlich jedoch sind jahresspezifische Reihen bei Langfristprognosen wenig zielführend.



Mit dem Listenfeld kann eines der (bis zu drei) Leitdaten aus dem funktionalen Zusammenhang (dieses Segments; siehe Arbeitsschritt 1) zur Bildung der Transportintensität ausgewählt werden. Rein modelltechnisch betrachtet wäre eine Orientierung der Auswahl an der Gewichtung (Steigung) denkbar. Allerdings steht hier die inhaltliche Diskussion im Vordergrund, so dass die Auswahl in erster Linie an möglichen Argumenten zum Zusammenhang zwischen Branche und Aufkommen erfolgen sollte.

Die resultierende Prognoseintensität muss sich in den Verlauf der Retrospektive einpassen. Andernfalls sind Argumente zu finden, warum Trendbrüche oder „vorsichtige“ Verlaufsveränderungen denkbar wären. Liegen solche Argumente vor, dann kann die Intensität für die Prognosejahre modifiziert werden, indem die relative Veränderung der Intensität zwischen den Prognosejahren direkt angegeben wird; zur Orientierung wird in der Tabelle die rechnerisch ermittelte Intensitätsveränderung ausgewiesen. Ebenfalls zur Orientierung können drei Abweichungsbereiche im Diagramm dargestellt werden; die Schrittweite dieser Bereiche ist frei wählbar.

Die Benutzer müssen zum Abschluss des zweiten Blocks noch mithilfe der Optionsschaltflächen angeben, welchen Intensitätsverlauf der Prognose in diesem Segment nun zugrunde zu legen ist: entweder die rechnerisch ermittelte (mit F(x) gekennzeichnet) oder die modifizierte.

Im dritten Block wird die Diskussion der Transportintensitäten fortgesetzt, jedoch ohne die Möglichkeit, sie (nochmals) direkt beeinflussen zu können. D.h. dieser dritte Block hat nur rein informatorischen Charakter. Darin werden die Intensitäten mit zwei übergeordnete Leitdaten, d.h. ausserhalb der Branchen-BWS, gebildet und dargestellt.

Eine der beiden übergeordneten Leitdaten ist fest voreingestellt – es handelt sich dabei um die Bevölkerung. Damit entspricht die Intensität einem pro-Kopf-Verlauf. Diese pro-Kopf-Diskussion ist vielfach plastischer und einfacher nachzuvollziehen als ein monetär bezogener (pro-Franken-)Verlauf. Der Bezug zum zweiten übergeordneten Leitdatum ist frei wählbar.

Sollten die Intensitätsverläufe mit diesen beiden übergeordneten Leitdatenbezügen nicht plausibel erscheinen, so kann es notwendig sein, die im zweiten Block abgetragene Intensität mit Bezug zu einer Branchen-BWS (erst- oder nochmals) zu modifizieren.

Der vierte Block schliesst den zweiten Schritt ab, indem er analog zum ersten Block das Prognoseresultat wiedergibt. Dazu wird das bereits oben gezeigte Diagramm wiederholt, jedoch mit der Beschränkung auf nur ein darzustellendes Leitdatum; dieses Leitdatum ist mit einem Listenfeld frei wählbar (entweder eines der (bis zu) drei ausgewählten Leitdaten aus dem funktionalen Zusammenhang oder eines der übergeordneten Leitdaten). Ausgewiesen wird immer die Ergebnisreihe – je nach Auswahl der einzubeziehenden Intensität. Die alternative Reihe (entweder mit der modifizierten Intensität oder die rechnerisch ermittelte) kann ebenfalls eingesehen werden; damit können die Benutzer im Rahmen der Diskussion der Transportintensität auch die Konsequenz einer allfällig modifizierten Intensität in Form der resultierenden Aufkommensentwicklung unmittelbar ablesen.

Bevor der nächste, dritte Arbeitsschritt zum Modalsplit durchgeführt wird, ist zum ersten Mal innerhalb der Prognose das TM 2 einzubinden. Das TM 1 stellt zu diesem Zweck die oben bestimmte gesamtmodale Aufkommensentwicklung sowie die Daten zum Basisjahr dem TM 2 zur Verfügung. Die dafür eingerichtete Schnittstelle [Uebergabedatei_TM 1_TM 2.xlsx] bezieht über Verknüpfungen zur Output-Datei [AMG_TM 1_04_Output_VerkehrsDaten.xlsx] die Resultate vom TM 1 aus dem ersten und zweiten Arbeitsschritt. Dazu ist keine gesonderte Interaktion durch die Benutzer notwendig – es muss nur gewährleistet sein, dass die Output-Datei und die auf sie verknüpfte Schnittstelle aktualisiert werden. Um hier sicher zu gehen, wäre wie oben beschrieben das parallele Öffnen und entsprechende Zwischenspeichern beider genannter Dateien vorteilhaft.

Zur Bearbeitung einer Prognose bottom-up über alle Warengruppen ist auch denkbar, dass zuerst im TM 1 alle gesamtmodalen Aufkommensentwicklungen quantifiziert werden, danach das TM 2 die Modalsplit-Berechnungen sequentiell für jede Warengruppe vornimmt und im Anschluss wieder im TM 1 der dritte Arbeitsschritt zum Modalsplit bottom-up über alle Warengruppen erfolgt. Es ist jedoch genauso möglich, jede Warengruppe für sich erst im TM 1, dann im TM 2 und danach wieder im TM 1 durzugehen; die Schnittstelle besitzt dazu für jede Warengruppe eigene Datenfelder, welche nicht mit den Resultaten anderer Warengruppen über-

schrieben werden; weitere Details zur Schnittstelle können dem entspr. Kapitel weiter unten entnommen werden.

Schritt 3: Modalsplit

Mit dem dritten Arbeitsschritt wird die zuvor ermittelte gesamtmodale Aufkommensmenge auf die im jeweiligen Segment relevanten Verkehrsmittel aufgeteilt. Die einzelnen (horizontalen) Blöcke stehen dabei für je ein Verkehrsmittel – in der Reihenfolge:

- Schiene – WLV,
- Schiene – UKV,
- Schiene – ROLA,
- Strasse – SNF,
- Strasse – LI,
- Rheinschiffahrt,
- Rohrfernleitung.

Ab diesem dritten Arbeitsschritt entfällt in den einzelnen Warengruppendateien die vierte Verkehrsart zum Transit resp. zum italienischen Im- und Export. Die entsprechende Modalsplit- und Verkehrsleistungsdiskussion wird nur in top-down in der eigens dazu angelegten Datei geführt (siehe entspr. Kapitel weiter unten).

In den Warengruppen resp. Segmenten, in denen eines oder mehrere der oben genannten Modi nicht relevant sind, ist der entsprechende Block vorhanden, jedoch leerstehend. Ist ein Verkehrsmittel innerhalb der Warengruppe gar nicht vertreten (bspw. Rohrfernleitungen ausserhalb der Warengruppe 3 oder Lieferwagen, UKV und ROLA ausserhalb der Warengruppe 10), dann können die entsprechenden Zeilen ausgeblendet werden.

Die einzelnen modalspezifischen Blöcke sind jeweils identisch gestaltet. D.h. die Ableitung des Modalsplits wird im Prinzip je Modus separat vorgenommen, indem die Entwicklung des jeweiligen Anteils betrachtet wird. Damit am Ende jedoch die Summe aller Anteile nicht ungleich Hundert ist, wird je nach Verfahren entweder einem Modus der verbleibende Anteil zugeteilt oder alle resultierenden modalen Aufkommensmengen werden auf den gesamtmodalen Eckwert kalibriert. Es stehen vier methodisch unterschiedliche Verfahren zur Verfügung:

- Trendfunktion des modalen Anteils in Abhängigkeit von der Gesamtmarktentwicklung,
- Anteilsentwicklung gemäss TM 2,
- Kostenelastizität auf das modale Aufkommen,
- direkte Modifikation des modalen Anteils durch Shift zwischen den Prognosejahren.

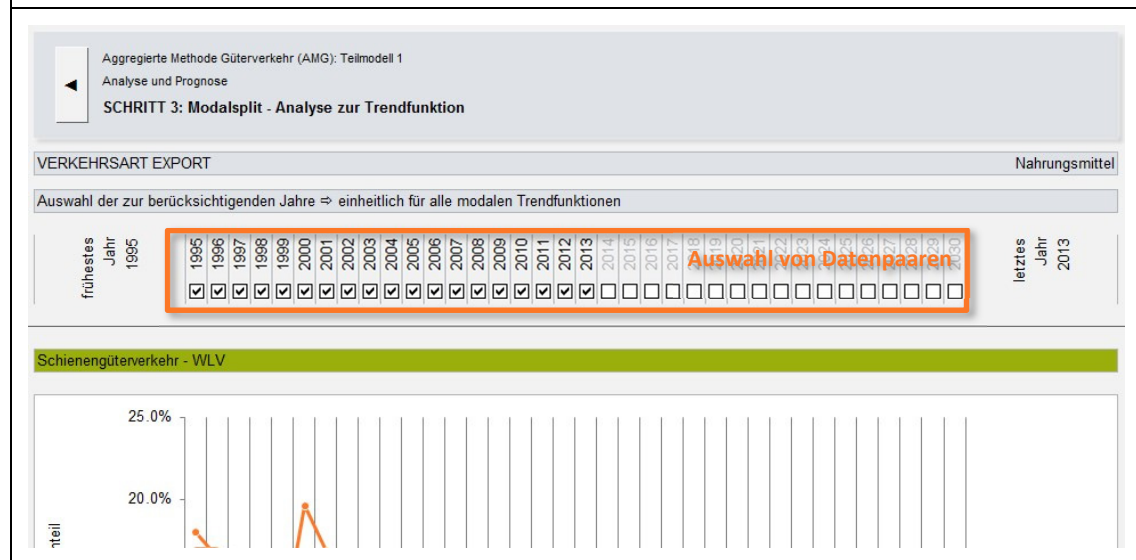
Mit dem Verfahren der Trendfunktion wird ein regressiv bestimmter, funktionaler Zusammenhang zwischen dem jeweils modalen und dem gesamtmodalen Aufkommen (des Segments) abgeleitet. Faktisch nimmt diese Trendfunktion den Anteilsverlauf der Retrospektive auf, berücksichtigt dabei jedoch auch die Gesamtmarktentwicklung, welche vielfach einen Einfluss auch auf modale Anteile besitzt. Theoretisch kann dieser Trend auch Anteilswerte unter Null oder über Hundert erreichen – für solche Fälle ist eine mehrstufige Beeinflussung des dafür

relevanten Parameters (Steigung) eingebaut, indem dieser so lange abgeschwächt wird, bis diese Extrema nicht mehr unter- oder überschritten werden. In diesen Fällen werden die resultierenden modalen Aufkommensentwicklungen an der gesamtmodalen Eckreihe kalibriert.

Zur Begutachtung der modalspezifischen Funktionen steht ein eigenes Arbeitsblatt zur Verfügung; mit der am oberen Rand befindlichen Schaltfläche („Trend-Funkt.“) kann zu diesem Arbeitsblatt gewechselt werden. Auch in diesem Arbeitsblatt sind alle Blöcke identisch gestaltet. Darin findet sich je ein Diagramm mit der retrospektiven und der für den Retrospektivzeitraum funktional abgeleiteten Entwicklung. Unterhalb des Diagramms sind noch ausgewählte statistische Beurteilungsmasse für die Trendfunktion eingetragen.

Am Kopf des Trend-Arbeitsblattes steht den Benutzern die Möglichkeit offen, die zur Analyse eingehenden Datenpaare auszuwählen. Jedes Jahr mit Inputdaten stellt ein Datenpaar dar. Die analog zur Zeitachse des Diagramms abgetragenen Jahre können mit entsprechenden Häkchen in den Kontrollkästchen aus- oder abgewählt werden. Rechts und links der Jahreszahlen ist i.Ü. die Begrenzung des Retrospektivzeitraums einzusehen, welche sich aus dem zur Verfügung stehenden Datensatz ergibt; ausserhalb dieses Retrospektivzeitraums stehende Jahre werden nur grau beschriftet. Die Auswahl der Datenpaare ist aus methodischen Überlegungen nicht modalspezifisch möglich, da die Anteilsentwicklung nur über alle Modi ein geschlossenes System darstellt.

Abbildung 24: Bestimmung der modalspezifischen Trendfunktion zum Modalsplit



Durch Klick auf die Schaltfläche (◀) am Kopf des Trend-Arbeitsblattes kann zum Modalsplitblatt zurück gesprungen werden.

Mit der zweiten Möglichkeit zur Übernahme der Anteilsentwicklung gemäss TM 2 wird der Modalsplit ohne weitere Beeinflussung aus den Berechnungen vom TM 2 übernommen.¹⁴ Die Anteilsentwicklungen können in den jeweiligen Diagrammen eingesehen und auch den tabellarischen Übersichten entnommen werden.

Die dritte Möglichkeit der Anwendung einer Kostenelastizität ist vergleichbar der auch im TM 2 angewendeten Funktionalität zur Ableitung des modalen Aufkommens. Im Gegensatz zum wunschlinienbasierten TM 2 wird hier jedoch eine pauschale Kostenelastizität verwendet, welche nicht auf relationsspezifische Kenngrössen Rücksicht nimmt. Stattdessen werden – bei Bedarf segmentspezifische – Veränderungen von Kostensätzen mit einer aufkommenssteuernden Elastizität verrechnet. Die resultierenden modalen Aufkommensentwicklungen werden im Anschluss an der gesamtmodalen Eckreihe kalibriert.

Zur Berücksichtigung modalspezifischer Kostensätze steht ein eigenes Arbeitsblatt in der Cockpit-Datei zur Verfügung (vgl. Kap. 2.2); mit der am oberen Rand befindlichen Schaltfläche („Kosten-Input“) kann deren Resultat auf einem eigenen Arbeitsblatt übersichtsartig eingesehen werden. Ebenfalls in der Cockpit-Datei sind die entsprechenden Elastizitäten einzugeben.

Auch hier kann durch Klick auf die Schaltfläche (◀) am Kopf des Trend-Arbeitsblattes zum Modalsplitblatt zurückgesprungen werden. Darin wiederum findet sich in jedem modalspezifischen Diagramm die (am Eckwert kalibrierte) Ergebnisreihe aus der Kostenelastizität.

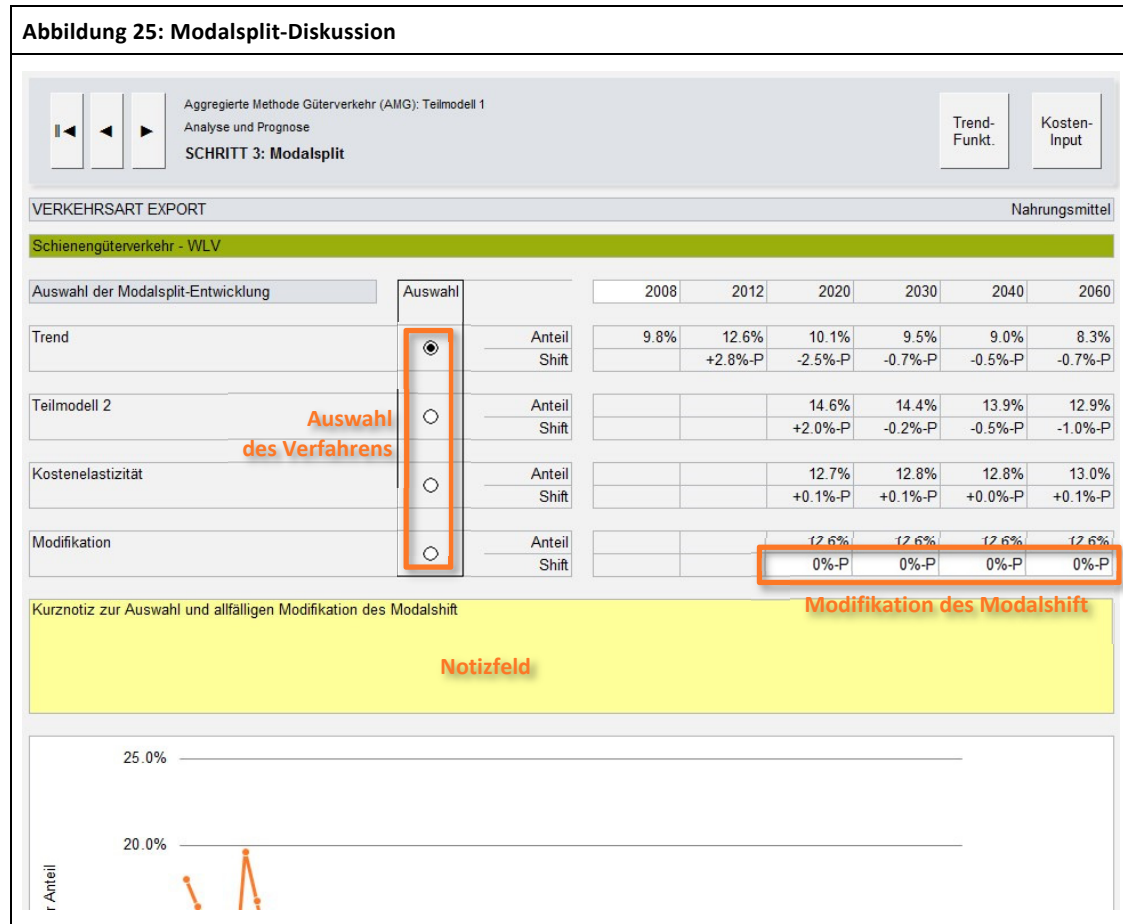
Mit der vierten Möglichkeit der direkten Modifikation des modalen Anteils steht es den Benutzern frei, allenfalls von den funktional basierten Verfahren abweichende Modalsplit-Entwicklungen zu berücksichtigen. Insbesondere im Rahmen von Langfristprognosen ist ein solches Verfahren durchaus sinnvoll, da für längerfristige Entwicklungen sowohl Modalsplit-Modelle wie auch Trendfunktionen an ihre Grenzen gelangen und wohlmöglich nicht alle Einflussfaktoren zur Verkehrsmittelwahl angemessen abbilden können. Ähnlich der Transportintensität werden hier die Benutzer zu einer argumentativ-gestützten Diskussion gezwungen, die insb. für die Abbildung von Szenarien geeignet ist.

In der entsprechenden Zeile „Modifikation“ innerhalb eines jeden Blocks wird der Modalsplit für jedes Prognosejahr ausgewiesen. Darunter können die Benutzer diesen Modalsplit durch Angabe eines Shifts für den davorliegenden Zeitraum modifizieren. Damit die Summe aller Anteile zu Hundert aufgeht, besteht bei den schweren Nutzfahrzeugen (Strasse – SNF) keine Möglichkeit der direkten Modifikation. Stattdessen wird dort die sich implizit aus allen anderen Modifikationen ergebende Anteilsentwicklung ausgewiesen.

Am Ende der Modalsplitdiskussion müssen die Benutzer mittels Optionsschaltflächen festlegen, welches der vier Verfahren schlussendlich zur Anwendung kommen soll. Diese Auswahl ist nur einmal je Segment zu treffen – die entsprechende Möglichkeit ist im obersten Block im

¹⁴ Im TM 2 wird der Modalsplit durch zwei Effekte beeinflusst: Zum einen ohne direkt modalsplitsteuernde Funktionen infolge strukturbedingter Verschiebungen in der gesamtmodalen Wunschlinienmatrix. Zum anderen durch eine modalsplitsteuernde relationsspezifische Kostenelastizität.

Rahmen der Modalsplitdiskussion zum Wagenladungsverkehr (Schiene – WLV) vorgesehen; alle anderen Blöcke geben diese Auswahl nur zur Information wieder. Im unteren Teil eines jeden Blocks wird das absolute Ergebnis dargestellt; zu Vergleichszwecken kann eines der Ergebnisse aus den vier Verfahren zusätzlich abgerufen werden.



Am unteren Ende des Modalsplitblattes findet sich ein Block, der die Ergebnisse zusammenfassend darstellt („Gesamtschau“). Dazu gehören drei Diagramme und jeweils tabellarische Übersichten zur Anteilsentwicklung, zur absoluten modalen Aufkommensentwicklung und zu einer indizierten Darstellung (bei der das Basisjahr frei gewählt werden kann).

Für den Fall der Auswahl einer vom TM 2 abweichenden Modalsplitentwicklung ist diese über die Schnittstelle dem TM 2 zurückzuspielen. Wenn – wie oben beschrieben – die beiden Dateien zum Output und zur Schnittstelle bereits geöffnet sind, werden sie automatisch aktualisiert, so dass dann das TM 2 diese modalen Aufkommensentwicklungen vor dem nächsten vierten und damit abschliessenden Arbeitsschritt zur Ableitung der modalen Verkehrsleistungen übernehmen kann. Andernfalls sind die entsprechenden Aktualisierungen manuell auszulösen.

Schritt 4: Modale Verkehrsleistungen

Mit dem letzten Arbeitsschritt werden die modalen Aufkommensentwicklungen aus dem Arbeitsschritt 3 mit verkehrsmittelspezifischen Transportweiten verrechnet, so dass sich die Verkehrsleistungen in Tonnenkilometern ergeben. Operationell ist dieser Arbeitsschritt vergleichbar zum Arbeitsschritt 3 mit dem Modalsplit ausgeführt, d.h. es bestehen verkehrsmittelspezifische Blöcke mit entsprechenden Verfahren zur Diskussion der mittleren Transportweiten:

- Trendfunktion Transportweite in Abhängigkeit von der Aufkommensentwicklung,
- Tkm-Entwicklung gemäss TM 2,
- direkte Modifikation der Transportweite durch Angabe einer relativen Veränderung zwischen den Prognosejahren.

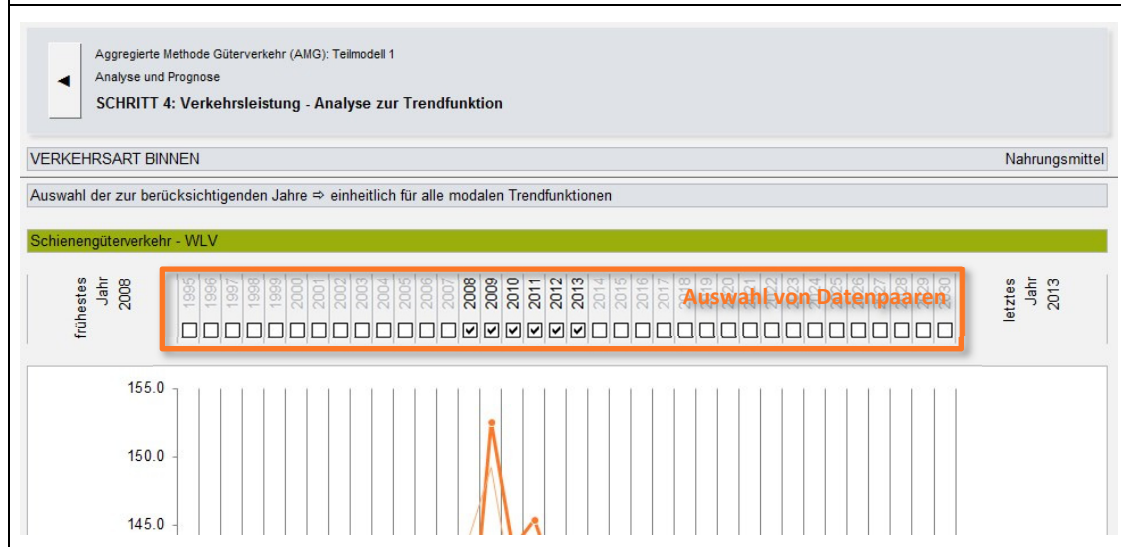
Im Gegensatz zum Modalsplit besteht bei der Ableitung der Verkehrsleistung keine Notwendigkeit, die modalen Entwicklungen an einem Eckwert zu kalibrieren. Die modal ermittelten Verkehrsleistungen stellen die entsprechenden Ergebnisreihen dar, aus denen (bei Bedarf) auch eine gesamtmodale Leistungsentwicklung ermittelt werden kann.

Mit dem Verfahren der Trendfunktion wird ein regressiv bestimmter, funktionaler Zusammenhang zwischen der modalen Aufkommensreihe und der modalen Verkehrsleistungsreihe (des Segments) abgeleitet. Faktisch nimmt diese Trendfunktion den Transportweitenverlauf der Retrospektive auf. Theoretisch kann dieser Trend auch Transportweiten unter Null erreichen – für solche Fälle ist eine mehrstufige Beeinflussung des dafür relevanten Parameters (Steigung) eingebaut, indem dieser so lange abgeschwächt wird, bis diese Extrema vermieden werden.

Zur Begutachtung der modalspezifischen Funktionen steht ein eigenes Arbeitsblatt zur Verfügung; mit der am oberen Rand befindlichen Schaltfläche („Trend-Funkt.“) kann zu diesem Arbeitsblatt gewechselt werden. Auch in diesem Arbeitsblatt sind alle Blöcke identisch gestaltet. Darin findet sich je ein Diagramm mit der retrospektiven und der für den Retrospektivzeitraum funktional abgeleiteten Entwicklung. Unterhalb des Diagramms sind noch ausgewählte statistische Beurteilungsmasse für die Trendfunktion eingetragen.

In jedem modalspezifischen Block des Trendarbeitsblattes steht den Benutzern die Möglichkeit offen, die zur Analyse eingehenden Datenpaare auszuwählen. Jedes Jahr mit Inputdaten stellt ein Datenpaar dar. Die analog zur Zeitachse des Diagramms abgetragenen Jahre können mit entsprechenden Häkchen in den Kontrollkästchen aus- oder abgewählt werden. Rechts und links der Jahreszahlen ist i.Ü. die Begrenzung des Retrospektivzeitraums einzusehen, welche sich aus dem zur Verfügung stehenden Datensatz ergibt; ausserhalb dieses Retrospektivzeitraums stehende Jahre werden nur grau beschriftet. Im Gegensatz zur Trendfunktion beim Modalsplit ist hier die Auswahl der Datenpaare modalspezifisch möglich, da die Transportweitenentwicklung verkehrsmittelspezifisch ohne Wechselwirkungen unter den Modi erfolgt.

Abbildung 26: Bestimmung der modalspezifischen Trendfunktion zur Transportweite



Durch Klick auf die Schaltfläche (◀) am Kopf des Trend-Arbeitsblattes kann zum Verkehrsleistungsblatt zurück gesprungen werden.

Mit der zweiten Möglichkeit zur Übernahme der Transportweitenentwicklung gemäss TM 2 wird die Verkehrsleistung in Tonnenkilometer ohne weitere Beeinflussung aus den Berechnungen vom TM 2 übernommen.¹⁵ Die aus den Tonnenkilometern resultierenden mittleren Transportweitenentwicklungen können in den jeweiligen Diagrammen eingesehen und auch den tabellarischen Übersichten entnommen werden.

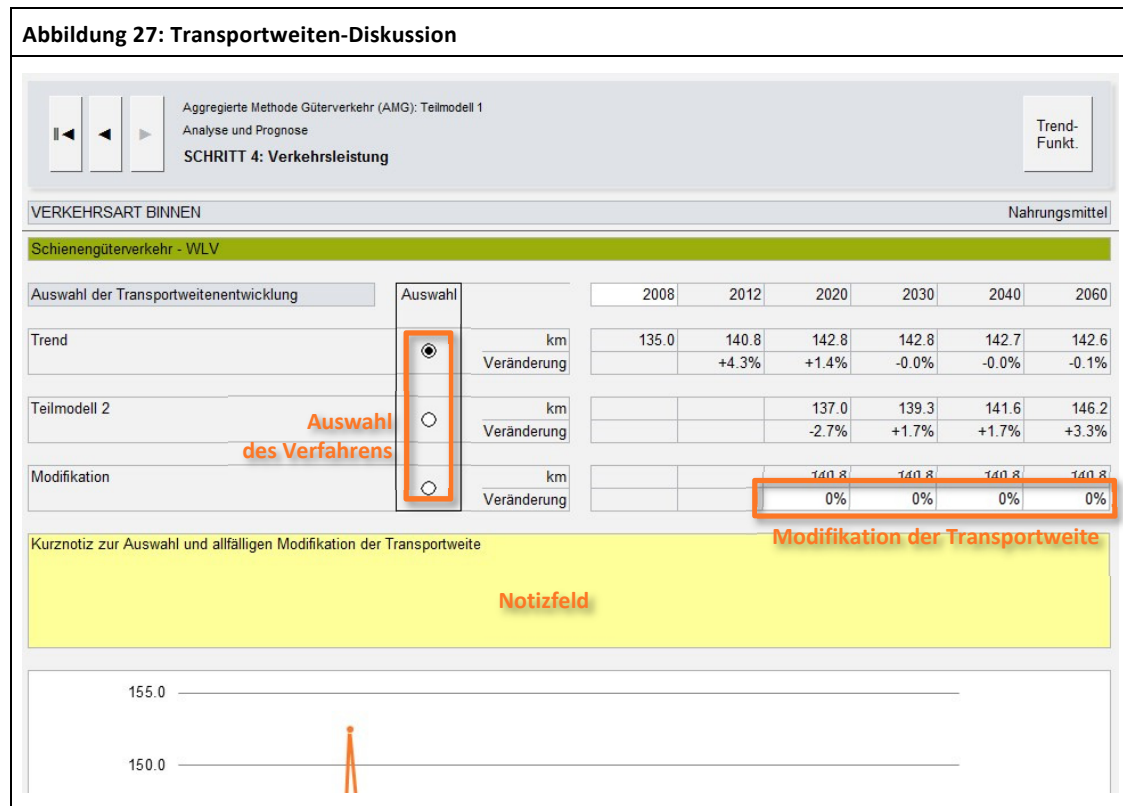
Mit der dritten Möglichkeit der direkten Modifikation der Transportweite steht es den Benutzern frei, allenfalls von den funktional basierten Verfahren abweichende Entwicklungen zu berücksichtigen. Auch hier gilt wie beim Modalsplit: Im Rahmen von Langfristprognosen ist ein solches Verfahren durchaus sinnvoll, da für längerfristige Entwicklungen die die Transportweite implizit bestimmenden Modalsplit-Modelle wie auch Trendfunktionen an ihre Grenzen gelangen und wohlmöglich nicht alle Einflussfaktoren angemessen abbilden können. Ähnlich der Transportintensität und dem Modalsplit werden hier die Benutzer zu einer argumentativ gestützten Diskussion gezwungen, die insb. für die Abbildung von Szenarien geeignet ist.

In der entsprechenden Zeile „Modifikation“ innerhalb eines jeden Blocks wird die mittlere Transportweite für jedes Prognosejahr ausgewiesen. Darunter können die Benutzer diesen absoluten Wert durch Angabe einer relativen Veränderung für den davorliegenden Zeitraum modifizieren.

Am Ende der Transportweitendiskussion müssen die Benutzer mittels Optionsschaltflächen festlegen, welches der drei Verfahren schlussendlich zur Anwendung kommen soll. Diese Auswahl ist hier in jedem Segment vorzunehmen. Im unteren Teil eines jeden Blocks wird das ab-

¹⁵ Im TM 2 ist die Verkehrsleistung das Resultat struktureller und modaler Verschiebungen infolge der Modalsplit-Funktionen; eine eigene Transportweitendiskussion findet im Rahmen des TM 2 nicht statt.

solute Ergebnis dargestellt; zu Vergleichszwecken kann eines der Ergebnisse aus den drei Verfahren zusätzlich abgerufen werden.



Am unteren Ende des Verkehrsleistungsblattes findet sich ein Block, der die Ergebnisse zusammenfassend darstellt („Gesamtschau“). Dazu gehören drei Diagramme und jeweils tabellarische Übersichten zur (sich implizit ergebenden) leistungsbezogenen Anteilsentwicklung, zur absoluten modalen Leistungsentwicklung und zu einer indizierten Darstellung (bei der das Basisjahr frei gewählt werden kann).

2.6. Analyse und Prognose – top-down inkl. Transit

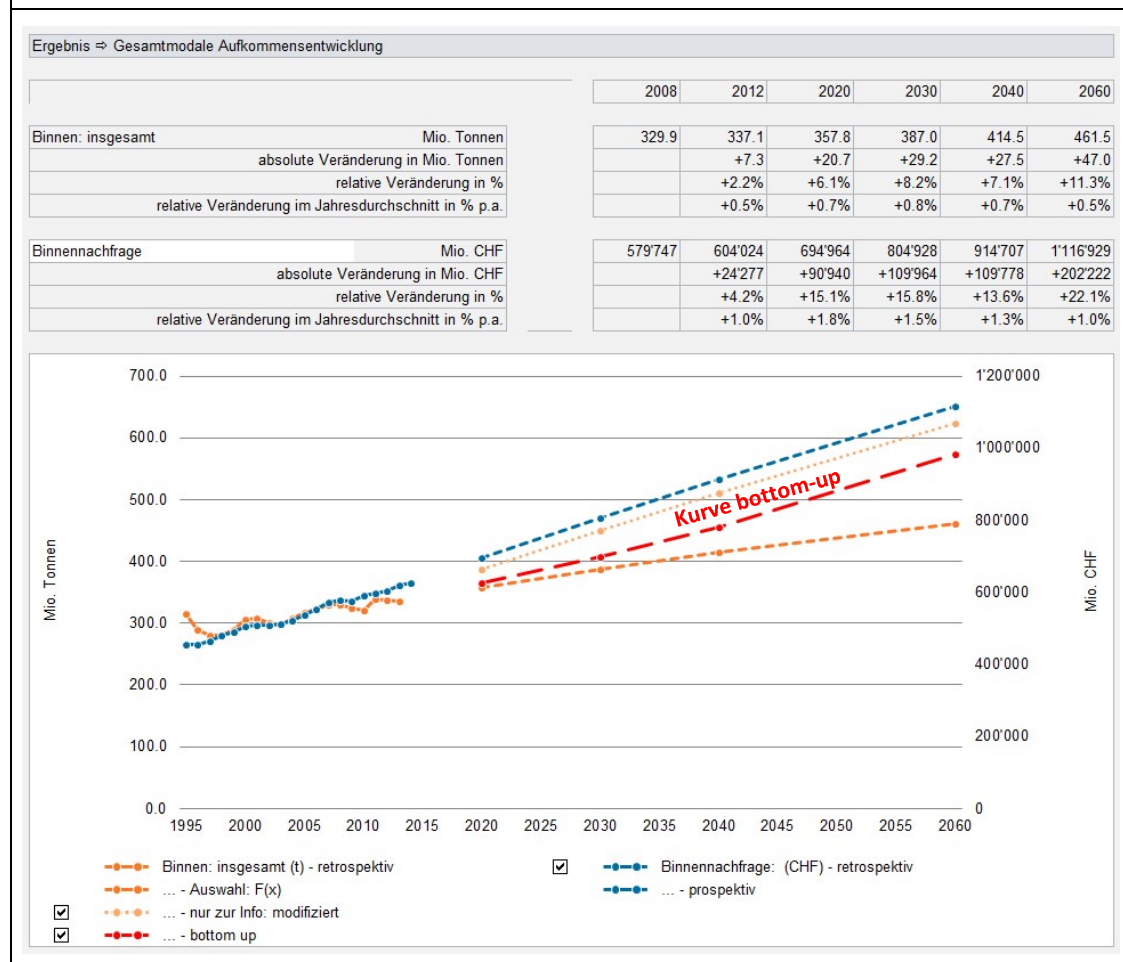
Die Analyse und Prognose aus Sicht top-down dient zwei Zwecken: Zum einen wird damit eine Plausibilisierung der Einzelprognosen nach Teilmarktsegmenten in den zehn Warengruppen vorgenommen. Zum anderen erfolgt (aus Gründen der Datenverfügbarkeit) nur in der Gesamtsicht die Modalsplit- und Verkehrsleistungsdiskussion für den Transit.

Zur Analyse und Prognose aus Sicht top-down steht eine entsprechende Datei zur Verfügung [AMG_TM 1_03_AnalysePrognose_WGr_99_topdown.xlsx]. Diese Datei ist prinzipiell identisch mit denen der einzelnen Warengruppen für die bottom-up-Sicht. Der wichtigste Unterschied besteht darin, dass hier auch zum Transit die Funktionalitäten zur Modalsplit- und Verkehrsleistungsdiskussion ausgeführt sind und darüber hinaus – ebenfalls für den Transit – eine Routenwahlfunktion ergänzt ist.

Die Datei bezieht wie auch die einzelnen Warengruppendateien ihren Input aus den beiden Inputdateien (Leit- und Verkehrsdaten), welche idealerweise zuvor geöffnet wurden. Darüber hinaus bezieht die top-down-Datei die zusammengerechneten bottom-up-Resultate ein, indem sie diese aus der Outputdatei [AMG_TM 1_04_Output_VerkehrsDaten.xlsx] via Verknüpfung abrufen. Daher sollte auch diese Datei zuvor geöffnet und aktualisiert werden.

Bis auf den Transit gilt für die drei anderen Verkehrsarten: Das Ergebnis des TM 1 im Rahmen AMG generiert sich aus der Sicht bottom-up, d.h. aus den einzelnen Warengruppendateien resp. aus der mit ihnen verknüpften Outputdatei. Die top-down-Ergebnisse für Binnen-, Im- und Export dienen nur der Plausibilisierung. Sollten Abweichungen zwischen der top-down-Entwicklung und der zusammengerechneten bottom-up-Entwicklung bestehen, so sind die Benutzer angehalten, diese zu diskutieren und allenfalls die bottom-up-Prognosen iterativ anzupassen. Dazu sind die zusammengerechneten bottom-up-Resultate in den jeweiligen Abbildungen mit einer eigenen Kurve enthalten.

Abbildung 28: Beispiel einer bottom-up-Kurve



Arbeitsschritte bei Analyse und Prognose

Die Arbeitsschritte sind in der Sicht top-down mit denen der Sicht bottom-up identisch. Daher sei an dieser Stelle auf die entsprechenden Ausführungen im vorigen Kapitel verwiesen. Neu

jedoch ist, dass der Transit auch in den Arbeitsschritten zum Modalsplit und zur Verkehrsleistung enthalten ist. Darüber hinaus gibt es – methodisch bedingt – zwischen diesen beiden Arbeitsschritten einen Sonder-Schritt zur Routenwahl im transitrelevanten alpenquerenden Verkehr. Dieser Sonderschritt wird in Ergänzung der Benutzeranleitung zur bottom-up-Prognose nachfolgend beschrieben.

Sonder-Schritt: Routenwahl zum Transit

Die AMG behandelt den Transit weitestgehend analog zu den anderen drei, schweizbezogenen Verkehrsarten. Ein Unterschied besteht jedoch darin, dass aus Gründen der Datenverfügbarkeit keine nach Warengruppen disaggregierte Verkehrsmittelwahl möglich ist. Dazu stehen erst gesamthaft über alle Warengruppen die entsprechenden modalen Daten zur Verfügung. Das Wirkungsmodell zum Transit sieht im Überblick wie folgt aus (s.a. entspr. Ausführungen im Methodenhandbuch):

- gesamtmodale Aufkommensprognose nach Warengruppen für den transitbestimmenden alpenquerenden Nord-Süd-Verkehr mittels Im- und Exportaufkommen nach und von Italien (in den einzelnen Warengruppendateien mit den dortigen Arbeitsschritten 1 und 2),
- Zusammenzug dieser Warengruppenentwicklungen in eine Gesamtentwicklung für den alpenquerenden Nord-Süd-Verkehr (inkl. Zusammenführen von Im- und Exporten in eine richtungsunabhängige Summe; geschieht „automatisch“ in der Outputdatei),
- Verkehrsmittelwahl durch aufkommensbezogene Modalsplit-Prognose für diese gesamtmodale Aufkommensentwicklung (in der hier besprochenen top-down-Datei nach dem gleichen Prinzip wie für die bottom-up-Prognosen),
- modale Routenwahl im Alpenbogen B zur Bestimmung der Aufkommensmengen an den Schweizer Übergängen (ebenfalls in der hier besprochenen top-down-Datei – Beschrieb siehe unten),
- modalspezifische Verkehrsleistungsprognose (ebenfalls in der hier besprochenen top-down-Datei nach dem gleichen Prinzip wie für die bottom-up-Prognosen).

Die hier zu beschreibende Routenwahl dient demgemäss dazu, die zuvor ermittelten modalen Aufkommensmengen im italienbezogenen Nord-Süd-Verkehr auf die einzelnen Alpenübergänge zu verteilen. Da im Rahmen AMG keine Routenwahl im Sinne eines klassischen Verkehrsmodells vorgesehen ist, wird mit einem vereinfachten Verfahren gearbeitet. Inhaltlich gilt allerdings auch für dieses Verfahren die bereits zur Diskussion von Modalsplit und Transportweite getroffene Feststellung, dass im Rahmen von Langfristprognosen ein solch vereinfachtes Verfahren durchaus sinnvoll ist, da für längerfristige Entwicklungen Routenwahlmodelle (im Güterverkehr) an ihre Grenzen gelangen und wohlmöglich nicht alle Einflussfaktoren angemessen abbilden können. Ähnlich der Transportintensität, dem Modalsplit und der Transportweite werden hier die Benutzer zu einer argumentativ gestützten Diskussion gezwungen, die insb. für die Abbildung von Szenarien geeignet ist.

Vom Übersichtsblatt aus führt eine eigene Schaltfläche zum Routenwahlblatt; gleichzeitig ist das Routenwahlblatt mit den „vor-und-zurück-Schaltflächen“ aus den beiden Arbeitsschritten 3 (Modalsplit) und 4 (Verkehrsleistung) erreichbar. Im Grundprinzip funktioniert die Routenwahl ähnlich wie die Verkehrsmittelwahl. Anstatt der modalspezifischen (horizontalen) Blöcke sind übergangsspezifische Blöcke vorhanden, während die (vertikalen) Segmente hier für die drei im alpenquerenden Nord-Süd-Verkehr relevanten Modi Schiene (WLV und UKV zusammen sowie ROLA) und Strasse (SNF) stehen. Die einzelnen übergangsspezifischen Blöcke sind jeweils identisch gestaltet. D.h. die Ableitung der Routenwahl wird im Prinzip je Übergang separat vorgenommen, indem die Entwicklung des jeweiligen Übergangsanteils am modalen Aufkommen des gesamten Alpenbogens B betrachtet wird. Damit am Ende jedoch die Summe aller Anteile nicht ungleich Hundert ist, werden alle resultierenden Aufkommensmengen auf den modalen Eckwert im Alpenbogen B kalibriert. Es stehen zwei methodisch unterschiedliche Verfahren zur Verfügung:

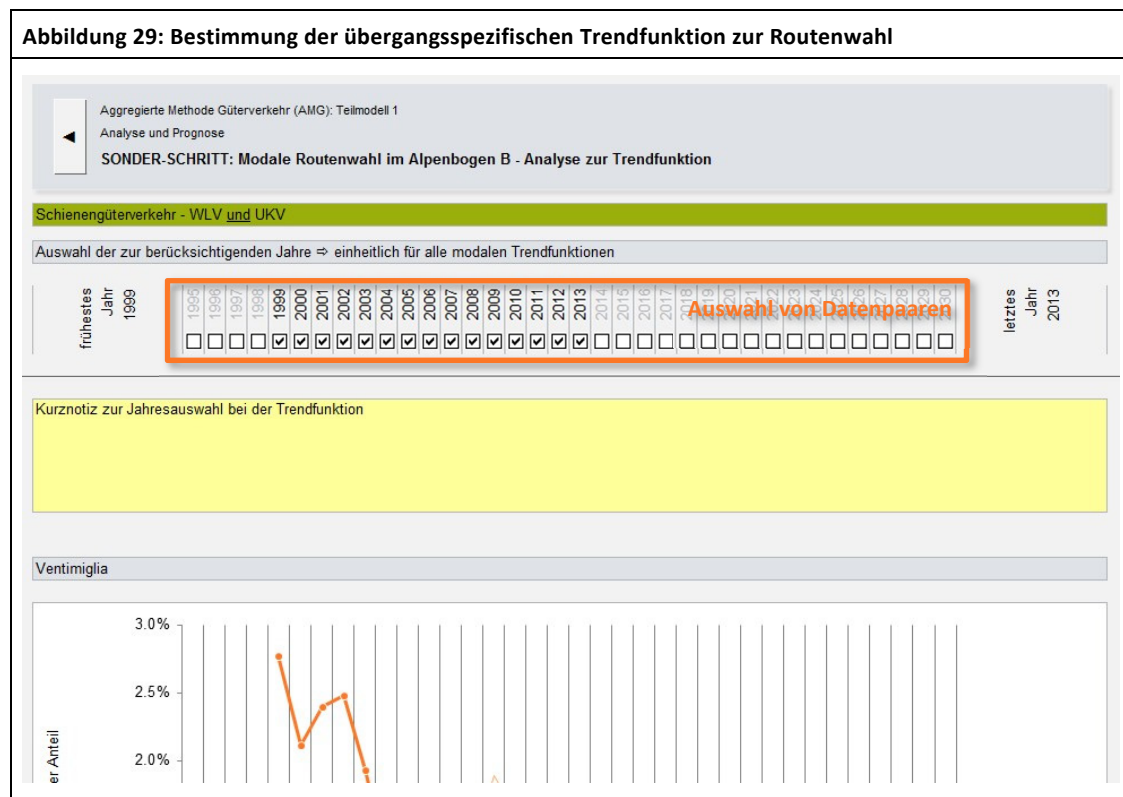
- Trendfunktion des Übergangsanteils in Abhängigkeit vom modalen Gesamtaufkommen im Alpenbogen B,
- direkte Modifikation des Übergangsanteils durch Shift zwischen den Prognosejahren.

Mit dem Verfahren der Trendfunktion wird ein regressiv bestimmter, funktionaler Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Übergangsaufkommen und dem modalen Aufkommen im Alpenbogen B abgeleitet. Faktisch nimmt diese Trendfunktion den Anteilsverlauf der Retrospektive auf, berücksichtigt dabei jedoch auch die Gesamtmarktentwicklung, welche vielfach einen Einfluss auch auf die Routenwahl besitzt. Theoretisch kann dieser Trend auch Anteilswerte unter Null oder über Hundert erreichen – für solche Fälle ist eine mehrstufige Beeinflussung des dafür relevanten Parameters (Steigung) eingebaut, indem dieser so lange abgeschwächt wird, bis diese Extrema nicht mehr unter- oder überschritten werden. Für solche Fälle werden die resultierenden modalen Aufkommensentwicklungen an der modalen Eckreihe kalibriert.

Zur Begutachtung der übergangsspezifischen Funktionen steht ein eigenes Arbeitsblatt zur Verfügung; mit der am oberen Rand befindlichen Schaltfläche („Trend-Funkt.“) kann zu diesem Arbeitsblatt gewechselt werden. Auch in diesem Arbeitsblatt sind alle Blöcke identisch gestaltet. Darin findet sich je ein Diagramm mit der retrospektiven und der für den Retrospektivzeitraum funktional abgeleiteten Entwicklung. Unterhalb des Diagramms sind noch ausgewählte statistische Beurteilungsmasse für die Trendfunktion eingetragen.

Am Kopf des Trendarbeitsblattes steht den Benutzern die Möglichkeit offen, die in die Analyse eingehenden Datenpaare auszuwählen. Jedes Jahr mit Inputdaten stellt ein Datenpaar dar. Die analog zur Zeitachse des Diagramms abgetragenen Jahre können mit entsprechenden Häkchen in den Kontrollkästchen aus- oder abgewählt werden. Rechts und links der Jahreszahlen ist i.Ü. die Begrenzung des Retrospektivzeitraums einzusehen, welche sich aus dem zur Verfügung stehenden Datensatz ergibt; ausserhalb dieses Retrospektivzeitraums stehende Jahre werden nur grau beschriftet. Die Auswahl der Datenpaare ist aus methodischen Überlegungen

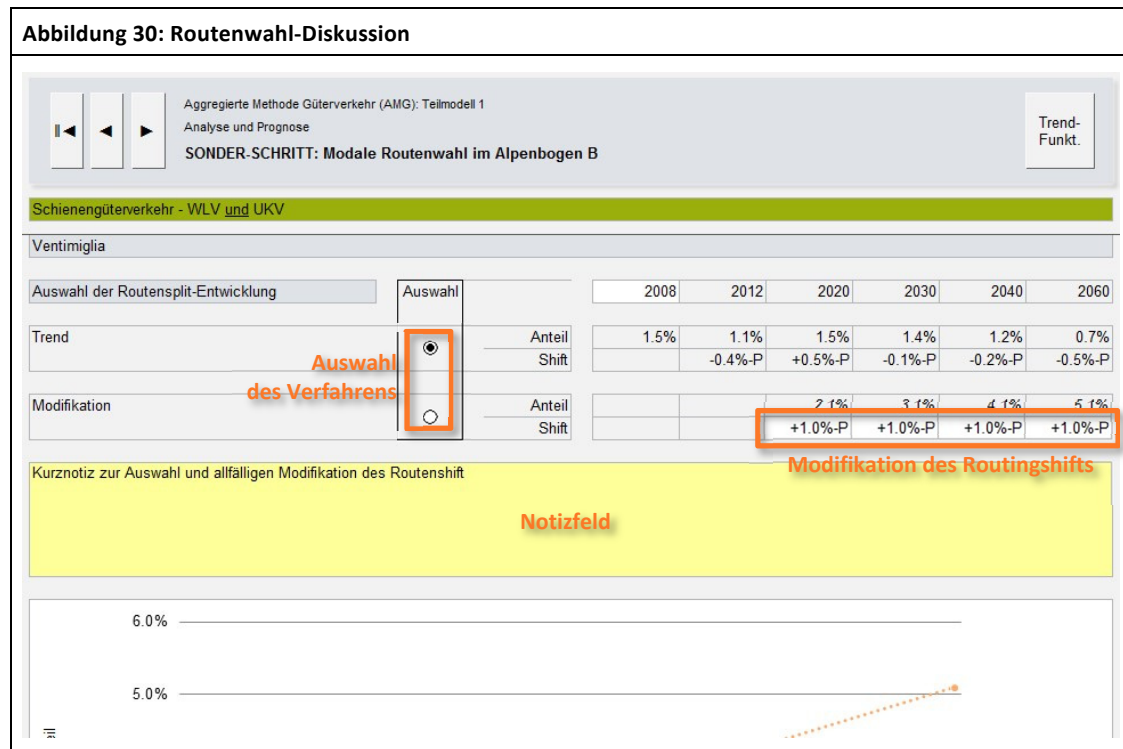
nicht übergangsspezifisch möglich, da die Anteilsentwicklung nur über alle Übergänge im Alpenbogen B ein geschlossenes System darstellt.



Durch Klick auf die Schaltfläche (◀) am Kopf des Trend-Arbeitsblattes kann zum Routenwahlblatt zurück gesprungen werden.

Mit der zweiten Möglichkeit der direkten Modifikation des Übergangs-Anteils steht es den Benutzern frei, allenfalls von den funktional basierten Verfahren abweichende Entwicklungen zu berücksichtigen. In der entsprechenden Zeile „Modifikation“ innerhalb eines jeden Blocks wird der Übergangs-Anteil für jedes Prognosejahr ausgewiesen. Darunter können die Benutzer diesen Anteil durch Angabe eines Shifts für den davorliegenden Zeitraum modifizieren. Im Gegensatz zum ähnlich gestalteten Verfahren beim Modalsplit müssen hier die Benutzer selbst sicherstellen, dass die Summe aller Anteile zu Hundert aufgeht. Zur Unterstützung werden für den aus geografischer Sicht „letzten“ Übergang (Tarvisio) die zu Hundert verbleibenden Anteilspunkte ausgewiesen.

Am Ende der Routenwahldiskussion müssen die Benutzer mittels Optionsschaltflächen festlegen, welches der zwei Verfahren schlussendlich zur Anwendung kommen soll. Diese Auswahl ist nur einmal je Segment (Verkehrsmittel) zu treffen – die entsprechende Möglichkeit ist im obersten Block im Rahmen der Anteilsdiskussion zum (aus geografischer Sicht „ersten“ Übergang) Ventimiglia vorgesehen; alle anderen Blöcke geben diese Auswahl nur zur Information wieder. Im unteren Teil eines jeden Blocks wird das absolute Ergebnis dargestellt; zu Vergleichszwecken kann das Ergebnis des alternativen Verfahrens zusätzlich abgerufen werden.



Am unteren Ende des Routenwahlblattes findet sich ein Block, der die Ergebnisse zusammenfassend darstellt („Gesamtschau“). Dazu gehören drei Diagramme und jeweils tabellarische Übersichten zur Anteilsentwicklung der einzelnen Übergänge im Alpenbogen B, zur absoluten Aufkommensentwicklung der Übergänge und zu einer indizierten Darstellung (bei der das Basisjahr frei gewählt werden kann).

Fortzusetzen ist die Prognose mit der Transportweitendiskussion zur Ableitung der Verkehrsleistung im Transit. Dies geschieht analog zum Verfahren in den bottom-up-Dateien.

2.7. Output

Zum Zusammenzug aller aus Sicht bottom-up generierten Entwicklungen steht eine eigene Outputdatei zur Verfügung [AMG_TM 1_04_Output_VerkehrsDaten.xlsx]. Sie ist mit allen zehn bottom-up-Dateien verknüpft [AMG_TM 1_03_AnalysePrognose_WGr_xx.xlsx] und bezieht zur Darstellung des Verkehrsmengengerüsts auch die Retrospektivdaten aus der entsprechenden Inputdatei ein [AMG_TM 1_02_Input_VerkehrsDaten.xlsx]. Darüber hinaus liefert die Outputdatei der Schnittstelle zum TM 2 alle relevanten Daten; dazu gehören auch die Leitdaten aus der entsprechenden Inputdatei [AMG_TM 1_01_Input_LeitDaten.xlsx].

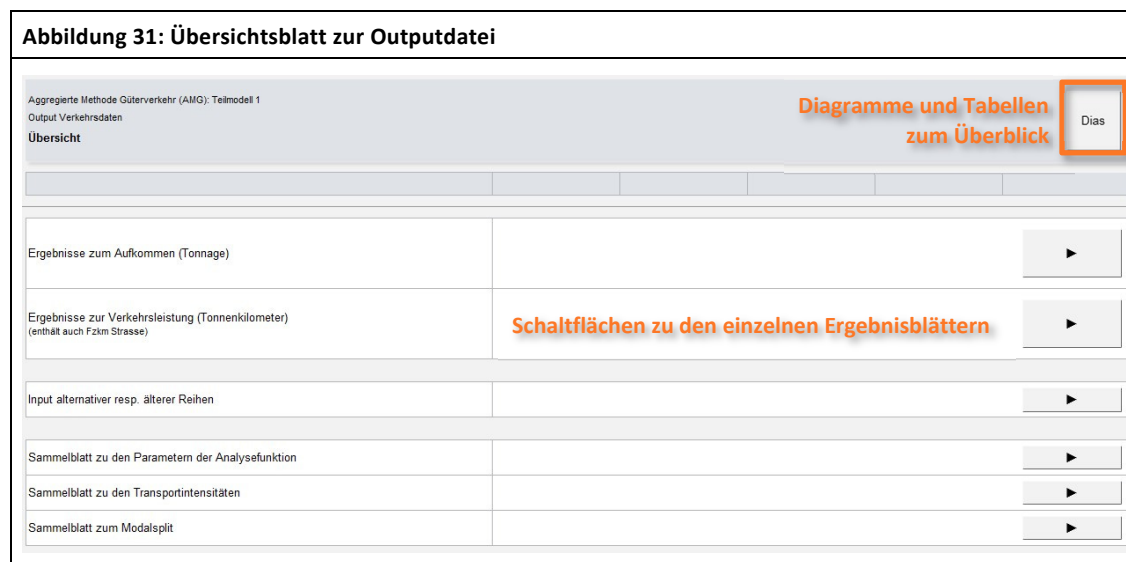
Zur Aktualisierung dieser Verknüpfungen bestehen verschiedene Möglichkeiten, die in Zusammenhang mit dem Handling der Dateien stehen:

- automatische Aktualisierung während der Bearbeitung => dies entspricht der Empfehlung zum Dateihandling, indem die Verknüpfungen in ihrer Bezugsreihenfolge geöffnet werden

(zuerst die Inputdateien, dann die Outputdatei und dann die zu bearbeitende Analyse-/Prognosedatei(en)),

- Aktualisierung nach der Bearbeitung => das Vorgehen entspricht exakt dem oben beschriebenen Verfahren zur Bearbeitung, nur das nicht zwingend eine Bearbeitung erfolgen muss,
- Aktualisierung durch Excel => beim (separaten) Öffnen der Outputdatei fragt Excel, ob die Datei aktualisiert werden soll => diese Frage kann dann bejaht werden; im Anschluss ist jedoch zwingend zu prüfen, ob tatsächlich Daten anstelle von Fehlerwerten in den Tabellenblättern stehen, da nicht für alle Einsatzumgebungen gewährleistet werden kann, dass die Excel-Aktualisierung korrekt erfolgt.

Wie alle anderen Dateien zum TM 1 besitzt auch die Outputdatei ein Übersichtsblatt. Darin finden sich Schaltflächen zum Verweis auf die Tabellenblätter mit den Ergebnisdaten – bspw. für den Fall der weiteren externen Verwendung; die Ergebnisdaten sind jahresgenau eingetragen, da auch die Prognosedateien durch die jahresgenaue Bevölkerungsentwicklung für jedes Jahr bis 2060 entsprechende Ergebnisse quantifizieren kann.



Überblick (Diagramme und Tabellen)

Analog der Visualisierung und tabellarischen Darstellung des Verkehrsmengengerüsts zum Retrospektivzeitraum besteht ein identisch aufgebautes Überblickstool zu den Prognoseergebnissen. Zur Visualisierung und weiteren Verwendung sind mit vier Diagrammblättern entsprechende Zusammenstellungen der retrospektiven und prospektiven Güterverkehrsentwicklung aufgebaut worden. Alle vier Zusammenstellungen besitzen ein vergleichbares Layout, indem die aufkommensbezogenen Darstellungen im linken Block und die leistungsbezogenen Darstellungen im rechten Block enthalten sind. Die Zusammenstellungen enthalten absolute und indizierte Darstellungen, wobei zur Indizierung das Basisjahr frei gewählt werden kann. Wo sinnvoll, sind auch strukturelle Darstellungen in Form von Segmentanteilen enthalten. Die tabellari-

schen Übersichten bieten die Möglichkeit, Zwischenjahre frei einzutragen und die zugehörigen Daten mit Copy & Paste in andere Anwendungen zu übertragen.

Vom Übersichtsblatt aus führt im oberen Bereich die mit „Dias“ beschriftete Schaltfläche zur weiteren Auswahl:

- Güterverkehrsentwicklung Schweiz insgesamt:
Übersichtsartige Darstellung der Eckreihen von Aufkommen und Verkehrsleistung.
- Entwicklungen nach Schweizer Verkehrsarten (BIET):
Differenzierung unter dem Blickwinkel nach Verkehrsarten (BIET). Darin können bei Bedarf neben dem Gesamtverkehr auch die zwei anderen Disaggregationsstufen – Warengruppen und Modi – differenziert werden. Dabei ist hier (im Gegensatz zur Inputdatei) zu beachten, dass eine Differenzierung nach Warengruppen nur für die drei schweizbezogenen Verkehrsarten Binnen, Im- und Export möglich ist, da die entsprechenden Transitinformationen methodisch resp. datentechnisch bedingt prospektiv nicht zur Verfügung stehen.
- Entwicklungen nach Modi:
Differenzierung unter dem Blickwinkel nach vier Modi (wobei die Untergruppen bei Strasse und Schiene jeweils zusammengefasst sind). Darin können bei Bedarf neben dem Gesamtverkehr auch die zwei anderen Disaggregationsstufen – Verkehrsarten und Warengruppen – differenziert werden. Auch hier gilt die oben erläuterte Einschränkung für die Warengruppendarstellung im Transitverkehr.
- Entwicklungen nach Warengruppen:
Differenzierung unter dem Blickwinkel nach zehn Warengruppen. Darin können bei Bedarf neben dem Gesamtverkehr auch die zwei anderen Disaggregationsstufen – Verkehrsarten und Modi – differenziert werden. Da auch hier die oben erläuterte Einschränkung hinsichtlich des Transitverkehrs gültig ist, werden nur Prospektivreihen für Binnen, Im- und Export angezeigt.

Sammelblätter Parameter, Transportintensitäten, Modalsplit

Zwei Sammelblätter stellen die im Rahmen der Analyse und Prognose vorgenommenen Einstellungen spezifischer Steuergrößen zusammen:

- **Parameter:** Hier werden die in der Analyse zum funktionalen Zusammenhang zwischen Leitdaten und gesamtmodaler Nachfrageentwicklung eingestellten Leitdaten und deren Parameter ausgewiesen.
Dieses Sammelblatt ist gleichzeitig die «Vorlage» für das entsprechend identisch aufgebaute Inputblatt in der Cockpitdatei für den Fall, wenn ältere Parameter weiterhin verwendet werden sollen (vgl. Kap. 2.2).
- **Transportintensitäten:** Hier werden die in der Prognose der gesamtmodalen Aufkommensentwicklung eingestellten Intensitätsverläufe und deren Bezugsgrößen ausgewiesen.
- **Modalsplit:** Hier werden die allenfalls eingestellten Modifikationen des Modalsplit ausgewiesen.

Alle Sammelblätter geben eine gute Übersicht aller in den einzelnen Dateien vorgenommenen Einstellungen; sie können zur Dokumentation mit entsprechend voreingestellten Formatierungen ausgedruckt werden.

2.8. Schnittstelle zum Teilmodell 2

Die Schnittstelle [Uebergabedatei_TM 1_TM 2.xlsx] zwischen beiden Teilmodellen bedarf selbst keiner eigentlichen Interaktion durch die Benutzer. Jedoch muss sichergestellt werden, dass die Verknüpfungen aktualisiert werden. Dazu ist es ratsam, die Schnittstelle während jeder Bearbeitung parallel mit zu öffnen.

Die Verknüpfungen erfolgen gebündelt, d.h. die Schnittstelle bezieht ihre Daten nicht einzeln aus den Analyse-/Prognosedateien, sondern ist nur mit der Outputdatei verknüpft [AMG_TM 1_04_Output_VerkehrsDaten.xlsx]. Darin sind zwillingsgleiche Tabellenblätter wie in der Schnittstelle selber angelegt. Umgekehrt gibt die Schnittstelle die Daten aus dem TM 2 an die Inputdatei des TM 1 weiter [AMG_TM 1_02_Input_VerkehrsDaten.xlsx]; auch dies geschieht über identische Tabellenblätter.

3. Teilmodell 2

3.1. Einordnung des Teilmodells 2 in der AMG

Das Teilmodell 2 (TM 2) der „Aggregierten Methode Güterverkehr (AMG)“ baut einerseits auf den Ergebnissen des Teilmodells 1 (TM 1) auf, nutzt aber auch eigenständige Daten und Informationen aus offiziellen Statistiken und empirischen Erhebungen. Die Funktion vom TM 2 liegt im Wesentlichen in der Regionalisierung der Ergebnisse aus dem TM 1, zum anderen in der Bereitstellung von feinkörnigen Lkw-Verkehrsströmen zur Umlegung im Netz des Nationalen Personenverkehrsmodells (NPVM). Es werden Lkw-Verkehrsströme für die Verwendung im NPVM 2010 als auch im NPVM 2016 erstellt. Dazu werden die Eckwerte aus dem TM 1 im TM 2 auf 106 MS-Regionen in der Schweiz sowie die Auslandszonen des NPVM (das Modell unterscheidet 164 Auslandszonen, die für das TM 2 beibehalten werden) aufgesplittet. Im TM 2 ist zudem eine komplette Basismatrix auf Stufe MS-Regionen für die Güterverkehre im Analysejahr 2016 vorhanden.

2.1

Szenarienergebnisse aus dem TM 1 werden über einen Fortschreibungsalgorithmus auf die Basismatrizen von Strasse und Schiene mit Hilfe eines Strukturdatenmodells übertragen, wobei die vom TM 1 vorgegebenen Eckwerte eingehalten werden. Im Falle von Veränderungen in den Angeboten der Verkehrsträger – z.B. Infrastruktur, Nutzerkosten – wird das Verhalten der Verladener und/ oder Transporteure durch entsprechende Verhaltenselastizitäten approximiert und das Ergebnis an das TM 1 zurückgespielt. Über die Anwendung der Elastizitäten werden Änderungen im Modalsplit und Wirkungen auf die Transportleistung abgebildet.

In der technischen Dokumentation weiter unten zum TM 2 sind die Elemente und Eigenschaften sowie Nutzerhinweise aufgeführt. Die hier behandelte Benutzeranleitung ergänzt diese Ausführungen durch allgemeine Hinweise zur Nutzung. **Es wird zur Anwendung des TM 2 empfohlen, zunächst die technische Dokumentation zum TM 2 zu studieren, um dann in die Nutzung des TM 2 einsteigen zu können.**

3.2. Nutzung des TM 2

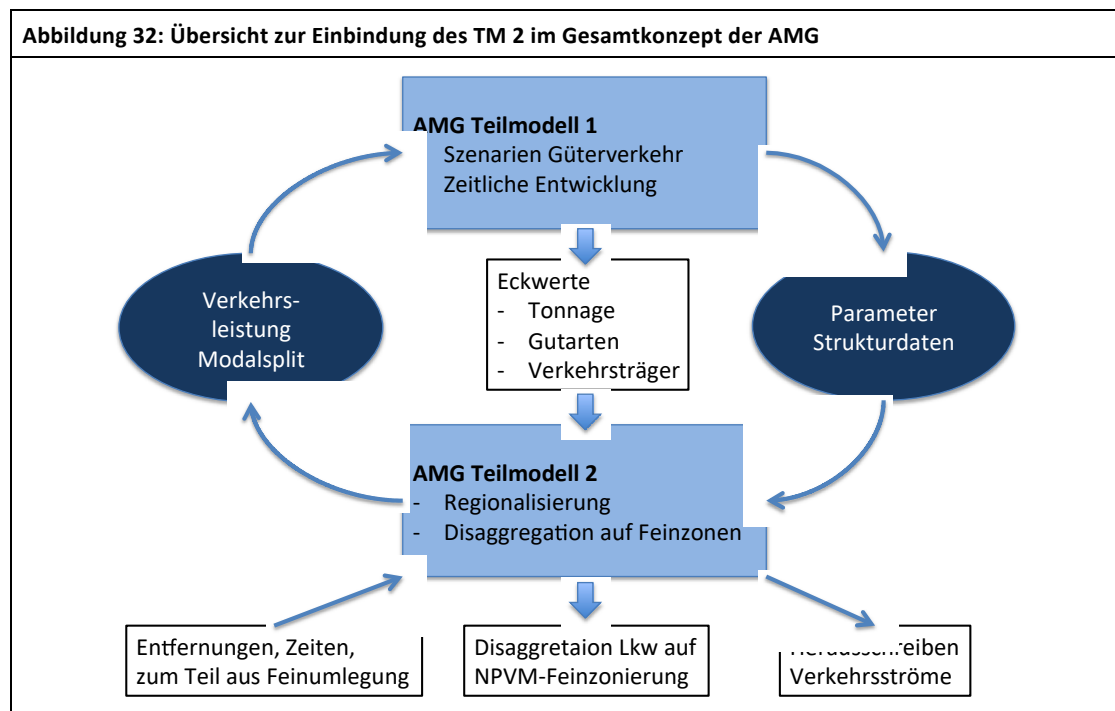
3.2.1. Struktur und genereller Aufbau des TM 2

Das Anwendungstool zum TM 2 ist eine Microsoft Excel 2016-Anwendung. Für die vielfältigen und zum Teil komplexen Rechenoperationen sind im Hintergrund Makro-Programme in Visual Basic for Applications (VBA) installiert. Die letzte Stufe – die Disaggregation auf das Verkehrszellensystem des NPVM 2016 – ist aus Gründen der Performance in ein kompiliertes Programm ausgelagert. Dieses Programm wird aus Excel heraus aufgerufen.

Da das identische Programm auch die Aufteilung von MS-Regionen auf die im TM2 verwendete Zwischenzonierung des NPVM 2010 leisten kann, wurde dies um Redundanzen zu vermeiden ebenso realisiert. Es gilt insofern auch weiterhin, dass die LW-Ströme in beiden Feinzellensystemen, die in TM2 berechnet werden, nicht in die Excel-Tabelle geschrieben, sondern als externe Dateien in Visum lesbaren O-Format (*.mtx) vorliegen.

Version 2.1

Das TM 2 wird über die normale Excel-Oberfläche gesteuert. Auf den einzelnen Tabellenblättern sind Eingabefelder bzw. Schaltflächen vorgesehen, die eine vollständige Steuerung des Tools gestatten. Bis auf die GTE und GQGV sowie aktuelle Inputdaten vom TM1 sind alle Datensätze, die das TM 2 benötigt, im Tool auf Tabellenblättern hinterlegt und können vom Nutzer aktualisiert werden. Die grundsätzliche Einbindung des TM 2 in die AMG ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Das TM 1 liefert somit Eckwerte für ein Prognosejahr in Form von transportierten Tonnen / Jahr für die Hauptverkehrsbeziehungen (Binnen, Import, Export, Transit), unterteilt nach Warengruppen und Verkehrsträgern. Gleichzeitig werden noch die vom TM 2 benötigten Strukturdaten und Modellparameter übertragen. Diese Übertragung muss für jeden Lauf vom TM 2 neu erfolgen, um eine doppelte Datenhaltung zu vermeiden und die Datenkonsistenz zu gewährleisten: Das TM 2 soll möglichst immer mit den Daten rechnen, die auch aktuell im TM 1 verwendet werden.

Im TM 2 wird mit Hilfe eines Strukturdatenmodells und eines Fortschreibungsalgorithmus eine Regionalisierung durchgeführt und die Prognose-Eckwerte aus dem TM 1 übertragen. Regionale Veränderungen werden entsprechend bei der Verteilung der Tonnenströme berücksichtigt. Liegen Veränderungen in den Angeboten der Verkehrsträger Strasse und Schiene vor, werden diese berücksichtigt und unter Anwendung von Elastizitäten wird ein neuer Modalsplit berechnet. Es wird dann die Verkehrsleistung bestimmt und diese Werte werden an das TM 1 zurückgespielt.

Die im TM 2 erzeugten Matrizen sind in den diversen Tabellenblättern gespeichert und können über „kopieren“ und „einfügen“ in Excel weiter verarbeitet werden. Die disaggregier-

ten Lkw-Matrizen lassen sich als feinräumige Lkw-Matrizen für Umlegungsrechnungen in externen txt-Dateien ausschreiben. Sind gravierende Veränderungen in den Umlegungsrechnungen gegenüber dem Basisfall festzustellen, so können aus der Feinumlegung neue Entfernungsmatrizen bestimmt, auf MS-Zonen aggregiert und im TM 2 neu einspeist werden¹⁶. Die damit errechneten Verkehrsleistungswerte werden dann neu in das TM 1 übertragen.

Das TM 2 dient weniger der Darstellung von Ergebnissen, sondern der Berechnung von regionalisierten Werten mit dem Ziel, Umlegungsrechnungen für den Lkw durchführen und Wirkungszusammenhänge analysieren zu können. Insofern sind die Tabellenblätter eher Arbeitsblätter, auf denen Zwischenergebnisse gespeichert werden, die für weitere Berechnungen genutzt werden können. In einer Protokolldatei sind die einzelnen Arbeitsschritte festgehalten.

Die nachfolgend beschriebenen Tabellenblätter sind im TM 2 enthalten. In der technischen Dokumentation finden sich weitere technische und methodische Hintergrundinformationen zu allen Tabellenblättern. Es empfiehlt sich, die technische Dokumentation zuerst oder zumindest parallel zu den nachfolgenden Ausführungen zu studieren oder alternativ während einer konkreten Modellanwendung zu nutzen (siehe Kapitel 3.2.4, Anwendungspfade für das TM 2).

Tabelle 4: Tabellenblätter des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
Steuerung	Dient der Gesamtsteuerung des Tools. Hier werden globale Parameter eingegeben und die Inputdatei aus dem TM 1 benannt (Schnittstelle). Über einzelne Schaltflächen lassen sich die Programmaktivitäten aufrufen. Die Initialisierung sowie das Laden der TM 1-Daten sind obligatorisch, die weiteren Aktivitäten können nach Bedarf ausgewählt werden. Es ist zu empfehlen, die Funktionen des TM 2 linear, also in der Reihenfolge der Schaltflächen abzuarbeiten, um konsistente Prognose- und Szenarioergebnisse zu erzielen.
Protokoll	Hier werden sämtliche Aktivitäten einer Sitzung (vom Anmelden bis zur Abmeldung) mit Uhrzeit und Datum protokolliert. Generelle Eckwerte werden hier im Fliesstext ausgewiesen. Damit lässt sich nachvollziehen, wie die aktuellen Ergebnisse zustande gekommen sind.
Protokoll-TM 1	Diese gesonderte Protokolltabelle dokumentiert alle geladenen Eckwerte aus dem TM 1. Hier kann nochmals nachvollzogen werden, welche TM 1-Version gerade verwendet wird. Für das Szenario werden allfällige Änderungen im Modalsplit und in der Transportleistung, die sich durch die Anwendung des TM 2 ergeben, neu abgespeichert. Dieses Tabellenblatt ist auch die Quelle für die Rückübertragung der Daten in die Schnittstelle.
MatErgebnisse	Hier werden zu jedem Szenariolauf Eckwerte auf Kantonsebene, Ebene der Warengruppen sowie Entfernungsverteilungen ausgegeben. Damit ist eine Auswertung und Einschätzung von Szenariorechnungen möglich. Dazu muss das Modul «Strukturdatenentwicklung Prognose» gelaufen sein.
Mat-View	In diesem Tabellenblatt sind die Ergebnisse der Aktion „MatrixView“ gespeichert – also die Aggregation der Güterströme auf 26 Kantone, Import, Export und Transit. Diese Daten können direkt in Excel weiterverarbeitet und analysiert werden.

¹⁶ Die Erzeugung einer neuen Entfernungsmatrix aus Umlegungsrechnungen und deren Aggregation ist eine Funktionalität, die Verkehrsplanungsmodelle wie z.B. Cube oder VISUM bereitstellen.

Tabelle 4: Tabellenblätter des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
Schlüssel	Es sind hier alle regionalen Schlüsselinformationen und Zuordnungen dargestellt: MS-Regionen und Auslandszellen, Kantone, Feinzellen. Diese Informationen werden von den einzelnen Makros eingelesen und verarbeitet. Änderungen an den Informationen führen zu Veränderungen in allen Ergebnissen des TM 2. Die Positionen der Schlüssel dürfen nicht verändert werden, da das TM 2 auf die feste Feldstruktur der Schlüssel zugreift.
ParamTM 1	Die Modellparameter aus dem TM 1 werden hier aufgelistet als Matrix Parameter(i,j), mit i = 10 Warengruppen und j = Anzahl Strukturdaten. Es sind max. 3 Leitdaten je Warengruppe fest vorgegeben. Die Leitdaten und die zugehörige Nummerierung finden sich auf den Tabellenblättern «StrukturdatenBasisMS» und «StrukturdatenPrognoseMS». Weiterhin sind die Parameterwerte des Strukturdatenmodells aus TM1 aufgelistet und den Leitdaten je Güterbereich zugeordnet.
GTE-GQGV	Hier ist die GTE für die Jahre 2009 bis 2016 und die GQGV 2008 und 2016 abgelegt. Auf dem Tabellenblatt sind diverse Informationen und, grün unterlegt, Inputparameter zu finden. Für die GTE-GQGV-Daten ist eine spezielle Verschlüsselung gewählt worden, um Speicherplatz einzusparen. Der Schlüssel wird auf dem Tabellenblatt erklärt. Hier lässt sich steuern, auf welchen Jahrgang die Daten normiert werden sollen. Weiterhin sind globale Eckwerte für Import, Export und Transit angegeben.
Strukturdaten-BasisMS	Aus dem TM 1 werden in diesem Tabellenblatt die Strukturdaten auf Ebene der MS-Regionen für das Basisjahr eingelesen. Diese Werte werden benötigt, um aus Strukturdaten berechnete regionale Transportaufkommen im TM 2 nachzuvollziehen. Ansonsten werden die Strukturdaten nicht benötigt.
Strukturdaten-PrognoseMS	Die Funktion besteht ebenfalls darin, das Nachvollziehen der regionalen Transportaufkommen aus Strukturdaten zu ermöglichen – nur für den Prognosefall. Aus der Veränderung zwischen Basis und Prognose lassen sich dann strukturdatengetriebene regionale Änderungen der Transportaufkommen berechnen.
STRCKNPVM16	Strukturdatensatz und daraus abgeleitete Gewichtungen für die Verteilung der Verkehre auf die Zellen des NPVM 2016. Die sich ergebenden Gewichtungen stehen in den Spalten GewichtLZ, GewichtLW und GewichtLI.
Lkw-Modell-Para-neu	Hier sind im Wesentlichen die Lkw-Auslastungen der Lkw nach Lkw-Typ, Entfernungsklassen und Güteraggregat aufgelistet. Diese werden vom Lkw-Modell eingelesen und verarbeitet. Zudem werden hier die Parameter des Leerwagenmodells eingelesen, getrennt nach Lkw-Typen Die Position der Tabellen darf nicht verändert werden, da einzelne Module auf die Position der Tabellen zugreifen.
Protokoll-LkwPara	Es werden die aus der vorhergehenden Tabelle eingelesenen Parameter zur Kontrolle aufgelistet.
Eigenschaften	Hier sind die Eigenschaften – zunächst die Entfernung Strasse zwischen MS-Regionen – hinterlegt. Sie dienen der Abschätzung des Modalsplit und der Transportleistung. Auf Basis der Entfernungen werden dann über Parameter, die auf diesem Tabellenblatt eingegeben werden können, Zeiten und Kosten für die Verkehrsträger generiert. Alternativ können auch aus Feinumlegungen Entfernungen und Zeiten auf MS-Regionesebene hier vorgegeben werden, indem die gespeicherten Werte mit externen Daten überschrieben werden. Weiterhin sind in der Tabelle die Elastizitätswerte für Modalsplit-Rechnungen aufgeführt sowie diverse Aufschlagparameter für die grenzüberschreitenden Verkehre von Lkw und Bahn.
Lkw-Mat-Basis	Lkw-Mat-Basis ist ein Tableau mit den Ergebnissen des Lkw-Modells für den Basiszeitpunkt für MS-Regionen. Es sind alle Lkw-Ströme für Lastwagen, Lastwagen mit Anhänger und Sattelzüge aufgelistet, wobei Last- und Leerfahrten getrennt ausgewiesen werden. Diese Ergebnisse sind Input für die Disaggregation der Lkw-Ströme auf Feinzonenebene.
Lkw-Mat-Szenario	Lkw-Matrix für ein Szenario in gleicher Aufteilung und Bedeutung wie bei Lkw-Mat-Basis.
BasisMatrix-	Aus der GTE-GQGV für verschiedene Jahrgänge gepoolte Ströme des Strassengüterver-

Tabelle 4: Tabellenblätter des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
Strasse	kehrs. Angepasst an Eckwerte aus dem TM 1 und inkl. der Berücksichtigung singulärer Verkehrserzeuger auf der Stufe MS-Regionen. Für alle Matrices gilt die Codierung: 1. Spalte = Gutart, 2. Spalte = Fahrzeugart, 3. Spalte = Quelle, 4. Spalte = Ziel, 5. Spalte = Güterstrom in Tonnen pro Jahr.
SzenarioMatrix-Strasse	Ergebnismatrix, die sich aus der Anwendung des TM 2 für einen Prognosezeitpunkt ergibt. Angepasst an Szenario-Eckwerte aus dem TM 1 und inkl. der Berücksichtigung singulärer Verkehrserzeuger auf der Stufe MS-Regionen.

Tabelle 4: Tabellenblätter des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
BasisMatrix-Schiene	Tonnenströme im Schienengüterverkehr nach Warengruppen und Produktionsarten. Angepasst an Eckwerte aus dem TM 1 und inkl. der Berücksichtigung singulärer Verkehrserzeuger auf Stufe MS-Regionen (Aggregat aus Blatt: BahnDaten-AMGV-Detail.txt). Die Codierung entspricht der Straßenmatrix.
SzenarioMatrix-Schiene	Ergebnismatrix (Tonnenströme im Schienengüterverkehr nach Warengruppen und Produktionsarten), die sich aus der Anwendung des TM 2 für einen Prognosezeitpunkt ergibt. Angepasst an Szenario-Eckwerte aus dem TM 1 und inkl. der Berücksichtigung singulärer Verkehrserzeuger auf der Stufe MS-Regionen.
Lieferwagen-Basis	Die Lieferwagenmatrix ist extern erzeugt worden und wird hier aggregiert auf MS-Regionen für den Basiszeitpunkt ausgewiesen. Eine Anpassung an Eckwerte aus dem TM 1 wird intern durchgeführt. Die Lieferwagen werden nur für einen Güterbereich (GB 10) ausgewiesen. Die Codierung entspricht der Straßenmatrix.
Lieferwagen-Szenario	Diese Datei wird auf der Stufe MS-Regionen als Ergebnis einer Fortschreibung mit Prognose-Strukturdaten, die aus dem TM 1 regionalisiert bereitgestellt werden, aufbereitet und an den Eckwert aus dem TM 1 angepasst.
SingVE	An dieser Stelle können Singuläre Verkehrserzeuger eingetragen werden, um Güteraufkommen – z.B. von Logistikzonen oder Terminals – zu generieren, die durch Strukturdaten nicht abgebildet werden können. Es werden hier die Ist-Aufkommen vorgegeben und mit Hilfe von Faktoren können für Lkw und Bahn Szenariowerte für die Verkehrszelle generiert werden. Diese Angaben gelten für die regionale Basis des NPVM 2010.
Test-Lkw-Basis	In dieser Tabelle werden Eckwerte und Entfernungsverteilungen der Lkw-Matrix protokolliert. Diese Tabelle dient der Überprüfung von Ergebnissen des Lkw-Modells.
Strukturdaten-Fein	Strukturdaten auf Stufe der NPVM-Verkehrszonen für die Disaggregation der Lieferwagen-Verkehre. Diese Werte werden extern bereitgestellt und müssen in die Tabelle übertragen werden.
StartMatrix-Strasse	Die direkte Umsetzung der GTE und GQGV-Daten in eine gepoolte Matrix des Strassengüterverkehrs auf Basis von MS-Regionen wird hier ausgewiesen. Das ist somit die Originalmatrix. Die Startmatrix ist somit ein Zwischenergebnis, das noch nicht an die Eckwerte vom TM 1 angeglichen ist. Die weiteren Berechnungen zur Bereitstellung der BasisMatrix-Strasse setzen auf diesen Daten auf. Die Codierung entspricht der BasisMatrixStrasse.
StartMatrix-Schiene	Analog zu StartMatrix-Strasse, die Originalmatrix für den Schienengüterverkehr. Die Startmatrix ist somit ein Zwischenergebnis, das noch nicht an die Eckwerte vom TM 1 angeglichen ist. Die Daten basieren auf einer Auswertung des Datawarehouse der SBB. Stufe MS-Regionen. Hieraus wird die BasisMatrix-Schiene erzeugt, indem die Eckwerte an die Eckwerte von TM1 angepasst werden.
StartMatrix-LW	Analog zu StartMatrix-Strasse, die aufbereitete Matrix für die Lieferwagen bis 3.5 t zulässigem Gesamtgewicht. Die Daten sind aus der LW-Feinmatrix aggregiert und fest vorgegeben. Die Startmatrix ist somit ein Zwischenergebnis, das noch an die Eckwerte vom TM 1 angeglichen wird. Daraus entsteht die Tabelle Lieferwagen-Basis.
BahnDaten-AMGV-Detail.txt	Schienengüterverkehr auf der Stufe der NPVM-Verkehrszonen. Aus diesen Daten wird die Startmatrix-Schiene generiert.
TestLkwFein	In dieser Tabelle sind die Randsummen der Fahrtenaufkommen für Lastwagen, Lastwagen mit Anhänger und Sattelzüge sowie Lieferwagen für jede Feinzone, getrennt nach Quell- und Zielaufkommen aufgelistet. Diese Randsummen werden nach der Disaggregation der Lkw-Matrizen gebildet und dienen auch der Ergebniskontrolle. Die Quell- und Zielwerte für Lastwagen und Last-/Sattelzüge sind annähernd symmetrisch, was für die Lieferwagen wegen der Tourenbildung nicht zutreffen muss.
FeinGewichte-Schiene	Aus den Bahnströmen auf Feinzonebasis (Blatt „BahnDaten-AMGV-Detail.txt“) werden mit Hilfe eines internen Tools die Randsummen als Gewichte für die Feinaufteilung der Bahnströme gebildet und abgespeichert. Das interne Tool wird bei der Aktion „Disaggregation Schienen-Matrix“ intern verwendet. D.h. die Gewichte werden automatisch aktualisiert, wenn eine aktuelle Schienenmatrix eingelesen wird.
TestSchieneFein	Randsummen nach Disaggregation der Schienenverkehre, getrennt nach WLW, UKV, RoLa, mit gleicher Funktion wie TestLkwFein.

Tabelle 4: Tabellenblätter des Anwendungstools zum TM 2		Version 2.1
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion	
GTE-GQGV-In	Tabellenblatt wurde ersetzt	Version 2.1
GTE-GQGV-In- alle	Hier wird die zweite Möglichkeit zum Einlesen der GTE gesteuert. Dabei wird vorausgesetzt, dass die GTE für alle Jahre in einer speziellen Excel-Datei aufbereitet ist. Insbesondere ist hier die Schlüsselung der Fahrtenrecords der GTE auf NPVM 2010 Zellen codiert, weiterhin ist die Einteilung der schweren Güterfahrzeuge in Lkw mit und ohne Anhänger erfolgt. Die GQGV wird wie bisher eingelesen, d.h. aus den nicht aufbereiteten Originaldaten.	
GTEOut	Ist eine statistische Auswertung der eingelesenen GTE. Hier wird angegeben, wie häufig eine Relation in den Erhebungsjahren in die Ziehung gekommen ist. Eine Unterscheidung nach Gutarten (NST2007) und Hauptverkehrsbeziehungen wird vorgenommen. Ausgewiesen werden Häufigkeitsklassen.	
RandSummen	In dieser Tabelle können die Randsummen für die Verkehrsträger für Basis und Szenario zu Kontrollzwecken ausgegeben werden.	Version 2.1
gewFzg_LW	Tabellenblatt wurde ersetzt	
gewFzg_SZ	Tabellenblatt wurde ersetzt	
codeLfdnrN- PVM16_LfdnrNP VM10_v1	Interne Codeliste	Version 2.1
ENTF_Matrix	Entfernungsmatrix Strasse auf einschliesslich der Auslandsentfernungen.	
GQGVCODENEU	Neuer Kodierungsschlüssel für die GQGV	
System	In dieser Tabelle können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden. In der ersten Spalte ist jeweils die Beschreibung der Funktion bzw. des Datums aufgeführt. Wesentlich für die Pflege des Programms ist die Angabe der empirischen Matrizen für LW, LZ und LI, die insbesondere bei LW und LZ sich mit der Berücksichtigung neuer Erhebungen ändern können. Prinzipiell ist es natürlich sinnvoll die Namen zu belassen und die vorhandenen Dateien zu überschreiben. Zum Punkt „Warten auf Klick der Dialogboxen...“ ist noch zu erwähnen, dass dies im Netzwerk des ARE auf 0 (=nein) belassen werden sollte. Die Implementierung nutzt den Microsoft Scripting Host, der gerne für IT-Angriffe verwendet wird und die IT-Sicherheit aufschreckt.	Version 2.1

3.2.2. Steuerung und globale Parameter

In der nachfolgenden Abbildung ist das Steuerblatt vom TM 2 dargestellt. Hier werden generell Steuergrößen und Eingaben verwaltet. Zudem können über entsprechende Schaltflächen die Aktionen ausgelöst werden.

Abbildung 33: Steuertabelle TM 2

AMGV - Aggregierte Methode Güterverkehr: Teilmodell 2 (TM2)
28.08.2018

SSP Consultants
Beratende Ingenieure GmbH
Gesellschaft für
Transport- und Logistikentwicklung

Giselstrasse 4a
D-79183 Waldkirch; Tel.: +49 (0)7681 4746 352

Datei mit TMI Werten In:
Out: **keine Daten müssen vorhanden sein**

Gutarten, die berücksichtigt werden

01 - Land- und forstwirtschaftliche Rohprodukte	Strasse
02 - Nahrungsmittel	Leichte Lkw
03 - Energieträger	Lastwagen
04 - Steine und Erden, Bergbauerzeugnisse	Sattelzug
05 - Baustoffe	Schiene
06 - Chemische Erzeugnisse, Kunststoffe	Wagenlad
07 - Metalle und Halbzeuge	kombi
08 - Abfälle	Rollende L
09 - Holz- und Holzwaren	Personen
10 - Stück- und Sammelgüter	Personen

Verkehrsmittel, die be...

globale Parameter

Regionen Binnenvorkehr	100	1 - 107
Landstrassen (aggr. Modell)	164	111 - 275
entst. Zonen (aggr. Modell)	275	
Regionen Binnenvorkehr	2948	1 - 2949
entst. Zonen	164	2950 - 3114
Regionen Binnenvorkehr	3114	
entst. Zonen	3114	
Regionen Binnenvorkehr	3114	
entst. Zonen	3114	

Aktionen 24.08.18 8:11:55 PM letzter Lauf

Initialisierung ☐ wird immer zu Anfang gestartet. Parameter ein

Daten von TMI laden ☐ Eckwerte aus TMI, Strukturdaten Analyse und Prognose, Parameter aus TMI

Strukturdatenwirkung Prognose ☐ Min Faktor: Berechne die Wirkungen von Strukturdaten-änderungen auf die Verkehrsaufkommen, Anpassung an Eckwerte von TMI

ModaSplit neu ☐ Nutzung Eigenschaften aus Umgebungen (01) 1 = Modalsplitter auf Basismatrix auf

Lkw-Matrix aus Stroemen erstellen ☐ 1 = Basis 2 = Szenario

Disaggregation Lkw-Matrix ☐ 1 = Basis 2 = Szenario

Disaggregation Schienen-Matrix ☐ 1 = Basis 2 = Szenario

TM1 Daten exportieren ☐ 1 = Kennung für Habierung der Diagonalelemente

MatrixView ☐ Strasse Analyse (01) Strasse Prognose (01) Bahn Analyse (01) Bahn Prognose (01) LW Analyse (01) LW Prognose (01)

Tkm fortschreiben ☐ Ergebnis wird in TMI-Out gespeichert

GTE-GQGV einlesen Verarbeitung einzelner Jahreserhebungen, alte Methode ☐ Daten Steuerung auf Basis GTE-GQGV-In beachten Daten werden in Basis GTE-GQGV geschrieben

GTE-GQGV neu einlesen GTE: alle Jahre in einer aufbereiteten Datei GQGV wie gehabt ☐ Daten Steuerung auf Basis GTE-GQGV-In beachten Daten werden in Basis GTE-GQGV geschrieben

RandSummen ☐ 1. Basis-Matrix-Strasse 2. Szenario-Matrix-Strasse 3. Basis-Matrix-Schiene 4. Szenario-Matrix-Schiene 5. Lieferwagen-Basis 6. Lieferwagen-Szenario

TM1 Datei

Globale Parameter

Spezifische Programmschritte und Eingaben

Daten Lastwagen NPVM-Zonen
Daten Last- und Sattelzug NPVM-Zonen
Daten Lieferwagen NPVM-Zonen

WCV-VI.xls
KV-VI.xls
RoLa-VI.xls

Datenname für Wagenladungsverkehr
Datenname für KV-Wagen
Datenname für RoLa-Wagen

Im oberen Bereich muss die Quelldatei mit den Übergabewerten aus dem TM 1 eingegeben werden (Schnittstelle). Darunter wird die Zieldatei zum Abspeichern der TM 1-Werte eingetragen. **Beide Dateien müssen vorhanden sein.** Werden aus dem TM 2 Werte zurückgeschrieben

– Modalsplit, Transportleistung –, so werden die Werte wieder in dieser Datei gespeichert. **Die Schnittstelle dient somit dem Einlesen der TM 1-Eckwerte und Strukturdaten sowie der Ausgabe der TM 2-Daten zum Einlesen in das TM 1.**

Weiterhin werden über das Steuertableau die Zonierungsdimensionen der Dateien über globale Parameter an das TM 2 übergeben. Es gilt für die im TM 2 verwendeten Zellsysteme:

MS-Zellen

- 107 MS-Zonen im Binnenbereich der Schweiz – hier ist Liechtenstein Zone 107,
- 165 Auslandszellen für die angrenzenden Länder und die EU sowie

NPVM 2010er Zellen

- 2'949 Feinzellen für den Binnenbereich der Schweiz und
- wieder die 165 Auslandzellen und
- die Originalzone von Liechtenstein

NPVM 2016er Zellen

ohne explizite Vorgaben, d.h. Zellsysteme mit hunderttausend Zellen wären prinzipiell möglich.

Andere Zonierungen können hier vorgesehen werden. Dazu sind aber sämtliche Daten des TM 2, die sich auf die Zonierung beziehen, entsprechend anzupassen.

Maximalwerte für die Dimensionierung sind:

- Maximal 300 MS-Regionen einschliesslich Ausland
- Maximal 3'500 Feinzellen einschliesslich Ausland

Damit sind die Dimensionen für die verwendeten Matrizen festgelegt und im Rahmen des TM 2 nur begrenzt flexibel. Dies wurde bewusst so gewählt und eine dynamische Matrixdimensionierung nicht vorgesehen, um eine ausreichende Performance der im Hintergrund ablaufenden Visual-Basic-Programme zu garantieren.

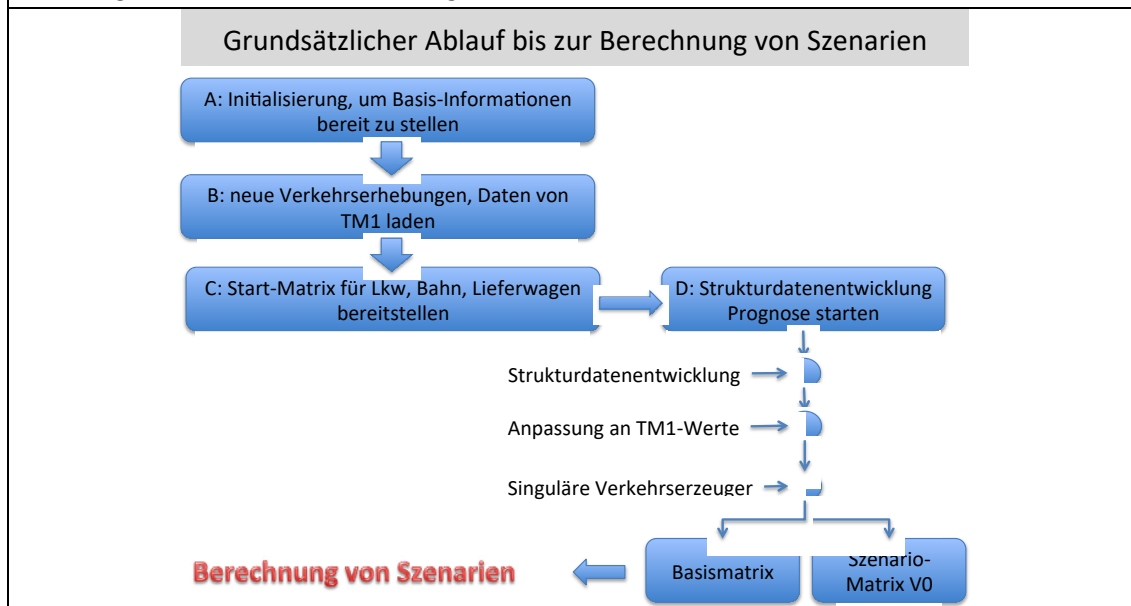
Version 2.1

Grundsätzlich gilt für das gesamte TM 2: alle grün hinterlegten Felder sind Eingabefelder und dienen der Steuerung des Programmablaufes. Die Funktionen der Schaltflächen sind in der technischen Dokumentation genauer aufgeführt.

3.2.3. Vorarbeiten zur Berechnung von Szenarien

Da das TM 2-Tool flexible Auswertungen und Anwendungen gestattet, muss die Berechnung von Szenarien – eine wichtige Funktion des Tools – sorgfältig vorbereitet werden. Die Abläufe sind in der folgenden Grafik dargestellt.

Abbildung 34: Vorarbeiten zur Berechnung von Szenarien



Im Schritt A wird die Initialisierung vom TM 2 aufgerufen, damit alle internen Listen, die das Tool benötigt gefüllt werden. Es müssen dann die aktuellen Daten aus Verkehrserhebungen (GTE, GQGV) in die entsprechenden Tabellen des Tools eingearbeitet werden (Schritt B). Liegen keine neuen Erhebungen vor, ist die erneute Erzeugung der Start-Matrix nicht erforderlich, da die Daten in den zugehörigen Tabellen abgespeichert sind. Auf jeden Fall ist es aber erforderlich, die aktuellen TM 1-Daten zu laden. In der früheren Version war dies notwendig bei der Erarbeitung von neuen Szenarien, in der aktuellen Version gilt dies auch für die Analyse.¹⁷ Damit wird eine Konsistenz zwischen den Daten vom TM 1 und dem TM 2 gewährleistet.

Im Schritt C wird dann die Start-Matrix für Schiene und Strasse erzeugt. Für den Lieferwagen ist diese fest vorgegeben und im Tool gespeichert. **Die Start-Matrix** setzt die GTE und GQGV sowie die als Feindaten vorliegenden Schienentransporte in eine für die weitere Verarbeitung lesbare Datenform um. Die Startmatrix ist somit ein Zwischenergebnis, das noch nicht an die Eckwerte vom TM 1 angeglichen ist.

Mit der **Strukturdatenentwicklung Prognose** werden die Basismatrix sowie die Prognosematrix erstellt, die für die Weiterentwicklung von Szenarien den Ausgangspunkt bilden. In diesem Schritt D wird zunächst die **Basismatrix**, aktuell für das Jahr 2012, aufbereitet. Diese wird auf die Eckwerte vom TM 1 – Tonnen und Tonnenkilometer – angepasst und es werden im Nachhinein die Korrekturen der Singulären Verkehrserzeuger eingerechnet. Ausgehend von der so fertig gestellten Basismatrix werden die Strukturdatenentwicklungen für die Prognose in die Matrizen eingearbeitet, die eine Veränderung der Basismatrix hin zur **Matrix für ein Szenario** bewirken. Auch hier erfolgt eine Angleichung der Matrixstrukturen an die Eckwerte des TM 1, bevor die Singulären Verkehrserzeuger für den Prognosezustand aktiviert werden.

¹⁷ Hintergrund ist der, dass das aktuelle TM1 im Transit des Strassengüterverkehrs keine Ausweisung nach Güterbereichen macht. Die Aufteilungsanteile werden jetzt aus der GTE (minimaler Anteil an Transit) und GQGV ermittelt.

Diese Matrixbereitstellung wird für die Bahn-, Lkw- und Lieferwagenverkehre durchgeführt. Damit ist die Basis für weitere Szenarienrechnungen gegeben. **Zudem sind die Basis- und Szenario-Matrix Ausgangspunkt für die Disaggregation der Verkehrsströme auf die Feinzonenebene des NPVM.**

Wichtig für die Anwendung

A. Singuläre Verkehrserzeuger

Das Tool gestattet die Eingabe von Singulären Verkehrserzeugern (SVE). Damit können z.B. die durch einen SVE erzeugten regionalen Aufkommenswerte, die nicht durch Strukturdaten geschätzt werden können, nachgebessert werden. Dies gilt für das Zellsystem des NPVM 2010. Ist die betreffende NPVM 2010er Zelle im NPVM 2016 weiter aufgeteilt, ist sie entsprechend zu gewichten.

B. Szenarienberechnungen

Das Tool gestattet Szenarienberechnungen. Dabei werden die Ströme, die auf den Tabellenblättern *Szenario...* abgespeichert sind, jeweils mit dem neuen Ergebnis überschrieben. Die erste Stufe der Szenarien ist die Berechnung von Strukturdatenwirkungen. Um Zwischenergebnisse vor dem Überschreiben zu schützen, sollten die Tabellenblätter mit schon gerechneten Szenarioergebnissen auf gesonderte Tabellenblätter umkopiert werden. **Auf einem Strukturdaten-Szenario setzt dann ein Modalsplit-Szenario auf. Die Ergebnisse werden ebenfalls auf die Szenario-**

Version 2.1

3.2.4. Anwendungspfade für das TM 2

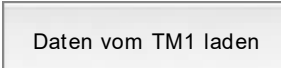
Das TM 2 ist eine eigenständige Anwendung. Insofern kann das TM 2 als MS-Excel-Anwendung von jedem Ordner auf der Festplatte eines Computers gestartet werden. Im Zusammenhang mit den externen Programmen sollten neben der Excel-Datei auch die anderen Daten der Lieferung mit kopiert werden. Absolute Pfadangaben sind nun nicht mehr notwendig, aber auch nicht mehr möglich. Beispielhaft sind im Folgenden typische Pfade / zusammengesetzte Aktionen dargestellt:

Version 2.1

A	Neue Basismatrix Strasse/Schiene bereitstellen
	Ausgangspunkt: Es stehen neue Erhebungen zur GTE und /oder GQGV zur Verfügung
1	Start von TM 2 – Makros aktivieren, „Ja“ bei Abfrage angeben, um das alte Protokoll zu löschen, Excel Datei als neue Version abspeichern.
2	Blatt <i>GTE-GQGV</i> aufrufen und Erhebungsdaten ergänzen – z.B. mit Erhebung GTE2014. Dabei muss die vorgegebene Schlüsselung beachtet werden. Bei GTE 2014 z.B. als Jahresindex „7“ verwenden.

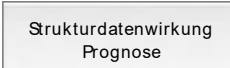
3	In den grünen Kästchen unter „Steuerung zur Erstellung der Matrix“ in dem Kasten „Binnenverkehr Schweiz auf Eckwert GTE normieren“ die Jahreszahl ergänzen und unter „Norm“ bei dem Jahr eine 1 eintragen, auf das alle Erhebungen normiert werden sollen. Gleiches Vorgehen gilt für die GQGV. Da für die GQGV die Eckwerte fortgeschrieben werden, ist in dem Kasten „Generelle Eckwerte“ für Export, Import und Transit ein entsprechender Eckwert einzutragen. Die Auslandsströme werden dann auf diesen Wert geeicht (später erfolgt nochmals eine Eichung auf die TM 1-Werte). Generelle Eckwerte 2012 Binnenverkehr Schweiz auf Eckwert GTE normieren <table><tr><th>Jahr</th><th>Kennung</th><th>Norm</th><th></th></tr><tr><td>2008</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>2009</td><td>2</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>2010</td><td>3</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>2011</td><td>4</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>2012</td><td>5</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2013</td><td>6</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td></td><td>7</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>8</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>9</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>10</td><td></td><td></td></tr></table> <table><tr><td>Export</td><td>14,2</td><td>Mio t/a</td></tr><tr><td>Import</td><td>30,3</td><td>Mio t/a</td></tr><tr><td>Transit</td><td>8,6</td><td>Mio t/a</td></tr></table> Import, Export, Transit auf Ecken GQGV normieren <table><tr><th>Jahr</th><th>Kennung</th><th>Norm</th><th></th></tr><tr><td>2008</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>5</td><td></td><td></td></tr></table>	Jahr	Kennung	Norm		2008	1	0		2009	2	0		2010	3	0		2011	4	0		2012	5	1		2013	6	0			7				8				9				10			Export	14,2	Mio t/a	Import	30,3	Mio t/a	Transit	8,6	Mio t/a	Jahr	Kennung	Norm		2008	1	1			2				3				4				5		
Jahr	Kennung	Norm																																																																												
2008	1	0																																																																												
2009	2	0																																																																												
2010	3	0																																																																												
2011	4	0																																																																												
2012	5	1																																																																												
2013	6	0																																																																												
	7																																																																													
	8																																																																													
	9																																																																													
	10																																																																													
Export	14,2	Mio t/a																																																																												
Import	30,3	Mio t/a																																																																												
Transit	8,6	Mio t/a																																																																												
Jahr	Kennung	Norm																																																																												
2008	1	1																																																																												
	2																																																																													
	3																																																																													
	4																																																																													
	5																																																																													
4	Bei Bedarf und vorliegenden neuen Werten: Auf Blatt <i>BahnDaten-AMGV-Detail.txt</i> eine neue Datei mit aktuellen Werten aus dem Datawarehouse der SBB in dem erforderlichen Format abspeichern.																																																																													
4	Auf Blatt Steuerung wechseln Klick auf Startmatrix Strasse/ Schiene bereitstellen																																																																													
5	Prüfung Protokoll auf Blatt „Protokoll“																																																																													
ZE	Es wird ein Zwischenergebnis erzeugt, d.h. die empirischen Daten werden in Formate für das TM 2 umgeformt und auf den Blättern <i>StartMatrix-Strasse</i> und <i>Start-Matrix-Schiene</i> abgelegt. Die Werte für die <i>StartMatrix-LWE</i> (Lieferwagen) sind fest vorgegeben und im Rahmen des TM 2 nicht veränderbar. Diese Arbeitsschritte müssen nur durchgeführt werden, wenn neue empirische Daten in das TM 2 eingebaut werden sollen. Ansonsten liegen die StartMatrizen fest vor und das TM 2 greift auf diese Ausgangsströme für den Güterverkehr immer wieder zu.																																																																													

B	Daten von TM 1 laden
1	Es muss eine Excel-Ausgabedatei vom TM 1 im Pfad der Excel-Datei – z.B. im Unterordner Daten - im vorgegebenen Format bereitstehen. Der Dateiname muss dann im Tabellenblatt „Steuerung“ im entsprechenden Feld mit relativer Pfandnamen angegeben werden.

2	Klick auf  Im Hintergrund greift das entsprechende Makro auf die Übergabedatei zu, die oben genau benannt wurde. Diese Datei muss ein vorgegebenes Format einhalten und vom TM 1 entsprechend gefüllt worden sein. Eine Flexibilität besteht im Hinblick auf die Zahl der relevanten Strukturdaten. Hier kann im Blatt <i>Steuerung</i> angegeben werden, wie viele Strukturdatensätze für Basis und Szenario eingelesen werden sollen. Maximal sind 50 Strukturdatensätze erlaubt. Aus dem TM 1 werden zur Zeit 29 Strukturdatensätze für einen aktuellen Zeitpunkt sowie ein Prognosejahr übergeben, mit einem Wert für jede MS-Region: Bevölkerung und die Bruttowertschöpfung für 28 Branchen. Wenn die Übergabedatei (Schnittstelle) geöffnet wird, wird nach der Aktivierung von vorhandenen Verknüpfungen gefragt. Diese dürfen nicht aktiviert werden.
4	Im Tabellenblatt <i>Protokoll-TM 1</i> sollten die übertragenen Eckwerte auf Richtigkeit geprüft werden.
5	In den Tabellenblättern <i>StrukturdatenBasisMS</i> und <i>StrukturdatenPrognoseMS</i> sollten die eingelesenen Strukturdaten auf Richtigkeit geprüft werden.
6	Im Tabellenblatt <i>ParamTM 1</i> sollten die eingelesenen Parameter aus den Aufkommensgleichungen auf Richtigkeit geprüft werden. ¹⁸
7	Protokoll prüfen
ZE	Für die weitere Verarbeitung sind die TM 1 Daten geladen.

C	Strukturdatenwirkungen Szenario
	Bei Strukturdatenwirkungen werden regionale Veränderungen der Strukturdaten – Bevölkerung, Beschäftigung, Bruttowertschöpfung – und deren Auswirkungen auf den Güterverkehr berechnet. Diese Aktion macht nur Sinn für den Szenariofall. Die vorgegebenen Aufkommens-Eckwerte vom TM 1 bleiben erhalten. Über die vorgegebene regionale Entfernungstabelle werden die Werte für die Tonnenkilometer neu berechnet und können dann an die TM 1-Datei zurückgegeben werden. Die Strukturdatenwirkungen setzen auf den Eckwerten vom TM 1 auf. Soll hier mit verschiedenen Einflüssen innerhalb vom TM 2 experimentiert werden, so sind die TM 1-Daten nur zu Anfang einmal zu laden.
1	B: Aktion <i>Daten von TM 1 laden</i> durchführen, um die aktuellen Prognosewert und Strukturdaten zu laden. Wenn das noch nicht geschehen ist, wird eine Meldung abgesetzt, so dass man die TM 1-Daten nachladen kann.

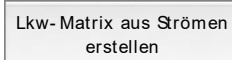
¹⁸ Die Prüfung bezieht sich dabei nicht auf die Richtigkeit der Übertragung, sondern auf die Richtigkeit der Szenarien-Version, die vom TM 1 in das TM 2 übertragen wird.

2	An dieser Stelle werden die Aufkommenskorrekturen der Singulären Verkehrserzeuger berücksichtigt. Änderungen können hier auch für den Basisfall eingegeben werden. Das Tableau <i>SingVE</i> ist entsprechend zu ergänzen. Änderungen im Binnenschiffsaufkommen , die Einfluss auf den Strassen und Schienengüterverkehr haben, sind hier einzugeben.
3	Im Blatt <i>Steuerung</i> Klick auf  Hier muss angegeben werden, wie hoch der maximale Veränderungsfaktor durch Strukturdatenwirkungen sein darf. Diese maximalen Veränderungen sind zur Sicherheit vorgegeben, um besondere Datenkonstellationen abzufangen – z.B. grosse Änderungen bei sehr kleinen Strukturdatenwerten. So würde eine Strukturdatenänderung 0.001 → 0.01 als eine Veränderung um 900% bewertet, wobei das Niveau sehr klein ist. Plausible Max- und Min-Werte für die Veränderungsfaktoren müssen in einem iterativen Prozess bestimmt werden. Überall, wo die Grenzwerte wirksam werden, wird im Protokoll eine Meldung ausgegeben. Werden die Grenzen sehr häufig überschritten, sollten die Daten werden und die Min-/Max-Werte bei konsistentem Datensatz angepasst werden.
4	Protokoll prüfen
ZE	Als Ergebnis sind nun die Tabellenblätter <i>Lieferwagen-Basis</i> und <i>Lieferwagen-Szenario</i> , <i>BasisMatrix-Strasse</i> und <i>SzenarioMatrix-Strasse</i> sowie <i>BasisMatrix-Schiene</i> und <i>SzenarioMatrix-Schiene</i> geschrieben. Hier sind die Strukturdateneffekte sowie die Singulären Verkehrserzeuger integriert. Das Binnenschiff wird dabei im TM 2 direkt als Singulärer Verkehrserzeuger angegeben.
5	Bei Bedarf: D Modal-Split neu berechnen
6	Bei Bedarf: E Lkw-Matrix erstellen
7	Bei Bedarf: F Disaggregation Lkw-Matrix
8	Bei Bedarf: G Matrix herausschreiben

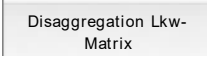
D	Modal Split neu berechnen
	Ein neuer Modalsplit ergibt sich bei einer Veränderung der Angebotseigenschaften der Verkehrsträger. Wesentliche Ursache können Infrastrukturmassnahmen oder Änderungen der Nutzerkosten im Szenario sein. Zur Operationalisierung der Ursachen können im TM 2 die Entfernungsmatrix sowie die Zeit- und Kostenkomponenten für die Verkehrsträger geändert werden. Die Ergebnisse werden dann in Form anderer Marktanteile der Verkehrsträger bei gleichbleibendem gesamtmodalem Eckwert sichtbar. I.d.R. werden sich auch die Verkehrsleistungswerte verändern. Neue Modalsplit- und Verkehrsleistungswerte werden an die TM 1-Daten zurückgegeben. Sollen Infrastruktur- oder Zeiteinflüsse genauer untersucht werden, sind Umlegungsrechnungen im Strassen- und Schienen-Feinnetz durchzuführen, und die Ergebnisse entsprechend aggregiert an das TM 2 zurückzugeben. Diese Aufbereitung der Eigenschaften durch Umlegungsrechnung sind extern mit Hilfe von Verkehrsplanungssystemen durchzuführen¹⁹.
2	Aufgesetzt wird der Modalsplit auf den Tabellenblättern SzenarioMatrix-Strasse und SzenarioMatrix-Schiene.
3	Klick im Blatt <i>Steuerung</i> auf ModalSplit neu
4	Protokoll prüfen
5	Bei Bedarf: E Lkw-Matrix erstellen
6	Bei Bedarf: F Disaggregation
7	Bei Bedarf: externe Umlegung der Matrizen im NPVM-Netz
8	Bei Bedarf Abspeichern der Ergebnistabellen (SzenarioMatrix-Strasse, SzenarioMatrix-Schiene) jeweils auf ein eigenes Tabellenblatt.
9	Die Ergebnisse werden in den Tabellen SzenarioMatrix-Strasse und SzenarioMatrix-Schiene gespeichert. Sollen weitere, unabhängig von dem hier produzierten Ergebnis, neue Modal-Split Rechnungen durchgeführt werden, so ist für die Datenkonsistenz zunächst das Strukturmodell nochmals laufen zu lassen, um die ursprünglichen Ströme für Strasse und Schiene wieder herzustellen. Dabei müssen die TM 1-Daten nicht neu geladen werden, wenn nicht auch ein neuer Strukturdatensatz für ein neues Szenario zugrunde gelegt werden soll.

E	Lkw-Matrix erstellen
	Dieser Ablauf erstellt aus den Tonnenströmen im Strassenverkehr Lkw-Matrizen, also Fahrzeugströme. In diesem Schritt werden die Fahrzeugströme auf der Ebene der MS-Regionen erzeugt, indem das integrierte Lkw-Modell verwendet wird. Dieser Schritt bereitet die Lkw-Ströme für die Disaggregation auf Feinzonenebene (Ablauf F) vor.
1	Auf Blatt „Lkw-Model-Para“ sind die Steuerwerte für das Lkw-Modell festzulegen. Dies sind im Wesentlichen die Auslastungen der Lkw. Hier können – getrennt nach Lastwagen und

¹⁹ Hierzu können z.B. die Feinmatrizen des NPVM im Netzmodell der Schweiz umgelegt werden – im Nullfall ohne Infrastrukturmassnahmen, im Planfall mit Massnahmen. Die Programme gestatten das Herausziehen von den zugehörigen Eigenschaftenmatrizen – Entfernungen und Zeiten, die anhand von vorgegebenen Zonenschlüsseln und gewichtet mit Streckenbelastungen mit entsprechenden Tools des Planungssystems aggregiert werden können.

	Last- / Sattelzügen – je Logistikkategorie und Entfernungsstufe alternative Lkw-Auslastungen spezifiziert werden.
2	Auf Blatt <i>Steuerung</i> sind die entsprechenden Auslastungsalternativen anzugeben und 1 / 2 für Basis- oder Szenariofall auszuwählen, damit auf die richtigen Daten zugegriffen wird. Es wird für die Basis auf die Matrizen <i>BasisMatrix-Strasse</i> , <i>BasisMatrix-Schiene</i> und <i>Lieferwagen-Basis</i> zugegriffen. Für die Szenarien wird immer auf die Tabellenblätter <i>SzenarioMatrix-Strasse</i> , <i>SzenarioMatrix-Schiene</i> , <i>Lieferwagen-Szenario</i> zugegriffen.
3	Klick auf 
4	Protokoll kontrollieren

F	Disaggregation
	Es werden zwei Disaggregationsstufen durchgeführt, die Verteilungen der LW, LZ und LI Verkehre wird von den externen Programmen, also Programmen außerhalb von Excel durchgeführt. Die Ergebnisdateien im VISUM Matrixformat werden nicht in Excel einge- spielt, sondern sind als externe Dateien verfügbar. Disaggregation auf das Verkehrszellensystem des NPVM 2010 Hiermit werden die LW-Daten bzw. die Daten des Schienengüterverkehrs für eine Umlegung im Feinnetz disaggregiert. Voraussetzung dafür ist, dass das LW-Modell zur Bereitstellung der Lastwagen, Lastwagen mit Anhängern und Sattelzüge gelaufen ist (Ablauf E). Die Lieferwagenmatrix wird vorab an den Eckwert der Fahrtenanzahl aus dem TM 1 angepasst. Die Daten in der Tabelle „Strukturdaten-Fein“ dienen dazu, die Lkw-Ströme zu disaggregieren. In der aktuellen Version wird mit empirischen Matrizen (LW/LZ) bzw. der angepassten Lieferwagenmatrix disaggregiert. Die Gewichtungen in „Strukturdaten-Fein“ dienen allein dazu, die empirische Matrix mit einer Fortschreibungstechnik zu verändern. Die Veränderung der Feingewichtung aus dem Strukturdatenansatz wird in die empirische Matrix einmultipliziert. Die Tabelle <i>FeinGewichteSchiene</i> dient zur Disaggregation der Bahn-Ströme. Disaggregation auf das Verkehrszellensystem des NPVM 2016 Die Disaggregation der LW, LZ und LI Matrizen wird mit den Strukturdatengewichtungen in der Tabelle STRUKNPVM16 vorgenommen. Die Bezeichnung der Ergebnismatrizen des LW, LZ und LI Verkehrs sind: NPVM<10 bzw. 16>_<BEZEICHNER>_<LZ bzw. LW bzw. LI>_<BASIS bzw. SZENARIO>.mtx Der Bezeichner ist dabei der Inhalt des Felds aus Abbildung 36.
1	Steuerung der Disaggregation der Lieferwagenverkehre: Es können 3 Strukturdatensätze angegeben werden, die über die Parameter Par1, Par2, Par3 als Gewichte für die Aufteilung zusammengefügt werden. Weiterhin kann hier in den grünen Feldern die Zonierung der

	Matrix nochmals angegeben werden. Damit werden die globalen Werte überschrieben. Schliesslich sind der Tagesfaktor sowie der Abschneidewert für kleine Werte einzutragen. Diese gelten auch für die Disaggregation des Lkw-Schwerverkehrs.
2	Auf dem Blatt <i>Steuerung</i> ist eine 1 für den Basisfall und eine 2 für den Prognosefall anzugeben. Die entstehenden Dateinamen können in der Spalte «externe Ergebnisdatei» eingegeben werden.
3	Klick auf 
4	Protokoll kontrollieren

3.3. Spezifizierung von KV-Terminals

Die Spezifizierung von Erweiterungen oder die neue Etablierung von KV-Terminals ist im Rahmen des TM 2 mit Hilfe von Modellanwendungen nicht möglich. Die durch ein KV-Terminal generierten Aufkommen müssen „händisch“ eingegeben werden. Dazu dient das Tabellenblatt Singuläre VE (*SingVE*). Hier können für eine oder mehrere MS-Regionen über Faktoren die Aufkommenswerte für die Strasse und Schiene verändert werden. Durch die Angabe der Feinebene des NPVM, in der der Singuläre VE liegt, lässt sich hier auch auf Feinebene ein entsprechender Aufkommenswert erzeugen. Dies spielt dann bei der Disaggregation der Ergebnisse eine Rolle.

Es ist anzumerken, dass nur die Ströme für Strasse und Schiene mit Hilfe der Faktoren angepasst werden, die auch als Relationen besetzt sind. Sollen neue Ströme z.B. aufgrund eines erweiterten Fahrplanangebotes durch ein KV-Terminal generiert werden, so sind diese in den entsprechenden Matrizen auf den Tabellenblättern SzenarioMatrix-Strasse, SzenarioMatrix-Schiene, Lieferwagen-Szenario vorzugeben. Dabei ist für den KV nur die Warengruppe 10 vorzugeben, da definitionsgemäss in den anderen Gruppen kein KV stattfindet. Die neuen Relationen können einfach im gleichen Format wie die bisherigen Ströme eingetragen werden, d.h. es ist einzutragen:

- 1. Spalte die Ziffer 10 für die Warengruppe 10,
- 2. Spalte die Ziffer 2 für KV-Ströme,
- 3. Spalte Start-MS-Region für den neuen Güterstrom,
- 4. Spalte Ziel-MS-Region für den neuen Güterstrom,
- 5. Spalte Wert der Tonnage in Tonnen/Jahr.

Insgesamt ist damit eine flexible Möglichkeit gegeben, KV-Terminals in der Schweiz zu spezifizieren und bei den Umlegungsrechnungen zu berücksichtigen.

3.4. Kontrollmöglichkeiten für Daten

Es sind unterschiedliche Kontrollmöglichkeiten für Zwischenergebnisse vorgesehen. Wichtig ist dabei immer das Protokoll, in dem sämtliche Schritte, die zu einem Szenarioergebnis geführt haben, nachvollzogen werden können.

Kontrolle der Daten, die aus der Übergabematrix vom TM 1 geladen wurden

In den Tabellenblättern *Protokoll-TM 1*, *ParamTM 1*, *StrukturdatenBasisMS* und *Strukturdaten-PrognoseMS* sind sämtliche Daten aufgeführt, die aus der Übergabedatei TM 1 geladen werden (Schnittstelle). Es wird empfohlen, bei jedem Laden der TM 1-Daten zu prüfen, ob die richtige Datenversion, das richtige Szenario geladen wurde.

Eckwerte sämtlicher Ergebnismatrizen

Auf dem Tabellenblatt *MatErgebnisse* werden nach der Anwendung des Strukturdatenmodells sowie des Modalsplit-Modells folgende Datenaggregate protokolliert:

- Startmatrizen Lkw, Bahn, Lieferwagen, aufgeteilt nach Kantonen und Warengruppen, wobei die Hauptverkehrsbeziehungen (Binnen, Import, Export, Transit) getrennt ausgewiesen sind. Weiterhin wird eine Entfernungsverteilung für die jeweiligen Verkehrsträger ausgewiesen.
- In gleicher Weise werden die Basismatrizen, also die für den Basiszeitpunkt (derzeit: 2012) an die TM 1-Daten angepassten Matrizen dargestellt.
- Es werden in gleicher Weise die Szenariomatrizen, also die Werte nach Anwendung des Strukturdatenmodells bzw. des Modalsplit-Modells dargestellt.
- Schliesslich werden für die Verkehrsträger Differenzmatrizen Szenario – Basis ausgewiesen. Diese gestatten einen schnellen Überblick über die erzielten Szenariowirkungen.

Mit dieser Ausgabe ist eine effiziente Möglichkeit gegeben, einen schnellen Überblick über Szenarienwirkungen zu bekommen. Diese Daten können unter Nutzung der Excel-Auswertungsmöglichkeiten direkt für Dokumentationen oder Präsentationen oder für die Szenarienarbeit in Workshops genutzt werden.

Prüfung der Ergebnisse des Lkw-Modells

Auf dem Tabellenblatt *Test-Lkw-Basis* sind Eckwerte und Entfernungsverteilungen sowie durchschnittliche Lkw-Auslastungen als Ergebnis des Lkw-Modells protokolliert. Mit Hilfe dieser Angaben lassen sich z.B. die Parameter des Lkw-Modells so steuern, dass die Werte aus der offiziellen Statistik approximiert werden bzw. plausible Werte geschätzt werden.

Prüfung der Disaggregation auf Feinzonenebene im Schienenverkehr

In den Tabellenblatt *TestSchieneFein* werden die Aufkommen des Verkehrsträgers Schiene auf Feinzonenebene protokolliert. Es wird hier entweder der Basisfall oder ein Szenariofall dokumentiert, wobei hier immer die Werte des letzten Rechenlaufes abgespeichert sind. Durch Abspeichern und Umkopieren des Tabellenblatts in separate Excel-Dateien lassen sich Zwischenergebnisse speichern und es können unmittelbar die Szenarienwirkungen auf Feinzonenebene dokumentiert und ausgewertet werden.

3.5. Protokoll

Die Protokollausgabe der einzelnen Aktionen und Parametersetzungen hat eine zentrale Funktion. Hier kann im Detail nachgesehen werden, welche Aktionen und Parametersetzungen zu dem produzierten Ergebnis führen. Zudem wird angeraten, ausgewiesene Eckwerte zu kontrollieren.

Es kann mit Hilfe des Protokolls insbesondere nachvollzogen werden, ob die Aktionen und Parametersetzungen sinnvoll sind und den Szenarienvorgaben entsprechen. Es wird somit angeraten, Versionsdateien zu führen und vor Beenden einer Sitzung die gesamte Excel-Datei als eigene Version abzuspeichern. Damit lassen sich auch später Ergebnisse reproduzieren. Das Protokoll wird im Fliesstext abgespeichert.

3.6. Vorteile und Grenzen bei der Anwendung des TM 2

Der grosse Vorteil des TM 2 liegt darin, dass die im TM 1 abgeleiteten Entwicklungen einer regionalen Feinanalyse unterzogen werden können. Es lässt sich also abschätzen, wie die Eckwerte sich in Regionen und Verkehrsnetzen auswirken. Dazu ist das TM 2 flexibel gestaltet, und bietet die Möglichkeit über das TM 1 hinaus z.B. Diskussionen im Rahmen der nationalen Perspektiven für den Güterverkehr anreichern zu können.

Mit dem TM 2 liegt ein (fast) vollständiges multimodales Planungsinstrument für den Güterverkehr vor. Entstanden ist mit dem TM 2 ein detaillierter Modellansatz, der allerdings nicht alle Eigenschaften eines feinräumigen Güterverkehrsmodells in sich vereint. So wird kein echtes Modalsplit-Modell eingesetzt, sondern es werden Reaktionselastizitäten verwendet. Die Eigenschaften des Gütertransports werden nicht präzise modelliert, sondern durch generelle Parameter approximiert. Das ist im Rahmen der aggregierten Methode durchaus sinnvoll. Bei feinerer und genauerer Spezifikation von Modellteilen und Eigenschaften müsste generell die gewählte regionale Ebene verlassen werden.

Insofern sind *strategische* Analysen bis zu einem gewissen räumlichen Detailgrad mit dem TM 2 möglich, nicht aber eine feinräumige Analyse und Planung des Güterverkehrs. Das TM 2 verdeutlicht in einem konsistenten, aggregierten System, wie sich Wirkungen von der TM 1-Ebene bis hin zu Netzbelastungen äussern. Allerdings sind die zugrunde gelegten Daten und Ansätze auch nicht für einen höheren Detailgrad zu empfehlen: So baut z.B. der Strassengüterverkehr auf den Stichproben der GTE auf. Hier kann auf MS-Regionsebene bei gleichzeitiger Differenzierung nach Warengruppen nicht immer von signifikanten Ergebnissen gesprochen werden. Dies gilt insbesondere auch für den grenzüberschreitenden Verkehr, der zur Zeit durch die GQGV 2008 und GQGV 2014 repräsentiert wird. Kommt hier eine neue Stichprobe hinzu, ergeben sich sehr wahrscheinlich neue Ströme und Relationen, die vorher nicht vorhanden waren.

Insgesamt ist das TM 2 daher für strategische Analysen und Szenarien einzusetzen. Aufgrund der Ungenauigkeiten bzw. Limitierungen bei Eingangsdaten empfiehlt es sich, die Analysen und Ergebnisinterpretationen stärker auf die Differenzen zwischen einem Basis- und Szenariofall abzustellen, als auf feinräumige Analysen bei den Verkehrsströmen.

Verschärft gilt das auch für die Bahnverkehre, die ja als Quell- / Ziel-Güterströme ausgewiesen sind. Die Netzumlegung mit Jahrestonnen zeigt zwar gut die Verflechtungen der Zonen im Schienengüterverkehr, gibt aber keine Hinweise für Netzbelastungen mit Zügen. Hierzu müssten die operativen Regeln und Vorgaben der Güterzugverkehre simuliert werden. Auch an dieser Stelle sind strategische Aussagen gut möglich, nicht aber feinräumige Analysen z.B. von Netzauslastungen. Für eine feinräumige Güterverkehrsplanung müssen andere Modelltypen – z.B. Zugbildungssimulationen - eingesetzt werden.

4. Technische Dokumentation

Die technische Dokumentation erläutert die Umsetzung des Anwendungstools, die damit verbundenen Excel-Dateien und gibt Detailinformationen zu Steuerung und Parametereinstellungen. Zur Anwendung des Tools ist die Kenntnis der technischen Dokumentation nicht zwingend erforderlich; das vorliegende Kapitel wendet sich in erster Linie an die Tooleigner resp. Toolverwalter beim VM UVEK.

4.1. Teilmodell 1

Zur technischen Dokumentation des TM 1 resp. der mit ihm verbundenen Excel-Dateien wird auf folgende Punkte eingegangen:

- Umsetzung und Bestandteile des Teilmodells 1,
- Handling der Dateien,
- Aufbau der Inputdateien,
- Aufbau der Analyse-/Prognosedateien,
- Aufbau der Outputdatei.

Umsetzung und Bestandteile des Teilmodells 1

Das TM 1 ist im Anwendungstool in Form von 15 Dateien des Tabellenkalkulationsprogramms Excel von Microsoft umgesetzt; dabei wurde die Version 2013 verwendet. Die 15 Dateien sind den drei Arbeitsschritten Input – Analyse/Prognose – Output zugeordnet. Zum Input bestehen zwei Dateien – zur Datenhaltung der sozioökonomischen Leitdaten und des Verkehrsmengengerüsts. Zur Analyse und Prognose ist für die bottom-up-Sicht für jede der zehn Warengruppen eine Datei angelegt; dazu besteht für die top-down-Sicht eine eigene Datei. Die Ergebnisse aller Berechnungen werden in einer Outputdatei zusammengeführt. Mit den Dateinamen ist ohne jegliche Verschlüsselung oder Abkürzungen der Bezug zu den jeweiligen Arbeitsschritten ersichtlich.

Die Dateien sind miteinander verknüpft. Die Reihenfolge der Verknüpfung orientiert sich an der Vorgehensweise. Zur Aktualisierung der Daten empfiehlt es sich, die Dateien in ihrer Verknüpfungsreihenfolge zu öffnen; Details dazu finden sich in der Benutzeranleitung im Kapitel 2.1.

Keine Datei enthält gesperrte Bereiche – sowohl die Tabellenblätter wie auch alle Zellen der Tabellenblätter sind frei anwählbar. **Jeder Eintrag in den Zellen kann – auch versehentlich – überschrieben oder gelöscht werden. Daher sind die Benutzer zu entsprechend umsichtiger Arbeit anzuhalten.**

Im Gegensatz zum TM 2 sind in den Dateien des TM 1 keine Makros oder sonstige Programmierungen enthalten – dies ist aus methodischen Gründen auf Ebene der aggregierten Zeitreihenbetrachtungen nicht notwendig. Stattdessen agieren die Dateien ausschliesslich mit excelinternen Funktionen (Formeln). Die Berechnungen sollten auf einem normal eingerichteten Office-

Rechner keine spürbaren Wartezeiten verursachen; i.d.R. werden selbst die anspruchsvollsten Operationen in höchstens 2-3 Sekunden durchgeführt.

Tabelle 5: Funktionsreferenz (Formeln)	
Funktion	Erörterung
Achsenabschnitt	Liefert die Ordinate einer univariaten Regression.
Bestimmtheitsmass	Liefert den Determinationskoeffizienten einer univariaten Regression.
Index	Sucht und bezieht Daten aus einer Matrix.
Indirekt	Ermöglicht die Dynamisierung von Zellbezügen, indem diese durch die Spalten- und Zeilen-Funktion ermittelt werden.
Korrel	Liefert den Korrelationskoeffizienten einer univariaten Regression.
Rgp	Liefert Parameter, Ordinate und statistische Masse einer multiplen Regression.
Summewenns	Addiert Zahlen nach (mehreren) Suchkriterien.
Steigung	Liefert den Parameter einer univariaten Regression.
Stfehleryx	Liefert den Residualstandardfehler einer univariaten Regression.
T.vert	Liefert die Wahrscheinlichkeit einer t-Verteilung.
Vergleich	Liefert die Koordinaten zum Datenbezug mit einer Index-Funktion.
Wahl	Sucht und bezieht Daten aus einer Liste.

Aufgeführt sind die wichtigsten Excel-Funktionen zum Anwendungstool im TM 1 ausserhalb der gängigen Standardfunktionen.

Die Dateien besitzen unterschiedliche Typen von Tabellenblättern. Dabei ist nur eine Auswahl an Blättern zur eigentlichen Interaktion notwendig, während andere Blätter nur der toolinterne Berechnung dienen, indem sie die Eingaben der Benutzer auf den interaktiven Blättern übernehmen und verarbeiten. Zur Benutzerführung sind zum Wechseln zwischen den interaktiven Blättern entsprechende Schaltflächen eingerichtet (Details siehe unten zum Handling der Dateien).

Tabelle 6: Typen von Tabellenblättern		
Typ	Inhalte	Interaktion
Übersicht [Uebersicht]	- Übersichtsblatt als Menü zur Benutzerführung - verweist mit Schaltflächen auf die Blätter zur Userinteraktion	JA
Input [Input_...]	- Blätter mit dem Bezug von Inputdaten - i.d.R. verknüpft auf entsprechende Inputdateien, so dass die eigentlichen Berechnungsblätter keine externen Verknüpfungen aufweisen	NEIN
Userinteraktion [UI_...]	- interaktive Blätter zur Ein- und Ausgabe von Daten, Darstellung von Diagrammen und Tabellen - beinhalten i.d.R. keine eigenen Berechnungen, sondern beziehen diese von den Berechnungsblättern	JA
Datenblätter [Data_...]	- Berechnungsblätter zur Operationalisierung der Eingaben - i.d.R. nach Arbeitsschritten getrennt	NEIN
Output [Output_...]	- Blätter mit Ergebnissen - erst auf diese Blätter sind externe Dateien verknüpft, so dass diese nicht auf Berechnungs- oder Datenblätter zugreifen müssen	NEIN
Schnittstelle [Output_TM 1_...]	spiegelbildliche Blätter zur Datenübermittlung an die und von der Schnittstellendatei zum TM 1	NEIN

Die Schattierung entspricht der Einfärbung der Tabellenblätter im Anwendungstool bei den Reitern der Registerkarten am unteren Blattrand.

Handling der Dateien

Die Dateien können wie jede normale Exceldatei geöffnet, bearbeitet und gespeichert werden. Zum Bearbeiten und insb. zum Aktualisieren der Verknüpfungen empfiehlt sich die in der Benutzeranleitung erläuterte Reihenfolge beim Öffnen und Schliessen der Dateien entsprechend der Verknüpfungslogik (siehe Kapitel 2.1). Das Abspeichern der Dateien im Rahmen von Szenarien oder Sensitivitäten ist nicht mit Umbenennen derselben zu verbinden, sondern sollte nur durch Kopieren in ein entsprechend benanntes Verzeichnis erfolgen.

Die Steuerung der Dateien durch die Benutzer, d.h. das Wechseln zwischen den zur Interaktion vorgesehenen Tabellenblättern, erfolgt mittels entsprechender Schaltflächen. Diese sind mit excelinternen Hyperlinks (keine Makros) auf die entsprechenden Tabellenblätter versehen; ein einfacher Mausklick genügt zur Ansteuerung der Links. Die Schaltflächen sind entweder beschriftet oder mit eindeutigen Symbolen versehen; darüber hinaus ist jeder Schaltfläche eine sogenannte QuickInfo zur Funktion der Schaltfläche zugeordnet, die bei Berühren der Schaltfläche mit dem Mauszeiger erscheint. Alle Tabellenblätter besitzen fixierte Kopfzeilen, in denen sich neben den Überschriften auch die Schaltflächen zur Benutzerführung wiederfinden. Die Tabellenblätter der In- und Outputdateien sind zudem auch links fixiert, so dass die Zeilenbeschriftung jederzeit ersichtlich bleibt; sollten die Bildschirmauflösung oder die Zoomstufe die Dateneingabe beeinträchtigen, kann die Fixierung bei Bedarf auch gelöst werden.

Zur Interaktion sind die entsprechenden Tabellenblätter so weit wie möglich benutzerfreundlich gestaltet worden. Das exceleigene Gitternetz ist durch die generelle hellgraue Schattierung dieser Blätter nicht sichtbar, so dass ein wiederkehrendes, die Bearbeitungsreihenfolge unterstützendes Layout eingerichtet werden konnte. Zellen zur Dateneingabe sind weiss hinterlegt und auch entsprechend eingerahmt. Dazu unterstützen einige exceleigene Funktionalitäten die Benutzerführung:

- Mit Listenfeldern im Rahmen der Datenüberprüfung (Excel-Menü „Daten“) können vorgefertigte Datenlisten zur Auswahl entsprechender Eingaben benutzt werden.
- Mit Kontrollkästchen aus den exceleigenen Steuerelementen (Excel-Menü „Entwicklertools“) und den darin setz- oder entfernbareren Häkchen können zugehörige Funktionalitäten gesteuert werden; das Häkchen generiert einen Wahrheitswert, welcher dann von der damit verknüpften Funktion aufgenommen wird.
- Mit Optionsschaltflächen aus den exceleigenen Steuerelementen (Excel-Menü „Entwicklertools“) und den darin auswählbaren Feldern können ebenfalls zugehörige Funktionalitäten gesteuert werden; das Häkchen generiert eine Zahl, welche dann von der damit verknüpften Funktion aufgenommen wird. Mittels (schwarz gerahmten) Gruppenfeldern werden mehrere Optionsschaltflächen auf einem Tabellenblatt unabhängig voneinander gehalten.

Aufbau der Input-Dateien

Die Input-Dateien dienen der Aufnahme und dem Management von Daten. Dazu gehören die Steuergrößen (Parameter, Elastizitäten, Transportkosten), die sozioökonomischen Leitdaten und die Daten zum Verkehrsmengengerüst. Die drei Dateien bestehen aus folgenden Tabellenblättern:

Tabelle 7: Tabellenblätter der Cockpit-Datei für die Steuergrößen [AMG_TM 1_00_Cockpit.xlsx]		
Tabellenblatt	Inhalt	Interaktion
Uebersicht	▪ Übersichtsblatt zur Benutzerführung	JA
zu_UI_3c_MS_CHF	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der Transportkosten	JA
zu_UI_3d_MS_Elast	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der Elastizitäten	JA
zu_UI_2_Prognose	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe älterer Parameter	JA

Tabelle 8: Tabellenblätter der Input-Datei für die Leitdaten [AMG_TM 1_01_Input_LeitDaten.xlsx]		
Tabellenblatt	Inhalt	Interaktion
Uebersicht	▪ Übersichtsblatt zur Benutzerführung	JA
100_CH_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der Bevölkerungsentwicklung Schweiz	JA
100_MS_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der Bevölkerungsentwicklung nach MS-Regionen	JA
200_CH_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der Entwicklung von BIP und Konsum für die Schweiz	JA
200_CH_Data	▪ Datenblatt zur Ableitung von BIP und Konsum anhand der Bevölkerungsentwicklung	NEIN
201_CH_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung des BIP	JA
211_CH_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung des Konsums	JA
300_CH_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der Entwicklung von Import und Export (Aussenhandel) für die Schweiz	JA
300_CH_Data	▪ Datenblatt zur Ableitung von Import und Export anhand der BIP-Entwicklung	NEIN
301_CH_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung des Aussenhandels	JA
311_CH_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung des Im-/Exports	JA
400_CH_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der branchenspezifischen BWS-Entwicklung Schweiz	JA
400_MS_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der branchenspezifischen BWS-Entwicklung nach MS-Regionen	JA
400_CH_Data_1	▪ Datenblatt zur Ableitung der Branchen-BWS anhand direkt eingetragener Prospektivreihen (nach REA-Aggregation)	NEIN
400_CH_Data_2	▪ Datenblatt zur Ableitung der Branchen-BWS anhand der Struktur vorhandener Prospektivreihen (nach REA-Aggregation)	NEIN
400_CH_Data_3	▪ Datenblatt zur Ableitung der Branchen-BWS anhand der BIP-Entwicklung	NEIN
401_CH_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung der Branchen-BWS	JA
DiaData_CH	▪ Datenblatt zum Zusammenzug von Diagrammdaten für die schweizbezogenen Leitdaten	NEIN
100_CH_Dia	▪ Userinteraktion zur Darstellung der Bevölkerungsentwicklung der Schweiz	JA*
200_CH_Dia	▪ Userinteraktion zur Darstellung der Entwicklung von BIP und Konsum für die Schweiz	JA*
300_CH_Dia	▪ Userinteraktion zur Darstellung der Entwicklung von Import und Export für die Schweiz	JA*

Tabelle 8: Tabellenblätter der Input-Datei für die Leitdaten [AMG_TM 1_01_Input_LeitDaten.xlsx]		
Tabellenblatt	Inhalt	Interaktion
400_CH_Dia	▪ Userinteraktion zur Darstellung der Entwicklung von Branchen-BWS für die Schweiz	JA*
100_IT_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der Bevölkerungsentwicklung Italien	JA
200_IT_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der Entwicklung von BIP und Konsum für Italien	JA
200_IT_Data	▪ Datenblatt zur Ableitung von BIP und Konsum anhand der Bevölkerungsentwicklung	NEIN
201_IT_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung des BIP	JA
211_IT_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung des Konsums	JA
300_IT_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der Entwicklung von Import und Export (Aussenhandel) für Italien	JA
300_IT_Data	▪ Datenblatt zur Ableitung von Import und Export anhand der BIP-Entwicklung	NEIN
301_IT_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung des Aussenhandels	JA
311_IT_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung des Im-/Exports	JA
400_IT_UI	▪ Userinteraktion zur Dateneingabe der branchenspezifischen BWS-Entwicklung Italiens	JA
400_IT_Data_1	▪ Datenblatt zur Ableitung der Branchen-BWS anhand direkt eingetragener Prospektivreihen (nach REA-Aggregation)	NEIN
400_IT_Data_2	▪ Datenblatt zur Ableitung der Branchen-BWS anhand der Struktur vorhandener Prospektivreihen (nach REA-Aggregation)	NEIN
400_IT_Data_3	▪ Datenblatt zur Ableitung der Branchen-BWS anhand der BIP-Entwicklung	NEIN
401_IT_UI	▪ Userinteraktion zur Steuerung der Ableitung der Branchen-BWS	JA
DiaData_IT	▪ Datenblatt zum Zusammenzug von Diagrammdateien für die Italien-bezogene Leitdaten	NEIN
100_IT_Dia	▪ Userinteraktion zur Darstellung der Bevölkerungsentwicklung von Italien	JA*
200_IT_Dia	▪ Userinteraktion zur Darstellung der Entwicklung von BIP und Konsum für Italien	JA*
300_IT_Dia	▪ Userinteraktion zur Darstellung der Entwicklung von Import und Export für Italien	JA*
400_IT_Dia	▪ Userinteraktion zur Darstellung der Entwicklung von Branchen-BWS für Italien	JA*
Output_CH_r	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller retrospektiven Reihen für die schweizbezogenen Leitdaten	NEIN
Output_CH_p	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller prospektiven Reihen für die schweizbezogenen Leitdaten	NEIN
Output_IT_r	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller retrospektiven Reihen für die italienbezogenen Leitdaten	NEIN
Output_IT_p	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller prospektiven Reihen für die italienbezogenen Leitdaten	NEIN

*Interaktion nur zu Darstellungszwecken.

Die Nummerierung der einzelnen Eingabeblätter der Leitdatendatei folgt einer entsprechenden Kategorisierung der Leitdaten. Diese Kategorisierung dient allein der Kennung der Daten zur Übergabe an das TM 2.

Tabelle 9: Tabellenblätter der Input-Datei für die Verkehrsdaten [AMG_TM 1_02_Input_VerkehrsDaten.xlsx]		
Tabellenblatt	Inhalt	Interaktion
Uebersicht	▪ Übersichtsblatt zur Benutzerführung	JA
1_CH_t_UI_BFS	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung des Aufkommens zum Strassengüterverkehr mit Daten des BFS	JA
1_CH_t_UI_EZV	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung des Aufkommens zum Strassengüterverkehr mit Daten der EZV	JA
1_CH_t_Data	▪ Datenblatt zur harmonisierten Ableitung der Aufkommensentwicklungen im Strassengüterverkehr	NEIN
2_CH_t_UI_BFS	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung des Aufkommens zum Schienengüterverkehr mit Daten des BFS	JA
2_CH_t_UI_EZV	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung des Aufkommens zum Schienengüterverkehr mit Daten der EZV	JA
2_CH_t_Data	▪ Datenblatt zur harmonisierten Ableitung der Aufkommensentwicklungen im Schienengüterverkehr	NEIN
3_CH_t_UI_SRH	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung des Aufkommens zur Rheinschiffahrt mit Daten der SRH	JA
3_CH_t_Data	▪ Datenblatt zur harmonisierten Ableitung der Aufkommensentwicklungen der Rheinschiffahrt	NEIN
4_CH_t_UI_EZV	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung des Aufkommens zu den Rohrfernleitungen mit Daten der EZV	JA
4_CH_t_Data	▪ Datenblatt zur harmonisierten Ableitung der Aufkommensentwicklungen der Rohrfernleitungen	NEIN
12_IT_t_UI_Eurostat	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung des Aufkommens zum italienischen Aussenhandel mit Daten von Eurostat	JA
1_IT_t_UI_BAV	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung des Aufkommens zum alpenquerenden Strassengüterverkehr mit Daten des BAV	JA
2_IT_t_UI_BAV	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung des Aufkommens zum alpenquerenden Schienengüterverkehr mit Daten des BAV	JA
12_IT_t_Data	▪ Datenblatt zur harmonisierten Ableitung der Aufkommensentwicklungen im alpenquerenden Güterverkehr	NEIN
1_CH_tkm_UI_BFS	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung der Verkehrsleistung zum Strassengüterverkehr mit Daten des BFS	JA
1_CH_tkm_Data	▪ Datenblatt zur harmonisierten Ableitung der Verkehrsleistungsentwicklungen im Strassengüterverkehr	NEIN
2_CH_tkm_UI_BFS	▪ Userinteraktion zur Eingabe der Entwicklung der Verkehrsleistung zum Schienengüterverkehr mit Daten des BFS	JA
2_CH_tkm_Data	▪ Datenblatt zur harmonisierten Ableitung der Verkehrsleistungsentwicklungen im Schienengüterverkehr	NEIN
Dia	▪ Übersichtsblatt zur Benutzerführung für die Diagrammblätter	JA
DiaData	▪ Datenblatt zum Zusammenzug von Diagrammdaten für die Aufkommens- und Verkehrsleistungsentwicklungen	NEIN
Dia_a	▪ Userinteraktion zur Darstellung der retrospektiven Gesamt-Entwicklung von Aufkommen und Leistung	JA*
Dia_b	▪ Userinteraktion zur Darstellung der retrospektiven Entwicklung von Aufkommen und Leistung nach Verkehrsarten	JA*
Dia_c	▪ Userinteraktion zur Darstellung der retrospektiven Entwicklung von Aufkommen und Leistung nach Modi	JA*
Dia_d	▪ Userinteraktion zur Darstellung der retrospektiven Entwicklung von Aufkommen und Leistung nach Warengruppen	JA*
Output_CH_t	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller retrospektiven Reihen für die schweizbezogenen Aufkommensdaten	NEIN
Output_CH_tkm	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller retrospektiven Reihen für die schweizbezogenen Verkehrsleistungsdaten	NEIN

Tabelle 9: Tabellenblätter der Input-Datei für die Verkehrsdaten [AMG_TM 1_02_Input_VerkehrsDaten.xlsx]		
Tabellenblatt	Inhalt	Interaktion
Output_IT_t	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller retrospektiven Reihen für die italienbezogenen Aufkommensdaten	NEIN
Output_TM 2_t	▪ Schnittstellenblatt mit Datenzusammenzug aller Aufkommensdaten aus dem TM 2	NEIN
Output_TM 2_tkm	▪ Schnittstellenblatt mit Datenzusammenzug aller Verkehrsleistungsdaten aus dem TM 2	NEIN

*Interaktion nur zu Darstellungszwecken.

Auch bei der Inputdatei zum Verkehrsmengengerüst unterliegt die Nummerierung einer Logik, die sich an den vier Verkehrsträgern und an Aufkommens- oder Leistungsbezügen orientiert.

Aufbau der Analyse-/Prognosedateien

Die (kombinierten) Analyse-/Prognosedateien stellen das Kernstück des Anwendungstools im TM 1 dar. Für jede der insgesamt zehn Warengruppen ist eine Datei angelegt worden, die sich jedoch in ihrem Aufbau nicht voneinander unterscheiden. Minimal ergänzt wurde die ansonsten ebenfalls identisch aufgebaute Datei zur top-down-Sicht (betrifft Routenwahlblätter).

Tabelle 10: Tabellenblätter der Analyse-/Prognosedatei(en) [AMG_TM 1_03_AnalysePrognose_WGr_xx.xlsx]		
Tabellenblatt	Inhalt	Interaktion
Uebersicht	▪ Übersichtsblatt zur Benutzerführung	JA
Input_CHF_r	▪ Inputblatt zum Bezug der retrospektiven Leitdaten für die Schweiz	NEIN
Input_CHF_p	▪ Inputblatt zum Bezug der prospektiven Leitdaten für die Schweiz	NEIN
Input_CH_t	▪ Inputblatt zum Bezug der retrospektiven Aufkommensdaten für die Schweiz	NEIN
Input_CH_tkm	▪ Inputblatt zum Bezug der retrospektiven Verkehrsleistungsdaten für die Schweiz	NEIN
Input_EURO_r	▪ Inputblatt zum Bezug der retrospektiven Leitdaten für Italien	NEIN
Input_EURO_p	▪ Inputblatt zum Bezug der prospektiven Leitdaten für Italien	NEIN
Input_IT_t	▪ Inputblatt zum Bezug retrospektiver Aufkommensdaten für Italien	NEIN
Data_CH	▪ Datenblatt zur Berechnung aller schweizbezogenen Analysen und Prognosen	NEIN
Data_IT	▪ Datenblatt zur Berechnung aller italienbezogenen Analysen und Prognosen	NEIN
UI_1_Analyse	▪ Userinteraktion zur Ableitung der funktionalen Zusammenhänge	JA
UI_2_Prognose	▪ Userinteraktion zur Begutachtung der funktional aufgestellten Prognosen sowie zur Diskussion der Transportintensitäten	JA
UI_3a_MS	▪ Userinteraktion zur Ableitung des Modalsplit	JA
UI_3b_MS_Fx	▪ Userinteraktion zur Trendfunktion des Modalsplit	JA
UI_3c_MS_CHF	▪ Übersichtsblatt zuz Transportkostensätzen	NEIN
UI_3d_RS	▪ Userinteraktion zur Ableitung der modalen Routenwahl im alpenquerenden Verkehr (nur in der top down-Datei)	JA
UI_3e_RS_Fx	▪ Userinteraktion zur Trendfunktion der modalen Routenwahl im alpenquerenden Verkehr (nur in der top down-Datei)	JA
UI_4a_tkm	▪ Userinteraktion zur Ableitung der modalen Verkehrsleistungen	JA
UI_4b_tkm_Fx	▪ Userinteraktion zur Trendfunktion der modalen Transportweiten	JA

Tabelle 10: Tabellenblätter der Analyse-/Prognosedatei(en) [AMG_TM 1_03_AnalysePrognose_WGr_xx.xlsx]		
Tabellenblatt	Inhalt	Interaktion
Output_CH_t	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug der prospektiven Reihen für die schweizbezogenen Aufkommensdaten	NEIN
Output_CH_tkm	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug der prospektiven Reihen für die schweizbezogenen Verkehrsleistungsdaten	NEIN
Output_TM 1_Leitdaten	▪ Schnittstellenblatt mit Datenzusammenzug aller Leitdaten resp. aller Parameter für das TM 2	NEIN
Output_TM 1_t	▪ Schnittstellenblatt mit Datenzusammenzug aller Aufkommensdaten für das TM 2	NEIN
Output_TM 1_tkm	▪ Schnittstellenblatt mit Datenzusammenzug aller Verkehrsleistungsdaten für das TM 2	NEIN

Aufbau der Outputdatei

Die Outputdatei stellt mittels Verknüpfungen alle Prognoseresultate zusammen. Faktisch ist keine Benutzerinteraktion notwendig, jedoch können die Benutzer die Prognoseentwicklungen mithilfe von Diagrammblättern visualisieren. Die Daten der einzelnen Tabellenblätter können mit Copy & Paste beliebig weiterverwendet werden, wobei zur Übernahme in externe, dritte Exceldateien darauf zu achten ist, dass die Daten idealerweise nur als Werte eingefügt werden, da andernfalls (möglicherweise ungewollte) Verknüpfungen hergestellt werden.

Tabelle 11: Tabellenblätter der Output-Datei für die Verkehrsdaten [AMG_TM 1_04_Output_VerkehrsDaten.xlsx]		
Tabellenblatt	Inhalt	Interaktion
Uebersicht	▪ Übersichtsblatt zur Benutzerführung	JA
Dia	▪ Übersichtsblatt zur Benutzerführung für die Diagrammblätter	JA
DiaData	▪ Datenblatt zum Zusammenzug von Diagrammdaten für die Aufkommens- und Verkehrsleistungsentwicklungen	NEIN
Dia_a	▪ Userinteraktion zur Darstellung der prospektiven Gesamtentwicklung von Aufkommen und Leistung	JA*
Dia_b	▪ Userinteraktion zur Darstellung der prospektiven Entwicklung von Aufkommen und Leistung nach Verkehrsarten	JA*
Dia_c	▪ Userinteraktion zur Darstellung der prospektiven Entwicklung von Aufkommen und Leistung nach Modi	JA*
Dia_d	▪ Userinteraktion zur Darstellung der prospektiven Entwicklung von Aufkommen und Leistung nach Warengruppen	JA*
Output_CH_t	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller prospektiven Reihen für die schweizbezogenen Aufkommensdaten	NEIN
Output_CH_tkm	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller prospektiven Reihen für die schweizbezogenen Verkehrsleistungsdaten	NEIN
Output_IT_t	▪ Ergebnisblatt mit Datenzusammenzug aller prospektiven Reihen für die italienbezogenen Aufkommensdaten	NEIN
Output_TM 1_t	▪ Schnittstellenblatt mit Datenzusammenzug aller Aufkommensdaten für das TM 2	NEIN
Output_TM 1_tkm	▪ Schnittstellenblatt mit Datenzusammenzug aller Verkehrsleistungsdaten für das TM 2	NEIN
aus_UI_1_Analyse	▪ Sammelblatt der eingestellten Leitdaten und deren Parameter	JA*
aus_UI_2_Prognose	▪ Sammelblatt der Einstellungen zu den Transportintensitäten	JA*
aus_UI_3a_MS	▪ Sammelblatt der Modifikationen des Modalsplit	JA*

*Interaktion nur zu Darstellungszwecken oder zur Weitergabe der Daten resp. zum Ausdruck der Übersichten.

4.2. Teilmodell 2

Das TM 2 besteht im Wesentlichen aus vier strukturellen Elementen:

- **Tabellenblätter** als Datenspeicher: Die Inputdaten für die Anwendung des TM 2 sowie Ergebnisse der Berechnungen mit TM 2 sind auf verschiedenen Tabellenblättern gespeichert.
- **VBA²⁰-Programme**: Die Rechenoperationen des TM 2 werden mit Hilfe von Makros und VBA-Unterprogrammen durchgeführt. Diese Programme sind für den Nutzer nicht zugänglich.
- **Externe-Programme**: Die Disaggregation auf die Zellenebene des NPVM 2010 und des NPVM 2016 werden in externen Programmen durchgeführt, die von den VBA-Programmen aufgerufen werden.
- **Steuerung**: Die Programmsteuerung wird über eine zentrale Seite durchgeführt, über die die verschiedenen Aktivitäten und hinterlegten Tools gestartet werden können.
- **Übergabedatei (Schnittstelle)**: Das TM 2 ist als nachgeordnetes Programm zum TM 1 konzipiert. Das TM 1 gibt Eckwerte für das Transportaufkommen und die Transportleistung vor, die dann im TM 2 in regionalisierte Daten umgeformt werden. Ergeben sich durch die regionalisierte Betrachtung gravierende Änderungen in den Eckwerten bei Modalsplit-Rechnungen und für die Transportleistung, so können diese Werte in der Übergabedatei gespeichert werden und damit an das TM 1 zurückgegeben werden.

Version 2.1

Die Tabellenblätter und Steuerungsmöglichkeiten werden hinsichtlich ihres technischen Aufbaus und Ablaufes in den folgenden Ausführungen kurz erläutert. Die Übergabedatei ist im Beschrieb des TM 1 erläutert.

4.2.1. Die Tabellenblätter des TM 2

Die Tabellenblätter beinhalten Inputdaten und Ergebnisdaten. Das erste Tabellenblatt dient der Steuerung des TM 2. Da die Ergebnisse und Ergebnisübersichten der TM 2-Rechnungen alle in Excel-Tabellen vorliegen, können sämtliche Excel-Funktionen zur Auswertung und Darstellung der Ergebnisse genutzt werden. Die Tabellen und deren Funktion sind im Folgenden im Überblick dargestellt (analog Tabelle 4 im Kapitel 3.2.1). [Hinweise auf zusätzliche Steuerparameter sind in blauer Schrift gekennzeichnet.](#)

Es ist zu erwähnen, dass die Tabellenstruktur vom VBA-Programm meist direkt in Zeilen- und Spaltenadressierung eingelesen wird. Das bedeutet, dass keine neuen Spalten im derzeit belegten Teil der Tabellen eingefügt werden dürfen. Weiterhin werden eingefügte leere Zeilen vom Programm als Tabellenende interpretiert.

Version 2.1

Tabelle 12: Technische Informationen zu den Tabellenblättern des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
Steuerung	Dient der Gesamtsteuerung des Tools. Hier werden globale Parameter eingegeben und die Inputdatei aus dem TM 1 benannt (Schnittstelle). Über einzelne Schaltflächen lassen sich die Programmaktivitäten aufrufen. Die Initialisierung sowie das Laden der TM 1-Datei

²⁰ VBA: Visual Basic for Application ist eine spezielle Programmiersprache, die für MS-Excel entwickelt wurde und die automatische Verarbeitung grosser Datensätze gestattet.

Tabelle 12: Technische Informationen zu den Tabellenblättern des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
	sind obligatorisch, der Rest der Aktivitäten kann wahlfrei ausgewählt werden. Es ist allerdings zu empfehlen, die Funktionen des TM 2 linear, also in der Reihenfolge der Schaltflächen abzuarbeiten, um konsistente Prognose- und Szenarioergebnisse zu erzielen. Grün hinterlegte Felder sind Eingabefelder für Parameter oder Dateinamen, gelb hinterlegte Felder sind Ausgabefelder zum Status der Bearbeitung.

Tabelle 12: Technische Informationen zu den Tabellenblättern des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
Protokoll	Hier werden sämtliche Aktivitäten einer Sitzung (vom Anmelden bis zur Abmeldung) mit Uhrzeit und Datum protokolliert. Generelle Eckwerte werden hier im Fliesstext ausgewiesen. Damit lässt sich immer nachvollziehen, wie die aktuellen Ergebnisse zustande gekommen sind. Es wird empfohlen, nach einer fertig gestellten Szenariorechnung die gesamte Excel-Datei als Szenario-Version in einem Archiv abzuspeichern. Damit liegen die Ergebnisse eines speziellen Szenarios immer konsistent vor und deren Entstehung kann nachvollzogen werden.
Protokoll-TM 1	Diese gesonderte Protokolltabelle dokumentiert alle geladenen Eckwerte aus dem TM 1. Hier kann nochmals nachvollzogen werden, welche TM 1-Version gerade verwendet wird. Für das Szenario werden allfällige Änderungen im Modalsplit und in der Transportleistung, die sich durch die Anwendung des TM 2 ergeben, neu abgespeichert. Dieses Tabellenblatt ist auch die Quelle für die Rückübertragung der Daten in die Übergabedatei.
MatErgebnisse	Hier werden zu jedem Szenariolauf Eckwerte auf Kantonebene, Warengruppen sowie Entfernungsverteilungen ausgegeben. Damit ist eine schnelle Auswertung und Einschätzung von Szenarioergebnissen möglich. <i>Aktuelle Ergebnisse werden nach Ablauf des Aktion «Strukturdatenentwicklung Prognose» und «ModalSplit neu» in das Tabellenblatt geschrieben.</i>
Mat-View	In diesem Tabellenblatt sind die Ergebnisse von der Aktion „MatrixView“ gespeichert – also die Aggregation der Güterströme auf 26 Kantone, Import, Export und Transit. Diese Daten können direkt in Excel weiterverarbeitet und analysiert werden.
Schlüssel	Es sind hier alle regionalen Schlüsselinformationen und Zuordnungen dargestellt – MS-Regionen und Auslandszellen, Kantone, Feinzellen. Diese Informationen werden von den VBA-Makros eingelesen und verarbeitet. Änderungen an den Informationen führen zu Veränderungen in allen Ergebnissen des TM 2. Die Positionen der Schlüssel dürfen nicht verändert werden, da TM 2 auf die feste Feldstruktur der Schlüssel zugreift. Zu beachten: Liechtenstein wird hier als Binnenzone der Schweiz behandelt. <i>Hinweis: Die Spalte «Anbindung MS-Regionen für km» bindet Auslandszellen an inländische MS-Regionen an. Das ermöglicht die Berechnung der auf die Schweiz bezogene Jahresverkehrsleistung.</i>
ParamTM 1	Die Modellparameter aus dem TM 1 werden hier aufgelistet als Matrix der Parameter(i,j), mit i = 10 Warengruppen und j = Anzahl Strukturdaten. Es sind max. 3 Leitdaten je Warengruppe fest vorgegeben. Die Kennzeichnung der Leitdaten wird in der Tabelle Leitdaten im TM 1 angegeben und verweist jeweils auf ein bestimmtes Leitdatum in den Tabellenblättern <i>StrukturdatenBasisMS</i> und <i>StrukturdatenPrognoseMS</i> . Weiterhin sind die Parameterwerte des Strukturdatenmodells aus TM1 aufgelistet und den Leitdaten je Güterbereich zugeordnet.
GTE-GQGV	Hier ist die GTE für die Jahre 2008 bis 2013 und die GQGV 2008 abgelegt. Auf dem Tabellenblatt sind diverse Informationen und, grün unterlegt, Inputparameter zu finden. Für die GTE-GQGV-Daten ist eine spezielle Verschlüsselung gewählt worden, um Speicherplatz einzusparen. Der Schlüssel wird auf dem Tabellenblatt erklärt. Hier lässt sich steuern, welche Jahrgänge der GTE und GQGV eingelesen werden und auf welchen Jahrgang die Daten normiert werden sollen. <i>Es können hier also beim Vorliegen neuer Erhebungen Daten ergänzt werden. Weiterhin sind globale Eckwerte für Import, Export und Transit angegeben. An diese werden die Eckwerte der Erhebungsdaten angepasst.</i>
Strukturdaten-BasisMS	Aus dem TM 1 sind hier die Strukturdaten auf Ebene der MS-Regionen für das Basisjahr hinterlegt. Diese Werte werden benötigt, um aus Strukturdaten berechnete regionale Transportaufkommen, so wie im TM 1 durchgeführt, im TM 2 nachzuvollziehen. Damit werden konsistente Ergebnisse zwischen TM 1 und TM 2 erzeugt. Ansonsten werden die Strukturdaten nicht benötigt. Die Strukturdaten liegen für jede MS-Region in der Schweiz vor und sind mit Nummern für die Leitdaten gekennzeichnet. Die Bedeutung der Nummern ist aus dem TM1 zu entnehmen.

Tabelle 12: Technische Informationen zu den Tabellenblättern des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
Strukturdaten-PrognoseMS	Die Funktion ist ebenfalls das Nachvollziehen der regionalen Transportaufkommen aus Strukturdaten – nur für den Prognosefall. Aus Basis und Prognose lassen sich dann strukturdatengetriebene regionale Änderungen der Transportaufkommen berechnen. Ebenfalls aufgeführt sind die Auslandszonen, die zunächst den – neutralen – Faktor 1 aufweisen. Hier können bekannte Strukturdatenänderungen im Ausland durch Faktorensatzung spezifiziert werden. Wirksam wird dann die Veränderung Szenario zu Basis für die jeweilige Verkehrszelle.
STRUKNPVM16	Strukturdatensatz und daraus abgeleitete Gewichtungen für die Verteilung der Verkehre auf die Zellen des NPVM 2016. Die sich ergebenden Gewichtungen stehen in den Spalten GewichtLZ, GewichtLW und GewichtLI.

Version 2.1

Tabelle 12: Technische Informationen zu den Tabellenblättern des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
Lkw-Modell-Para-neu	Hier sind im Wesentlichen die Lkw-Auslastungen der Lkw nach Gewichtsklassen und Güteraggregat aufgelistet. Diese werden vom Lkw-Modell eingelesen und verarbeitet. Nachrichtlich und in freiem Format sind diverse Tabellen aus der amtlichen Statistik aufgeführt, um Eckwertabgleiche zu vereinfachen. An dieser Stelle kann die Abschneidegrenze für kleine Ströme sowie das Set für die Lkw-Auslastung eingegeben werden. Das Abschneiden kleiner Ströme verkleinert den Umfang der Ausgabedatei. Es ist aber immer zu prüfen, ob damit ein nennenswerter Anteil von Lkw-Strömen abgeschnitten wird. Eingabe der Lkw-Auslastungen, getrennt nach Frachtarten (10 Gutarten), Lastwagen, Lastwagen mit Anhänger und Sattelzügen sowie Entfernungsklassen. Weiterhin können hier die Modellparameter für das Fahrzeugmodell angegeben werden, getrennt nach Lkw-Typ und Distanzklasse. Die Lkw-Auslastungen sollten so gewählt werden, dass sie ungefähr den beobachteten Werten aus der Statistik entsprechen bzw. plausible Größenordnungen annehmen.
Eigenschaften	Hier sind die Eigenschaften – zunächst die Entfernung Strasse zwischen MS-Regionen - hinterlegt. Sie dienen der Abschätzung des Modalsplit und der Transportleistung. Auf Basis der Entfernungen werden dann über Parameter, die auf diesem Tabellenblatt eingegeben werden können, Zeiten und Kosten für die Verkehrsträger generiert. Alternativ können auch aus Feinumlegungen Entfernungen und Zeiten auf MS-Regionsebene hier vorgegeben werden, indem die gespeicherten Werte mit externen Daten überschrieben werden. <i>Die ausgewiesenen Entfernungen sind Inlandsentfernungen.</i>
Lkw-Mat-Basis	Lkw-Mat-Basis ist ein Tableau mit den Ergebnissen des Lkw-Modells für den Basiszeitpunkt für MS-Regionen. Es sind alle Lkw-Ströme für Lastwagen, Last/Sattelzüge und nachrichtlich die RoLa aufgelistet, wobei Last- und Leerfahrten getrennt ausgewiesen werden. Diese Ergebnisse sind Input für die Disaggregation auf Feinzonenebene.
Lkw-Mat-Szenario	Lkw-Matrix für ein Szenario in gleicher Aufteilung und Bedeutung wie bei Lkw-Mat-Basis.
BasisMatrix-Strasse	Enthält die aus der GTE-GQGV für verschiedene Jahrgänge gepoolten Ströme des Strassengüterverkehrs. Die Bedeutung der Spalten: ▪ Ziffer 1 – 10 für die Warengruppen ▪ Ziffer 1 steht für den Lkw-Typ Lastwagen, Ziffer 2 für Lastwagen mit Anhänger, Ziffer 3 für Sattelzug ▪ Start-MS-Region ▪ Ziel-MS-Region ▪ Angabe des Güterstromes in Tonnen pro Jahr In diesem Tabellenblatt können auch neue Ströme eingegeben werden, wenn z.B. neue Gewerbegebiete geplant werden, für die es aber keine Stichprobenwerte gibt.
SzenarioMatrix-Strasse	Ergebnismatrix für den Strassengüterverkehr, die sich aus der Anwendung des TM 2 für einen Prognosezeitpunkt ergibt. Kennzeichnung und Eingabemöglichkeiten wie bei Basis.
BasisMatrix-Schiene	Aus externer Quelle (SBB Datawarehouse) und dem Tabellenblatt «BahnDaten-AMGV-Detail.txt» aufbereitete Verkehrsströme der Güterbahnen in. Die Bedeutung der Spalten: ▪ Ziffer 1 – 10 für die Warengruppen ▪ Ziffer 1 für Ladungsverkehr, Ziffer 2 den kombinierten Verkehr, Ziffer 3 für die Kennzeichnung der RoLa (Rollende Landstrasse) ▪ Start-MS-Region ▪ Ziel-MS-Region ▪ Angabe des Güterstromes in Tonnen pro Jahr In diesem Tabellenblatt können auch neue Ströme eingegeben werden, wenn z.B. neue Gewerbegebiete geplant werden, für die es aber keine Stichprobenwerte gibt.
SzenarioMatrix-Schiene	Ergebnismatrix für den Schienengüterverkehr, die sich aus der Anwendung des TM 2 für einen Prognosezeitpunkt ergibt. Kennzeichnung und Eingabemöglichkeiten wie bei Basis.

Tabelle 12: Technische Informationen zu den Tabellenblättern des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
Lieferwagen-Basis	Die Lieferwagenmatrix ist extern erzeugt worden und wird hier aggregiert auf MS-Regionen für den Basiszeitpunkt ausgewiesen. Lieferwagenströme gibt es nur für den Güterbereich 10. Die Werte sind in diesem Fall Lkw-Fahrten pro Tag. Die Bedeutung der Spalten: ▪ Erste Spalte mit der Ziffer 10 für die Warengruppe ▪ Zweite Spalte mit der Ziffer 1 zur Kennzeichnung des Fahrzeugtyps Lieferwagen ▪ Start-MS-Region ▪ Ziel-MS-Region ▪ Angabe des Lkw-Stromes in Lkw-Fahrten pro Tag. In diesem Tabellenblatt können auch neue Ströme eingegeben werden, wenn z.B. neue Gewerbegebiete geplant werden, für die es aber keine Stichprobenwerte gibt.
Lieferwagen-Szenario	Diese Datei wird als Ergebnis einer Fortschreibung mit Prognose-Strukturdaten aufbereitet und an den Eckwert aus dem TM 1 angepasst. Kennzeichnung und Eingabemöglichkeiten wie bei Basis.
SingVE	In dieser Tabelle werden die Singulären Verkehrserzeuger eingetragen. Die Tabelle hat folgenden Aufbau: ▪ Ifd-Nr: Kennzeichnet die laufende Nummer des Singulären Verkehrserzeugers(SVE). ▪ Feinzone: Angabe, in welcher Feinzone (NPVM-System) der SVE liegt ▪ MS-Region: Angabe, in welcher MS-Region der SVE liegt. ▪ SVE-Name ▪ Ort, in der der SVE liegt (nur zur Kontrolle) ▪ Postleitzahl Anmerkungen: Die Werte werden nicht direkt verarbeitet. Hier kann die Schätzung für das Verkehrsaufkommen eingetragen werden. Als Güterbereich ist die Warengruppe zu benennen, in dem der SVE hauptsächlich sein Transportaufkommen generiert. Die Q- und Z-Aufkommen für Lkw und Bahn werden hier nachrichtlich eingegeben und dienen als Massstab für den Aufschlagsfaktor. Die Quell- und Zielfaktoren für Lkw und Bahn sind die eigentlichen Steuergrößen. Mit diesem Faktor wird das in der angegeben Zone vorhandene Aufkommen multipliziert, um den Effekt des SVE zu spezifizieren. Basis(B), Szenario(S), beides (BS) steuert, für welchen Fall die Faktoren wirken sollen. Hier lassen sich durch entsprechende Eingaben auch unterschiedliche Wirkungen in Basis und Szenario festlegen. Sollten nicht genügend Güterströme in den Basismatrizen vorhanden sein, um den SVE spezifizieren zu können, so müssen diese händisch in den entsprechenden Tabellenblättern eingetragen werden.
Test-Lkw-Basis	Hier werden Eckwerte und Entfernungsverteilungen der Lkw-Matrix protokolliert. Diese Tabelle ist für die Überprüfung der Ergebnisse des Lkw-Modells geeignet.

Tabelle 12: Technische Informationen zu den Tabellenblättern des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
Strukturdaten-Fein	Strukturdaten auf NPVM-Feinzellen für die Feinaufteilung der Lkw-Verkehrsströme. An dieser Stelle sind weitere Steuerparameter einzutragen: ■ Gewichte für die Strukturdaten zur Aufteilung der Ströme auf Feinzonen ■ Es kann hier bei Bedarf eine andere Zonierung gewählt werden. ■ Der Tagesfaktor wird hier eingetragen, mit dem die Jahresströme auf Tageswerte umgerechnet werden. ■ Ein Abschneidewert für kleine Lkw-Ströme kann hier spezifiziert werden. Im Gegensatz zum Abschneidewert beim Lkw-Modell (auf Tabellenblatt <i>Lkw-Modell-Para</i>) wirkt dieser Abschneidewert nur auf die disaggregierten Lkw-Ströme.
StartMatrix-Strasse	Die direkte Umsetzung der GTE und GQGV-Daten in eine gepoolte Matrix des Strassengüterverkehrs aus Basis von MS-Regionen wird hier ausgewiesen. Das ist somit die Originalmatrix. Die weiteren Berechnungen wie auch die Einbeziehung der Singulären Verkehrserzeuger setzen auf diesen Daten auf. Der Aufbau der Zeilen ist wie bei <i>BasisMatrix-Strasse</i> .
StartMatrix-Schiene	Wie bei StartMatrix-Strasse für den Schienengüterverkehr. Die Daten sind eine Spezialauswertung aus dem Datawarehouse der SBB. Der Aufbau der Zeilen ist wie bei <i>BasisMatrix-Schiene</i> .
StartMatrix-LW	Wie bei StartMatrix-Strasse für die Lieferwagen bis 3.5 t zulässiges Gesamtgewicht. Die Daten sind aus der LW-Feinmatrix aggregiert und fest vorgegeben. Der Aufbau der Zeilen ist wie bei <i>Lieferwagen-Basis</i> .
BahnDaten-AMGV-Detail.txt	Ausgewertete Daten aus dem SBB-Datawarehouse für den Schienengüterverkehr auf Feinzonenbasis. Diese Daten sind die Basisdatei für die Startmatrix Schiene.
TestLkwFein	In dieser Tabelle sind die Randsummen für Lastwagen, Last-/Sattelzüge und Lieferwagen für jede Feinzone, getrennt nach Quell- und Zielaufkommen aufgelistet. Diese Randsummen werden nach der Disaggregation der Lkw-Matrizes gebildet und dienen auch als Ergebniskontrolle. Die Quell- und Zielwerte für Lastwagen und Last-/Sattelzüge sind annähernd symmetrisch, was für die Lieferwagen wegen der Tourenbildung nicht sein muss.
FeinGewichte-Schiene	Aus den Bahnströmen auf Feinzonenbasis werden hier mit Hilfe eines internen Tools die Gewichte für die Feinaufteilung der Bahnströme gebildet und abgespeichert. Das Tool wird bei der Aktivität „Disaggregation Schienen-Matrix“ automatisch gestartet.
TestSchieneFein	Randsummen nach Disaggregation der Schienenverkehre, getrennt nach WLV, UKV, RoLa, mit gleicher Funktion wie TestLkwFein.
GTE-GQGV-In	Dieses Tabellenblatt sollte nicht mehr verwendet werden
GTE-GQGV-In-alle	Hier wird das aktuelle Verfahren zum Einlesen der GTE gesteuert. Dabei wird vorausgesetzt, dass die GTE für alle Jahre in einer speziellen Excel-Datei aufbereitet ist. Entsprechend muss für die GTE nur ein Dateiname angegeben werden. Die GQGV wird wie bisher eingelesen, d.h. aus den nicht aufbereiteten Originaldaten. Folgende Eingaben sind erforderlich: • Dateiname der zusammengefassten GTE-Erhebungen • Individuelle Aktivierung der in der Datei zusammengefassten Jahre und Nennung der Namen der jeweiligen Tabellenblätter in der Excel-Datei. • Es ist dann die Spaltenbelegung für die fest vorgegebene Inputvariablen anzugeben. • Die GQGV-Verarbeitung ist wie oben beschrieben.
GTEOut	Ist eine statistische Auswertung der eingelesenen GTE. Hier wird angegeben, wie häufig eine Relation in den Erhebungsjahren in die Ziehung gekommen ist. Eine Unterscheidung nach Gutarten (NST2007) und Hauptverkehrsbeziehungen wird vorgenommen. Ausgewiesen werden Häufigkeitsklassen.
RandSummen	In dieser Tabelle können die Randsummen für die Verkehrsträger für Basis und Szenario zu Kontrollzwecken ausgegeben werden.
gewFzg_LW	Diese Tabellenblätter sind nicht mehr zu verwenden
gewFzg_SZ	Diese Tabellenblätter sind nicht mehr zu verwenden

Version 2.1

Version 2.1

Tabelle 12: Technische Informationen zu den Tabellenblättern des Anwendungstools zum TM 2	
Tabellenblatt	Inhalt und Funktion
codeLfdnrN-PVM16_LfdnrNPVM10_vi1	Interne Codeliste für die Umschlüsselung von laufender Nummerierung auf Verkehrszellennummerierung, sowie die Umschlüsselungsliste von NPVM 2016 auf NPVM 2010 bzw. umgekehrt.
ENTF_Matrix	Entfernungsmatrix Strasse einschliesslich der Auslandsentfernungen.

Version 2.1

4.2.2. Steuerungstabelle

In der nachfolgenden Abbildung ist das Steuerblatt vom TM 2 dargestellt. Hier werden generelle Steuergrößen und Eingaben verwaltet. Zudem können über entsprechende Schaltflächen die Aktionen ausgelöst werden.

Abbildung 35: Steuertabelle TM 2

The screenshot shows the 'AMGV - Aggregierte Methode Güterverkehr: Teilmodell 2 (TM2)' control table. The interface is divided into several sections:

- Header:** Title 'AMGV - Aggregierte Methode Güterverkehr: Teilmodell 2 (TM2)', date '24.08.18', and time '8:11:55 PM'. It also includes contact information for SSP Consultants.
- Actions (Aktionen):** A list of actions on the left, each with a status indicator (green for success, red for error). Actions include:
 - Initialisierung
 - Daten vom TM1 laden
 - Startmatrix Strasse/Schiene bereitstellen
 - Strukturdatenwirkung Prognose
 - ModaSplit neu
 - Lkw-Matrix aus Stroemen erstellen
 - Disaggregation Lkw-Matrix
 - Disaggregation Schienen-Matrix
 - TM1 Daten exportieren
 - MatrixView
 - TKm fortschreiben
 - GTE-GQGV einlesen Verarbeitung einzelner Jahreserhebungen, alte Methode
 - GTE-GQGV neu einlesen GTE: alle Jahre in einer aufbereiteten Datei GQGV wie gehabt
 - Randsummen
- Main Area:** Contains various input fields and buttons for data management. Key sections include:
 - Verkehrsmittel, die berücksichtigt werden:** A table listing different transport modes (e.g., Land- und forstwirtschaftliche Rohprodukte, Seefracht, Luftfracht, etc.) and their corresponding parameters.
 - Globale Parameter:** A section for global parameters, including 'Regime Benennverkehr', 'Regime Benennverkehr', 'Regime Benennverkehr', and 'Regime Benennverkehr'.
 - Strukturdatenwirkung Prognose:** A section for structure data impact prognosis, including 'Min Faktor' and 'Max Faktor'.
 - ModaSplit neu:** A section for the new ModaSplit, including 'Nutzung Eigenschaften aus Umlegungen (0/1)'.
 - Lkw-Matrix aus Stroemen erstellen:** A section for creating the Lkw matrix from streams, including '1 = Basis' and '2 = Szenario'.
 - Disaggregation Lkw-Matrix:** A section for disaggregating the Lkw matrix, including '1 = Basis' and '2 = Szenario'.
 - Disaggregation Schienen-Matrix:** A section for disaggregating the Schienen matrix, including '1 = Basis' and '2 = Szenario'.
 - MatrixView:** A section for viewing the matrix, including 'Strasse Analyse (0/1)', 'Schiene Analyse (0/1)', 'Bahn Analyse (0/1)', 'LW Analyse (0/1)', and 'LW Prognose (0/1)'.
 - TKm fortschreiben:** A section for writing the TKm, including 'Ergebnis wird in TM1-Outgopodiert'.
 - GTE-GQGV einlesen:** A section for reading GTE-GQGV data, including 'Daten Steuerung auf BueGTE-GQGV-In beachten' and 'Daten werden in BueGTE-GQGV geschrieben'.
 - GTE-GQGV neu einlesen:** A section for reading new GTE-GQGV data, including 'Daten Steuerung auf BueGTE-GQGV-In beachten' and 'Daten werden in BueGTE-GQGV geschrieben'.
 - Randsummen:** A section for edge sums, including '1. Basis-Matrix-Strasse', '2. Szenario-Matrix-Strasse', '3. Basis-Matrix-Schiene', '4. Szenario-Matrix-Schiene', '5. Lieferwagen-Basis', and '6. Lieferwagen-Szenario'.

Callouts highlight specific features:

- TM1 Datei:** Points to the 'Daten vom TM1 laden' button.
- Globale Parameter:** Points to the 'Globale Parameter' section.
- Spezifische Programmschritte und Eingaben:** Points to the 'MatrixView' and 'TKm fortschreiben' buttons.

Nach erfolgreich durchgeführter Aktion wird neben den Aktionsknöpfen ein Okay eingeblendet. Daran sieht der Nutzer, dass die Aktion erfolgreich durchgelaufen ist. Während ein Makro aktiv ist, erscheint eine Meldung in der Aktivitätenleiste. Erst, wenn wieder „Bereit“ erscheint, kann Excel weiter genutzt werden. In der gelb hinterlegten Leiste sind Datum und Uhrzeit für

die letzte Nutzung des AMG-Tools verzeichnet, um den Zeitpunkt der letzten Datenänderungen anzuzeigen.

Erläuterungen zu den externen Programmen

Die generelle Funktionsweise ist folgende: Der VBA-Code im Excel-Tool schreibt benötigte Daten (wie z.B. die Ergebnisse des Lkw-Modells auf MS-Ebene) in den Pfad der Excel-Datei. Hierzu gehört auch die Angabe der Ergebnisbezeichnung aus dem Tabellenblatt Steuerung.

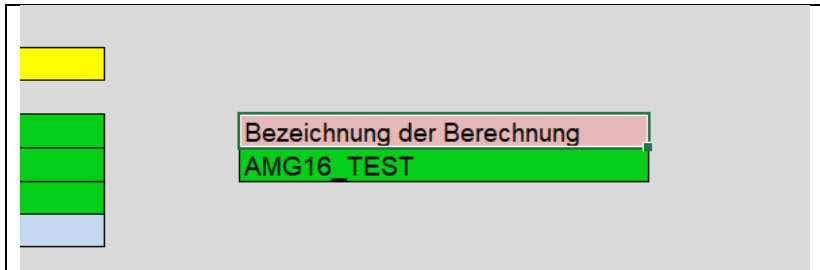


Abbildung 36: Feld des „Bezeichners“ im Tabellenblatt Steuerung

Dann erstellt das VBA Programm eine kleine Skriptdatei, die die Aufbereitung und Verarbeitung der Daten u.a. die Disaggregation leistet. In einem letzten Schritt wird der Befehl zur Abarbeitung dieser Skriptdatei gegeben und auf deren Verarbeitungsende gewartet. Dabei erscheint temporär ein weiteres Fenster auf dem Desktop. Das Skript erstellt am Ende eine Datei log_<BEZEICHNER>.txt. Ist dieses nicht vorhanden war die Berechnung nicht erfolgreich und die Datei logtmp sollte den Fehlerzustand dokumentieren. Auf jeden Fall erscheint ein Fenster mit einer Meldung, die der Benutzer mit einem Klick zu quittieren hat.

Die eigentlichen Ergebnisdateien sind dann

NPVM<10 bzw. 16>_<BEZEICHNER>_<LZ bzw. LW bzw. LI>_<BASIS bzw. SZENARIO>.mtx

Der Bezeichner ist dabei der Inhalt des Felds aus Abbildung 36.

Die kleine Skriptdatei kann bei auftretenden Problemen direkt aus dem bei der Installation von cygwin eingerichteten „Cygwin Terminal“ auf dem Desktop gestartet werden

sh -x -e cmd.do_<BEZEICHNER> .

(der letzte mit einem vom Bezeichner mit einem Leerzeichen getrennte Punkt ist wichtig).

So sind weitere Kontrollen möglich, insbesondere kann analysiert werden, ob ein technisches Problem des Aufrufs des externen Programms vorliegt, oder ein echter Fehlerzustand.

Wesentlich für den korrekten Aufruf des externen Programms ist die Angabe des Pfadnamens der cygwin-Installation (üblicherweise c:\cygwin oder c:\cygwin64) im Tabellenblatt **System**.

Weiterhin sind in der ursprünglichen Lieferung Programme für eine 64bit cygwin Installation vorhanden, die in 32bit Umgebungen nicht laufen werden, aber nachgeliefert werden können.

4.2.3. Mögliche Aktivitäten

Initialisierung

Hier werden die globalen Regionsparameter (siehe Tabelle unten) eingelesen und zu Anfang einer Sitzung dem Programm zur Verfügung gestellt. Die Durchführung der Initialisierung bei einer neuen Sitzung ist anzuraten, da weiterhin verschiedene Listenelemente für die Makros eingelesen werden. Nach erfolgreicher Initialisierung erscheint ein „Okay“ neben der Schaltfläche. Bei einzelnen Programmstufen wird intern die Initialisierung neu gestartet, damit auch die einzelnen Module mit allen Parametern versorgt werden.

Abbildung 37: Globale Parameter, die bei der Initialisierung eingelesen werden

globale Parameter		
MS-Regionen Binnenverkehr	107	1-107
Auslandszonen (aggr. Modell)	164	111-275
Gesamtzahl Zonen (aggr. Modell)	271	
Feinzonen Binnen	2949	1 - 2949
Feinzonen Europa	165	2950 - 3114
Gesamtzahl Zonen	3114	
MS-Regionscode Liechtenstein ori.	258	
(Liechtenstein = Binnenzone 107 in CH)		
Umzonierung, um Binnenverkehr anpassen zu können		

Die Werte in den grünen Feldern können im Rahmen der vorgegebenen Maximalwerte verändert werden. Weiterhin werden noch folgende Informationen gelesen:

- Globale Zonierungsparameter (Liechtenstein als Binnenzone 107),
- Anzahl Strukturdaten, die je MS-Region von TM 1 geliefert werden (max. 50), und Position der gültigen Werte Eckwerte aus der TM1-Übergabedatei,
- MaxFaktor und MinFaktor eingelesen, der die aus Strukturdaten bedingte Veränderung auf diesen Wert beschränkt,
- Steuerung, welche Eigenschaften (Entfernungen, Zeiten) für den Modal-Split genutzt werden sollen,
- Angabe des Aufsatzpunktes für die Disaggregation Lkw und Angabe der externen Ausgabedateien,
- Angabe des Aufsatzpunktes für die Disaggregation Schiene und Angabe der externen Ausgabedateien.

Weiterhin werden bei der Initialisierung vom Tabellenblatt *GTE-GQGV* die Listen der zehn Warengruppen gelesen und die Verknüpfung zur NST2007 Einteilung hergestellt. Statt NST2007 kann hier auch eine andere Systematik gewählt werden. **Die zehn Warengruppen der AMG liegen dagegen fest.** Wichtig ist, dass stets eine eindeutige Zusammenfassung zu den zehn Warengruppen möglich ist. Aus dem Tabellenblatt *Schlüssel* wird die Zonierung der MS-Regionen sowie die zugehörige Feinzonierung des NPVM eingelesen.

Vorab prüft die Initialisierung, ob im *Protokoll* schon Text eingetragen ist. Wenn ja, erscheint eine Meldung und die Frage, ob die Eintragung gelöscht werden soll. Dieser Schritt dient zur Sicherheit, um ein ungewolltes Überschreiben von Ergebnissen zu vermeiden.

Es erscheint die InfoBox:



Wird hier mit „Ja“ (J als Grossbuchstabe) geantwortet und Ok gedrückt, wird die komplette Protokolldatei gelöscht und für neue Eintragungen vorbereitet. Abbrechen oder kein Eintrag erhält die Datei und die neuen Protokollzeilen werden an die bestehenden Zeilen angehängt.

Daten vom TM 1 laden

Hiermit wird das Laden der Daten aus der im oberen Teil des Tabellenblatts für das TM 1 angegebenen Datei gestartet (Schnittstelle zwischen TM1 und TM2). Eingelesen werden Basis- und Prognoseeckwerte (jeweils für ein Referenzjahr) sowie Modellparameter und Strukturdaten. Die Daten müssen für eine Sitzung nicht unbedingt geladen werden, da das TM 2-Tool auch andere Funktionalitäten wie z.B. das Herausschreiben von Daten in externe Dateien bereithält. Sollen allerdings Werte von/an das TM 1 übernommen/übergeben werden, so ist diese Aktion vorher zu starten. Bei einzelnen Aktionen, bei denen die TM 1-Daten zwingend benötigt werden, werden die TM 1-Daten automatisch geladen. Nach erfolgreichem Durchlauf erscheint ein „Okay“ links von der Schaltfläche. Unter «Out» muss die Übergabedatei an TM1 angegeben werden, die zur Ausgabe von veränderten Eckwerten (Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung) an das TM1 dient. **In den Eingabefeldern (*In* und *Out*) müssen die jeweiligen Dateinamen angegeben werden.**

Die Datei mit den TM 1-Daten muss in dem dafür vorgesehenen Feld (*In*) genannt werden und hat eine fest vorgegebene Struktur, die aus dem TM 1 geliefert wird. Inhalte vom TM 1 sind:

- die Tonnage in der erforderlichen Segmentierung für ein Basis- und ein Szenario-Jahr,
- die Transportleistung in der erforderlichen Segmentierung für ein Basis- und ein Szenario-Jahr sowie
- die Parameter $a(j)$ für das Strukturdatum j aus dem TM 1, die zur Umrechnung der Wirtschaftsaktivität in Tonnagen im TM 1 genutzt werden.
- Die Strukturdatensätze j für das Basis- und Prognosejahr zur Berechnung der Struktureffekte.

Im TM2 werden dann aus diesen Angaben die regionalen Effekte von Strukturdatenänderungen berechnet. Damit wird eine Konsistenz zwischen den Daten von TM1 und TM2 hergestellt.

Für die Umrechnung der Wirtschaftsaktivität in Tonnage für die Region k für einen Güterbereich $GB(i)$ wird aus dem TM 1 der Ansatz

$$Tonnage(k, GB(i)) = \sum_j a(j) * Strukturdatum(k, j)$$

genutzt. Die so gebildete Tonnage wird für einen Basisfall und ein Szenario (für welches entsprechende Prognose-Strukturdaten vorliegen) berechnet und die sich daraus ergebende Veränderung genutzt, um regionale Szenario-Effekte zu berechnen. Das ist die wesentliche Aufgabe des **Strukturdatenmodells**. Hier sind die festen Formate für die Übergabedatei TM 1 → TM 2 (Schnittstelle) einzuhalten. Die Daten werden gespeichert im TM 2-Tool unter

- *Protokoll-TM 1*: Hier sind sämtliche Eckwerte aus dem TM 1 gespeichert. Für das Szenario werden diese Werte mit Ergebnisdaten ergänzt. *Protokoll-TM 1* ist dann auch die Quelle, um die neue Übergabedatei für das TM 1 zu füllen. Dies wird durch die Aktion «TM 1 Daten exportieren» umgesetzt.
- *ParamTM 1*: Hier sind die Parameter als Matrix „10 Güterbereiche X Strukturdaten“, getrennt nach Hauptverkehrsbeziehungen, aufgeführt. Die Position der Parameter in der Tabelle ist entscheidend, da diese als Matrix ausgelesen wird. In der oberen Tabelle im Tabellenblatt ParamTM 1 sind die Referenznummern für die Strukturdaten aus der TM 1 Übergabedatei aufgeführt, in der unteren Tabelle die zugehörigen Parameterwerte $a(j)$. Maximal 3 Strukturdateneinflüsse je Hauptverkehrsbeziehungen dürfen genannt werden.

Startmatrix Strasse / Schiene erstellen

Die Gütertransporterhebung (GTE) der Schweiz für mehrere Jahre sowie die Grenzquerende Güterverkehrserhebung (GQGV) der Schweiz sind in der entsprechenden Tabelle *GTE-GQGV* hinterlegt. Für die Berechnungen werden die Erhebungen der vorhandenen Erhebungsjahre gepoolt, in einem speziellen Format aufbereitet und als *StartMatrix-Strasse* permanent abgespeichert. **Dieser Schritt muss nur durchgeführt werden, wenn aus aktuellen Erhebungen neue Daten ergänzt und im Tabellenblatt *GTE-GQGV* gespeichert wurden.** Es nimmt aber keinen Einfluss auf die Ergebnisse, wenn dieser Schritt dennoch gestartet wird.

Weiterhin wird im gleichen Format eine Matrix für den Schienengüterverkehr zwischen MS-Regionen (plus Ausland) erstellt. Hierbei wird auf die Feindaten im Tabellenblatt *BahnDaten-AMGV-Detail.txt* zurückgegriffen. Folgende Inputdaten müssen bereitstehen:

- Im Tabellenblatt *GTE-GQGV* die auf das Jahr hochgerechneten Daten aus den Erhebungen GTE und GQGV für die verschiedenen Jahre. Das Einlesen der Datensätze erfolgt über die Schaltfläche *GTE-GQGV einlesen*. Für die Abspeicherung der Datensätze wird ein spezieller Schlüssel verwendet, der im Tabellenblatt erläutert wird²¹. Zudem kann in den Tabellenblättern *GTE-GQGV*, *GTE-GQGV-In* bzw. *GTE-GQGV-In-alle* gesteuert werden, für welches

²¹ Die Umsetzung der Daten erfolgt mit einem speziellen Perl-Script, das gesondert an das ARE übergeben wird.

Jahr die Erhebungen eingelesen und die Eckwerte der zusammengefassten Erhebungen normiert werden sollen.

- Aus der offiziellen Statistik sind die Jahreseckwerte für Import, Export und Transit anzugeben. Auf diese Werte wird die gepoolte GQGV normiert.
- Es sind im Blatt *GTE-GQGV* die Referenzlisten für die Güterbereiche und der Umformung von NST2007 zu AMG-Warengruppen aufgeführt.

Strukturdatenentwicklung Prognose

Mit dieser Schaltfläche wird das Strukturdatenmodell gestartet. Es werden damit die aus dem TM 1 übergebenen Prognosewirkungen nach der oben genannten Methode regionalisiert. Regionale Verschiebungen in Strukturdaten zum Prognosezeitpunkt werden damit wirksam. Die Ergebnisse werden auf den Tabellenblättern, die im Namen die Bezeichnung „Basis“ und „Szenario“ führen, gespeichert. Dies sind:

- Lieferwagen-Basis und -Szenario,
- Basis- und SzenarioMatrix-Strasse,
- Basis- und SzenarioMatrix-Schiene.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass erst die Anwendung des Strukturdatenmodells die regionalisierten und an die Eckwerte des TM 1 angepassten Verkehrsströme **für Basis und Szenario** aufbereitet. Dazu wird auf die Start-Matrizen zurückgegriffen, die aus Stichproben und sonstigen Datenquellen (siehe oben) stammen. Durch das Strukturdatenmodell werden die Ergebnismatrizen erstellt, indem

- für die Basismatrix die Singulären Verkehrserzeuger nachgeführt werden und eine Normierung auf die TM 1-Eckwerte erfolgt sowie
- für die Szenariomatrix die regionalen Strukturdatenwirkungen aus den Strukturdatenprognosen erfolgen und
- für die das Szenario gesonderte Wirkungen der Singulären Verkehrserzeuger einbezogen werden. Dies können z.B. KV-Terminals sein, die in der Basis noch nicht vorhanden sind (siehe zur Spezifizierung von KV-Terminals das entsprechende Kapitel in der Benutzeranleitung weiter oben).

Die Ergebnismatrizen sind alle im gleichen Format abgespeichert:

1. Stelle: Güterbereichsnummer (Warengruppe; bei Lieferwagen nur der GB 10)

2. Stelle: Verkehrsart	Strasse	1 = Lastwagen
		2 = Lastwagen mit Anhänger
		3 = Sattelzüge
	Bahn	1 = Wagenladungsverkehr
		2 = Kombiniertes Verkehr
		3 = Rollende Landstrasse Bahn

Lieferwagen 1 = Fahrzeuge

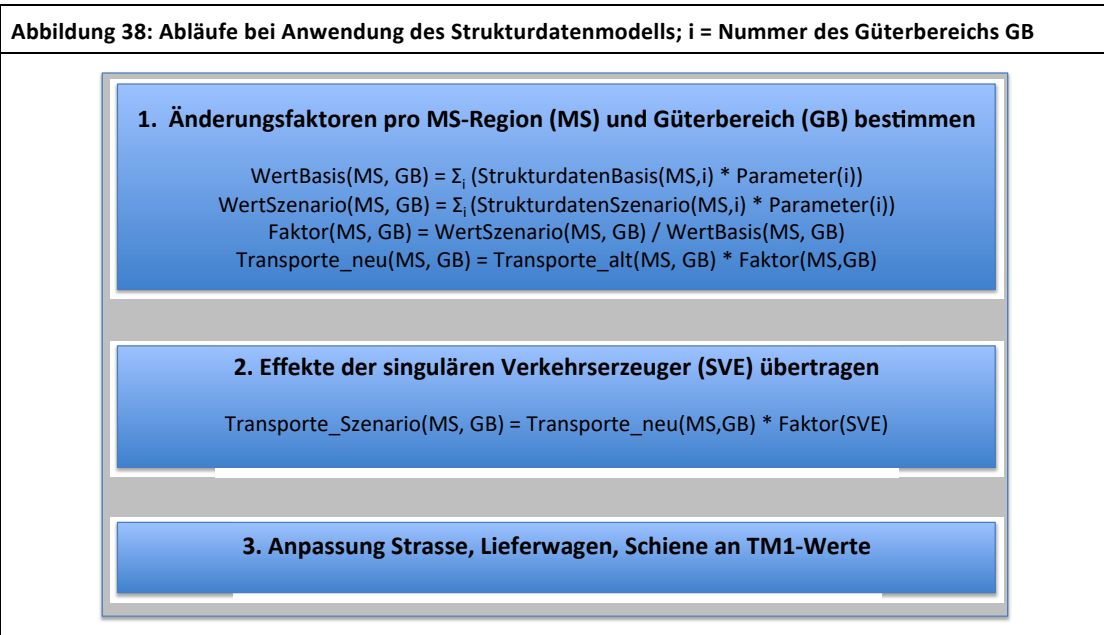
3. Stelle: Quelle MS-Region

4. Stelle: Ziel MS-Region

5. Stelle: Wert in Tonnen pro Jahr, beim Lieferwagen in Fahrzeugen pro Tag.

Weiterverarbeitung: Diese Daten können mit Copy/Paste in eine andere Excel-Tabellen übertragen und bspw. mit Hilfe von Pivot-Tabellenwerkzeugen beliebig analysiert und ausgewertet werden.

In der folgenden Abbildung sind die Abläufe, die beim Aufrufen des Strukturdatenmodells erfolgen, schematisch dargestellt.



Es werden somit zuerst die Änderungsfaktoren bestimmt, die sich aus den Strukturdaten und Parametern ergeben (da die Strukturdaten sowie die entsprechenden Parameter aus dem TM 1 übernommen werden, sind die Berechnungen konsistent). Weiterhin werden die Veränderungsfaktoren, die für die Singulären Verkehrserzeuger vorgesehen sind, an dieser Stelle auf die Güterströme gegeben.

In einem 3. Schritt werden dann die Eckwerte der regionalisierten Transportströme an die Eckwerte aus dem TM 1 angepasst. Damit bleiben die Aussagen vom TM 1 erhalten. Gleichzeitig lassen sich die aus Strukturdatenänderungen bedingten regionalen Effekte berechnen.

ModalSplit neu

Haben sich in einem Szenario gravierende Änderungen in den Angebotseigenschaften von Bahn und/oder Strasse eingestellt und sind diese in den Eigenschaftenmatrizen Entfernung, Kosten, Zeiten operationalisiert, so lassen sich relationsspezifisch neue Aufteilungen der Transporte auf die Verkehrsträger berechnen. Die Veränderung der Transportaufkommen der Verkehrsträger

sowie die jeweiligen Verkehrsleistungen werden dann durch Herausschreiben der angegebenen Datei TM1(Out) an das TM 1 zurückgegeben.

Es gibt zwei Wege zur Erstellung der Verkehrsmittel-Eigenschaften:

Approximation der Eigenschaften

Ausgangspunkt ist hierbei eine Entfernungsmatrix zwischen den 106 MS-Regionen. Diese lässt sich z.B. aus einer Umlegung der Strassengüterverkehrsmatrix im NPVM-Netz erstellen. Um die Auslandszonen anzubinden, werden den Auslandszonen die MS-Regionen zugeordnet, über die die Auslandsverkehre in die Schweiz hineinfließen (Zuordnung erfolgt im Tabellenblatt *Schlus-*
essel).

Über diverse Parameter lassen sich aus den Entfernungen für die Bahn und den Strassengüterverkehr entsprechende Eigenschaften für Zeiten und Kosten approximieren. Hierbei wird der reale Zusammenhang genutzt, dass Transportzeiten und Transportkosten immer proportional zur Entfernung sind. Die möglichen Parameter, die im Tabellenblatt *Eigenschaften* in die grünen Felder eingegeben werden können, sind in der folgenden Abbildung aufgelistet.

Abbildung 39: Parameter für die Approximation von Transporteigenschaften				
Aufschlagkm für der grenzüberschreitende Relationen				
10	km			
1,2	Faktor			
KmFaktor Bahn zur Ergänzung der Umwegfahrten der Bahn				
Basis-Zeiten aus durchschnittsgeschwindigkeiten generieren				
25	km/h Bahn			
50	km/h Lkw			
Basis-Kosten aus durchschnittlichen tkm-Sätzen generieren				
0,22	CHF / tkm	Bahn		
0,43	CHF / tkm	Lkw		
Basis-Zeitaufschlag an der Grenze als Faktor				
100	Minuten als Grenzaufenthalt	Bahn		
100	Minuten als Grenzaufenthalt	Lkw		
Szenario-Zeiten aus durchschnittsgeschwindigkeiten generieren				
25	km/h Bahn			
50	km/h Lkw			
Szenario-Kosten aus durchschnittlichen tkm-Sätzen generieren				
0,23	CHF / tkm	Bahn		
0,47	CHF / tkm	Lkw		
Szenario-Zeitaufschlag an der Grenze als Faktor				
100	Minuten als Grenzaufenthalt	Bahn		
100	Minuten als Grenzaufenthalt	Lkw		
Maximaler / Minimaler Faktor auf ModalSplit				
1,9	MaxMAnteil			
0,1	MinMAnteil			

- Aufschlag zur Ergänzung der grenzüberschreitenden Entfernung: Gefragt ist die Transportentfernung in der Schweiz. Werden Auslandszonen an Inlandszellen angebunden, so wird für die Entfernungsberechnung in der Regel der Schwerpunkt der Verkehrszelle ge-

nommen. Um hier die Entfernung bis zum Rand zu berücksichtigen, kann hier ein pauschaler Kilometersatz angegeben werden.

- **KmFaktor Bahn:** In der Regel fährt die Güterbahn gegenüber dem Strassenverkehr Umwege. Mit diesem Faktor lassen sich die Umwege pauschal berücksichtigen. Wenn eine Entfernungsmatrix für den Schienengüterverkehr vorliegt, dann kann dieser Faktor auf 1 gesetzt werden.
- Für den Basisfall sowie den Szenariofall lassen sich
 - Durchschnittliche Geschwindigkeiten Bahn und Lkw in km/h,
 - Durchschnittliche Kosten für Bahn und den Lkw in CHF / Tonnenkilometer sowie
 - Zeitaufschläge für Grenzaufenthalte

angeben. Insgesamt wird damit ein vollständiger Satz von Eigenschaften – Entfernungen, Zeiten und Kosten für Bahn und Lkw – approximiert.

Entfernungen und Zeiten aus Umlegungsrechnungen

Eine alternative Form zur Eigenschaftenermittlung ist die Berechnung auch der Transportzeiten für Strasse und Bahn aus Umlegungsrechnungen. Dies würde dann auch die grenzüberschreitenden Verkehre und Transitverkehre genauer erfassen. Diese Eigenschaften – Entfernungen und Zeiten - müssen dann auf Eigenschaften zwischen MS-Regionen einschliesslich Auslandszellen aggregiert werden und in die entsprechenden Felder im Tableau *Eigenschaften* eingetragen werden. Es sind bei den grenzüberschreitenden Verkehren dabei immer nur die Entfernungen auf dem Schweizer Netz anzugeben. Das Format für die Eigenschaften ist wie folgt festgelegt:

vonMS	nachMS	Basis-km_Lkw	Basis-Zeit_Lkw	Basis-entf_Bahn	Basis-Zeit_Bahn	Prog-km_Lkw	Prog-Zeit_Lkw	Prog-entf_Ba	Prog-Zeit_Bahn
1	1	3,855		3,855		3,855		3,855	
1	2	11,813		11,813		11,813		11,813	
1	3	10,531		10,531		10,531		10,531	
1	4	20,312		20,312		20,312		20,312	
1	5	18,199		18,199		18,199		18,199	

Ist im Tableau *Steuerung* neben dem Button „ModalSplit neu“ „Eigenschaften aus Umlegung“ auf 1 gesetzt, werden die entsprechenden Eigenschaften für Bahn und Strasse vom Blatt „Eigenschaften“ eingelesen. Die Transportkosten werden dann weiterhin über die Kostenfaktoren bestimmt. Als Standard sind auf *Eigenschaften* Inlands-Strassenentfernungen für Bahn und Strasse hinterlegt.

Die Modalsplit-Rechnung wird nur für den Szenariofall durchgeführt. Bei der Modal-Split Berechnung werden folgende Einzelaktionen abgearbeitet:

- Initialisierung, um alle Startwerte zu setzen,
- Eigenschaften und Elastizitäten einlesen vom Tableau *Eigenschaften*,
- Eigenschaften aufbereiten als Matrizen für Bahn und Strasse,
- Lesen der Verkehrsströme aus den „Basis“-Tableaus für Strasse und Schiene,
- Veränderungen der Verkehrsmittelanteile aus den Änderungen der Eigenschaften zwischen Basis und Szenario und deren Bewertung mit den Reaktionselastizitäten ableiten,
- Szenario-Ströme entsprechend korrigieren,
- Normung auf gesamtmodale Summe,
- Korrektur der Tonnenkilometerwerte,
- Schreiben in TM 1-Tableau.

Die grundlegende Methodik ist im Methodenbeschrieb und in der Benutzeranleitung dargestellt.

Lkw-Matrix aus Strömen erstellen

Für feinräumige Umlegungsrechnungen im Strassennetz des NPVM sind die Güterströme, die zunächst in der Dimension Tonnen pro Jahr vorliegen, in tägliche Lkw-Ströme umzurechnen. Diese Umrechnung geschieht zunächst auf der Ebene von MS-Regionen. Hierzu wird mit der

Schaltfläche „Lkw-Matrix aus Stroemen erstellen“ ein hinterlegtes Lkw-Modell gestartet, das diese Transformation durchführt. Es kann gewählt werden, ob die Basis-Matrix oder eine Szenario-Matrix der Berechnung zugrunde gelegt werden soll. Weiterhin kann gewählt werden, ob die Diagonalelemente der Matrix halbiert werden sollen.

Die Auslastungen der beladenen Fahrzeuge und die Leerwagenparameter lassen sich im Tabellenblatt *Lkw-Modell-Para-neu* angeben. Die Tabelle der Auslastungsgrade hat drei Dimensionen: Entfernungsklassen, Fahrzeugtypen (1=Lastwagen, 2=Lastwagen mit Anhängern, 3=Sattelzüge, 4=Durchschnitt der 3 Lkw-Typen), Gutarten. Die Auslastungswerte müssen aus externen Auswertungen vorgegeben werden. In einem Tableau werden Frachtarten, die sich mehr an logistischen Prozessen orientieren, Warengruppen, die mehr auf die Beschaffenheit der Güter eingehen, zugeordnet. Es lassen sich mit dieser Tabelle somit die Warengruppen zu logistischen Klassen zusammenfassen. In einem weiteren Tableau sind die Entfernungsklassen codiert. Schließlich sind die Modellparameter für das Fahrzeugmodell aufgelistet, getrennt für jeden Lkw-Typ und unterteilt nach Distanzklassen. Zur Methodik des Lkw-Modells siehe die Erläuterungen im Methodenbericht.

Es ist hier noch ein Parameter zum Abschneiden kleiner Ströme vorgesehen. Hiermit soll erreicht werden, dass die Matrix nicht zu stark mit irrelevanten Lkw-Strömen aufgebläht wird. In der Modellerstellung hat sich ein Abschneidewert von 0,001 als sinnvoll erwiesen. Letztlich hängt der Wert aber von der Besetzung der in *BasisMatrix-Strasse* hinterlegten Matrix ab. Bei einer dichten Besetzung werden tendenziell weniger kleine Ströme entstehen. Es muss somit in Abhängigkeit von den Daten getestet werden, welche Abschneidegrenze sinnvoll ist.

Die Lkw-Ströme liegen in der Dimension Lkw-Fahrten/Jahr vor. Es wird dabei eine Unterteilung in Lastwagen, Lastwagen mit Anhänger und Sattelzüge vorgenommen. Zu jedem Satz gehört die Angabe von-MS-Region, nach-MS-Region, Anzahl voller Lkw, Anzahl leerer Lkw – beides nachrichtlich – und Summe Lkw. Der letzte Wert, also die Summe aus vollen und leeren Lkw, wird für die Disaggregation der Lkw-Matrizen verwendet. **Die Dimension sind Lkw-Fahrten pro Jahr. Die Werte können für den Basis- und den Szenariofall erzeugt werden.**

Die Lieferwagen sind in extra dafür vorgesehenen Tabellenblättern gespeichert (*Lieferwagen-Basis*, *Lieferwagen-Szenario*). Die Basis-Werte werden extern vorgegeben werden, während die Lkw-Ströme Ergebnis einer Modellrechnung im TM 2 auf Basis der Matrizen *BasisMatrix-* und *SzenarioMatrix-Strasse* sind.

Disaggregation Lkw-Matrix

Für die Umlegungsrechnung im NPVM 2010 sind die Lkw-Ströme auf die Feinzonierung des NPVM 2010 zu disaggregieren. Für die Lastwagen werden die Aufteilungsgewichte aus der Tabelle *gewFzg_LW*, für die Lastwagen mit Anhänger und die Sattelzüge die Gewichte aus der Tabelle *gewFzg_SZ* genutzt. Auch hier lassen sich Basis oder Szenario anwählen. Im

Szenariofall werden die Gewichtungsmatrizen mit den Veränderungen der Strukturdaten-
gewichte NPVM 2010 zwischen Szenario und Basis fortgeschrieben. Bei den Verkehren des Lie-
ferwagens besteht allein der Unterschied, dass die initiale Gewichtungsmatrix nicht in Excel
vorhanden ist.

In einem zweiten Schritt werden die Matrizen auf das NPVM 2016 disaggregiert. Hierzu dienen
allein die Gewichtungen aus dem Tabellenblatt STRUKNPVM16.

Die Dateien werden im gleichen Directory abgelegt, in dem auch das TM 2-Tool abgespeichert
ist. Die Bezeichnungskonvention der Ergebnismatrizen sei hier noch einmal wiederholt:

NPVM<10 bzw. 16>_<BEZEICHNER>_<LZ bzw. LW bzw. LI>_<BASIS bzw. SZENARIO>.mtx

Der „Bezeichner“ ist dabei der Inhalt des Felds aus Abbildung 36.

Disaggregation Schienen-Matrix

In gleicher Weise wird die Lkw-Matrix mit der Aktivität „Disaggregation Schienen-Matrix“
die BasisMatrix-Schiene oder die SzenarienMatrix-Schiene auf Feinzonen disaggregiert.

Auch bei der Schiene direkt die Informationen aus dem SBB-Datawarehouse genutzt. Diese
Daten liegen auf Feinzonenebene vor und werden als Gewichte für die Bildung einer Feinzo-
nenmatrix Schiene genutzt. Die Gewichtung ist im Tabellenblatt *FeinGewichteSchiene* abgelegt.

Veränderungsraten auf Feinzonenebene

Im TM 2 werden das Strukturdatenmodell sowie die Modalsplit-Rechnung auf der Ebene von
MS-Regionen durchgeführt. Dabei wird auf einer Basismatrix aufgesetzt und die Änderungen
werden in Form von Szenario-Matrizen ausgegeben. Um dieses Ergebnis approximativ auch auf
die Feinzonenebene zu transportieren, werden die Veränderungen der einzelnen Ströme für
Umlegungszwecke auf die Feinzonierung des NPVM übertragen. Dazu werden den jeweiligen
MS-Regionen die zugehörigen Feinzonen zugeordnet. Aus den Änderungen der Verkehrsströme
zwischen MS-Regionen lassen sich Veränderungsfaktoren ableiten, die auf die zugehörigen
Feinzonenrelationen übertragen werden. Zur Berechnung der Umlegungswirkungen müssen in
einem externen Arbeitsschritt (ausserhalb vom TM 2) die Veränderungsfaktoren mit den zuge-
hörigen Strömen der kalibrierten Feinmatrizen multipliziert werden.

TM 1-Daten exportieren

Mit dieser Schaltfläche werden die TM 1-Daten an die Übergabedatei (Schnittstelle) zwischen
TM 1 und TM 2 zurückgegeben. Dabei können sich im Laufe der TM 2-Anwendung die modale
Aufteilung sowie die Transportleistung verändern. Die gesamtmodalen Eckwerte der Verkehrs-
aufkommen bleiben dagegen konstant. Ebenso werden die aus dem TM 1 übernommenen
Werte zum Basisfall nicht geändert.

MatrixView, MatErgebnisse

Um einen ersten Eindruck von den Ergebnisdaten zu vermitteln, lassen sich sämtliche Strom-
Daten in der Dimension Tonnen/Jahr mit „MatrixView“ als Verkehrsströme zwischen den 26

Kantonen der Schweiz und dem Ausland darstellen. Die Ergebnisse werden aggregiert über Warengruppen zusammen auf ein gesondertes Tabellenblatt *MatrixView* geschrieben.

Wie schon oben im Text dargestellt, werden weitere aggregierte Ergebnisse auf dem Tabellenblatt *MatErgebnisse* angezeigt. Beide Datenausgaben können genutzt werden, um mit Hilfe der Excel-Funktionen Datenauswertungen und graphische Darstellungen anzufertigen. Natürlich können auch die vollständigen Datensätze mit Excel weiterverarbeitet werden.

Tkm fortschreiben

Eine wichtige Planungsgröße ist die Verkehrsleistung. Um diese auch für Szenarien in TM 1 nutzen zu können, wird mit Tkm fortschreiben eine Aggregation der Verkehrsleistungen in der Struktur der Ergebnissübergabe der TM 1-Schnittstelle aufbereitet. Die Ergebnisse werden an die Schnittstelle TM 2 zu TM 1 übergeben.

GTE-GQGV einlesen, GTE: alle Jahre in einer aufbereiteten Datei, GQGV wie gehabt

Diese im Vergleich zum früheren Tool neue Methode basiert auf verarbeiteten GTE-Daten (siehe Kapitel 4.4.2). Alle Erhebungsdaten sind in einer Datei zusammengefasst und week und transport sind in konsistenter Weise integriert, die Zuordnung der Quellen und Ziele der Einzeltransporte ist durchgeführt und eine Codierung mit/ohne Anhänger enthalten. Entsprechend ist hier der Prozess der Datenverarbeitung gegenüber der alten Methode angepasst. Die Verarbeitung der GQGV-Daten ist unverändert.

Version 2.1

Randsummen

Zur Ergebnisprüfung und -weiterverarbeitung lassen sich hier die Randsummen für einzelne Ergebnis-Matrizen auswerten. Die Resultate werden im Tabellenblatt *Randsummen* gespeichert.

4.3. Spezifische Formate und Schlüssel in den Tabellen des TM 1

Im Folgenden werden für einzelne Tabellenblätter und Ausgabedateien die spezifischen, einzuhaltenden Formate und Eingaben genauer beschrieben.

4.3.1. Protokoll

Das Protokoll soll Auskunft darüber geben, welche Rechenschritte mit welchen Parametern in einer speziellen Sitzung durchgeführt wurden. Das Protokoll ist im Fliesstext und unformatiert abgespeichert. Bei einer neuen TM 2-Sitzung wird abgefragt, ob das noch gespeicherte Protokoll gelöscht werden soll. Das ist anzuraten, weil die Zahl der Zeilen begrenzt ist.

Das Protokoll einer Sitzung ist ein wichtiges Hilfsmittel, um nachvollziehen zu können, was in einer TM 2-Sitzung gemacht wurde und wie die mit dem TM 2 produzierten Ergebnisse zustande gekommen sind. Bevor die Ergebnisse an das TM 1 übertragen werden, ist es deshalb zu empfehlen, das Protokoll der aktuellen Sitzung genau zu studieren und zu prüfen, ob alle vorgesehenen Schritte und Rechnungen auch durchgeführt wurden.

Es wird empfohlen, nach jeder Sitzung die gesamte Excel-Datei mit den Ergebnissen und dem Protokoll als eigene Ergebnisversion abzuspeichern. Das erleichtert das Nachvollziehen ganzer Sequenzen von TM 1- und TM 2-Sitzungen.

4.3.2. Schlüssel

In der Tabelle Schlüssel sind die regionalen Informationen hinterlegt sowie die diversen Zuordnungen der MS-Regionen zu Feinzonen sowie zu Kantonen. Diese Schlüssel werden vom Programm verarbeitet und sollten möglichst nicht verändert werden. Auf Feinzonenebene besteht eine Referenz zu den Strukturdaten für die Feinzonen (Tabelle *Strukturdaten-Fein*), die konsistent zu den Schlüssel-Informationen sein sollte.

Es ist möglich, die Schlüsselinformationen zu ändern. Das kann z.B. erforderlich sein, wenn der Zuschnitt einer MS-Region verändert und z.B. eine MS-Region in zwei oder drei Verkehrszonen aufgeteilt werden soll. Das bedeutet, dass nicht mehr 106, sondern vielleicht 109 MS-Regionen innerhalb der Schweiz vorliegen. Da der Zonierung eine zentrale Bedeutung zukommt, muss solch eine Änderung sehr sorgfältig an allen Stellen, an denen die Zonierung benötigt wird, geändert werden. Dazu ist folgendermassen vorzugehen:

1. Auf dem Tabellenblatt *Steuerung* sind die globalen Zonenparameter anzupassen, d.h. 106 → 109. Da eine Lücke zwischen Binnenzonen und Auslandszone vorhanden ist, muss hier nichts weiter ergänzt werden. Ansonsten müssten entweder die Auslandszonen verschoben werden oder es werden Binnenzonen ab einer Kennung von 271 ergänzt.
2. Im Blatt *Schlüssel* sind
 - a. die neuen MS-(Teil-)Regionen mit Nummer und Name zu ergänzen,
 - b. die laufenden Nummern anzupassen,
 - c. die Kantonszugehörigkeit anzupassen sowie
 - d. die Feinschlüsselung des NPVM-Zonensystems anzupassen.

3. In der Übergabedatei TM 1/TM 2 sind entsprechend die Strukturdaten der Teilräume zu ergänzen.
4. Im Tabellenblatt *Eigenschaften* sind die neuen Relationen mit Eigenschaften zu belegen
5. Im Tabellenblatt *Strukturdaten-Fein* ist der Wert für Binnen MS-Regionen neu einzutragen.
6. Im Programmskript, das die GTE/GQGV für das TM 2 auswertet ist die Schlüsselliste zu ergänzen.

4.3.3. GTE-GQGV

Auf diesem Tabellenblatt ist sämtliche relevante Information aus der GTE und GQGV hinterlegt. Um Speicherplatz zu sparen, werden die erhobenen und hochgerechneten Verkehrsströme über zwei spezifische Schlüssel identifiziert. Die Bedeutung der Schlüssel ist in der nachfolgenden Abbildung beschrieben. Die auf Position 3 und 4 codierte Gutart umfasst hier noch die Einteilung nach NST2007 und wird erst später in die im TM 1 und TM 2 genutzte 10er Warengruppeneinteilung umgeformt.

Abbildung 40: Schlüssel der GTE

Information		
GTEGQGV ist die Tonnenmatrix aus GTE 2008 - 2013 und GQGV2008		
Kennungen für die Schlüssel		
1. Schlüssel		
Pos 1: Stichprobenart	1 = GTE	2 = GQGV
Pos 2: Jahrgang	1 = 2008	 9 = 2016
Pos 3: 10ner Gutart	0 ... 9	
Pos 4: 1ner Gutart	1 ... 9	
Pos 5: Rola	0/1	
Pos 6: Fahrzeugart	1: Lastwäger 2: Lkw+Anh. 3. Sattelschlepper	
2. Schlüssel		
Stellen 1-3	Quelle MS-Region	
Stellen 4-6	Ziel MS-Region	
Wert	Tonnen/a	

Da die Daten aus verschiedenen Erhebungen gepoolt sind, muss hier angegeben werden, auf welches Referenzjahr die Daten genormt werden sollen. Für die GTE, die für mehrere Jahre vorliegt, ist das Referenzjahr anzugeben – eingestellt ist im Moment das Jahr 2012, für die GQGV, die zur Zeit nur für 2008 vorliegt, sind die globalen Eckwerte für Import, Export und Transit anzugeben. Auf diese werden dann die grenzüberschreitenden Verkehre genormt.

Es ist möglich, in dieser Tabelle neue Erhebungen an die bestehenden anzuhängen bzw. ältere Erhebungen zu löschen und damit die Basismatrix neu zu erstellen. **Es muss aber der oben beschriebene Schlüssel zur Kennzeichnung der Werte verwendet werden.**

4.3.4. Daten aus TM 1

In den Tabellen *Protokoll-TM 1*, *StrukturdatenBasisMS*, *StrukturdatenSzenarioMS* und *ParameterTM 1* sind die Daten aus dem Übergabefile vom TM 1 gespeichert. **Es wird angeraten, diese nur im TM 1 zu ändern und dann neu zu laden, da ansonsten keine Konsistenz mehr mit dem TM 1 gegeben ist.** Die Dateinamen für die Übergabedatei Input und Output sind im Steuer-tableau einzugeben.

4.3.5. Lkw-Modell-Para-neu

In dieser Tabelle sind die Inputparameter für das Lkw-Modell hinterlegt. Die Formate sind oben unter der Beschreibung der Aktion **Lkw-Matrix aus Strömen erstellen** erläutert.

4.3.6. Lkw-Matrizen

Auf die Parametereinstellung für das Lkw-Modell folgen die Tabellenblätter mit den Lkw-Strömen. Das Blatt *Lkw-Mat-Basis* wird durch Anwendung des Lkw-Modells erzeugt und greift auf die Basismatrix Strasse zurück. Entsprechend greift das Lkw-Modell bei Füllen des Blattes *Lkw-Mat-Szenario* auf *SzenarioMatrix-Strasse* zurück. Auf den Ergebnisblättern werden die Relationen für die Segmente Lastwagen, Lastwagen mit Anhänger und Sattelzüge mit den Angaben Quelle, Ziel, beladene Lkw und leere Lkw angegeben. Die Lkw-Fahrten werden dann noch in der Summe Lkw summiert aufgelistet. Dieses Ergebnis ist letztlich der Input für die Feinaufteilung der Lkw-Ströme auf die NPVM-Feinzellen.

Das Tabellenblatt *Lieferwagen-Basis* enthält nachrichtlich die auf MS-Regionen aggregierten Lieferwagen-Ströme aus der Lieferwagenmatrix. Diese werden für die Fortschreibung der Lieferwagenmatrix mit Hilfe des TM 1-Eckwertes genutzt. Entfernungsverteilungen und Kenngrößen werden auf dem Tabellenblatt *Test-Lkw-Basis* für den Basisfall ausgewiesen.

Die Daten zu den Lieferwagenströmen zwischen MS-Regionen werden wie folgt abgespeichert:

10	1	1	1	9376385024
10	1	1	2	1407029248
10	1	1	3	583425920
10	1	1	4	64719504
10	1	1	5	398159904

Es ist hier zu beachten, dass die erste und zweite Position redundant sind – Warengruppe 10 und Verkehrsart 1. Dies ist aus technischen Gründen so vorgesehen, um alle Verkehrsströme mit den gleichen internen Programmen behandeln zu können.

4.3.7. Eigenschaften

Aus dem Tabellenblatt „Eigenschaften“ lassen sich sämtliche Transporteigenschaften für Strasse und Bahn für Basis und Szenario ableiten. Diese können entweder aus der Entfernungs-

matrix zwischen binnenländischen MS-Regionen und entsprechenden Parametern abgeleitet werden, oder durch Vorgabe von Entfernungen und Zeiten aus Umlegungsrechnungen.

Angegeben werden müssen in diesem Tabellenblatt die **Reaktionselastizitäten**, die die durchschnittliche Reaktion der Marktakteure auf Eigenschaftenänderungen angibt. Definiert sind die Elastizitäten als Reaktionselastizitäten

$$\varepsilon(i) = \frac{\text{relative Aufkommensänderung}(i)}{\text{relative Änderung Eigenschaft}(i)}$$

wobei sich (i) auf den Verkehrsträger bezieht, für den sich die Angebotseigenschaft ändert. Es werden hier somit die direkten Elastizitäten zur Approximierung von Modalsplit-Änderungen genutzt. Aufsattpunkt sind die Güterströme pro Jahr und Warengruppe, da je nach Gruppe in der Regel andere Elastizitätswerte gelten.

Im Tool können diese segmentspezifischen Elastizitäten frei eingegeben werden; dabei können und müssen diese Daten jedoch mit denen des TM 1 abgeglichen und allenfalls harmonisiert werden. In der Auslieferungsversion des Tools sind die nachfolgend dargestellten Elastizitäten hinterlegt.

Abbildung 41: Elastizitätstabelle

	Elastizitäten				
		ZeitLkw	KostenLkw	ZeitBahn	KostenBahn
Land-, Forstwirtschaft	GB1	-0,07	-0,27	-0,54	-2,10
Nahrungsmittel	GB2	-0,03	-0,13	-0,58	-2,24
Energieträger	GB3	-0,16	-0,95	-0,21	-1,23
Steine, Erden	GB4	-0,01	-0,14	-0,28	-2,78
Baustoffe, Glas	GB5	-0,01	-0,13	-0,28	-2,78
Chemie, Kunststoff	GB6	-0,08	-0,52	-0,34	-2,14
Metall	GB7	-0,06	-0,31	-0,29	-1,39
Sekundärrohstoffe	GB8	-0,02	-0,12	-0,40	-2,54
Halb-, Fertigwaren	GB9	-0,06	-0,16	-0,56	-1,38
Stück-, Sammelgüter	GB10	-0,01	0,54	-0,02	0,88

Quelle: eigene Berechnungen

Eine Distanzabhängigkeit der Elastizitäten wird für das TM 2 nicht als sinnvoll angesehen. Der Modalsplit kann sich nur auf Relationen ändern, auf denen die Konkurrenzverkehrsträger Lkw und Bahn beide vertreten sind. Das gilt in der Regel nur auf längeren Distanzen. Die Angebotseigenschaften werden andererseits nur auf Landesebene betrachtet, da nur hier Steuermöglichkeiten und eine Beeinflussbarkeit der Angebote gegeben sind. Die Angebotseigenschaften im Ausland sind dem TM 2 nicht bekannt. Insofern bewegt sich die Modalsplit-Abschätzung in einem eingeschränkten Distanzbereich. Eine weitere Differenzierung der Reaktionselastizitäten würde eine Genauigkeit der Modelle suggerieren, die in keiner Weise gegeben ist.

Die Elastizitäten werden für jede Relation angewendet, d.h. es werden regionale und individuelle Veränderungen betrachtet. Es werden immer alle Relationen für beide Verkehrsträger bearbeitet, so dass gleichzeitig für beide Verkehrsträger regionale und individuelle Eigenschaf-

tenänderungen spezifiziert werden können. Nach der Berechnung der Veränderungen werden die Güterströme wieder auf den vorgegebenen Relationalen, gesamtmodalen Güterstrom normiert: denn Modalsplit-Änderungen sollen zwar den individuellen Eckwert der Verkehrsträger, nicht aber den Gesamteckwert verändern.

Nach der Normierung kann wieder das Lkw-Modell aufgesetzt werden, eine Disaggregation auf Feinzellen durchgeführt und die Wirkung in einer Umlegung angesehen werden.

4.3.8. Singuläre Verkehrserzeuger – Tabelle SingVE

Die in der Tabelle SingVE aufgeführten Singulären Verkehrserzeuger gestatten eine Feinjustierung der zonalen Güterverkehrsaufkommen. Der Grundgedanke dabei ist, dass durch die Verkehrsstatistik die Güterströme, nicht aber die für den Transport der Güter genutzten logistischen Strukturen hinterlegt sind. Somit lassen sich einzelne regionale Aufkommen nicht durch Strukturdaten, sondern nur „künstlich“ an Beobachtungen anpassen, indem dort zusätzliches Aufkommen generiert wird – zum Beispiel für ein Logistikzentrum, in dem ein hoher, weitgehend automatisiert ablaufender Warenumschlag von wenigen Beschäftigten durchgeführt wird. Auf dem Tabellenblatt SingVE ist folgende Tabelle nach Spalten zu füllen:

Tabelle 13: Tabellenblatt SingVE	
Spalte	Beschrieb
Lfd-NR	Laufende Nummer
Feinzone	Feinzone, auf die der Faktor angewendet werden soll. Ist diese leer oder 0, wird nur die zugehörige MS-Region mit dem Faktor belegt.
MS-Region	MS-Region, in der der SingVE liegt. Ist diese leer oder 0, wird der Faktor nur auf die Feinzelle angewendet.
SVE-Name	Name des singulären Verkehrserzeugers
Ort	Ort, in der der SVE liegt
Postleitzahl	Postleitzahl des Ortes
Anmerkung	Beschreibung für die Motivation, hier einen SVE zu spezifizieren
Güterbereich	Gutart, für den der Faktor in der Relation angewendet werden soll (Warengruppe)
Q-Aufkommen-Lkw	Das wahrscheinliche Quellaufkommen des SVE für den Lkw – dient zur Plausibilisierung
Z-Aufkommen-Lkw	Das wahrscheinliche Zielaufkommen des SVE für den Lkw – dient zur Plausibilisierung
Q-Aufkommen-Bahn	Das wahrscheinliche Quellaufkommen des SVE für die Bahn – dient zur Plausibilisierung
Z-Aufkommen-Bahn	Das wahrscheinliche Zielaufkommen des SVE für die Bahn – dient zur Plausibilisierung
Faktor Quelle Lkw	Eintragung des eigentlichen Aufschlagfaktors für die Lkw-Transporte für die MS-Region bzw. Feinzelle
Faktor Ziel Lkw	Eintragung des eigentlichen Aufschlagfaktors für die Lkw-Transporte für die MS-Region bzw. Feinzelle
Faktor Quelle Bahn	Eintragung des eigentlichen Aufschlagfaktors für die Bahn-Transporte für die MS-Region bzw. Feinzelle
Faktor Ziel Bahn	Eintragung des eigentlichen Aufschlagfaktors für die Bahn-Transporte für die MS-Region bzw. Feinzelle
Basis(B), Szenario(S), beides(BS)	Hier lässt sich festlegen, auf welchen Fall die Faktoren anzuwenden sind

Es lassen sich also mit dieser Zusatzfunktion sehr flexibel die Aufkommenswerte steuern, um damit ein realistisches Bild der regionalen Aufkommen zu erzeugen. Nach Anwendung der SingVE, die bei der Erstellung der Basismatrix und der Szenarienmatrix **immer** berücksichtigt wird, findet eine Normierung der Verkehrsströme auf die TM 1-Eckwerte statt.

4.3.9. Strukturdaten-Fein – Feinaufteilung Matrizen

Lkw-Matrizen

Auf diesem Tabellenblatt sind feinträumige Strukturdaten hinterlegt, die die für die Disaggregation der Fahrzeugmatrizen auf das Zellsystem des NPVM 2010 verwendeten Gewichtungsmatrizen im Szenariofall verändern. Die Strukturdaten liegen als reale Werte nur für die Binnenzonen der Schweiz vor, da die 165 ausländischen Feinzonen des NPVM denen der TM 2-Zonierung entsprechen. Die Basisgewichte für die Verteilung – die keine Zellengewichte, sondern echte Stromgewichtungen darstellen – sind in externen Dateien vorhanden, deren Namen in der Tabelle System angegeben sind. Es handelt sich dabei um die empirischen Lkw-Matrizen.

Version 2.1

Feinmatrizen für Güterströme auf der Schiene

Bei den Schienenverkehren wird anders vorgegangen, da eine „reale“, d.h. beobachtete Feinverteilung auf NPVM-Zonen aus dem SBB-Datawarehouse vorliegt. Aus den Feindaten werden die Verkehrsaufkommen je Feinzone gebildet. Diese sind getrennt nach Betriebsart (WLV = Wagenladungsverkehr, KV = Kombinierte Verkehr, RoLa = Rollende Landstrasse) und getrennt nach Quell- und Zielaufkommen im Tabellenblatt *FeinGewichteSchiene* abgespeichert – siehe unten. Die Einheit ist Tonnen pro Jahr, die NPVM-Zonen sind hier als laufende Nummern abgebildet. Die Umcodierung ist im Tabellenblatt *Schlüssel* gespeichert.

Abbildung 42: Ausschnitt aus Tabellenblatt *FeinGewichteSchiene*

NPVM-Zifd	QGew-WLV	QGew-KV	QGew-RoLa	ZGew-WLV	ZGew-KV	ZGew-RoLa
1	0	0	0	0	0	0
2	8839,37305	0	0	121758,852	0	0
3	770,768494	0	0	1239,86267	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	50,4250107	0	0	7471,54199	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
25	3907,4729	0	0	62,14534	0	0
26	0	0	0	0	0	0

Die Technik der Disaggregation entspricht der, die beim Strassengüterverkehr genutzt wird. Ausgangspunkt sind die Matrizes in den Tabellenblättern *BasisMatrix-Schiene* und *Szenario-Matrix-Schiene*.

Um die Richtigkeit der Aufteilung zu prüfen, wird bei jeder Disaggregation das Tabellenblatt *TestSchieneFein* mit den Ergebnis-Randsummen beschrieben. Die NPVM-Zonen werden auch hier als laufende Nummern ausgegeben. Hier lassen sich die nach der Disaggregation ergebenden Randsummen prüfen. So ist z.B. im Tabellenblatt *TestSchieneFein* für die MS-Region 1 (Zürich) die Summe über die Quellzonen 2896 – 2907 (siehe *Schluesel*) zu bilden und ergibt für den Wagenladungsverkehr einen Wert von 201.572 Tonne pro Jahr. In der Matrix *BasisMatrix-Schiene* ergibt sich bei der Summation über alle Quellverkehre der Zone 1 ebenfalls dieser Wert. Damit ist geprüft, dass bei der Disaggregation der gesamte Quellverkehr von Zürich auf Feinzonen verteilt wurde.

4.4. Grundsätzliche Änderungen im TM2 zur Vorversion

4.4.1. Übersicht

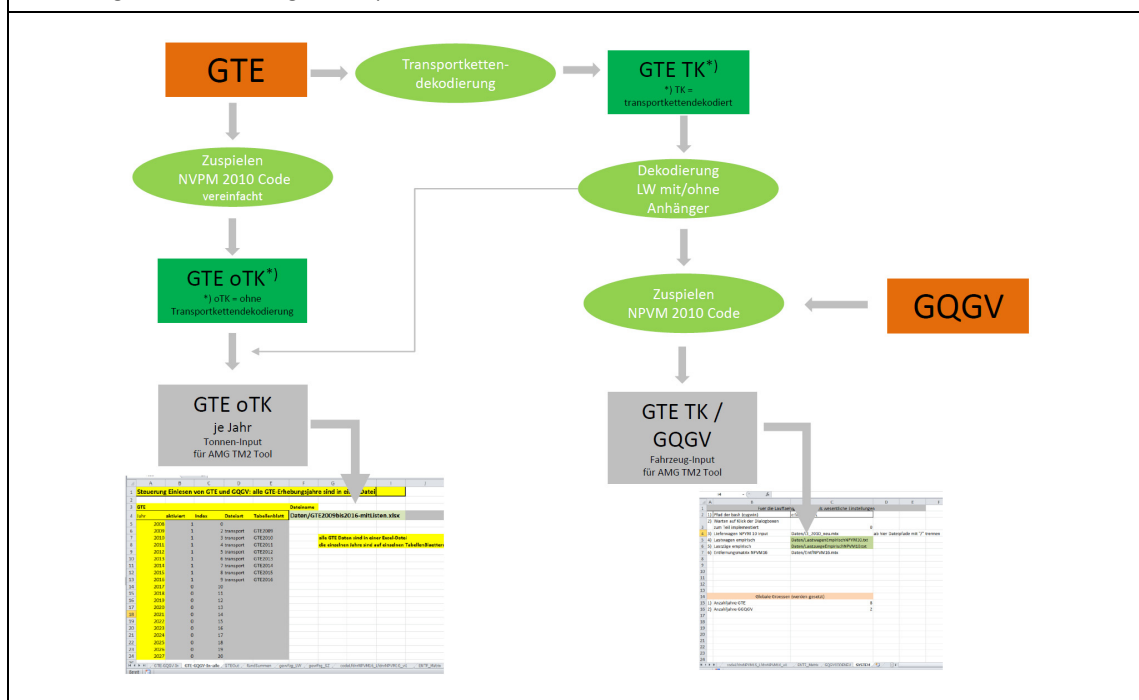
Im aktuellen TM2 sind differenziertere Auswertungen der GTE eingeführt worden, die Auswirkungen auf die Implementierung haben. Diese sind:

- Die Transportkettendekodierung (TK). Die entsprechenden Matrizen werden als Zwischenstufe NPVM 2010 der Disaggregation von MS-Regionen auf die Feinzonierung des NPVM 2016 verwendet.
- Die regelbasierte Unterscheidung von Lastwagen mit und ohne Anhänger.

Diese Auswertungen wurden ausserhalb des Tools implementiert, einfach deshalb, weil die Skriptsprache perl es zulässt diese Auswertungen effizient zu formulieren.

Der Zusammenhang mit dem TM2 Tool ist in folgender Abbildung dargestellt. Die Beschreibung der zur Verfügung gestellten Skripte zur Verarbeitung der Daten folgt im nächsten Kapitel.

Abbildung 43: Aufbereitung der empirischen Daten



Erläuterungen:

Der in dunklem orange dargestellte Input GTE und GQGV stellt den originalen Input des BFS dar. Es werden die Dateien

- week.csv
- transport.csv
- journeych.csv

verarbeitet.

Im aktuellen Datensatz waren die gelieferten Jahre 2009 bis 2015 in identischem Format. Das Jahr 2016 wurde entsprechend aufbereitet. Wesentlich ist die Reihenfolge der Spalten, das verwendete Trennzeichen („;“) und das Dezimalzeichen („.“). Dies ist vor Einarbeitung von Daten eines neuen Jahres zu prüfen.

Es werden zwei Schnittstellen des AMG-TM2 bedient.

Einmal die bestehende GTE Schnittstelle, die Tonnagedaten bereitstellt. Diese Schnittstelle wurde aufgrund der Unterscheidung Lastwagen mit und ohne Anhänger verändert. Diese Unterscheidung geschieht im Rahmen der Transportkettendekodierung, wird dann aber über das Fahrzeug und den Bedientag zurück an den GTE Datensatz ohne Transportkettendekodierung gespielt.

Gleichzeitig wird hier auch die Zuordnung zum Zellsystem des NVPM 2010 geleistet, im AMG TM2 wird dieses dann wieder zurück auf MS-Regionen aggregiert. Das „vereinfacht“ bedeutet, dass es einen Unterschied zur Zonencodierung im Rahmen der Transportkettendekodierung gibt, die sich aber als vernachlässigbar herausgestellt hat: Einige Postleitzahlen verteilen sich

auf mehrere Feinzellen, die sich wiederum auf mehrere MS-Regionen verteilen können. Eine Berücksichtigung dieses Aspekts würde eine Aufspaltung von einzelnen Records der GTE erzwingen. Die Unterschiede sind jedoch marginal.

Die zur Verfügung gestellten Skripte erzeugen eine Datei für jedes „GTE“-Jahr. Damit ist die Excel-Datei, deren Namen im Tabellenblatt „GTE-GQGV-In-alle“ des Tools, angegeben werden kann, zu füllen. Beim Import der Daten in Excel ist der Spaltentrenner („;“) und das verwendete Dezimalzeichen („.“) in den Dateien zu beachten.

Die zweite Schnittstelle, die bedient wird, ist die Fahrzeugmatrix zur Disaggregation auf die Zwischenstufe NPVM 2010. Die Disaggregation geschieht ausserhalb des Excel-Tools, hier sind die Namen der Dateien für LW (ohne Anhänger) und LZ/SZ im Tabellenblatt „System“ des Tools zu verändern, bzw. mit den erzeugten Dateien (siehe folgendes Kapitel) die bestehenden Dateien zu überschreiben.

Bei der Verarbeitung der GQGV hat sich prinzipiell nichts verändert. Die aktuell existierenden Datensätze der GQGV für 2008 und 2014 unterscheiden sich in der Bezeichnung und der Spaltenreihenfolge. Dies kann im AMG TM2 Tool direkt konfiguriert werden. Da die GQGV auch im Skript verarbeitet wird, wird im nächsten Kapitel auf die notwendig einzustellenden Änderungen eingegangen.

4.4.2. Skripte zur Verarbeitung der GTE und GQGV

Die hier zur Verfügung gestellten drei Skripte haben folgenden Zweck:

- Erstellung der Tonnage-GTE-Daten inklusive Decodierung mit/ohne Anhänger.
- Erstellung der empirischen Fahrzeugmatrix aus GTE und GQGV.
- Ein Gesamtskript welches die beiden oberen aufruft.

Die beiden ersten Skripte sind in **der hier dargestellten Reihenfolge** aufzurufen. Beide benötigen die Transportkettendekodierung, sie wird aber nur im „Tonnage“-Skript durchgeführt. Etwas rechenzeitaufwändiger aber empfehlenswert ist daher der Aufruf des Gesamtskripts.

Neben der Bedienung der Skripte wird hier auf den Fall der Bereitstellung neuer GTE bzw. GQGV Daten eingegangen.

Neben den eigentlichen Daten der GTE und GQGV, wird als Nutzerinput die Datei **userheader.txt** verarbeitet. Sie beschreibt welche Daten verarbeitet werden und wie die Ergebnisse bezeichnet sind und enthält aktuell folgende Zeilen:

```
BEZEICHNUNG=GTE2009bis2016
JAHRE=(2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016)
```

JAHREGQGV=(2008 2014)

Die erste Zeile („Bezeichnung=“) definiert einen wesentlichen Teil der Benennung der Ergebnisdateien. Die zweite Zeile gibt die Jahre an, für die GTE-Daten verarbeitet werden. Die dritte Zeile gibt die Jahre der Daten der GQGV an. Die Datei kann von einem Anwender in gewissen Rahmen verändert werden. Dies geht auch mit einem Windows-Editor, da das Skript die notwendige Konvertierung mittels **dos2unix** intern aufruft. Gedacht ist, dass Veränderungen sich auf eine Aktualisierung bei Vorliegen einer neuen GTE beschränken. Folgendermassen sollte die Datei bei Vorliegen der GTE 2017 aussehen:

BEZEICHNUNG=GTE2009bis2017

JAHRE=(2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017)

JAHREGQGV=(2008 2014)

Auf das Vorhandensein der GTE 2017 in geeignetem Format sei hier nochmals hingewiesen. Auf eventuell neue GQGV Erhebungen wird später eingegangen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es nicht unbedingt möglich ist, die hier angegebenen Befehle per Copy & Paste in das cygwin Fenster zu übertragen, da der „ - “ von hier verwendeten Programmen nicht zwingend dem notwendigen Bindestrich entspricht.

Tonnagedaten

Zur Erstellung der Tonnagedaten ist folgendes Skript aufzurufen:

sh -x -e cmd.doitTonnen

Ergebnisse des Skripts sind folgende Dateien (wobei GTE2009bis2016 beispielhaft für den Bezeichner in der Datei **userheader.txt** steht).

Die Datei mit den transportdekodierten Records, die für Auswertungen in Excel verwendet werden kann, aber für das Tool selbst keine Bedeutung hat. Sie wird erstellt, weil darauf die Regeln für die Unterscheidung LW mit/ohne Anhänger angewandt werden können:

GTE2009bis2016_TK_mitDist_mitLWLZ.txt

Die Tonnagedaten für die einzelnen Jahre, die in eine Excel-Datei importiert werden müssen (Trennzeichen ist das „“), deren Namen wiederum im Tool in der Tabelle GTE-GQGV-In-Alle spezifiziert ist:

GTE2009bis2016_oTK_2009_fuerListe.txt

GTE2009bis2016_oTK_2010_fuerListe.txt

GTE2009bis2016_oTK_2011_fuerListe.txt

GTE2009bis2016_oTK_2012_fuerListe.txt

GTE2009bis2016_oTK_2013_fuerListe.txt

GTE2009bis2016_oTK_2014_fuerListe.txt

GTE2009bis2016_oTK_2015_fuerListe.txt

GTE2009bis2016_oTK_2016_fuerListe.txt

Steht die GTE 2017 zu Verfügung, ist das Vorgehen:

Nur die Datei <Bezeichnung>_oTK_2017_fuerListe.txt in die bestehende Excel-Datei GTE2009bis2016-mitListen.xlsx einfügen und als GTE2017 benennen. Die Datei entsprechend umbenennen (GTE2009bis2017...). In der Tabelle GTE_GQGV-In-Alle des Tools, den Namen ändern und das neue Tabellenblatt eintragen.

Abbildung 44: notwendige Eintragungen bei Vorliegen einer neuen GTE

GTE					Dateiname
Jahr	aktiviert	Index	Dateiart	Tabellenblatt	Daten
2008	1	0			
2009	1	2	transport	GTE2009	
2010	1	3	transport	GTE2010	
2011	1	4	transport	GTE2011	
2012	1	5	transport	GTE2012	
2013	1	6	transport	GTE2013	
2014	1	7	transport	GTE2014	
2015	1	8	transport	GTE2015	
2016	1	9	transport	GTE2016	
2017	1	10	transport	GTE2017	
2018	0	11			
2019	0	12			
2020	0	13			
2021	0	14			

Fahrzeugdaten

Zur Erstellung der empirischen Fahrzeugmatrix aus GTE und GQGV ist folgendes Skript aufzurufen

```
sh -x -e cmd.doitFahrzeuge
```

Bezüglich der Aktualisierung mit neuen GTE-Daten gelten die Ausführungen aus der Bereitstellung der Tonnagedaten, die Datei **userheader.txt** ist zu verändern. Das Skript selbst nutzt zwar direkt die Datei **GTE2009bis2016_TK_mitDist_mitLWLZ.txt** benötigt aber die Anzahl der eingelesenen Jahre zur Normierung, was sich auch den Angaben in **userheader.txt** ergibt.

Die Dekodierung der GQGV ist nicht so benutzerfreundlich gestaltet, wie bei der GTE, da deutlich unterschiedliche Formate in beiden Jahren vorliegen und wohl auch in Zukunft zu erwarten sind. Diese Unterschiede werden durch unterschiedlichen Code im Skript abgebildet. Hier eine Übersicht:

Abbildung 45: GQGV Daten der verschiedenen Jahre

GQGV 2008		GQGV 2014	
Spaltenbezeichnung	1.Record	Spaltenbezeichnung	1.Record
Befragung	1	OID	1400001
Zollamt	4100	COUNTRY_REGISTRATION	FR
Richtung	E	VEHICLE_TYPE	1
Fahrzeugtyp	2	AXLE_CONFIGURATION	120
AchsFH	22	EMISSION_CODE	
OBU	0	UNLADEN_WEIGHT	10000
Immatrikulation	IT	GROSS_WEIGHT	19000
Nutzlast	19000	TRANSPORT_MODE	2
Ladungsgewicht	6000	BORDER_CROSSING_IN	
Warenart	94	BORDER_CROSSING_OUT	6250
WarengruppeNST	16	DIRECTION	A
Frachtart	1	COUNTRY_OF_LOADING	CH
Aufladeland	IT	ORIGIN	CH013
Aufladeort	ITC41	CH_MUNICIPALITY_ORIGIN	CH6621
Abladeland	CH	COUNTRY_OF_UNLOADING	FR
Abladeort	CH5194	DESTINATION	FR823
Einfahrtzollamt	4100	CH_MUNICIPALITY_DESTINATION	
Ausfahrtzollamt	0	TYPE_OF_GOOD	13
Rola	0	DANGEROUS_GOOD	
Gefahrgut		TYPE_OF_CARGO	3
Gesamtgewicht	32000	WEIGHT_OF_GOOD	1131
Leergewicht	8000	KM_PERFORMANCE	10.505
Verkehrsart	1	WEIGHTING_FACTOR	98.8031187
kmLkorrr	13.54	DIVISOR	1
DivisorVA	1		
FGesamt	138.63		

Abbildung 46: Ausschnitt der GQGV-Dekodierung im Skript

Datei: decodeItFinalGQGVAll.pl

```

if ($ARGV[2] == 2008)
{
    if (substr($_,0,1) ne "B")
    {
        ( $Befragung, $Zollamt, $Richtung, $Fahrzeugtyp, $AchsFH, $OBU, $Immatrikulation,
          $Nutzlast, $Ladungsgewicht, $Warenart, $WarengruppeNST, $Frachtart, $Aufladeland,
          $Aufladeort, $Abladeland, $Abladeort, $Einfahrtzollamt, $Ausfahrtzollamt, $Rola,
          $Gefahrgut, $Gesamtgewicht, $Leergewicht, $Verkehrsart, $kmLkorrr, $DivisorVA,
          $FGesamt)
          = split(";", $_);
        $gueltig = 1;
    }
}
elsif ($ARGV[2]==2014)
{
    if (substr($_,0,1) ne "O")
    {
        ( $Befragung, $Immatrikulation, $Fahrzeugtyp, $AchsFH, $dum1, $Leergewicht,
          $Gesamtgewicht, $Verkehrsart, $Einfahrtzollamt, $Ausfahrtzollamt, $Richtung,
          $Aufladeland, $Aufladeort, $AufladeortCH, $Abladeland, $Abladeort, $AbladeortCH,
          $WarengruppeNST, $Gefahrgut, $Frachtart, $Ladungsgewicht, $kmLkorrr, $FGesamt,
          $DivisorVA)
          = split(";", $_);
        $Rola = 0;
        $gueltig = 1;
        $Aufladeort = $AufladeortCH if ($Aufladeland eq "CH");
        $Abladeort = $AbladeortCH if ($Abladeland eq "CH");
    }
}

```


Bei der Einarbeitung einer neuen GQGV bestehen folgende Möglichkeiten:

- Die Spalten werden so angeordnet, dass sie den Spalten von 2014 oder 2008 entsprechen. Das bestehende Skript **cmd.decodeGQGV**

```
echo "Befragung, Jahr, Fahrzeugtyp, Gesamtgewicht, Ladungsgewicht, WarengruppeNST, Rola, Aufladeort, Abladeort, _ (in einer Zeile)
Einfahrtszollamt, Ausfahrtszollamt, kmlKorr, FGesamt/$DivisorVA, vonNPVM, nachNPVM" > decodeGQGV.txt
perl decodeItFinalGQGVAll.pl vonBFS/GQGV_2008/tblBefragungen.txt KEYS/gggvkey_npvm.txt 2008 >> decodeGQGV.txt
perl decodeItFinalGQGVAll.pl vonBFS/GQGV_2014/GQGV_2014_Mikrodaten.csv KEYS/gggvkey_npvm.txt 2014 >> decodeGQGV.txt
```

ist dann um die Zeile

```
perl decodeItFinalGQGVAll.pl vonBFS/GQGV_<XXX>/GQGV_<XXX>_<editierteDatei> KEYS/gggvkey_npvm.txt 2014 >> decodeGQGV.txt
```

zu erweitern (im Beispiel wäre die Datei im Format 2014 zu codieren, ansonsten ist 2014 im Aufruf durch 2008 zu ersetzen).

- Das perl Skript selbst ist zu erweitern. Dies verlangt etwas Kenntnisse in perl eine genaue Anleitung würde den Rahmen hier sprengen. Nur so viel: der Befehl `(var1,..., varN) = split(„;“)` weist den einzelnen Variablen die Spalten einer mit dem Trennzeichen „;“ eingeteilten Zeile zu. Hier kommt dann noch hinzu, dass im Jahr 2014 für die Schweizer Zellen eine an der Gemeindekennziffer orientierte Codierung eingepflegt ist, die dann auch als Schlüssel übernommen wird.

Das Vorkommen der GQGV-Jahre in der Datei **userheader.txt** hat allein den Zweck den Skripten die Anzahl der GQGV-Jahre zu übergeben um den Skalierungsfaktor für die Mittelwertbildung zu erhalten.

Ergebnis der Auswertung sind die beiden Matrizen im Visum O-Format

GTE2009bis2016_LW.mtx

GTE2009bis2016_LZ.mtx

Wobei GTE2009bis2016 wiederum beispielhaft für den Bezeichner in der Datei **userheader.txt** steht. Es handelt sich hier um die NPVM10 Matrizen, die allein aus den empirischen Daten stammen. Die GTE ist dabei transportdekodiert enthalten. Diese Matrizen werden für die Zwischendisaggregation im TM2-Tool verwendet und sind im Tabellenblatt **System** des Tools anzugeben.

Gesamtskript

Der Aufruf des gesamten Skript geschieht mittels:

sh -x -e cmd.doitTonnenUndFahrzeuge

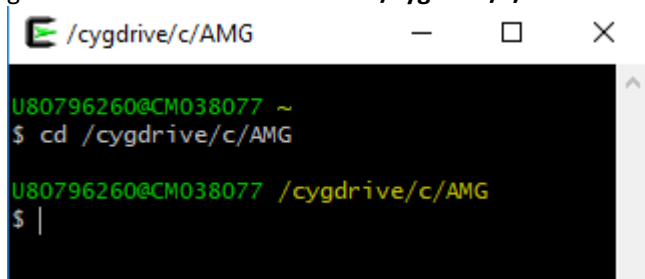
Aufrufen von cygwin64

Wenn das Programm Cygwin 64 installiert ist, ist es notwendig den cygwin64 Terminal aufzurufen, um die Skripte zu starten.



Vorab wurden die Skripte und die benötigten Daten in einem separaten Unterverzeichnis abgelegt, z. B. C:\AMG

Um mit dem Programm cygwin in das entsprechende Unterverzeichnis zu wechseln ist dann folgender Befehl zu verwenden: **cd /cygdrive/c/AMG einzugeben**



Danach befindet man sich im Unterverzeichnis mit den auszuführenden Programmen und kann diese dann wie oben angegeben ausführen.

Annex

Abkürzungen

AMG	Aggregierte Methode Güterverkehr
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
AQGV	Alpenquerender Güterverkehr
AlpInfo	Statistik-Publikation des BAV zum AQGV
AMECO	Annual macro-economic database
BAV	Bundesamt für Verkehr
BFS	Bundesamt für Statistik
BIET	Verkehrsarten: Binnenverkehr, Import, Export, Transit
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BWS	Bruttowertschöpfung
CH	Schweiz
Comext	interaktive Datenbank von Eurostat zum Aussenhandel
DG EcFin	Direction General Economic and Financial Affairs
Dia	Diagramm
ESVG	Europäisches System volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen
EU	Europäische Union
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Union
EZV	Eidgenössische Zollverwaltung
GQGV	Grenzquerender Güterverkehr (Erhebung zum)
GTE	Gütertransportstatistik
GTS	Gütertransportstatistik
IT	Italien
LI	Lieferwagen
km	Kilometer
MS	Mobilité spatiale
NACE	Nomenclature Générale des Activités Economiques
NGVM	Nationales Güterverkehrsmodell
NOGA	Nomenclature Générale des Activités économiques
NPVM	Nationales Personenverkehrsmodell
NST	Nomenclature Uniforme de Marchandises pour les Statistiques de Transport

NST/R	Nomenclature Uniforme de Marchandises pour les Statistiques de Transport révisé
REA	Räumliche Entwicklung der Arbeitsplätze in der Schweiz bis 2040
ROLA	Rollende Landstrasse (im Schienengüterverkehr)
SECO	Secrétariat d'Etat à l'économie
SITC	Standard International Trade Classification
SN(F)	Schwere Nutzfahrzeuge
SRH	Schweizerische Rheinhäfen
STATPOP	Statistique de la population et des ménages
STAT-TAB	interaktive Datenbank des BFS
SwissImpex	interaktive Datenbank der EZV zum Aussenhandel
T	Tonnen
tkm	Tonnenkilometer
TM	Teilmodell
UI	Userinterface
UKV	Unbegleiteter kombinierter (Schienengüter-)Verkehr
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
VM-UVEK	Verkehrsmodellierung im UVEK
WLV	Wagenladungsverkehr (im Schienengüterverkehr)