

Transport Infrastructure Monitoring

Ergebnisbericht

Problem statement, Goals are conditions Approach of TrIM analysis How to – a TrIM m challenge

and framewor Situation –SWO dology Th





Danksagungen

Wir möchten den Verantwortlichen des Programms Interreg IV Italien-Österreich und dem regionalen Koordinationsgremium für ihre elementare Unterstützung bei der Entwicklung des Projektmanagements danken.

Weiterhin geht unser Dank an das Österreichische Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, von dem die strategische Idee ausging, die hinter dem TrIM-Projekt steht.

Es ist uns eine Freude, den Partnern des Projekts für ihre konstruktive Mitarbeit, ihr Streben nach besten gemeinschaftlichen Ergebnissen und ihre wertvollen Beiträge während der gesamten Projektdauer zu danken.

Autoren

Irmgard Mandl-Mair, AKL Irmgard.Mandl@ktn.gv.at

Hans Messner, AKL Johann.Messner@ktn.gv.at

Stefan Kollarits, PRISMA solutions stefan.kollarits@prisma-solutions.at

Iliana Gobbino, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia iliana.gobbino@regione.fvg.it

Eva Porciani, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia eva.porciani@regione.fvg.it

Nicola Tripani, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia nicola.tripani@regione.fvg.it Riccardo Maratini, Veneto Region – Logistics Unit riccardo.maratini@regione.veneto.it

Riccardo Rossi, University of Padova – DCT riccardo.rossi@unipd.it

Luca Della Lucia, University of Padova – DCT luc.deldellalucia@unipd.it

Marco Mazzarino, VIU mazzarin@iuav.it

Cesare Pilan, VIU cesare.pilan@univiu.org

Maurizio Cociancich, VIU maurizio.cociancich@univiu.org

Vorwort

Sämtliche Tätigkeiten im Zusammenhang mit Straßenverkehrssicherheit, Verkehrsmanagement, Verkehrsüberwachung und der Überwachung von Umweltdaten müssen auf zuverlässigen Informationen über die Verkehrsinfrastruktur beruhen. Dafür lassen sich im Wesentlichen drei Argumente anführen:

- → Das Bereitstellen von Verkehrsinfrastruktur ist ein öffentlicher Dienst von zentraler Bedeutung, denn es ist die Grundlage für Mobilität und wirtschaftliche Entwicklung. Daher sind beste Werkzeuge und Verfahren für das angemessene Management dieser Infrastruktur unerlässlich.
- → Die Verkehrsinfrastruktur entwickelt sich dynamisch. Daher sind an das Datenmanagement und die Datenpflege besondere Anforderungen zu stellen.
- → Ein professionelles Informationsmanagement ist die unverzichtbare Grundlage, um hochwertige Dienste und Leistungen im Bereich Transport und Verkehr bieten zu können.

In diesem thematischen Umfeld liegt der Schwerpunkt des Projekts TrIM (Transport Infrastructure Monitoring), das von September 2008 bis August 2011 abgewickelt wurde. TrIM wurde im Rahmen des Programms Interreg IV Italien-Österreich unter Beteiligung von vier Partnern entwickelt: dem Land Kärnten, der autonomen Region Friuli Venezia Giulia (deutsch: Friaul-Julisch Venetien), der Region Veneto und der Internationalen Universität Venedig.

Hauptziel des Projekts war die Bereitstellung einer nachhaltigen und verlässlichen Informationsinfrastruktur als Grundlage für die Verkehrsplanung, das Verkehrsmanagement und die Instandhaltung der Infrastruktur. Die notwendige Basis für diese Informationsinfrastruktur ist ein multimodales Verkehrsnetzwerk mit zusätzlichen Informationsquellen und Bezugssystemen (wie etwa Kilometertafeln), Informationen über Verkehrs- und Straßenzustände sowie darauf abgestimmte Verkehrsvorschriften. Für diese Informationsbasis wurde im Rahmen des TrIM-Projekts erfolgreich ein Modell für den grenzüberschreitenden Informationsaustausch entwickelt und eingeführt. Der darauf basierende, grenzüberschreitende Graph kann als Teil einer übergreifenden europäischen Geodaten-Infrastruktur angesehen werden, so wie sie von der INSPIRE-Direktive vorgegeben wird. Auf der Grundlage des gemeinsamen, grenzübergreifenden Verkehrsnetzwerks wurden drei Pilotprojekte für die Steuerung von Straßenüberwachung, Verkehrssicherheit und Logistik ausgearbeitet.

Die Bedeutung der Ergebnisse des TrIM-Projekts und die nachhaltige Nutzung dieser Ergebnisse lässt sich an der intensiven und fruchtbaren Zusammenarbeit mit anderen Projekten im alpinen Raum ablesen (etwa Alpcheck2). Im Rahmen dieser Kooperation sind die Ergebnisse von TrIM Grundlage für die Synergie mit anderen Projekten.

Die Landesregierung von Kärnten hat als Lead Partner des Projekts die verschiedenen Aktivitäten des TrIM-Projekts organisiert und koordiniert – eines Projekts, das durchaus den ersten Schritt auf dem Weg zu einem europäischen Standard für ein intelligentes Verkehrssystem darstellen könnte.

Die vorliegende Broschüre fasst die Konzepte und Ergebnisse so zusammen, dass sie lokale und regionale Verwaltungen, Verkehrsexperten und Betreiber von Verkehrsinfrastruktur nutzen können.

3



Problemstellung, Zielsetzung und Rahmenbedingungen

Das Verkehrssystem ist der wichtigste Faktor für Mobilität und damit die Grundlage für grenzüberschreitende wirtschaftliche Aktivität und Kooperation. Heute wird es zunehmend problematischer das Verkehrssystem durch Infrastrukturmaßnahmen zu verbessern. Auch das stetig wachsende Verkehrsaufkommen wird in ökologisch sensiblen Bereichen zunehmend als problematisch angesehen.

Nur ein wirklich integraler und grenzüberschreitender Ansatz kann die Mobilität und die wirtschaftliche Zusammenarbeit auf nachhaltige Weise verbessern. Als unverzichtbare Grundlage werden solche grenzübergreifenden Aktivitäten auch in Hinblick auf den erforderlichen Wandel auf "Grüne Ziele" erachtet. CO2-Emissionen und Verkehr machen nicht an den Grenzen Halt.

Zentrale Aufgabengebiete zur Erreichung dieser Ziele sind Verkehrsplanung, Verkehrsmanagement und Instandhaltung der Infrastruktur. Unverzichtbar für alle diese Aufgaben ist die Verfügbarkeit verlässlicher und stets auf dem neuesten Stand befindlicher, grundlegender Daten zum Verkehrsnetz. Doch die bestehenden Graphen bieten für diesen Zweck oftmals nicht genügend detaillierte und gesicherte Informationen. Wo hochwertige Daten vorliegen, sind sie in der Regel nicht grenzüberschreitend. Dieser Mangel an brauchbaren Informationen hat negative Auswirkungen, da es:

- an der notwendigen Grundlage für die grenzüberschreitende Kooperation bei Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement und
- an gemeinsamen als auch aufeinander abgestimmten Konzepten für einen Richtungswechsel im Verkehrswesen fehlt.

Auf beiden Seiten einer Grenze sind im Bereich Verkehrsüberwachung und -management eine Vielzahl an Einrichtungen involviert. Behörden auf verschiedenen Verwaltungsebenen müssen koordinierte Entscheidungen treffen. Für die beteiligten Behörden reichen die verfügbaren Informationen über wichtige Verkehrsadern (Schiene/Straße) normalerweise nur bis zur Grenze, sodass der Austausch wichtiger Informationen zwischen Nachbarländern limitiert ist.

In den Partnerregionen von TrIM ist jeweils eine große Vielfalt an Informationen verfügbar, etwa detaillierte Graphen zu Verkehrsmodellen, Kartografie oder Instandhaltung (Straßenzustand). Doch diese Informationsbestände sind nicht miteinander kompatibel und nicht integriert. Die fehlende Datenintegration und Einheitlichkeit der Informationen ist ein Hauptgrund für mangelhafte Verkehrsplanung und -management. Ein grenzübergreifender Datenaustausch und aufeinander abgestimmte Verkehrsmaßnahmen sind daher kaum möglich.

Die Einführung effizienter Maßnahmen für Änderungen im Verkehrssystem und zur Beachtung ökologischer Entscheidungskriterien werden durch diesen Informationsmangel und den fehlenden Datenaustausch stark behindert.

Rahmenbedingungen & Ziele des Projekts

Hauptziel des Projekts ist es, die verkehrstechnische Erreichbarkeit der betroffenen Regionen durch infrastrukturfremde Maßnahmen sicherzustellen. Dabei soll das Erreichen ökologischer Zielsetzungen gefördert werden. In operativer Hinsicht ist das Hauptziel die Schaffung einer langfristig ausgelegten Informationsinfrastruktur für die Verkehrsplanung und das Verkehrsmanagement. Diesem Zweck dienen:

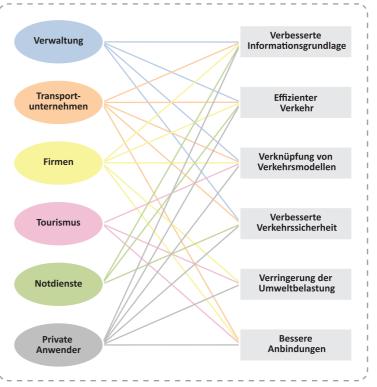


Abbildung 1: Ziele und Nutzen für die verschiedenen Teilnehmer

- die Verbesserung bestehender Graphen und Datenbanken zum Verkehrswesen hinsichtlich Verfügbarkeit, Strukturierung und Qualität der Informationen,
- die grenzübergreifende Harmonisierung der Graphen hinsichtlich Struktur und thematischen Inhalten,
- die Integration dieser Graphen in ein gemeinsames, l\u00e4nder\u00fcbergreifendes Verkehrsinformationssystem f\u00fcr das Projektgebiet,
- die Verbesserung der Informationsgrundlage für eine gemeinsame, länderübergreifende Ausrichtung von Verkehrsmanagement, Verkehrsplanung, Infrastruktur-Instandhaltung, eGovernment und Verbesserung der Straßensicherheit – und schließlich
- die Definition und Einführung organisatorischer Abläufe zum Zweck einer langfristig nachhaltigen Nutzung und Pflege der Verkehrsinformation und der Verkehrsinfrastruktur.

Die wichtigsten Vorteile für die verschiedenen Teilnehmer werden in Abbildung 1 dargestellt.

Die thematische Dimension

Sämtliche Informationen über die Verkehrsinfrastruktur sind den verantwortlichen Behörden
im Prinzip bekannt. Verkehrsinfrastruktur wird
von den Behörden und öffentlichen Organen
direkt oder indirekt geplant, Instand gehalten
und reguliert. In vielen Fällen, bspw. bei Verkehrsverordnungen, besteht die Rolle der öffentlichen
Hand in der Gesetzgebung.

Doch die zugrunde liegenden Informationen sind oft nicht in Form strukturierter Datenbanken vorhanden. Die Entscheidungen der Behörden erfolgen oft ohne konkreten Ortsbezug auf das Verkehrsnetz. Viele öffentliche Einrichtungen und Behörden haben auf der Basis von Geoinformationssystemen digitale Verkehrsnetze (Graphen)

innerhalb ihres Zuständigkeitsbereichs erstellt. Doch für diese digitalen Daten gilt in der Regel:

- Sie sind redundant, weil oft unterschiedliche Organisationen Informationen zum selben Teil des Verkehrsnetzes sammeln.
- Sie sind nicht kompatibel, da verschiedene Attributstrukturen oder Datenmodelle genutzt werden.
- Sie sind nicht integriert bspw. aufgrund von vorliegenden Restriktionen für den Datengebrauch innerhalb der betroffenen Behörde oder wegen des fehlenden Informationsaustausches zwischen den Behörden.

5



Neben diesen organisatorischen Herausforderungen sah sich das Projekt TrIM auch mit technischen Fragestellungen konfrontiert:

- Wie lassen sich die Daten mit Blick auf die horizontalen oder vertikalen Vorgaben und Verantwortlichkeiten zum Datenmanagement grenzübergreifend organisieren?
- ➡ Wie lässt sich der Aktualisierungsprozess ununterbrochen und konsistent gestalten?
- Wie können Anwendergruppen mit völlig unterschiedlichen technischen und inhaltlichen Voraussetzungen eine gemeinsame und homogene Abbildung von Informationen über Regionen und Organisationen hinaus erzielen?
- Wie lassen sich die Anforderungen an Echtzeit-Verkehrsinformationen mit eGovernment-Prozessen in Einklang bringen?
- Wie können bestehende Daten mit komplett unterschiedlichen Datenmodellen in einen homogenen Graphen integriert werden?

Der Ansatz von TrIM

Für die gemeinschaftliche Entwicklung und Einführung wurde das TrIM-Projekt in drei Phasen gegliedert. Zum Erreichen der Ziele von TrIM fanden Aktivitäten auf der Konzeptebene, zur Informationsgenerierung sowie in Bezug zu Pilotprojekten statt. Parallel dazu wurde eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit definiert.

PHASE I: Organisation und Konzepte

Die Schritte in dieser Phase dienen der Entwicklung einheitlicher organisatorischer Vorgehensweisen und der Definition gemeinsamer Standards:

- → Länderübergreifender Vergleich der bestehenden Datenmodelle, Methoden und Instrumente sowie Analyse der aufgabenspezifischen Datenanforderungen.
- → Abstimmung der Verfahren und Datenmodelle für das Erstellen länderübergreifender Verkehrsinformationssysteme, ihre Vernetzung und die Datenpflege unter Berücksichtigung europäischer Standards.
- → Analyse der bestehenden Methoden zur Erfassung von Verkehrsinfrastrukturinformationen. Dazu gehört eine Zusammenfassung, der in den Partnerregionen bereits verwendeten Attribute. Die Ergebnisse anderer Projekte und die Erkenntnisse aus der Anwendung bestehender Standards werden berücksichtigt (eSafety, Alpcheck...) und in einem gemeinsamen und flexiblen, ausbaufähigen Datenmodell zugänglich gemacht, welches allen Anforderungen des Projekts gerecht wird.
- Entwicklung nachhaltiger Verfahren, Anwendung und Pflege der Verkehrsinformationssysteme. Dazu gehören organisatorische Konzepte für die Optimierung der informationstechnischen Arbeitsabläufe bei allen Projektpartnern.

PHASE II: Generieren von Informationen und Werkzeugen

- → Aufbau eines länderübergreifenden Verkehrsinformationssystems, das alle bestehenden Datenbanken vernetzt. Die neue integrierte Datenbank wird eingehendere Analysen ermöglichen und die Grundlage für grenzüberschreitend koordinierte Verkehrsplanungen bilden.
- ➡ Entwicklung integrierter Softwarewerkzeuge für die Implementierung der organisatorischen Konzepte und Methoden.
- Entwicklung von Schnittstellen zu allen relevanten Anwendungsgruppen: Verkehrsmodellierung, Informationsdienste für Verkehrsteilnehmer oder Betreiber öffentlicher Verkehrsmittel.

PHASE III: Pilotaktionen

Die Pilotprojekte wurden für ausgewählte Gebiete der Partnerregionen entwickelt. Sie dienen der Untersuchung des Ist-Zustands und der zentralen Eigenschaften der Straßeninfrastruktur. Die Ergebnisse der Pilotaktionen stellen eine hervorragende Grundlage für den grenzüberschreitenden Informationsaustausch zu verkehrspolitischen Maßnahmen, ihrer Effizienz und der praktischen Anwendbarkeit dar.

- Im "Road Monitoring Pilot" werden neue, harmonisierte Verfahren für die Erhebung und Überprüfung von Daten über das Straßennetz implementiert. Dazu werden die notwendigen Arbeitsmittel und Verfahren entwickelt, sodass langfristig die Qualität der Straßeninformationen als Basis für das Erhaltungsmanagement des Straßennetzes und für alle Bereiche des Verkehrsmanagements gewährleistet wird.
- → Der "Road Safety Pilot" dient dem gezielten Management von Unfallhäufungsstellen. Das System basiert auf definierten Standards und der Auswertung der erhobenen Daten. Es liefert einen entscheidenden Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit.
- → Im "Intermodal Logistics Pilot" wurden Informationsdefizite in Bezug auf Logistikplattformen identifiziert und die gemeinsamen Graphen durch entsprechende Informationen im Zuge von Feldstudien vervollständigt. Sie beziehen sich vorwiegend auf private Logistikknoten und qualitativ-wirtschaftliche Daten.

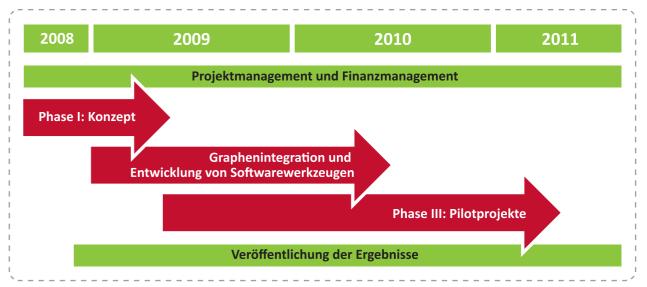


Abbildung 2: Zeitplan für die Projekttätigkeiten

7



Situation – SWOT-Analyse

Die Regionen der Projektpartner von TrIM haben durch die Erweiterung der Europäischen Union und die damit verbundene Integration der entsprechenden Nachbarländer in wirtschaftlicher und politischer Hinsicht bedeutende Veränderungen erlebt. Besonders deutlich werden diese Veränderungen im Verkehrsbereich: hier stieg in den meisten Fällen das Verkehrsaufkommen.

SWOT-Analyse Kärnten



Abbildung 3: Hauptverkehrsnetz Kärnten

Im Vergleich mit anderen Regionen Österreichs Güterverkehr künftig eine bedeutendere Rolweist Kärnten ein relativ geringes Verkehrsauf- le zu. Um dieses Potenzial zu nutzen, sind neue kommen auf. Dementsprechend selten sind die Investitionen notwendig. Vor dem Hintergrund für städtische Großräume typischen Verkehrs- begrenzter öffentlicher (regionaler) Mittel sind probleme wie Staus und Luftverschmutzung. hier alternative Handlungsoptionen im Hinblick Kritische Stellen im Verkehrsnetz, wie bspw. der auf Infrastrukturmaßnahmen gefragt. Es müssen Katschberg- und der Koralm-Tunnel sowie die neue Technologien für Optimierungsstrategien Tauern-Eisenbahn, werden durch Infrastruktur- im Bereich Verkehrsplanung, Verkehrstelematik maßnahmen beseitigt.

erhöhtem Verkehrsaufkommen. Im Güterverkehr haben die politischen Veränderungen der letzten Jahre deutliche Verkehrssteigerungen bewirkt (insbesondere die Balkankrise der 1990er Jahre und die EU-Erweiterung von 2004 und 2007). Dadurch kommt Kärnten im internationalen infrastruktur darstellen.

(Intelligent Transport Systems, ITS) und Straßenmanagement entwickelt und umgesetzt werden. Doch besonders in Ferienzeiten kommt es zu stark Kärnten wird sich dementsprechend auf ein integriertes Verkehrsmanagement konzentrieren (aufbauend auf bestehende und eher isolierte Einzellösungen). Für dieses multimodale Verkehrsmanagement werden die Ergebnisse des TrIM-Projekts die grundlegende Informations-

	Chancen	Gefahren
Stärken	Geringes Verkehrsaufkommen und geringe negative Auswirk- ungen des Verkehrs.	Steigende Bedeutung im internationalen Güterverkehr (erfordert spezifische Strategien).
	Unterstützung angeschlossener Forschungseinrichtungen.	Zahlreiche innovative ITS- Pilotprojekte, die noch nicht integriert sind.
Schwächen	Aufbau von Verwaltungs- kapazitäten in Kooperation mit regionalen (österreichischen) und internationalen Stellen.	Fehlende Verwaltungskapazitäten.

Abbildung 4: SWOT-Analyse Kärnten

SWOT-Analyse FVG

Das Verkehrssystem der Region Friuli Venezia Giulia entwickelt sich aufgrund der steigenden nen dank ihrer geografischen Lage auch Italien – Nachfrage und dem wirtschaftlichen Wachstum und damit auch Friuli Venezia Giulia profitieren: in den neuen Mitgliedsländern überdurchschnitt- sie liegen im Schnittpunkt der transatlantischen lich schnell. Die jüngst erfolgte Osterweiterung Handelsrouten zwischen dem Osten Europas und der Europäischen Union hat dahingehend einen den Vereinigten Staaten. starken Zuwachs im Handel mit diesen neuen

Märkten bewirkt. Von dieser Entwicklung kön-

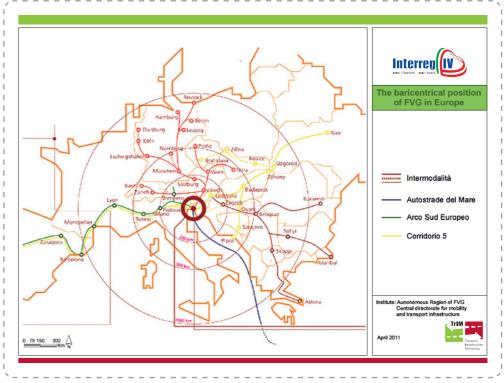


Abbildung 5: Die baryzentrischen Koordinaten Friuli Venezia Giulias in Europa



Diese Lage hat in der Region zu einem laufenden Anstieg der Verkehrsströme im Personenverkehr wie auch im Gütertransport geführt. Erst in jüngster Zeit wurde diese Entwicklung von der Finanzkrise und ihren weithin sichtbaren Folgen etwas verlangsamt. Diese Verkehrssteigerungen überlagerten das regionsinterne Verkehrsaufkommen, das auf die strategischen, verkehrspolitischen Entscheidungen der nationalen Ebene zurückzuführen ist. Hier ist insbesondere die Begünstigung des motori-Anstieg des Verkehrsaufkommens wird heute als untragbar erachtet, da das regionale Straßennetz zahlen senken sollen.

an der Grenze zur Überlastung steht. Ein Beleg dafür sind die zahlreichen schweren Verkehrsunfälle mit großen LKWs auf der Autobahn A4.

Die Region versucht den beschriebenen Trend umzukehren. Auf der Basis einer Neubewertung des bestehenden Straßennetzes gemäß den Bedürfnissen der Wirtschaft und der persönlichen Mobilität werden Investitionen in die Infrastruktur getätigt sowie systematische Maßnahmen gesetzt, die sierten Individualverkehrs zu nennen. Ein weiterer zur Entspannung der Verkehrslage beitragen, die öffentlichen Verkehrsmittel stärken und die Unfall-

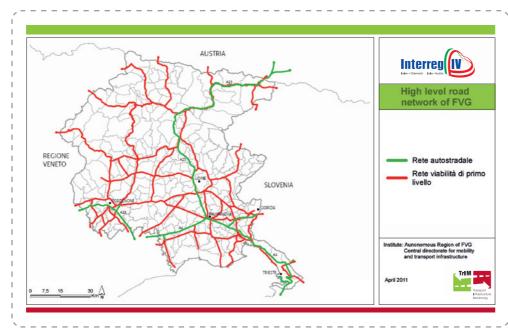


Abbildung 6: Hauptverkehrsnetz von Friuli Venezia Giulia

lage für ein System zur automatischen Verkehrsdatenerfassung. Dieses liefert kontinuierlich aktuelle Region. Instrumente zur Entscheidungsunterstützung müssen die mittel- und langfristige Entwick-

Der gemeinsame Graph von TrIM dient als Grund- lung des Verkehrssystems auf regionaler und überregionaler Ebene verlässlich darstellen können. Das TrIM-Projekt war für die Region Friuli Venezia Informationen zu den wichtigsten Straßen der Giulia eine einzigartige Gelegenheit, um den Grundstein für diese neuen Instrumente zu legen.

SWOT-Analyse Veneto

starken Wechselbeziehungen mit anderen Komponenten (Besiedlung, Wirtschaft, Umwelt usw.) der regionalen, sozioökonomischen Struktur gekennzeichnet. Für die Region Veneto gilt das in besonderem Maße. Die genannten Wechselbeziehungen sind besonders komplex und relevant der Region Veneto als Schnittpunkt mehrerer befür das starke intraregionale Verkehrsaufkommen deutender, europäischer Transit-Verkehrsachsen sowie den durchziehenden Fernverkehr.

zum Teil darauf zurückzuführen, dass es mehrere urbane Zentren gibt, woraus ein komplexes und verzweigtes System von Verkehrsbeziehungen PP23, die auf transnationaler Ebene an Bedeutung entlang der wichtigsten Verbindungsstraßen resultiert. So kann insbesondere das Zentrum der Region Veneto mit einer Vielzahl an Interaktionen zwischen den städtischen Wohngebieten und den verstreut angesiedelten Industrie- und Gewerbe-

Ein Verkehrssystem ist stets durch eine Reihe von betrieben als ausgedehntes Stadtgebiet betrachtet werden. Der städtische Großraum umfasst dabei auch Teile der Provinzen Padua, Treviso und

In Hinblick auf den Fernverkehr ist die Bedeutung hervorzuheben. So wird die Region in Ost-West-Richtung durch den Korridor 5 (der PP6, nach Das hohe Verkehrsaufkommen in der Region ist der Kategorisierung der Priority Projects TEN-T) durchquert, in Nord-Süd-Richtung durch die PP1 Berlin-Palermo sowie durch die Erweiterung der gewinnt. Zudem ist Veneto wegen seiner Lage ein Transitgebiet für den Verkehr zwischen Mitteleuropa und Italien. Insbesondere die Häfen entwickeln als Tor zum Mittelmeer und potenziell auch zum fernen Osten ein hohes Verkehrspotenzial.

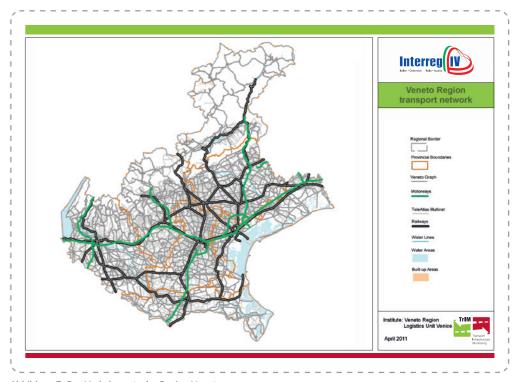


Abbildung 7: Das Verkehrsnetz der Region Veneto



gesehen werden.

Anstieg des Verkehrsaufkommens mit sich gebracht, insbesondere im motorisierten Individualverkehr (mit entsprechendem Anstieg der Zahl an die gesamte Alpenregion. PKWs und Nutzfahrzeugen sowie der durchschnittlich zurückgelegten Strecken). Dieser Zuwachs hat Die Aktivitäten des Projektes TrIM haben die geführt, da die Verkehrsinfrastruktur nicht in gleichem Ausmaß wachsen konnte.

In einem solch komplexen Umfeld spielen Informationstechnologien und Hilfsmittel für die und um das Erstellen gemeinsamer Informations- wurden geeignete Pilotprojekte entwickelt.

Die Region Veneto kann als einer der Motoren systeme für das Verkehrsnetz auf regionaler wie der nationalen Wirtschaft und als eine der wirt- auf grenzüberschreitender Ebene. Es bestehen in schaftlich dynamischsten Regionen Europas an- der Region Synergien zwischen dieser Initiative und weiteren Projekten wie etwa dem Project AlpCheck2 (entwickelt im Rahmen des Programms Die letzten Jahrzehnte haben einen bedeutenden Alpine Space unter Federführung der Region Veneto). In Alpcheck2 geht es um die Entwicklung eines Systems zur Entscheidungsunterstützung für

zu einer deutlichen Zunahme von Verkehrsstaus Nutzbarkeit der regionalen Datenquellen deutlich verbessert: die Graphen aus dem kartographischen Amt oder das Verkehrsinformationssystem des regionalen Straßennetzes. Darüber hinaus sorgt die einheitliche und grenzüberschreitend nutzbare Plattform dafür, dass interregional ein Entscheidungsfindung bei der Planung und beim Austausch von Planungsgrundlagen und optimier-Einsatz der Geldmittel eine wichtige Rolle. Dem- ten Verkehrsmaßnahmen stattfinden kann. Damit entsprechend ging es bei der Teilnahme von der kann eine Bewertung auf strategischer Ebene Region Veneto im TrIM-Projekt in erster Linie erfolgen. Weiters wurde eingehend analysiert um die Entwicklung effizienter Werkzeuge zur wie sich die Daten zur Sicherheit und Logistik auf Bearbeitung der Information zu Verkehrsflüssen regionaler Ebene zusammenführen lassen. Dazu

	Chancen	Gefahren	
Stärken	Verfügbarkeit verschiedener Datenquellen.	Hohes Verkehrsaufkommen und hohe negative Auswirkungen des Verkehrs.	
	Unterstützen von Planung und Verwaltung mit hoch- wertiger Information, die auf der Grundlage der erhobenen Daten erstellt wurde.	Steigende Bedeutung im internationalen Güterverkehr.	
	Synergien mit anderen Initiativen (z. B. Projekt Alpcheck2).		
Schwächen	Aufbau von Verwaltungs- kapazitäten in Kooperation mit regionalen und inter-	Schwierigkeiten für Unterhalt und Aktualisierung.	
	nationalen Stellen.	Management eines komplexen Systems.	
Abbildung 8: SWOT-Analyse Region Veneto			

TrIM – eine gemeinsame methodische Basis

Katalogisierung von Anwendungen und Anforderungen

Ausgangspunkt für das TrIM-Projekt war eine Zustand des Informationsmanagements in allen entsprechend der individuellen Bedürfnisse der beteiligten Regionen detailliert untersucht und Projektpartner von TrIM weiter verfeinert. die Ergebnisse im TrIM-Datenkatalog zusammen-

gefasst. Dieser Katalog wurde auf der Grundlage detaillierte Bedarfsanalyse. Dafür wurde der Ist- des Projektkatalogs für EUROROADS verfasst und

Modell des Straßennetzes	FVG	GIP Veneto	GIP Kärnten	Kommentar zum gemeinsamen Graphen
Q4.1 Kurzbeschreibung	Kanten und Knoten. Als Knoten werden unterschieden: Grenzknoten (Kreuzung) und Nicht-Grenzknoten (Geometrie).	Kanten und Knoten. Mehrere Daten- modelle, mit unter- schiedlichem Grad an Detailgenauigkeit und Zweck.	Kanten und Knoten. Jeder Nicht-Grenz- knoten steht in Verbindung mit einem "Plateau", was einem Kreuzungsbereich entspricht.	Für den Daten- austausch sind die Details für die ebenen-spezifische Modellbildung zu überprüfen.
Q4.2 Angewendete Standards	GDF.	GDF.	Basiert auf Festlegungen von BUROROADS (INSPIRE).	Kein Handlungsbedarf.
Q4.3 Explizite Topologie oder abgeleitete Strukturen	Abgeleitet.	Abgeleitet.	Explizit.	Abweichungen bei Modellbildung bei Generierung des gemeinsamen Graphen sind zu korrigieren.
Q4.4 Modell für explizite Topologie	 	T	Kante mit zwei Knoten. Knoten hat Kantengrad als Attribut.	Siehe oben.



Modell des Straßennetzes	FVG	GIP Veneto	GIP Kärnten	Kommentar zum gemeinsamen Graphen
Q4.5 Methoden zur geo- metrischen Ableitung der Topologie	1 1 1 1 1 1 1		Durch räumliche Übereinstimmung und logische Kantenhierarchie.	Siehe oben.
Q5.1 Kurzbeschreibung	Shapefile.	Shapefile – ORACLE Spatial / Locator.	ORACLE Spatial/Locator.	Austausch durch Export/Import, nicht über direkte Ver- bindung der Original- Datensätze.
Q5.2 Angewendete Standards	 	?/GDF. - - -	OGC (WKT, WKB).	Siehe oben.
Q5.3 Dimensionen	2d.	2d.	3–4 (X, Y, Z; M wo für die Strecken an- gemessen).	2d als gemeinsamer Nenner.
Q5.4 Geometrietypen und Interpolation	Punkte, Linien.	Punkte, Linien.	Punkte, Linien, Flächen.	Punkte und Linien als gemeinsamer Nenner.
Q5.5 Verwendete Referenzkoor- dinatensysteme	Gaussa Boaga fuso Est.	Gauss Boaga fuso Ovest.	GK M31 (EPSG 31255).	Gemeinsame Projektion ist festzulegen.
Q5.6 Welche Referenz- systeme werden verwendet	*	Lineares Referenz- system (geplant).	Lineares Referenz- system für wichtige Verkehrsstraßen (KM); zusätzliche Referenz- systeme (Adressen, TMC) geplant.	Es muss kein weiteres gemeinsames Referenzsystem in Erwägung gezogen werden.

Abbildung 9: Datenkatalog der TrIM-Partner und Auswirkungen auf die Datenmodellierung

Integration - GIP als Lösung und GIP-Schnittstellen

zwischen 2006 und 2009 entwickelt – wurde für TrIM als technische Plattform für den gemeinsamen Graphen verwendet. Die GIP-Schnittstelle, Für diese bietet die GIP innovative Lösungsansätze: die auf die jeweiligen Bedürfnisse der Projektpartner abgestimmt wurde, dient demzufolge als gemeinsame Schnittstelle für den Datenimport.

Die GIP als GIS-Werkzeug wurde für das Erstellen und die kontinuierliche Pflege von Verkehrsnetzen und für ein breites Spektrum an Anwendungen im Bereich Verkehrsmanagement entwickelt.

Die GIP verwaltet

- → die Geometrie der Verkehrsnetze und die dazugehörigen Basisattribute,
- → die topologisch korrekte Abbildung von Kreuzungspunkten,
- → korrekte Straßenbezeichnungen, inklusive unterschiedlicher Bezeichnungen gemäß der Straßenkategorie,
- ⇒ sämtliche Informationen zur netzbezogenen Verortung, wie etwa verschiedene lineare Referenzsysteme oder Kilometerzeichen entlang des Straßennetzes,
- ⇒ sämtliche notwendige Informationen für Routing und Verkehrsmanagement, wie etwa Geschwindigkeitsbeschränkungen oder Fahrverbote für alle Arten von Verkehrsteilnehmern.

Da die Ansprüche an ein digitales Verkehrsnetz zwischen unterschiedlichen Anwendungen stark variieren, bildet die GIP das Netzwerk vollständig multimodal ab. So werden die Bedürfnisse von Behörden, Verkehrsmanagement und Anwendungen der Verkehrsplanung gleichermaßen berücksichtigt.

Die Graphen-Integrations-Plattform (GIP) – in Aus den Anwendungen, für die die GIP eingesetzt Österreich im Zuge mehrerer Forschungsprojekte werden soll, können technische Anforderungen klar abgeleitet werden.

- Die Objektkennziffern von Netzwerkelementen bleiben bei Veränderungen stets ident. Das erlaubt die Verwendung dieser Netzwerkelemente für eGovernment und gibt Dritten die Möglichkeit, mit ihren Anwendungen auf die GIP als verlässliches, örtliches Referenzsystem zu verweisen.
- → Verschiedene Einrichtungen wie z. B. kommunale Verwaltungen können ihre Subnetze auf dezentrale Weise erstellen. Diese Subnetze sind topologisch korrekt und beeinflussen keine anderen Subnetze. Die Attribute der Netzwerkelemente und die komplette Geometrie anderer Subnetze bleiben unverändert.
- → Alle Netzwerkelemente sind durchgehend historisiert. So dient der Graph auch langfristig als Referenzsystem, beispielsweise für rechtliche Fragestellungen.
- → Der Graph ist komplett intermodal und verwaltet alle relevanten Daten für unterschiedliche Gruppen von Verkehrsteilnehmern sowie deren Kreuzungs- und Konfliktpunkte.
- → Der Graph enthält alle notwendigen Informationen für Ortsbezüge. Dazu gehören Kilometrierungssysteme, TMC-Location Codes und Adressen sowie Verknüpfungen zu kommerziellen Navigationssystemen (etwa Teleatlas).



Da alle verschiedenen Typen von Ortsbezügen über die GIP integriert sind, wird die Plattform zur zentralen Kommunikationsschnittstelle zwischen unterschiedlichen Anwendern und ihren spezifischen Bezugssystemen. So können in die GIP-Plattform Informationen verschiedener Herkunft wie beispielsweise GPS-Koordinaten (etwa

Ansatz gestaltet und erfüllt alle oben genannten Anforderungen. Das Datenmodell folgt den Implementierungsvorgaben von INSPIRE. So können die Anforderungen für die Bereitstellung von Informationen seitens der öffentlichen Verwaltung gemäß der INSPIRE-Initiative der Europäischen Union direkt erfüllt werden.

Das Datenmodell erlaubt die Verwaltung verschiedener Genauigkeitsstufen, sodass sie den Bedürfnissen verschiedener Anwendungen gerecht wird. Auf der Grundlage eines einfachen Kanten-Knoten-Netzwerkes können detailgenau Querschnitte und Nutzungsvorschriften (etwa Geschwindigkeitsbegrenzungen oder Fahrverbote für bestimmte Arten von Verkehrsteilnehmern) verwaltet werden.

eine Unfallstelle) integriert und dann im Kilome-

trierungssystem (für die Straßenmeisterei) oder

in TMC-Location Codes (für Verkehrsmeldungen)

Das Datenmodell von TrIM wurde gemäß dem GIP-

ausgegeben werden.

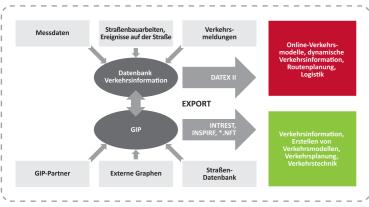


Abbildung 10: Finsatz der GIP als Informations-Drehkreuz

5.3 Entwicklung regionaler Graphen – am Beispiel Veneto

Der Graph für die Region Veneto (Veneto Region Graph, VRG) wurde auf der Grundlage des Base Graph (BG) entwickelt - dem georeferenzierten Graphen des Amts für Kartographie der Region Um die Kanten des VRG aus dem BG zu überneh-Veneto.

Für die Entwicklung des VRG wie auch für Modellbildungszwecke wurden die (im funktionellen Sinn) primären Kanten des BG bestimmt. Wie weiter unten erläutert, wurden dazu die funktionalen Attribute von der Multinet-Datenbank (MN) von Mit Hilfe eines spezifischen Verfahrens zur Ver-TeleAtlas ® übernommen.

Alle Aktivitäten wurden mit dem Lead Partner abgestimmt und sind durchgehend kompatibel mit dem Datenmodell von TrIM. Das Datenmodell wurde zudem in Übereinstimmung mit den Vorgaben zur allgemeinen Integration der Graphen als gemeinsame Austauschsplattform (GIP) entwickelt.

Die vom TrIM-Modell benötigten Informationen wurden, wo verfügbar, vom BG übernommen und mit Hilfe der MN-Datenbank vervollständigt.

wurde der BG einer detaillierten Analyse unterzogen und im Zuge dessen notwendige Korrekturen

durchgeführt. Grundlage dafür waren die Orthofotos der Region und die MN-Datenbank.

men, wurden die funktionellen Klassifizierungskriterien der MN-Datenbank herangezogen. Eine spezielle Referenz erfolgte (analog zur Vorgehensweise des Lead-Partners) auf die Information in den Feldern FRC (Functional Road Class), FOW (Form of Way) und ROUTENUM (Route Number). knüpfung ("Network conflation") beider Graphen (BG und VRG) konnten jedem Link des BG die entsprechenden Attribute (FRC, FOW und ROUTEN-UM) aus der MN-Datenbank zugeordnet werden. Dazu wurde festgelegt nur iene Kanten mit FRC <= 3 aus BG auszuwählen (Auswahl der Detailgenauigkeit der Darstellung).

Diesen Prozessen nachgeordnet, wurde der VRG mit anderen Kantenattributen angereichert: Fahrtrichtung, Anzahl der Fahrspuren, Kapazität, zulässige Geschwindigkeit und Kostenfunktionen.

Zur Prüfung seiner Genauigkeit und Aktualität Als Referenz wurden die verfügbaren Informationsquellen herangezogen (Orthofotos und MN-Datenbank). Auf dieser Grundlage wurde die Einheitlichkeit der Systeme Venetos und Friuli-Venezia-Giulias entlang der Grenze verifiziert. Die beschriebenen Tätigkeiten erfolgten in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Friuli-Venezia-Giulia.

Im Bereich Logistik wurde ein Datendefizit an GIS-basierten Logistikinformationen (Logistik-Plattformen und -Knoten) identifiziert. Konkret fehlten Angaben zum "Typ" der logistischen Knoten und zum "Typ" der Knoten-Attribute. Das

TrIM-Projekt entwickelte Pilot-Mechanismen für die künftige Integration neuer Informationen in die bereits bestehenden Datenbanken. Konkret wurden in der Steuerungsfunktion für Logistik private Logistik-Knoten in die Karten eingetragen und Informationen zu bestehenden wie zu neuen Knoten gesammelt. Die Verlinkung dieser Informationen mit dem Graphen erwies sich für ein modernes Planungswerkzeug im Bereich Verkehr und Logistik als grundlegend.

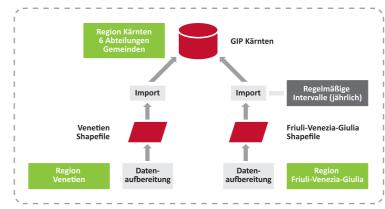


Abbildung 11: Datenpflege des TrIM-Graphen

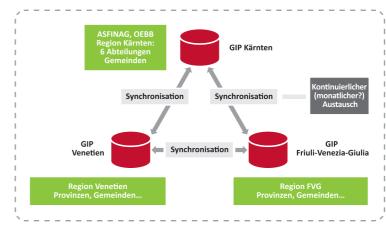


Abbildung 12: Alternative Wartungs-Struktur für den TrIM-Graphen

Graphen-Pflege nach TrIM

Für die Pflege des gemeinsamen Graphen nach dem Ende des Projektes TrIM wurden mehrere Optionen diskutiert. Beim Festlegen der Anforderungen für einen grenzüberschreitenden Graphen werden jährliche Aktualisierungen als ausreichend erachtet. Dazu werden die Shapefile-Strukturen benutzt, die im TrIM-Projekt als gemeinsame Schnittstelle definiert wurden. Somit erfolgt die Datenpflege wie auf Abbildung 11 beschrieben.

Als Alternative wurde eine kontinuierliche Aktualisierung des gemeinsamen Graphen diskutiert. Diese Lösung wurde jedoch verworfen, da die notwendigen organisatorischen Voraussetzungen in den nächsten zwei Jahren nicht bei allen Projektpartnern vorhanden sein werden.



Die Herausforderung: Qualität und Aktualität sicherstellen

Die Situation zu Beginn des TrIM-Projekts zeigte, dass die jeweils spezifischen Ansätze zur Modellierung von Graphen für die verschiedenen Anwendungen eine Vielzahl verschiedener, digitaler Netzwerke hervorgebracht hatten, die untereinander nicht kompatibel waren. Die daraus resultierende Problemstellung kann man wie folgt umreißen:

- ⇒ Es bestehen viele parallele und redundante GIS-Modelle von Verkehrsdaten.
- → Diese wurden mit Blick auf verschiedene Anwendungsfelder jeweils unterschiedlich modelliert (z. B. Navigation im Gegensatz zu Straßeninstandhaltung) und sind wegen abweichender Netzgeometrien, Inhalte und Datenstrukturen nicht unmittelbar austauschbar.
- Die Pflege dieser verschiedenen Netzwerke ist aufwendig und muss dennoch mehrfach erfolgen.
- ⇒ Diese Situation erschwert den Datenaustausch sowohl zwischen kooperierenden Institutionen als auch mit Dritten. Das behindert zugleich die Nutzung der Informationen etwa für die Verkehrsplanung und das Verkehrsmanagement.
- → Der Grad an Intermodalität ist gering, sodass ein großes Hindernis für die Routenplanung / Navigation sowie für die intermodale Verkehrsplanung besteht.

Ein besonderer Schwerpunkt lag auf den Informationen zu Verkehrsunfällen, bei dem die Projektpartner die Defizite bei der Verfügbarkeit von Daten und bei der gemeinsamen Struktur für ein Unfalldatensystem identifiziert haben. Dabei wurde besonderes Gewicht auf die Qualität der Verortungsangaben zu Unfällen gelegt.

TrIM konnte einige dieser Probleme ausräumen. So wurde ein integrierter Graph (als Ersatz zahlreicher zuvor existierender Graphen) geschaffen, der ein gemeinsam genutztes Datenmodell für verschiedene Anwendungen zur Verfügung stellt. Er liefert eine solide Basis für den Informationsaustausch mit Dritten auf intermodaler Ebene.

Doch das Problem der Datenpflege bleibt weiter zentral, um den langfristigen Nutzen der Investitionen von TrIM sicherzustellen

Organisatorische Überlegungen zur Wartung

Die langfristige Sicherung der Datenqualität hat keineswegs eine nur technische Dimension. Organisatorischen Fragen ist zumindest die gleiche Bedeutung beizumessen, was am Beispiel ähnlicher Initiativen in Österreich gut veranschaulicht werden kann. Dort hat man mehrere organisatorische Ebenen definiert, um die Investitionen in Datenaufbau und Softwarewerkzeuge langfristig zu sichern:

- → Koordinationsausschuss f
 ür GIP (GIP.at): An ihm sind acht österreichische Bundesländer beteiligt sowie das Verkehrsministerium und die Infrastrukturträger des Landes (ÖBB, ASFINAG). Dieses Gremium leitet alle zukünftigen Entwicklungen mit Bezug zur GIP und die Entwicklung der damit zusammenhängenden Werkzeuge.
- Koordinationsausschuss für eGovernment auf der Basis der GIP (GIP.gv.at): Zielsetzung ist die Erstellung und langfristige Nutzung von eGovernment-Anwendungen auf der Basis der GIP. Diese eGovernment-Services sollen die Qualität der GIP Verkehrsdaten langfristig sicherstellen.
- ➡ Initiativen zur Standardisierung: Sie dienen der Festlegung gemeinsamer Mindest- und Standard-Datenmodelle der GIP und von best-practice Empfehlungen der Datenpflege. Daraus entstand im August 2010 ein erstes Standard-Datenmodell (GIP.at), auf dessen Grundlage gegenwärtig eine Rahmenverordnung ausgearbeitet wird. Dieses wird in Östereich ab 2012 als gesetzliche Grundlage für ITS dienen. Dieser Standard garantiert die Datenqualität auf der Ebene der Datenprovider (Verwaltung). Zudem stellt er die Kommunikation zwischen Planern und Verkehrsingenieuren sicher, ebenso wie die sichere Verwendung der Informationen durch Anwendungen Dritter (z. B. Navigationsdienste).

eGovernment für Verkehrsverordnungen: Vorteile für die Datenqualität

effiziente Nutzung aller Ressourcen.

Qualität der verfügbaren Straßeninfrastruktur.

Verkehrsschilder. Straßenmarkierungen. Bauarbeiten – alle grundlegenden Ausstattungselemente der Straße – werden im Zuge von Prozessen der öffentlichen Verwaltung organisiert. Die Nutzung moderner Informationstechnologien ist in diesem Bereich dennoch die Ausnahme.

Das Straßennetz ist ein wertvolles Gut. Betrieb und Im Rahmen des TrIM-Projektes verbesserte Kärn-Instandhaltung erfordern hohe Transparenz und ten seine bestehende Anwendung, ein modulares Softwarepaket, das ein breites Spektrum an Funktionen zur Bewältigung von eGovernment-Die Austattung der Straßen umfasst ein breites Aufgaben im Zusammenhang mit Straßenbau und Spektrum an Einrichtungen, von Leitplanken über Verkehr umfasst. Dieses Tool sorgt für eine konsis-Unter- bzw. Überführungen bis hin zu Beleuch- tente Zuordnung aller Daten zum digitalisierten tungsanlagen und Lärmschutzwänden. Diese Aus- Straßennetz. Es organisiert die Informationen auf stattung erfordert hohe Investitionen und ist aus unterschiedlichen Generalisierungsebenen ohne der Sicht des Straßennutzers die Grundlage für die Informationsverlust und gibt den zuständigen Behörden und Instandhaltungsdiensten uneingeschränkten Zugriff auf alle relevanten Daten - direkt und integriert in einer einzigen Datenbank.

> Zudem wurde deutlich, dass Verfahren im Bereich eGovernment in Verbindung mit GIP hohe Qualität und Aktualität bei Verkehrsdaten garantieren. Das liefert eine zuverlässige Informationsgrundlage



für die Aufgaben im Bereich Verkehrsinformation und -management. Zudem lassen sich auf diesem Wege auch weitere Verwaltungsaufgaben verbessern, wie zum Beispiel das Erfassen und Weiterleiten von Unfalldaten oder die Routenplanung für Notdienste. Die Bereitstellung von Verkehrsma-

nagementdaten für die Verwaltung unterstützt die tägliche Behördenarbeit. Aktuelle Daten von gesicherter Qualität sind die Grundlagen für Online-Informationssysteme zur Verkehrsinfrastruktur, die von Verkehrsdiensten und in den Arbeitsabläufen des eGovernments zur Anwendung kommen.

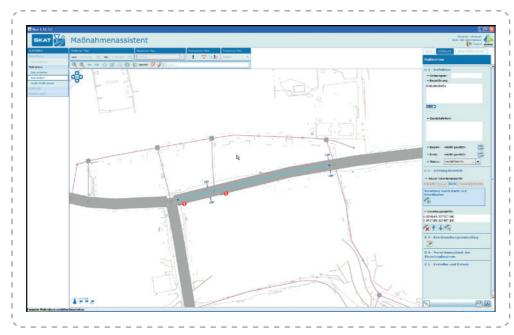


Abbildung 13: Prototyp zukünftiger Werkzeuge für das eGovernment der Straßenverkehrsbehörden

Die Vorzüge der Verwendung, der bei TrIM entwickelten Softwarewerkzeuge, konnte auf zahlreichen Ebenen gezeigt werden:

- Permanenter Zugriff auf Verkehrszeichen mit Links zu Videos, Bildern und Dokumenten,
- Direkte Vernetzung von Verkehrsinformationen mit GIS-Daten und -Diensten,
- ➡ Informationen zur Historie einzelner Verkehrszeichen,

Die entwickelte Methodik ist nicht auf eine bestimmte Region fixiert, sondern kann einfach auf andere Gebiete übertragen werden. Mit den zeigt, wie die Kooperation von unterschiedlichen Verwaltungseinheiten zu einer effizienteren Zu-

- eGovernment-Workflow mit einheitlichen Regeln für alle Bezirke von Kärnten und
- die Auswertung statistischer Daten zu Geschwindigkeitsbegrenzungen und anderen Verkehrsbeschränkungen.

sammenarbeit und zu einer optimierteren Verkehrsregelung führen kann. Das garantiert darüber hinaus nachhaltig die Verfügbarkeit konsistenter neuen eGovernment-Prozessen hat Kärnten ge- Daten für das Verkehrsmanagement und die Verkehrsinformationsdienste.

Straßenmonitoring

Pilotprojekt Straßenmonitoring AKL

Die öffentliche Verwaltung steht im Bereich Verkehrsmanagement und eGovernment vor einer Vielzahl von Aufgaben, welche für die Informationen über die Infrastruktur des Straßennetzes notwendig sind. Dazu wurde in Kärnten das Pilotprojekt Straßenmonitoring durchgeführt. Dieses dient für die Erfassung des Straßenzustands und weiterer wesentlicher Eigenschaften der Straßeninfrastruktur. Dabei wurden neue, harmonisierte Verfahren für die Erfassung und Überprüfung von Daten zum Straßennetz eingeführt und die notwendigen Softwarewerkzeuge und Verfahren entwickelt. Das gewährleistet weiterhin die Qualität der Daten, auf denen die Instandhaltung des Straßennetzes und alle Bereiche des Verkehrsmanagements beruhen.

Die wichtigsten Anforderungen an das Pilotprojekt "Straßenmonitoring" basieren auf:

Der reale Bestand an Verkehrszeichen ist nur unzureichend bekannt. Das Ziel ist eine Erhöhung der Qualität durch die Verwaltung der Verkehrszeichen und der Bodenmarkierungen.

→ der Verkehrssicherheit

Ein häufiges Problem stellt die Tatsache dar, dass es zu viele Verkehrszeichen gibt (Schilderwald), die bei den Verkehrsteilnehmern für Verwirrung sorgen können. Ziel ist die Bereitstellung eines Werkzeugs, um die Zahl der Verkehrsschilder reduzieren zu könnten.

der Rechtsgültigkeit

Manche Verkehrszeichen bzw. deren Anordnung entsprechen nicht den gesetzlichen Vorschriften der StVO. Ziel ist eine Erhöhung der Rechtsgültigkeit durch eine Prüfung der Konsistenz der Verkehrsregelungen.

Im Rahmen des TrIM-Projektes wurden im Raum Klagenfurt-Land und Völkermarkt Daten zu den Verkehrszeichen, Fahrbahn- und Bodenmarkierungen sowie dem Straßenzustand ausgewertet.



Abbildung 14: Hauptstraßen B und L, Raum Klagenfurt-Land und Völkermarkt



Die Datenerhebung wurde mit dem fahrbaren Nach der Erhebung der Daten erfolgte die Daten-Datenlabor ,RoadStar' des Austrian Institute of Technology (AIT) vorgenommen. Sie erfolgte wäh- wurden in eine Oracle-Datenbank importiert und rend der normalen Verkehrszeiten mit Hochpräzi- ihre Qualität verifiziert. sions-Sensoren, dGPS und Kameras.

integration und -analyse. Daten zu Verkehrszeichen



Abbildung 15: Das fahrende Hochleistungs-Datenlabor,RoadStar' für Datenerhebung und -analyse



Abbildung 16: GPS-Punkte der Roadstar Befahrungsroute



Abbildung 17: Darstellung der Ergebnisse im SKAT-System

Straßentyp	Bezirk Klagenfurt Land	Bezirk Völkermarkt
Hauptstraße B	98,378 km	150,109 km
Hauptstraße L	251,562 km	197,507 km
Km-Markierungen	1731	1544

Bezirk Klagenfurt Land	Bezirk Völkermarkt
5143 Masten (Steher)	3819 Masten (Steher)
6964 Ansichten	4597 Ansichten
7353 Aufnahmen	5546 Aufnahmen
10626 Verkehrszeichen	6648 Verkehrszeichen
Abbildung 18: Statistik zur Datensammlung	

Verbesserung des Verkehrsmonitorings in FVG

Bei der Verbesserung des Straßenmagements zur Schaffung eines Verkehrsüberwachungsnetzspielt die kontinuierliche Bereitstellung von aktuellen Verkehrsinformationen eine Schlüsselrolle. Das gilt insbesondere für Notfälle und sobald es Das Gebiet für das Pilotprojekt liegt zwischen den und bei der Steuerung des Verkehrsaufkommens. städtischen Straßen zu überwachen. Die Region Friuli Venezia Giulia verfügte nicht über kontinuierliche Informationen zur Verkehrs- Das System ist in zwei Ebenen untergliedert: lage des regionalen Straßennetzes; die letzten Untersuchungen zu den regionalen Verkehrsflüssen wurden 2000 und 2005 durchgeführt und beschränkten sich auf wenige Tage.

Die Region Friuli Venezia Giulia hat sich im Rah- Die Peripherie-Ebene umfasst 12 Verkehrserfasmen des TrIM-Projekts das Ziel gesetzt, ein au- sungsstationen. Jede von ihnen überwacht einen tomatisches Verkehrsüberwachungssystem für Straßenabschnitt mit einer Spur in jede Verkehrsein bestimmtes Versuchsgebiet innerhalb der richtung. Jede Station ist mit zwei Sensoren über Region zu entwickeln. Dies sollte als erster Schritt der Mittellinie ausgestattet.

werks für die gesamte Region dienen.

darum geht, die Straßenbenutzer mit brauchba- Provinzen Udine und Gorizia. Innerhalb dieses ren Informationen zu versorgen, aber auch als Gebiets erlaubt das System das Monitoring der Entscheidungsgrundlage bei der Verkehrsplanung Verkehrsflüsse auf einigen der wichtigsten außer-

- → Peripherie-Ebene
- → Zentral-Ebene



Die für die Pilotstudie ausgewählten Sensoren Die Zentral-Ebene besteht aus: sind Detektoren mit Dreifachtechnologie: Passiv-Infrarot (PIR), Ultraschall (US) und Mikrowellen-Doppler-Radar (MW). Mit Hilfe dieser drei Sensoren sammelt jede Verkehrserfassungsstation die folgenden Daten:

- → ID der Erfassungsstation (um den Erfassungspunkt korrekt zu zuordnen),
- → Tag und Uhrzeit (tt/mm/jj hh:mm:ss),
- ⇒ Überwachte Straße,
- → Fahrtrichtung (das System erkennt, wenn ein Fahrzeug in die falsche Richtung fährt, bspw. bei einem Überholvorgang),
- → Fahrgeschwindigkeit,
- Fahrzeuglänge (nützlich für die Klassifizierung),
- → Klassifizierung (es wird zwischen 9 Fahrzeugklassen differenziert: Zweiräder, Autos, Lastwagen, LKW mit Anhänger, Busse usw.),
- → GAP (Abstand zwischen zwei aufeinander) folgenden Fahrzeugen),
- → Zahl der Insassen.

Die gesammelten Daten werden alle 15 Minuten über GRPS an die Zentral-Ebene gesendet. Die Überwachungsstationen werden über Solarzellen mit Strom versorgt, was eine flexible Positionierung ermöglicht, da kein Anschluss an die Stromversorgung oder ein Telekommunikationsnetz notwendig ist.

- ➡ Einem Datenzentrum zur Archivierung der Daten. Von hier aus erfolgt die Konfiguration der Sensoren, die Systemwartung usw...
- ➡ Einer Arbeitsstation, an der die Anwender die gesammelten Daten mit spezifischer Software sichten und verarbeiten können.

Zudem ist das System in der Lage, vorab konfigurierte, statistische Berichte zu erstellen, wie z. B.:

- die Berechnung des Annual Average Daily Traffic (AADT),
- → die Berechnung der Hauptverkehrszeit (Traffic peak hour, Tph),
- → die Berechnung der 30 verkehrsintensivsten Minuten (30° peak hour),
- die Tendenz der Abweichungen beim Verkehrsaufkommen (im Vergleich zu AADT).

Die mit der für das TrIM-Projekt entwickelten Software gesammelten Verkehrsdaten werden im Zuge der Planung präzisere Berechnungen und verlässlichere Simulationen des Verkehrsaufkommens erlauben.

Das langfristige Ziel der Region Friuli Venezia Giulia ist, das System im gesamten regionalen Verkehrsnetz zum Einsatz zu bringen, um über stets aktuelle Informationen zum Straßennetz zu verfügen.

Die während der Pilotphase gesammelten Daten wurden auch für die WP5-Studie (Pilotstudie Straßensicherheit) der Region Friuli Venezia Giulia verwendet (siehe auch Kapitel 9). Hier wurden dieselben Verkehrsdaten mit den Daten über die Verkehrsunfälle verknüpft, die im regionalen Zentrum für Straßensicherheit gesammelt wurden.

Verkehrsüberwachung in Veneto

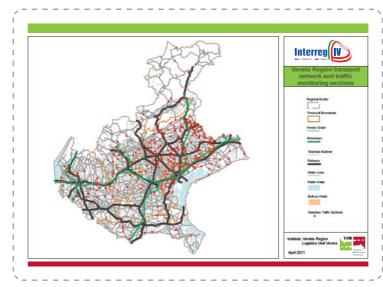


Abbildung 19: Netzwerk der Region Veneto und Abschnitte der Verkehrsüberwachung

Das SIRSE-Projekt der Region Veneto wird mit der Unterstützung der sieben Provinzen und unter der Leitung einer Grupppe von Forschern Zuordnungsmechanismus, sodass die Informatider Universität Padua abgewickelt. Es zielt ab onen aus den Daten für weitergehende Analysen auf die Systematisierung des Sammelns und der verwendet werden konnte.

Verbreitung von Daten aus der Verkehrsüberwachung, die auf den bedeutenden Straßen der Region gesammelt werden. In der ersten Phase des Projekts (SIRSE 1999-2000) konnte eine bedeutende Grundlage für ein System mit automatischen Detektoren für Verkehrszählungen gelegt werden. Es erfasst die Fahrzeuge nach verschiedenen Klassen (der "SIRSE-Standard" unterstützt die Klassifizierung in 7 Klassen nach Länge und jeweils 7 Unterklassen). Somit wurden in der ersten Phase rund 140 Messstationen auf größeren Straßen (gleichermaßen National-, Regional- und Provinz- Straßen) eingerichtet. Gegenwärtig gibt es mehr als doppelt so viele Messpunkte: rund 300 Stellen sind mit Vorrichtungen für die automatische Verkehrsdatenerfassung ausgestattet. Dementsprechend sind heute im regionalen Informationssystem Daten zu 150.000 Tages-Untersuchungsergebnissen gespeichert. Innerhalb des TrIM-Projektes wurde über eine fixe Tabelle jeder Messstation eine spezifische Kante des Graphen zugeordnet. Diese Zuordnung diente als Grundlage für den Aufbau eines effizienten

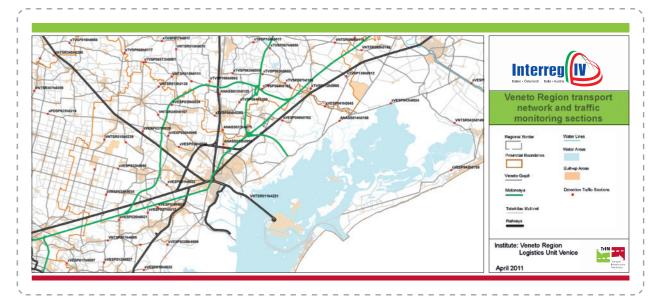


Abbildung 20: Verkehrsnetzwerk und Abschnitte der Verkehrsüberwachung (Detailansicht)



Verkehrssicherheit

Eine Reihe spezifischer Aktivitäten im Rahmen des TrIM-Projekts war vor allem auf das wichtige Thema der Straßenunfälle ausgerichtet. Ziel war das Erstellen von Werkzeugen zur Analyse und zur Erklärung des Problems. Dazu wurden Unfalldaten mit Parametern zur Beschreibung der Infrastruktur in Beziehung gesetzt. Standardmäßig werden derzeit aber meist die Unfallzahlen, vor allem unter Bezugnahme auf Verkehrsverhaltensaspekte, analysiert. Dazu bringt man die Umstände des Unfalls (Unfalltyp und Art der Schäden) mit den Eigenschaften des Fahrers (physische oder mentale Eigenschaften, Art der Verkehrsregelverletzung usw.) in Verbindung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die offiziellen Statistiken – die als Unfallursachen nur das menschliche Verhalten und die Missachtung von Verkehrsregeln in Erwägung ziehen – dazu neigen, den Zusammenhang mit den Infrastruktur-Gegebenheiten zu vernachlässigen. Viele Erfahrungen zeigen jedoch, dass es ausgesprochen effizient ist, wenn Bewusstseinsbildung und Ermunterung zu korrektem Fahrverhalten mit einer Untersuchung der Infrastrukturbedingungen einhergehen. Denn diese Umstände haben nachweisbar großen Einfluss auf das Fahrverhalten und damit auf die Unfallraten.

Im Allgemeinen bestehen bei der Bereitstellung von Daten zur Verkehrssicherheit gleichermaßen quantitative wie qualitative Mängel. In der Praxis decken die verfügbaren Daten nur einen kleinen Bereich des tatsächlichen Unfallgeschehens ab. Obendrein sind die verfügbaren Informationen oft unvollständig und nicht standardisiert. Eine lückenlose und umfassende Datenerhebung ist der erste vorbereitende Schritt zur Bereitstellung von Informationen und damit für die Entwicklung vollständiger Lösungsvorschläge. Um diese Defizite zu beseitigen, wurden in Veneto wie auch in Friuli Venezia Giulia spezielle Pilotprojekte entwickelt.

Pilotprojekt Verkehrssicherheit in der Region Veneto

Ausgangspunkt des Pilotprojekts "Verkehrssicherheit" war das Festlegen eines gemeinsamen, für auch die zu verwendenden Beschreibungsmerk-Aufnahmeformular wurde auf der Grundlage des entsprechenden Formulars (Formular CTT/INC) des ISTAT (Nationales Institut für Statistik Italiens) entwickelt. Mit dieser Lösung wurden die zu die-Verkehrsunfällen verglichen.

In Italien gibt es zwei unterschiedliche Prozesse der Datensammlung (siehe Graphik unten): Im ersten Fall füllt die Polizei (nationale oder kommunale Polizei) nach der Aufnahme eines Unfalls das ISTAT-Formular (lokale Ebene) aus und sendet es gungen für die ISTAT-Formulare gewonnen. Die ans ISTAT (Italiens Statistikamt, nationale Ebene). Das ISTAT wertet die Daten aus und erstellt Sta- des Informationssystems zum Straßennetz (Road tistiken zum Thema. Im zweiten Fall sammelt eine Network Information System). Auf dieser Grund-Beobachtungsstelle für Verkehrsunfälle die Daten lage wurden für ein Testgebiet ISTAT-Unfalldaten der Polizei und sendet sie (nach einer Datenprüfung) an das ISTAT. Die Daten aus beiden Prozessen sind kompatibel mit dem Formular CTT/INC Jedes Ereignis (Unfall) wurde über das Netzwerk des ISTAT. Das Aufnahmeformular des ISTAT hat mit Hilfe eines linearen Referenzsystems geortet,

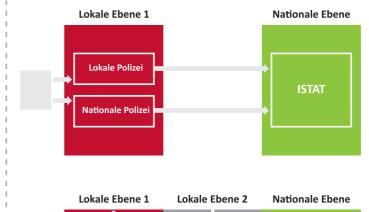
hinsichtlich der Ortsangaben zu den Unfällen eine Reihe von Defiziten. So ist die Ortsangabe ("exakdas Speichern von Informationen zu Verkehrs- te" Stelle des Staßenabschnitts) oft ungenau oder unfällen geeigneten Datenmodells. Dazu mussten nicht verfügbar (insbesondere in ländlichen Gebieten): Der Sachbearbeiter (Polizist) füllt das betrefmale standardisiert werden. Das Muster für das fende Feld oft nicht aus, da ihm die Informationen zur genauen Position wie etwa Hausnummer oder Kilometerstein nicht zur Verfügung stehen. Zudem wird die gesamte Information zur Ortung der Unfallstelle in ein Textfeld eingegeben, was Probleme sem Zeitpunkt verfügbaren regionalen Daten zu beim Auslesen verursacht (es handelt sich oft um qualitative Informationen). Ähnliche Mängel weist die Erfassung von Unfalldaten in Österreich auf.

> Im Zuge des Projekts haben die Partner nun eine Modellstruktur für Daten zur Verkehrssicherheit ausgearbeitet. Aus dieser Struktur wurden Anre-Datenbank wurde in Oracle entwickelt. Sie ist Teil benutzt, um die Datenbank zu füllen.

sofern Informationen zur genauen Unfallstelle im entsprechenden Straßenabschnitt verfügbar waren (siehe unten).

Mit Hilfe der gespeicherten Daten lassen sich Indikatoren zu Verkehrsunfällen auswerten. Diese Indikatoren wurden zuvor aus einer Reihe von Indizes ausgewählt, die zu den verfügbaren Daten geführt wurden. Das Informationssystem ist so ausgelegt, dass es zur Erhöhung der Qualität der ausgegebenen Informationen weitere Indikatoren einbeziehen kann.

Besonderes Gewicht unter den Aktivitäten des Verkehrssicherheitspiloten der Region Veneto hat aus den zuvor genannten Gründen die Entwicklung eines Softwarewerkzeugs, das den Unfall mit den Informationen der Straßeninfrastruktur (dazu dient das TrIM-Informationssystem) in Beziehung setzt. Darum bestand eines der Ziele dieses Pilotprojekts in der Entwicklung eines Prototypen zur Integration verschiedener Darstellungssysteme für Straßennetz und Unfallstellen aus dem breiten Spektrum von räumlichen (u. a. Gauss-Boaga-Koordinatensystem, WGS84...) und linearen Bezugssystemen (Progressive Verwaltungssysteme, Hausnummernsystem). Der Informationsprozess ermöglicht die automatische Korrelation



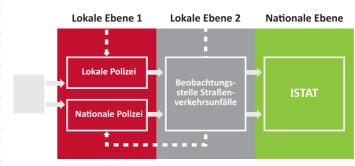


Abbildung 21: Daten zu Verkehrsunfällen in Italien – Informationsfluss (von der Unfallmeldung bis zum ISTAT)



von punktuellen oder linearen Ereignissen, die in verschiedenen Informationssystemen mit dem auf der TrIM-Darstellung basierendem Informationssystem aufgezeichnet werden (Abbildung 9.1). Mit Hilfe dieser Korrelation kann das Ereignis (Unfälle

oder andere Ereignisse) im TrIM-System geortet werden und ausgehend von den ursprünglichen Ortungsangaben aus den verschiedenen Informationssystemen (Originalverortung) in das System integriert werden.

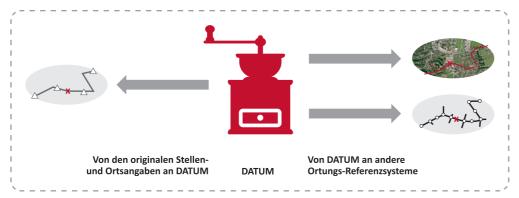


Abbildung 22: Der Mechanismus des TrIM-Systems stellt in zwei Umwandlungsschritten eine direkte räumliche Korrelation her

Das TrIM-Pilotprojekt Verkehrssicherheit wurde auf einem regionalen Straßennetz mit 50 km Länge eingeführt. Es ermöglichte den Test von Funktionsfähigkeit und Effizienz der Verfahren zur Korrelation von Unfalldaten aus diversen gebräuchlichen Informationssystemen mit dem Graphen des TrIM-Systems. Aus methodischer Sicht basiert das Verfahren auf dem Ausweisen eines physikalischen Systems (Bezugspunkt) räumlicher Bezüge (Ankerpunkte und Sektionen), die sich zugleich in der physischen Welt und in verschiedenen Darstellungssystemen der Straßen (linear und geographisch) ausmachen lassen.

Das Verfahren wurde auf einem Versuchsnetz von rund 50 Straßenkilometern Länge mit Daten aus verschiedenen Quellen getestet. Dazu wurden rund 1.900 Vorfälle (Unfälle, Straßenarbeiten u. a.) geortet. 900 davon waren punktuelle, 1.000 lineare Ereignisse. Alle diese Ereignisse waren ursprünglich von lokalen Betreibern verschiedener Informationssysteme erfasst worden. Sie hatten daher heterogene, originale Ortsreferenzen: mehrere geografische und kartografische Bezugssysteme (Gauss Boaga, WGS84); verschiedene lineare Referenzsys-

teme (alte und neue Verwaltungssysteme auf der Grundlage von Hausnummern oder Odometrie basierend). Die Anwendung des Verfahrens spielt eine wichtige, unterstützende Rolle bei der Entwicklung eines Projekts für die gesamte Region Veneto, das die Koordination der Erhebung von Unfalldaten mit besonderem Augenmerk auf die Qualität der Informationen hinsichtlich der Ortung der Ereignisse zum Ziel hat. Tatsächlich hat das Pilotprojekt gezeigt, dass bei nur 31% der Fälle (1.250 Unfälle von insgesamt 4.000 in den 12 Gemeinden in der Zeit von 2000-2008 aufgenommenen Unfällen) der genaue Unfallort angegeben ist (Straßencode + Straßenkilometer laut Kilometerzeichen). In 1.400 Fällen (35%) lässt sich die genaue Ortung nur mittels einer aufwendigen "manuellen" Auswertung der Beschreibung im Textfeld bestimmen. In den restlichen 1.350 Fällen (34%) liegen keine Attribute zum räumlichen Bezug vor. Die Anwendung des automatischen Ortungsverfahrens für Ereignisse auf der Grundlage der Ortungsangaben aus verschiedenen Darstellungssystemen zum Straßennetz ist als Anreiz für die Verbesserung der Qualität der Unfallstatistiken zu bewerten, insbesondere in Bezug auf die Verortung.

Verkehrssicherheits-Management in FVG

mit Namen Regional Roadway Safety Center (CRSS). Er sammelt Daten zu den Unfällen, die sich auf den Straßen der Region ereignen.

Die Polizei liest die Daten auf der Grundlage der Unfallberichte direkt in das CRSS-System ein. Die Polizei zeichnet zudem jeden Unfall auf einer spezifischen Karte ein, die später als Grundlage für eine Karte der Gefahrenstellen mit denjenigen Unfallhäufungsstellen dient, an denen besondere Maßnahmen zur Verminderung der Verkehrsunfälle erforderlich sind.

CRSS wird auch mit Daten der lokalen medizinischen Dienste versorgt, sodass zu jedem einzelnen Unfall auch die Folgen für die beteiligten Personen vorliegen (Art der Verletzungen, Prognose, Zahl der Todesopfer). Das ermöglicht eine Berechnung der Kosten, die ein Unfall der Gesellschaft verursacht.

Im Zuge des Pilotprojekts Road Monitoring (Siehe auch Kapitel 8) konnte die Region Friuli Venezia Giulia auch das erste Modul für ein automatisches, kontinuierliches Verkehrsüberwachungssystem in Betrieb nehmen, das in einem Versuchsgebiet der und Zeitpunkt wieder. Region eingesetzt wird.

Dadurch stellt TrIM der Regionalregierung kontinuierlich erhobene und ausgewertete Daten zu den Fahrzeugen zur Verfügung, die auf dem regionalen Straßennetz unterwegs sind. Zuvor verfügte die Region auf diesem Gebiet nur über sporadisch und schen Unfallursache und Verkehrsgegebenheit unsystematisch im Rahmen von Verkehrszählungen erhobene Daten.

Auf der Grundlage der verfügbaren Daten - insbesondere Verkehrsdaten aus der kontinuierlichen Verkehrsüberwachung im Versuchsgebiet, wie auch Unfalldaten zum selben Gebiet aus dem Zeitraum 2007 – 2010 – beschloss die Region Friuli Venezia Giulia im Rahmen des Pilotproiekts Road Safety zu untersuchen, wie sich ortsbezogene Faktoren (wie Verkehrsaufkommen, Zusammensetzung und Geschwindigkeit, jeweils auf die Zeit bezogen) auf diejenigen Faktoren auswirken können, die potenziell Unfälle verursachen.

Ziel des Sicherheits-Pilotprojekts war es, alle Unfälle mit den jeweiligen Verkehrsbedingungen in Beziehung zu setzen. Insbesondere erfolgte dies

Die Region Friuli Venezia Giulia hat einen Dienst für jene Unfälle, die von einer als besonders häufig katalogisierten Unfallursache hervorgerufen wurden. Dazu werden die Codes des Italienischen Amts für Statistik ISTAT benutzt, die auch die Polizei in den Unfallberichten verwendet.

> Im Einzelnen wurden bestimmte Unfallfaktoren und Zeitabschnitte in ein kartesisches Koordinatensystem eingetragen. Dabei entspricht die Variable auf der y-Achse der Zahl gleichgearteter Unfälle hinsichtlich Unfallursache im angegebenen Zeitraum. Die Variable auf der x-Achse drückt die Verkehrsbedingungen als Kombination aus Verkehrszusammensetzung, -aufkommen und Geschwindigkeit aus.

Als Endergebnis aus dem TrIM-Projekt liegt eine verlässliche Information über den Ausgangszustand für die künftige Berechnung der Unfallentwicklung vor (Juni 2011 = Stand 0). Der Ausgangszustand steht dabei für die Unfallhäufigkeit des Zeitpunktes, zu dem noch keine Maßnahmen zur Verringerung, der von der Studie ans Licht gebrachten Unfallrisiken, eingeleitet wurden. Die Kurven geben Verkehrsgegebenheiten, Ursachen

Im Hinblick auf die Zukunft ist das langfristige Ziel eine Erhöhung der Verkehrssicherheit. Hierzu wird das Unfallgeschehen – unter Berücksichtigung der Parameter von Verkehrszustand, Unfallsursache und Unfallzeit - hinsichtlich der Beziehung zwierfasst. In diesem Zusammenhang können auch umzusetzende Verkehrsmaßnahmen auf das Unfallgeschehen verifiziert werden.

Die Ergebnisse der Untersuchung können dann auf die gesamte Region ausgedehnt werden, denn das System zur Überwachung der Verkehrsströme wird auf das gesamte regionale Straßennetz ausgeweitet, für das ebenfalls die gesamten früheren Unfalldaten des CRSS zur Verfügung stehen. Als greifbares positives Ergebnis erwartet man sich zum Abschluss der Studie (diese umfasst auch den Test der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit) eine empirische Bestätigung seitens der beteiligten Behörden, dass sich die Verkehrssicherheit auf den wichtigsten Verkehrsstraßen verbessert und die Kurve der Unfallzahlen stabilisiert hat.



Die Ergebnisse basieren auf der Auswertung von:

- → Verkehrsdaten (Durchschnittswerte zur Verkehrszusammensetzung, tatsächlichen Fahrgeschwindigkeit und dem Verkehrsaufkommen), die auf sieben Straßenabschnitten (von insgesamt 11) gesammelt werden. Die Daten spiegeln den Verkehr an typischen Tagen in einem Bewertungsspektrum zwischen Stau und ungehindertem Verkehrsfluss wieder;
- Daten zu Unfallereignissen (Zahl und wichtigste ursächliche Faktoren) bezogen auf die mit Geräten für die Verkehrsüberwachung bestückten Straßenabschnitte.

Die erste Phase der Studie unterliegt noch gewissen Einschränkungen, was an der noch geringen Menge gesammelter Verkehrsdaten liegt. Diese Einschränkungen werden bald ausgeräumt, da künftig bessere Unfallinformationen seitens der Polizei bereitgestellt werden. Im Rahmen der Stu- zum gegebenen Zeitpunkt (Mai 2011) dargestellt.

die wurden 5 verschiedene Szenarien definiert. Jedes Szenario spiegelt die Verkehrslage basierend auf unterschiedlichen Verkehrsbehinderungen (Unfallsituation) eine bestimmte Unfallsituation die Erhebung von Verkehrsdaten auf die gesamte wieder. Die daraus abzuleitenden Auswirkungen Region Friuli Venezia Giulia ausgedehnt wird und auf die Verkehrslage werden im Vergleich zur allgemeinen Verkehrslage im Untersuchungsgebiet

Logistik

Hintergrund, Anforderungen und Ziele des Pilotprojekts

Übergeordnetes Ziel des Pilotprojekts war die Verbesserung von Planungs- und Überwachungstätigkeiten auf länderübergreifender Ebene im Bereich Logistik, unterstützt durch die Integration der Logistik und der multimodalen Infrastruktur-Information (Logistik-Knoten) in den länderübergreifenden Graphen. In den offiziellen Planungsunterlagen wurden Informationsdefizite, unterschieden nach "Knoten-Typ" und "Daten-Typ", identifiziert. In der Regel werden "öffentliche" Knoten und

"quantitative" Informationen überwacht, wohingegen "private" Knoten und "leistungsbezogene" (qualitative) Informationen fehlen.

Die Überwachung von (öffentlichen und privaten) Logistikplattformen mit ihren wichtigsten Eigenschaften (quantitativ und qualitativ) sowie deren Darstellung im Graphen ist eine grundlegende Voraussetzung für die Raumplanung. Das wird durch folgende Innovationen beeinflusst:

Systemintegration:

Planungsprozesse im Bereich Logistik konzentrieren sich heute bei der Raumplanung auf dem Potenzial des "Verlinkens" von Logistikdiensten und Transportarten anstatt auf einzelne Dienstleistungen und Verkehrsmittel. Daher sind sogenannte "Reibungskosten", bspw. durch Logistikplattformen verursachte Kosten, von größter Bedeutung bei der Entwicklung und Optimierung "integrierter" Systeme. Logistikknoten und die mit ihnen zusammenhängende Informationen sollte nicht länger isoliert untersucht werden, was zu redundanter Datenhaltung führt. Vielmehr sollte dieser Bereich in übergreifende Datenbanken und Graphen integriert werden.

Stockflow-Integration:

Die allgemeinen Ziele für die Transport-Plannung hängen direkt von der Knoten-Planung und deren Management ab, da die Funktion von Knoten und Kanten stets in ihrer Gesamtheit betrachtet werden sollte.

Logistikketten-Ansatz:

Planer sollten sich auf mehrere Logistikketten konzentrieren anstatt Mobilität vorwiegend als quantitatives Phänomen zu begreifen (O/D-Matrix, Tonnen usw.). Daher ist eine quantitative Analyse zum Identifizieren und Überwachen des Spezialisierungsgrads von Logistikplattformen unerlässlich. Logistikplattformen sollten nicht länger als "unspezifische" Knoten betrachtet werden, die "unspezifische" Verkehrsflüsse generieren – sondern als Knoten mit spezifischer (spezialisierter) Funktion.

Informationen zu Logistik-Diensten mit Mehrwert:

Ganz besonders wichtig ist die Information, die Logistikknoten zu ihren spezifischen Leistungen (Bearbeitung, Verpackung usw.) machen. TrIM liefert solche Informationen, um zu zeigen, wo und wie auf diesem Weg Mehrwert für ein bestimmtes Gebiet generiert wird;

▶ Bewertung von Logistiksystemen:

Die Wettbewerbsstärke von Logistiksystemen sollte nicht nur auf der Grundlage traditioneller quantitativer Parameter (Tonnen, UTIs, TEUs usw.) ermittelt und bewertet werden, sondern auch auf der Grundlage von Leistungs-Kriterien (Produktivität, Geschäftsergebnisse usw.). Ein "geschäftliches" und "qualitatives" Bild des Logistiksystems ist eine wichtige Ergänzung zum traditionellen, quantitativen Bild. In dieser Hinsicht besteht ein großes Defizit an geeigneten Daten und brauchbaren Informationen, welchem sich das Projekt TrIM stellt. TrIM hat so eine Vorreiterrolle bei der Entwicklung eines neuen Informationsmanagements, das der Unterstützung moderner Verkehrs- und Logistikplanung dient;

➡ Logistik als "Territoriale Ressource" und Mittel zur Verbesserung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit durch bessere Raumnutzung:

Strategische, logistische Einrichtungen, wie zum Beispiel Logistikknoten, sollten als "Ressourcen" eines Gebiets betrachtet werden. Sie bestimmen seinen Grad an Wettbewerbsstärke, da heutzutage die Logistik ein strategischer, Mehrwert bildender Faktor ist und als solcher für die Wettbewerbsfähigkeit von Regionen / Ländern zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die GIS-Abbildung logistischer Plattformen ist deshalb wichtig, weil so Gebiete mit starker logistischer "Berufung" identifiziert werden können. Das dient der Politik als Entscheidungsgrundlage bei der Zuweisung von Mitteln und der Planung wichtiger Maßnahmen.

Auf der Grundlage der oben genannten neuen Anforderungen an eine moderne Raumplanung für die Logistik wurde das Pilotprojekt in geeigneten Gebieten der Region Veneto durchgeführt.



Beschreibung der Tätigkeiten des Pilotprojekts

Den allgemeinen Rahmen bilden die folgenden Tätigkeiten:

1. Definition von Konzept und Methodik.

Die übergreifende Methodik kann man wie folgt umreißen:

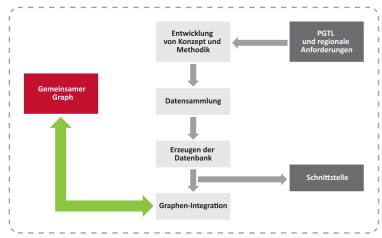


Abbildung 23: Methodologischer Workflow des Pilotprojekts Logistik

Die Methodik definiert die wichtigsten Datenparameter wie folgt:

- Parameter zur Spezialisierung der Logistikplattform (Knoten-Typ, Logistikbetreiber-Typ, Wertschöpfungsketten-Typ, Dienstleistungspektrum usw.)
- Anlagen und Einrichtungen (Lage, verfügbarer Platz inkl. Lagerhäuser, Straßen- und Schienenanschluss, Bodenpreis/Mietkosten, ICT-Ausstattung usw.)
- Frachtverkehr (Aufkommen, Import- und Exportmärkte usw.)
- Leistungsparameter (Qualität der Logistikdienste, durchschnittlicher Lagerbestand, Umschlagzeit, Arbeitsstunden, Geschäftsergebnisse usw.)

Jeder Parameter lässt sich als eigenständiger GIS-Layer verwenden, um die Art der Logistiktätigkeit in dem Gebiet angemessen darzustellen.

2. Datensammlung (Umfrage):

verwaltet. Die Informationen beziehen sich auf jene Provinzen, die in TrIM schwerpunktmäßig berücksichtigt wurden (Treviso, Vicenza, Belluno);

3. Erstellen der Datenbank und Integration der Graphen (Schnittstellen):

Es wurde eine verbesserte Logistik-Datenbank geschaffen. In diese wurden Daten aus Pilotstudien zu neuen Knoten und Parametern eingebunden. Daten und Informationen zu den Logistikplatt- Zur Datenintegration wurde eine GIS-Plattform formen wurden durch Feldstudien (Fragebögen, entwickelt. Über ihre Schnittstellen wird der ge-Interviews usw.) erhoben oder stammen aus of- meinsame, länderübergreifende Graph mit Logisfiziellen Quellen. Sie werden in einer Datenbank tikdaten ergänzt. Der Umgang mit den Informationen basiert auf den Ergebnissen aus mehreren Umfragen. Aus diesen gingen verschiedene GIS-Karten zu verschiedenen Logistik-Parametern und -Plattformen hervor. Das Werkzeug ist so ausgelegt, dass es mit den verschiedenen Datentypen flexibel umgehen kann.

Hauptergebnisse des TrIM-Pilotprojekts

Das Pilotprojekt umfasste 77 Logistikknoten in tionen wurden in einer Datenbank gesammelt und wobei die Rücklaufquote 34% betrug. Die Informa- Ergebnissen graphisch dargestellt:

den Provinzen Vicenza, Treviso und Belluno. Der über GIS-Schnittstellen in den regionalen Graphen Fragebogen wurde an 50 Unternehmen geschickt, integriert. Im Folgenden wird eine Reihe von

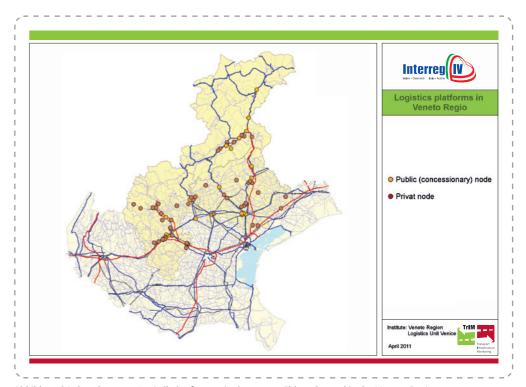


Abbildung 24: Standorte von Logistikplattformen in der ausgewählten Gegend in der Veneto-Region



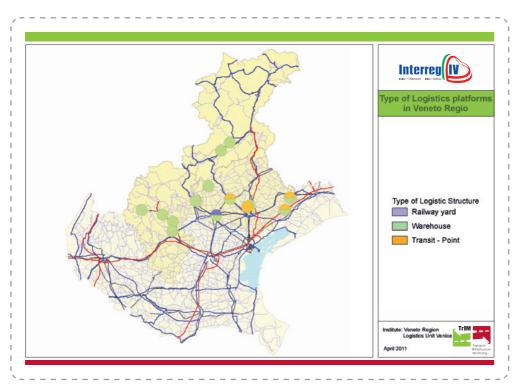


Abbildung 25: Typ der Logistikstruktur

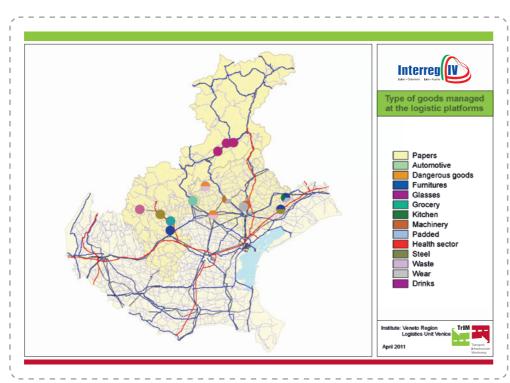


Abbildung 26: Wichtigste Typen der Wertschöpfungsketten, die über die Logistikplattform abgewickelt werden

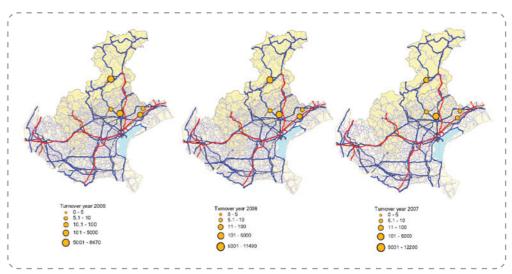
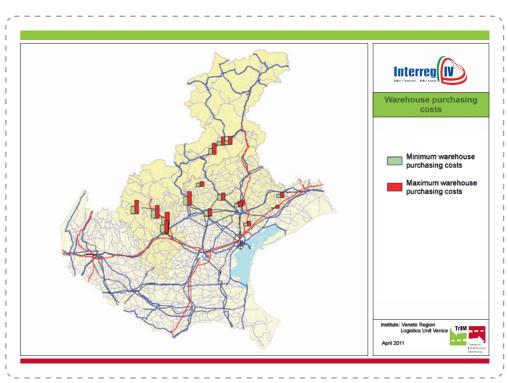


Abbildung 27: Umsatz der Logistikplattformen



28: Einkaufswert Lagerbestände (€/sm) (min/max)

für den dann Ad-hoc-Attribute der logistischen Logistikplanung. Plattformen identifiziert wurden. TrIM liefert da-

Über das Pilotprojekt wurde ein innovatives Mo- mit einen wichtigen Beitrag für die Entwicklung dell und eine methodischer Rahmen entwickelt, eines innovativen Modells für die Raum- und



Mehrwert und Übertragbarkeit der Methodik

Auf der Grundlage des innovativen Ansatzes wurden mehrere Parameter und Standorte von Logistikplattformen über die GIS-Schnittstelle in und ist aufgrund der verwendeten Standards mit den gemeinsamen Graphen integriert. Das Er- bestehenden Informationssystemen kompatibel. gebnis der Pilotanwendung gibt den regionalen Planungsbeauftragten aus logistischer Sicht ein umfassenderes Bild ihrer Region. So können sie auf diesem Gebiet nun effiziente und auf die Verhältnisse abgestimmte Entscheidungen treffen.Das Ziel des Pilotprojekts war die Schaffung eines fle-

xiblen Werkzeugs: Es kann eine große Bandbreite an Informationen aufnehmen und verarbeiten Im Falle einer Änderung am Graphen oder in der Datenbank, wird das Werkzeug aktualisiert werden müssen, doch Methodik und Rahmen sind ohne Zweifel für jedes künftige geographische Informationssystem gültig.

Zukunftsperspektiven der **Pilotanwendung**

In der Pilotanwendung war das Untersuchungsgebiet relativ klein. Dennoch konnten wichtige räumliche Bezüge herausgearbeitet werden. Es kann angenommen werden, dass die strategischen logistischen Synergien auch in größeren Gebieten leicht herausgearbeitet werden können.

Die Projektanwendung unterstreicht unter anderem, von welch großer strategischer Wichtigkeit logistische Informationen für die regionale Planung und Entwicklung sind. Die Schlüsse, die sich aus diesen Informationen ziehen lassen, sind grundlegend Verkehrs- und Logistiksystems. Demzufolge müssen derartige Informationen in die technischen Werkzeuge (Graphen, GIS usw.) integriert werden, damit man sie effizient zur Planung logistischer Systeme auf regionaler Ebene nutzen kann. Daher wird erwartet, dass der vorgeschlagene Ansatz auf andere in Frage kommende Untersuchungsgebiete ausgeweitet wird und möglicherweise eine Kernkomponente eines länderübergreifenden, gemeinsamen Graphen und eines übergeordneten Planungs- und Verwaltungssystems für Verkehr und Logistik darstellt. Eine weitere Entwicklungsmöglichkeit des

Werkzeugs ist die Nutzung als Überwachungsinstrument. Die GIS Daten könnten die Grundlage für ein dynamisches Monitoring der Leistungsfähigkeit logistischer Knoten bilden. Damit ließe sich die Entwicklung der Wettbewerbsstärke einer Region oder eines Landes bemessen.

Ein weiterer Schritt für die zukünftige Weiterentwicklung könnte in der Umsetzung einer webbasierten Schnittstelle liegen, die über Internet den Zugriff auf die Daten ermöglicht. Das würde die Anwender und die Nutzung des Arbeitsmittels für die umfassende Analyse und Bewertung eines vervielfachen, und dieses würde sich damit nicht nur für die Planung der Logistikinfrastruktur eignen, sondern auch für die aktive Abwicklung des

> Eine wichtige offene Frage ist, gerade mit Blick auf die eben genannte Entwicklungsperspektive, die Klärung der Eigentums- und Nutzungsrechte für die gesammelten Daten. Es müsste eine ausgewogene Strategie gefunden werden, die gleichermaßen den Schutz strategischer Informationen wie auch eine flexible Weiterentwicklung und Verbesserung des Systems durch die Planer erlaubt.

Zusammenfassung und Ausblick

In Österreich wird die künftige Entwicklung der Verkehrsdatenplattform auf der Grundlage der GIP als technisch-organisatorischer Ansatz organisiert. Gegenwärtig sind die Schritte der technischen Entwicklung und der Datenintegration bereits vollzogen und die Partner gehen zur produktiven Nutzung über.

Es ist allen klar, dass der Erfolg der Plattform und ihre künftige Rolle stark davon abhängt, ob man weitere Anwender für sie gewinnen und neue Anwendungen hinzu entwickeln kann, so dass neue Informationen in die GIP-Plattform eingespeist werden und die Nutzung dieser Informationen erweitert wird.

Das erscheint durchaus realistisch, da grundsätzlich auf sehr vielen Gebieten und in sehr vielen ähnlich gelagerten Anwendungen ein hochwertiger Graph eine entscheidende Rolle spielt, so dass die Integration in den gemeinsamen Graphen geradezu notwendig wird. Normalerweise wird zwischen Datenlieferanten, Datenverarbeitern und Datennutzern (die diese Daten für einen bestimmten Zweck nutzen) klar unterschieden. Mit GIP als Informationsplattform für das Verkehrsnetz ändert sich das, und die unten stehende Grafik verdeutlicht dies. GIP agiert als Plattform zur Datenintegration, doch durch die Anwendung von eGovernment-Prozessen (wie oben beschrieben) werden typische "Nutzer" von Verkehrsdaten, wie etwa Straßenverkehrsbehörden, zu Lieferanten von Informationen. Der organisatorische Rahmen gut definierter eGovernment-Prozesse garantiert im Zusammenspiel mit den technischen Verfahren der GIP eine hohe Qualität der Daten, die bei den Nutzern gut aufgenommen wird.

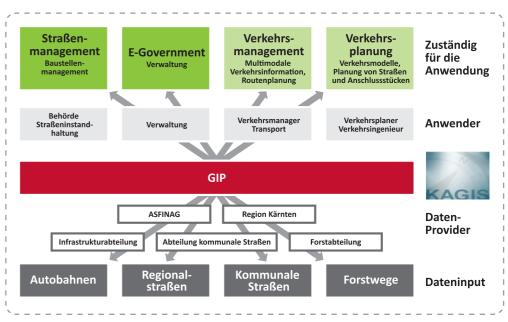


Abbildung 29: Plattform zur Informations-Integration für Verkehrsdaten (Kärnten als Beispiel)



Dass GIP als Plattform benutzt wird, sollte in der Zukunft durch die Standardisierung von Leistungen erreicht werden. Für diese Leistungen gilt:

- ⇒ Sie müssen den Austausch von Ortungsreferenzen zwischen verschiedenen Systemen erlauben.
- Sie müssen bei der Integration der Systeme die verschiedenen örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen. Dies wird durch das Festlegen von Mechanismen für das Anhängen standortspezifischer Referenzinformation zu verschiedenen Typen von Geo-Objekten in diesen Systemen (auf standardisierte Art und Weise) erreicht. Zudem müssen Verfahren festgelegt werden, die diese Standortreferenzen auch dann beibehalten, wenn sich die zugrunde liegende Verkehrsinfrastruktur ändert.
- → Sie müssen Mechanismen zur Mitteilung von derartigen Änderungen in der GIP festlegen, die für alle an die Plattform angeschlossenen Anwendungen relevant sind.
- ➡ Sie müssen Ortungsreferenzen zwischen verschiedenen Ortungsreferenzsystemen konvertieren, sofern sie in verschiedene Systeme zu integrieren sind. Die Integration basiert auf einer umfassenden Verwaltung der Ortungsreferenzsysteme in der GIP (speziell bei linearen Referenzsystemen)
- ➡ Sie müssen die mit den jeweiligen Anwendungen generierten Daten in den GIP-basierten Datenpool integrieren. Dabei sind die Mechanismen von Web-Feature-Services (WFS), Metadaten-Identifikation und Integration durch Web-Dienste zu nutzen.

Im grenzübergreifenden Kontext hat die Erfahrung mit TrIM eine Brücke zwischen verschiedenen regionalen Systemen gebaut. Die festgelegten Schnittstellen-Mechanismen erlauben auf konsistente Weise die gemeinsame Nutzung von Daten und Methoden. Das ebnet den Weg zu einer gemeinsamen und koordinierten Planung von Maßnahmen im überregionalen Kontext. Die Flexibilität des Ansatzes und die ausgewählten Mechanismen für den Austausch von Daten und Informationen geben jedem Partner die Möglichkeit, unabhängig voneinander, gemäß den eigenen Bedürfnissen und Ressourcen zu agieren. Zudem haben die durchgeführten Tätigkeiten einen soliden Rahmen für eine Interoperabilität geschaffen, der sich sehr einfach auch für künftige Anwendungsbereiche nutzen lässt, die von gemeinsamem Interesse sind. Schließlich wurde ein für alle Seiten fruchtbarer Austausch mit anderen überregionalen Projekten initiiert, der das Interesse an den Ideen und Lösungen deutlich macht, die im Rahmen von TrIM entwickelt wurden.

Partner



Lead-Partner AKL

Landesregierung Kärnten Abteilung für Wirtschaftsrecht und Infrastruktur Klagenfurt, Österreich www.ktn.gv.at



Projekt-Partner 1 FVG

Autonome Region Friuli Venezia Giulia Zentraldirektion für Infrastruktur, Mobilität, Raumplanung und öffentlichen Bau Triest, Italien www.regione.fvg.it



Projekt-Partner 2 VEN

Regionale Verwaltung Veneto Einheit für Logistik Venedig, Italien www.regione.veneto.it



Projekt-Partner 3 VIU

Internationale Universität Venedig Einheit Verkehr, Logistik und Wertschöpfungskettenmanagement Venedig, Italien www.univiu.org









