

## 5 Überprüfung der Kriterien für die Erfüllung der Aktivierungsbedingung

### 5.1 Inhalte, Methodik und Vorabprüfung

Die Voraussetzungen für die Kohäsionspolitik 2021-2027 sind die Voraussetzungen, welche die Mitgliedstaaten erfüllen müssen, um die europäischen Kohäsionsfonds in Anspruch nehmen zu können<sup>16</sup>.

In der Verordnung (EU) 2021/1060 des Europäischen Parlaments, die am 24. Juni 2021 genehmigt wurde, und insbesondere in Artikel 15, in dem die Voraussetzungen für den Zugang zu europäischen Finanzmitteln festgelegt sind, wird festgelegt, dass die Nichteinhaltung den Zugang zu Geldern der Kohäsionspolitik für die Erstattung von Ausgaben des Politikbereichs verhindert. Dieses von der EU in die Rahmenbedingungen aufgenommene Element hat dazu geführt, dass im LPNM der auf den öffentlichen Verkehr fokussierte Ansatz des LMP im Landesgesetz 15/2015 ergänzt wurde, indem ein System von Zielen, Strategien und Aktionslinien entwickelt wurde, das auf einer Vision basiert, die stark auf die Integration der Verkehrsträger ausgerichtet ist und "Mobilität als Dienstleistung" betrachtet.

Unter den "thematischen" Bedingungen, die in Anhang IV der Verordnung selbst definiert sind und deren Einhaltung als Voraussetzung für die Aktivierung von Ausgaben in bestimmten Bereichen erforderlich ist, ist der Punkt 3.1. hier von besonderem Interesse. «Umfassende Verkehrsplanung auf geeigneter Ebene», welche die folgenden 9 Erfüllungskriterien (nachfolgend kurz als Erfüllungskriterien abgekürzt) vorsieht, wonach der Plan (LPNM):

1. *eine wirtschaftliche Bewertung der geplanten Investitionen umfasst, auf der Grundlage einer Nachfrageanalyse und basierend auf Verkehrsmustern, welche die erwarteten Auswirkungen der Öffnung der Schienenverkehrsmärkte berücksichtigen sollten;*
2. *im Einklang steht mit den verkehrsbezogenen Elementen des integrierten nationalen Energie- und Klimaplan;*
3. *Investitionen in den TEN-T-Kernnetzkorridore umfasst, die in der „Connecting Europe Facility“ (CEF) Verordnung definiert sind und im Einklang mit den jeweiligen Arbeitsplänen für die TEN-T-Kernnetzkorridore stehen;*
4. *die Komplementarität von Investitionen außerhalb der Kernnetzkorridore des TEN-T gewährleistet, einschließlich grenzüberschreitender Abschnitte, durch ausreichende Anbindung der städtischen Netze, Regionen und lokalen Gemeinschaften an das TEN-T-Kernnetz und seine Knotenpunkte;*

---

<sup>16</sup> Das System der Aktivierungsbedingungen wurde im Programmplanungszyklus 2021-2027 gestärkt. Damit die einzelne Bedingung als erfüllt gesehen werden kann, müssen alle vorgesehene Erfüllungskriterien abdecken werden. Wird die Bedingung nicht erfüllt, so können Ausgaben für Vorhaben im Zusammenhang mit dem spezifischen Ziel, die zwar bescheinigungsfähig sind, dem Mitgliedstaat für die EU-Quote erstattet werden, wenn die Erfüllung von der Kommission bescheinigt wurde.

5. die Interoperabilität des Eisenbahnnetzes gewährleistet und gegebenenfalls Bericht über die Umsetzung des „European Rail Traffic Management System“ (ERTMS) gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2017/6 der Kommission erstattet;
6. den multimodalen Verkehr fördert durch Ermittlung des Bedarfs an multimodalen Terminals oder Terminals für den Güter- oder Personentransport;
7. im Einklang mit den einschlägigen nationalen Strategierahmen Infrastrukturplanungsmaßnahmen zur Förderung alternativer Kraftstoffe umfasst;
8. die Ergebnisse der Bewertung der Risiken für die Straßenverkehrssicherheit im Einklang mit den nationalen Strategien für die Straßenverkehrssicherheit, zusammen mit einer Kartierung der betroffenen Straßen und Abschnitte, vorlegt und die Prioritäten für die entsprechenden Investitionen festlegt;
9. die Informationen über die Finanzmittel für geplante und notwendige Investitionen zur Deckung der Kosten für den Betrieb und die Instandhaltung bestehender und geplanter Infrastrukturen liefert.

Um die Kohärenz des LPNM mit dem oben beschriebenen System zu optimieren, wurde es als angemessen erachtet:

- die Überprüfung der Erfüllungskriterien nicht als eine punktuelle Bewertung nach der Ausarbeitung des Plans, sondern als ein Prozess zu sehen, der ähnlich wie eine laufende Überwachung abläuft.
- die Erstellung zweier paralleler Überwachungslinien, eine zur Überprüfung der Einhaltung der Erfüllungskriterien und eine zur Ausarbeitung von Strategien und später von Planaktionen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt wird.



Abbildung 100 Methodische Schritte zur Überprüfung der Aktivierungsbedingung

Ziel ist es daher, die Erfüllungskriterien als Monitoring-Kriterien für die Ausarbeitung des Plans zu verwenden, und zwar durch die folgenden „Überwachungsschritte“.

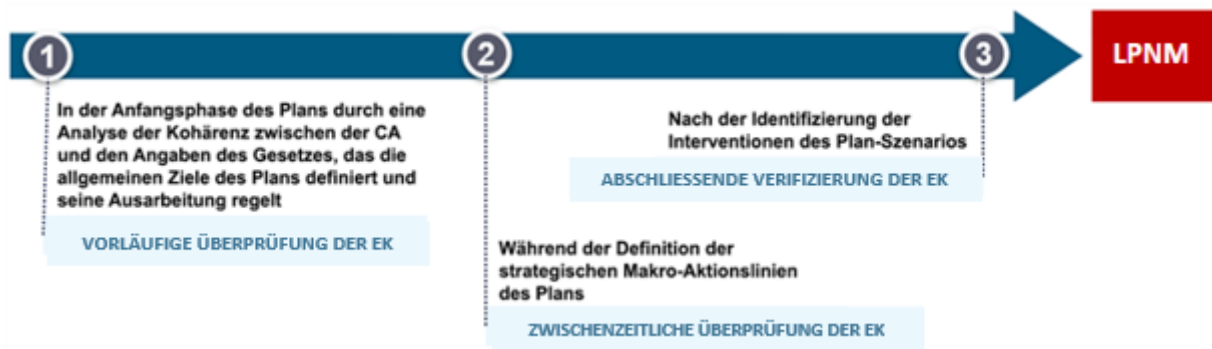


Abbildung 101 Kontrollschritte zur Überprüfung der Erfüllungskriterien

Für die Darstellung der Ergebnisse in diesem Bericht wird daher in diesem Abschnitt die Vorabprüfung vorgenommen, während die folgenden Schritte jeweils nach den Kapiteln zur Festlegung der strategischen Ziele und den Kapiteln zur Festlegung und Beschreibung der Maßnahmen des Plans eingefügt werden.

## 5.2 Vorabprüfung

Die vorläufige Überprüfung mündet in eine Kohärenzanalyse unter Bezugnahme auf die allgemeinen Bestimmungen des Gesetzes zur Einführung des Mobilitätsplans der Provinz (Landesgesetz über die öffentliche Mobilität Nr. 15 von 2015, Art. 7) für die Planung des öffentlichen Verkehrs, um die Hinweise hervorzuheben, die mit den Erfüllungskriterien übereinstimmen, und umgekehrt die Kohärenzlücken mit den notwendigen Voraussetzungen aufzuzeigen und diese Lücken als Hinweise zu definieren, die in die Definition des LPNM einfließen.

Der LPNM wird daher bei der Halbzeitüberprüfung zunächst eine Verbesserung der Übereinstimmung mit den Erfüllungskriterien bewirken, die sich bei der vorläufigen Überprüfung herausgestellt haben.

### Landesgesetz vom 23. November 2015, Nr. 15 - Öffentliche Mobilität

#### Art. 7 (Landesmobilitätsplan)

(1) Der Landesmobilitätsplan bildet das System der integrierten Planung und Programmierung der Infrastrukturnetze und der Personenverkehrsdienste ab und legt die Einzugsgebiete und den Finanzbedarf im Einklang mit den sozioökonomischen Strategien und der ökologischen Nachhaltigkeit fest.

(2) Das Schienennetz bildet die tragende Säule des integrierten öffentlichen Verkehrssystems, so dass die Nachfrage nach territorialer Mobilität auf dieses System ausgerichtet ist.

(3) Der Landesmobilitätsplan enthält die strategischen Ziele und Qualitätskriterien der Dienstleistungen im Bereich der Mobilität und des öffentlichen Verkehrs, insbesondere die Strategien zur Verringerung des Privatverkehrs, zur Optimierung der Nachhaltigkeit der Mobilität und zur modalen Integration der verschiedenen Verkehrsträger.

...

Die Tabelle zeigt die relevanten Elemente des Landesgesetzes Nr. 15 vom 23. November 2015 - Öffentliche Mobilität und ordnet sie den Kriterien für die Erfüllung der Aktivierungsbedingung zu, indem sie prüft, ob bestimmte Inhalte dort zu finden sind oder nicht.

Tabelle 8 Elemente für die Überprüfung der Erfüllungskriterien

Erfüllungskriterien der Aktivierungsbedingung (Zusammenfassung)	Landesgesetz 15/2015
1. Enthält eine wirtschaftliche Begründung für die geplanten Investitionen	<i>Im Gesetz gibt es keine spezifischen Inhalte in Bezug auf die wirtschaftliche Rechtfertigung der im Plan vorgesehenen Eingriffe</i>
2. Entspricht den Plänen für Luftqualität und Dekarbonisierung	(1) ...konfiguriert das System der integrierten Planung und Programmierung von Infrastrukturnetzen und Personenverkehrsdiensten... im Einklang mit den Strategien ... für <u>ökologische Nachhaltigkeit</u> (3) ... insbesondere durch Festlegung von Strategien zur ... <u>Optimierung der Nachhaltigkeit der Mobilität.</u>
3. Umfasst Investitionen in den TEN-T-Kernnetzkorridore	(1) ...bildet das System für die <u>integrierte Planung und Programmierung</u> von Infrastrukturnetzen und Verkehrsdiensten.
4. Sicherstellung der Komplementarität von Investitionen außerhalb des TEN-T-Kernnetzes	<i>Das Gesetz enthält keine spezifischen und verbindlichen Inhalte in Bezug auf das TEN-T-Kernnetz, und das System, auf das sich der Plan bezieht, ist hauptsächlich das des öffentlichen Personennahverkehrs</i>
5. Gewährleistung der Interoperabilität des Schienennetzes über ERTMS baseline 3	<i>keine spezifischen Inhalte in Bezug auf die Interoperabilität des Schienennetzes über die Baseline 3 im Gesetz enthalten sind</i>
6. Förderung des multimodalen Verkehrs	(3) ... insbesondere durch die Festlegung von Strategien für ... die <u>Integration der verschiedenen Verkehrsträger</u> in die Verkehrsträger.
7. Fördert alternative Kraftstoffe	<i>keine spezifischen Inhalte zur Förderung alternativer Kraftstoffe sind im Gesetz enthalten</i>
8. Umfasst eine Risikobewertung für die Straßenverkehrssicherheit	<i>im Gesetz gibt es keine spezifischen Inhalte in Bezug auf die Notwendigkeit, eine Risikobewertung für die Straßenverkehrssicherheit zu verstehen</i>
9. Enthält Informationen über die Haushalts- und Finanzmittel, die den geplanten und zur Deckung der Betriebs- und Instandhaltungskosten erforderlichen Investitionen entsprechen	<i>im Gesetz gibt es keine spezifischen Inhalte in Bezug auf die finanziellen Ressourcen, die für die Durchführung der geplanten Investitionen erforderlich sind</i>

## 6 Ziele und Strategien des LPNM 2035

### 6.1 Allgemeine Ziele des Plans

Das Hauptziel des LPNM 2035 besteht darin, alle Planungsmaßnahmen des Landesverkehrssystems zu integrieren, um die übergeordneten Ziele auf europäischer Ebene zu erreichen, nämlich die komplette Annullierung der Netto-Emissionen und der Zahl der Verkehrstoten bis 2050. Auf der Grundlage der Analyse der aktuellen Situation und ihrer Entwicklungstendenzen, die es ermöglichen, die Stärken und Schwächen des Südtiroler Mobilitätssystems hervorzuheben, aber auch die Chancen und Risiken zu erkennen, die sich aus externen Faktoren ergeben, wurden 9 Strategische Ziele für den LPNM identifiziert.

Davon:

- sind acht "thematische" Ziele, d.h. sie beziehen sich auf bestimmte Aspekte und Merkmale des Verkehrssystems, die der Entwicklung des Landes Südtirol dienen.
- ein "transversales" Ziel, das darauf abzielt, die Bewertung des Planszenarios in Übereinstimmung mit dem ersten Erfüllungskriterium oder der wirtschaftlichen Rechtfertigung der Maßnahme zu steuern.

THEMATISCHE ZIELE	
1	Aufwertung der Rolle des Brenner Digital Green Corridor und seiner Verbindungen, einschließlich der Verwirklichung der Eisenbahninteroperabilität (ERTMS)
2	Stärkung der öffentlichen Mobilität in all ihren Formen für interne und grenzüberschreitende Verbindungen
3	Entwicklung der Intermodalität zwischen den verschiedenen Mobilitätsformen
4	Entwicklung der aktiven Rad- und Fußgängermobilität auf städtischer, vor- und außerstädtischer Ebene
5	Reduzierung der Klima- und Umwelteffekte, die durch die Personenmobilität und den Güterverkehr entstehen, durch die Kombination einer Reduzierung der individuellen Mobilität ausgehend von sensiblen Gebieten wie den am meisten gefährdeten UNESCO-Zonen, Dekarbonisierung der Fahrzeugflotte und Verbreitung von Energieträgern aus erneuerbaren Quellen.
6	Einsatz der Digitalisierung: Entwicklung innovativer, „intelligenter“ und leicht zugänglicher Lösungen für Mobilität und den Gütertransport und auch im Dienste der touristischen Mobilität.
7	Aufbau einer sicheren und klimabeständigen Mobilitätsinfrastruktur - Resilienz
8	Stärkung der Erreichbarkeit auf dem Luftweg auch durch Verbindungen mit dem öffentlichen Nahverkehr zu benachbarten Flughäfen
TRANSVERSALES ZIEL	
9	Verfolgung der thematischen Ziele im Hinblick auf die Ressourcenoptimierung und das Kosten-Nutzen-Verhältnis als gesellschaftliches Ziel

## 6.2 Zwischenprüfung der Aktivierungsbedingung

Wie in dem methodischen Ansatz vorgesehen, mit dem überprüft werden soll, ob der LPNM als Voraussetzung für den Zugang zu Gemeinschaftsmitteln konfiguriert werden kann (siehe Kapitel 5), folgte auf die Definition der strategischen Ziele eine Zwischenüberprüfung der Erfüllungskriterien (EK), die nützlich ist, um festzustellen, ob der Prozess der Definition der Maßnahmen des Plans in die richtige Richtung geht, d.h. den Anforderungen des auf europäischer Ebene festgelegten Systems der Ermöglichungsbedingungen entspricht.

Die folgende Tabelle zeigt, dass die strategischen Ziele des neuen LPNM vollständig mit den EK übereinstimmen.

Tabelle 9 Zwischenprüfung der Aktivierungsbedingung

Erfüllungskriterien der Aktivierungsbedingung (Zusammenfassung)	Kohärente strategische Ziele
1. Enthält eine wirtschaftliche Begründung für die geplanten Investitionen	9. Verfolgung der thematischen Ziele im Hinblick auf die Ressourcenoptimierung und das Kosten-Nutzen-Verhältnis für die Gesellschaft
2. Entspricht den Plänen für Luftqualität und Dekarbonisierung	5. Reduzierung der Klima- und Umwelteffekte, die durch die Personenmobilität und den Güterverkehr entstehen, durch die kombinierte Aktion einer Reduzierung der individuellen Mobilität ausgehend von sensiblen Gebieten wie den am meisten gefährdeten UNESCO-Zonen, Dekarbonisierung der Fahrzeugflotte und Verbreitung von Energieträgern aus erneuerbaren Quellen. 4. Entwicklung der aktiven Rad- und Fußgänger mobilität auf städtischer und außerstädtischer Ebene
3. Umfasst Investitionen in TEN-T-Kernnetzkorridore	1. Aufwertung der Rolle des Brenner Digital Green Corridor und seiner Verbindungen, einschließlich der Verwirklichung der Eisenbahninteroperabilität (ERTMS 3) 8. Verbesserung der Zugänglichkeit des Luftraums auch durch Anbindung an benachbarte Flughäfen
4. Garantiert die Komplementarität von Investitionen außerhalb des TEN-T-Kernnetzes	2. Stärkung der öffentlichen Mobilität in all ihren Formen für interne und grenzüberschreitende Verbindungen 8. Verbesserung der Zugänglichkeit des Luftraums auch durch Anbindung an benachbarte Flughäfen
5. Garantiert die Interoperabilität des Schienennetzes über die ERTMS baseline 3	1. Aufwertung der Rolle des Brenner Digital Green Corridor und seiner Verbindungen, einschließlich der Verwirklichung der Eisenbahninteroperabilität (ERTMS 3)
6. Fördert den multimodalen Verkehr	3. Entwicklung der Intermodalität zwischen den verschiedenen Mobilitätsformen 6. Einsatz der Digitalisierung: Entwicklung innovativer, „intelligenter“ und leicht zugänglicher Lösungen für Mobilität und den Gütertransport und auch im Dienste der touristischen Mobilität.
7. Fördert alternative Kraftstoffe	5: Reduzierung der Klima- und Umwelteinflüsse, die durch die Personenmobilität und den Güterverkehr entstehen, durch die kombinierte Aktion einer Reduzierung der individuellen Mobilität, ausgehend von den am meisten sensiblen Gebieten, der Dekarbonisierung der Fahrzeugflotte und der Verbreitung von Energieträgern aus erneuerbaren Quellen
8. Umfasst eine Risikobewertung für die Straßenverkehrssicherheit	7. Aufbau einer sicheren und klimabeständigen Mobilitätsinfrastruktur
9. Enthält Informationen über die Haushalts- und Finanzmittel, die für die Deckung der geplanten und erforderlichen Betriebs- und Instandhaltungskosten vorgesehen sind	9. Verfolgung der thematischen Ziele im Hinblick auf die Ressourcenoptimierung und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses für die Gesellschaft



## 6.3 Zusammenhang der Ziele - LPNM Interventionsstrategien

Die folgende Seite zeigt die Matrix der Ziele-der Interventionsstrategien des LPNM. Jede Zeile der Tabelle zeigt eine allgemeine Strategie des Plans, begleitet von einem eindeutigen Code und einem Symbol zur einfachen und sofortigen visuellen Erkennung. Die Strategien sind nach dem Referenzsektor gruppiert und haben ein "x" am Schnittpunkt mit den Spalten, die sich auf die Ziele beziehen, zu deren Erreichung jede Strategie beiträgt.



SEKTOR	SYMBOL NR.	STRATEGIE	Allgemeine Ziele des PPMS 2035								Transversales Ziel		
			1	2	3	4	5	6	7	8		9	
AKTIVE MOBILITÄT	FUSSGÄNGER MOBILITÄT	1	Schaffung eines einheitlichen Beschäftigungssystems (räumliche Wahrnehmung) für Zugänglichkeit und Fußgängerverkehr in multimodalen Zentren			x	x						
	FUSSGÄNGER MOBILITÄT	2	Infrastrukturelle Anpassung der Fußgängerwege von Parkplätzen zu Mobilitätszentren, Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs, Bahnhöfen, Halteböden und Flugterminals			x	x						
	FAHRRAD MOBILITÄT	3	Verbesserung und Integration der Zugänglichkeit und Nutzung des regionalen Fußwegenetzes zur Aufwertung von natürlichen und kulturellen Attraktionen				x						
	FAHRRAD MOBILITÄT	4	Hierarchisierung des Radwegenetzes gemäß dem Radmobilitätsplan der Provinz Bozen und Integration der integrierten naturbasierten Routen mit interkommunalen Routen, die Mobilitätszentren, Siedlungen und Behörvenortskern bedienen				x						
	FAHRRAD MOBILITÄT	5	Integration der verschiedenen provinziellen Radrouten in ein einziges Netz mit einheitlicher Beschäftigung und Serviceleistungen nach dem Modell der Fahrradstadt										
	FAHRRAD MOBILITÄT	6	Begünstigung des Fahrrad-+Zug Verkehrs durch Preisgestaltung und Förderung des Fahrradverkehrs			x							
	FAHRRAD MOBILITÄT	7	Förderung des Fahrradtourismus durch die Schaffung eines Netzwerkes von Ad-hoc-Infrastruktur, Dienstleistungen und Informationen	x			x		x				
KOLLEKTIVER VERKEHR	ÖFFENTLICHER VERKEHR	9	Anerkennung eines multimodalen kollektiven Verkehrsnetzes, das als ordnendes Element des Mobilitätssystems der Bevölkerung in der Provinz und als Ergänzung zu den grenzüberschreitenden Korridoren dient	x	x								
	SCHIENENVERKEHR	10	Einführung eines Betriebsmodells für den Schienenpersonenverkehr auf der Grundlage einer integrierten Taktung			x							
	KABELTRANSPORT	11	Integration von bestehenden oder neuen Seilbahnen in das öffentliche Verkehrsnetz der Provinz		x	x							
	ÖFFENTLICHER VERKEHR	12	Verbesserung der allgemeinen Zugänglichkeit zu den Bahnhöfen/Haltestellen des ÖPNV-Kennnetzes in der Provinz		x								
	ÖFFENTLICHER STRASSENVERKEHR	13	Milderung der Umweltbelastung durch Übertourismus-Phänomene in gefährdeten Gebieten					x					
	ÖFFENTLICHER STRASSENVERKEHR	14	Realisierung von umweltfreundlichen Bus Rapid Transit (BRT) Linien auf Mobilitätskorridoren des regionalen Verkehrsnetzes, die nicht von der Bahn bedient werden	x	x	x		x		x			
	ÖFFENTLICHER STRASSENVERKEHR	15	Anpassung der städtischen und außerstädtischen ÖPNV-Haltestellen, um Bedingungen für Sicherheit, Komfort und Intermodalität zu schaffen zu gewährleisten		x	x							
MOTORSISERTER INDIVIDUALVERKEHR	ÖFFENTLICHER STRASSENVERKEHR	16	Implementierung von infrastrukturellen und technologischen Systemen für den bevorzugten Betrieb von städtischen und außerstädtischen ÖPNV-Diensten						x				
	LUFTVERKEHR	17	Verbesserung der multimodalen Erreichbarkeit des Flughafens Bozen									x	
	STRASSENVERKEHR	18	Hierarchisierung des Straßennetzes, die die Ebenen der Verbindungen und territorialen Gebiete berücksichtigt und von ihrer mehrfachen Nutzung abhält	x							x		
	STRASSENVERKEHR	19	Annahme einer multimodalen Vision bei der Straßenplanung, die darauf ausgerichtet ist, auch die Bedürfnisse des kollektiven Verkehrs und der Mobilität zu erfüllen							x	x		
	STRASSENVERKEHR	20	Die Durchführung von Arbeiten zur Anpassung und Verstärkung des Zufahrtsstraßennetzes an das multimodale tragende Netz des kollektiven Verkehrs an geeigneten Mobilitätszentren	x	x	x							
	STRASSENVERKEHR	21	Einführung des Konzepts "Intelligente Straße" zur Unterstützung der Implementierung von ITS der neuen Generation und von Systemen zur Überwachung des Zustands der Infrastruktur, um zyklische präventive Wartungsmaßnahmen zu planen							x			
	STRASSENVERKEHR	22	Vision der Straße als gemeinsam genutzter und unmarkierter öffentlicher Raum zum Nutzen von Sicherheit und Lebensqualität			x							
DEKARBONISIERUNG	GEMEINSAME MOBILITÄT	23	Förderung und Anreize für die Nutzung der geteilten Mobilität in Großstädten			x		x	x				
	MOBILITÄTSMANAGEMENT	24	Förderung der Umsetzung der in den geltenden Vorschriften vorgesehenen Mobilitätsmanagement-Aktionen für die Mobilität zu Studien- und Arbeitszwecken			x		x					
	DEKARBONISIERUNG	25	De karbonisierung des Schienenverkehrs - Infrastruktur und Rollmaterial					x					
DIGITISIERUNG	DEKARBONISIERUNG	26	Schrittweise Dekarbonisierung der Fahrzeugflotten des ÖPNV					x					
	DEKARBONISIERUNG	27	Förderung der Verbreitung von Tankstellen für H2/Wasserstoff und andere Energieträger aus erneuerbaren Quellen auf dem provinziellen Grundstraßennetz (eM4H2)					x					
	DIGITISIERUNG	28	Die Entwicklung und Umsetzung einer regionalen Verkehrsüberwachungs- und -steuerungszentrale, die Echtzeitinformationen über den Zustand des Straßennetzes und die Verkehrsbedingungen auf den Hauptverkehrsstraßen liefert						x				
	DIGITISIERUNG	29	Einführung von ITS und damit zusammenhängenden Infrastrukturmaßnahmen, die darauf abzielen, die "vernetzte" Nutzung der Straßenkapazität zu optimieren und die Verkehrssicherheit zu erhöhen			x			x		x		
GÜTERVERKEHR UND LOGISTIK	DIGITISIERUNG	30	Maßnahmen zur Förderung der Teilintegration durch Vorbereitung der Einführung einer digitalen Markt-Plattform		x	x			x				
	DIGITISIERUNG	31	Umsetzung von punktuellen ITS-Eingriffen zur dynamischen Straßenverkehrssteuerung auf Abschnitten mit strukturellem Verkehrsstau	x					x				
	GÜTERVERKEHR UND LOGISTIK	32	Förderung der Verbreitung von "Null-Emissionen"-Fahrzeugen bei der Abholung und Zustellung von Gütern, um klimaschädliche Gase, lokale Schadstoffe und Lärm in Gebieten mit hoher Verkehrsdichte (Hafengebiete und städtische Ballungsräume) zu reduzieren					x					
GÜTERVERKEHR UND LOGISTIK	GÜTERVERKEHR UND LOGISTIK	33	Protokoll für die Entwicklung und Förderung koordinierter Maßnahmen für nachhaltige Logistik in städtischen Gebieten in Großstädten					x	x				
	GÜTERVERKEHR UND LOGISTIK	34	Ausstattung Südtirol mit einem intermodalen Güterverkehrsknotenpunkt auf dem Brenner-Eisenbahnkorridor	x		x		x					



## 7 Beschreibung des Planszenarios

Das Szenario des LPNM 2035 ist das Ergebnis der Integration zwischen dem programmatischen Referenzszenario 2035 und den neuen Interventionen, die sich aus den Projektstrategien des Plans ergeben, um die Erreichung der allgemeinen Ziele sicherzustellen.

Der Plan zielt darauf ab, wenn auch mit unterschiedlicher Intensität, auf alle drei Hierarchieebenen einzuwirken, die bereits implizit oder explizit im Kapitel zur Beschreibung der Ziele des Plans und im Untersuchungsrahmen erwähnt wurden und im Folgenden nochmals kurz wiederholt werden.

- ❖ **Brennerkorridor:** Zu dieser Ebene gehören das Unterland und das Eisacktal, auf denen die Bahnstrecke Verona-München und die Autobahn A22 verkehren.
- ❖ **Sekundärverbindungen zu den angrenzenden europäischen Regionen, Verkehrsachsen (Pustertal und Meran/Vinschgau):** Diese Achsen haben die doppelte Aufgabe, die transversalen interregionalen Verkehrswege und die Anbindung an die Brennerachse an die Verkehrsknotenpunkte Bozen und Brixen zu ermöglichen.
- ❖ **Interne Verbindungen in den Städten, Haupttälern und Nebentälern sowie in den Skigebieten:** Diese Ebene umfasst die meisten Fahrten in der Provinz. Die Koexistenz von Kompetenzen (Land und Gemeinden) erfordert einen substanziellen Austausch von nachfrageorientierten Entscheidungen und Interventionsstrategien für eine nachhaltige Mobilität.

Die drei Ebenen überschneiden sich mit Querschnittsthemen, die Folgendes betreffen:

- ❖ **Die Dekarbonisierung der öffentlichen und privaten Verkehrssysteme,** welche die einzelnen Bereiche und im Allgemeinen das gesamte Land betreffen.
- ❖ **Die Verbesserung der Sicherheit ausgehend von der Straßenmobilität,** um die Zahl der Unfälle, Todesfälle und Verletzten durch den Straßenverkehr zu verringern und damit die Verkehrsbedingungen für die besonders zu schützenden Verkehrsteilnehmer zu verbessern (aktive Mobilität).
- ❖ **Die Digitalisierung des Mobilitätssystems und der mit ihm interagierenden Systeme** als zweckdienliche Maßnahme zur Erreichung der Planziele.

Schließlich schlägt der Plan eine vereinfachte Interpretation der Darstellung des Südtiroler Territoriums vor, die unter dem Gesichtspunkt des Verhältnisses seiner Elemente zum Mobilitätssystem beobachtet wird und bei der Planung der verschiedenen Interventionen des Planszenarios gebührend berücksichtigt werden muss:

- Haupttäler (Brennerkorridor),
- Sekundäre Querverbindungen mit den angrenzenden Regionen (Pustertal, Vinschgau - Burggrafenamt);
- Täler und sensible Gebiete mit hoher Tourismusintensität

- Täler und sensible Gebiete mit geringer Tourismusintensität
- Haupt-/Verbindungs-/Alpenpässe mit den angrenzenden/stark touristisch geprägten Regionen
- Stadt (Landeshauptstadt/ andere Haupt-/Nebenzentren)

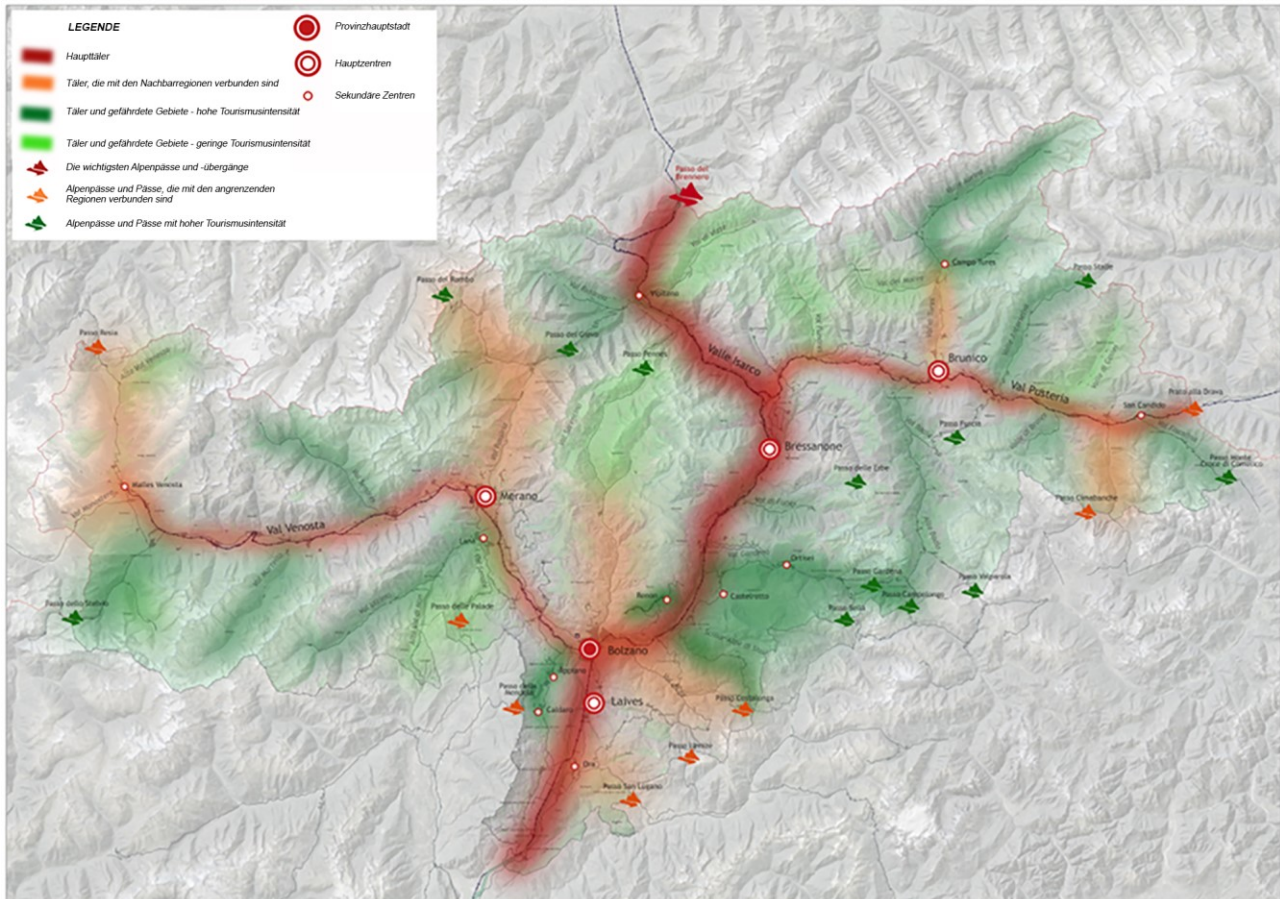


Abbildung 102 Darstellung der wichtigsten räumlichen Elemente im Zusammenhang mit der Mobilität

## 7.1 Das Eisenbahnsystem

### 7.1.1 STRATEGISCHE VISION FÜR DAS EISENBAHNSYSTEM

Der LPNM verfolgt als Instrument der „umfassenden Planung auf geeigneter Ebene“ die auf EU Ebene festgelegten übergeordneten Ziele und betrachtet nicht nur den Ausbau des europaweiten TEN-T-Netzes, zu dem der Brennerkorridor gehört, als vorrangig, sondern auch seine Integration in das lokale Netz der Infrastrukturen und Dienste für nachhaltige Mobilität.

In dieser Logik und in Übereinstimmung mit dem Landesgesetzes 15/2015 erkennt der LPNM dem Schienenverkehr eine strategische Rolle im Prozess an, der darauf abzielt, die Bedingungen für den Vorrang der kollektiven, gemeinsamen und nachhaltigen Mobilität im Vergleich zur individuellen motorisierten Mobilität zu schaffen. Zu diesem Zweck sieht der Plan neben den Infrastrukturmaßnahmen am Hauptkorridor umfangreiche Ausbaurbeiten der Bahnstrecken Pustertal, Bozen-Meran und Vinschgau vor. Der Plan beinhaltet auch den Ausbau der Schienenverkehrsdienste auf Landesebene, die es

ermöglichen, die erhöhte Kapazität und Geschwindigkeit der Infrastruktur sowie die Interoperabilität der grenzüberschreitenden Beziehungen voll auszuschöpfen.

Die Entwicklung eines Betriebsmodells, das auf dem Ausbau der Dienste basiert, die Einführung von Taktfahrplänen mit hoher Frequenz bis Innsbruck und Lienz und die perfekte Abstimmung mit den nationalen und internationalen Fernverkehrsfahrplänen am Knotenpunkt Bozen (die wiederum mit dem Knoten München koordiniert werden) werden es ermöglichen, die aktuellen Fahrten um 60% zu erhöhen und so einen effektiven, effizienten und wirklich alternativen Service zum motorisierten Individualverkehr zu gewährleisten.

Die Verstärkung des Bahnangebots wird im LPNM durch die Realisierung von Dienstleistungen und Parkplätzen für die Intermodalität an den Bahnhöfen begleitet, welche Erleichterungen für die Benutzer der öffentlichen Verkehrsmittel schaffen. Parallel dazu schlägt der LPNM die Überarbeitung der Vereinbarung zur NOx-Reduktion mit den fünf wichtigsten Städten vor, indem der Aktionsradius auf die im allgemeinen Teil des Klimaplan 2040 vorgesehenen Maßnahmen ausgedehnt wird. Dies geschieht durch eine Politik, die Parkgebühren und die Begrenzung des privaten Pkw-Verkehrs in attraktiven und/oder sensiblen Gebieten vorsieht, um den Verkehr vom Auto hin zu nachhaltigen Verkehrsmitteln zu leiten.

Die beiden folgenden Absätze beschreiben jeweils:

- die kurz- und langfristigen Umsetzungsphasen des Eisenbahnbetriebsmodells, die Ressourcen für zusätzliche Fahrten und den Ausbau/die Erneuerung des Fuhrparks, die für die Umsetzung des Modells erforderlich sind;
- die Infrastrukturmaßnahmen des Szenarios 2035, die diejenigen des Szenarios des programmatischen Bezugs 2035 ergänzen (bereits im Abs.3.2.2.2 beschrieben, da sie in die Zuständigkeit des Staates oder des Landes fallen und bereits finanziert sind).

### **7.1.2 DAS REFERENZMODELL FÜR DEN EISENBAHNBETRIEB**

Die vom Land, auf der Grundlage der Studien der „Südtiroler Transportstrukturen AG“ (STA) für den Ausbau des Eisenbahnbetriebsmodells des Landes, vorgesehene Plan sieht unter anderem zwei Makrophasen vor, die dem kurzfristigen Szenario 2026 und dem endgültigen langfristigen Szenario 2035 des LPNM entsprechen. Die beiden Szenarien führten zur Festlegung der vorbereitenden Maßnahmen, die auf den verschiedenen Eisenbahnstrecken vorgesehen werden sollten. Das Betriebsmodell 2026 ist von den Interventionen des Referenzszenarios 2026 (bereits finanziert und dessen Inbetriebnahme für 2026 vorgesehen ist) abhängig, während das Betriebsmodell 2035 die Verfügbarkeit der Interventionen des Programmszenarios 2035 (bereits finanziert und deren Inbetriebnahme für 2035 vorgesehen ist) und der zusätzlichen Interventionen des LPNM erfordert.

Die Interventionen des Referenzszenarios 2026 und des programmatischen Szenarios 2035 wurden bereits im Abschnitt 3.2.2.2 vorgestellt, während hier die zusätzlichen Interventionen vorgestellt werden, für die der LPNM die Finanzierungspriorität darlegt.

Die von STA durchgeführten Studien liefern auch die Abschätzung der in den beiden Szenarien erwarteten zu erbringenden Schienenverkehrsdiensten. Wie aus der nachstehenden Tabelle hervorgeht, wird erwartet, dass die Schienenverkehrsdienste von derzeit 5,87 Mio. Zug\*km/Jahr auf 6,5 Mio. Zug\*km/Jahr im Jahr 2026 (+10% gegenüber dem aktuellen Stand) und 9,4 Mio. Zug\*km/Jahr im Jahr 2035 (+60% gegenüber dem aktuellen Stand) ansteigen werden. **Berücksichtigt man die höhere Kapazität des neuen Rollmaterials im Vergleich zum aktuellen, wird die Kapazität des Landes hinsichtlich des Schienennetzes (Plätze\*km/Tag) deutlich über die vom Klimaplan 2040 geforderten 70% steigen.** Dies wird es ermöglichen, die Taktung aller wichtigen Linien innerhalb und außerhalb des Landes, einschließlich grenzüberschreitender Linien, zu verbessern und ein Komfortniveau an Bord zu gewährleisten, sodass der Übergang vom privaten Auto zur geteilten Mobilität gefördert wird.

Tabelle 10 Entwicklung der jährlichen Schienenverkehrsdienste in kurz- und langfristigen LPNM-Szenarien [Quelle: Protokoll der Landesregierung vom 21.12.2021]

	Aktueller Status	Riggertalschleife 2026	REX Pustertal, Vinschgau 2035
Schienenverkehrsdienste [Mio. Züge*km/Jahr]	5,87	6,5	9,4

Um das im Betriebsmodell 2035 vorgesehene Schienenverkehrsangebot zu gewährleisten, sieht der LPNM die Aufstockung des derzeitigen Rollmaterials durch den Erwerb von:

- 15 neue Züge in Verbindung mit der Fertigstellung der Elektrifizierung im Vinschgau, der Riggertalschleife und des Virgel Tunnels (**Intervention F5**)
- 3 neuen Zügen zeitgleich mit der Fertigstellung des Brenner Basistunnels (2032) (**Intervention F14**)
- 3 neue Züge bei Fertigstellung der Verdopplung der Bahnlinie Meran Bozen (**Intervention F15**)

Auch das Land Tirol wird 6 neue Züge für die grenzüberschreitende Mobilität ankaufen, die also auch für den Betrieb in Südtirol genutzt werden.

Die Diagramme auf den folgenden Seiten zeigen die Einzelheiten der beiden Betriebsmodelle 2026 und 2035, die den beiden kurz- und langfristigen Szenarien des LPNM entsprechen.

Man beachte, dass das Betriebsmodell das systematische Anhalten von EC-Zügen ausschließlich in den Bahnhöfen Brixen und Bozen vorsieht. Dies, wie im folgenden Abs. 7.1.3 angegeben, führt zu einer deutlichen Verbesserung der Zugänglichkeit des TEN-Netzes aus einigen ansonsten stark benachteiligten Gebieten des Landes (Hochpustertal).

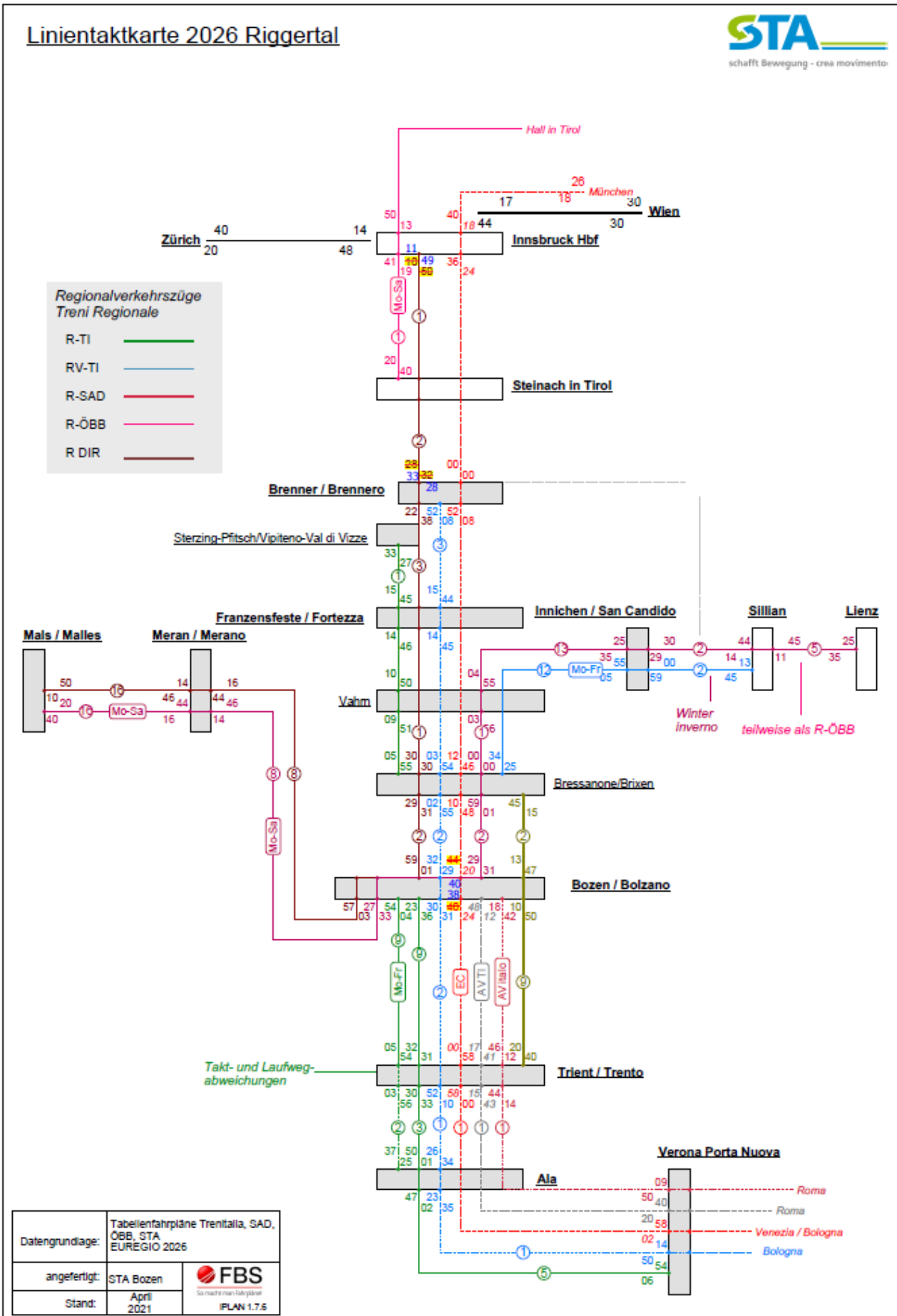


Abbildung 103 Betriebsmodell ab 2027



# Linientaktkarte 2035 REX - Variante Lienz

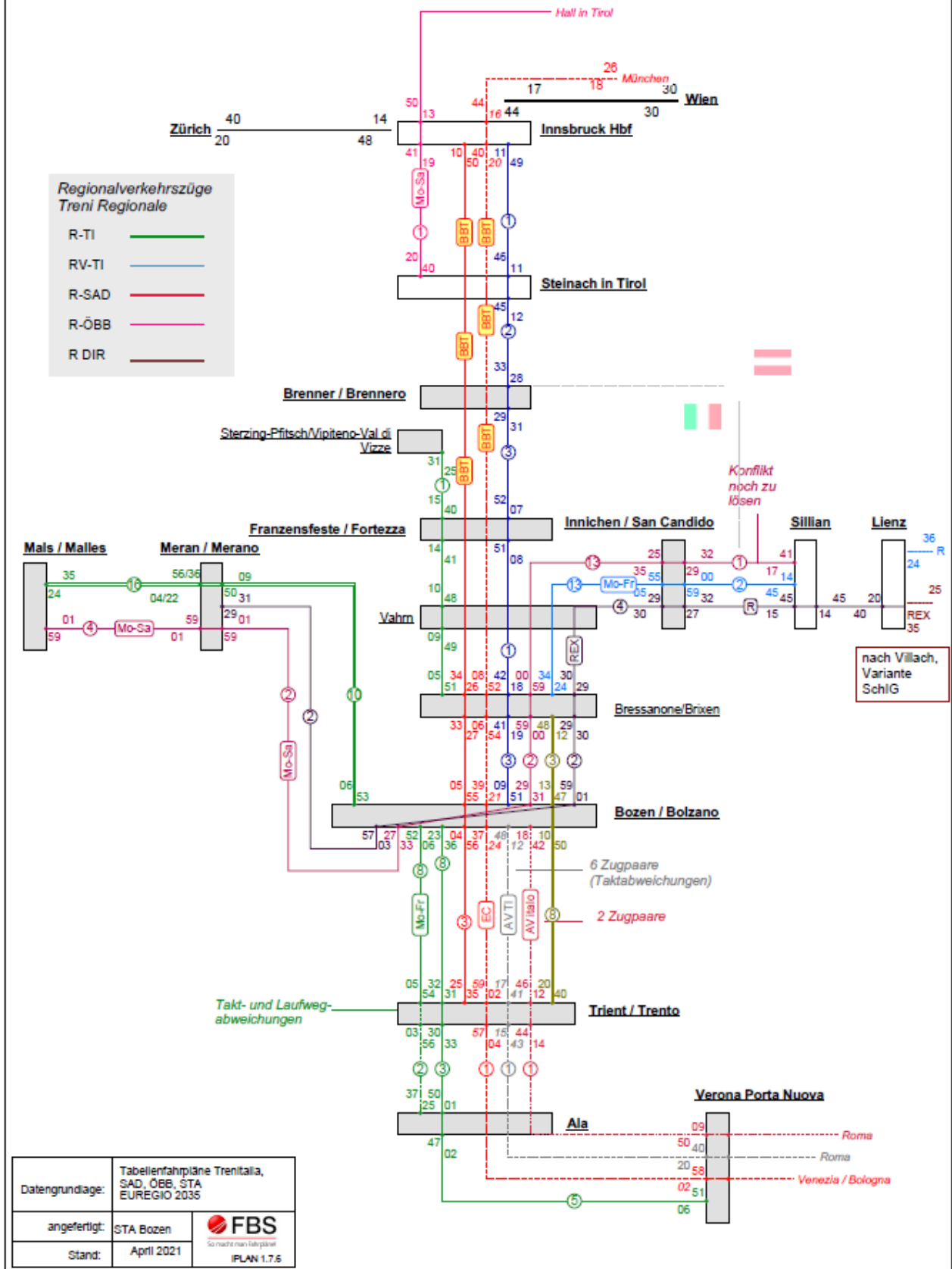


Abbildung 104 Betriebsmodell ab 2036

### 7.1.3 INFRASTRUKTURMAßNAHMEN AUF DEM SCHIENENNETZ

Die Realisierung des Basistunnels und der Zulaufstrecke zwischen Franzensfeste und Waidbruck werden die Intensivierung des Personenfernverkehrs mit systematischer Haltestelle an den Bahnhöfen Bozen und Brixen vorantreiben (*Spot*-Haltestellen an anderen Bahnhöfen sind jedoch nicht ausgeschlossen, je nach spezifischen Anforderungen der vom Netzbetreiber validierten Eisenbahnunternehmen). Um diese Entwicklung zu unterstützen, die für die Erreichung des Ziels des Klimaplan 2040 (Verlagerung von mindestens 25 % der touristischen Anreise in Südtirol vom Pkw auf die Bahn), unerlässlich ist, muss die multimodale Zugänglichkeit der Bahnhöfe in Bozen und Brixen verbessert und das Angebot der Fernverkehrszüge erweitert werden.

Diese Maßnahmen sind aus verschiedenen Gründen, die unten kurz angeführt werden, von entscheidender Bedeutung.

1. Der Bahnhof Bozen liegt zu weit südlich im Vergleich zum Pustertal und zum oberen Eisacktal um wettbewerbsfähige Reisezeiten zu garantieren, insbesondere für die Nachfrage aus Österreich und Deutschland. Der Umstieg zwischen den Hochgeschwindigkeitszügen und der lokalen Bahn bzw. dem Bus ist nämlich erforderlich;
2. Die hohe Zahl der Umstiege in Bozen würde zu einer Überlappung zwischen der Inlandsnachfrage und der Nachfrage an Umsteigemöglichkeiten von den Hochgeschwindigkeitszügen auf dem meistbefahrenen Abschnitt des Netzes (Bozen - Brixen) führen, was die Auslastung der auf diesem Abschnitt verkehrenden Nahverkehrszüge erhöhen würde;
3. die hohe Zahl der Umstiege in Bozen würde den Bau von Infrastrukturen und Dienstleistungen für den Bahnhof erfordern, die so bemessen sind, dass sie der Nachfrage von Einwohnern und Touristen aus ganz Südtirol nach Zugang zu Hochgeschwindigkeitszügen gerecht werden.

Eine grobe, aber effektive Darstellung der Erreichbarkeit der Hochgeschwindigkeitszüge aus dem gesamten Landesgebiet bieten die Isochronen in der folgenden Abbildung. Es zeigt sich, dass die Züge, die nur am Bahnhof Bozen halten, wesentliche Teile des Landesgebietes nicht angemessen bedienen, die hingegen erhebliche Vorteile erhalten würden, wenn die Hochgeschwindigkeitszüge auch in Brixen halten würden.

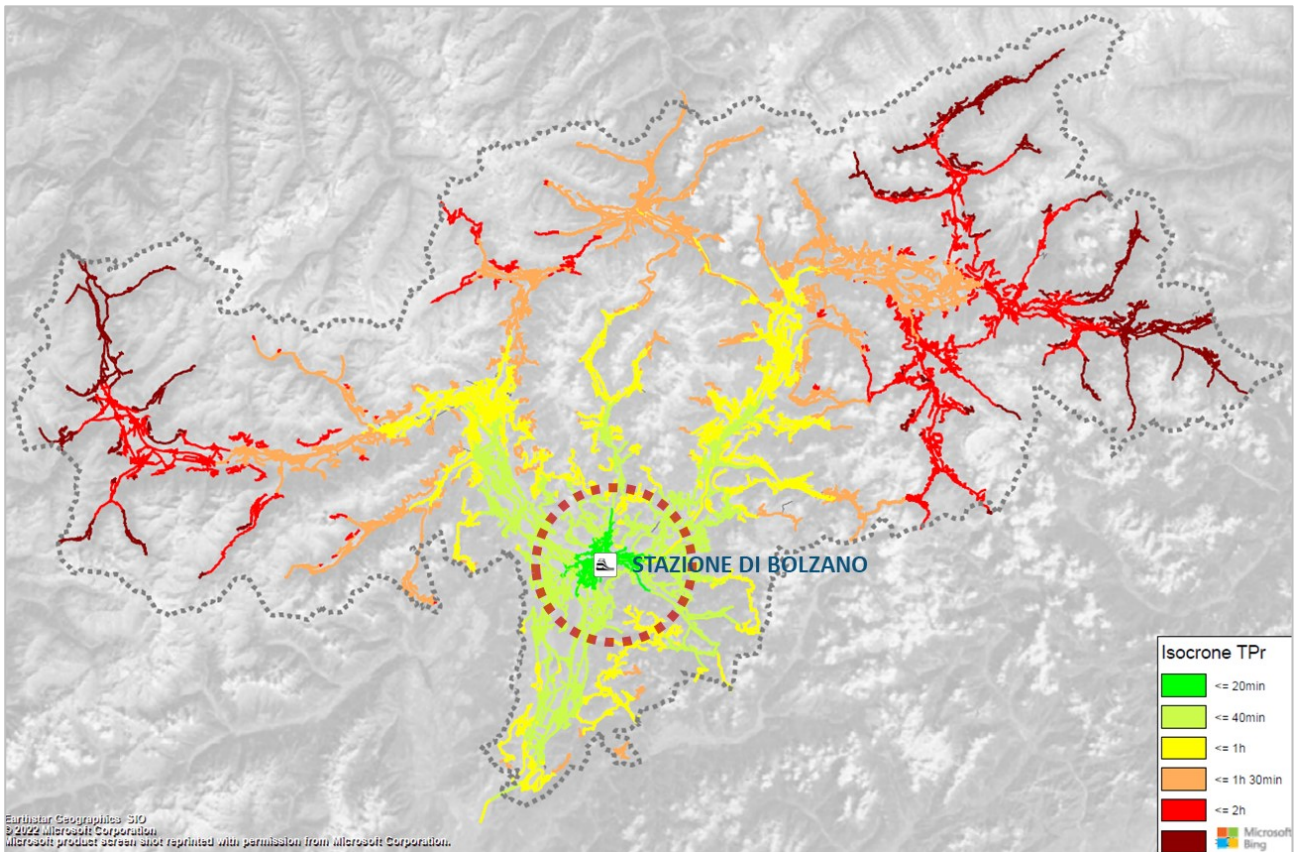


Abbildung 105 Isochrone Erreichbarkeit der EC/Hochgeschwindigkeitszüge mit dem Privatwagen unter der Annahme, dass die Züge nur im Bahnhof Bozen halten

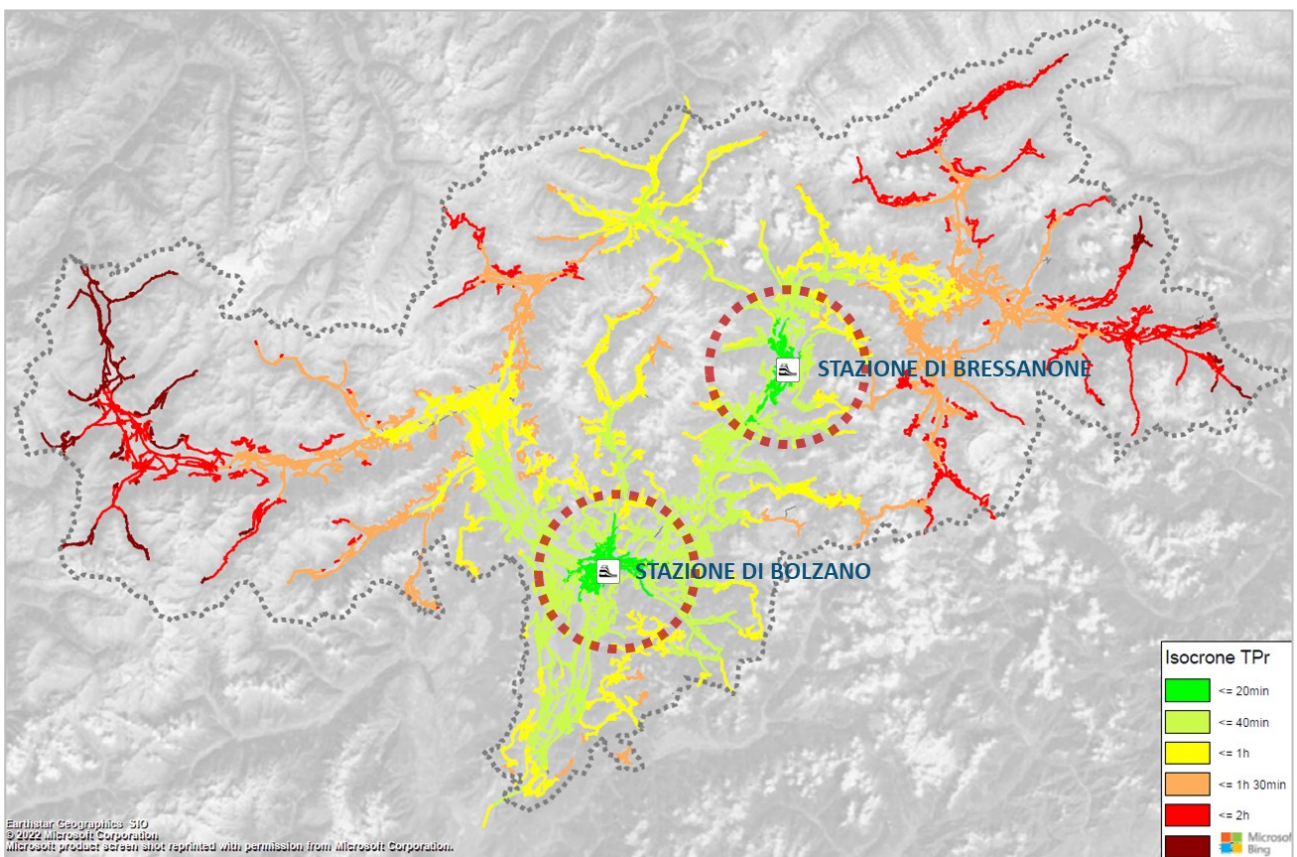


Abbildung 106 Isochrone Erreichbarkeit der EC/Hochgeschwindigkeitszüge mit dem Privatwagen in der Hypothese eines Halts sowohl am Bahnhof Bozen als auch am Bahnhof Brixen



Diese Konfiguration der Zugänglichkeit zu den Hochgeschwindigkeitsdiensten ist zwar ausgewogener, erfordert aber eine Stärkung der Infrastruktur und der Dienstleistungen, die den Umsteigevorgang in Bozen unterstützen.

In Bozen sehen die Stadtplanung der Gemeinde und die Vereinbarungen zwischen dem Land, der Gemeinde und den Unternehmen der FS-Gruppe RFI, Trenitalia und „Sistemi Urbani“ auf dem Bahngelände, den Bau eines neuen Bahnhofs mit nahegelegendem Busterminal, Parkplätzen für PKWs und ausreichend Platz für Fahrräder vor. Der LPNM sieht nicht nur diesen Eingriff, sondern auch den Bau eines echten zweiten und mit allen Dienstleistungen ausgestatteten Zugangs des neuen Bahnhofs vor, um die territoriale Nachfrage nach Zugang zu nationalen und internationalen Dienstleistungen der Hochgeschwindigkeitsbahnen, von der Nachfrage zu trennen, die das historische Zentrum und den öffentlichen Ämtern des Landes erreichen möchte. Da nicht alle Fahrgäste in der Lage sein werden, den Bahnhof mit der Bahn zu erreichen, ist es notwendig, eine effiziente Verbindung des zweiten Zugangs mit der SS.12 zu schaffen, um den Zugang zu Linien- und Reisebussen und zu einem Restanteil an privater Mobilität (Kiss and Ride) zu erleichtern.

In Brixen werden die Präsenz des Mobilitätszentrums und die Verfügbarkeit der Umfahrungsstraße diese Umgestaltung erleichtern, die weniger komplex ist als in Bozen. Je nach Ergebnis der laufenden Planungen für die Verbindung zwischen dem Bahnhof Brixen und der Talstation der Plose-Seilbahn ist es außerdem möglich, dass das Mobilitätszentrum um eine zusätzliche Infrastruktur bereichert wird, die auch als Zubringer zum/vom Bahnhof aus einem Gebiet dienen könnte, das auch von der Autobahnausfahrt Brixen Süd (Industriegebiet) aus leicht erreichbar ist. Dadurch würde die Notwendigkeit vermieden werden, in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs, der sich innerhalb der Stadt befindet, neue Infrastruktur zu bauen.

Die wichtigste Maßnahme im Rahmen des LPNM ist die Verdoppelung der Strecke Meran-Bozen im Abschnitt Untermals-Kaiserau, da sie für die Umsetzung der in Abschnitt 7.1.2. beschriebenen Betriebsmodelle von grundlegender Bedeutung ist. Zu den vorrangigen Zielen des LPNM im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs in Südtirol gehört die Modernisierung der Meraner Bahnlinie im stark urbanisierten Gebiet zwischen der Landeshauptstadt Bozen und Meran. Das Projekt sieht einen teilweisen Rückbau der kurvenreichen Bahnstrecke und den zweigleisigen Ausbau zwischen Meran und Bozen vor, um die Fahrplangestaltung und den Ausbau des öffentlichen Verkehrs zu optimieren, wobei die Einführung eines Taktfahrplans für alle Bahnhöfe und Haltestellen der Strecke, eine Verbindung zwischen Bozen und Meran im 15-Minuten-Takt und die Einrichtung neuer Direktverbindungen zwischen Meran und Bozen gewährleistet werden sollen.

Eng verbunden mit dem Ausbau der Schienenverkehrsdienste und der Erreichbarkeit der Hochgeschwindigkeitsstrecke sind im Projektszenario des LPNM eine Reihe von Eingriffen auf dem Eisenbahnnetz von vorwiegendem Landesinteresse aufgeführt, welche die Strecke Meran - Mals und Franzensfeste - Innichen betreffen. Die Eingriffe bestehen in der selektiven Verdoppelung einiger Abschnitte der beiden Eisenbahnlinien, um die obligatorischen Kreuzungen in Bahnhöfen mit dynamischen Kreuzungen in zweigleisigen Abschnitten zu ersetzen, die Fahrzeiten zu verkürzen und die Fahrplanstabilität zu

verbessern. Dies gilt insbesondere für die REX-Züge, die zwischen dem Vinschgau, Bozen und Innsbruck/Lienz verkehren und das Rückgrat des Bahnverkehrs des Landes bilden werden.

Die selektiven Verdoppelungstrecken auf der Strecke Meran - Mals sind:

- Strecke 1 - Töll - Plaus;
- Strecke 2 - Km 49,6 - Staben;
- Strecke 3 - Km 52 - Km 56;
- Strecke 4 - Goldrain - km 65,5;
- Strecke 5 - Laas - Spondining.

Die selektiven Verdoppelungstrecken auf der Strecke Franzensfeste - Innichen sind:

- Strecke 1 - Mühlbach - Vintl;
- Strecke 2 - Kiens - Ehrenburg - Bruneck;
- Strecke 3 - Rund um den Bahnhof Percha;
- Strecke 4 - Welsberg - neue Haltestelle Prags;
- Strecke 5 - Toblach - Innichen.

In der folgenden Abbildung und in der folgenden Tabelle sind die Eingriffe aufgeführt, die das Schienennetz betreffen.

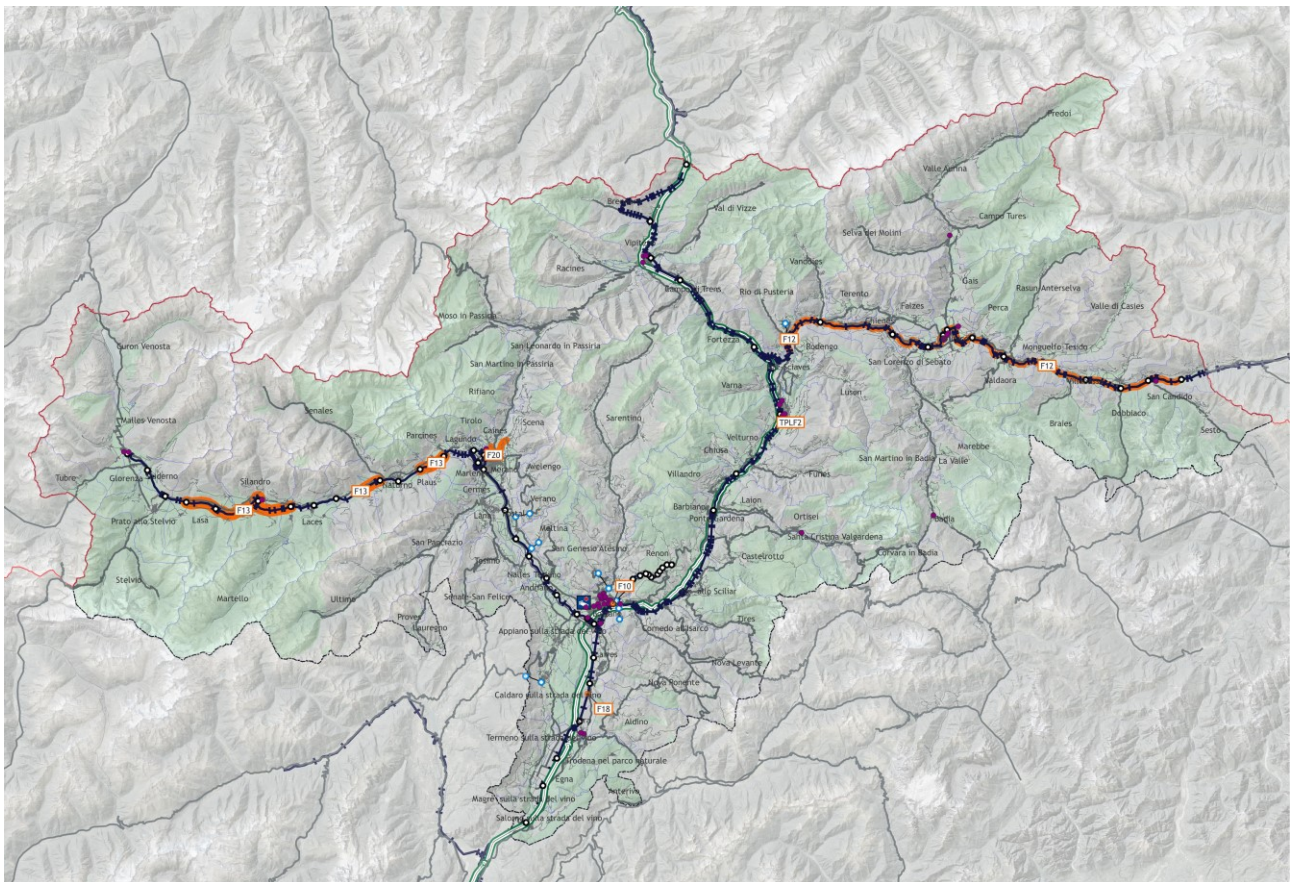


Abbildung 107 Übersicht über die Eingriffe des Projekt szenarios im Eisenbahnsystem - SP2035

KODEX INTERVENTION (ID)	BESCHREIBUNG DER INTERVENTION	ZEIT-HORIZONT DES PLANS	LPNM-SZENARIO
F10	Neuer Bahnhof Bozen	Bis 2035	SP_2035
F11	Verdoppelung Gleis Meran-Bozen zwischen Untermais und Kaiserau	Bis 2035	SP_2035
F12	Selektive Verdoppelung der Strecke Franzensfeste - Innichen der Pustertaler Bahn	Bis 2035	SP_2035
F13	Selektive Verdoppelung der Vinschger Bahn	Bis 2035	SP_2035
F17	Verbesserung der räumlichen Zugänglichkeit des Bahnhofs in Bozen	Bis 2035	SP_2035

#### 7.1.4 MAßNAHMEN FÜR DIE INTERMODALITÄT STRAßE - SCHIENE IM GÜTERVERKEHR

Wie aus den Rahmenbedingungen des Plans hervorgeht, macht die von der Provinz Bozen erzeugte Komponente des Straßengüterverkehrs einen erheblichen Teil des Transitverkehrs am Brennerautobahnübergang aus (siehe Abs. 3.2.3.6). Ausgehend von den Vorteilen, die sich aus der Durchführung der Eingriffe in das Schienennetz auf Landesebene und insbesondere aus dem Ausbau des Korridors Verona-München ergeben, schlägt der Plan vor, Interventionen auch in Bezug auf die Infrastruktur zu bewerten, um die Intermodalität Straße-Schiene im Güterverkehr zu fördern, und zwar im Einklang mit den bereits erprobten Diensten der rollenden Landstraße (ROLA) auf der Achse Wörgl-Trient. Zu diesem Zweck ist die Erstellung einer Machbarkeitsstudie für die Realisierung einer hochautomatisierten intermodalen Plattform innerhalb des Landesgebiets vorgesehen, die ausschließlich für die Verlagerung von Ladeeinheiten von der Straße auf die Schiene (Sattelanhänger, Wechselbehälter und Container) bestimmt ist.

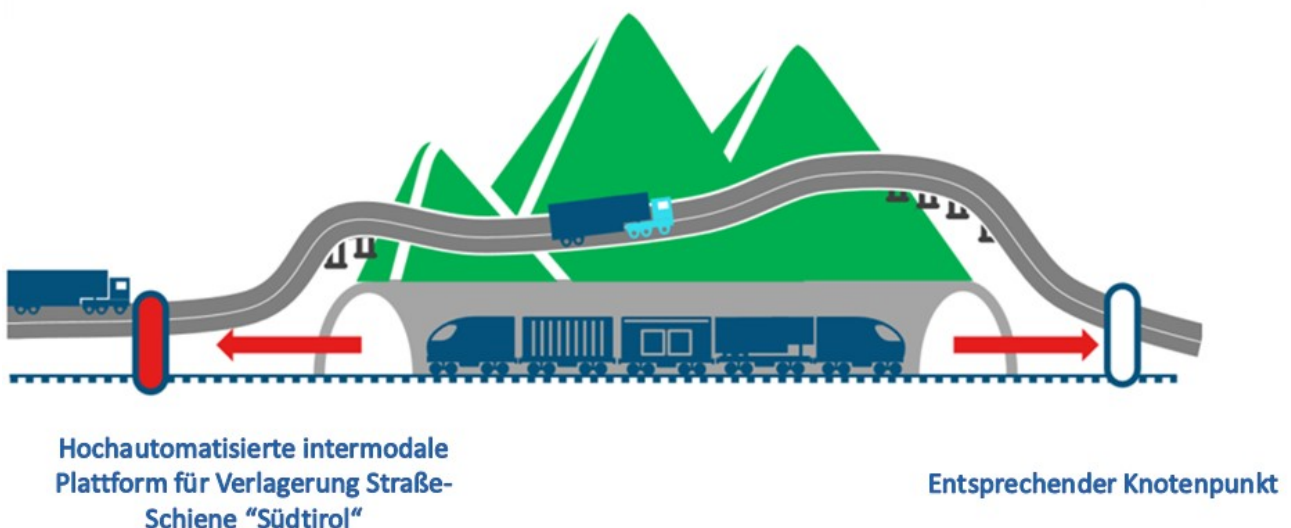


Abbildung 108 Modellschema des Betriebs der hochautomatisierten intermodalen Plattform "Südtirol" für den Schienen-Straßen-Verkehr

Die Referenzlösung, die im Rahmen der Machbarkeitsstudie mit anderen alternativen Standortoptionen verglichen werden soll, sieht die Wiederverwendung eines Teils des stillgelegten Depots in Branzoll vor. Grund dafür ist die Nähe zum Hauptverkehrsstraßennetz im Vorort von Bozen und die Verbindung zwischen der langsamen Strecke und der Gütertunnelvariante Branzoll - Leifers - Bozen des Brenner-Eisenbahn-Korridors (gelb markierter Bereich).

Die Machbarkeitsstudie muss auch die Bewertung der Straßeninterventionen umfassen, um die Zugänglichkeit zu gewährleisten, die, im Falle der Umsetzung der Referenzlösung, auch eine neue hochautomatisierte Autobahnausfahrt „Branzoll - Industriezone Leifers“ umfassen (ähnlich jener von Brixen Süd).



Abbildung 109 Ex Güterverkehrsknotenpunkt Branzoll und Gütervariante (F18)

## 7.2 Maßnahmen zugunsten des öffentlichen Verkehrs auf der Straße

### 7.2.1 STRATEGISCHE VISION FÜR ÖFFENTLICHE VERKEHRSMITTEL MITTELS BUSSEN

Die Verringerung der externen Effekte im Zusammenhang mit dem Straßenverkehr im Einklang mit den Grundsätzen des Europäischen Green Deals, des Landesklimagesetzes und der „Vision Zero“ erfordert die Stärkung der öffentlichen Mobilität in all ihren Formen. Unter diesen stellt der öffentliche Busverkehr sowohl hinsichtlich des Umfangs der derzeit bedienten Nachfrage als auch hinsichtlich seiner Fähigkeit, eine kapillare Verteilung über das gesamte Territorium und die städtischen Gebiete zu gewährleisten, eine grundlegende Komponente des gemeinsamen Mobilitätsangebots dar, die zudem den Vorzug hat, dass sie je nach der zu bedienenden Nachfrage schnell moduliert werden kann.

Für die Provinz Bozen ist die Aufwertung des öffentlichen Busverkehrs nichts Neues, da sie sich seit über 20 Jahren mit der Entwicklung eines Dienstleistungsnetzes befasst, das sich durch eine vollständige funktionale und preisliche Integration mit allen anderen verfügbaren Verkehrssystemen auszeichnet, vor allem mit dem Schienenverkehr. Dennoch erfordern die Herausforderungen, die sich aus dem ökologischen Notstand ergeben, einen weiteren Qualitätssprung in diesem Sektor des öffentlichen Verkehrssystems der Provinz.

Ausgangspunkt der Strategie des LPNM ist die Erkenntnis, dass der Schienenverkehr aufgrund von Kapazitätsgrenzen, der Unmöglichkeit, einige Zonen des Landes angemessen zu bedienen, sowie der Zeit und der Kosten für den Bau neuer Strecken, allein nicht in der Lage sein wird, das im Klimaplan 2040 festgelegte Ziel eines Gesamtzuwachses von 70% des genutzten öffentlichen Verkehrsangebots zu erreichen. Dieser Zuwachs wird jedoch als notwendig erachtet, um innerhalb des Zeitfensters des Planszenarios (2035) den Übergang vom privaten Pkw auf die öffentliche Mobilität zu erreichen.

Gleichzeitig soll die vom LPNM vorgeschlagene Strategie eine Antwort auf die Mobilitätsbedürfnisse bieten, die mit dem kontinuierlichen Wachstum der touristischen Nachfrage in vielen Teilen des Landes verbunden sind. Nach der durch die Covid-19-Pandemie auferlegten „Pause“ kam es in Südtirol erneut zu „overtourism“, einer übermäßigen Belastung durch tägliche Touristenbesuche, die zu einer Überfüllung einiger besonders beliebten Ortschaften führte und auch deren Aufnahmekapazität übertraf. Vor allem in den Dolomiten geht dies mit einer allgemein übermäßigen Nutzung des Territoriums und der Umweltressourcen einher, sowie der Tendenz einer Tourismusinfrastruktur, welche die Naturbelassenheit dieser Gebiete gefährden könnte.

Die Herausforderung für die lokalen Verwaltungen und die ansässige Bevölkerung besteht daher darin, Lösungen zu finden, die den Charakter des "öffentlichen Gutes" der Lebensräume in den Bergen mit der Notwendigkeit, ihr empfindliches Gleichgewicht zu schützen, in Einklang bringen.

Auf der Grundlage dieser Überlegungen sieht der Plan den Bau von Hauptstrecken für den öffentlichen Busverkehr in Nebentälern vor, die nicht von der Eisenbahn bedient werden. Diese Strecken sollen das Eisenbahnnetz ergänzen und mit ihm gut angebunden sein. Zudem sollen die sensibelsten Gebieten, die durch den öffentlichen Busverkehr bedient werden, von einer eigenen Preispolitik und einer selektiven Zugangsbeschränkung für Privatfahrzeuge gekennzeichnet sein.

Im Szenario 2035 des LPNM wird der Ausbau und die Beschleunigung der Hauptstraßen durch weitere Maßnahmen zur Entwicklung der Intermodalität flankiert, wie die Realisierung kleiner Mobilitätszentren an den Endstationen (im folgenden Abschnitt 7.4 beschrieben), die Realisierung von Umsteigeparkplätzen zwischen privaten und öffentlichen Verkehrsmitteln, die nicht nur an allen Bahnhöfen, sondern auch an den Haupthaltestellen der Hauptstraßen eingerichtet werden sollen, die Ausweitung der Tarifintegration auf Umsteigeparkplätze und die schrittweise Verbreitung von Mobilität, die als multimodale und intermodale Dienstleistung (Mobility as a Service - MaaS) konzipiert ist und geplant, gebucht, gekauft und verändert werden kann. Mit diesen Anforderungen wird das Angebot der öffentlichen Mobilität auch in Bezug auf die Flexibilität eine wettbewerbsfähige Alternative zum privaten Auto sein. Gleichzeitig beinhaltet das LPNM das Ziel der vollständigen Dekarbonisierung der Busflotte im öffentlichen Nahverkehr.

Im folgenden Abschnitt werden die Maßnahmen beschrieben, die der Plan für den Ausbau des öffentlichen Busverkehrs in den nachfragestarken Nebentälern, die nicht von der Bahn bedient werden können, vorsieht.

### 7.2.2 AUFWERTUNG UND BESCHLEUNIGUNG DER HAUPTVERKEHRSLINIEN

Wie bereits erwähnt, schlägt der LPNM vor, die Hauptlinien des öffentlichen Busverkehrs durch eine Erhöhung der Frequenz und eine Verbesserung der folgenden Eigenschaften einiger bestehender Linien zu realisieren:

- **Priorität für öffentliche Verkehrsmittel** - Ampelpriorität an Kreuzungen und in der Phase des Einbiegens von Haltestellenbuchten, Realisierung von Vorzugsspuren auch abschnittsweise;
- **Zugänglichkeit der Haltebereiche** - Anpassung der Haltestellen, um den Einstieg zu erleichtern (Annäherung an den Gehsteig, barrierefreier Einstieg und Fahrgastdienste);
- **Fahrgastinformation an den Haltestellen und an Bord;**
- **Fahrzeugmerkmale** - Einführung von Bussen mit **hoher Kapazität** und schrittweise mit **Elektro- oder Wasserstoffantrieb**.

Die Lösung dafür ist ein Schnellbussystem (Bus Rapid Transit oder **BRT**). Das BRT ist kein „System“ des Verkehrs im eigentlichen Sinne, sondern eine infrastrukturell-technologisch-organisatorische Lösung, die auf einer möglichst effizienten Nutzung des Busses beruht. Diese Option des schnellen Massentransports wird im Bereich der kollektiven Verkehrslösungen, die im städtischen, vorstädtischen und außerstädtischen Bereich eingesetzt werden können, in vielen Teilen Europas als kostengünstigerer Ansatz bewertet und wird daher schneller umgesetzt. Diese Option gilt somit als mögliche Zwischenstufe und verhindert die Errichtung einer Straßenbahn- oder Eisenbahnlinie nicht. Die Linien sind so konzipiert, dass sie, aufgrund ihrer geometrischen und infrastrukturellen Merkmale, mit der Umwandlung in eine Straßenbahn kompatibel sind.



Abbildung 110 BRT-Linien- Allgemeine technische Merkmale

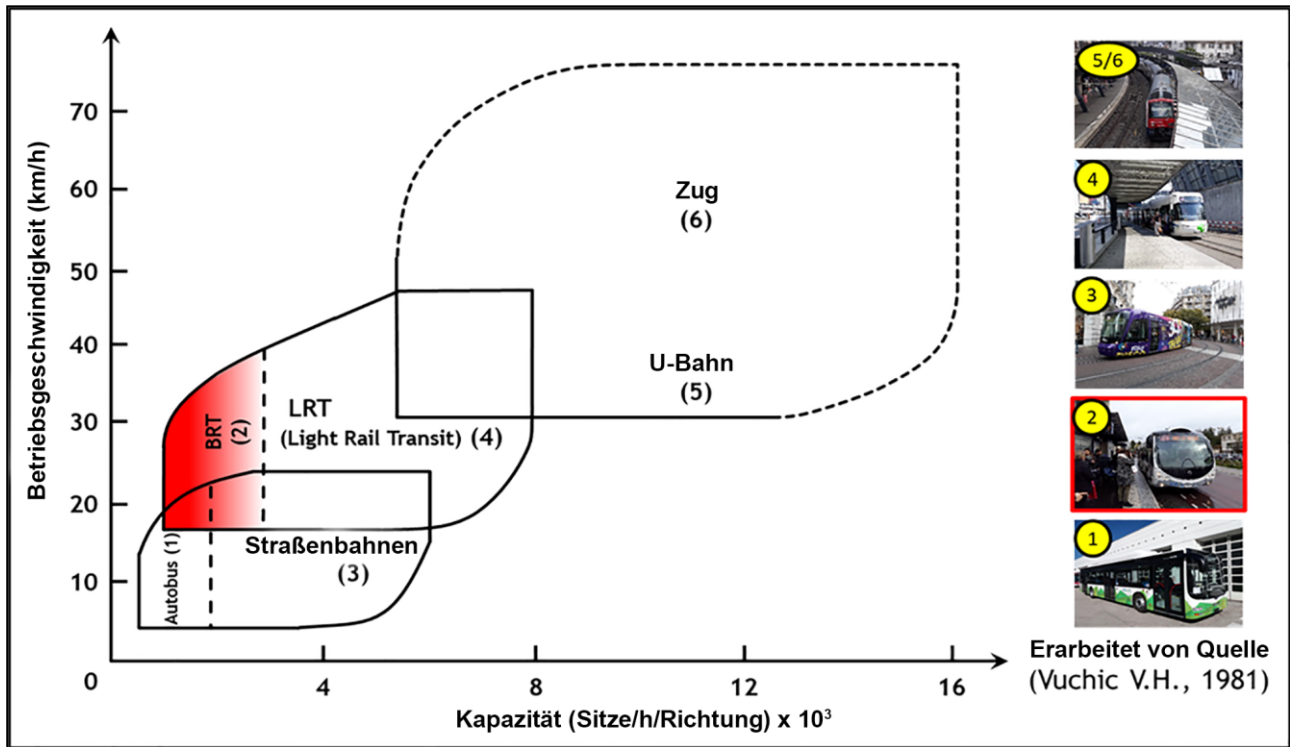


Abbildung 111. Technische Daten der BRT-Systeme - Optimaler Einsatzbereich

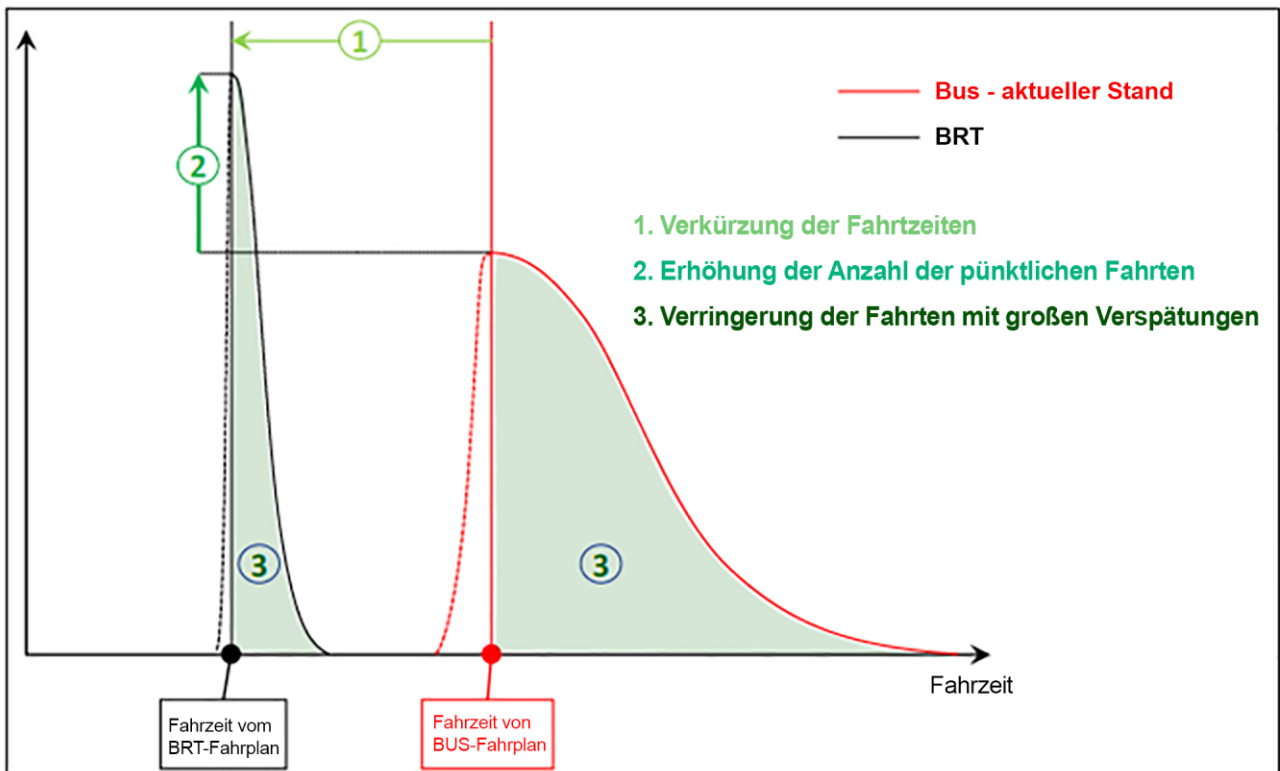


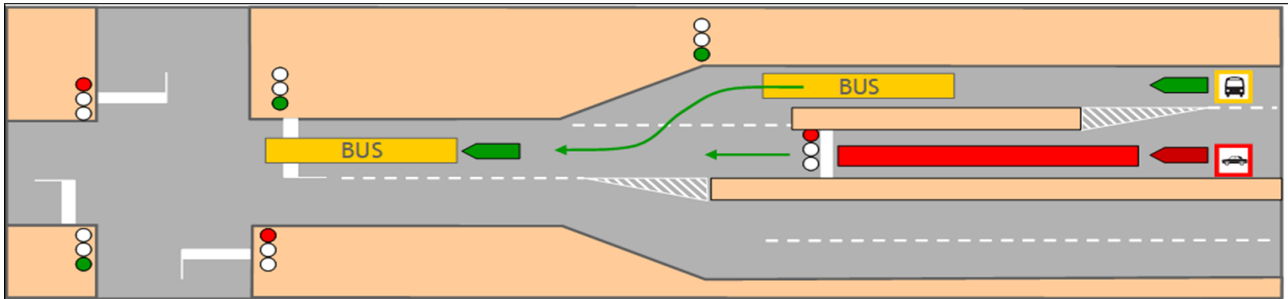
Abbildung 112 Die wichtigsten erwarteten Vorteile der Einführung eines BRT-Systems

Die Vorzugsspuren des BRT im außerstädtischen Bereich kann im Gegensatz zu Eisenbahn- oder Trambahnsystemen selektiv entsprechend statistisch relevanten Verkehrsstörungen eingesetzt werden.

Eine weitere Stärke des BRT ist die Möglichkeit der differenzierten Bevorzugung von Verkehrsarten je nach Verfügbarkeit von Flächen auf der Fahrbahn.



In Fällen, in denen die Breite der Fahrbahn die Bereitstellung von reservierten Fahrspuren nicht zulässt, ist es möglich, vom Bus implementierte Ampelsysteme einzusetzen, welche das Einbiegen in die Fahrbahn nach dem Halten erleichtern oder es dem Bus ermöglichen, sich an einer Kreuzung an die Spitze eines Bulkes von Fahrzeugen zu setzen ("bus gate").



Der "bus gate" ist ein Vorrangsystem für das öffentlichen Verkehrsmittel, das in folgenden Fällen eingesetzt werden kann:

- die Abmessungen der Fahrbahn es nicht gestatten, eine Vorzugsspur in der Nähe einer Fahrbahnverengung oder in der Nähe einer Ampelkreuzung vorzusehen oder aufrechtzuerhalten;
- es notwendig ist, das Einbiegen des Busses auf die Fahrbahn nach dem Halt in der Bucht zu erleichtern.

Die Eingriffe an den Haltestellen zielen darauf ab, die Zugänglichkeit zu erleichtern, das Einbiegen zu erleichtern/zu beschleunigen und den Passagierwechsel zu ermöglichen. Die Haltestellen sind mit Audio-Video-Systemen für die Verteilung von Informationen an die Benutzer, Systemen für die Suche nach Routen und Fahrplänen und Fahrkartenautomaten ausgestattet.

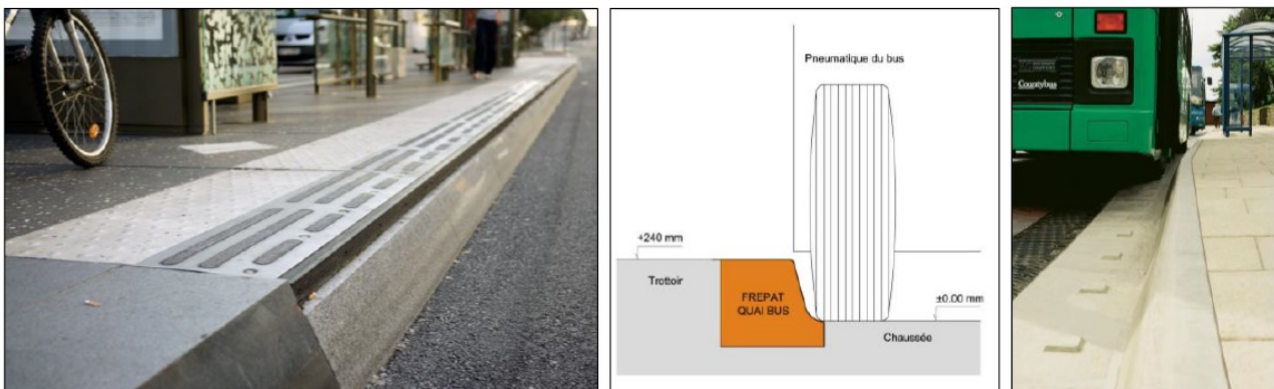


Abbildung 113. Technische Spezifikationen der BRT-Systeme - Optimierung der Annäherung an die Haltestelle.

Die Technologie und der Grad der Infrastruktur der verschiedenen Strecken hängen von der Nachfrage und den Bedürfnissen ab, die sich während der Planungsphase ergeben.

Nachfolgend sind die Fälle aufgeführt, in denen der Plan Maßnahmen vorsieht.



- **Ausbau und Beschleunigung der Buslinie Bozen-Leifers (TPLG 1)**
- **Ausbau und Beschleunigung der Buslinie Bruneck - Sand in Taufers - Kasern Prettau (TPLG 2)**
- **Ausbau und Beschleunigung der Buslinie Bruneck - Corvara/Verbindung St. Vigil in Enneberg (TPLG 3)**
- **Ausbau und Beschleunigung der Buslinie Waidbruck - St. Ulrich - Wolkenstein in Gröden (TPLG 4)**
- **Ausbau und Beschleunigung der Buslinie Meran - St. Leonhard in Passeier (TPLG 5)**
- **Ausbau und Beschleunigung der Buslinie Bozen - Welschnofen - Pozza di Fassa / Obereggen (TPLG 6)**
- **Fertigstellung Metrobus Überetsch (Linie 131) (TPLG 8)**
- **Ausbau und Beschleunigung der Busverbindungen zwischen Bozen und den Gemeinden an am Schlernhochplateau (Kastelruth, Seis am Schlern, Tiers) (TPLG 7)**
- **Ausbau und Beschleunigung der Buslinie Sarntal (TPLG 9)**
- **Ausbau und Beschleunigung der Linie Mals - Reschen - Landeck (TPLG10)**

Wie bereits erwähnt und im folgenden Kapitel 7.4 über die Mobilitätszentren - Knotenpunkte ausführlicher beschrieben, erkennt der Plan die Endpunkte der BRT-Linien als Knotenpunkte der zweiten Ebene des Transportnetzes an, in denen Dienste für die Nutzer platziert werden, wie dies für die Knotenpunkte der ersten Ebene vorgesehen ist (Eingriffslinie CM7, Mikro-Mobilitätszentralen an den Endpunkten der BRT-Linien)

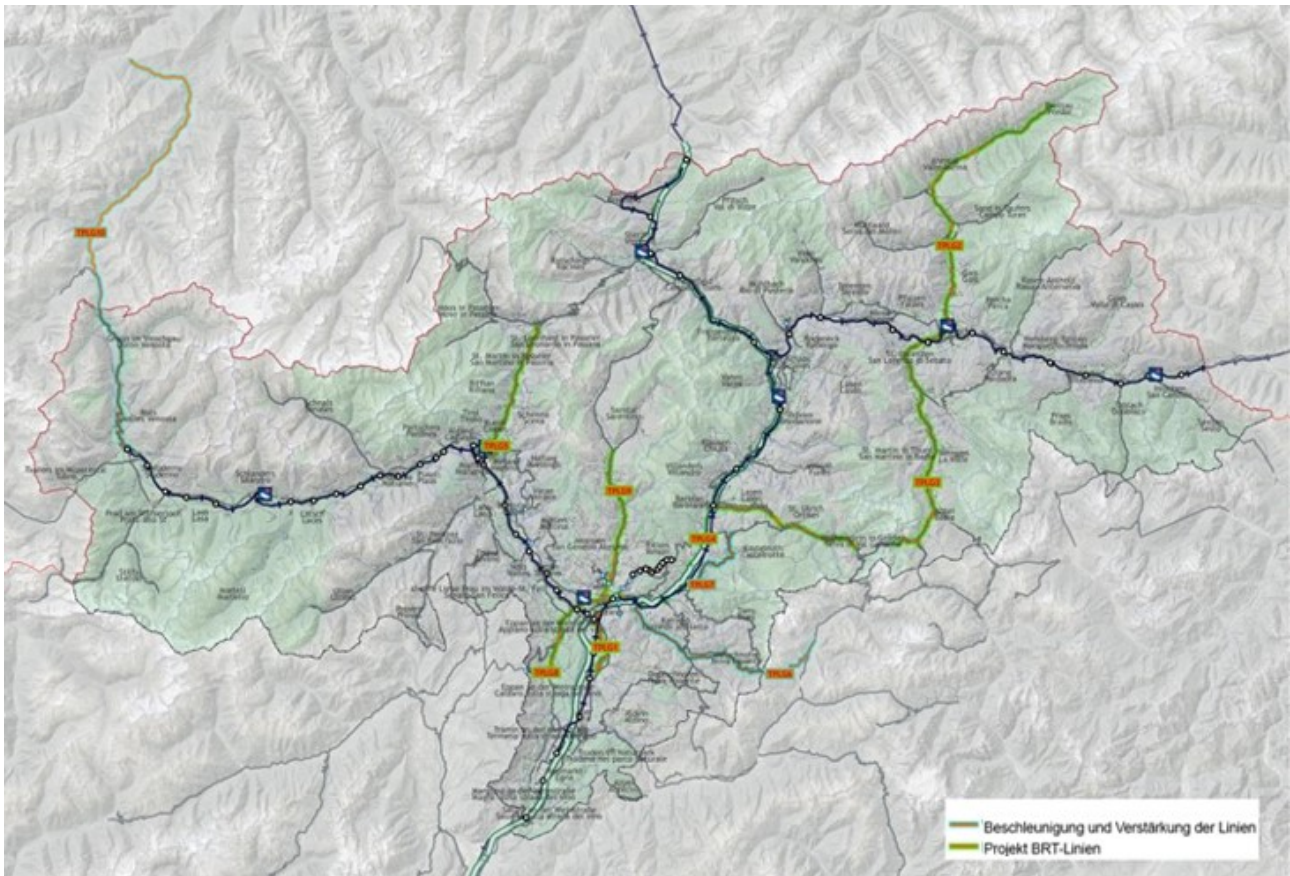


Abbildung 114 Übersicht über die Maßnahmen des Plans im Zusammenhang mit dem öffentlichen Nahverkehr auf der Straße

## 7.3 Neue Seilbahnen für das öffentliche Verkehrsmittel

### 7.3.1 SEILBAHNVERBINDUNG ZWISCHEN BRIXEN UND ST. ANDRÄ

Das Projekt, das im Planszenario für 2035 enthalten ist, sieht den Bau einer Seilbahnanlage vor, um den Bahnhof Brixen mit der Ortschaft St. Andrä und der Talstation der Seilbahn Plose zu verbinden. Die Anlage umfasst auch zwei Zwischenstationen, die es ermöglichen, Milland zusammen mit dem angrenzenden Parkplatz mit Umsteigefunktionen auch zur Seilbahn Plose und zum Dorf St. Andrä zu bedienen.

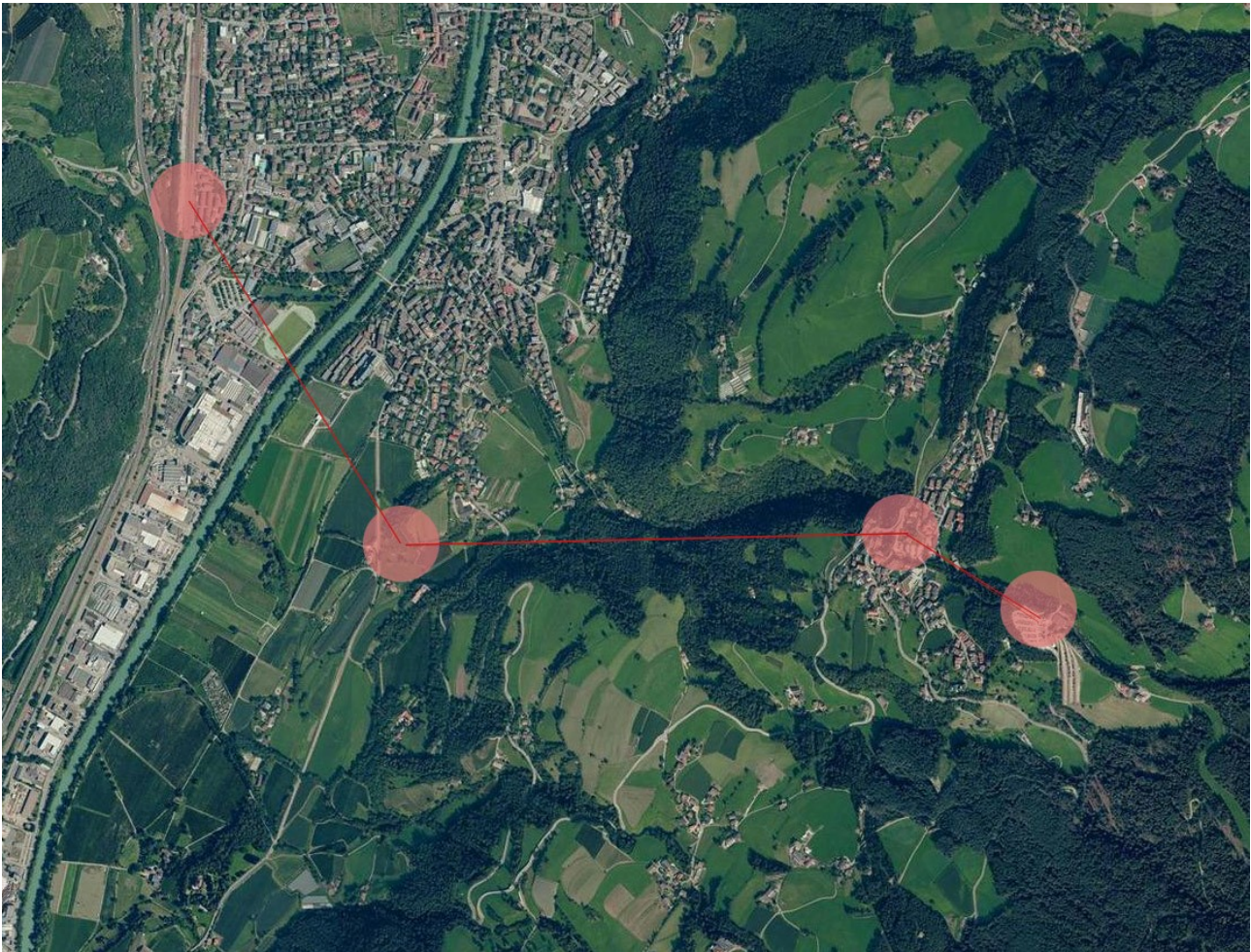


Abbildung 115 Mögliche Trasse der Seilbahnverbindung

### 7.3.2 AUSBAU DER VERBINDUNGEN ZWISCHEN DEN GEMEINDEN TIROL, MERAN UND SCHENNA

Die Gemeinden Meran, Schenna und Tirol sind eine touristisch sehr attraktive Region im Bezirk Burggrafenamt, deren Nähe eine sehr starke Austauschmobilität seitens der Bewohner und Touristen, die sich dort aufhalten, und die gleichzeitige Überschneidung dieser Mobilitätsströme mit denen des Passeiertals, dessen Einmündung in das Etschtal in die gleiche Straße mündet, hervorruft.

Um die Mobilität in diesem Gebiet insgesamt zu verbessern und nachhaltiger zu gestalten, sieht der Plan in Umsetzung dessen, was bereits im geltenden LPM 2018 vorgesehen war, den Bau einer Seilbahnverbindung zwischen den Gemeinden Meran, Tirol und Schenna vor, die in der Lage ist, das Verkehrsnetz der beiden Gemeinden mit dem der Gemeinde Tirol zu verbinden, sodass die Fahrten mit dem privaten Pkw reduziert und die Qualität des städtischen und außerstädtischen öffentlichen Busverkehrs verbessert werden können.

Das Projekt des vollelektrischen öffentlichen Verkehrsnetzes besteht aus (Intervention F10):

- eine **Standseilbahn, die Meran, Tirol und Schenna verbindet** und über eine intermodale Zwischenhaltestelle für den Umstieg auf den Bus von/nach Tirol und von/nach Passeiertal verfügt

- eine städtische Bus Rapid Transit Linie innerhalb der Stadt Meran, die an zwei Stellen mit der Standseilbahn verbunden ist und eine effiziente Verteilung der Nutzer innerhalb der Stadt und von/nach dem Bahnhof Meran gewährleistet.

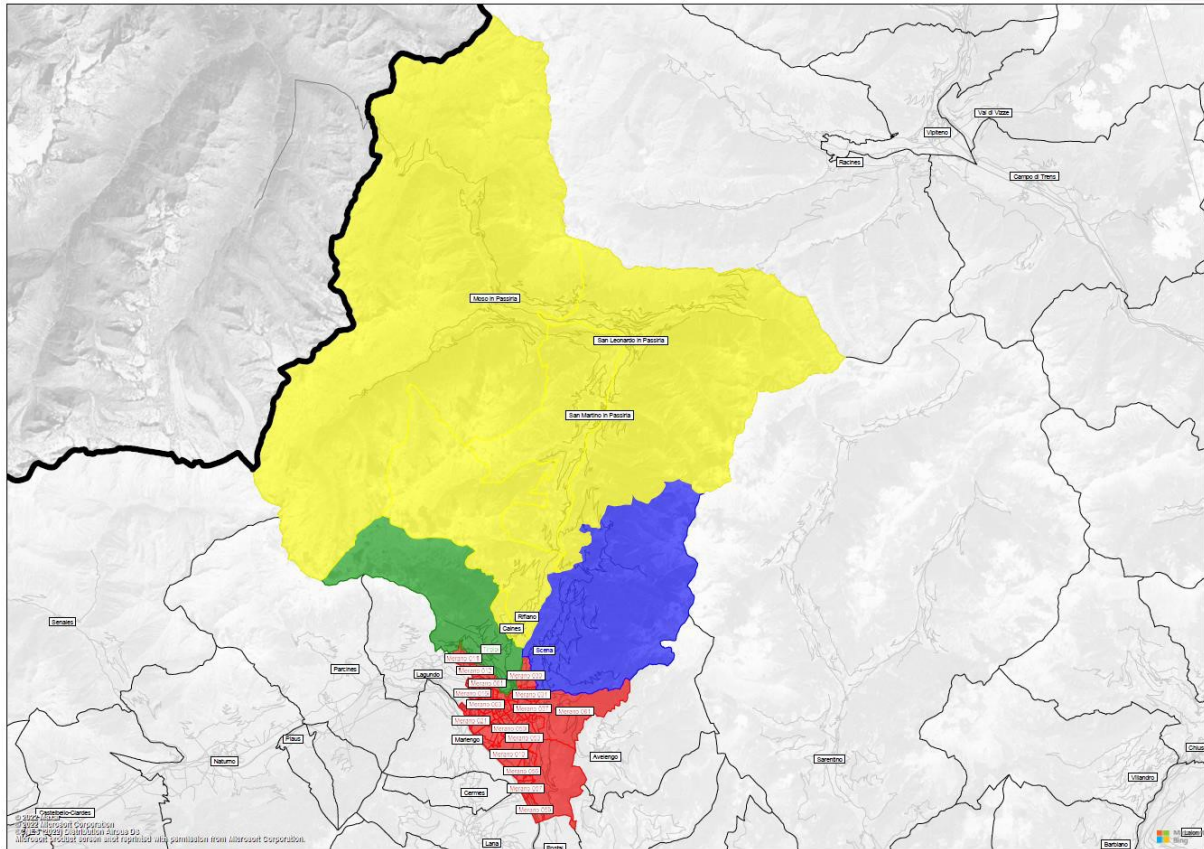


Abbildung 116 Bereiche, die direkt und indirekt von der Intervention betroffen sind

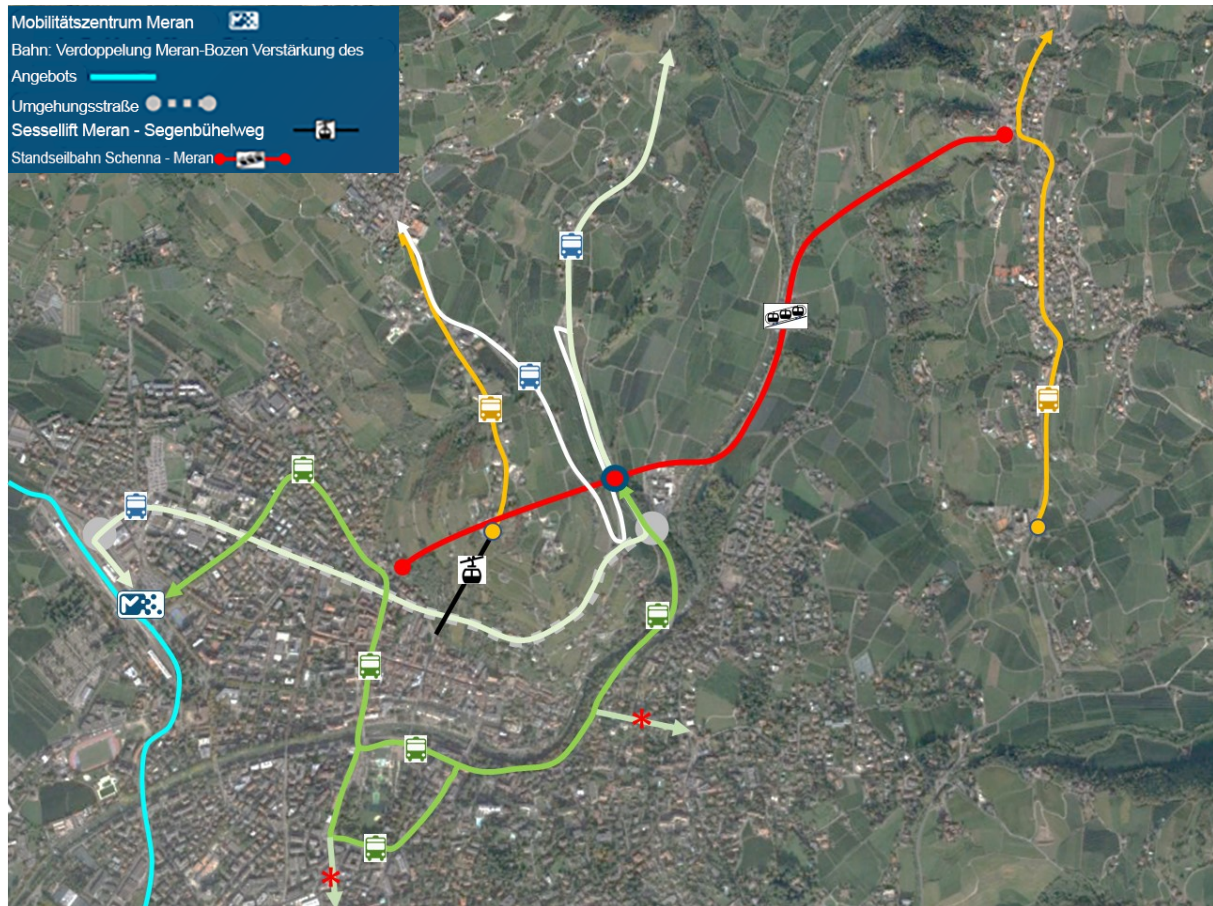


Abbildung 117 Öffentliches Verkehrsnetz Meran-Schenna-Tirol mit Elektroantrieb

Die vorgeschlagene eingleisige Standseilbahnlösung besteht aus zwei Wagen für jeweils bis zu 180 Fahrgäste zwischen den beiden Endbahnhöfen. Die Strecke verläuft durch einen Tunnel in Richtung Schenna und erreicht die Handwerkerzone Tirol, in dessen Nähe eine erste Zwischenstation (Passeier) geplant ist, die als intermodaler Umsteigebahnhof für Passagiere aus dem Passeiertal und für Tirol dienen kann. Die Route führt dann auf einem Viadukt auf der orographisch rechten Seite der Passer weiter und überquert den Fluss vor der bestehenden Fahrradbrücke. Nach der Überquerung des Flusses befindet sich die zweite Zwischenstation in der Nähe des Sportplatzes Schenna, bevor der letzte Abschnitt durch einen Tunnel bergauf in das Dorf führt. Insgesamt wird die Gesamtstrecke eine horizontale Länge von 2,75 Kilometern haben. Die Fahrzeit wird von den Technikern in 9,3 Minuten angegeben.

Das im Rahmen dieses Projekts geplante Schnellbussystem (BRT), das eine Strecke von rund zehn Kilometern und rund zwanzig Haltestellen abdecken wird, wird die wichtigsten Punkte Merans miteinander verbinden.



Abbildung 118 elektrifizierte BRT-Stadtlinie Meran

An der Zwischenstation „Passer“ der Standseilbahn ist der Bau eines intermodalen Zentrums vorgesehen, um einen effizienten Austausch zwischen der Standseilbahn, der BRT-Linie und den Linien 221 und 240 zu gewährleisten.

### 7.3.3 VERBINDUNG MÜHLBACH-MERANSEN

Es ist eine neue Seilbahnverbindung, als Ersatz für die bestehenden alte Pendelbahn, geplant, welche den Bahnhof Mühlbach mit dem Dorf Meransen und mit der Talstation des Skigebiete Gitschberg-Jochtal verbindet.

KODEX INTERVENTION (ID)	BESCHREIBUNG DER INTERVENTION	ZEIT-HORIZONT DES PLANS	LPNM-SZENARIO
TPLF1	Verbindung Bozen-Jenesien	Bis 2026	SP_2026
TPLF2	Verbindung Brixen-St. Andrä	Bis 2035	SP_2035
TPLF3	Verbindung Meran-Tirol-Schenna und komplementäre Eingriffe	Bis 2035	SP_2035
TPLF4	Verbindung Mühlbach-Meransen	Bis 2026	SP_2035

## 7.4 Mobilitätszentren und Verkehrsknoten

In der Vision des Plans stellt die Intermodalität eine sehr gute Möglichkeit dar, um die Effizienz des gesamten Mobilitätsangebots zu verbessern und den potenziellen Einflussbereich des multimodalen Verkehrsnetzes der Provinz (Eisenbahn - Busse - Seilbahn) zu vergrößern. Aus diesem Grund identifiziert der Plan als strategische Interventionslinie die Realisierung von Mobilitätszentren, in denen der Fahrgast neben den Anschlüssen an den verschiedenen Linien und der Verfügbarkeit von Parkplätzen für Fahrräder und Autos, eine breite Palette von Dienstleistungen finden kann, die auf die Nutzung der Mobilität als modularer Service und auf den spezifischen Bedürfnissen der Kunden ausgerichtet sind (Mobility as a Service - MaaS).

Bei den Bahnhöfen in Bruneck und Brixen sind solche Mobilitätszentren bereits errichtet worden.



Abbildung 119 Mobilitätszentrum Bruneck  
[Quelle: STA]



Abbildung 120 Mobilitätszentrum Brixen  
[Quelle: STA]

Die Infrastruktur der Mobilitätszentren ist so konzipiert, dass sie die Nutzung von Privatfahrzeugen losgelöst von anderen Verkehrsmitteln unattraktiver machen will, indem sie auf folgende Punkte hinzielt:

- Benutzerkomfort (Überdachung, Wartebereiche, keine architektonischen Barrieren, laufende und in Echtzeit gegebene Benutzerinformation);



- Videoüberwachte Parkplätze für Fahrräder und Privatfahrzeuge mit freiem Zugang für Kunden des öffentlichen Verkehrs (Autofahrer, die den Parkplatz ohne Intermodalität nutzen, müssen ein Ticket bezahlen);
- Kauf von Fahrkarten;
- Nebendienstleistungen (Handel und Gaststättengewerbe)

Besonderes Augenmerk wird auf die **Ausrüstung der oben genannten Zentren gelegt, um die universelle Zugänglichkeit** in Bezug auf das Fehlen von architektonischen Barrieren und die Beschilderung der Orientierung und Erkennbarkeit von Orten (Wayfinding) für alle, insbesondere für Blinde, Sehbehinderte und Schwerhörige zu gewährleisten). Zur Veranschaulichung ist Folgendes vorgesehen:

1. Verwendung von geeigneten Bodenbelägen, die einen einfachen Durchgang für Menschen mit physischen Einschränkungen ermöglicht;
2. Verbesserung von Funktionalität und Materialien (tastbare Orientierungselemente) für Personen die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind
3. Strikte Einhaltung der Querneigungen der Gehsteige unter allen Streckenbedingungen;
4. Erreichen einer Standardisierung in der Typologie der Realisierung neuer Zentren, gemäß der Norm und gemäß den Empfehlungen der Organisationen und Verbände für Menschen mit Beeinträchtigung.



Abbildung 121 Verschiedene Formen der dauerhaften und temporären Beeinträchtigung [Quelle:www.superando.it]

Der LPNM 2035 identifiziert und unterscheidet Mobilitätszentren der ersten und zweiten Ebene. Erstere spielen eine Schlüsselrolle für den Zugang zum Schienennetz und den Austausch mit anderen Verkehrsträgern.

Um diese erste Gruppe von Knotenpunkten zu vervollständigen und zu integrieren, identifiziert der LPNM 2035 eine zweite Ebene von Mikromobilitätszentren, die aus den Endpunkten der BRT-Linien bestehen (siehe Kapitel 7.2.2), da sie eine grundlegende Rolle für den Zugang zum öffentlichen Verkehr auf der Straße und die indirekte Anbindung an das Eisenbahnnetz spielen. An diesen Knotenpunkten ist es notwendig, den Nutzern die gleichen Dienstleistungen anzubieten wie an den Knotenpunkten der ersten Ebene.

Mobilitätszentren

- Szenario-Plan
- Referenzszenario
- Aktuelles Szenario
- Planszenario - Projekt BRT-Endstation

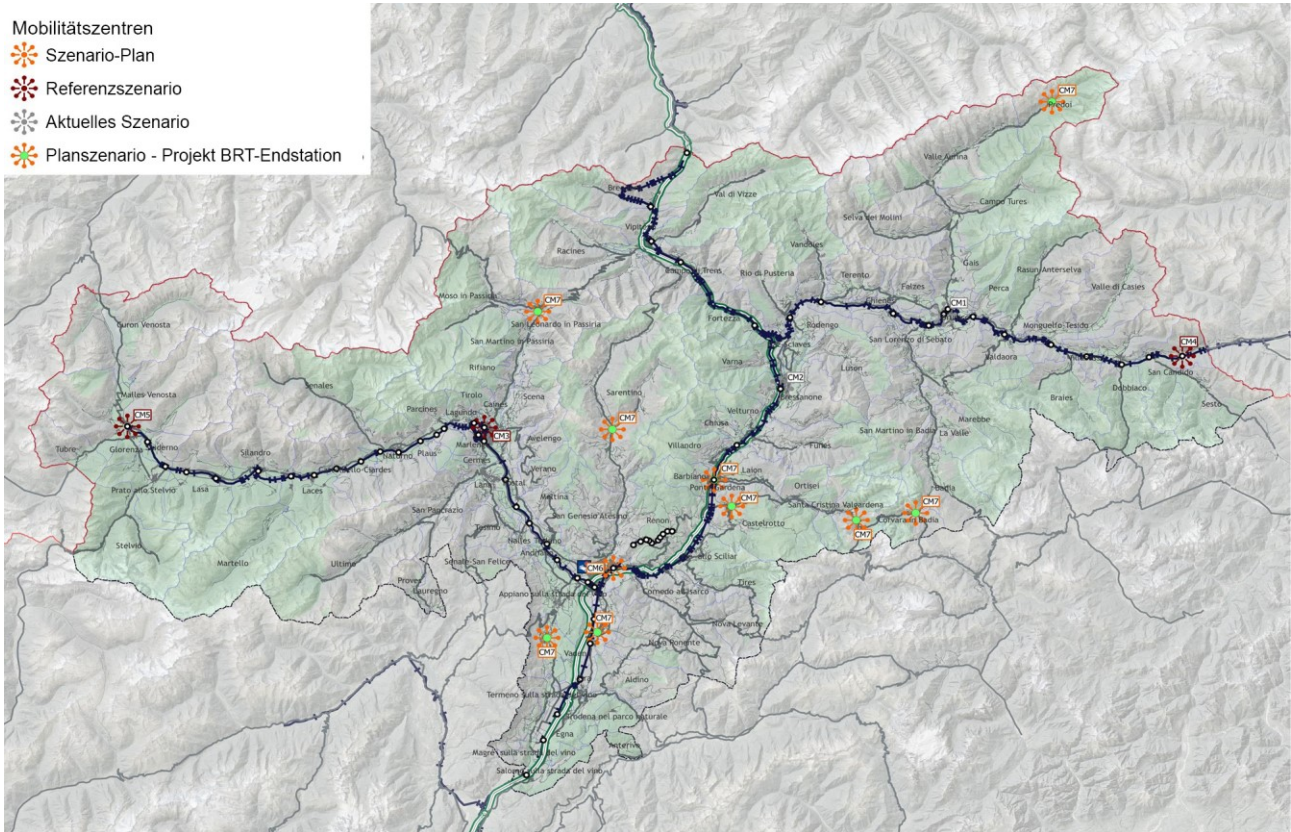


Abbildung 122 Mobilitätszentren des Plans

KODEX INTERVENTION (ID)	BESCHREIBUNG DER INTERVENTION MOBILITÄTSZENTREN	ZEIT-HORIZONT DES PLANS	LPNM-SZENARIO
CM1	Mobilitätszentrum - Bruneck	Bestehend	Aktuell
CM2	Mobilitätszentrum - Brixen	Bestehend	Aktuell
CM3	Mobilitätszentrum - Meran	Bis 2026	SR_2026
CM4	Mobilitätszentrum - Innichen	Bis 2027	SR_2026
CM5	Mobilitätszentrum - Mals	Bis 2028	SR_2026
CM6	Mobilitätszentrum - Bahnhof Bozen	Bis 2035	SP_2035
CM7	Mikro-Mobilitätszentren an den Endpunkten der BRT-Linien	Bis 2035	SP_2035

## 7.5 Maßnahmen zugunsten der Rad- und Fußgänger-mobilität

### 7.5.1 STRATEGISCHE VISION DES PLANS FÜR DIE RAD- UND FUßGÄNGERMOBILITÄT

Die Vision des LPNM in Bezug auf die Rad- und Fußgänger-mobilität geht von den Ergebnissen der Analysen der übergemeindlichen Fahrten mit dem Privatwagen aus, die zeigen, dass die 5 wichtigsten Städte Südtirols eine sehr große Anziehungskraft ausüben, sodass der Anteil des Verkehrs, der sie betrifft, 44% der Gesamtzahl der Bewegungen und 39% der entsprechenden Strecken ausmacht.

Es ist daher offensichtlich, dass Maßnahmen zur Verringerung und Umlenkung dieser Verkehrsform strategisch, aber auch äußerst effizient ist, um einschneidende Ergebnisse im Einklang mit den Zielen des Klimaplan 2040 zu erzielen.

Tabelle 11 Zwischengemeindliche Bewegungen und Strecken von Leichtfahrzeugen von/nach den 5 wichtigsten Städten

Gemeinde	Täglicher Verkehr Herbst Leichtfahrzeuge			
	Bewegungen		Strecken [Mio. Fahrzeuge *km]	
Austauschbeziehungen mit den 5 wichtigsten Städten	235'000	44%	4'449'500	39%
Weitere Beziehungen	293'500	56%	6'901'000	61%
<b>Gesamt</b>	<b>528'500</b>	<b>100%</b>	<b>11'350'500</b>	<b>100%</b>

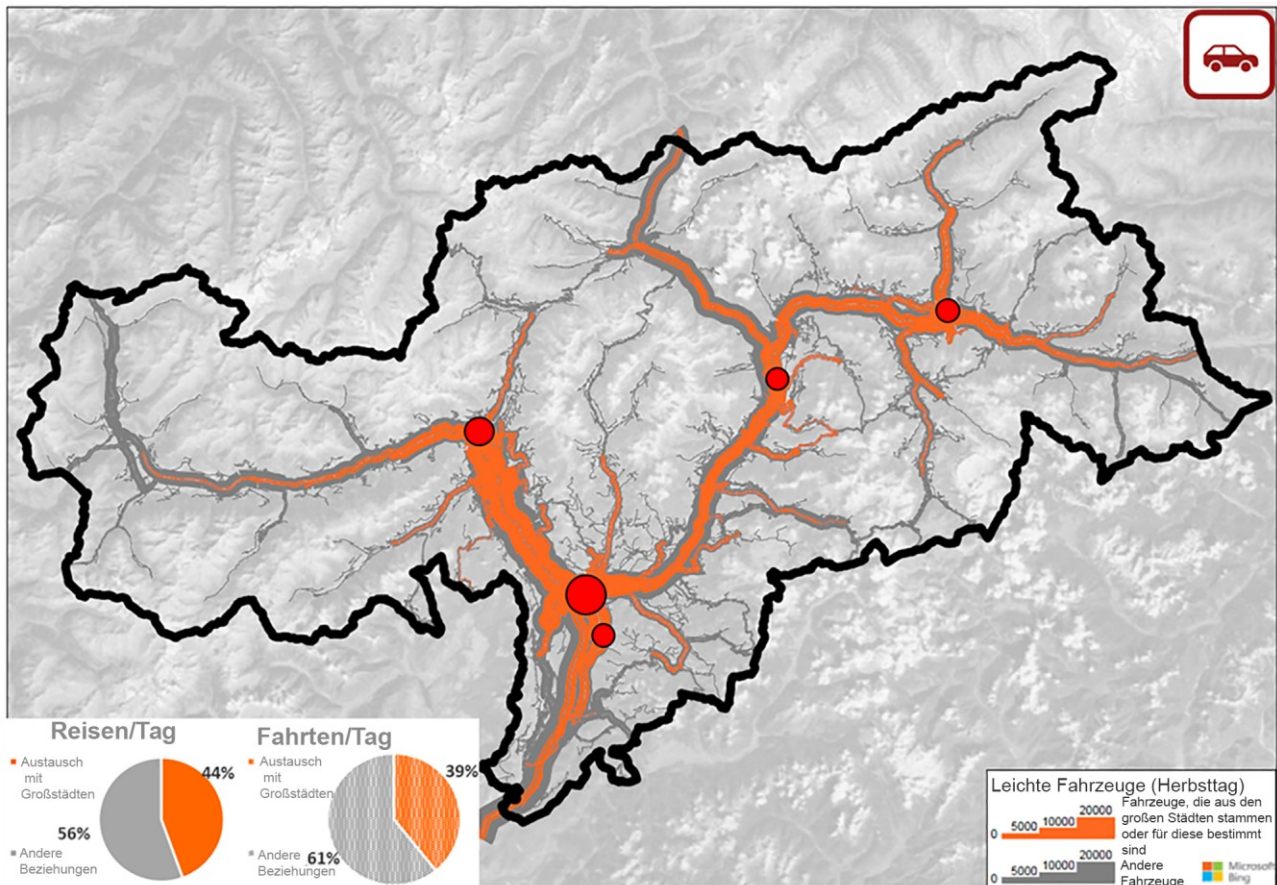


Abbildung 123 Interkommunaler Verkehr zwischen den 5 wichtigsten Städten Südtirols

Die Analyse der Länge der übergemeindlichen Fahrten mit privaten Leichtfahrzeugen zeigt, dass 14% der Entfernungen von weniger als 5 km zurücklegen. Wenn man den Radius auf 10 km erweitert, sieht man, dass zu den Kurzstreckenbewegungen weitere 20% hinzukommen, was insgesamt 34% der Fahrten ausmacht.

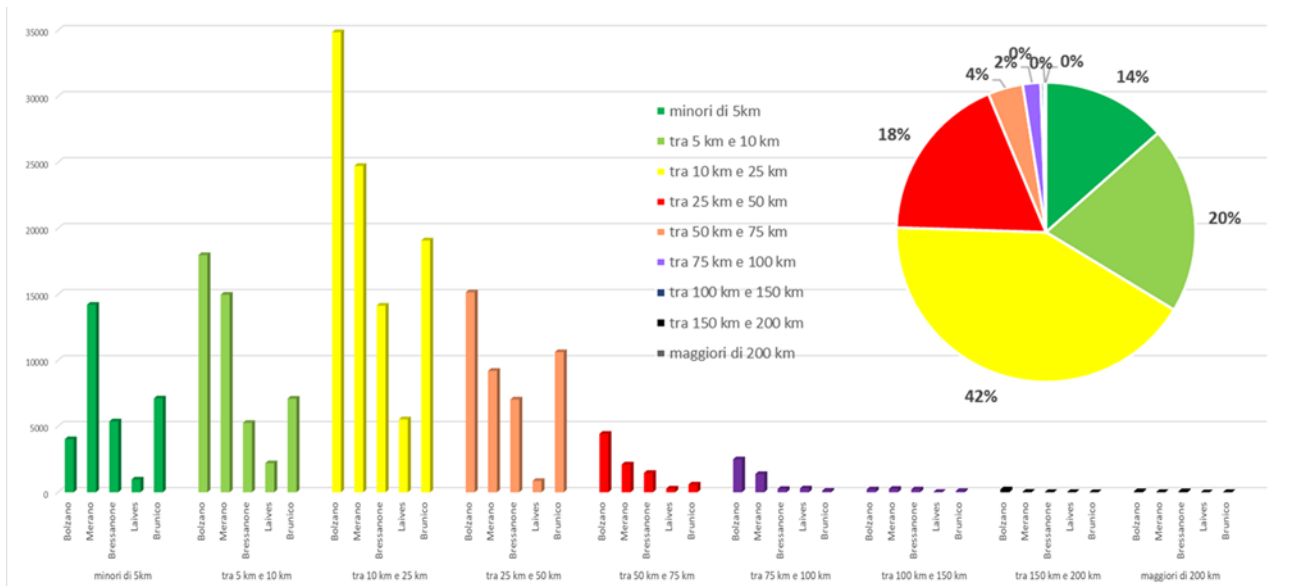


Abbildung 124 Verteilung nach Entfernungsklassen von leichten Fahrzeugen

Anhand der Darstellung der räumlichen Verteilung dieser Kurzstreckenfahrten mit Privatwagen in *Abbildung* und *Abbildung* auf der folgenden Seite zeigt sich, dass:

1. die meisten sehr kurzen übergemeindlichen Fahrten (unter 5 km) in den fünf Städten Bozen, Brixen, Bruneck, Leifers und Meran stattfinden (rund 31.700 Fahrten/Tag).
2. Wenn man auch die Fahrten zwischen 5 und 10 km mitberücksichtigt, sieht man, dass es sich hauptsächlich um Strecken in außerstädtisch Bereichen handelt, die damit ein Umstieg vom Auto auf das Fahrrad stattfinden kann, die Realisierung von schnellen und vorwiegend vom Autoverkehr getrennten Radwegen erfordern.

Es ist offensichtlich, dass viele dieser Radwege eine gemischte Funktion zugunsten von Pendler und Touristen haben und einige mit dem bestehenden Landesnetz bereits übereinstimmen. Was jedoch im Allgemeinen fehlt, ist eine Kontinuität zwischen den außerstädtischen Netzen und den Netzen, welche die Wohnzentren durchqueren und die Fahrradparkplätze am Bestimmungsort und weitere Dienstleistungen (Schließfächer, Duschen, Fahrradwerkstätten - für Pendler am Arbeitsplatz) notwendig machen.

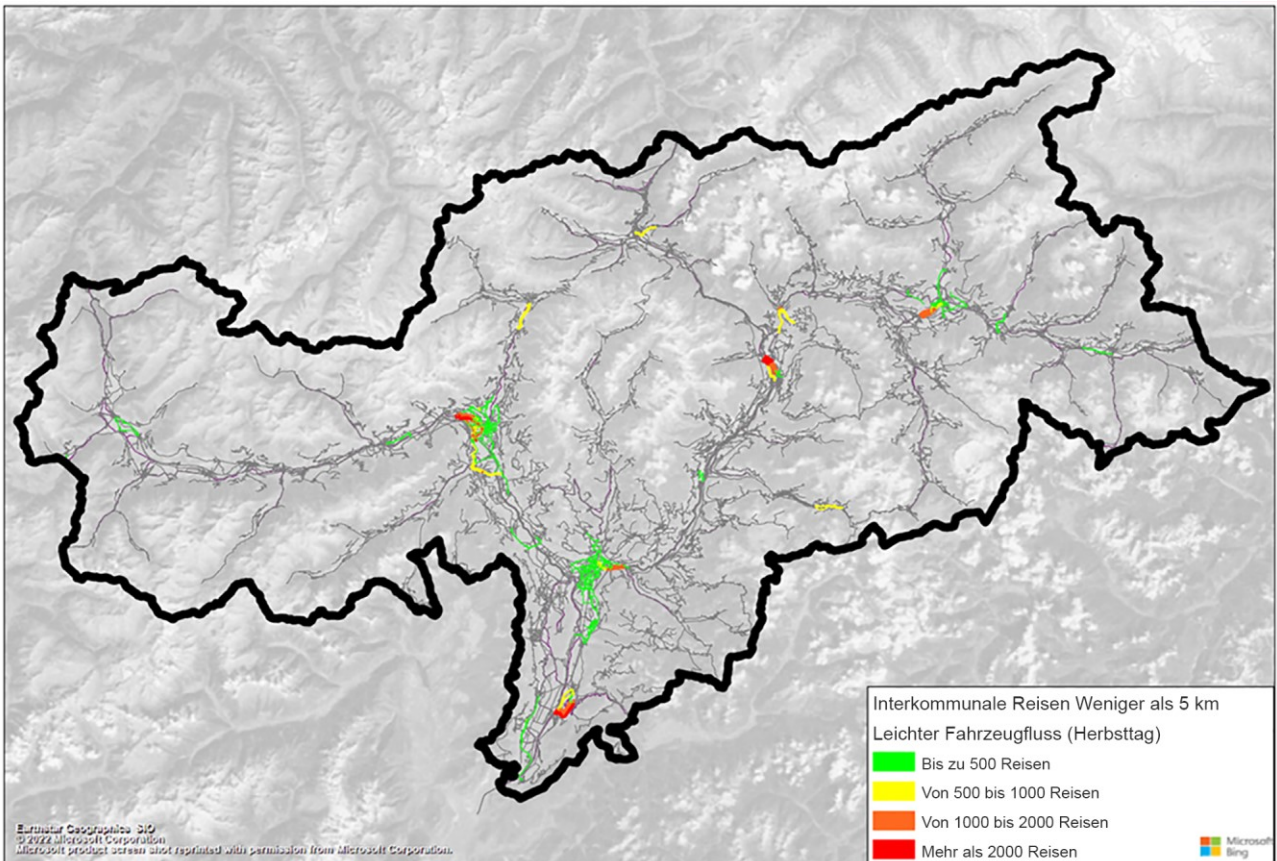


Abbildung 125 Flussdiagramm Leichtfahrzeuge (Herbsttag) übergemeindliche Fahrten unter 5 km

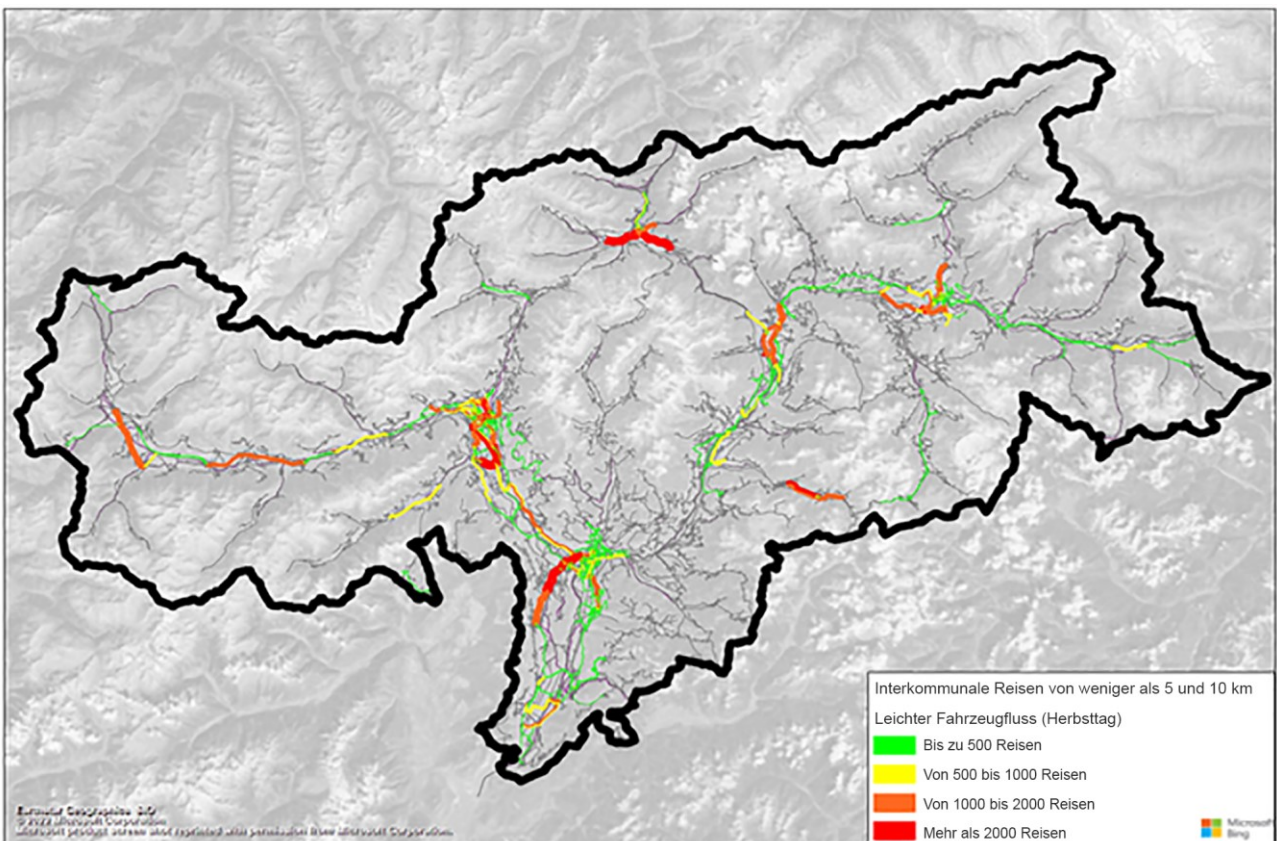


Abbildung 126 Flussdiagramm Leichtfahrzeuge (Herbsttag) übergemeindliche Fahrten 5 - 10 km

## 7.5.2 INFRASTRUKTURMAßNAHMEN UND FLANKIERENDE MAßNAHMEN ZUR ENTWICKLUNG DER RADMOBILITÄT

Die Förderung des Radverkehrs erfordert neben einem alltagstauglichen Radwegenetz flankierende Maßnahmen, wie z.B. Radfahrausbildung in Schulen, Sensibilisierungs- und Kommunikationsmaßnahmen, die die Vorteile des Radfahrens in den Vordergrund stellen, sowie ausreichende, kostenlose und leicht nutzbare Fahrradabstellplätze, die möglichst nahe am Zielort liegen.

Der LPNM hält eine Planung von Radwegen, die zwischen dem Land und den betroffenen Gemeinden koordiniert wird, für unerlässlich, um den Verkehr in den Hauptzentren zu verringern. Durch den Aufbau eines Netzes von öffentlichen und privaten Fahrradparkplätzen sollen Alternativen geschaffen werden, wobei letztere möglicherweise auch für den öffentlichen Gebrauch zur Verfügung stehen könnten. Diese werden im Zusammenhang mit der Umsetzung von sogenannten „Plan für die Fahrten zur Arbeit“ umgesetzt, welche von öffentlichen und privaten Einrichtungen auf Gesetzesbasis verpflichtend erstellt und umgesetzt werden müssen. Um eine effektive intermodale Transportlösung für alle Verkehrsträger zu gewährleisten, sieht der Plan außerdem die Errichtung von Umsteigeparkplätzen an allen verkehrsanfälligen Zentren (Mobilitätszentren, Krankenhäuser, weiterführende Schulen, Universitäten, Unternehmen mit mehr als 100 Beschäftigten) vor, welche Kapazität für mindestens 50 bis hin zu 1.500 - 2.000 Fahrrädern haben müssen, und die, insbesondere in größeren Zentren, mit zusätzlichen Dienstleistungen (Fahrradwerkstatt, Schließfächer und Duschen) ausgestattet sein müssen.

Das Land hat sich bereits mit der Errichtung der Mobilitätszentren Bruneck und Brixen und der Entwicklung eines nachhaltigen Mobilitätsplans für das Krankenhaus und die Fachhochschule „Claudiana“ in Bozen in diese Richtung engagiert. Um diesen Prozess zu beschleunigen, sieht der LPNM die Einrichtung einer technischen Unterstützung für private Unternehmen vor, um Pläne für die Bewältigung der Strecke Wohnort - Arbeitsplatz zugunsten der Mitarbeiter vorzubereiten.

Wie bereits erwähnt, hängt die Möglichkeit einer Verkehrsverlagerung vom Auto zum Fahrrad mit der Realisierung schneller und sicherer Fahrradrouten zusammen, die Interferenzen mit dem Fahrzeugverkehr minimieren. Um nicht zwingend auf den Bau spezieller Radwege auch im außerstädtischen Bereich zurückgreifen zu müssen, weist der LPNM auf die Notwendigkeit hin, Maßnahmen zu ergreifen, die eine Überwindung der aktuellen Schwierigkeiten für die Nutzung von landwirtschaftlichen Wegen mit geringem Verkehr ermöglichen, um eine rasche Entwicklung des Radwegenetzes zu fördern. Der Landesplan für Fahrradmobilität sieht daher als eine der Maßnahmen zur Förderung des Umstiegs vom Auto auf das Fahrrad, die Möglichkeit, **Wald- und Konsortialstraßen für mögliche Radwege zu berücksichtigen, wobei normative und ausgleichende Schutzmaßnahmen für die Anwohner vorgesehen werden.**

Da vom motorisierten Verkehr getrennte Anlagen innerhalb von Stadtzentren nur schwer zu realisieren sind, empfiehlt der LPNM nachdrücklich, Straßen an die Bedürfnisse von Radfahrern anzupassen, sodass ein gemischter (Auto-Rad) Verkehr möglich ist. Dazu gehören die Neuerungen des Straßenverkehrskodex 2020 (Art. 3, 1, 7a; 12a, 58a) sowie verkehrsberuhigende und geschwindigkeitsbegrenzende Maßnahmen.

### 7.5.3 FOKUS FAHRRADABSTELLPLÄTZE

Fahrradabstellplätze bei den Mobilitätszentren und anderen intermodalen Knotenpunkten müssen eine sichere Unterbringung für Fahrräder bieten, sodass der Nutzer (Radfahrer) die "erste" und "letzte" Meile mit dem Fahrrad zurücklegen kann, wissend, dass er am Umsteigeort einen sicheren Unterstand für sein Fahrrad hat. Fahrradgaragen können weitere Dienstleistungen für den Radfahrer zur Wartung des Fahrrads enthalten (Luftpumpen zum aufblasen der Reifen, Werkzeuge für kleinere Wartungsarbeiten). Eine infrastrukturell einfachere Lösung, die dennoch einen Schutz für das Fahrrad bietet, ist die sogenannte Bikebox. Diese modulare Lösung eignet sich am besten für weniger stark frequentierte Bahnhöfe oder BRT-Terminals. Ein solches Beispiel wurde an der BRT-Haltestelle in Eppan realisiert. Diese Lösungen sollen auf jeden Fall in das ÖPNV-Abonnement, dem Südtirol Pass, integriert werden.



Abbildung 127 Beispiel einer Bikebox für die sichere Unterbringung von Fahrrädern in Eppan

Eine andere Art von Fahrradstationen sind jenen, die hauptsächlich den Radfahrern dienen. Sie decken die Bedürfnisse dieser Kategorie und müssen in städtischen Zentren, auf Campingplätzen und in Gebieten mit hoher touristischer Auslastung platziert werden. Diese Art von Infrastruktur muss vor allem Sicherheit gegen Diebstahl garantieren und Räume zur Verfügung stellen, die nicht nur die Fahrräder, sondern auch die gesamte Ausrüstung dieser Benutzerkategorie borgen kann. Die gleichen Dienstleistungen, die in den Fahrradstationen der intermodalen Mobilitätszentren angeboten werden, müssen auch speziell für Radtouristen angeboten werden. In bestimmten Situationen kann es zudem notwendig sein, andere Dienstleistungen, wie Schließfächer für die Aufbewahrung von Gepäck während des Besuchs von Museen oder Sehenswürdigkeiten, anzubieten.



Abbildung 128 Beispiel einer Radstation für die sichere Unterbringung von Fahrrädern in Naturns [Quelle: STA/Riller]

Die Art, die Größe und die angebotenen Dienstleistungen für Fahrradabstellplätze hängen von der potenziellen Nachfrage ab und werden Gegenstand von nachfolgenden Planungsphasen sein. Sie können sich, je nach Funktionsniveau des intermodalen Knotens/der Attraktion, auf die sie sich beziehen, unterscheiden:

- Mobilitätszentren
- Bahnhöfe/Haltestellen der Züge und von BRT-Linien
- Öffentliche und private Anziehungspunkte
- Haltestellen im städtischen und außerstädtischen Bereich

Laut verschiedenen Studien variiert die maximale Entfernung, die der Radfahrer zwischen dem Fahrradständer und dem Zielort akzeptiert, mit der Dauer des Aufenthalts. Zum Beispiel, wenn der Aufenthalt weniger als **2 Stunden dauert, beträgt die "tolerierete" Entfernung 15 Meter**, wenn der Aufenthalt den ganzen Tag dauert, erhöht sich die "tolerierete" Entfernung auf 35m. Wenn der Aufenthalt mehrere Tage ununterbrochen stattfindet, erstreckt sich die "tolerierete" Entfernung auf 80m. Dieses Kriterium, wenn es eingehalten wird, reduziert das Phänomen des unkontrollierten Parkens von Fahrrädern.

Ein weiteres Kriterium für die korrekte Planung und Gestaltung von Räumen für das Abstellen von Fahrrädern ist die Möglichkeit, sowohl den Rahmen als auch mindestens eines der beiden Räder gleichzeitig zu sichern. Darüber hinaus ist es für die Abstände zwischen den einzelnen Fahrrädern ratsam, die unten aufgeführten Regeln zu befolgen.

- für die Bügel wird ein Abstand von mindestens einem Meter empfohlen
- auf dem Doppelstockparkplatz oder ähnlichem (also keine Bügel):
  - 50 cm Abstand (Radabstand) zwischen den einzelnen Halterungen bei unterschiedlichen Höhen (höhenversetzt) oder
  - einem Abstand von 70 cm bei gleicher Höhe (höhengleich).

#### 7.5.4 SCHWERPUNKT FAHRRADTRANSPORT IN ÖFFENTLICHEN VERKEHRSMITTELN

Um die Nutzungsmöglichkeiten des Fahrrads in integrierter Form mit anderen Verkehrsmitteln zu erweitern, fordert der LPNM die Untersuchung von technisch-normativen Lösungen, die den "fahrradtransportierenden" Verkehr erleichtern, indem



auch diese Verkehrsmodalität mit entsprechenden Regelungen in den Südtirol Pass aufgenommen wird.

Es ist in der Tat notwendig, die kritischen Aspekte zu bewerten, die dieses System vor allem für die Betreiber des öffentlichen Verkehrs mit sich bringt. Die für den Stadt- und Vorortverkehr eingesetzten Busse sind derzeit mit wenigen Ausnahmen nicht in der Lage<sup>17</sup>, eine nennenswerte Anzahl von Fahrrädern zu transportieren, ohne die Passagierkapazität erheblich zu verringern oder die Fahrzeiten zu verlängern, es sei denn, es handelt sich um kompakte, faltbare Fahrräder.



Abbildung 129 Systeme für den Transport von Fahrrädern für Busse [Quelle: Firma X-metal]

Darüber hinaus wird im Falle einer Überlastung dem Fahrgast, auch wenn er ein gültiges Ticket für das Fahrrad besitzt, die Fahrradmitnahme nicht garantiert, um der Beförderung von Personen Vorrang einzuräumen, was zu einer Unterbrechung des Dienstes für den Fahrgast führt. In diesem Sinne ist es auch das letztendliche Ziel des Plans, ein Reservierungssystem für den Fahrradtransport sowohl in Zügen als auch in Bussen zu entwickeln.

Der LPNM sieht in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Fahrradmobilitätsplan die Einführung der folgenden Dienste auf Landesebene vor:

- Transport von Fahrrädern auf Zugsatzdiensten mit dem Ziel, auch Fahrgästen mit Fahrrädern eine durchgehende Transportkette anzubieten; dementsprechend Kauf oder Anmietung bestimmter Fahrradanhänger
- Transport von Fahrrädern auf Buslinien im Bereich spezieller Fahrradziele/Fahrradparks oder entlang der Radwege (Plose, Gröden, Ulten, Höhlensteintal, Passeier usw.)
- möglichst lange Buslinien mit längeren Tunnels und keine Alternativrouten für Radfahrer (Eggental, Sarntal usw.)
- Verkehr während der großen Radsportveranstaltungen (Sellaronda Bike Day usw.).

<sup>17</sup> Einige Buslinien (Mals-Martina, Meran-Ulten-Lana, Brixen-St. Andrä) in Südtirol haben die Möglichkeit, Fahrräder von Frühjahr bis Herbst außen am Fahrzeug zu transportieren. Das Aufladen von Fahrrädern ist an den Start- und Endhaltestellen sowie an ausgewählten Zwischenhaltestellen, die im Fahrplan angegeben sind, erlaubt.



Abbildung 130 Beispiel für die Integration von Seilbahn und Fahrradmobilität zu touristischen Zwecken

### 7.5.5 ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN MAßNAHMEN IM BEREICH DER FAHRRADMOBILITÄT

- Vervollständigung des Landesnetzes, das im Fahrradmobilitätsplan vorgesehen ist; mit Schwerpunkt auf die Alltagsmobilität.
- Umsetzung des "lokalen Radwegenetzes", wie es im Fahrradmobilitätsplan vorgesehen ist: Gewährleistung sicherer Radwege in den Gemeinden.
- Erstellung und Umsetzung, in Übereinstimmung mit den Vorschlägen des Fahrradmobilitätsplans, von Plänen für das Radfahren in den RFE (MS1)
- Realisierung von Fahrradgaragen und Diensten bei den wichtigsten Verkehrsattraktionen (S1)
- Ausbau der Netze zwischen den Hauptzentren (Bozen, Brixen, Meran usw.) und den jeweiligen Nachbargemeinden (B32)
- Regulierung der Nutzung des ländlichen Wegenetzes und der Konsortialwege - Versicherung von Schäden an Dritten (B33)
- Radparkhäuser bei den Bahnhöfen und den Hauptattraktionspolen wie weiterführende Schulen, Krankenhäuser, Landesämter (B34)
- Anreize zur Förderung der Verbreitung der Nutzung des Fahrrads für Fahrten Wohnort - Schule und Wohnort - Arbeitsplatz (B36)

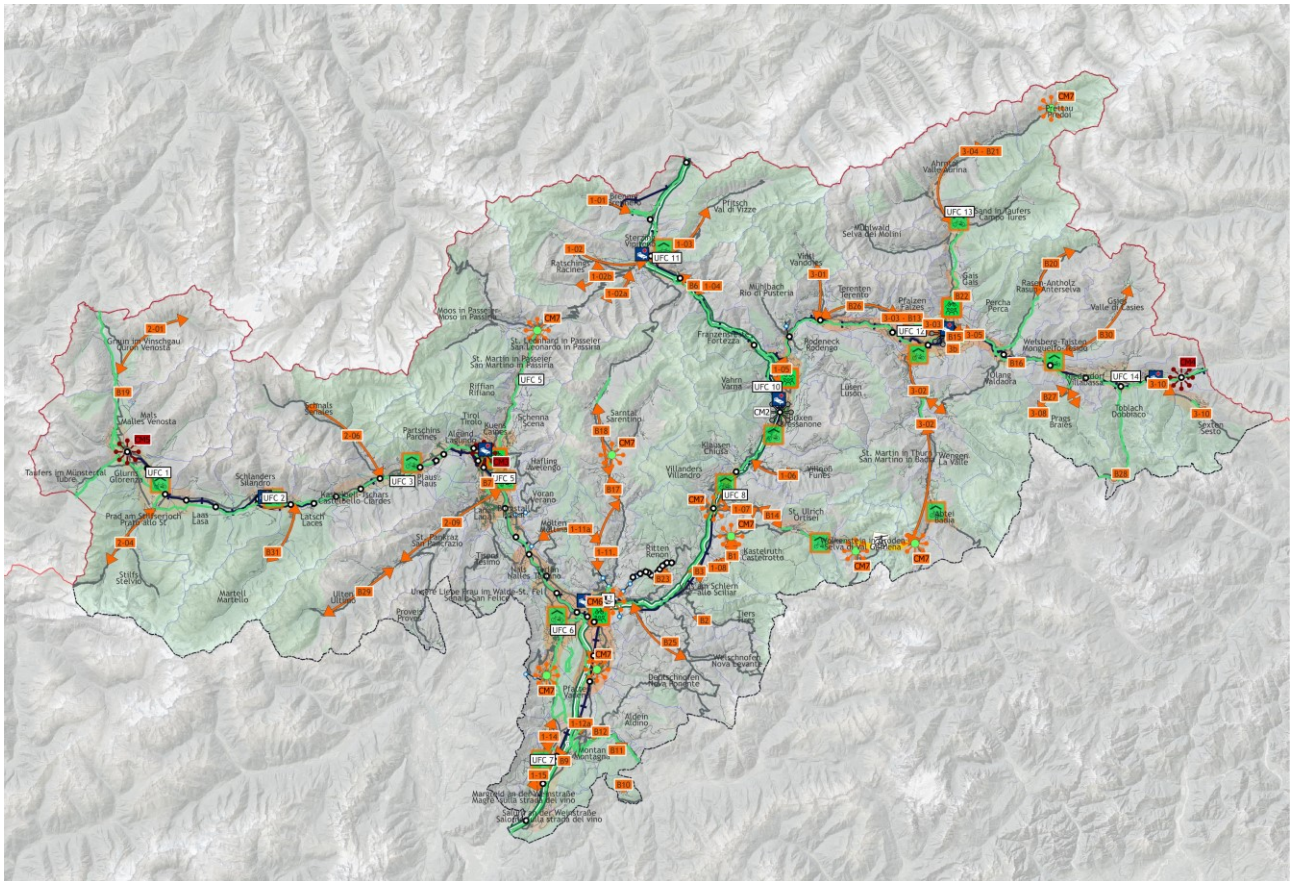


Abbildung 131 Maßnahmen zur Entwicklung eines Landesradwegernetzes

### 7.5.6 LEITLINIEN FÜR DIE PLANUNG NACHHALTIGER MOBILITÄTSMAßNAHMEN IM STÄDTISCHEN BEREICH DURCH DIE GEMEINDEN

In Übereinstimmung mit den Zielen des Plans müssen die politischen Maßnahmen und Interventionen im städtischen Bereich darauf ausgerichtet sein, die Lebensqualität, den Schutz der Umwelt und die Benutzerfreundlichkeit des städtischen Raums durch eine deutliche Verringerung der Nutzung von Privatfahrzeugen zu verbessern und nicht nur den Verkehr in bestimmten Gebieten durch Verlagerung auf andere Routen zu reduzieren. **Das bedeutet, dass für den LPNM in Übereinstimmung mit dem Klimaplan 2040, die Errichtung von Umfahrungen für die Durchquerung von Wohngebieten, wie im Abschnitt über den Straßenverkehr näher erläutert, NICHT die vorrangige und optimale Lösung ist, sondern nur eine der Möglichkeiten, die bei Erfüllung bestimmter Bedingungen angenommen werden kann.**

In diesem Zusammenhang fordert der LPNM die Gemeinden auf, das Mobilitäts- und Erreichbarkeitskonzepts (Gemeindeentwicklungsprogramm) zu erstellen, das durch das Landesgesetz 9/2018, Artikel 51 verbindlich vorgeschrieben ist, und vorrangig Maßnahmen zu ergreifen, die auf folgende Punkte abzielen:

- *Anreize für die Einhaltung der Geschwindigkeitsbegrenzungen schaffen und Mäßigung der Geschwindigkeit im innerörtlichen Bereich;*

- *Förderung der Verkehrsverlagerung hin zu nachhaltigeren Verkehrslösungen wie dem öffentlichen Nahverkehr und der Fahrradmobilität in Städten und Ortschaften;*
- *Verringerung der Wege des motorisierten Individualverkehrs und des Güterverkehrs in städtischen Gebieten, um die Schadstoffemissionen zu verringern;*
- *Förderung der Dekarbonisierung des Privatfahrzeugbestands durch selektive Beschränkung des Verkehrs umweltbelastender Fahrzeuge;*
- *Ausbau eines kontinuierlichen und sicheren Netzes multifunktionaler Radwege und damit verbundener Fahrradparkplätze, welche die Nutzung des Fahrrads auch in Kombination mit anderen Verkehrsmitteln begünstigen.*

In diesem Sinne stellt das Thema der universellen Zugänglichkeit, verstanden als die Gesamtheit der räumlichen, verteilungstechnischen, organisatorischen und verwaltungstechnischen Merkmale des Fußgängerverkehrs, die eine Mobilität unter den Bedingungen der Sicherheit und Autonomie der städtischen Räume und Infrastrukturen unabhängig von den psychophysischen Bedingungen der Menschen ermöglichen, die transversale Strategie dar, um das Recht auf Mobilität für alle Arten der Bewegung zu gewährleisten. Dies, da *"wir alle früher oder später zu Fußgängern werden"*.

Der LPNM hält es außerdem für unerlässlich, dass für die Umsetzung der oben genannten Maßnahmen eine koordinierte Planung auf den verschiedenen Ebenen der territorialen und administrativen Zuständigkeiten (Land, Bezirksgemeinschaften, Gemeinde) vorgesehen wird.

Es reicht also nicht aus, Maßnahmen und Gesetze auf Landesebene einzuführen, um die vom PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) und der Europäischen Union festgelegten übergeordneten Ziele zu erreichen, sondern es bedarf an Synergien zwischen dem Land und den einzelnen territorialen Gegebenheiten wie Gemeinden, Bezirken usw., um eine gemeinsame und kohärente Strategie zu planen, die Ziele und Vorgaben enthält, deren Erreichung ohne ein koordiniertes Handeln unmöglich wäre.

Der Plan sieht vor allem bei den 5 wichtigsten Städten eine zentrale Rolle, da diese, wie bereits erwähnt, viele Menschen anziehen und somit Verkehr verursachen. Aus diesem Grund schlägt die Strategie des Plans sogenannte *„distance-based“*, also auf Entfernung basierte Maßnahmen vor, welche spezifische Interventionen für die verschiedenen Kategorien von Nutzern und Bewegungsarten vorsehen:

**für Fahrten entlang der Korridore, die von der Eisenbahn bedient werden, wird die Intermodalität gefördert. Es werden Parkplätze für den Umstieg an allen Bahnhöfen geschaffen, wobei spezifische Tarifmaßnahmen aktiviert werden, die in das Tarifsysteem des Landes zugunsten der Pendler integriert sind;**

**für Fahrten unter 10 km wird die Nutzung des Fahrrads gefördert, und zwar durch die Schaffung eines Netzes von Radwegen auf der Ebene der einzelnen**

RFE des LPNM, welche in koordinierter Weise zwischen Land und Gemeinden geplant und durch ein Netz von öffentlichen und privaten Radparkplätzen ergänzt wird. Letztere sind möglicherweise auch für die öffentliche Nutzung bestimmt und sind mit der Umsetzung der Pläne der öffentlichen und privaten Unternehmen für die Strecken Wohnort - Arbeitsplatz der eigenen Arbeitnehmer verbunden.

Der Plan sieht auch ein Informationssystem für die Benutzer (wayfinding) sowohl innerhalb der Städte als auch entlang der Routen vor, welches eine einfache und effektive Nutzung des Radwegenetzes ermöglicht.

### **7.5.7 MAßNAHMEN FÜR DIE SICHERHEIT GEFÄHRDETER VERKEHRSTEILNEHMER IN STÄDTISCHEN GEBIETEN**

Der LPNM empfiehlt den Gemeinden, in städtischen Gebieten starke Maßnahmen zu ergreifen, um das Risiko von Unfällen zwischen Kraftfahrzeugen, Fußgängern und Radfahrern zu mindern.

Die häufige Wahrnehmung von Gefahren beim Radfahren oder beim Zu-Fuß-Gehen auf kurzen Strecken ist eines der größten Hindernisse für das aktive Radfahren und Zu-Fuß-Gehen als Alternative zur Autonutzung.

Eine Studie der Weltgesundheitsorganisation<sup>18</sup> zeigt, dass Geschwindigkeit eng mit der Wahrscheinlichkeit des Todes eines angefahrenen Fußgängers verbunden ist. Bei einem Aufprall bei 70 Kilometern pro Stunde beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fußgänger stirbt, fast 100%, diese Wahrscheinlichkeit sinkt auf 85% bei 50 Kilometern pro Stunde.

Die jüngsten Neuerungen in der Gesetzgebung und bei guten Praxisbeispielen tendieren dazu, die Höchstgeschwindigkeit dort, wo die Straße häufig von Fußgängern benutzt wird, wie in Wohngebieten oder in der Nähe von Orten mit vielen Fußgängern, auf 30 Kilometer pro Stunde zu beschränken, da bei dieser Geschwindigkeit der Aufprall schätzungsweise nur in einem von zehn Fällen tödliche Folgen für Fußgänger hat.

---

<sup>18</sup> Speed management, a Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners

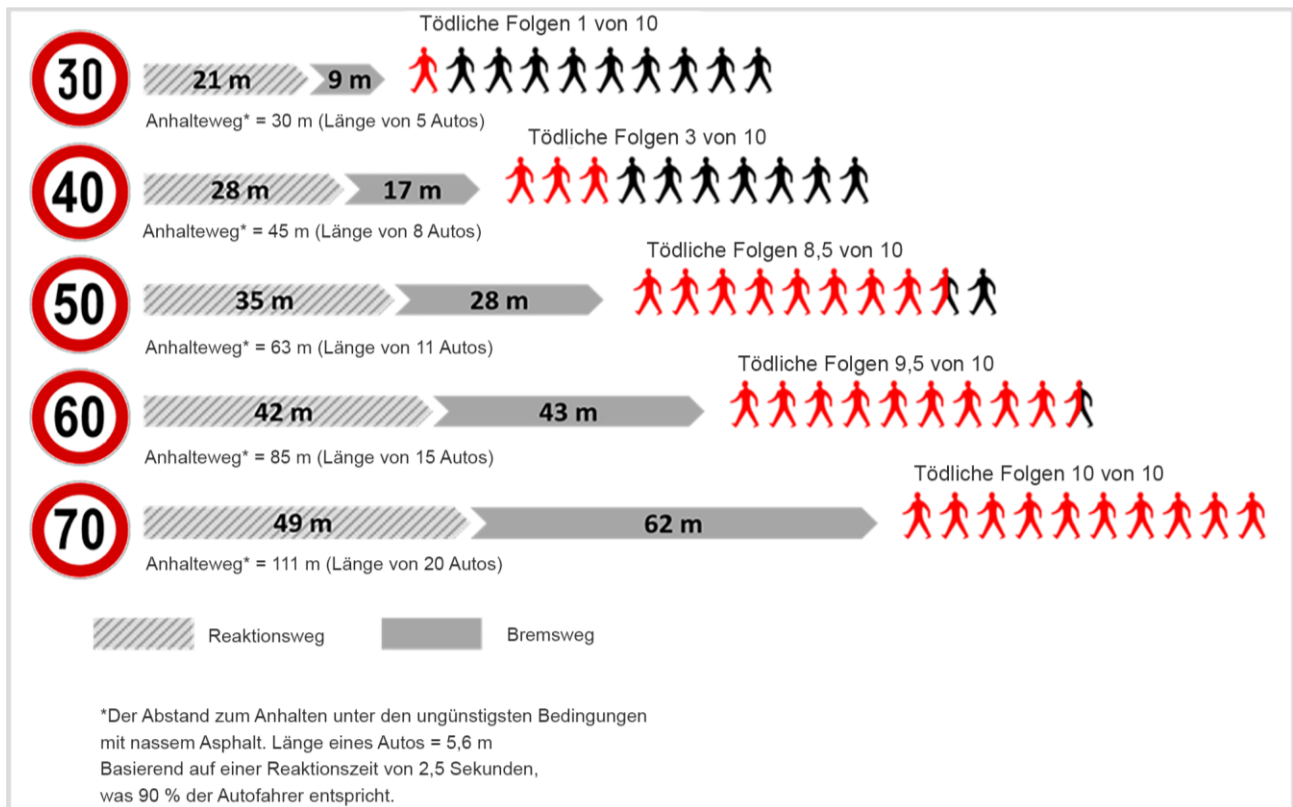
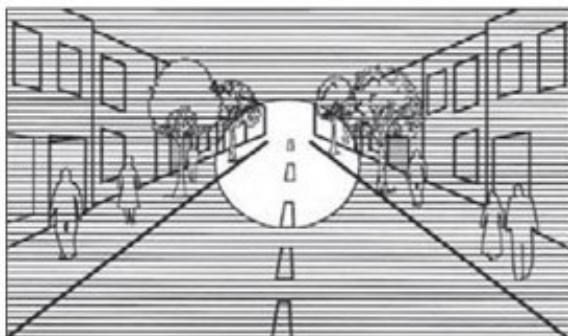


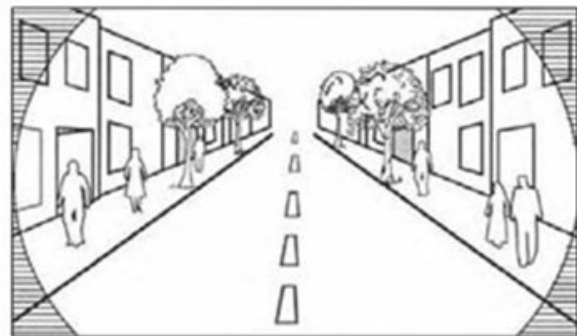
Abbildung 132: Lebensgefahr durch Aufprall mit einem Fahrzeug mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten

Die reduzierte Geschwindigkeit trägt nicht nur dazu bei, die Folgen möglicher Aufpralle zu mildern, sondern verringert auch die Wahrscheinlichkeit, dass sie auftreten.

Bei 30 Kilometern pro Stunde ist der Sichtbereich des Fahrers größer und es ist einfacher, Fußgänger, Radfahrer oder andere Hindernisse zu erkennen.



Sichtfeld bei 50 km/h



Sichtfeld bei 30 km/h

Quelle: Walkable City Rules, <https://islandpress.org/book/walkable-city-rules>

Aus diesen Gründen fördert der Plan die Festlegung von Tempo 30-Zonen und Schulstraßen, in denen die Geschwindigkeit der Kraftfahrzeugverkehr eingeschränkt wird, um die Sicherheit von Fußgängern und Radfahrern zu erhöhen.

Die Schaffung von Tempo 30-Zonen ist nicht nur eine normative und regulatorische Aufgabe, bei der durch den Einbau von vertikalen und horizontalen Beschilderungen eine Geschwindigkeitsbegrenzung vorgeschrieben wird, sondern muss mit einer strategischen Neugestaltung des Straßenraums einhergehen, damit der Fahrer des Fahrzeugs dazu veranlasst wird, Verhaltensweisen und Geschwindigkeiten einzuhalten, die der Situation angemessen sind. Aus diesem Grund fordert der Plan Maßnahmen zur Mäßigung des

Verkehrs und der Geschwindigkeit sowohl innerhalb als auch außerhalb der Tempo 30 - Zonen, da die Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h auf Straßenabschnitten ohne Änderungen der geometrischen Eigenschaften, womöglich nicht ernstgenommen werden und daher die Geschwindigkeitsbegrenzung nicht eingehalten wird. Zu den Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung gehören die Ausstattung, das öffentliche Grün und die Neugestaltung der Fahrzeug- und Personenräume.



Abbildung 133 Beispiele für Traffic Calming

Bei der Neugestaltung der Fußgängerzonen im städtischen Bereich verweist der Plan auf Instrumente wie PUMS, PUT, PGTU usw., während für die Definition von möglicherweise realisierbaren Maßnahmen zugunsten einer größeren Sicherheit für Radfahrer auf den Fahrradmobilitätsplan verwiesen wird.

Diese Art von Politik muss vorrangig in den fünf wichtigsten städtischen Zentren des Landes (Bozen, Leifers, Brixen, Meran, Bruneck) umgesetzt werden, sollte aber unbedingt auch in kleineren Ortschaften angewendet werden, insbesondere wenn diese durch einen hohen Durchgangsverkehr gekennzeichnet sind.

## 7.6 Digitalisierung im Bereich Mobilität und Verkehr

### 7.6.1 STRATEGISCHE VISION DES DIGITALISIERUNGSPANS

Mit dem Ziel 6, „Entwicklung innovativer und „intelligenter“ Lösungen für Mobilität und Transport von Gütern auch im Dienste der touristischen Mobilität“ (siehe Abs.6.1), sieht der LPNM den Einsatz der Digitalisierung als Instrument zur Umsetzung von Managementmaßnahmen und Maßnahmen zur Optimierung der Personenmobilität und des Güterverkehrs im Landesgebiet vor.

In diesem Zusammenhang werden im Plan drei Hauptinterventionsbereiche genannt:

1. die Mobilität als Dienstleistung für die Nutzer in allen Bereichen der Personenmobilität und zur Unterstützung des Güterverkehrs und der Güterlogistik (Mobility Management Centre South Tyrol, MMCS, eine landesweite Leitstelle für alle Formen der Mobilität, die in der Lage ist, sowohl die vorhandenen Verkehrsinfrastrukturen als auch die verschiedenen Mobilitätsdienstleistungen mit maximaler Effizienz zu verwalten);

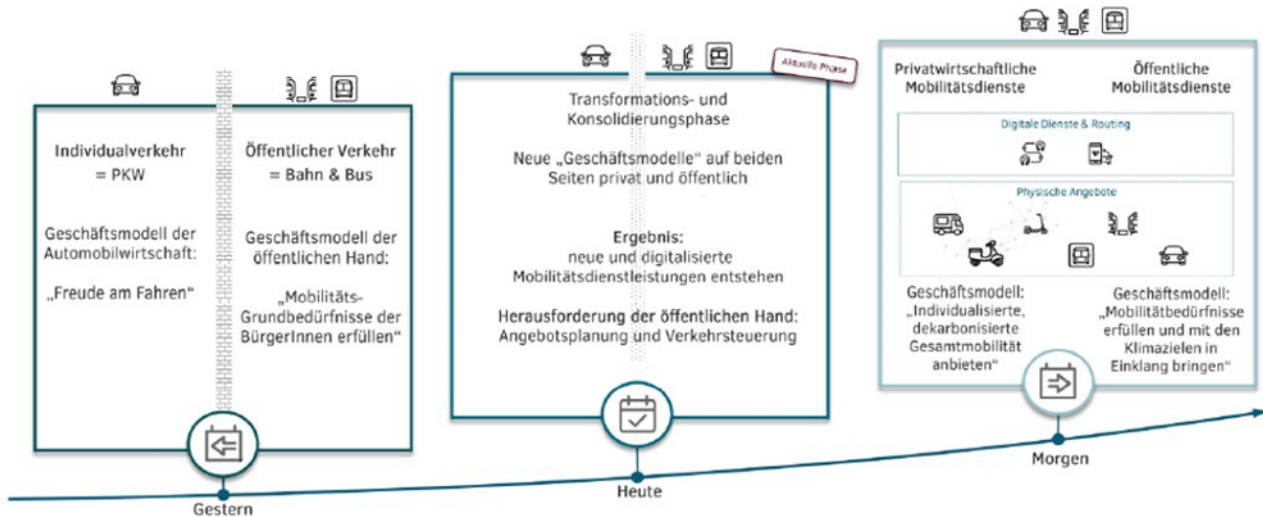


Abbildung 134 Management Centre South Tyrol (MMCS) [Quelle: STA]

2. die Regelung und Steuerung der Verkehrsströme insgesamt und für einzelne Komponenten;
3. die Einführung eines MaaS-Dienstes (Mobility as a Service / Mobilität als Dienstleistung) auf Landesebene.

Während die ersten beiden Aktionslinien, die bereits in den vorangegangenen Kapiteln erwähnt wurden, Aspekte darstellen, die den Nutzern bereits teilweise bekannt sind, stellt die dritte Aktionslinie ein völlig neues Element dar, das der Plan einführt, um das Angebot an Shared-Mobility-Diensten im Vergleich zur Nutzung eigener Autos wettbewerbsfähiger zu machen, und zwar durch die vollständige Integration der verschiedenen Komponenten auf flexible Weise und nach Wahl des Kunden in allen Phasen der Fahrt, von der Planung bis zur Bezahlung der entsprechenden Fahrkarten. In der Praxis besteht das Konzept hinter MaaS darin, den Übergang von der Logik der einfachen Verwendung des verfügbaren Transportmittels als Benutzer zur Auswahl und Nutzung einer Reiselösung als Kunde zu beschleunigen.

Die Schaffung von MaaS-Plattformen ist eines der wichtigsten spezifischen Ziele der Digitalisierung im Bereich der nachhaltigen Mobilität, die von der Europäischen Union als Beitrag zur Erreichung der übergeordneten Ziele des Green Deals genannt werden.

In einem Land wie Südtirol, in dem die modale Integration zwischen öffentlichen Verkehrsdiensten besonders effizient und technologisch fortschrittlich ist, ist dieser Übergang „in greifbarer Nähe“ und wird das Potenzial des wachsenden Angebots an Diensten der sogenannten geteilten Mobilität in der Region vervielfachen.

In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Handlungsschwerpunkte im Bereich der Digitalisierung des Verkehrssektors dargelegt.



## 7.6.2 ITS-ANWENDUNGEN FÜR DIE MOBILITÄT IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR

In den letzten Jahren hat das Land mit der Digitalisierung im öffentlichen Verkehr begonnen und einen digitalen Zugang zu Dienstleistungen über die Kanäle von „südtirolmobil“ geschaffen. Die Anwendung eines modularen Ansatzes in der Systemarchitektur, die über standardisierte Schnittstellen für den Datenaustausch miteinander verbunden sind, hat es ermöglicht, einen viel schnelleren Digitalisierungsprozess zu erreichen und verspricht eine immer reichhaltigere und personalisierte Qualität der Fahrgastinformationen.

Derzeit sind nur die öffentlichen Verkehrsmittel Bus, Bahn und Seilbahn in ein vollständig integriertes System eingebunden.

Mit dem Südtirol Pass, dessen Abonnement fast die Hälfte der Bevölkerung besitzt, wurden auch andere „sharing-mobility“-Dienste integriert, jedoch in begrenztem Umfang im Vergleich zum Buchungs- und Abrechnungssystem des Dienstes. Diese mangelnde Integration schränkt die Entwicklung von Bike- und Carsharing-Diensten, die sich in Südtirol noch nicht wirklich durchsetzen konnten, stark ein.

Die Integration von touristischen Dienstleistungen wie Fahrradverleih, Shuttles und anderen alternativen Verkehrsmitteln ist ebenfalls ein grundlegender Aspekt, der in die neue MaaS-Plattform integriert werden muss.

Um eine MaaS-Plattform zu schaffen, sind einige vorbereitende Aktivitäten erforderlich, von denen viele hauptsächlich im Rahmen des EFRE-Projekts „Bingo“ zwischen 2016 und 2021 bereits durchgeführt wurden. Diese Aktivitäten umfassen:

- ❖ Festlegung einer technologischen Architektur für IT-Systeme im öffentlichen Verkehr;
- ❖ Standardisierung von Schnittstellen und Datenaustauschformaten;
- ❖ Standardisierung der Verfahren für Fahrkarten und Fahrgastinformation;
- ❖ Kontinuierliche Weiterentwicklung und Förderung der einheitlichen digitalen Plattform "südtirolmobil" für Fahrgastinformation, ohne diese dabei zu überlasten;
- ❖ Bereitstellung eines Ticketing-/ITCS-Systems als Grundlage für die Entwicklung einer MaaS-Plattform.

Im Jahr 2023 wird Südtirol ein neues Ticketsystem in Betrieb nehmen, welches die Grundlage für diese Weiterentwicklung bildet. Insbesondere ist ein schrittweiser Ansatz für den Aufbau eines „MaaS-Ökosystems“ vorgesehen. In einem ersten Schritt werden die verschiedenen Verkehrsträger integriert und in einem zweiten Schritt wird eine neue Plattform in Betrieb genommen, die mit einem integrierten Ansatz die Buchung, Abrechnung und Bezahlung der genutzten Dienste unterstützt.

Der bereits im Bereich des öffentlichen Verkehrs verfolgte technische Ansatz, standardisierte Schnittstellen für den Datenaustausch zu verwenden, kann eine schnellere Umsetzung der Projektmaßnahme gewährleisten.

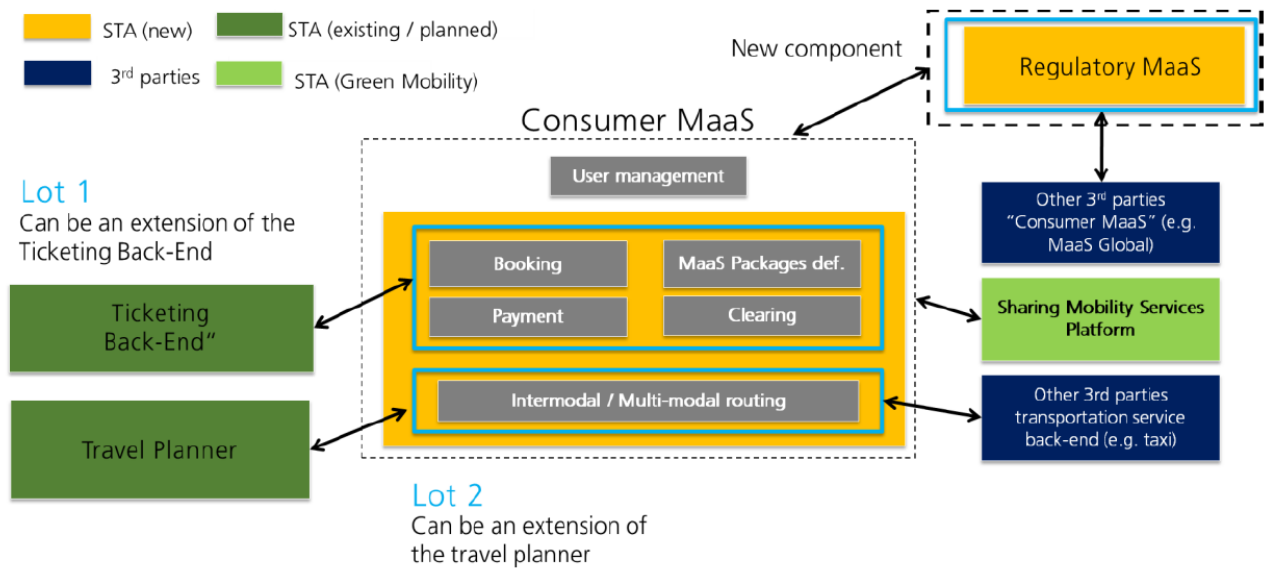


Abbildung 135 High level architecture MaaS [Quelle: Plan zur Realisierung einer MaaS-Plattform, Autonome Provinz Bozen]

### 7.6.3 DIGITALISIERUNG FÜR DEN BRENNERKORRIDOR

Die Straßenkomponente des Brennerkorridors ist eine Infrastruktur, die über die Verwaltungsgrenzen und die reine Zuständigkeiten der Autonomen Provinz Bozen hinausgeht.

Das vereinfachte Schema in der Abbildung 136 enthält die schematische Darstellung des Brenner-Straßenkorridors und den vereinfachten Aufbau seines dynamischen Managementsystems.

Die Hauptfunktionen des Systems sind die des Managements:

- der dritten dynamischen Autobahnspur zwischen Verona und Bozen;
- des Infomobilitätssystems, das auch auf den normalen Verkehr der Zufahrtsstraßen und der Alternativen zur Autobahn ausgedehnt wird;
- der selektiven Kontingentierung der Autobahnverkehrsströme auf der Grundlage der Art der Fahrzeuge und der aktuellen Kapazität der Infrastruktur.

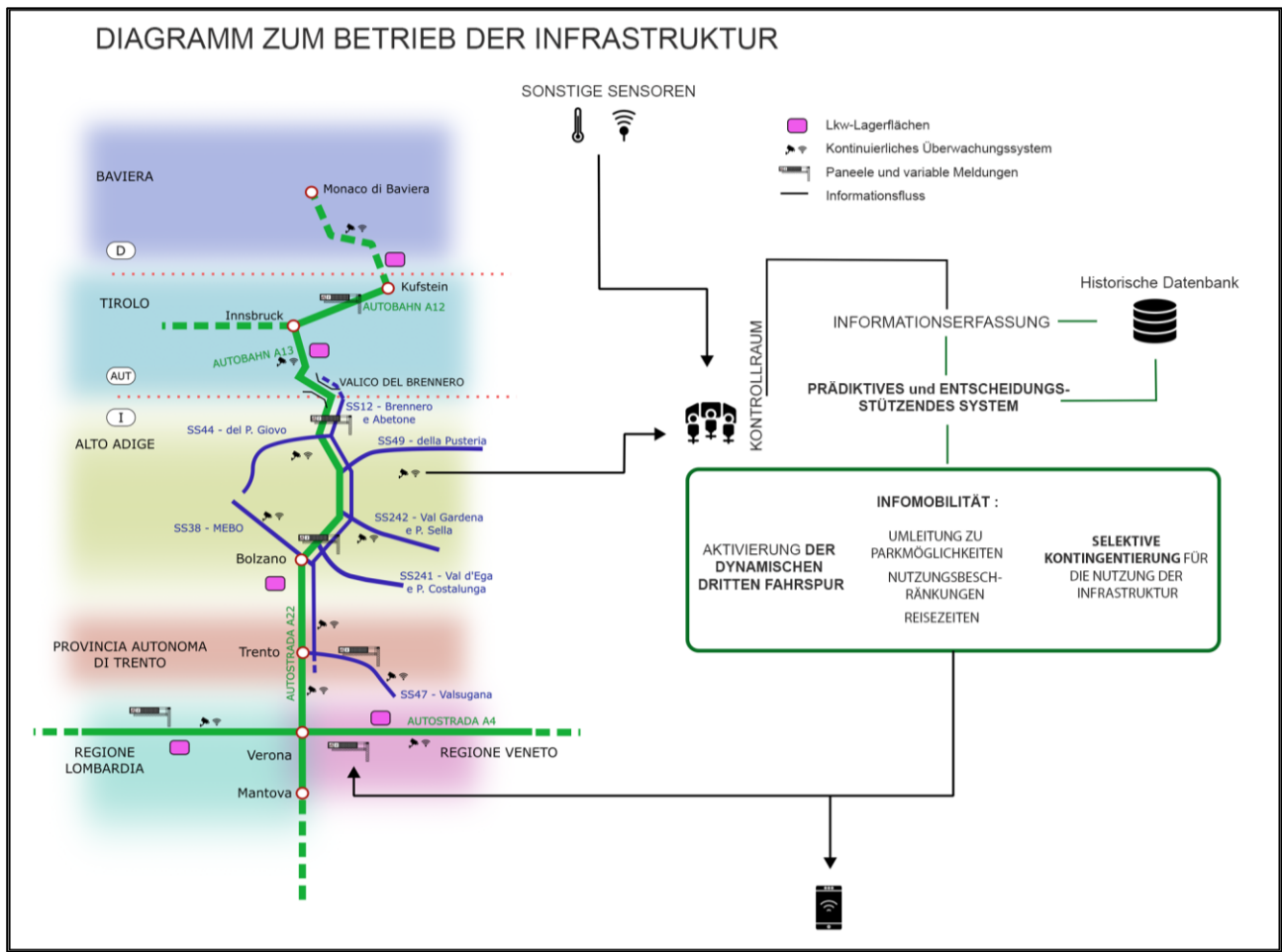


Abbildung 136: Vereinfachtes Schema für die Infrastruktur für die Verwaltung des Brenner-Straßenkorridors

Es handelt sich um ein komplexes System, dessen Management die vollständige Integration von Infrastrukturen, Kommunikationstechnologien, Sensorik und Prognoseinstrumenten erfordert und dessen Betrieb die Beteiligung öffentlicher und privater Akteure aus zahlreichen europäischen Regionen erfordert.

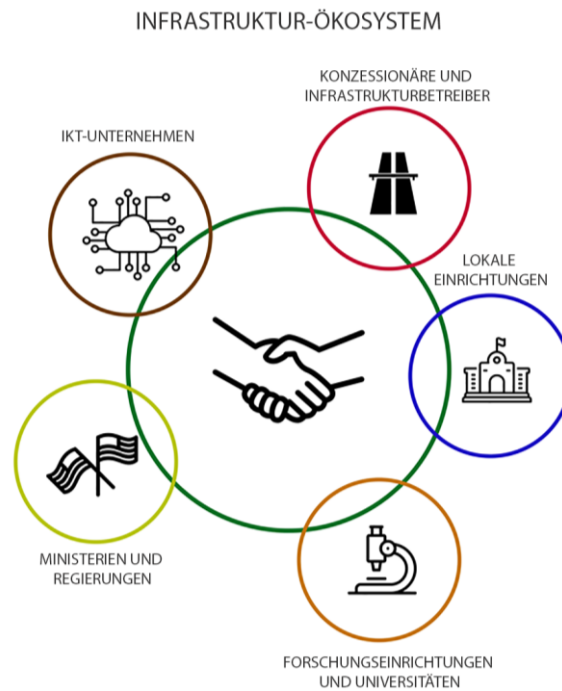


Abbildung 137 Das Ökosystem für das Infrastrukturmanagement „Brenner-Straßenkorridor“

### A. ITS des Korridors und Kontingenzierung von Autobahnflüssen

Wie die Analysen des Plans zeigen, ist ein sehr großer Teil des Schwerverkehrs entlang der A22 auf die Beziehungen Südtirols mit den umliegenden Regionen und dem grenzüberschreitenden Verkehr zwischen diesen Regionen zurückzuführen.

Um mögliche Auswirkungen von Staus aufgrund von Verkehrsüberlastung oder von Kapazitätseinschränkungen im Zusammenhang mit unvorhergesehenen Ereignissen verschiedener Art (Straßenunfälle, Fahrbahnsetzungen, Einschränkungen bei der Überquerung des Brennerpasses) einzuschränken, schlägt der LPNM die Realisierung eines ITS-Systems als kurzfristige vorrangige Maßnahme vor, dessen Einsatzbereich die A22 und die anderen direkt angeschlossenen Autobahnen (A4 und A1) umfasst. Diese Maßnahme stellt einen ersten Schritt in Richtung der im zweiten Teil dieses Abschnitts erörterten Intervention zur Regulierung des Verkehrsflusses auf den Autobahnen bei hohem Verkehrsaufkommen dar.

Ziel des ITS-Systems (**Maßnahme IT9**) ist es, den Autobahnverkehr, aber auch den Belegungszustand der auf der A22, A4 und A1 verfügbaren Parkplätze zu überwachen und die Nutzer, beginnend mit den Lkw-Fahrern, die den Brennerkorridor befahren möchten, rechtzeitig über die Auswirkungen von geplanten oder unfallbedingten Ereignissen zu informieren. Auf diese Weise können die Fahrer von Lastkraftwagen eine effizientere Organisation der eigenen Ruhezeiten erzielen. Dies geschieht auf der Grundlage der Reform des Systems des internationalen Straßentransports, welches durch das Erste Mobilitätspaket der Europäischen Union (EU-Verordnung 1054/2020<sup>19</sup>) gefördert wird.

<sup>19</sup> Eine der Neuerungen, die mit der EU-Verordnung 1054/2020 eingeführt wurden, ist der Anwendungsbereich der Vorschrift, die ab dem 1. Juli 2026 die Verpflichtung zum Mitführen eines Fahrtenschreibers an Bord und die

Mittel- bis langfristig wird die schrittweise Erhöhung der Anzahl an Fahrzeugen mit immer innovativeren Systemen des autonomen Fahrens, welche in der Lage sind, untereinander (V2V) und mit der Infrastruktur (V2I) zu kommunizieren, die Möglichkeiten des 'Brenner Digital Corridor' für die kontinuierliche Steuerung des Verkehrs auf der A22 vervielfachen.

Ziel dieser Maßnahme ist die Implementation eines Systems, das mit Hilfe von Algorithmen - welche von der Verkehrsüberwachung gespeist werden - den Verkehrsfluss vorhersagen kann und somit eine selektive Kontingentierung der Autobahnzufahrten auf Grundlage von Herkunft, Ziel und Fahrzeugtyp vornehmen kann. Dadurch kann eine Verteilung der Nachfrage über den Tag hinweg begünstigt werden. Dabei soll die Kapazität der Infrastruktur nicht überschritten werden, um so die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Störungen, von "Stop & Go"-Phänomenen und der daraus resultierenden systematischen und wiederholten Bildung von Staus zu minimieren (siehe *Abbildung* ).

Die Anwendung kann phasenweise umgesetzt werden, und zwar auf der Grundlage eines selektiven Ansatzes, ausgehend von den Lastkraftwagen. Dabei ist die Reservierung von sogenannten „slots“ für die Ein- und Durchfahrt auf der A22 zu Spitzenzeiten vorgesehen.

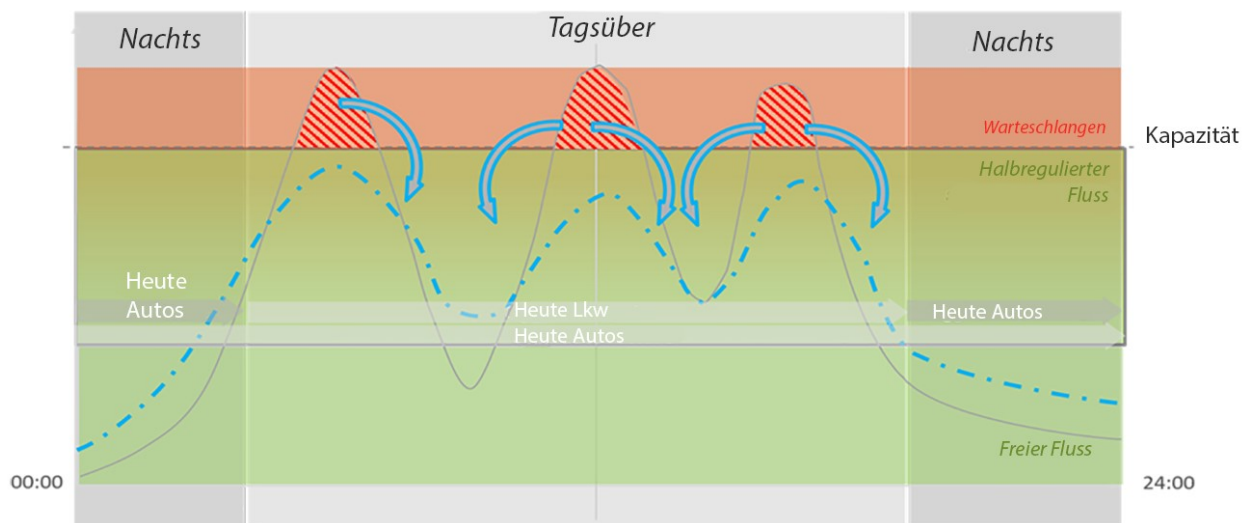


Abbildung 138 Kontingentierung der Zugänge für die Nivellierung der Nachfragespitzen

Dieser Eingriff wurde bereits in „zugangskontrollierten“ Systemen durchgeführt, darunter insbesondere das System des Hamburger Hafengebietes (siehe *Abbildung* ).

Einholung der Lenk- und Ruhezeiten für Fahrer dieser Fahrzeugkategorie auf Fahrzeuge mit einer Gesamtmasse zwischen 2,5 und 3,5 Tonnen (einschließlich Anhänger oder Sattelanhänger) im grenzüberschreitenden Straßenverkehr ausdehnt.

## Beispiel: Hamburger Hafen

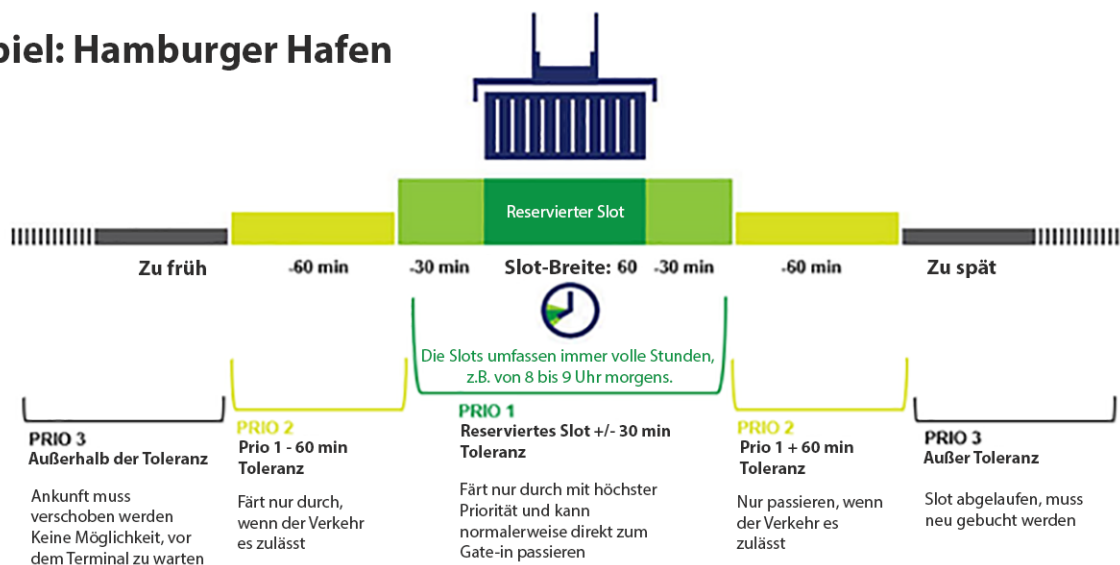


Abbildung 139 Beispiel für die Funktionsweise der Slot-Reservierung im Fall des Hamburger Hafens

Wie erwartet, wird die Kontingentierung durch ein komplexes System zur Überwachung, Verarbeitung kurzfristiger Prognosen und Erfassung und Verwaltung von Reservierungen für die Nutzung der Infrastruktur ermöglicht, wie Abbildung 140 zeigt.

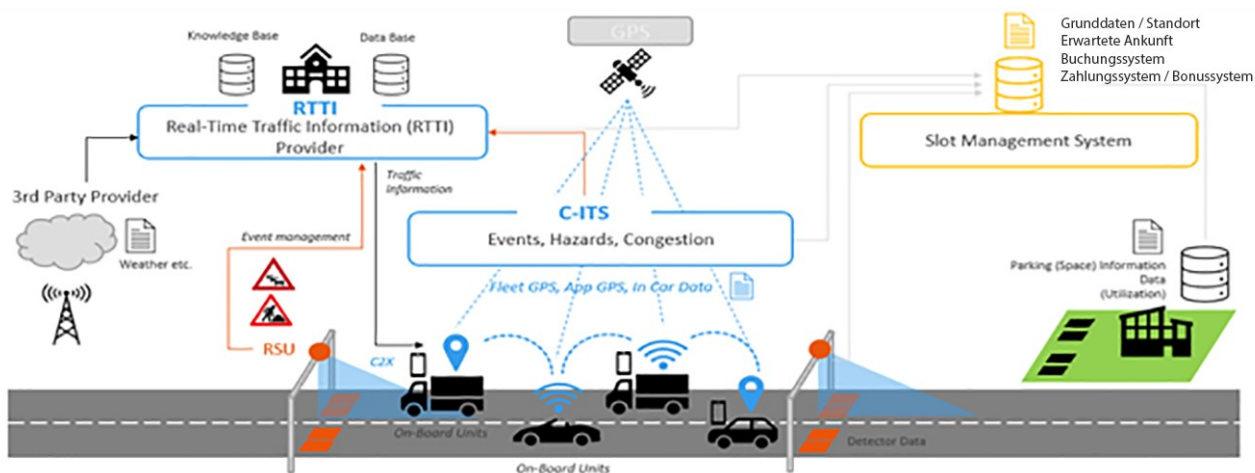


Abbildung 140 Betriebsdiagramm des Unterstützungssystems für die Kontingentierung

Die Durchführbarkeit der Kontingentierung hängt von der Lösung administrativer und rechtlicher Aspekte ab, die das Transportrecht betreffen.

Aus rechtlicher Sicht ist das Management des Slot - Systems grundsätzlich möglich, da die zahlenmäßige Kontingentierung der "Durchfahrtsrechte" auf der Autobahnstrecke Rosenheim - Trient keine offensichtlichen Einschränkungen des freien Waren- oder Dienstleistungsverkehrs beinhaltet. Zudem ist diese aus **wichtigen Gründen der Verkehrssicherheit** (Verkehrsfluss, Aufrechterhaltung der reibungslosen Ein- und Ausfahrten) und der Aufrechterhaltung einer effizienten Funktionalität einer der wichtigsten Nord-Süd-Verbindungen auf europäischer Ebene, gerechtfertigt. Schließlich ist sie so konzipiert, dass die Maßnahme in einem angemessenen Verhältnis zu dem angestrebten Ergebnis steht. Die **Voraussetzung** für die Zulassung ist, dass **die Anzahl der Slots auf die Aufnahmekapazität des betreffenden Autobahnkorridors abgestimmt ist**. Außerdem darf die Zuweisung der Slots keineswegs diskriminierend sein. Das Prinzip "*First Come First Serve*" würde dieses Kriterium gewährleisten. Es ist darauf hinzuweisen, dass

die europäischen sektorspezifischen Rechtsvorschriften keine Gebühren für den Erwerb von Slots für eine "Transitgenehmigung" auf der Autobahn vorsehen, da sie den Mitgliedstaaten nur die Erhebung von **Benutzungsgebühren oder Mautgebühren erlauben, die im Übrigen nur in Ausnahmefällen kumuliert werden können**. Zulässig ist hingegen eine Sanktionsregelung (Bußgelder) für die Nichteinhaltung oder den Verstoß gegen eine Vorschrift, die in diesem Fall darin besteht, den Zugang zur Autobahninfrastruktur zu sperren, mit der einzigen Einschränkung, dass diese Maßnahme eine abschreckende Wirkung haben muss, aber gleichzeitig **nicht unverhältnismäßig zum Verstoß sein darf**.

### **B - Verwaltung von LKW-Rastplätzen**

Wie die EU-Verordnung Nr.1315/2013 über die Leitlinien der Union hinsichtlich der Entwicklung eines transeuropäischen Verkehrsnetzes festlegt, müssen die Straßeninfrastrukturen des Kernnetzes bestimmten Leistungs- und Funktionsmerkmalen entsprechen. Dazu gehört auch die Einrichtung von Parkplätzen etwa alle 100 km, um ausreichend Parkplätze für gewerbliche Straßennutzer mit einem angemessenen Schutz- und Sicherheitsniveau bereitzustellen (Art.39 der Verordnung 1315/2021).

In dem von der Kommission im Dezember 2021 vorgelegten Vorschlag zur Überarbeitung dieser Verordnung wird vorgeschlagen, die Sicherheitsbedingungen und die Qualität der Arbeit von Kraftverkehrsunternehmen weiter zu verbessern, indem festgestellt wird, dass alle Mitgliedstaaten bis 2050 dafür sorgen müssen, dass entlang des Kernnetzes alle **60 km** Rastplätze zur Verfügung stehen. Diese Bereiche müssen ausreichend Parkplätze, angemessene Sicherheits- und Schutzmaßnahmen, angemessene Infrastrukturen und Dienstleistungen und Hygieneeinrichtungen bieten und in der Lage sein, den Bedürfnissen einer vielfältigen Belegschaft gerecht zu werden. Darüber hinaus wird in dem Vorschlag der Kommission auch auf die Notwendigkeit hingewiesen:

- alle 100 km Rastplätze vorzusehen, die folgende Dienstleistungen bieten: *Verhinderung und Erkennung von Einbrüchen; Beleuchtung und Sichtbarkeit; Kontaktstelle und Verhaltensverfahren in Notfällen; geschlechtsspezifische Toiletten; Möglichkeit des Kaufs von Speisen und Getränken; Kommunikationsverbindungen; Stromversorgung.*
- alle 300 km bewegliche Wiegesysteme zu installieren, um Fahrzeuge und Fahrzeugkombinationen herauszufiltern, dessen Gewicht über dem nach der Richtlinie 96/53/EG zulässigen Höchstgewicht liegt.

Gegenwärtig sind entlang des Brennerkorridors und entlang des direkt damit verbundenen Autobahnnetzes mehrere LKW-Parkplätze aktiv, die zum Teil direkt entlang des Autobahnnetzes und zum Teil an den Mautstationen liegen.

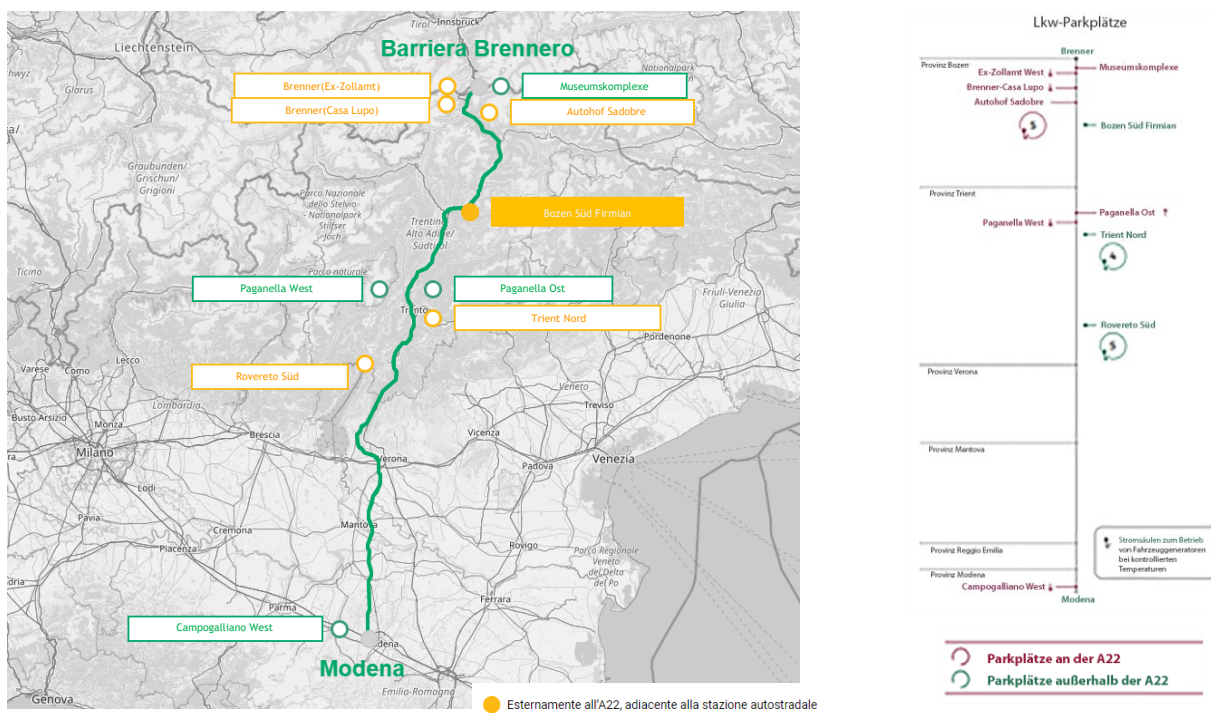


Abbildung 141 LKW-Rastplätze entlang der Autobahn A22 [Quelle: Autobrenner]

Zur Vervollständigung der für die Realisierung des Grünen Digitalen Brennerkorridors umgesetzten Strategien schlägt der LPNM die Erhebung des derzeitigen Angebots an Flächen für das Parken schwerer Fahrzeuge und die Entwicklung des ITS-Systems des Korridors (siehe vorheriger Absatz) vor. Dies, indem er die Entwicklung eines Reservierungs- und Angebotsmanagementsystems fördert, das zur optimalen Verwaltung der Nutzung der Straßeninfrastruktur unter Sättigungsbedingungen beiträgt. Die Maßnahmen des Plans zielen auch darauf ab, den wiederkehrenden Missbrauch von Parkplätzen durch LKWs zu reduzieren (Abbildung).



Abbildung 142 Beispiel für die missbräuchliche Nutzung von Parkplätzen in einer Raststätte durch Lkw, die tagsüber für längere Zeit geparkt sind

Auf diese Weise kann der Lkw-Fahrer im Falle kritischer Staubbedingungen auf der Autobahn durch die in Echtzeit übermittelten Meldungen zur Verfügbarkeit des Parkangebots, in den dafür vorgesehenen und verfügbaren Bereichen parken, bis ein regelmäßiger Verkehr wiederhergestellt ist. Die Maßnahme erfordert die Online-Informationen über die Nutzung der Parkplätze der A22 und der A4 (zwischen Brescia und Vicenza) und der A1 (zwischen Bologna und Modena).



#### 7.6.4 EINGRIFFE AN DEN ZULAUFSTRECKEN ZUR A22

Im Einklang mit der Politik und den Maßnahmen zur Abschwächung der negativen Auswirkungen des Schwerlastverkehrs auf dem Gebiet des Landes - neben den Maßnahmen auf dem Brenner-Autobahn-Korridor - greift der Plan auch auf der zweiten Ebene des Straßennetzes ein, um die unsachgemäße Nutzung der Straßeninfrastrukturen zu verhindern (Verkehr mit Fahrzeugen mit hohem Emissionsgrad oder Überschreitung des zulässigen Gesamtgewichtes).

In diesem Sinne hat der Plan beispielhaft einen Fokus auf eine der Hauptverkehrsadern des Landes, die SS49 Pustertal, gelegt, die neben einer der wirtschaftlich dynamischsten Regionen des Landes auch Osttirol mit der A22 verbindet.

Derzeit ist die SS.49, wie von *Abbildung* belegt, von einem intensiven Schwerverkehr betroffen, der sich aus Binnen- und Austauschbewegungen innerhalb und außerhalb des Pustertals und von reinen Durchfahrten von/nach Osttirol und in viel geringerem Maße Venetien, zusammensetzt. In der Nähe des Punktes mit maximaler Auslastung, welcher neben der Kreuzung mit der SS.12 liegt, beträgt der durchschnittliche tägliche Schwerlastverkehr rund 2'800 Fahrzeuge, von denen rund 400 reine Transitfahrten sind.

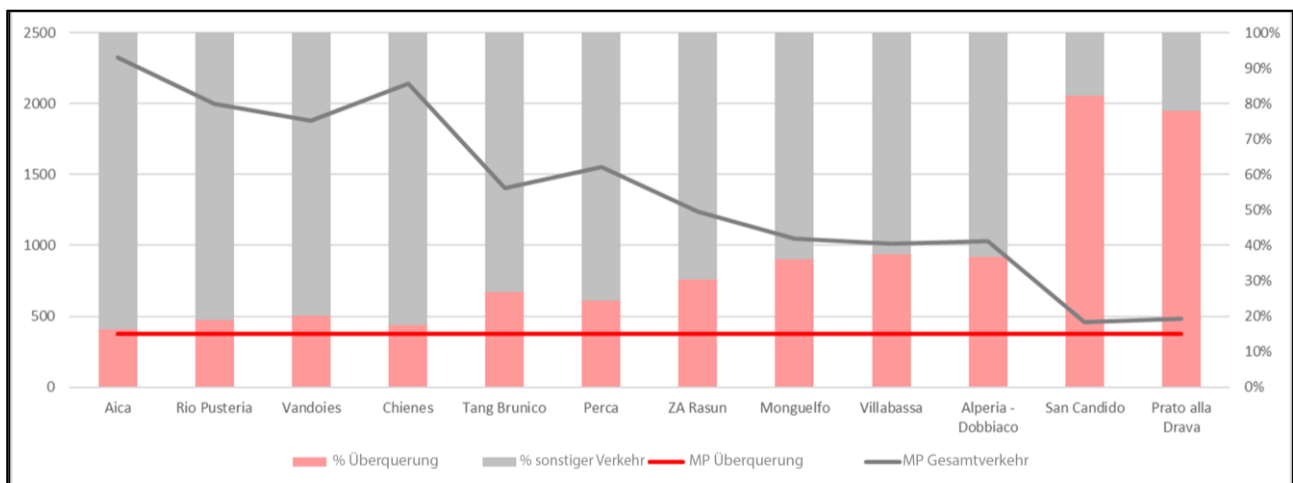


Abbildung 143 Zusammensetzung des Schwerverkehrs auf der SS.49

In der Durchfahrtskomponente spielen die Verkehrsflüsse, die sich auf der Verbindungsrouten zwischen Ost- und Nordtirol bewegen und die in *Abbildung* dargestellt werden, eine wichtige Rolle. Angesichts des bereits finanzierten Ausbaus der SS.49, der kritischen Aspekte, die sich aus der Nähe der Straße zu bewohnten Gebieten ergeben, und des sehr hohen Touristenaufkommens, das sie im Winter und vor allem auch im Sommer belastet, schlägt der Plan die Einführung von Verkehrsüberwachungssystemen und von Kontrollen der Emissionsklassen von Schwerlastfahrzeugen und ihres Gesamtgewichtes vor, um die externen Effekte dieser Verkehrskomponente einzudämmen (Beitrag zur Zunahme der Umweltverschmutzung, der Verkehrsstaus, der Unfallrisiken und der schnelleren Verschlechterung der Straßenbeläge).

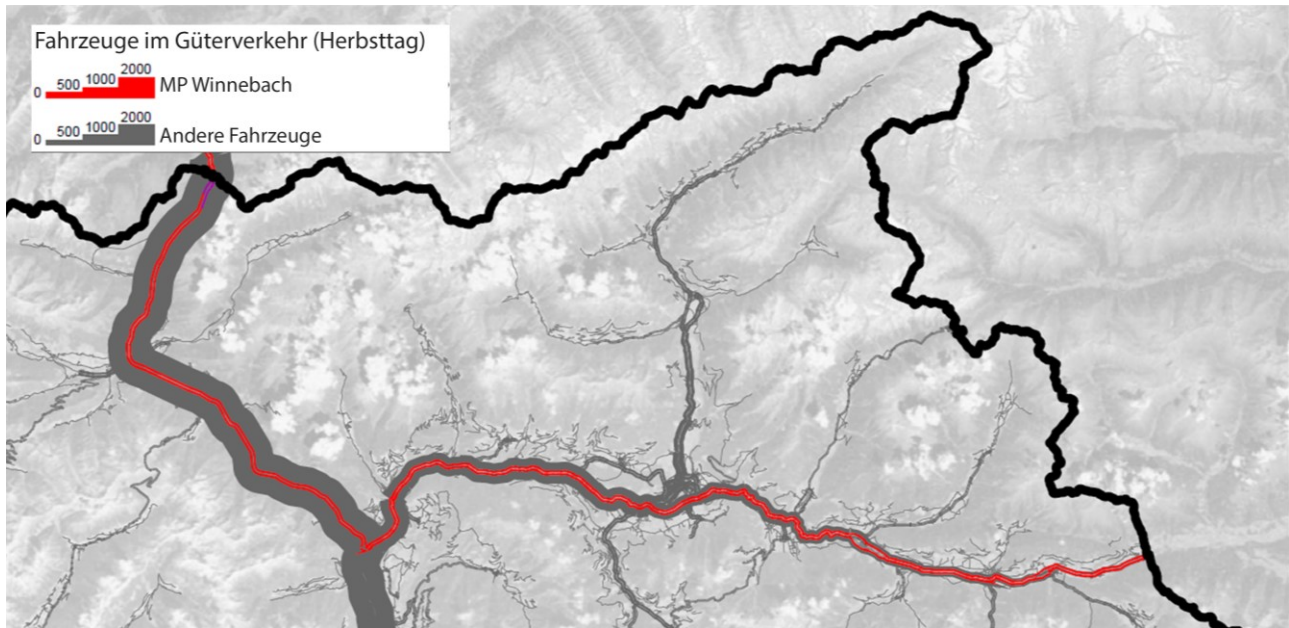


Abbildung 144 SS49 - Güterkraftverkehr auf der Durchfahrtsstraße Winnebach <->Brenner

In der LPNM-Vision könnte ein solcher Eingriff nach einer Versuchsphase auch auf den Abschnitt der SS.38 ausgedehnt werden, der eine Spur pro Fahrtrichtung vorsieht.

Neben diesen technologischen Eingriffen sieht der Plan für die Detailplanung die Möglichkeit vor, in Abschnitten mit großen Steigungen kurze Fahrstreifen neben der Fahrbahn einzurichten, auf denen schwere oder landwirtschaftliche Fahrzeuge umgeleitet werden können, um das Überholen im Falle eines Staus zu erleichtern. Diese Maßnahme, deren Nutzung zunächst den Fahrer freiwillig überlassen bleibt, könnte durch ein Leitsystem unterstützt werden, das durch Geräte aktiviert wird, die in der Lage sind, die Art der Fahrzeuge, das Ausmaß der Staus und die Geschwindigkeit, mit diese Fahrzeuge auf der Straße fahren, zu erkennen.



Abbildung 145 Warnsignale von Nebenabschnitten zur Förderung der Überholung von schweren und landwirtschaftlichen Fahrzeugen, die mit niedriger Geschwindigkeit fahren (SS.48)

## 7.6.5 ÜBERBLICK ÜBER MAßNAHMEN IM BEREICH DER DIGITALISIERUNG DER MOBILITÄT

In Bezug auf das Thema Digitalisierung fördert der Plan die folgenden Maßnahmen, die bereits in den vorangegangenen Kapiteln zur Umsetzung der im Plan vorgesehenen Projekte und Maßnahmen erwähnt wurden:

- Infomobilität für den öffentlichen Personennahverkehr und für die Intermodalität (IT1)
- Infomobilität für die Verwaltung des Zugangs zu städtischen Gebieten (IT2)
- Infomobilität für das Parkmanagement in städtischen Gebieten (IT3)
- Infomobilität Status der Baustellen (IT4)
- Infomobilität für das Verkehrs- und Haltemanagement in sensiblen Gebieten (Dolomitenpässe, Attraktionen in den Tälern, POI) (IT5)
- Regelung und Steuerung des Schwerverkehrs (IT6)
- ÖPNV - MaaS (IT8)
- ITS des Brenner Green Korridors (IT9)

## 7.7 Richtlinien zur Verringerung der Umweltbelastung in sensiblen Tälern und Gebieten

### 7.7.1 STRATEGISCHE VISION DES PLANS

In Italien ist der Verkehrssektor für 25,2% der gesamten Treibhausgasemissionen und 30,7% der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich (Ispra-Daten 2019). 92,6% dieser Emissionen sind hauptsächlich auf den Straßenverkehr zurückzuführen, der in den letzten 30 Jahren einen Anstieg der Emissionen verzeichnet hat (+3,2% gegenüber 1990). Darüber hinaus ist der Verkehr für einen sehr großen Anteil der Emissionen anderer Schadstoffe in die Luft verantwortlich: 40,3 % der Stickoxide (NO<sub>x</sub>), 11,4 % der flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC), 10,1 % der Feinstaubemissionen (PM) und 18,7 % der Kohlenmonoxidemissionen (CO). Insbesondere gegen Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und Feinstaub wurde in Italien ein Vertragsverletzungsverfahren wegen Nichteinhaltung der europäischen Luftqualitätsrichtlinien eingeleitet.

Die Verringerung der Umweltauswirkungen des Straßenverkehrs wird vom LPNM durch Ziel 5 des Plans verfolgt: "**Verringerung der durch die Mobilität von Personen und den Güterverkehr verursachten Klima- und Umweltexternalitäten, durch die kombinierte Aktion einer Verringerung der individuellen Mobilität ausgehend von sensiblen Gebieten wie den am meisten gefährdeten UNESCO-Zonen, der Dekarbonisierung der Fahrzeugflotte und der Verbreitung von Energieträgern aus erneuerbaren Quellen.**"

Natürlich sind Maßnahmen zur Steuerung der Mobilität von Personen durch die Förderung nachhaltigerer Verkehrsträger für die Verringerung der Emissionen klimaverändernder Gase von grundlegender Bedeutung, jedoch erkennt der Plan auch, dass die Dekarbonisierung der Verkehrsmittel ebenso wichtig ist, da der Verkehrssektor in Südtirol für 56% der durchschnittlichen täglichen CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich ist.

Vor diesem Hintergrund verfolgt der Plan zwei spezifische Ziele:

1. **Verringerung des Autoverkehrs in städtischen Gebieten und in den am stärksten sensiblen Gebieten;**
2. **Direkte oder indirekte Förderung zur Erneuerung des öffentlichen und privaten Fahrzeugbestands.**

Zu diesem Zweck legt der Plan in erster Linie die Grundlagen für die Erreichung einer Reduzierung des Straßenverkehrs durch Touristen und Pendler in den wichtigsten städtischen Gebieten und in den Tälern/sensiblen Gebieten, in denen heute ein erhöhter touristischer Verkehrsdruck herrscht. Gleichzeitig sieht der Plan die Dekarbonisierung der Fahrzeugflotte der lokalen Verwaltungen und öffentlichen Unternehmen, sowie die Erneuerung des Fuhrparks für den öffentlichen Busverkehr durch emissionsfreie Busse (Elektro-/Wasserstoffbusse) vor.



Abbildung 146 Wasserstoffbetriebenes Fahrzeug, das an SASA geliefert wurde [Quelle: SASA]

Neben den Maßnahmen, die den *modal shift* auf nachhaltige Verkehrsträger attraktiv machen, verfolgt der Plan das Ziel, Anreize für die Dekarbonisierung der privaten Pkw-Flotte zu schaffen, und zwar in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des PNRR für die Entwicklung experimenteller Ladestationen mit Technologien zur Speicherung von Energie aus erneuerbaren Energiequellen (Mission 2, Komponente 2, Investition 4.3 des Nationalen Plans für Erholung und Resilienz).

Zu diesem Zweck fordert der LPNM koordinierte Entscheidungen und Maßnahmen zwischen dem Land und den wichtigsten Gemeinden, die darauf abzielen, den Zugang privater Personentransport- und Warentransportfahrzeuge zu den wichtigsten städtischen Gebieten durch die Einführung von Umweltzonen zu begrenzen (Low Emission Zone), um den Verkehr zu reduzieren und gleichzeitig den Übergang zu einer emissionsfreien privaten Personen- und Warentransportfahrzeugflotte zu fördern. Zur Unterstützung dieser Aktionen zielt der LPNM 2035 darauf ab, eine vollständige Abdeckung des Netzes von Ladestationen für Elektrofahrzeuge zu erreichen

Schließlich fördert der Plan die Einführung bewährter Verfahren für die nachhaltige städtische Güterverteilung durch Initiativen innerhalb der PUMS (Urban Sustainable Mobility Plans) und der PULS (Urban Sustainable Logistics Plans), um den Einsatz emissionsfreier Fahrzeuge in städtischen Gebieten zu fördern, auch durch Pilotprojekte und Experimente für die Logistik der letzten Meile.

### 7.7.2 SCHWERPUNKT AUF MAßNAHMEN FÜR EINE NACHHALTIGE MOBILITÄT AUF DER LETZTEN MEILE FÜR SENSIBLE GEBIETE VON TOURISTISCHEM INTERESSE

Wie der jüngste Bericht der Beobachtungsstelle für Nachhaltigen Tourismus in Südtirol (STOST) feststellt, ist die Mobilität einer der kritischsten Aspekte des Tourismus. Die Jahre der COVID-19-Pandemie haben zu einer Veränderung der Mobilitätsgewohnheiten geführt, was zu einer Verlangsamung des Dekarbonisierungsprozesses von Tourismusreisen geführt hat. In der Tat haben die auferlegten Beschränkungen und die wahrgenommene Ansteckungsgefahr der Besucher zu einem Rückgang der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel und zu einer Bevorzugung des Autos geführt, sowohl für die Anreise als auch für die Fahrt vor Ort. Der STOST-Bericht stellt fest, dass 69,9% der im Pandemiejahr 2020 befragten Gäste angaben, hauptsächlich mit dem privaten Pkw nach Südtirol gereist zu sein, was einem Anstieg von 14,4 Prozentpunkten gegenüber den Daten von 2013 (55,7%) entspricht.

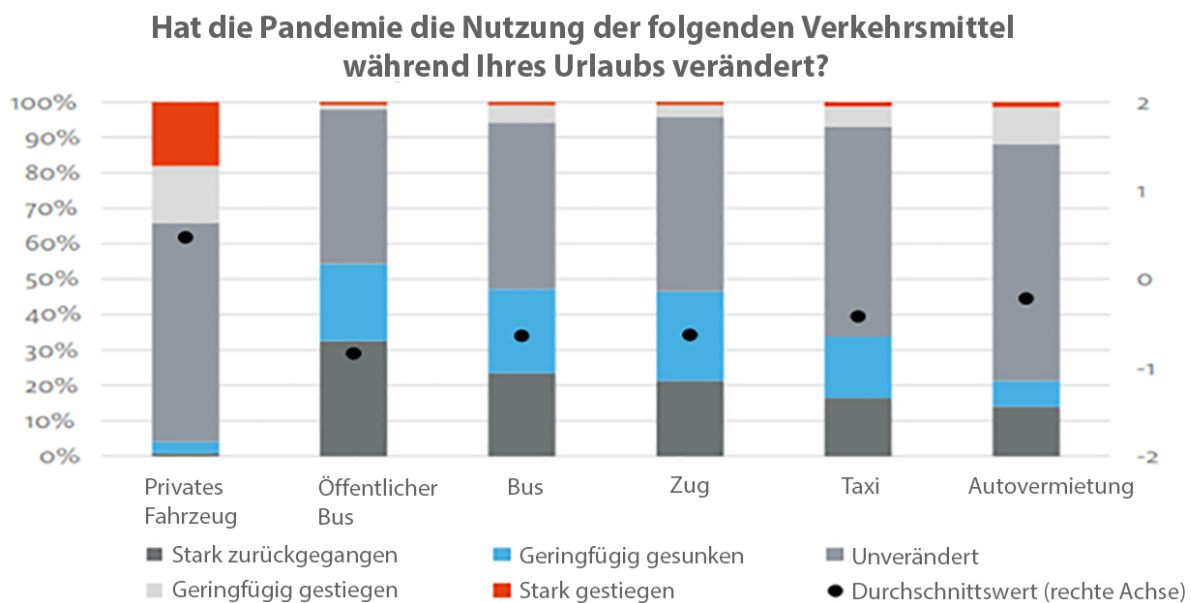


Abbildung 147 Änderung der Nutzung von Verkehrsmitteln für den Tourismus, Erhebungsjahr 2020 [Quelle: STOST]

Diese Daten, gemeinsam mit der wachsenden Bedeutung Südtirols als eines der wichtigsten alpinen Tourismusziele (zwischen 2000 und 2020 stieg die Zahl der Touristen um 150%), haben die Herausforderung für den Umwelt- und Landschaftsschutz immer schwieriger und dringlicher gemacht.



Abbildung 148 Beispiel für Stausituationen in einem sensiblen Bereich

Die Provinz Bozen beschäftigt sich seit langem mit der Überwachung und Erforschung von Szenarien für die Regulierung des Verkehrs und der Zufahrt mit privaten motorisierten Fahrzeugen in naturbelassenen und besonders sensiblen Gebieten, beginnend mit denen der Dolomitenpässe<sup>20</sup>. Seit Herbst 2019 hat das Land 24 Kameras an 12 Knotenpunkten entlang der Dolomitenpässestraßen rund um die Sellagruppe aktiviert, die Informationen über die Art des Verkehrs, die Aufenthaltsdauer und die verschiedenen Verkehrsformen liefern.

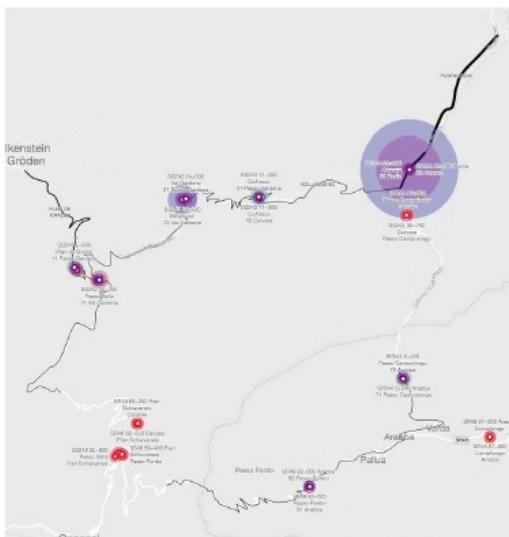


Abbildung 149 Dashboard zur Verkehrsüberwachung auf den Dolomitenpässen

Mit dem System soll das umgesetzt werden, was im Vereinbarungsprotokoll zwischen MIT, MITE, den autonomen Provinzen Trient und Bozen und der Region Venetien zur Umsetzung des Plans "Nachhaltige Mobilität der Dolomitenpässe" angeführt wird. Das Protokoll sieht die Einrichtung der "Dolomiti Low Emission Zone" vor, um die Ziele einer 55%igen Reduzierung der klimaschädlichen Emissionen bis 2030 im Vergleich zu 1990 zu erreichen. Dazu gehören die Überwachung und selektive Begrenzung des Autoverkehrs, die Schaffung und Digitalisierung von Umsteigeparkplätzen und die Stärkung des umweltfreundlichen öffentlichen Nahverkehrs.

<sup>20</sup> Die Provinz hat eine Machbarkeitsstudie für die Einrichtung einer Umweltzone (LEZ) / Umwelt-ZTL der Dolomitenpässe der Sellagruppe durchgeführt

Ein typisches Beispiel für eine solche Verkehrsflussregulierung ist bereits in Südtirol aktiv und betrifft die Beschränkung des Zugangs zum Gebiet des Pragser Wildsees. Diese Einschränkung, die im „Pragser-Plan 2020“ vorgesehen wurde, zielt darauf ab, das Erlebnis des Besuchs eines der Juwelen des Südtiroler Territoriums umweltfreundlicher zu gestalten.

Im Jahr 2022 war die Straße zum Pragser Wildsee der erste Zugang der, über ein selektives Überwachungs- und Kontingentierungssystem des Privatverkehrs, online gebucht werden konnte. Am Eingang des Tals wurde ein dreispuriges Verkehrsregulierungssystem eingerichtet: Alle berechtigten Fahrer können automatisch den Zugangspunkt auf der Hauptstraße zum See passieren, während diejenigen, die keinen Zugang mit dem Auto haben, den Kreisverkehr verlassen und nachhaltige Verkehrsmittel nutzen können, um das Tal und den Pragser Wildsee zu erreichen.

Das automatische digitale Kontingentierungssystem, welches das Land und die Gemeinde gemeinsam eingeführt haben, blieb in den Monaten Juli, August und September (10. Juli-10. September) von 9.30 bis 16.00 Uhr aktiv. Während dieses Zeitfensters war das Pragser Tal nur mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Buslinien 442 und 439) und Shuttlebussen, zu Fuß oder mit dem Fahrrad, oder durch die Reservierung eines Parkplatzes oder einer Durchfahrtsgenehmigung erreichbar.

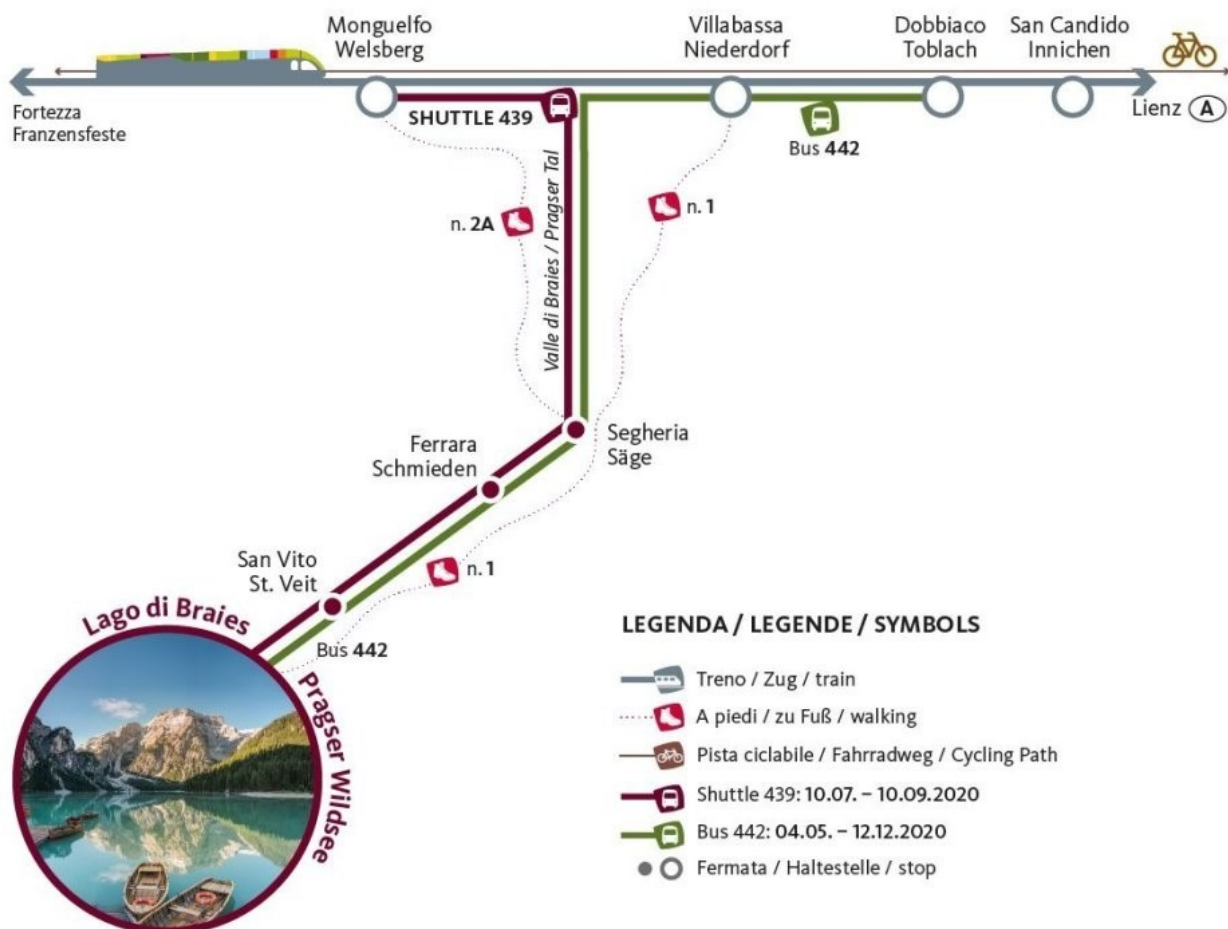


Abbildung 150 Zugangssystem zum Pragser Wildsee

Der vorgeschlagene Ansatz beschränkt sich nicht nur auf das Thema der Dolomitenpässe, sondern kann nach und nach alle Orte (Parks, Naturschutzgebiete, Städte

...) einschließen, die den systematisch wiederkehrenden Phänomenen der Übersättigung ausgesetzt sind. Ziel ist es, die Umweltqualität und die korrekte und nachhaltige touristische Nutzbarkeit zu bewahren.

Die Strategien, die der LPNM zur Erreichung dieses Ziels vorsieht, zielen auf folgende Punkte ab:

- Ausbau der ÖPNV-Dienste;
- Förderung der Intermodalität (Umsteigeparkplätze, Tarifintegration usw.)
- Beschränkung des Zugangs privater Fahrzeuge in sensiblen Gebieten durch die Einführung von verkehrseingeschränkten Zonen (TPL Zonen) und Low Emission Zones

In Übereinstimmung mit den Strategien und Maßnahmen, die das Land bereits umgesetzt hat, sieht der Plan je nach Fall unterschiedliche Lösungen für die Beschränkung des Zugangs zu den Seitentälern, Pässen und Sehenswürdigkeiten vor, die je nach den Besonderheiten des Kontextes moduliert und integriert werden können (Interventionen MS2, MS3, MS4):

1. **Der Zugang ist für private Fahrzeuge stark eingeschränkt:** An Orten, die ökologisch und landschaftlich besonders empfindlich sind und an denen das



Phänomen des *Overtourism* negative Auswirkungen auf die Umwelt hat, wird vorgeschlagen, den empfindlichsten Abschnitt der Strecke zu bestimmten Zeiten zu sperren und den Zugang nur für Linienbusse und/oder Shuttlebusse zu gestatten, die von Umsteigeknotenpunkten in niedrigeren Höhenlagen abfahren. Ausgenommen sind natürlich auch Anwohner, Radfahrer und Wanderer, die zu Fuß unterwegs sind.

2. **Der Zugang ist für private Fahrzeuge stark eingeschränkt und selektiv:** In bestimmten Kontext, in denen das Angebot an Parkplätzen sehr gering ist, kann der Zugang nur aufgrund einer Reservierung über eine Online-Plattform gewährleistet werden. Die Regelung kann ab dem Zugangspunkt zur Straße, die einer Verkehrsbeschränkung unterliegt, oder an den dafür vorgesehenen Haltestellen im Tal gelten. Die Anzahl der Reservierungen wird auf das Parkangebot und die nachhaltige Umweltbelastung vor Ort abgestimmt. Damit ein solches System wirksam sein kann, müssen in der Anfangsphase Angestellte anwesend sein, welche die Genehmigungen und Reservierungen vor Ort überprüfen. Wenn das System voll





funktionsfähig ist, wird es durch ein IST-System ersetzt. Auch in diesem Fall muss die verringerte Erreichbarkeit mit dem Auto durch Linienverkehr und/oder Shuttlebusse und eine verbesserte Erreichbarkeit mit dem Fahrrad und zu Fuß kompensiert werden, wobei in jedem Fall der kostenlose Zugang für die Anwohner gewährleistet sein muss.

- 3. Zugangsregulierung durch Road Pricing - Base:** Zu bestimmten Tageszeiten ist die Zufahrt nur gegen Zahlung einer Mautgebühr erlaubt, ohne dass eine Reservierung erforderlich ist. Diese Maßnahme ist als ergänzende Maßnahme zur Regulierung des Parkens am betroffenen Ort gedacht; das System muss durch ein ITS-System unterstützt werden, das durch die Überwachung des Verkehrs und des Auslastungsgrads der Parkplätze den Nutzern Informationen über die Möglichkeit gibt, die Straße zu befahren und am Zielort zu parken. Auch in diesem Fall muss die Einführung der Mautgebühr durch Linien- und/oder Shuttlebusdienste und die Verbesserung der Fahrrad- und Fußgängerzugänglichkeit ausgeglichen werden, wobei in jedem Fall der freie Zugang für Grenzbewohner gewährleistet sein muss.

### 7.7.3 FOCUS MAßNAHMEN FÜR DIE DEKARBONISIERUNG DES ÖFFENTLICHEN UND PRIVATEN VERKEHRS

Die Regulierung der Emissionen von Straßenfahrzeugen ist seit mehreren Jahren Gegenstand einer ständigen Überprüfung durch die EU, um die immer strenger werdenden auferlegten Grenzwerte zu aktualisieren. Einerseits geht es um die Förderung der



Entwicklung effizienterer und "sauberer" Technologien und andererseits müssen Anreize für die Umstellung der Fahrzeugflotte auf emissionsfreie Lösungen geschaffen werden.

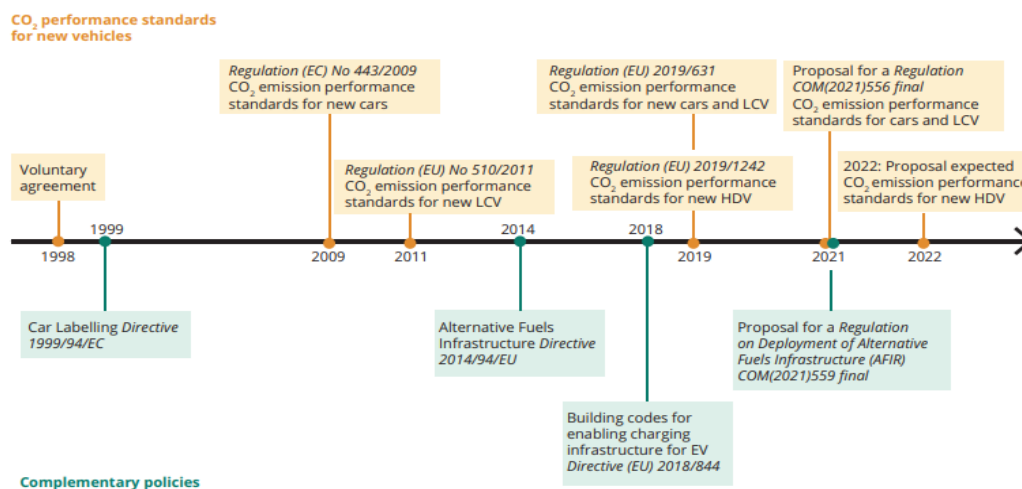


Abbildung 151 Entwicklung der europäischen Gesetzgebung zur Regulierung von Verkehrsemissionen

Das PNIEC prognostiziert "einen progressiven Anstieg der Neuzulassungen von reinen Elektroautos von Jahr zu Jahr, um das kumulative Ziel von etwa 4 Millionen reinen Elektroautos oder EVs bis 2030 zu erreichen".

In Anbetracht der Tatsache, dass im Jahr 2021 die Zahl der Elektroautos in der Provinz Bozen 1,4% (ACI 2021) der Gesamtzahl der Elektroautos in Italien ausmachte, wird (hypothetisch, d.h. ohne Änderung der aktuellen Trends) angenommen, dass die Zahl der Elektroautos in der Provinz Bozen im Jahr 2030 bei über 55.000 liegen wird und somit von **den derzeitigen 0,5% (ACI 2021) auf 13%** der Gesamtzahl der Autos ansteigen wird. Um den Übergang zu diesen Antrieben zu erleichtern, ist es notwendig, ein ausgedehntes Netz von Ladestationen zu gewährleisten, das in der Lage ist, nicht nur den Bedürfnissen der Bewohner, sondern auch derjenigen, die aus beruflichen, Studien- oder Urlaubsgründen mit ihrem Elektroauto nach Südtirol reisen, gerecht zu werden.

Zu diesem Zweck stellt das PNRR in den kommenden Jahren mehr als 741 Millionen Euro für die Entwicklung von: 7.500 Schnellladestationen auf der Autobahn; 13.755 in städtischen Zentren; 100 experimentelle Ladestationen mit Energiespeichertechnologien (Mission 2, Komponente 2, Investition 4.3 des Nationalen Aufbau- und Resilienzplans).

Im Einklang mit den obigen Ausführungen konzentrieren sich die im LPNM 2035 in Bezug auf die Dekarbonisierung des privaten Verkehrs geförderten Maßnahmen auf die Erweiterung der Abdeckung des Netzes von Ladestationen für Elektrofahrzeuge im Landesgebiet. Dabei stützt man sich auf folgende Kriterien:

- Erzielung einer homogenen räumlichen Abdeckung von Ladeplätzen dessen Anzahl je nach Nutzeranzahl gewichtet wird;
- Ausbau der Schnellladesysteme auf den verkehrsreichsten Strecken
- Versuch, die Installation von Ladestationen so weit wie möglich an bestehenden Tankstellen zu konzentrieren, um einen weiteren Flächenverbrauch zu vermeiden.



Abbildung 152 Ladestationen für Elektroautos in Bozen (Piave-Straße)

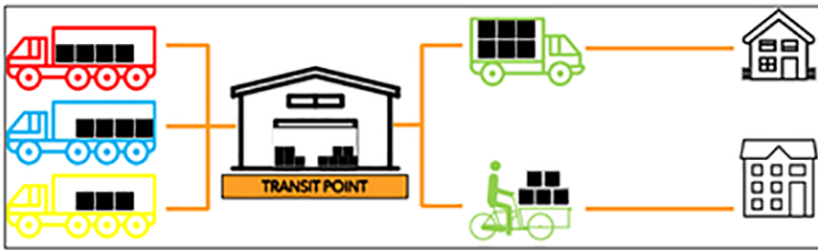
Die Maßnahmen zur Realisierung der im LPNM 2035 vorgesehenen Ladepunkte auf außerstädtischen<sup>21</sup> und städtischen Straßen<sup>22</sup> entsprechen den Bestimmungen des MIT für die Investitionen des PNRR.

#### 7.7.4 FOKUS NACHHALTIGE STADTLOGISTIK

In Bezug auf Initiativen zur Förderung einer nachhaltigen Logistik auf der letzten Meile wird in Übereinstimmung mit dem Fahrradmobilitätsplan in erster Linie die Umsetzung einer Pilotmaßnahme zur städtischen Logistik vorgeschlagen: die Einrichtung von Verteilerknotenpunkten für Fahrradkuriere und Lastenfahrräder. Der Plan sieht vor, dass diese Maßnahme in Zusammenarbeit mit Logistikunternehmen durchgeführt wird, um die Auslieferung von Paketen durch Betreiber von Lastenfahrrädern oder elektrischen Vierrädern zu testen. Diese Maßnahme ist insbesondere für die historischen Zentren von Bozen, Meran, Brixen und Bruneck von Bedeutung.

<sup>21</sup> Die Angaben des Ministeriums für Infrastrukturinvestitionen auf außerstädtischen Straßen sehen vor, dass diese auf außerstädtischen Straßen des Typs B und C gemäß der Definition in der Straßenverkehrsordnung oder in einem Abstand von 500 m von diesen Straßen und in jedem Fall außerhalb von Städten platziert werden

<sup>22</sup> Die Angaben des Ministeriums für Investitionen in die Infrastruktur in städtischen Zentren sehen vor, dass diese in „bewohnten Zentren“ im Sinne der Straßenverkehrsordnung untergebracht werden



Ein Transit Point ist ein Ort, an dem mehrere Logistikunternehmen dieselbe Art von Waren für die Lieferung lagern. Der Betreiber des Transit Point kümmert sich um die vorübergehende Lagerung, Sortierung und Auslieferung an die Empfänger, bei denen es sich entweder um Unternehmen oder Endkunden handeln kann.

Abbildung 153 Transit Point für Cargo Bike [Quelle: PUMS Bozen]

Der Plan sieht auch die Förderung von "Quersubventionierungsexperimenten" für die Kofinanzierung nachhaltiger und umweltfreundlicher Logistikdienstleistungen vor. Als Beispiel möchte man hier den Vorschlag erwähnen, der im Rahmen der Initiative BAULoS (Bolzano Activity Urban Logistics Sustainable) diskutiert wurde und zur Einrichtung eines Arbeitstisches führte, an dem 15 Vertreter von Wirtschaftsverbänden (Händler, Handwerker, produktive Tätigkeiten, Logistikunternehmen) teilnehmen, um eine Reihe von Pilotaktionen für eine erste experimentelle Phase des Plans für eine nachhaltige Stadtlogistik (PULS) der Stadt Bozen zu identifizieren. Unter den Hypothesen, die der Bewertung des BAULoS-Tisches (der damals jedoch wegen der Pandemie ausgesetzt wurde) unterzogen wurden, befand sich auch ein Eintrittsticket in die zentralen Bereiche für Lastkraftwagen, mit Diesel- oder Benzinantrieb, um die Durchführung eines Dienstes der letzten Meile innerhalb des zentralen Bereichs der Stadt mit dem Einsatz emissionsfreier Fahrzeuge zu fördern.

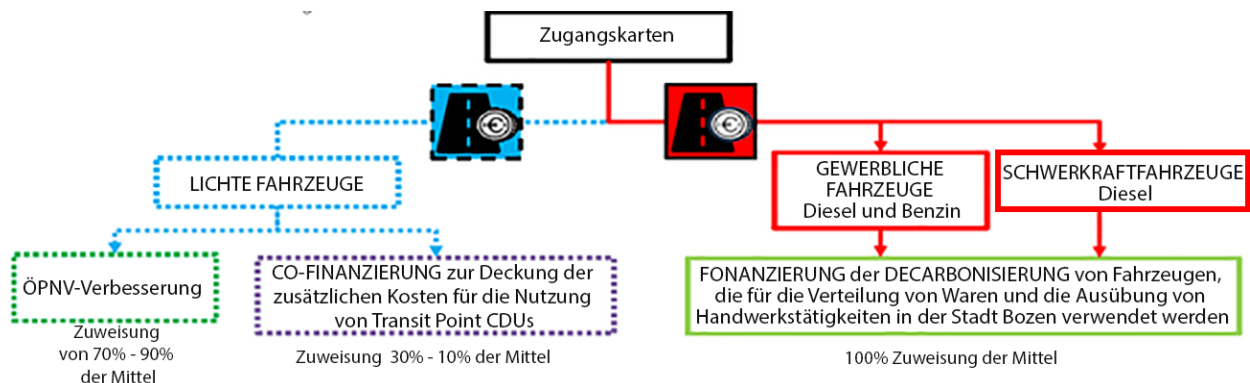


Abbildung 154 Kofinanzierung von Anreizen für die Dekarbonisierung von Fahrzeugen für die städtische Verteilung von Waren (<3,5 t) und gegebenenfalls für die Verwaltung eines CDU [Quelle: BAULoS Bozen]

In der allgemeinen Logik der Maßnahme stellt das Ticket einen impliziten Anreiz für die Verringerung der Fahrten von Kurierdiensten dar, die nicht systematisch im zentralen Bereich tätig sind, zugunsten von Formen der kollaborativen Logistik mit Logistikunternehmen, die kontinuierlich und überwiegend in der Stadt Bozen tätig sind und daher eher geneigt sind, in die Dekarbonisierung ihres Fuhrparks zu investieren, um Lieferungen durchzuführen. Die aus dieser road pricing-Politik resultierenden Mittel würden für die KOFINANZIERUNG der DEKARBONISIERUNG der für die Verteilung von Waren verwendeten Fahrzeuge verwendet.

## 7.7.5 ZUSAMMENFASSUNG DER LPNM-MAßNAHMEN ZUR DEKARBONISIERUNG DES INDIVIDUALVERKEHRS

Die Maßnahmen im LPNM 2035 für die Dekarbonisierung des Individualverkehrs umfassen:

- Indirekte Anreize für die Dekarbonisierung der privaten Personen- und Frachtfahrzeugflotte (D1)
- Vollständige Dekarbonisierung der Fahrzeugflotte öffentlicher Unternehmen (D2)
- Vollständige Dekarbonisierung von ÖPNV-Fahrzeugen mit emissionsfreien (Elektro-/Wasserstoff-) Bussen (D3)
- Erneuerung der Flotte emissionsfreier Busse für den außerstädtischen öffentlichen Nahverkehr (D4)
- Strategien und Maßnahmen zur Verringerung der Umweltverschmutzung durch Verkehr in städtischen Gebieten (MS6), u.a.:
  - Förderung der Realisierung von Low Emission Zone und Ultra-Low Emission Zone<sup>23</sup>, insbesondere in den historischen Stadtzentren, wo Maßnahmen zur Begrenzung des Verkehrs durch umweltschädliche Fahrzeuge ergriffen werden.
  - Maßnahmen zur Regulierung und Kontrolle des Kraftfahrzeugverkehrs in städtischen Gebieten (auch mit ITS-Systemen), in denen für bestimmte Fahrzeugkategorien (LEZ, ULEZ, ZTL usw.) Zugangsbeschränkungen vorgesehen werden.
- Infrastrukturmaßnahmen zur Entwicklung nachhaltiger Güterverkehrssysteme unter Einsatz emissionsfreier Fahrzeuge (D5, D6), u.a.:
  - die Entwicklung von Ladenetzen für Elektrofahrzeuge;
  - die Erprobung von Wasserstofflösungen, welche die Erzeugung, Speicherung und Verteilung von grünem Wasserstoff (d. h. Wasserstoff, der ausschließlich mit erneuerbaren Energiequellen erzeugt wird) für dessen Einsatz mit schweren Lastfahrzeugen für den Gütertransport auf dem Autobahnnetz im Landesgebiet beinhalten.
- Initiativen innerhalb der PUMS und PULS, um den Einsatz von emissionsfreien Fahrzeugen in städtischen Gebieten zu fördern, auch durch Pilotprojekte und Experimente für die Logistik der letzten Meile (MS5), u.a.:
  - Bereitstellung von Bereichen für cross-docking in der Nähe von städtischen Zentren
  - Schaffung von CDUs und TPs (Städtische Verteilerzentren und Warenumserschlagplätze) und SLPs (nahegelegene Logistkräume), die wiederum

---

<sup>23</sup> Eine Umweltzone ist ein abgegrenztes Gebiet, in dem der Zugang bestimmter umweltbelastender Fahrzeuge zur Verbesserung der Luftqualität limitiert oder eingeschränkt ist (Gebührensysteem). Strengere Formen werden auch als Ultra-Low Emission Zone definiert

für die Wiederaufwertung von Brachflächen in der Nähe und innerhalb von Stadtzentren sorgen.

## 7.8 Maßnahmen zur Förderung der Sicherheit und der Anpassung des Straßennetzes

### 7.8.1 STRATEGISCHE VISION DES PLANS

Unter Berücksichtigung der wichtigsten Ziele, welche Europa parallel zur Dekarbonisierung festgelegt hat, sieht der LPNM vor, dass alle Unfallschwerpunkte des Straßennetzes Gegenstand eines Screenings werden, und zwar durch die Ausarbeitung des vom PNSS vorgesehenen Plans für die Straßenverkehrssicherheit. Dadurch können bereits geplante und neu eingeführte Maßnahmen zur Verringerung der Zahl der Todesopfer und Verletzten infolge von Verkehrsunfällen ermittelt werden. Diese Priorität ist in erster Linie dadurch gegeben, da die Straßenverkehrssicherheit ein Thema ist, das den Schutz der körperlichen Unversehrtheit von Personen betrifft und daher mit größtmöglicher Dringlichkeit und Wirksamkeit angegangen werden muss. Zweitens bedeuten sicherere Straßen mehr Sicherheit, insbesondere für schwache Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger und Radfahrer.

Dieser letzte Aspekt steht insbesondere in direktem Zusammenhang mit der wahrgenommenen Möglichkeit, das Fahrrad als sichere Alternative zum privaten Verkehrsmittel nutzen zu können, und stellt daher einen Anreiz dar, den *modal Shift* vom privaten Auto zur fußgängerfreundlichen Mobilität mit allem, was sich daraus in Bezug auf die in den vorstehenden Abschnitten beschriebenen ökologischen und sozialen Auswirkungen ergibt, zu fördern.

Die Priorität, die der LPNM der Verkehrssicherheit einräumt, ist besonders für ein Land wie Südtirol von Bedeutung, da die Zahl der Unfälle in den letzten Jahren (mit Ausnahme von 2020) im Wesentlichen stabil geblieben ist. Das birgt die Gefahr, dass das Ziel der „Vision Zero“ der Europäischen Union bis 2030 nicht erreicht werden kann.

Der LPNM 2035 beabsichtigt mit dem thematischen Ziel Nr.8 „**Schaffung einer sicheren und widerstandsfähigen Mobilitätsinfrastruktur für den Klimawandel**“, sich die Ziele und Strategien der übergeordneten Planung, ausgehend von den Bestimmungen des Nationalen Plans für die Straßenverkehrssicherheit 2030, in Bezug auf Infrastrukturmaßnahmen und darüber hinaus zu eigen zu machen, um die passiven Ursachen von Unfällen und solche, die auf unangemessene Fahrstile zurückzuführen sind, zu reduzieren.

In der Vision des Plans stellt die Straße einen Bereich dar, in dem verschiedene Verkehrsträger und Benutzerkategorien bestehen, die in diesem Raum in völliger Sicherheit zusammenleben müssen.

Der normale Straßenverkehr ohne Zugangs- und Verkehrsbeschränkungen für Fahrzeuge und Fußgänger (also NICHT die Kategorien A und B) wird vom LPNM als allgemein zugänglicher öffentlicher Raum unter Beachtung der Regeln der Straßenverkehrsordnung konzipiert und muss auf dieser Grundlage schrittweise durch

gestalterische Eingriffe von einem "umkämofen Raum" in einen "gemeinsamen Raum" umgewandelt werden, um die Sicherheit, die Qualität der Umgebung und folglich die Lebensqualität der Menschen zu verbessern.

Die Rolle der Straße, insbesondere bei der Durchquerung kleinerer Zentren und Siedlungsgebieten, beschränkt sich in dieser neuen Vision nicht mehr nur auf die Transit- und Haltefunktion von Fahrzeugen, sondern gewinnt neue Funktionen für eine langsame und nachhaltige Mobilität, die gleichzeitig Gelegenheit zur Wiederentdeckung des öffentlichen Raums als Ort sozialer und wirtschaftlicher Beziehungen bietet.

Es sollte hervorgehoben werden, dass der LPNM die Rolle des Straßenverkehrs bei der Gewährleistung der Zugänglichkeit und Mobilität von Kraftfahrzeugen nicht "verbannen" will, sondern der Ansicht ist, dass die derzeitige Infrastrukturkonfiguration, im Hinblick auf die Ziele des Klimaplanes, nicht weiter ausgebaut werden sollte, sondern vielmehr das Straßennetz intelligent genutzt werden müsse und alternative, insgesamt effizientere und/oder nachhaltigere Verkehrsmodalitäten gefördert werden sollen.

In diesem Sinne wird im LPNM 2035 mit zwei Arten von Maßnahmen gearbeitet, die nachstehend aufgeführt werden.

Direkte Maßnahmen zur Erreichung einer signifikanten und progressiven Reduzierung der passiven Unfallursachen durch die Sicherung spezifischer Abschnitte des Landesstraßennetzes, durch die punktuelle Anpassung gewisser Straßenabschnitte und im Extremfall durch die Realisierung von Umfahrungsstraßen, welche die bestehende Straße **ersetzen**. Dies wenn die Straße bewohnte Zentren durchquert, ohne ein angemessenes Sicherheitsniveau für Fußgänger und Radfahrer zu gewährleisten (Fehlen von Gehwegen usw.).

Indirekte Maßnahmen zur Umsetzung von Maßnahmen und Strategien (zu denen auch die Verkehrserziehung gehört), die darauf abzielen, nachhaltige Mobilitätsformen unter den jungen Generationen zu verbreiten und die Verkehrsverlagerung hin zur geteilten Mobilität zu fördern, was zu einer Verringerung der Verkehrsströme führt.

Beide Maßnahmen müssen Gegenstand des Verkehrssicherheitsplans des Landes sein. Für den Stadt- und innerörtlichen Verkehr sind die untergeordneten Planungsebenen (Gemeinden und Bezirksgemeinschaften) zuständig.

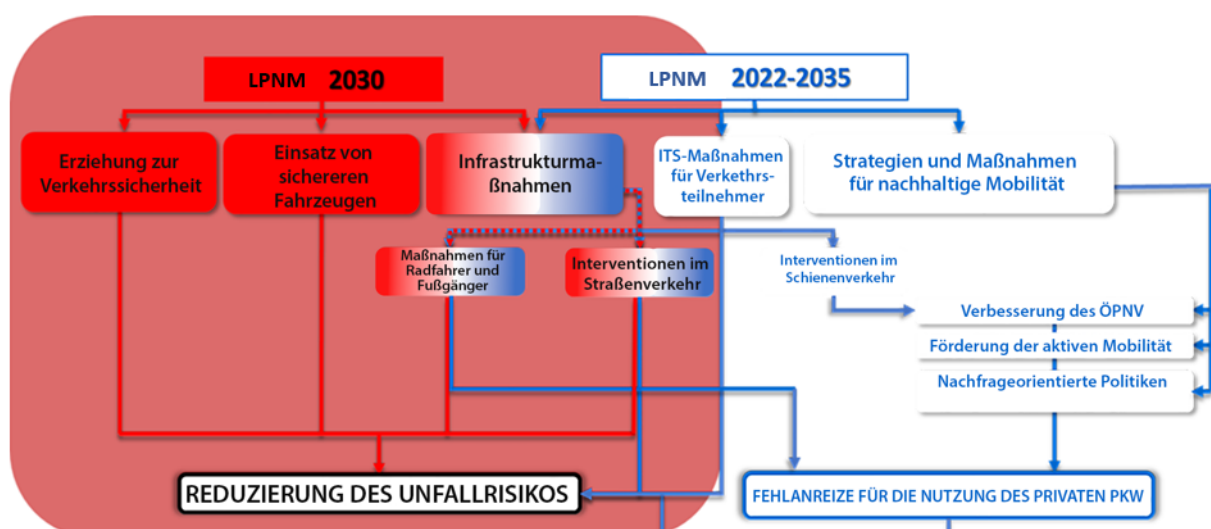


Abbildung 155 Maßnahmen im Bereich der Straßenverkehrssicherheit: Koordinierung zwischen LPNM 2035 und PNSS 2030

### 7.8.2 PLANUNG NEUER STRAßENBAUTEN UND PROJEKTÜBERPRÜFUNG DER GEPLANTEN, ABER NICHT FINANZIERTEN PROJEKTE.

Angesichts der vom LPNM und dem Klimaplan vorgeschlagenen Vision ist eine Änderung bei der Planung neuer Maßnahmen und der Gestaltung oder Projektüberprüfung geplanter, aber derzeit nicht finanzierter Maßnahmen auf normalen Straßen innerhalb des Landes erforderlich. Im Folgenden sind die allgemeinen Kriterien aufgeführt, die Straßenbauvorhaben erfüllen müssen, um die Kohärenz mit den Zielen und allgemeinen Interventionsstrategien des LPNM zu gewährleisten.

1. Sicherheit im Straßenverkehr - Die Maßnahme muss die derzeit vorhandenen passiven Unfallursachen beseitigen und das Sicherheitsniveau für alle Verkehrskomponenten erhöhen;
2. Kompatibilität mit öffentlichen Verkehrsmitteln - Die Maßnahme darf nicht zu einem Wettbewerb mit öffentlichen Verkehrsmitteln führen und die Voraussetzungen für eine Verringerung der Nutzung der ÖFFIS schaffen;
3. Multimodale Konfiguration - Die Maßnahme muss eine Konfiguration haben, die allen Verkehrskomponenten zugutekommt, die ihn in der folgenden Reihenfolge verwenden: Fußgänger, Radfahrer, öffentlicher Verkehr, privater Verkehr.
4. Kapazität für den Kfz-Verkehr mit Nullsaldo - Die Maßnahme, sollte, insbesondere beim Vorhandensein von Verkehrsalternativen, keine nennenswerte Erhöhung der Straßenkapazität zugunsten des Autoverkehrs bewirken, sondern höchstens einen Nullsaldo produzieren. Das bedeutet, dass im Falle von Umfahrungsstraßen, vorbehaltlich der Erfüllung der Kriterien 1, 2 und 3, der durch die Umfahrung ersetzte Straßenabschnitt herabgestuft und überwiegend von Fußgängern, Radfahrern, dem öffentlichen Verkehr und Anrainern genutzt werden muss. Somit muss das neue Projekt auch die Gestaltung der Maßnahmen auf dem herabgestuften Abschnitt berücksichtigen.
5. Minimierung invasiver Infrastrukturen - Angesichts des prognostizierten Rückgangs des Autoverkehrs sollten Lösungen vorgezogen werden, die invasive Infrastrukturen auf ein Minimum beschränken.
6. Resilientes Design von Interventionen - Eingriffe sollten für eine größere Widerstandsfähigkeit der Infrastruktur infolge gestiegener hydrogeologischer Naturgefahren auch aufgrund des Klimawandels sorgen.

## 7.9 Die Widerstandsfähigkeit des Verkehrsnetzes

Die Frage der Widerstandsfähigkeit der Infrastrukturen steht im Mittelpunkt der Untersuchungen und Entscheidungen der Verkehrsmanager und der Forschung, was einen bedeutenden Paradigmenwechsel bei der Verwaltung und Instandhaltung der Verkehrs- und Logistiknetze im ganzen Land bedeutet. Die Klimakrise, deren wirtschaftliche und "physische" Auswirkungen im Alltag der Bürger und Unternehmen bereits erheblich spürbar sind, erfordert einen Tempowechsel bei den Maßnahmen, die notwendig sind, um eine



schrittweise Anpassung an den sich verändernden Kontext zu gewährleisten, insbesondere im Hinblick auf die Häufigkeit des Auftretens sogenannter "Extremwetterereignisse".

- ERDRÜTSCHEN
- STARKE GEWITTER
- ÜBERSCHWEMMUNG
- SCHNEEFÄLLE AUF TALEBENE (HAUPTTÄLER)
- LAWINEN (ANTHROPISIERTE FLÄCHEN)
- STARKER WIND
- EXTREME TEMPERATUREN
- WALDBRAND



Potenzierung des Überwachungsnetzes für Infrastrukturen

Realisierung klimaresistenter Infrastrukturen und Korridore



Abbildung 156 Die Widerstandsfähigkeit der Infrastruktur gegenüber dem Klimawandel

In Bezug auf die Verkehrsinfrastrukturen des Landes ist anzumerken, dass das Auftreten von Extremwetterereignissen in der Regel den vorhandenen Infrastrukturbestand erheblich beeinträchtigt, was sich wiederum auf die Qualität der angebotenen Dienstleistungen auswirkt. Dies gilt beispielsweise für die Verschlechterung von Straßenbelägen oder Eisenbahnschienen durch Hitzewellen oder die Folgen von Erdbeben, Überschwemmungen und Bränden für die Nutzbarkeit der bestehenden Infrastrukturen.

Tabelle 12 Auswirkungen des Klimawandels auf die Verkehrsinfrastruktur des Landes [Quelle: MIT (ehemals MIMS) 2022 'Climate change, infrastructure and mobility].

Auswirkungen des Klimawandels auf die Verkehrsinfrastruktur des Landes		
Klimatische Gefahr	Straßen	Bahn
Hitzewellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschlechterung der Straßenbeläge</li> <li>- Schäden an Brücken und Viadukten aufgrund von Wärmeausdehnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleisverformung durch thermische Ausdehnung</li> <li>- Geschwindigkeitseinschränkungen und/oder Betriebsunterbrechungen</li> <li>- Übermäßige Überhitzung des rollenden Materials</li> <li>- Fehlfunktionen von Signal- und Telekommunikationskomponenten</li> <li>- Schäden an Brücken und Viadukten aufgrund von Wärmeausdehnung)</li> </ul>
Kältewellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschlechterung der Straßenbeläge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schäden an verschiedenen Komponenten der Eisenbahninfrastruktur (z. B. Signalsysteme)</li> </ul>

Auswirkungen des Klimawandels auf die Verkehrsinfrastruktur des Landes		
Klimatische Gefahr	Straßen	Bahn
Trockenheit	- Verschlechterung der Fahrbahnoberfläche - Strukturelle Schäden an der Fahrbahn	- Strukturelle Schäden an der Fahrbahn (Setzungserscheinungen)
Brände	- Schäden durch Einwirkung von Feuer und hohen Temperaturen	- Schäden durch Einwirkung von Feuer und hohen Temperaturen
Überschwemmungen	- Verschlechterung der Straßenoberfläche - Strukturelle Schäden durch direkten Aufprall, insbesondere an Brücken und Viadukten	- Strukturelle Schäden durch direkten Aufprall, insbesondere an Brücken und Viadukten - Überflutung von Bahnanlagen
Stürme	- Mögliche Blockierung der Fahrbahn durch umstürzende Bäume - Strukturelle Schäden durch den Aufprall von Trümmern	- Mögliche Blockierung der Fahrbahn durch umstürzende Bäume - Erhöhte Belastung des Stromnetzes
Erdbeben	- Mögliche Blockierung der Fahrbahn - Strukturelle Schäden durch Massenbewegungen	- Mögliche Blockierung der Fahrbahn durch umstürzende Bäume - Strukturelle Schäden durch den Aufprall von Trümmern

Dieser potenziell risikoreichere Zustand summiert sich mit der natürlichen Abnutzung, der die Infrastrukturen, unabhängig von klimatischen Phänomenen, unterliegen (dieses Phänomen wird aber dadurch beschleunigt). Es erscheint daher notwendig, Methoden und Verfahren zu ermitteln, um das Dienstleistungsniveau und die Widerstandsfähigkeit der Verkehrsnetze durch ein effizientes Management und einen effizienten Betrieb während ihres gesamten Lebenszyklus zu erhöhen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine Überwachung der Infrastruktur von grundlegender Bedeutung, um die von der Infrastruktur erbrachten Leistungen zu ermitteln (Quantifizierung ihrer Belastbarkeit) und um zu bestimmen, ob und inwieweit diese Belastbarkeit verändert (z. B. erweitert) werden kann, um dem Verlust von Leistungen nach einem Ereignis entgegenzuwirken und/oder um bestimmte Leistungsniveaus während und nach dem Auftreten von Extremereignissen zu gewährleisten. Die Widerstandsfähigkeit ist eine Eigenschaft, die sowohl das einzelne Infrastrukturelement (z. B. Brücke, Viadukt, Tunnel) als auch das gesamte Netz (oder einen Teil davon) kennzeichnet und die Komplexität des Systems und seines Managements erhöht. Ein in der Wissenschaft weit verbreiteter und vom MIT vorgeschlagener Ansatz ist derjenige, der auf vier Analyseelementen beruht ("4R"<sup>24</sup>):

- *robustness* (Robustheit), d. h. die Fähigkeit, Ereignissen standzuhalten, ohne im Verhältnis zur Ursache unverhältnismäßig großen Schaden zu nehmen;
- *redundancy* (Redundanz), was bei Verkehrsnetzen das Vorhandensein alternativer Routen oder alternativer Verkehrsträger/-dienste bedeuten kann;

<sup>24</sup> *Mobilità e logistica sostenibili, Analisi e indirizzi strategici per il futuro*. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (ex MIMS), 2022.



- *resourcefulness* (Ressourcen), d. h. rechtzeitiges Eingreifen in Bezug auf die Verfügbarkeit von Personal, Ausrüstung und Material;
- *rapidity* (Schnelligkeit), d. h. die minimale Zeit, die zur Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit der Infrastruktur/des Netzes benötigt wird.

Einige Maßnahmen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Verkehrsnetze des Landes sollten sich auf Folgendes konzentrieren:

- Anhebung der bereits bestehenden Kontroll- (Inspektionen/Überwachung) und Wartungsstandards;
- Realisierung (innerhalb eines angemessenen Zeitrahmens) eines erheblichen Investitionsvolumens für die Modernisierung der bestehenden Infrastruktur
- Verbesserung der Infrastruktur;
- Anpassung/Verbesserung der Infrastruktur für den ökologischen und digitalen Wandel und für neue Mobilitätsdienste.

## 8 Entwicklungsszenario (nach 2035)

### 8.1 Maßnahmen im Landesbereich

Der Plan, wie in der Einleitung beschrieben, dehnt sich bis 2035 aus, hält es jedoch für wichtig, mögliche weitere Entwicklungsszenarios des Südtiroler Mobilitätssystems im Einklang mit den Zielen und Strategien der übergeordneten Planung bis 2050 zu identifizieren.

Das vom LPNM vorgeschlagene Entwicklungsszenario enthält alle Interventionen, die aufgrund ihrer Komplexität, ihrer technischen Reife und ihres Umsetzungsprozesses dazu führen werden, dass sie erst nach 2035 in Betrieb genommen werden.

In der folgenden Tabelle und Abbildung sind die im Entwicklungsszenario berücksichtigten Interventionen zusammengefasst, die größtenteils einer möglichen Entwicklung einiger Interventionen im Szenario LPNM 2026 entsprechen. Dies ist der Fall bei den BRT-Verbindungen Grödnertal (TPGL4) und Ahrntal (TPGL2), die sich zu einer Bahnverbindung entwickeln könnten (F19, F23).

INTERVENTIONS-CODE (ID)	BESCHREIBUNG DER INTERVENTION	ZEITFENSTER DES PLANS	LPNM-SZENARIO
F19	Bahnverbindung Bruneck-Sand in Taufers	Über 2036 hinaus	Evolutives LPNM Szenario
F21	Eisenbahnumfahrung Bozen	Über 2036 hinaus	Evolutives LPNM Szenario
F22	Bahnverbindung Terra Raetica	Über 2036 hinaus	Evolutives LPNM Szenario
F23	Bahnverbindung Grödnertal	Über 2036 hinaus	Evolutives LPNM Szenario
F24	Tram für Überetsch	Über 2036 hinaus	Evolutives LPNM Szenario
F25	Bahnverbindung Mals-Tirano	Über 2036 hinaus	Evolutives LPNM Szenario

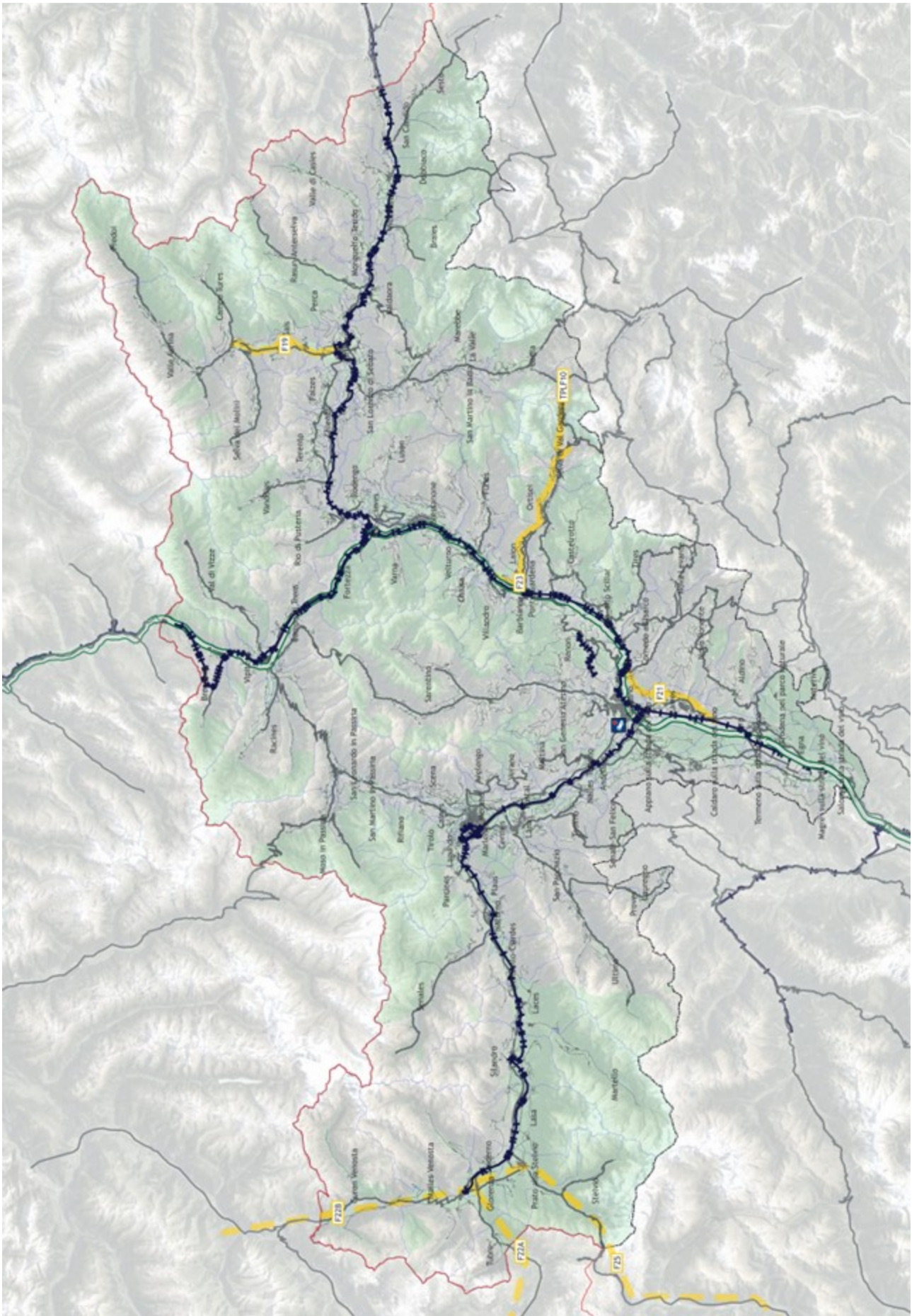


Abbildung 157 Die Interventionen des Entwicklungsszenarios - SEV

## 8.2 Ausbau der Verbindungen zu den angrenzenden Regionen

Im Entwicklungsszenario wird besonderes Augenmerk auf die Schaffung von Verbindungen zu den im Westen angrenzenden Regionen gelegt. Die Vinschger-Bahn endet in Mals, und es wird geprüft und bewertet, ob Mals mit dem Engadin nach Scuol (SUI) oder Tirol Richtung Landeck (AUT) im sogenannten „Rätischen Dreieck“ verbunden werden kann. Damit würde die Verbindung Italien-Schweiz-Österreich realisiert werden, die Landeck, Scuol und Mals miteinander verbindet. Unter der Annahme, dass die Verbindung zwischen Scuol und Landeck über das Oberengadin und Tirol verläuft, kann die Verbindung von Mals nach Scuol oder nach Österreich über den Obervinschgau erfolgen.

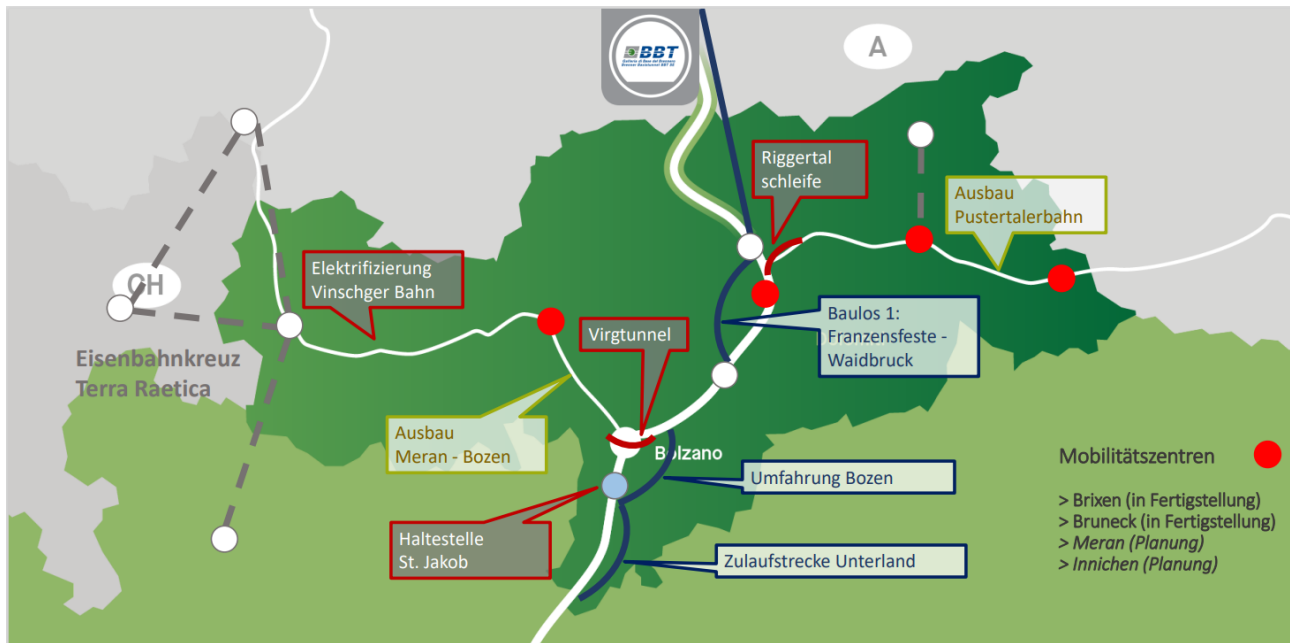


Abbildung 158 Schema der zukünftigen Bahnplanung Südtirols

Zur Vervollständigung und Ergänzung des sogenannten "Rätischen Dreiecks" wird auch die Möglichkeit geprüft, die derzeit in Tirano (wo sie mit der Bernina-Linie der Rätischen Eisenbahnen verbunden ist) existierende Eisenbahnlinie des Veltlins mit Bormio und Mals zu verbinden, indem ein Tunnel unter dem Stilfserjoch vorgesehen wird. Diese Interventionen verschieben sich aufgrund ihres Umfangs in ein Szenario nach 2040 und können erst nach einer sorgfältigen Analyse der Nachfrage und der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit beginnen, welche auf Vereinbarungen zwischen den drei betroffenen Ländern und zwischen den regionalen und lokalen Verwaltungen basieren.

## 9 Bewertung der Leistung des Planszenarios

### 9.1 Zusammenfassung der simulierten Szenarien

Das Plan-Szenario umfasst zahlreiche Aktionen, die bei gleichzeitiger Betrachtung, es schwierig machen, ihre Auswirkungen auf das Mobilitätssystem zu verstehen.

In der folgenden Tabelle sind die Makrokategorien der Aktionen aufgeführt, die im Szenario des Plans in (theoretischer) ansteigender Form simuliert werden, um deren einzelnen Beitrag und, im Falle der Eingriffe in das Straßennetz, den Umfang des gegenteiligen Effektes in Bezug auf die Verringerung der Wege und das Wachstum der modalen Umverteilung vom privaten Auto zum öffentlichen Verkehr zu erfassen.

Tabelle 13 Makrokategorien der im Planszenario simulierten Aktionen

FINANZIERTER INFRASTRUKTURMASSNAHMEN ZUM AUSBAU UND ZUR BESCHLEUNIGUNG DES SCHIENENNETZES (REFERENZ 2026)	
FINANZIERTER STRASSENINFRASTRUKTURMASSNAHMEN (REFERENZ 2026)	
BAHNBETRIEBSMODELL <u>2026</u>	
ERMÄSSIGUNG DER TARIFE AUF DEN PARKPLÄTZEN DER BAHNHÖFE	
EINGRIFFE FÜR DEN RADVERKEHR: RADPARKGARAGEN <sup>25</sup>	
PARKREGULIERUNG IN GRÖßEREN STÄDTEN	
BAHNBETRIEBSMODELL <u>2035</u> + AUSBAU DER BUSLINIEN DER TÄLER	
FERTIGSTELLUNG UND SICHERUNG DES INTERKOMMUNALEN RADWEGENETZES	
INBETRIEBNAHME DER SEILBAHNEN DES PLANS (BRIXEN UND MERAN-SCHENNA)	
INKRAFTTRETEN DER VON DEN STÄDTISCHEN PUMS GEFÖRDERTEN MASSNAHMEN <sup>26</sup>	
STRASSENINFRASTRUKTURMASSNAHMEN 2035	

Um die Auswirkungen der verschiedenen Aktionsmakrokategorien des Plans zu bewerten, wurden 11 stufenweise Szenarien implementiert, deren Inhalt in der Tabelle 14 dargestellt ist.

<sup>25</sup> Es wird die Realisierung von Radstationen in allen Bahnhöfen der wichtigsten Städte in Betracht gezogen

<sup>26</sup> Als Beispiel seien die vom PUMS der Gemeinde Bozen vorgesehenen Maßnahmen genannt.

Tabelle 6 Übersicht der simulierten Szenarien

SZENARIO										PUMS	
	FINANZIERTER INFRASTRUKTURELLE MASSNAHMEN ZUR VERBESSERUNG UND BEFESTIGUNG DES EISENBAHNNETZES	FINANZIERTER STRASSENINFRASTRUKTUR MASSNAHMEN (REFERENZ 2026)	SCHIENENARBEIT MODELL STA 2026	ERLEICHTERUNG VON PARKGEBÜHREN AN BAHNHÖFEN	RADESTATIONEN + BIKE SHARING IN GROSSSTÄDTEN	PARKRAUMREGULIERUNG IN GROSSSTÄDTEN	BETRIEBSMODELL STA 2035 + AUSBAU DER AUTOLINIEN IN DEN TALERN	FERTIGSTELLUNG UND SICHERUNG DES INTERKOMMUNALEN RADWEGENETZES	INBETRIEBNAHME DER FLACHLANDSELBAHNE N (MERAN - SICHENA)	UMSETZUNG DER VON DER GEMEINDE PUMS GEFÖRDERTE POLYTR	INTERVENTIONEN IM BEREICH STRASSENINFRASTRUKTUR 2035 (PROG. REFERENZ 2035)
Aktueller Stand											
Referenz-Szenario 2026	X	X									
Projekt-Szenario 2026 -v1	X	X	X								
Projekt-Szenario 2026 -v2	X	X	X	X							
Projekt-Szenario 2026 -v3	X	X	X	X	X						
Projekt-Szenario 2026 -v4	X	X	X	X	X	X					
Projekt-Szenario 2035 -v1	X	X		X	X	X	X				
Projekt-Szenario 2035 -v2	X	X		X	X	X	X	X			
Projekt-Szenario 2035 -v3	X	X		X	X	X	X	X	X		
Projekt-Szenario 2035 -v4	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
Projekt-Szenario 2035 -v5	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X

Was die Straßenprojekte betrifft, so wurden zunächst diejenigen ausgewählt, die für die Simulationen<sup>27</sup> relevant sind, und anschließend wurden diese in zwei Kategorien unterteilt:

- **VERKEHRSPROJEKTE 2026** - Straßenbauvorhaben, die bereits finanziert wurden und deren Fertigstellung bis 2026 geplant ist und die als solche im Referenzszenario 2026 enthalten sind;
- **VERKEHRSPROJEKTE 2035** - Interventionen, die noch nicht finanziert wurden und daher im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zur technischen und wirtschaftlichen Durchführbarkeit von Fall zu Fall in Bezug auf Kohärenz, Durchführbarkeit und Zweckmäßigkeit in Bezug auf die Vorteile bewertet werden müssen, die dem Mobilitäts- und Verkehrssystem insgesamt zur Erreichung der Ziele des Plans gebracht werden.

Aus diesem Grund wurde das Paket dieser Interventionen als letzter Schritt im Prozess aufgenommen, um die Auswirkungen in Bezug auf die Differenz zum LPNM-Szenario zu überprüfen, falls dieser vollständig umgesetzt werden sollte.


In den folgenden Tabellen und Abbildungen werden die im Referenzszenario 2026 und im Projektszenario 2035 zusammengefassten Straßenprojekte in der Reihenfolge dargestellt. Es ist anzumerken, dass es sich im letzteren Fall nur um bereits geplante, aber nicht finanzierte Straßenbaumaßnahmen handelt, da **der LPNM KEINE neuen**

<sup>27</sup> Eingriffe zur Sicherung von Straßen durch den Bau von Steinschlagschutzwänden und andere Eingriffe, welche die Kapazität der Infrastruktur nicht verändern, sind nicht Gegenstand von Modellierungssimulationen.



**Infrastrukturmaßnahmen vorsieht, mit Ausnahme derjenigen, die sich auf den Zugang zu intermodalen Knotenpunkten und die Bevorzugung von BRT beziehen.**

**Tabelle 15 Straßeninfrastrukturmaßnahmen, die in Simulationen bewertet wurden - STRASSENINTERVENTIONEN 2026**

	<b>STRASSENREFERENZSZENARIO 2026 (Referenzszenario 2026) Bewertete Interventionen</b>
ID	Intervention
S2	VARIANTE BRANZOLL - LEIFERS (1. LOS) - AUSZUG 1D BRANZOLL
S4	UMFAHRUNGSSTRASSE VAHRN: BAUARBEITEN UND TECHNISCHE ANLAGEN
S5	UMFAHRUNGSSTRASSE KIENS
S11	UMFAHRUNGSSTRASSE PERCHA
S12	UMFAHRUNGSSTRASSE KASTELBELL - 1.LOS: BAUARBEITEN
S13	S.44.19.2.1 - BAU DER UMFAHRUNGSSTRASSE NORDWEST IN MERAN. 2. LOS - BAUARBEITEN - GEMEINDEN MERAN UND TIROL.
S58	UMFAHRUNGSSTRASSE BOZEN: UNTERIRDISCHE FÜHRUNG EINSTEINSTRASSE ZWISCHEN GALVANISTRASSE UND BUOZZI-STRASSE
S56	VERLEGUNG DER TRASSE UND AUSFÜHRUNG VON SCHUTZMASSNAHMEN ZWISCHEN KM 22,90 CA. UND KM 24,30 CA. DER SS.40 - GEMEINDE GRAUN
S157	NEUORDNUNG DES STRASSENNETZES IM PRODUKTIONSGBIET DER BZ SÜD

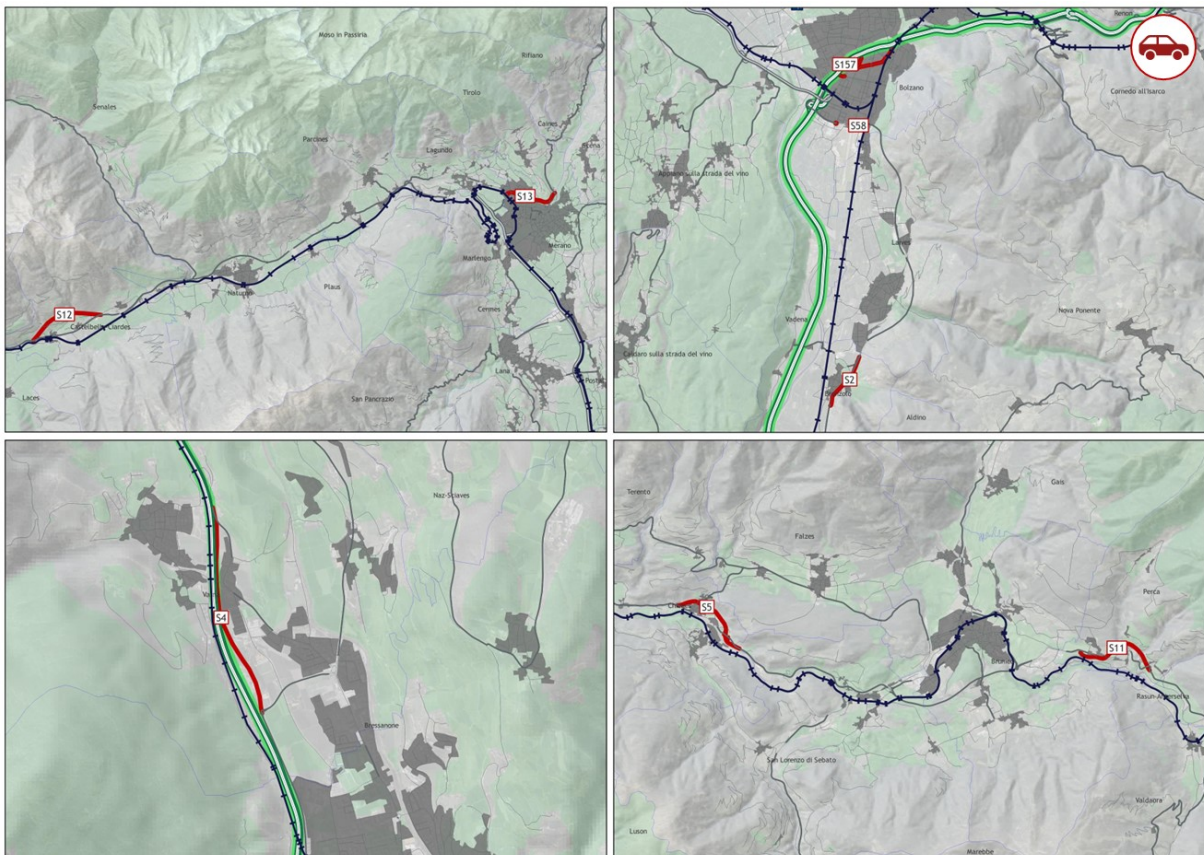


Abbildung 159 Wichtigste Interventionen im STRASSENVERKEHR 2026, die in den Simulationen bewertet wurde

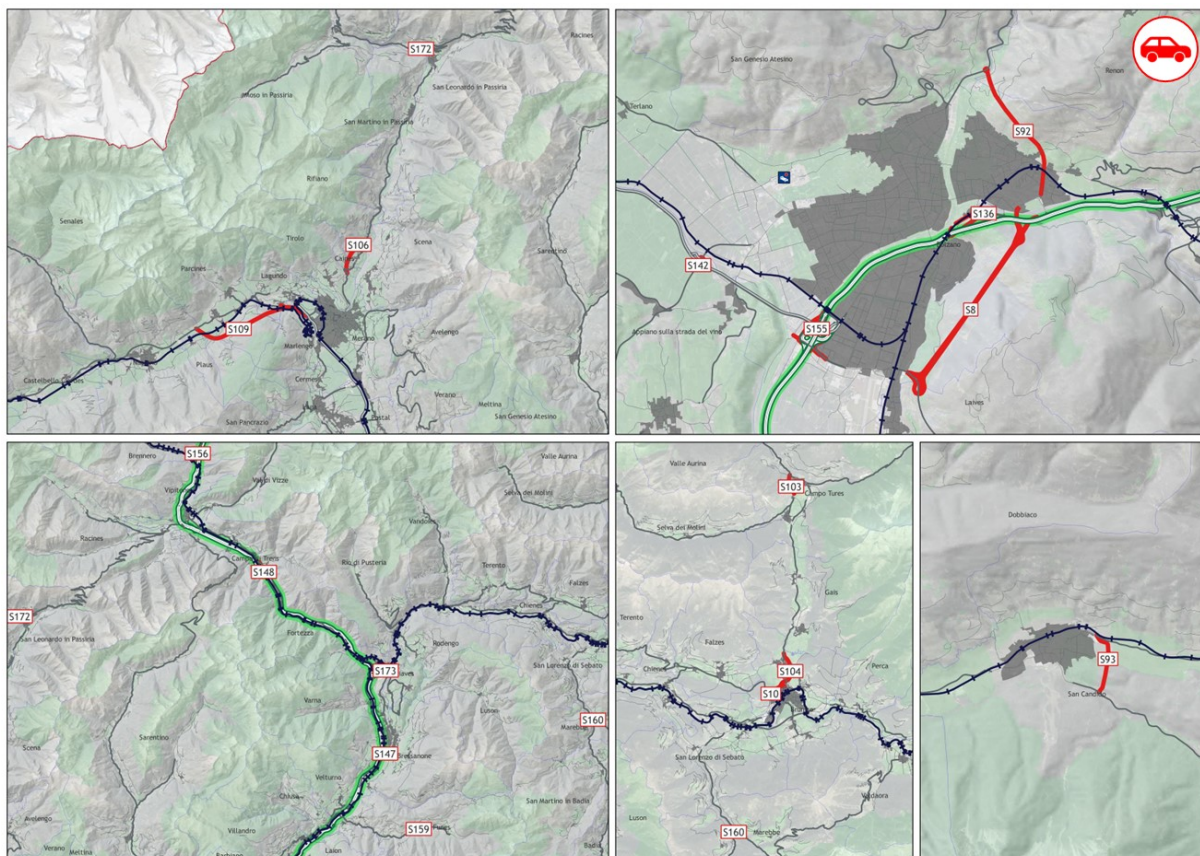


Abbildung 160 Straßeninfrastrukturmaßnahmen, die in Simulationen bewertet wurden - STRASSENINTERVENTIONEN 2035

## 9.2 Überblick über die Auswirkungen der Maßnahmen des Plans auf die Verringerung des Straßenverkehrs und die Änderung des Modal Split

Die Simulation der in der *Tabelle 6* Übersicht der simulierten Szenarien dargestellten Szenarien ermöglicht es, die Auswirkungen der LPNM-Interventionslinien zu bewerten. Die beiden Pakete von Straßenprojekten beinhalten jeweils das der bereits finanzierten Projekte (gleich nach den ersten geplanten Interventionen auf der Schiene) und das der bereits geplanten, aber noch nicht finanzierten Projekte, um aufzuzeigen, dass jedes von ihnen anhand einer Machbarkeitsstudie einer Überprüfung der Kohärenz und der technischen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit im Vergleich zum Planszenario unterzogen wird.

In *Abbildung 161* wird die Veränderung der Modalverteilung und der Fahrten im Individualverkehr im Vergleich zum aktuellen Stand in den verschiedenen betrachteten stufenweisen Szenarien dargestellt<sup>28</sup>.

<sup>28</sup> Die Bewertung berücksichtigte einen Herbstwochentag

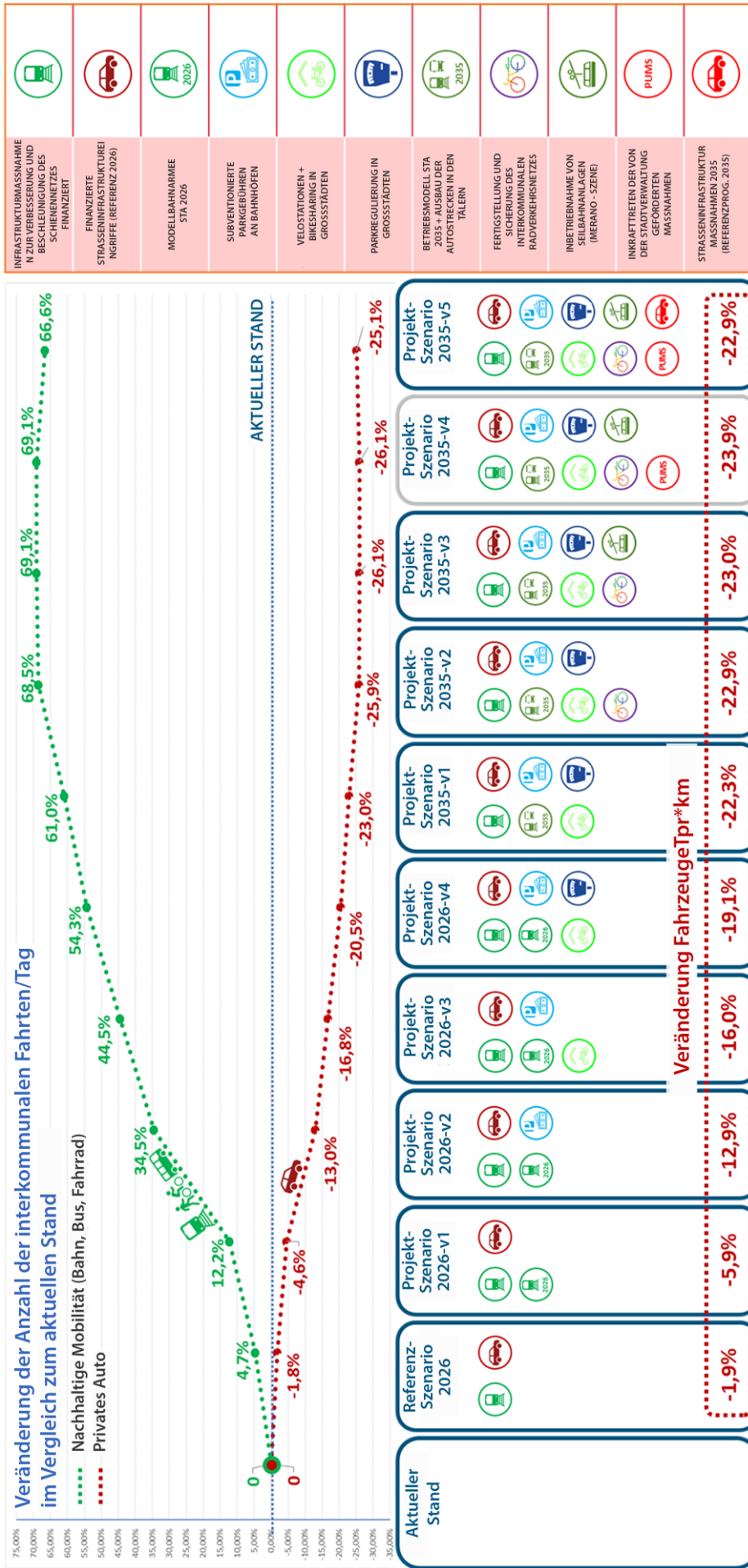


Abbildung 161 Änderung der Entfernungen im Straßenverkehr und der Modalverteilung in den simulierten Szenarien

Das Projektscenario bis 2026 sieht den Ausbau des Eisenbahnsystems des Landes vor, welches mit den Auswirkungen des neuen Betriebsmodells (STA 2026) und dem Ausbau des ÖPNV auf der Straße (bestehende Buslinien und neue BRT-Linien), kombiniert wird.

Basierend auf dem oben genannten Projektscenario 2026 - v2 werden nach und nach die Maßnahmen des Plans zur Förderung der Intermodalität (Parkplätze in den Bahnhöfen und damit verbundene Tarifvergünstigungen für Passagiere) und der nachhaltigen Mobilität auf der letzten Meile (Radgaragen, Bikesharing usw.) aufgenommen, welche die Vorteile des Angebots des öffentlichen Verkehrsnetzes verstärken. Das letzte betrachtete Szenario (Projektscenario 2035 - v5) zielt darauf ab, das Ausmaß des potenziellen Konflikts hervorzuheben, der sich aus der Durchführung aller bereits geplanten, aber nicht finanzierten Straßenprojekte ergeben könnte, die tendenziell zu einer Reduktion des modalen Anteils des öffentlichen Verkehrs führen können. Es wird darauf hingewiesen, dass dieser Rückgang sehr gering ist und dass die Projekte von Fall zu Fall bewertet werden müssen, da einige dieser Interventionen darauf abzielen, die Sicherheitsbedingungen zu verbessern, die Leistungsfähigkeit von BRTs zu fördern und den Zugang zu intermodalen Knotenpunkten zu verbessern

In Abbildung 161 wird das Flussdiagramm der Passagiere, die Eisenbahndienste nutzen, im Szenario der maximalen Belastung (Projektscenario 2035 - v3) angegeben. Dunkelgrün sind die aktuellen Nutzer von Schienenverkehrsdiensten hervorgehoben und hellgrün die zusätzlichen Nutzer, die vom Privatfahrzeug auf den Schienenverkehrsdienst umsteigen. Man beachte insbesondere die Auswirkungen der selektiven Verdoppelung auf die Nutzung des Zuges zwischen Bruneck und Brixen und den Ausbau der Dienste auf der Strecke Meran - Bozen.

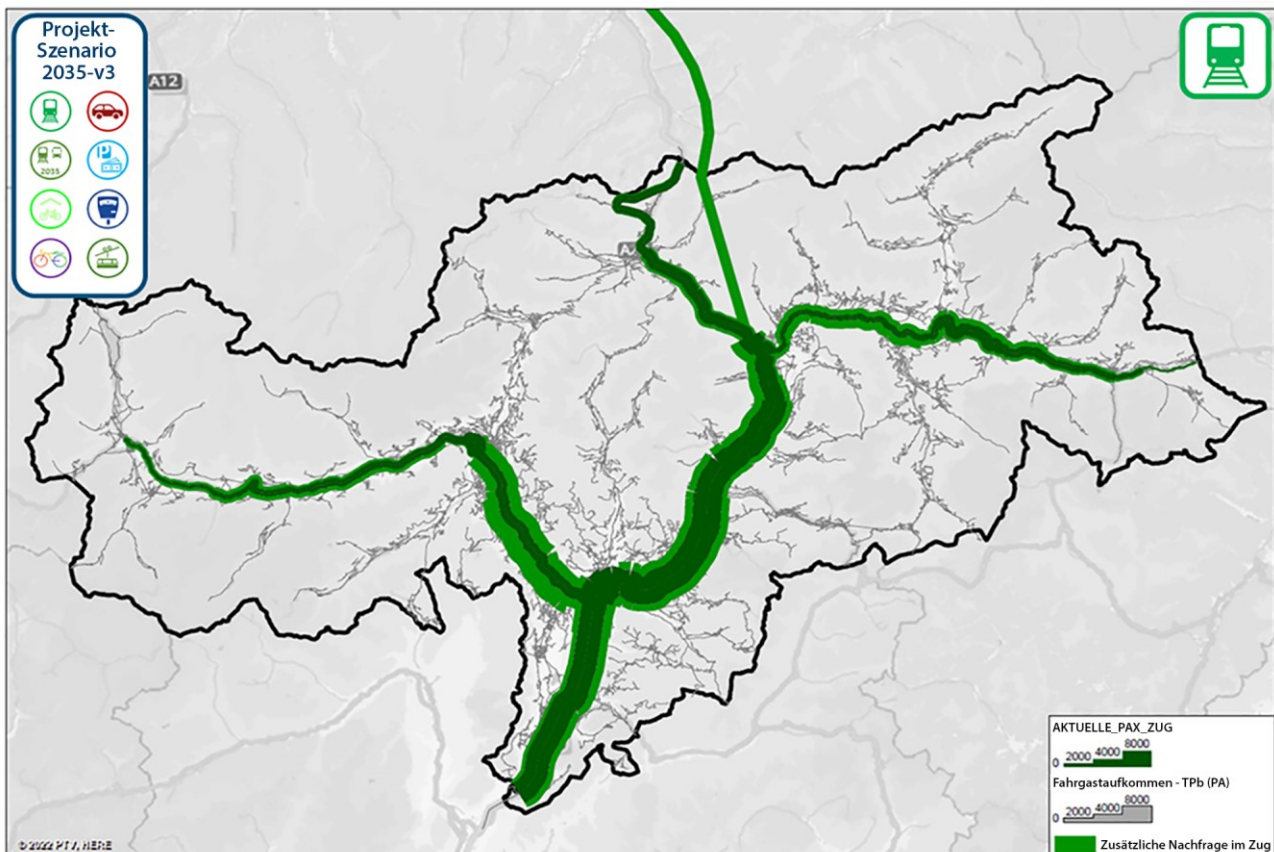


Abbildung 162 Szenario Projekt 2035 - v3 Fahrgäste/Tag im Bahnverkehr

In Anbetracht des vom neuen Betriebsmodell 2035 vorgesehenen Anstiegs der Nutzung der Eisenbahndienste hält es der Plan für angebracht, eine vorläufige schnelle Überprüfung des Auslastungsfaktors (d.h. des Befüllgrades) im Jahr 2035 auf dem Höchstlastabschnitt der verschiedenen Abschnitte des Schienennetzes durchzuführen, wobei der Typ der neu angeschafften Züge (380 Sitzplätze plus 400 Stehplätze<sup>29</sup>) als Referenz dient.

Tabelle 17 Kapazitätsüberprüfungen in Bezug auf die Art des Basiszuges

Strecke	Anz. Fahrten/Tag Projekt 2035 (P+D)	Projektkapazität 2035 (Neue Züge geplant)	Gesamtabschnitt im Projektszenario 2035	Auslastungsfaktor (%)
Meran-Mals	32	12'192	6'707	55%
Bozen-Meran	48	18'288	18'256	100%
Bozen-Trient	77	29'337	17'988	61%
Bozen-Brixen	85	32'385	20'551	63%
Brixen-Toblach	48	18'288	9'275	51%
Franzensfeste-Sterzing	32	12'192	8'535	70%
Sterzing-Brenner	16	6'096	4'432	73%
Brenner Basis Tunnel	21	8'001	4'840	60%

Da bei den Bewertungen nur die Sitzplätze berücksichtigt wurden, um ein hohes Maß an Komfort zu gewährleisten, zeigt die Analyse des Auslastungsfaktors, dass dieser Indikator auf der Strecke Bozen-Meran nicht allen Nutzern<sup>30</sup> Sitzplätze garantiert. Daher müssen bei bestimmten Situationen, in denen es in Zukunft immer wieder zu einer Übersättigung an Bord der Züge kommt, Doppeltraktionszüge oder zweistöckige Züge angedacht werden.

Die gleiche Prüfung der Kapazität wurde an den Linien durchgeführt, auf denen der Plan die Potenzierung des ÖPNVs auf der Straße durch die Einführung von BRT Linien vorsieht.

Das folgende Bild zeigt das Flussdiagramm der Fahrgäste, die derzeit an einem Werktag im Herbst (dunkelrot) Busdienstleistungen in Anspruch nehmen, und der zusätzlichen Fahrgäste (hellrot), die modal vom Pkw zu den ÖPNV-Dienstleistungen umsteigen würden.

<sup>29</sup> Referenzzug Modell Coradia Stream von Alstom

<sup>30</sup> In der Schätzung wurden die einzigen Sitzplätze berücksichtigt, um das Serviceniveau für die Benutzer zu maximieren. Das Erreichen hoher Auslastungsfaktor-Werte deutet daher darauf hin, dass ein Teil der Reisenden in der betrachteten Situation stehend unterwegs sein könnte.

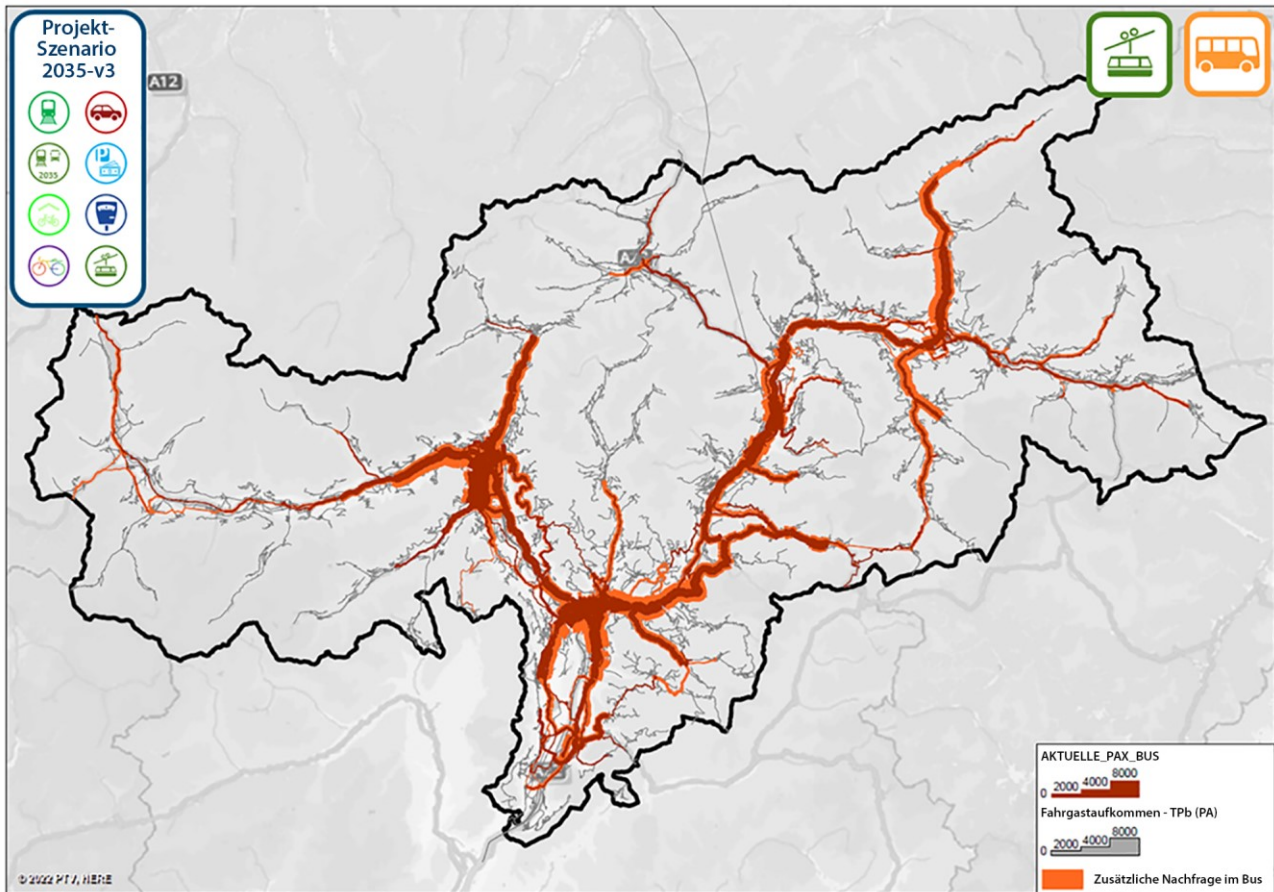


Abbildung 163 Abbildung Szenario Projekt 2035 - v3 Fahrgäste/Tag im Autoverkehr






Tabelle 18 Kapazitätsprüfungen an BRT-Linien

BRT-Strecke	Anz. Fahrten/Tag aktuell (P+D)	Anz. Fahrten/Tag zusätzlich (P+D)	Projektfähigkeit	Abschnitt max. Beladung Akt. (bidirektional)	Abschnitt max. Beladung Zus. (bidirektional)	Tot. Abschnitt Projekt 2035
Ahrntal	120		12'000	4'540	4'429	8'969
Grödnertal	60	8	6'800	4'130	2'409	6'539
Gadertal	30	30	6'000	1'468	3'890	5'358
Überetsch	120		12'000	2'237	5'832	8'069
Sarntal	80		8'000	1'452	3'030	4'482
Passeiertal	92		9'200	2'457	4'464	6'921
BZ-Leifers	160		16'000	4'956	5'643	10'599
Eggental	34	10	4'400	2'379	1'948	4'327
Schlern Hochplateau	64	24	8'800	3'843	4'814	8'657

In der folgenden Tabelle und Grafik sind die Vorteile aufgeführt, die sich aus der Umsetzung des Szenarios des Plans 2035 in Bezug auf die modale Verteilung ergeben. Die Tabelle zeigt einen Vergleich zwischen dem Ist-Zustand und Szenarien, die alle ÖPNV-

Maßnahmen mit (v3) und ohne (v5) geplante Straßeninfrastrukturmaßnahmen bis 2035 (Planungsreferenz 2035) berücksichtigen.

Tabelle 19 Modale Aufschlüsselung der Fahrten an einem Werktag im Herbst in den simulierten Szenarien

ÜBERGEMEINDLICHE Bewegungen, typischer Herbsttag							
Modalität		Absolute Werte			Werte %		
		Aktueller Stand	Projekt-szenario 2035 - v3	Projekt-szenario 2035 - v5	Aktueller Stand	Projekt-szenario 2035 - v3	Projekt-szenario 2035 - v5
	Auto	620'600*	460'900*	466'700*	76%	58%	59%
	Zug	37'100	37'100	37'100	5%	5%	5%
	Umsteigen Auto-Zug	-	97'300**	93'100**		12%	12%
	Busse und Seilbahnen	123'600	123'600	123'600	15%	16%	16%
	Umsteigen Auto-BRT und Seilbahnen	-	<b>23300</b>	22'700		3%	3%
	Aktive Mobilität	35'300	35'300	35'300	4%	4%	4%
	Umsteigen Fahrrad	-	<b>14'800</b>	14'800		2%	2%
<b>Summe</b>		<b>816'600</b>	<b>792'300</b>	<b>793'300</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

\*Die elementaren Fahrten der Benutzer im Auto wurden unter Berücksichtigung eines Koeffizienten der Füllung der Autos von 1,2 berechnet

\*\*Einschließlich derjenigen, die zwischen Zug und Bus/BRT umsteigen

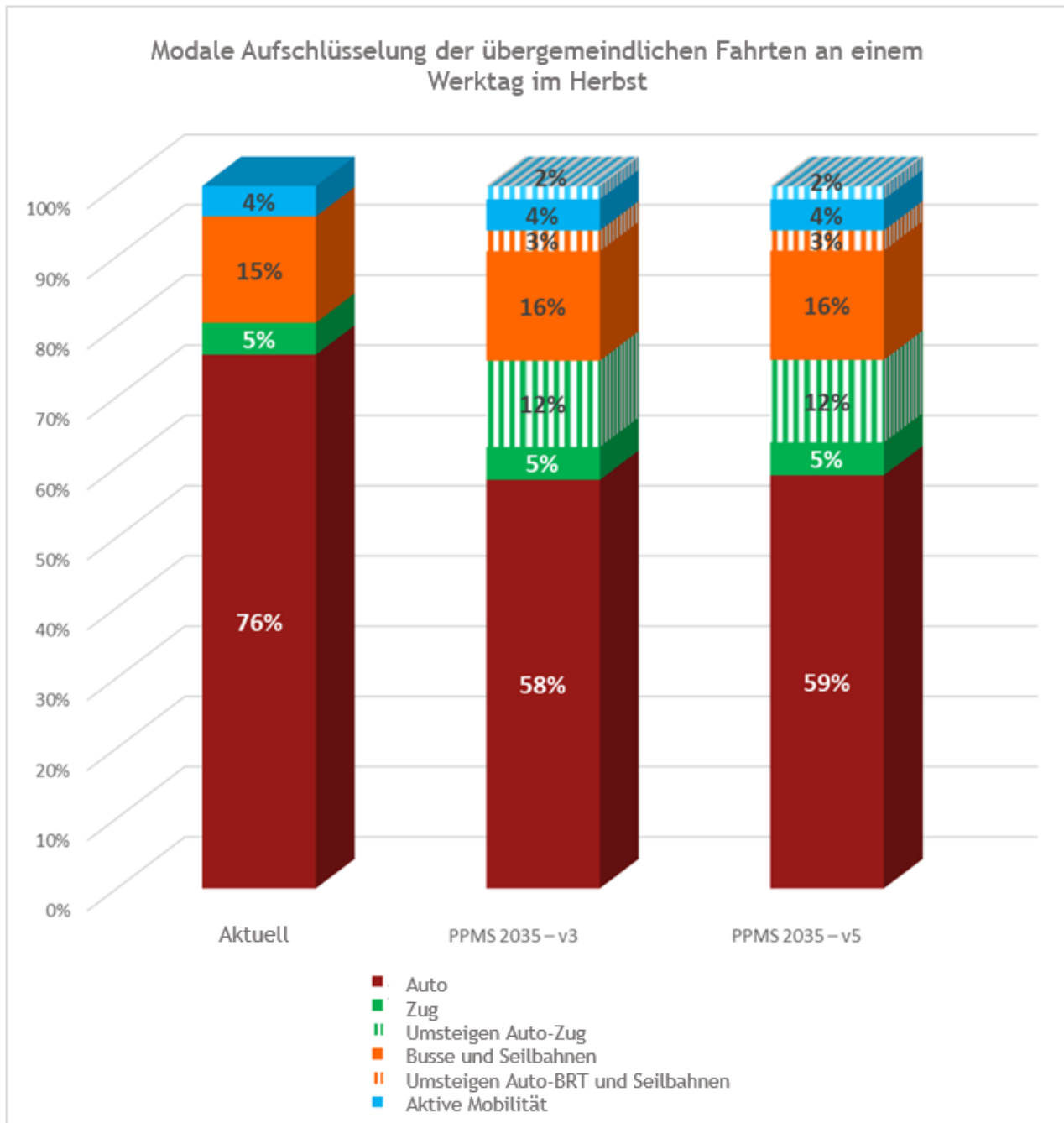


Abbildung 164 Modale Aufschlüsselung der Fahrten an einem Werktag im Herbst in den simulierten Szenarien.

Die folgenden Grafiken zeigen die daraus resultierenden Einsparungen in Bezug auf die Strecken und Zeit im Vergleich zu den verschiedenen betrachteten Szenarien.

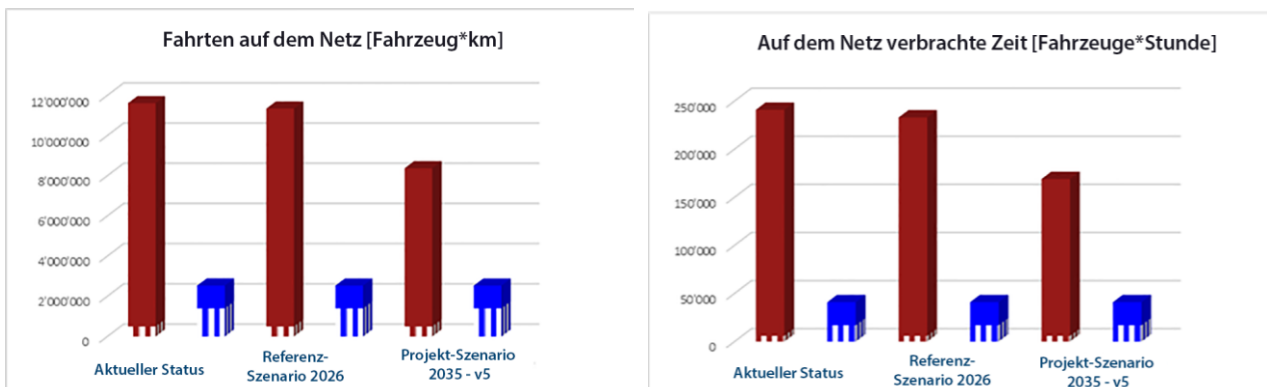


Abbildung 165 Leistungsindikatoren des Straßennetzes



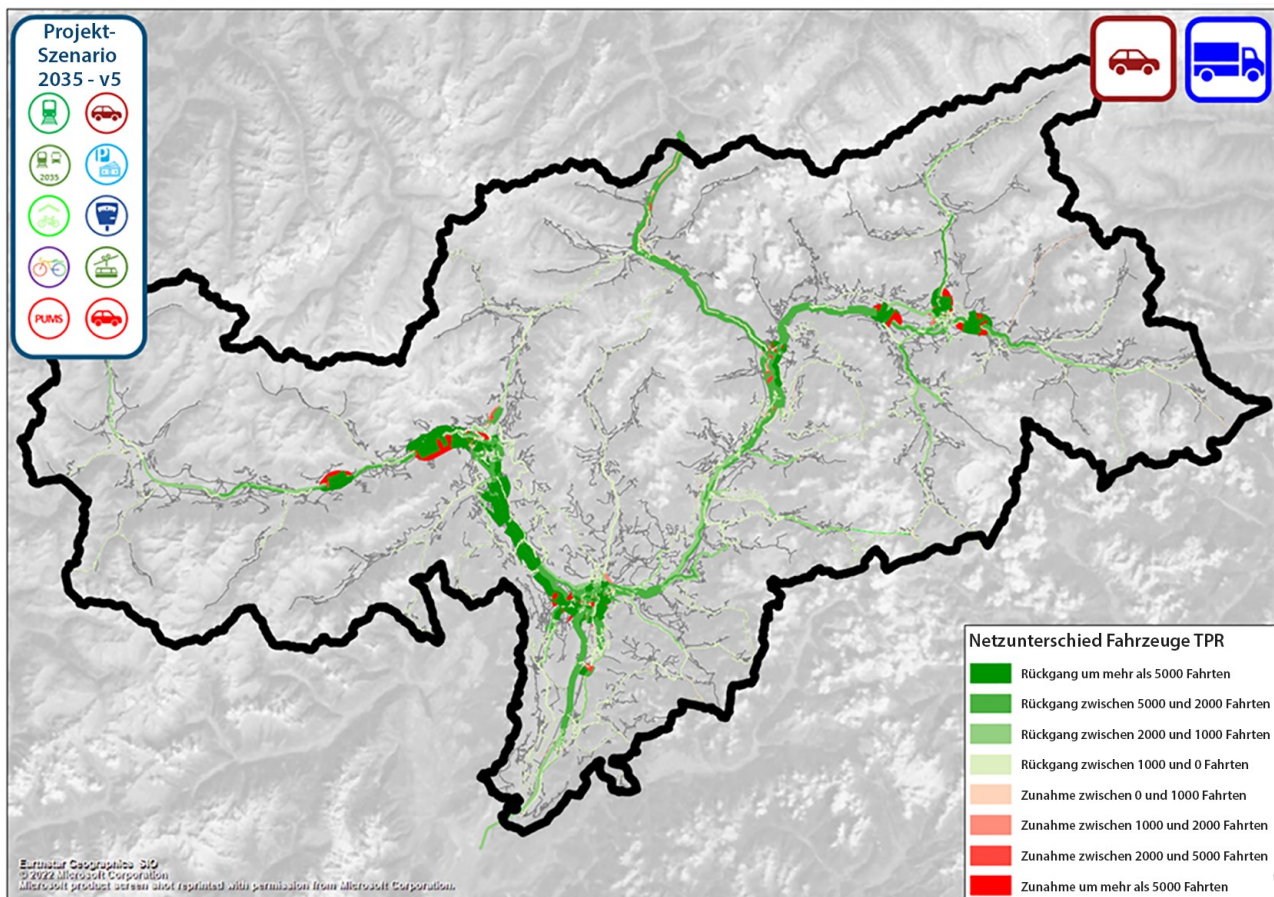


Abbildung 166 Unterschiedliche Fahrzeugströme im Individualverkehr: Vergleich zwischen dem Projektszenario 2035 - v5 (berücksichtigt Straßenbauarbeiten bis 2035) und dem aktuellen Stand

### 9.3 Simulation der Verringerung der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen

In Abbildung wird in zusammengefasster Form, der nach vorsichtigen Hypothesen berechnete (und daher mindest) Effekt der Maßnahmen des LPNM und der Maßnahmen zur Unterstützung der nachhaltigen Mobilität auf den sogenannten „umweltbelastenden Straßen“ (mit Benzin-, Diesel- oder Erdgasfahrzeugen) dargestellt.

Die Grafik zeigt, wie die LPNM-Strategien zur Erreichung der Ziele des Klimaplanes auch durch andere Initiativen ergänzt und unterstützt werden sollten, wie durch die Pläne für nachhaltige Mobilität in den wichtigsten Städten (die eine Verringerung der umweltschädlichen Fahrten um weitere 1,3% bewirken würden), die Förderung von Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Fahrzeugparks (die eine Verringerung der umweltschädlichen Fahrten um weitere 9% bewirken würden) oder andere ähnliche Maßnahmen wie beispielsweise die Förderung von Carpooling oder Smart Working.

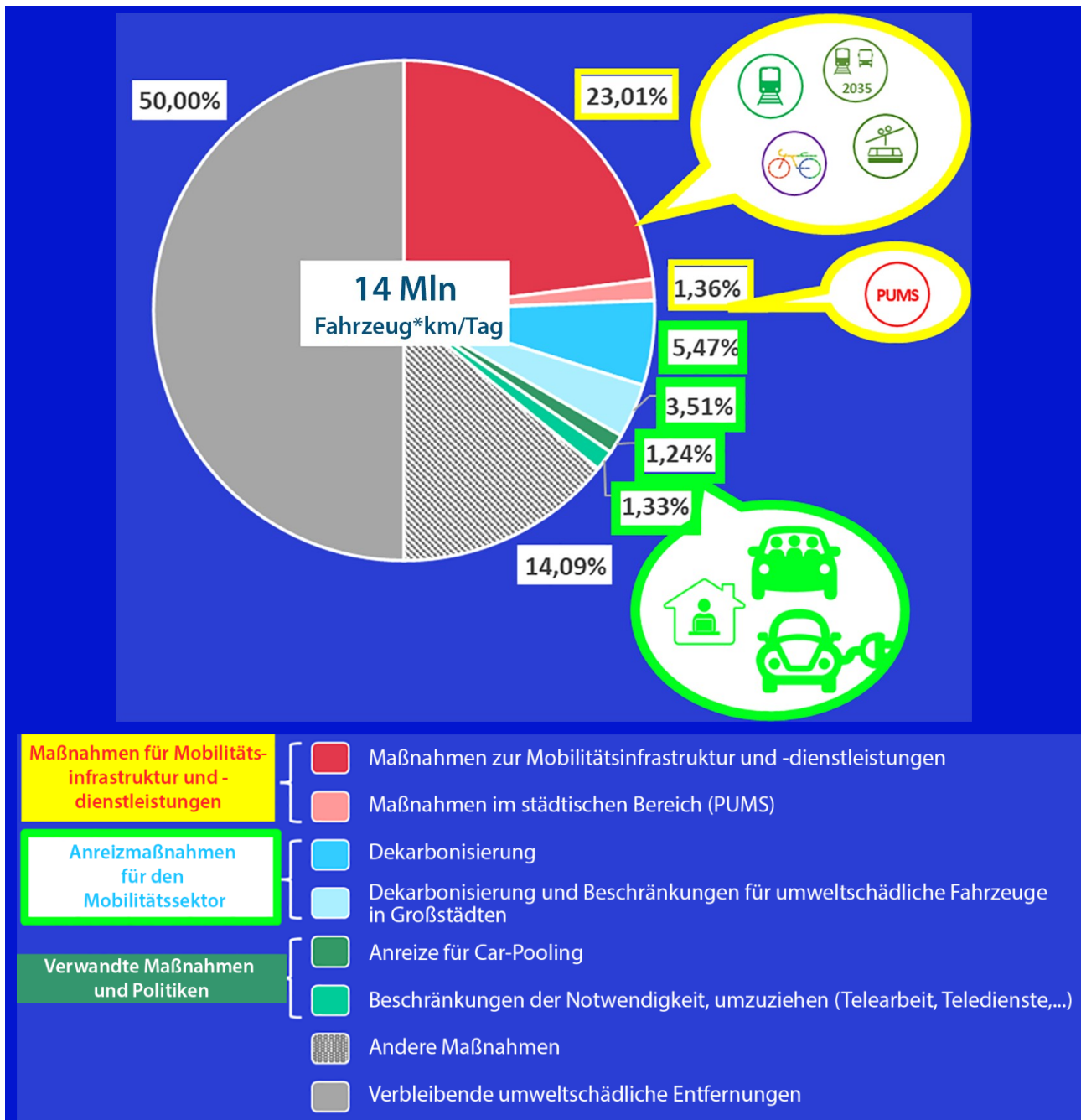


Abbildung 167 Die Auswirkungen von LPNM-Maßnahmen und Maßnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität auf „umweltschädliche Strecken“ ohne die aktuell nicht finanzierten Straßenarbeiten.

## 9.4 Beitrag des LPNM zur Erreichung der Ziele des Klimaplanes für den Verkehrssektor

In Südtirol ist der Verkehrssektor derzeit für 44% der klimaschädlichen Emissionen verantwortlich, davon sind 37% auf den Autobahnverkehr zurückzuführen (entspricht 16% der gesamten klimaschädlichen Emissionen).

Im Vergleich zum derzeitigen Szenario weist das Planszenario unter Berücksichtigung der Beiträge aller geplanten direkten Maßnahmen eine Verringerung des Verbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen um etwa 27% auf, was bei einer Eingrenzung in Bezug auf die wichtigsten bewohnten Gebiete auf 31% ansteigt.

Durch die Umsetzung der Strategien des Landesplans für nachhaltige Mobilität werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2035 deutlich gesenkt.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Simulation des LPNM-Szenarios vorsichtig ist, da:

1. sie auf der aktuellen Zusammensetzung des Fahrzeugparks (ACI Daten) basiert und daher nicht die zunehmende Verbreitung von Fahrzeugen mit vorwiegend elektrischem Antrieb berücksichtigt, die sich in Wirklichkeit über einen mittel- bis langfristigen Zeitfenster als die Mehrheit der neu zugelassenen Fahrzeuge erweisen werden (wobei der verbleibende Fahrzeugbestand im Vergleich zur Gegenwart emissionsärmer ist);
2. nicht berücksichtigt wird, dass ein wachsender Anteil des Verbrauchs des Sektors durch erneuerbare Energiequellen gedeckt wird.

Zu den Auswirkungen dieser übergeordneten Strategien (europäisch „fit for 55“ oder national (PNIEC, PTE) im Verkehrssektor kommen dann noch jene hinzu, die auf die Planung auf lokaler Ebene (PUMS kommunal) und auf Maßnahmen zurückzuführen sind, die sich auf die Lebensweise der Menschen auswirken (z. B. Smart Working).

Zusammenfassend lassen sich die wichtigsten zusätzlichen Faktoren für die CO<sub>2</sub>-Reduktion wie folgt zusammenfassen:

- den Klimaplan 2040, der die schrittweise Reduzierung der Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen vorsieht (die, auch unter Berücksichtigung des Autobahntransitverkehrs, 1/3 des Gesamtverkehrs ausmachen), bis 2037 auf Null;
- den Klimaplan 2040 und den „Fit for 55“, die eine schrittweise Reduzierung der Emissionen von leichten Nutzfahrzeugen bis 2035 vorsehen, um für alle Neuzulassungen emissionsfrei zu sein;
- der PNIEC sieht vor, dass bis 2030 der Energiebedarf des Verkehrssektors zu 22% aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt sein wird.

Die in Abbildung 168 angegebene Grafik zeigt die Gesamtreduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs im Planszenario bis 2035 unter Berücksichtigung des Beitrags der oben genannten Faktoren.

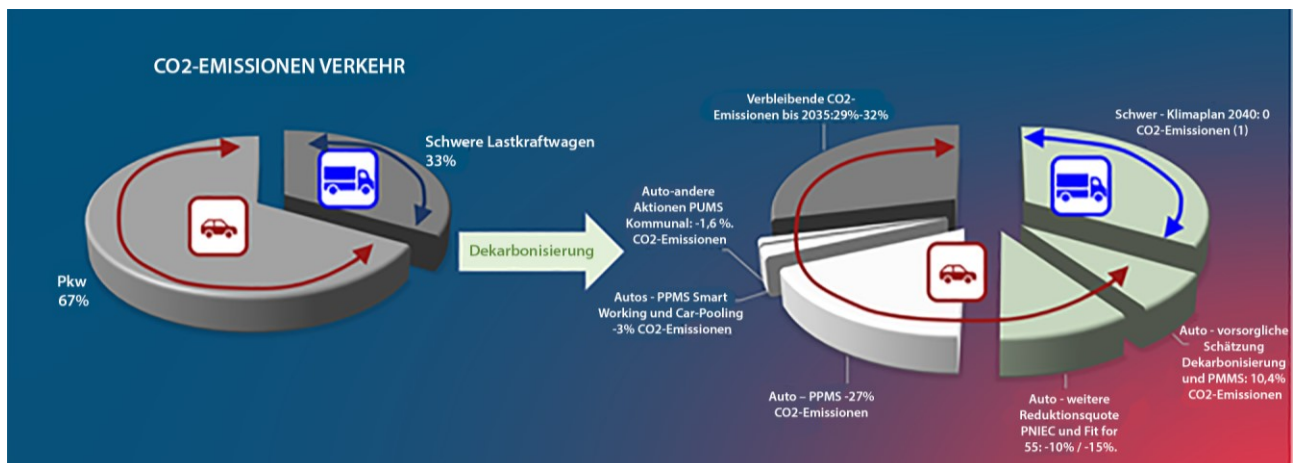


Abbildung 168 Emissionen Verkehrssektor Aktueller Stand vs. Szenario 2035 LPNM



Addiert man den direkt auf die LPNM-Strategien zurückzuführenden Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen (-27 % der Gesamtemissionen), den auf die spezifischen Maßnahmen des Klimaplan 2040 zurückzuführenden Rückgang (Eliminierung der Güterverkehrsemissionen - welche 10 % der Gesamtemissionen ausmachen), den auf die Erneuerung der Fahrzeugflotte hin zu elektrisch betriebenen oder emissionsarmen Fahrzeugen zurückzuführenden Rückgang (-20 % der Gesamtemissionen) und den auf die Verringerung des Fahrzeugbestands durch Smart Working und Fahrgemeinschaften zurückzuführenden Rückgang (-3 % der Gesamtemissionen), erhält man eine Gesamtreduktion der dem Verkehrssektor zuzurechnenden CO<sub>2</sub>-Emissionen von 70 % im Jahr 2035, was den Zielen des Klimaplan 2040 entspricht und in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst wird.

<b>ALLGEMEINE ZIELE</b>	<b>Spezifische ZIELE TRANSPORTBEREICH</b>
<b>Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen</b> -55% bis 2030 -70 % bis 2037 <b>Klimaneutralität bis 2040</b>	<b>Aktionsbereich "Schwerverkehr und Gütertransport"</b> <b>Verringerung der Treibhausgasemissionen</b> -35 % zu Verschmutzung führende Strecken bis 2030 -100 % zu Verschmutzung führende Strecken bis 2037
	<b>Aktionsbereich "Personenverkehr"</b>
	<b>Öffentlicher Nahverkehr</b> +70% genutzte Sitzplätze*km bis 2030 +100% genutzte Sitzplätze*km bis 2037
<b>Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor</b> 75% bis 2030 85% bis 2037 100% bis 2040	<b>Motorisierter Individualverkehr</b> -40 % Strecken (Fahrzeug*km) 50 % Anteil der emissionsfreien Fahrzeuge an den Neuzulassungen bis 2030 100% Anteil emissionsfreier Fahrzeuge an den Neuzulassungen bis 2035
	<b>Treibhausgasemissionen</b> (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O und CH <sub>4</sub> ) -20% bis 2030 -40% bis 2037

Es ist jedoch zu betonen, dass bei der Verringerung der Emissionen des Verkehrssektors im LPNM-Szenario bis 2035 die Auswirkungen der Verkehrsberuhigung in sensiblen Gebieten nicht berücksichtigt wurden, da diese Maßnahme auf das jeweilige Gebiet zugeschnitten sein muss, und vor allem keine Verbesserungseffekte innerhalb der Gemeinden beim übergemeindlichen Verkehr erhalten wurden.

## 10 Abschlussprüfung der Erreichung der Erfüllungskriterien der Aktivierungsbedingung (Anhang IV - Punkt 3.1 der Verordnung (EU) 2021/1060)

Die Einhaltung der Erfüllungskriterien durch die Maßnahmen des Plans wurde überprüft und in Bezug auf die festgelegten strategischen Ziele vorgelegt (Tabelle 7).

Die Strategien, die den Zielen zugrunde liegen, entsprechen vollkommen den Prioritäten aller Erfüllungskriterien, welche im Rahmen der europäischen Kohäsionspolitik festgelegt wurden. Insbesondere:

**Ziel 1 (Aufwertung der Rolle des Brenner Digital Green Corridor und seiner Verbindungen, einschließlich der Verwirklichung der Eisenbahninteroperabilität (ERTMS))** sieht nicht nur die endgültige Angleichung an die Normen für die Eisenbahninteroperabilität (Erfüllungskriterium 5) vor, sondern auch das Ziel, die Infrastrukturausstattung des europäischen Fernverkehrsnetzes zu verbessern, indem die in der TEN-T-Politik geforderten Qualitätsparameter für die Schienen- und Straßenverkehrsinfrastruktur und die damit verbundenen intermodalen Terminals (Erfüllungskriterium 3) erreicht werden.

**Ziel 2 (Stärkung der öffentlichen Mobilität in all ihren Formen für interne und grenzüberschreitende Verbindungen)** zielt auf die Entwicklung des ÖPNV und der kollektiven und geteilten Verkehrsmodalitäten ab, und zwar nicht nur für mittlere/ lange Verbindungen, sondern auch für interne und lokale Verbindungen, die nicht Teil des TEN-T-Netzes sind. Dieses Ziel und folgt damit der Priorität des Erfüllungskriteriums 4.

Die dem **Ziel 3 (Entwicklung der Intermodalität zwischen den verschiedenen Mobilitätsformen)** zugrunde liegende Strategie, verfolgt und integriert die bereits laufenden Aktionslinien auf dem Gebiet durch die weitere Entwicklung von „Mobilitätszentren“ in den Bahnhöfen und an den Endpunkten der BRT- Linien zur Erleichterung der Verkehrsverlagerung (Erfüllungskriterium 6).

Für die Zwecke des **Ziels 4 (Entwicklung der aktiven Rad- und Fußgänger mobilität auf städtischer und außerstädtischer Ebene)** werden integrative und ergänzende Maßnahmen zu den oben bereits genannten (Mobilitätszentren, spezielle Dienste für Radfahrer, Vervollständigung und Potenzierung des Netzes innerhalb der vom LPNM vorgesehenen RFE) vorgesehen, welche zur Verbreitung der "sanften" Mobilität (Fußgänger und Radfahrer) beitragen, wobei - insbesondere auf städtischer Ebene - der teilweise Ersatz des Privatwagens im Einklang mit den Umweltzielen des Erfüllungskriteriums 2 angestrebt wird.

Gemäß derselben Priorität (Erfüllungskriterium 2) zielt die Strategie, die **Ziel 5** zugrunde liegt, auf die **Verringerung der Klima- und Umweltexternalitäten ab, die durch die Mobilität von Personen und den Güterverkehr verursacht werden, und zwar durch die kombinierte Aktion einer Verringerung der individuellen Mobilität ausgehend von sensiblen Gebieten wie der Unesco-Zone, der Dekarbonisierung der Fahrzeugflotte**

**und der Verbreitung von Energieträgern, die aus erneuerbaren Quellen erzeugt werden;** der letztgenannte Aspekt unterstreicht die Bedeutung der Aktionslinien zur Förderung alternativer Kraftstoffe (Erfüllungskriterium 7) für die Verringerung der durch die Mobilität von Personen und Gütern verursachten Externalitäten.

Ziel 6, das auf die **Digitalisierung** des Verkehrssystems abzielt, entspricht nicht unmittelbar einem Erfüllungskriterium. Es handelt sich jedoch um eine Priorität, die für die Landesverwaltung bereits von Relevanz ist (siehe das vom OP EFRE 2014-2020 finanzierte Projekt BINGO, das für ergänzende Entwicklungen und Maßnahmen im nächsten Programmplanungszeitraum vorgesehen ist). Durch die Modernisierung und Steigerung der Attraktivität und Benutzerfreundlichkeit der Verkehrsdienste (durch die Nutzer) und ein effizienteres Betriebsmanagement (durch die Betreiber), das durch die Entwicklung innovativer und "intelligenter" Lösungen für die Mobilität (einschließlich Tourismus) und den Güterverkehr ermöglicht wird, ist es möglich, die Nutzung von ÖPNV-Diensten zu Lasten des Individualverkehrs zu verbreiten (ein Beitrag zu den Umweltzielen vom Erfüllungskriterium 2) und den multimodalen Verkehr zu fördern (Erfüllungskriterium 6).

Ziel 7 umfasst eine Reihe von Maßnahmen, die darauf abzielen, die Infrastruktur für die räumliche Mobilität **sicher und widerstandsfähig gegen den Klimawandel zu machen**. Diese Strategie des Plans wird durch eine Analyse der Unfallstatistik unterstützt, die zum Verständnis der wichtigsten kritischen Punkte und Risiken für die Straßenverkehrssicherheit (Erfüllungskriterium 8) führt, um die oben genannten Maßnahmen effektiv zu definieren und die Investitionen auf die Verringerung der passiven Unfallursachen im Straßennetz zu konzentrieren.

Darüber hinaus beinhaltet die Vision des Plans, wie in Abschnitt 7.8.2. dargestellt, eine Änderung der Planungskriterien für Straßenbaumaßnahmen, um eine größere Widerstandsfähigkeit der Infrastrukturen gegenüber dem Klimawandel zu gewährleisten; diese Vision kann auf die Eisenbahninfrastrukturen ausgedehnt werden, die in ähnlicher Weise den klimatischen und natürlichen Ereignissen ausgesetzt sind.

Die Strategie für Ziel 8 trägt zusammen mit der Strategie 2 zur Konformität des Erfüllungskriteriums 4 (Gewährleistung der Komplementarität von Investitionen auch außerhalb des TEN-T-Kernnetzes) bei, indem sie sich auf die **Stärkung der Zugänglichkeit zu den Bahnhöfen und - am Rande - auch zu den Flughäfen durch Verbindungen zu den angrenzenden Flughäfen konzentriert**.

Schließlich ermöglicht das transversale Ziel 9, das die Definition des Plans konsolidiert indem es **die Verfolgung der thematischen Ziele im Hinblick auf die Optimierung der Ressourcen und des Verhältnisses zwischen Nutzen und Kosten für die Gesellschaft als strategisch definiert**, die Einhaltung der Erfüllungskriterien 1 und 9, die eine angemessene wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmen des Plans durch die im folgenden Kapitel vorgestellte Kosten-Nutzen-Analyse erfordern. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

## 11 Kosten-Nutzen-Analyse

Dieses Kapitel ist eine zusammenfassende Darstellung der Kosten-Nutzen-Analyse des Projekt szenarios des Landesplanes für nachhaltige Mobilität der Autonomen Provinz Bozen für den Zeitraum 2022-2035 gewidmet, um die besonderen Nachweise zu ermitteln, die für die Mobilität im geografischen Bezugsgebiet sprechen, und um zu zeigen, dass der Plan die Erfüllungskriterien Nr.1 und Nr.9 . der EG-VO. 1060/21 einhält.

### 11.1 Einführung und Methodik

Die für die Kosten-Nutzen-Analyse angewandte Methodik berücksichtigt zwei Vorgaben, die für den Erfolg der Analyse von grundlegender Bedeutung sind: den „Leitfaden“ zur Kosten-Nutzen-Analyse der Europäischen Kommission<sup>31</sup> (im Folgenden der „Leitfaden“) und das Handbuch des Ministeriums für Infrastruktur und nachhaltige Mobilität<sup>32</sup>. Beide Anleitungen dienen als Referenz für die Ausarbeitung der Studie, die mit äußerster Genauigkeit dem methodischen Ansatz folgt. Dieser ist auf kongruente Art und Weise in den europäischen und ministeriellen Leitlinien angegeben.

*„Die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) ist ein Analyseinstrument, mit dem die sich aus einer Investitionsentscheidung ergebende Veränderung des sozialen Wohlergehens und damit deren Beitrag zur Erreichung der Ziele der Kohäsionspolitik beurteilt werden kann. Ziel der KNA ist es daher, eine effizientere Ressourcenzuteilung zu erreichen und zu zeigen, dass eine bestimmte Vorgehensweise für die Gesellschaft im Vergleich zu möglichen Alternativen von Vorteil ist“<sup>33</sup>.* In den Leitlinien werden auch die standardisierten Berechnungsmethoden für die Schätzung des wirtschaftlichen Nutzens von Projekten desselben Sektors angegeben. Die KNA wird als Hauptmethode für die Ex-ante-Bewertung der Arbeiten angegeben, obwohl in einigen Fällen vorgesehen ist, dass sie durch die Kostenwirksamkeitsanalyse ersetzt werden kann. Wie bereits hingewiesen wurde, sind die MIT-Leitlinien synthetisch und lassen somit eine Reihe methodischer Aspekte undefiniert. Deshalb ist es wichtig zu unterstreichen, dass sie ausdrücklich auf die detaillierteren und analytischeren europäischen Leitlinien verweisen.

Die Kosten-Nutzen-Analyse wird derzeit von der Europäischen Union für eine Reihe von Maßnahmen eingesetzt, wie beispielsweise für die Kofinanzierung von Großprojekten im Rahmen der operativen Programme (OP) des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) oder des Kohäsionsfonds und für Anträge auf Finanzierung von Programmen wie der *Connecting Europe Facility (CEF)*. Dieses Instrument ermöglicht die Auswahl hochwertiger Projekte, die das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis sowie die größten Auswirkungen auf Wachstum und Beschäftigung gewährleisten und ein Schlüsselfaktor für

---

<sup>31</sup> EC-DG REGIO, „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects - Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020“

<sup>32</sup>MIT, 'Leitlinien für die Bewertung von Investitionen in öffentliche Arbeiten - 2017'

<sup>33</sup> EC-DG REGIO, „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects - Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020“

den Erfolg der Gesamtstrategie sind. Damit die Ergebnisse des KNA die Bewertung eines Großprojekts richtig unterstützen können, muss nachgewiesen werden, dass die für seine Erstellung verwendete Methodik solide und konsistent ist. Zu diesem Zweck ist es von grundlegender Bedeutung, dass alle Informationen im Zusammenhang mit der KNA vom Projektbegünstigten leicht verfügbar und überzeugend beschrieben werden, indem ein methodischer Bericht („KNA-Bericht“) erstellt wird, in dem auf die verwendeten Methoden und Instrumente (einschließlich Berechnungsmodelle) sowie auf die Annahmen, die für die Durchführung der Analyse in Bezug auf die Schätzungen künftiger Werte und deren Quellen zugrunde gelegt werden, verwiesen wird. Dieser Bericht muss **klar** (vollständige Daten und leicht zugängliche Informationsquellen), **überprüfbar** (Annahmen und Methoden zur Berechnung der Prognosewerte müssen so zur Verfügung gestellt werden, dass die Analyse von den Bewertern repliziert werden kann) und **glaubwürdig** (auf der Grundlage gut dokumentierter und international akzeptierter theoretischer und praktischer Ansätze) sein.

Der analytische Rahmen der KNA lässt sich auf folgende Grundkonzepte zurückführen:

- a) **Stufenweiser Ansatz:** Die Analyse vergleicht ein Szenario, das die Realisierung des Projekts vorsieht, mit einem Referenzszenario („Baseline“) ohne die Realisierung des Projekts.
- b) **Langfristige Perspektive:** Es wird ein langfristiger Zeitfenster gewählt, der in der Regel die Analyse zwischen einem Minimum von 10 und einem Maximum von 30 oder mehr Jahren umfasst, abhängig von der Branche, in der die Investition getätigt wird.
- c) **Mikroökonomischer Ansatz:** Die Analyse zielt darauf ab, die Auswirkungen des Projekts auf die Gesellschaft als Ganzes zu bewerten, indem die Phänomene abgeschätzt werden, die sich in der Veränderung des wirtschaftlichen Werts widerspiegeln, während indirekte Auswirkungen (z. B. auf Sekundärmärkte) und breitere Auswirkungen (z. B. auf öffentliche Mittel, Beschäftigung, regionales Wachstum usw.) ausgeschlossen werden. Dies ist eine Grenze, die eine korrekte Interpretation der Analyseergebnisse erfordert.
- d) **Opportunitätskosten:** Die Kosten-Nutzen-Analyse unterscheidet zwischen Cashflows, die wir aus Gründen der Übersichtlichkeit „Spesen“ nennen, und „Kosten“ im wirtschaftlichen Sinne. Als "Kosten" ist eine knappe Ressource gemeint, die einer alternativen Nutzung entzogen wird. Wie man später noch genauer untersuchen wird, sind nicht alle Spesen als Kosten zu verstehen und nicht alle Kosten sind an Spesen verbunden. Die Kernlogik der KNA beruht auf der Beobachtung, dass auf der Grundlage von Cashflow-Bewegungen getroffene und durch Marktpreise bestimmte Investitionsentscheidungen, zu sozial unerwünschten Ergebnissen führen können. Aus diesem Grund betrachtet die "finanzielle" Analyse die Auswirkungen des Projekts aus der Sicht der "Ausgaben und Einnahmen", während die wirtschaftliche Analyse das Projekt aus der Sicht der "Kosten und Nutzen" untersucht.
- e) **Verwendung monetärer Kennzahlen:** Um Kosten und Nutzen verschiedener Arten vergleichen zu können, ist eine allgemeine Maßeinheit (in diesem Fall die Währung) erforderlich. Somit werden alle Leistungsindikatoren in Geld ausgedrückt.



## Bezugszeitraum

Das Zeitfenster für Investitionen in öffentliche Bauten hängt von der Art der Infrastruktur ab, die durch Investitionen öffentlicher Mittel errichtet oder verbessert werden soll. In den MIT-Leitlinien<sup>34</sup> werden drei Referenzzeiträume für den Verkehrsinfrastruktursektor angegeben, die sich jeweils auf einen anderen Teilsektor beziehen:

- 30 Jahre für Straßeninfrastrukturen;
- 30 Jahre für Eisenbahninfrastrukturen;
- 25 Jahre für maritime, See- und Flussinfrastrukturen.

Für die vorliegende Arbeit, die sich hauptsächlich auf Eingriffe im Eisenbahn- und Straßenverkehr bezieht, wird daher der normale Zeitfenster von dreißig Jahren angenommen.

## Sozialer Abzinsungssatz

Für die Zwecke der wirtschaftlichen Analyse muss der von der Europäischen Union im Rahmen der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 207/2015 festgelegte soziale Abzinsungssatz, der derzeit 3 % beträgt, übernommen werden.

## Wirtschaftliche und finanzielle Indikatoren

Sobald alle Elemente im Zusammenhang mit den Interventionen quantifiziert sind, werden wirtschaftliche und finanzielle Indikatoren bestimmt, um die Rentabilität der Investition aus finanzieller und sozioökonomischer Sicht zu bewerten.

- **NPV (Net Present Value oder Nettogegenwartswert):** besteht aus der Summe aller Beträge über die Nutzungsdauer der Maßnahme. Die Summe aller abgezinsten Beträge bildet den Nettogegenwartswert des Projekts.
- **IZF (Interner Zinsfuß):** ist der Wert des Abzinsungssatzes, durch den der NPV gleich Null wird. Er ist ein synthetischer Indikator, der in Prozent ausgedrückt wird und sich auf die Rentabilität des Projekts bezieht.
- **BCR (Benefits/Costs ratio):** ist der Indikator, der die Kosten-Nutzen-Analyse abschließt. Das Verhältnis muss  $>1$  sein, um das Projekt als rentabel zu betrachten.

Die Bewertungen werden zu konstanten Preisen (Euro 2022) durchgeführt. Alle monetären Kostenpositionen enthalten keine Mehrwertsteuer.

## 11.2 Szenarien

### Referenzszenario

Das Referenzszenario stellt die Situation dar, die mit einer Nichterfüllung der Projektidee und einem daraus resultierenden Fehlen der entsprechenden Vorteile

---

<sup>34</sup> Leitlinien für die Bewertung von Investitionen in öffentliche Arbeiten in den Zuständigkeitsbereichen des Ministeriums für Infrastruktur und Verkehr, Gesetzesdekr. 228/2011, Ministerium für Infrastruktur und Verkehr

zusammenfällt. Dieses Szenario würde mit der Beibehaltung der derzeitigen Situation zusammenfallen, wobei Folgendes hinzugefügt werden würde:

- finanzierte Maßnahmen zum Ausbau und zur Beschleunigung des Schienennetzes betreffend den Virglunnel; die Elektrifizierung der Linie Meran - Mals; die Riggertalschleife; die neue Haltestelle Sankt Jakob/Flughafen Bozen; 7 neue Züge für die Umsetzung des Betriebsprogramms 2026; ein technologisches Upgrading Verona-Brenner.
- Straßenbauarbeiten im Zusammenhang mit der Variante Branzoll - Leifers der SS.12 (1. Los) - Abschnitt 1D „Branzoll“, der Umgehungsstraße von Vahrn (Tiefbauarbeiten und technische Anlagen), der Umgehungsstraße von Kiens, der Umgehungsstraße von Percha, der Umgehungsstraße Kastelbell - 1. Los (Tiefbauarbeiten), der Umgehungsstraße nordwestlich von Meran - 2. Los, der Vergrabung der Einstein-Straße zwischen Galvani-Straße und Buozzi-Straße und der Reorganisation des Straßenbaugebiets Bozen Süd.

Durch den Ausbau des Straßennetzes werden die Vorteile, die sich aus dem Ausbau des Eisenbahnnetzes für die Verlagerung der Nachfrage vom privaten auf den öffentlichen Verkehr ergeben, tendenziell abgeschwächt. Insgesamt ist im Referenzszenario eine Verlagerung vom Privatwagen auf den öffentlichen Verkehr von nur 1,9% zu verzeichnen.

### **LPNM-Projektszenario 2035**

Das Szenario 2035 besteht aus den Planinterventionen, welche die des programmatischen Szenarios ergänzen und ihnen Vollständigkeit verleihen. Für jeden Interventionsbereich (Eisenbahn, ÖPNV, Straße, Fahrrad) können sich die Maßnahmen auf **Infrastruktur, Dienstleistungen und Politische Entscheidungen/Richtlinien** beziehen.

Der Plan greift auf drei Hierarchieebenen ein:

1. Brennerkorridor und Verkehrsnetze auf Gemeinschaftsebene;
2. Verbindung an angrenzende Regionen und interne Verteilungsachsen;
3. Städtische und außerstädtische Verbindungen innerhalb des Landes.

Die sich mit drei übergreifenden Themen überschneiden:

- Dekarbonisierung öffentlicher und privater Verkehrssysteme;
- Verbesserung der Straßenverkehrssicherheit;
- Digitalisierung.

## **11.3 Verkehrsanalyse**

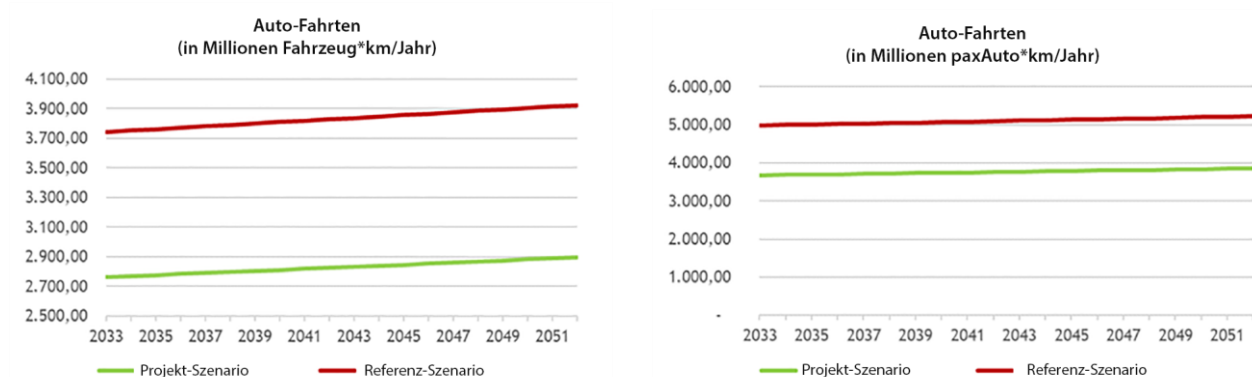
Um die Analyse der wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen der Planmaßnahmen zu fördern, ist es notwendig, die Verkehrssimulationen zu berücksichtigen, die in der Autonomen Provinz sowohl im Referenzszenario als auch und vor allem im Projektszenario registriert werden.

Die Simulationen stellen eine Reihe von Indikatoren zur Verfügung, darunter insbesondere die mit den Verkehrsmitteln (öffentlich und privat, Passagiere und Güter) zurückgelegten Entfernungen - ausgedrückt in Fahrzeug\*km (für Auto), Bus\*km (für Bus und BRT), Zug\*km (für Zug) - denen auf der Nachfrageseite die in den verschiedenen

Teilnetzen zurückgelegten Entfernungen  $\text{paxAuto*km}$  (für Auto),  $\text{paxBus*km}$  (für Bus und BRT) und  $\text{paxZug*km}$  (für Zug) entsprechen.

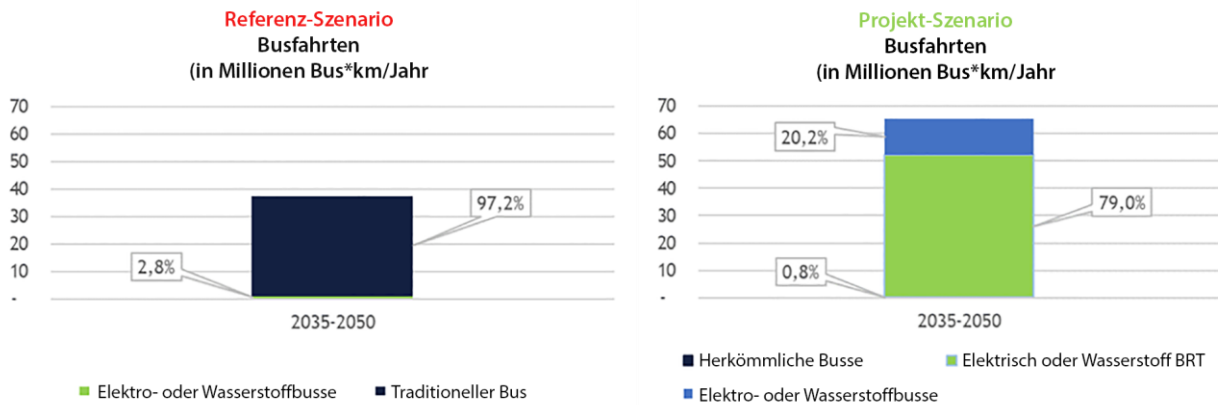
## Verkehr mit Privatwagen

Wie aus den folgenden Grafiken hervorgeht, geht das Projektszenario von einer deutlichen Abnahme (um etwa 26% weniger als das Referenzszenario) der privaten Mobilität aus, sowohl in Bezug auf das Fahrzeug\*km/Jahr als auch auf die  $\text{paxAuto*km/Jahr}$ . Dieses wichtige Ergebnis ist auf die Förderung *umweltfreundlicher* Mobilitätsformen zurückzuführen, die sowohl in sozialer als auch in ökologischer Hinsicht nachhaltiger sind und den Verzicht auf das private Auto als Transportmittel für den Hauptverkehr und andere Formen der Fortbewegung (Schule, Arbeit, Freizeit usw.) der Bevölkerung der Autonomen Provinz fördern. Hinzu kommt eine deutliche Trendwende bei den Interventionsstrategien für das Straßennetz, die sich im LPNM auf Maßnahmen zur Sicherung, Bevorzugung des öffentlichen Personennahverkehrs und einer nachhaltigen Logistik beschränken, unterstützt durch Maßnahmen zur Geschwindigkeitsberuhigung, die zwischen dem Land und den Hauptgemeinden Südtirols koordiniert werden.

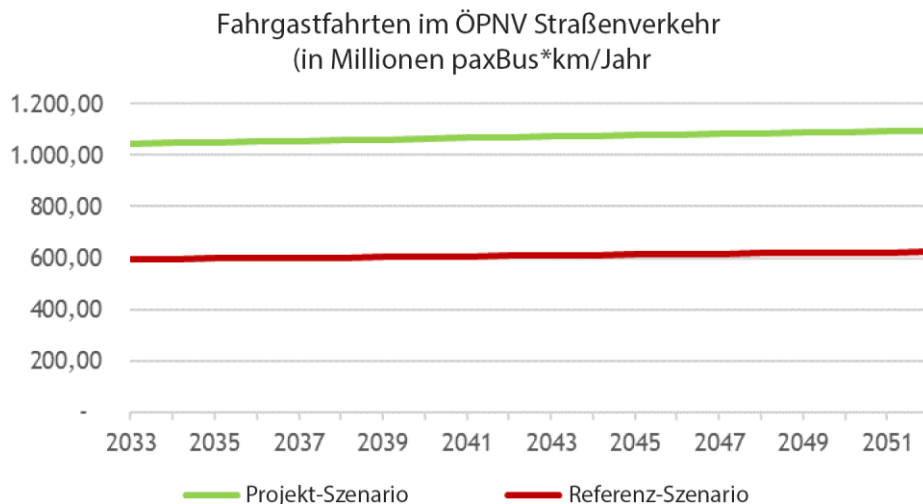


## Verkehr im öffentlichen Busverkehr

Das Verkehrsaufkommen im öffentlichen Personennahverkehr nimmt im Projektszenario erheblich zu, was sowohl auf die Zunahme des Busverkehrs von 37,5 Millionen auf 52,1 Millionen Bus\*km/Jahr als auch auf die Einführung von BRT-Linien (mit 13,2 Millionen Bus\*km/Jahr) zurückzuführen ist. Dieser Anstieg geht einher mit einer fast vollständigen Dekarbonisierung der Fahrzeuge (im Projektszenario ist die Instandhaltung von Bussen mit Verbrennungsmotor ausschließlich für die Dienste auf dem Stilfserjoch und anderen Alpen-/Dolomitenpässen mit großen Steigungen vorgesehen), während sie im Referenzszenario noch auf 2,8% der Strecken begrenzt war (einige Strecken des städtischen Netzes von Bozen).



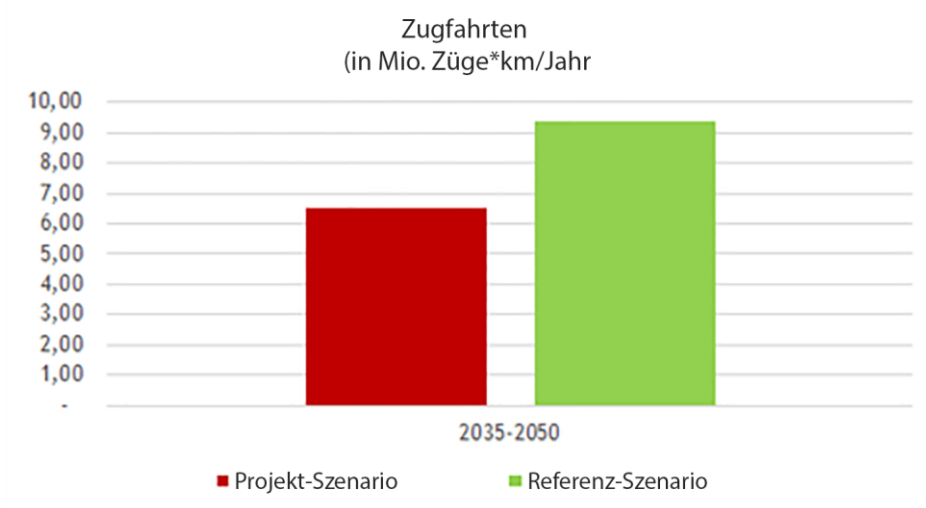
Eine sehr wichtige Zahl, die sich aus der Gesamtzunahme des Angebots ergibt, betrifft die prognostizierte Zunahme (+76%) der Fahrten, die im Projektszenario im Vergleich zum Referenzszenario die ÖPNV-Bussen nutzen. Die folgende Grafik zeigt dies.



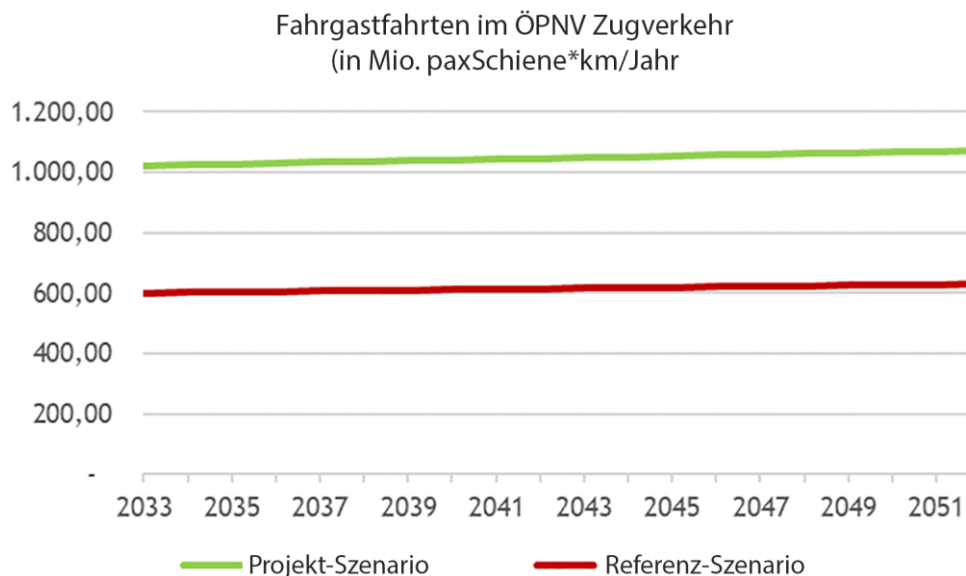
## Verkehr auf öffentlichen Schienenverkehrsdiensten

Schätzungen zufolge wird der Schienenverkehr im Projektszenario einen Nettozuwachs (+45%) verzeichnen. Dies ist das Ergebnis von verkehrspolitischen Maßnahmen, die auf eine echte *Verlagerung* von der Straße auf die Schiene abzielen, was eine nachhaltigere Entwicklung der Mobilität in der Provinz gewährleistet.

Dieser Trend wird durch den Schwerpunkt der projektbezogenen Investitionen bestätigt, die den Bau oder Ausbau der Eisenbahninfrastruktur sowie die Beschaffung von neuem Rollmaterial betreffen (siehe 5.4 - *Kosten*).



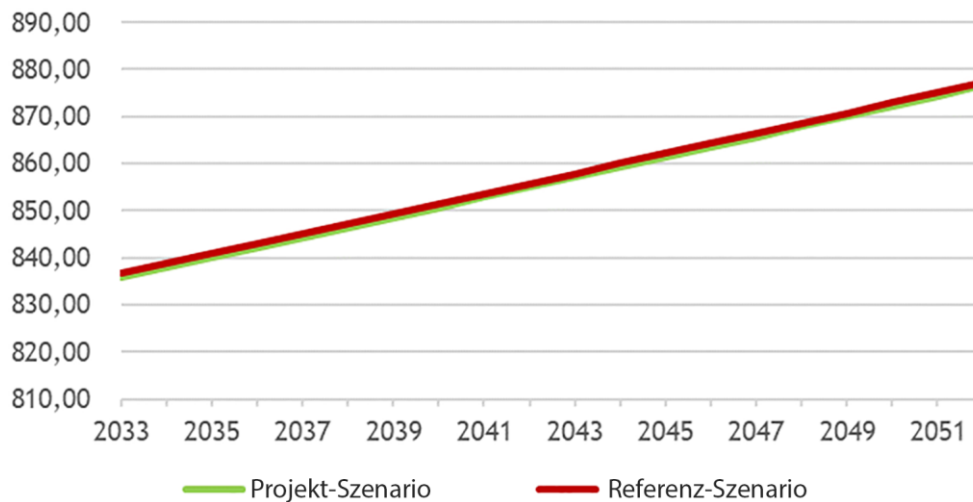
Wie der ÖPNV auf der Straße sieht auch der Schienenverkehr die Verlagerung eines Teils des Personenverkehrs (+70% in Bezug auf die Fahrten an Bord) vor, die vom Privatfahrzeug auf die Eisenbahn wechseln.



### Güterverkehr auf der Straße

Der Schwerlastverkehr unterliegt zwischen den beiden Szenarien keinen nennenswerten Schwankungen (das Projektszenario sieht einen Rückgang des Verkehrsaufkommens um 0,1 % im Vergleich zum Referenzszenario vor, da die Auswirkungen der Inbetriebnahme des Basistunnels und der damit verbundenen Zunahme des Schienengüterverkehrs erst in den Jahren nach 2032 allmählich eintreten werden). Wie aus der Grafik ersichtlich ist, folgt das Verkehrsaufkommen nach den vorgenommenen Schätzungen einem nahezu linearen und parallelen Trend mit nur einer marginalen Abweichung.

Lkw-Fahrgastfahrten  
 (in Millionen Fahrzeug\*km/Jahr)



Darüber hinaus ist zu betonen, dass, obwohl im Projektszenario die Dekarbonisierungsprognosen des Klimaplanes übernommen werden, die bis 2040 100% der LKW-Flotte im Land betreffen, in der Kosten-Nutzen-Analyse vorsichtshalber keine Veränderung der Emissionsparameter (externe Kosten pro Einheit) von LKWs vorgenommen wird. Damit soll die Realisierbarkeit des Planszenarios auch für den Fall getestet werden, dass dieses ehrgeizige Ziel bis 2035 nicht erreicht wird, da es stark davon abhängt, wie schnell sich die Transportunternehmen an die öffentlichen Vorgaben anpassen, die zur Erreichung der Ziele des Klimaplanes 2040 eingeführt wurden.

## 11.4 Ökonomische Analyse

### Kosten

Der Mittelbedarf für die geplanten Investitionen über den Planungszeitraum beläuft sich auf 2.085.594.331 €. Darin enthalten sind alle Kosten für den Bau der neuen Infrastrukturen (1.790.917.472 €) sowie die Kosten für die Anschaffung des für die Erbringung der geplanten Leistungen erforderlichen Rollmaterials (294.676.859 €).

Diese Investitionen sind wie folgt aufgeschlüsselt.

Art der Investition	Knotenpunkte	Privater Verkehr	Eisenbahnsystem	System des öffentlichen Personennahverkehrs	Radwegenetz
Infrastrukturen	245.500.000	30.050.000	1.030.000.000	391.500.000	93.867.472
Rollmaterial	-	-	192.026.859	102.650.000	-
Summe	245.500.000	30.050.000	1.222.026.859	494.150.000	93.867.472



Die nachstehende Tabelle zeigt die wichtigsten Interventionslinien, die im LPNM 2022-2035 vorgesehen sind.

Bereich	Beschreibung der Eingriffe	Geschätzte Kosten	Art des Eingriffs	Dauer der Realisierung (Jahre)
Eisenbahnsystem	2 neue REX-Modelleisenbahnen	19.000.000 €	Rollmaterial	3
	Neuer Bahnhof Bozen	200.000.000 €	Infrastrukturen	10
	Verdoppelung der Bahnlinie Meran Bozen im Abschnitt Untermais - Kaiserau	300.000.000 €	Infrastrukturen	10
	Verdoppelung der Bahnlinie Franzensleste - Innichen	250.000.000 €	Infrastrukturen	10
	Abschnittsweise Verdoppelung der Vinohgerbahn	150.000.000 €	Infrastrukturen	10
	3 neue Züge bei Fertigstellung des Brennerbasistunnels (2032) 3 neue Züge	57.500.000 €	Rollmaterial	3
	3 neue Züge bei Fertigstellung der Verdoppelung der Bahnlinie Meran - Bozen	28.500.000 €	Rollmaterial	3
	8 neue Züge Bahnlinie Meran-Malles	87.026.859 €	Rollmaterial	3
	Verbesserung der Anbindung des Bahnhofes Bozen	220.000.000 €	Infrastrukturen	10
	Intermodal - Güterbahnhof Branzoll	30.000.000 €	Infrastrukturen	10
Mobilitätszentrum	Mobilitätszentrum Bozen	8.000.000 €	Infrastrukturen	10
	Wätko - Mobilitätszentren an den Endstationen des BRT	7.500.000 €	Infrastrukturen	5
Bus- und Seilbahnsektor	Modernisierung und Beschleunigung der Buslinie Bozen - Leifers	37.500.000 €	Infrastrukturen	5
		8.250.000 €	Rollmaterial	5
	Modernisierung und Beschleunigung der Buslinie ins Ahrtal	61.500.000 €	Infrastrukturen	5
		16.400.000 €	Rollmaterial	5
	Modernisierung und Beschleunigung der Buslinie ins Gadertal	61.500.000 €	Infrastrukturen	5
		16.400.000 €	Rollmaterial	5
	Modernisierung und Beschleunigung der Buslinie ins Grödnertal	33.000.000 €	Infrastrukturen	5
		8.800.000 €	Rollmaterial	5
	Modernisierung und Beschleunigung der Buslinie ins Passeiertal	33.000.000 €	Infrastrukturen	5
		8.800.000 €	Rollmaterial	5
	Modernisierung und Beschleunigung der Buslinie ins Eggental	37.500.000 €	Infrastrukturen	5
		10.000.000 €	Rollmaterial	5
	Modernisierung und Beschleunigung der Buslinie zwischen Bozen und den Gemeinden am Fuße der Seiser Alm (Kastelruth, Seis, Vols, Tiers)	39.000.000 €	Infrastrukturen	5
		10.400.000 €	Rollmaterial	5
	Vervollständigung des Metrobusses ins Überetsch (Linie 131)	24.000.000 €	Infrastrukturen	5
		6.400.000 €	Rollmaterial	5
	Modernisierung und Beschleunigung der Buslinie Sarntal	34.500.000 €	Infrastrukturen	5
		9.200.000 €	Rollmaterial	5
	Modernisierung und Beschleunigung der Buslinie Mals - Reschen - Landeck	30.000.000 €	Infrastrukturen	5
		8.000.000 €	Rollmaterial	5
Verbindung Meran - Tirol - Scharna und ergänzende Eingriffe	110.000.000 €	Infrastrukturen	5	
Radmobilität	Bau eines Radwegs zwischen Seis am Schlern und Kastelruth	4.930.376 €	Infrastrukturen	5
	Bau eines Radwegs zwischen Breien und Tiers		Infrastrukturen	5
	Bau der Verbindung zwischen dem Gewerbegebiet St. Anton und der Unterführung Weizenbach		Infrastrukturen	5
	Bau der fehlenden Abschnitte des Radwegs in Klausen Nord, Vahrnersee	5.692.934 €	Infrastrukturen	5
	Maßnahmen zur Verbesserung des Radwegs in Ried		Infrastrukturen	5
	Bau eines neuen Radwegs zwischen Freienfeld und Mauls		Infrastrukturen	5
	Bau der fehlenden Abschnitte des Radwegs bei Tschermers, Lana und der Verbindung Lana in Richtung Etschtal	3.000.000 €	Infrastrukturen	5
	Bau der fehlenden Abschnitte des Radwegs zur Verbindung Tramin mit dem Bahnhof Neumarkt und Leifers - Pfaffen	2.749.406 €	Infrastrukturen	5
	Bau einer neuen Fahrradbrücke über die Autobahn A22 zur Verbindung von Neumarkt und Tramin an der Weinstraße		Infrastrukturen	5
	Bau eines Radwegs zur Anbindung der Gemeinde Altzei	1.000.000 €	Infrastrukturen	5
	Maßnahmen zum Ausbau des Fernwanderwegs ES als Radweg zwischen Kaltenbrunn und Truden		Infrastrukturen	5
	Bau von zwei neuen Brücken über die S.S. 48 bei km 7,4 und 8,3 um eine sichere Querung für den Rad- und Fußgängerweg zu gewährleisten (derzeit entlang der alten Bahnlinie ins Fleimstal)		Infrastrukturen	5
	Bau eines neuen Radwegs im Gadertal	6.000.000 €	Infrastrukturen	5
	Bau eines Radwegs auf der Strecke Lajen - St. Ulrich	16.842.822 €	Infrastrukturen	5
	Qualitative Verbesserung des Radweges durch die Trennung des Radverkehrs vom motorisierten Verkehr;	4.528.385 €	Infrastrukturen	5
	Bau eines Teilstücks des Radwegs westlich des Olangser Sees		Infrastrukturen	5
	eines Radweges zwischen Bunschen - Sarnthein - Tschöglberg	10.252.000 €	Infrastrukturen	5
	Bau des fehlenden Teilstücks zwischen Aberstüchl und Sarnthein		Infrastrukturen	5
	qualitative Verbesserung und Erhöhung der Sicherheit des Radweges, vor allem am Haider See, St. Valentin	7.508.880 €	Infrastrukturen	5
	qualitative Verbesserung mit einer Unterführung bei der Einfahrt ins Antholzerthal und Verlängerung des Radweges Mittertal bis zum Antholzer See	2.200.000 €	Infrastrukturen	5
	Bau eines Radweges von Sand in Taufers nach Steinhaus	7.550.000 €	Infrastrukturen	5
	qualitative Verbesserung einiger Abschnitte des Radweges zwischen Bruneck und Gais, Verschiebung des Radweges aus der Handwerkerzone Gais, Verschiebung des Radweges bei Dietersheim mit der Errichtung einer Unterführung um Mischverkehr zu vermeiden		Infrastrukturen	5
	Verlängerung des Radweges zwischen der Handwerkerzone Klobenstein bis nach Wolfsgruben		1.272.669 €	Infrastrukturen
	Bau der Kreuzung am Kreisverkehr an der Brücke Meran Marling und Anschluss an den Radweg Meran - Lana	2.000.000 €	Infrastrukturen	5
	Bau eines Radweges entlang der alten Staatsstraße	4.150.000 €	Infrastrukturen	5
	Verbindung Vintl - Terenten - Pfalzen bis nach Bruneck	2.550.000 €	Infrastrukturen	5
	Bau eines Radweges für die Erreichbarkeit des bekannten Prager Wildsees	3.000.000 €	Infrastrukturen	5
	Wiederherstellung des Abschnittes Schluderbach - im Gemärk und Neubau einer Brücke	140.000 €	Infrastrukturen	5
Bau des Radweges zwischen St. Pankratz und St. Gertraud	1.000.000 €	Infrastrukturen	5	
Anpassung der bestehenden Wege und Bau verschiedener Abschnitte von der Gemeindegrenze Welsberg-Taisten/Gries für die Anbindung der Gemeinde Gries an das übergemeindliche Radwegenetz	3.000.000 €	Infrastrukturen	5	
Neubau zur Anbindung von Martell	4.500.000 €	Infrastrukturen	5	
Landesstraßen	Umsteigeparkplätze und zugehörige Betriebsstraßen zu Bahnhöfen	30.050.000 €	Infrastrukturen	5

Zu diesen anfänglichen Kosten kommen schließlich noch die Betriebskosten für die jährlich durchgeführte Wartung hinzu. Diese wurden anhand eines Prozentsatzes von 0,5 % der getätigten Investition geschätzt und belaufen sich auf insgesamt 242.355.206 €.

In Übereinstimmung mit den EU-Vorschriften sind die oben genannten Werte mit einem sozialen Abzinsungssatz zu aktualisieren (siehe 5.1 - Sozialer Abzinsungssatz). Daraus ergibt sich ein wirtschaftlicher Nettogegenwartswert der Investition von 2.018.888.508 € (davon 1.872.482.099 € für den Bau der Infrastruktur und die Anschaffung des Rollmaterials und 146.406.408 € für die laufende Instandhaltung).

Bei den Kosten ist dann der Restwert der geplanten Realisierungen zu berechnen, der sich, berechnet nach der Restabschreibungsmethode, im Jahr 2052 auf 1.033.759.795 € beläuft, was einem Gegenwartswert von 438.672.209 € entspricht.

Somit belaufen sich die Gesamtausgaben des Plans im Rahmen dieses PPMS auf 1.294.189.741 €, was im Gegenwartswert 1.580.216.299 € entspricht (es ist zu beachten, dass der Gegenwartswert höher ist als die nicht abgezinste Gesamtsumme, da der Verbesserungseffekt des Restwerts vollständig im letzten Jahr des Bezugszeitraums benötigt wird und daher im Hinblick auf den Gegenwartswert eine verhältnismäßig viel geringere Auswirkung als die Gesamtsumme hat).

### Erwarteter Nutzen

Die sozioökonomischen Auswirkungen des Planszenarios ergeben sich aus der Analyse der Veränderungen bei vier Verkehrsträgern: "Motorisierte Individualverkehr", "Güterverkehr auf der Straße", "öffentlicher Busverkehr" und "Schienenverkehr".

Für jede dieser Kategorien und für beide verglichenen Szenarien wurden die verursachten externen Effekte (**Unfälle, Staus, Luftverschmutzung, Lärmbelästigung, CO<sub>2</sub>-Emissionen**) sowie der relative **Wert der Zeit** bewertet und folglich die Vorteile (in Form von Differenzen) definiert, die sich aus dem Projekt-Szenario im Vergleich zum Referenzszenario ergeben.

Die positiven Auswirkungen lassen sich in drei Makro-Kategorien zusammenfassen: Senkung der Betriebskosten, Verringerung der durch das Mobilitätssystem der Autonomen Provinz Bozen verursachten externen Effekte und Verringerung der Gesamtkosten der Transportzeit.

#### 1. Senkung der Betriebskosten

Einer der Hauptvorteile des Planszenarios betrifft die Senkung der Gesamtbetriebskosten der Verkehrsträger, wobei jedoch einige spezifische Überlegungen angebracht sind.

Bei der Schätzung dieser Kosten wurden die geschätzten Strecken in km der verschiedenen Verkehrsmittel und die folgenden Parameter für die Kosten berücksichtigt

- Privatfahrzeuge 0,296 €/vkm<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> MIT-QUELLE und Autorenanalyse



• LKW	1,401 €/vkm <sup>37</sup>
• Züge	15 €/km <sup>36</sup>
• Traditioneller Bus	3,23 €/km <sup>37</sup>
• BRT zzgl. Abschreibungskosten	2,06 €/km <sup>37</sup>
• BRT	3,84 €/km <sup>37</sup>

Zu den letzten beiden Punkten ist zu sagen, dass es sich bei den betrachteten BRT-Betriebskosten um die Kosten ohne Abschreibung handelt (da der Kauf des Rollmaterials unter die Investitionskosten fällt), und zwar während der 15 Jahre, die als Nutzungsdauer der betreffenden Fahrzeuge angenommen werden. Anschließend werden die Kosten einschließlich der Abschreibung betrachtet, um den Bedarf an Reinvestitionen zu berücksichtigen.

Die Einsparungen bei den Betriebskosten, die durch die Umsetzung der in diesem LPNM vorgesehenen Infrastrukturarbeiten erzielt würden, belaufen sich auf 4.228.793.319 €. Dieser Wert setzt sich jedoch sowohl aus positiven (bezogen auf vermiedene Kosten im Vergleich zum Referenzszenario) als auch aus negativen Punkten (repräsentativ für zusätzliche Kosten infolge der im Projektszenario vorgesehenen Verkehrspolitik) zusammen. Genauer gesagt:

- die positiven Punkte (oder Einsparungen) beziehen sich auf die Differenz zwischen den Betriebskosten für Pkw (5.943.083.581 €) und für schwere Fahrzeuge (21.779.933 €);
- die negativen (oder Kosten-) Punkte beziehen sich auf die höheren Kosten, die auf neue *Busdienste* zurückzuführen sind (Busse: -87.595.662; und BRT: - € 778.474.532) und die Einführung von Schienenverkehrsdiensten (-€ 870.000,00)

Bei Aktualisierung auf den Sozialrabattsatz (siehe 5.1 - *Sozialrabattsatz*) beträgt das Delta der Betriebskosten zwischen dem Projektszenario und dem Referenzszenario 2.422.297.622 €.

## 2. Verringerung der externen Effekte des Mobilitätssystems

Ein weiterer Vorteil des Projektszenarios betrifft die externen Effekte, die durch das neue Verkehrssystem erzeugt werden. Sie ergeben sich aus der Tatsache, dass der Plan die Verbreitung der Nutzung weniger umweltschädlicher Verkehrsträger vorantreibt (sowohl durch die Erleichterung der *Modal shift* vom privaten Pkw auf öffentliche Dienstleistungen auf der Straße und der Schiene als auch durch die vollständige Dekarbonisierung der Busflotte des ÖPNV). Diese Zahl ist repräsentativ für die Aufmerksamkeit, welche die lokalen Behörden und die Stakeholder den Fragen der Nachhaltigkeit widmen, nicht nur der wirtschaftlichen, sondern auch der sozialen (Unfälle und Staus) und der ökologischen (Schadstoffemissionen, Lärmemissionen und CO<sub>2</sub>-

<sup>36</sup> Schätzung der Autoren auf der Grundlage früherer Analysen im selben Sektor (Regionalbahndienste)

<sup>37</sup> Daten der Provinz BZ

Emissionen), auf die sich dieses LPNM bei der Planung der Zukunft des Landesverkehrssystems ständig bezieht.

Für die Schätzung der Einsparungen bei den externen Transportkosten wurden die Parameter je Einheit herangezogen, die auf der Grundlage der folgenden Quellen ermittelt wurden:

- „Handbook on the External Costs of Transport“, Europäische Kommission, 2019;
- „Leitlinien für die Bewertung von Investitionen in öffentliche Arbeiten“, MIT, 2017;
- „Operative Leitlinien für die Bewertung von Investitionen in öffentliche Arbeiten“ der Technischen Missionsstruktur, 2021,

Diese Parameter sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

<b>Externe Grenzkosten [€/Fahrzeug*km]</b>	<b>Pkw</b>	<b>Traditionelle Busse</b>	<b>BRT und Elektrobusse</b>	<b>Zug</b>	<b>Schwere Fahrzeuge</b>
<b>Unfälle</b>	0,007	0,044	0,044	0,000	0,017
<b>Verkehrsstaus<sup>38</sup></b>	0,040	0,208	0,208	0,000	0,091
<b>Schadstoffemissionen</b>	0,007	0,046	0,000	0,411	0,022
<b>Lärmemissionen</b>	0,010	0,049	0,000	0,036	0,002
<b>CO2-Emissionen</b>	0,022	0,129	0,106	0,420	0,062

Die oben genannten Einheitskosten werden als aktuelle Referenzwerte betrachtet, allerdings wird auch die Entwicklung im Laufe der Zeit berücksichtigt, wie es die ministeriellen Richtlinien vorsehen<sup>39</sup>. Wendet man dann Jahr für Jahr die Parameter für die externen Effekte der einzelnen Verkehrsträger auf die relativen Reiseentfernungen im Referenz- und im Projektszenario an, so ergibt sich eine Gesamtreduzierung der externen Effekte (ohne die Gesamtkosten der Zeit, die im folgenden Abschnitt separat behandelt werden) in Höhe von 1.774.105.325 €. Dieser Wert ergibt sich aus der Addition der festgestellten Kostenunterschiede zwischen den beiden Szenarien für die oben ausgedrückten externen Effekte, nämlich:

- Unfallraten: 142.979.581 €
- Verkehrsstaus: 742.322.916 €
- Schadstoffemissionen: 169.796.745 €
- Lärmemissionen: 268.324.672 €
- CO2-Emissionen (globale Erwärmung): 450.681.411 €

Der NPV des oben genannten Nettovorteils, berechnet mit dem für die Zwecke dieser Analyse festgelegten sozialen Abzinsungssatz (siehe 5.1 - Sozialer Abzinsungssatz), beträgt 1.005.067.724 €.

<sup>38</sup> Die Grenzkosten der Überlastung berücksichtigen nur den Mitnahmeeffekt und nicht auch die Verspätungskosten, die bereits in der Analyse der Zeitersparnis enthalten sind.

<sup>39</sup> Die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten, die sich aus den Werten in den von MIT verbreiteten Excel-Vorlagen für die Analyse von Investitionen in die lokale Mobilität ergeben, wurden als Referenz genommen.

### 3. Reduzierung der Gesamtkosten der Transportzeit

Die sich aus dem Plan ergebende Neugestaltung des Verkehrs- und Mobilitätssystems wird, wie aus der Nachfrageanalyse hervorgeht, den Personen und Gütern, die sich innerhalb und durch Südtirol bewegen, insgesamt erhebliche jährliche Zeiteinsparungen ermöglichen. Die Monetarisierung dieser Einsparungen ist dank der unten dargestellten Werte pro Zeiteinheit möglich (MIT-Richtlinien für die Investitionsanalyse):

- Wert der Fahrgastzeit im Straßenverkehr (€/pax\*h) 15,92
- Wert der Fahrgastzeit im Eisenbahnverkehr (€/pax\*h) 22,93
- Wert der Fahrgastzeit im Bus (€/pax\*h) 11,64
- Wert der Warenzeit (€/Fahrz\*h) 23,45

Betrachtet man die geschätzten Reisezeiten Jahr für Jahr für das Referenz- und das Projektzenario, so ergibt sich, dass sich die Zeitersparnis über den Analysezeitraum auf 3.214.488 € (im Gegenwartswert 1.828.166.369 €) beläuft.

#### Ergebnisse

Die nachstehende Tabelle gibt einen klaren Überblick über die Ergebnisse und die wichtigsten Wirtschaftsindikatoren, die sich aus der durchgeführten Kosten-Nutzen-Analyse ergeben.

Wie zu sehen ist, sind die endgültigen Indikatoren der Analyse weitgehend günstig, mit einem Kosten-Nutzen-Verhältnis (Kosten-Nutzen-Verhältnis, KNV) von 3,33 und einer wirtschaftlichen Rendite (WR) von 11%, was weit über dem verwendeten soziale Abzinsungssatz liegt.



	VANE (3%)	Gesamt
<b>Anfängliche Investitionskosten</b>	<b>1.872.482.099</b>	<b>2.085.594.331</b>
Kosten für den Aufbau der Infrastruktur	1.606.923.180	1.790.917.472
Kosten für den Kauf von rollendem Material	265.558.920	294.676.859
<b>Wartungen</b>	<b>146.406.408</b>	<b>242.355.206</b>
<b>Verbleibende Werte</b>	<b>- 438.672.209 -</b>	<b>1.033.759.795</b>
<b>GESAMTKOSTEN</b>	<b>1.580.216.299</b>	<b>1.294.189.741</b>
<b>Reduzierung der Betriebskosten</b>	<b>2.422.297.622</b>	<b>4.228.793.319</b>
Δ Betriebskosten Auto	3.379.992.371	5.943.083.581
Δ Betriebskosten Bus	- 49.939.801 -	87.595.662
Δ BRT-Betriebskosten	- 424.139.748 -	778.474.533
Δ Betriebskosten Lkw	12.386.837	21.779.933
Δ Betriebskosten Zug	- 496.002.037 -	870.000.000
<b>Reduzierung der externen Effekte</b>	<b>1.005.067.724</b>	<b>1.774.105.325</b>
Δ Unfälle	80.933.510	142.979.581
Δ Luftverschmutzung	96.095.405	169.796.745
Δ Lärmbelästigung	151.733.316	268.324.672
Δ Staus auf den Straßen	422.094.948	742.322.916
Δ Globale Erwärmung	254.210.545	450.681.411
<b>Zeitersparnis</b>	<b>1.828.166.369</b>	<b>3.214.488.181</b>
<b>GESAMTVORTEIL</b>	<b>5.255.531.715</b>	<b>9.217.386.825</b>
<b>NETTOVORTEIL DES PROJEKTS</b>	<b>3.675.315.416</b>	<b>7.923.197.084</b>
<b>KNV</b>	<b>3,33</b>	
<b>WR</b>	<b>11%</b>	

Dies zeigt, dass die Investitionen des Plans angesichts des erheblichen Einsatzes finanzieller Mittel, eine sozioökonomische Rechtfertigung haben, die in vollem Umfang durch die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Vorteile erreicht wird und einen Nettogewinn von fast 3,7 Milliarden Euro in den dreißig Jahren des analysierten Zeitraums bringt.

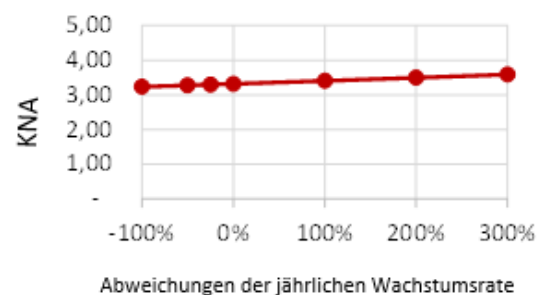
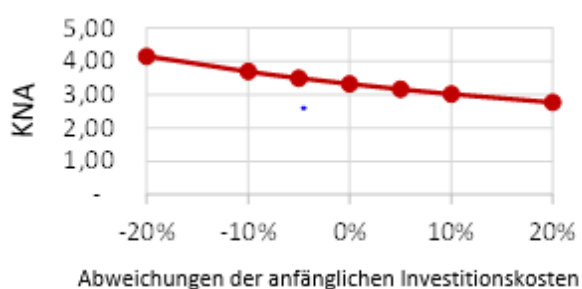
## 11.5 Sensitivitätsanalyse

Mit der Sensitivitätsanalyse kann die Robustheit wirtschaftlicher Analysen getestet werden, indem gezeigt wird, wie sich die endgültigen Indikatoren (in diesem Fall die KNA)

ändern, wenn bestimmte Grundannahmen der Analyse geändert werden. In dem hier betrachteten Kontext sind die Variablen, die getestet werden, folgende:

- Die Investitionskosten, auf die Variationen zwischen -20% und +20% in Bezug auf die Grundannahme angewendet werden;
- die Wachstumsrate der Nachfrage, die in der Basisanalyse lediglich eine sehr konservative Arbeitshypothese darstellt (+0,25% pro Jahr) und daher in diesem Zusammenhang zwischen -100% (was das Wachstum effektiv annulliert) und +300% (was einer Wachstumsrate von 1% pro Jahr entspricht) variiert wird.

Die folgenden Abbildungen zeigen, wie sich der Wert der Kosten-Nutzen-Analyse infolge der oben genannten Variationen verändert.



Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass die Ergebnisse stabil sind. Die Kosteneffizienz wird nicht durch signifikante Abweichungen bei den betreffenden Variablen beeinträchtigt.

Im Einzelnen:

- Die KNA bleibt günstig (weitgehend  $>1$ ), selbst wenn die anfänglichen Investitionskosten 20% höher sind als ursprünglich angenommen;
- Die KNA bleibt günstig (weitgehend  $>1$ ), selbst wenn man von einer jährlichen Wachstumsrate des Verkehrsaufkommens in der Provinz von unter 100% im Vergleich zu dem, was für die Zwecke dieser Analyse prognostiziert wurde.