

Verkehrsuntersuchung Alternativenprüfung zur Fahrstreifenerweiterung A9 zwischen Knoten Graz-West und Anschlussstelle Wildon

- Kurzfassung -

Auftraggeber:

Amt der Stmk. Landesregierung
A16 Verkehr und Landeshochbau
Referat Gesamtverkehrsplanung und Straßeninfrastruktur
Stempfergasse 7
8010 Graz

Bearbeiter Technische Universität Graz

Martin Fellendorf
Karl Hofer
Thomas Veit

Bearbeiter:in Trafility GmbH

Georg Kribernegg
Florian Koppelhuber
Elisabeth Scherounigg

Graz, 20.10.2023



Institut für Straßen- und Verkehrswesen



Trafility GmbH ■ Traffic and Mobility Solutions

Kurzfassung

Motivation und Aufgabenstellung

Die A9 Pyhrn Autobahn zwischen Graz und Leibnitz ist stark frequentiert und die Nutzer:innen leiden regelmäßig unter Staus und Überlastungen. Zwischen 2012 und 2022 stieg die Verkehrsbelastung der A9 Pyhrn Autobahn trotz der Pandemie um etwa 40%. Angesichts einer prognostizierten Zunahme der Einwohner um +12% und der Arbeitsplätze um +7% sowie gewidmeten Flächenreserven an Industrie- und Gewerbegebieten und dem Cargo Center Graz (CCG) als intermodaler Güterterminal von internationaler Bedeutung ist im Südkorridor bis zum Jahr 2040 eine weitere Verschärfung der Verkehrssituation zu erwarten. Im Ausbauprogramm der ASFINAG war ein dreistreifiger Ausbau der A9 zwischen dem Autobahnknoten Graz-West und der Anschlussstelle Wildon vorgesehen. Dieses Ausbauprogramm wurde vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) aus Klimaschutzgründen im November 2021 ausgesetzt, um einer weiteren Zunahme des Kfz-Verkehrs entgegenzuwirken.

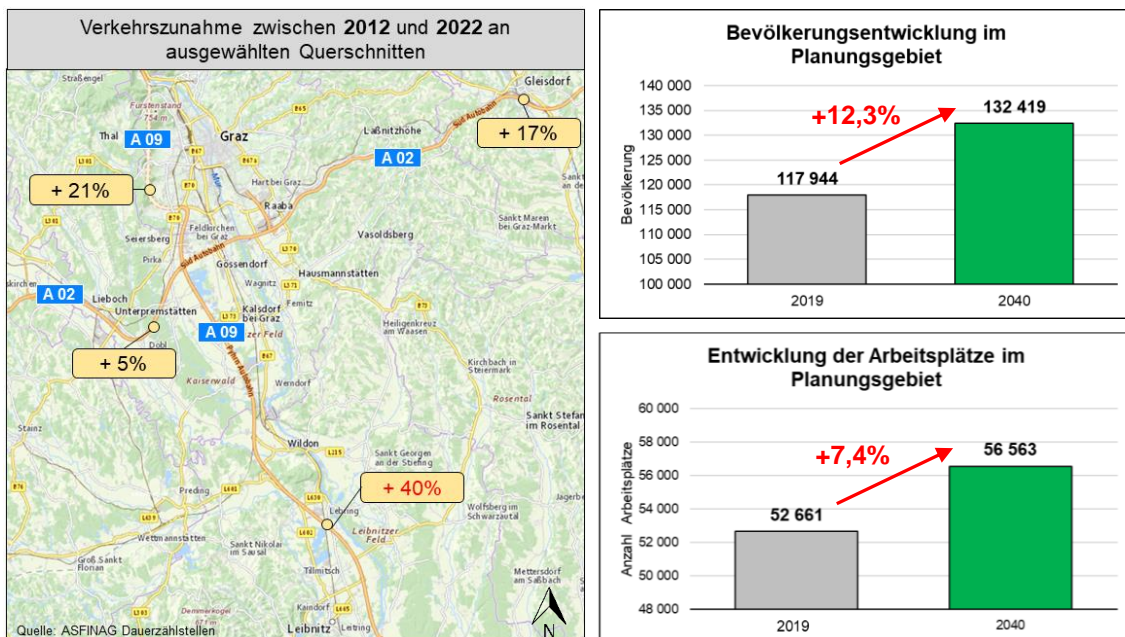


Abbildung 1: Historische Verkehrsentwicklung auf der A9 (links) und Strukturdatenprognose 2040 (rechts)

Das Land Steiermark hat daraufhin in Abstimmung mit dem BMK die Erstellung der vorliegenden Verkehrsuntersuchung beauftragt. In dieser Untersuchung wurden die verkehrlichen Wirkungen möglicher Alternativen zu einem dreistreifigen Ausbau der A9 ermittelt. Die vorliegende Untersuchung enthält nur die verkehrlichen Wirkungen und ist nicht mit einem Umweltbericht gleichzusetzen, bei dem weitergehende umweltrelevante Kennwerte zu ermitteln sind. Es wurden die Verlagerungspotenziale von der Straße auf die Schiene unter Berücksichtigung bereits geplanter und weiterer möglicher Maßnahmen im Öffentlichen Verkehr, insbesondere jener zusätzlich möglichen Schienenverkehre durch den Ausbau der Koralmbahn und der Südbahn, geprüft. Ziel der Verkehrsuntersuchung ist die Beantwortung der Frage, ob es ÖV-Maßnahmen(bündel) oder andere Mobilitätsmaßnahmen gibt, die das bestehende Ausbauefordernis der A9 verzögern oder erübrigen.

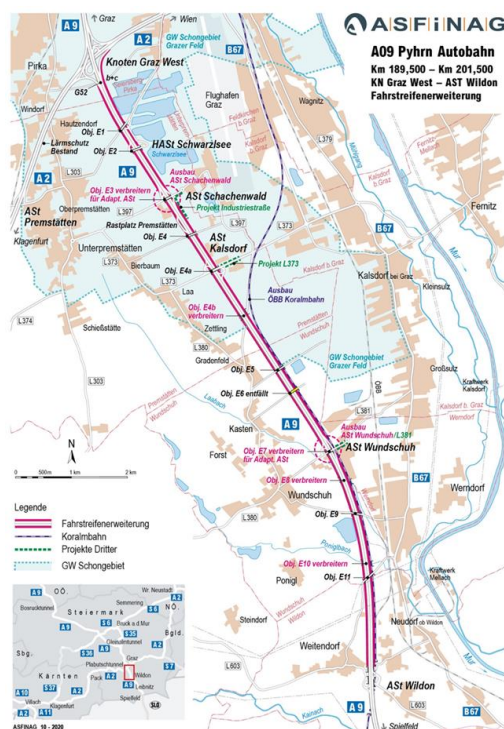


Abbildung 2: Streckengrafik Fahrstreifenenerweiterung A9 (Quelle: ASFINAG, 2020)

Verkehrsmoell Steiermark (VerMeS22)

Die Bearbeitung der Fragestellungen erfolgte mit dem eigens für diese Untersuchung aufgebauten multimodalen Verkehrsnachfragemoell VerMeS22 zur Wirkungsermittlung von Maßnahmen im Personenverkehr und Straßengüterverkehr. Grundlage war ein GIP-basiertes Netzmoell für den steirischen Zentralraum inklusive Südwest-, Südost und Oststeiermark, in dem das Straßennetz und das ÖV-Angebot (Haltestellen, Linien, Fahrpläne) vollständig abgebildet sind. Die Einwohner wurden in 15 verhaltenshomogene Gruppen segmentiert und je nach Wohnstandort einem von vier Mobilitätsverhaltens-Sets zugeordnet. Im Verkehrsmoell wurden für den Binnenverkehr alle Stufen der Verkehrsnachfrageermittlung von der Verkehrserzeugung, Zielwahl, Moduswahl und Umlegung umgesetzt. Übergeordnete Verkehrsverflechtungen des Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehrs wurden dem, zum Zeitpunkt der Erarbeitung noch im Aufbau befindlichen Verkehrsmoell Österreich 2040+ entnommen. Neben dem Personenverkehr bildet das Verkehrsmoell den Straßengüterverkehr ab.

Das Verkehrsmoell wurde nach dem Stand der Technik aufgebaut und geprüft. Die Qualitätssicherung erfolgte nach international anerkannten Kriterien im Hinblick auf Modellergebnisse und die resultierenden Verkehrsbelastungen. Die Überprüfung anhand der Konfidenzintervalle und SQV-Werten sowie der Vergleich des Modal Splits und der Reiseweitenverteilungen mit Befragungsdaten weisen auf eine sehr hohe Abbildungsqualität der Realität durch das Verkehrsmoell hin. Das Verkehrsmoell ist geeignet, belastbare Aussagen zum Verkehrsaufkommen, dem induzierten Verkehr, den Verkehrsleistungen, dem Modal Split, und relativen Vergleichen der CO₂-Äquivalente zu generieren. Das Moell ist ausreichend Maßnahmensensitiv, so dass Aussagen zu multimodalen Wirkungen getroffen werden können.

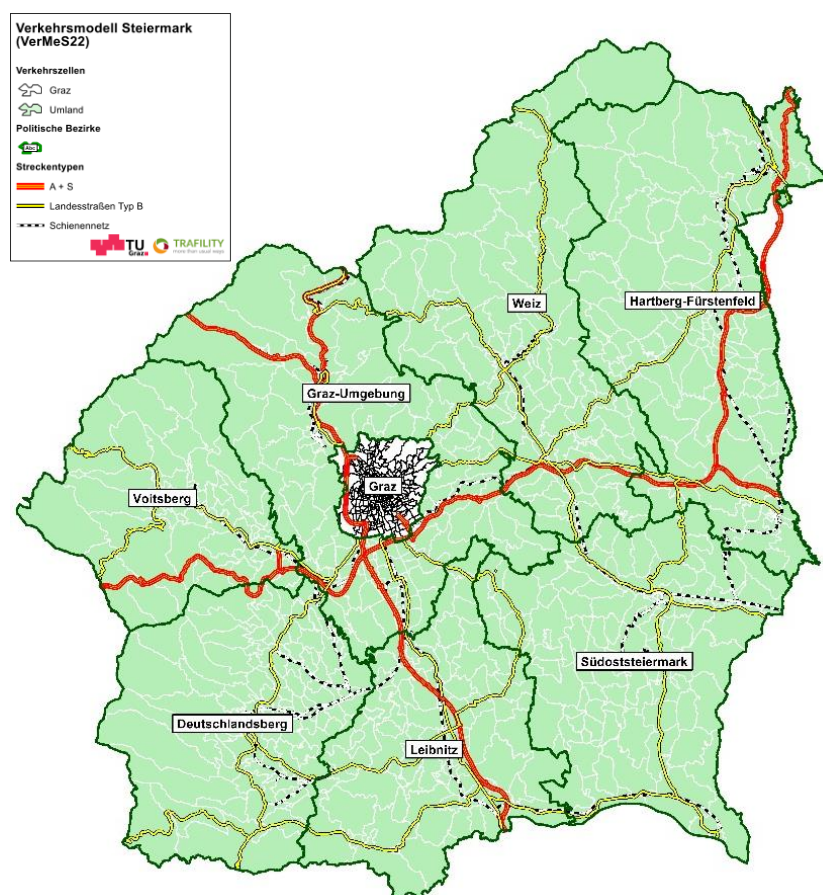


Abbildung 3: Verkehrszellen und wichtige Verkehrswege im Untersuchungsgebiet von VerMeS22

Analysezustand und Maßnahmen für die Prognose

Analysezeitpunkt für das Verkehrsmodell und Grundlage für die Prognosen ist das Jahr 2022. Alle verwendeten Daten beziehen sich auf dieses Jahr oder wurden entsprechend hochgerechnet. Damit konnte der Bestandsfall 2022 modelltechnisch abgebildet werden. Für die A9 Pyhrn Autobahn ergibt sich im Abschnitt KN Graz-West-ASt Schwarzlsee ein DTVw von 78.600 Kfz/24h und eine rechnerische Auslastung von 103%, womit eine deutliche Überlastung gegeben ist. Eine geringfügige rechnerische Überlastung ist modelltechnisch möglich, da richtlinienkonforme Leistungsfähigkeitswerte für die Dimensionierung von Autobahnen in der Praxis in den Verkehrsspitzen auch in geringem Maße überschritten werden können.

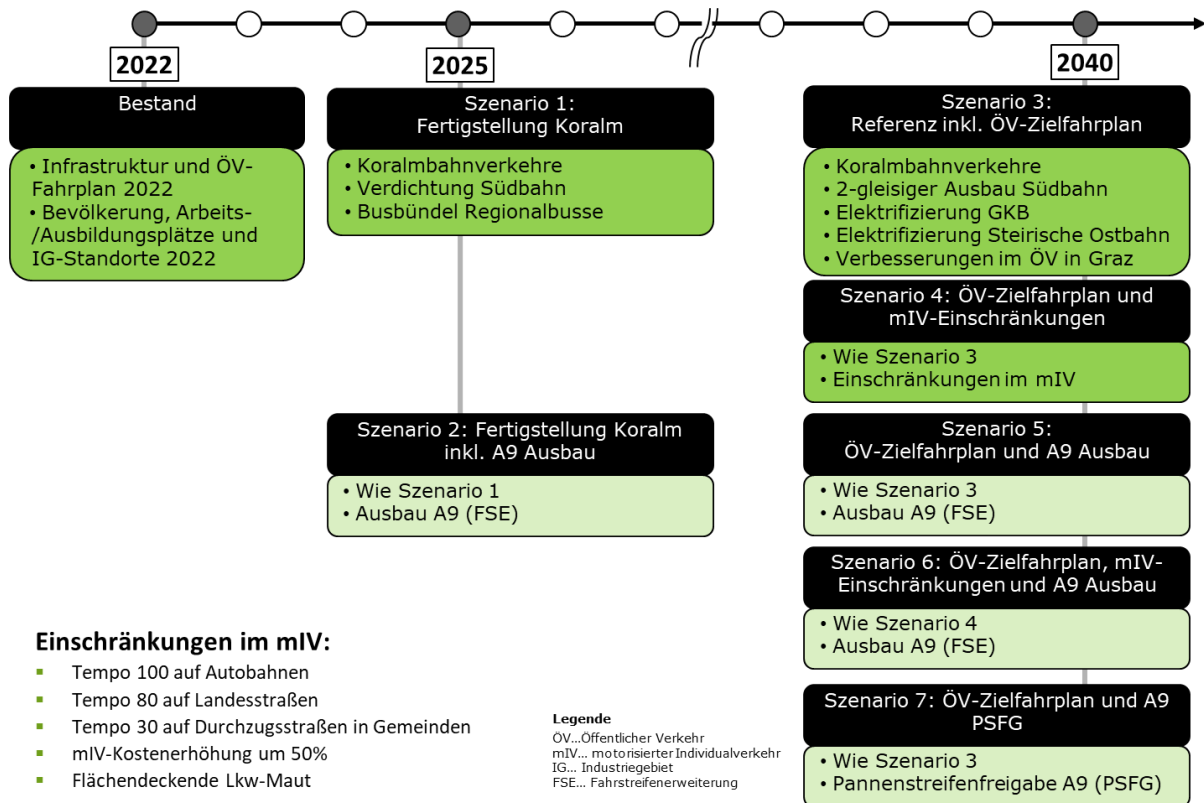


Abbildung 4: Untersuchte Szenarien für Analysezeitpunkt und 2 Prognosezeitpunkte

Für die Verkehrsprognose wird zwischen einer Kurzzeitprognose für das Jahr 2025 und einer Langzeitprognose für das Jahr 2040 unterschieden. Im Jahr 2025 kommt es mit der Eröffnung der Koralmbahn zu einer deutlichen ÖV-Angebotsverbesserung im Südkorridor, einschließlich damit einhergehenden Verbesserungen auf der Südbahn südlich von Graz und im umliegenden Busnetz. Bis zum Jahr 2040 sind weitere Angebotsverbesserungen, wie die Eröffnung des Semmeringbasistunnels, der zweigleisige Ausbau der Südbahn, die Elektrifizierung der GKB-Strecken und der Straßenbahnausbau in Graz zu erwarten. Damit liegen der Verkehrsprognose bereits im Referenzplanfall sehr ambitionierte Verbesserungen im Öffentlichen Verkehr zugrunde, die alle zusammen in den Planfallrechnungen als „ÖV-Zielfahrplan“ bezeichnet wurden. Weitere ÖV-Maßnahmen mit einer realistischen Chance auf Realisierung bis 2040 sind nicht gefunden worden. Straßeninfrastrukturseitig wurden neben der zu untersuchenden Fahrstreifenverbreiterung an der A9 lediglich kleinräumige Anpassungen und Verbesserungen im Landesstraßen- und Autobahnnetz berücksichtigt.

Verkehrliche Ergebnisse der Planfälle der Kurzzeitprognose 2025

Die Inbetriebnahme der Koralmbahn und ihrer Begleitmaßnahmen wirkt sich positiv auf den Modal Split im Planungsgebiet südlich von Graz aus. Der Anteil der nach Graz orientierten Wege im Öffentlichen Verkehr steigt in diesem Südkorridor von derzeit 20,2% um 2,4% auf 22,6%. Die im Jahr 2022 für den Werktagverkehr ermittelte Überlastung der A9 Hauptfahrbahn von 103% bleibt allerdings ohne weitere Ausbaumaßnahmen auch 2025 bestehen, weil die Entlastung durch den Verlagerungseffekt vom mIV zum ÖV von der generellen Verkehrszunahmen im mIV (Personen- und Straßengüterverkehr) kompensiert wird. Erst durch die im Jahr 2025 angenommene Verkehrswirksamkeit des Ausbaus der A9 mit einem dritten Fahrstreifen zeigt deutliche Wirkungen im mIV. Durch die Entlastungswirkung des

untergeordneten Straßennetzes steigt der DTVw auf 94.000 Kfz/24 mit einem sehr geringen Anteil an induziertem Verkehr. Mit dem dritten Fahrstreifen reduziert sich trotz deutlich höherer Verkehrsbelastungen die rechnerische Auslastung auf 76%, womit eine ausreichende Leistungsfähigkeit gegeben ist.







QSV	Definition lt. HBS 2015	Beispielehafte Abbildung lt. HCM
Stufe A	Die Kraftfahrer werden äußerst selten von anderen beeinflusst. Der Auslastungsgrad ist sehr gering. Die Fahrer können Fahrstreifen und Geschwindigkeit in dem Rahmen frei wählen, den die streckencharakteristischen Randbedingungen und die verkehrsrechtlichen Vorgaben zulassen.	
Stufe B	Es treten Einflüsse durch andere Kraftfahrer auf, die das individuelle Fahrverhalten jedoch nur unwesentlich bestimmen. Der Auslastungsgrad ist gering. Die Fahrer können den Fahrstreifen weitgehend frei wählen. Die Geschwindigkeiten erreichen näherungsweise das von den Fahrern angestrebte Niveau.	
Stufe C	Die Anwesenheit der übrigen Kraftfahrzeuge macht sich deutlich bemerkbar. Der Auslastungsgrad liegt im mittleren Bereich. Die individuelle Bewegungsfreiheit ist eingeschränkt. Die Geschwindigkeiten sind nicht mehr frei wählbar. Der Verkehrszustand ist stabil.	
Stufe D	Es treten ständige Interaktionen zwischen den Kraftfahrern auf, bis hin zu gegenseitigen Behinderungen. Der Auslastungsgrad ist hoch. Die Möglichkeiten der individuellen Geschwindigkeits- und Fahrstreifenwahl sind erheblich eingeschränkt. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	
Stufe E	Die Kraftfahrzeuge bewegen sich weitgehend in Kolonnen. Der Auslastungsgrad ist sehr hoch. Bereits geringe Zunahmen der Verkehrsstärke können zu Staubildung und Stillstand führen. Es besteht die Gefahr eines Verkehrszusammenbruchs bei kleinen Unregelmäßigkeiten innerhalb des Verkehrsstroms. Der Verkehrszustand ist instabil. Die Kapazität der Richtungsfahrbahn wird erreicht.	
Stufe F	Das der Strecke zufließende Verkehrsaufkommen ist größer als die Kapazität. Der Verkehr bricht zusammen, d. h. es kommt stromaufwärts zu Stillstand und Stau im Wechsel mit Stop-and-go-Verkehr. Diese Situation löst sich erst nach einem deutlichen Rückgang der Verkehrsnachfrage wieder auf. Die Richtungsfahrbahn ist überlastet.	

Abbildung 5: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS 2015

Verkehrliche Ergebnisse der Planfälle der Langzeitprognose 2040

Allen Planfällen in der Langzeitprognose wurden umfangreiche Ausbaumaßnahmen im ÖV – zusammengefasst als ÖV-Zielfahrplan – zu Grunde gelegt. Dennoch ergibt sich im Referenzplanfall ohne weitere Ausbaumaßnahmen auf der A9 im Jahr 2040 eine rechnerische Auslastung von 108% im Beurteilungsabschnitt, wodurch eine deutliche Überlastung gegeben und mit täglichem Stau zu rechnen ist. Zum Vergleich: In der Genehmigung von Straßenprojekten ist je nach Maßnahme üblicherweise eine rechnerische Auslastung bei Neubauvorhaben bis maximal 75% und bei Umbauvorhaben – wie einem dritten Fahrstreifen – bis maximal 90% gefordert.

Neben dem Referenzplanfall mit dem ÖV-Zielfahrplan wurde ein Szenario mit zusätzlichen mIV einschränkenden Maßnahmen (Push-Maßnahmen) gerechnet. Selbst die Annahme von erheblichen Einschränkungen des mIV, nämlich Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen, Landesstraßen und Ortsdurchfahrten sowie Erhöhungen der Pkw-Treibstoffkosten und einer flächendeckenden Lkw-Maut zeigen keine ausreichende Reduktion des Kfz-Verkehrs. Obwohl sich der Modal Split zugunsten des ÖV weiter verbessert, bleibt die rechnerische Auslastung auf der A9 mit 104% sehr hoch. Es zeigt sich, dass vor allem die prognostizierte Entwicklung des Güterverkehrs auf Basis der großen vorhandenen Flächenpotenziale für Industrie und Gewerbe die maßgebende Größe für die Dimensionierung der A9 ist.

Analog zur Kurzzeitprognose 2025 zeigt erst der zusätzliche Ausbau der A9 mit einem dritten Fahrstreifen deutliche Wirkungen im mIV. Durch die Entlastungswirkung des untergeordneten Straßennetzes steigt der DTVw auf der A9 auf maximal 94.100 Kfz/24h und davon 19.400 Lkw/24h (Lkw-Anteil von 20,6%) an. Dieser Anstieg ist – analog zum Planfall 2025 Szenario 2 – sowohl im Pkw- als auch Lkw-Verkehr zum überwiegenden Teil auf die Entlastungswirkung des untergeordneten Landes- und Gemeindestraßennetzes zurückzuführen. Der durch die Maßnahme induzierte Neuverkehr bleibt mit zusätzlich rund 670 Pkw-Fahrten/Werktag gering. Dies entspricht etwa 0,7% der Verkehrsbelastung auf der A9 im Beurteilungsabschnitt. Mit dem dritten Fahrstreifen reduziert sich trotz deutlich höhere Verkehrsbelastungen die rechnerische Auslastung auf 78%, womit eine ausreichende Leistungsfähigkeit gegeben ist. Der Modal Split verschiebt sich vom ÖV zum mIV um 0,4%-Punkte gegenüber dem Referenzfall 2040 ohne Ausbau der A9.

Obwohl die temporäre Pannestreifenfreigabe als Alternative zum dreistreifigen Ausbau nicht mit der gleichen Modellgüte wie die anderen Szenarien berechnet wurden, zeigen bereits die Modellabschätzungen einen Qualitätsgewinn, der deutlich geringer ist als der dreistreifige

Ausbau.

	Verkehrsbelastungen A9 Abschnitt KN Graz West - ASt Schwarzlsee			Modal Split von/nach Graz		Fahrleistung [Tsd Fzg-km/24h] & CO ₂ -Emissionen [Tonnen CO ₂ /24h]		
	Kfz/24h davon Lkw/24	SV Anteil	Auslastung	ÖV	IV	Autobahn	parallele Landesstraßen	querende Landesstraßen
Bestand 2022	78 600 Kfz davon 11 800 Lkw	15.0%	103%	20.2%	79.8%	787 tsd. Fz-km 232 to CO ₂	181 tsd. Fz-km 43 to CO ₂	149 tsd. Fz-km 32 to CO ₂
PF 2025 Szenario 1 (Fertigstellung Koralm)	78 800 Kfz davon 12 400 Lkw	15.7%	103%	22.6%	77.4%	788 tsd. Fz-km 226 to CO ₂	184 tsd. Fz-km 42 to CO ₂	149 tsd. Fz-km 32 to CO ₂
PF 2025 Szenario 2 (Fertigstellung Koralm + A9)	94 000 Kfz davon 13 300 Lkw	14.1%	76%	22.2%	77.8%	956 tsd. Fz-km 216 to CO ₂	157 tsd. Fz-km 35 to CO ₂	165 tsd. Fz-km 33 to CO ₂
PF 2040 Szenario 3 (ÖV-Zielfahrplan) - REFERENZ	77 100 Kfz davon 17 700 Lkw	23.0%	108%	25.2%	74.8%	782 tsd. Fz-km 155 to CO ₂	188 tsd. Fz-km 28 to CO ₂	147 tsd. Fz-km 21 to CO ₂
PF 2040 Szenario 4 (ÖV-Zielfahrplan MIV-Einschränkungen)	72 900 Kfz davon 17 700 Lkw	24.1%	104%	27.8%	72.2%	722 tsd. Fz-km 123 to CO ₂	146 tsd. Fz-km 19 to CO ₂	122 tsd. Fz-km 17 to CO ₂
PF 2040 Szenario 5 (ÖV-Zielfahrplan + A9)	94 100 Kfz davon 19 400 Lkw	20.6%	78%	24.8%	75.2%	960 tsd. Fz-km 147 to CO ₂	160 tsd. Fz-km 23 to CO ₂	166 tsd. Fz-km 22 to CO ₂
PF 2040 Szenario 6 (ÖV-Zielfahrplan MIV-Einschränkungen + A9)	86 000 Kfz davon 18 500 Lkw	21.5%	73%	27.4%	72.6%	865 tsd. Fz-km 119 to CO ₂	127 tsd. Fz-km 17 to CO ₂	136 tsd. Fz-km 18 to CO ₂

Abbildung 6: Wesentliche Ergebnisse der Planfallrechnungen

Verkehrliche Wirkungen in Graz

Der analysierte Ausbau der A9 mit einem dritten Fahrstreifen verursacht einen geringen Anteil an Neuverkehr (induzierten Verkehr). Die Wirkungen im städtischen Verkehrsnetz von Graz beschränken sich daher hauptsächlich auf Verlagerungswirkungen im Straßennetz. Die Modellrechnungen zeigen eine stärkere Bündelung des Verkehrs auf den Hauptverkehrsstraßen, wobei die Veränderungen durchwegs auf den städtischen Straßen unter 2% der Verkehrsbelastungen des Referenzfalls 2040 ohne A9-Ausbau bleiben. Lediglich am Weblinger Gürtel zwischen Weblinger Kreis und Triester Straße ist mit einer Zunahme durch den A9-Ausbau um bis zu 1.500 Kfz/Werktag zu rechnen.

Umweltwirkungen der Langzeitprognose

Auf Basis der Verkehrsleistung nach Streckenkategorie und dem Verkehrszustand wurde eine CO₂-Emissionsberechnung für das Untersuchungsgebiet durchgeführt. Bereits die Veränderung der Fahrzeugflottenzusammensetzung wird bis 2040 eine deutliche Reduktion der CO₂-Emissionen bringen. Zu beachten ist, dass der Ausbau der A9 mit einem dritten Fahrstreifen inklusive induziertem Verkehr dennoch zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen gegenüber dem Referenzfall 2040 ohne A9-Ausbau führt, da sich die Verkehrsleistung hin zur Autobahn verlagert und dort flüssiger und damit verbrauchsärmer abgewickelt werden kann. Gegenüber dem Referenzplanfall 2040 wird der straßenverkehrsbedingte CO₂-Ausstoß im Planungsgebiet um ca. 6% reduziert. Eine weitere deutliche Reduktion der CO₂-Emissionen kann mit zusätzlichen Restriktionsmaßnahmen im Straßenverkehr erreicht werden. Das Reduktionspotenzial hängt stark von den gewählten restriktiven Maßnahmen ab und beträgt bei dem Szenario 6 (d.h. dreistreifiger Ausbau plus restriktive Maßnahmen für Kfz ca. 25%).

Zusammenfassende Empfehlung

Die zentrale Frage für die vertiefte Verkehrsuntersuchung war, ob es alternative Maßnahmen zu einem Ausbau der A9 Pyhrn Autobahn im Abschnitt Knoten Graz-West bis Anschlussstelle Wildon gibt und welche Maßnahmen das sind. Dazu wurde ein umfangreiches multimodales Verkehrsnachfragemodell aufgebaut, für den Bestandsfall 2022 kalibriert und geprüft und dann Prognoserechnungen unter der Berücksichtigung der heute absehbaren Entwicklungen bis zum Jahr 2040 mit einer Vielzahl an Maßnahmen erarbeitet. Die Ergebnisse der Modellrechnungen zeigen jedoch, dass selbst unter der Annahme von sehr ambitionierten Ausbaumaßnahmen im ÖV bei gleichzeitig deutlichen Einschränkungen des Kfz-Verkehrs, die A9 im Jahr 2040 im Beurteilungsabschnitt ohne Ausbau überlastet sein wird und die Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs nicht gewährleistet werden kann. Maßgebende Gründe dafür sind der zu erwartende Zuwachs im Lkw-Verkehr, der den Annahmen zur zukünftigen Bebauung der vielen vorhandenen Potenzialflächen für Industrie und Gewerbe im Süden von Graz geschuldet ist. Die ambitionierten, bereits im Zielfahrplan 2040 vorgesehenen ÖV-Maßnahmen, werden den Modal-Split zugunsten des ÖV positiv beeinflussen; sie werden aber wegen des erwartbaren Lkw-Zuwachses nicht ausreichen, sowohl vom Landesstraßen- als auch Autobahnnetz genügend Pkw-Fahrten abzuziehen, so dass auf einer zweistreifigen A9 die Leistungsfähigkeit bei gleichzeitiger Entlastung der Ortsdurchfahrten im Landesstraßennetz gewährleistet ist.

Erst der zusätzliche Ausbau der A9 mit einem dritten Fahrstreifen zusammen mit dem Zielfahrplan 2040 zeigt deutliche Wirkungen im mIV. Die Kapazitätserhöhung bewirkt eine Verlagerung des Kfz-Verkehrs von den parallel führenden Gemeinde- und Landesstraßen auf die Autobahn. Der durch den A9-Ausbau induzierte Neuverkehr und die Auswirkungen bleiben jedoch gering. Auf Grund der Staureduktion und des homogeneren Verkehrsablaufes ergibt sich eine Reduktion der Straßenverkehr bedingten CO₂-Emissionen im Südkorridor. Mit einer rechnerischen Auslastung von 78% beim dreistreifigen Ausbau bzw. 73% zusammen mit begleitenden Kfz-Pushmaßnahmen kann die Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs wieder gewährleistet werden.

Folglich ist aus verkehrstechnischer Sicht und unter den getroffenen Annahmen ein Ausbau der A9 mit einem dritten Fahrstreifen im Beurteilungsabschnitt zu empfehlen. In Hinblick auf die positiven Verlagerungswirkungen wird zusätzlich die Umsetzung der untersuchten ÖV-Maßnahmen empfohlen. Die untersuchten einschränkende mIV-Maßnahmen (Szenario 6) sind aus verkehrstechnischer Sicht nicht erforderlich, zeigen jedoch sowohl bei der Reduktion der CO₂-Emissionen als auch beim Modal Split zugunsten des ÖV positive Wirkungen.