



Anwendung der dynamischen Tempolimits auf der A22

Zusammenfassender Bericht der zweiten Testphase





Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Einführung	3
Anwendung der dynamischen Tempolimits zum Schutz der Umwelt.....	4
Anwendung der dynamischen Tempolimits für die Verbesserung der Verkehrssituation	7
Zukünftige Entwicklungen.....	10



Einführung

Dieses Dokument beinhaltet die Hauptergebnisse der 2. Testphase des EU-Life Projekts BrennerLEC.

In der 2. Phase des Projekts BrennerLEC, vom Juli 2018 bis September 2019, wurden Experimente zur dynamischen Geschwindigkeitsreduzierung für Umweltzwecke und zur Optimierung der Autobahnkapazität durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen die positiven Auswirkungen der dynamischen Geschwindigkeitsbegrenzungen, welche bereits in Phase 1 des Projekts hervorgehoben wurden, sowohl hinsichtlich der Verbesserung der Verkehrsflüssigkeit an Tagen mit einer hohen Anzahl von Fahrzeugpassagen als auch bezüglich der Verbesserung der Luftqualität.

Anwendung der dynamischen Tempolimits zum Schutz der Umwelt

Während der zweiten Phase des Projekts wurden die experimentellen Tests zur dynamischen Reduzierung der Geschwindigkeit für Umweltzwecke durch die Anzeige der Begrenzungen auf digitalen Anzeigetafeln entlang der Autobahn mit verschiedenen Methoden fortgesetzt.

Die Anwendung von Tempolimits aus Gründen des Umweltschutzes hat in der Phase 2 geringere Vorteile als in Phase 1 gebracht da die Geschwindigkeitsreduzierung der Leichtfahrzeuge während der Versuche geringer war. Dies wurde dadurch verursacht, dass aus regulatorischen Gründen das empfohlene grüne Geschwindigkeitssignal anstelle des in

Phase 1 verwendeten roten Tempolimitssignals ersetzt werden musste (Abbildung 1, Abbildung 2).



Abbildung 1 Photovoltaik-Hinweis zur Anzeige der empfohlenen Geschwindigkeit.



Abbildung 2 Hinweis zur Anzeige der empfohlenen Geschwindigkeit und Nachricht "Überwachte Geschwindigkeit"

Die Ergebnisse, die hinsichtlich der Reduzierung der Stickoxidkonzentrationen am Autobahnrand erzielt wurden, stehen im Einklang mit der Geschwindigkeitsreduzierung während der Testphase. Insbesondere die während der Phase 2 gesammelten Versuchsdaten ergaben eine Abnahme von etwa 7% für Stickstoffmonoxid und etwa 2-3% für Stickstoffdioxid bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeitsbegrenzung für Leichtfahrzeuge von etwa 5 km/h, angesichts einer Verminderung von 10% für beide Arten in Phase 1, bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeitsbegrenzung für Leichtfahrzeuge von etwa 14 km/h.

Die zeitliche Verteilung der Umweltvorteile steht im Einklang mit der 1. Testphase des Projekts, mit positiveren Auswirkungen morgens und abends während der höchsten Verkehrsaufkommen entlang der Autobahn (Abbildung 3).

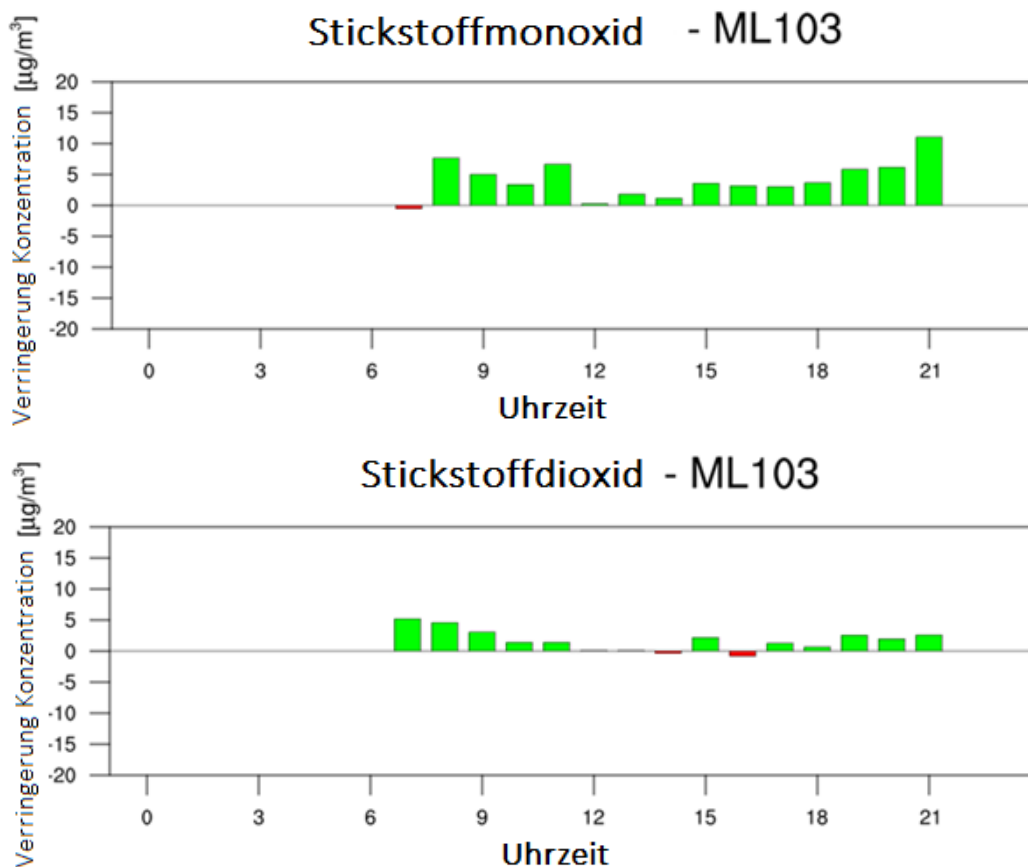


Abbildung 3 Umweltvorteile in der 2. Testphase an der ML103-Messstation in Bezug auf Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid.

Die auf der Autobahn gemessene Abnahme der Stickoxidkonzentrationen stimmen mit den Emissionen derselben Schadstoffe der 1. und 2. Testphase überein (Abbildung 4).

Es ist deutlich zu erkennen, dass die größten Emissionsminderungen während der Phase-1-Tests erzielt wurden (-14,7%), während die Phase-2-Tests eine geringere, aber immer noch signifikante Abnahme der Stickoxidemissionen aufzeigen (-6,9%). Ähnliche Überlegungen können auch für die Kohlendioxidemissionen angestellt werden (-7,2% in der 1. Testphase und -3,2% in der 2. Phase).

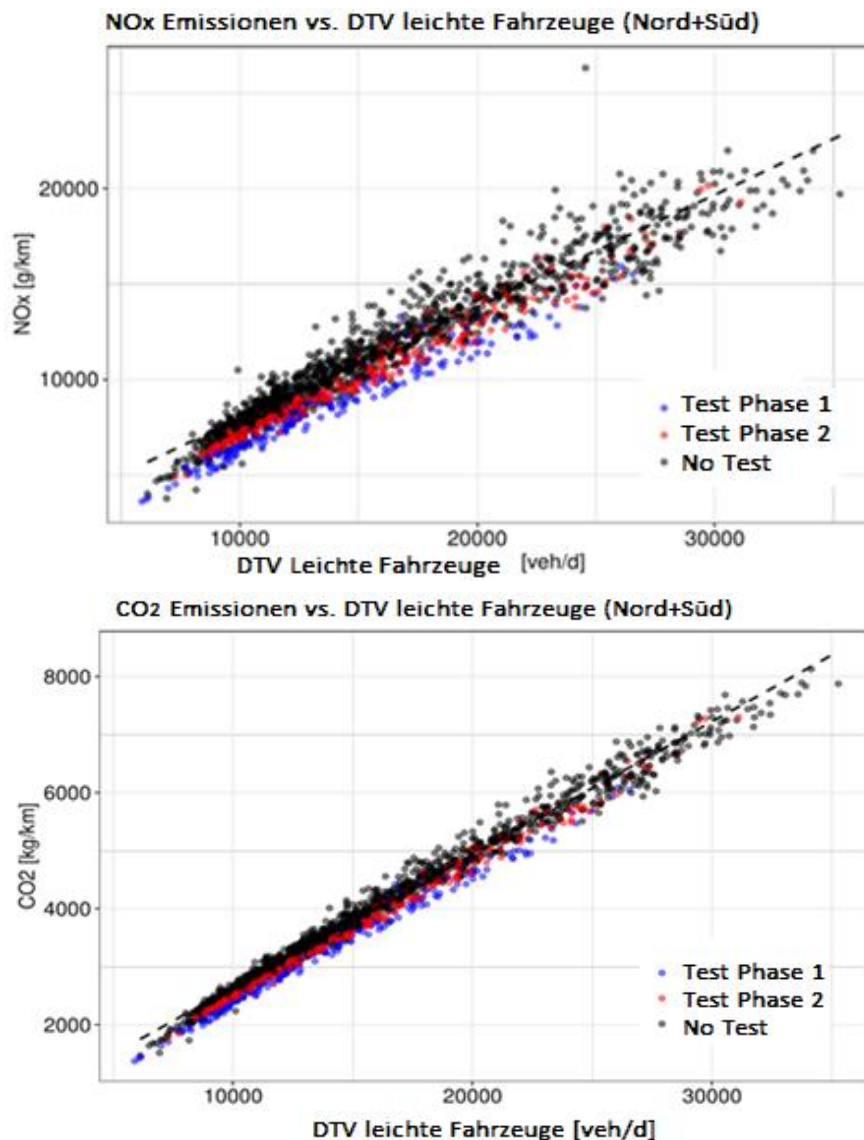


Abbildung 4 Stickoxidemissionen [g/km] und Kohlendioxidemissionen [kg/km] in Abhängigkeit der durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) - Leichte Fahrzeuge - während 1. Testphase (blaue Punkte), 2. Testphase (rote Punkte) und Tagen ohne Tests (schwarze Punkte).

Anwendung der dynamischen Tempolimits für die Verbesserung der Verkehrssituation

Die Anwendung von Geschwindigkeitsbegrenzungen zur Optimierung der Autobahnkapazität profitierte von der Einführung eines halbautomatischen Verkehrsmanagementsystems, das eine Optimierung der dynamischen Verwaltung der Geschwindigkeitsbegrenzungen mit positiven Auswirkungen auf die Verringerung von Staus und folglich auf den Schadstoffausstoß ermöglichte.

In der zweiten Phase sollte das Management von Geschwindigkeitsbegrenzungen standardisiert werden, indem ein halbautomatisches Verkehrsmanagementsystem entworfen und getestet wurde. Dieses System arbeitet mit einer Anwendung (Abbildung 5), welche der CAU eine kontinuierliche Messung des Verkehrs und seiner Entwicklung übermittelt, mit dem Ziel, einen objektiven, eindeutigen und leicht sichtbaren Hinweis bezüglich der Aktivierung und Änderung von Geschwindigkeitsbegrenzungen aufzuzeigen.

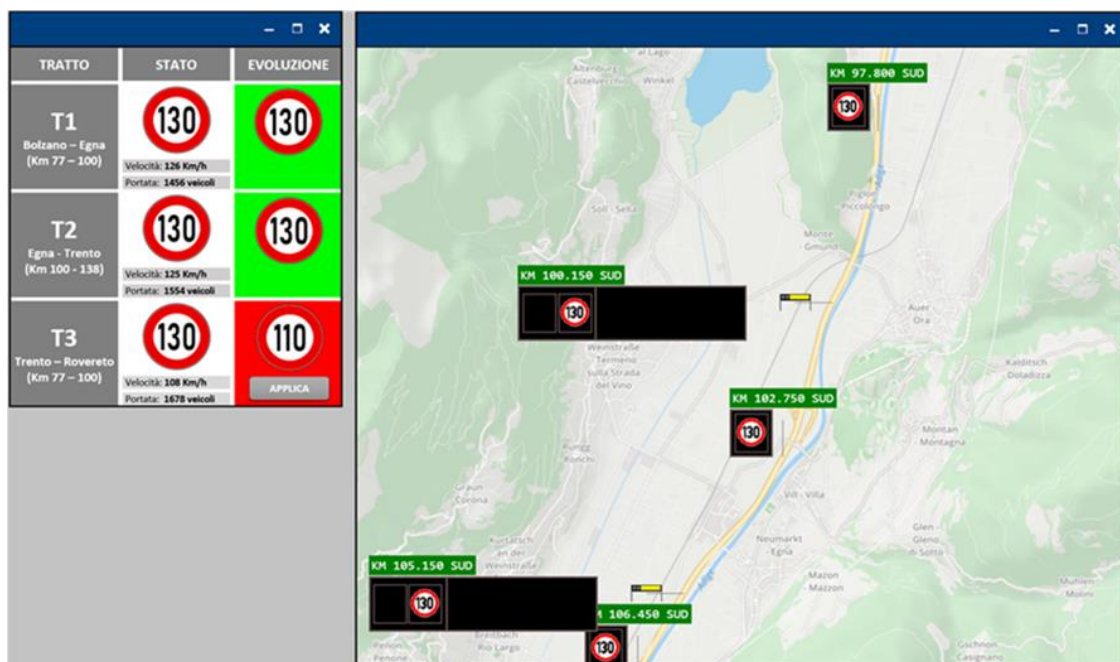


Abbildung 5 Layout des halbautomatischen Verkehrsmanagementsystems



Die Tests wurden an den Winterwochenenden, Frühlingsferien und insbesondere an Wochenenden mit sommerlichem Reiseverkehr durchgeführt. Insgesamt wurden 28 Tage analysiert, von denen an 17 Tagen, die vom halbautomatischen Verkehrsmanagementsystem vorgeschlagene Reduzierung der Geschwindigkeitsbegrenzung angewandt wurde. In den verbleibenden 11 Tagen wurde das halbautomatische System nicht angewandt (Abbildung 6).

Bei freiem Verkehrsfluss beträgt die theoretische durchschnittliche Fahrzeit im Abschnitt Trient Zentrum bis Rovereto Süd 20 Minuten. Es wurde festgestellt, dass an Tagen mit hohem Verkehrsaufkommen, an denen die vom halbautomatischen Verkehrsmanagementsystem vorgeschlagene dynamische Geschwindigkeitsreduzierung angewendet wurde, die Fahrzeiten im Zeitfenster von 08.00 bis 20.00 Uhr 24 Minuten betragen, mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 82 km/h. Im gleichen Zeitfenster 08.00-20.00 Uhr wurden ohne Verwendung des halbautomatischen dynamischen Geschwindigkeitsmanagementsystems durchschnittliche Fahrzeiten von 28 Minuten mit Durchschnittsgeschwindigkeiten von 73 km/h aufgezeichnet.








	Nein	Ja	Vergleich
Test mit halbautomatisches Verkehrsmanagementsystems 	11	17	
Durchschnittliche Anzahl der durchfahrenen Fahrzeuge im Zeitfenster 0-24 	34.540	36.296	+ 5%
Durchschnittliche Anzahl der durchfahrenen Fahrzeuge im Zeitfenster 8-20 	27.299	27.958	+ 2%
% Durchfahrenen Fahrzeuge im Zeitfenster 8-20	77%	80%	
Durchschnittliche min. Reisezeit im Abschnitt Trento Z.-Rovereto S., Zeitfenster 8-20 	28	24	- 13%
Durchschnittliche Geschwindigkeit (km/h) 	73	82	+ 13%
Dauer der Verkehrsstörung (Stunden) 	7	5	- 25%
Theoretische durchschnittliche min. Reisezeit im Abschnitt Trento Z.-Rovereto S. 	20	20	
Min. Differenz zwischen theoretische und durchschnittliche Reisezeit im Zeitfenster 8-20	+ 8	+ 4	
Differenz (%) zwischen theoretische und durchschnittliche Reisezeit im Zeitfenster 8-20	+ 40%	+ 21%	- 46%

Abbildung 6 Vergleich der Fahrzeiten im Abschnitt Trient Zentrum - Rovereto Süd an Tagen mit und ohne halbautomatisches Verkehrsmanagementsystems.

Die Abbildung 7 und Abbildung 8 zeigen die Emissionen von Kohlendioxid und Stickoxiden in den verschiedenen Testtagen auf, welche seit Beginn des Experiments 2017 bis September 2019 durchgeführt wurden. Diese Emissionen beziehen sich nur auf PKW pro gefahrenen Kilometer. Der graue Puffer entlang der Trendkurve stellt den Bereich des Diagramms dar, wo man hinsichtlich der Emissionen die besten Bedingungen in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Tagesgeschwindigkeit hätte, berechnet anhand der geschätzten Emissionen der Fahrzeugflotte von leichten Fahrzeugen.

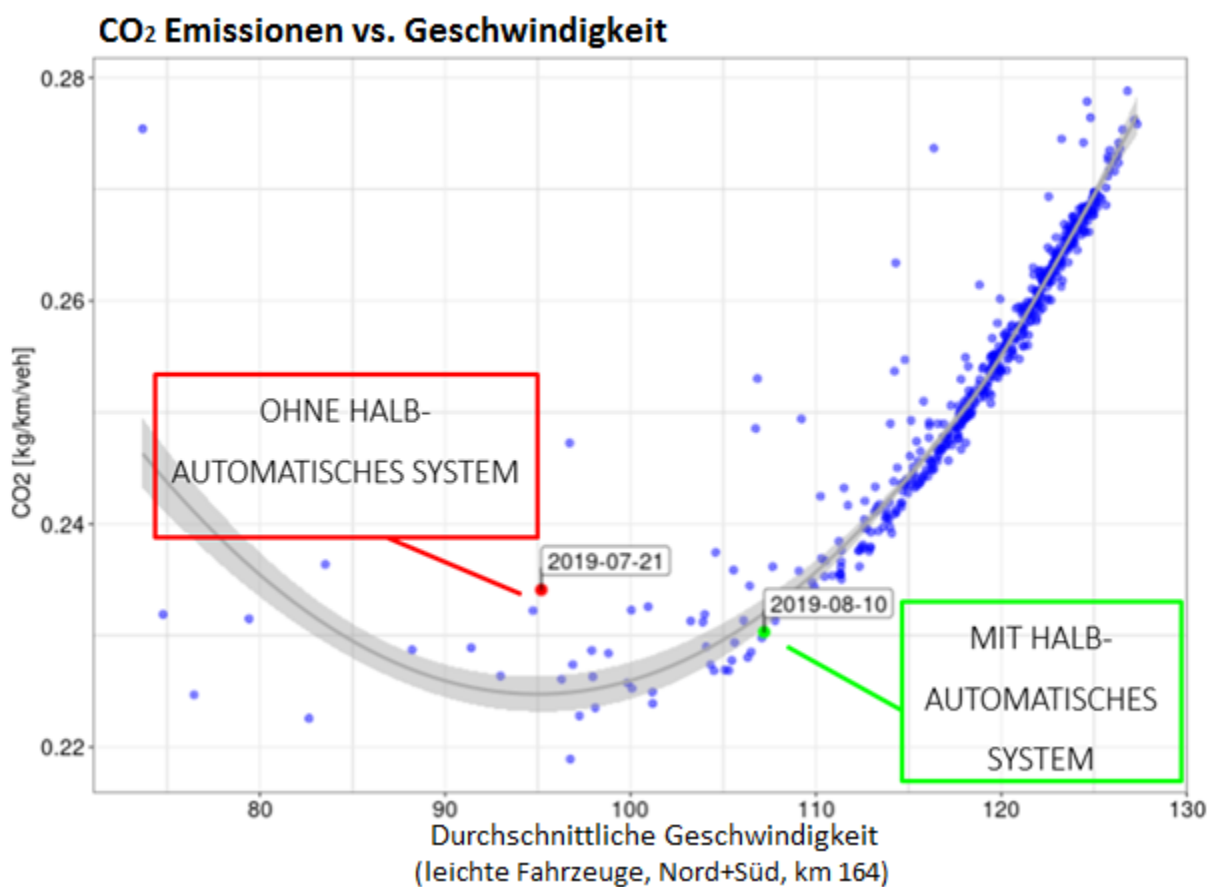


Abbildung 7 Kohlendioxidemissionen an jedem Testtag für leichte Fahrzeuge pro Kilometer.

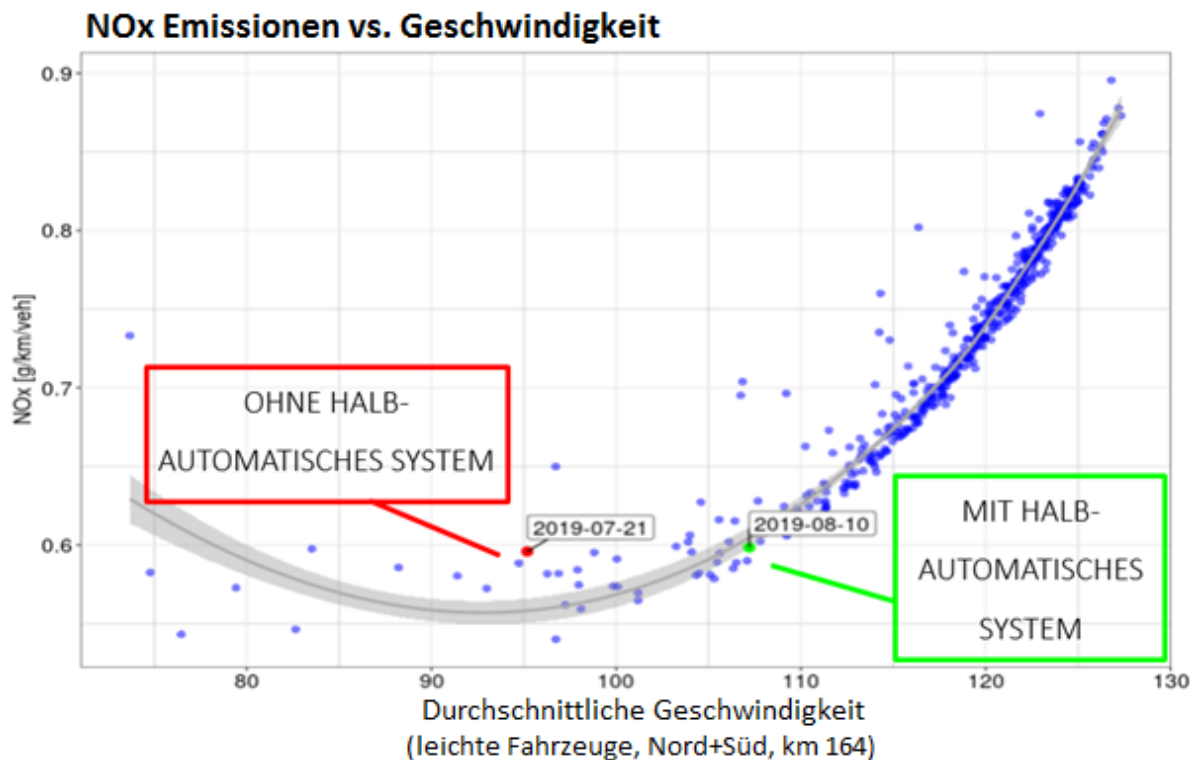


Abbildung 8 Emissionen von Stickoxiden an jedem Testtag für leichte Fahrzeuge pro Kilometer.

Zukünftige Entwicklungen

In der nächsten Projektphase werden die Tests in Bezug auf die Anwendung der dynamischen Geschwindigkeitsbegrenzungen für Umweltzwecke nicht mehr im Kalender definiert, sondern anhand von Prognosen der Wetterbedingungen und der Verkehrsintensität. Auf diese Weise werden Maßnahmen in den Zeiträumen ergriffen, in denen die durchgeführte Maßnahme zur Verbesserung der Luftqualität (NO₂-Konzentrationen) wirksamer ist. Ziel der letzten Phase des Projekts ist es, das User Assistance Center (CAU) des Autobahnbetreibers mit einem getesteten und wirksamen Interventionssystem auszustatten, das möglicherweise für jeden Kompetenzbereich anwendbar ist.

In Bezug auf das dynamische Management der Autobahnkapazität wird in der nächsten Phase des Projekts, sobald der Betrieb des halbautomatischen Systems zur Geschwindigkeitsbegrenzung konsolidiert wurde, das Experiment auf den gesamten vom Projekt betroffenen Autobahnabschnitt ausgedehnt, d. H. von Bozen Nord nach Rovereto Süd.

Bei nahezu gesättigten Verkehrsaufkommen ist außerdem vorgesehen, die Notspur für den Verkehr zwischen den Mautstellen Trient Süd und Rovereto zu öffnen.