



Evaluation des flexiblen Tempolimits auf der A1 zwischen Enns und Linz von Mai 2024 bis April 2025

Dr. Jürg Thudium
Dr. Carine Chélala
11.07.2025 / 5328.50

Oekoscience AG

Postfach 452
CH - 7001 Chur

Telefon: +4181 250 3310
Thudium@oekoscience.ch

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Verfügbarkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein	2
3. Tempo100-Schaltungen und Verkehrsaufkommen auf der A1 zwischen Linz und Enns sowie Immissionen bei Kristein	3
3.1. Tempo100	3
3.1.1. Jahresverlauf	3
3.1.2. Tempo100-Häufigkeit in den Jahreszeiten	5
3.1.3. Wochengang der Tempo100-Häufigkeit	6
3.2. Verkehrsaufkommen	7
3.3. Immissionen an Stickoxiden	10
3.4. Vergleich der langfristigen NO _x - und NO ₂ -Entwicklung	11
4. Dokumentation der täglichen Schaltzeiten	13
5. Effektive Fahrgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs	15
6. Wirksamkeit der flexiblen Tempo100-Schaltung zwischen Enns und Linz	18
7. Zusammenfassung	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Messstationen im Bereich der Tempo100-Strecke von Linz-Enns.	1
Abbildung 2.1: Verfügbarkeit der Tempo100-Schaltung je Monat, Kristein A1 (05.2024-04.2025). 'IG-L-Tempo 100' bzw. 'IG-L-Tempo 130': Flexible Temposchaltung. 'Ausfall Schaltung, Tempo130': Keine Geschwindigkeitsanzeige infolge Ausfalls → Tempo 130. 'Ausfall Schaltung, Tempo100': Permanent geschaltetes Tempo100 infolge Ausfalls (Winterhalbjahr bei Ausfall > 48 h).	2
Abbildung 3.1: Mittlerer Tagesgang der Häufigkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein (05.2024-04.2025).	3
Abbildung 3.2: Tägliche Anzahl Stunden (gleitendes 7-Tagemittel) mit flexiblem Tempo100 auf der A1 bei Kristein (05.2024-04.2025; 05.2023-04.2024; 05.2022-04.2023; 05.2019-04.2020).	4
Abbildung 3.3: Häufigkeit von Tempo 100 je Jahreszeit auf der A1 bei Kristein bezogen auf die Gesamtzeit, Betriebsjahre Mai bis April 2008/09 – 2024/25. SW: Schwellenwerte der Tempo100-Schaltung. Wert für Winter 2024/25 durch langen Ausfall stark verringert.	6
Abbildung 3.4: Häufigkeit von Tempo100 je Wochentag auf der A1, Kristein (01.05.2024-04.2025).	7
Abbildung 3.5: Verkehrsentwicklung (DTV) auf der A1 bei Kristein (Kalenderjahre 2009-2024). SGV: Schwerer Güterverkehr. Es wird die 10-fache Menge an Bussen dargestellt.	8
Abbildung 3.6: Pkw-Aufkommen (DTV) auf der A1 bei Kristein, Monatsmittel 2019 und Jan 2022 – April 2025.	9
Abbildung 3.7: Entwicklung der Immissionen an NO _x und NO ₂ bei Kristein (Kalenderjahre 2004-2024). Ka: Kristein alt; Kn: Kristein neu (ab 1.3.2012).	10
Abbildung 3.8: Jahresmittel der Immissionen an NO _x an 10 straßennahen Messstellen, 2012-2024. AB: Autobahnnaher Standort; IO: Standort innerorts. Erstfeld und Moleno: Schweizer Standorte. Oben: Absolute Werte; unten: Relative Werte (100%=Wert für 2012 je Messstelle [Salzburg (AB) für 2014]).	11
Abbildung 3.9: Jahresmittel der Immissionen an NO ₂ an 10 straßennahen Messstellen, 2012-2024. AB: Autobahnnaher Standort; IO: Standort innerorts. Erstfeld und Moleno: Schweizer Standorte. Oben: Absolute Werte; unten: Relative Werte (100%=Wert für 2012 je Messstelle [Salzburg (AB) für 2014]).	12
Abbildung 5.1: Mittelwerte der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs von 6-22 Uhr (Tag) und von 22-6 Uhr (Nacht) je Tempolimit auf der A1 bei Kristein, Mai bis April, 2008/09 – 2024/25; StVO-Limits unbeachtet.	16

Abbildung 5.2: Mittlerer Tagesgang der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs (LV) auf der A1 bei Kristein (05.2024-04.2025); StVO-Limits unbeachtet.	17
Abbildung 5.3: Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeit des Leichtverkehrs (LV) auf der A1 bei Kristein tagsüber von 6-22 Uhr (05.2024-04.2025); StVO-Limits unbeachtet.	17
Abbildung 6.1: Lufthygienische Wirksamkeit (100%=Wirkung eines permanenten Tempo100-Limits gegenüber einem permanenten Tempo130-Limit) in Abhängigkeit der Tempo100-Schalzhäufigkeit für 2019 bei Kristein A1. Die zu den Schalzhäufigkeiten gehörenden Schwellenwerte (für 2019!) sind aufgeführt, ebenso der Effekt des permanenten Tempo100-Limits im Winterhalbjahr. Grüne Linie: Wirksamkeit von zufällig geschalteten Tempo100-Limits.	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Jahreszeitliche Tempo100-Häufigkeiten auf der A1 bei Kristein bezogen auf die Gesamtzeit (2013/14-2024/25).	5
Tabelle 3.2: Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) auf der A1 bei Kristein. Betriebsjahre 2024/25, 2023/24 und 2018/19 (vor Corona) sowie 2012/13; Veränderungen zwischen 2024/25 und 2018/19 bzw. 2012/13.	7
Tabelle 4.1: Tägliche Anzahl Stunden mit Tempo100, A1 bei Kristein (05.2024-04.2025).	13
Tabelle 5.1: Effektiv gefahrene Geschwindigkeiten des Leichtverkehrs (LV) je IGL-Tempolimit inkl. Zeiten mit StVO-Limits, tagsüber (6-22 Uhr) bzw. in der Nacht (22-6 Uhr) auf der A1 bei Kristein, 05.2024-04.2025.	15

1. Einleitung

Die Tempo100-Strecke auf der A1 umfasst den rund 13 km langen Streckenabschnitt zwischen Linz und Enns. Die zugehörige Immissionsmessstation Kristein "alt" (282 m ü.M.) wurde am 01.03.2012 mit Kristein "neu" (255 m ü.M.) ersetzt; die neue Messstation liegt etwa 800 m westlich der alten in der Ebene. Die Verkehrserfassung liegt etwas östlich der alten Messstation. Am 02.02.2015 wurde der Schwellenwert des Pkw-Beitrags an die NO₂-Immissionen, welcher über die Schaltung von Tempo100 entscheidet, deutlich nach unten gesetzt, was die Schalthäufigkeit stark erhöht hat. Am 31.03.2021 wurden die Parameter des Schaltalgorithmus anhand des HBEFA4.1 (Handbuch der Emissionsfaktoren) angepasst, und auch der Schwellenwert des Pkw-Beitrags an die NO₂-Immissionen wurde wieder erhöht, die Schalthäufigkeit damit vermindert.



Abbildung 1.1: Messstationen im Bereich der Tempo100-Strecke von Linz-Enns.

In diesem Bericht wird die Tempo100-Schaltung im **Betriebsjahr Mai 2024 – April 2025** evaluiert. Da das Kriterium des § 1 Punkt 3 der IG-L VBA-Verordnung, nämlich "die Einhaltung der Grenzwerte gemäß Anlage 1 und 2" erfüllt ist, wird für dieses Betriebsjahr eine sich auf die wesentlichsten Punkte beschränkende Evaluation durchgeführt.

2. Verfügbarkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein

Im Betriebsjahr 2024/25 betrug die Verfügbarkeit der Schaltung 90%. Die Ausfälle betrafen hauptsächlich zwei Monate:

Dezember 2024	Probleme durch Umstellung auf SFTP-Server
Januar 2025	Andauernde Probleme durch Umstellung auf SFTP-Server

Die folgende Abbildung zeigt die monatlichen Anteile der Zeiten mit flexibler sowie permanenter Tempo100-Schaltung (permanent infolge Ausfalls der Schaltung > 48 Stunden im Winterhalbjahr) und die Zeiten mit Tempo130 (flexibel und permanent infolge übriger Ausfälle der Schaltung).

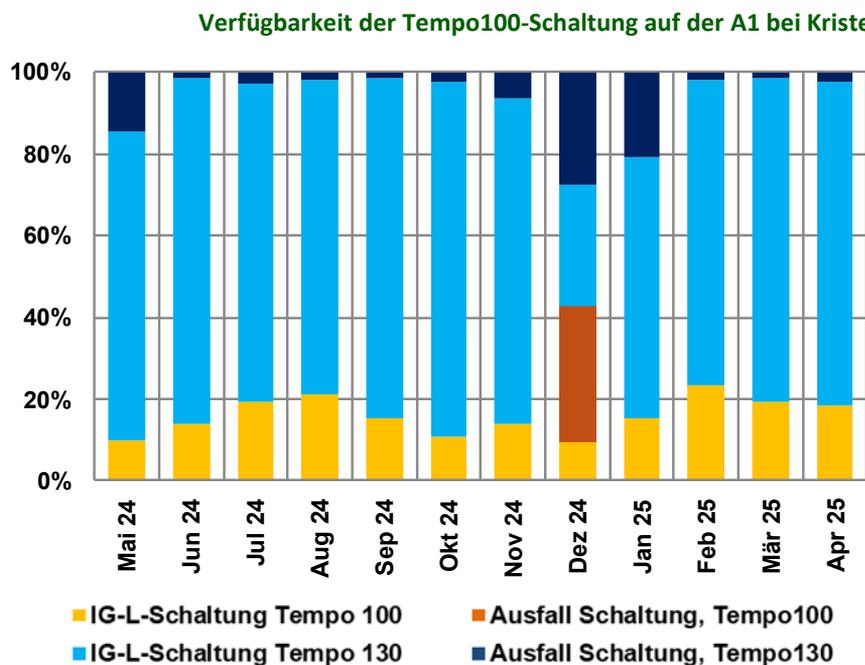


Abbildung 2.1: Verfügbarkeit der Tempo100-Schaltung je Monat, Kristein A1 (05.2024-04.2025). 'IG-L-Tempo 100' bzw. 'IG-L-Tempo 130': Flexible Temposchaltung. 'Ausfall Schaltung, Tempo130': Keine Geschwindigkeitsanzeige infolge Ausfalls → Tempo 130. 'Ausfall Schaltung, Tempo100': Permanent geschaltetes Tempo100 infolge Ausfalls (Winterhalbjahr bei Ausfall > 48 h).

Der Ausfall vom 02.01.2025 19:10h - 07.01.2025 11.39h wurde aufgrund eines Software-Fehlers vom System der Asfinag nicht erkannt und die Ausfallbehandlung (permanentes Tempo100) nicht automatisch aktiviert (Information Asfinag).

3. Tempo100-Schaltungen und Verkehrsaufkommen auf der A1 zwischen Linz und Enns sowie Immissionen bei Kristein

3.1. Tempo100

3.1.1. Jahresverlauf

Im Betriebsjahr Mai 2024 – April 2025 war Tempo100 auf der A1 zwischen Linz und Enns während durchschnittlich **18%** (Vorjahr 23%) **der Betriebszeit** geschaltet (rund **16% der Gesamtzeit** bei einer Verfügbarkeit der Schaltung von 90%).

Der relative tageszeitliche Verlauf der Tempo100-Häufigkeit ist ähnlich wie in den Vorjahren, was auf die Korrektheit des Schaltalgorithmus hinweist.

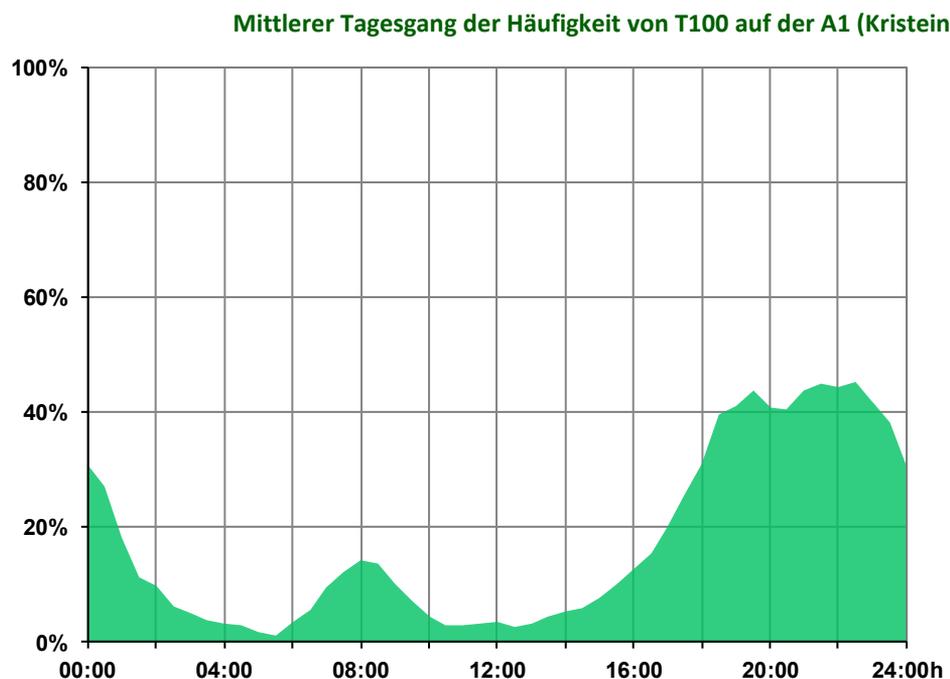


Abbildung 3.1: Mittlerer Tagesgang der Häufigkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein (05.2024-04.2025).

Die Morgenspitze der Tempo100-Häufigkeit ist relativ schmal rund um 8 Uhr (Maximum bei 14%), die Abendspitze ist eher langgezogen und weist eine

Schalzhäufigkeit von 40 - 45% zwischen 18:30 und 23:00 Uhr auf. Am frühen Morgen zwischen 3 und 6 Uhr ist die Tempo100- Häufigkeit am tiefsten mit unter 5%.

Im Jahresverlauf (nächste Abbildung 3.2: Gleitende Wochenmittel) zeigt sich der Einfluss von Witterungsphasen mit Perioden von vermehrten bzw. verringerten Tempo100-Schalzhäufigkeiten. Es gab wie in den früheren Jahren keinen typischen Jahrgang, vielmehr temporäre Spitzenwerte im Hochwinter und (abgeschwächt) im Sommer. Im Vergleich zum Betriebsjahr 2019/20 ist die Schalzhäufigkeit wegen des höheren Schwellenwertes deutlich niedriger, und man sieht den Einfluss des Lockdowns im März/April 2020. Auffällig im aktuellen Betriebsjahr 2024/25 ist die geringe Schalzhäufigkeit in der zweiten Januarhälfte 2025; in dieser Phase herrschten geringe Immissionen und starker Wind vor.

Tägliche Anzahl Stunden (gleitendes 7-Tagemittel) mit T100 auf der A1

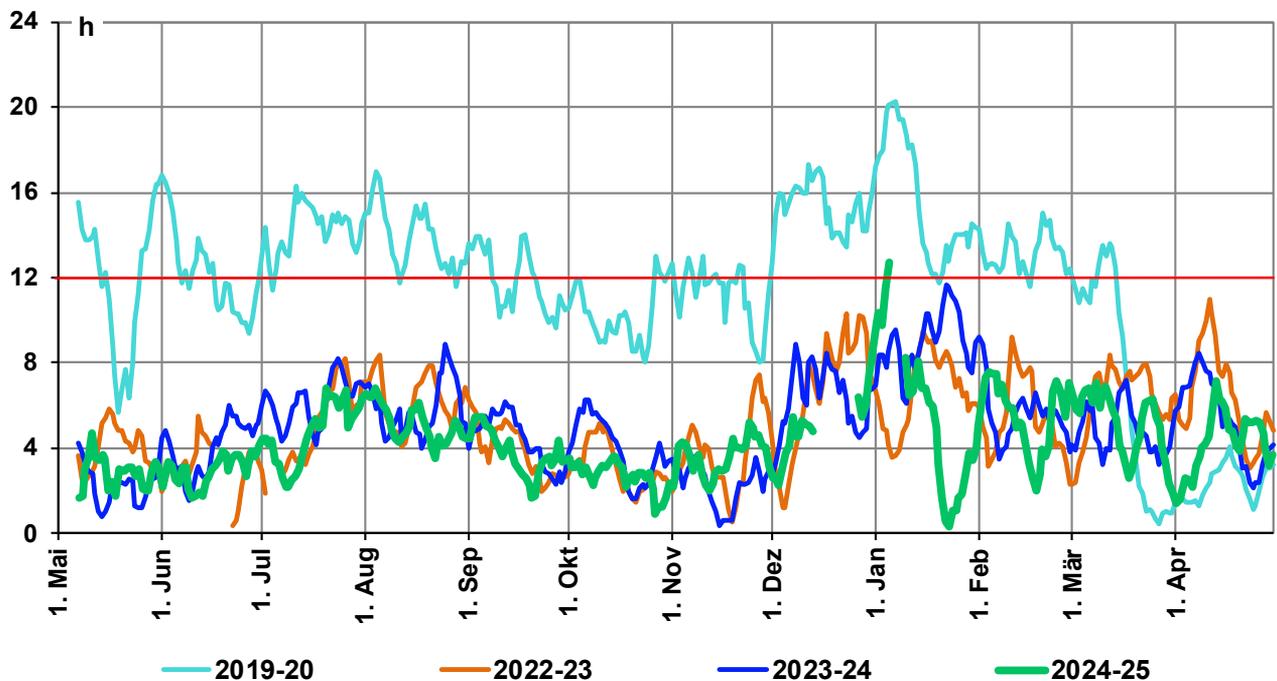


Abbildung 3.2: Tägliche Anzahl Stunden (gleitendes 7-Tagemittel) mit flexiblem Tempo100 auf der A1 bei Kristein (05.2024-04.2025; 05.2023-04.2024; 05.2022-04.2023; 05.2019-04.2020).

3.1.2. Tempo100-Häufigkeit in den Jahreszeiten

Der Jahresgang der Tempo100-Häufigkeit war bis 2020/21 wenig ausgeprägt, wie die folgende Tabelle zeigt. Ab 2021/22 ist der Winter ausgeprägter die Jahreszeit mit den meisten Schaltungen. Im Sommer sind die Schaltungen trotz überwiegend guter Ausbreitungsbedingungen am zweithöchsten infolge der höchsten NOx-Emissionen (des höchsten Verkehrsaufkommens). Alle Jahreszeiten weisen infolge der andauernden Flottenmodernisierung eine geringere Schalthäufigkeit als im Vorjahr auf.

Tabelle 3.1: Jahreszeitliche Tempo100-Häufigkeiten auf der A1 bei Krastein bezogen auf die Gesamtzeit (2013/14-2024/25).

%Tempo100	2024/25	2023/24	2022/23	2021/22	2020/21	2019/20	2018/19	2017/18	2016/17	2015/16	2014/15	2013/14
Winter	16% *)	29%	26%	32%	39%	61%	69%	60%	68%	68%	43%	30%
Frühjahr	16%	18%	24%	23%	31%	30%	48%	58%	61%	62%	53%	32%
Sommer	18%	22%	20%	23%	43%	55%	62%	66%	67%	65%	30%	27%
Herbst	13%	15%	14%	23%	33%	46%	49%	58%	61%	64%	21%	26%
Ganzes Jahr	16%	21%	21%	25%	36%	48%	57%	60%	64%	64%	37%	29%

*) Wert durch langen Ausfall stark verringert.

Die nächste Abbildung zeigt die jahreszeitlichen Tempo100-Schaltheufigkeiten seit Beginn. Man erkennt die Stagnation von 2008-2015 (was seine Entsprechung in den NOx-Immissionen hat), die Erhöhung der Schaltheufigkeit anfangs 2015 durch Schwellenwertabsenkung und die kontinuierliche Abnahme der Schaltheufigkeit seit 2016; durch den allgemeinen Rückgang der NOx-Immissionen wurde der Schwellenwert weniger häufig überschritten, was weniger häufige Tempo100-Schaltungen zur Folge hatte. Die weitere Absenkung der Schaltheufigkeit ab 2021/22 hat ihre Ursache in der erneuten Erhöhung des Schwellenwertes am 31.03.2021.

Während der Zeit des relativ tiefen Schwellenwertes von 2015/16 bis 2020/21 wies der Sommer eine Spitzenschaltheufigkeit auf, manchmal die höchste. Nun, nach der erneuten Schwellenwerterhöhung, ist der Winter - wie früher meistens - der alleinige Spitzenreiter mit Ausnahme von 2024/25 infolge langen Ausfalls der Schaltung. Dies könnte damit zusammenhängen, dass die 'wirklich hohen' NO₂-

Spitzen vor allem im Winter vorkommen, mäßig hohe – dennoch mit Überschreitung eines tiefen Schwellenwertes – auch im Sommer mit dem hohen Verkehrsaufkommen.

Häufigkeit von Tempo 100 je Jahreszeit auf der A1

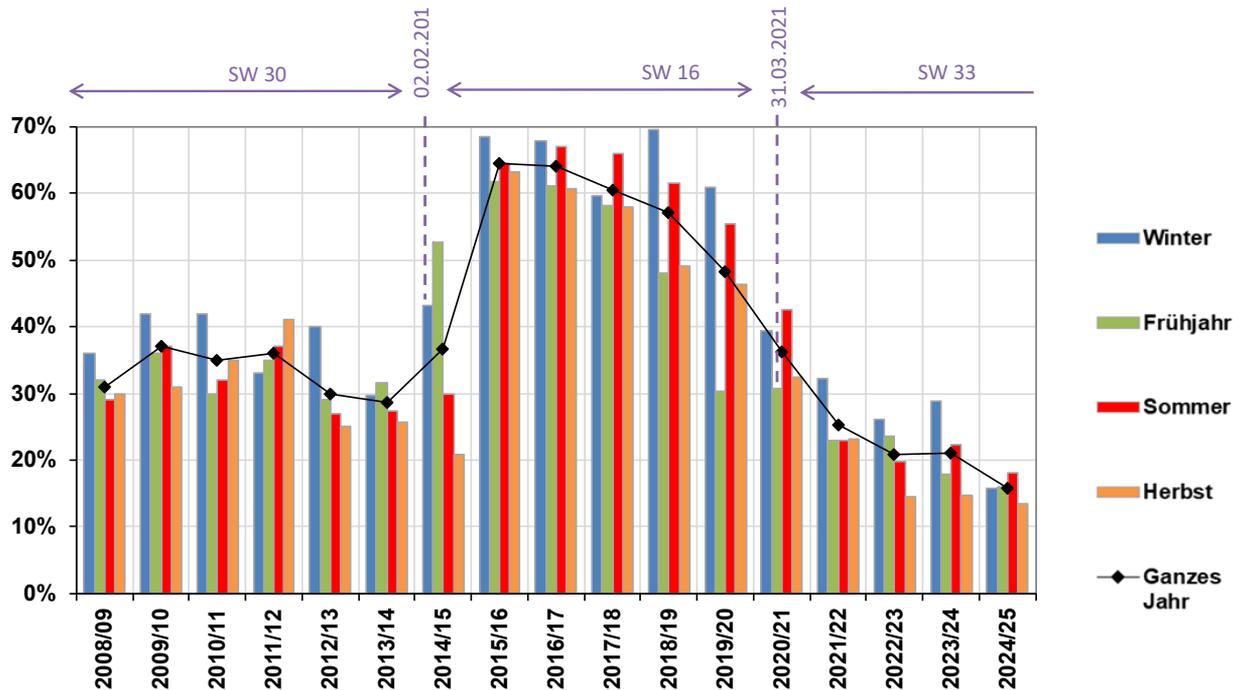


Abbildung 3.3: Häufigkeit von Tempo 100 je Jahreszeit auf der A1 bei Kristein bezogen auf die Gesamtzeit, Betriebsjahre Mai bis April 2008/09 – 2024/25. SW: Schwellenwerte der Tempo100-Schaltung. Wert für Winter 2024/25 durch langen Ausfall stark verringert.

3.1.3. Wochengang der Tempo100-Häufigkeit

Freitags bis sonntags gab es die meisten Tempo100-Schaltungen. Am meisten Schaltungen gab es an Sonn- und Feiertagen mit 25% der Zeit, am wenigsten dienstags und mittwochs mit 12-13%.

Häufigkeit von Tempo 100 je Wochentag auf der A1

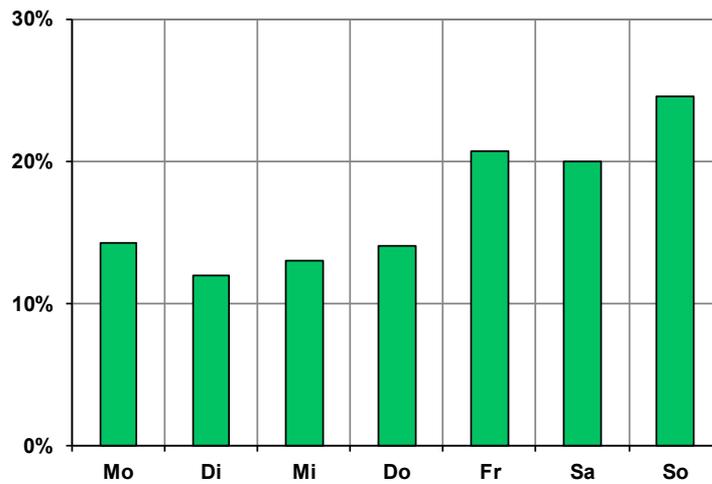


Abbildung 3.4: Häufigkeit von Tempo100 je Wochentag auf der A1, Kristein (01.05.2024-04.2025).

3.2. Verkehrsaufkommen

Die A1 zwischen Enns und Asten wies im Betriebsjahr (Mai 2024 – April 2025) einen DTV von rund 72'000 Fahrzeugen auf, nur noch 0.4% weniger als im Betriebsjahr 2018/19 vor der Coronapandemie.

Tabelle 3.2: Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) auf der A1 bei Kristein. Betriebsjahre 2024/25, 2023/24 und 2018/19 (vor Corona) sowie 2012/13; Veränderungen zwischen 2024/25 und 2018/19 bzw. 2012/13.

DTV A1	Lieferwagen	Pkw	Schwere Güterfahrzeuge	Bus	Summe
05.2024-04.2025	7'910	54'084	9'542	321	71'857
05.2023-04.2024	7'961	53'483	9'988	318	71'750
05.2018-04.2019	7'613	53'908	10'242	397	72'160
05.2012-04.2013	5'719	42'612	9'147	399	57'877
<i>Proz. Änderung 2024/25 zu 2018/19</i>	<i>+4%</i>	<i>+0.3%</i>	<i>-7%</i>	<i>-19%</i>	<i>-0.4%</i>
<i>Proz. Änderung 2024/25 zu 2012/13</i>	<i>+38%</i>	<i>+27%</i>	<i>+4%</i>	<i>-20%</i>	<i>+24%</i>

Die Lieferwagen haben im 2024/25 den Vor-Corona-Stand um 4% übertroffen. Das Aufkommen an Pkw hat praktisch dem Vor-Corona-Stand entsprochen, es fuhren jedoch immer noch rund 20% weniger Busse und neuerdings auch 7% weniger SGF (schwere Güterfahrzeuge).

Im Vergleich zu 2012/13 hat der Leichtverkehr stark zugenommen auf der A1 bei Kristein, die SGF weisen etwa das gleiche Aufkommen auf, die Busse haben um einen Fünftel abgenommen (s. auch Kap. 3.4).

Die Abbildung 3.5 zeigt die Verkehrsentwicklung seit 2009. Für die Kalenderjahre 2009 – 2019 wiesen alle Fahrzeughauptkategorien außer den Bussen eine Zunahme auf. Sodann erfolgte der pandemiebedingte Einbruch in allen Fahrzeugkategorien, am wenigsten bei den SGF. Diese haben seit 2022 moderat abgenommen. Man beachte, dass in der folgenden Grafik der 10-fache Wert des Bus-DTV angegeben wird.

DTV je Fahrzeuggruppe auf der A1 bei Kristein

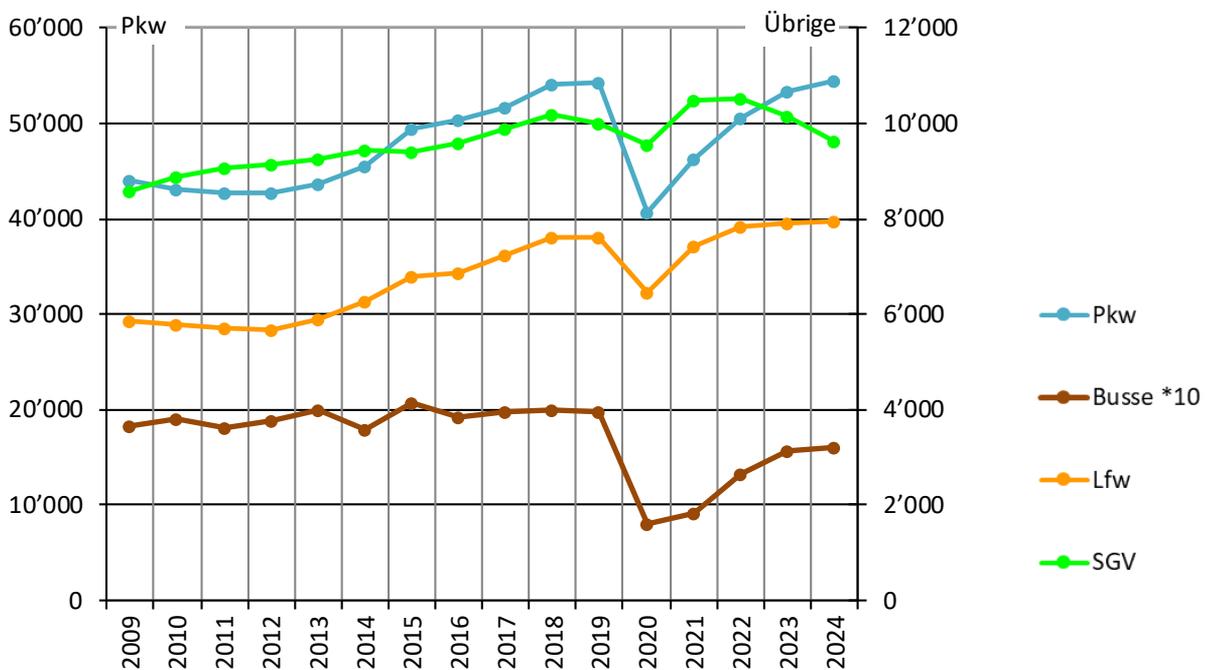


Abbildung 3.5: Verkehrsentwicklung (DTV) auf der A1 bei Kristein (Kalenderjahre 2009-2024). SGV: Schwere Güterverkehr. Es wird die 10-fache Menge an Bussen dargestellt.

Der Pkw-Verkehr auf der A1 bei Kristein (Abbildung 3.6) hat über das ganze Jahr gesehen das Aufkommen von 2019 wieder erreicht.

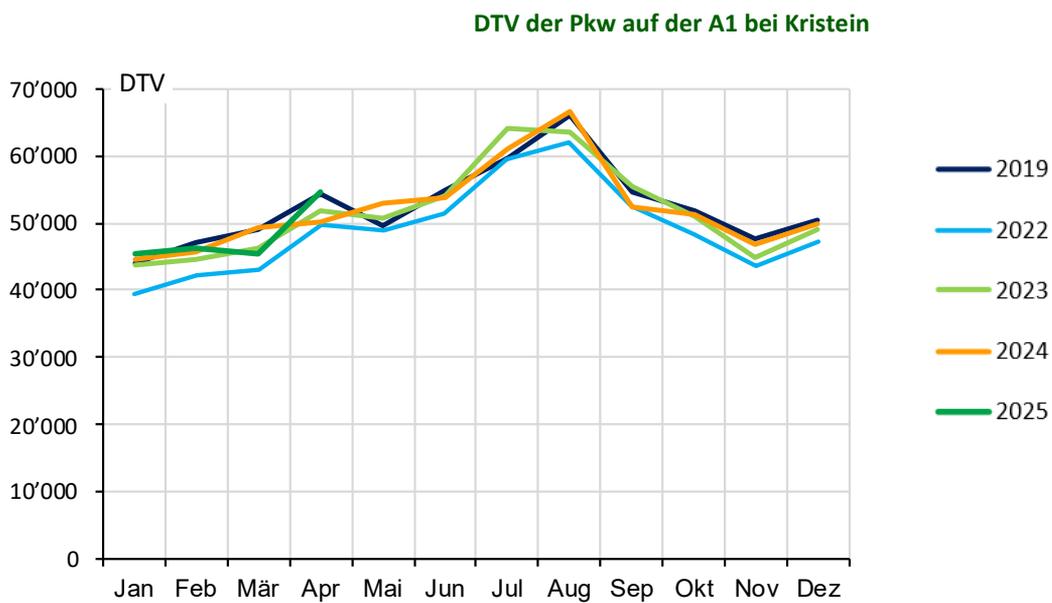


Abbildung 3.6: Pkw-Aufkommen (DTV) auf der A1 bei Kristein, Monatsmittel 2019 und Jan 2022 – April 2025.

3.3. Immissionen an Stickoxiden

Die Immissionen an NO_x und NO₂ an der Messstation Kristein haben von 2006 bis 2011 (alter Standort) sowie von 2012 bis 2024 (neuer Standort) deutlich abgenommen. Die hauptsächlichsten Abnahmen erfolgten von 2006 bis 2009 und von 2016-2020. Gemäß HBEFA4.2 wird auf Autobahnen beim Leichtverkehr eine weitere Abnahme der NO_x-Emissionsfaktoren erwartet, beim Schwerverkehr nurmehr eine geringe. Die Verschiebung der Messstation erfolgte am 1.3.2012.

Entwicklung der Immissionen an NO_x und NO₂ bei Kristein

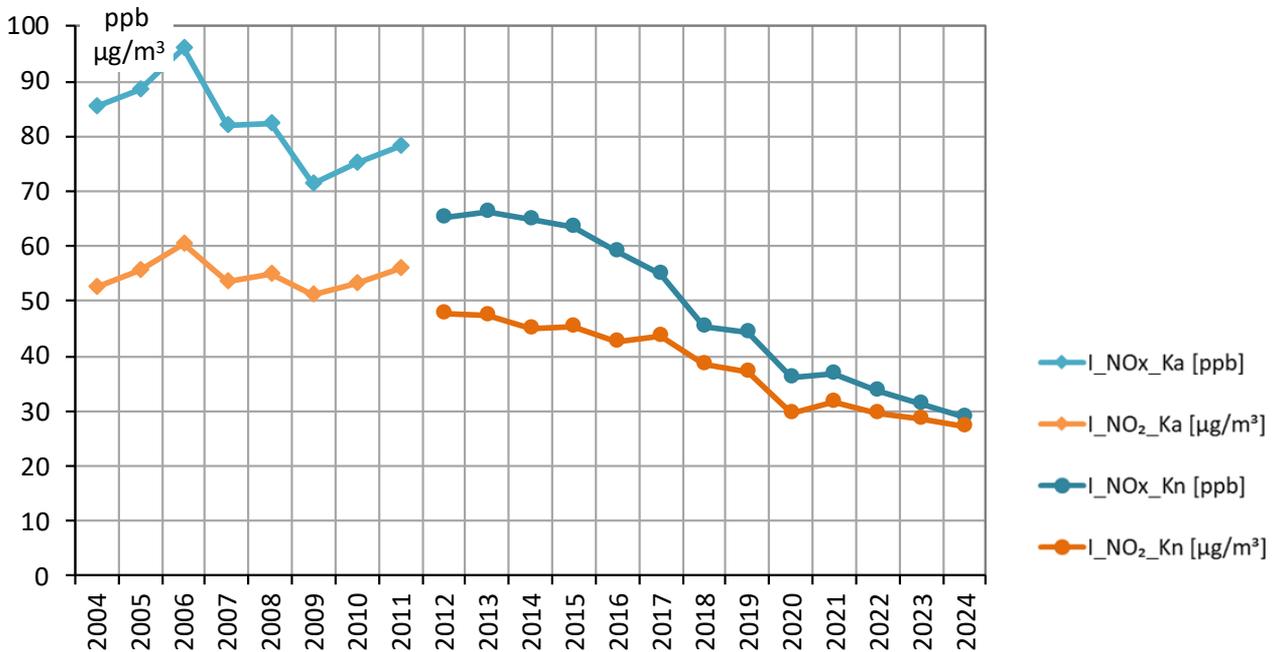


Abbildung 3.7: Entwicklung der Immissionen an NO_x und NO₂ bei Kristein (Kalenderjahre 2004-2024). Ka: Kristein alt; Kn: Kristein neu (ab 1.3.2012).

Bei der Immissionsabnahme von 2019 auf 2020 spielt die coronabedingte Verkehrsabnahme von insgesamt etwa -20% eine bedeutende Rolle. Der Wiederanstieg der NO_x- und NO₂-Immissionen von 2020 auf 2021 hat demgegenüber seine Ursache in der neuerlichen Verkehrszunahme. Von 2021-2024 erfolgte kontinuierlich eine leichte Abnahme.

3.4. Vergleich der langfristigen NO_x- und NO₂-Entwicklung

Im Folgenden wird die Entwicklung der NO_x- und NO₂-Immissionen von 2012-2024 an sieben autobahnnahen Messstellen in Österreich und der Schweiz und drei Messstellen innerorts an stark befahrenen Straßen verglichen. Generell haben die NO_x-Jahresmittel von 2012-2024 um 45-65% abgenommen, die NO₂-Jahresmittel um 40-55%.

Jahresmittel der Immissionen an NO_x

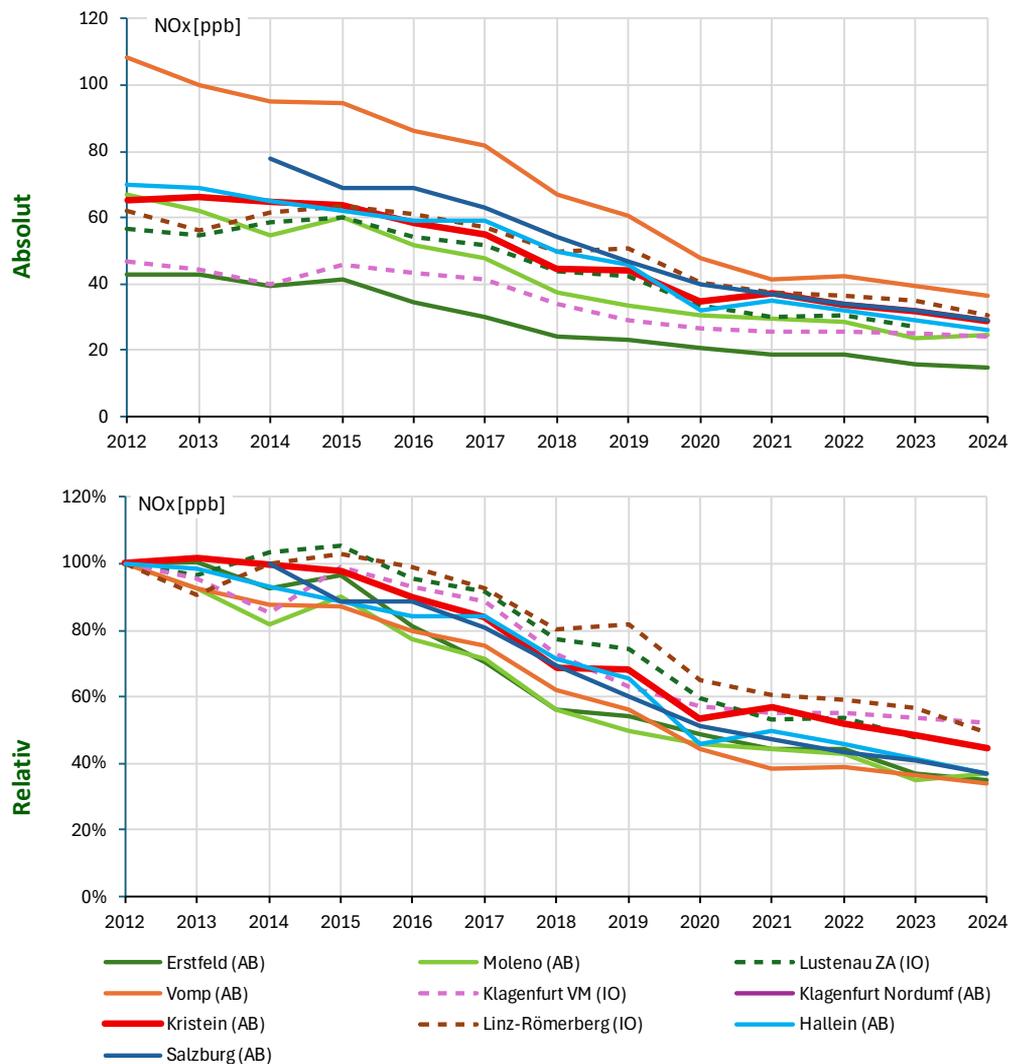


Abbildung 3.8: Jahresmittel der Immissionen an NO_x an 10 straßennahen Messstellen, 2012-2024. AB: Autobahnnaher Standort; IO: Standort innerorts. Erstfeld und Moleno: Schweizer Standorte. Oben: Absolute Werte; unten: Relative Werte (100%=Wert für 2012 je Messstelle [Salzburg (AB) für 2014]).

Bei den absoluten Werten für NO_x liegt Kristein (A1) im oberen Mittelfeld, bei den relativen Werten ist Kristein seit 2019 Spitzenreiter von den Autobahnstationen.

Gleich hohe oder höhere relative Werte finden sich bei den Innerorts-Stationen. Die Emissionsfaktoren sind vor allem im Hochgeschwindigkeitssegment zurückgegangen, bei tieferen Geschwindigkeiten ist deren Abnahme geringer.

Jahresmittel der Immissionen an NO₂

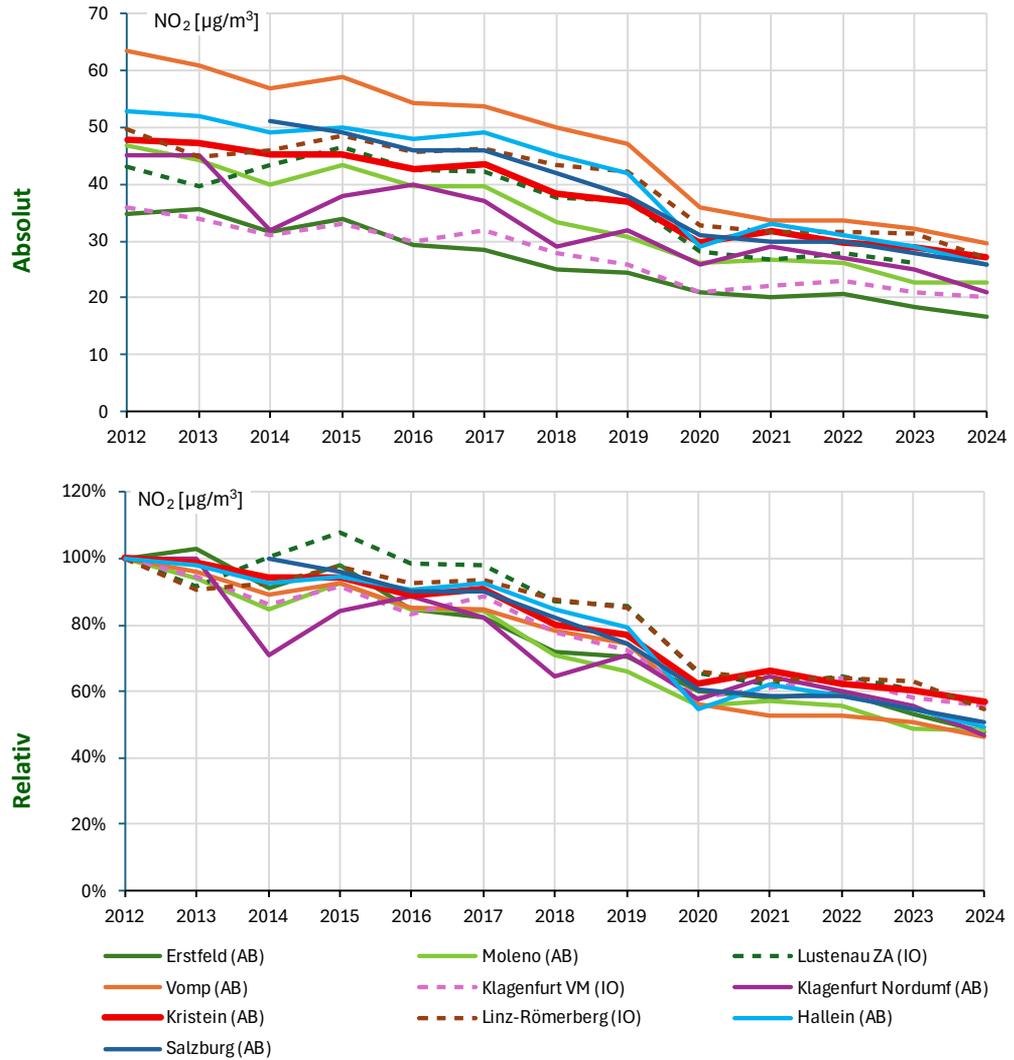


Abbildung 3.9: Jahresmittel der Immissionen an NO₂ an 10 straßennahen Messstellen, 2012-2024. AB: Autobahnnaher Standort; IO: Standort innerorts. Erstfeld und Moleno: Schweizer Standorte. Oben: Absolute Werte; unten: Relative Werte (100%=Wert für 2012 je Messstelle [Salzburg (AB) für 2014]).

Beim NO₂ zeigt sich generell ein ähnliches Bild wie beim NO_x, die Abnahme verläuft gedämpfter. Ein Grund für die hohen relativen Werte von Kristein A1 dürfte die deutliche Zunahme des Leichtverkehrs sein (s. Tabelle 3.2). Die starke relative Abnahme bei Vomp A12 trotz starker Verkehrszunahme liegt am spezifischen Maßnahmenprogramm des Landes Tirol bezüglich des Verkehrs über den Brenner.

4. Dokumentation der täglichen Schaltzeiten

In der folgenden Tabelle werden die täglichen Schaltzeiten von Tempo100 im Betriebsjahr 2024/25 dokumentiert. Vollständiger Ausfall der Schaltung: Leere Felder bzw. *violette kursive Schaltzeiten* (bei permanentem Tempo100).

Tabelle 4.1: Tägliche Anzahl Stunden mit Tempo100, A1 bei Kristein (05.2024-04.2025).

	Mai 24	Jun 24	Jul 24	Aug 24	Sep 24	Okt 24	Nov 24	Dez 24	Jan 25	Feb 25	Mär 25	Apr 25
1	0	1	3.5	7	6.5	3	1.5	8.5	5.5	7	3	1
2	1	8	0	7	5.5	0	3	3	6	12	12.5	1
3	0	3	0	8.5	5	1.5	10.5	0		9.5	5.5	6
4	2	0	4.5	11.5	5.5	5	3.5	6		8	5	5.5
5	7	2.5	2.5	1.5	4.5	3.5	2	5.5		6.5	5.5	0
6	2	2	4	2	4	5	0	6		0	4	0.5
7	0	5	4	3	3.5	1	0	9	3	3	7.5	8.5
8	0.5	1	0	4	6	0	4	2	12.5	10	9.5	3.5
9	6	1	0	3.5	2	2	6	2.5	4	6.5	4.5	4
10	1	0	2.5	5.5	2.5	4	4		5	7.5	9	7.5
11	6	1	6	10.5	3	7	0		1	7.5	8	8
12	0	3.5	4.5	3.5	7	2.5	0		7.5	0	2	8.5
13	1.5	1	9	3	6.5	7	2.5	12	11.5	2	0	10
14	1	10	8.5	5.5	0	2.5	3.5	24	11.5	2.5	4.5	2
15	0	2	2	9	2	0	5	24	7.5	3.5	0	3.5
16	0	3.5	3	3.5	0	0	5.5	24	4	0	4	2
17	5	1.5	4.5	8	1	2.5	4.5	24	0	3	4	0
18	4.5	2.5	3.5	6	2	1	4	24	0	3	4	7.5
19	9	6.5	5	0	4.5	5.5	6	24	0	5.5	5.5	4
20	1	0	21	0	2	8	0	24	0	10	6.5	6.5
21	1	4.5	6	1.5	1	0	3.5	24	0	0.5	7.5	8.5
22	1	6	2.5	6	9.5	3	4	24	0	7	6	8
23	0	5	2	10.5	3.5	0	7	21.5	2.5	17.5	9.5	1
24	2.5	1.5	1.5	5	2.5	1	12	1	5	6.5	4.5	0
25	6.5	0	6	6.5	2.5	2.5	2	2.5	0	0	4.5	8
26	2.5	1.5	8	2.5	1.5	0	3	2	4	3	0	3
27	0.5	3.5	9	1	3.5	0	1	5	1.5	3.5	3.5	4.5
28	1	9.5	8.5	5.5	7.5	2.5	0	1	6.5	12	1	3
29	7.5	4.5	4.5	4.5	2.5	2.5	3.5	4	7		0.5	3
30	3	8.5	4	6.5	4	3.5	0	7.5	0		2.5	
31	0		5	4.5		5.5		3	9.5		1.5	

Die Verfügbarkeit der Tempo100-Schaltung war mit 90% nicht ganz zufriedenstellend. Hauptgrund für die Ausfälle waren Probleme durch Umstellung auf SFTP-Server bei der Asfinag im Dezember 2024 / Januar 2025. Deshalb wurde vom 13. – 23.12.2024 permanentes Tempo100 geschaltet.

Im Zeitraum vom 02.01.2025 19:10 - 07.01.2025 11.39 wurden seitens Luftgütemessstelle des Landes Oberösterreich keine Messwerte für den zugrunde liegenden Algorithmus geliefert. Aufgrund eines Software-Fehlers wurde dieser Ausfall vom System der Asfinag nicht erkannt und die Ausfallbehandlung (permanentes Tempo100) nicht automatisch aktiviert (Information Asfinag).

Die längste Dauer der Tempo100-Schaltung wurde am 20.07.2024 (Samstag) mit 21 h und am 23.02.2025 (Sonntag) mit 17.5 h erreicht. Darüber hinaus gab es noch 8 Tage mit Schaltzeiten von 11.5 bis 12.5 Stunden. Das Verkehrsaufkommen war keineswegs überdurchschnittlich; die anhaltende Tempo100-Schaltung ist somit durch die tageszeitliche Verteilung des Verkehrs und die Witterungsbedingungen zustande gekommen.

Tage mit "extrem" tiefen Schaltzeiten (0 – 0.5 h) kamen in jedem Monat des Betriebsjahres vor.

5. Effektive Fahrgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs

In diesem Kapitel werden die mittleren Fahrgeschwindigkeiten auf der A1 zwischen Enns und Linz vom Mai 2024 – April 2025 dargestellt.

Zeitweise galt ein Tempo100-Limit, ansonsten Tempo130. Da eine Geschwindigkeitsmessung jeweils eine volle Tagesstunde umfasst und die Schaltung des Tempolimits jeweils um x:10 Uhr bzw. x:40 Uhr geschieht, konnten nur diejenigen Stunden zur Auswertung herangezogen werden, bei welchen zumindest 20 Minuten vor dem Stundenbeginn bis 10 Minuten nach dem Stundenende das gleiche Tempolimit galt. Damit wurde gewährleistet, dass nur solche Stunden für die Geschwindigkeitsbestimmung einbezogen wurden, während welchen das Tempolimit nicht änderte. Fahrgeschwindigkeiten der Pkw von weniger als 90 km/h waren auf übersättigte Verkehrsdichte, Stau, prekäre Straßenverhältnisse o.ä. zurückzuführen und wurden weggelassen. Tempobegrenzungen nach StVO wurden nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle zeigt die durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs tagsüber bzw. nachts, mit bzw. ohne IGL-Schaltung, inklusive Zeiten mit einem geltenden StVO-Limit (d.h. StVO-Limits wurden nicht berücksichtigt).

Tabelle 5.1: Effektiv gefahrene Geschwindigkeiten des Leichtverkehrs (LV) je IGL-Tempolimit inkl. Zeiten mit StVO-Limits, tagsüber (6-22 Uhr) bzw. in der Nacht (22-6 Uhr) auf der A1 bei Kristein, 05.2024-04.2025.

Tempolimit (05.2024-04.2025) Alle Daten (inkl. Zeiten mit StVO-Limits)	LV: v [km/h] tagsüber 6-22 Uhr	LV: v [km/h] nachts 22-6 Uhr
mit IGL-Schaltung (inkl. StVO-Limits)	111.5	110.6
ohne IGL-Schaltung (inkl. StVO-Limits)	119.8	116.9

Die Durchschnittsgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs waren etwas höher als im Vorjahr, bei Tempo100 etwa um 0.2 km/h, bei Tempo130 etwa um 0.3 km/h. Bei Tempo100 wird im Mittel nach wie vor schneller als 110 km/h gefahren, auch tagsüber. Nachts wird generell langsamer gefahren als tagsüber.

Die Tendenz zu abnehmenden Fahrgeschwindigkeiten seit 2021/22 hat sich im aktuellen Betriebsjahr nicht fortgesetzt.

Mittelwerte der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs von 6-22 Uhr (Tag) und von 22-6 Uhr (Nacht) je Tempolimit auf der A1 bei Kristein

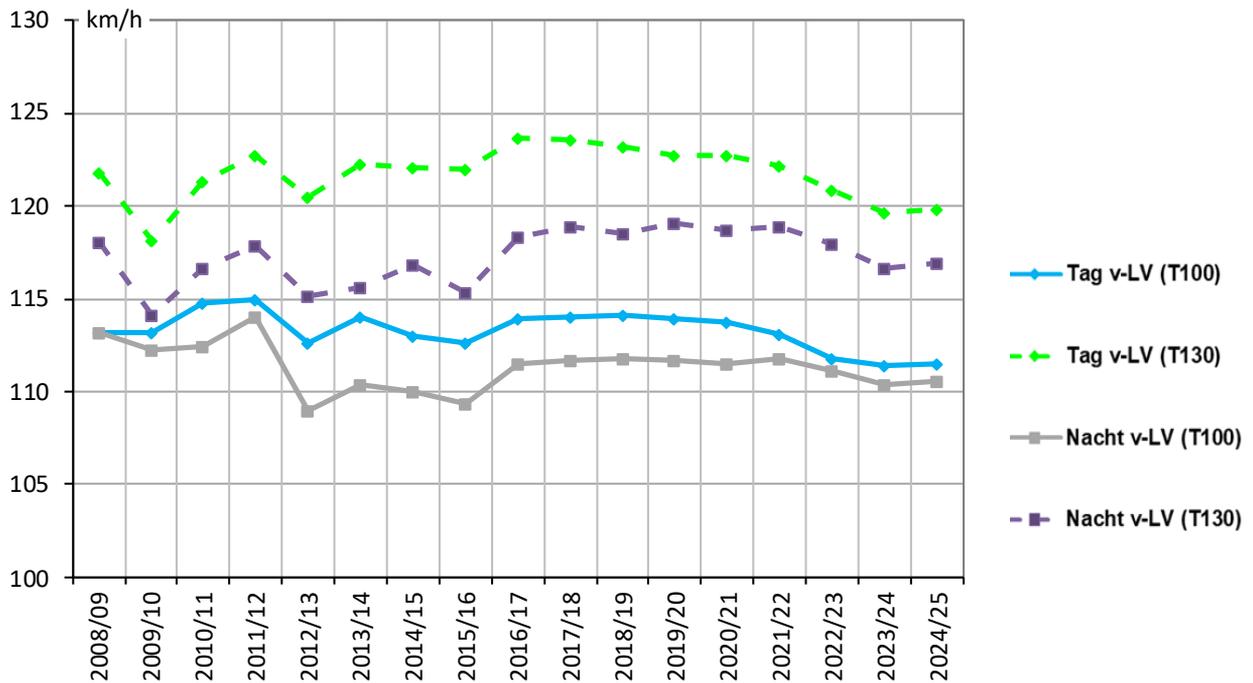


Abbildung 5.1: Mittelwerte der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs von 6-22 Uhr (Tag) und von 22-6 Uhr (Nacht) je Tempolimit auf der A1 bei Kristein, Mai bis April, 2008/09 – 2024/25; StVO-Limits unbeachtet.

Der mittlere Tagesgang der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs bei Tempo100 und bei Tempo130 (nächste Abbildung 5.2) zeigte einen flachen Verlauf mit etwas höheren Geschwindigkeiten tagsüber von ca. 6-21 Uhr.

Die in der übernächsten Abbildung 5.3 dargestellten Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeiten beziehen sich nur auf die Tagesstunden von 6 – 22 Uhr. Es gab keine großen Unterschiede zwischen den Monaten, nur im September 2024 wurde bei beiden Tempolimits etwas langsamer gefahren.

Mittlerer Tagesgang der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs auf der A1

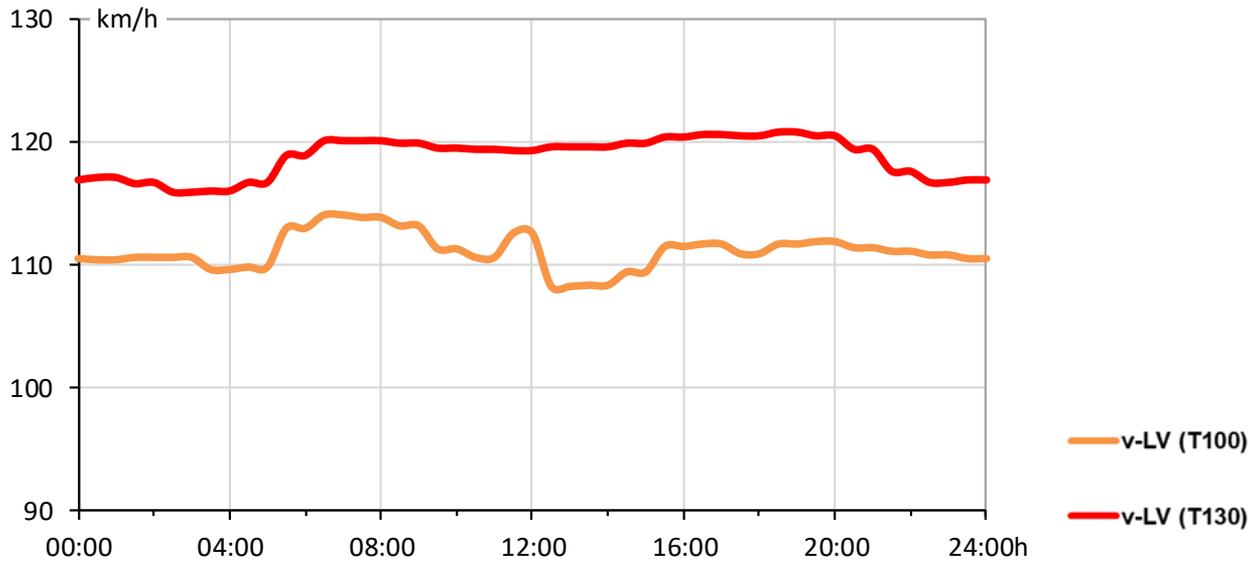


Abbildung 5.2: Mittlerer Tagesgang der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs (LV) auf der A1 bei Kristein (05.2024-04.2025); StVO-Limits unbeachtet.

Monatsmittelwerte der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs auf der A1

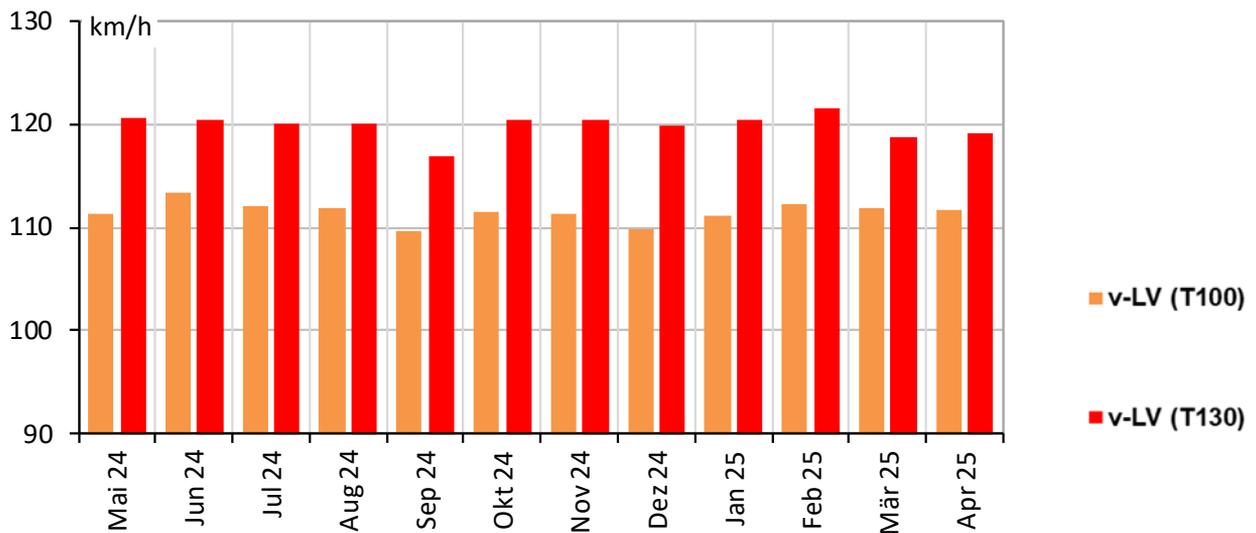


Abbildung 5.3: Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeit des Leichtverkehrs (LV) auf der A1 bei Kristein tagsüber von 6-22 Uhr (05.2024-04.2025); StVO-Limits unbeachtet.

6. Wirksamkeit der flexiblen Tempo100-Schaltung zwischen Enns und Linz

Die lufthygienische Wirksamkeit der flexiblen Tempo100-Schaltung auf der A1 wird in diesem Betriebsjahr nur grob bzgl. NO₂ abgeschätzt. Dies ist keine Szenarienberechnung und als Richtwert zu verstehen.

Für ein bestimmtes (Betriebs-)Jahr gilt eine Beziehung zwischen der lufthygienischen Wirksamkeit und der Schalzhäufigkeit; aufgrund von verkehrlichen und meteorologischen Gegebenheiten ist diese nicht jedes Jahr genau gleich. Für das Referenzjahr 2019 wurde diese Beziehung gezeigt im Rahmen der Bestimmung neuer Schaltparameter:

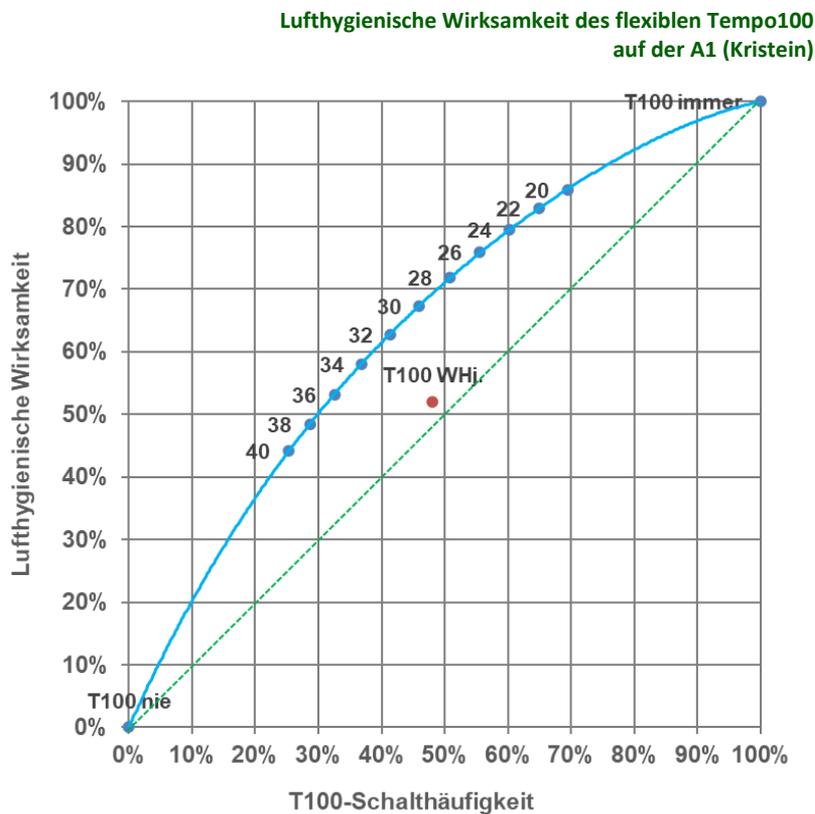


Abbildung 6.1: Lufthygienische Wirksamkeit (100%=Wirkung eines permanenten Tempo100-Limits gegenüber einem permanenten Tempo130-Limit) in Abhängigkeit der Tempo100-Schalzhäufigkeit für 2019 bei Kristein A1. Die zu den Schalzhäufigkeiten gehörenden Schwellenwerte (für 2019!) sind aufgeführt, ebenso der Effekt des permanenten Tempo100-Limits im Winterhalbjahr. Grüne Linie: Wirksamkeit von zufällig geschalteten Tempo100-Limits.

Die Näherung im vorliegenden Fall besteht nun darin, dass die Beziehung zwischen Wirksamkeit und Schalthäufigkeit auf andere Jahre übertragen wird. Einer **Schalthäufigkeit im Betriebsjahr 2024/25 von 17% entspricht damit gemäß Abbildung 6.1 einer lufthygienischen Wirksamkeit von 32%.**

Kennen wir die NO₂-Immissionsdifferenz zwischen permanentem Tempo100- und Tempo130-Limit (=100% lufthygienische Wirksamkeit) in Prozent der NO₂-Immission *bei permanentem Tempo100-Limit*, so können wir daraus die lufthygienische Wirksamkeit des flexiblen Tempo100-Limits in µg/m³ NO₂ bestimmen.

Obige prozentuale NO₂-Immissionsdifferenz kennen wir für das aktuelle Betriebsjahr aber nicht. Auch hier müssen wir auf eine Schätzung aus früheren Betriebsjahren abstellen. Diese Differenz betrug gemäß Szenarienberechnungen auf Basis HBEFA4.1:

Betriebsjahr	2019	2019/20	2022/23
NO ₂ -Differenz	14.1%	13.5%	17.0%

In obiger Tabelle wie auch in den folgenden Ausführungen beziehen sich Prozentangaben immer auf 100% = NO₂-Immission *bei permanentem Tempo100-Limit*. Vor 2019 war die Basis der Emissionsberechnungen das HBEFA3.2, erst danach das HBEFA4.1. Als Schätzung wird die **NO₂-Immissionsdifferenz zwischen permanentem Tempo100- und Tempo130-Limit im Betriebsjahr 2024/25 mit 15.5%** postuliert (Mittel aus 2019 und 2022/23; 2019/20 war von Corona-Lockdown beeinflusst).

Die lufthygienische Wirksamkeit im Betriebsjahr 2024/25 wird aus den folgenden Überlegungen zu 1.2 µg/m³ NO₂ im Jahresmittel geschätzt: Sie beträgt $0.155 * 0.32 = 5.0\%$ der unbekanntenen NO₂-Immission bei permanentem Tempo100, d.h. die gemessene NO₂-Immission beim flexiblen Tempo100 liegt also um 5.0% (der Immission bei permanentem Tempo100) unter derjenigen bei einem permanenten Tempo130-Limit und somit 10.5% über derjenigen bei einem permanenten Tempo100-Limit ($5.0\% + 10.5\% = 15.5\%$). Die gemessene NO₂-Immission von 26.5 µg/m³ beim flexiblen Tempo100 beträgt also 110.5% der Immission bei permanentem Tempo100. Somit beträgt die lufthygienische Wirksamkeit $26.5 / 1.105 * 5.0\% = 1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$.

Diese Wirksamkeit ist tiefer als in früheren Jahren, weil die Schalthäufigkeit gesunken ist (nur noch 17%) und das NO₂-Jahresmittel an sich niedriger geworden ist (s. Abbildung 3.7).

7. Zusammenfassung

Im Betriebsjahr von Mai 2024 bis April 2025 ist die Häufigkeit der Tempo100-Schaltung weiterhin etwas gesunken (auf 18% der Betriebszeit) bei leicht zunehmendem Aufkommen an Pkw und leicht weniger Lieferwagen, da sich die Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs weiterhin verringert haben. Das gemessene NO₂-Jahresmittel von 26.5 µg/m³ erreichte den niedrigsten bis anhin erreichten Wert. Es wurde auch für dieses Betriebsjahr eine reduzierte Evaluation der Tempo100-Schaltung durchgeführt, da das Kriterium des § 1 Punkt 3 der IG-L-VBA-Verordnung, nämlich "die Einhaltung der Grenzwerte gemäß Anlage 1 und 2" erfüllt ist.

Die Morgenspitze der Tempo100-Häufigkeit ist relativ schmal rund um 8 Uhr (Maximum bei 14%), die Abendspitze ist eher langgezogen und weist eine Schalthäufigkeit von 40 - 45% zwischen 18:30 und 23:00 Uhr auf. Am frühen Morgen zwischen 3 und 6 Uhr ist die Tempo100-Häufigkeit am tiefsten mit unter 5%. Am meisten Schaltungen gab es an Sonn- und Feiertagen mit 25% der Zeit, am wenigsten dienstags und mittwochs mit 12-13%.

Der Jahresgang der Tempo100-Häufigkeit war bis 2020/21 wenig ausgeprägt. Danach ist der Winter deutlicher die Jahreszeit mit den meisten Schaltungen. Im Sommer sind die Schaltungen trotz überwiegend guter Ausbreitungsbedingungen am zweithöchsten infolge des höchsten Verkehrsaufkommens.

Die längste Dauer der Tempo100-Schaltung wurde am 20.07.2024 (Samstag) mit 21 h und am 23.02.2025 (Sonntag) mit 17.5 h erreicht. Darüber hinaus gab es noch 8 Tage mit Schaltzeiten von 11.5 bis 12.5 Stunden.

Im Betriebsjahr 2024/25 betrug die Verfügbarkeit der Schaltung 90%. Die Ausfälle betrafen hauptsächlich die Monate Dezember 2024 und Januar 2025, Grund waren Probleme durch Umstellung auf SFTP-Server bei der Asfinag.

Die lufthygienische Wirksamkeit der flexiblen Tempo100-Schaltung wird im aktuellen Betriebsjahr zu 1.2 µg/m³ NO₂ im Jahresmittel geschätzt. Diese Wirksamkeit ist tiefer als in früheren Jahren, weil die Schalthäufigkeit gesunken ist und das NO₂-Jahresmittel an sich niedriger geworden ist.

Seit 2012 hat sich die NO₂-Immission bei Kristein A1 um gut 40% reduziert, etwas weniger stark als an anderen autobahnnahen Messstellen infolge der starken Zunahme des Pkw- und Lieferwagenverkehrs.