

**Evaluation des flexiblen
Tempolimits auf der A1
zwischen Enns und Linz
von Mai 2016 bis April 2017**

Dr. Jürg Thudium
Dr. Carine Chélala
11.09.2017 / 5296.70

Oekoscience AG

Postfach 452
CH - 7001 Chur

Telefon: +4181 250 3310
Thudium@oekoscience.ch

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Vorbemerkung: Tempolimits nach StVO	2
3. Tempo100-Schaltungen und Verkehrsaufkommen auf der A1 zwischen Linz und Enns sowie Immissionen bei Kristein	3
3.1. Jahreswerte	3
3.1.1. Tempo 100	3
3.1.2. Verkehrsaufkommen	5
3.1.3. Emissionen und Immissionen an Stickstoffoxiden	7
3.2. Jahresverlauf	8
3.2.1. Tempo100	8
3.2.2. Emissionen und Immissionen an Stickstoffoxiden	11
3.3. Wochenverlauf	14
3.3.1. Tempo 100	14
4. Dokumentation der täglichen Schaltzeiten	17
5. Effektive Fahrgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs	19
6. Wirksamkeit der flexiblen Tempo100-Schaltung zwischen Enns und Linz	29
7. Zusammenfassung	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Messstationen im Bereich der Tempo100-Strecke von Linz-Enns.	1
Abbildung 3.1: Mittlerer Tagesgang der Häufigkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).	4
Abbildung 3.2: Mittlerer Tagesgang der Häufigkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein, Betriebsjahre Mai-April 2008/09-2014/15 sowie 2015/16 und 2016/17.	4
Abbildung 3.3: Tägliche Anzahl Stunden (Gleitendes 7-Tagemittel) mit Tempo100 auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).	5
Abbildung 3.4: Geschätzte Verkehrsentwicklung (DTV) bei Kristein, 2004-2016. SGV: Schwerer Güterverkehr. Es wird die 10-fache Menge an Bussen dargestellt.	6
Abbildung 3.5: Entwicklung der Emissionen und Immissionen an NO _x und NO ₂ bei Kristein (2004-2016). Ka: Kristein alt; Kn: Kristein neu (ab 1.3.2012).	7
Abbildung 3.6: Häufigkeit von Tempo 100 je Jahreszeit auf der A1 bei Kristein, Betriebsjahre Mai bis April 2008/09 – 2016/17.	8
Abbildung 3.7: Häufigkeit von Tempo100 je Jahreszeit auf der A1 bei Kristein, Wertebereich Mai-April 2008/09-2014/15 sowie 2015/16 und 2016/17.	9
Abbildung 3.8: Häufigkeit von Tempo100 je Monat auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).	10
Abbildung 3.9: Häufigkeit von Tempo100 je Monat auf der A1 bei Kristein, Wertebereich Mai-April 2008/09-2014/15 sowie 2015/16 und 2016/17.	10
Abbildung 3.10: Monatsmittelwerte der Emissionen (NO _x und NO ₂ [g/km/h]; oben) sowie der Immissionen (NO _x [ppb], NO ₂ [µg/m ³]; unten) bei Kristein (2012/13 - 2016/17).	12
Abbildung 3.11: Monatsmittelwerte der Immissionen an NO _x und NO ₂ der Messstandorte Kristein, Linz-Römerberg, Linz-24er Turm und Wels, Jänner 2010 – Juni 2017.	13
Abbildung 3.12: Häufigkeit von Tempo100 je Wochentag auf der A1, Kristein (05.2016-04.2017).	14
Abbildung 3.13: NO ₂ -Immissionen je Wochentag bei Kristein (A1), 05.2016-04.2017.	15

Abbildung 3.14: Häufigkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein je Wochentag, Betriebsjahre Mai-April 2008/09-2014/15 sowie 2015/16 und 2016/17.	16
Abbildung 4.1: Anzahl Tage pro Monat mit extremen Tempo100-Schaltzeiten, A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).	18
Abbildung 5.1: Mittlerer Tagesgang der Häufigkeit von Tempolimits nach StVO auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017). Schraffiert: StVO-Tempo100 bei IGL-Tempo100 (keine Relevanz für Geschwindigkeitsbestimmungen). Unten: Wie oben aber ohne StVO-Tempo100 bei IGL-Tempo100.	22
Abbildung 5.2: Jahresverlauf der Häufigkeit von Tempolimits nach StVO auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017). Schraffiert: StVO-Tempo100 bei IGL-Tempo100 (keine Relevanz für Geschwindigkeitsbestimmungen). Unten: Wie oben aber ohne StVO-Tempo100 bei IGL-Tempo100.	23
Abbildung 5.3: 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 – 2016/17; StVO-Limits unbeachtet.	24
Abbildung 5.4: Mittelwerte der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs und der schweren Nutzfahrzeuge (SNF) von 6-22 Uhr auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017); StVO-Limits unbeachtet.	25
Abbildung 5.5: Mittlerer Tagesgang der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs (oben) und der schweren Nutzfahrzeuge (SNF; unten) auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017); StVO-Limits unbeachtet.	26
Abbildung 5.6: Mit dem Pkw-Aufkommen gewichtete Häufigkeitsverteilung der Fahrgeschwindigkeit je Tempolimit auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).	27
Abbildung 5.7: Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeit von 6-22 Uhr des Leichtverkehrs (LV; oben) und der schweren Nutzfahrzeuge (SNF; unten) auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017); StVO-Limits unbeachtet.	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) auf der A1 bei Kristein (Betriebsjahre 2016/17 und 2015/16 mit Veränderungen zum Vorjahr).	6
Tabelle 3.2: Jahreszeitliche Tempo100-Häufigkeiten auf der A1 bei Kristein (2009/10-2016/17).	8
Tabelle 4.1: Tägliche Anzahl Stunden mit Tempo100, A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).	17
Tabelle 5.1: Effektiv gefahrene Geschwindigkeiten des Leichtverkehrs (LV) je IGL-Tempolimit ohne und mit Weglassung der Zeiten mit StVO-Limits, tagsüber (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr) auf der A1 bei Kristein, 05.2016-04.2017 (oben) bzw. 05.2015-04.2016 (unten):	20
Tabelle 5.2: Effekt der Weglassung der Zeiten mit StVO-Limits bei der Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs (LV) je IGL-Tempolimit, tagsüber (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr) auf der A1 bei Kristein, 05.2016-04.2017 (oben) bzw. 05.2015-04.2016 (unten):	21
Tabelle 6.1: Emissionsreduktionen für NO _x und CO ₂ durch das real umgesetzte flexible Tempo100-Limit auf dem 13 km langen Abschnitt Enns-Linz der A1, 05.2016-04.2017:	29
Tabelle 6.2: Absolute Kennzahlen der vier Szenarien 'Tempo 100 immer', 'Tempo100 nie', 'Tempo100 temporär' und 'Tempo100 Winterhj.', Kristein A1, Mai 2016 – April 2017.	30
Tabelle 6.3: Relative Effekte eines <i>permanenten</i> Tempo100 im Vergleich zu Tempo130 bei den real ermittelten Fahrgeschwindigkeiten (114.0 gegenüber 124.3 km/h tagsüber; 111.6 gegenüber 119.9 km/h nachts), Kristein A1, Mai 2016 – April 2017.	31
Tabelle 6.4: Relative Effekte des flexiblen Tempo100 <i>in Bezug auf ein permanentes</i> Tempo100-Limit, Kristein A1, Mai 2016 – April 2017.	31

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. Eine weitere Verkehrszählstelle liegt bei Haid; diese Zählstelle wurde für die Betrachtung der mehrjährigen Verkehrsentwicklung mit verwendet.



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

In diesem Bericht wird die Tempo 100-Schaltung im Betriebsjahr Mai 2016 – April 2017 evaluiert. 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.

2. Vorbemerkung: Tempolimits nach StVO

Seit 17.10.2014 bzw. 21.10.2014 (je nach Fahrtrichtung) ist im Rahmen der VBA ein Automatikprogramm neu im Einsatz, das seine Beobachtungen in Tempolimits und Verkehrszeichen umsetzen kann. Das bedeutet, dass es seit diesem Zeitpunkt auch Tempolimits auf diesem Abschnitt der A1 gibt, welche nicht vom Algorithmus des IG-L gesteuert sind, und zwar für 60, 80 und 100 km/h. Die meisten StVO-Tempolimits geben Tempo100 vor.

Von Mai 2016 bis April 2017 gab es während 9.9% der Zeit Tempolimits auf der A1, welche nicht vom IGL-Algorithmus gesteuert waren, davon 7.9% Tempo100, 1.9% Tempo80 und nur 0.1% Tempo60. Mehr als die Hälfte (5.2%) der StVO-Tempo100-Limits ereigneten sich während IGL-Tempo100-Limits, beeinflussten also die Fahrgeschwindigkeiten nicht zusätzlich. Durch die übrigen StVO-Tempolimits (4.7% der Gesamtzeit) sanken jedoch die Durchschnittsgeschwindigkeiten etwas. Die StVO-Schaltungen wurden in dieser Evaluation folgendermaßen berücksichtigt:

- Aus rechtlicher Sicht überlagert ein StVO-Tempolimit ein gleiches oder höheres IG-L-Tempolimit. Zur fachlichen Beurteilung der Tempo100-Schaltung (Kap. 3-4) wurde das aber nicht berücksichtigt. Jede IGL-Schaltung wurde gezählt, auch wenn sie von einem StVO-Tempolimit überlagert wurde.
- Bei der Bestimmung der mittleren Fahrgeschwindigkeiten (Kap. 5) wurden die Tempolimits nach StVO berücksichtigt. Bei der Berechnung der mittleren Geschwindigkeit bei IGL-Tempo 130 wurden alle Halbstunden mit mehr als einem Viertel (7.5 min.) Tempolimits nach StVO (100, 80, 60 km/h) weggelassen. Bei der Berechnung der mittleren Geschwindigkeit bei IGL-Tempo100 wurden alle Halbstunden mit mehr als einem Viertel StVO-Tempolimits von 60 oder 80 km/h weggelassen.
- Bei den Szenarien zur lufthygienischen Wirksamkeit (Kap. 6) wurden die Durchschnittsgeschwindigkeiten ohne Zeiten mit StVO-Tempolimits bestimmt, es wurde also der von StVO-Limits unbeeinflusste Geschwindigkeitseffekt des flexiblen Tempo100 bestimmt.

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

3.1. Jahreswerte

3.1.1. Tempo 100

Im Betriebsjahr Mai 2016 – April 2017 war Tempo100 auf der A1 zwischen Linz und Enns während durchschnittlich **64%** der Betriebszeit geschaltet (62% der Gesamtzeit). Dies ist die gleiche Häufigkeit wie im Vorjahr. Der erhöhte Wert im Vergleich zu früheren Jahren kam durch die Absenkung des Schwellenwertes am 2.2.2015 zustande.

Im Tagesgang hat sich vor allem die Morgenspitze der Tempo100-Häufigkeit erhöht. Die Häufigkeit von Tempo100 ist am Morgen von 7-9 Uhr und am Abend zwischen 17:00 und 23:00 Uhr am größten; in den Abendstunden beträgt sie etwas über 80%. Am frühen Morgen zwischen 4 und 5 Uhr liegt die Tempo100-Häufigkeit am tiefsten Wert bei etwa 20%.

Der Tagesverlauf der Tempo100-Häufigkeit ist sehr ähnlich wie im Vorjahr, mit markant höheren Werten im Vergleich zu früheren Jahren.

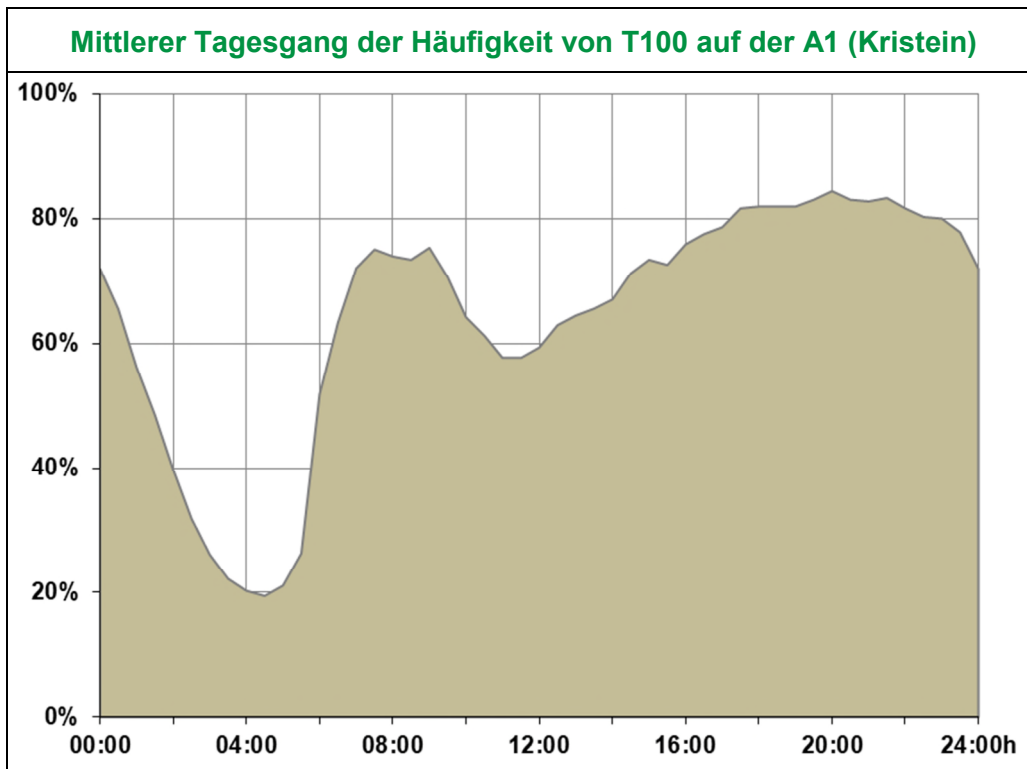


Abbildung 3.1: Mittlerer Tagesgang der Häufigkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).

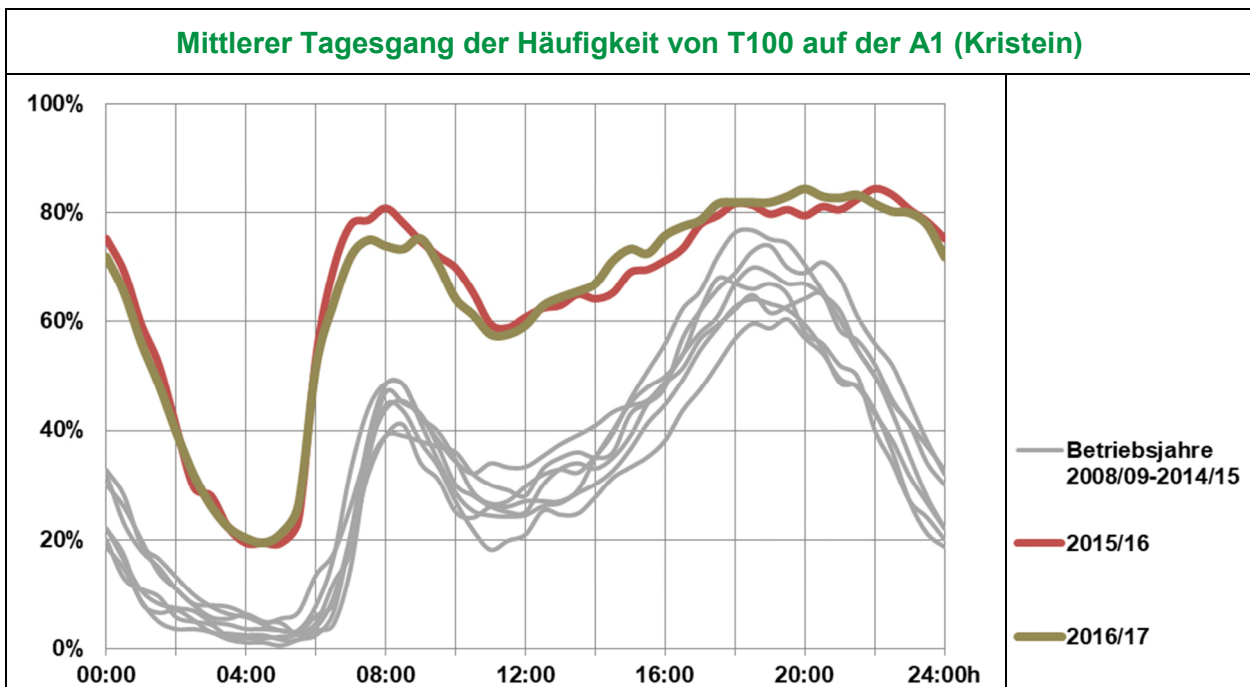


Abbildung 3.2: Mittlerer Tagesgang der Häufigkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein, Betriebsjahre Mai-April 2008/09-2014/15 sowie 2015/16 und 2016/17.

Im Jahresverlauf (nächste **Abbildung 3.3**: Gleitende Wochenmittel) zeigt sich der Einfluss von Witterungsphasen mit Perioden von vermehrten bzw. verringerten Tempo100-Schaltzeiten. Im Vergleich zu den früheren Jahren ist der Jahresgang praktisch verschwunden, mit leicht erhöhten Werten im Januar/Februar. Es braucht meist aber keine 'winterlichen' Bedingungen mehr zur Überschreitung des herabgesetzten Schwellenwertes.

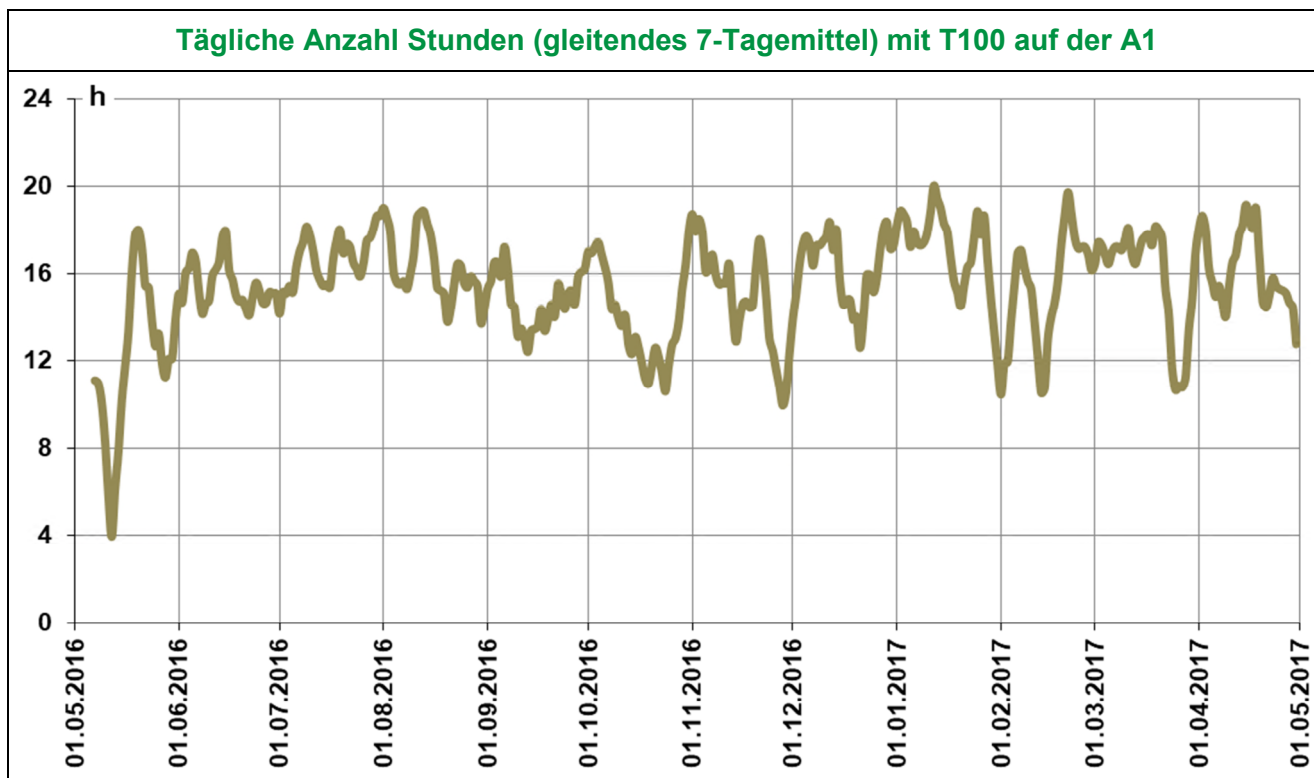


Abbildung 3.3: Tägliche Anzahl Stunden (Gleitendes 7-Tagemittel) mit Tempo100 auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).

3.1.2. **Verkehrsaufkommen**

Die A1 zwischen Enns und Asten wies im Betriebsjahr (Mai 2016 – April 2017) einen DTV von knapp 70'000 Fahrzeugen auf. Rund $\frac{3}{4}$ davon waren Pkw, etwa 14% schwere Güterfahrzeuge. Gegenüber dem Vorjahr hat der Verkehr bei den Pkw und den schweren Güterfahrzeugen um etwa 3% zugenommen, die Anzahl Lieferwagen und Busse blieb stabil.

Tabelle 3.1: Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) auf der A1 bei Kristein (Betriebsjahre 2016/17 und 2015/16 mit Veränderungen zum Vorjahr).

DTV A1	Lieferwagen	Pkw	Schwere Güterfahrzeuge	Bus	Summe
05.2016-04.2017	6910	52417	9672	387	69386
Änderung zu 2015/16	-10	+1695	+261	-10	+1937
05.2015-04.2016	6919	50722	9411	397	67'449
Änderung zu 2014/15	+521	+4649	-30	+23	+5162

Alle Fahrzeughauptkategorien außer den Bussen weisen für die Jahre 2004 – 2016 eine Zunahme auf. Die Busse weisen von 2007 auf 2008 einen abrupten Rückgang auf etwa zwei Drittel auf, der zähltechnisch bedingt sein könnte. Man beachte, dass in der Grafik der 10-fache Wert des Bus-DTV angegeben wird, die Abnahme bei den Bussen könnte also die Zunahme bei den Lieferwagen nicht kompensieren.

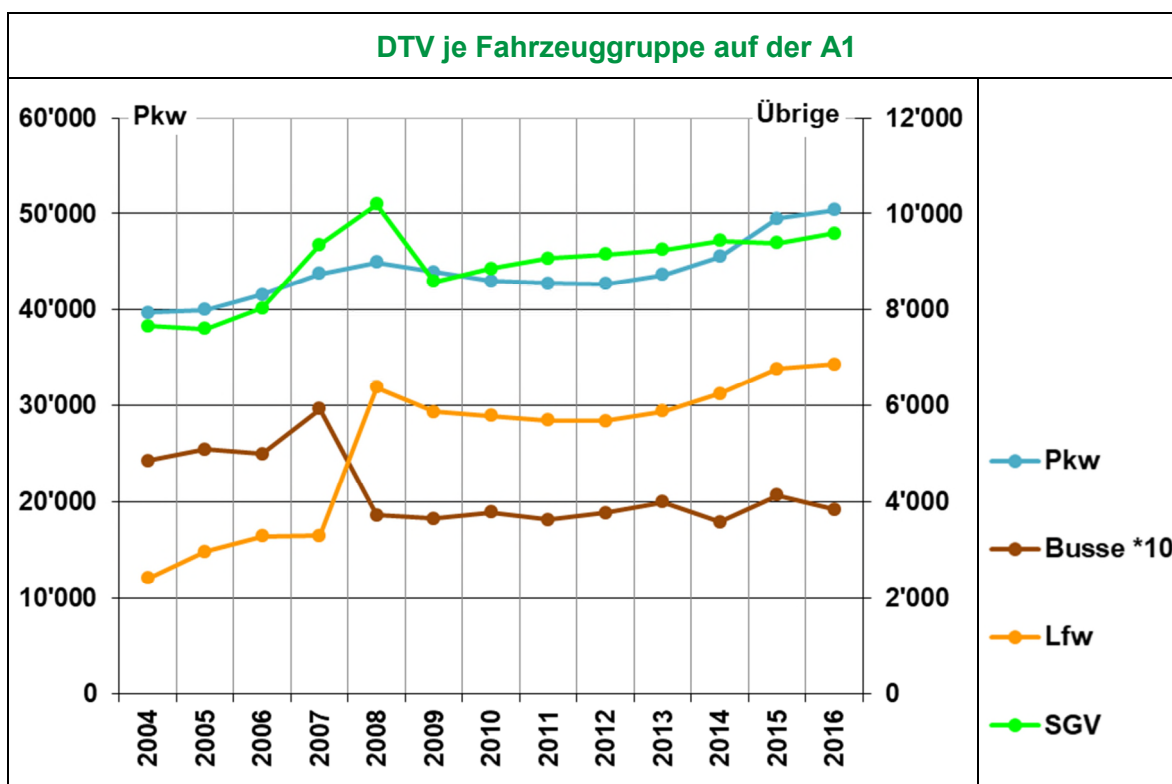


Abbildung 3.4: Geschätzte Verkehrsentwicklung (DTV) bei Kristein, 2004-2016. SGV: Schwerer Güterverkehr. Es wird die 10-fache Menge an Bussen dargestellt.

Die Werte für 2008 (= Februar 2008 – Januar 2009) bis 2016 entstammen der realen Zählung bei Kristein, die Werte von 2004 – 2007 basieren auf den Zählungen bei Haid, welche aufgrund des Quervergleichs von Juli 2006 – Juni 2007 auf Kristein hochgerechnet wurden.

3.1.3. Emissionen und Immissionen an Stickstoffoxiden

Von 2004 – 2016 haben sich die nach HBEFA3.1/3.2 berechneten NOx-Emissionen deutlich reduziert, die NOx-Immissionen weisen ebenfalls eine Reduktion auf. Natürlich schwanken die Immissionen stark aufgrund unterschiedlicher meteorologischer Verhältnisse. Dennoch zeigt sich über die gesamte Zeit eine höhere Abnahme bei den berechneten Emissionen (durch die Flottenmodernisierung) als bei den Immissionen. Werden die Immissionen über beide Standorte betrachtet, dann ist deren mittlere Abnahme von 2004-2014 mit -3.5%/Jahr nur gut halb so groß wie die -6.4%/Jahr bei den berechneten Emissionen. Diese Diskrepanz kann aus heutiger Sicht nur durch einen zu optimistischen Ansatz für die Verringerung der Emissionsfaktoren der Straßenfahrzeuge erklärt werden; weder Zählfehler bei der Verkehrserfassung noch der vom Straßenverkehr unabhängige Immissionshintergrund direkt neben der Autobahn könnten dafür eine hinlängliche Erklärung bieten.

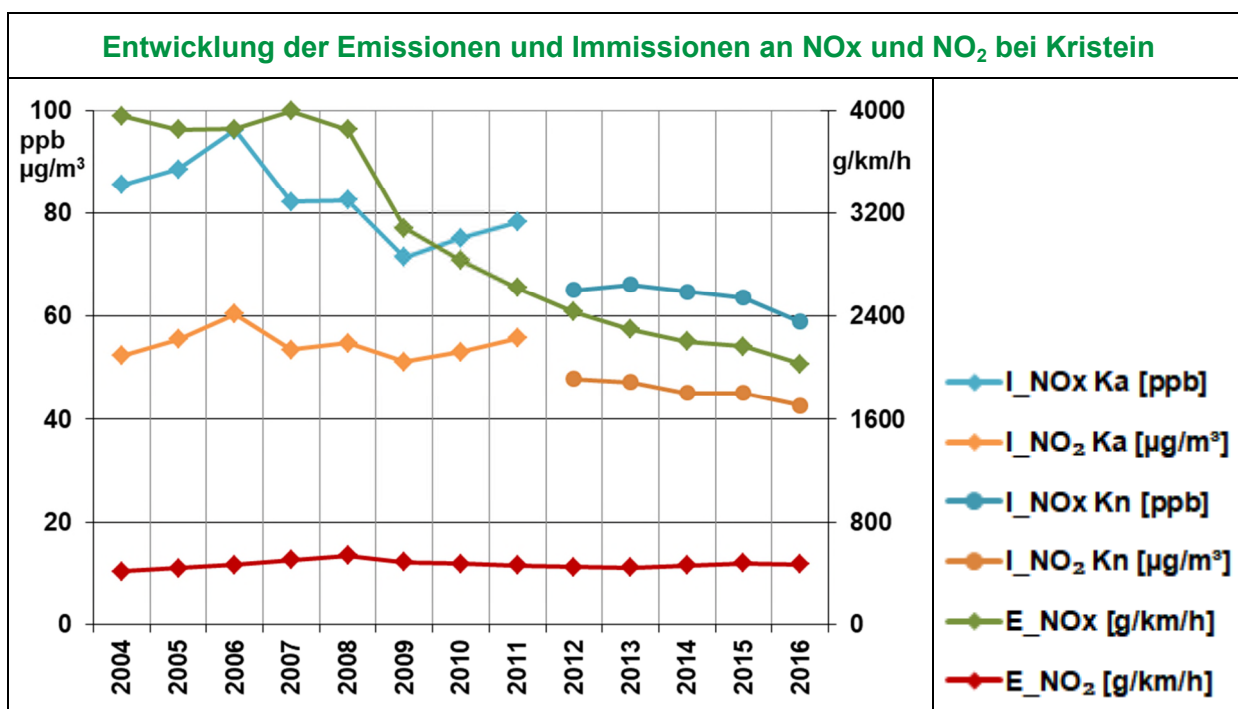


Abbildung 3.5: Entwicklung der Emissionen und Immissionen an NOx und NO2 bei Kristein (2004-2016). Ka: Kristein alt; Kn: Kristein neu (ab 1.3.2012).

3.2. Jahresverlauf

3.2.1. Tempo100

In diesem wie im letzten Betriebsjahr wiesen alle Jahreszeiten Tempo100-Häufigkeiten zwischen 60 und 70% auf. Aber auch schon in früheren Jahren war der Jahrgang bisweilen wenig ausgeprägt, wie folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 3.2: Jahreszeitliche Tempo100-Häufigkeiten auf der A1 bei Kristein (2009/10-2016/17).

%Tempo100	2016/17	2015/16	2014/15	2013/14	2012/13	2011/12	2010/11	2009/10
Winter	68%	68%	43%	30%	40%	33%	42%	42%
Frühjahr	61%	62%	53%	32%	29%	35%	30%	36%
Sommer	67%	65%	30%	27%	27%	37%	32%	37%
Herbst	61%	64%	21%	26%	25%	41%	35%	31%
Ganzes Jahr	64%	64%	37%	29%	30%	36%	35%	37%

Die **Abbildung 3.6** zeigt die Kennzahlen von **Tabelle 3.2** in grafischer Form.

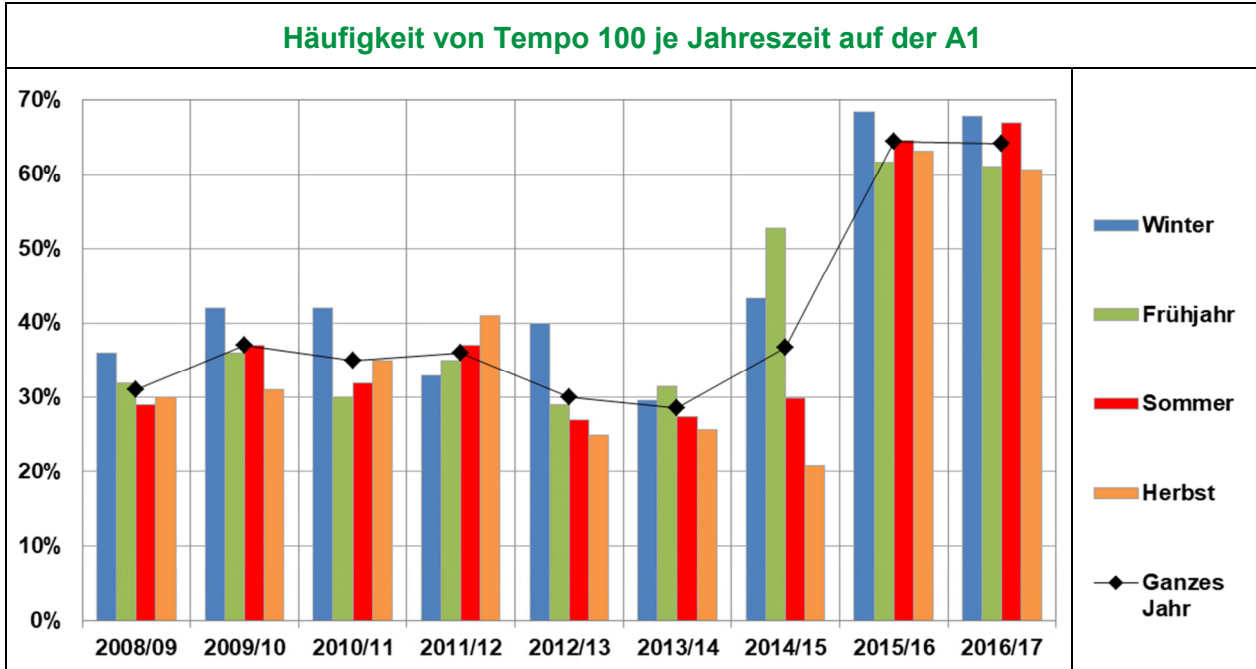


Abbildung 3.6: Häufigkeit von Tempo 100 je Jahreszeit auf der A1 bei Kristein, Betriebsjahre Mai bis April 2008/09 – 2016/17.

Die nächste Abbildung zeigt den Bereich der jahreszeitlichen Tempo100-Häufigkeiten der sieben früheren Betriebsjahre 2008/09 – 2014/15 grau schraffiert sowie die Werte für das vorhergehende Betriebsjahr 2015/16 und das aktuelle 2016/17.

Die Tempo100-Häufigkeiten haben sich im aktuellen Betriebsjahr zu allen Jahreszeiten im Bereich des Vorjahres bewegt.

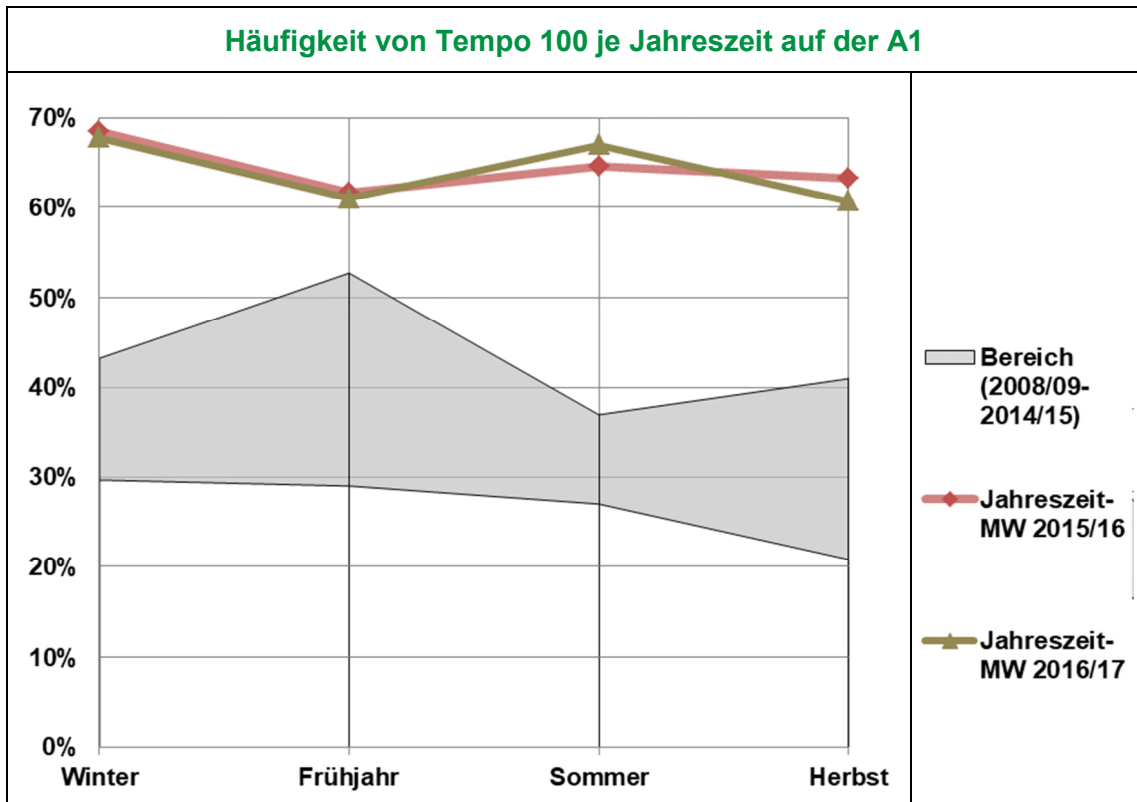


Abbildung 3.7: Häufigkeit von Tempo100 je Jahreszeit auf der A1 bei Kristein, Wertebereich Mai-April 2008/09-2014/15 sowie 2015/16 und 2016/17.

Die **monatlichen** Tempo100-Häufigkeiten entsprechen grundsätzlich dem Bild der gleitenden 7-Tagemittel. Sie schwankten nicht stark und bewegten sich zwischen 51% (Mai 2016) und 72% (Juli 2016). Die Hochwintermonate Dezember 2016 und Januar 2017 erreichten eine Häufigkeit von 68-69%.

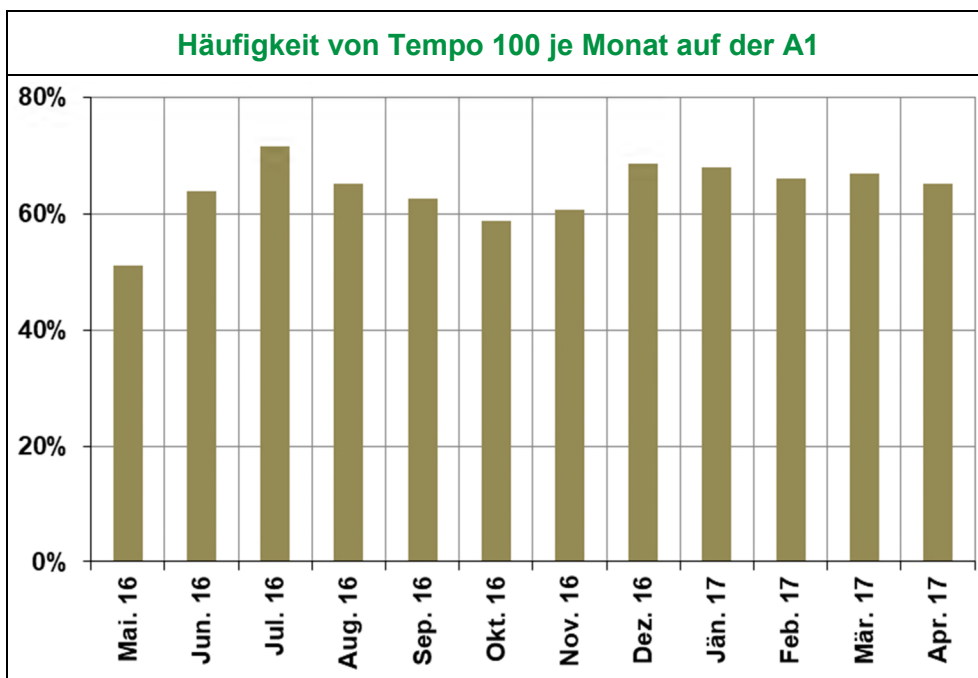


Abbildung 3.8: Häufigkeit von Tempo100 je Monat auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).

Die nächste Abbildung zeigt den Bereich der monatlichen Tempo100-Häufigkeiten der sieben früheren Betriebsjahre 2008/09 – 2014/15 grau schraffiert sowie die Werte für das vorhergehende Betriebsjahr 2015/16 und das aktuelle 2016/17.

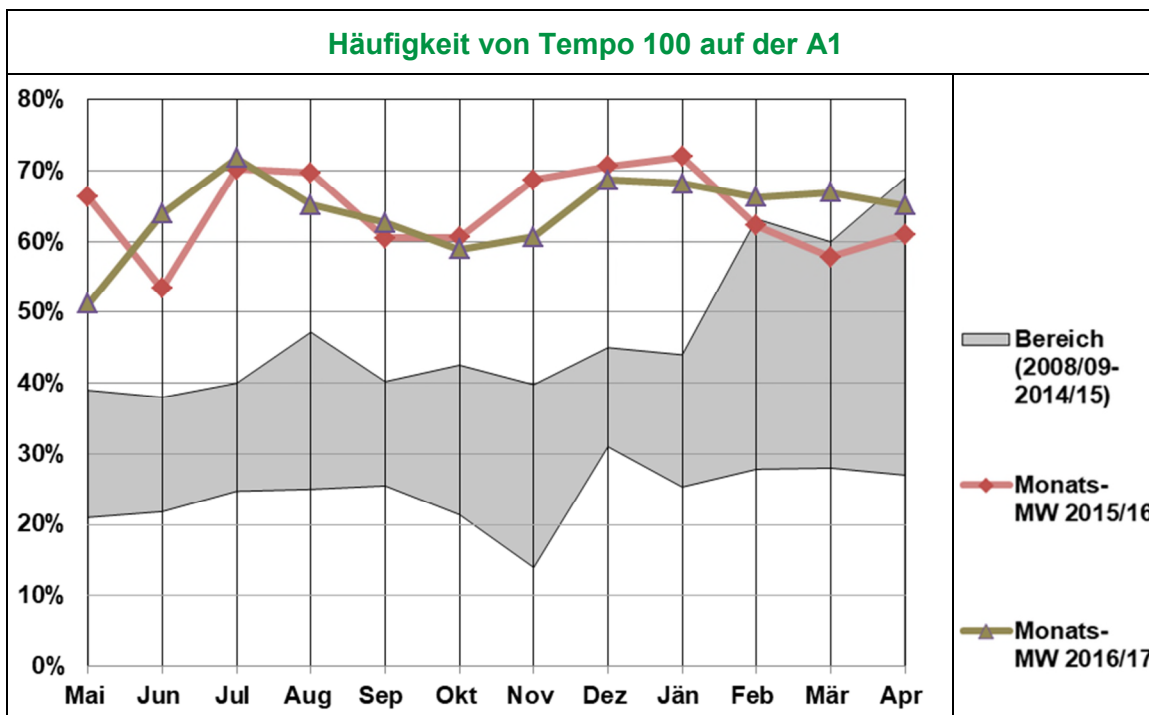


Abbildung 3.9: Häufigkeit von Tempo100 je Monat auf der A1 bei Kristein, Wertebereich Mai-April 2008/09-2014/15 sowie 2015/16 und 2016/17.

Der Effekt der Schwellenwertabsenkung am 2.2.2015 ist augenscheinlich. Während der 'grauen' Monate Februar-April (2015) war die Schwellenwertabsenkung bereits durchgeführt worden, deshalb erreichten diese Werte diejenigen der beiden letzten Betriebsjahre. Die beiden letzten Betriebsjahre unterscheiden sich in den Monatswerten meteorologisch bedingt mehr als im Tagesgang.

3.2.2. Emissionen und Immissionen an Stickstoffoxiden

Das Maximum der Stickstoffoxidemissionen liegt jeweils im Sommer. Die Emissionsverläufe (NO_x und NO₂) waren in den letzten fünf Betriebsjahren sehr ähnlich, aber stets abnehmend wegen der Flottenmodernisierung. Die Immissionsverläufe (NO_x und NO₂) hingegen schwanken mehr von Jahr zu Jahr. Ihr Maximum liegt generell im Winter, beim NO₂ meist etwas später als beim NO_x (bedingt durch das im Spätwinter höhere Ozonangebot). Die durchwegs tiefen NO_x-Immissionswerte von November 2014 bis Jänner 2015 und noch mehr im aktuellen Betriebsjahr im Hochwinter (Dezember 2016 – Jänner 2017) fallen auf. Da die Emissionen in dieser Zeit keine Besonderheiten aufwiesen, muss die Witterung Ursache dieser tiefen Werte gewesen sein.

Die folgende Abbildung zeigt den Jahresverlauf der Emissionen bzw. Immissionen an NO_x und NO₂ über die letzten fünf Jahre.

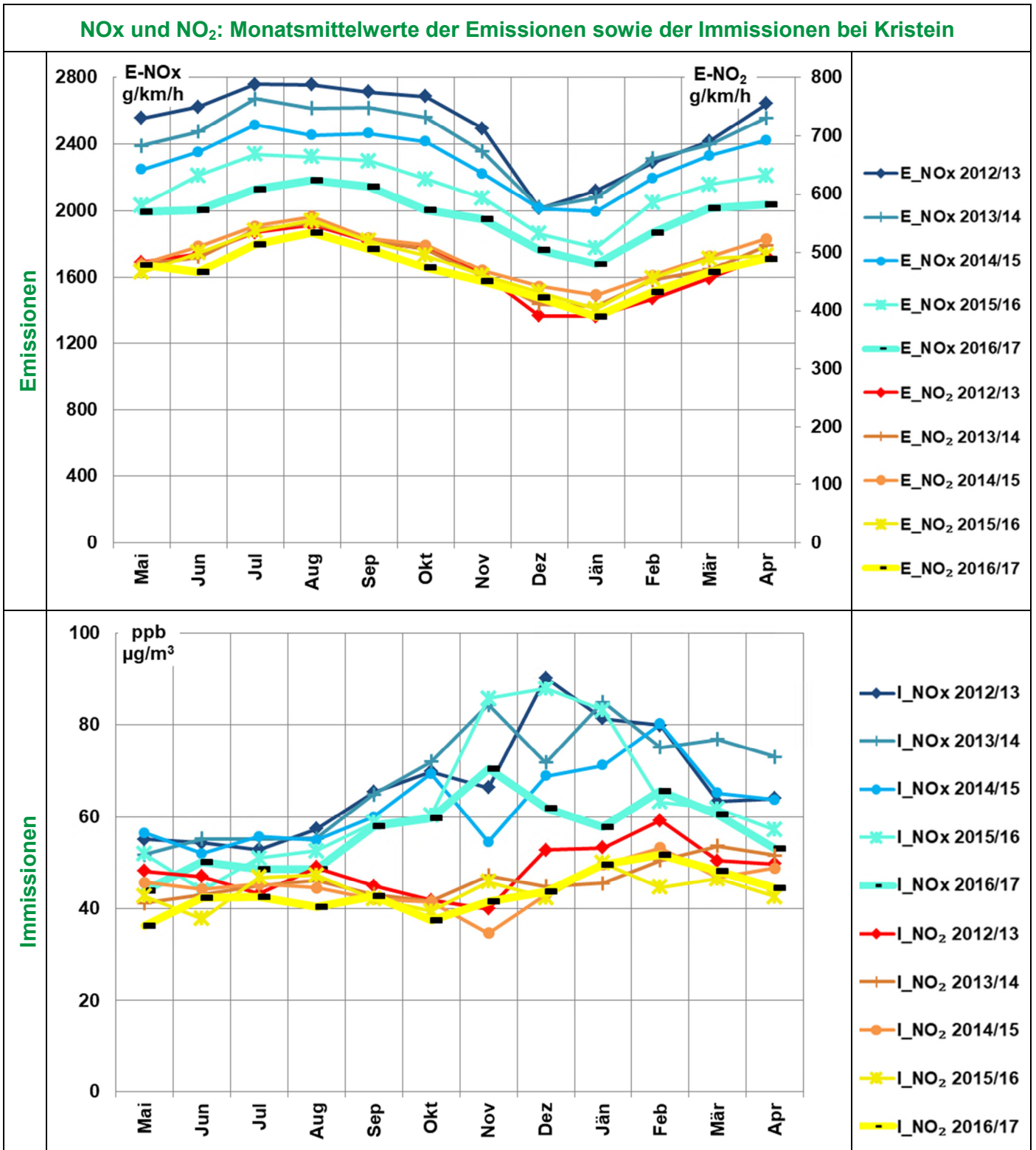


Abbildung 3.10: Monatsmittelwerte der Emissionen (NOx und NO₂ [g/km/h]; oben) sowie der Immissionen (NOx [ppb], NO₂ [µg/m³]; unten) bei Kristein (2012/13 - 2016/17).

Zur Einordnung der Immissionsverhältnisse bei Kristein werden auch die Immissionen von anderen Messstellen in dieser Region betrachtet: Wels, Linz (24er Turm) und Linz-Römerberg.

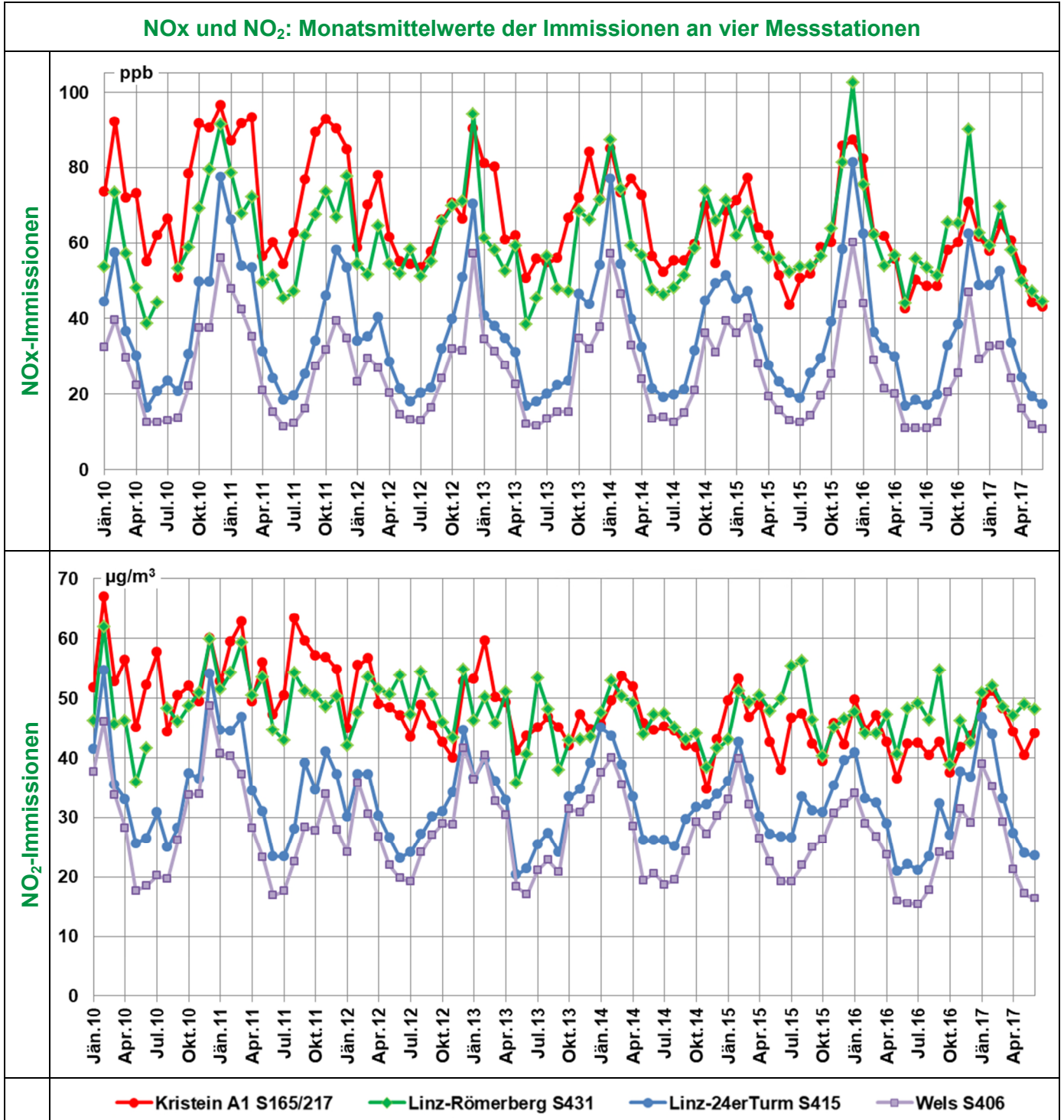


Abbildung 3.11: Monatsmittelwerte der Immissionen an NOx und NO₂ der Messstandorte Kristein, Linz-Römerberg, Linz-24er Turm und Wels, Jänner 2010 – Juni 2017.

Die mit am stärksten belastete Station Kristein war beim NO_x meist ein Stück höher belastet als Linz-Römerberg; seit den letzten beiden Betriebsjahren ist dies nicht mehr der Fall. Bei welcher Station dafür die Ursache liegt, kann in diesem Rahmen nicht beurteilt werden.

3.3. Wochenverlauf

3.3.1. Tempo 100

Nach wie vor gibt es in der zweiten Wochenhälfte mehr Tempo100-Schaltungen als in der ersten. Am meisten Schaltungen gibt es am Wochenende mit 71-77%.

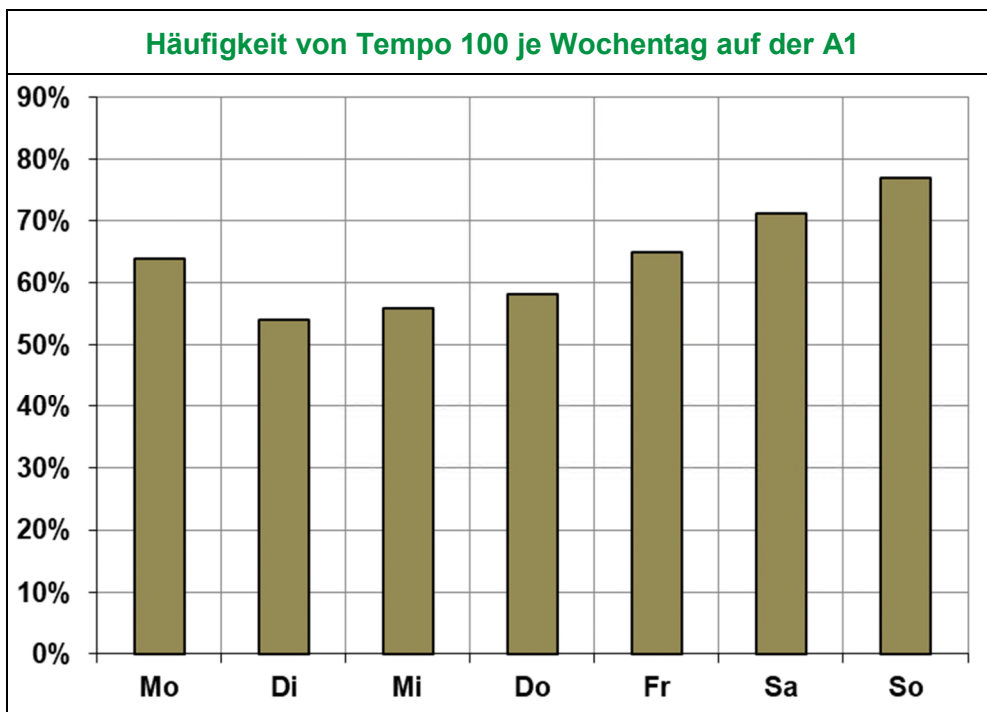


Abbildung 3.12: Häufigkeit von Tempo100 je Wochentag auf der A1, Kristein (05.2016-04.2017).

Die NO₂-Immissionen zeigten demgegenüber ihr Minimum am Sonntag und ähnliche Werte von Montag bis Freitag. Der DTV des Leichtverkehrs (Pkw und Lieferwagen) änderte sich nur wenig mit dem Wochentag, der DTV des Schwerverkehrs war hingegen am Samstag und vor allem am Sonntag sehr viel kleiner als unter der Woche.

Die erhöhte Tempo100-Häufigkeit am Wochenende trotz geringerer NO₂-Gesamtmissionen kann wie folgt erklärt werden: Die niedrigeren NO₂-Immissionen am Wochenende resultieren aus dem weitgehenden Fehlen des

Schwerverkehrs. Die Schaltung von Tempo100 stellt jedoch allein auf den *Beitrag des Leichtverkehrs zur NO₂-Immission* ab, und das Aufkommen des Leichtverkehrs ist am Wochenende ähnlich wie werktags. Im Weiteren ist der Anteil des NO₂ an der gesamten Stickstoffoxid-Immission (NO_x) am Sonntag deutlich höher als werktags, was den *Beitrag des Leichtverkehrs zur NO₂-Immission* im Vergleich zu Werktagen erhöht. Der prozentuale Anteil des NO₂ an der gesamten NO_x-Immission ist am Sonntag deswegen höher, weil er bei niedrigerer NO_x-Immission an sich höher ist und weil der Leichtverkehr einen höheren Anteil des NO_x als der Schwerverkehr direkt als NO₂ emittiert.

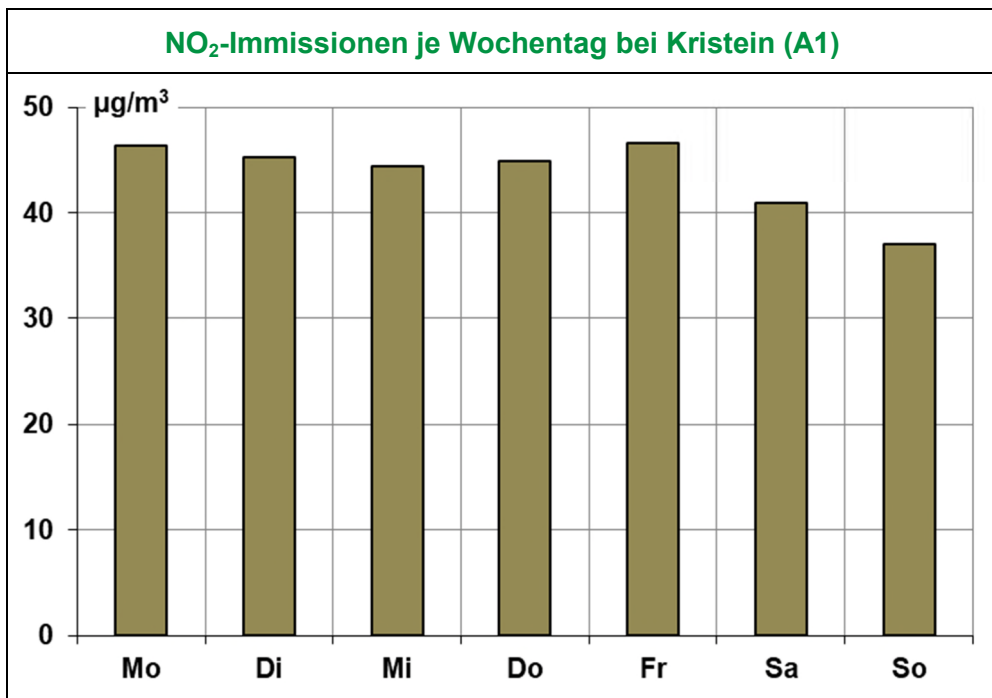


Abbildung 3.13: NO₂-Immissionen je Wochentag bei Kristein (A1), 05.2016-04.2017.

Mit dem neuen Schwellenwert hat sich die Tempo100-Häufigkeit an jedem Wochentag stark erhöht. Der grundsätzliche Wochenverlauf hat sich nicht geändert.

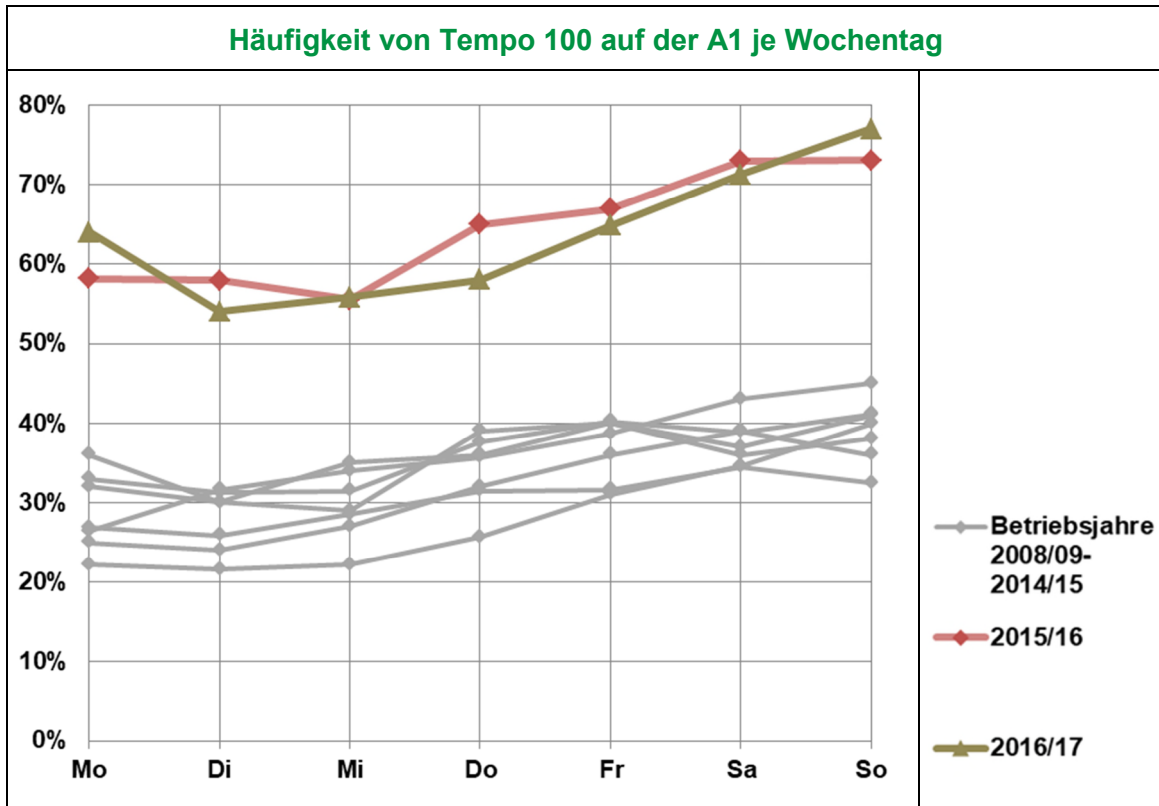


Abbildung 3.14: Häufigkeit von Tempo100 auf der A1 bei Kristein je Wochentag, Betriebsjahre Mai-April 2008/09-2014/15 sowie 2015/16 und 2016/17.

4. Dokumentation der täglichen Schaltzeiten

In der folgenden Tabelle werden alle täglichen Schaltzeiten von Tempo100 im Betriebsjahr 2016/17 dokumentiert.

Tabelle 4.1: Tägliche Anzahl Stunden mit Tempo100, A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).

	Mai.16	Jun.16	Jul.16	Aug.16	Sep.16	Okt.16	Nov.16	Dez.16	Jän.17	Feb.17	Mär.17	Apr.17
1	7	19.5	14.5	20	18	18.5	19	16	24	11	16.5	18
2	11.5	15	18	12.5	18	20.5	16	16.5	20.5	17	19	23
3	17	18.5	16.5	12	21.5	19	17.5	20	15	17.5	15	9.5
4	17.5	10.5	19	6	20.5	12.5	14.5	21.5	13	23	17.5	5.5
5	15.5	21	14.5	16.5	15.5	13	10	13.5	9.5	23	20	15.5
6	1.5	13.5	19.5	20.5	15	15	22.5	15	19.5	20	18.5	16.5
7	7.5	8	17	22	5	10.5	18.5	12	20.5	8	14	20
8	6	12.5	17.5	17.5	6.5	10	12.5	22.5	23	5.5	16.5	12.5
9	5.5	18.5	23	17.5	17	22	13	16.5	21.5	12.5	18	18.5
10	5	19.5	14	18	12	14.5	18	21.5	18	15	18.5	19.5
11	0	18.5	14	18	23	10	14.5	23	19.5	12.5	21	13
12	2	23	8	18	12.5	16.5	16	18	18	11.5	11.5	18
13	17	16	16.5	21	10.5	5.5	8	6	15.5	8.5	15.5	23
14	19.5	16	15	18	12	7.5	8	18.5	17.5	9.5	17.5	23
15	22	14	18	14	7	15.5	19	6	18	21.5	20.5	19
16	16.5	6	22	10.5	18	18.5	18.5	9	19	19.5	19.5	14.5
17	16.5	16.5	23	8	17.5	9.5	19	23	9.5	19.5	19	16
18	19	13.5	20	17	16	5	12.5	23	12	20	17.5	19.5
19	14	21	11.5	17	16	15	16.5	11.5	14.5	23	17.5	2.5
20	18.5	16.5	9	12	15.5	11.5	20.5	7	11	17.5	14.5	8.5
21	13.5	13	18	22	8	13	17	8.5	24	17	15	21
22	10	12	17	21.5	17.5	12.5	13	15.5	24	14.5	4.5	23
23	16	12	17	17.5	14.5	13.5	6.5	23	20.5	12	11	20
24	5.5	21	21	7.5	13	3.5	5	23	17.5	16	1.5	13.5
25	11	11	17.5	11.5	21	13.5	8.5	17.5	20.5	20.5	10.5	18.5
26	18	17	15.5	15.5	17	21.5	10.5	16	7	23	19	2
27	9	16.5	16.5	15.5	11	13.5	15	16	17	15	14	7.5
28	9	16.5	19	20.5	17	18.5	11	15.5	10	12	18	18
29	16	11.5	20	20	19	23	17.5	17.5	11.5		20	21.5
30	16	12	21	5.5	15.5	21	19	14.5	9.5		21	8
31	18		21	12		14.5		24	7		16.5	

Die Schaltung fiel nie einen ganzen Tag aus. Die Verfügbarkeit der Tempo100-Schaltung war mit 96.7% gut. Das Maximum von 24 Stunden mit Tempo100 wurde an vier Tagen erreicht. Es handelte sich um den 31.12.2016 und 1.1.2017 (Sa/So) sowie um den 21./22.1.2017 (Sa/So). An allen vier Tagen war das Verkehrsaufkommen geringer als der DTV des gesamten Betriebsjahres, also unterdurchschnittlich. Die anhaltende Tempo100-Schaltung muss durch die tageszeitliche Verteilung des Verkehrs und die Witterungsbedingungen zustande gekommen sein. Am 11.05.2016 (Mittwoch) gab es überhaupt keine Tempo100-Schaltung.

Die Tage mit "extrem" geringen oder hohen Schaltzeiten verteilten sich wie schon im Vorjahr über das ganze Jahr. Lediglich im Dezember und Januar konzentrierten sich die hohen Schaltzeiten etwas.

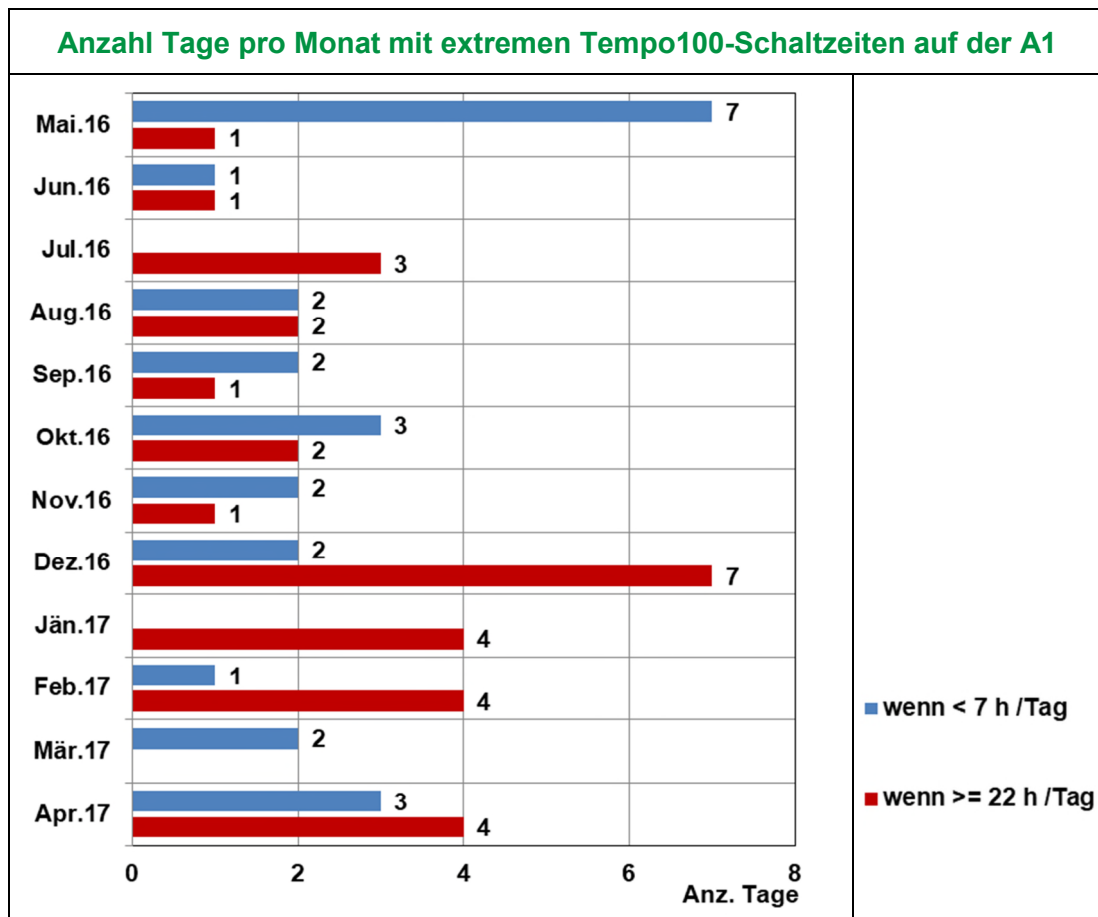


Abbildung 4.1: Anzahl Tage pro Monat mit extremen Tempo100-Schaltzeiten, A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).

5. Effektive Fahrgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs

In diesem Kapitel werden die mittleren Fahrgeschwindigkeiten auf der A1 zwischen Enns und Linz vom Mai 2016 – April 2017 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. Tempobegrenzungen nach StVO wurden mitberücksichtigt und die Effekte dieser Berücksichtigung werden im Folgenden aufgezeigt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse von zwei Betrachtungsweisen vorgelegt: **Einerseits** wie in den früheren Evaluationen "Alle Daten (StVO-Limits unbeachtet)", in diesem Fall wurde also nur darauf abgestellt, ob die IGL-Schaltung Tempo100 oder Tempo130 vorgelegt hatte. **Andererseits** "Zeiten mit StVO-Limits weggelassen", in jenem Fall wurden also Zeiten, während denen ein StVO-Limit galt, aus der Geschwindigkeitsbetrachtung weggelassen. Allerdings: Zeiten mit StVO-Limit von 100 km/h während IGL-Tempo100 wurden dennoch mitgenommen, s. dazu auch Kapitel 2.

Die folgenden Tabellen zeigen die durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs tagsüber und nachts mit und ohne IGL-Schaltung, inklusive und ohne Zeiten mit einem geltenden StVO-Limit.

Tabelle 5.1: Effektiv gefahrene Geschwindigkeiten des Leichtverkehrs (LV) je IGL-Tempolimit ohne und mit Weglassung der Zeiten mit StVO-Limits, tagsüber (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr) auf der A1 bei Kristein, 05.2016-04.2017 (oben) bzw. 05.2015-04.2016 (unten):

Tempolimit (05.2016-04.2017) Alle Daten (StVO-Limits unbeachtet)	LV: v [km/h] 6-22 Uhr	LV: v [km/h] 22-6 Uhr
mit IGL-Schaltung	113.9	111.5
ohne IGL-Schaltung	123.7	118.3

Tempolimit (05.2016-04.2017) Zeiten mit StVO-Limits weggelassen	LV: v [km/h] 6-22 Uhr	LV: v [km/h] 22-6 Uhr
mit IGL-Schaltung	114.0	111.6
ohne IGL-Schaltung	124.3	119.9

Tempolimit (05.2015-04.2016) Alle Daten (StVO-Limits unbeachtet)	LV: v [km/h] 6-22 Uhr	LV: v [km/h] 22-6 Uhr
mit IGL-Schaltung	112.6	109.3
ohne IGL-Schaltung	122.0	115.3

Tempolimit (05.2015-04.2016) Zeiten mit StVO-Limits weggelassen	LV: v [km/h] 6-22 Uhr	LV: v [km/h] 22-6 Uhr
mit IGL-Schaltung	112.6	109.5
ohne IGL-Schaltung	122.5	116.7

Der Effekt der Berücksichtigung der StVO-Limits bei der Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeiten wird in der nächsten Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5.2: Effekt der Weglassung der Zeiten mit StVO-Limits bei der Berechnung der Durchschnittsgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs (LV) je IGL-Tempolimit, tagsüber (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr) auf der A1 bei Kristein , 05.2016-04.2017 (oben) bzw. 05.2015-04.2016 (unten):

Tempolimit (05.2016-04.2017) Effekt der Weglassung der Zeiten mit StVO-Limits	LV: v-Diff [km/h] 6-22 Uhr	LV: v-Diff [km/h] 22-6 Uhr
mit IGL-Schaltung	+0.13	+0.15
ohne IGL-Schaltung	+0.66	+1.65

Tempolimit (05.2015-04.2016) Effekt der Weglassung der Zeiten mit StVO-Limits	LV: v-Diff [km/h] 6-22 Uhr	LV: v-Diff [km/h] 22-6 Uhr
mit IGL-Schaltung	+0.05	+0.17
ohne IGL-Schaltung	+0.51	+1.46

"Mit IGL-Schaltung" sind die Geschwindigkeitsunterschiede gering. Der Effekt ist "ohne IG-L Schaltung" höher, weil da auch die (häufigsten) StVO-Limits von 100 km/h weggelassen werden. Nachts ist der Effekt "ohne IG-L Schaltung" deutlich am größten (der Einbezug der Zeiten mit StVO-Limits senkt die mittlere Geschwindigkeit nachts ohne IGL-Tempo100-Schaltung um 1.6 km/h), weil StVO-Limits von 100 km/h von 0-6 Uhr am häufigsten waren (s. nächste Abbildung). StVO-Limits von 100 km/h während IGL-Tempo100-Limits (schraffiert in nächster Abbildung) haben die gefahrenen Geschwindigkeiten und die Geschwindigkeitsbestimmung nicht beeinflusst.

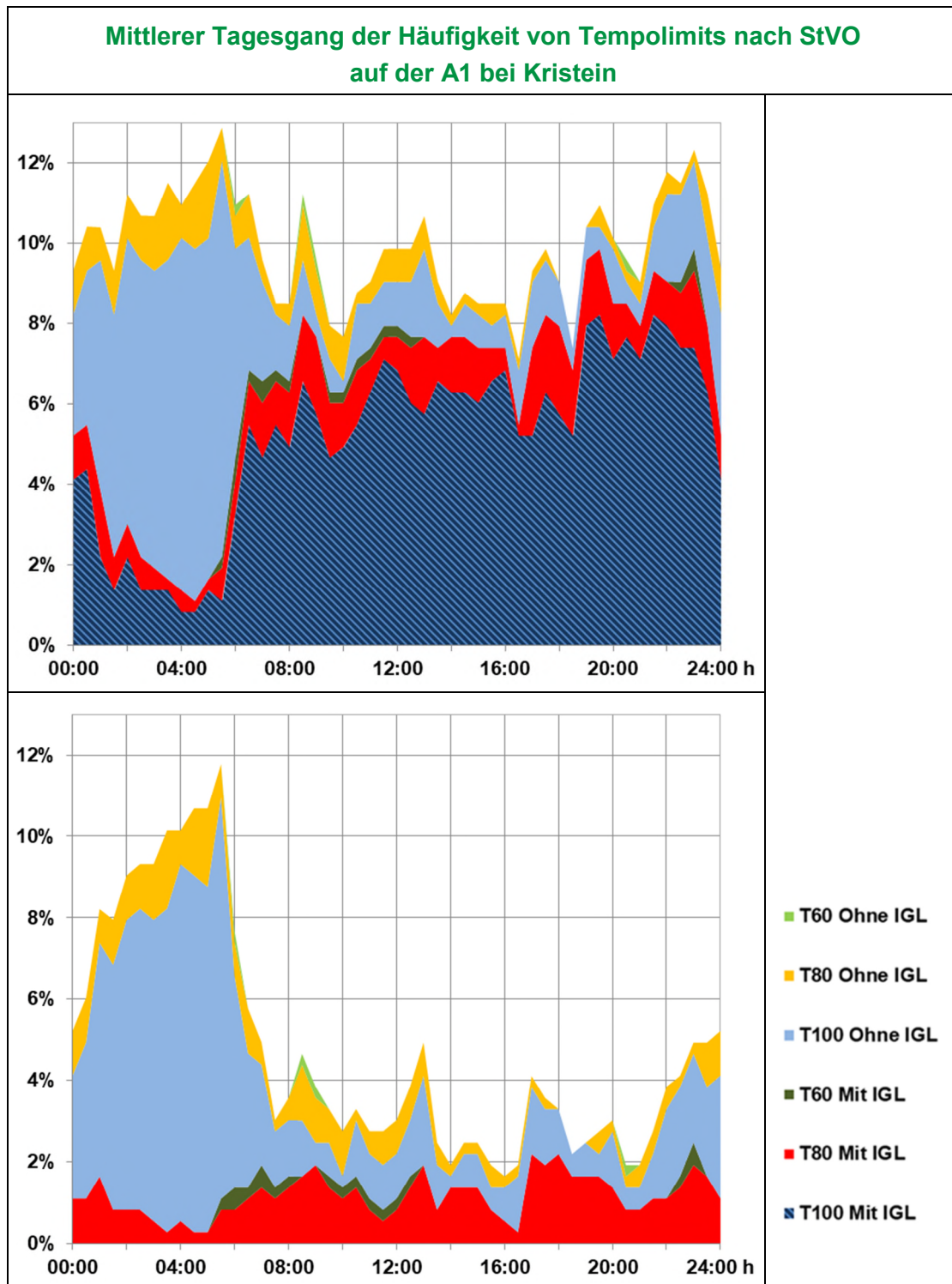


Abbildung 5.1: Mittlerer Tagesgang der Häufigkeit von Tempolimits nach StVO auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017). Schraffiert: StVO-Tempo100 bei IGL-Tempo100 (keine Relevanz für Geschwindigkeitsbestimmungen). Unten: Wie oben aber ohne StVO-Tempo100 bei IGL-Tempo100.

Im Jahresverlauf waren Tempolimits nach StVO in den Monaten Nov 2016 und Jan 2017 besonders häufig mit etwa 15% der Gesamtzeit (inklusive Tempo100 StVO bei IGL-Tempo100).

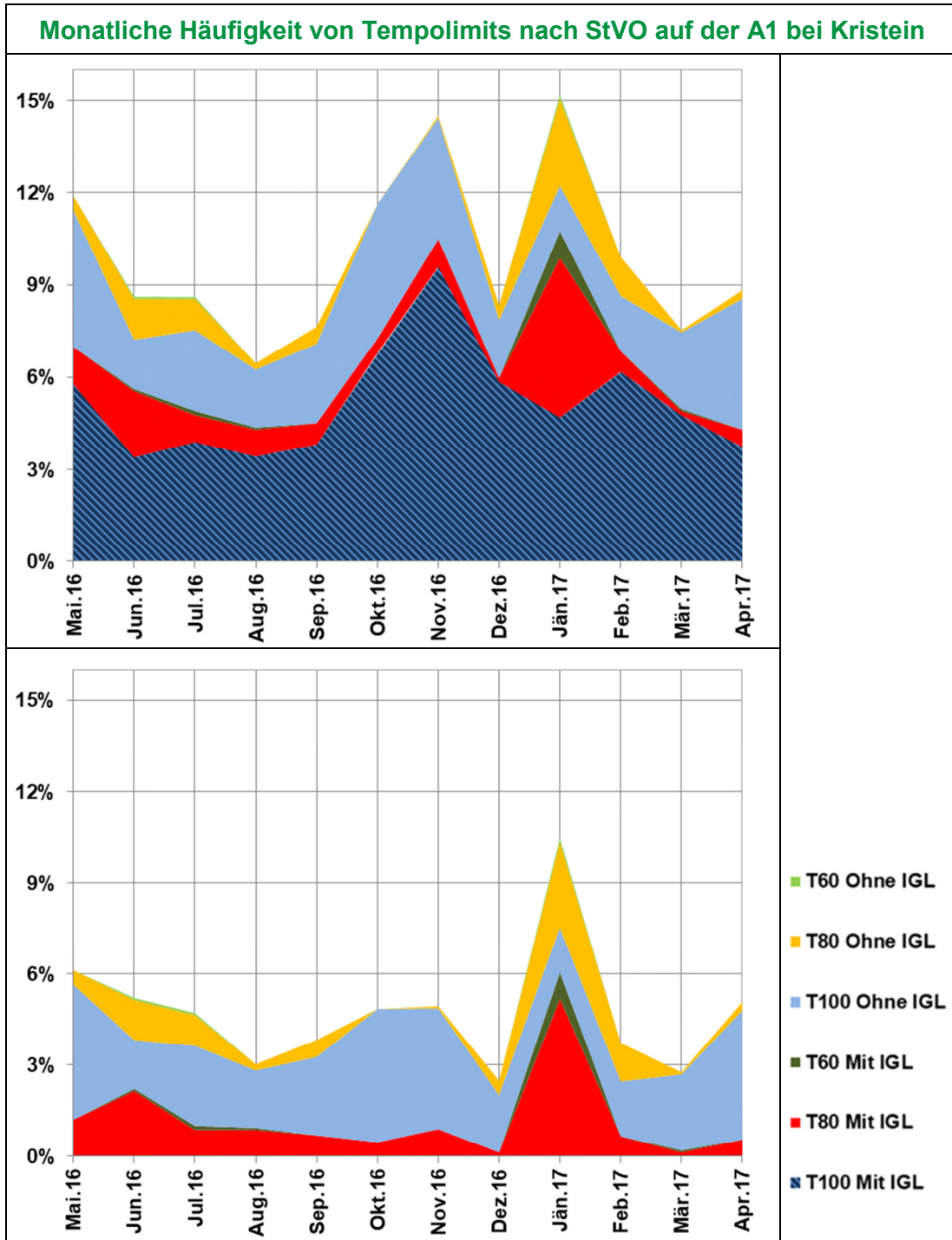


Abbildung 5.2: Jahresverlauf der Häufigkeit von Tempolimits nach StVO auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017). Schraffiert: StVO-Tempo100 bei IGL-Tempo100 (keine Relevanz für Geschwindigkeitsbestimmungen). Unten: Wie oben aber ohne StVO-Tempo100 bei IGL-Tempo100.

Da die Effekte der StVO-Limits auf die Fahrgeschwindigkeiten bei IGL-Tempo100, aber auch bei IGL-Tempo130 insgesamt sehr gering sind, werden in den **folgenden Teilen dieses Kapitels** wie in den bisherigen Evaluationen bei der Darstellung von Durchschnittsgeschwindigkeiten alle Zeiten einbezogen, also auch solche mit StVO-Limits (d.h. StVO-Limits *unbeachtet*).

Die Durchschnittsgeschwindigkeiten des Leichtverkehrs haben mit und ohne Tempo100 im Vergleich zum Vorjahr wieder zugenommen, besonders nachts.

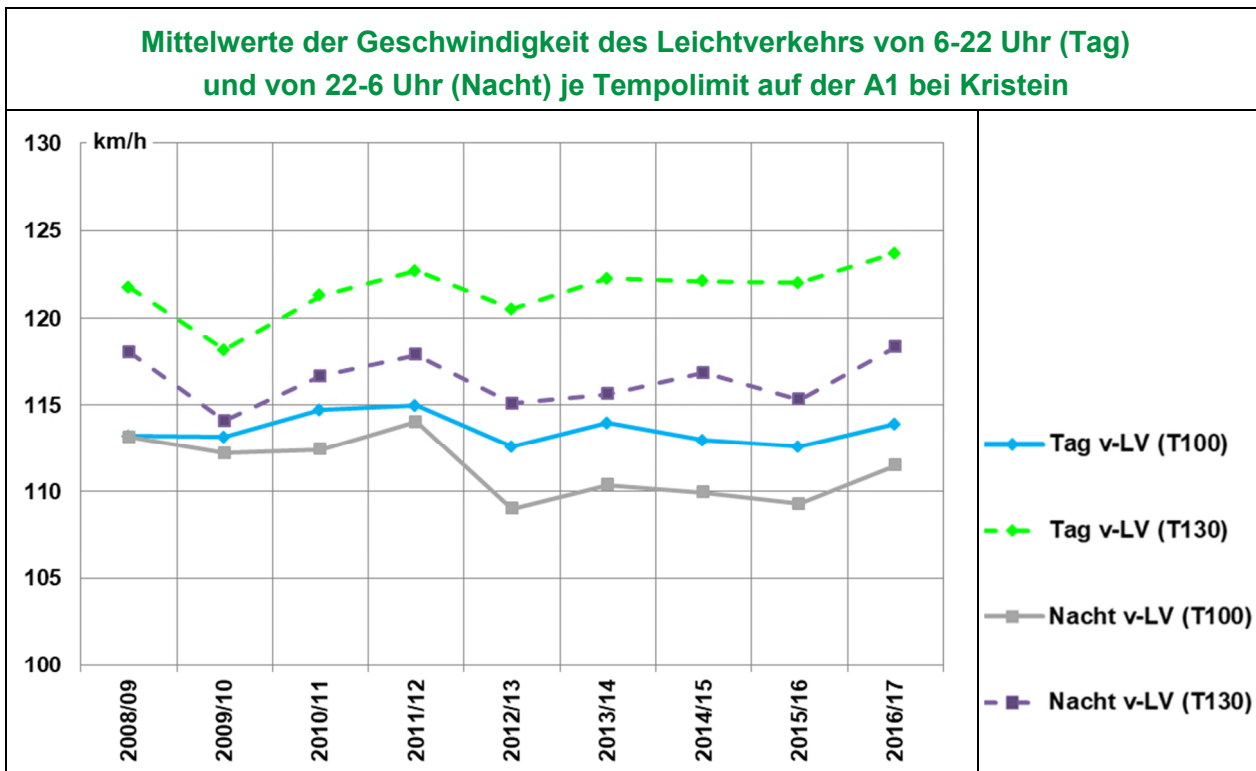


Abbildung 5.3: Mittelwerte der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs von 6-22 Uhr (Tag) und von 22-6 Uhr (Nacht) je Tempolimit auf der A1 bei Kristein, Mai bis April, 2008/09 – 2016/17; StVO-Limits unbeachtet.

Die schweren Nutzfahrzeuge (SNF) haben in ihrer Geschwindigkeit kaum auf Tempo 100 reagiert. Ihre Mittelgeschwindigkeit betrug rund 86 km/h bei einem Limit von 80 km/h.

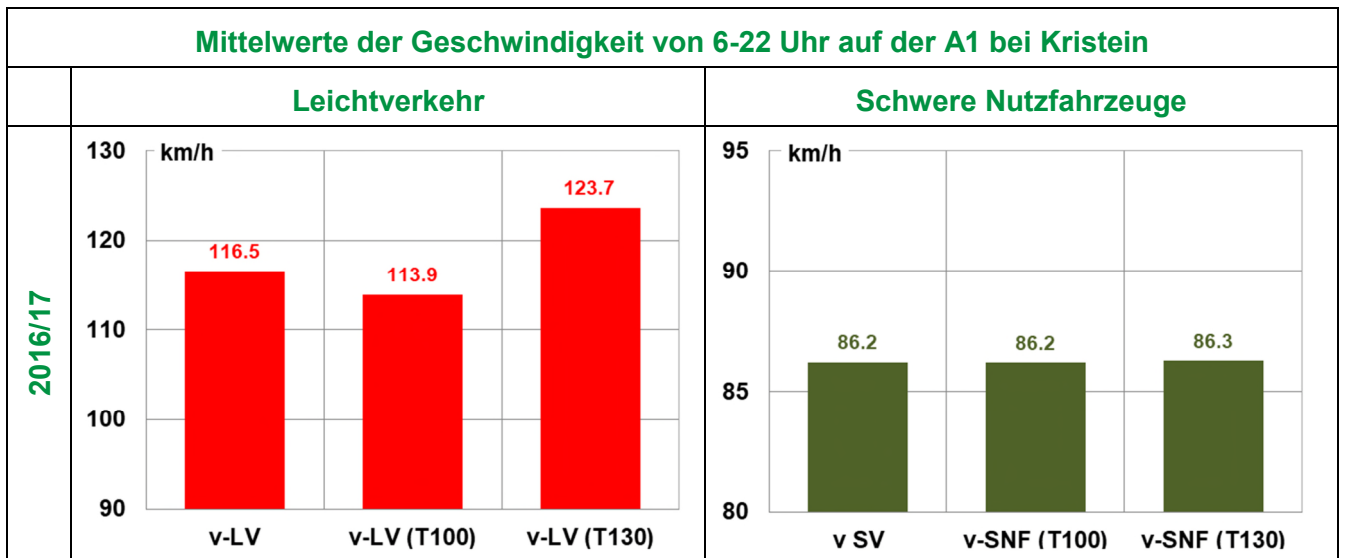


Abbildung 5.4: Mittelwerte der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs und der schweren Nutzfahrzeuge (SNF) von 6-22 Uhr auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017); StVO-Limits unbeachtet.

Im mittleren Tagesgang der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs zeigte sich bei Tempo100 ein flacher Verlauf mit etwas höheren Geschwindigkeiten tagsüber (von ca. 6-20 Uhr). Bei Tempo 130 wurde tagsüber (von ca. 6-21 Uhr) deutlich schneller gefahren als nachts. Die Geschwindigkeit der schweren Nutzfahrzeuge zeigte kaum einen Tagesgang.

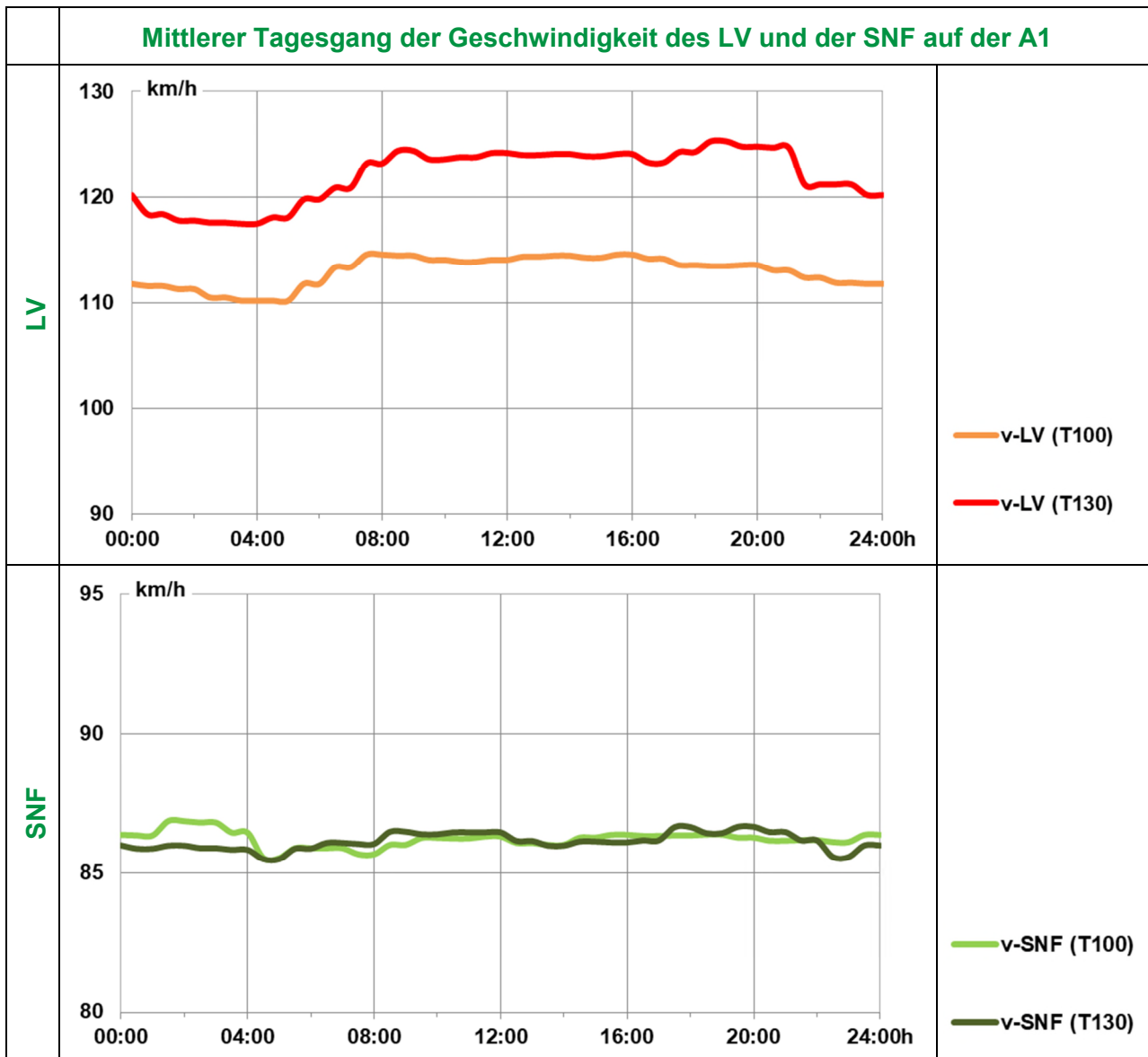


Abbildung 5.5: Mittlerer Tagesgang der Geschwindigkeit des Leichtverkehrs (oben) und der schweren Nutzfahrzeuge (SNF; unten) auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017); StVO-Limits unbeachtet.

Die nächste Abbildung zeigt mit der Fahrzeuganzahl gewichtete Häufigkeitsverteilungen der Fahrgeschwindigkeit je Tempolimit. Die Häufigkeitsverteilungen unterscheiden sich deutlich nach dem Tempolimit. Die häufigsten Fahrgeschwindigkeiten sind 114 km/h bei Tempo 100 und 124 km/h bei Tempo 130. Nur wenige Stundenwerte betragen über 120 km/h bei Tempo 100. Über das Fahrverhalten einzelner Pkw ist damit nichts ausgesagt.

Die beiden Verteilungen sind etwa gleich breit, d.h. die Stundenwerte der Fahrgeschwindigkeit streuen bei beiden Tempolimits etwa gleich stark um den Mittelwert.

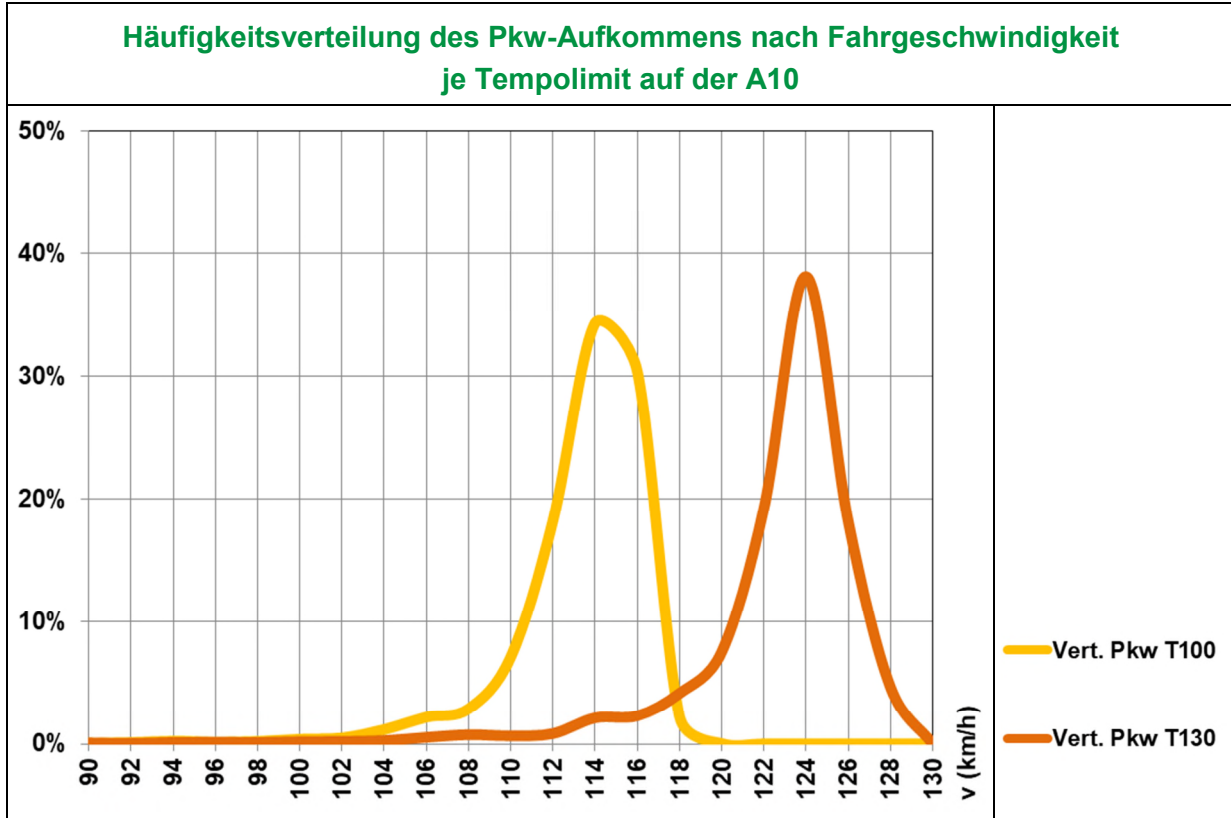


Abbildung 5.6: Mit dem Pkw-Aufkommen gewichtete Häufigkeitsverteilung der Fahrgeschwindigkeit je Tempolimit auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017).

Die im Folgenden dargestellten Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeiten beziehen sich nur auf die Tagesstunden von 6 – 22 Uhr. Es gab es nur kleine Unterschiede zwischen den Monaten.

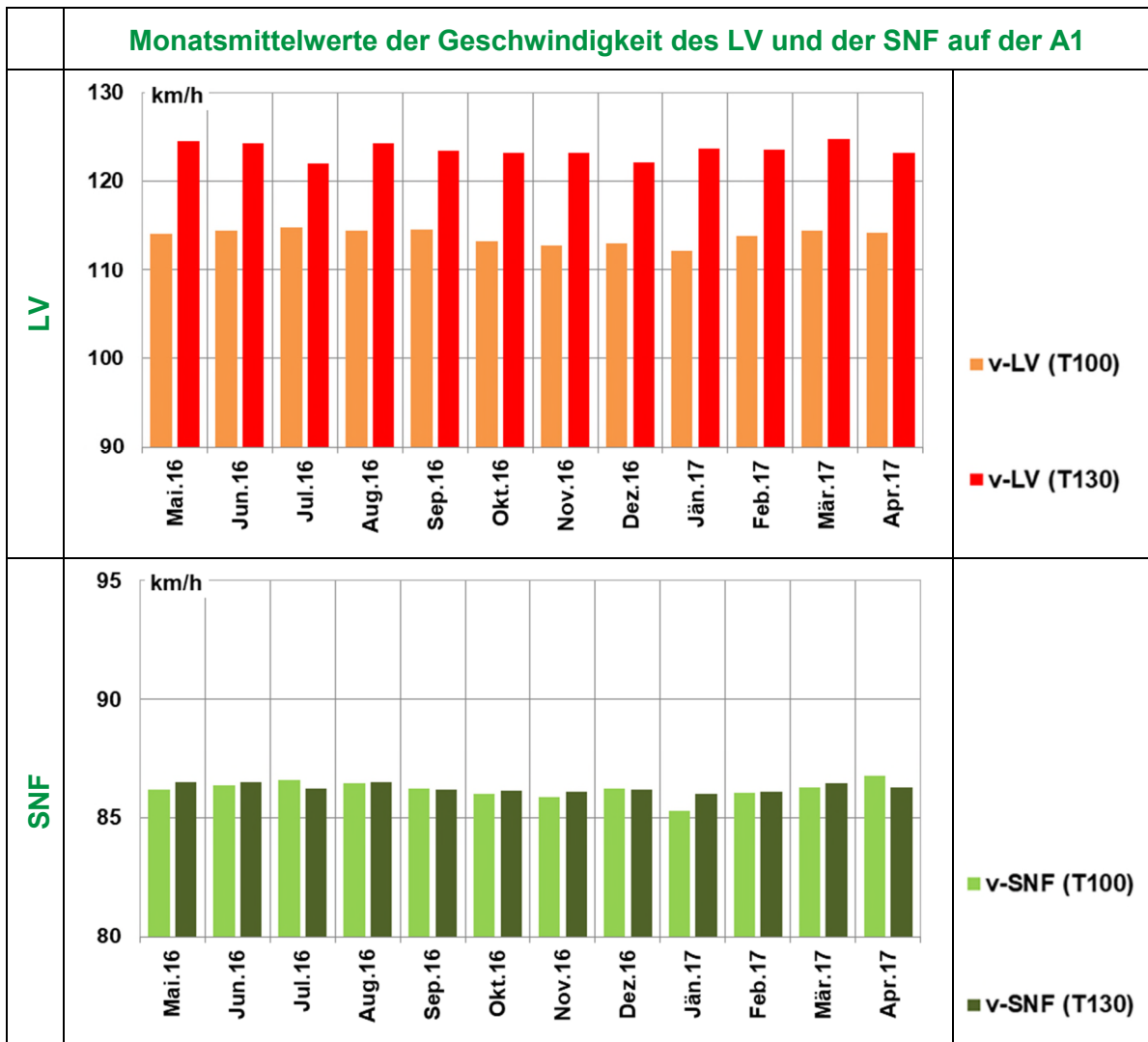


Abbildung 5.7: Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeit von 6-22 Uhr des Leichtverkehrs (LV; oben) und der schweren Nutzfahrzeuge (SNF; unten) auf der A1 bei Kristein (05.2016-04.2017); StVO-Limits unbeachtet.

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

Zur Abschätzung der Wirksamkeit von Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Emissionen und Immissionen werden Szenarien mit verschiedenen Geschwindigkeitsmustern entwickelt (permanente bzw. temporäre Geschwindigkeitsbegrenzungen) und die daraus folgenden unterschiedlichen Emissionen berechnet. Dabei bildeten die Reduktionen der mittleren Geschwindigkeit des Leichtverkehrs infolge Tempo100 um die ermittelten 10.3 km/h tagsüber und 8.3 km/h nachts die Basis. Bei der Ermittlung dieser Geschwindigkeitsreduktionen wurden die StVO-Tempolimits weggelassen, um den vollen Effekt des flexiblen Tempolimits ermitteln zu können, was den Prozentsatz der Wirkung im Vergleich mit einem permanenten Tempolimit betrifft.

Zur Umsetzung dieser unterschiedlichen Emissionen in Immissionen wurde das empirische Ausbreitungsmodell von Oekoscience (Tau-Modell) eingesetzt.

Bei den **Emissionen** an NO_x und CO₂ lassen sich die folgenden **Reduktionen durch das real umgesetzte Tempo100-Limit** abschätzen:

Tabelle 6.1: Emissionsreduktionen für NO_x und CO₂ durch das real umgesetzte flexible Tempo100-Limit auf dem 13 km langen Abschnitt Enns-Linz der A1, 05.2016-04.2017:

	NO _x	CO ₂
Gesamtemission [t/y]	228	75'612
Einsparung durch flexibles T100 [t/y]	-22	-2'891
in %	-8.9%	-3.7%

Die prozentuale Kraftstoffeinsparung dürfte sich etwa im Bereich der CO₂-Einsparung bewegt haben. Die prozentualen Effekte sind sehr ähnlich wie letztes Jahr, die Tempo100-Häufigkeit war auch ähnlich.

Die Berechnungen der Emissionen in diesem Evaluationsbericht wie auch im Schaltalgorithmus für die A1 basieren auf dem Handbuch der Emissionsfaktoren **HBEFA 3.2**.

Es wurden vier Szenarien für den Zeitraum Mai 2016 – April 2017 berechnet:

- **“Tempo100 immer“:** Alle Fahrzeuge des Leichtverkehrs fahren stets mit der bei Kristein gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeit bei 'Tempo 100' (114.0 km/h tagsüber bzw. 111.6 km/h nachts).
- **“Tempo100 nie“:** Alle Fahrzeuge des Leichtverkehrs fahren stets mit der bei Kristein gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeit bei 'Tempo 130' (124.3 km/h tagsüber bzw. 119.9 km/h nachts).
- **“Tempo100 temporär“:** Alle Fahrzeuge des Leichtverkehrs fahren in den Halbstunden, in welchen die Steuerung Tempo 100 bestimmt hat, mit 'Tempo 100', und in den übrigen mit 'Tempo 130'. *Dies ist der Realzustand für Kristein (mit den dort vorhandenen Emissionen und Immissionen).*
- **"Tempo100 Winterhj.":** Alle Fahrzeuge des Leichtverkehrs fahren im Winterhalbjahr (Oktober – März) stets mit 'Tempo 100', im Sommerhalbjahr stets mit 'Tempo 130'.

Für den übrigen Verkehr wurde jeweils kategorienspezifische Referenzgeschwindigkeit angenommen.

Ausgehend von der realen Situation (Ermittlung des Ausbreitungsfaktors Tau mit dem Szenarium “Tempo100 temporär“ und den gemessenen Immissionen) werden die Immissionen an NOx und NO₂ halbstündlich für jedes Szenarium ermittelt. Daraus können die Effekte für permanentes und temporäres Tempo100 abgeleitet werden. Hinsichtlich der **Immissionen** werden die Effekte in den nächsten drei Tabellen dargestellt:

Tabelle 6.2: Absolute Kennzahlen der vier Szenarien ‘Tempo 100 immer’, ‘Tempo100 nie’, ‘Tempo100 temporär’ und ‘Tempo100 Winterhj.’, Kristein A1, Mai 2016 – April 2017.

Kristein Absolute Werte	E_NOx	E_NO ₂	I_NOx	I_NO ₂	I_NOx	I_NO ₂	I_NO ₂
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	95 %	95 %	Anz HST
	g/km/h	g/km/h	ppb	µg/m ³	ppb	µg/m ³	>200µg/m ³
T100 immer	1911	447	55	42.8	121	79	0
T100 nie	2177	529	61	46.9	134	87	0
T100 temporär	1985	470	57	43.6	122	79	0
T100 WHj.	2053	491	58	44.8	125	83	0

Durch die Tempo100-Schaltung stellten sich erkennbare Reduktionen an Emissionen und Immissionen ein. Die Schaltung reduziert neben der chronischen Belas-

tung auch Spitzenbelastungen (s. 95%-Perzentile). Ohne Tempo100 wäre der Abstand des NO₂-Jahresmittels zum Grenzwert doppelt so groß.

Die relativen Effekte eines **permanenten** Tempo100 im Vergleich zu einem permanenten Tempo130 werden in der nächsten Tabelle gezeigt.

Der Effekt ist bei den NOx-Immissionen etwas geringer als bei den NOx-Emissionen, da die Pkw im Mittel bei günstigeren Ausbreitungsbedingungen fahren als der Schwerverkehr und vor allem wegen der nicht von der A1 herrührenden Immissionen. Ein permanentes Tempo100-Limit würde also die Stickoxid-Immissionen bei Kristein gegenüber einem permanenten Tempo130-Limit um etwa 9% verringern. Dies bei den entsprechenden real gefahrenen Geschwindigkeiten.

Tabelle 6.3: Relative Effekte eines permanenten Tempo100 im Vergleich zu Tempo130 bei den real ermittelten Fahrgeschwindigkeiten (114.0 gegenüber 124.3 km/h tagsüber; 111.6 gegenüber 119.9 km/h nachts), Kristein A1, Mai 2016 – April 2017.

Kristein: Reduktion der Gesamtwerte durch ein permanentes T100	E_NOx	E_NO ₂	I_NOx	I_NO ₂	I_NOx	I_NO ₂
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	95 %	95 %
	-12.2%	-15.5%	-9.8%	-8.9%	-9.9%	-9.8%

Es besteht die Forderung gemäß BVO, wonach die lufthygienische Wirkung des flexiblen Limits beim NO₂ mindestens so hoch wie diejenige eines permanenten Tempolimits im Winterhalbjahr sein muss. Die nächste Tabelle zeigt, dass diese Forderung bei weitem erfüllt worden ist. Dies wegen der Schwellenwertabsenkung am 2.2.2015, welche die Tempo100-Häufigkeit deutlich hat ansteigen lassen.

Tabelle 6.4: Relative Effekte des flexiblen Tempo100 in Bezug auf ein permanentes Tempo100-Limit, Kristein A1, Mai 2016 – April 2017.

Kristein: Relativer Tempo100-Effekt im Betriebsjahr	T100	I_NOx	I_NO ₂	I_NOx	I_NO ₂
	Zeit-anteil	Mittel	Mittel	95 %	95 %
T100 immer	100%	100%	100%	100%	100%
T100 nie	0%	0%	0%	0%	0%
T100 temporär	62%	82%	80%	90%	92%
T100 WHj.	50%	55%	51%	67%	51%

7. Zusammenfassung

Im Betriebsjahr Mai 2016 – April 2017 war Tempo100 auf der A1 zwischen Linz und Enns während durchschnittlich **64%** der Betriebszeit geschaltet (62% der Gesamtzeit). Dies ist die gleiche Häufigkeit wie im Vorjahr. Der erhöhte Wert im Vergleich zu früheren Jahren kam durch die Absenkung des Schwellenwertes am 2.2.2015 zustande.

Die Schaltung fiel nie einen ganzen Tag aus. Die Verfügbarkeit der Tempo100-Schaltung war mit 96.7% gut. Das Maximum von 24 Stunden mit Tempo100 wurde an vier Tagen erreicht. Es handelte sich um den 31.12.2016 und 1.1.2017 (Sa/So) sowie um den 21./22.1.2017 (Sa/So). An allen vier Tagen war das Verkehrsaufkommen geringer als der DTV des gesamten Betriebsjahres, also unterdurchschnittlich. Die anhaltende Tempo100-Schaltung muss durch die tageszeitliche Verteilung des Verkehrs und die Witterungsbedingungen zustande gekommen sein. Die Tage mit "extrem" geringen oder hohen Schaltzeiten verteilten sich wie schon im Vorjahr über das ganze Jahr.

Die A1 zwischen Enns und Asten wies im Betriebsjahr (Mai 2016 – April 2017) einen DTV von knapp 70'000 Fahrzeugen auf. Rund $\frac{3}{4}$ davon waren Pkw, etwa 14% schwere Güterfahrzeuge. Gegenüber dem Vorjahr hat der Verkehr bei den Pkw und den schweren Güterfahrzeugen um etwa 3% zugenommen, die Anzahl Lieferwagen und Busse blieb stabil.

Durch das Tempolimit wurde tagsüber real eine Geschwindigkeitsreduktion um rund 10 km/h erreicht. Auf dem ca. 13 km langen Autobahnabschnitt konnten der gesamte Ausstoß aller Fahrzeuge an Stickstoffoxiden um 9% und an CO₂ um 3.7% verringert werden. Entsprechend hatte sich auch der gesamte Kraftstoffverbrauch um etwa 3.7% verringert. Die prozentualen Effekte sind ähnlich wie im Vorjahr und markant höher als in früheren Jahren, weil die Tempo100-Häufigkeit infolge der Schwellenwertabsenkung im Februar 2015 stark zugenommen hat.

Die gesamten NO_x- und NO₂-Immissionen konnten durch das flexible Tempo100-Limit um 7-8% reduziert werden. Es besteht die Forderung gemäß BVO, wonach die lufthygienische Wirkung des flexiblen Limits beim NO₂ mindestens so hoch wie diejenige eines permanenten Tempolimits im Winterhalbjahr (Oktober-März) sein muss. Diese Forderung ist bei weitem erfüllt worden. Die Wirkung des flexiblen Tempo100 war rund 1.6-mal so hoch wie diejenige eines permanenten Tempolimits im Winterhalbjahr.

In diesem wie im letzten Betriebsjahr wiesen alle Jahreszeiten Tempo100-Häufigkeiten zwischen 60 und 70% auf. Aber auch schon in früheren Jahren war der Jahresgang bisweilen wenig ausgeprägt. Der Wochengang zeigt deutlichere Unterschiede; am meisten Schaltungen gab es am Wochenende mit einer Häufigkeit von 71-77%.

Von Mai 2016 bis April 2017 gab es während 9.9% der Zeit Tempolimits auf der A1, welche nicht vom IGL-Algorithmus gesteuert waren, davon 7.9% Tempo100, 1.9% Tempo80 und nur 0.1% Tempo60. Mehr als die Hälfte (5.2%) der StVO-Tempo100-Limits ereigneten sich während IGL-Tempo100-Limits, beeinflussten also die Fahrgeschwindigkeiten nicht zusätzlich. Durch die übrigen StVO-Tempolimits (4.7% der Gesamtzeit) sanken jedoch die Durchschnittsgeschwindigkeiten etwas. Die daraus resultierenden Effekte auf die lufthygienische Wirksamkeit der Tempo100-Schaltung waren aber sehr gering; dennoch wurden sie zur Beurteilung der flexiblen Tempo100-Schaltung berücksichtigt.