

Erfassung der Lichteinschaltquoten am Tag von Kraftfahrzeugen in Deutschland

(Erhebung 2021/2022)

FE 83.0041/2020
im Auftrag der
Bundesanstalt für Straßenwesen

Kurzbericht

Dr.-Ing. Thorsten Kathmann
Dipl.-Ing. Monika Johannsen
Dipl.-Inf. Thorsten Hermes

DTV-Verkehrsconsult GmbH
Aachen

in Zusammenarbeit mit

Dipl.-Stat. Marcus Bäumer
Dipl.-Soz. Manfred Pfeiffer

IVT Research GmbH
Mannheim



Stand: 30. November 2022

1 Einleitung

Zur Bewertung, inwieweit die seit Oktober 2005 bestehende Empfehlung des BMVI zum Fahren mit Licht am Tag befolgt wird, wurde 2007 erstmals die Erfassung der Lichteinschaltquoten (LEQ) am Tag in Deutschland durchgeführt. Das seinerzeit entwickelte Erhebungskonzept (SIEGENER ET AL., 2008) und die überarbeitete Auswertemethodik (KATHMANN ET AL., 2020) wurden so konzipiert, dass eine kontinuierliche und systematische Fortschreibung der Ergebnisse in regelmäßigen Abständen möglich ist.

Als Auswirkung der europäischen Richtlinie 2008/89/EG müssen seit Februar 2011 alle neuen Fahrzeugtypen der Klassen M1 und N1 und seit August 2012 auch die neuen Fahrzeugtypen aller übrigen EG-Fahrzeugklassen mit Tagfahrleuchten (TFL) ausgestattet sein. Im Hinblick auf diese Entwicklung wird davon ausgegangen, dass sich das Fahren mit Licht am Tag immer weiter verbreitet. Um daraus resultierende Sicherheitsgewinne bewerten zu können, ist eine kontinuierliche Beobachtung der Lichteinschaltquoten erforderlich.

Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen der Erhebung 2013/2014 erstmals auch die Anteile der Tagfahrleuchten erfasst (KATHMANN ET AL., 2015). Die hierbei gewonnenen Erfahrungen wurden in der Erhebung 2015/2016 genutzt, um ein Konzept für die kontinuierliche Erfassung und Auswertung auch für die Anteile der Tagfahrleuchten zu erarbeiten, welches auch den Erhebungen 2021/2022 zugrunde liegt.

Ziel des vorliegenden Forschungsvorhabens ist es, aktuelle Informationen über das Verhalten der Verkehrsteilnehmer hinsichtlich des Fahrens mit Licht am Tag zu liefern und die bislang vorliegenden Ergebnisse für die Erhebungsperiode 2021/2022 fortzuschreiben. Zusätzlich werden seit der Erhebung 2013/2014 die Anteile der Tagfahrleuchten erfasst und mittels eines systematischen Auswertekonzeptes in die Fortschreibung integriert. Diese Informationen sind u.a. von Interesse, um die Entwicklung des Ausstattungsgrades der Kfz in Deutschland mit TFL zu erfassen.

2 Methodik und Vorgehen

Die Erhebungen erfolgen in jeder Erhebungsperiode nach den Vorgaben des aktuellen Erhebungskonzeptes (2021/2022: KATHMANN ET AL., 2020) innerhalb der gleichen sechs Regionen an nahezu unveränderten Standorten der drei Ortstypen Autobahn, Landstraße und innerorts bei kontinuierlicher Fortschreibung der resultierenden Ergebnisse:

- Erfurt
- Essen
- Potsdam
- Karlsruhe
- Straubing
- Emden/Oldenburg

Es werden Merkmale zum Fahren mit Licht im fließenden Verkehr erhoben. Dabei werden die Beobachtungen in drei verschiedenen Erhebungsperioden entsprechend den Jahreszeiten an jeweils 6 aufeinanderfolgenden Tagen (Montag bis Samstag) durchgeführt:

- Sommerzeit (Mai, Juni, Juli, August) 08:00 – 16:00 Uhr (48 Std.),
- Zwischenzeit (September, Oktober, März, April) 09:00 – 17:00 Uhr (48 Std.),
- Winterzeit (November, Dezember, Januar, Februar) 10:00 – 15:00 Uhr (30 Std.).

Jede Erhebungsstunde wird wiederum in Intervalle von durchschnittlich 15 Minuten unterteilt, die zur Beobachtung des Verkehrs, zur Beurteilung der Wettersituation oder als Pause genutzt werden. Die Datenaufnahme erfolgt mittels Tablet-PCs und eines darauf installierten Online-Tools, in welchem über eine Maske bezüglich des Fahrens mit Licht folgende Merkmale erhoben werden (KATHMANN ET AL., 2020):

- Pkw / Lkw mit Tagfahrlicht: Tagfahrlicht oder Tagfahrlicht + Abblendlicht
- Pkw / Lkw mit Abblendlicht: Abblendlicht oder Zweifel in der Zuordnung der Lichtart
- Pkw / Lkw ohne Licht

Zusätzlich werden im Rahmen der Wetterbeurteilung am Ende jedes Zeitintervalls folgende Merkmale erhoben:

- 1 = sonnig (überwiegend Sonnenschein, keine / kaum Wolken),
- 2 = teilweise bewölkt (Wolken mit blauen Himmelsteilen),
- 3 = bewölkt (Himmel ist vollständig mit Wolken bedeckt),
- 4 = zeitweise Regen (es regnet vereinzelt) und
- 5 = Regen (es regnet ohne Unterbrechung)

Zusätzlich zur der Wetterbeurteilung der Erheber werden die relevanten Informationen beim Deutschen Wetterdienst (DWD) abgerufen und nach den Vorgaben im Kompendium (KATHMANN ET AL., 2020) aufbereitet.

Die zusammenfassende Auswertung der Erhebungs- und der Wetterdaten erfolgt im Rahmen der Fortschreibung grundsätzlich entsprechend den Vorgaben des Kompendiums (KATHMANN ET AL., 2020).

Auf diese Weise wurden die Erhebungsdaten zunächst nach Stunden, unabhängig von den Wetterverhältnissen, ausgewertet. Um den Einfluss des Wetters zum Zeitpunkt der Erhebungen bei der Auswertung zu berücksichtigen, wurden die Zählraten anschließend in Verbindung mit den Wetterdaten des DWD aufbereitet. So wurden Lichteinschaltquoten am Tag für die drei Witterungsklassen

- „Regen“,
- „Sonne weniger als 10 Minuten pro Stunde und kein Regen“ und
- „Sonne größer gleich 10 Minuten pro Stunde und kein Regen“

für jede Region und jede Ortslage ermittelt. Als kleine Veränderung zu den bisherigen Auswertungen wurden die Anteile der Tagfahraleuchten (TFL) ab der Erhebungsperiode 2015/2016 nicht mehr in die Witterungsklassen eingeteilt, da diese bauartbedingt unabhängig von der Witterung sind. Zusätzlich wurden Auswertungen für alle Stunden mit Sonnenscheindauer = 60 min/Std durchgeführt, um festzustellen, wie groß der Anteil der Fahrer ist, die immer mit Licht fahren.

Im nächsten Bearbeitungsschritt wurden die Lichteinschaltquoten je Witterungsklasse mit der allgemeinen Fahrleistung gewichtet. Anschließend erfolgten Auswertungen zu Lichteinschaltquoten nach Region, Erhebungsintervall und Ortslage.

Um einen direkten Vergleich der Lichteinschaltquoten der aktuellen Erhebung 2021 / 2022 mit den bisherigen Ergebnissen vornehmen zu können, wurden die aktuellen Ergebnisse unter Berücksichtigung der Wetterdaten des Basisjahres (2007 / 2008) erneut berechnet. Durch eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der verschiedenen Erhebungsperioden konnte eine Entwicklung der Lichteinschaltquoten am Tag beschrieben werden.

Zusätzlich zur Auswertung der Lichteinschaltquoten wurde eine Analyse der Verteilung der Lichtarten getrennt nach Region, Erhebungsintervall und Ortslage vorgenommen. Dazu wurden die Anteile der definierten Kategorien „Abblendlicht“ und „TFL“ bezogen auf alle erfassten Fahrzeuge ermittelt und gegenübergestellt.

Mit den Ergebnissen aus den Sommermonaten wurden außerdem folgende Quoten für zwei Witterungsklassen berechnet (nur Pkw):

- Quoten bei sonnigem Wetter (Sonnenscheindauer = 60 min/Std.),
- Quoten bei Wetter ohne oder sehr wenig Sonne (Sonnenscheindauer < 10 min/Std. aber kein Regen).

Aus der Entwicklung dieser Quoten kann im Vergleich mit der Entwicklung der Gesamtquoten beurteilt werden, ob sich das Verhalten für das Fahren mit Licht bei allen Witterungen oder z. B. nur während der Zeiten ohne Sonne geändert hat. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Angaben für diese beiden Witterungsklassen nicht über die Fahrleistung hochgerechnet wurden, da die nach Witterungsklassen gegliederte Fahrleistung nicht bekannt ist.

3 Untersuchungsergebnisse 2021/2022 – Entwicklung der Lichteinschaltquoten

Im aktuellen Erhebungsintervall wurden die fahrleistungsgewichteten Einschaltquoten mittels einer Hochrechnung der Ergebnisse auf Grundlage der Fahrleistungserhebung (BÄUMER ET AL., 2017) ermittelt.

Der Vergleich der aktuellen Erhebung mit den Ergebnissen früherer Erhebungen zeigt, dass die standardisierten Lichteinschaltquoten am Tag für Lkw wie in den Vorjahren über alle Erhebungsintervalle und Ortslagen weiter gestiegen sind, während sich für Pkw an den Ortslagen Autobahn und Innerorts eine deutliche Abflachung des Trends der stetigen Zunahme zeigt. Im Querschnitt ergibt sich für Pkw noch eine knappe Steigerung von 79,5 % auf 81,0 % und für Lkw eine Steigerung von 80,3 % auf 82,9 % im Vergleich zur letzten Erhebung (vgl. Tab. 3-1 / Tab. 3-2 sowie Bild 3-1 / Bild 3-2).

Mit Witterungsverhältnissen im Erhebungsjahr					Mit Witterungsverhältnissen im Basisjahr				
Zeitraum	Autobahn	Landstraße	Innerorts	Querschnitt	Zeitraum	Autobahn	Landstraße	Innerorts	Querschnitt
2007/2008	56,2	35,0	26,7	37,9	2007/2008	56,2	35,0	26,7	37,9
2009/2010	61,3	39,8	33,8	43,7	2009/2010	60,8	38,8	33,3	43,0
2011/2012	61,2	45,1	41,9	48,5	2011/2012	61,3	45,3	42,2	48,7
2013/2014	69,2	51,6	47,8	55,2	2013/2014	69,0	51,7	48,1	55,3
2015/2016	74,2	64,6	59,9	66,1	2015/2016	74,3	64,9	59,9	66,3
2017/2018	80,3	73,4	67,0	73,7	2017/2018	80,5	73,6	67,3	73,9
2019/2020	83,1	76,8	76,9	78,7	2019/2020	83,7	77,4	78,2	79,5
2021/2022	83,1	80,7	77,2	80,4	2021/2022	83,9	81,3	77,5	81,0

Tab. 3-1: Lichteinschaltquoten für Pkw in [%]

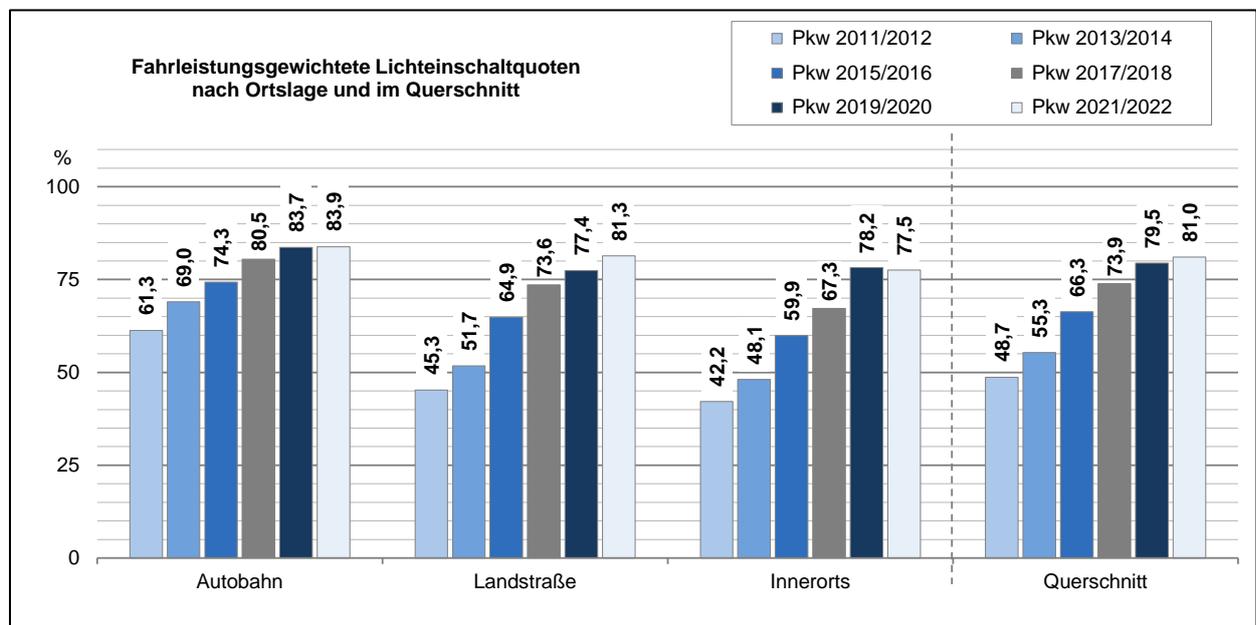


Bild 3-1: Entwicklung der fahrleistungsgewichteten Lichteinschaltquoten mit Witterungsverhältnissen im Basisjahr, Pkw

Mit Witterungsverhältnissen im Erhebungsjahr					Mit Witterungsverhältnissen im Basisjahr				
Zeitraum	Autobahn	Landstraße	Innerorts	Querschnitt	Zeitraum	Autobahn	Landstraße	Innerorts	Querschnitt
2007/2008	49,5	34,9	27,4	39,6	2007/2008	49,5	34,9	27,4	39,6
2009/2010	52,8	39,5	36,2	44,6	2009/2010	52,2	38,5	35,7	43,9
2011/2012	55,6	41,1	43,4	48,1	2011/2012	55,4	41,3	43,9	48,2
2013/2014	59,6	49,2	47,8	53,5	2013/2014	59,3	49,5	48,0	53,5
2015/2016	69,6	62,5	58,2	64,4	2015/2016	69,8	62,7	58,3	64,6
2017/2018	78,8	70,3	65,4	72,6	2017/2018	79,0	70,7	65,6	72,9
2019/2020	84,3	76,7	76,4	79,7	2019/2020	85,0	77,2	77,0	80,3
2021/2022	85,3	80,2	79,8	82,2	2021/2022	86,1	81,0	80,2	82,9

Tab. 3-2: Lichteinschaltquoten für Lkw in [%]

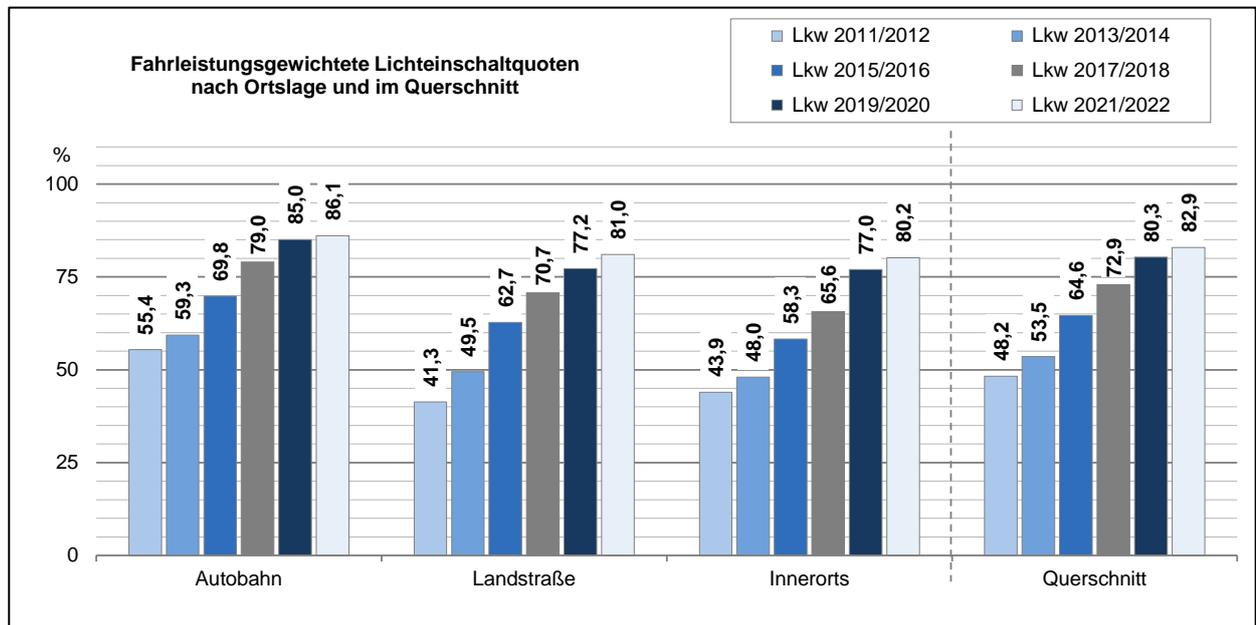


Bild 3-2: Entwicklung der fahrleistungsgewichteten Lichteinschaltquoten mit Witterungsverhältnissen im Basisjahr, Lkw

Zusätzlich wurden die Einschaltquoten im Sommer bei sonnigem Wetter (Sonne = 60 min/Std) und bei Wetter ohne Sonne (Sonne < 10 min/Std) ausgewertet. Hierbei erfolgte die Berechnung des Querschnitts ohne Gewichtung, da die Fahrleistungen in Abhängigkeit von der Witterung nicht bekannt sind. Die zugehörigen Werte sind in Tab. 3-3 ausgewiesen sowie in Bild 3-3 und Bild 3-4 graphisch dargestellt.

Pkw, Sonne = 60 Minuten					Pkw, Sonne < 10 Minuten				
Zeitraum	Autobahn	Landstraße	Innerorts	Querschnitt	Zeitraum	Autobahn	Landstraße	Innerorts	Querschnitt
2007/2008	36,9	14,3	12,3	21,2	2007/2008	60,4	36,6	28,9	42,0
2009/2010	40,8	18,9	20,1	26,6	2009/2010	58,9	41,1	29,8	43,3
2011/2012	46,7	27,0	25,8	33,2	2011/2012	63,5	49,5	46,8	53,3
2013/2014	54,4	37,3	37,6	43,1	2013/2014	70,8	53,2	42,0	55,3
2015/2016	67,6	53,6	48,4	56,5	2015/2016	72,1	67,8	55,8	65,2
2017/2018	75,0	64,1	60,1	66,4	2017/2018	76,2	69,4	69,3	71,6
2019/2020	75,5	73,0	73,7	74,1	2019/2020	83,1	75,8	77,1	78,7
2021/2022	75,5	75,9	73,1	74,8	2021/2022	80,6	85,5	77,9	81,3

Tab. 3-3: Entwicklung der Lichteinschaltquoten im Sommer bei sonnigem Wetter und bei Wetter ohne Sonne, Pkw in [%]

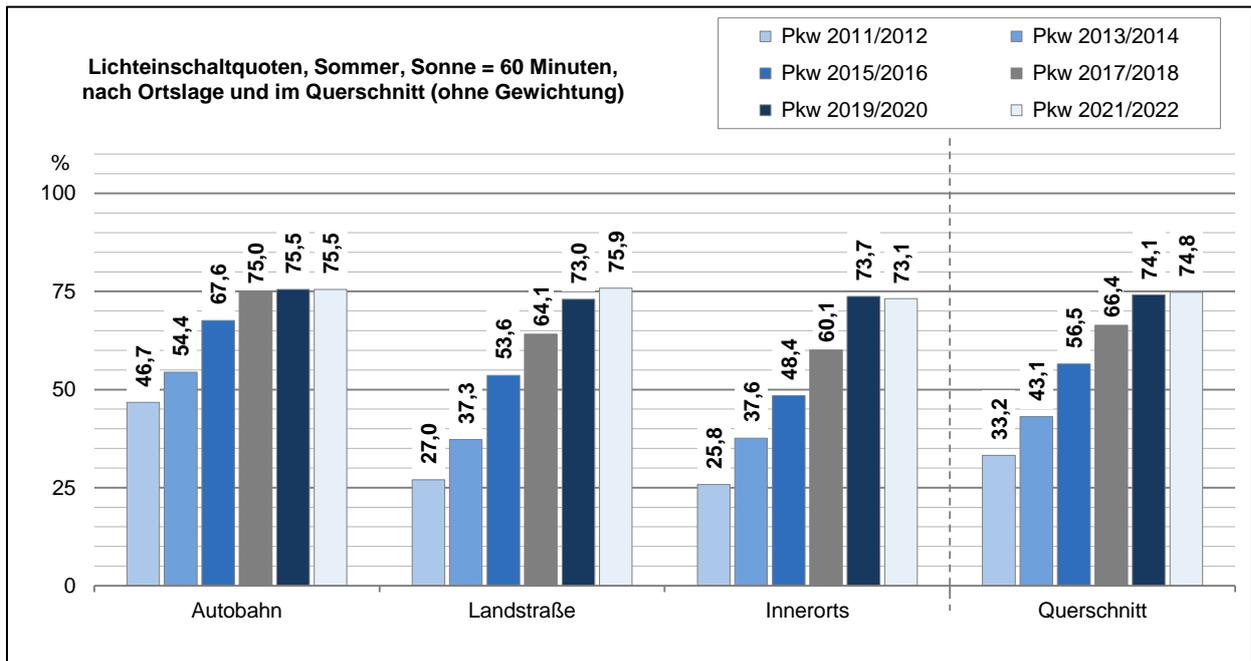


Bild 3-3: Entwicklung der Lichteinschaltquoten für Pkw im Sommer bei Sonnenscheindauer = 60 min/Std.

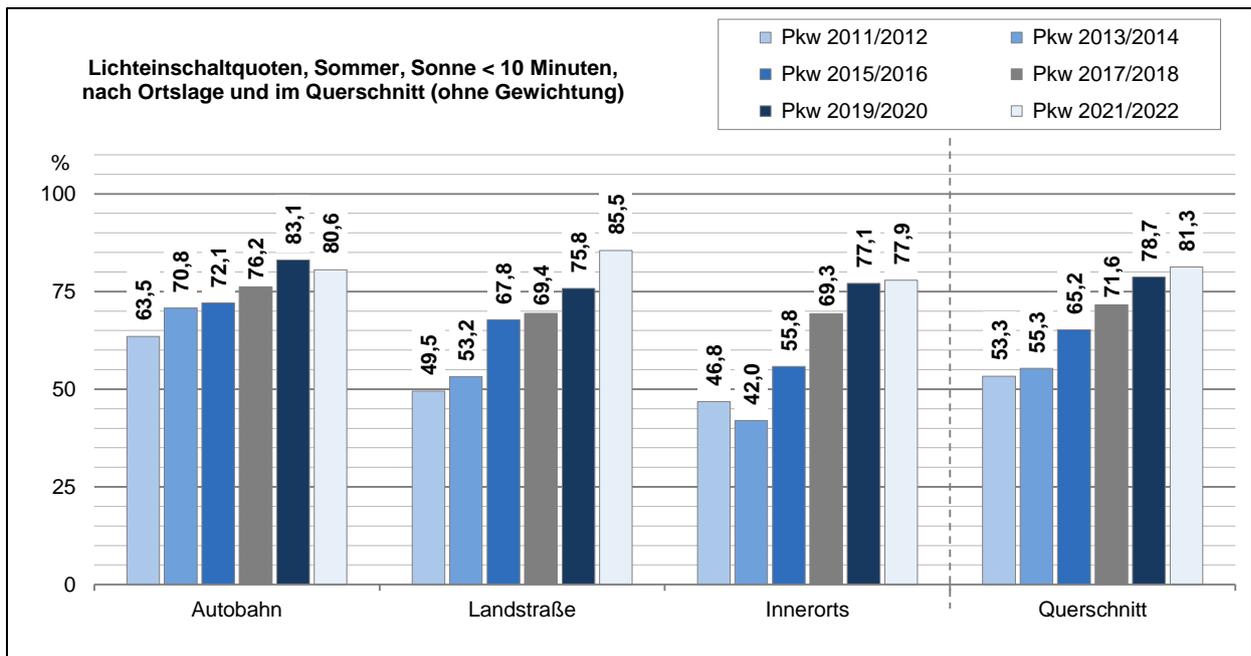


Bild 3-4: Entwicklung der Lichteinschaltquoten für Pkw im Sommer bei Sonnenscheindauer unter 10 min/Std.

In Tab. 3-3 sowie Bild 3-3 / Bild 3-4 ist zu erkennen, dass auch im Rahmen der Sonderbetrachtung bei sonnigem Wetter im Sommer (Sonnenscheindauer = 60 Min pro Std.) für Pkw im Vergleich zur letzten Erhebung eine deutliche Abflachung erkennbar wird, so dass sich im Mittel über alle Erhebungsregionen und Ortslagen noch eine geringe Steigerung von 74,1 % auf 74,8 % ergibt. Die Sonderbetrachtung für sommerliche Wetterlagen mit einer Sonnenscheindauer von weniger als 10 Min pro Std. zeigt im Mittel eine Steigerung von 78,7 % auf 81,3 %.

Bei der seit der Erhebungsperiode 2013/2014 zusätzlich durchgeführten Analyse der Lichtarten zeigte sich, dass die Anteile der Lichtarten zwischen den Erhebungsregionen zum Teil unterschiedlich sind. Während die Anteile der TFL bei Pkw von 2013/2014 bis 2017/2018 bei allen Standortlagen deutlich zunehmend

gestiegen sind, ergeben sich über die letzten Erhebungsperioden 2019/2020 und 2021/2022 hinweg nur geringe Veränderungen der TFL-Anteile. Als Mittelwert bezogen auf alle Pkw über alle Standorte in Deutschland liegt der TFL-Anteil aktuell bei 58,0 % (2015/2016 lag dieser TFL-Anteil noch bei 35,3 %). Damit sind weiterhin deutlich über die Hälfte aller Pkw in Deutschland mit TFL ausgestattet (vgl. Tab. 3-4 / Bild 3-5). Betrachtet man nur alle beobachteten Pkw mit eingeschaltetem Licht, ergibt sich eine Verteilung von 70,0 % Pkw mit TFL zu 30,0 % Pkw mit Abblendlicht.

Pkw					Lkw				
Zeitraum	Autobahn	Landstraße	Innerorts	Querschnitt	Zeitraum	Autobahn	Landstraße	Innerorts	Querschnitt
2013/2014	27,9	26,2	26,5	26,9	2013/2014	13,8	11,4	14,1	13,1
2015/2016	40,0	33,3	32,7	35,3	2015/2016	21,7	19,7	14,8	18,7
2017/2018	63,4	56,2	54,0	57,8	2017/2018	47,5	45,0	40,2	44,3
2019/2020	64,6	56,4	59,6	60,2	2019/2020	55,1	48,1	51,3	51,5
2021/2022	61,4	57,0	55,6	58,0	2021/2022	53,3	45,5	48,8	49,2

Tab. 3-4: Entwicklung der Tagfahrlichtanteile (Anteile TFL) nach Ortslagen, Pkw und Lkw in [%]

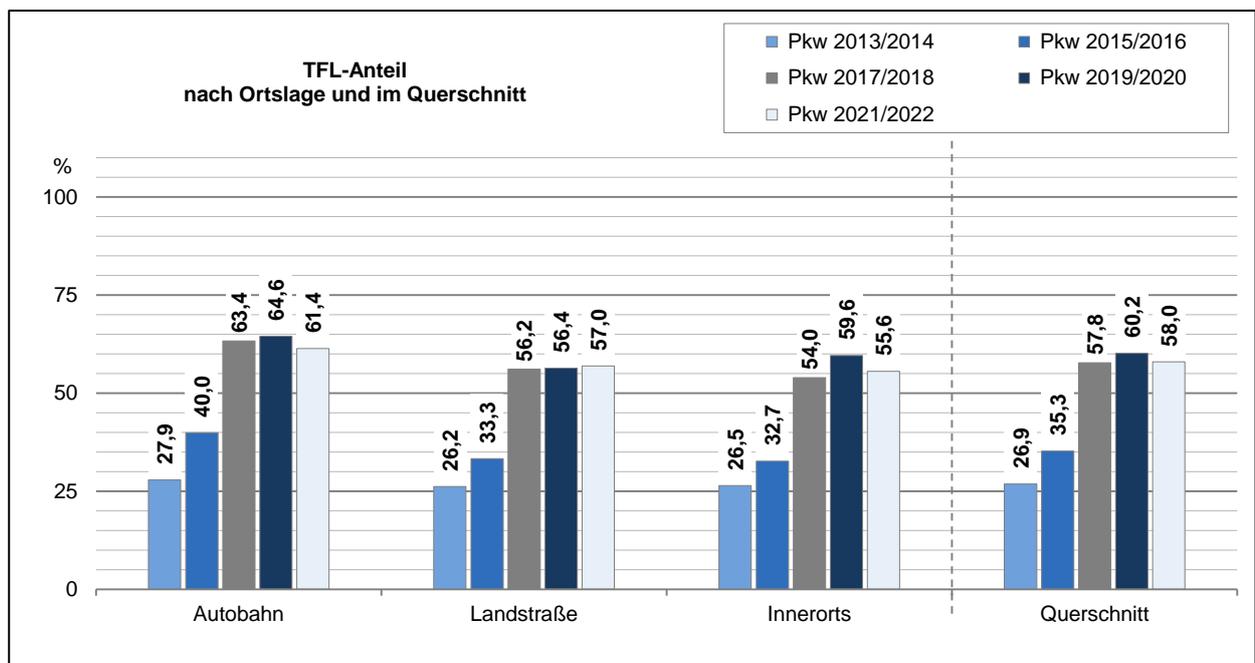


Bild 3-5: TFL-Anteile Pkw der letzten fünf Erhebungsperioden nach Standorten, MW Deutschland

4 Fazit

Im Rahmen des Projektes wurden die Lichteinschaltquoten am Tag in Deutschland und die zugehörigen TFL-Anteile nach den bestehenden Vorgaben fortgeschrieben. Die Ergebnisse müssen als gering beeinflusst von den seit 2020 phasenweise intensivierten sowohl bundesweit geltenden als auch bundeslandspezifischen Einschränkungen und Maßnahmen gegen die pandemische Verbreitung des Coronavirus SARS-CoV-II mit Veränderung der Verkehrszusammensetzung betrachtet werden. Das Ergebnis zeigt in weiten Teilen die erwarteten Steigerungsraten der Lichteinschaltquoten am Tag, während bezüglich der TFL-Anteile nur wenig Veränderung beobachtet wurde.

Im Hinblick auf die verpflichtende Ausstattung von Neufahrzeugen mit TFL und der sich wieder normalisierenden Verkehrszusammensetzung (auch durch einen zu erwartenden Rückgang der hohen home-office-Rate der letzten Jahre) wird in Zukunft erneut eine weitere Steigerung der Lichteinschaltquoten am Tag in Deutschland erwartet.

Literatur

- BÄUMER, M., HAUZINGER, H., PFEIFFER, M., STOCK, W., LENZ, B., KUHNIMHOF, T. & KÖHLER, K.:
 Fahrleistungserhebung 2014 – Inlandsfahrleistung und Unfallrisiko,
 Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V 291,
 Bremen 2017
 (BÄUMER ET AL., 2017)
- KATHMANN, T., JOHANNSEN, M., BÄUMER, M. & PFEIFFER, M.:
 Kontinuierliche Erfassung der Lichteinschaltquoten am Tag von Kraftfahrzeugen in Deutschland ab 2007,
 Kompendium,
 DTV-Verkehrsconsult GmbH und IVT Research GmbH, Aachen / Mannheim 2020
 (KATHMANN ET AL., 2020)
- KATHMANN, T., ROGGENDORF, S., BÄUMER, M., PFEIFFER, M.:
 Erfassung der Lichteinschaltquoten am Tag von Kraftfahrzeugen in Deutschland (Erhebung 2013/2014),
 Schlussbericht zum FE 82.0025/2013 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen,
 DTV-Verkehrsconsult GmbH und IVT Research GmbH, Aachen / Mannheim 2015
 (KATHMANN ET AL., 2015)
- SIEGENER, W., STÖRR, M., RÖDELSTAB, TH.:
 Kontinuierliche Erfassung der Lichteinschaltquoten am Tag von Kraftfahrzeugen in Deutschland ab
 2007,
 Schlussbericht zum FE 82.313/2006 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen,
 IS-V Ingenieurbüro Siegener – Verkehrstechnik GmbH, Karlsruhe 2008
 (SIEGENER ET AL., 2008)

Tabellen

Tab. 3-1: Lichteinschaltquoten für Pkw in [%].....	5
Tab. 3-2: Lichteinschaltquoten für Lkw in [%]	6
Tab. 3-3: Entwicklung der Lichteinschaltquoten im Sommer bei sonnigem Wetter und bei Wetter ohne Sonne, Pkw in [%]	6
Tab. 3-4: Entwicklung der Tagfahrlichanteile (Anteile TFL) nach Ortslagen, Pkw und Lkw in [%]	8

Bilder

Bild 3-1: Entwicklung der fahrleistungsgewichteten Lichteinschaltquoten mit Witterungsverhältnissen im Basisjahr, Pkw.....	5
Bild 3-2: Entwicklung der fahrleistungsgewichteten Lichteinschaltquoten mit Witterungsverhältnissen im Basisjahr, Lkw	6
Bild 3-3: Entwicklung der Lichteinschaltquoten für Pkw im Sommer bei Sonnenscheindauer = 60 min/Std.....	7
Bild 3-4: Entwicklung der Lichteinschaltquoten für Pkw im Sommer bei Sonnenscheindauer unter 10 min/Std.....	7
Bild 3-5: TFL-Anteile Pkw der letzten fünf Erhebungsperioden nach Standorten, MW Deutschland.....	8