



Emmen 20. Dez. 2017

Entwicklung der PKW-Reifen-Lärm-Emissionen bei abgefahrenen Sommer-, und Winterreifen (15'000 km)

10 Sommerreifen (195/65 R15 91V)

10 Winterreifen (195/65 R15 91T)

aus TCS Reifentest, Testkriterium Verschleiss nach ISO 362/Asphalt ISO 10844

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Auftraggeber**Bundesamt für Umwelt BAFU**

Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. +41 58 462 93 11 • Fax. +41 58 462 99 81 • info@bafu.admin.ch • www.bafu.admin.ch

Auftragnehmer**Touring Club Schweiz**

Postadresse: Buholzstrasse 40, CH-6032 Emmen

Tel. +41 58 827 36 24 • Fax. +41 58 827 69 00 • experte.mobe@tcs.ch • www.tcs.ch

Autor

Reto Blättler • Projektleiter Reifen • TCS Mobilitätsberatung

„Diese Studie wurde im Auftrag des BAFU verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.“

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	4
2. Fazit Geräuschmessung Sommerreifen	4
3. Fazit Geräuschmessung Winterreifen	6
4. Fazit Zusammenfassung Sommer-, und Winterreifen.....	7
5. Messung Kriterium Geräusch TCS Reifentest vs. EU-Reifenlabel	7
6. Hintergrund	9
7. Auftragsumschreibung.....	9
8. Korrekturfaktor.....	9
9. Detailauswertung Sommerreifen	10
10. Detailauswertung Winterreifen.....	12
11. Anhang	13
11.1 Normenanwendung.....	13
11.1.1 ISO 10844- Strassenbelag.....	13
11.1.2 ISO 362.....	14
11.2 Korrekturfaktor bei unterschiedlichen Fahrbahntemperaturen	14
11.3 Produktauswahl Sommerreifen aus TCS Reifentest.....	14
11.4 Bilder Sommerreifen (15'000km Verschleiss)	15
11.5 Produktauswahl Winterreifen aus TCS Reifentest	17
11.6 Bilder Winterreifen (15'000km Verschleiss)	18

1. Zusammenfassung

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) testete der TCS eine Auswahl von Personenwagen-Reifen auf das Abrollgeräusch nach der EU Verordnung 1222/2009¹. Anhand einer im Vorfeld besprochenen Auswahl wurden zehn Satz Sommer und zehn Satz Winterreifen, die im TCS Reifentest im Kriterium Verschleiss gefahren wurden, ausgewählt. Alle Reifen halten einen Verschleiss von 15'000 km. Die Resultate werden anschliessend den Geräuschwerten der Neureifentest gegenübergestellt und verglichen.

Das Reifen-Abrollgeräusch wurde bei einer Fahrzeug-Geschwindigkeit von 50 und 80 km/h gemessen, der Motor war ausgeschaltet und das Fahrzeug im neutralen Gang gefahren. Zusätzlich wurden die Luft- und Asphalttemperaturen genau dokumentiert. Die durchgeführten Messungen ermöglichen ein Bild der Reifenperformance bei Abrollgeräusch der Reifentestprodukte.

Zusätzlich wurden in einem Kapitel die realen Geräuschwerte mit dem EU-Reifenlabel Geräuschwert gegenübergestellt und verglichen.

Als Teststrecke diente die Akustik-Messstrecke bei Continental in Hannover. Damit wurde sichergestellt, dass die Reifen auf der gleichen Strecke (Fahrbahn) gemessen wurden, wie die neuen Reifen vom vergangenen Reifentest 2017.

Die bestehenden Geräuschresultate der neuen Sommerreifen wurden am 3. Oktober 2016, die Nachmessung der Reifen am 10. April 2017 eingefahren.

Die Geräuschresultate der neuen Winterreifen wurden im 12. April 2017, die Nachmessungen wurden im 02. Oktober 2017 eingefahren. Aufgrund der unterschiedlichen Messzeitpunkte weichen die Luft- und Bodentemperaturen voneinander ab. Der Einfluss auf die Resultate der unterschiedlichen Luft-, und Bodentemperaturen wurden mit dem Korrekturfaktor nach EU-Reifenfreigabe R117 bereinigt.

<http://www.reifenpresse.de/wp-content/uploads/sites/5/2013/11/UN-ECE-R117.pdf>

Zudem wurde bei den Sommerreifen, um deren Temperatureinfluss während der Messung zu beurteilen, ein Referenzreifen mitgefahren.

2. Fazit Geräuschmessung Sommerreifen

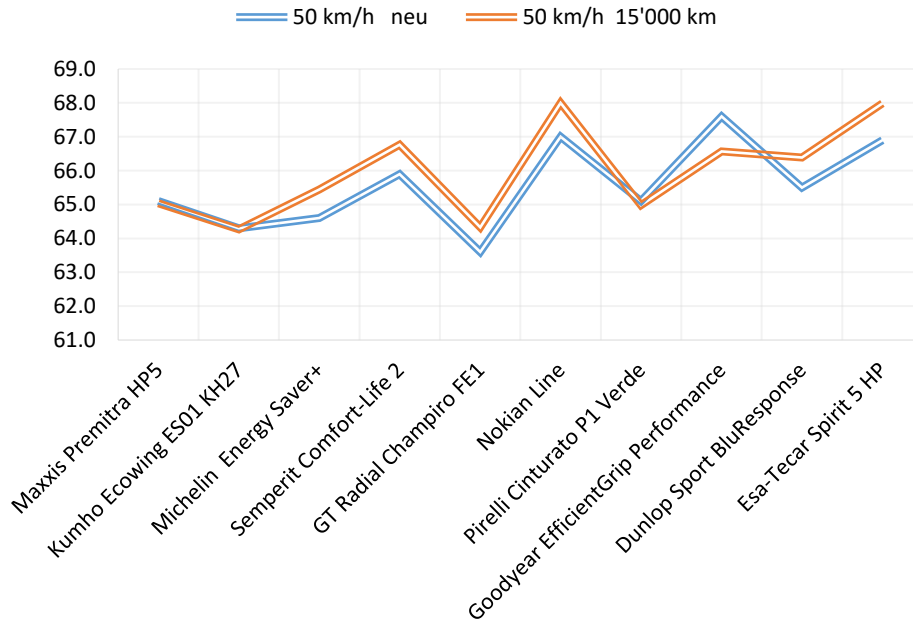
Bei einem von gesamt zehn Sommer-Reifensätzen wird der Geräuschpegel bei der Messung mit 80 km/h leiser. Die restlichen neun Sätze sind bei dieser Geschwindigkeit lauter zu beurteilen, dies mit Werten durchschnittlich bis 0.8 (db)A, einzelne Reifen bis +1.5 (db)A. Bei 50 km/h sehen die Resultate gleichmässiger aus: vier Reifen können den Geräuschpegel nach 15'000km halten bis verbessern im Vergleich zum Neuzustand. Interessant ist auch, dass nicht die Abriebgrösse selber, sondern das Abriebmuster für das Lärmverhalten eines Reifen verantwortlich ist. Der Reifen vom Hersteller Maxxis, der im Verschleisstest am meisten Profil verlor, fährt sich bei 50km/h

¹ Nr. 1222/2009 eur-lex.europa.eu

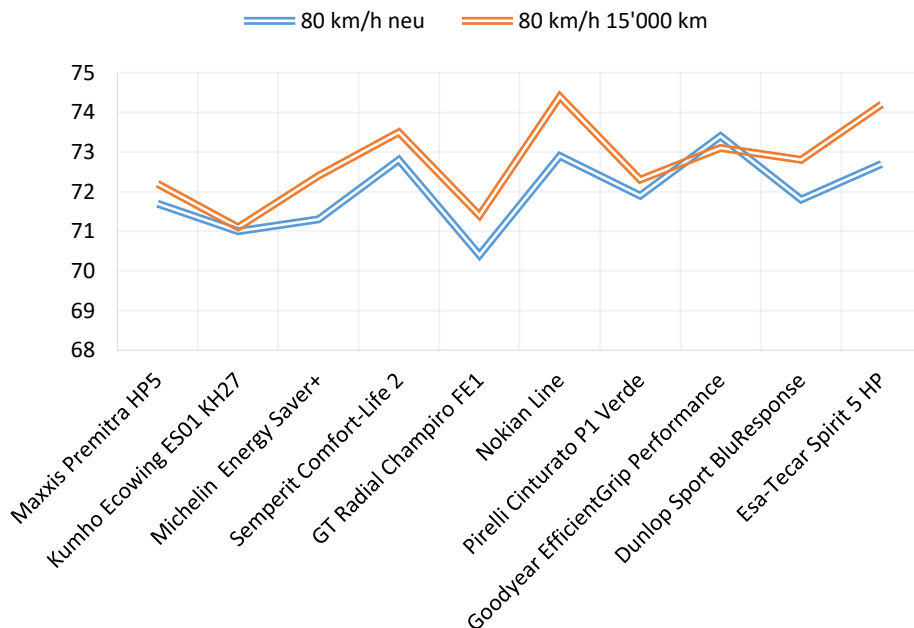
leiser, als der Michelin, der sehr verschleissfest beurteilt, aber bei beiden Testgeschwindigkeiten lauter wurde.

Die Reifen weisen alle, bis auf den Reifen von ESA, der in der 12. Woche 2015 produziert wurde, eine DOT Nummer 01. – 17. Woche 2016 aus. Damit waren alle Reifen bei den Nachmessungen nicht älter als zwei Jahre.

SOMMERREIFEN 195/65 R15 91V



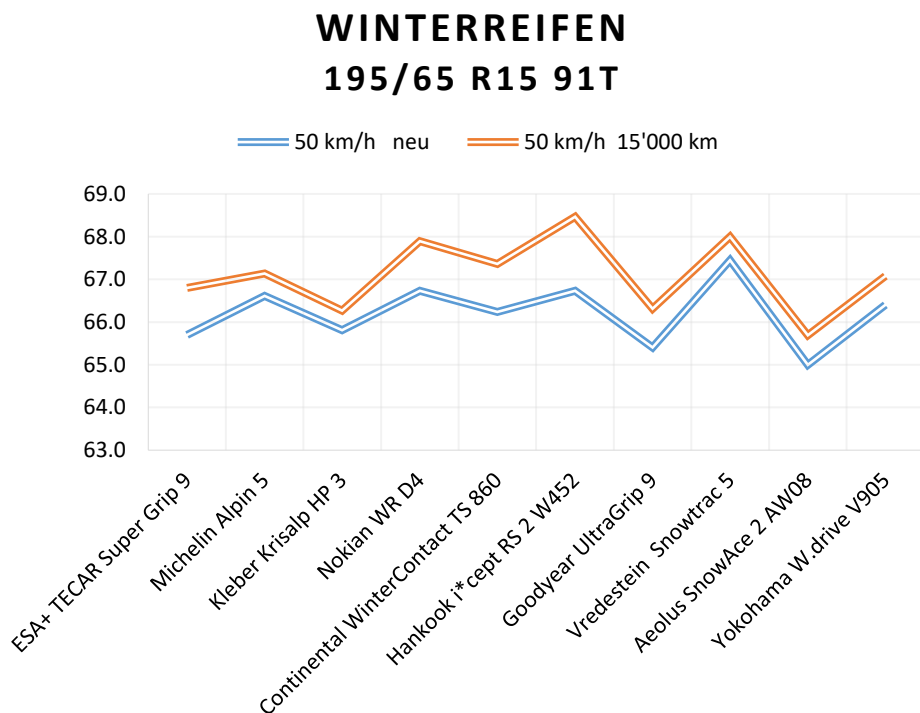
SOMMERREIFEN 195/65 R15 91V



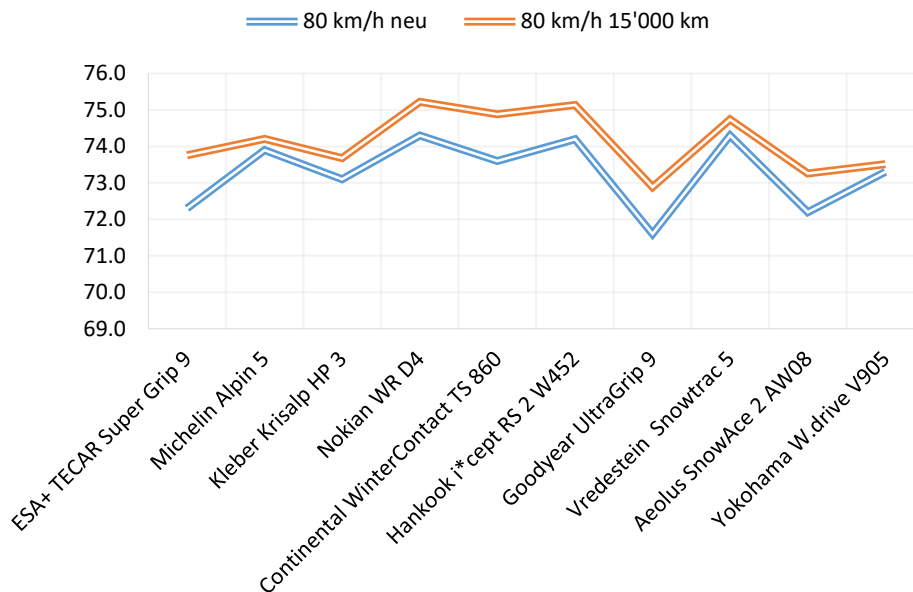
3. Fazit Geräuschmessung Winterreifen

Der durchschnittliche Geräuschpegel ist bei den getesteten neuen Winterreifen rund 1 (db)A höher (50 km/h und 80 km/h) als bei Sommerreifen. Alle zehn Winter-Reifensätze sind bei einer Laufleistung von 15'000 km lauter als im Neuzustand. Die Geräuscentfaltung der Reifen fällt bei 50 km/h und 80 km/h tendenziell gleich aus. Bei 50 km/h, sowie bei 80 km/h sind alle abgefahrenen Testreifen lauter als Neureifen. Bei 50 km/h mit Werten bis 1.8 (db)A, bei 80 km/h können bis zu 1.5 (db)A höhere Werte gemessen werden. Interessant ist auch hier, dass nicht die Abriebgrösse selber, sondern das Abriebmuster für das Lärmverhalten eines Reifens verantwortlich ist. Der Reifen vom Hersteller Aeolus, der im Verschleisstest am meisten Profil verlor, fährt sich bei 80km/h leiser, als der Michelin, der sehr verschleissfest beurteilt, aber bei beiden Testgeschwindigkeiten lauter wurde.

Die Reifen weisen alle, bis auf den Reifen von Yokohama, der in der 29. Woche 2016 produziert wurde, eine DOT Nummer 31. – 45. Woche 2016 aus. Damit waren alle Reifen bei den Nachmessungen plus/minus ein Jahr alt.



WINTERREIFEN 195/65 R15 91T



4. Fazit Zusammenfassung Sommer-, und Winterreifen

Mit wenigen Ausnahmen gilt für alle Reifen: Das Geräuschniveau ist bei Sommer- und Winterreifen im gebrauchten Zustand höher als bei neuen Reifen. Der Geräuschpegel von Winterreifen ist dabei höher als derjenige von Sommerreifen. Es kann festgehalten werden, dass sich das Lärmverhalten eines Reifens über seine Lebensdauer verhältnismässig kaum verändert: ein neuer, leiser eingestuft Reifen bleibt im Verhältnis leise, auch wenn er abgefahren ist, ein lauter Neureifen ist auch nach gefahrenen Kilometern ein lauter Reifen.

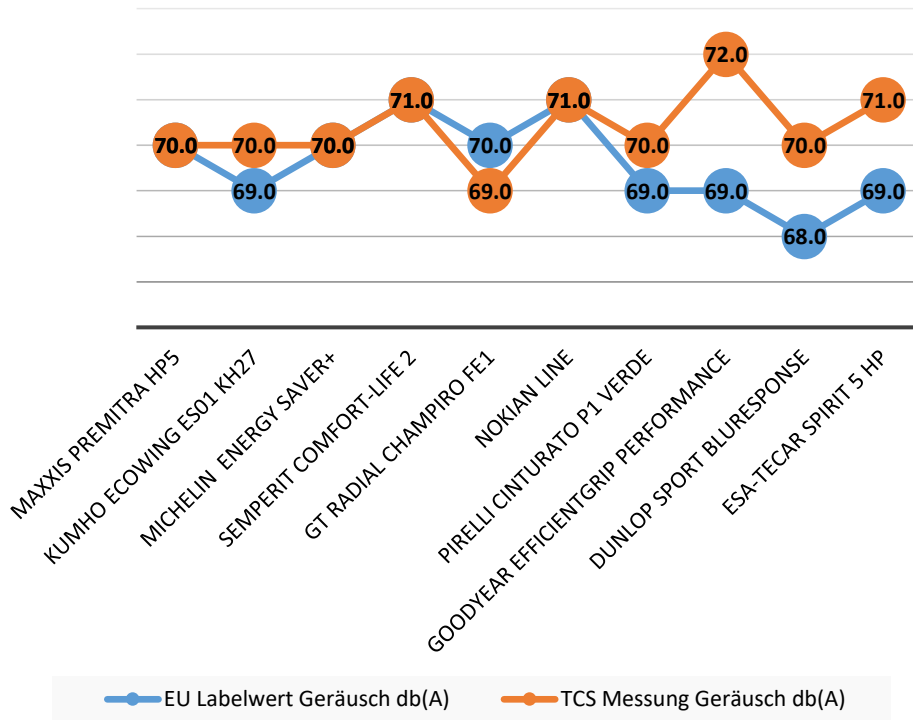
Die Veränderungen über die Lebensdauer fallen weniger ins Gewicht. Deshalb ist die Reifenwahl entscheidend für die Geräuscentwicklung eines Fahrzeugs.

Das offizielle TCS Reifentest Procedere beinhaltet keine Shore-Härte Messungen, dies aufgrund der einmaligen Geräuschemessung. Somit kann keine Aussage über deren Einfluss auf die Geräuscentwicklung gemacht werden.

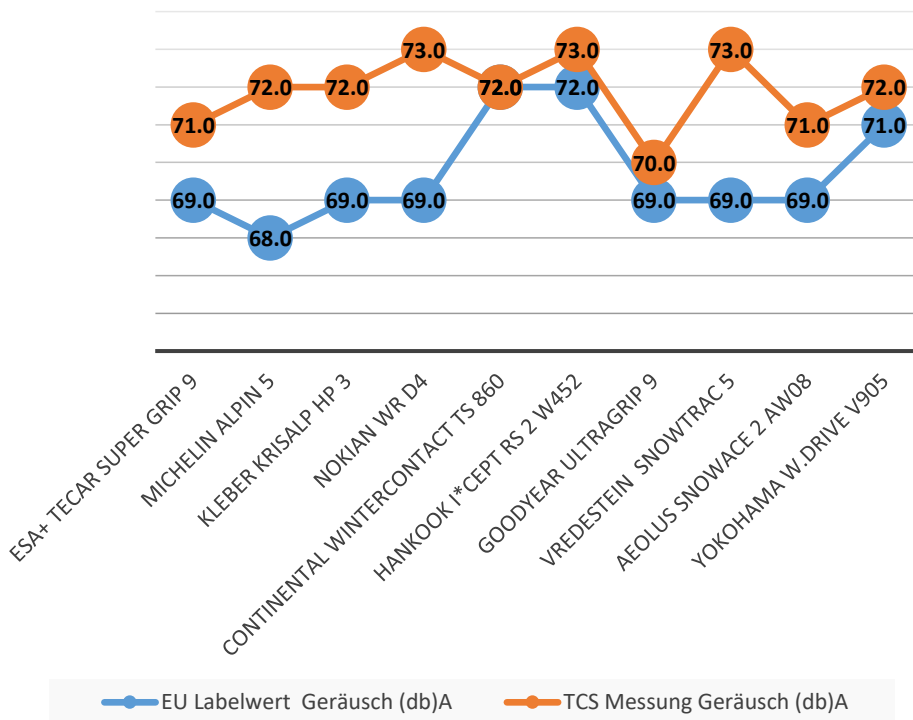
5. Messung Kriterium Geräusch TCS Reifentest vs. EU-Reifenlabel

Bei den TCS Reifentests wird festgestellt, dass die EU-Label Geräusch Deklaration der Hersteller oftmals von den realen Messwerten abweichen. Bei den Sommerreifen Geräuschemessungen ist nur ein Reifensatz leiser als gelabelt. Bei allen anderen Sommer-, wie Winterreifen ist der Geräuschpegel gleich oder höher als derjenige Wert auf ihrem Label angegeben. Deshalb ist das EU-Reifenlabel heute eine für den Konsumenten nur in engen Grenzen nutzbare Kauforientierung.

EU Label Geräusch vs. TCS Messung Sommerreifen 195/65 R15 91V



EU Label Geräusch vs. TCS Messung Winterreifen 195/65 R15 91T



6. Hintergrund

Der Strassenverkehr ist mit Abstand die wichtigste Lärmquelle in der Schweiz. Tagsüber ist jede fünfte und in der Nacht jede sechste Person an ihrem Wohnort schädlichem oder lästigem Strassenlärm über dem Immissionsgrenzwert ausgesetzt. Betroffen sind hauptsächlich Wohnlagen in den Städten und Agglomerationen. Übermässiger Strassenlärm verursacht in der Schweiz, gemäss Bundesamt für Umwelt externe Kosten von ca. 1.6 Mia. CHF/Jahr. Nach Umweltschutzgesetz sind Massnahmen möglichst an der Quelle zu ergreifen, hierzu gehören unter anderem leise Reifen.

Seit Einführung des Reifenlabels wird die Lärmemission von Reifen von den Herstellern angegeben, dieser Wert bezieht sich aber auf den Reifen in seinem Neuzustand. Es ist unklar, wie sich Reifen während ihrer Lebensdauer bezüglich ihrer Lärmemission verhalten. Um das lärmseitige Alterungsverhalten zu bestimmen sollen Reifen, deren Lärmemission im Neuzustand messtechnisch ermittelt wurde, unter möglichst gleichen Bedingungen in gebrauchtem Zustand nachgemessen werden.

7. Auftragsumschreibung

Die messtechnisch ermittelte Lärmemission von Sommer-, und Winterreifen im Neuzustand wurden mit derjenigen von gebrauchten Reifen mit einer Laufleistung von 15'000 km gegenübergestellt. Das Vorbeifahrgeräusch wurde dabei auf dem normierten ISO 10844- Strassenbelag bei 80 km/h und abgestelltem Motor (gemäss ISO 362) ermittelt. Der Einfluss auf die Resultate der unterschiedlichen Luft-, und Bodentemperaturen wurden mit dem Korrekturfaktor nach EU-Reifenfreigabe R117 bereinigt. Insgesamt wurden zehn Sätze Sommer-, und zehn Sätze Winterreifen verschiedener Reifenhersteller aus dem TCS Reifentest, Testkriterium Verschleiss, der Dimension 195/65 R15 91V (bei Sommerreifen) und 195/65 R15 91T (bei Winterreifen) nachgemessen und mit den Ergebnissen der Messung derselben Reifen im Neuzustand verglichen. Die Testfahrten wurden mit einem Luftdruck von 2,2 bar gefahren (Reifendruck gemäss Fahrzeughersteller).

8. Korrekturfaktor

Die Messungen der zu untersuchenden Sommerreifen wurden im Monat April 2017, die Geräusch-Resultate der Neureifen im Oktober 2016 eingefahren. Die Geräusch-Resultate der Neureifen wurden im April, die Messungen der zu untersuchenden Winterreifen im Monat Oktober 2017 eingefahren. Aufgrund der unterschiedlichen Messzeitpunkte weichen die Luft-, und Bodentemperaturen voneinander ab. Der Einfluss auf die Resultate der unterschiedlichen Luft-, und Bodentemperaturen wurden mit dem Korrekturfaktor nach EU-Reifenfreigabe R117 bereinigt.

Im Detail beschrieben:

Nach R117 der EU-Reifenfreigabe werden in Deutschland die Resultate auf eine Fahrbahntemperatur von 20°C korrigiert.

Bei Pkw unter 20°C mit 0.06 dB/°C, oberhalb mit 0.03 dB/°C.

9. Detailauswertung Sommerreifen

Alle Resultate sind nach der EU-Reifenfreigabe R117 mit dem Korrekturfaktor auf eine Fahrbahntemperatur von 20°C bereinigt. Luftdruck 2.2 bar an allen vier Rädern.

	Maxxis Premitra HP5 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz	Kumho Ecowing ES01 KH27 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	20.3	26.3		20.8	27.0	
Bodentemp.[°C]	26.7	34.2		28.3	35.8	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)] ²	65.1	65.0	0.1	64.3	64.3	0.0
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	71.7	72.2	0.5	71.0	71.1	0.1

	Michelin Energy Saver+ 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz	Semperit Comfort-Life 2 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	20.1	27.2		20.6	27.6	
Bodentemp.[°C]	26.7	37.0		27.8	38.6	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)]	64.6	65.4	0.9	65.9	66.8	0.9
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	71.3	72.4	1.1	72.8	73.5	0.7

	GT Radial Champiro FE1 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz	Nokian Line 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	20	27.7		20.1	28.5	
Bodentemp.[°C]	26.7	39.9		27.3	41.4	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)]	63.6	64.3	0.7	67.0	68.0	1.0
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	70.4	71.4	1.0	72.9	74.4	1.5

	Pirelli Cinturato P1 Verde 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz	Goodyear EfficientGrip Performance 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	19.9	28.2		20.7	24.9	
Bodentemp.[°C]	26.8	42.2		27.9	28.6	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)]	65.1	65.0	0.1	67.6	66.6	1.0
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	71.9	72.3	0.4	73.4	73.1	0.3

	Dunlop Sport BluResponse 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz	Esa-Tecar Spirit 5 HP 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	20.3	25.8		20.5	26.4	
Bodentemp.[°C]	26.6	29.9		28.2	33.4	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)]	65.5	66.4	0.9	66.9	68.0	1.1
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	71.8	72.8	1.0	72.7	74.2	1.4

Referenz Reifen	Uniroyal RainExpert 3 195/65 R15 91 V	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	20.4	26.4	
Bodentemp.[°C]	26.7	33.0	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)]	65.8	66.3	0.5
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	72.3	72.8	0.5

² SPL: Schallpegel Level bei 50/80 km/h

10. Detailauswertung Winterreifen

Alle Resultate sind nach der EU-Reifenfreigabe R117 mit dem Korrekturfaktor auf eine Fahrbahntemperatur von 20°C bereinigt. Luftdruck 2.2 bar an allen vier Rädern.

	ESA+ TECAR Super Grip 9 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz	Michelin Alpin 5 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	24.6	17		25.1	17.1	
Bodentemp.[°C]	39.5	21.3		36.9	21.4	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)] ²	65.7	66.8	1.1	66.6	67.1	0.5
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	72.3	73.8	1.5	73.9	74.2	0.3

	Kleber Krisalp HP 3 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz	Nokian WR D4 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	24.6	17.1		25	17.4	
Bodentemp.[°C]	38.6	22		40.7	22.1	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)]	65.8	66.3	0.5	66.7	67.9	1.2
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	73.1	73.7	0.6	74.3	75.2	0.9

	Continental WinterContact TS 860 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz	Hankook i*cept RS 2 W452 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	24.2	17.5		25	17.7	
Bodentemp.[°C]	34.1	22.2		40.8	22.5	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)]	66.2	67.4	1.2	67.9	68.5	0.6
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	73.6	74.9	1.3	74.2	75.1	0.9

	Goodyear UltraGrip 9 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz	Vredestein Snowtrac 5 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	23.7	18		23.8	18.1	
Bodentemp.[°C]	38.5	22.9		32.7	23	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)]	65.4	66.3	0.9	67.4	68	0.6
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	71.6	72.9	1.3	74.3	74.7	0.4

	Aeolus SnowAce 2 AW08 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz	Yokohama W.drive V905 195/65 R15 91 T	Nachmessung 15'000km	Differenz
Lufttemp.[°C]	24	17.9		23.7	17.6	
Bodentemp.[°C]	38.8	22.8		39	22.6	
<u>SPL@50km/h</u> [dB(A)]	65	65.7	0.7	66.4	67.1	0.7
<u>SPL@80km/h</u> [dB(A)]	72.2	73.3	1.1	73.3	73.5	0.2

² SPL: Schallpegel Level bei 50/80 km/h

11. Anhang

11.1 Normenanwendung

11.1.1 ISO 10844- Strassenbelag

Im Allgemeinen wird die Geräuschemission von Fahrzeugen durch die Textur einer Straßenoberfläche und ihr Schallabsorptionsvermögen geprägt. Zusätzlich können noch die Griffbarkeitseigenschaften der Deckschicht und ihre mechanische Impedanz die Geräuschemesswerte beeinflussen. Um die Differenzen der Messwerte von Roll- und Fahrzeug-Geräuschemissionen auf unterschiedlichen Prüfstrecken so gering wie möglich zu halten, ist es demzufolge erforderlich, die maßgebenden Eigenschaften der Deckschicht genau zu beschreiben und die Merkmale der Baumaterialien sowie die Bemessung und den Aufbau der Prüfdeckschicht genau festzulegen. Diese Norm legt die wesentlichen Merkmale einer Prüfdeckschicht fest, die zur Messung der Geräuschemission von Fahrzeugen und des Reifen-Fahrbahn-Geräusches vorgesehen ist.

<https://www.beuth.de/de/norm/din-iso-10844/256546036>

11.1.2 ISO 362

Diese Norm legt ein Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 zur Messung des Geräusches fest, das von Straßenfahrzeugen der Klassen M und N (Pkw, Busse, Lkw) unter Bedingungen des typischen Stadtverkehrs abgestrahlt wird. Die Festlegungen zielen darauf ab, die auftretenden Geräuschpegel zu reproduzieren, die von den hauptsächlichen Schallquellen bei gewöhnlicher Fahrweise im Stadtverkehr hervorgerufen werden. Die hier festgelegte Vorgehensweise liefert ein Maß für den Fahrgeräuschpegel unter definierten und wiederholbaren Bedingungen. Zusammengefasst wird das Vorbeigeräusch (mit abgestelltem Motor) bei 50km/h und 80km/h erfasst.

<https://www.beuth.de/de/norm/din-iso-362-1/276540451>

11.2 Korrekturfaktor bei unterschiedlichen Fahrbahntemperaturen

Nach R117 der EU-Reifenfreigabe werden hierzulande die eingefahrenen Resultate auf 20°C Fahrbahntemperatur korrigiert.

<http://www.reifenpresse.de/wp-content/uploads/sites/5/2013/11/UN-ECE-R117.pdf>

Dies mit einer Korrektur bei einer Fahrbahntemperatur unter 20°C, 0,06 dB/°C, oberhalb mit 0,03 dB/°C. (Richtlinie Pkw)

Alle in diesem Bericht veröffentlichten dB-Werte sind auf 20°C umgerechnet. In Asien wird u.a. der dB-Wert auf 5°C gerechnet und wird zusätzlich die Lufttemperatur heran gezogen.

Der Teststreckenbesitzer Continental hat attestiert, dass das Ergebnis um max. +/- 0,1 dB variieren kann. Diverse Tests an unterschiedlichen Tagen, auf der gleichen Strecke und dem selben Fahrzeug, mit einem nicht grenzwärtiger Windgeschwindigkeit haben dies bestätigt.

11.3 Produktauswahl Sommerreifen aus TCS Reifentest

Geräusch db(A) TCS Reifentest	DOT	Geräusch db(A) TCS Reifentest	Geräusch db(A) EU- Label	Verschleiß % ³	Auswahlgründe
Maxxis Premitra HP5	0716	70	70	69	mittelmäßiges Geräusch, am meisten Abrieb
Kumho Ecowing ES01 KH27	0916	70	69	77	Hoher Abrieb
Michelin Energy Saver+	0416	70	70	145	geringster Abrieb
Semperit Comfort-Life 2	0116	71	71	103	Lautstärke und Verschleiß Vergleichbar mit Nokian
GT Radial Champiro FE1	0316	69	70	120	mittelmäßiges Geräusch, mittelmäßiger Abrieb
Nokian Line	1216	71	71	103	Lautstärke und Verschleiß Vergleichbar mit Semperit
Pirelli Cinturato P1 Verde	1716	70	69	122	mittelmäßiges Geräusch, wenig Abrieb
Goodyear EfficientGrip Performance	1416	72	69	92	lautester Reifen
Dunlop Sport BluResponse	1416	70	68	88	mittelmäßiges Geräusch, mittelmäßiger Abrieb
Esa-Tecar Spirit 5 HP	1215	71	69	91	lautester Reifen

³ 100% = Mittelwert aus allen Testprodukten (Berechnung ausgehend aus möglichen km Leistung, Konvoifahrt)

11.4 Bilder Sommerreifen (15'000km Verschleiss)



Maxxis Premitra HP5



Kumho Ecowing ES01 KH27



Michelin Energy Saver+



Semperit Comfort-Life 2



GT Radial Champiro FE1



Nokian Line



Pirelli Cinturato P1 Verde



***Goodyear
EfficientGrip Performance***



Dunlop Sport BluResponse



ESA-Tecar Spirit 5 HP

11.5 Produktauswahl Winterreifen aus TCS Reifentest

Geräusch db(A) TCS Reifentest	DOT	Geräusch db(A) TCS Reifentest	Geräusch db(A) EU- Label	Verschleiß % ³	Auswahlgründe
ESA+ TECAR Super Grip 9	4416	71	69	105	mittelmäßiges Geräusch, mittelmäßiger Abrieb
Michelin Alpin 5	4016	72	68	131	geringster Abrieb
Kleber Krisalp HP 3	4516	72	69	113	Lauter Reifen, mittelmässiger Verschleiss
Nokian WR D4	4016	73	69	86	lautester Reifen
Continental WinterContact TS 860	4016	72	72	107	Lauter Reifen, mittelmässiger Abrieb
Hankook i*cept RS 2 W452	3116	73	72	100	lautester Reifen
Goodyear UltraGrip 9	4016	70	69	109	Leisester Reifen
Vredestein Snowtrac 5	4016	73	69	91	lautester Reifen
Aeolus SnowAce 2 AW08	3716	71	69	85	mittelmäßiges Geräusch, am meisten Abrieb
Yokohama W.drive V905	2916	72	71	89	Lauter Reifen, hoher Abrieb

³ 100% = Mittelwert aus allen Testprodukten (Berechnung ausgehend aus möglichen km Leistung, Konvoifahrt)

11.6 Bilder Winterreifen (15'000km Verschleiss)



Yokohama W.drive V905



Aeolus SnowAce 2 AW08



Vredestein Snowtrac 5



Michelin Alpin 5



Goodyear UltraGrip 9



Hankook i*cept RS 2 W 452



ESA Tecar Super Grip 9



Kleber Krisalp HP3



Nokian WR D4



Continental WinterContact TS 860