

Anhang G Logistische Regression von Rad- und Achsparameter

Im Folgenden sind die Ergebnisse logistischer Regressionen zwischen im unkonditionierten Messquerschnitt 2 akustisch unauffälligen und auffälligen (tonal oder breitbandig) Zügen in Abhängigkeit der folgende Rad- bzw. Achsparameter (Maximal-, Mittel- oder Minimalwerte der jeweiligen Garnitur) dargestellt:

- Messkreisdurchmesser \varnothing_{MK}
- Differenz der Messkreisdurchmesser an Radsätzen $\varnothing_{MK,RS}$
- Differenz der Messkreisdurchmesse im Drehgestell $\varnothing_{MK,DG}$
- Spurkranzhöhe Sh
- Spurkranzdicke Sd
- Spurkranzflankenmaß qR
- Spurmaß Sr
- Achsgeschwindigkeit v_{Achse}

Um eine witterungsabhängige Effekt möglichst gering zu halten, wird entsprechend der Ausführungen in Kap. 6.3.4 nur der Zeitbereich von 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (6 Monate) betrachtet. Zudem werden stets nur Vorbeifahrten herangezogen, in welchen weder Niederschlag aufgetreten ist, noch die Differenz zwischen Schientemperatur und Taupunkt $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}}$ unter 5 K lag, um Nässe auf der Schiene durch Regen oder Kondensation weitgehend ausschließen zu können.

G.1 Minimal-, Mittel- und Maximalwerte der Parameter – Schnellb. Typ A

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (4281 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5\text{K}$

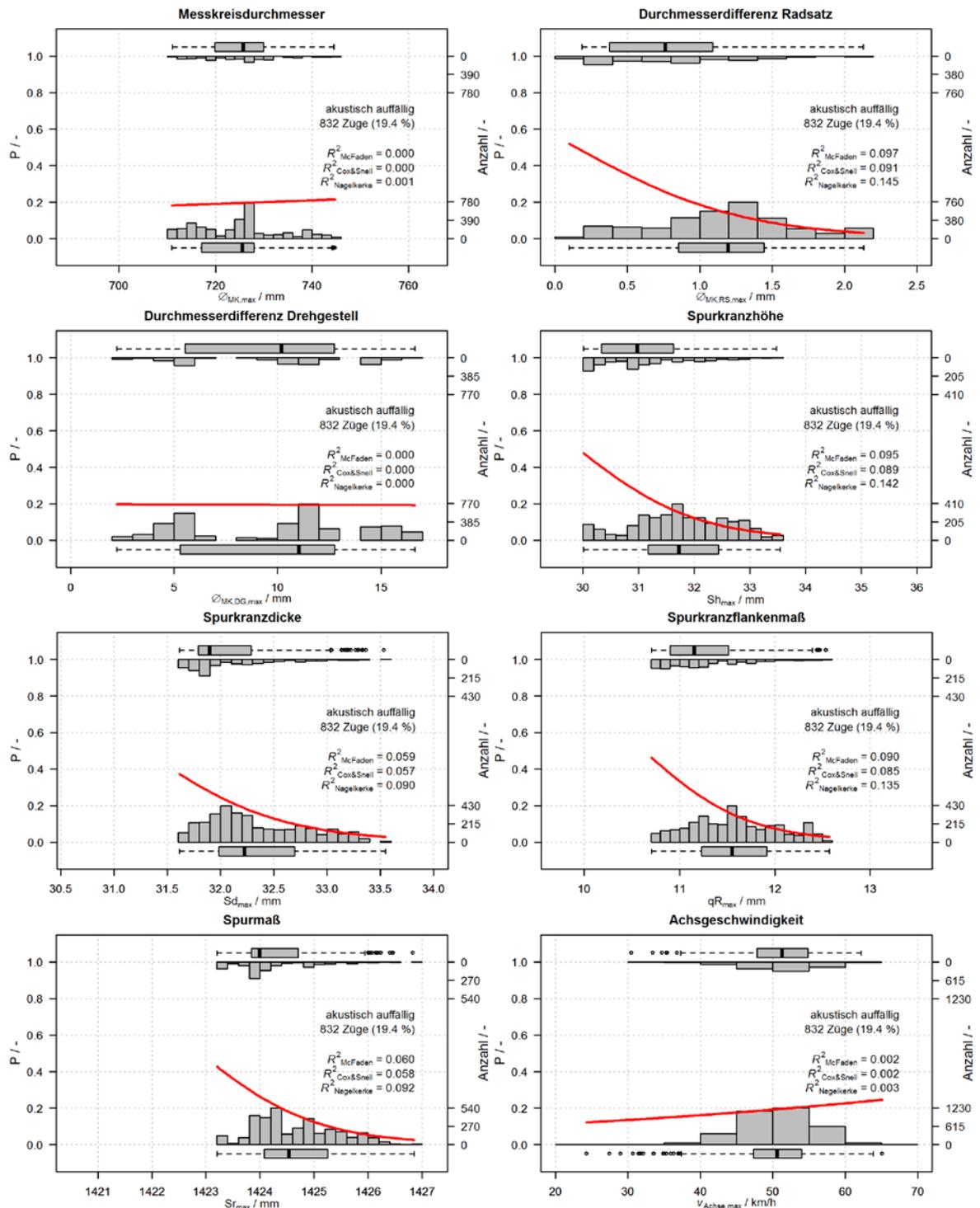


Abb. G-1: Logistische Regression in Abhängigkeit der Maximalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (4281 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (4281 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

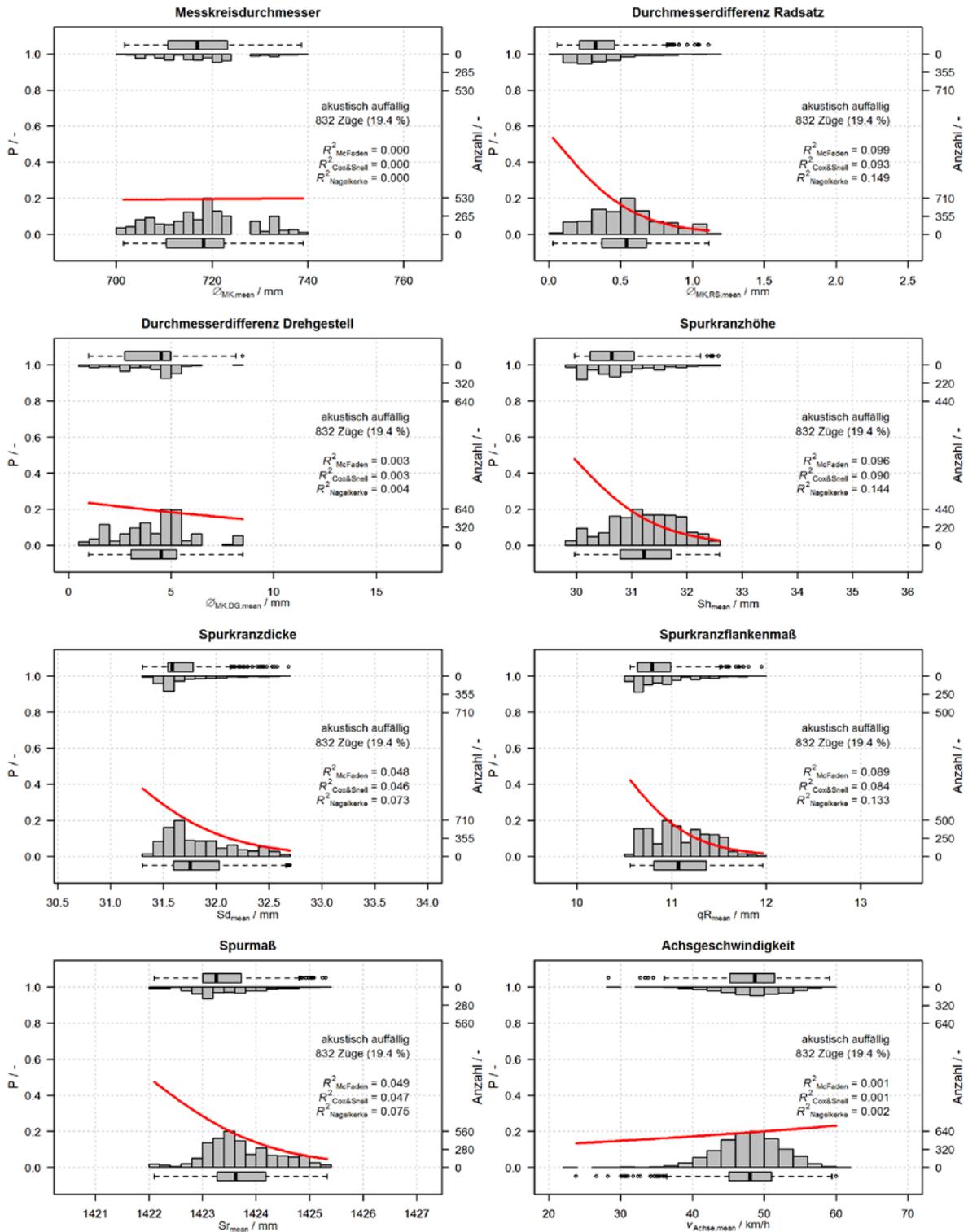


Abb. G-2: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (4281 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (4281 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

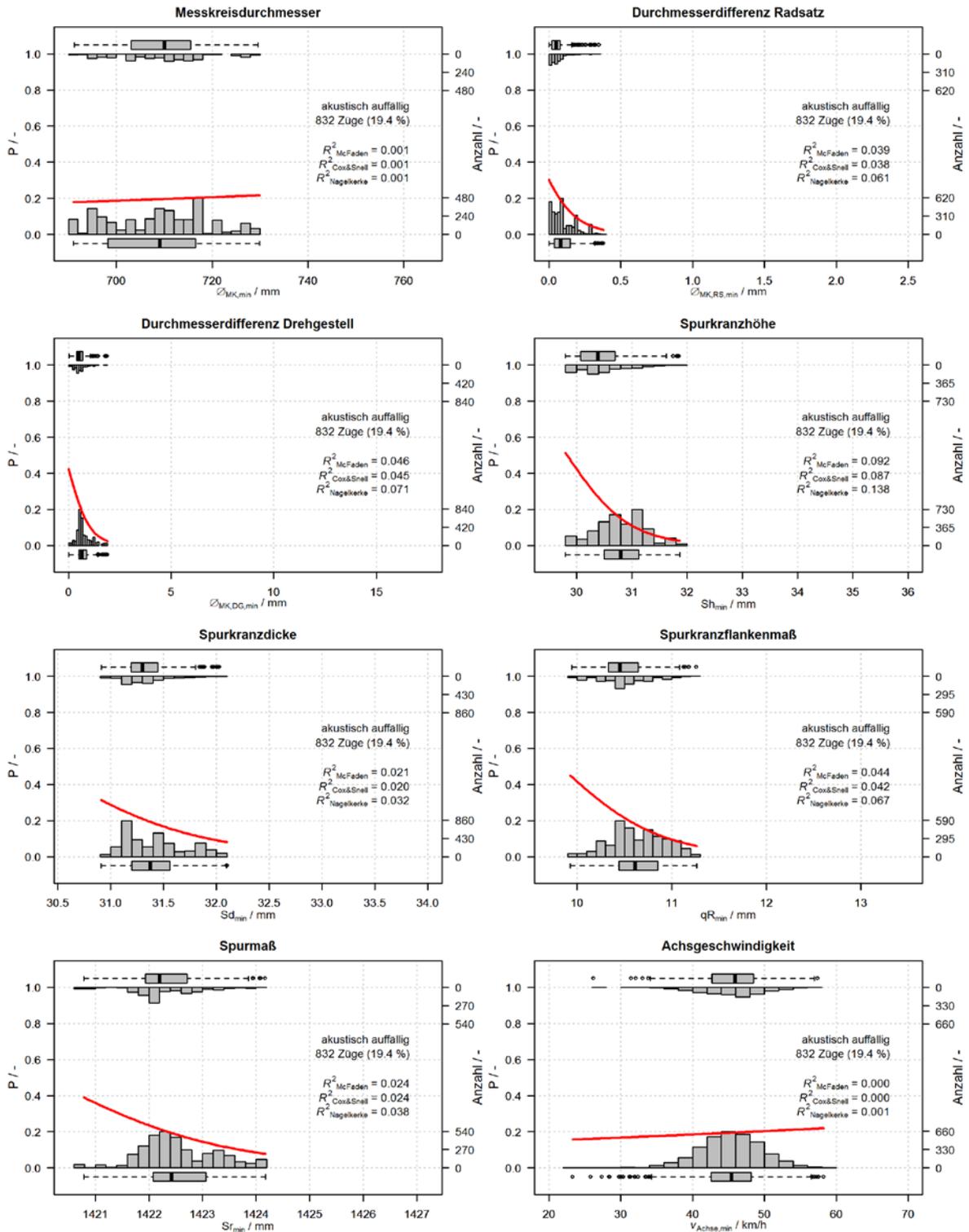


Abb. G-3: Logistische Regression in Abhängigkeit der Minimalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (4281 Züge)

G.2 Minimal-, Mittel- und Maximalwerte der Parameter – Schnellb. Typ B

Typ B, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (472 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

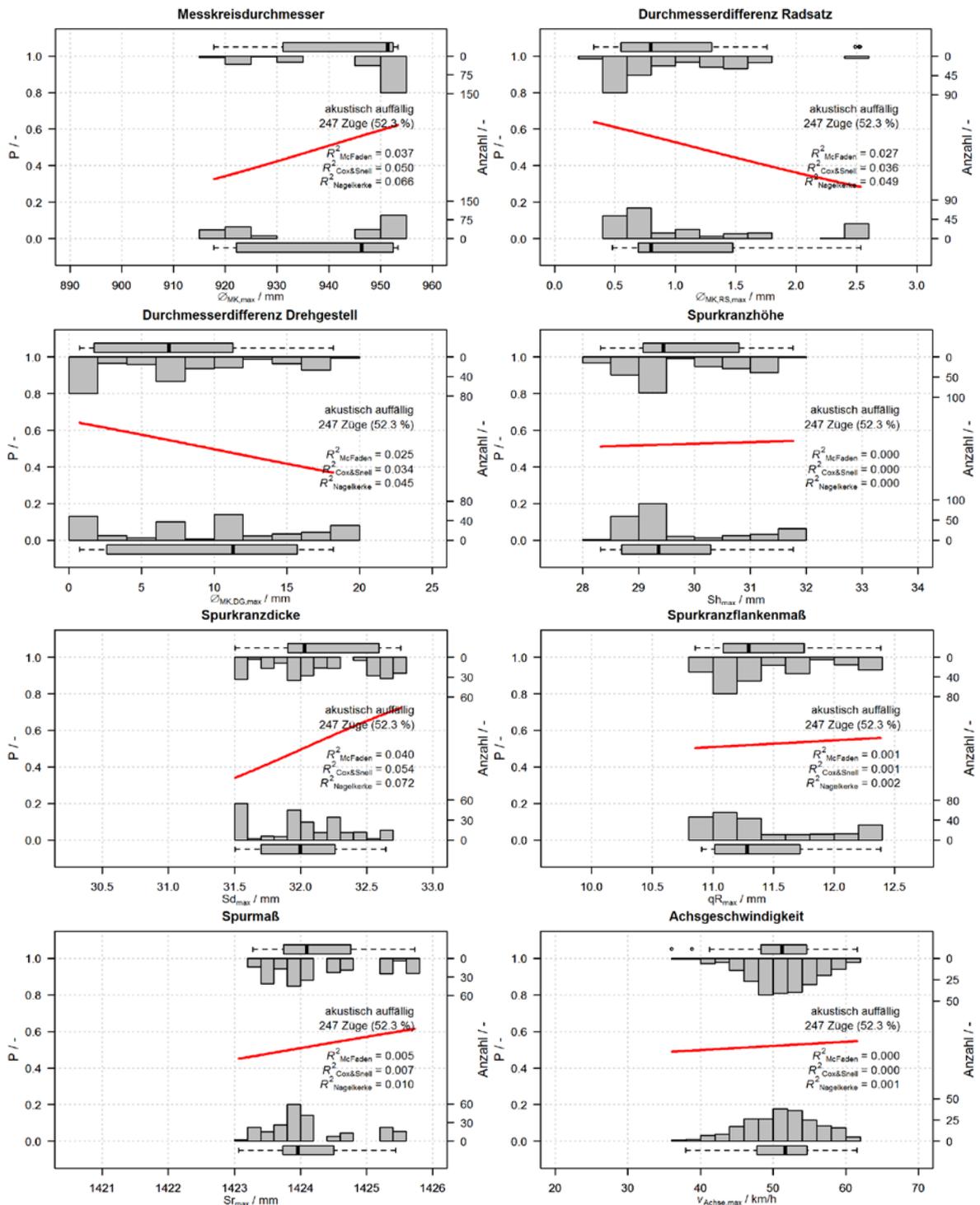


Abb. G-4: Logistische Regression in Abhängigkeit der Maximalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (472 Züge)

Typ B, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (472 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

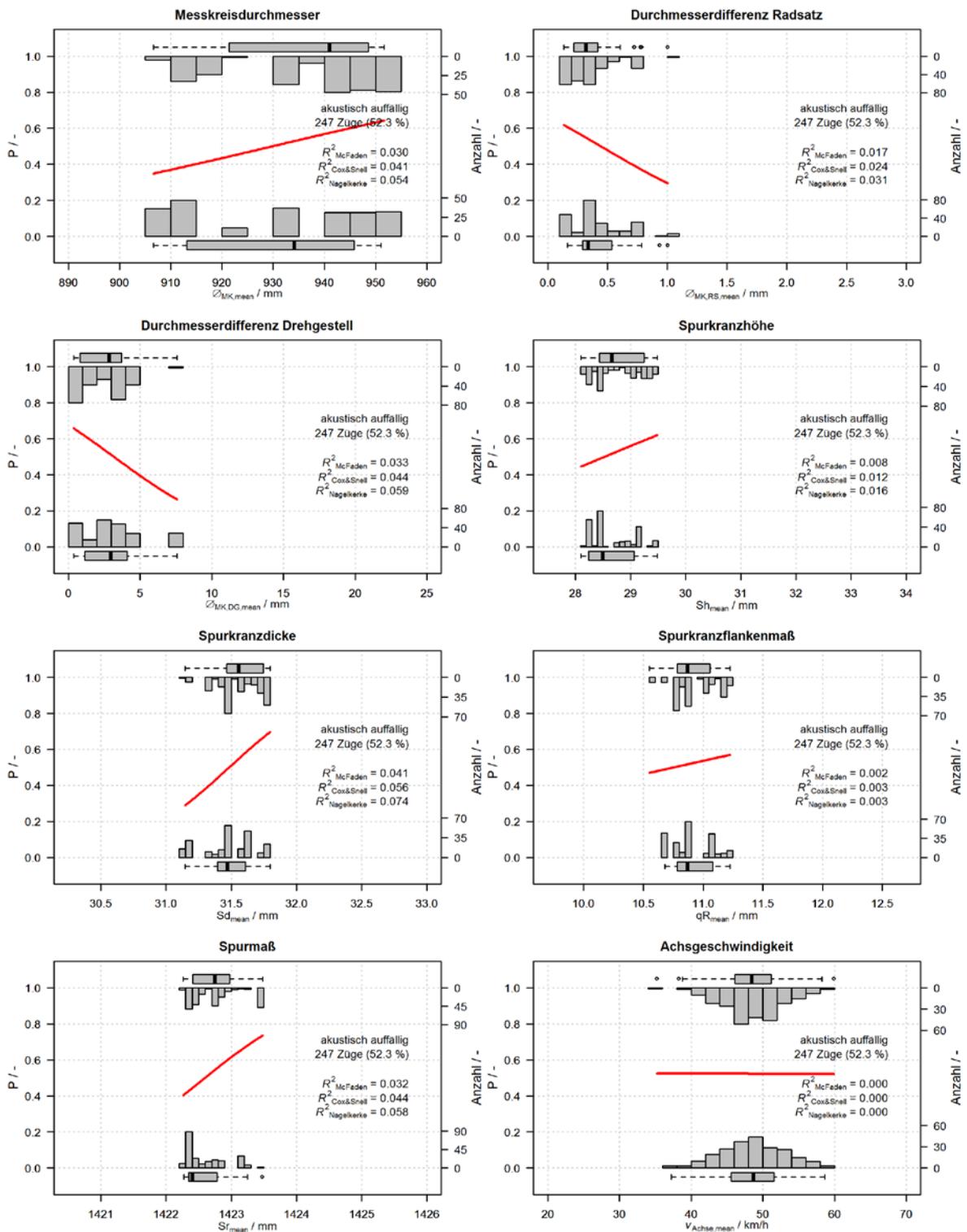


Abb. G-5: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (472 Züge)

Typ B, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (472 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

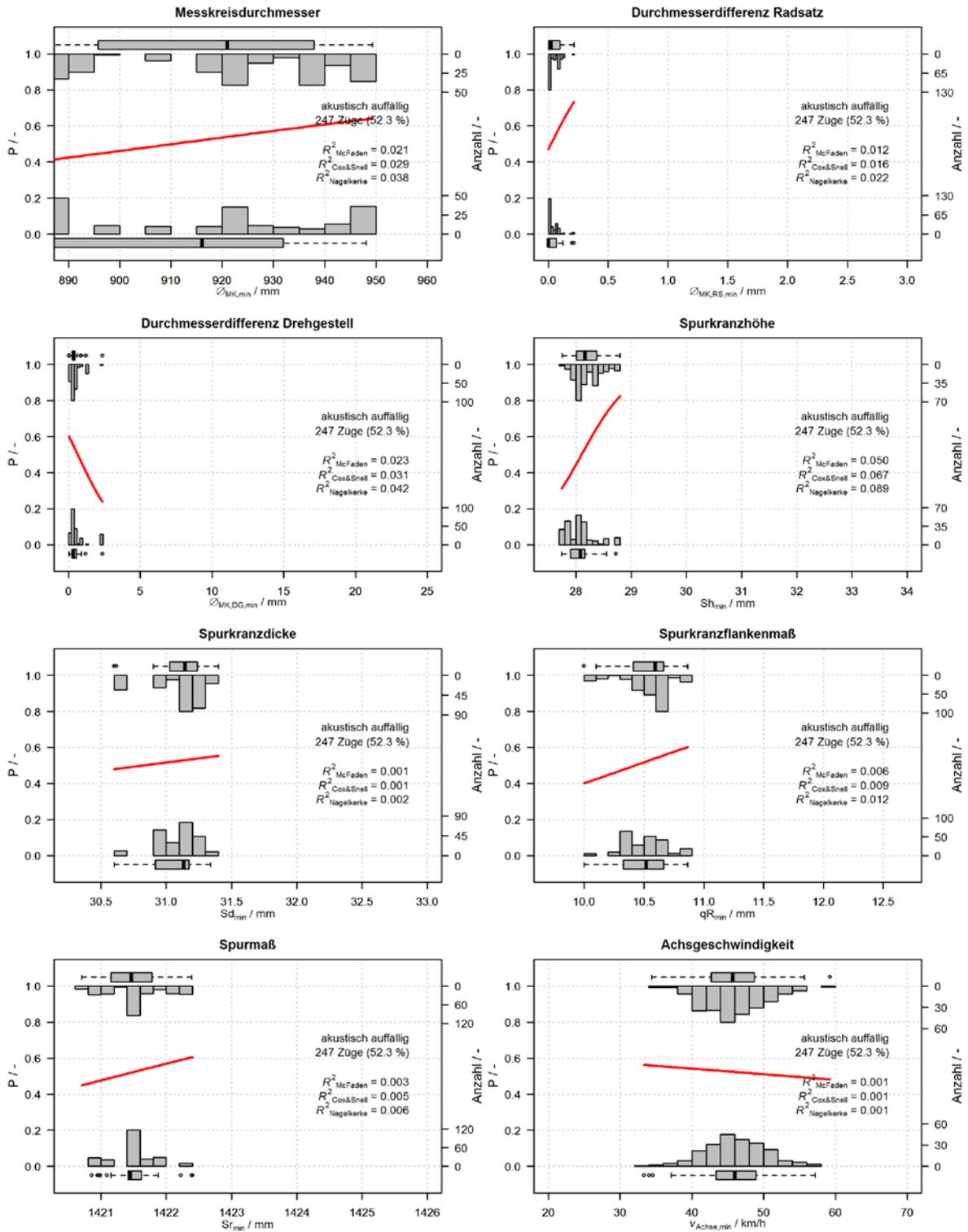


Abb. G-6: Logistische Regression in Abhängigkeit der Minimalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (472 Züge)

G.3 Separate Betrachtung der Garnituren – Schnellbahn Typ A

Typ A - 101, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (494 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

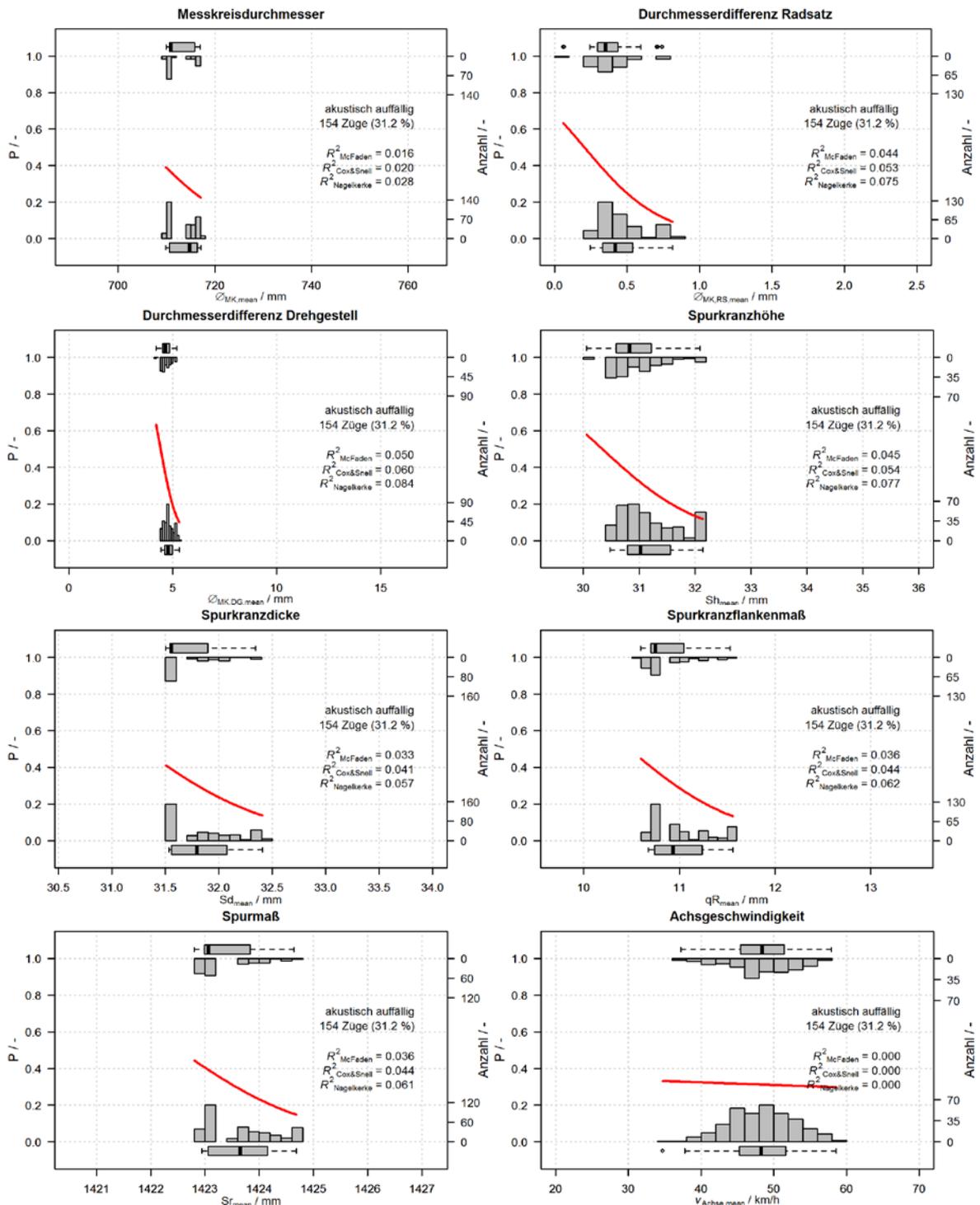


Abb. G-7: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 101 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (494 Züge)

Typ A - 127, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (500 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

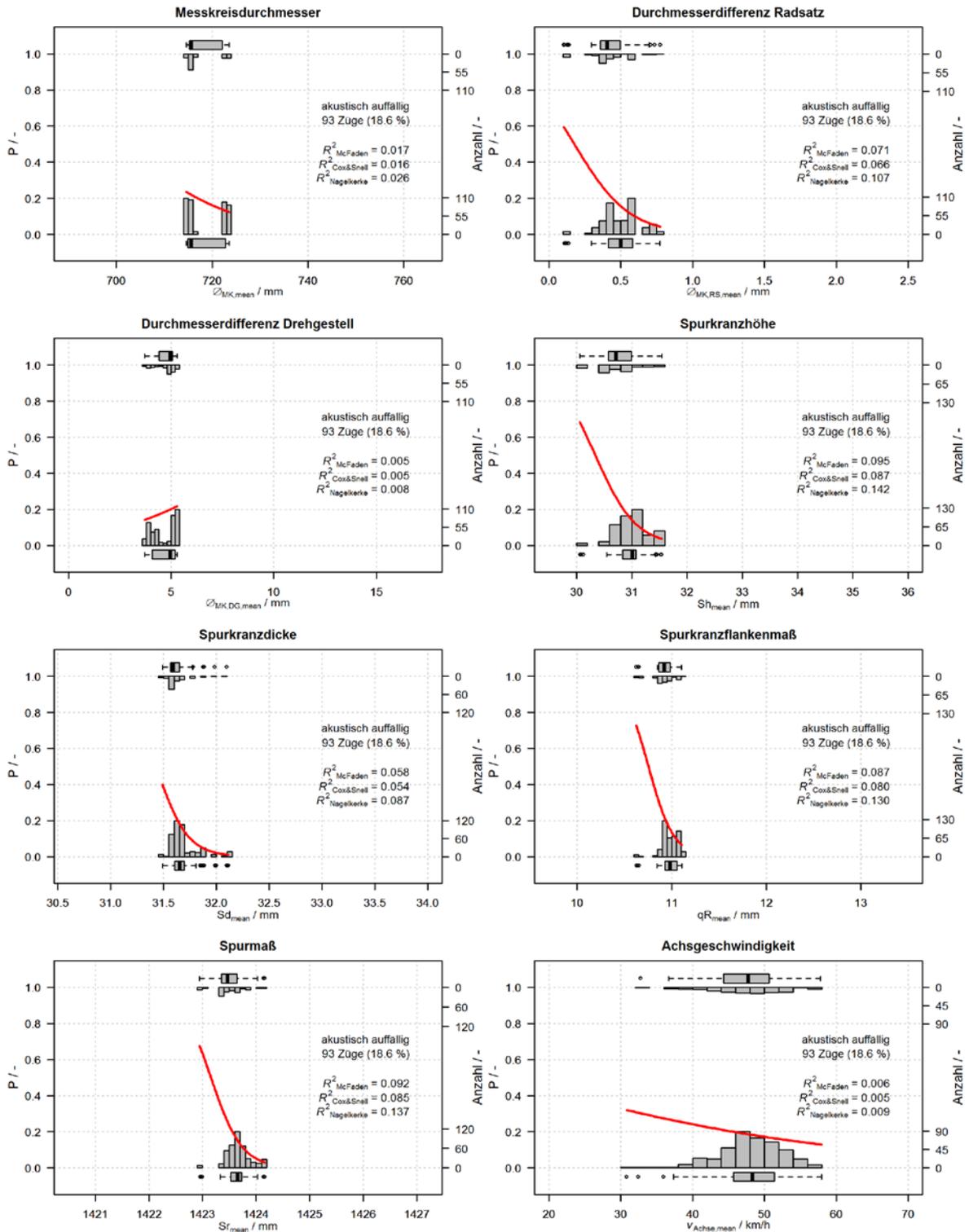


Abb. G-8: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 127 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (500 Züge)

Typ A - 128, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (367 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

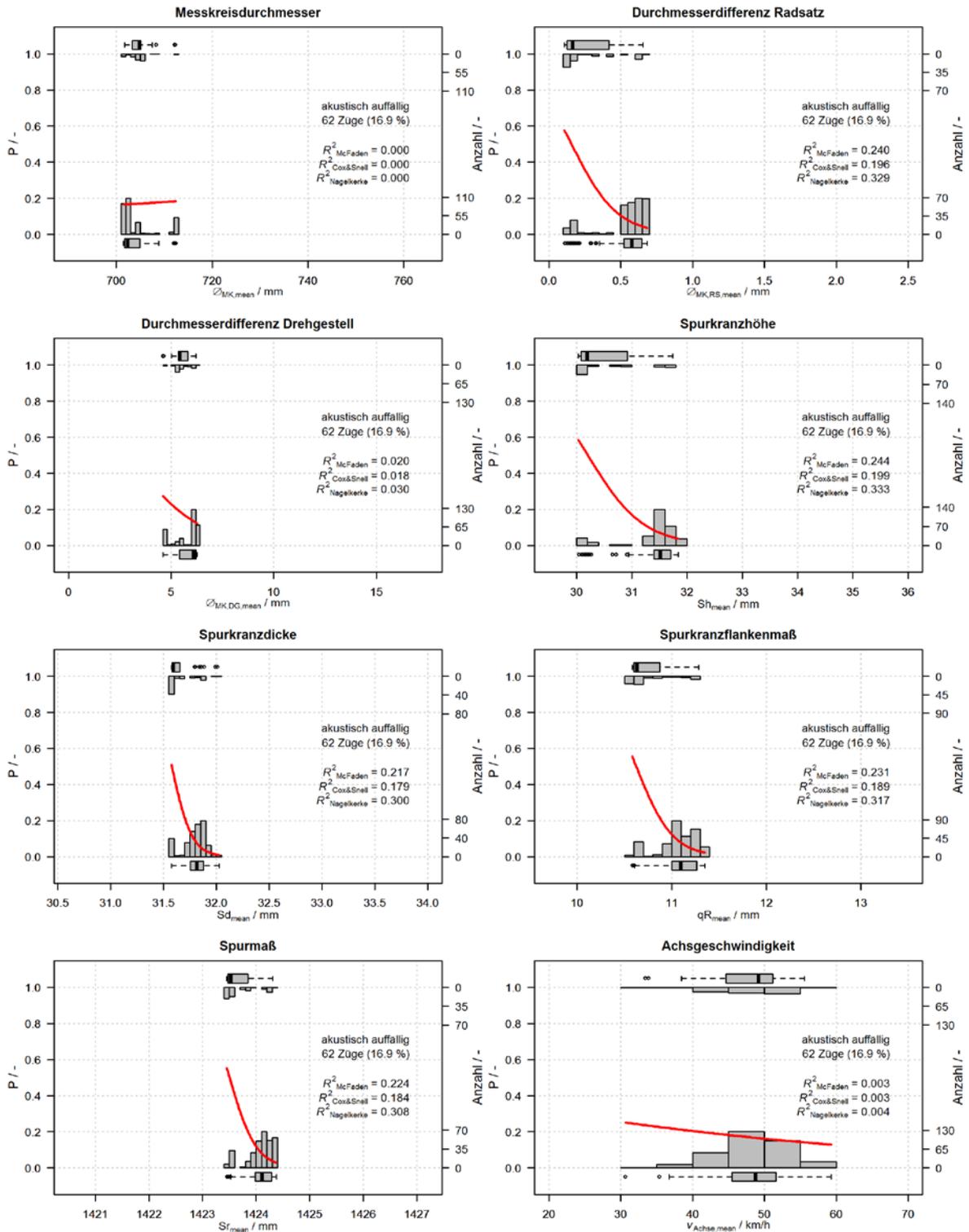


Abb. G-9: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 128 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (367 Züge)

Typ A - 130, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (218 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5\text{K}$

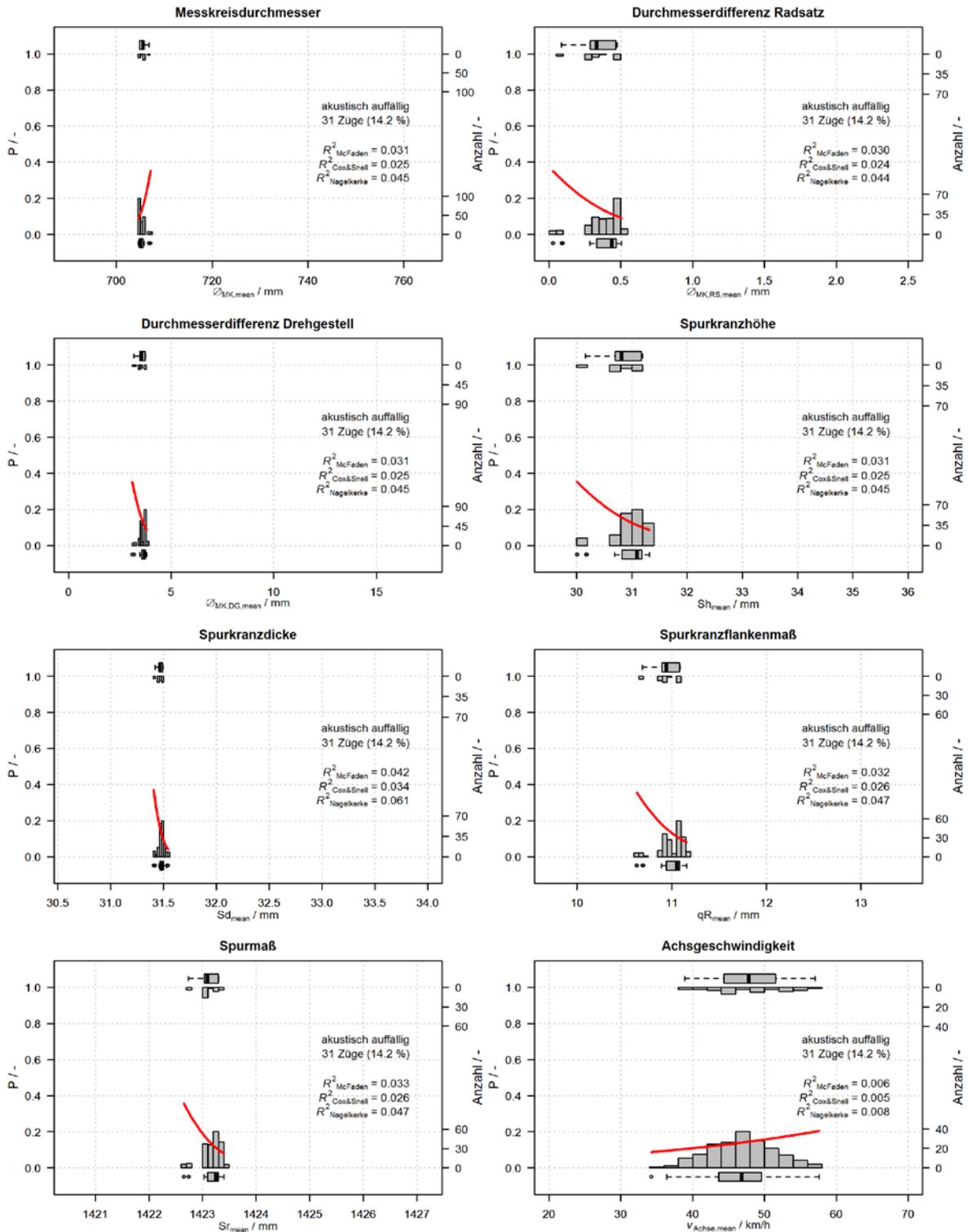


Abb. G-10: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 130 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (218 Züge)

Typ A - 131, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (257 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 \text{ K}$

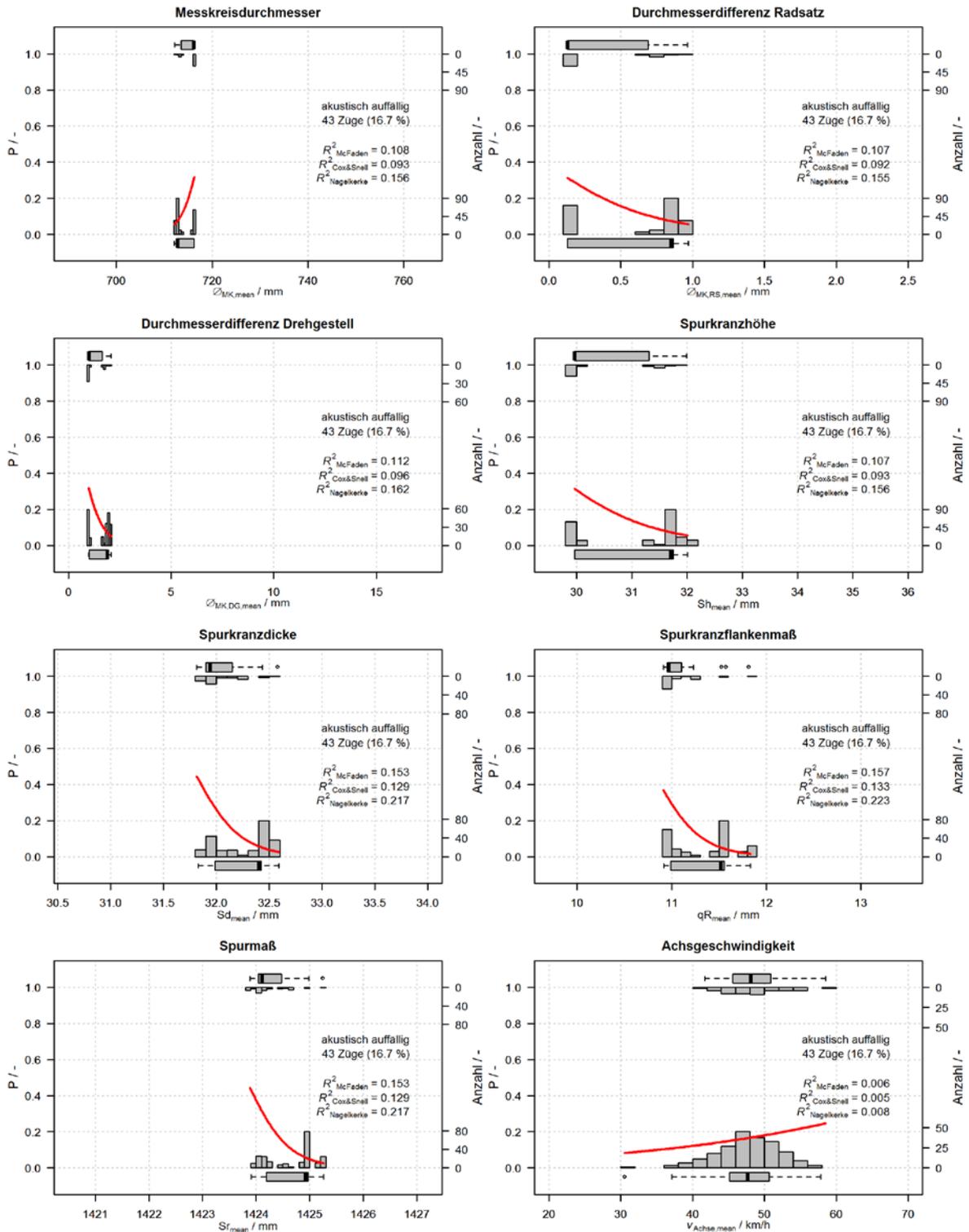


Abb. G-11: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 131 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 \text{ K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (257 Züge)

Typ A - 133, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (438 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

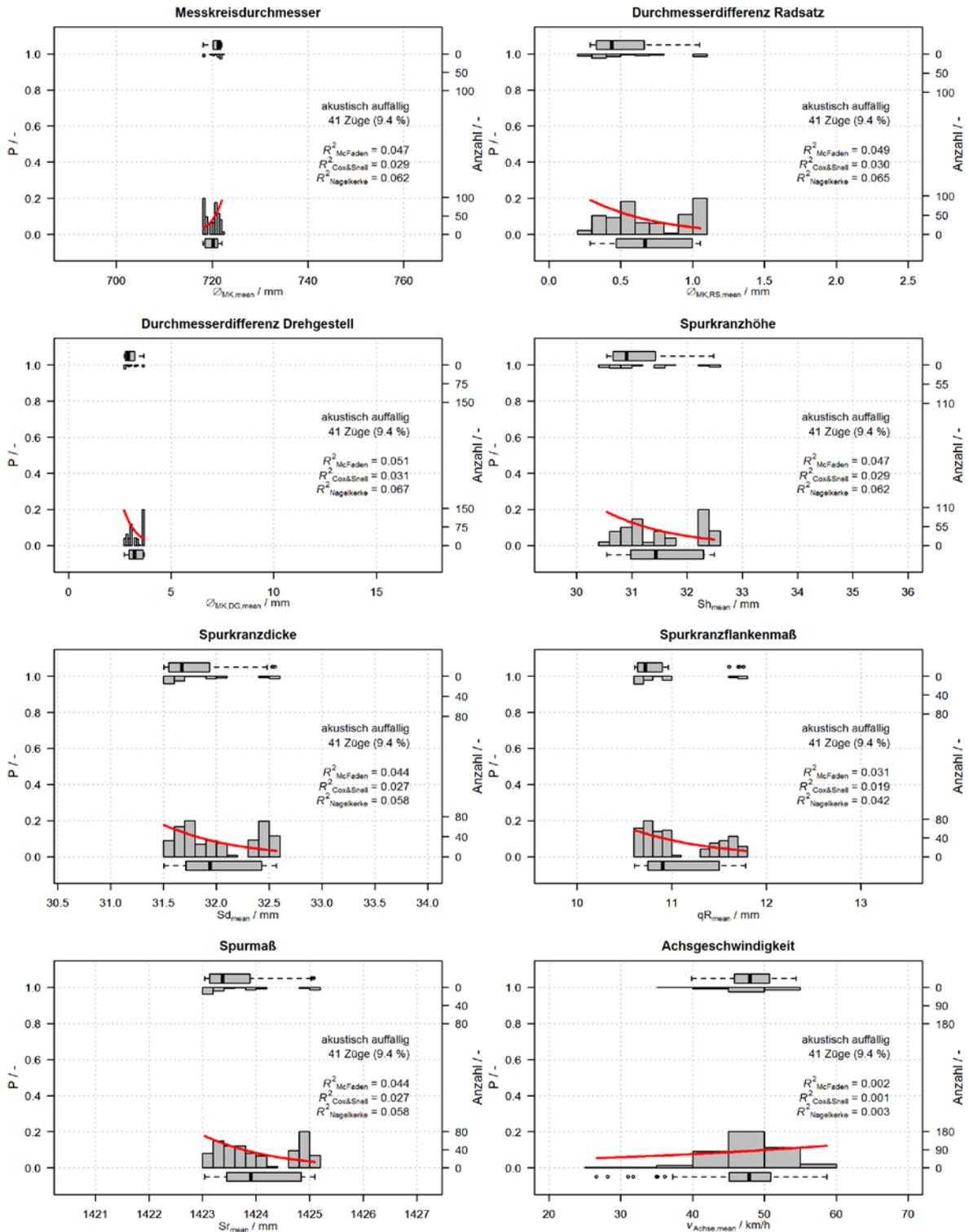


Abb. G-12: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 133 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (438 Züge)

Typ A - 134, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (619 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5\text{K}$

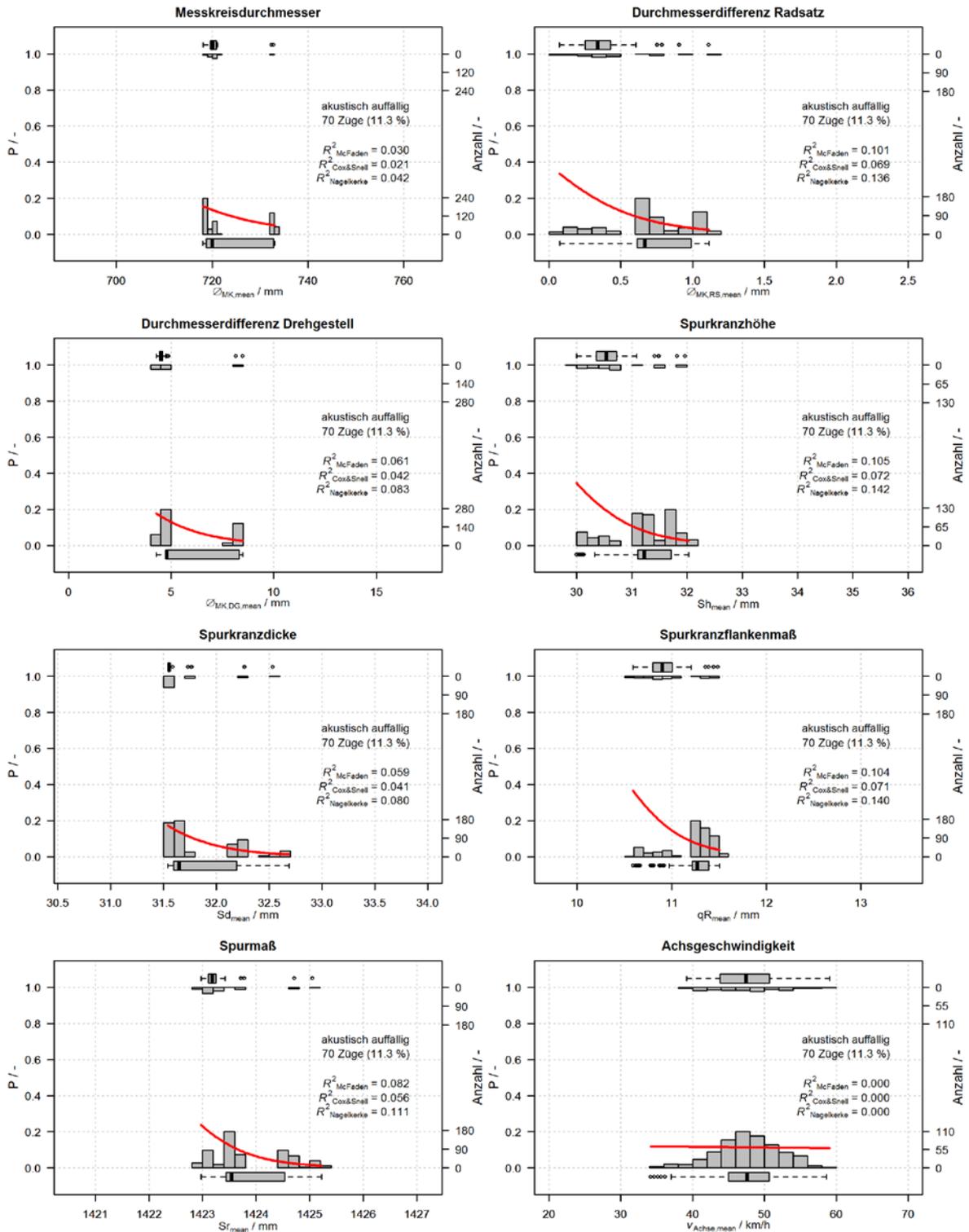


Abb. G-13: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 134 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (619 Züge)

Typ A - 135, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (368 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

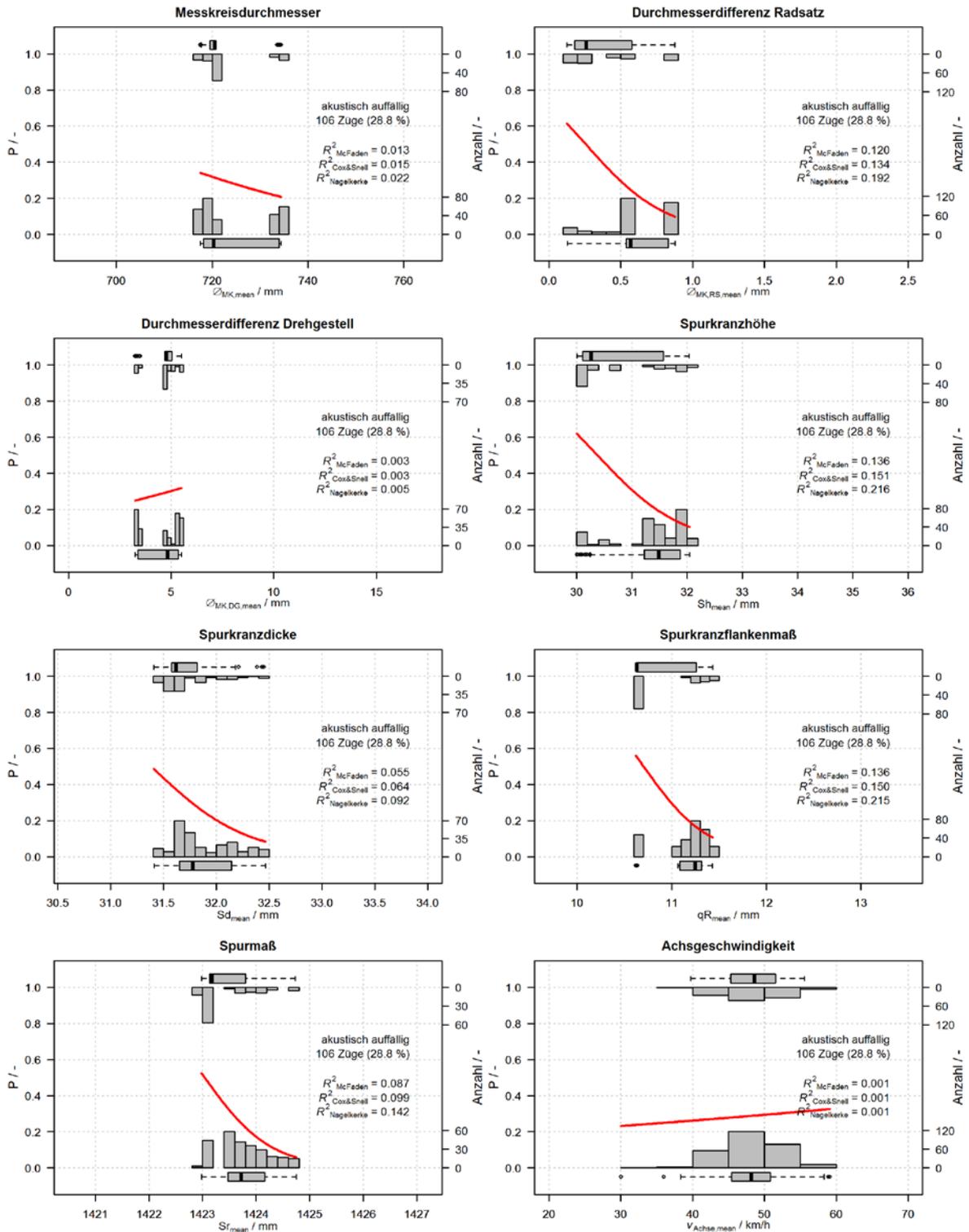


Abb. G-14: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 135 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (368 Züge)

Typ A - 136, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (322 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

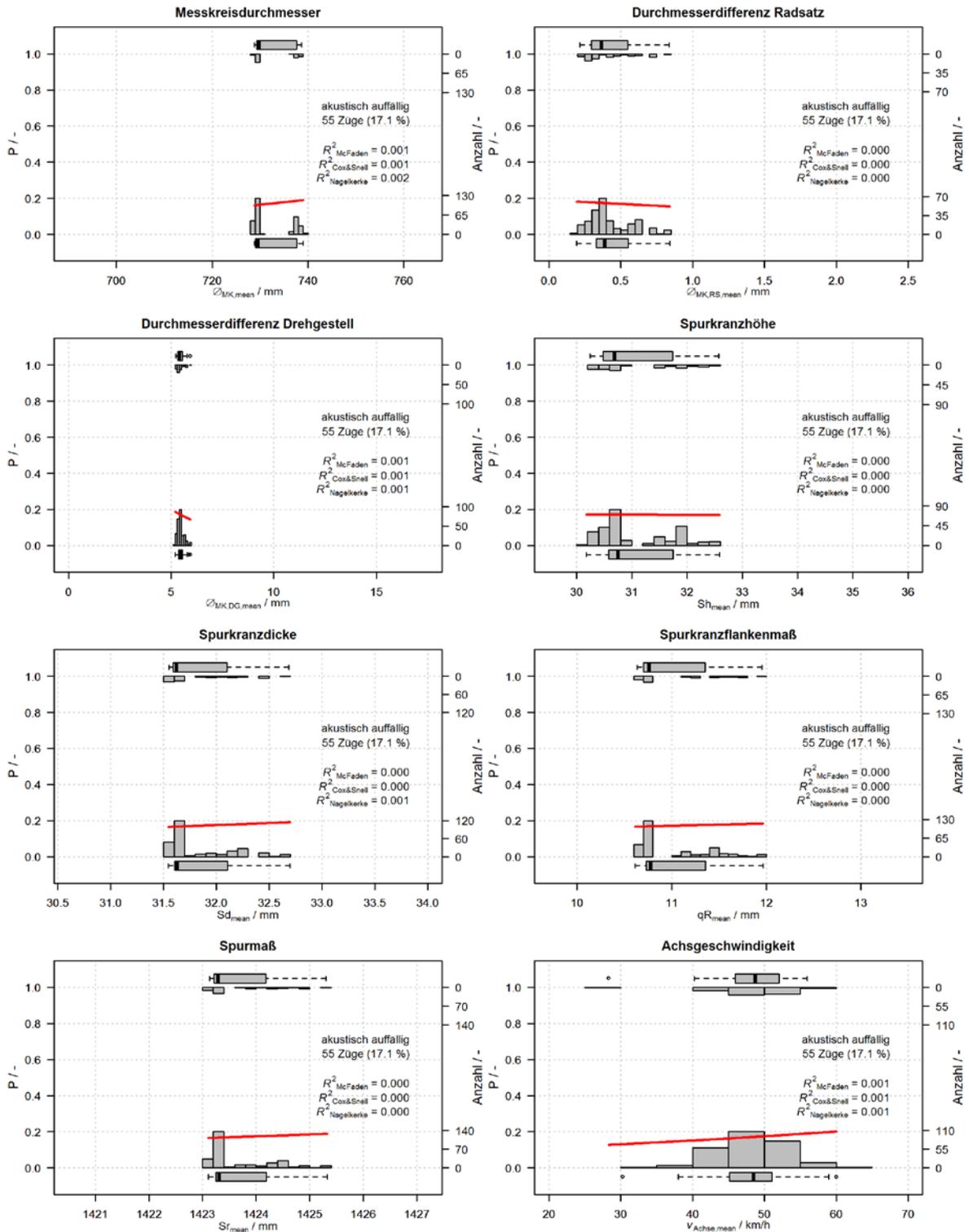


Abb. G-15: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 136 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (322 Züge)

Typ A - 137, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (417 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

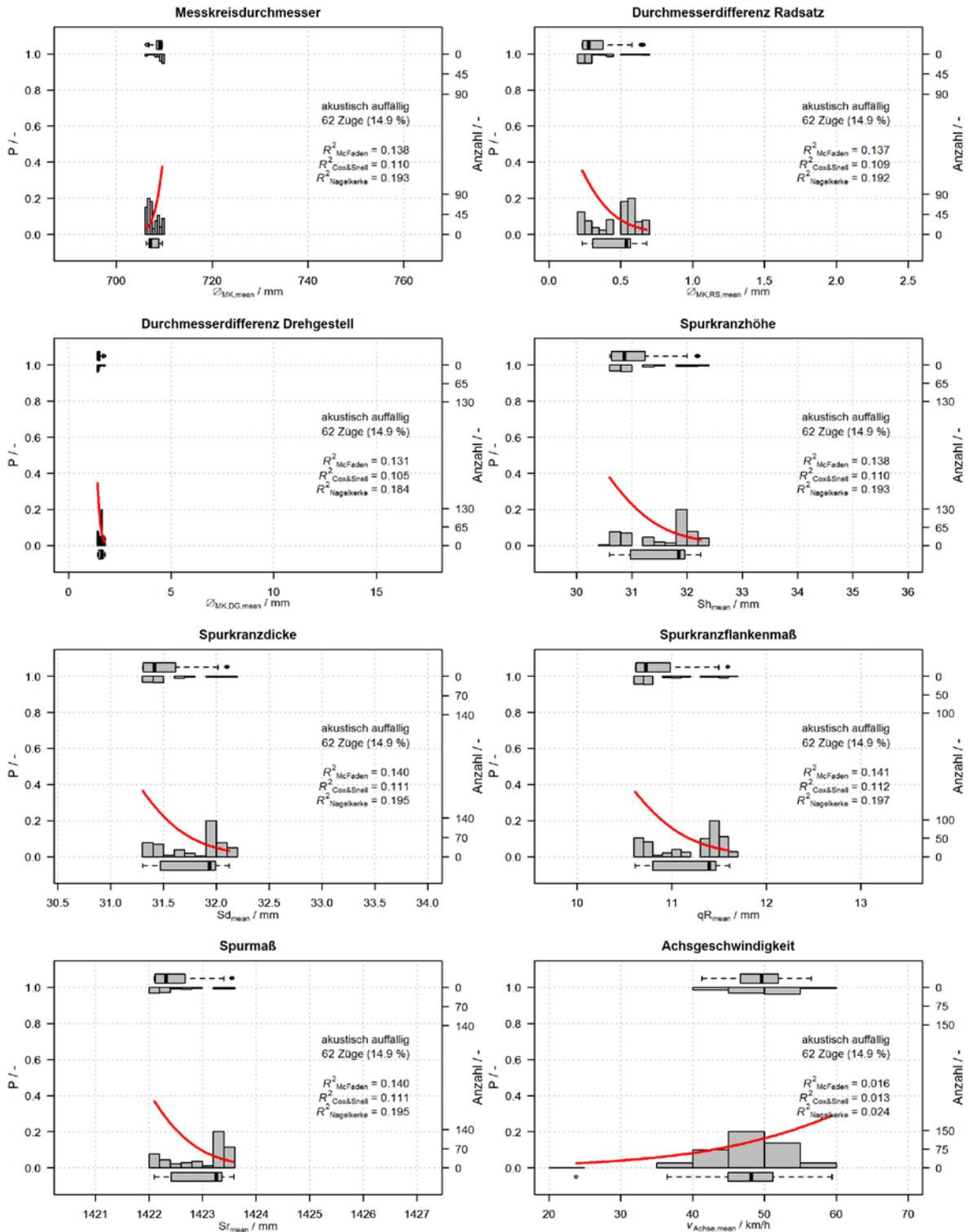


Abb. G-16: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 137 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (417 Züge)

Typ A - 140, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (281 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

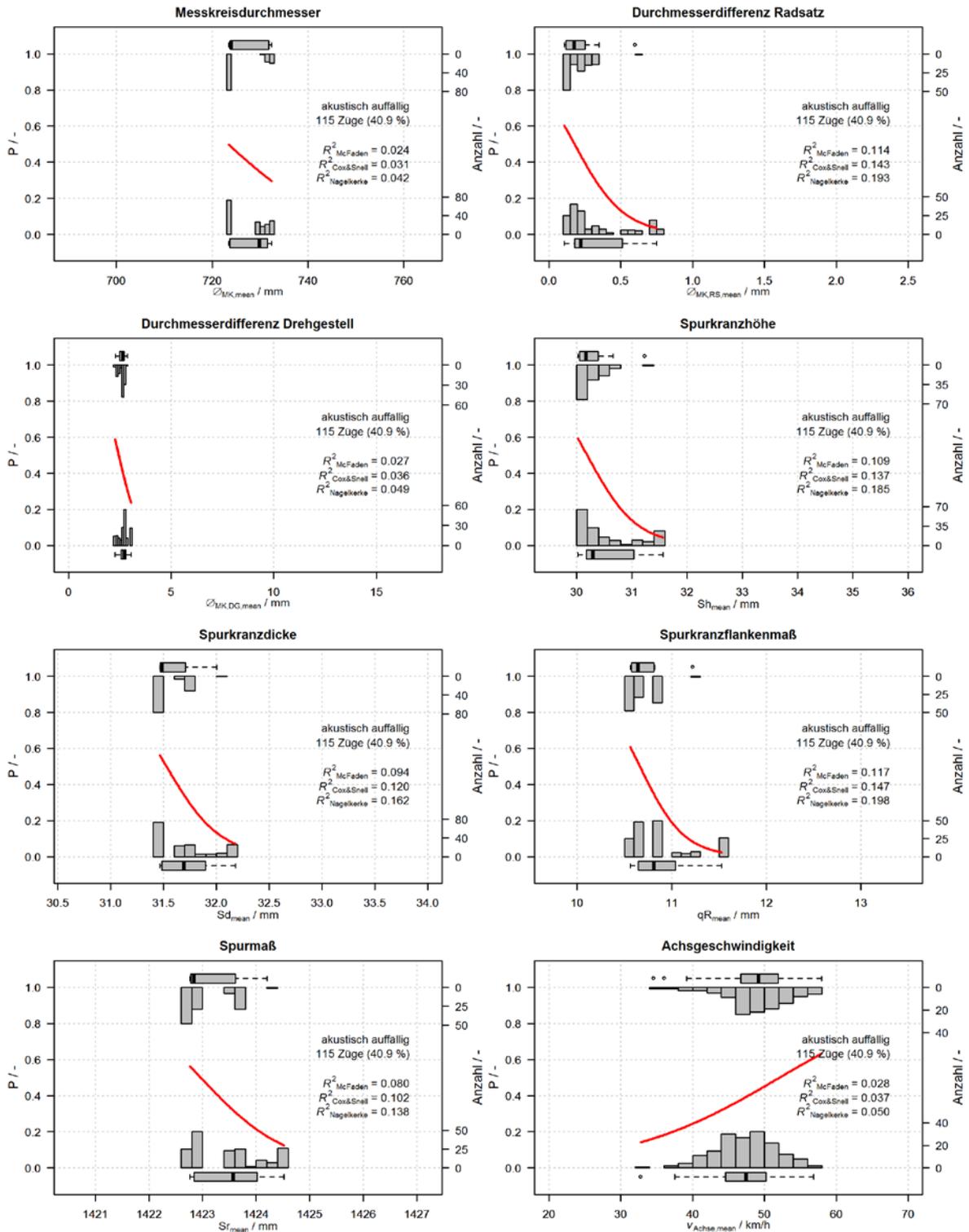


Abb. G-17: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnitur 140 der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (281 Züge)

G.4 Separation nach mittlerer Zuggeschwindigkeit – Schnellb. Typ A

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (314 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5\text{K}$, $35\text{km/h} \leq v_{\text{mean}} < 45\text{km/h}$

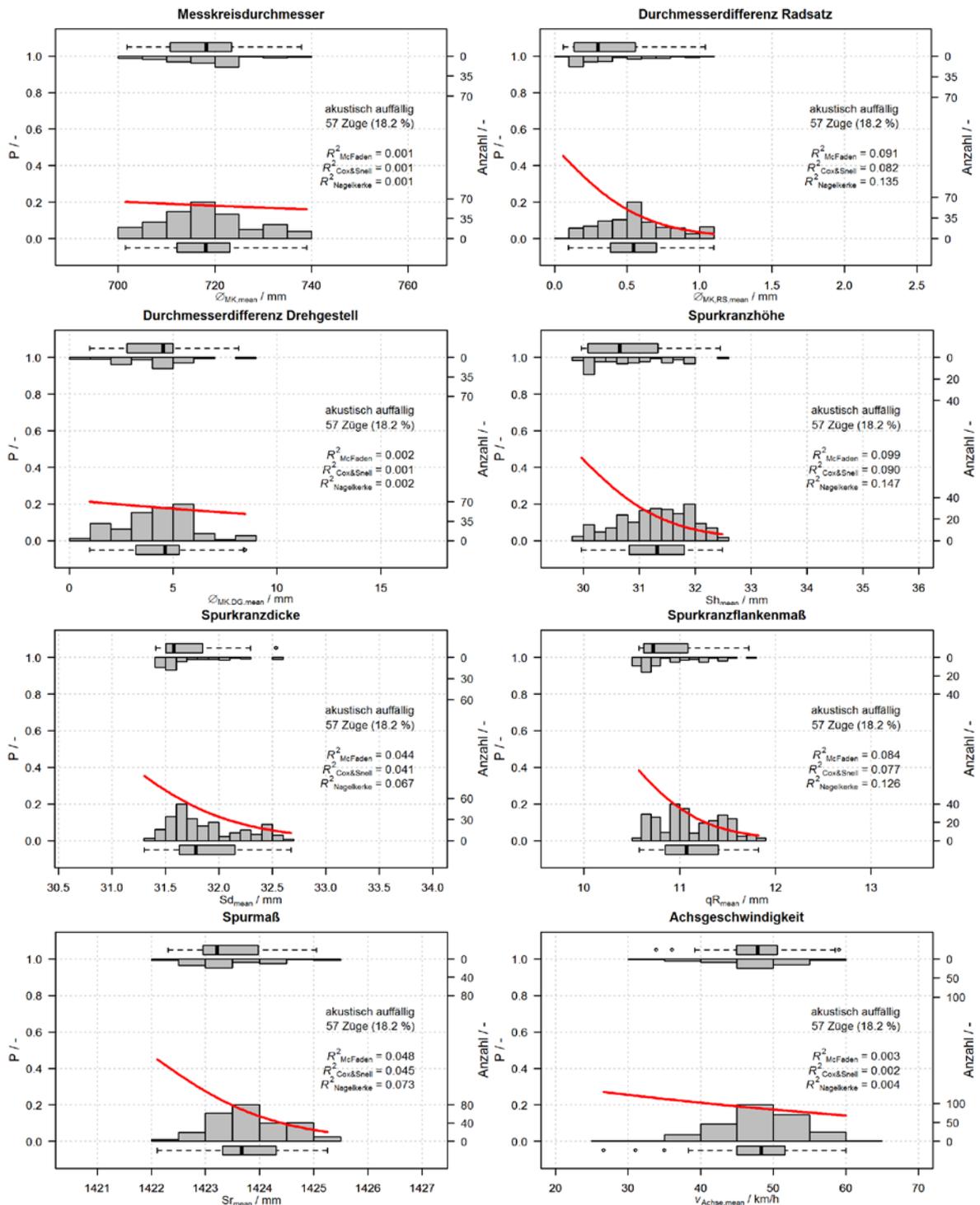


Abb. G-18: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Garnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, bei mittl. Zuggeschwindigkeit $35\text{ km/h} \leq v_{\text{mean}} < 45\text{ km/h}$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{ K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (314 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (1318 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$, $45\text{km/h} \leq v_{\text{mean}} < 55\text{km/h}$

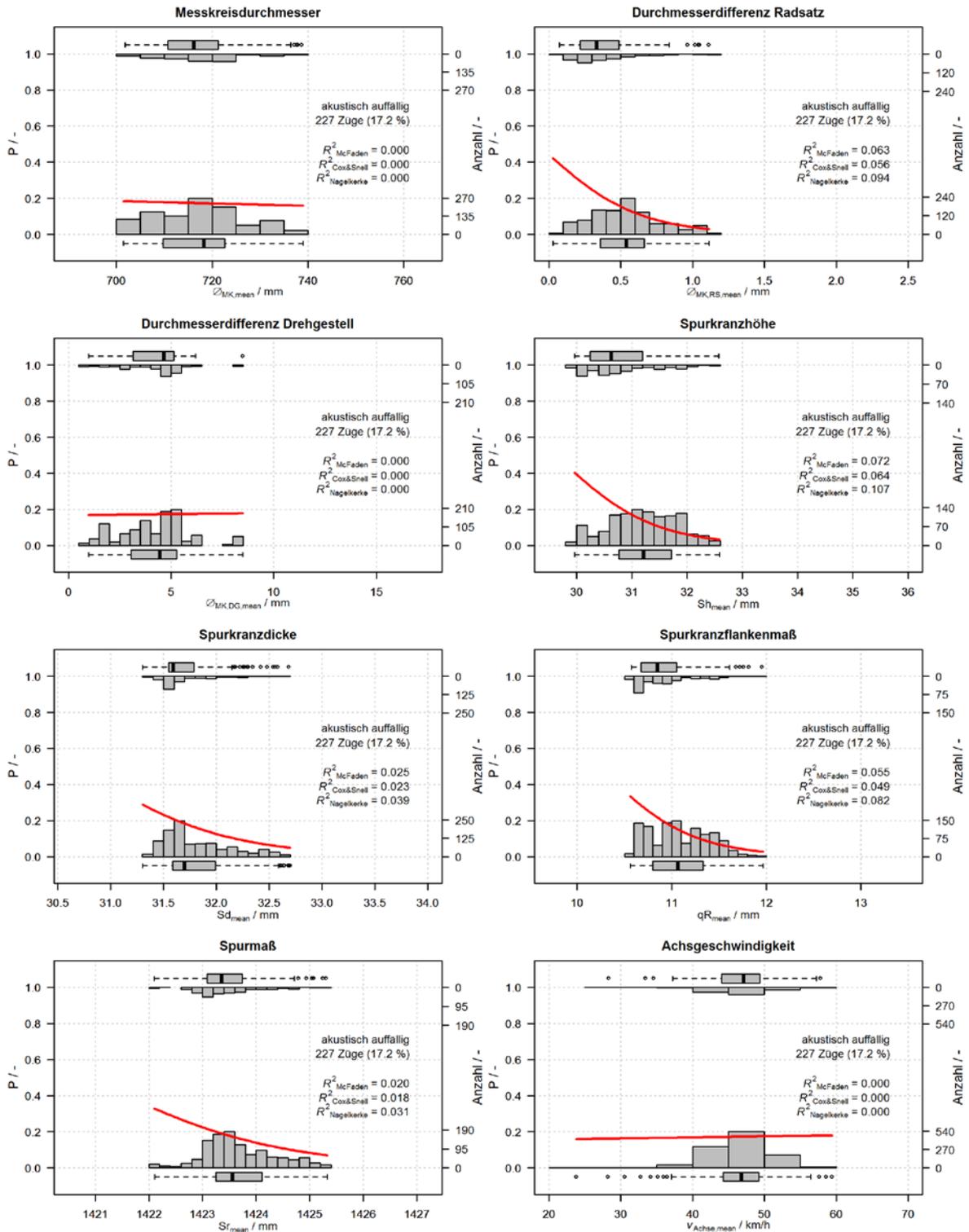


Abb. G-19: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Garnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, bei mittl. Zuggeschwindigkeit $45\text{ km/h} \leq v_{\text{mean}} < 55\text{ km/h}$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{ K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (1318 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (2647 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$, $55\text{km/h} \leq v_{\text{mean}} < 65\text{km/h}$

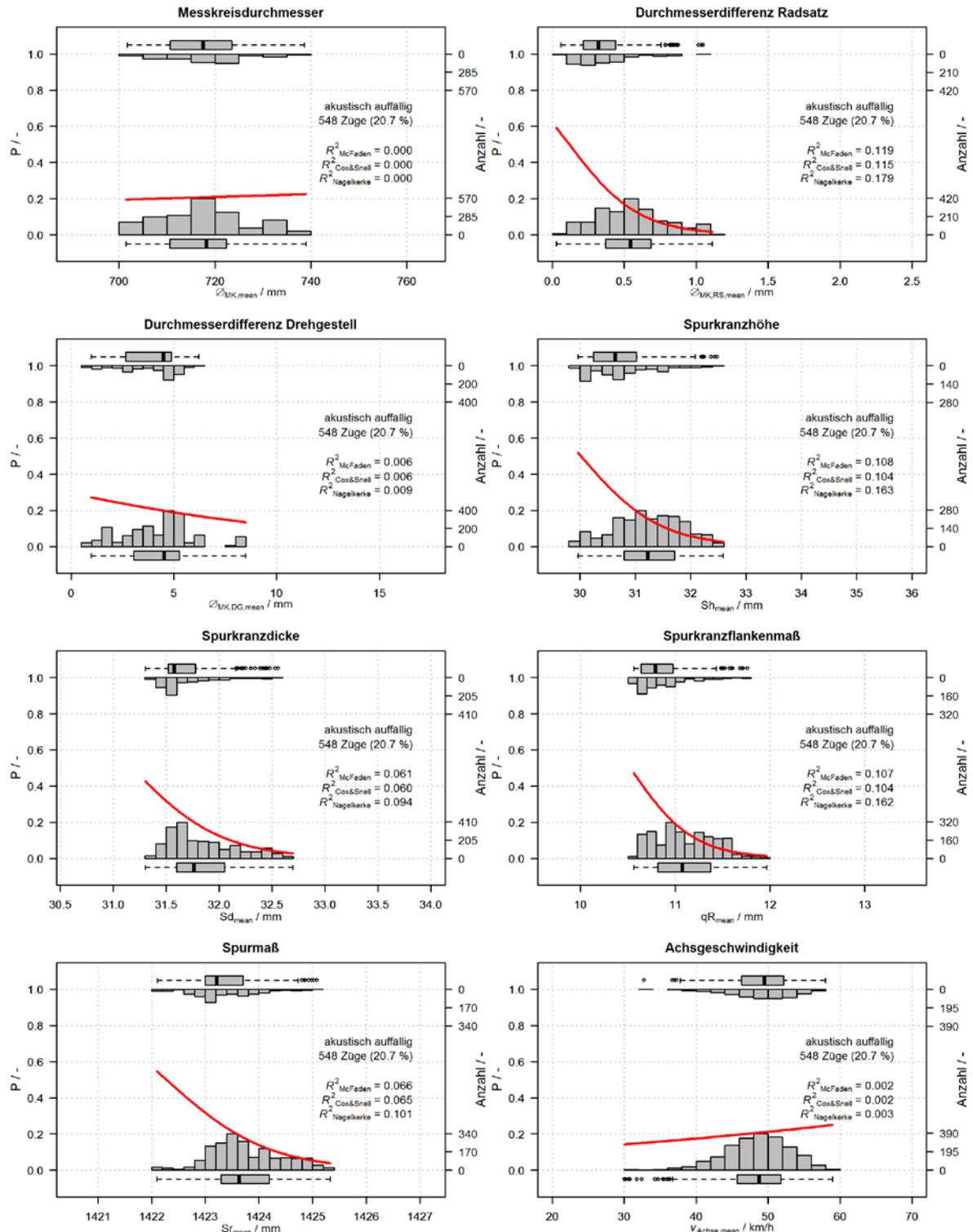


Abb. G-20: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Garnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, bei mittl. Zuggeschwindigkeit $55\text{ km/h} \leq v_{\text{mean}} < 65\text{ km/h}$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{ K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (2647 Züge)

G.5 Konstante, relative Luftfeuchtigkeit – Schnellbahn Typ A

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (69 Züge), $20\% \leq \varphi < 30\%$, $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

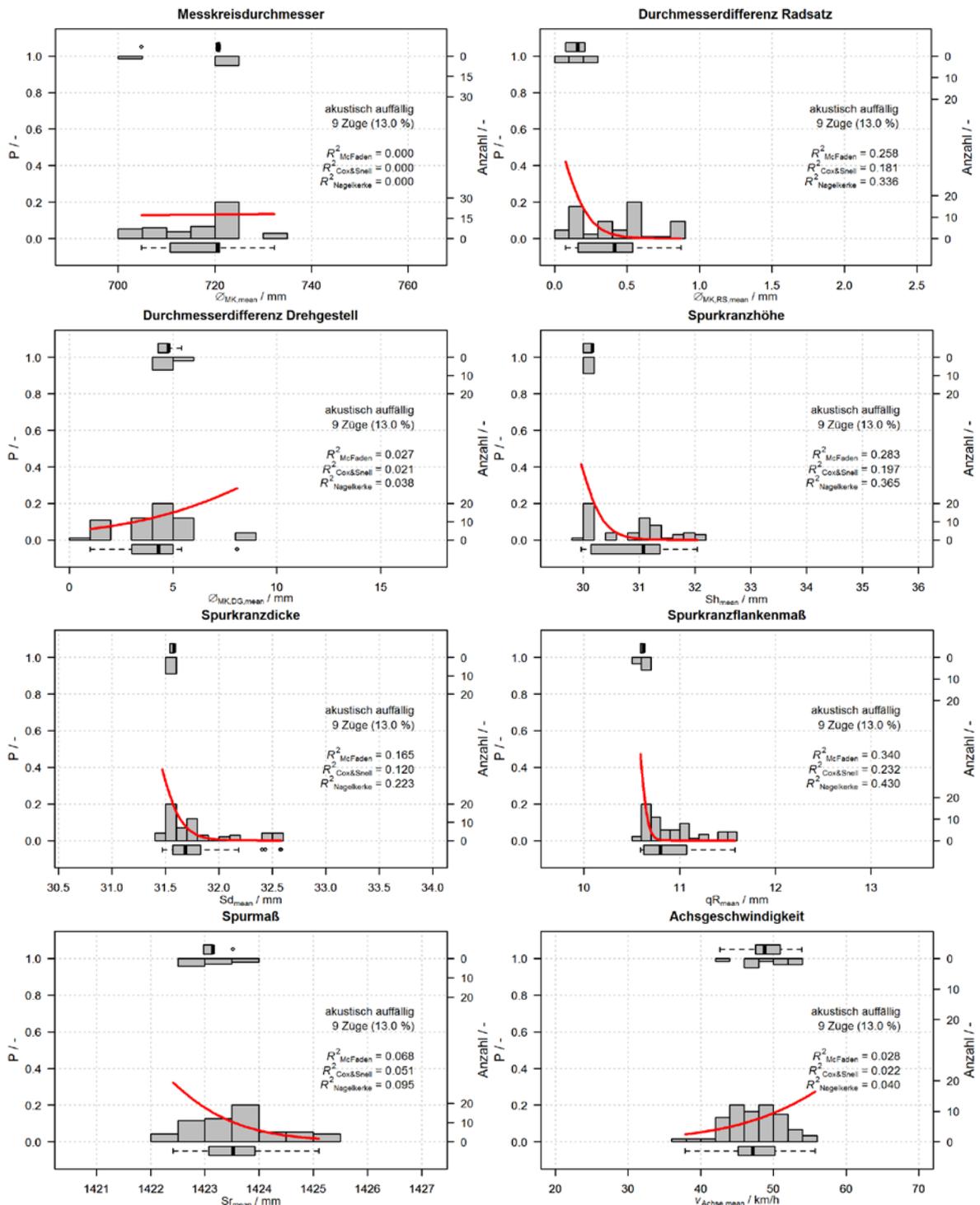


Abb. G-21: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, Luftfeuchtigkeiten $20\% \leq \varphi < 30\%$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (69 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (528 Züge), $30\% \leq \varphi < 40\%$, $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$

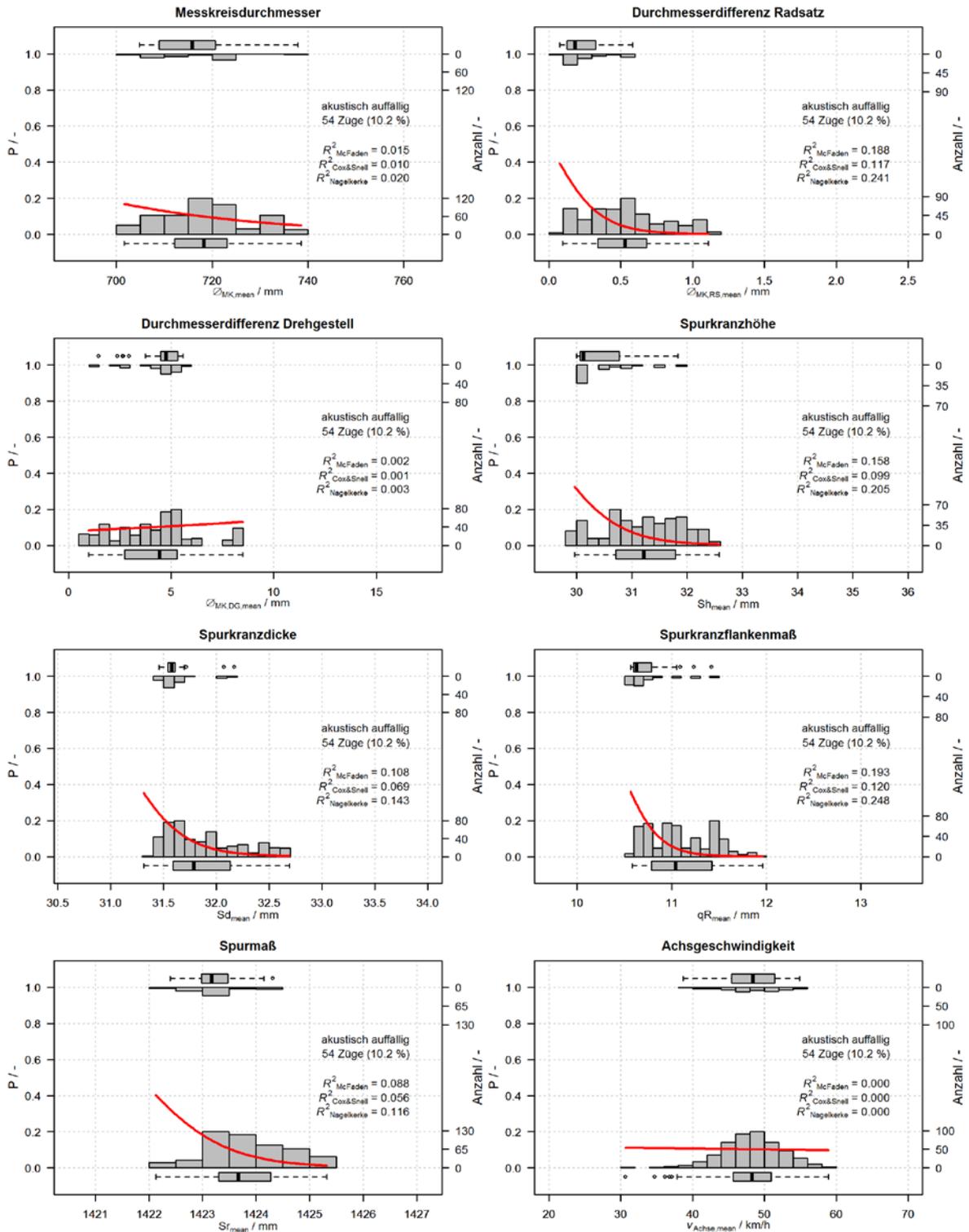


Abb. G-22: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, Luftfeuchtigkeiten $30\% \leq \varphi < 40\%$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (528 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (1349 Züge), $40\% \leq \varphi < 50\%$, $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

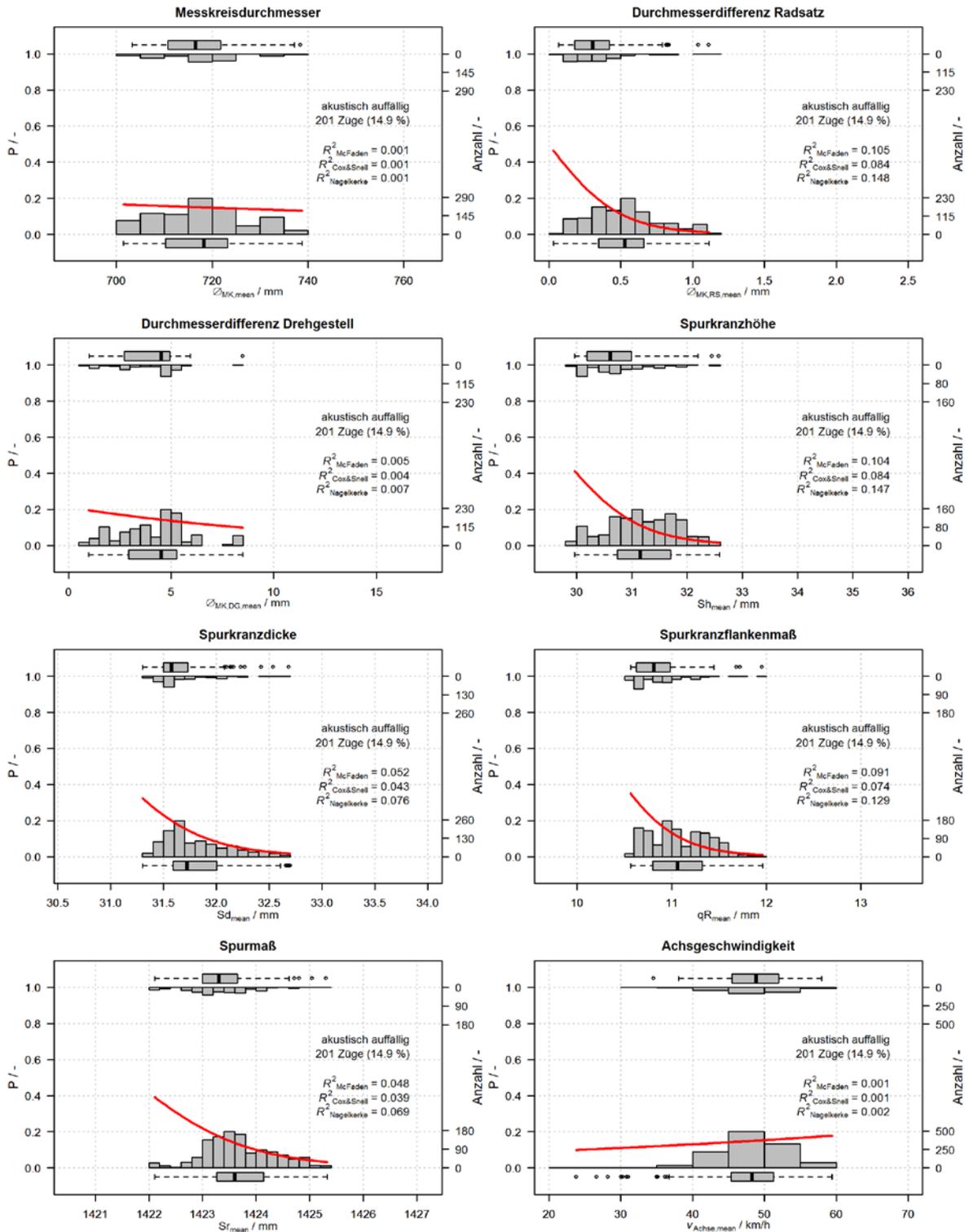


Abb. G-23: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, Luftfeuchtigkeiten $40\% \leq \varphi < 50\%$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (1349 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (1242 Züge), $50\% \leq \varphi < 60\%$, $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5\text{K}$

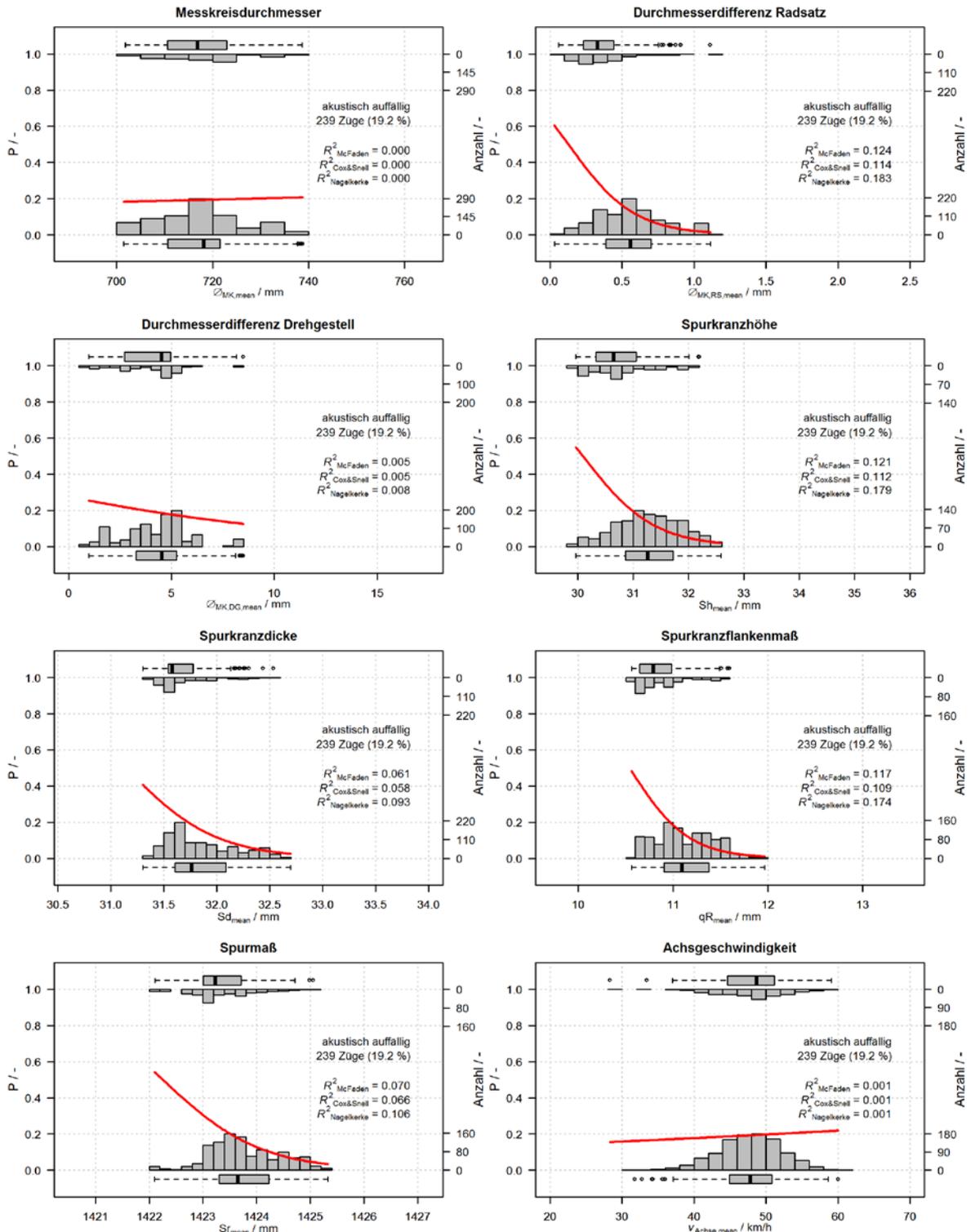


Abb. G-24: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, Luftfeuchtigkeiten $50\% \leq \varphi < 60\%$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (1242 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (861 Züge), $60\% \leq \varphi < 70\%$, $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$

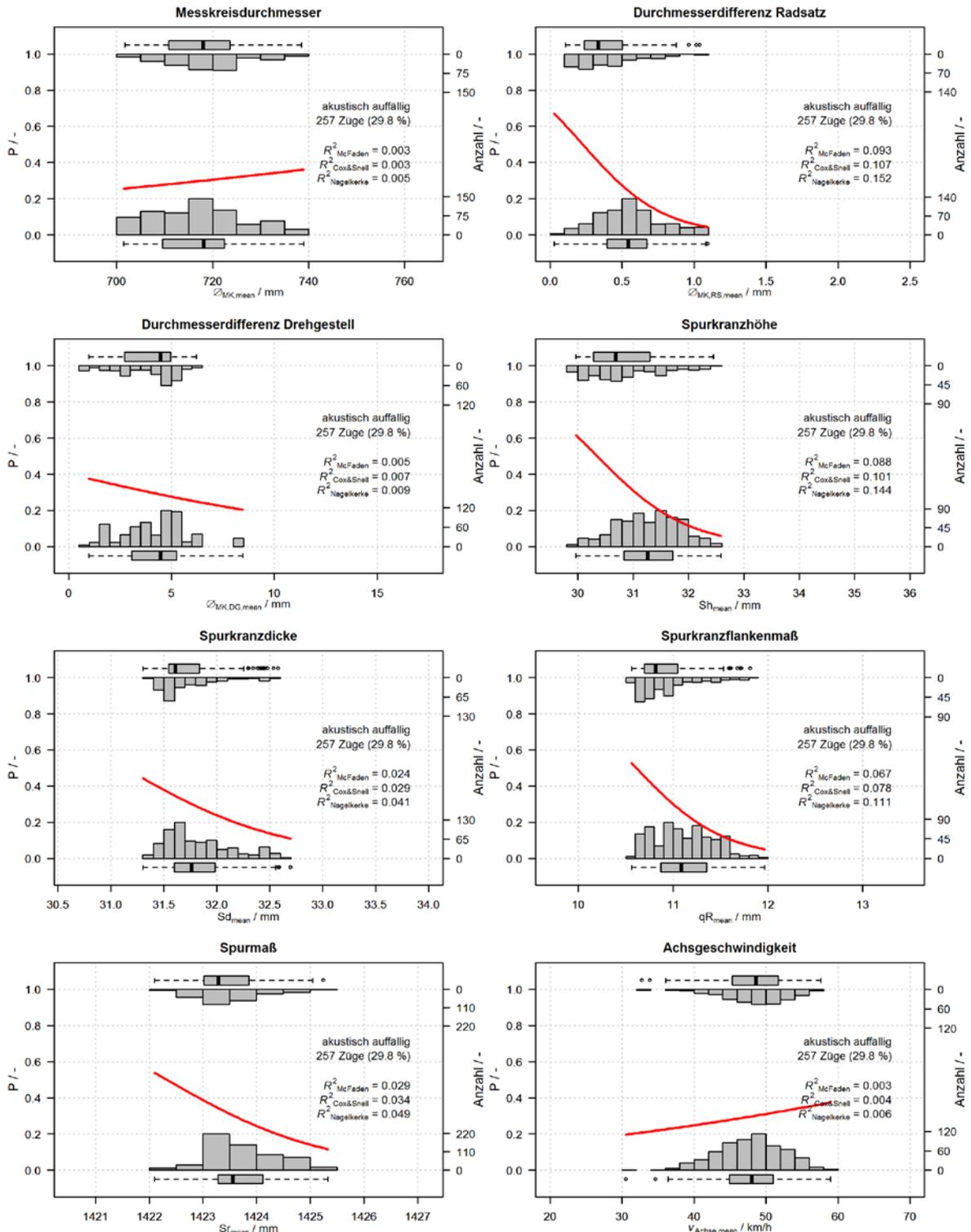


Abb. G-25: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, Luftfeuchtigkeiten $60\% \leq \varphi < 70\%$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (861 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (229 Züge), $70\% \leq \varphi < 80\%$, $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$

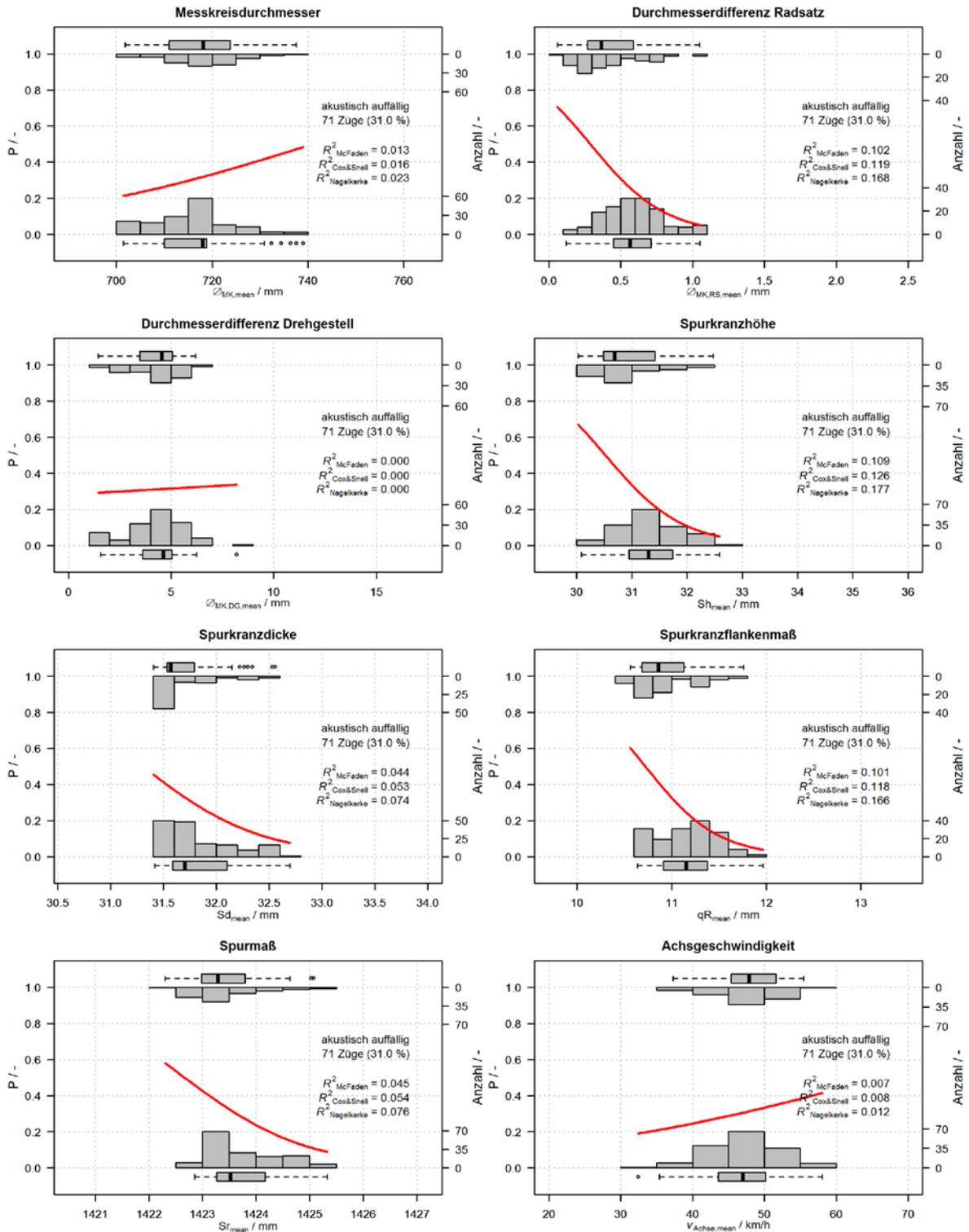


Abb. G-26: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, Luftfeuchtigkeiten $70\% \leq \varphi < 80\%$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (229 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (3 Züge), $80\% \leq \varphi < 90\%$, $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$

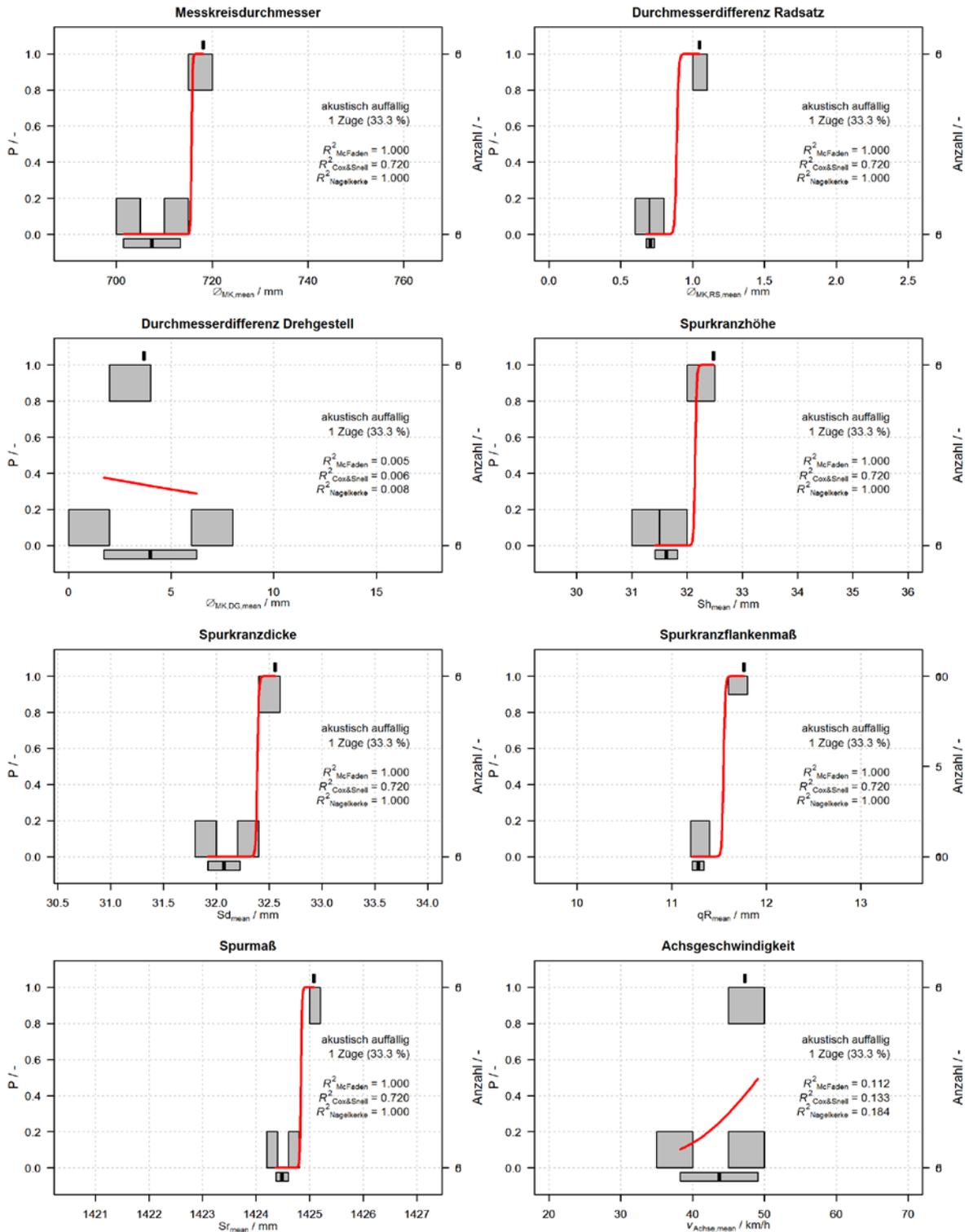


Abb. G-27: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen, Luftfeuchtigkeiten $80\% \leq \varphi < 90\%$ und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (3 Züge)

G.6 Differenzierung breitb. und tonaler Auffälligkeiten – Schnellb. Typ A

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (4281 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5\text{K}$

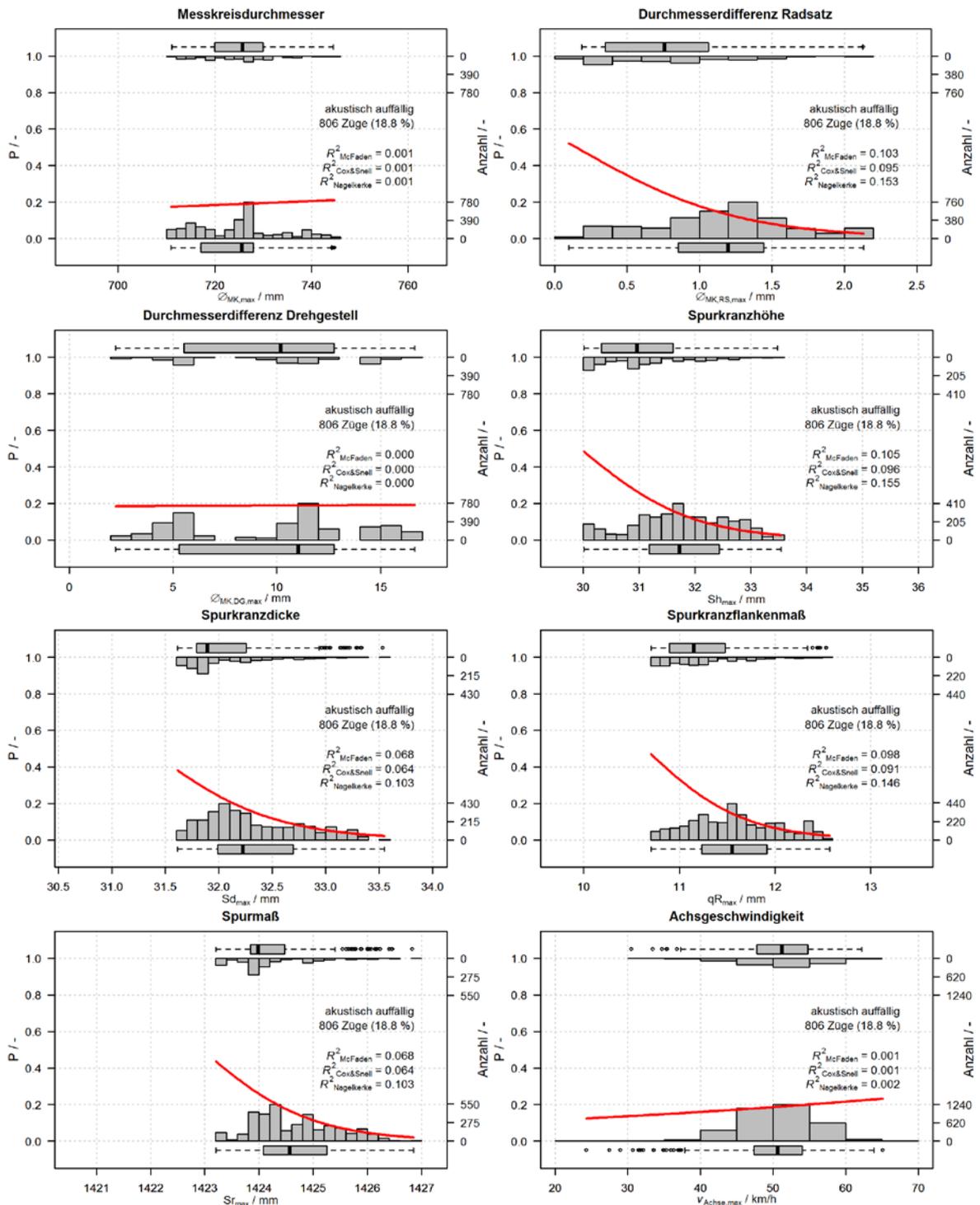


Abb. G-28: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (4281 Züge)

Typ A, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (4281 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

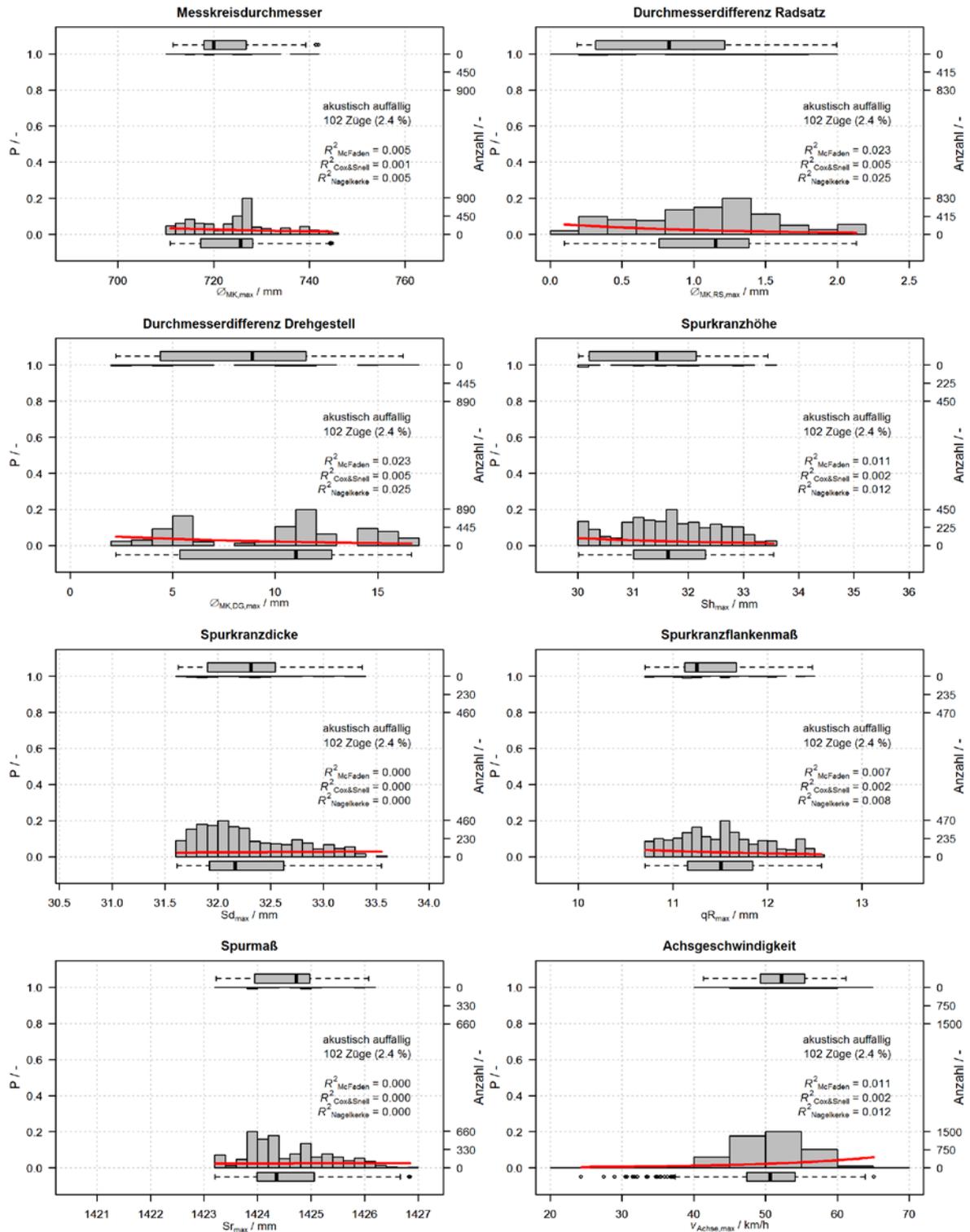


Abb. G-29: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe A (jeweils unteres Histogramm) und von tonal auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (4281 Züge)

G.7 Minimal-, Mittel- und Maximalwerte der Parameter – Triebwg. Typ B

Typ B, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (472 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5\text{K}$

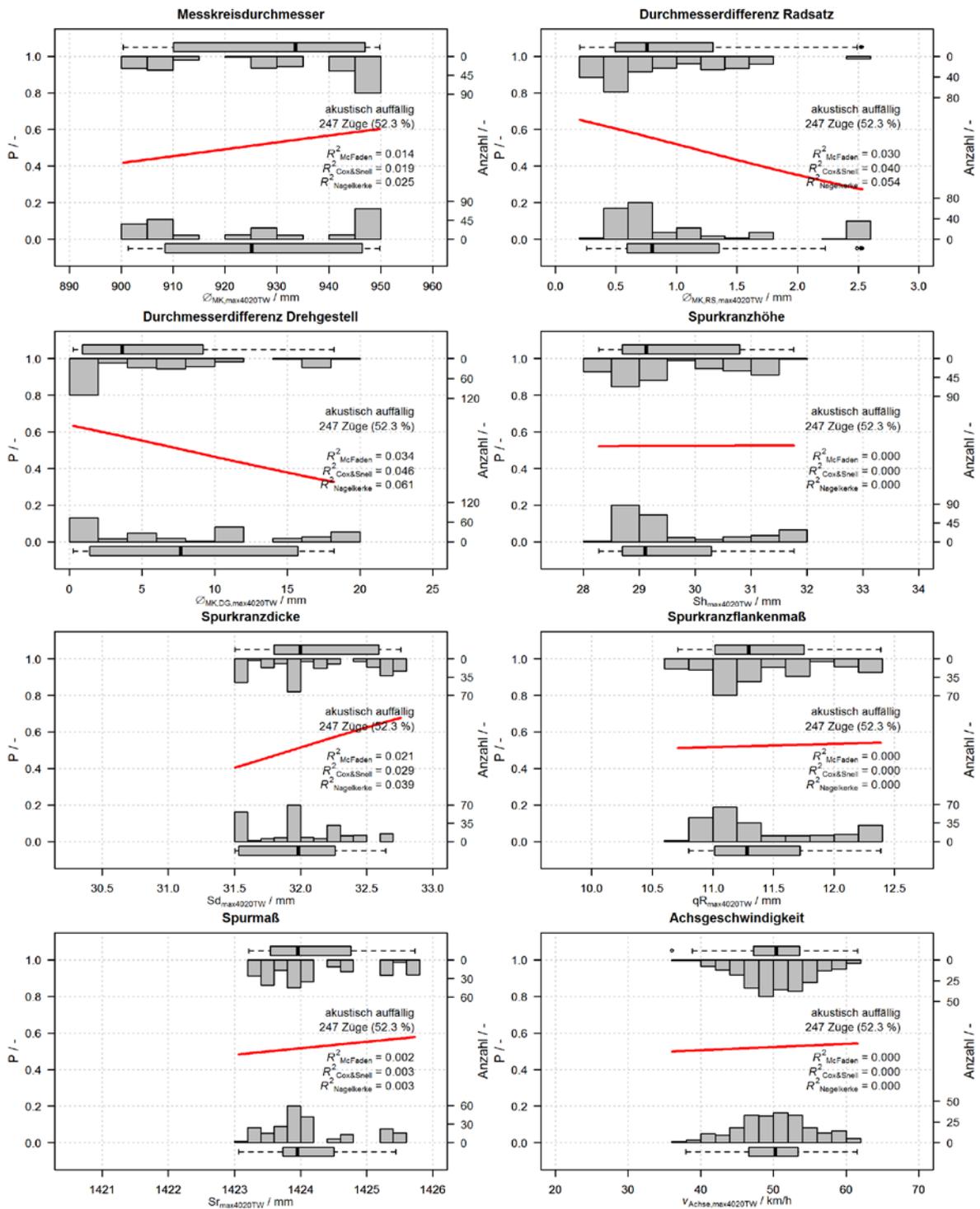


Abb. G-30: Logistische Regression in Abhängigkeit der Maximalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter von Triebwagen (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftretshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (472 Züge)

Typ B, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (472 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$

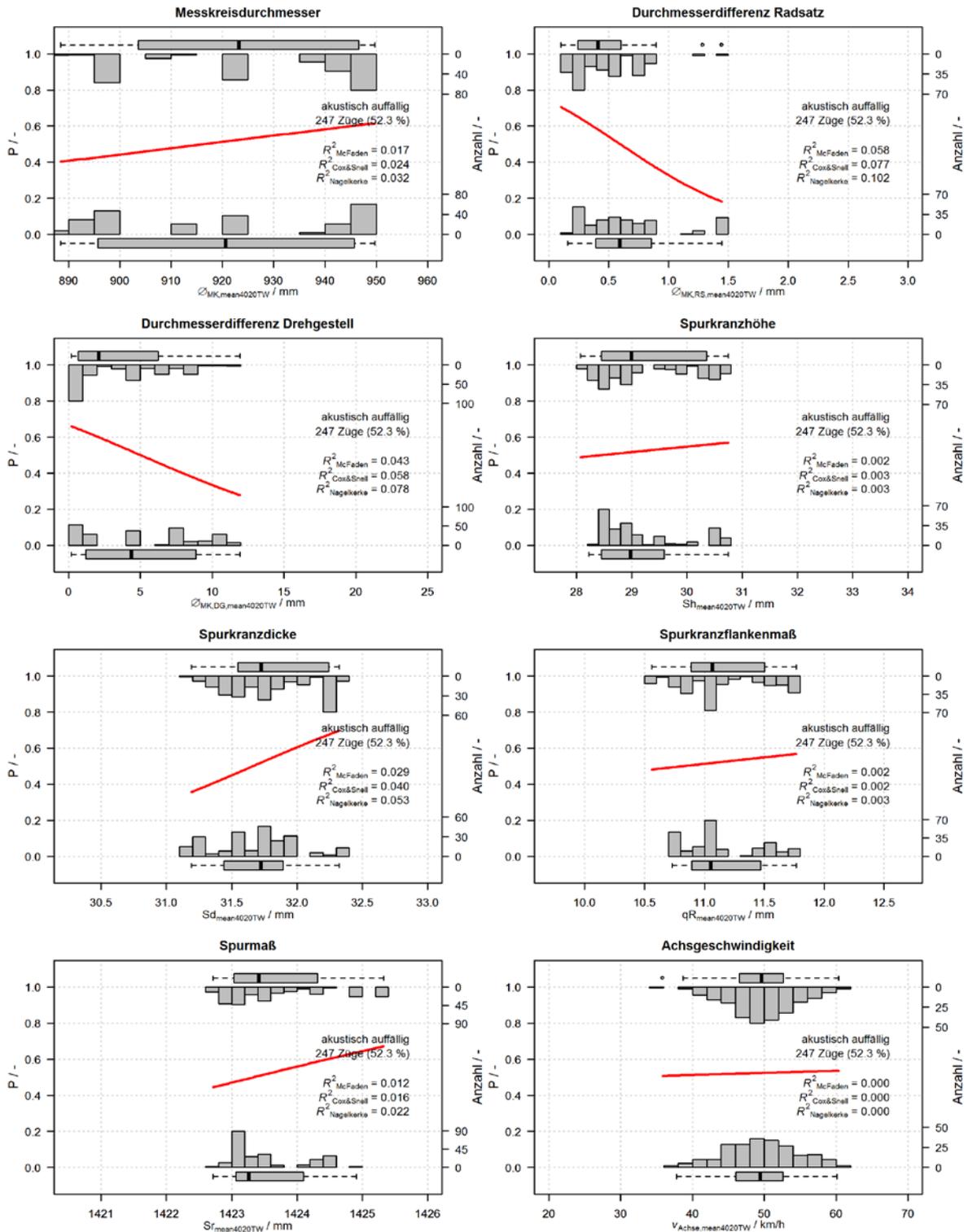


Abb. G-31: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter von Triebwagen (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (472 Züge)

Typ B, kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (472 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$

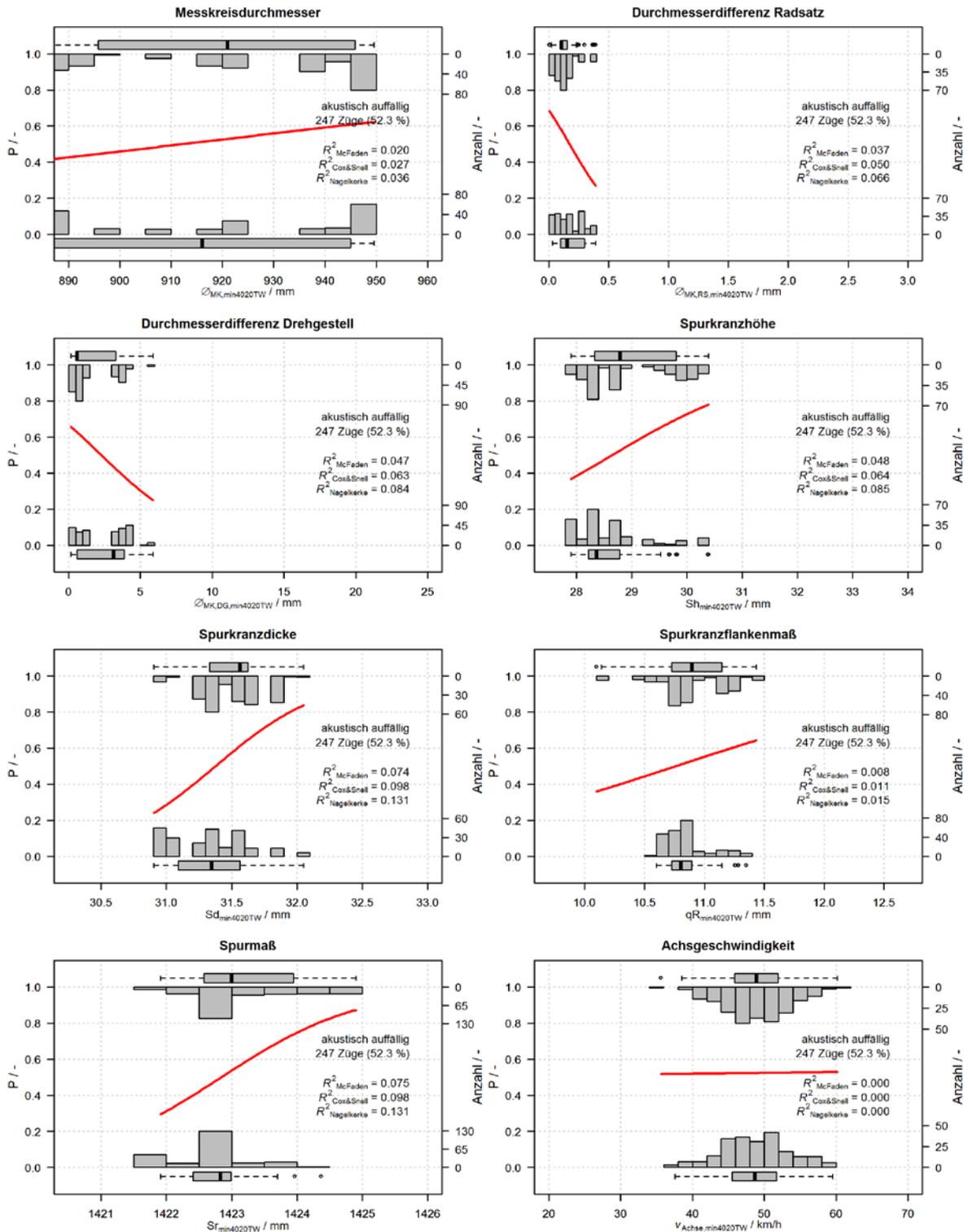


Abb. G-32: Logistische Regression in Abhängigkeit der Minimalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter von Triebwagen (rote Linien) inkl. Histogramme der zugrunde liegenden Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen Schnellbahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März 2016 bis 9. Sept. 2016 (472 Züge)

Typ B (Or.1), kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (352 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$

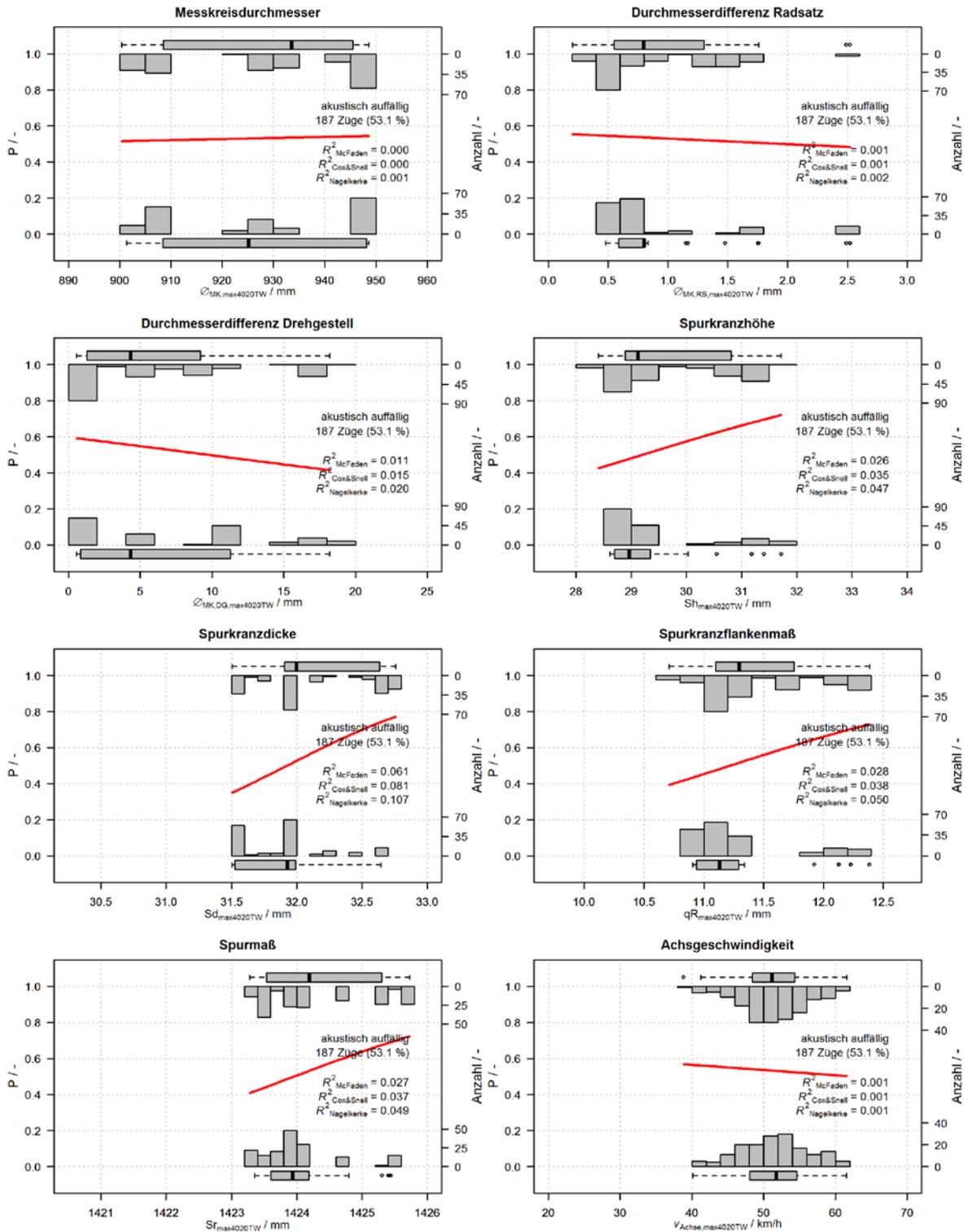


Abb. G-33: Logistische Regression in Abhängigkeit der Maximalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter von Triebwagen (rote Linien) von Zügen mit Triebwagen am Zugsanfang inkl. Histogramme der Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen S-Bahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (352 Züge)

Typ B (Or.1), kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (352 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

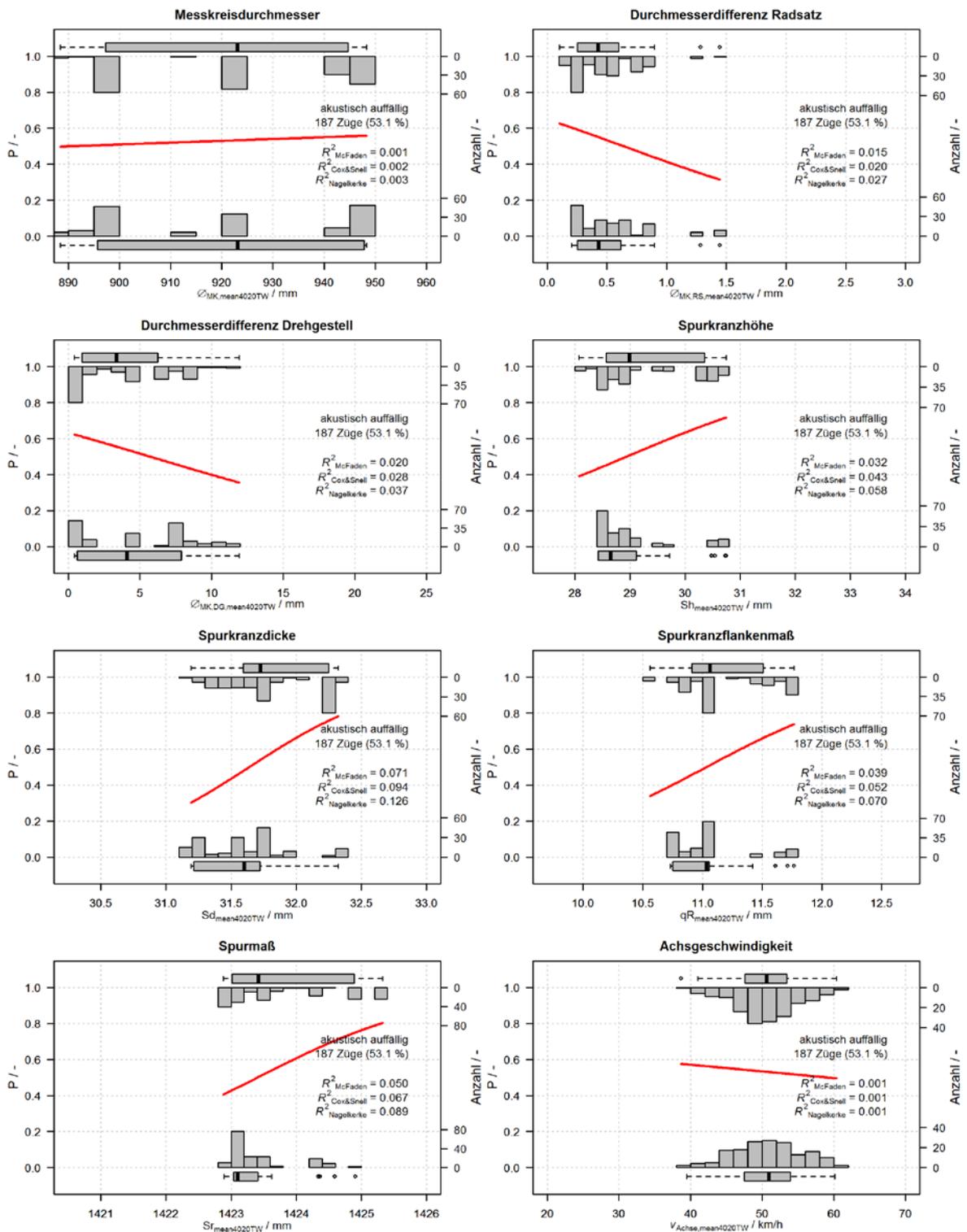


Abb. G-34: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter von Triebwagen (rote Linien) von Zügen mit Triebwagen am Zugsanfang inkl. Histogramme der Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen S-Bahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (352 Züge)

Typ B (Or.1), kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (352 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

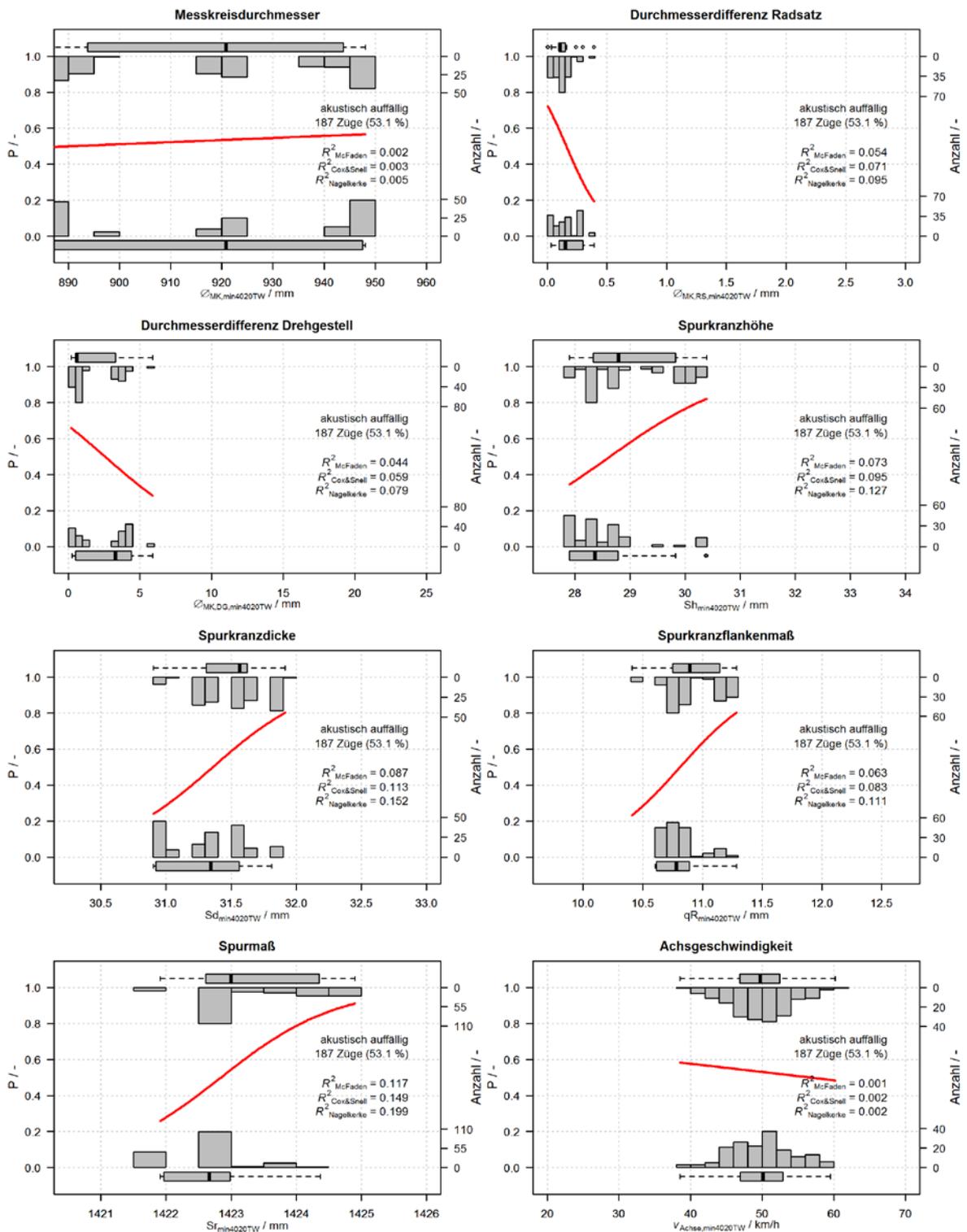


Abb. G-35: Logistische Regression in Abhängigkeit der Minimalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter von Triebwagen (rote Linien) von Zügen mit Triebwagen am Zugsanfang inkl. Histogramme der Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen S-Bahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (352 Züge)

Typ B (Or.2), kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (120 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupkt}} \geq 5K$

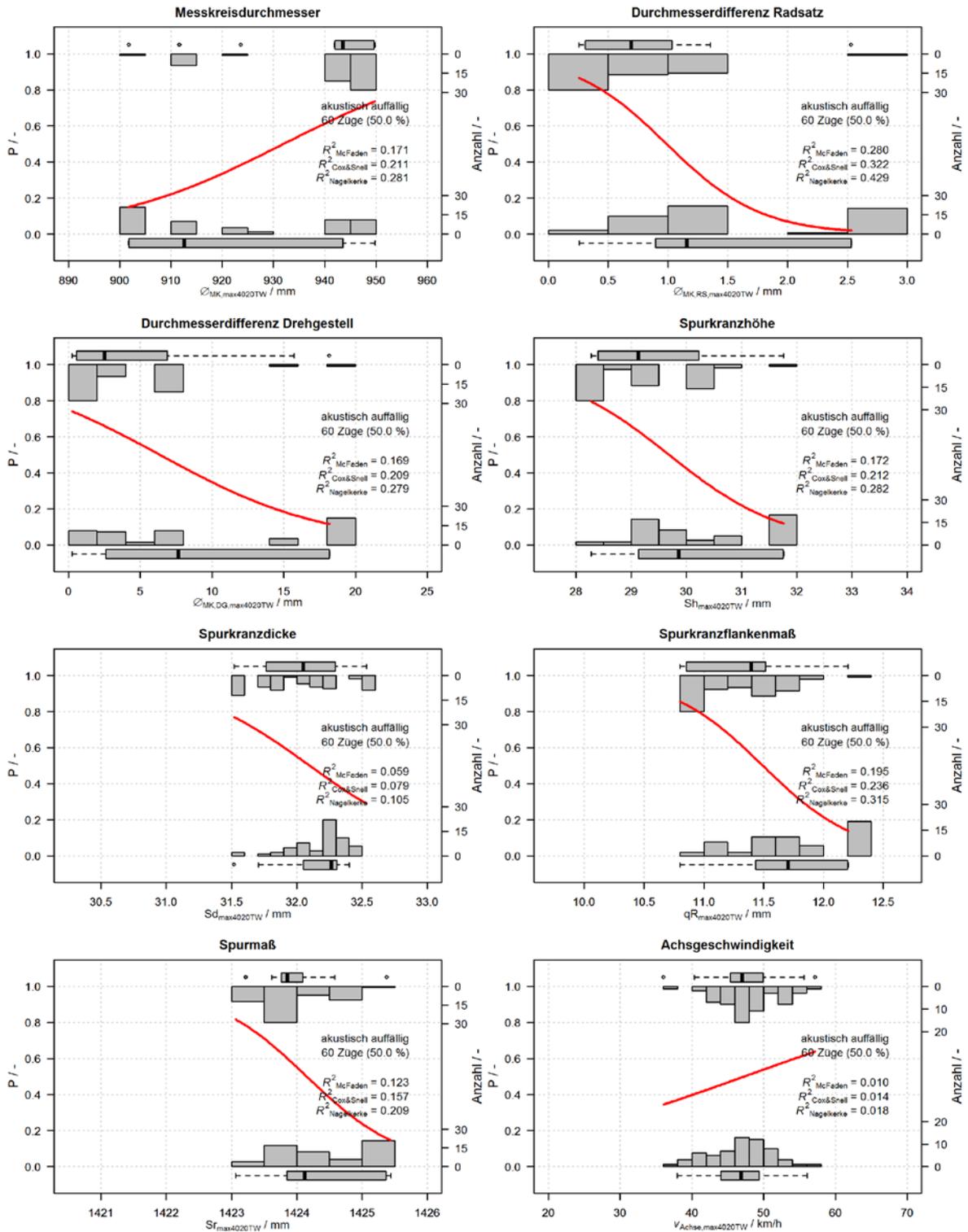


Abb. G-36: Logistische Regression in Abhängigkeit der Maximalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter von Triebwagen (rote Linien) von Zügen mit Triebwagen am Zugende inkl. Histogramme der Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen S-Bahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (120 Züge)

Typ B (Or.2), kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (120 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$

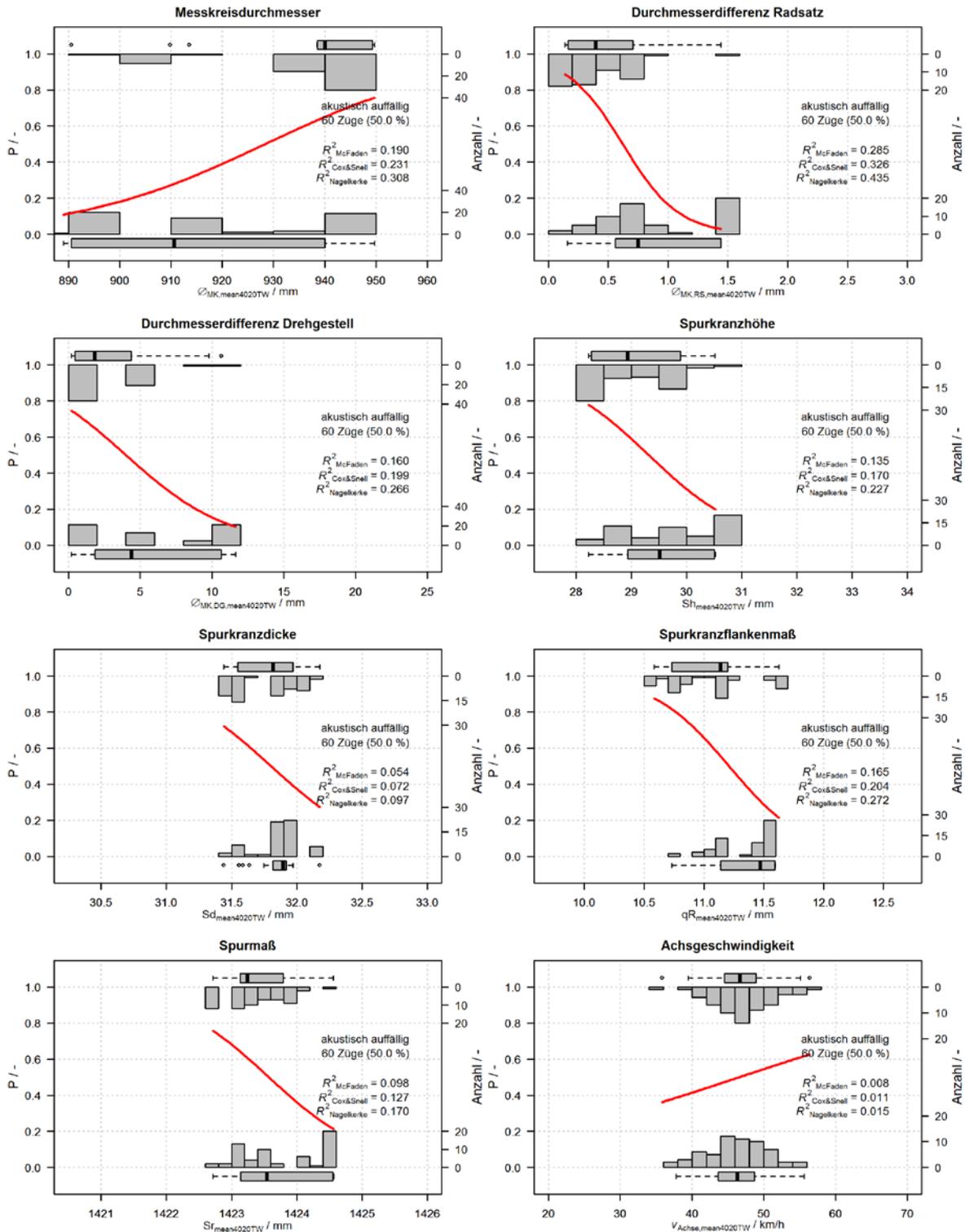


Abb. G-37: Logistische Regression in Abhängigkeit der Mittelwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter von Triebwagen (rote Linien) von Zügen mit Triebwagen am Zugende inkl. Histogramme der Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen S-Bahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5\text{K}$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (120 Züge)

Typ B (Or.2), kein Regen, MQ2, 10.03.2016 - 09.09.2016 (120 Züge), $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5K$

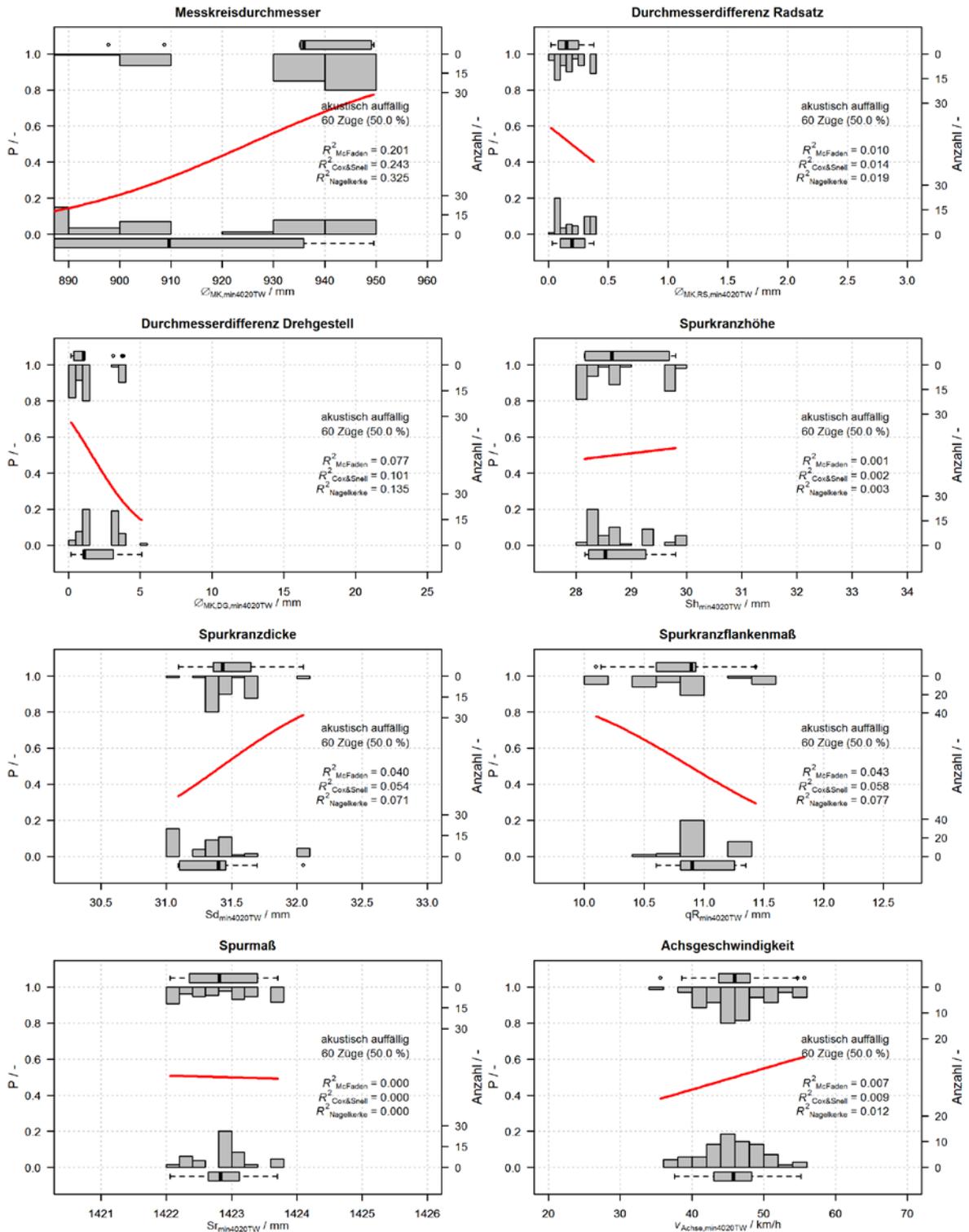


Abb. G-38: Logistische Regression in Abhängigkeit der Minimalwerte ausgewählter Rad- und Achsparameter von Triebwagen (rote Linien) von Zügen mit Triebwagen am Zugende inkl. Histogramme der Auftrittshäufigkeiten von akustisch unauffälligen S-Bahngarnituren der Baureihe B (jeweils unteres Histogramm) und von tonal oder breitbandig auffälligen Garnituren (jeweils oberes Histogramm) während niederschlagsfreier Phasen und Differenzen $\Delta T_{\text{Schiene-Taupunkt}} \geq 5 K$ in MQ2 im Zeitbereich 10. März bis 9. Sept. 2016 (120 Züge)

Anhang H Mittlere abgeschätzte längenbezogene Schalleistungspegel

Zug	v [km/h]	Datensatz (unauffällig)	Anzahl	Häufigkeit	Witterungsbedingung	LW [~] [dB]									
						f [Hz]								A [dB]	
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
PZ Typ A	30	Mittelwert	158	100,0%		95,1	94,7	88,6	89,3	83,4	80,4	74,9	69,1	90,0	
PZ Typ A	40	Mittelwert	3607	96,7%		94,8	95,7	91,0	90,8	87,5	84,0	78,7	71,8	92,7	
PZ Typ A	50	Mittelwert	5875	95,7%		94,6	96,2	92,7	91,8	89,5	86,0	78,1	72,1	94,2	
PZ Typ A	60	Mittelwert	343	96,1%		95,1	95,5	93,6	92,0	89,0	84,9	79,6	75,1	94,0	
PZ Typ B	30	Mittelwert	30	100,0%		97,8	97,5	95,5	91,5	86,6	83,2	78,7	70,5	93,3	
PZ Typ B	40	Mittelwert	671	92,6%		98,2	98,2	96,8	93,3	89,2	85,2	80,7	72,4	95,2	
PZ Typ B	50	Mittelwert	1192	92,2%		98,5	98,5	97,4	95,5	92,1	86,9	82,2	74,5	97,1	
PZ Typ B	60	Mittelwert	66	90,4%		99,2	98,0	98,8	97,2	94,1	88,4	83,7	76,7	98,8	
Güter	40	Mittelwert	6	50,0%		103,9	100,1	101,6	101,5	94,8	92,0	86,3	76,4	101,7	
Güter	50	Mittelwert	11	52,4%		105,1	99,9	102,8	103,1	96,3	92,9	89,9	77,0	103,2	
Güter	60	Mittelwert	7	41,2%		106,7	101,2	104,9	104,1	99,6	96,2	90,6	80,2	105,2	
Minimum															
PZ Typ A	30	Minimum	25	15,8%	TempRail 10 / TempRail > Taupunkt	95,1	94,6	87,8	88,5	83,2	80,4	74,0	65,3	89,5	
PZ Typ A	40	Minimum	12	0,3%	TempRail 30 / Luftfeuchte 30%	94,8	95,1	90,4	88,3	84,4	80,1	75,5	68,4	90,1	
PZ Typ A	50	Minimum	25	0,4%	TempLuft 40	94,0	95,1	91,5	90,3	85,4	81,3	75,5	70,1	91,4	
PZ Typ A	60	Minimum	19	5,3%	TempLuft 30 / Luftfeuchte 40	95,0	95,0	93,0	90,4	87,1	82,5	78,3	70,5	92,4	
PZ Typ B	30	Minimum	17	56,7%	Templuft 10	99,1	97,4	95,5	91,0	87,1	83,5	79,1	69,7	93,4	
PZ Typ B	40	Minimum	12	1,7%	TempRail 0 / Luftfeuchte 60	98,1	97,9	94,6	90,9	87,1	83,6	79,1	70,3	93,2	
PZ Typ B	50	Minimum	19	1,5%	TempRail 0 / Luftfeuchte 60	97,8	98,4	95,6	92,6	90,6	85,4	82,6	73,7	95,3	
PZ Typ B	60	Minimum	11	15,1%	TempRail 30	98,4	97,3	98,7	96,8	93,2	87,4	84,0	73,4	98,2	
Güter	40	Minimum													
Güter	50	Minimum													
Güter	60	Minimum													
Maximum															
PZ Typ A	30	Maximum	13	8,2%	TempRail 0 / Luftfeuchte 80	94,9	95,0	90,1	89,8	85,7	82,0	74,3	64,9	91,1	
PZ Typ A	40	Maximum	59	1,6%	Templuft 0 / Luftfeuchte 80%	94,8	96,7	92,3	93,1	90,9	88,1	78,6	69,6	95,5	
PZ Typ A	50	Maximum	53	0,9%	Templuft 0 / Luftfeuchte 80%	94,9	97,7	94,5	95,3	94,2	91,2	81,8	78,7	98,3	
PZ Typ A	60	Maximum	17	4,8%	Templuft 10 / Luftfeuchte 90%	95,9	96,1	94,2	93,9	91,8	87,8	80,3	71,3	96,1	
PZ Typ B	30	Maximum	15	50,0%	TempRail 10	99,4	97,3	95,9	91,5	86,8	83,0	79,0	69,9	93,5	
PZ Typ B	40	Maximum	18	2,5%	Regen / TempRail 20	99,5	99,1	98,9	94,7	90,4	86,1	81,1	72,5	96,6	
PZ Typ B	50	Maximum	62	4,8%	Regen / TempRail 10	99,8	99,0	98,0	96,7	93,1	88,0	83,3	74,7	98,1	
PZ Typ B	60	Maximum	14	19,2%	Templuft 10 / TempRail > Taupunkt	101,5	98,9	99,0	97,1	94,5	89,1	84,5	78,1	99,1	
Güter	40	Maximum													
Güter	50	Maximum													
Güter	60	Maximum													

Tab. H-1: mittlere, minimale und maximale abgeschätzte längenbezogene Schalleistungspegel (Oktaven) sowie Häufigkeit des Auftretens für unauffällige Vorbeifahrten in MQ1 (konditionierter Bogen)

Zug	v [km/h]	Datensatz (unauffällig)	Anzahl	Häufigkeit	Witterungsbedingung	LW [~] [dB]									
						f [Hz]								A [dB]	
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
PZ Typ A	40	Mittelwert	125	3,3%		94,7	95,6	91,2	93,0	89,8	89,3	98,2	96,2	101,7	
PZ Typ A	50	Mittelwert	267	4,3%		94,7	95,8	92,1	92,8	90,1	89,0	97,1	94,9	100,9	
PZ Typ A	60	Mittelwert	14	3,9%		94,5	95,4	93,7	93,5	90,1	87,5	93,5	96,1	99,7	
PZ Typ B	40	Mittelwert	54	7,4%		98,4	98,1	97,7	94,1	91,6	96,6	99,8	90,4	103,6	
PZ Typ B	50	Mittelwert	101	7,8%		99,1	98,3	97,6	95,8	93,5	101,7	99,7	90,1	105,7	
PZ Typ B	60	Mittelwert	7	9,6%		97,3	97,8	98,1	96,1	92,4	91,6	102,5	91,0	104,8	
Güter	40	Mittelwert	6	50,0%		103,8	99,6	104,6	101,0	96,4	107,6	104,6	87,0	111,1	
Güter	50	Mittelwert	10	47,6%		105,1	99,8	105,1	103,3	100,0	101,5	105,5	86,3	109,5	
Güter	60	Mittelwert	10	58,8%		106,7	100,2	102,5	104,1	100,0	105,9	108,9	85,8	112,4	
Minimum															
PZ Typ A	40	Minimum													
PZ Typ A	50	Minimum	10	0,2%	TempLuft 30 / Luftfeuchte 70	93,0	94,6	89,4	93,6	89,7	88,8	93,3	94,8	99,2	
PZ Typ A	60	Minimum	16	4,5%	TempLuft 10 / Luftfeuchte 70	95,6	96,3	92,5	90,7	87,9	85,8	87,1	94,1	96,7	
PZ Typ B	40	Minimum	12	1,7%	TempRail 30	97,7	98,3	97,6	95,3	93,5	92,7	90,0	89,5	99,7	
PZ Typ B	50	Minimum	16	1,2%	TempRail 0	99,3	98,2	96,0	93,0	91,5	94,0	98,6	91,1	102,2	
PZ Typ B	60	Minimum													
Güter	40	Minimum													
Güter	50	Minimum													
Güter	60	Minimum													
Maximum															
PZ Typ A	40	Maximum													
PZ Typ A	50	Maximum	13	0,21%	TempLuft 30 / Luftfeuchte 50	94,0	94,5	89,4	92,1	87,0	87,0	100,9	93,2	102,8	
PZ Typ A	60	Maximum	11	3,08%	TempRail 10 / Luftfeuchte 90	94,6	95,2	90,9	89,2	86,8	87,4	100,7	98,1	103,4	
PZ Typ B	40	Maximum	11	1,52%	TempRail 0	99,6	97,4	96,8	92,2	88,6	99,0	101,8	92,7	105,2	
PZ Typ B	50	Maximum	10	0,77%	TempLuft 20 / Luftfeuchte 70%	100,5	98,3	98,8	97,2	95,1	106,8	92,7	82,1	108,6	
PZ Typ B	60	Maximum													
Güter	40	Maximum													
Güter	50	Maximum													
Güter	60	Maximum													

Tab. H-2: mittlere, minimale und maximale abgeschätzte längenbezogene Schalleistungspegel (Oktaven) sowie Häufigkeit des Auftretens für auffällige Vorbeifahrten in MQ1 (konditionierter Bogen)

Zug	v [km/h]	Datensatz (unauffällig)	Anzahl	Häufigkeit	Witterungsbedingung	LW ^{sim} [dB]								
						f [Hz]								A [dB]
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PZ Typ A	40	Mittelwert	853	75,2%		95,8	97,8	88,7	91,2	84,5	79,2	76,1	75,6	91,3
PZ Typ A	50	Mittelwert	3078	73,2%		91,8	98,1	90,6	92,7	87,3	81,4	79,0	78,0	93,2
PZ Typ A	60	Mittelwert	6007	69,0%		91,9	97,2	92,4	93,7	89,0	82,8	80,7	79,7	94,4
PZ Typ B	40	Mittelwert	45	63,4%		95,6	99,2	96,8	96,0	89,9	84,3	81,0	75,5	96,3
PZ Typ B	50	Mittelwert	498	56,9%		93,6	99,6	97,7	97,9	92,8	86,9	83,2	78,6	98,4
PZ Typ B	60	Mittelwert	896	53,7%		94,0	99,0	98,4	99,2	94,5	88,2	84,3	80,0	99,6
Güter	40	Mittelwert	13	27,1%		104,0	100,3	104,4	105,2	96,9	93,2	87,0	78,7	104,5
Güter	50	Mittelwert	5	13,2%		102,6	99,7	106,1	106,9	99,5	95,1	88,1	79,7	106,4
Güter	60	Mittelwert												
Minimum														
PZ Typ A	40	Minimum	26	2,3%	TempRail 20 / Luftfeuchte 50%	95,3	96,5	86,0	85,1	81,6	77,3	73,9	73,8	87,7
PZ Typ A	50	Minimum	29	0,7%	TempRail 10 / Luftfeuchte 50%	90,4	97,0	89,0	88,4	84,2	79,5	76,0	74,5	90,1
PZ Typ A	60	Minimum	90	1,0%	TempRail 50 / Luftfeuchte 50%	90,8	96,0	92,6	91,5	87,2	80,6	76,0	76,8	92,5
PZ Typ B	40	Minimum	10	14,1%	RailTemp<Taupunkt / TempRail 0	95,6	99,2	97,1	95,3	88,1	82,9	78,7	73,2	95,5
PZ Typ B	50	Minimum	10	1,1%	TempRail 30 / Luftfeuchte 60	92,4	98,2	95,5	95,3	89,8	84,0	84,3	78,4	96,0
PZ Typ B	60	Minimum	17	1,0%	TempRail 0 / Luftfeuchte 70	94,1	99,5	96,6	97,3	91,7	86,7	84,3	81,6	97,8
Güter	40	Minimum												
Güter	50	Minimum												
Güter	60	Minimum												
Maximum														
PZ Typ A	40	Maximum	11	1,0%	TempRail 0 / Luftfeuchte 60%	96,3	99,3	92,1	94,7	85,9	80,9	75,6	76,5	94,0
PZ Typ A	50	Maximum	245	5,8%	TempRail 0 / Luftfeuchte 90%	92,1	99,2	91,1	95,7	88,4	82,1	77,4	74,3	95,0
PZ Typ A	60	Maximum	28	0,3%	TempLuft 0 / Luftfeuchte 80%	91,8	98,8	93,1	96,3	91,4	84,0	78,4	75,2	96,4
PZ Typ B	40	Maximum	11	15,5%	RailTemp<Taupunkt / TempLuft 0	94,6	98,7	97,1	96,8	90,7	85,0	79,7	73,9	96,9
PZ Typ B	50	Maximum	16	1,8%	Regen / Temp Rail 0	93,4	100,9	100,3	101,5	97,5	91,0	85,0	80,7	102,1
PZ Typ B	60	Maximum	28	1,7%	TempRail 0 / Regen	94,1	99,9	100,4	102,0	98,1	91,6	85,7	80,7	102,6
Güter	40	Maximum												
Güter	50	Maximum												
Güter	60	Maximum												

Tab. H-3: mittlere, minimale und maximale abgeschätzte längenbezogene Schallleistungspegel (Oktaven) sowie Häufigkeit des Auftretens für unauffällige Vorbeifahrten in MQ2 (unkonditionierter Bogen)

Zug	v [km/h]	Datensatz (unauffällig)	Anzahl	Häufigkeit	Witterungsbedingung	LW ^{sim} [dB]									
						f [Hz]									A [dB]
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
PZ Typ A	40	Mittelwert	281	24,8%		96,7	98,6	89,4	92,5	89,1	90,4	98,1	100,0	102,9	
PZ Typ A	50	Mittelwert	1129	26,8%		92,7	98,9	91,3	94,1	90,5	89,5	96,6	100,0	102,4	
PZ Typ A	60	Mittelwert	2696	31,0%		93,0	97,9	92,8	94,4	91,6	89,2	96,0	99,5	102,1	
PZ Typ B	40	Mittelwert	26	36,6%		96,4	99,4	95,6	95,1	91,4	90,1	100,1	99,8	104,0	
PZ Typ B	50	Mittelwert	377	43,1%		93,6	99,2	96,5	96,7	91,9	90,0	96,4	97,3	102,0	
PZ Typ B	60	Mittelwert	771	46,3%		93,8	98,6	97,6	98,5	94,2	90,9	98,3	97,6	103,3	
Güter	40	Mittelwert	35	72,9%		103,8	99,5	97,4	98,2	99,6	103,1	109,9	97,9	112,3	
Güter	50	Mittelwert	33	86,8%		103,2	99,5	98,9	101,2	100,5	105,7	111,1	100,1	113,8	
Güter	60	Mittelwert	2	100,0%		103,2	101,5	102,7	100,9	100,0	97,9	108,2	94,3	110,5	
Minimum															
PZ Typ A	40	Minimum	11	1,0%	Templuft 20 / Luftfeuchte 50%	94,4	97,2	88,5	88,8	87,9	84,3	85,3	89,3	94,2	
PZ Typ A	50	Minimum	11	0,3%	Temprail 40 / Luftfeuchte 50%	91,1	97,8	90,2	90,1	88,6	85,9	87,7	91,0	95,7	
PZ Typ A	60	Minimum	21	0,2%	Templuft 30 / Luftfeuchte 40%	91,3	95,7	91,4	91,3	88,4	87,1	87,8	91,4	96,2	
PZ Typ B	40	Minimum	12	16,9%	Templuft 10	96,3	99,4	95,7	95,6	92,3	89,8	97,3	100,8	103,3	
PZ Typ B	50	Minimum	23	2,6%	Templuft 30 / Luftfeuchte 70%	92,3	98,3	96,1	95,4	90,6	85,9	86,5	93,6	98,0	
PZ Typ B	60	Minimum	13	0,8%	Templuft 30 / Luftfeuchte 40%	92,4	97,1	97,9	97,8	93,6	89,5	90,7	88,7	99,7	
Güter	40	Minimum													
Güter	50	Minimum													
Güter	60	Minimum													
Maximum															
PZ Typ A	40	Maximum	10	0,9%	Temprail 0 / Railtemp<Taupunkt	96,3	99,5	90,7	94,8	89,7	93,6	103,5	103,2	107,0	
PZ Typ A	50	Maximum	10	0,2%	Temprail 10 / Luftfeuchte 40%	91,0	98,9	89,8	91,8	91,0	95,0	104,2	104,7	108,0	
PZ Typ A	60	Maximum	21	0,2%	Templuft 0 / Luftfeuchte 50%	91,4	98,8	93,0	93,6	90,9	90,7	99,1	106,5	106,9	
PZ Typ B	40	Maximum	10	14,1%	Temprail 10	95,2	99,3	95,5	95,2	91,9	89,2	101,0	99,0	104,3	
PZ Typ B	50	Maximum	11	1,3%	Temprail 10 / Luftfeuchte 60%	93,5	99,7	97,1	97,4	92,9	91,2	99,9	103,1	105,5	
PZ Typ B	60	Maximum	16	1,0%	Templuft 0 / Railtemp<Taupunkt	96,1	100,6	97,7	98,4	92,4	94,6	107,4	103,6	109,9	
Güter	40	Maximum													
Güter	50	Maximum													
Güter	60	Maximum													

Tab. H-4: mittlere, minimale und maximale abgeschätzte längenbezogene Schallleistungspegel (Oktaven) sowie Häufigkeit des Auftretens für auffällige Vorbeifahrten in MQ2 (unkonditionierter Bogen)

Zug	v [km/h]	Datensatz (unauffällig)	Anzahl	Häufigkeit	Witterungsbedingung	LW _{res} [dB]																								
						f [Hz]																								
						50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	
PZ Typ A	30	Mittelwert	158	100,0%		88,3	88,6	92,6	92,0	89,1	87,5	83,5	84,7	83,2	83,2	86,9	81,7	80,8	77,3	76,3	76,4	76,4	73,6	72,1	67,7	69,5	68,0	60,9	57,8	89,9
PZ Typ A	40	Mittelwert	3607	96,7%		88,9	89,4	91,3	90,1	91,4	91,1	86,3	86,8	85,4	85,7	87,7	83,7	85,1	81,5	80,2	80,3	79,9	77,0	76,2	73,3	70,5	68,9	66,0	65,4	92,6
PZ Typ A	50	Mittelwert	5875	95,7%		89,2	89,3	90,8	91,2	90,9	92,5	88,9	88,2	86,5	87,7	87,6	85,6	86,4	84,5	82,4	82,7	81,6	78,3	75,9	72,0	69,9	68,4	67,3	65,8	94,1
PZ Typ A	60	Mittelwert	343	96,1%		89,5	90,9	91,0	90,4	89,3	92,0	89,8	89,7	86,1	87,2	88,7	85,0	86,0	84,0	81,8	81,3	80,4	78,2	76,1	73,8	74,1	70,8	69,9	70,3	93,9
PZ Typ B	30	Mittelwert	30	100,0%		90,5	94,3	93,8	92,2	91,9	88,9	91,9	88,9	89,3	85,5	83,2	82,4	78,0	79,3	78,0	77,9	75,7	73,8	71,1	67,6	65,5	63,0	93,1		
PZ Typ B	40	Mittelwert	671	92,6%		92,6	94,4	93,1	92,2	93,5	94,3	92,7	91,9	91,5	90,8	86,1	87,2	86,5	84,5	79,8	81,6	80,0	79,4	77,6	75,8	73,5	69,5	67,8	64,2	95,0
PZ Typ B	50	Mittelwert	1192	92,2%		93,0	94,9	93,7	92,5	91,8	92,8	95,3	93,8	92,5	91,2	93,8	88,2	87,3	90,4	85,9	81,9	83,4	81,8	80,7	78,6	77,6	73,3	71,4	70,0	96,1
PZ Typ B	60	Mittelwert	66	90,4%		94,1	95,4	93,7	92,5	91,6	94,9	95,2	94,2	92,0	94,8	91,5	89,2	91,5	89,4	84,6	84,7	83,6	82,5	79,9	79,3	77,0	73,4	72,2	69,1	96,8
Güter	40	Mittelwert	6	50,0%		98,1	99,8	99,3	98,9	98,8	96,0	96,5	93,7	98,8	100,6	92,5	91,9	90,3	86,2	88,1	86,4	87,0	83,7	81,5	77,6	74,8	70,2	65,3	101,3	
Güter	50	Mittelwert	11	52,4%		99,9	100,8	100,0	93,4	94,8	96,8	96,7	94,7	100,6	102,1	93,6	92,7	93,9	91,2	86,8	89,4	87,9	86,7	87,3	85,7	79,1	75,1	71,2	66,6	102,8
Güter	60	Mittelwert	7	41,2%		101,3	103,3	100,9	94,6	96,4	97,7	103,7	96,8	100,6	102,3	97,1	95,5	96,5	95,1	89,7	92,3	91,7	90,2	87,9	85,5	82,4	78,4	74,4	69,8	104,9
						Minimum																								
PZ Typ A	30	Minimum	25	15,8%	TempRail 10 / TempRail > Taupunkt	88,7	88,8	92,4	92,0	89,1	87,1	82,4	84,0	82,6	82,2	86,1	81,1	80,8	77,0	75,7	76,2	76,6	73,7	72,0	67,5	65,5	62,7	60,6	56,2	89,4
PZ Typ A	40	Minimum	12	0,3%	TempRail 30 / Luftfeuchte 30%	89,8	89,9	90,3	88,9	90,8	91,2	85,7	86,0	85,0	85,2	83,7	80,2	82,3	78,4	75,5	75,1	76,9	73,0	73,6	68,9	66,6	65,9	62,2	61,4	89,9
PZ Typ A	50	Minimum	25	0,4%	TempLuft 40	87,6	89,1	90,5	89,0	89,0	92,2	87,6	87,4	84,8	85,0	87,8	82,0	82,3	80,3	78,4	77,3	77,7	73,7	73,0	69,8	67,8	65,0	65,8	65,0	94,3
PZ Typ A	60	Minimum	19	5,3%	TempLuft 30 / Luftfeuchte 40	88,7	90,3	91,2	90,2	88,3	91,6	89,3	89,2	85,0	86,3	86,6	83,2	84,3	81,7	79,8	78,9	78,0	75,5	74,6	71,3	74,1	68,8	63,8	60,5	92,2
PZ Typ B	30	Minimum	17	56,7%	TempLuft 10	91,9	96,2	93,7	93,9	92,1	91,6	90,8	92,3	88,3	88,6	85,3	83,2	83,6	83,2	78,4	79,4	78,3	78,4	76,4	73,8	71,2	67,1	64,7	61,1	93,1
PZ Typ B	40	Minimum	12	1,7%	TempRail 0 / Luftfeuchte 60	93,1	94,0	92,8	92,3	93,3	93,8	91,0	88,3	89,7	88,5	82,6	85,3	84,0	83,2	77,5	79,5	78,6	78,3	76,1	74,4	71,4	67,3	65,4	63,0	93,1
PZ Typ B	50	Minimum	19	1,5%	TempRail 0 / Luftfeuchte 60	91,9	93,6	93,5	92,4	93,1	95,0	93,0	89,5	88,6	90,8	84,6	85,2	89,3	83,4	79,0	81,2	80,5	80,0	79,0	78,6	74,5	70,1	69,2	67,0	95,0
PZ Typ B	60	Minimum	11	15,1%	TempRail 30	94,9	93,6	91,8	91,3	90,7	94,6	94,9	94,2	92,1	94,1	91,2	89,5	90,8	88,0	84,2	84,1	82,3	81,1	78,7	81,2	76,7	71,1	68,2	63,9	97,9
Güter	40	Minimum																												
Güter	50	Minimum																												
Güter	60	Minimum																												
						Maximum																								
PZ Typ A	30	Maximum	13	8,2%	TempRail 0 / Luftfeuchte 80	88,1	88,3	92,5	92,2	89,4	88,1	84,6	86,0	85,3	85,0	85,9	84,0	83,4	79,1	78,3	78,5	77,6	75,0	72,3	68,2	65,4	62,7	59,5	55,3	91,1
PZ Typ A	40	Maximum	59	1,6%	TempLuft 0 / Luftfeuchte 80%	88,7	89,5	91,4	91,6	92,4	91,6	87,2	88,3	86,8	87,9	89,7	86,8	88,0	85,3	84,3	85,2	83,4	80,0	76,7	72,2	69,8	66,8	64,2	62,4	95,4
PZ Typ A	50	Maximum	53	0,9%	TempLuft 0 / Luftfeuchte 80%	88,7	89,8	91,4	93,4	92,1	93,1	89,9	90,0	89,4	90,0	91,4	90,0	91,1	88,9	87,5	88,2	86,4	83,2	79,6	75,3	74,3	72,7	77,3	63,8	98,2
PZ Typ A	60	Maximum	17	4,8%	TempLuft 10 / Luftfeuchte 90%	89,5	91,9	91,7	91,0	90,1	92,6	89,9	90,4	87,4	88,7	90,7	87,3	88,5	87,0	84,7	84,3	83,2	81,1	77,9	74,5	72,5	69,1	66,0	61,0	96,0
PZ Typ B	30	Maximum	15	50,0%	TempRail 10	92,3	96,6	93,8	93,6	92,1	91,7	91,0	92,6	89,2	89,8	84,4	82,9	83,4	83,1	77,7	79,0	77,7	77,9	76,3	73,8	71,2	67,2	64,9	61,4	93,2
PZ Typ B	40	Maximum	18	2,5%	Regen / TempRail 20	93,7	95,2	96,5	92,0	94,0	96,1	94,2	94,8	95,2	92,4	88,2	87,6	87,9	85,4	81,1	83,0	80,6	79,7	77,9	76,3	73,8	70,0	67,5	63,3	96,4
PZ Typ B	50	Maximum	62	4,8%	Regen / TempRail 10	95,0	95,7	94,1	92,9	93,5	95,8	94,4	92,9	91,9	95,2	88,3	88,1	91,3	87,1	82,8	84,1	83,3	82,0	79,9	79,0	75,8	72,1	69,6	66,0	97,7
PZ Typ B	60	Maximum	14	19,2%	TempLuft 10 / TempRail > Taupunkt	95,6	98,2	95,8	94,0	92,7	95,3	95,6	94,8	91,4	95,0	90,9	88,4	92,1	89,7	84,7	84,8	84,5	83,5	80,9	79,6	79,5	74,8	73,4	71,0	98,7
Güter	40	Maximum																												
Güter	50	Maximum																												
Güter	60	Maximum																												

Tab. H-5: mittlere, minimale und maximale abgeschätzte längenbezogene Schalleistungspegel (Terzen) sowie Häufigkeit des Auftretens für unauffällige Vorbeifahrten in MQ1 (konditionierter Bogen)

Zug	v [km/h]	Datensatz (auffällig)	Anzahl	Häufigkeit	Witterungsbedingung	LW _{rev} [dB]																									
						f [Hz]																									
						50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000		
PZ Typ A	40	Mittelwert	125	3,3%		89,4	89,3	91,0	90,2	91,2	90,9	86,2	86,9	86,2	85,7	91,1	85,3	86,2	83,9	84,7	82,9	84,4	85,9	92,2	95,4	91,5	93,1	88,2	91,7	101,7	
PZ Typ A	50	Mittelwert	267	4,3%		89,0	89,5	91,1	90,6	90,0	92,2	88,2	88,0	85,5	86,7	90,2	85,8	86,3	84,4	85,0	83,4	84,8	84,5	91,4	94,1	90,6	90,2	86,9	92,0	100,8	
PZ Typ A	60	Mittelwert	14	3,9%		88,6	90,1	90,4	90,0	89,1	92,3	89,8	89,9	86,2	87,7	91,0	86,2	86,8	84,7	83,9	83,2	82,4	82,6	86,2	83,0	92,1	91,8	91,3	91,0	99,6	
PZ Typ B	40	Mittelwert	54	7,4%		93,0	94,8	92,6	91,9	93,3	94,4	93,7	93,0	92,0	92,1	86,3	87,2	86,9	89,2	80,8	95,6	88,5	83,9	95,7	96,3	94,8	88,0	85,0	81,9	103,5	
PZ Typ B	50	Mittelwert	101	7,8%		93,8	95,9	92,6	91,8	92,9	95,2	93,5	93,0	91,7	93,9	88,5	87,7	90,6	89,7	82,0	101,0	93,2	82,7	93,6	94,2	96,5	89,0	81,6	79,2	105,5	
PZ Typ B	60	Mittelwert	7	9,6%		94,0	91,4	92,0	91,1	91,2	95,3	94,9	93,1	91,3	93,7	90,1	88,4	89,8	88,1	82,1	90,0	83,9	83,3	95,4	98,7	91,9	89,3	84,0	81,9	104,8	
Güter	40	Mittelwert	6	50,0%		99,3	99,8	97,9	92,6	96,0	95,3	97,9	101,9	98,6	99,9	92,4	90,6	92,7	93,2	86,3	103,4	96,9	104,9	100,7	102,1	90,4	80,8	82,8	82,7	111,0	
Güter	50	Mittelwert	10	47,6%		100,4	101,4	98,7	93,1	94,9	96,4	96,5	94,5	103,9	102,2	94,5	93,5	95,1	97,9	87,5	99,1	90,5	96,9	100,7	103,6	89,5	84,5	80,7	73,7	109,5	
Güter	60	Mittelwert	10	58,8%		102,0	102,9	100,6	94,4	95,7	96,1	96,9	93,7	100,2	102,6	96,1	95,1	97,7	95,1	89,5	102,9	92,6	102,5	106,9	104,3	88,7	83,2	80,7	77,3	112,4	
Minimum																															
PZ Typ A	40	Minimum				87,0	87,7	89,6	88,6	90,0	90,7	84,7	85,0	84,0	84,2	92,5	83,7	83,7	82,0	87,4	82,1	84,6	85,0	84,1	90,4	89,0	91,0	89,0	99,2		
PZ Typ A	50	Minimum	10	0,2%	TempLuft 30 / Luftfeuchte 70	89,0	90,1	92,6	89,9	91,3	92,9	88,4	88,6	85,6	86,5	86,9	83,6	84,9	82,8	80,7	80,2	81,4	81,3	78,5	85,4	79,9	83,0	83,2	93,4	96,3	
PZ Typ A	60	Minimum	16	4,5%	TempLuft 10 / Luftfeuchte 70	89,8	95,1	92,2	91,4	93,2	95,2	93,1	92,3	92,9	93,7	86,7	87,7	88,8	91,3	81,6	91,6	83,8	82,2	82,8	87,5	83,8	83,5	86,6	83,2	99,5	
PZ Typ B	40	Minimum	12	1,7%	TempRail 30	95,5	94,8	93,0	92,2	92,5	94,8	93,4	90,8	88,0	91,0	85,7	85,6	90,0	84,8	79,9	92,7	86,0	84,0	93,4	89,9	96,1	89,9	82,9	80,5	102,0	
PZ Typ B	50	Minimum	16	1,2%	TempRail 0																										
PZ Typ B	60	Minimum																													
Güter	40	Minimum																													
Güter	50	Minimum																													
Güter	60	Minimum																													
Maximum																															
PZ Typ A	40	Maximum				87,5	88,4	91,0	89,1	89,8	90,1	84,6	85,4	83,8	84,3	90,4	83,9	83,5	80,5	82,3	81,9	81,7	83,1	99,3	95,1	87,2	90,2	85,2	88,5	102,9	
PZ Typ A	50	Maximum	13	0,21%	TempLuft 30 / Luftfeuchte 50	88,7	89,5	91,0	89,4	89,8	91,7	87,0	87,0	83,8	85,1	85,1	82,7	83,8	81,3	80,0	80,5	82,9	83,9	96,8	95,4	88,7	90,4	91,7	95,9	103,3	
PZ Typ A	60	Maximum	11	3,08%	TempRail 10 / Luftfeuchte 90	95,6	95,5	92,7	91,8	92,9	93,1	93,0	91,4	91,4	89,7	84,2	86,8	84,8	85,4	78,6	97,8	92,0	86,1	97,6	96,3	97,1	91,6	84,2	81,6	105,2	
PZ Typ B	40	Maximum	11	1,52%	TempRail 0	94,0	96,3	92,7	91,5	93,3	95,0	94,2	94,6	93,0	95,5	89,9	88,6	92,3	91,2	83,3	106,2	98,1	82,0	84,5	88,3	89,6	78,9	77,7	74,4	108,4	
PZ Typ B	50	Maximum	10	0,77%	TempLuft 20 / Luftfeuchte 70%																										
PZ Typ B	60	Maximum																													
Güter	40	Maximum																													
Güter	50	Maximum																													
Güter	60	Maximum																													

Tab. H-6: mittlere, minimale und maximale abgeschätzte längenbezogene Schalleistungspegel (Terzen) sowie Häufigkeit des Auftretens für auffällige Vorbeifahrten in MQ1 (konditionierter Bogen)

Zug	v [km/h]	Datensatz (unauffällig)	Anzahl	Häufigkeit	Witterungsbedingung	L _w [dB]																										
						50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000			
PZ Typ A	40	Mittelwert	853	75,2%		84,1	87,4	94,8	95,9	91,8	88,2	83,9	84,3	83,5	85,7	88,4	84,1	82,0	78,2	77,6	75,4	73,9	73,8	71,1	71,4	71,5	70,5	71,9	69,6	94,2		
PZ Typ A	50	Mittelwert	3078	73,2%		83,9	86,9	89,0	92,0	94,9	92,5	86,2	86,5	84,5	86,9	90,1	85,8	84,6	81,5	80,4	77,5	76,5	75,8	73,6	74,1	74,9	74,1	73,7	71,6	93,1		
PZ Typ A	60	Mittelwert	6007	69,0%		84,5	87,5	88,5	89,3	93,1	93,8	88,9	88,1	84,9	88,4	90,5	87,1	86,1	83,3	82,5	78,9	77,9	77,1	74,5	76,1	77,0	75,6	75,5	73,4	94,3		
PZ Typ B	40	Mittelwert	45	63,4%		86,3	87,2	94,4	96,3	95,5	92,6	91,9	91,7	92,5	94,5	88,0	87,5	87,8	84,2	80,2	80,8	79,1	78,4	77,8	76,1	73,8	71,7	71,4	68,6	96,0		
PZ Typ B	50	Mittelwert	498	56,9%		87,3	86,0	91,3	93,4	95,8	94,9	92,5	92,7	93,5	95,7	91,4	90,3	90,7	87,3	82,9	83,3	81,8	81,1	79,3	78,3	77,3	74,9	74,5	71,3	98,1		
PZ Typ B	60	Mittelwert	896	53,7%		88,8	86,4	91,1	90,9	94,6	95,8	93,8	93,4	93,6	96,6	93,3	91,9	92,2	89,4	84,2	84,6	83,0	82,3	80,7	79,6	77,9	76,4	75,8	72,7	99,4		
Güter	40	Mittelwert	13	27,1%		95,8	99,1	101,3	95,6	95,5	95,5	98,1	94,6	102,6	104,4	95,2	93,9	93,9	92,6	88,0	90,5	87,2	86,5	83,8	82,3	79,6	76,3	73,2	70,0	104,1		
Güter	50	Mittelwert	5	13,2%		96,7	97,9	98,7	93,3	95,8	95,3	100,0	96,8	104,1	105,9	97,8	96,5	96,8	95,1	90,3	92,2	89,6	88,2	85,1	83,2	80,6	77,4	74,1	71,4	106,0		
Güter	60	Mittelwert																														
						Minimum																										
PZ Typ A	40	Minimum	26	2,3%	TempRail 20 / Luftfeuchte 50%	84,4	86,5	94,3	95,0	89,5	85,8	81,1	82,3	80,1	80,7	80,2	79,9	79,0	75,2	74,9	73,4	71,9	72,0	69,8	69,1	68,3	66,6	68,9	69,5	87,4		
PZ Typ A	50	Minimum	29	0,7%	TempRail 10 / Luftfeuchte 50%	83,4	85,8	87,0	90,8	93,8	91,4	84,3	85,3	82,6	83,9	84,3	82,4	81,5	78,7	76,5	75,3	74,8	74,0	71,4	71,2	71,0	70,4	70,7	67,4	90,0		
PZ Typ A	60	Minimum	90	1,0%	TempRail 50 / Luftfeuchte 50%	83,3	86,3	87,6	88,1	91,7	92,7	89,2	88,5	84,6	87,6	86,9	85,4	84,5	81,1	80,5	77,2	75,6	74,1	71,6	71,4	70,7	71,8	72,9	71,1	92,4		
PZ Typ B	40	Minimum	10	14,1%	RailTemp<Taupunkt / TempRail 0	86,0	87,2	94,3	96,7	93,4	91,8	92,7	91,8	92,4	93,8	87,4	86,5	85,8	83,3	77,7	79,0	77,8	77,6	74,7	74,3	72,3	69,8	68,7	66,1	95,1		
PZ Typ B	50	Minimum	10	1,1%	TempRail 30 / Luftfeuchte 60	85,3	84,7	90,5	92,9	94,4	92,8	91,3	90,5	90,2	92,2	90,0	88,6	87,8	84,0	79,7	80,4	78,6	78,4	81,9	78,4	76,6	74,3	74,3	71,9	95,8		
PZ Typ B	60	Minimum	17	1,0%	TempRail 0 / Luftfeuchte 70	88,3	86,8	91,6	91,0	94,9	96,5	92,9	91,1	91,1	95,4	90,7	88,9	89,1	87,0	82,0	82,9	81,5	81,3	78,7	78,2	81,2	77,4	78,6	72,4	97,4		
Güter	40	Minimum																														
Güter	50	Minimum																														
Güter	60	Minimum																														
						Maximum																										
PZ Typ A	40	Maximum	11	1,0%	TempRail 0 / Luftfeuchte 60%	83,5	87,3	95,5	96,8	93,7	91,7	84,6	85,1	90,1	88,0	92,4	87,8	83,7	79,7	78,1	77,1	75,9	75,0	71,1	70,9	70,6	70,6	74,0	69,0	94,0		
PZ Typ A	50	Maximum	245	5,8%	TempRail 0 / Luftfeuchte 80%	83,6	87,3	89,3	92,5	96,2	93,8	86,6	86,9	85,3	88,1	94,0	87,4	85,8	83,3	80,1	78,4	77,3	75,8	72,5	72,8	72,0	70,8	69,6	67,5	95,0		
PZ Typ A	60	Maximum	28	0,3%	TempRail 0 / Luftfeuchte 90%	83,5	87,7	88,5	90,3	94,5	95,7	89,6	88,2	86,7	90,8	93,2	89,9	88,8	86,1	83,3	80,7	79,1	77,2	73,9	73,0	74,0	71,6	70,2	69,1	96,3		
PZ Typ B	40	Maximum	11	15,5%	RailTemp<Taupunkt / TempLuft 0	85,4	86,8	93,2	95,8	92,9	92,1	90,8	91,8	93,9	95,5	88,2	87,5	88,7	85,2	80,6	81,6	79,4	79,1	76,1	75,1	73,2	70,6	69,4	66,6	96,5		
PZ Typ B	50	Maximum	16	1,8%	Regen / Temp Rail 0	86,5	86,0	91,2	94,2	97,1	96,5	94,5	94,6	96,9	99,5	94,6	93,7	95,5	91,5	87,8	87,6	86,2	84,1	81,3	80,3	78,7	77,1	76,5	73,4	101,8		
PZ Typ B	60	Maximum	28	1,7%	TempRail 0 / Regen	89,7	86,7	90,6	91,1	95,3	97,0	94,9	95,1	96,6	99,8	95,4	94,4	96,0	92,6	88,3	89,0	86,8	85,1	82,1	81,0	79,3	77,6	76,2	72,3	102,3		
Güter	40	Maximum																														
Güter	50	Maximum																														
Güter	60	Maximum																														

Tab. H-7: mittlere, minimale und maximale abgeschätzte längenbezogene Schalleistungspegel (Terzen) sowie Häufigkeit des Auftretens für unauffällige Vorbeifahrten in MQ2 (unkonditionierter Bogen)

Zug	v [km/h]	Datensatz (auffällig)	Anzahl	Häufigkeit	Witterungsbedingung	L _w [dB]																									
						50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000		
PZ Typ A	40	Mittelwert	281	24,8%		87,0	88,9	95,4	96,6	92,7	89,0	84,8	84,3	87,3	89,2	86,2	83,7	81,5	86,5	81,3	86,0	87,5	89,5	90,6	96,5	95,2	95,9	94,3	102,8		
PZ Typ A	50	Mittelwert	1129	26,8%		84,4	87,8	89,9	92,8	95,7	93,4	86,9	86,9	85,5	88,2	91,4	87,2	85,6	83,5	87,4	81,5	85,1	86,4	88,9	89,8	94,5	94,6	95,9	95,0	102,3	
PZ Typ A	60	Mittelwert	2696	31,0%		85,8	88,5	89,6	89,9	93,6	94,5	89,5	88,4	85,4	89,2	91,2	87,8	86,7	84,6	88,3	82,0	84,9	85,7	88,0	89,1	94,1	94,0	95,3	95,0	102,0	
PZ Typ B	40	Mittelwert	26	36,6%		87,7	88,1	95,0	96,7	93,6	92,3	90,1	90,6	91,6	92,5	89,0	88,3	87,1	88,5	81,6	85,2	84,4	86,3	92,6	96,3	96,1	94,8	96,6	92,9	103,9	
PZ Typ B	50	Mittelwert	377	43,1%		87,4	86,2	91,3	93,2	95,4	94,4	91,6	91,7	92,0	94,1	90,9	89,6	89,4	87,1	82,0	86,4	84,1	85,0	90,2	90,9	93,3	91,4	93,8	92,1	101,8	
PZ Typ B	60	Mittelwert	771	46,3%		88,7	86,2	90,9	90,6	94,2	95,4	93,4	92,7	92,5	95,5	93,1	91,7	91,6	89,9	83,3	87,7	85,0	85,0	91,9	90,3	96,2	93,5	93,0	91,7	103,2	
Güter	40	Mittelwert	35	72,9%		96,5	99,0	100,7	95,7	94,7	93,4	92,7	90,8	93,8	95,7	92,4	90,6	95,0	93,9	95,5	98,3	96,2	98,4	102,6	108,8	97,3	95,4	91,5	91,0	112,3	
Güter	50	Mittelwert	33	86,8%		98,2	99,0	98,0	94,1	95,9	93,9	92,4	91,1	96,7	98,6	95,2	94,1	97,6	96,8	88,8	100,8	100,4	101,5	104,8	109,4	101,0	94,6	98,1	89,5	113,7	
Güter	60	Mittelwert	2	100,0%		95,9	97,2	100,7	94,1	96,1	98,7	101,1	94,1	94,7	98,2	94,8	94,3	96,7	96,6	88,7	91,9	92,4	94,6	105,4	104,7	92,2	90,1	90,3	87,6	110,5	
Minimum																															
PZ Typ A	40	Minimum	11	1,0%	Templuft 20 / Luftfeuchte 50%	82,5	85,6	93,4	95,3	91,3	87,0	83,4	84,5	83,1	84,7	84,3	83,0	81,7	79,2	85,9	78,8	78,1	81,0	79,3	80,8	81,3	83,5	85,7	84,1	94,2	
PZ Typ A	50	Minimum	11	0,3%	Temprail 40 / Luftfeuchte 50%	82,9	85,6	88,6	92,9	94,3	91,5	85,9	86,1	83,8	85,2	86,6	83,8	82,9	80,4	86,2	79,5	80,1	83,0	80,8	83,0	84,3	84,9	87,5	85,8	95,7	
PZ Typ A	60	Minimum	21	0,2%	Templuft 30 / Luftfeuchte 40%	83,6	86,6	88,3	88,3	91,6	92,0	87,8	87,2	83,9	87,2	86,9	85,3	84,3	82,1	84,2	82,2	81,2	83,4	81,1	82,8	84,5	85,9	87,8	85,9	96,1	
PZ Typ B	40	Minimum	12	16,9%	Templuft 10	86,4	87,7	95,1	96,8	93,7	92,2	89,7	90,3	92,4	93,4	88,8	88,2	87,4	89,9	81,9	84,4	84,8	85,8	88,2	90,5	95,5	96,1	97,8	92,7	103,3	
PZ Typ B	50	Minimum	23	2,6%	Templuft 30 / Luftfeuchte 70%	85,6	85,0	90,0	93,0	94,2	93,3	91,8	91,2	91,1	92,1	90,1	89,0	88,5	85,0	80,7	81,9	80,4	80,9	80,5	81,5	82,9	85,1	90,7	88,9	97,8	
PZ Typ B	60	Minimum	13	0,8%	Templuft 30 / Luftfeuchte 40%	86,9	84,9	89,7	89,6	93,0	93,4	93,5	93,6	92,1	94,6	92,6	91,3	91,5	88,4	83,1	86,3	83,5	83,8	84,6	83,5	88,2	84,0	85,2	82,1	99,5	
Güter	40	Minimum																													
Güter	50	Minimum																													
Güter	60	Minimum																													
Maximum																															
PZ Typ A	40	Maximum	10	0,9%	Temprail 0 / Railtemp<Taupunkt	83,7	87,3	95,4	97,3	93,7	90,4	86,0	85,7	86,1	89,1	91,8	88,5	85,4	83,5	85,5	82,8	89,7	90,6	93,7	95,4	102,2	97,4	100,4	96,6	106,8	
PZ Typ A	50	Maximum	10	0,2%	Temprail 10 / Luftfeuchte 40%	82,9	86,5	88,0	92,1	96,0	93,2	85,4	85,7	83,9	86,5	88,1	86,3	86,9	85,9	85,9	82,2	92,0	91,4	97,5	96,4	102,2	100,1	101,6	96,8	107,9	
PZ Typ A	60	Maximum	21	0,2%	Templuft 0 / Luftfeuchte 50%	84,1	87,3	87,7	90,2	94,4	95,8	89,4	88,3	86,6	88,5	90,0	87,8	87,0	85,3	85,8	83,2	86,2	87,5	88,9	90,7	97,9	100,8	102,6	101,5	106,8	
PZ Typ B	40	Maximum	10	14,1%	Temprail 10	86,5	86,9	93,8	96,5	93,7	92,2	89,6	90,3	92,0	92,8	88,5	88,2	87,4	89,3	81,8	83,7	83,3	85,9	93,3	98,3	95,8	95,9	94,7	90,5	104,3	
PZ Typ B	50	Maximum	11	1,3%	Temprail 10 / Luftfeuchte 60%	87,6	86,8	90,8	93,2	96,0	95,1	92,3	92,1	92,6	94,8	91,5	90,1	90,2	88,6	82,7	85,1	84,8	88,4	88,4	93,5	95,8	95,8	96,6	101,4	93,3	105,5
PZ Typ B	60	Maximum	16	1,0%	Templuft 0 / Railtemp<Taupunkt	91,3	88,1	93,2	92,4	96,0	97,6	94,2	92,4	91,7	95,9	92,7	90,6	89,6	88,2	82,6	93,2	87,1	84,9	84,6	90,9	107,3	102,1	94,1	96,4	109,6	
Güter	40	Maximum																													
Güter	50	Maximum																													
Güter	60	Maximum																													

Tab. H-8: mittlere, minimale und maximale abgeschätzte längenbezogene Schalleistungspegel (Terzen) sowie Häufigkeit des Auftretens für auffällige Vorbeifahrten in MQ2 (unkonditionierter Bogen)

Anhang I Verfahren zur Berechnung des $L_{W'}$ gem. [1]

...Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'}$ in dB(A)/m beschreibt die abgestrahlte Schallenergie pro 1 Meter Fahrzeug. Für die Ermittlung des längenbezogenen Schallleistungspegel gem. ÖNORM S5026 wird ein Messsetup mit drei in einem Halbkreis um die Gleisachse angeordneten Mikrofonen gefordert. In Messkampagne 1 wurden zu diesem Zweck die zusätzlichen Messpunkte M2 (7,5 m / 13 m ü. SOK), M3 (10,6 m / 10,6 m ü. SOK) und M4 (13 m / 7,5 m ü. SOK) installiert und während der gesamten Dauer der ersten Kampagne aufgezeichnet.

Die ÖNORM S5026 sieht vor, dass pro Zugkategorie jeweils 3 Vorbeifahrten mit ähnlicher Geschwindigkeit ausgewählt werden, welche in den Oktavbändern von 63 Hz bis 8 kHz eine Differenz von maximal 3 dB aufweisen dürfen.

Aufgrund des eingesetzten Messverfahrens und der großen Anzahl an gemessenen Vorbeifahrten, wurden im Zuge dieses Projektes die Schallleistungspegel jedoch jeweils für Einzelfahrten berechnet. Zudem wurden die Berechnung des Schallleistungspegels für Terzen anstatt Oktaven durchgeführt. Für die Darstellung von Korrekturfaktoren für die ONR 305011 wurde die Berechnung der Oktaven erst im letzten Schritt aus den Terzbändern ermittelt.

Für die Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel $L_{W'}$ werden in einem ersten Schritt die einzelnen Terzbänder mit dem Faktor für Bodenbedämpfung ΔL_b korrigiert und anschließend mit folgender Zahlenwertgleichung der längenbezogenen Schallleistungspegel für die einzelnen Mikrofonpositionen bestimmt [27].

$$L_{W',i,j} = L_{i,j} + 19,2 - 10 \cdot \log_{10} \left[2,83 \cdot \frac{s_j^2}{r^2} \cdot \left(\frac{z}{r^2 + \frac{z^2}{4}} + \frac{2}{r} \cdot \tan^{-1} \left(\frac{z}{2r} \right) \right) + \frac{2}{r} \tan^{-1} \left(\frac{z}{2r} \right) \right]$$

$L_{W',i,j}$.. längenbezogener Schallleistungspegel für die Terz i an der Mikrofonposition j in dB

$L_{i,j}$ für Bodeneinflüsse korrigiertes Terzband - Schalldruckpegel in der Terz i an der Mikrofonposition j in dB

r Radius des Messbogens in m

s $r \cdot \cos(\varphi_i)$, Horizontalabstand in m

φ_i Winkel zwischen der Horizontalen und der Verbindungslinie des Messpunktes mit dem Mittelpunkt des Kreisbogens in Grad

z Zuglänge in m

Die Ergebnisse der 3 Mikrofonpositionen werden anschließend energetisch gemittelt und A-bewertet. Aus der energetischen Aufsummierung der einzelnen Terzbänder erhält man den längenbezogenen Schalleistungspegel $L_{W'}$ in dB(A) pro Meter.

Im Zuge des Projektes sollte für die zwei anderen Messstellen, ausgehend von den Daten aus Messkampagne 1, die Berechnung der längenbezogenen Schalleistungspegel aus dem Standardmesspunkt M1 erfolgen.

Für diese Umrechnung wurde ein geschwindigkeitsabhängiger Umrechnungsfaktor je Kategorie gebildet. Dafür wurde in einem ersten Schritt der unbewertete längenbezogene Schalleistungspegel für den Messpunkt M1 (7,5 m / 1,2 m ü. SOK) je Terzband für alle Vorbeifahrten von Messkampagne 1 berechnet. Für jedes Terzband wurde anschließend die Differenz zwischen dem Schalleistungspegel aus M1 und den Ergebnissen der normgerechten Ermittlung berechnet. Im nächsten Schritt wurden die Differenzen nach Kategorie gruppiert und pro Terzband eine geschwindigkeitsabhängige Regressionsgerade (über alle gemessenen Züge, je Kategorie) ermittelt. Für die ermittelten Geradengleichungen ($y = k \cdot x + d$) sind die Faktoren k und d je Terzband und Kategorie in Abb. I-1 und Abb. I-2 dargestellt. Aufgrund fehlender Vorbeifahrten wurde für die Kategorien RZ-mix und Railjet der Umrechnungsfaktor aus einem Mittelwert der Kategorien S4020, S4024 und 80-33 ermittelt. Abschließend wurden für alle Vorbeifahrten der Messkampagne 2 und 3 der längenbezogene Schalleistungspegel für die Messposition M1 ermittelt und anschließend der jeweilige Umrechnungsfaktor für diese Kategorie addiert.

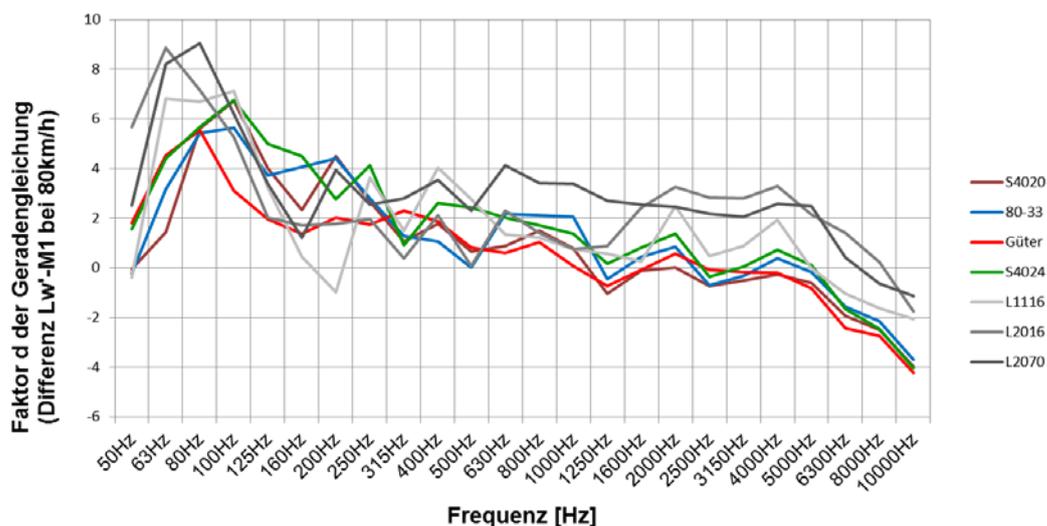


Abb. I-1: Faktor d der Geradengleichung für den geschwindigkeitsabhängigen Umrechnungsfaktor zur Berechnung des $L_{W'}$ aus dem $L_{W'}$ von M1 (7,5 m / 1,2 m ü. SOK)

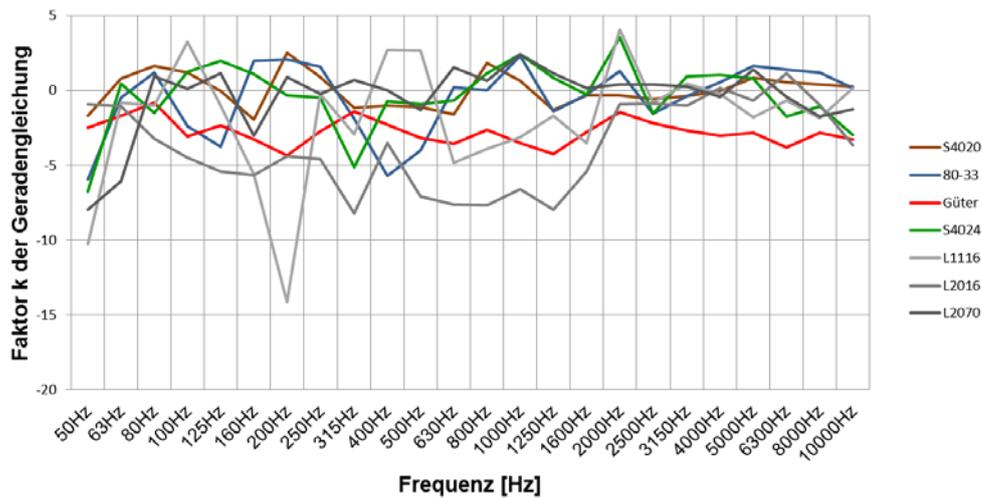


Abb. I-2: Faktor k der Geradengleichung für den geschwindigkeitsabhängigen Umrechnungsfaktor zur Berechnung des $L_{W'}$ aus dem $L_{W'}$ von M1 (7,5 m / 1,2 m ü. SOK)

		50Hz	63Hz	80Hz	100Hz	125Hz	160Hz	200Hz	250Hz	315Hz	400Hz	500Hz	630Hz
S4020	k =	-1,70	0,80	1,63	1,20	-0,05	-1,92	2,52	0,89	-1,18	-1,03	-1,13	-1,62
S4020	d =	-0,05	1,44	5,60	6,73	4,01	2,33	4,51	2,67	1,08	1,77	0,67	0,88
80-33	k =	-5,94	-0,45	1,19	-2,39	-3,75	1,97	2,09	1,56	-1,89	-5,70	-4,00	0,24
80-33	d =	-0,22	3,17	5,42	5,65	3,73	4,07	4,42	2,80	1,30	1,06	0,03	2,17
Güter	k =	-2,47	-1,71	-0,81	-3,05	-2,34	-3,29	-4,34	-2,72	-1,40	-2,27	-3,14	-3,58
Güter	d =	1,81	4,53	5,55	3,10	1,96	1,39	2,03	1,74	2,32	1,89	0,82	0,61
S4024	k =	-6,75	0,47	-1,48	1,22	1,99	1,08	-0,34	-0,48	-5,10	-0,72	-0,93	-0,69
S4024	d =	1,55	4,42	5,68	6,76	4,99	4,50	2,76	4,15	0,92	2,61	2,42	2,04
L1116	k =	-10,26	-0,83	-1,02	3,24	-1,01	-5,62	-14,13	-0,23	-2,93	2,71	2,64	-4,83
L1116	d =	-0,40	6,82	6,70	7,14	3,24	0,45	-0,97	3,63	1,51	4,05	2,76	1,35
L2016	k =	-0,92	-1,06	-3,19	-4,50	-5,42	-5,65	-4,38	-4,58	-8,20	-3,50	-7,09	-7,61
L2016	d =	5,67	8,85	7,16	5,27	2,04	1,73	1,79	1,96	0,39	2,11	0,09	2,30
L2070	k =	-7,98	-6,07	0,96	0,12	1,15	-3,01	0,92	-0,24	0,71	0,01	-1,29	1,56
L2070	d =	2,52	8,22	9,04	6,20	3,38	1,23	3,96	2,56	2,80	3,54	2,30	4,14
Mittelwert	k =	-4,80	0,27	0,45	0,01	-0,60	0,38	1,42	0,66	-2,72	-2,48	-2,02	-0,69
Mittelwert	d =	0,43	3,01	5,57	6,38	4,25	3,63	3,90	3,20	1,10	1,81	1,04	1,70
		800Hz	1000Hz	1250Hz	1600Hz	2000Hz	2500Hz	3150Hz	4000Hz	5000Hz	6300Hz	8000Hz	10000Hz
S4020	k =	1,81	0,63	-1,31	-0,34	-0,34	-0,59	-0,39	-0,01	0,83	0,54	0,42	0,24
S4020	d =	1,51	0,80	-1,03	-0,11	0,01	-0,73	-0,50	-0,26	-0,59	-1,94	-2,50	-3,98
80-33	k =	0,04	2,30	-1,39	-0,29	1,28	-1,57	-0,36	0,56	1,65	1,40	1,20	0,16
80-33	d =	2,11	2,06	-0,45	0,44	0,87	-0,70	-0,32	0,40	-0,17	-1,55	-2,16	-3,68
Güter	k =	-2,61	-3,53	-4,23	-2,79	-1,44	-2,21	-2,65	-2,99	-2,81	-3,80	-2,83	-3,26
Güter	d =	1,05	0,08	-0,74	-0,09	0,57	-0,08	-0,18	-0,21	-0,82	-2,44	-2,73	-4,22
S4024	k =	1,15	2,41	0,85	-0,29	3,55	-1,56	0,95	1,05	0,81	-1,77	-1,08	-2,95
S4024	d =	1,73	1,37	0,17	0,82	1,37	-0,36	0,04	0,74	0,11	-1,65	-2,47	-4,03
L1116	k =	-3,92	-3,11	-1,68	-3,49	4,08	-0,81	0,48	-0,22	-1,81	-0,66	-1,82	0,16
L1116	d =	1,21	0,75	0,57	0,26	2,49	0,48	0,87	1,93	-0,01	-1,05	-1,64	-2,05
L2016	k =	-7,65	-6,57	-7,95	-5,43	-0,93	-0,88	-1,02	0,19	-0,66	1,14	-0,98	-3,67
L2016	d =	1,40	0,77	0,90	2,43	3,26	2,82	2,80	3,29	2,14	1,40	0,22	-1,74
L2070	k =	0,64	2,40	1,13	0,16	0,43	0,40	0,25	-0,43	1,38	-0,40	-1,76	-1,25
L2070	d =	3,41	3,38	2,72	2,56	2,47	2,17	2,07	2,58	2,49	0,43	-0,63	-1,13
Mittelwert	k =	1,00	1,78	-0,62	-0,31	1,50	-1,24	0,06	0,54	1,10	0,06	0,18	-0,85
Mittelwert	d =	1,78	1,41	-0,44	0,38	0,75	-0,60	-0,26	0,29	-0,22	-1,71	-2,38	-3,90

Tab. I-1: Faktor k und d der Geradengleichung je Terzband, für die Ermittlung der geschwindigkeitsabhängigen Umrechnungsfaktoren zur Berechnung des $L_{W'}$ aus dem $L_{W'}$ von M1 (7,5 m / 1,2 m ü. SOK)