

Einfluss des Covid-19-Shutdowns im Frühjahr 2020 auf die Luftgüte in Österreich

Staehe C. ¹, Mayer M. ¹, Klaus V. ¹, Kult J. ¹, Schreier S. ¹, Karlicky J. ¹, Trimmel H. ¹, Alexander M. ¹, Kirchsteiger B. ², Kasper-Giebl A. ², Spangl W. ³, Nagl. C. ³, Scherllin-Pirscher B. ⁴, Hirtl M. ⁴, Baumann-Stanzer K. ⁴, Piringer M. ⁴, Pongratz T. ⁵, Tizek H. ⁶, und Rieder H. ¹

¹ Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur, Wien

² Institut für Chemische Technologien und Analytik, Technische Universität Wien

³ Umweltbundesamt, Wien

⁴ ZAMG

⁵ Abteilung 15, Amt der Steirischen Landesregierung

⁶ MA22, Stadt Wien



Einleitung

Seit Frühjahr 2020 steht das öffentliche Leben ganz im Zeichen der Bekämpfung der Covid-19 Pandemie, inklusive mehrerer (partieller) Shutdowns. Die reduzierte industrielle Produktion, der Rückgang im Fremdenverkehr und weitgehende Verlagerung des Berufslebens ins Home-Office führte zu einer deutlichen, jedoch räumlich nicht gleichmäßigen Reduktion des Verkehrsaufkommens (vor allem bei PKW, siehe Abb. 1) und damit verbunden zur Reduktion des Schadstoffausstoßes aus dem Transportsektor. Die Belastung bodennaher Luft durch Schadstoffe wie Stickoxide, Ozon, und Feinstaub (PM10) hängt jedoch nicht nur von den direkten Schadstoffemissionen oder Emissionen der Vorläufersubstanzen ab, sondern auch maßgeblich vom tatsächlich vorherrschenden chemischen Regime für die Ozonproduktion (NO_x oder VOC limitiert) und den meteorologischen Bedingungen. Diese Studie quantifiziert die Auswirkungen des Shutdowns von März-April 2020 auf die Luftgüte in Österreich auf lokaler, regionaler und nationaler Skala unter Berücksichtigung der Witterung.

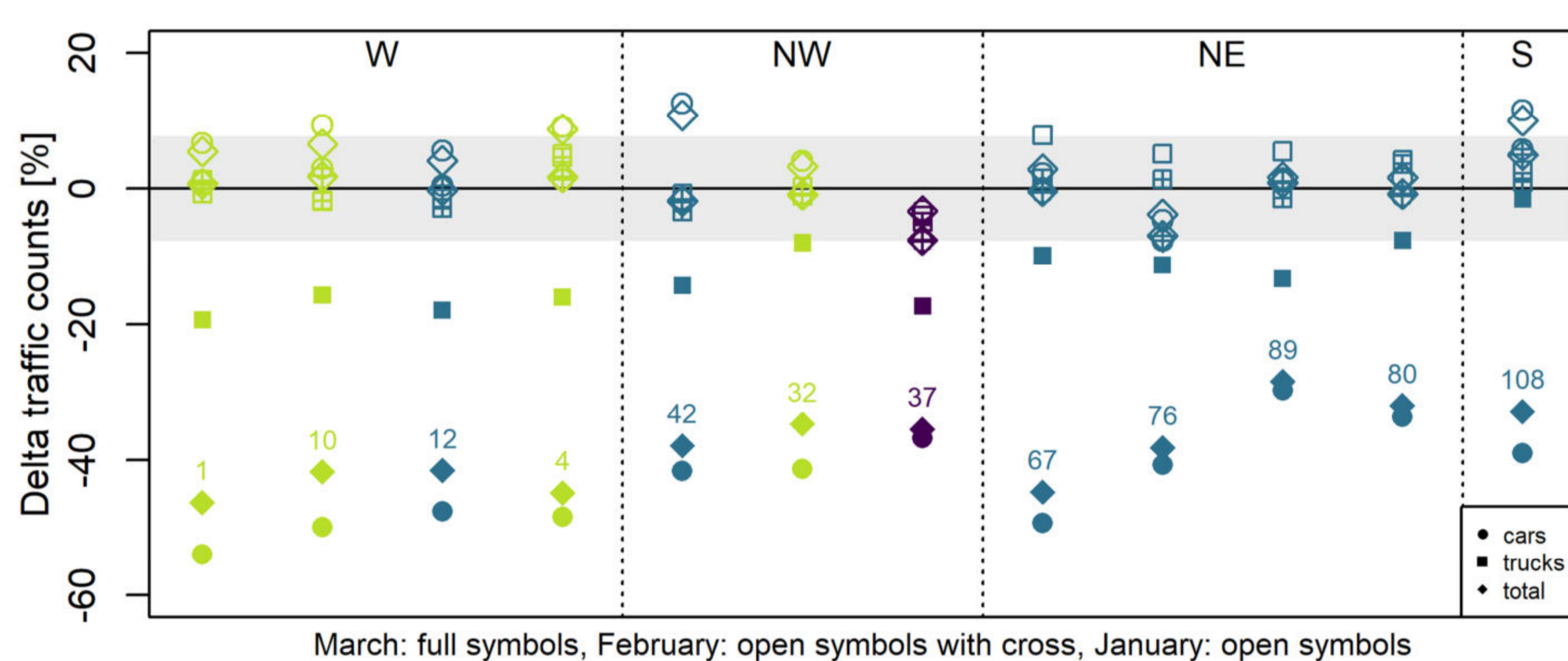


Abbildung 1: Relative Änderung des Verkehrsaufkommens im Frühjahr 2020 nach Fahrzeugtyp und Region, im Vergleich zum Referenzzeitraum 2019 (Datenquelle: ASFINAG).

Methode

Diese Studie stützt sich auf die nationalen Messreihen von primären und sekundären Luftschadstoffen, wobei besonderes Augenmerk auf Stickoxide, Ozon und Feinstaub gelegt wird. Zur Charakterisierung der meteorologischen Situation werden Punkt- und Gitterdaten meteorologischer Größen (Temperatur, Niederschlag, Strahlung, Wind) sowie die WLK733 Wetterlagenklassifikation herangezogen. Basierend auf diesen Wetterdaten werden meteorologisch vergleichbare Zeiträume für die Frühjahrsmonate 2019 und 2020 identifiziert. Um regionale Unterschiede zu berücksichtigen und die Stichprobengröße zu erhöhen, wird hierzu das österreichische Staatsgebiet in vier Sektoren (NW, NE, S, W) unterteilt (siehe Abb. 2).

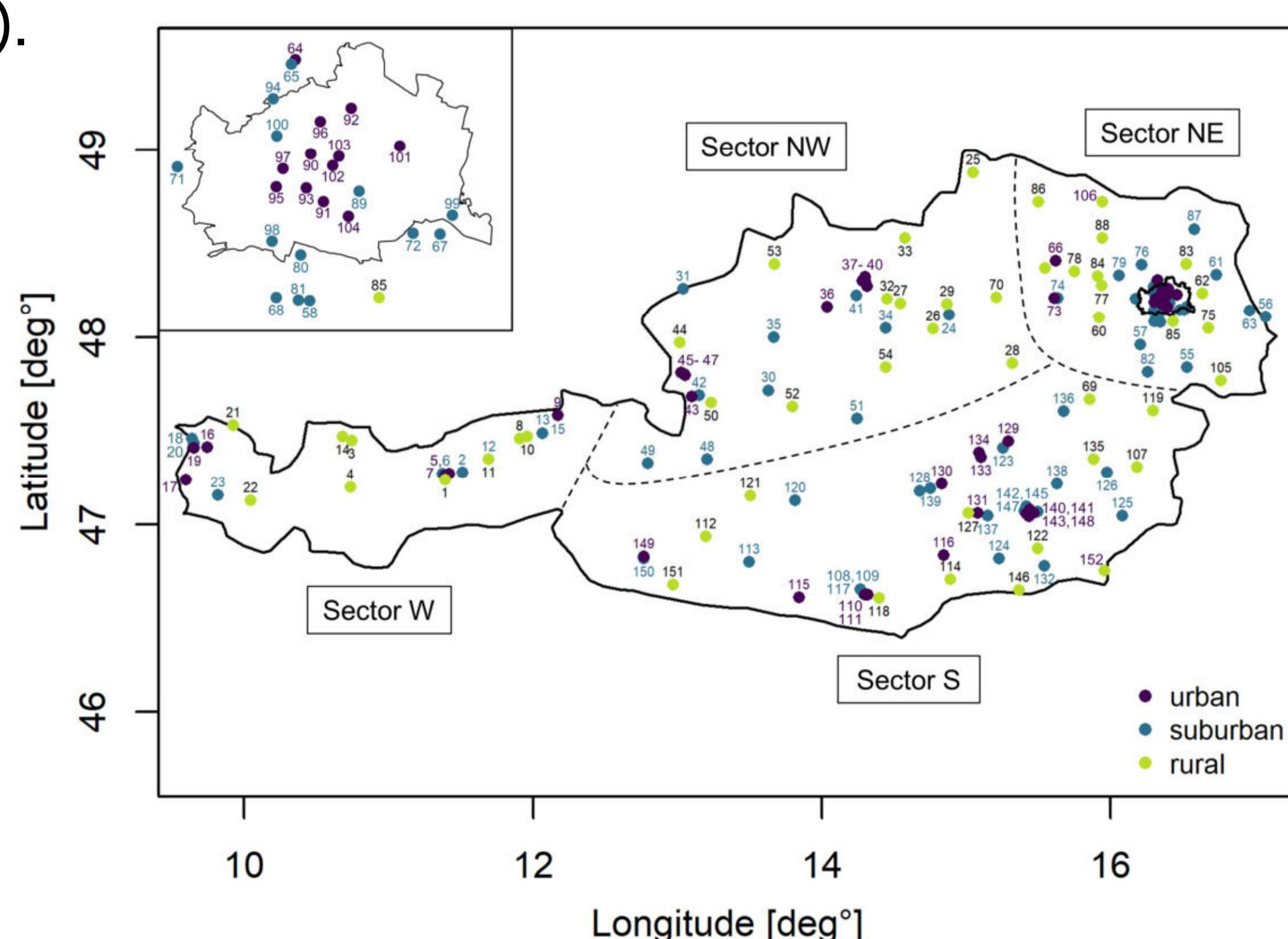


Abbildung 2: Zuordnung der Luftgütemessstellen nach Stationstyp und Sektor.

Ergebnisse

Vergleicht man die Schadstoffbelastung im Frühjahr 2020 mit jener der Vorjahre, so zeigt sich zunächst ein deutlicher Unterschied für Analysen mit und ohne Berücksichtigung der meteorologischen Bedingungen. Schränkt man die Betrachtung auf Zeiträume mit ähnlicher Witterung ein, so manifestiert sich ein regional kohärentes Bild; die Veränderung der Luftgüte variiert jedoch im Umfang deutlich auf regionaler Basis (4 Sektoren).

Für Stickoxide sind die größten Konzentrationsabnahmen an verkehrsnahen Standorten, sowie regional in den Sektoren W, NW und NO festzustellen (siehe Abb. 3). Vor allem im städtischen Raum trat eine Reduktion in den Belastungsspitzen (lokal bis zu -70 %) auf. Im Flächenmittel zeigt sich eine Belastungsreduktion um ca. 30 % im Vergleich zu 2019.

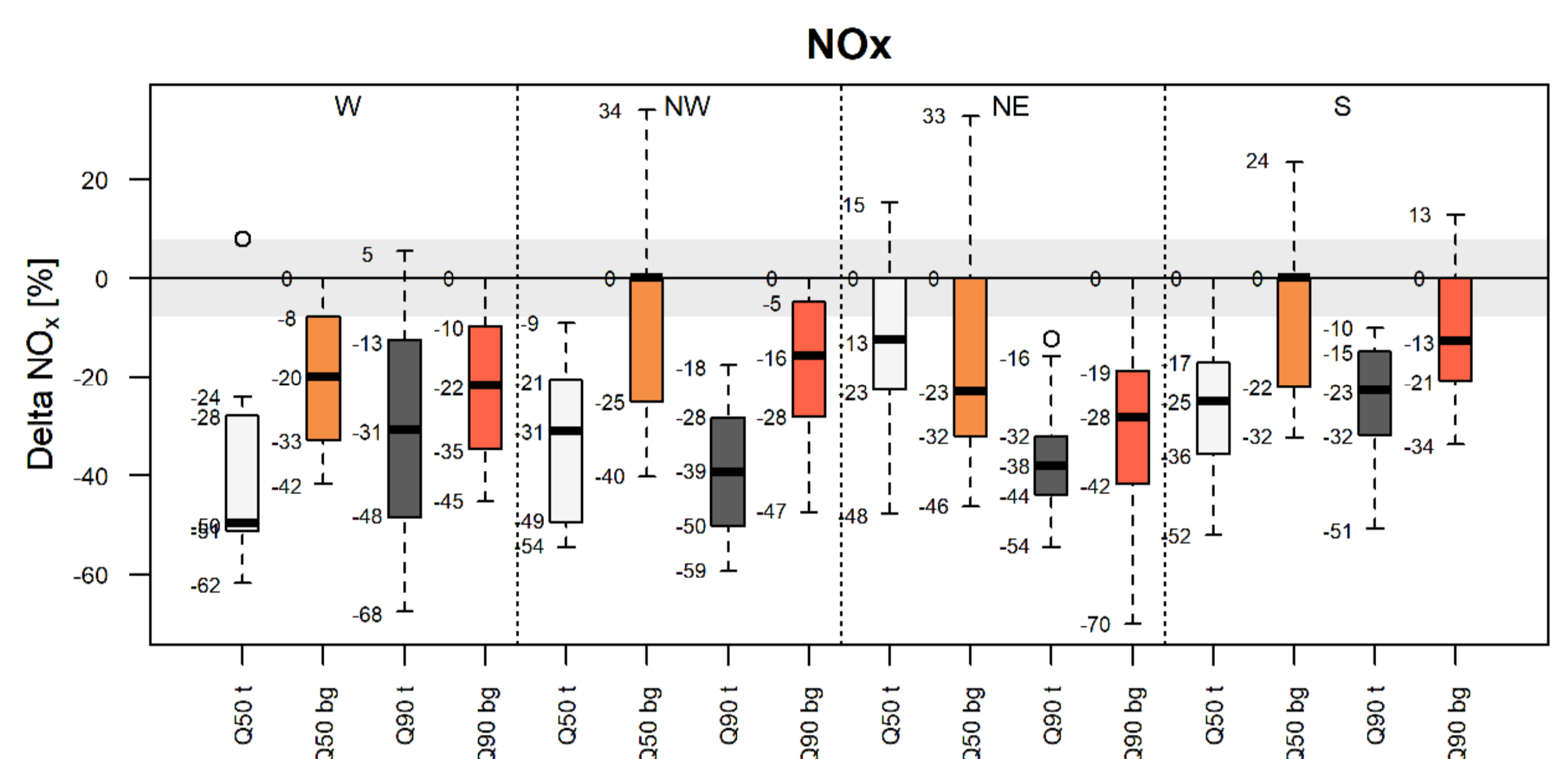


Abbildung 3: Relative Änderung des 50-% und 90-% Perzentils der NO_x-Konzentration an Verkehrs- (t) und Hintergrundstationen (bg) im Frühjahr 2020 im Vergleich zum Frühjahr 2019.

Für Ozon sind generell kleinere Veränderungen als für Stickoxide feststellbar (siehe Abb. 4). Einschränkend ist festzuhalten, dass jahreszeitlich bedingt die Ozonchemie deutlich durch Kohlenwasserstoffverbindungen geprägt ist; Modell-simulationen zeigen jedoch, dass ein in den Sommer verlängerter Shutdown umfassendere Veränderungen der Ozonbelastung nach sich gezogen hätte. Zusammenfassend sind für das Frühjahr eine Abnahme der Ozon-Belastungsspitzen sowie eine verminderte Titration an verkehrsnahen Standorten festzustellen.

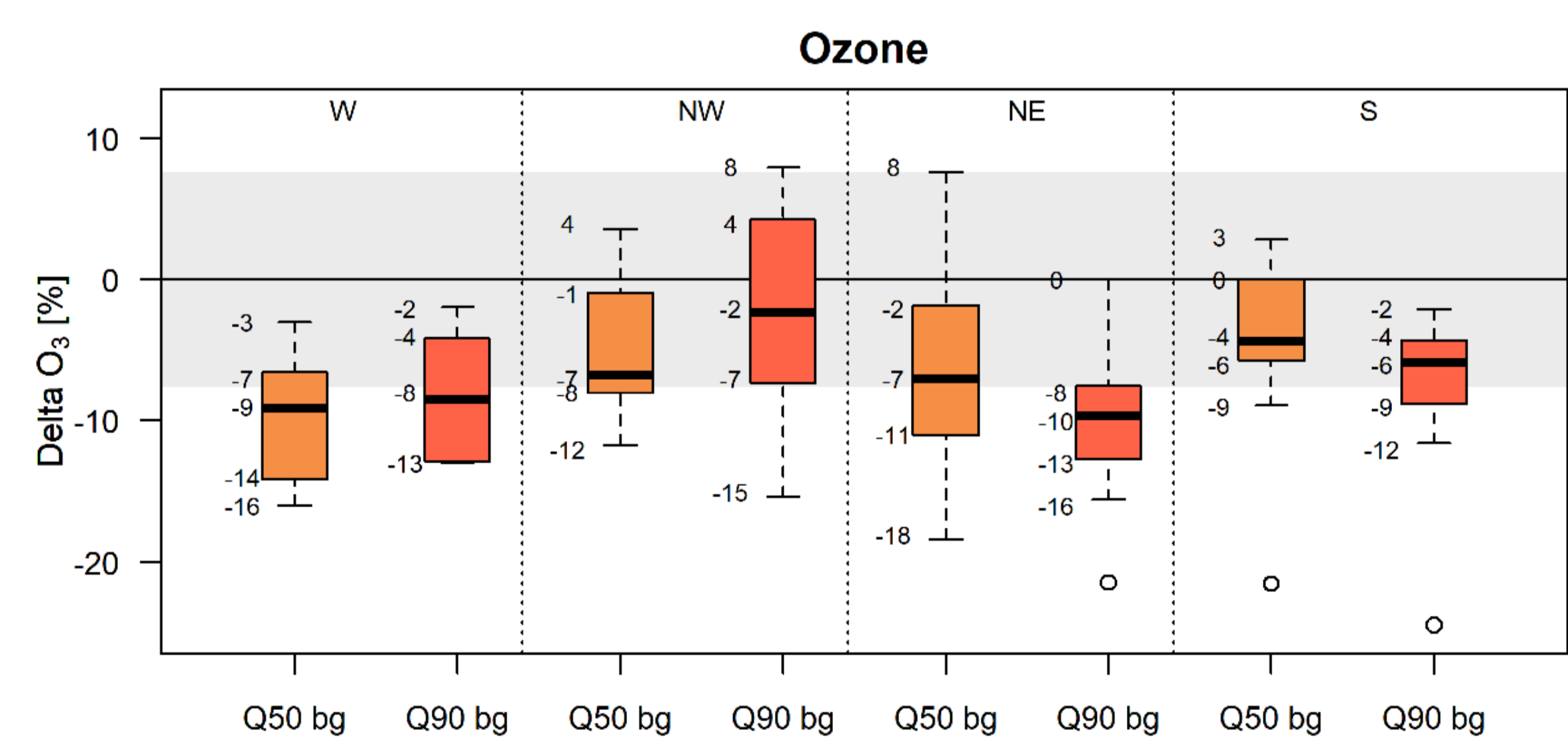


Abbildung 4: Relative Änderung des 50-% und 90-% Perzentils der Ozon-Konzentration an Hintergrundstationen (bg) im Frühjahr 2020 im Vergleich zum Frühjahr 2019.

Für Feinstaub zeigen sich ausgeprägte räumliche Unterschiede, geprägt durch in-situ Emissionen (Hausbrand) sowie Ferntransport (v.a. Ende März 2020). Lokal findet man jedoch eine Annäherung der Feinstaubbelastung von verkehrsnahen Stationen und Hintergrundstationen.

