



St. Gallen Blumenbergplatz

Ergänzende NO₂-Passivsammlermessungen

Schlussbericht

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DTV | Durchschnittlicher täglicher Verkehr |
| IGW | Immissionsgrenzwert nach Anhang 7 Luftreinhalte-Verordnung LRV |
| LRV | Eidgenössische Luftreinhalte-Verordnung (SR 814.318.142.1) |
| MIV | Motorisierter Individual-Verkehr |
| $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Mikrogramm (Schadstoff) pro Kubikmeter (Luft) |
| NO | Stickstoffmonoxid |
| NO ₂ | Stickstoffdioxid |
| NOx | Stickoxide (Summenparameter = NO ₂ + NO, bezogen auf NO ₂) |
| OSTLUFT | ist die gemeinsame Luftqualitätsüberwachung der Ostschweizer Kantone AI, AR, GL, SG, SH, TG und ZH, des Fürstentums Liechtenstein sowie Teilen des Kantons GR |
| ÖV | Öffentlicher Verkehr |
| SNV | Schwerer Nutzverkehr |
| * | Jahresmittelwert aus einer Messreihe mit einer zu grossen Lücke |

Impressum

| | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Herausgeber: | OSTLUFT – Die Luftqualitätsüberwachung der Ostschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein, Dezember 2014 |
| Projektteam: | Thomas Brunner (Leitung), Susanne Schlatter, Kaspar Leuthold, Peter Federer |
| Kontakt: | OSTLUFT, sekretariat@ostluft.ch |
| Titelbild: | Stadt St. Gallen mit Messpunkten |
| Copyright: | © OSTLUFT, Abdruck mit Quellenangabe erwünscht |
| Bezug und weitere Informationen: | Download pdf: www.ostluft.ch (eine gedruckte Fassung liegt nicht vor) |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Zusammenfassung | 5 |
| 1 Projektziele | 5 |
| 2 Vorgehen | 6 |
| 3 Ergebnisse | 7 |
| 3.1 „Hot Spots“ an Hauptverkehrsachse | 7 |
| 3.2 Grenzwertüberschreitungen an den Knoten des öffentlichen Verkehrs | 8 |
| 3.3 Ausreichende Luftqualität an verkehrsarmen Standorten im Talgrund | 9 |
| 3.4 Gute Luft an den Talflanken | 11 |
| 3.5 Übriges Messnetz auf Stadtgebiet | 12 |
| 4 Schlussfolgerungen | 13 |
| | |
| Anhang A: Tabelle mit NO ₂ -Passivsammler Standorten | 14 |
| Anhang B: Übersichtsplan des NO ₂ -Passivsammlernetzes | 16 |
| Anhang C: Fotodokumentation der Messstandorte | 17 |
| (1) Bilder der Passivsammler-Standorte an den „Hot Spots“ an den Hauptverkehrsachsen | 17 |
| (2) Bilder der Passivsammler-Standorte an den Knoten des ÖV | 18 |
| (3) Bilder der Passivsammler-Standorte an verkehrsarmen Lagen im Talgrund von St. Gallen | 19 |
| (4) Bilder der Passivsammler-Standorte an den Talflanken um das Zentrum von St.Gallen | 20 |
| (5) Übrige Standorte auf Stadtgebiet | 21 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abb. 1: | Passivsammler-Standorte an der Hauptverkehrsachse im Zentrum der Stadt St.Gallen und die zugehörigen NO ₂ -Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 7 |
| Abb. 2: | Passivsammler-Standorte im Bereich von Knoten des öffentlichen Verkehrs (öV) im Zentrum der Stadt St.Gallen und die zugehörigen NO ₂ -Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 8 |
| Abb. 3: | Passivsammler-Standorte im städtischen Hintergrund der Stadt St.Gallen und die zugehörigen NO ₂ -Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 10 |
| Abb. 4: | Passivsammler-Standorte an den Talflanken angrenzend ans Zentrum der Stadt St.Gallen und die zugehörigen NO ₂ -Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 11 |
| Abb. 5: | Zusätzliche Passivsammler-Standorte auf dem Stadtgebiet von St.Gallen und die zugehörigen NO ₂ -Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | 12 |
| Abb. 6: | NO ₂ -Passivsammler-Standorte innerhalb des Projektperimeters | 16 |

Bilder der Messstandorte

| | | |
|----------|---------------------------------------|----|
| Abb. 7: | St.Gallen, Blumenbergkreuzung | 17 |
| Abb. 8: | St.Gallen, Torstrasse | 17 |
| Abb. 9: | St.Gallen, Metzgergasse | 17 |
| Abb. 10: | St.Gallen, Kirchgasse | 17 |
| Abb. 11: | St.Gallen, Talhofstrasse | 17 |
| Abb. 12: | St.Gallen, Unterer Graben 21 | 17 |
| Abb. 13: | St.Gallen, Bohl | 18 |
| Abb. 14: | St.Gallen, St.Katharinen | 18 |
| Abb. 15: | St.Gallen, Bahnhofplatz | 18 |
| Abb. 16: | St.Gallen, Gäbrisstrasse | 18 |
| Abb. 17: | St.Gallen, Klosterplatz | 19 |
| Abb. 18: | St.Gallen, Bärenplatz | 19 |
| Abb. 19: | St.Gallen, Museumsstrasse | 19 |
| Abb. 20: | St.Gallen, Stadtpark | 19 |
| Abb. 21: | St.Gallen, Güterbahnhof | 19 |
| Abb. 22: | St.Gallen, Kino Rex | 20 |
| Abb. 23: | St.Gallen, Zwinglistrasse | 20 |
| Abb. 24: | St.Gallen, Bergtreppe 1 (683 m ü. M.) | 20 |
| Abb. 25: | St.Gallen, Bergtreppe 2 (687 m ü. M.) | 20 |
| Abb. 26: | St.Gallen, Bergtreppe 3 (697 m ü. M.) | 20 |
| Abb. 27: | St.Gallen, Ludwigstrasse | 20 |
| Abb. 28: | St.Gallen, Zürcherstrasse 27 | 21 |
| Abb. 29: | St.Gallen, Splügenstrasse | 21 |
| Abb. 30: | St.Gallen, Rorschacher Strasse | 21 |
| Abb. 31: | St.Gallen, St.Georgen-Strasse | 21 |
| Abb. 32: | St.Gallen, Stuelegg (920 m ü. M.) | 21 |

Zusammenfassung

Als Ergänzung zu den laufenden OSTLUFT-Messungen am Blumenbergplatz wurde die räumliche Ausdehnung der Luftbelastung im Zentrum von St.Gallen mit einem erweiterten Netz von NO₂-Passivsammlern untersucht. Die im Jahr 2013 durchgeführten NO₂-Messungen zeigen deutliche Grenzwert-Überschreitungen im unmittelbaren Einflussbereich der viel befahrenen Hauptverkehrsachsen. Diese sind, neben den Emissionen des motorisierten Individualverkehrs, insbesondere auch auf die Emissionen dieselbetriebener Nutzfahrzeuge (Lieferwagen, LKW und Cars) und öffentlicher Busse zurückzuführen. Dies wirkt sich auch an den Hauptknoten des öffentlichen Verkehrs am Bahnhofplatz und Bohl aus. Mit zunehmendem Abstand von Verkehrsachsen und mit der Höhe verringert sich die NO₂-Belastung. Entsprechend wird der NO₂-Jahresmittelgrenzwert in den meisten Wohnquartieren eingehalten. Einen wichtigen Einfluss hat auch die Anordnung der Häuserzeilen, die einerseits abschirmen, andererseits aber auch die Durchlüftung behindern.

1 Projektziele

Das Hauptverkehrsnetz im Zentrum der Stadt St. Gallen ist stark belastet. Dies wirkt sich direkt auch auf die Luftbelastung aus. Am Blumenbergplatz zeigen langjährige NO₂-Passivsammlerreihen¹, dass die NO₂-Jahresmittelwerte massiv überschritten werden². Es ist davon auszugehen, dass dieser Standort einer der am stärksten belasteten Orte in St. Gallen ist. Deshalb wurde der Blumenbergplatz im Jahr 2012 neu in das OSTLUFT-Messnetz der automatischen Messstationen aufgenommen. Zum Vergleich der Belastungssituation am bisherigen Messstandort Rorschacher Strasse (Parksituation nahe Kantonsspital) wurden in einer ersten Phase die beiden Messstationen gleichzeitig betrieben. Auswertungen dieser Parallelmessungen sind im OSTLUFT-Bericht Immissionsmessung St. Gallen Blumenbergplatz zusammengefasst (www.ostluft.ch/80.0.html).

Neben der Luftbelastung am Blumenbergplatz ist aber auch die Belastung im verkehrsberuhigten Zentrum und den angrenzenden Quartieren sowie entlang der Hauptverkehrsachse von Interesse. Mit zusätzlichen Messungen sollen die folgenden Fragen beantwortet werden:

¹ Messröhrchen, welche Schadstoffe passiv über eine bestimmte Zeit (Expositionszeit) sammeln. Durch spätere Laboranalyse kann die mittlere Schadstoffkonzentration während der Expositionszeit ermittelt werden.

² Der NO₂-Jahresmittel-Grenzwert nach Luftreinhalte Verordnung (LRV) beträgt 30 µg/m³. Bei Standorten mit Einhaltung des Jahresmittel-Grenzwerts von NO₂ ist erfahrungsgemäss auch mit einer Einhaltung des entsprechenden Tagesmittel-Grenzwertes zu rechnen.

- Wie ist die räumliche Verteilung der Luftbelastung im Stadtzentrum in Abhängigkeit der Nutzung?
- Wie verteilt sich die Luftbelastung entlang der Hauptverkehrsachse im Zentrum?
- Wieweit dehnt sich die hohe Luftbelastung entlang der Hauptverkehrsachsen in das verkehrsberuhete Zentrum und die angrenzenden Quartiere aus?
- Wie ausgeprägt ist die Abnahme der Luftbelastung mit zunehmendem Abstand zu den Hauptverkehrsachsen, im Talgrund und am Hang?
- Wie ist die Luftbelastung auf den beiden Knoten des innerstädtischen öffentlichen Verkehrs?

2 Vorgehen

Zur Untersuchung der räumlichen Ausdehnung der verkehrsbedingten Luftbelastung eignen sich Messungen mit NO₂-Passivsammlern¹, denn mit diesen lässt sich kostengünstig ein dichtes Netz von Messstandorten erfassen.

Die spezielle Lage St. Gallens in einem Hochtal prägt sowohl das städtische Verkehrsnetz als auch die räumliche Anordnung unterschiedlicher Nutzungen. Die Verteilung der NO₂-Passivsammler fokussiert sich auf zentrums- und verkehrsnahe Standorte sowie auf die Übergangsbereiche der weniger verkehrsbelasteten Wohngebiete. Damit sollen die typischen Belastungen in Abhängigkeit wesentlicher Einflussvariablen wie zum Beispiel Verkehrsbelastung, Dynamik, Quellenabstand, Höhenlage und Bebauungsdichte charakterisiert werden. Die Messungen erfolgten vom Januar 2013 bis Dezember 2013. Die vorliegende Auswertung basiert entsprechend auf den NO₂-Jahresmittelwerten von 2013.

3 Ergebnisse

3.1 „Hot Spots“ an Hauptverkehrsachse

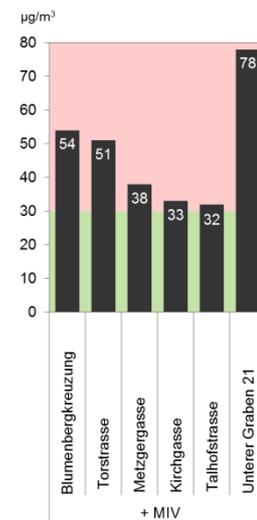
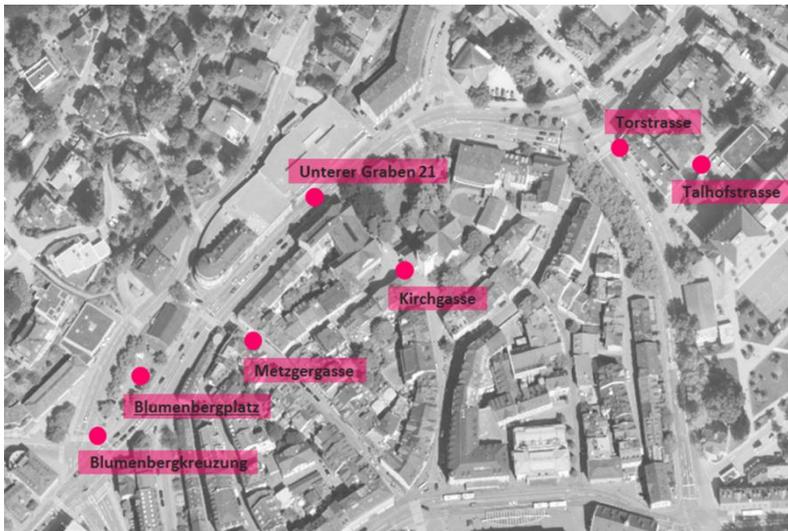


Abb. 1: Passivsammler-Standorte an der Hauptverkehrsachse im Zentrum der Stadt St.Gallen und die zugehörigen NO₂-Jahresmittelwerte [µg/m³]

Die höchsten Luftbelastungen durch die verkehrsbedingten Stickoxide resultieren erwartungsgemäss entlang der Hauptverkehrsachse mit massiven Grenzwertüberschreitungen an den Standorten Blumenbergkreuzung, Unterer Graben 21 und Torstrasse. Dabei weist der Messstandort Torstrasse ähnliche NO₂-Resultate auf wie der als kreuzungsnaher Hot-Spot ausgewählte OSTLUFT-Monitoringstandort am Blumenbergplatz. Auf dieser Hauptverkehrsachse sind sowohl schwerer Nutzverkehr (SNV) als auch motorisierter Individualverkehr (MiV) unterwegs (DTV am Unteren Graben ca. 26'000 mit 5% SNV). Zudem herrscht häufig stockender Verkehr durch die lokale Verkehrsüberlastung und die Ampeln.

Die Luftbelastung entlang der Hauptverkehrsachse strahlt aber auch in die angrenzenden Quartiere aus. Die gegenüber der Hauptverkehrsachse zurückversetzten Standorte an den verkehrsarmen Quartierstrassen Metzgergasse, Kirchgasse und Talhofstrasse überschreiten den NO₂-Jahresmittel-Grenzwert auch. Die NO₂-Belastung nimmt aber mit zunehmendem Abstand zur entsprechenden Kreuzungs- bzw. Hauptverkehrsstrasse relativ rasch ab. Entsprechend sind an diesen Standorten die Jahresmittelwerte deutlich tiefer als an der Hauptverkehrsachse.

Am Unteren Graben 21 verschärft ein lokales Phänomen die bereits starke Belastung an dieser Hauptverkehrsachse. Es ist anzunehmen, dass die sonnenexponierten Fassaden der geschlossenen Bebauung örtlich thermische Aufwinde erzeugen, die bewirken, dass Verkehrsabgase von der Strasse vermehrt Richtung Gehsteig und Gebäudefassade strömen und damit in diesem Bereich die sehr starke Belastung mitverursachen.

3.2 Grenzwertüberschreitungen an den Knoten des öffentlichen Verkehrs



Abb. 2: Passivsammler-Standorte im Bereich von Knoten des öffentlichen Verkehrs (öV) im Zentrum der Stadt St.Gallen und die zugehörigen NO₂-Jahresmittelwerte [µg/m³]

Der Bahnhofplatz und der Bohl sind wichtige Drehscheiben des öffentlichen Verkehrs in St.Gallen. Auf beiden Plätzen ist der individuelle Motorfahrzeugverkehr stark eingeschränkt. Vergleicht man den Standort Bahnhofplatz mit der nahe liegenden Gäbrisstrasse bzw. den Bohl mit St.Katharinen, so zeigen sich deutliche Belastungsunterschiede. Diese sind hauptsächlich auf die Emissionen der dieselbetriebenen Busse des öffentlichen Verkehrs zurückzuführen. Westlich vom Standort Bohl ist der Privat- und Taxiverkehr zwar gestattet, die Fahrtenzahl ist aber gering. Am Bahnhofplatz machen Dieselbusse mehr als die Hälfte aus (60%) der zahlenmässig an sich mässigen Verkehrsbelastung in der Grössenordnung von täglich 2'000 Fahrzeugen aus. Da Trolleybusse emissionsfrei sind, können die Dieselmotoren als eindeutige Ursache dieser markanten Grenzwertüberschreitung identifiziert werden. Abhilfe schaffen moderne Dieselbusse, die neben Partikelfilter auch mit Systemen zur Reduktion der Stickoxidemissionen ausgerüstet sind. Diese Systeme sind für Neufahrzeuge mit Euro VI zwingend geworden.

Demgegenüber zeigen die Messungen an den nahe gelegenen, ebenfalls wenig direkt verkehrsexponierten Standorten ohne Busverkehr St.Katharinen und Gäbrisstrasse bereits wieder eine NO₂-Belastung nahe dem Grenzwert-Bereich und dokumentieren, wie eng beschränkt die hohen NO₂-Belastungen im Bereich der Quellen sind.

Diese aufgrund ihrer engen Gebietsausdehnung als nicht relevant zu bezeichnen wäre allerdings verfehlt angesichts der grossen Anzahl Personen, welche an diesen Brennpunkten des öffentlichen Lebens täglich einer gesundheitlich nicht unbedenklichen Atemluft ausgesetzt sind.

3.3 Ausreichende Luftqualität an verkehrsarmen Standorten im Talgrund

Verkehrsfreie zentrale Standorte am Talgrund können als städtischer Hintergrund von St.Gallen bezeichnet werden. Dazu zählen die Messstandorte Bärenplatz, Gallusplatz, Museumsstrasse und Stadtpark.

Im Vergleich zu höher gelegenen Standorten wie der Ludwigstrasse (Abschnitt 3.4: *Gute Luft an den Talflanken*) sind die gemessenen „Hintergrund“-Standorte im Talgrund etwas höher mit NO₂ belastet. Dies ist mit nachts stagnierenden Luftmassen im langgezogenen Talgrund erklärbar. Es ist aber auch ein Hinweis darauf, dass bei der städtebaulichen Entwicklung in solchen Lagen dem Thema Durchlüftung ausreichend Beachtung geschenkt werden sollte. Bezüglich Frischluftzufuhr begünstigt liegen Standorte am Rande grösserer Parkanlagen (Museumsquartier, Stadtpark) oder offener Flächen (Güterbahnhof) beziehungsweise am Hangfuss im Einflussbereich abendlicher Kaltluftzufuhr (Gallusplatz).

Ohne direkte Zusatzbelastungen wird der NO₂-Grenzwert der LRV im Talgrund eingehalten. Dabei können aber besondere Situationen lokal auch erhöhte Luftbelastungen auslösen, wie zum Beispiel der rege vormittägliche Lieferverkehr zu den Geschäften im Fussgängerbereich rund um den Bärenplatz.

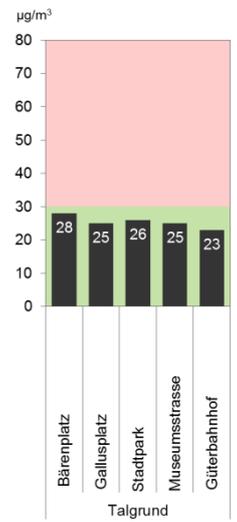


Abb. 3: Passivsammler-Standorte im städtischen Hintergrund der Stadt St.Gallen und die zugehörigen NO₂-Jahresmittelwerte [µg/m³]

3.4 Gute Luft an den Talflanken

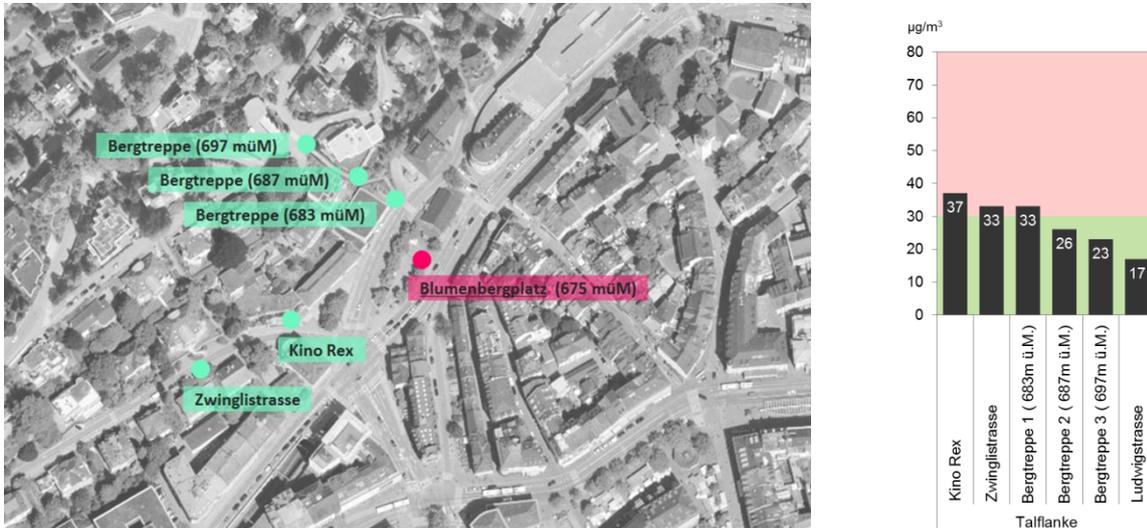


Abb. 4: Passivsammler-Standorte an den Talflanken angrenzend ans Zentrum der Stadt St.Gallen und die zugehörigen NO₂-Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Die Talflanken beherbergen wichtige Wohngebiete und den Zugang zu den erhöht liegenden Naherholungsgebieten. Die Höhenlage und der Abstand zu den Hauptverkehrsachsen im Zentrum führen hier zu einer besseren Luftqualität.

Der Standort Ludwigstrasse (im Quartier Rotmonten auf 750 m ü. M. ausserhalb des Kartenausschnittes) ist stellvertretend für die klassischen verkehrsarmen Wohngebiete entlang der städtischen Talflanken. Mit $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist hier die Belastung auch deutlich unterhalb des städtischen Hintergrunds in der Talebene (Abschnitt 3.3: *Ausreichende Luftqualität an verkehrsarmen Standorten im Talgrund*). Etwas höher ist die NO₂-Belastung an Sammelstrassen wie dem Standort Zwinglistrasse, mit denen diese Wohnquartiere erschlossen sind.

Die Standorte an der Bergtreppe wiederum zeigen die rasche Abklingfunktion mit zunehmendem Abstand und Höhendifferenz zu Verkehrsachsen: Während direkt am Treppenfuss an der Müller-Friedberg-Strasse Messwerte leicht über dem Jahresmittel-Grenzwert resultieren, sind die gesetzlichen Vorgaben schon in der zweiten oder dritten Bebauungsreihe wieder eingehalten.

Beim Kino Rex ist neben der Quartierstrasse auch noch ein direkter Einfluss der Hauptverkehrsachse spürbar. Der Messstandort Kino Rex, der auch an der Zwinglistrasse liegt, ist auch gegen über dem Blumenbergplatz offen. Dies im Gegensatz zum untersten Standort an der Bergtreppe. Daraus resultiert die höhere Belastung beim Kino Rex als am Standort Zwinglistrasse und Bergtreppe 1.

3.5 Übriges Messnetz auf Stadtgebiet

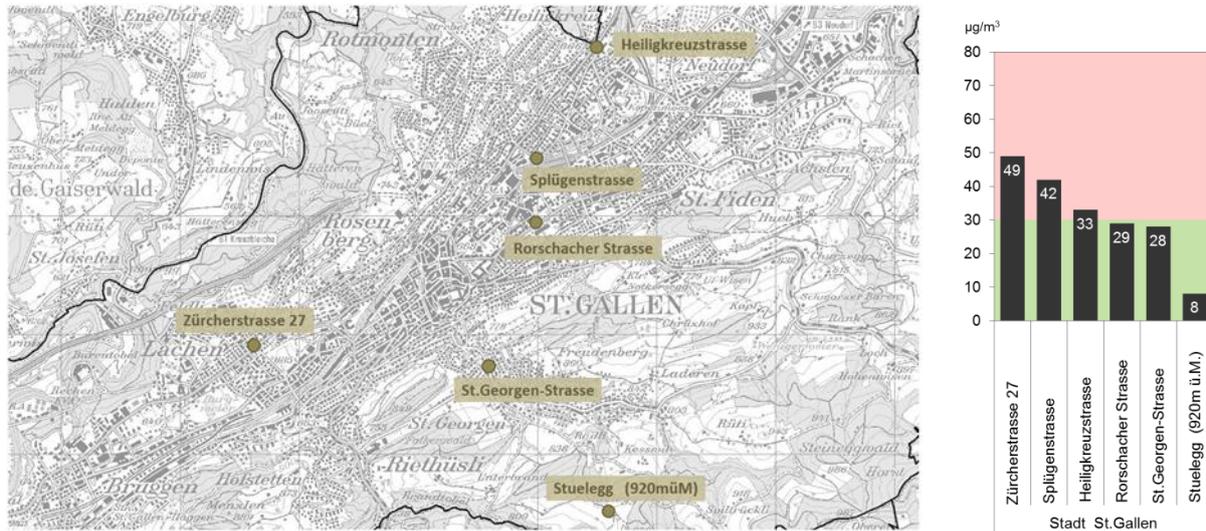


Abb. 5: Zusätzliche Passivsammler-Standorte auf dem Stadtgebiet von St.Gallen und die zugehörigen NO₂-Jahresmittelwerte [µg/m³]

Weitere ausserhalb dieses Projektes erhobene Resultate von Passivsammlern in der Stadt St.Gallen, die teilweise bereits seit vielen Jahren gemessen werden, bestätigen das vorgängig skizzierte Bild:

- Deutliche Grenzwertüberschreitungen im unmittelbaren Einflussbereich vielbefahrener Hauptverkehrsachsen mit Ampelsteuerung bei den Messstandorten an der Zürcher- und der Splügenstrasse.
- NO₂-Belastungen im Bereich des gesetzlichen Grenzwertes sowohl an Sammelstrassen wie der St. Georgen-Strasse und/oder mit mehr Abstand von Hauptverkehrsachsen wie bei der ehemaligen Messstation Rorschacher Strasse).
- NO₂-Konzentrationen weit unter dem Grenzwert an Standorten ohne direkten Verkehrseinfluss wie z. B. der im Naherholungsgebiet gelegene Höhenstandort Stuelegg.

4 Schlussfolgerungen

Soweit nicht direkt an einer Hauptverkehrsstrasse wohnhaft dürfen die meisten Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt St.Gallen von der Einhaltung der NO₂-Grenzwerte der eidgenössischen Luftreinhalte-Verordnung (LRV) ausgehen. Dabei nimmt die Luftbelastung neben dem Abstand zu den Strassen auch mit der Höhenlage ab. Überschreitungen des NO₂-Jahresmittel-Grenzwertes treten an allen Hauptverkehrsachsen im Talgrund, auf wobei am zentralen Verkehrsknoten am Blumenbergplatz die höchsten Belastungen resultieren. Hier wird der vermehrte Einsatz von Euro 6- und Euro VI-Motoren in Personenwagen respektive Nutzfahrzeugen in Zukunft zu verminderten Dieselmotoren- und Stickoxid-Belastungen führen. Der Einsatz von neuen Euro VI-Motoren ist auch bei den dieselbetriebenen Bussen des öffentlichen Verkehrs wichtig. So weisen heute auch die wichtigen Knoten des öffentlichen Verkehrs, auf denen der individuelle Autoverkehr stark eingeschränkt ist, sehr hohe NO₂-Belastungen auf.

Es ist anzunehmen, dass sonnenexponierte Fassaden in relativ geschlossenen Bebauungen thermische Aufwinde erzeugen. Diese bewirken, dass Verkehrsabgase von der Strasse vermehrt Richtung Gehsteig und Fassade entlang einer Strassenseite fließen.

Des Weiteren führen nachts stagnierende Luftmassen auch an sogenannten Hintergrundstandorten zu erhöhter Luftbelastung.

Mit dem Energiekonzept 2050 gibt es in der Stadt St.Gallen eine politische Strategie, welche die Elektromobilität sowie den Fuss- und Veloverkehr fördert und somit das Ausmass an Luftverschmutzung reduziert. Aber es braucht insbesondere beim Güterverkehr die Prüfung weitergehender Massnahmen und Ansätze wie z. B. Logistikkonzepte oder das politisch umstrittene Road Pricing, um die Ökologisierung der Fahrzeugflotten voranzutreiben. Die Messungen am Bohl und Bahnhofplatz zeigen deutlich, dass auch beim ÖV bei Neubeschaffungen neben dem Aspekt PM10 (Feinstaub) auch der NO₂-Problematik mehr Gewicht beizumessen ist.

Anhang A: Tabelle mit NO₂-Passivsammler Standorten

| Gruppe | Standort | m ü. M. | Koordinaten | Standorttyp | µg/m ³ |
|------------------|----------------------------|---------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| MIV | | | | | |
| | Blumenbergkreuzung | 670 | 746'000 / 254'690 |    | 54 |
| | Torstrasse | 663 | 746'270 / 254'850 |    | 51 |
| | Metzgergasse | 671 | 746'085 / 254'725 |    | 38 |
| | Kirchgasse | 672 | 746'155 / 254'775 |    | 33 |
| | Talhofstrasse | 664 | 746'325 / 254'845 |    | 32 |
| | Unterer Graben 21 | 671 | 746'080 / 254'800 |    | 78 |
| ÖV | | | | | |
| | Bohl | 667 | 746'180 / 254'645 |    | 43 |
| | St.Katharinen | 665 | 746'255 / 254'710 |    | 34* |
| | Bahnhofplatz | 669 | 745'750 / 254'250 |    | 49 |
| | Gäbrisstrasse | 671 | 745'720 / 254'110 |    | 31 |
| Talgrund | | | | | |
| | Bärenplatz | 670 | 746'190 / 254'480 |    | 28 |
| | Gallusplatz | 675 | 746'170 / 254'200 |    | 25 |
| | Stadtpark | 660 | 746'615 / 254'710 |    | 26 |
| | Museumsstrasse | 660 | 746'605 / 254'875 |    | 25 |
| | Güterbahnhof | 675 | 745'330 / 253'725 |    | 23 |
| Talflanke | | | | | |
| | Kino Rex | 678 | 745'945 / 254'690 |    | 37 |
| | Zwinglistrasse | 687 | 745'835 / 254'630 |    | 33 |
| | Bergtreppe 1 (683 m ü. M.) | 683 | 746'000 / 254'755 |    | 33 |
| | Bergtreppe 2 (687 m ü. M.) | 687 | 745'980 / 254'770 |    | 26 |
| | Bergtreppe 3 (697 m ü. M.) | 697 | 745'950 / 254'780 |    | 23 |
| | Ludwigstrasse | 750 | 746'200 / 256'070 |    | 17 |

| Gruppe | Standort | m ü. M. | Koordinaten | Standorttyp | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|---------------------------------|------------------------|---------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| zusätzliche Stadt- Standorte | | | | | |
| | Zürcherstrasse 27 | 660 | 744'620 / 253'870 |  | 49 |
| | Splügenstrasse | 660 | 747'000 / 255'470 |  | 42 |
| | Rorschacher Strasse | 660 | 254'950 / 746'950 |  | 29 |
| | St.Georgen-Strasse | 760 | 746'580 / 253'740 |  | 28 |
| | Stuelegg (920 m ü. M.) | 920 | 747'600 / 252'530 |  | 8 |

Anhang B: Übersichtsplan des NO₂-Passivsammlernetzes

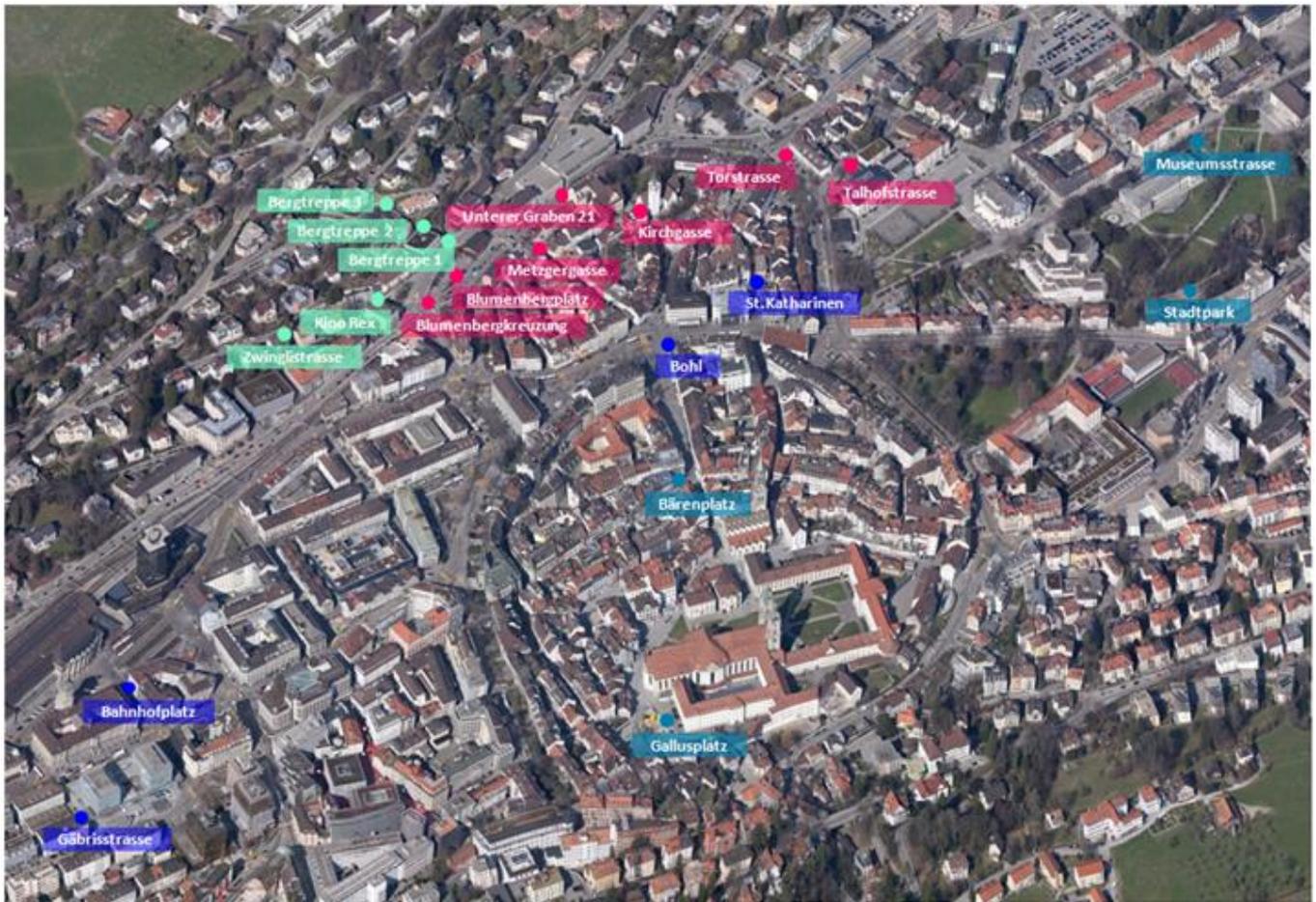


Abb. 6: NO₂-Passivsammler-Standorte innerhalb des Projektperimeters

| | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | MIV Hauptverkehrsachse mit motorisiertem Individualverkehr (MIV) und schwerem Nutzverkehr (SNV) |
| | ÖV Knoten des öffentlichen Verkehrs und zugehöriger "Hintergrund" |
| | Talgrund an verkehrsarmen Standorten |
| | Talflanke mit zunehmender Distanz und Höhendifferenz zu Hauptverkehrsachse |

Weitere Standorte auf St. Galler Stadtgebiet liegen ausserhalb des dargestellten Perimeters.

Anhang C: Fotodokumentation der Messstandorte

(1) Bilder der Passivsammler-Standorte an den „Hot Spots“ an den Hauptverkehrsachsen



Abb. 7: St.Gallen, Blumenbergkreuzung



Abb. 8: St.Gallen, Torstrasse



Abb. 9: St.Gallen, Metzgergasse



Abb. 10: St.Gallen, Kirchgasse



Abb. 11: St.Gallen, Talhofstrasse



Abb. 12: St.Gallen, Unterer Graben 21

(2) Bilder der Passivsammler-Standorte an den Knoten des ÖV



Abb. 13: St.Gallen, Bohl



Abb. 14: St.Gallen, St.Katharinen



Abb. 15: St.Gallen, Bahnhofplatz



Abb. 16: St.Gallen, Gäbrisstrasse

(3) Bilder der Passivsammler-Standorte an verkehrsarmen Lagen im Talgrund von St. Gallen



Abb. 17: St.Gallen, Klosterplatz



Abb. 18: St.Gallen, Bärenplatz



Abb. 19: St.Gallen, Museumsstrasse



Abb. 20: St.Gallen, Stadtpark



Abb. 21: St.Gallen, Güterbahnhof

(4) Bilder der Passivsammler-Standorte an den Talflanken um das Zentrum von St.Gallen



Abb. 22: St.Gallen, Kino Rex



Abb. 23: St.Gallen, Zwinglistrasse



Abb. 24: St.Gallen, Bergtreppe 1 (683 m ü. M.)



Abb. 25: St.Gallen, Bergtreppe 2 (687 m ü. M.)



Abb. 26: St.Gallen, Bergtreppe 3 (697 m ü. M.)



Abb. 27: St.Gallen, Ludwigstrasse

(5) **Übrige Standorte auf Stadtgebiet**



Abb. 28: St.Gallen, Zürcherstrasse 27



Abb. 29: St.Gallen, Splügenstrasse



Abb. 30: St.Gallen, Rorschacher Strasse



Abb. 31: St.Gallen, St. Georgen-Strasse



Abb. 32: St.Gallen, Stuelegg (920 m ü. M.)