Stadt Nürnberg

Stadtentwässerung
und Umweltanalytik
Nürnberg

Projekt:	**Bestandsaufnahme zur Immissionsbelastung durch Stickstoffdioxid im Bereich der Siedlungen Süd (Gartenstadt/Falkenheim/Kettelersiedlung)**
Auftraggeber:	Referat III, Referat für Umwelt und Gesundheit, Hauptmarkt 18
Auftragnehmer:	Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) Umweltmanagement Bereich Immissionen (SUN/U-M5) Adolf-Braun-Straße 13 90429 Nürnberg Telefon (0911)231-2927 Telefax (0911)231-5622 klaus.menge@stadt.nuernberg.de
Projektbearbeitung:	Klaus Menge, Dipl.Ing.(FH)
Unser Zeichen:	800-43-01/3
Berichtsnummer:	11349-01-2018
Projektnummer:	11349

Dieser Bericht umfasst 12 Seiten und 3 Anlagen

Nürnberg, den 20.12.2018
i.A.

Inhalt

Zusammenfassung

1. Aufgabenstellung

2. Auswahl der Messpunkte und Messstrategie

3. Ausgeführte Arbeiten
3.1. 12-monatige Messung von Stickstoffdioxid mit Passivsammlern
3.2. Qualitätssicherung

4. Ergebnisse

5. Beurteilungen

6. Ausblick

7. Literatur / Quellen

Anlagen

Anlage 1 Einzelwerte der Passivsammlermessungen

Anlage 2 Korrekturfaktoren für die Passivsammlermessungen

Anlage 3 Luftbilder der Messorte

Zusammenfassung

Anlässlich der geplanten Ausbauarbeiten an den Autobahnen A73, A6 und A9 wurde von Seiten der Bürger eine Verschlechterung der Luftqualität im Bereich der Siedlungen Süd durch steigende Verkehrsbelastungen befürchtet.

Messungen der Stickstoffdioxidbelastung (NO_2) über 12 Monate mit Passivsammlern sollten den Ist-Zustand im Bereich der Siedlungen Süd (Gartenstadt, Falkenheim, Kettelersiedlung) erfassen, um zukünftig die Entwicklung der Belastung durch Luftschadstoffe bestimmen und beurteilen zu können.

Die Messungen wurden an 23 Orten mit unterschiedlicher Verkehrsbelastung und verschiedenen Abständen zur A73 durchgeführt, um ein möglichst umfassendes Gesamtbild der aktuellen Immissionssituation für Stickstoffdioxid zu erhalten. Die insgesamt 13 Messzyklen zur Ermittlung eines Jahresmittelwertes decken den Zeitraum vom 10.10.2017 bis zum 10.10.2018 ab.

Die Messergebnisse zeigen, dass bei verkehrsnahen Messungen selbst an besonders verkehrsreichen Orten nur lokal Grenzwertüberschreitungen für Stickstoffdioxid festzustellen sind. An weniger verkehrsbelasteten Straßen und in den Wohngebieten liegen die Messergebnisse deutlich unter dem Ganzjahresgrenzwert von 40 µg/m³.

Die vier Messpunkte direkt an der A73 zeigen, dass die Jahresmittelwerte von NO_2 dort zwar über den Mittelwerten der verkehrsferneren Messorte liegen, aber noch deutlich unter dem Jahresgrenzwert der 39. BImSchV angesiedelt sind.

Der Einfluss der A73 auf die NO_2-Belastung der Wohngebiete ist daher insgesamt geringer als der Einfluss des lokalen (Pendler-)Verkehrs auf den meistbefahrenen Hauptstraßen. Zu diesen gehören z.B. die Straßen Finkenbrunn, Julius-Loßmann-Straße und Trierer Straße im Norden des Untersuchungsgebietes.

Die lokale Geländemorphologie und der die Autobahn begleitende Waldstreifen tragen dazu bei, dass auch in den Wohngebieten in Autobahnnähe nur moderate NO_2-Jahresmittelwerte zu verzeichnen sind.

1. Aufgabenstellung

Anlässlich der geplanten Ausbauarbeiten an den Autobahnen A73, A6 und A9 wurde von Seiten der Bürger eine Verschlechterung der Luftqualität im Bereich der Siedlungen Süd befürchtet. Daher sollte durch Messungen der Stickstoffdioxidbelastung (NO_2) der Ist-Zustand im Bereich der Siedlungen Süd (Gartenstadt, Falkenheim, Kettelersiedlung) bestimmt werden, um die aktuelle und längerfristige Entwicklung der Belastung durch Luftschadstoffe beurteilen zu können. Es sollte nur der Luftschadstoff Stickstoffdioxid betrachtet werden, da Feinstaub und Kohlenmonoxid im Hinblick auf potentielle Grenzwertverletzungen in Nürnberg nicht als kritisch einzustufen sind.

Die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, Werkbereich Umweltanalytik - Immissionen (SUN/U), wurde vom Umweltreferat mit Immissionsmessungen zur Ermittlung eines Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid beauftragt. Die Einhaltung des Stundengrenzwertes für NO_2 (von 200 µg/m³) ist in Nürnberg auch an den verkehrlich höchstbelasteten Straßenabschnitten zuverlässig gewährleistet.

2. Auswahl der Messpunkte und Messstrategie

Die Messpunkte wurden so ausgewählt, dass sowohl typischen Wohnsituationen, wie auch stark durch den motorisierten Individualverkehr belastete Gebiete erfasst werden. Es wurden dabei überwiegend verkehrsnahe Messorte gemäß der 39. BImSchV [1] (max. 10m Abstand zur Fahrbahn) ausgewählt. Zusätzlich wurden einzelne Messungen an vielbefahrenen Kreuzungen durchgeführt, um auch das worst-case-Szenario abzubilden.
Um den Einfluss der Autobahn A73 auf die Immission in den Wohngebieten besser beurteilen zu können, wurden zwei Messunkte, D44 und SKF12, in einem Abstand von ca. 25 Metern zur Fahrbahn der A73 festgelegt (siehe Luftbilder im Anlage 3). Bei diesen Messpunkten ist der lokale Straßenverkehr in den Wohngebieten hinsichtlich der Immissionen von NO_2 von nachrangiger Bedeutung. Einige Messpunkte sind bezüglich der Abstände zur Fahrbahn verkehrsnahe Messpunkte, aber hinsichtlich der Verkehrszahlen eher dem städtischen Hintergrund zuzuordnen (VN/SH).

Die folgende Tabelle gibt alle Messpunkte und deren Zuordnung wieder.

Tabelle 1: Liste der Messpunkte

Nr.	Messort	Art der Messung
1	A45 Südfriedhof	SH
2	B44 ESV Parkplatz	SH
3	B45 Trierer Str.	VN
4	C45 Gersweiler Str.	VN/SH
5	D44 Brücke SW-Tang.	A73
6	SKF1 Thannhäuserstr.	SH
7	SKF2 Kreuzung Julius-L.-Str.	VN/K
8	SKF3 Finkenbrunn - Kanal	VN
9	SKF4 Brücke Hafenstr.	A73
10	SKF5 Neunkirchener Str.	VN/SH
11	SKF6 Saarbrückener Str. Nord	VN
12	SKF7 Pfälzer-Wald-Str.	VN/SH
13	SKF8 Saarbrückener Str. Süd	VN
14	SKF9 Abfahrt SW-Tang.	VN
15	SKF10 Friedrichsthaler Str.	VN/SH
16	SKF11 Ende Wolfsteiner Str.	VN/SH
17	SKF12 Brücke SW-T. Ost	A73
18	SKF13 Dillinger Str.	VN
19	SKF14 Worzeldorfer Str.	VN
20	SKF15 Germersheimer Str.	VN
21	SKF16 Königshammer Str.	VN
22	SKF17 Leestettener Str.	VN
23	SKF18 Trierer Str./ Kettelerstr.	VN/K

VN=verkehrsnah (<10m Abstand zum Straßenrand),
SH=städtischer Hintergrund,
A73=Lokale Belastung durch A73
VN/SH=verkehrsnahe Messung (<10m), jedoch wenig Verkehr
VN/K= verkehrsnahe Messung im unmittelbaren Kreuzungsbereich

Die Messpunkte 1-5 entsprechen den Messunkten der früheren flächendeckenden Messprogramme im Stadtgebiet Nürnberg, welche mit dem Immissionsmesswagen zuletzt in den Jahren 2010 bis 2011 durchgeführt wurden.

Das folgende Luftbild zeigt eine grobe Übersicht über die Messpunkte. Genauere Angaben sind der Fotodokumentation in Anlage 4 zu entnehmen.

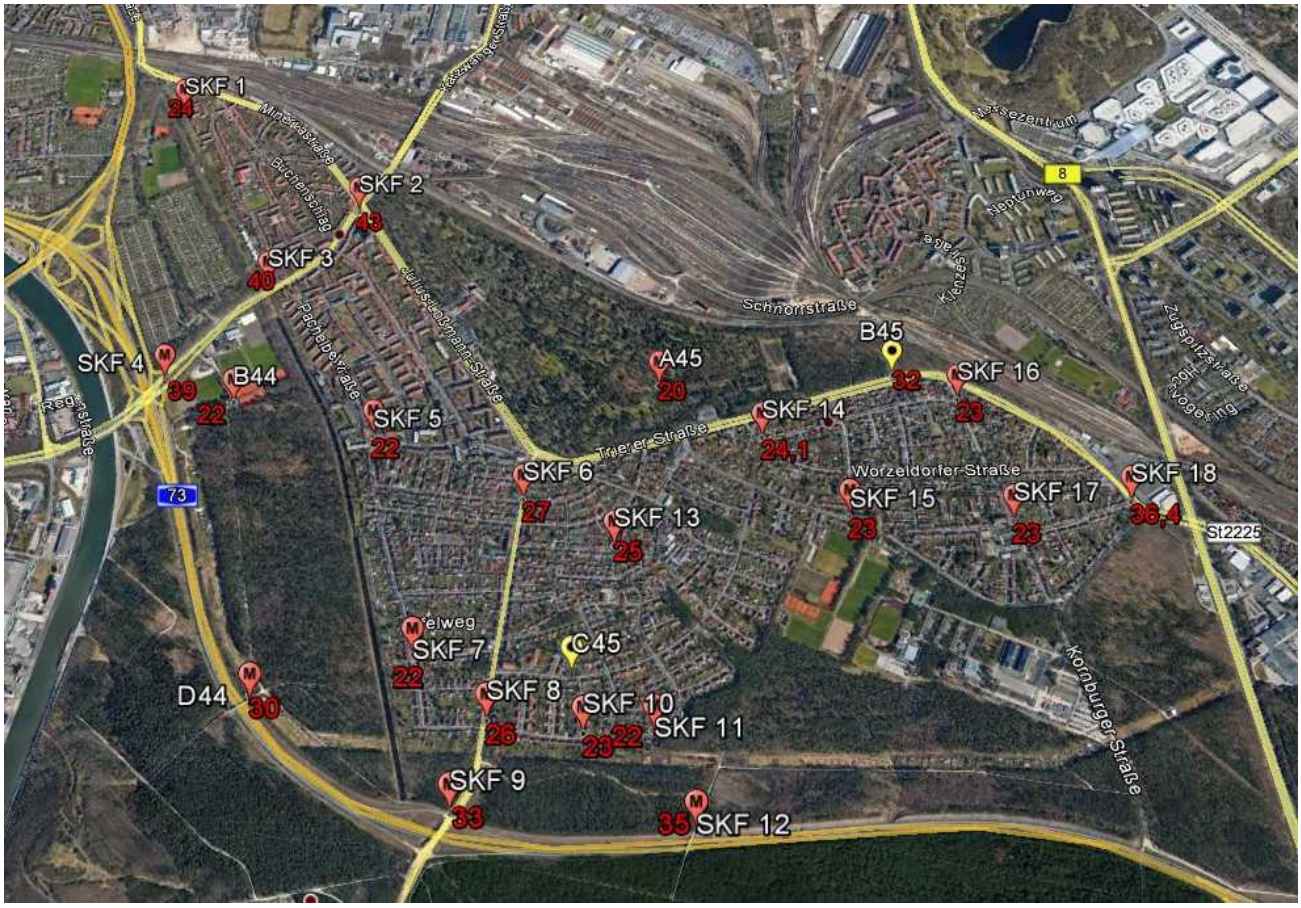


Abb.1: Lage der Messpunkte innerhalb der Siedlungen Süd (Karte: Google Earth)

Die insgesamt 13 Messzyklen zur Ermittlung eines Jahresmittelwertes decken den Zeitraum vom 10.10.2017 bis zum 10.10.2018 ab.

3 Ausgeführte Arbeiten

3.1. 12-monatige Messung von Stickstoffdioxid mit Passivsammlern

An 23 Messorten (vgl. Tabelle 1) wurde die Stickstoffdioxidkonzentration der Außenluft mit zylindrischen Passivsammlern des Typs „Palmes“ mit LANUV-Membran gemessen. Die Methode ist in der DIN EN 16339 (2013), Anhang A1.2. [2] beschrieben und ermöglicht die kontinuierliche Beprobung des in der Luft befindlichen Stickstoffdioxids über einen Zeitraum von ca. 4 Wochen. Eine anschließende Analyse auf den Nitrit-Gehalt der Sammelzone erlaubt die Berechnung der mittleren NO_2-Außenluftkonzentration über das Diffusionsverhalten des NO_2.

Die Bereitstellung der Passivsammler und die Analytik erfolgte durch die Passam AG, CH-8708 Männedorf, Schweiz (Akkreditierung durch die Schweizer Akkreditierungsstelle SAS im August 2017, STS 149).

In der DIN EN 16339 [2] wird die Gleichwertigkeit des Messverfahrens gegenüber dem Referenzverfahren (Chemilumineszenz) bei der Überwachung des Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³ bestätigt (erweiterte Messunsicherheit <15%). Die Messungen erstreckten sich über einen Zeitraum von 12 Monaten und sind somit gut vergleichbar mit den kontinuierlichen Messungen in den städtischen Luftmessstationen, da die jahreszeitlichen Schwankungen so berücksichtigt werden.



Abb. 2: Passivsammler für Stickstoffdioxid (Foto: Passam AG)



Abb. 3: Passivsammler mit Schutzgehäuse an Straßenkreuzung

3.2. Qualitätssicherung

In den stationären Luftmessstationen wird Stickstoffdioxid (NO_2) mit dem Chemilumineszenzverfahren nach DIN ISO 7996 (1990) und DIN EN 14211 gemessen (Referenzverfahren nach RL 2008/50/EG). Das verwendete Messgerät,Horiba APNA 370, besitzt eine Eignungsprüfung nach EN-14211 durch den TÜV Rheinland (Bericht 936/21204643/C, 2006, veröffentlicht im Bundesanzeiger AT 01.04.2014 B12 vom 27.2.2014). Die Immissions-Messeinrichtungen der Stadt Nürnberg unterliegen seit 1993 den jährlichen Überprüfungen durch das Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) und sind daher auch in dessen Qualitätssicherungssystem eingebunden. SUN verwendet zur Kalibrierung der Messgeräte durch das LUBW geprüfte Kalibriergase. Die letzte Überprüfung fand im Juni 2017 statt. Sie ergab bei den Stickoxiden Abweichungen im Bereich von 0,2% bis -5% (NO und NOx bei 300/200/100 ppb). Zulässig ist eine Messtoleranz von +/- 15%.

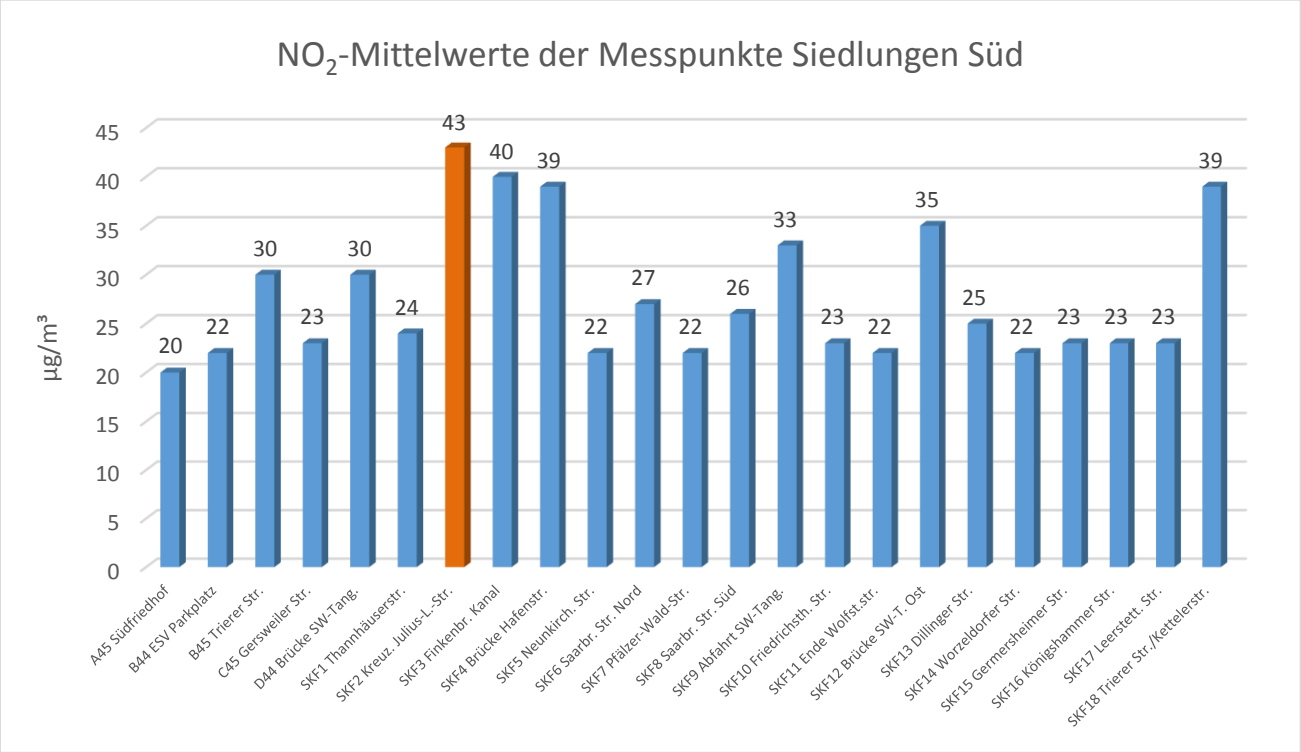
Für die Bestimmung der Korrekturfaktoren für die Passivsammlermessungen wurde die Luftmessstation am Jakobsplatz (städtischer Hintergrund) ausgewählt. Dafür wurde bei jedem der 13 Messzyklen ein Passivsammler am Probenlufteinlass der Luftmessstation befestigt und parallel zu den anderen Proben exponiert. Das Messergebnis aus der Analyse des Passivsammlers wurde mit dem zeitgleichen Messergebnis des Standardmessverfahrens verglichen und ein Korrekturfaktor berechnet, um die bei Passivsammlern auftretenden Witterungseinflüsse zu minimieren.

Die Spanne der verwendeten Faktoren reicht von 0,95 bis 1,2. Damit wird die sehr gute Messgenauigkeit der Passivsammler-Methode bestätigt.

Die Korrekturfaktoren für jeden Messzyklus sind in **Anlage 2** dokumentiert.

4 Ergebnisse

Die folgende Grafik zeigt die Mittelwerte aus jeweils 13 Messzyklen im Zeitraum Oktober 2017 bis Oktober 2018 im Überblick.



An 22 von 23 Messpunkten in den Siedlungen Süd wird der Jahresgrenzwert der 39. BImSchV für Stickstoffdioxid eingehalten. Nur am stark exponierten Messort (Worst-Case-Betrachtung) SKF2 (Kreuzung Julius-Loßmann-Straße/Finkenbrunn/Minervastraße/Katzwanger Straße) wurde der Ganzjahresgrenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ überschritten. Am Messort SKF3 (Finkenbrunn – Höhe Kanal) wurde der Ganzjahresgrenzwert genau erreicht.
Die Mehrzahl der Messergebnisse bewegt sich im Bereich zwischen 20 und 30 µg/m³ und liegt damit deutlich unter den zulässigen Konzentrationswerten für Stickstoffdioxid.

Die folgende Tabelle enthält alle Mittelwerte mit Angaben zur Charakteristik der Messung. Die Messwerte der 13 Messzyklen, die je Messort für die Mittelwertbildung herangezogen wurden, sind in Anlage 1 dokumentiert.

Tabelle 2: Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid an Messorten in den Siedlungen Süd

Nr.	Messort	Art der Messung	NO_2-Mittelwert in µg/m³
1	A45 Südfriedhof	SH	**20**
2	B44 ESV Parkplatz	SH	**22**
3	B45 Trierer Str.	VN	**30**
4	C45 Gersweiler Str.	VN/SH	**23**
5	D44 Brücke SW-Tang.	A73	**30**
6	SKF1 Thannhäuserstr.	SH	**24**
7	SKF2 Kreuzung Julius-Loßmann-Str.	VN/K	**43**
8	SKF3 Finkenbrunn - Kanal	VN	**40**
9	SKF4 Brücke Hafenstr.	A73	**39**
10	SKF5 Neunkirchener Str.	VN/SH	**22**
11	SKF6 Saarbrückener Str. Nord	VN	**27**
12	SKF7 Pfälzer-Wald-Str.	VN/SH	**22**
13	SKF8 Saarbrückener Str. Süd	VN	**26**
14	SKF9 Abfahrt SW-Tang.	VN	**33**
15	SKF10 Friedrichsthaler Str.	VN/SH	**23**
16	SKF11 Ende Wolfsteiner Str.	VN/SH	**22**
17	SKF12 Brücke SW-Tangente Ost	A73	**35**
18	SKF13 Dillinger Str.	VN	**25**
19	SKF14 Worzeldorfer Str.	VN	**22**
20	SKF15 Germersheimer Str.	VN	**23**
21	SKF16 Königshammer Str.	VN	**23**
22	SKF17 Leerstetter Str.	VN	**23**
23	SKF18 Trierer Str./Kettelerstr.	VN/K	**39**

VN=verkehrsnah (<10m Abstand zum Straßenrand),
SH=städtischer Hintergrund,
A73=Lokale Belastung durch A73
VN/SH=verkehrsnahe Messung (<10m), jedoch wenig Verkehr
VN/K= verkehrsnahe Messung im unmittelbaren Kreuzungsbereich

5 Beurteilung

In Tabelle 3 werden die Messergebnisse der im Zeitraum Oktober 2017 bis Oktober 2018 durchgeführten Messungen im Hinblick auf die durch den gewählten Messort definierte Art der Messung kumuliert.

Tabelle 3: Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid, gruppiert nach Messszenarien

Messorte Nr.	**Art der Messung**	**Mittelwerte NO_2 in µg/m³**
1, 2, 6	Städtischer Hintergrund	**20 - 24**
4, 10, 12, 15, 16	Städtischer Hintergrund verkehrsnah	**22 - 23**
3, 8, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22	verkehrsnah	**22 - 40**
7, 23	verkehrsnah, unmittelbarer Kreuzungsbereich	**39 - 43**
5, 9, 17	neben A73	**30 - 39**

In den Wohngebieten, die dem Szenario städtische Hintergrund zugeordnet werden können, liegen die Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid im moderaten Bereich und ausnahmslos deutlich unter dem Jahresgrenzwert (von 40 µg/m³).

Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass auch an den am stärksten durch den Straßenverkehr belasteten Orten im Untersuchungsgebiet der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid in verkehrsnahen Lagen (mit weniger als 10 Metern Abstand zum Fahrbahnrand) eingehalten wird.

Nur an der verkehrsreichen Kreuzung am Messpunkt SKF2 Kreuzung Julius-Loßmann-Straße wurde der Jahresgrenzwert mit 43 µg/m³ überschritten. Jedoch entspricht der gewählte Messort einem Worst-case-Szenario, welches nicht den Vorgaben nach der 39. BImSchV für Standorte kontinuierlicher Messstationen entspricht. Der empfohlene Mindestabstand von 25 Metern zu einer stark befahren Kreuzung wird an diesem Messpunkt nicht eingehalten.

Die direkt an der A73 positionierten Messungen (ca. 25 Meter Abstand zum Fahrbahnrand), liegen mit 30, 35 und 39 µg/m³ NO_2 zwar über den durchschnittlichen städtischen Hintergrundwerten, jedoch unter dem Grenzwert der 39. BImSchV. Dies dürfte an dem relativ guten Luftaustausch innerhalb der ca. 50 Meter breiten Autobahn liegen. An der Autobahnauffahrt am Punkt SKF4 wurde im Grünstreifen zwischen den beiden Richtungsfahrbahnen mit 39 µg/m³ ein Resultat in Grenzwertnähe ermittelt, was mit den Ampelanlagen und den damit verbundenen Standzeiten und Beschleunigungsvorgängen erklärbar ist.

Der Einfluss der A73 auf die NO_2-Belastung der Wohngebiete ist im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen insgesamt geringer als der Einfluss des lokalen (Pendler-)Verkehrs auf den meistbefahrenen Hauptstraßen in den Siedlungen Süd. Zu diesen gehören z.B. die Straßen Finkenbrunn, Julius-Loßmann-Straße und die Trierer Straße im Norden des Untersuchungsgebietes.

Zum besseren Vergleich der lokalen Belastungssituation mit den gesamtstädtischen Verhältnissen wurden die NO_2-Mittelwerte aus den drei städtischen Luftmessstationen über den gleichen Messzeitraum berechnet (vgl. Tabelle 4). Jenseits der Hauptverkehrsstraßen besitzen demnach die Siedlungen Süd im Hinblick auf die Belastung mit Stickstoffdioxid einen mehr vorstädtischen geprägten Charakter.

Tabelle 4: Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid im Messzeitraum an städtischen Luftmessstationen

Messstation	**Art der Messung**	**Mittelwert NO_2 in µg/m³**
Flughafen	Vorstädtischer Hintergrund	**19**
Jakobsplatz	Städtischer Hintergrund	**29**
Muggenhof	Städtischer Hintergrund	**27**

6 Ausblick

Auf der Basis der Erhebungen zur aktuellen Immissionssituation für Stickstoffdioxid im Bereich der Siedlungen Süd können nach Beendigung aller Ausbaumaßnahmen an der Südwesttangente (A73) vergleichende Passivsammler-Messungen an ausgewählten Messpunkten durchgeführt werden, um Aussagen über eventuelle Veränderungen der Immissionssituation zu treffen.

7 Literatur / Quellen

[1] 39. BImSchV, Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2.8.2010

[2] DIN EN 16339:2013-11, Außenluft, Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid mittels Passivsammler, 2013

[3] RICHTLINIE 2008/50/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 21. Mai 2008, über Luftqualität und saubere Luft für Europa

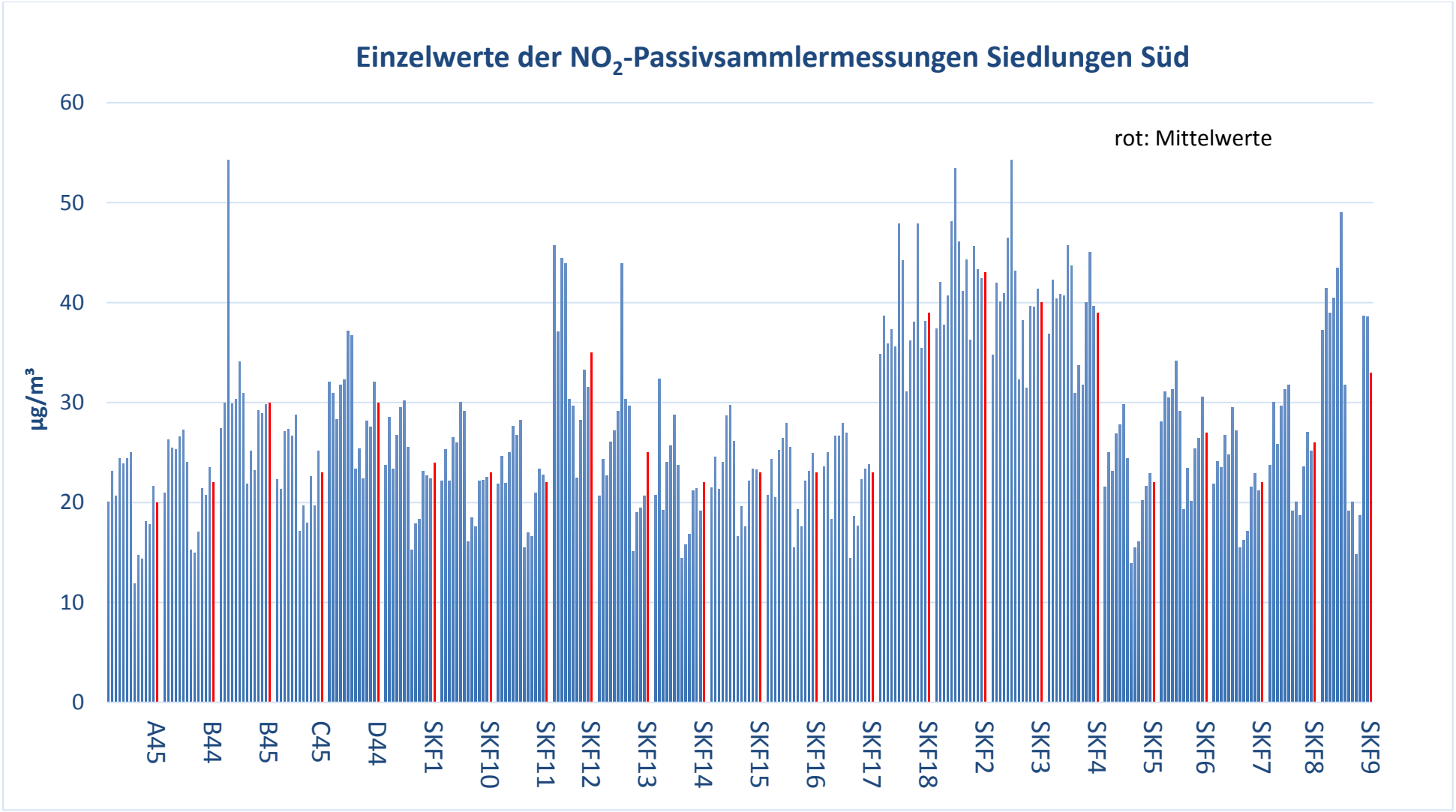
[4] Review of the application of diffusive samplers in the European Union for the monitoring of nitrogen dioxide in ambient air. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, 2009

[5] Calibration of diffusive samplers for nitrogen dioxide using the reference method - Evaluation of measurement uncertainty, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen , U. Pfeffer, T. Zang, E.-M. Rumpf, S. Zang, Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, 70 (2010) Nr. 11/12, S. 500

NÜRNBERG

ANLAGEN

Anlage 1:


Einzelwerte der NO2-Passivsammlermessungen Siedlungen Süd
rot: Mittelwerte
µg/m³
60
50
40
30
20
10
0
A45
B44
B45
C45
D44
SKF1
SKF10
SKF11
SKF12
SKF13
SKF14
SKF15
SKF16
SKF17
SKF18
SKF2
SKF3
SKF4
SKF5
SKF6
SKF7
SKF8
SKF9

Einzelwerte der gemessenen Zyklen:

Messort		Beginn		Ende		Ergebnis
	Zyklus Nr.	Datum	Zeit	Datum	Zeit	µg/m³ NO_2
	1	10.10.2017	09:45	07.11.2017	09:15	**20,0**
	2	07.11.2017	09:15	05.12.2017	08:30	**23,1**
	3	05.12.2017	08:30	04.01.2018	09:15	**20,7**
	4	04.01.2018	09:15	30.01.2018	08:30	**24,4**
	5	30.01.2018	08:30	27.02.2018	08:35	**23,9**
	6	27.02.2018	08:35	26.03.2018	09:10	**24,4**
	7	26.03.2018	09:10	23.04.2018	10:50	**25,0**
	8	23.04.2018	10:50	22.05.2018	10:10	**11,8**
	9	22.05.2018	10:10	19.06.2018	10:05	**14,7**
	10	19.06.2018	10:05	17.07.2018	10:00	**14,4**
	11	19.06.2018	10:05	17.07.2018	10:00	**18,1**
	12	13.08.2018	12:15	11.09.2018	09:55	**17,8**
	13	11.09.2018	09:55	10.10.2018	13:35	**21,6**
A45 Südfriedhof	**Mittel-wert**					**20**
	1	10.10.2017	09:10	07.11.2017	08:30	**21,0**
	2	07.11.2017	08:30	05.12.2017	08:05	**26,3**
	3	05.12.2017	08:05	04.01.2018	08:50	**25,5**
	4	04.01.2018	08:50	30.01.2018	08:05	**25,3**
	5	30.01.2018	08:05	27.02.2018	08:05	**26,5**
	6	27.02.2018	08:05	26.03.2018	08:35	**27,2**
	7	26.03.2018	08:35	23.04.2018	08:25	**24,1**
	8	23.04.2018	08:25	22.05.2018	08:45	**15,3**
	9	22.05.2018	08:45	19.06.2018	08:00	**14,9**
	10	19.06.2018	08:00	17.07.2018	08:10	**17,0**
	11	19.06.2018	08:00	17.07.2018	08:10	**21,4**
	12	13.08.2018	11:15	11.09.2018	08:50	**20,7**
	13	11.09.2018	08:50	10.10.2018	11:10	**23,5**
B44 ESV Flügelrad, Parkplatz	**Mittel-wert**					**22**
	1	10.10.2017	11:40	07.11.2017	11:25	**27,4**
	2	07.11.2017	11:25	05.12.2017	10:05	**29,9**
	3	05.12.2017	10:05	04.01.2018	11:05	**54,3**
	4	04.01.2018	11:05	30.01.2018	10:10	**29,9**
	5	30.01.2018	10:10	27.02.2018	12:00	**30,3**
	6	27.02.2018	12:00	27.03.2018	10:30	**34,1**
	7	26.03.2018	10:30	23.04.2018	10:05	**30,9**
	8	23.04.2018	10:05	22.05.2018	11:00	**21,8**
	9	22.05.2018	11:00	19.06.2018	12:00	**25,2**
	10	19.06.2018	12:00	17.07.2018	10:25	**23,2**
	11	19.06.2018	12:00	17.07.2018	10:25	**29,2**
	12	13.08.2018	12:40	11.09.2018	09:25	**28,9**
	13	11.09.2018	09:25	10.10.2018	12:55	**29,8**
B45 Trierer Straße	**Mittel-wert**					**30**

Messort		Beginn		Ende		Ergebnis*
	Zyklus Nr.	Datum	Zeit	Datum	Zeit	µg/m³ NO_2
	1	10.10.2017	10:10	07.11.2017	10:35	**22,3**
	3	05.12.2017	09:25	04.01.2018	10:30	**21,4**
	4	04.01.2018	10:30	30.01.2018	09:35	**27,1**
	5	30.01.2018	09:35	27.02.2018	10:40	**27,3**
	6	27.02.2018	10:40	26.03.2018	10:45	**26,6**
	7	26.03.2018	10:45	23.04.2018	09:30	**28,8**
	8	23.04.2018	09:30	22.05.2018	09:10	**17,1**
	9	22.05.2018	09:10	19.06.2018	09:10	**19,7**
	10	19.06.2018	09:10	17.07.2018	09:10	**18,0**
	11	19.06.2018	09:10	17.07.2018	09:10	**22,6**
	12	13.08.2018	11:55	10.09.2018	13:45	**19,7**
	13	10.09.2018	13:45	10.10.2018	12:30	**25,2**
C45 Gersweiler Straße	**Mittel-wert**					**23**
	1	10.10.2017	10:45	07.11.2017	10:10	**32,1**
	2	07.11.2017	10:10	05.12.2017	09:10	**30,9**
	3	05.12.2017	09:10	04.01.2018	10:15	**28,3**
	4	04.01.2018	10:15	30.01.2018	09:10	**31,8**
	5	30.01.2018	09:10	27.02.2018	10:15	**32,3**
	6	27.02.2018	10:15	26.03.2018	10:10	**37,1**
	7	26.03.2018	10:10	23.04.2018	08:35	**36,7**
	8	23.04.2018	08:35	22.05.2018	08:50	**23,4**
	9	22.05.2018	08:50	19.06.2018	08:10	**25,4**
	10	19.06.2018	08:10	17.07.2018	08:15	**22,3**
	11	19.06.2018	08:10	17.07.2018	08:15	**28,1**
	12	13.08.2018	11:20	10.09.2018	13:25	**27,6**
	13	10.09.2018	13:25	10.10.2018	11:55	**32,0**
D44 Brücke über SW-Tangente	**Mittel-wert**					**30**
	1	10.10.2017	14:20	07.11.2017	13:45	**23,7**
	2	07.11.2017	13:45	05.12.2017	12:30	**28,5**
	3	05.12.2017	12:30	04.01.2018	12:40	**23,4**
	4	04.01.2018	12:40	30.01.2018	13:00	**26,7**
	5	30.01.2018	13:00	27.02.2018	12:45	**29,5**
	6	27.02.2018	12:45	26.03.2018	10:55	**30,2**
	7	26.03.2018	10:55	23.04.2018	11:25	**25,6**
	8	23.04.2018	11:25	22.05.2018	13:40	**15,3**
	9	22.05.2018	13:40	18.06.2018	11:20	**17,9**
	10	18.06.2018	11:20	17.07.2018	12:40	**18,3**
	11	18.06.2018	11:20	17.07.2018	12:40	**23,1**
	12	13.08.2018	10:50	10.09.2018	14:00	**22,7**
	13	10.09.2018	14:00	11.10.2018	08:50	**22,4**
SKF1 Thannhäuserstraße	**Mittel-wert**					**24**

Messort		Beginn		Ende		Ergebnis
	Zyklus Nr.	Datum	Zeit	Datum	Zeit	µg/m³ NO_2
	1	10.10.2017	10:15	07.11.2017	10:40	**22,2**
	2	07.11.2017	10:40	05.12.2017	09:30	**25,3**
	3	05.12.2017	09:30	04.01.2018	10:35	**22,2**
	4	04.01.2018	10:35	30.01.2018	09:40	**26,5**
	5	30.01.2018	09:40	27.02.2018	11:25	**26,0**
	6	27.02.2018	11:25	27.03.2018	09:45	**30,1**
	7	27.03.2018	09:45	23.04.2018	09:35	**29,1**
	8	23.04.2018	09:35	22.05.2018	09:15	**16,1**
	9	22.05.2018	09:15	19.06.2018	09:15	**18,5**
	10	19.06.2018	09:15	17.07.2018	09:25	**17,6**
	11	19.06.2018	09:15	17.07.2018	09:25	**22,1**
	12	13.08.2018	13:50	11.09.2018	09:00	**22,3**
	13	11.09.2018	09:00	10.10.2018	12:35	**22,6**
SKF10 Friedrichsthaler Straße	**Mittel-wert**					**23**
	1	10.10.2017	10:20	07.11.2017	11:00	**21,9**
	2	07.11.2017	11:00	05.12.2017	09:35	**24,7**
	3	05.12.2017	09:35	04.01.2018	10:40	**21,9**
	4	04.01.2018	10:40	30.01.2018	09:45	**25,0**
	5	30.01.2018	09:45	27.02.2018	11:30	**27,7**
	6	27.02.2018	11:30	27.03.2018	09:40	**26,8**
	7	23.03.2018	09:40	23.04.2018	09:40	**28,2**
	8	23.04.2018	09:40	22.05.2018	09:25	**15,5**
	9	22.05.2018	09:25	19.06.2018	09:20	**17,0**
	10	19.06.2018	09:20	17.07.2018	09:30	**16,6**
	11	19.06.2018	09:20	17.07.2018	09:30	**21,0**
	12	13.08.2018	14:00	11.09.2018	09:05	**23,4**
	13	11.09.2018	09:05	10.10.2018	12:40	**22,8**
SKF11 Ende Wolfsteiner Straße	**Mittel-wert**					**22**
	4	04.01.2018	10:00	30.01.2018	09:20	**45,7**
	5	30.01.2018	09:20	27.02.2018	10:25	**37,1**
	6	27.02.2018	10:25	26.03.2018	10:15	**44,4**
	7	26.03.2018	10:15	23.04.2018	10:30	**43,9**
	8	23.04.2018	10:30	22.05.2018	09:45	**30,3**
	9	22.05.2018	09:45	19.06.2018	09:00	**29,6**
	10	19.06.2018	09:00	17.07.2018	09:00	**22,4**
	11	19.06.2018	09:00	17.07.2018	09:00	**28,3**
	12	13.08.2018	11:35	10.09.2018	13:55	**33,2**
	13	10.09.2018	13:55	10.10.2018	12:15	**31,5**
SKF12 Brücke SW-Tangente #2 Ost	**Mittel-wert**					**35**

Messort		Beginn		Ende		Ergebnis
	Zyklus Nr.	Datum	Zeit	Datum	Zeit	µg/m³ NO_2
	1	10.10.2017	11:20	07.11.2017	11:05	**20,6**
	2	07.11.2017	11:05	05.12.2017	09:50	**24,3**
	3	05.12.2017	09:50	04.01.2018	10:50	**22,7**
	4	04.01.2018	10:50	30.01.2018	09:55	**26,0**
	5	30.01.2018	09:55	27.02.2018	11:35	**27,2**
	6	27.02.2018	11:35	27.03.2018	09:50	**29,1**
	7	26.03.2018	10:15	23.04.2018	10:30	**43,9**
	8	23.04.2018	10:30	22.05.2018	09:45	**30,3**
	9	22.05.2018	09:45	19.06.2018	09:00	**29,6**
	10	19.06.2018	09:35	17.07.2018	09:35	**15,1**
	11	19.06.2018	09:35	17.07.2018	09:35	**19,0**
	12	13.08.2018	13:40	11.09.2018	09:10	**19,5**
	13	11.09.2018	09:10	10.10.2018	13:25	**20,7**
SKF13 Dillinger Straße	**Mittel-wert**					**25**
	1	10.10.2017	11:35	07.11.2017	11:20	**20,7**
	2	07.11.2017	11:20	05.12.2017	10:00	**32,4**
	3	05.12.2017	10:00	04.01.2018	11:00	**19,2**
	4	04.01.2018	11:00	30.01.2018	10:05	**24,0**
	5	30.01.2018	10:05	27.02.2018	11:50	**25,7**
	6	27.02.2018	11:50	27.03.2018	10:05	**28,8**
	7	27.03.2018	10:05	24.04.2018	10:20	**23,7**
	8	24.04.2018	10:20	22.05.2018	10:55	**14,4**
	9	22.05.2018	10:55	19.06.2018	09:50	**15,8**
	10	19.06.2018	09:50	17.07.2018	09:50	**16,8**
	11	19.06.2018	09:50	17.07.2018	09:50	**21,2**
	12	13.08.2018	13:10	11.09.2018	09:20	**21,4**
	13	11.09.2018	09:20	10.10.2018	13:05	**19,1**
SKF14 Worzeldorfer Straße	**Mittel-wert**					**22**
	1	10.10.2017	11:30	07.11.2017	11:15	**21,5**
	2	07.11.2017	11:15	05.12.2017	09:55	**24,6**
	3	05.12.2017	09:55	04.01.2018	10:55	**21,4**
	4	04.01.2018	10:55	30.01.2018	10:00	**24,0**
	5	30.01.2018	10:00	27.02.2018	11:45	**28,6**
	6	27.02.2018	11:45	27.03.2018	10:00	**29,7**
	7	27.03.2018	10:00	23.04.2018	09:45	**26,1**
	8	23.04.2018	09:45	22.05.2018	10:50	**16,6**
	9	22.05.2018	10:50	19.06.2018	09:45	**19,6**
	10	19.06.2018	09:45	17.07.2018	09:45	**17,6**
	11	19.06.2018	09:45	17.07.2018	09:45	**22,1**
	12	13.08.2018	13:20	11.09.2018	09:15	**23,4**
	13	11.09.2018	09:15	10.10.2018	13:10	**23,3**
SKF15 Germersheimer Straße	**Mittel-wert**					**23**

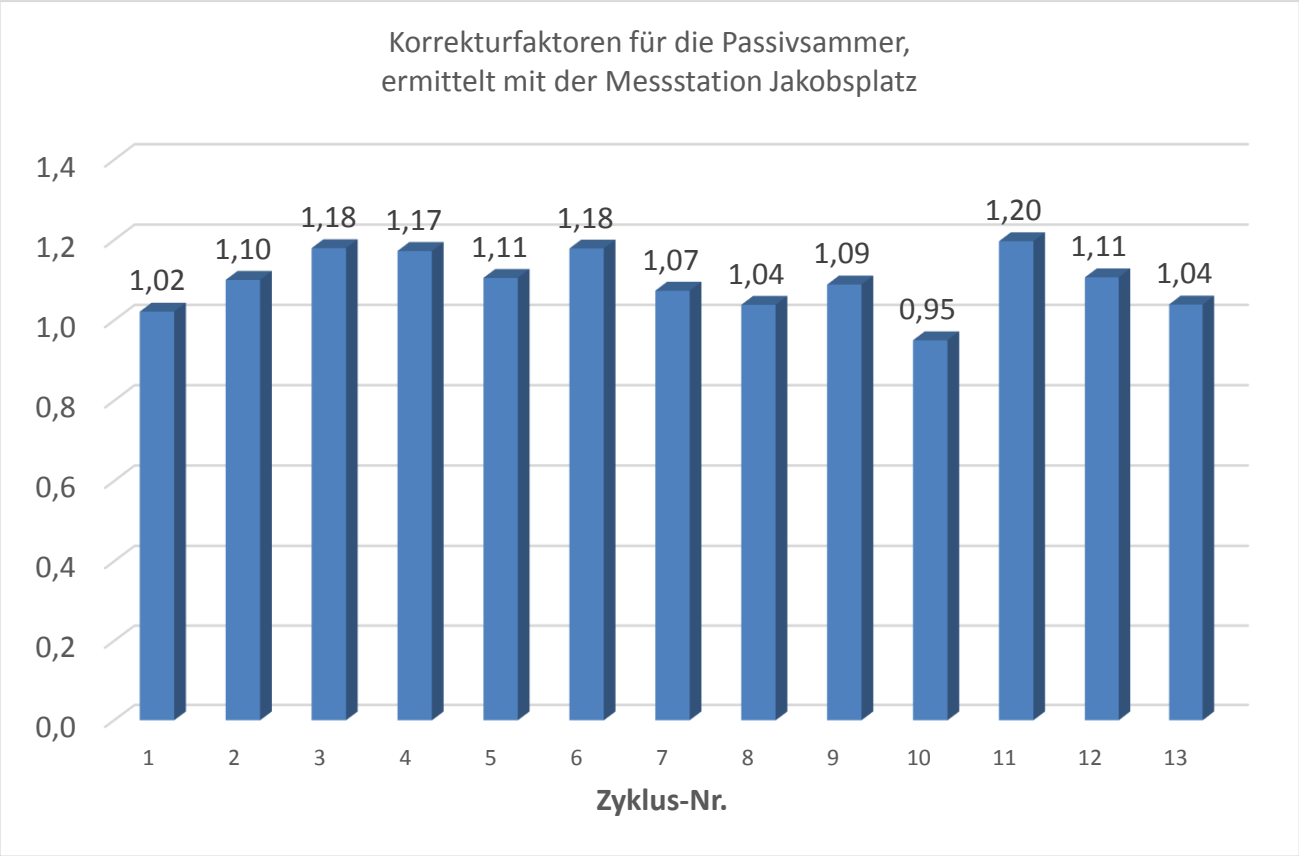
Messort		Beginn		Ende		Ergebnis
	Zyklus Nr.	Datum	Zeit	Datum	Zeit	µg/m³ NO_2
	1	10.10.2017	12:00	07.11.2017	11:40	**20,7**
	2	07.11.2017	11:40	05.12.2017	10:20	**24,3**
	3	05.12.2017	10:20	04.01.2018	11:15	**20,5**
	4	04.01.2018	11:15	30.01.2018	10:25	**25,2**
	5	30.01.2018	10:25	27.02.2018	12:15	**26,4**
	6	27.02.2018	12:15	27.03.2018	10:10	**27,9**
	7	27.03.2018	10:10	23.04.2018	10:00	**25,6**
	8	23.04.2018	10:00	22.05.2018	11:15	**15,5**
	9	22.05.2018	11:15	19.06.2018	11:55	**19,3**
	10	19.06.2018	11:55	17.07.2018	10:35	**17,6**
	11	19.06.2018	11:55	17.07.2018	10:35	**22,1**
	12	13.08.2018	13:30	11.09.2018	09:40	**23,1**
	13	11.09.2018	09:40	11.10.2018	09:05	**25,0**
SKF16 Königshammerstraße	**Mittel-wert**					**23**
	1	11.10.2017	11:50	07.11.2017	11:35	**23,6**
	2	07.11.2017	11:35	05.12.2017	10:15	**25,0**
	3	05.12.2017	10:15	04.01.2018	11:10	**18,3**
	4	04.01.2018	11:10	30.01.2018	10:15	**26,6**
	5	30.01.2018	10:15	27.02.2018	12:10	**26,7**
	6	27.02.2018	12:10	27.03.2018	10:15	**27,9**
	7	27.03.2018	10:15	23.04.2018	09:50	**27,0**
	8	23.04.2018	09:50	22.05.2018	11:10	**14,4**
	9	22.05.2018	11:10	19.06.2018	11:50	**18,6**
	10	19.06.2018	11:50	17.07.2018	10:30	**17,7**
	11	19.06.2018	11:50	17.07.2018	10:30	**22,3**
	12	13.08.2018	13:25	11.09.2018	09:35	**23,4**
	13	11.09.2018	09:35	10.10.2018	13:25	**23,8**
SKF17 Leerstetter Straße, Kirche	**Mittel-wert**					**23**
	1	10.10.2017	12:15	07.11.2017	11:50	**34,9**
	2	07.11.2017	11:50	05.12.2017	10:25	**38,6**
	3	05.12.2017	10:25	04.01.2018	11:20	**35,9**
	4	04.01.2018	11:20	30.01.2018	10:30	**37,3**
	5	30.01.2018	10:30	27.02.2018	12:25	**35,6**
	6	27.02.2018	12:25	27.03.2018	10:20	**47,9**
	7	27.03.2018	10:20	23.04.2018	10:15	**44,2**
	8	23.04.2018	10:15	22.05.2018	11:25	**31,1**
	9	22.05.2018	11:25	19.06.2018	12:10	**36,2**
	10	19.06.2018	12:10	17.07.2018	10:45	**38,0**
	11	19.06.2018	12:10	17.07.2018	10:45	**47,9**
	12	13.08.2018	12:50	11.09.2018	09:45	**35,4**
	13	11.09.2018	09:45	11.10.2018	09:25	**38,2**
SKF18 Trierer Straße, Kreuzung Kettelerstraße	**Mittel-wert**					**39**

Messort		Beginn		Ende		Ergebnis
	Zyklus Nr.	Datum	Zeit	Datum	Zeit	µg/m³ NO_2
	1	10.10.2017	09:25	07.11.2017	09:00	**37,4**
	2	07.11.2017	09:00	05.12.2017	08:15	**42,1**
	3	05.12.2017	08:15	04.01.2018	09:00	**37,8**
	4	04.01.2018	09:00	30.01.2018	08:15	**40,7**
	5	30.01.2018	08:15	27.02.2018	08:20	**48,1**
	6	27.02.2018	08:20	26.03.2018	08:55	**53,4**
	7	26.03.2018	08:55	23.04.2018	11:10	**46,1**
	8	23.04.2018	11:10	22.05.2018	08:25	**41,1**
	9	22.05.2018	08:25	19.06.2018	08:30	**44,3**
	10	19.06.2018	08:30	17.07.2018	08:35	**36,2**
	11	19.06.2018	08:30	17.07.2018	08:35	**45,6**
	12	13.08.2018	11:00	10.09.2018	12:40	**43,3**
	13	10.09.2018	12:40	10.10.2018	10:50	**42,4**
SKF2 Kreuzung Julius-Loß-mann-Straße	**Mittel-wert**					**43**
	1	10.10.2017	09:15	07.11.2017	08:45	**34,7**
	2	07.11.2017	08:45	05.12.2017	08:10	**41,9**
	3	05.12.2017	08:10	04.01.2018	08:45	**40,1**
	4	04.01.2018	08:45	30.01.2018	08:10	**40,9**
	5	30.01.2018	08:10	27.02.2018	08:15	**46,5**
	6	27.02.2018	08:15	26.03.2018	08:45	**54,2**
	7	26.03.2018	08:45	23.04.2018	08:45	**43,2**
	8	23.04.2018	08:45	22.05.2018	09:00	**32,3**
	9	22.05.2018	09:00	19.06.2018	08:25	**38,2**
	10	19.06.2018	08:25	17.07.2018	08:25	**31,5**
	11	19.06.2018	08:25	17.07.2018	08:25	**39,6**
	12	14.08.2018	08:25	11.09.2018	08:55	**39,5**
	13	11.09.2018	08:55	10.10.2018	11:15	**41,4**
SKF3 Finkenbrunn Ludwigska-nal	**Mittel-wert**					**40**
	1	10.10.2017	09:00	07.11.2017	08:20	**36,9**
	2	07.11.2017	08:20	05.12.2017	08:00	**42,3**
	3	05.12.2017	08:00	04.01.2018	08:45	**40,4**
	4	04.01.2018	08:45	30.01.2018	08:00	**40,8**
	5	30.01.2018	08:00	27.02.2018	08:00	**40,7**
	6	27.02.2018	08:00	26.03.2018	08:30	**45,7**
	7	26.03.2018	08:30	23.04.2018	08:20	**43,7**
	8	23.04.2018	08:20	22.05.2018	08:40	**30,9**
	9	22.05.2018	08:40	19.06.2018	07:55	**33,7**
	10	19.06.2018	07:55	17.07.2018	08:05	**31,8**
	11	19.06.2018	07:55	17.07.2018	08:05	**40,0**
	12	13.08.2018	11:10	11.09.2018	08:45	**45,1**
	13	11.09.2018	08:45	10.10.2018	11:05	**39,6**
SKF4 Brücke Hafenstraße	**Mittel-wert**					**39**

Messort		Beginn		Ende		Ergebnis
	Zyklus Nr.	Datum	Zeit	Datum	Zeit	µg/m³ NO_2
	1	10.10.2017	09:55	07.11.2017	09:40	**21,6**
	2	07.11.2017	09:40	05.12.2017	08:45	**25,0**
	3	05.12.2017	08:45	04.01.2018	09:35	**23,1**
	4	04.01.2018	09:35	30.01.2018	08:45	**26,9**
	5	30.01.2018	08:45	27.02.2018	09:50	**27,8**
	6	27.02.2018	09:50	27.03.2018	09:20	**29,8**
	7	27.03.2018	09:20	23.04.2018	08:55	**24,4**
	8	23.04.2018	08:55	22.05.2018	10:00	**13,9**
	9	22.05.2018	10:00	19.06.2018	08:40	**15,5**
	10	19.06.2018	08:40	17.07.2018	08:40	**16,1**
	11	19.06.2018	08:40	17.07.2018	08:40	**20,2**
	12	13.08.2018	14:10	10.09.2018	13:00	**21,6**
	13	10.09.2018	13:00	10.10.2018	11:30	**22,9**
SKF5 Neunkirchener Straße	**Mittel-wert**					**22**
	1	10.10.2017	11:10	07.11.2017	10:30	**28,1**
	2	07.11.2017	10:30	05.12.2017	09:20	**31,0**
	3	05.12.2017	09:20	04.01.2018	09:30	**30,4**
	5	30.01.2018	09:30	27.02.2018	10:35	**31,3**
	6	27.02.2018	10:35	26.03.2018	09:25	**34,2**
	7	26.03.2018	09:25	23.04.2018	09:00	**29,1**
	8	23.04.2018	09:00	22.05.2018	09:05	**19,3**
	9	22.05.2018	09:05	19.06.2018	09:55	**23,4**
	10	19.06.2018	09:55	17.07.2018	09:55	**20,2**
	11	19.06.2018	09:55	17.07.2018	09:55	**25,4**
	12	13.08.2018	12:00	10.09.2018	13:50	**26,5**
	13	10.09.2018	13:50	10.10.2018	12:45	**30,6**
SKF6 Saarbrückener Straße Nord	**Mittel-wert**					**27**
	1	10.10.2017	10:07	07.11.2017	09:45	**21,9**
	2	07.11.2017	09:45	05.12.2017	08:55	**24,1**
	3	05.12.2017	08:55	04.01.2018	09:43	**23,5**
	4	04.01.2018	09:43	30.01.2018	08:55	**26,7**
	5	30.01.2018	08:55	27.02.2018	10:00	**24,8**
	6	27.02.2018	10:00	27.03.2018	09:30	**29,5**
	7	27.03.2018	09:30	24.04.2018	10:05	**27,2**
	8	24.04.2018	10:05	22.05.2018	09:35	**15,5**
	9	22.05.2018	09:35	19.06.2018	08:45	**16,2**
	10	19.06.2018	08:45	17.07.2018	08:45	**17,1**
	11	19.06.2018	08:45	17.07.2018	08:45	**21,6**
	12	13.08.2018	11:50	10.09.2018	13:10	**22,9**
	13	10.09.2018	13:10	10.10.2018	11:35	**21,2**
SKF7 Pfälzer-Wald-Straße	**Mittel-wert**					**22**

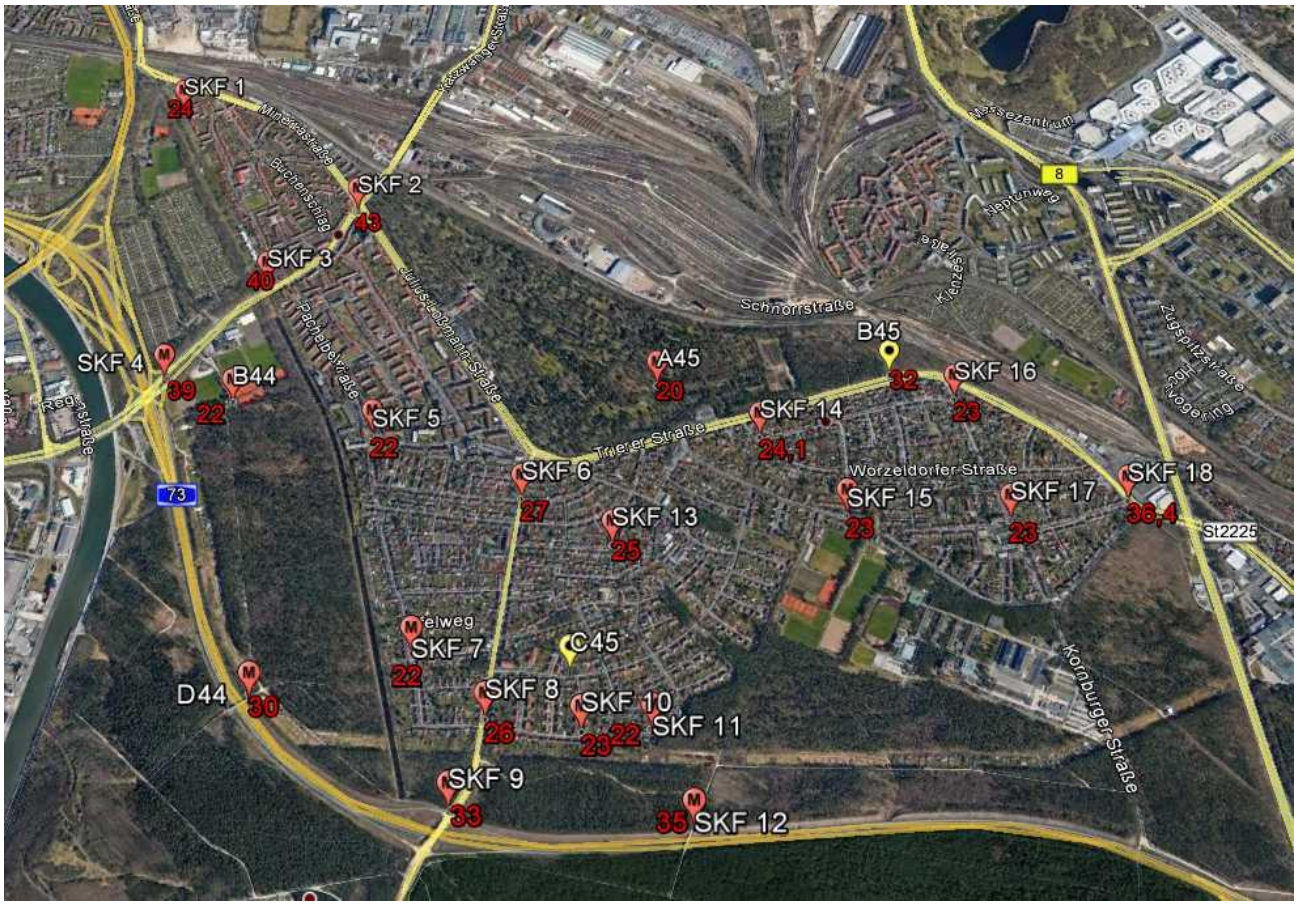
Messort		Beginn		Ende		Ergebnis
	Zyklus Nr.	Datum	Zeit	Datum	Zeit	µg/m³ NO_2
	1	10.10.2017	10:30	07.11.2017	09:50	**23,7**
	2	07.11.2017	09:50	05.12.2017	09:00	**30,1**
	3	05.12.2017	09:00	04.01.2018	09:45	**25,8**
	4	04.01.2018	09:45	30.01.2018	09:00	**29,7**
	5	30.01.2018	09:00	27.02.2018	10:05	**31,3**
	7	26.03.2018	09:35	23.04.2018	09:05	**31,8**
	8	23.04.2018	09:05	22.05.2018	09:30	**19,1**
	9	22.05.2018	09:30	19.06.2018	08:50	**20,0**
	10	19.06.2018	08:50	17.07.2018	08:50	**18,7**
	11	19.06.2018	08:50	17.07.2018	08:50	**23,6**
	12	13.08.2018	11:45	10.09.2018	13:15	**27,0**
	13	10.09.2018	13:15	10.10.2018	11:40	**25,2**
SKF8 Saarbrückener Straße Süd	**Mittel-wert**					**26**
	1	10.10.2017	10:40	07.11.2017	10:00	**37,2**
	2	07.11.2017	10:00	05.12.2017	09:05	**41,4**
	3	05.12.2017	09:05	04.01.2018	08:40	**38,9**
	4	04.01.2018	08:40	30.01.2018	09:05	**40,5**
	5	30.01.2018	09:05	27.02.2018	10:10	**43,5**
	6	27.02.2018	10:10	26.03.2018	09:55	**49,0**
	7	26.03.2018	09:35	23.04.2018	09:05	**31,8**
	8	23.04.2018	09:05	22.05.2018	09:30	**19,1**
	9	22.05.2018	09:30	19.06.2018	08:50	**20,0**
	10	19.06.2018	08:35	17.07.2018	08:55	**14,8**
	11	19.06.2018	08:35	17.07.2018	08:55	**18,7**
	12	13.08.2018	11:25	10.09.2018	13:20	**38,6**
	13	10.09.2018	13:20	10.10.2018	11:45	**38,6**
SKF9 Abfahrt SW-Tangente Saarbrückener Straße	**Mittel-wert**					**33**

Anlage 2
Korrekturfaktoren für die Passivsammlermessungen



Korrekturfaktor NO_2 = Messwert Messstation / Messwert Passivsammler

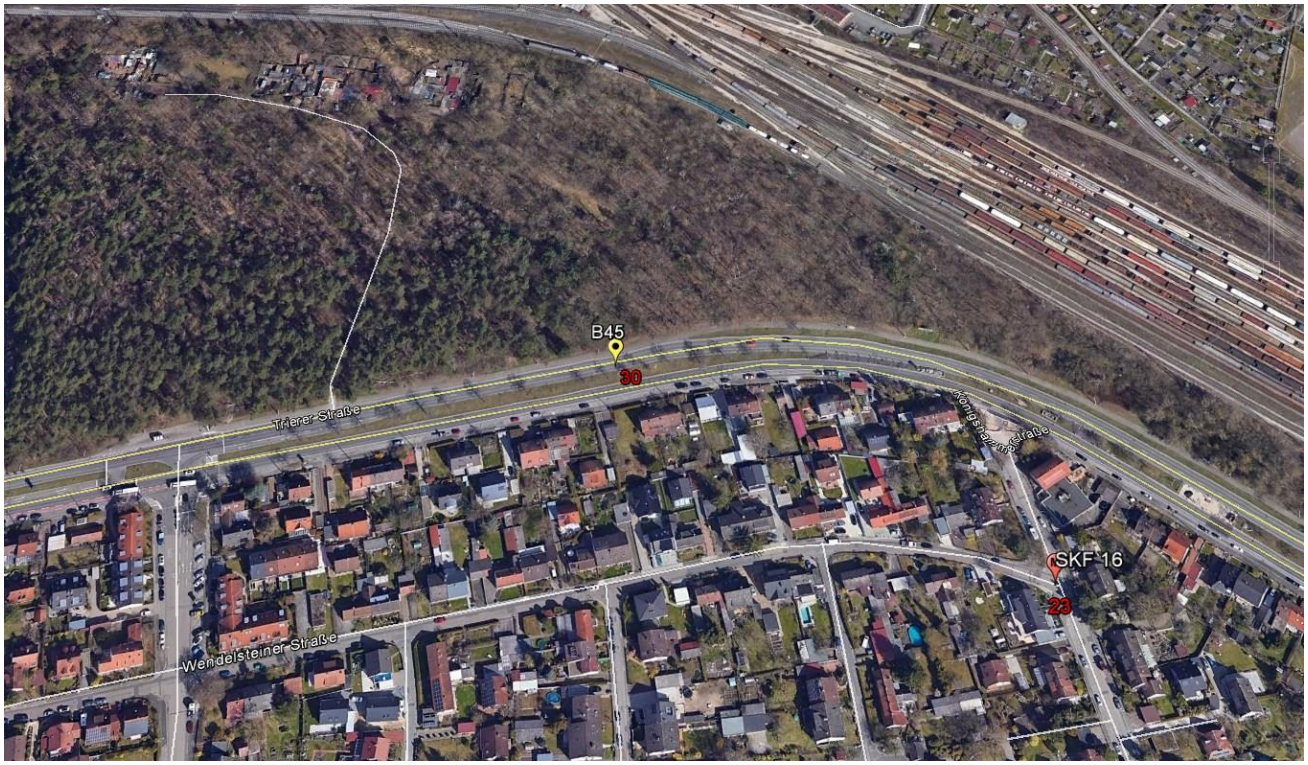
Anlage 3
Luftbilder der Messorte



Gesamtübersicht


A45
20
Julius-Leber-Straße
Trierer Straße
SKF 14
24,1
1. A45

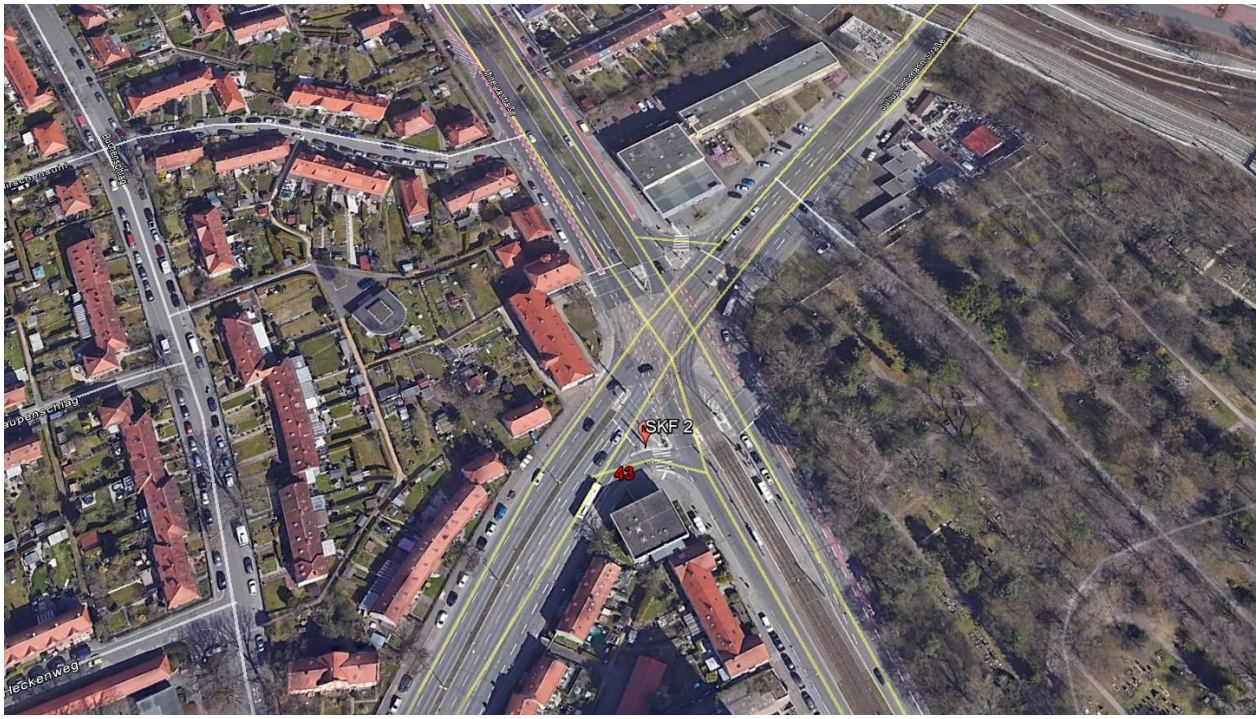

SKF 4
39
Südwestpark
Hafenstraße
B44
22
Kindermannstraße
2. B44


B45
30
Trierer Straße
SKF 16
23
Wendelsteiner Straße
3. B45

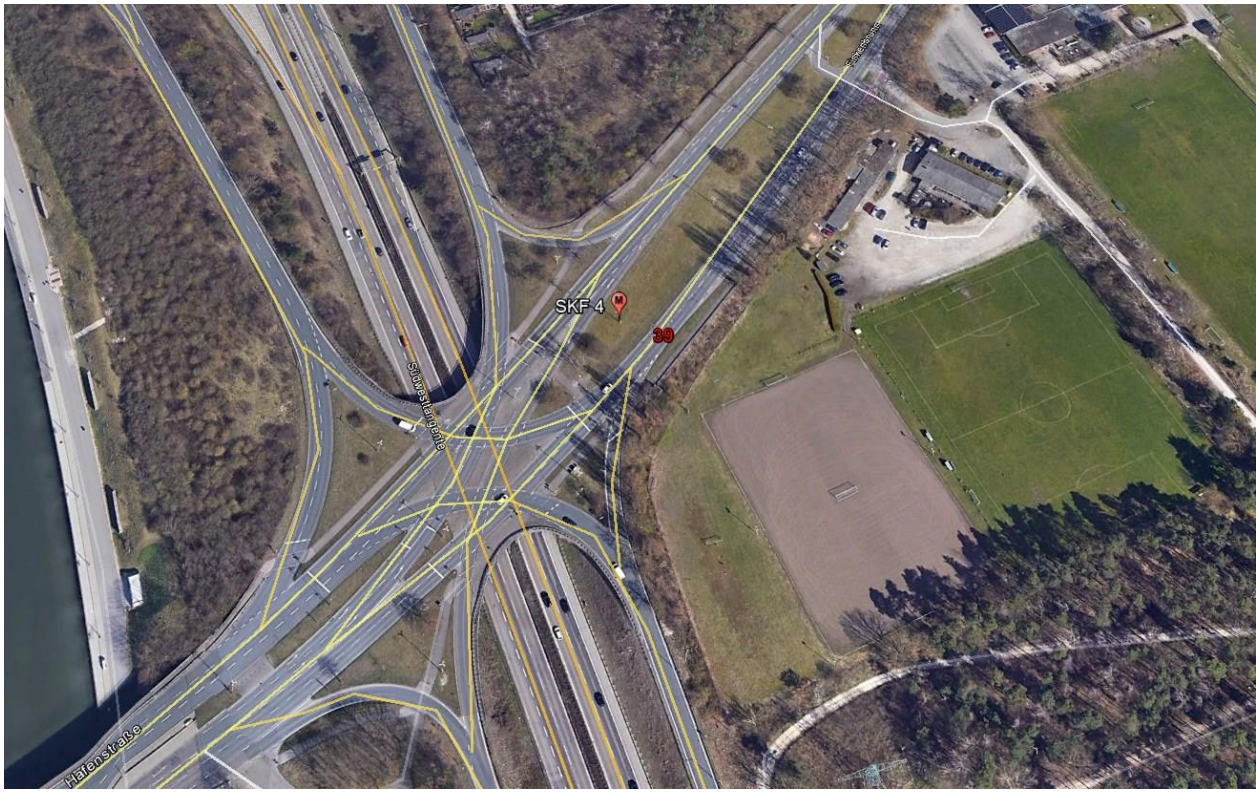

Eifelweg
Taunusweg
Gerweilerstraße
C45
23
Blessstraße
Saarstraße
Landsweilerstraße
4. C45


SKF 6
27
SKF 13
28
SKF 7
22
C45
23
D44
30
SKF 8
26
SKF 1
25
SKF 9
33
5. D44


SKF 1
24
Tannenhof
Tannhäuserstraße
Regenbogenstraße
© 2009 GeoBasis-DE/BKG
6. SKF1


SKF 2
43
Heckenweg
7. SKF2

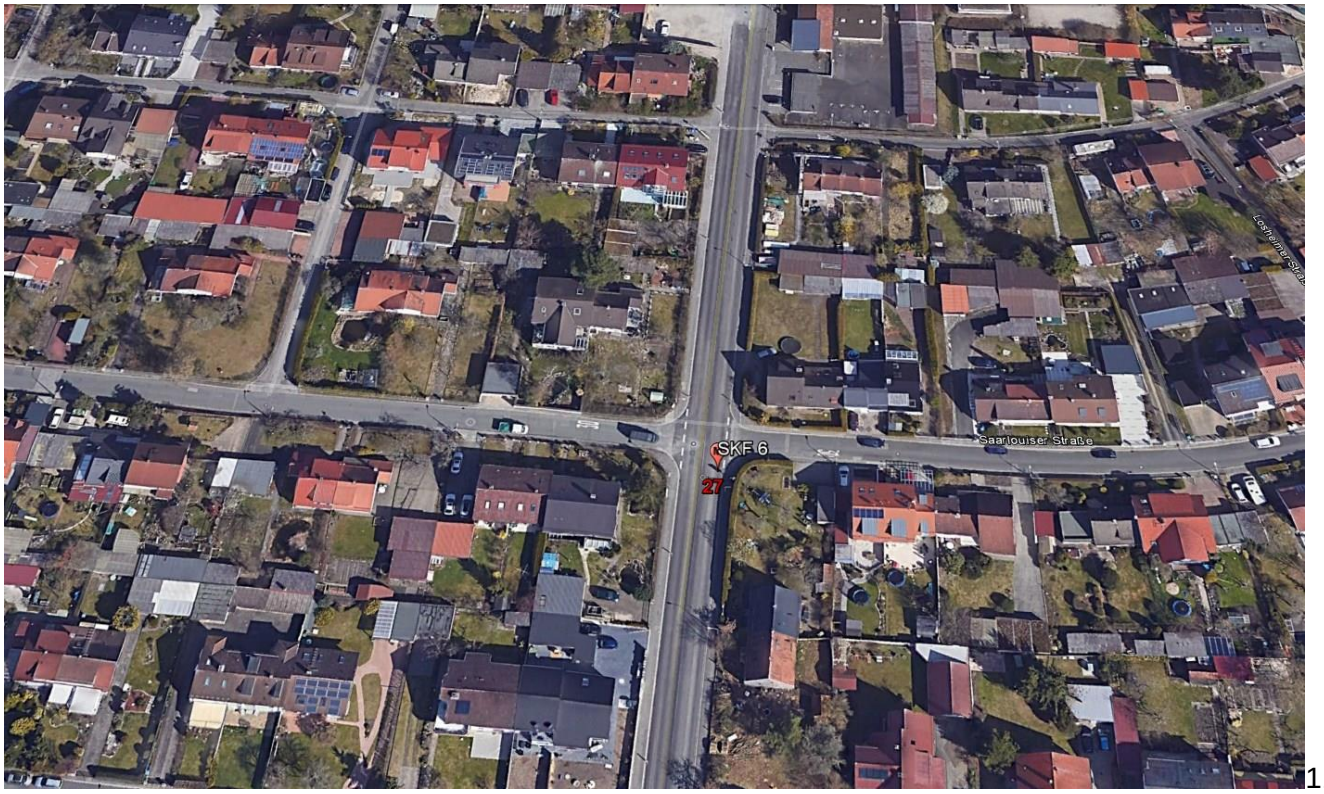

Heckenweg
Regenbogenstieg
SKF 3
40
Finkenbrunn
8. SKF3



9. SKF4



10. SKF5



11.

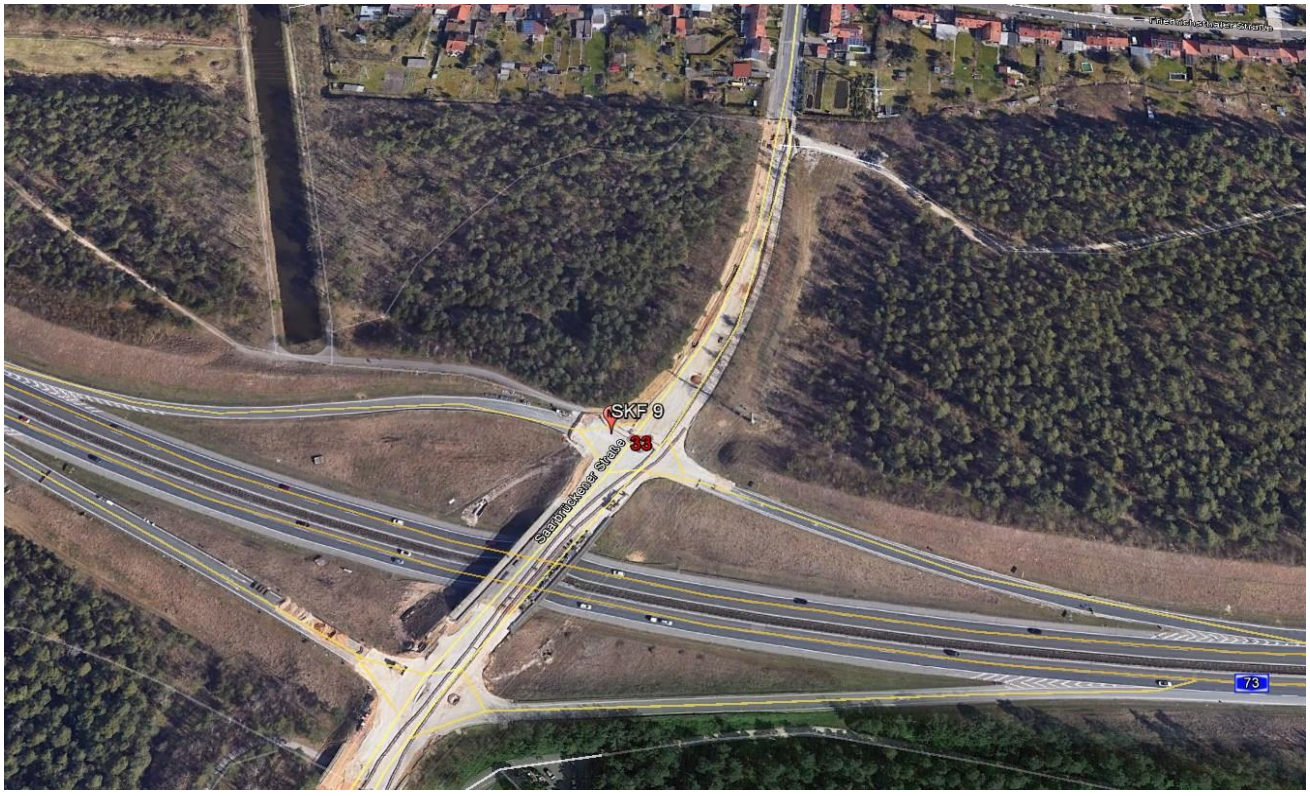
11. SKF6



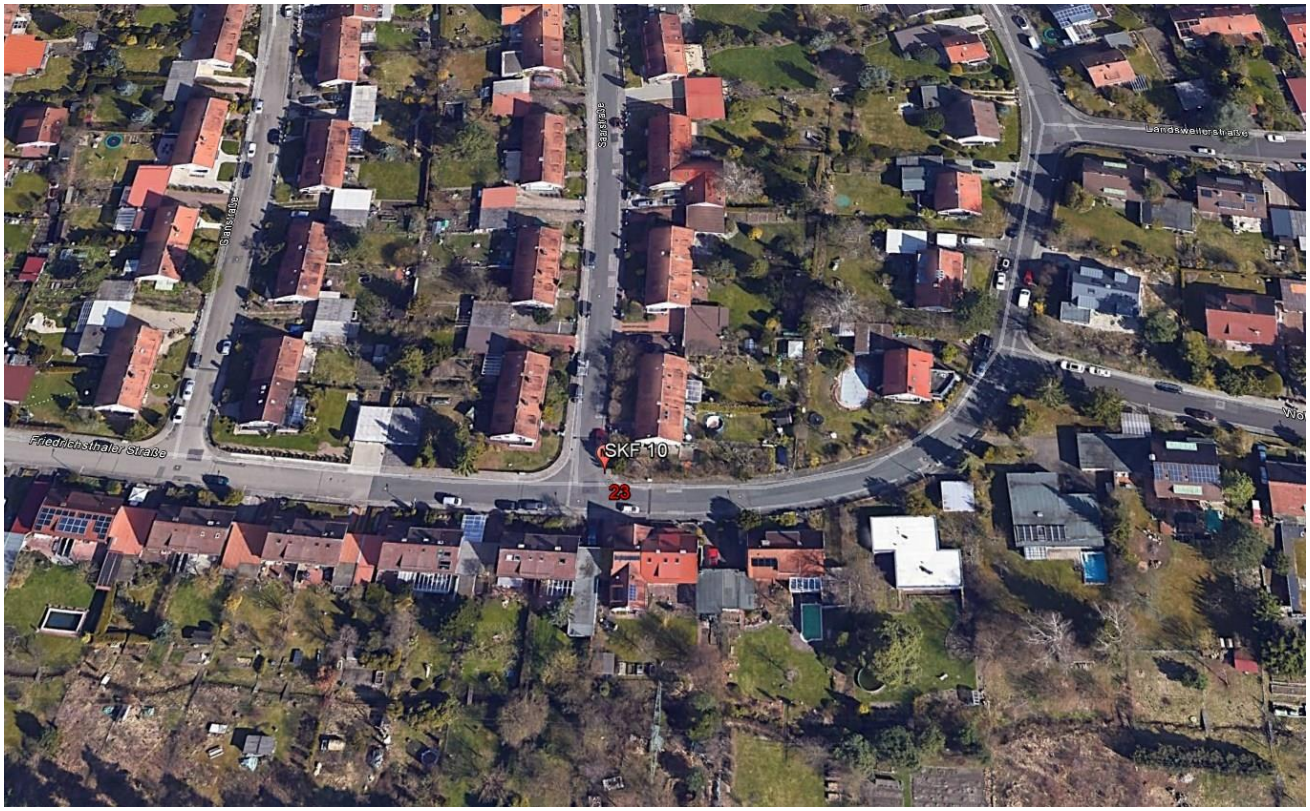
12. SKF7



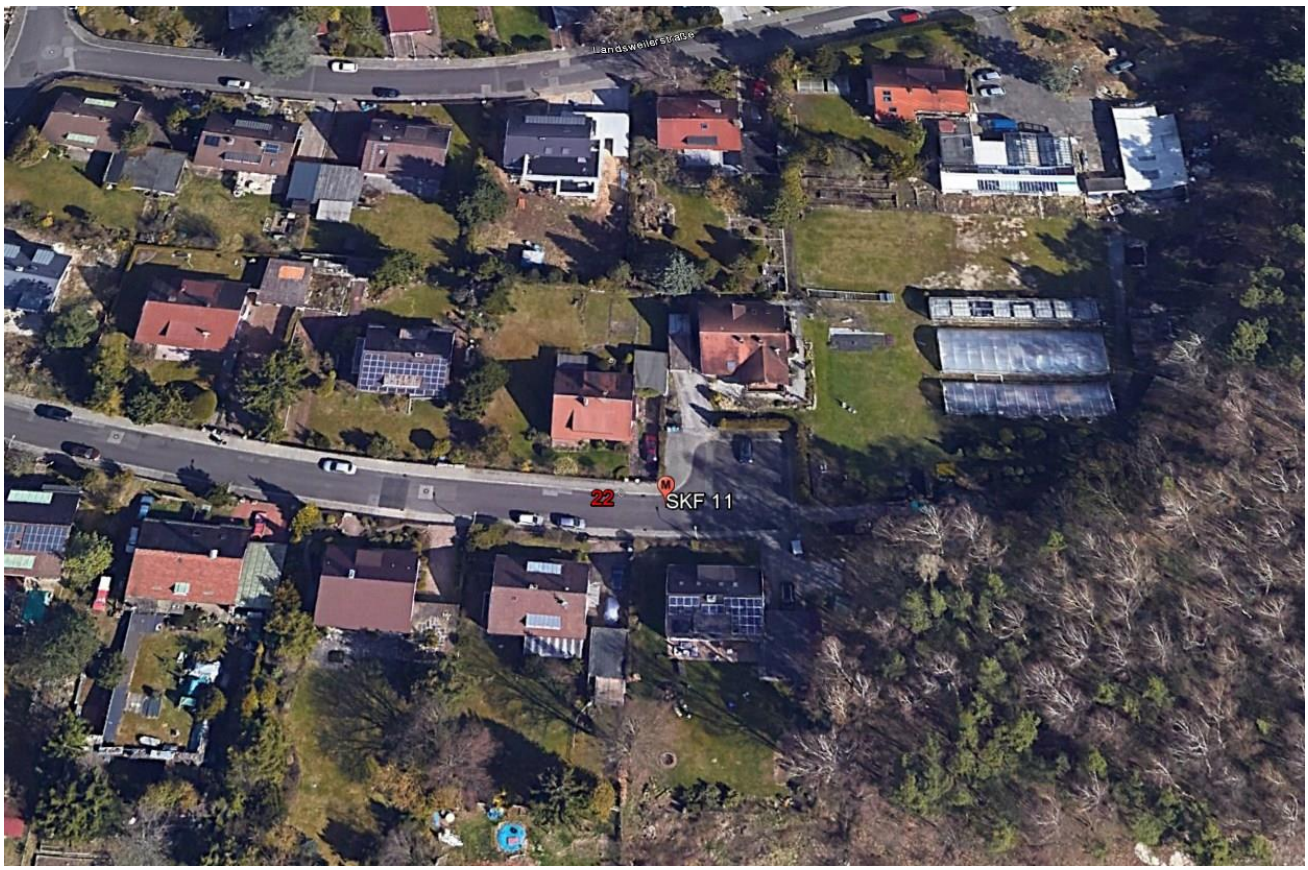
13. SKF8



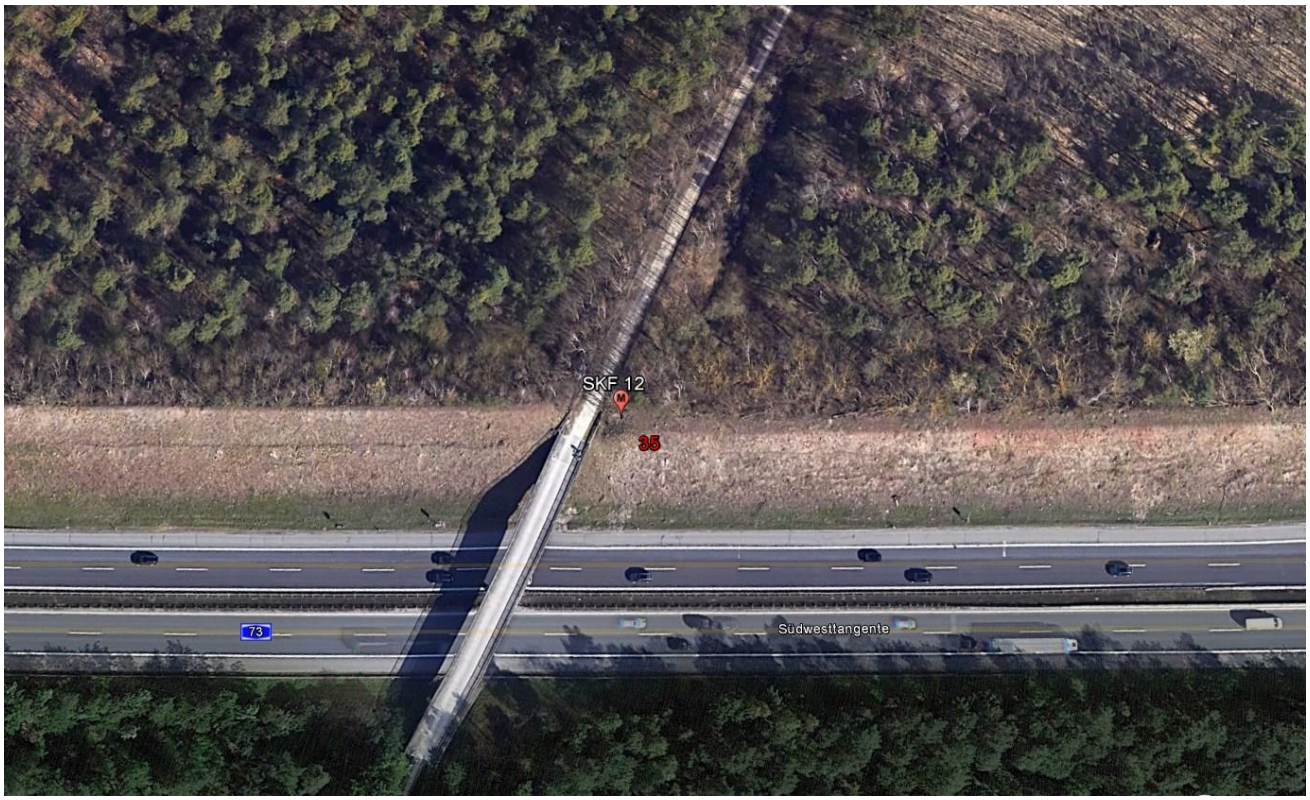
14. SKF9



15: SKF10



16. SKF11



17. SKF12



18. SKF13


SKF 14
24,1
Worzeldorfer Straße
Sorger Weg

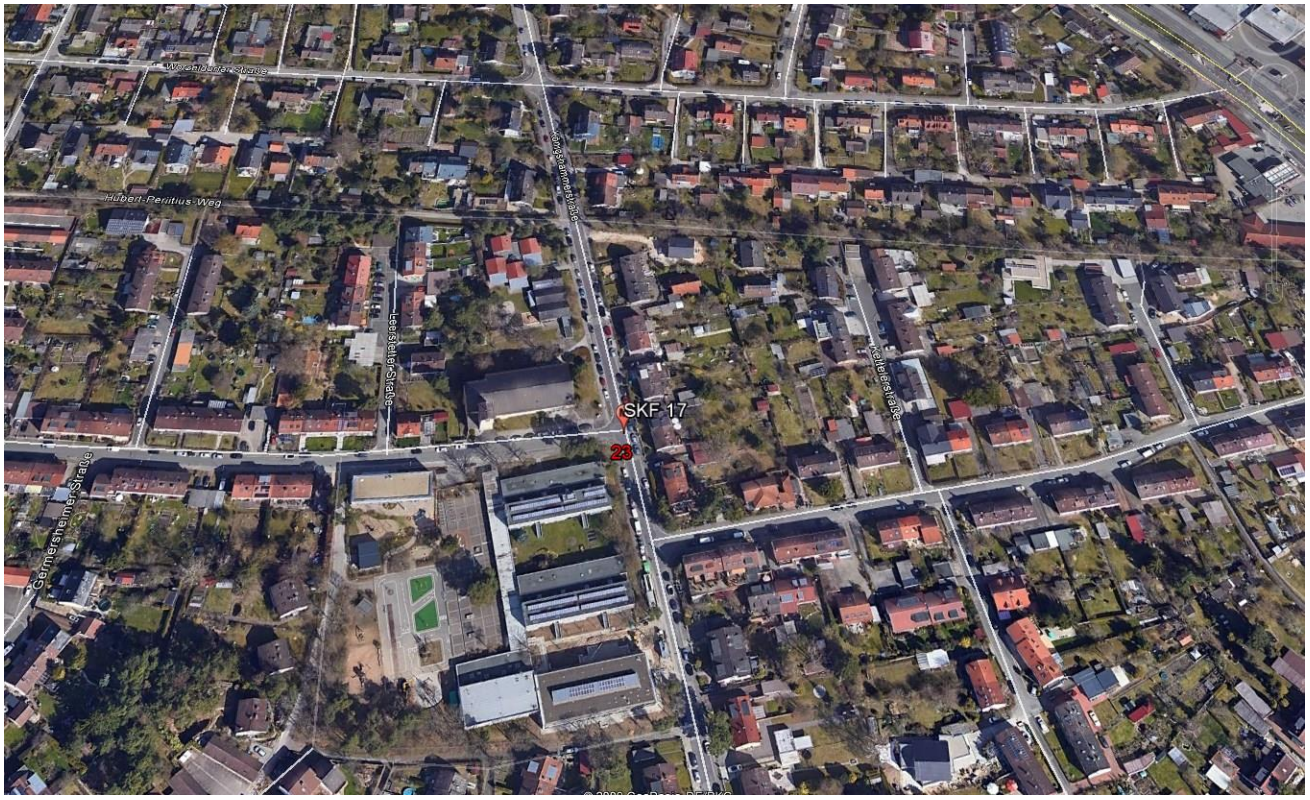
19. SKF14


Hubert-Parilius-Weg
Germersheimer Straße
SKF 15
23

20. SKF15



21. SKF16



22. SKF17



23. SKF18