

FRITZ GmbH

BERATENDE INGENIEURE VBI

SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ



Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG

Immissionsschutz, Klima,
Aerodynamik, Umweltsoftware

Bearbeiter:

Ingenieurbüro

Lohmeyer GmbH & Co. KG

An der Roßweid 3 □ 76229 Karlsruhe

Telefon (0721) 62510 0

Telefax (0721) 62510 30

E-Mail: info.ka@lohmeyer.de

URL: www.lohmeyer.de

Bericht Nr.: 62600-14-10

Datum: 31.10.2014

Auftraggeber:

DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH

Räpplenstraße 17

70191 Stuttgart

Sachbearbeiter:

Dr.-Ing. Wolfgang Bächlin

Qualitätskontrolle:

Dr.-Ing. Achim Lohmeyer

Umfang des Dokumentes:

17 Seiten

Prüfbericht Staubschutz

Stuttgart 21

Planfeststellungsabschnitt 1.1

Zwischenbericht 1. Halbjahr 2014

Messdatenauswertung vom
01.01. bis 30.06.2014



Lohmeyer

INHALTSVERZEICHNIS

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRUCKEN 1

1 ZUSAMMENFASSUNG 4

2 AUFGABENSTELLUNG 5

**3 MESSDATENAUSWERTUNG 2014 - PRÜFUNG DER AUSWIRKUNGEN
S21-BEDINGTER BAUMAßNAHMEN 6**

3.1 Datengrundlagen..... 6

3.2 Vorgehensweise..... 6

3.3 Übersicht der Feinstaub-Belastung im ersten Halbjahr 2014 7

3.4 Selektion besonders auffälliger Tage 12

3.5 Messwerte Arnulf-Klett-Platz 12

3.6 Messwerte Neckartor 13

4 LITERATUR..... 17

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN

Emission / Immission

Als Emission bezeichnet man die von einer Anlage oder wie hier von einer Baustelle ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm pro Stunde, bei Straßen (Kfz-Emission) in Gramm pro Kilometer und Stunde. Die in die Atmosphäre emittierten Schadstoffe werden vom Wind verfrachtet und führen im umgebenden Gelände zu Luftschadstoffkonzentrationen, den so genannten Immissionen. Diese Immissionen stellen Luftverunreinigungen dar, die sich auf Menschen, Tiere, Pflanzen und andere Schutzgüter nachteilig auswirken können. Die Maßeinheit der Schadstoffkonzentration am Immissionsort ist μg Schadstoff pro m^3 Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Hintergrundbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung

Als Hintergrundbelastung werden im vorliegenden Fall diejenigen Immissionen bezeichnet, die bereits ohne die Emissionen der Bautätigkeiten an den betrachteten Messorten vorliegen. Die Zusatzbelastung ist diejenige Immission, die ausschließlich von den Emissionen der betrachteten Bautätigkeit hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Hintergrundbelastung und Zusatzbelastung und wird in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ angegeben.

Messungen der Schadstoffkonzentration an einem Immissionsort können nur die Gesamtbelastung erfassen. Die Aufteilung in Hintergrund- und Zusatzbelastung muss mit statistischen Verfahren und durch Vergleiche mit anderen, durch Bautätigkeiten unbeeinflussten Messstationen erfolgen.

Feinstaub PM10

Mit Feinstaub PM10 werden alle Partikel bezeichnet, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von $10\ \mu\text{m}$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Die PM10-Fraktion wird auch als inhalierbarer Staub bezeichnet. Auch der Ausdruck Schwebstaub wird verwendet.

Feinstaub PM2.5

Mit Feinstaub PM2.5 werden alle Partikel bezeichnet, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von $2.5\ \mu\text{m}$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Die PM2.5-Fraktion wird auch als lungengängiger Staub bezeichnet.

Jahresmittelwert / Tagesmittelwert

Die Konzentrationen von Luftschadstoffen unterliegt in Abhängigkeit von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Emissionen usw. ständigen Schwankungen. Die Immissionskenngrößen „Jahresmittelwert“ und „Kurzzeitwerte“ charakterisieren den Konzentrationsverlauf. Der Jahresmittel-

wert stellt den über das Jahr gemittelten Konzentrationswert dar. Eine Einschränkung hinsichtlich Beurteilung der Luftqualität mit Hilfe des Jahresmittelwertes besteht darin, dass er nichts über Zeiträume mit hohen Konzentrationen aussagt.

Die 39. BImSchV fordert deshalb neben der Einhaltung des Jahresmittelwertes für PM10 auch die Begrenzung von Kurzzeitwerten in Form des Tagesmittelwertes der PM10-Konzentration.

Grenzwerte

Immissionsgrenzwerte sind vom Gesetzgeber vorgeschriebene Beurteilungswerte für Luftschadstoffkonzentrationen zum Schutz der menschlichen Gesundheit oder der Umwelt insgesamt, die nicht überschritten werden dürfen. Diese sind in der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) vom 2. August 2010 festgelegt.

Grenzwerte PM10

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt

- der über ein Kalenderjahr gemittelte PM10-Immissionsgrenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- der über den Tag gemittelte PM10-Immissionsgrenzwert $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr.

Grenzwerte PM2.5

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt

- der über ein Kalenderjahr gemittelte PM2.5-Immissionsgrenzwert $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dieser Wert wurde 2010 als Zielwert eingeführt und geht ab 01.01.2015 in einen gesetzlichen Grenzwert über.

Primäre Aerosole

Primäre Aerosole-Partikel werden als Teilchen direkt in die Umwelt emittiert und sind überwiegend größer als $2.5 \mu\text{m}$. Sie entstehen durch die mechanische Bearbeitung von Feststoffen (Zerkleinern, Bearbeiten von Oberflächen, Abrieb, etc.) z. B. bei der Ernte oder bei Bautätigkeiten, durch physikalische Einflüsse, z.B. Erosion durch Wind und Wetter, oder durch Aufwirbelung von bereits sedimentierten Partikeln auf Oberflächen. Auch Blütenpollen zählen dazu.

Sekundäre Aerosole

Sekundäre Aerosole werden aus gasförmigen Substanzen in der Atmosphäre durch chemische Reaktionen in einem zweiten Schritt – also sekundär – gebildet.

Sekundäre Aerosole natürlichen Ursprungs entstehen zum größten Teil aus leicht flüchtigen organischen Verbindungen, wie z. B. den Terpenen, welche von Bäumen emittiert werden, aber auch aus der Holzfeuerung und Verbrennung fossiler Brennstoffe. Diese werden durch Oxidation in schwerer flüchtige Substanzen umgewandelt, die dann auf luftgetragenen Partikeln kondensieren. Sekundäre Aerosole bilden sich auch aus Ammoniakemissionen, Schwefeldioxid- und Stickstoffdioxid-Emissionen (von Heizungsanlagen und Verkehr) sowie den leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen von Industrie und Verkehr.

1 ZUSAMMENFASSUNG

Zur Beurteilung der Immissionssituation durch Feinstaub PM₁₀ im Bereich der Baustellen S21 Planfeststellungsabschnitt (PFA) 1.1 werden wegen ihrer Nähe zu den Baustellen die Luftmessstationen Arnulf-Klett-Platz (AKP) und Neckartor (NT) herangezogen. Als unbeeinflusste Referenzstation dient Bad-Cannstatt (BC). Vom Schwabenzentrum (SZ) werden die meteorologischen Daten verwendet.

Zusätzlich wurden in diesen Zwischenbericht erstmalig Messergebnisse für die Feinstaubfraktion PM_{2.5} aufgenommen, welche derzeit mit einem Zielwert von 25 µg/m³ im Jahresmittel zu beurteilen sind.

Der amtliche Grenzwert für PM₁₀ der 39. BImSchV (2010) beträgt 40 µg/m³ für das Jahresmittel im Kalenderjahr. Eine endgültige Beurteilung der Messwerte der beiden Luftmessstationen kann daher erst am Jahresende erfolgen. Im 1. Halbjahr 2014 wurden am AKP 31 µg/m³, am NT 42 µg/m³ und in BC 20 µg/m³ gemessen.

Der Grenzwert für das Tagesmittel beträgt 50 µg/m³, bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr. Am AKP erfolgten im ersten Halbjahr 2014 19 Überschreitungen des Tageswertes, am NT wurde mit 52 Überschreitungstagen der Grenzwert bereits zur Jahresmitte nicht eingehalten. Diese Anzahl liegt zwar im Bereich des Vergleichszeitraums des Vorjahres (58 Tage), ist aber auffällig wegen der vergleichsweise sehr günstigen Witterung im Winter und Frühjahr 2014 gegenüber 2013.

Durch Berechnung der Differenz PM₁₀-PM_{2.5} kann der gröbere Staubanteil separat beurteilt werden, welcher eher Baumaßnahmen zugeschrieben werden kann. Hier zeigten sich am NT bis zum April anhaltend hohe Belastungen, bevor sie anschließend sehr rasch und dauerhaft zurückgingen. Ein Zusammenhang mit dem Beginn der Straßenreinigung im Umfeld NT ist möglich. Am AKP zeigt sich ein ähnlicher Verlauf, wobei der Abfall der Konzentrationen weniger stark ausgeprägt war.

Mit der statistischen Methode der Korrelation der Messwerte an den Stationen AKP und NT im Vergleich zu BC konnten durch starke Abweichung von der Regressionsgeraden am AKP und am NT jeweils 9 besonders auffällige Tage selektiert werden. Diese Tage wurden zunächst anhand der meteorologischen Situation untersucht. Für diese Tage wurden Informationen zur Art und Umfang der Bautätigkeiten eingeholt. Die Auswertung ergab 2 Tage, an denen die gemessenen erhöhten Konzentrationen aus Bautätigkeiten resultieren könnten. Der Vergleich mit den an den beiden Tagen durchgeführten Bauarbeiten ergab keine bzgl. Staubemissionen auffälligen Arbeiten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass S21-bedingte Baumaßnahmen im ersten Halbjahr 2014 nicht zu relevant erhöhten Messwerten an den Stationen Arnulf-Klett-Platz und Neckartor geführt haben.

2 AUFGABENSTELLUNG

Laut Planfeststellungsbeschluss PFA 1.1 vom 28.01.2005, Nebenbestimmungen, Abschnitt 4.4 ist die Vorhabenträgerin verpflichtet, während der Bauphase in der Nachbarschaft den Immissionswert Schwebstaub einzuhalten. Dort heißt es weiter:

- a) Geeignete Staubmesspunkte sind rechtzeitig vor Beginn der Bauarbeiten vom Immissionsschutzbeauftragten im Einvernehmen mit dem Eisenbahn-Bundesamt festzulegen.
- b) Die Messungen sind von einer nach § 26 BImSchG zugelassenen Messstelle durchzuführen und dem Eisenbahn-Bundesamt unmittelbar vorzulegen, damit ggf. geeignete wirksame Abhilfemaßnahmen zeitnah getroffen werden können.

Der Punkt a) ist erledigt. Im Staubschutzkonzept wurde vorgeschlagen, keine eigenen Messstationen zu betreiben, sondern kostensparend die Messergebnisse der bisher ohnehin vom Land Baden-Württemberg betriebenen Messstationen in Stuttgart zu verwenden.

Der Punkt b) ist bezüglich der Forderung nach einer nach § 26 BImSchG zugelassenen Messstelle ebenfalls erfüllt, denn die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), welche die Staubmessungen durchführt, ist eine solche Messstelle.

Vorliegend wird bezüglich Punkt b) die Auswertung der Messungen vorgelegt. Dazu erfolgte die Beschaffung der Messergebnisse von der LUBW und der Stadt Stuttgart, Aufbereitung, Bewertung und Interpretation der Messergebnisse und Darstellung in einem Zwischenbericht für den Zeitraum 01.01.2014 – 30.06.2014.

Zusätzlich wurden in diesen Zwischenbericht Messergebnisse für die Feinstaubfraktion PM_{2.5} aufgenommen, welche derzeit mit einem Zielwert und ab dem kommenden Jahr mit einem Grenzwert von 25 µg/m³ im Jahresmittel beurteilt wird.

3 MESSDATENAUSWERTUNG 2014 - Prüfung der Auswirkungen S21-bedingter Baumaßnahmen

Im Folgenden finden sich die verwendeten Abkürzungen für die Messstationen, Betreiber sind in Klammern aufgeführt.

(LUBW: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg):

BC: Stuttgart Bad Cannstatt (LUBW)

AKP: Arnulf-Klett-Platz (LUBW)

NT: Neckartor (LUBW)

SZ: Schwabenzentrum (Stadt Stuttgart)

3.1 Datengrundlagen

Im Stadtgebiet Stuttgart können zur Prüfung der Auswirkungen der verschiedenen Bauarbeiten für S21 bezüglich der Belastung durch Staubimmissionen (Feinstaub PM10) folgende Messstationen mit den entsprechenden Standortklassifikationen herangezogen werden:

- Stuttgart Bad - Cannstatt (BC): städtisch, städtischer Hintergrund
- Stuttgart Mitte: Arnulf-Klett-Platz (AKP), städtisch, verkehrsbeeinflusst
- Stuttgart Neckartor (NT): Verkehrsstation, ganz überwiegend durch Verkehrseinflüsse geprägt
- Schwabenzentrum (SZ): städtische Station. Für das Jahr 2014 liegen bisher leider keine PM10-Daten vor. Die meteorologischen Messungen von Windrichtung und Windgeschwindigkeit sind vorhanden.

Die obige Standortklassifikation der einzelnen Stationen entspricht den Vorgaben der 39. BImSchV.

Die amtlichen Stationen der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) erfassen die PM10-Konzentrationen als Tagesmittelwert (Kalendertag) mit einem sog. gravimetrischen Verfahren (Staubabscheidung auf Filtern).

Die meteorologischen Komponenten liegen beim Schwabenzentrum als Halbstundenmittel vor.

3.2 Vorgehensweise

Die Messdaten der Station Arnulf-Klett-Platz (AKP) und Neckartor (NT) sind die Grundlage zur Erkennung eines möglichen Einflusses der Bauarbeiten bezüglich Feinstaub auf die Immissionssituation im weiteren Bereich des Hauptbahnhofes Stuttgart.

Bei der Station Neckartor (NT) kommt erschwerend für die Interpretation hinzu, dass wegen des starken Verkehrseinflusses mit schwankender täglicher Emission (Werktage zu Samstag und Sonntag) auch die Feinstaubkonzentrationen über einen weiten Bereich streuen. Die Station gibt nicht den unbeeinflussten städtischen Hintergrund wieder. Allerdings ist es durch die Ausweitung der Bauarbeiten möglich, dass die Station ebenfalls in den Einflussbereich von Baustaubemissionen gerät. Deshalb werden die Messergebnisse auch daraufhin untersucht.

Die Station Stuttgart Bad -Cannstatt (BC) wird als vom Baubetrieb unbeeinflusste Referenzstation herangezogen, um die tagesaktuelle städtisch-regionale Hintergrundkonzentration von PM10 und PM2.5 zu charakterisieren.

Windmessungen sind verfügbar für das Schwabenzentrum (SZ). Die Station Schwabenzentrum (SZ) ist für die Windverhältnisse im Innenstadtkessel repräsentativ und wird deshalb im weiteren verwendet. Die dortigen Messungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit sind für die vorliegende Aufgabenstellung gut geeignet, was durch zahlreiche Vergleiche mit den von der Stadt Stuttgart kontinuierlich veröffentlichten Ergebnissen des mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells (Moussiopoulos et.al., 1988) für das gesamte Stadtgebiet belegt wird. Die Ergebnisse dieses Windfeldmodells werden im Folgenden für ausgewählte Tage mit dem Verdacht auf S21 bedingte Einflüsse zur Verdeutlichung der Ausbreitungsverhältnisse im Bereich der Baumaßnahmen verwendet.

3.3 Übersicht der Feinstaub-Belastung im ersten Halbjahr 2014

Um einen allgemeinen Überblick über die PM10- und PM2.5-Konzentration im ersten Halbjahr 2014 zu erhalten, sind in der **Tab. 3.1** die Kenngrößen entsprechend der 39. BImSchV dargestellt.

Station	Mittelwert PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 01.01.-30.06.2014	PM10 Tage $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 01.01.-30.06.2014	Mittelwert PM2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 01.01.-30.06.2014
Bad Cannstatt (BC)	20	8	14
Arnulf-Klett- Platz (AKP)	31	18	16
Neckartor (NT)	42	52	19

Tab. 3.1: Mittelwerte der PM10- und PM2.5-Konzentration sowie Anzahl von Tagesmitteln der PM10-Konzentrationen $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im 1.Halbjahr 2014

Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von 50 µg/m³ traten an allen Stationen auf. Nach der 39.BImSchV sind 35 Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ im Kalenderjahr zulässig. Diese Anzahl wurde an der Station NT bereits im 1.Halbjahr weit überschritten.

Der zeitliche Verlauf der Tagesmittel von PM10 und PM2.5 wird in der **Abb. 3.1** für AKP, in der **Abb. 3.2** für NT und in **Abb. 3.3** für BC grafisch dargestellt.

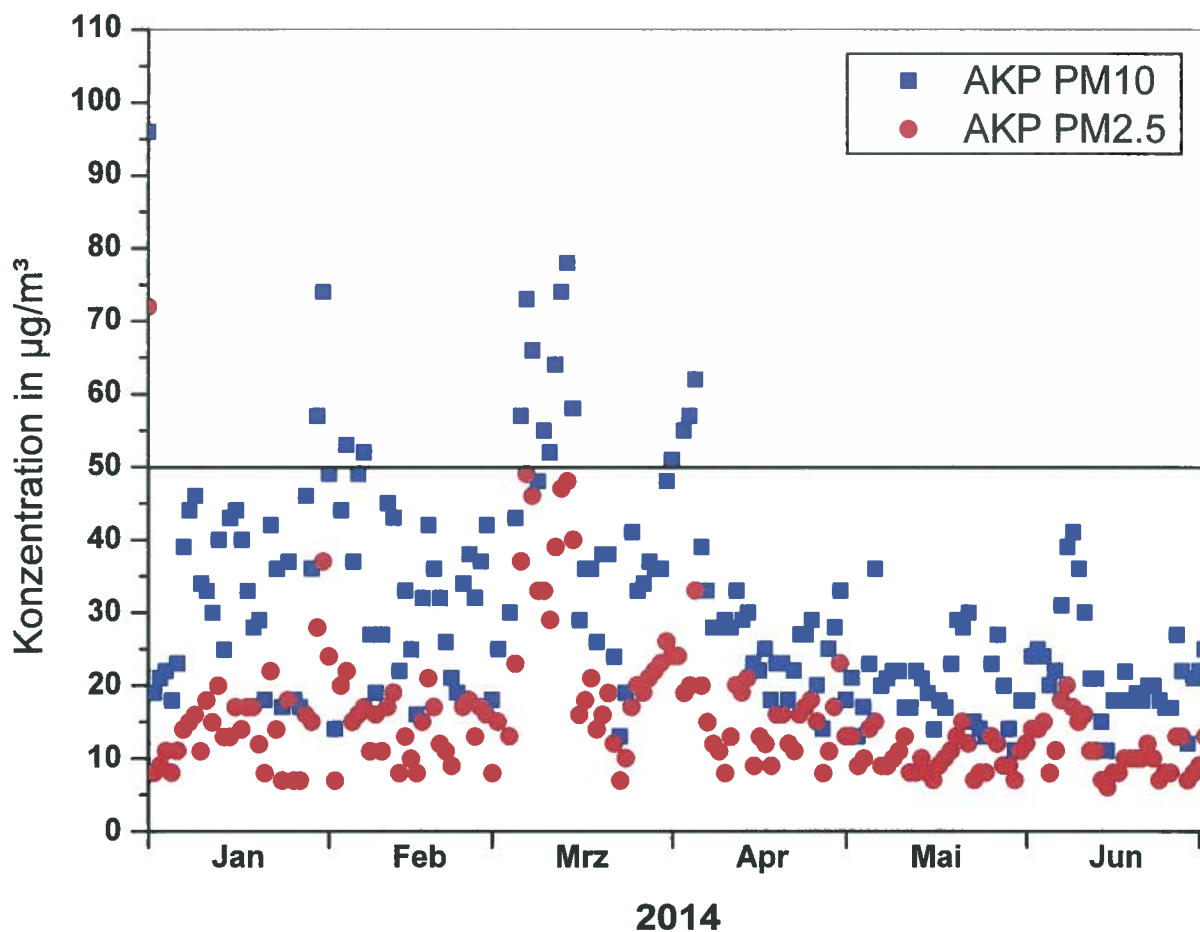


Abb. 3.1: Tagesmittel der PM10- und PM2.5-Konzentration vom 01.01.2014 bis 30.06.2014 am Arnulf-Klett-Platz. Rote, horizontale Linie: Grenzwert für das Tagesmittel PM10.

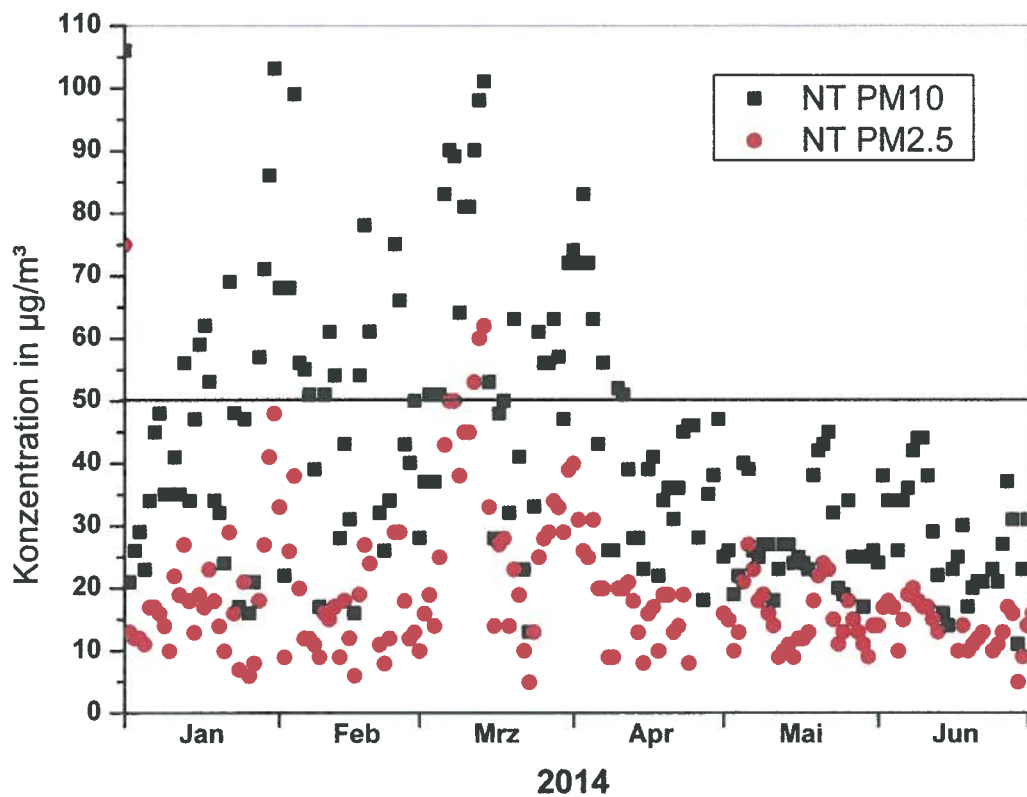


Abb. 3.2: Tagesmittel der PM10-Konzentration vom 01.01.2014 bis 30.06.2014 am Neckartor. Rote, horizontale Linie: Grenzwert für das Tagesmittel PM10

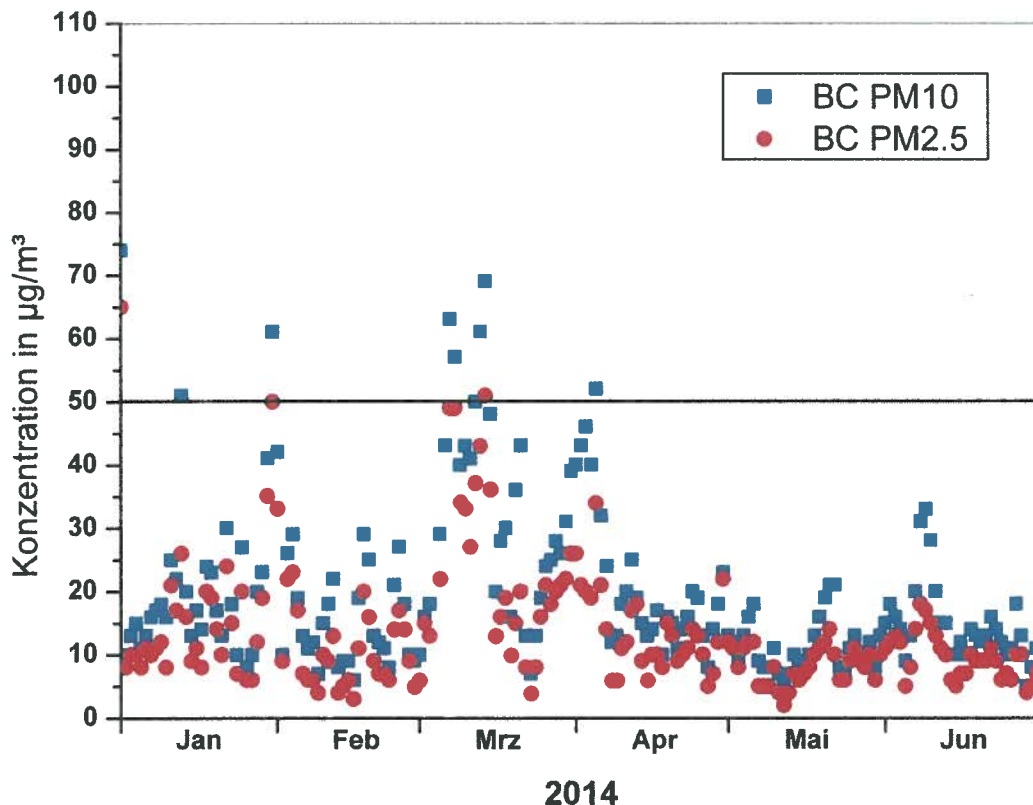


Abb. 3.3: Tagesmittel der PM10-Konzentration vom 01.01.2014 bis 30.06.2014 in Bad Cannstatt. Rote, horizontale Linie: Grenzwert für das Tagesmittel PM10

Am AKP traten Überschreitungen des Tagesmittels Anfang Februar, Mitte März und in geringem Umfang Anfang April auf. Dagegen waren an NT im gesamten Zeitraum Januar bis Anfang April Überschreitungen des Tageswertes für PM10 von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu verzeichnen. Auffällig ist der Rückgang der PM10-Konzentrationen seit Mitte April 2014. An der Referenzstation BC ereigneten sich die wenigen Überschreitungen vorwiegend Mitte März.

Die Differenz zwischen PM10 und PM2.5 ist am NT am größten, gefolgt von AKP und an BC am geringsten. In der Episode Mitte März waren sowohl PM10 als auch PM2.5 an allen Messstellen gleichlaufend stark erhöht, in den anderen Zeiten gab es an AKP und NT deutlich höhere Differenzen von PM10 zu PM2.5.

Verlauf des gröberen Feinstaubanteils

Die Feinstaubfraktion PM2.5 besteht im Wesentlichen aus sekundären Aerosolen, welche regional gebildet werden und damit weniger durch lokale Emissionen beeinflusst werden. Daher sind die Konzentrationsunterschiede an den drei Messstellen relativ gering (vgl. **Tab. 3.1**). Der Anteil Partikel größer PM2.5 von der gesamten PM10-Fraktion besteht dagegen vorwiegend aus primären Partikeln, welche durch lokale Emissionen verursacht sind, z.B. durch alle Bautätigkeiten, Aufwirbelung von Straßenstaub, Verwehungen von Erdhalden sowie von allen Feststoffheizungen.

Wenn von PM10 der Anteil PM2.5 abgezogen wird, lässt sich der „gröbere“ Staubanteil getrennt untersuchen und gibt u.U. Hinweise auf lokale Emissionen. In **Abb. 3.4** und **Abb. 3.5** wurden die Tageswerte seit dem 01.01.2013 zeitlich erweitert dargestellt, um die Situation im Berichtszeitraum vergleichend beurteilen zu können.

Die städtische Hintergrundstation BC zeigt einen sehr geringen Anteil des gröberen Staubes, besonders niedrig war er im Winter und Frühjahr 2014 wegen geringer Heitztätigkeit aufgrund der milden Witterung.

Am AKP und NT sind wesentlich höhere Anteile vorhanden, die Differenz zu BC ist im Winter 2014 deutlich größer als 2013. Besonders NT zeigt außergewöhnlich viele Episoden sehr hoher Grobstaubkonzentration, welche im April 2014 ein auffälliges Ende finden. Zur selben Zeit wurde Anfang April das Problem Sauberkeit von Straßen im Umfeld vom NT angegangen (Wolfram Straße und Verschmutzungen aus dem Bereich Europaviertel durch die dortigen intensiven Baumaßnahmen). Allerdings ist auch am AKP im April 2014 ein Abfall der Grobstaubkonzentration zu erkennen, wenn auch nicht so stark ausgeprägt wie am NT.

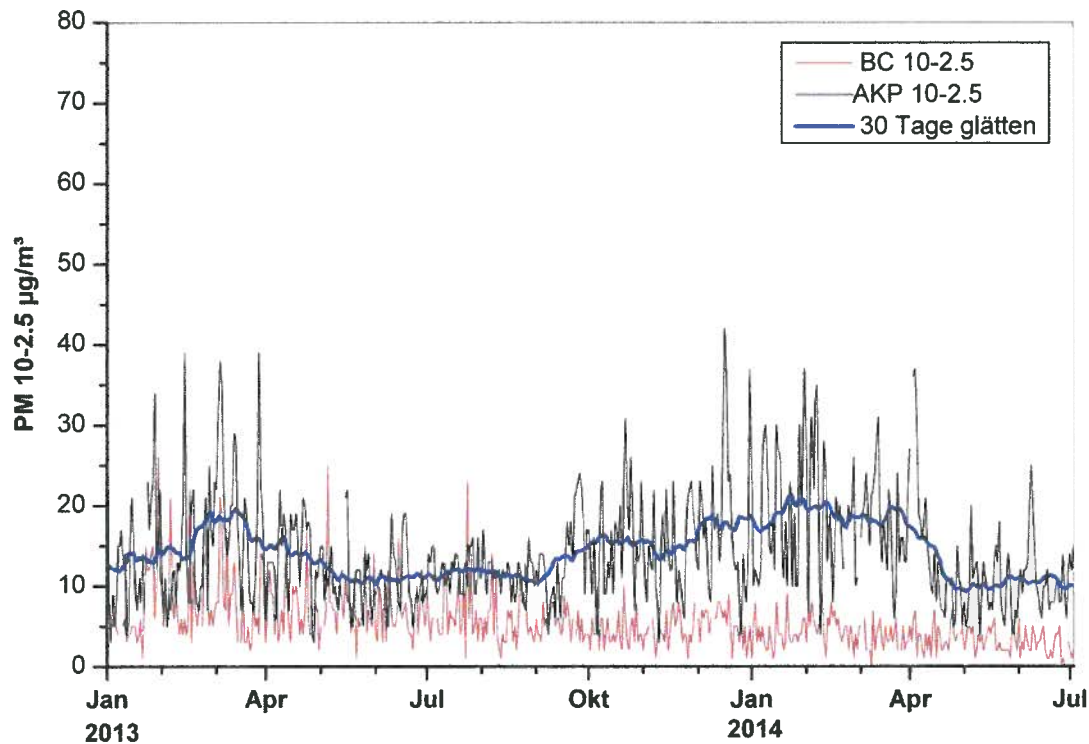


Abb. 3.4: Tagesmittel der PM10-PM2.5-Konzentration vom 01.01.2013 bis 30.06.2014 in Bad Cannstatt und am Arnulf-Klett-Platz

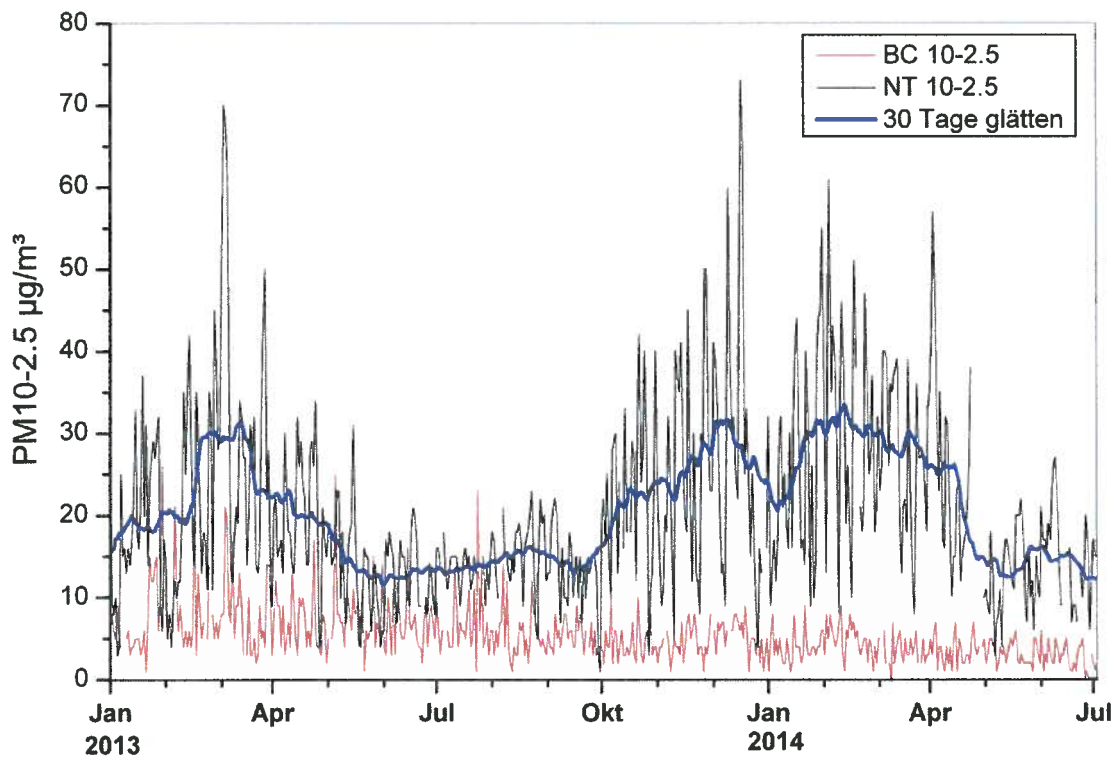


Abb. 3.5: Tagesmittel der PM10-PM2.5-Konzentration vom 01.01.2013 bis 30.06.2014 in Bad Cannstatt und am Neckartor

3.4 Selektion besonders auffälliger Tage

Die Selektion von möglicherweise durch Baustellen beeinflussten Tagen mit PM10-Belastungen über dem Tagesgrenzwert von PM10 am AKP und am NT erfolgt, wie in den bisherigen Auswertungen, anhand der Methode einer Korrelation der Tagesmittel zwischen der Basisstation BC sowie AKP und NT. Tage mit Messwerten, die stark von der linearen Korrelationsgeraden abweichen, werden als solche identifiziert und gesondert betrachtet. Auch unterhalb der Schwelle von 50 µg/m³ zeigten einige Tage auffällige Differenzen zur Referenzstation BC. Das Auswahlkriterium wurde auch für diesen Bereich entsprechend erweitert.

3.5 Messwerte Arnulf-Klett-Platz

Im 1. Halbjahr 2014 wurden nach dieser Methode 9 Tage mit Auffälligkeiten (**Abb. 3.6**) ermittelt und anhand der meteorologischen Daten auf Plausibilität untersucht. Wenn an solchen Tagen der Wind nicht von der Baustelle in Richtung Messstation weht, d.h. aus südlichen bis westlichen Richtungen (etwa 150° bis 270°), dann können die Bauarbeiten nicht ursächlich für Grenzwertüberschreitungen oder stark erhöhte PM10-Konzentrationen verantwortlich sein. Nach diesem Kriterium verblieben im 1. Halbjahr nur noch der 04.02. und der 28.02. zu untersuchen.

Die zugehörigen meteorologischen Daten der Station Schwabenzentrum (SZ) sind in der **Tab. 3.2** aufgeführt.

Datum	Wochentag	Windgeschwindigkeit in m/s	Windrichtung in Grad
09.01.	Do	3.2	228
15.01.	Mi	2.5	203
28.01.	Di	1.6	199
04.02.	Di	0.0	-
06.02.	Do	3.4	209
07.02.	Fr	5.7	227
11.02.	Di	3.0	222
27.02.	Do	2.1	211
28.02.	Fr	1.8	144

Tab. 3.2: Windgeschwindigkeit und -richtung am Schwabenzentrum (SZ) mittags 13 Uhr

Am 04.02. herrschten ganztägig extrem schwache Winde, bis 12 Uhr eher aus südwestlichen Richtungen, Windstille dann bis 13 Uhr, danach bis 17 Uhr nordöstliche Windrichtungen.

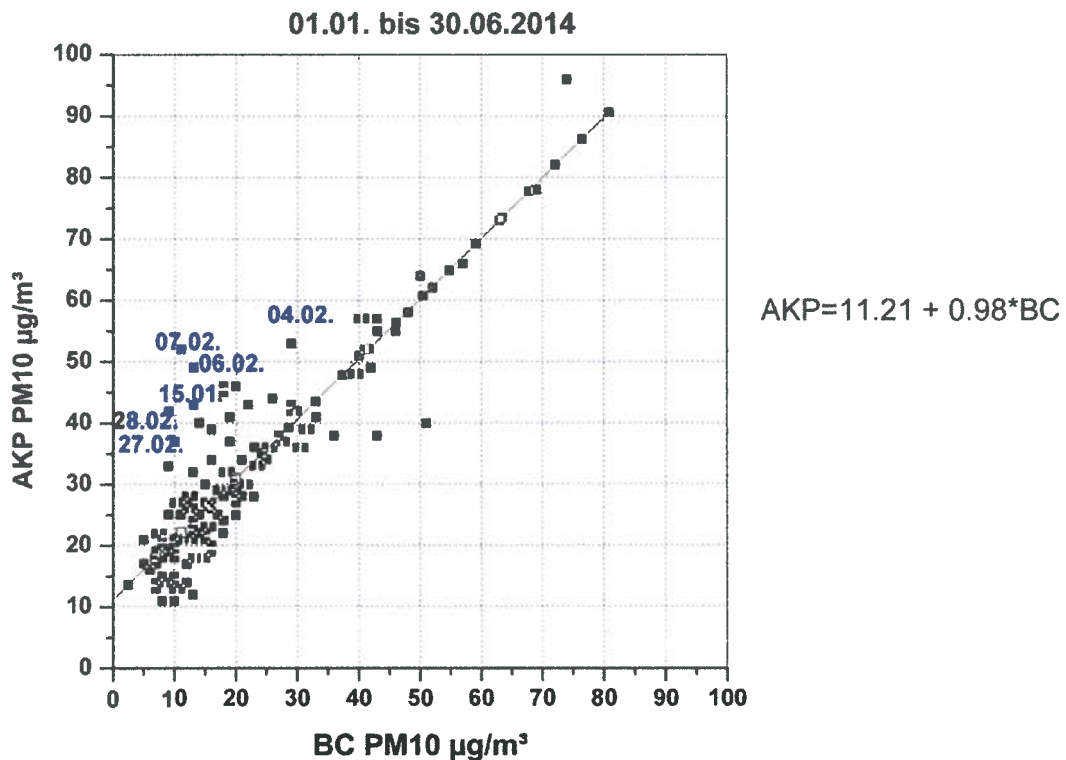


Abb. 3.6: Korrelation der PM10-Tagesmittel BC zu AKP vom 01.01. bis 30.06.2014
(Aus Platzgründen können nicht alle Tage nach **Tab. 3.2** in Abb. beschriftet werden)

3.6 Messwerte Neckartort

Im Berichtszeitraum ist eine sehr große Anzahl von Tagen mit Messwerten aufgetreten, die stark von der linearen Korrelation abweichen. Daher werden nur besonders auffällige Abweichungen als solche identifiziert und in **Abb. 3.7** dargestellt.

Die zugehörigen meteorologischen Daten der Station Schwabenzentrum (SZ) sind in der **Tab. 3.3** aufgeführt.

Datum	Wochentag	Windgeschwindigkeit in m/s	Windrichtung in Grad
17.01.	Fr	2.6	221
29.01.	Mi	2.2	93
04.02.	Di	0.0	-
07.02.	Fr	5.7	227
11.02.	Di	3.0	222
18.02.	Di	1.3	194
24.02.	Mo	1.4	147
28.02.	Fr	1.8	144
25.03.	Di	2.1	25

Tab. 3.3: Windgeschwindigkeit und -richtung am Schwabenzentrum (SZ) mittags 13 Uhr

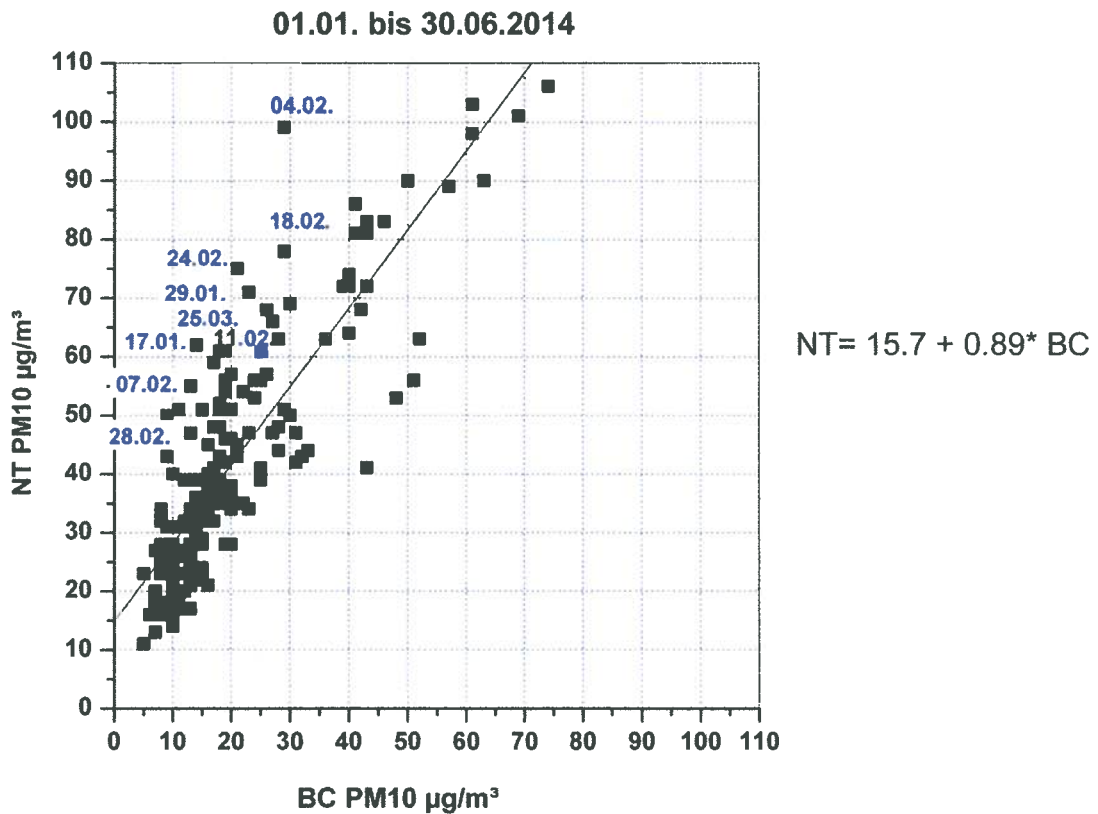


Abb. 3.7: Korrelation der PM10-Tagesmittel BC zu NT vom 01.01. bis 30.06.2014

Am auffälligsten ist wiederum wie beim AKP der 04.02. mit einer Konzentrationsdifferenz von 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gegenüber BC (vgl. **Abb. 3.7**). An solchen extrem windschwachen Tagen sind Winde aus allen Richtungen möglich, sog. „umlaufende Winde“. In diesen Situationen ist kein eindeutiger Hinweis auf Emissionsquellen möglich (siehe auch Abschn. 3.8). Für den 04.02. liegt nur das Strömungsbild von 12 Uhr vor, vgl. **Abb. 3.8**. Es zeigt im gesamten Talkessel und im Neckartal Windgeschwindigkeiten unter 0.6 m/s aus westlichen Richtungen, was sich mit den Messungen vom Schwabenzentrum deckt. In der Situation am Nachmittag konnte wegen zu niedriger regionaler Winde kein Strömungsfeld mehr berechnet werden.

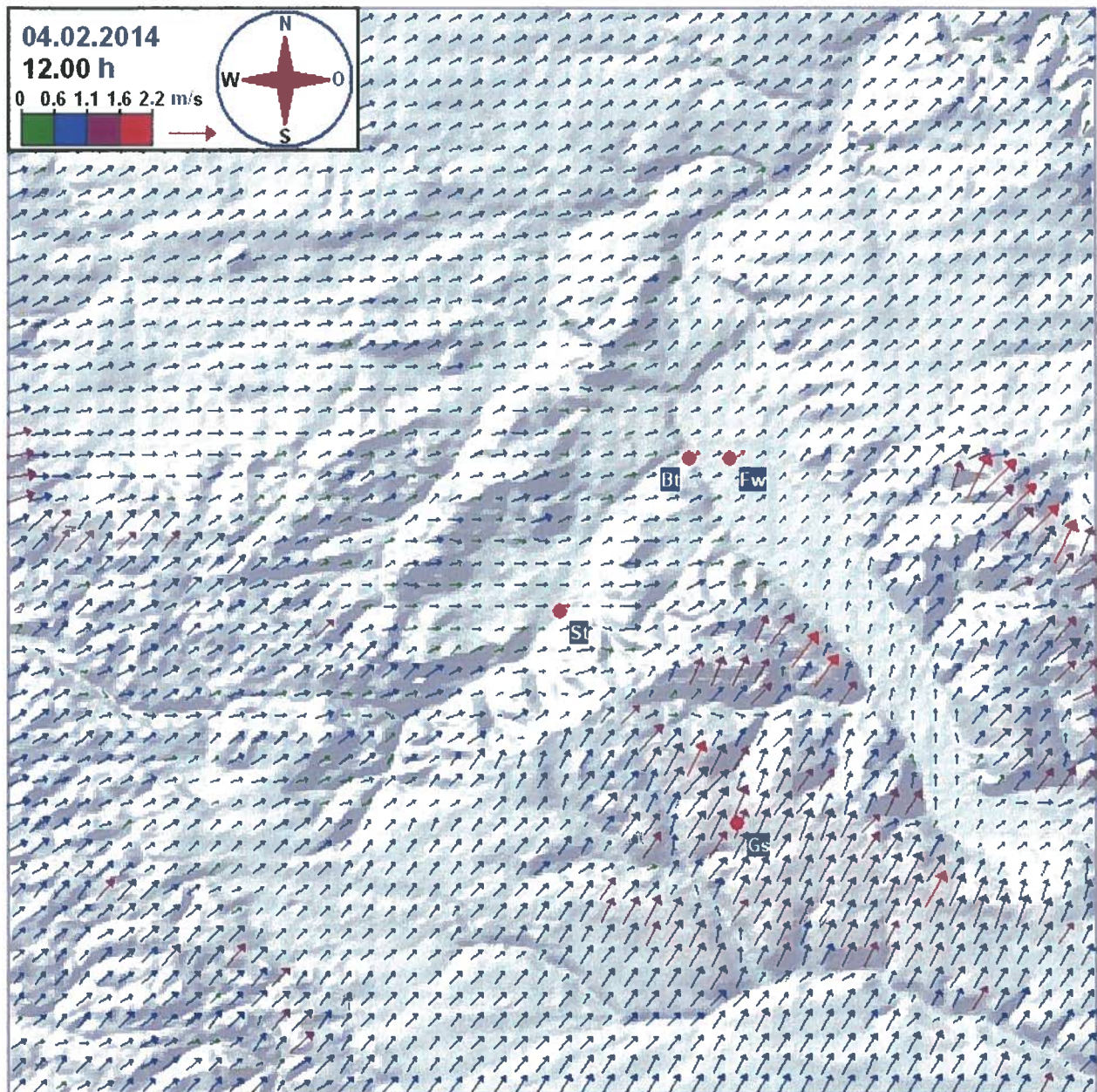


Abb. 3.8: Strömungskarte für den bodennahen Wind in Stuttgart am 04.02.2014 12 Uhr MEZ.
Es bedeuten: Gs: Geschwister Scholl Gymnasium, Fw: Feuerwehr, St: Schwabenzentrum, Bt: Bergertunnel

Insgesamt ist am NT eine Abhängigkeit der Staubkonzentration von den Bautätigkeiten S21 und anderen Quellen durchaus möglich. Bei südlichen bis südwestlichen Winden können Staubemissionen vom Bereich Hauptbahnhof-Wagenburgtunnel bis zur Messstelle verwehen. Andererseits sind bei westlichen bis nordwestlichen Winden Staubaufwirbelungen aus dem Bereich Wolframstraße bei entsprechender Verschmutzung nicht auszuschließen.

Auch für diese am NT auffälligen Zeiträume wurden die Bauaktivitäten abgefragt. Es gab an den genannten Terminen keine Auffälligkeiten bzgl. der Staubemissionen bei den S21-Baustellen.

3.8 Schwachwindtage

Von verschiedener Seite wurde darauf hingewiesen, dass bei schwachwindigen Tagen keine eindeutige Ursachenanalyse anhand der Windrichtung möglich ist. Solche Tage sind daher gesondert zu betrachten. Es wurden dazu alle Tage selektiert, bei denen die Windgeschwindigkeit im Hauptarbeitszeitraum von 8 Uhr bis 18 Uhr im Mittel kleiner / gleich 1,0 m/s war.

Dieses Kriterium war im 1. Halbjahr 2014 nur an 7 Tagen erfüllt, im Vergleichszeitraum 2013 an 12 Tagen. Aus der **Abb. 3.9** ist ersichtlich, dass entgegen den Erwartungen, bis auf den schon erwähnten 04.02. an diesen Tagen keine auffälligen PM10 Konzentrationen gemessen wurden.

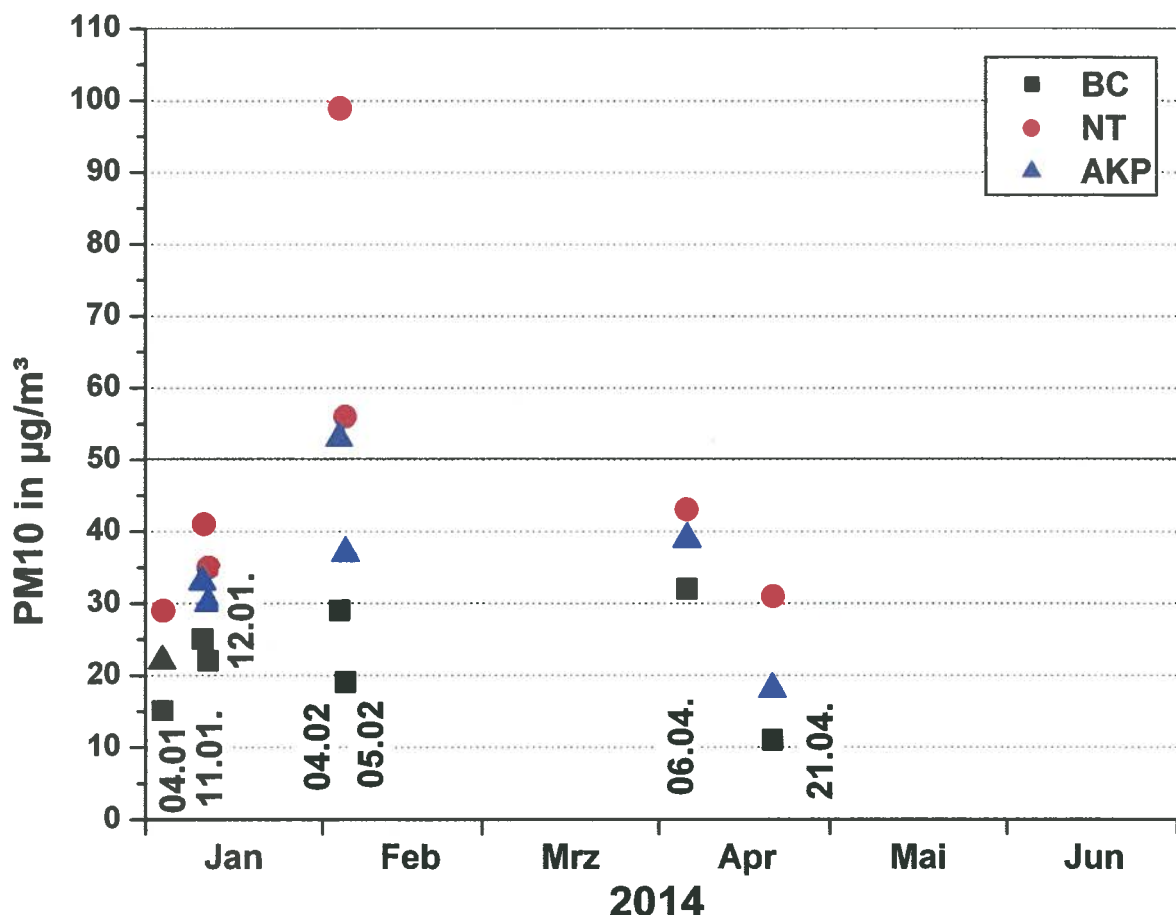


Abb. 3.9: PM10-Konzentrationen an Tagen mit mittlerer Windgeschwindigkeit ≤ 1.0 m/s von 8 Uhr bis 18 Uhr

4 LITERATUR

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen - 39. BImSchV) Vom 2. August 2010. S. 1065-1104. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 40, ausgegeben zu Bonn am 5. August 2010.

Moussiopoulos, N., Flassak, Th., Knittel, G. (1988): A refined diagnostic wind model. In: Environmental Software, Vol. 3, No. 2, 85-94.