**Arbeitsgemeinschaft „Immissionsschutzbeauftragter S21 & WeU"**

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

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

# Prüfbericht Staubschutz

## Stuttgart 21
## Planfeststellungsabschnitt 1.1

**Bericht Nr.:** 69005-15-10
**Datum:** 11.03.2019

**Bericht für Kalenderjahr 2018**
Messdatenauswertung Feinstaub vom 01.01. bis 31.12.2018

**Auftraggeber**:
DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

**Sachbearbeiter**:
Dr.-Ing. Wolfgang Bächlin

**Qualitätskontrolle**:
Dr.-Ing. Achim Lohmeyer

**Umfang des Dokumentes:**
33 Seiten

Lohmeyer

Von der Industrie- und Handelskammer Karlsruhe
öffentlich bestellt und vereidigt
Dr. Ing. Achim Lohmeyer
Sachverständiger für "Reinhaltung der Luft Immissionsfragen Kleinklima"

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers bestimmt.
Eine darüber hinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

## INHALTSVERZEICHNIS

**ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN ..... 1**

**1 ZUSAMMENFASSUNG ..... 4**

**2 AUFGABENSTELLUNG ..... 6**

**3 MESSDATENAUSWERTUNG ..... 7**

3.1 Datengrundlagen ..... 7

3.2 Vorgehensweise ..... 8

**4 FEINSTAUBBELASTUNG AN DEN MESSSTATIONEN IM JAHR 2018 ..... 9**

4.1 Messwerte PM10 und PM2.5 ..... 9

4.2 Selektion besonders auffälliger Tage ..... 14

4.2.1 Messwerte am Arnulf-Klett-Platz im 2. Halbjahr 2018 ..... 15

4.2.2 Messwerte am Neckartor im 2. Halbjahr 2018 ..... 17

4.3 Schwachwindtage ..... 18

**5 VERGLEICH DER FEINSTAUBBELASTUNG ÜBER MEHRERE JAHRE ..... 20**

5.1 Bad Cannstatt ..... 20

5.2 Arnulf-Klett-Platz ..... 23

5.3 Am Neckartor ..... 26

5.4 Vergleich von Jahresmittelwerten und Überschreitungstagen ..... 29

**6 LITERATUR ..... 33**

## 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 Kfz-Emissionen von Straßen 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 Mikrogramm Schadstoff pro m³ Luft (µg/m³).

### 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 Konzentration in der Luft, die ausschließlich von den Emissionen der betrachteten Bautätigkeiten hervorgerufen werden. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Hintergrundbelastung und Zusatzbelastung und wird in µg/m³ 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 größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Die PM10-Fraktion wird als inhalierbarer Staub bezeichnet. Auch der Ausdruck Schwebstaub wird verwendet, da die Sinkgeschwindigkeit dieser Partikelgröße sehr gering ist.

### Feinstaub PM2.5

Mit Feinstaub PM2.5 werden alle Partikel bezeichnet, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von 2.5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Die PM2.5-Fraktion wird auch als lungengängiger Staub bezeichnet.

### Jahresmittelwert / Tagesmittelwert

Die Konzentrationen von Luftschadstoffen unterliegen in Abhängigkeit von den Emissionen und den meteorologischen Einflussgrößen wie Windrichtung und Windgeschwindigkeit usw. ständi-

gen Schwankungen. Die Immissionskenngrößen „Jahresmittelwert“ und „Kurzzeitwerte“ charakterisieren den Konzentrationsverlauf. Der Jahresmittelwert stellt den über das Kalenderjahr gemittelten Konzentrationswert dar. Eine Einschränkung hinsichtlich Beurteilung der Luftqualität mit Hilfe des Jahresmittelwertes besteht darin, dass er nichts über Zeiträume mit hohen Konzentrationen aussagt. Kurzzeitwerte sind beim Feinstaub PM10 als Tagesmittelwerte (0-24 Uhr) definiert.

**Grenzwerte**

Immissionsgrenzwerte sind vom Gesetzgeber durch Rechtsverordnungen 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 und in der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft-TA Luft) vom 24.Juli 2002 festgelegt.

**Grenzwerte PM10**

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt

- der über ein Kalenderjahr gemittelte PM10-Immissionsgrenzwert 40 µg/m³,
- der über den Tag gemittelte PM10-Immissionsgrenzwert 50 µg/m³, bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr.

**Grenzwert PM2.5**

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt

- der über ein Kalenderjahr gemittelte PM2.5-Immissionsgrenzwert 25 µg/m³.

**Primäre Aerosole**

Primäre Aerosole (Partikel) werden als Teilchen direkt in die Umwelt emittiert und sind überwiegend größer als 2.5 µm. Sie entstehen durch die mechanische Bearbeitung von Feststoffen (Zerkleinern, Bearbeiten von Oberflächen, Abrieb, etc.) z. B. bei der Ernte, bei Bautätigkeiten, Reifen- und Straßenabrieb, Erosion durch Wind und Wetter vom Erdboden und der Vegetation. Im Bereich von Straßenoberflächen ist die Aufwirbelung von bereits sedimentierten Partikeln eine bedeutende Emissionsquelle. Auch Blütenpollen und Emissionen von Feststoffheizungen sind wichtige Quellen primärer Aerosole.

**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 weniger flüchtige Substanzen umgewandelt, die dann auf luftgetragenen Partikeln kondensieren. Sekundäre Aerosole bilden sich auch aus Ammoniak-, Schwefeldioxid- und Stickstoffdioxid-Emissionen sowie den leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen von Industrie und Heizungsanlagen. Die direkten Partikelemissionen im Abgas von Kraftfahrzeugen und Baumaschinen bestehen im Wesentlichen aus der Größenfraktion PM2.5, weniger aus PM10.

# 1 ZUSAMMENFASSUNG

Zur Beurteilung der Immissionssituation durch Feinstaub PM10 und PM2.5 im Bereich der Bauarbeiten S21 Planfeststellungsabschnitt (PFA) 1.1 werden wegen ihrer Nähe zu den Baustellen die Luftmessstationen Arnulf-Klett-Platz (AKP) und Am Neckartor (NT) herangezogen. Als weitgehend unbeeinflusste Referenzstationen dienen die Messstationen Bad - Cannstatt (BC) und Stadtgarten (STG). Von der Messstation Schwabenzentrum (SZ) werden die meteorologischen Daten verwendet.

Der Grenzwert für Feinstäube PM10 beträgt nach der 39. BImSchV (2010) 40 µg/m³ für das Jahresmittel im Kalenderjahr. Der Grenzwert für das Tagesmittel beträgt 50 µg/m³, bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr. Die feinere Staubfraktion PM2.5 ist mit einem Grenzwert von 25 µg/m³ für das Jahresmittel zu beurteilen.

Die Jahresgrenzwerte für PM10 und PM2.5 wurden 2018 an allen Messstationen eingehalten. Für PM10 wurden in Bad Cannstatt im Jahresmittel 17 µg/m³, am Arnulf-Klett-Platz 23 µg/m³, im Stadtgarten 17 µg/m³ und Am Neckartor 29 µg/m³ gemessen.

Bei der Staubfraktion PM2.5 waren es in Bad Cannstatt 12 µg/m³, am Arnulf-Klett-Platz 13 µg/m³ und Am Neckartor 14 µg/m³. Diese Werte sind allerdings wegen Datenlücken am Arnulf-Klett-Platz und Am Neckartor von eingeschränktem Wert. Am Stadtgarten erfolgt keine PM2.5 Messung.

Die 35 zugelassenen Überschreitungen des PM10 Tagesgrenzwertes von 50 µg/m³ wurden ebenfalls an allen Stationen eingehalten. Am Neckartor wurden 21 Tage gezählt, am Arnulf-Klett-Platz 7 Tage, in Bad Cannstatt 3 Tage und am Stadtgarten 6 Tage. Dies ist die geringste Anzahl von Überschreitungstagen seit Messbeginn.

Durch Berechnung der Differenz PM10 minus PM2.5 kann der „gröbere“ Feinstaubanteil separat beurteilt werden, welcher eher dem Abrieb und der Aufwirbelung beim Straßenverkehr und den Baustellenaktivitäten zugeschrieben wird. In Bad Cannstatt wurden für diesen Staubanteil im Jahresmittel 5 µg/m³, am Arnulf-Klett-Platz 11 µg/m³ und Am Neckartor 19 µg/m³ gemessen. Am Arnulf-Klett-Platz, wo die Hauptaktivitäten des Baubetriebes von S21 stattfinden, sind nach diesen Werten keine außergewöhnlichen Immissionen durch den gröberen Feinstaubanteil festzustellen.

Die Selektion besonders auffälliger Tage an den Stationen Arnulf-Klett-Platz und Am Neckartor erfolgte mit der statistischen Methode der Korrelation von deren Messwerten gegenüber der Referenzstation Bad Cannstatt, für Arnulf-Klett-Platz zusätzlich zum Stadtgarten. Dabei wurden im

Berichtszeitraum 2018 Am Neckartor kein Tag und am Arnulf-Klett-Platz 9 Tage im 1. Halbjahr und 2 Tage im 2. Halbjahr mit Auffälligkeiten ermittelt. Diese Tage wurden zunächst anhand der meteorologischen Situation beurteilt, dabei verblieben 5 mögliche Tage im 1. Halbjahr bzw. 1 Tag im 2. Halbjahr mit möglichem Baustelleneinfluß. Für diese Tage wurden Informationen zu Art und Umfang der Bautätigkeiten eingeholt.

Die Auswertungen nach dieser Methode ergaben, dass im Gesamtjahr 2018 am Arnulf-Klett-Platz an 2 Tagen die auffälligen Staubmesswerte möglicherweise den Bauaktivitäten von S21 zugeordnet werden können. Allerdings waren aufgrund der sehr unterschiedlichen meteorologischen Ausbreitungsbedingungen an diesen Tagen keine belastbaren Hinweise auf mögliche Verursacher möglich. Eine Identifizierung von einzelnen Bautätigkeiten, welche konkrete weiter verbesserte Staubschutzmaßnahmen initiieren könnten, ergab sich daraus also nicht.

Ergänzend wurden neben den aktuellen Messwerten auch die langen Messreihen der Tageswerte von 2008 bis 2018 betrachtet. Am Arnulf-Klett-Platz und Am Neckartor wurden 2018 mit 23 µg/m³ bzw. 29 µg/m³ die niedrigsten PM10 Jahresmittelwerte seit Messbeginn gemessen. Bis 2014 war an beiden erwähnten Stationen ein Trend der Zunahme des gröberen Staubanteils im PM10 erkennbar, welcher sich aber seitdem nicht fortgesetzt hat. Auch im Jahr 2018 wurden wieder geringere Anteile gemessen. Eine Quantifizierung der Beiträge aus den Bauaktivitäten war auch aus den vorliegenden Daten der 11-jährigen Zeitreihe nicht möglich.

Ergänzt wird die Trenduntersuchung durch eine weitere Darstellung der PM10-Jahresmittel seit 2003. Dabei zeigt sich, dass die Messwerte 2018 an allen Stationen deutlich niedriger lagen als zu Messbeginn 2003. Beim Feinstaub PM2.5 ist in den Jahresmitteln am Arnulf-Klett-Platz und Am Neckartor ebenfalls eine abnehmende Tendenz erkennbar.

Eine Quantifizierung der Beiträge aus den Bauaktivitäten war also aus den vorliegenden Daten nicht möglich. Eine außergewöhnliche Erhöhung der Staubbelastung im Bereich der Messstellen seit Baubeginn konnte auch anhand der langjährigen Messdaten nicht festgestellt werden.

## 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 für 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.

Bezüglich Punkt a) wurde vereinbart, keine eigenen Messstationen zu betreiben, sondern die Messergebnisse der bisher ohnehin vom Land Baden-Württemberg betriebenen Messstationen in Stuttgart zu verwenden, auch wegen der Möglichkeit, auf Daten vor Baubeginn zurückgreifen zu können.

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

Vorliegend wird die Auswertung der Messungen vorgelegt. Dazu erfolgte die Beschaffung der Messergebnisse für Feinstaub von der LUBW und meteorologischer Parameter von der Stadt Stuttgart. Die Aufbereitung, Bewertung und Interpretation der Messergebnisse und ihre Darstellung erfolgt im vorliegenden Bericht für das Kalenderjahr 2018.

# 3 MESSDATENAUSWERTUNG

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

BC: Stuttgart Bad Cannstatt (LUBW)

AKP: Arnulf-Klett-Platz (LUBW)

NT: Am Neckartor (LUBW)

STG: Stadtgarten (LUBW)

SZ: Schwabenzentrum (Stadt Stuttgart)

(LUBW: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg)

## 3.1 Datengrundlagen

Im Stadtgebiet Stuttgart können zur Prüfung der Auswirkungen der verschiedenen Bauarbeiten für S21 (und auch anderer Bauarbeiten) bezüglich der Belastung durch Staubimmissionen (Feinstaub PM10 und PM2.5) folgende Messstationen mit den entsprechenden Standortklassifikationen herangezogen werden:

- Stuttgart Bad - Cannstatt (BC): städtisch, städtischer Hintergrund
- Arnulf-Klett-Platz (AKP): städtisch, verkehrsbeeinflusst
- Stuttgart Am Neckartor (NT): Straßenstation, überwiegend durch Verkehrseinflüsse geprägt
- Stadtgarten (STG): innerstädtisch
- Schwabenzentrum (SZ): städtische Station, mit meteorologischen Messungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Niederschlag

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

Die Stationen der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) erfassen die PM10- und PM2.5-Konzentrationen als Tagesmittelwert (Kalendertag) mit einem sog. gravimetrischen Verfahren (Staubabscheidung auf Filtern). An der Station „Stadtgarten“ liegen erstmalig komplette Messdaten ab dem Kalenderjahr 2017 vor. Die Station (Lagekoordinaten RW 3512737 / HW 5404906) befindet sich etwa 400 Meter westlich der Station AKP. Gemessen wird dort die Staubfraktion PM10, es erfolgt keine PM2.5 Messung.

Die meteorologischen Daten werden am Schwabenzentrum als 30-min-Mittelwerte gemessen.

Nach der 39. BImSchV können erhöhte Konzentrationswerte für Staub durch Wüstenstaub und Streusalzeinsatz einer Korrektur unterzogen werden. Die LUBW führt solche Auswertungen kalenderjährlich durch. Entsprechende Daten liegen derzeit noch nicht vor und können in diesem Bericht deshalb nicht berücksichtigt werden.

Im April – Mai 2018 gab es Messgeräteausfälle infolge ungewöhnlich starken Pollenfluges. Siehe die Lücken in den Abb. 4.1. bis 4.3 unten und die Erläuterung in https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/pressemitteilungen/-/asset_publisher/M4BuXW73qC0P/content/_messergebnissen-fur-feinstaub-am-stuttgarter-neckartor-im-april?inheritRedirect=false sowie in https://www.sueddeutsche.de/news/gesundheit/gesundheit---stuttgart-falsche-feinstaubwerte-durch-pollenflug-ohne-auswirkung-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-180912-99-925241. Die Ausfälle haben keinen Einfluss auf das Fazit der vorliegend beschriebenen Auswertungen.

## 3.2 Vorgehensweise

Die Messdaten der Stationen Arnulf-Klett-Platz (AKP) und Am Neckartor (NT) liefern die Grundlagen zur Erkennung eines möglichen Einflusses der Bauarbeiten bezüglich Feinstaubs auf die Immissionssituation im weiteren Bereich des Hauptbahnhofes Stuttgart.

Bei der Station Am Neckartor (NT) kommt erschwerend für die Interpretation hinzu, dass dort die Feinstaubkonzentrationen von den Verkehrsemissionen dominiert werden und aufgrund der täglich stark unterschiedlichen Emissionen (Werktage zu Samstag, Sonntag und Feiertagen) über einen weiten Bereich variieren. Diese Messungen geben nicht einen unbeeinflussten städtischen Hintergrund wieder. Die Station ist zwar weiter von den Bauarbeiten entfernt, gleichwohl ist es möglich, dass die Station ebenfalls in den Einflussbereich von Baustaubimmissionen gerät. Auch deshalb werden die Messergebnisse daraufhin untersucht.

Die Station Stuttgart Bad - Cannstatt (BC) wird als vom Baubetrieb weitestgehend unbeeinflusste Referenzstation herangezogen, um die tagesaktuelle städtisch-regionale Hintergrundkonzentration von PM10 und PM2.5 zu charakterisieren. Zusätzlich wird auch die Station Stadtgarten (STG) für die PM10 Messwerte am Arnulf-Klett-Platz als Referenz benutzt.

Windmessungen sind verfügbar für das Schwabenzentrum (SZ). Diese Station ist für die Windverhältnisse im Innenstadtkessel repräsentativ. Die dortigen Messungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit sind für die vorliegende Aufgabenstellung geeignet, was durch zahlreiche Vergleiche mit den von der Stadt Stuttgart kontinuierlich veröffentlichten Ergebnissen des mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells (Stadt Stuttgart, 2015) für das gesamte Stadtgebiet belegt wurde.

# 4 FEINSTAUBBELASTUNG AN DEN MESSSTATIONEN IM JAHR 2018

## 4.1 Messwerte PM10 und PM2.5

Um einen allgemeinen Überblick über die PM10- und PM2.5-Konzentrationen für den Berichtszeitraum Januar bis Dezember 2018 zu geben, sind in **Tab. 4.1** die Messwerte entsprechend den Kenngrößen der 39. BImSchV und der TA Luft dargestellt.

| Station | Mittelwert PM10 in µg/m³ | PM10 Tage >50 µg/m³ Anzahl | Mittelwert PM2.5 in µg/m³ |
|---|---|---|---|
| Bad Cannstatt (BC) | 17 | 3 | 12 |
| Arnulf-Klett-Platz (AKP) | 23 | 7 | 13* |
| Am Neckartor (NT) | 29 | 21 | 14* |
| Stadtgarten (STG) | 17 | 6 | - |
| **Grenzwert** | **40** | **35** | **25** |

Tab. 4.1: Mittelwerte der PM10- und der PM2.5-Konzentrationen sowie Anzahl von Tagesmitteln der PM10-Konzentrationen > 50 µg/m³ im Kalenderjahr 2018.
* Datenverfügbarkeit <90%

Die Grenzwerte für die Jahresmittelwerte der PM10- und PM2.5-Konzentrationen wurden 2018 an allen Messstationen eingehalten. Während bei den PM10-Jahresmittelwerten große Differenzen zwischen den Messstellen bestehen, sind die Unterschiede zwischen den drei Stationen bei den PM2.5-Jahresmittelwerten relativ gering.

Die Differenz PM10 minus PM2.5 beträgt im Jahresmittel in BC nur 5 µg/m³, am AKP 10 µg/m³ und erreicht am NT 15 µg/m³. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Staubbelastung am NT durch einen besonders hohen Anteil von gröberen Partikeln (primäre Aerosole) verursacht wird und weniger durch Auspuffemissionen, welche eher der PM2.5 Fraktion zugeordnet werden.

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 allen Stationen eingehalten.

Das Feuerwerk am Neujahrstag 2018 führte zu erhöhten Konzentrationen von PM10 und PM2.5, ohne den genauen Anteil quantifizieren zu können. Aus diesem Grund werden diese Messwerte nicht weiter interpretiert.

Der zeitliche Verlauf der Tagesmittelwerte von PM10 und PM2.5 wird in der **Abb. 4.1** für AKP, in der **Abb. 4.2** für NT, in der **Abb. 4.3** für BC und in der **Abb. 4.4** für STG (nur PM10) grafisch dargestellt.

Die Feinstaubfraktion PM2.5 besteht im Wesentlichen aus sekundären Aerosolen, welche regional gebildet werden und damit weniger durch lokale Emissionen beeinflusst werden. Auch die Auspuffemissionen von Kraftfahrzeugen können überwiegend der PM2.5-Fraktion zugeordnet werden. Der Anteil Partikel größer PM2.5 von der gesamten PM10-Fraktion besteht dagegen vorwiegend aus primären Partikeln, welche durch lokale Emissionen verursacht werden, z.B. durch Bautätigkeiten, Aufwirbelung von Straßenstaub, Verwehungen von Erdhalden sowie von 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 den **Abb. 4.1** bis **4.3**. ist dieser Anteil jeweils in den unteren Abbildungen dargestellt.

Die Luftverunreinigung mit Feinstäuben war im Berichtsjahr 2018 geringer als in den Vorjahren. Im zeitlichen Verlauf ergaben sich zwei begrenzte Episoden höherer Konzentrationen im Februar/März und dann wieder im Oktober. Ursache waren jeweils Stagnationswetterlagen mit sehr schlechtem Luftaustausch in den bodennahen Luftschichten. Sie führten neben den erhöhten PM10-Konzentrationen auch zu deutlich angestiegenen PM2.5-Konzentrationen, auch an der Referenzstation Bad Cannstatt. Es handelte sich daher um großräumige Ereignisse, weshalb daraus ein Einfluss durch lokale Bauemissionen nicht abgeleitet werden kann.

Am Neckartor sind auffällig die höheren Konzentrationsdifferenzen PM10 minus PM2.5 mit bis zu 46 µg/m³ in den Wintermonaten. Diese Werte belegen, dass die Staubbelastung am NT sowohl im Mittel als auch in den Spitzenwerten überwiegend durch gröberen Staub verursacht wird.

Dagegen bleiben am AKP die Maximalwerte PM10 minus PM2.5 weitgehend unter 30 µg/m³. Da der Schwerpunkt der Bautätigkeiten S21 im Bereich Hauptbahnhof stattfindet und an der dort unmittelbar nahe gelegenen Station AKP keine vergleichbare Grobstaubzunahme gemessen wird, können die hohen Werte am NT nicht Bautätigkeiten durch S21 zugeordnet werden. Am NT müssen also andere Quellen für die erhöhten PM10- und PM10 minus PM2.5-Konzentrationen verantwortlich sein.

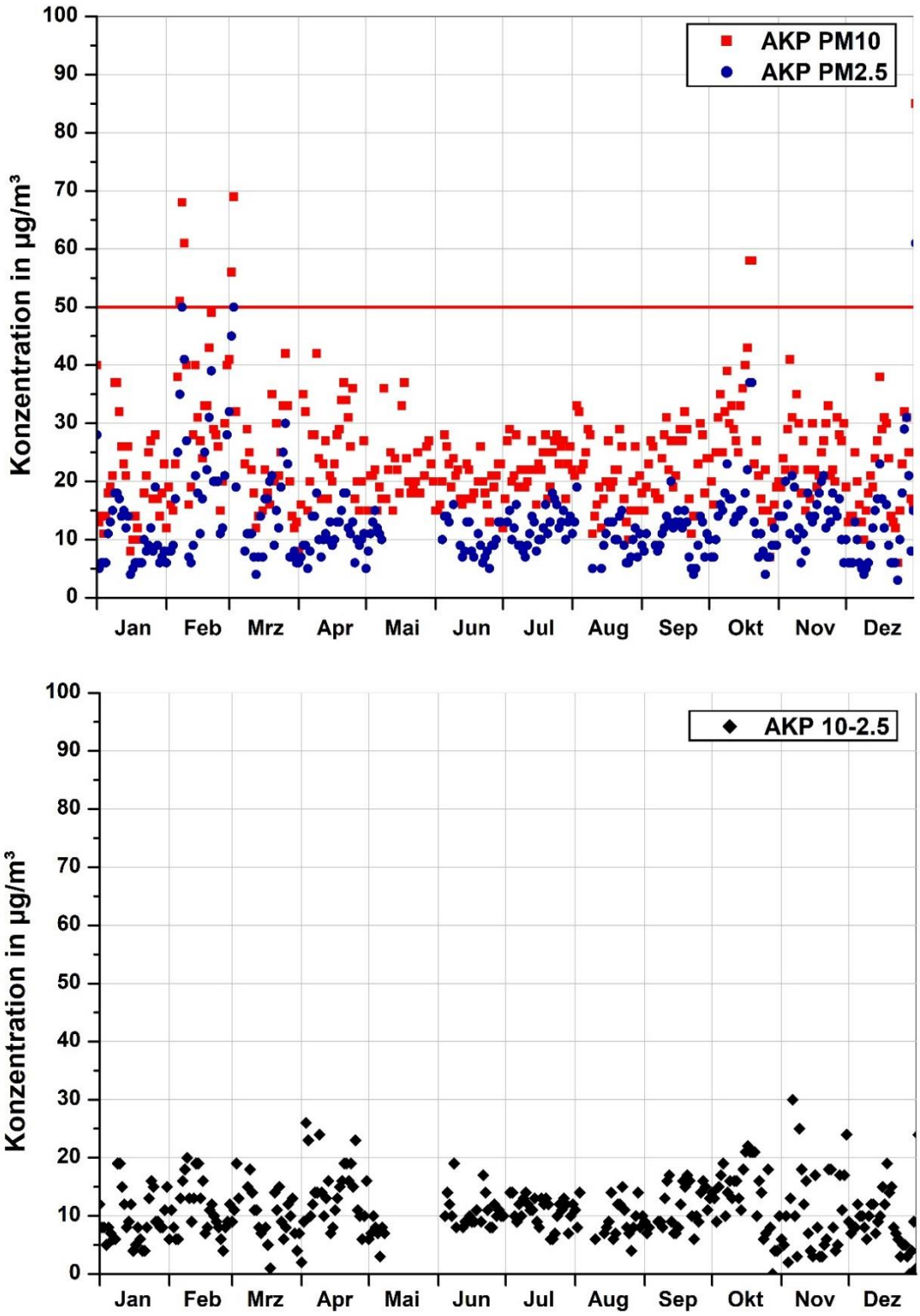


Abb. 4.1: Oben: Tagesmittelwerte der PM10- und PM2.5-Konzentrationen vom 02.01.2018 bis 31.12.2018 am Arnulf-Klett-Platz.
Rote horizontale Linie: Grenzwert für das Tagesmittel PM10.
Unten: Differenz PM10 minus PM2.5

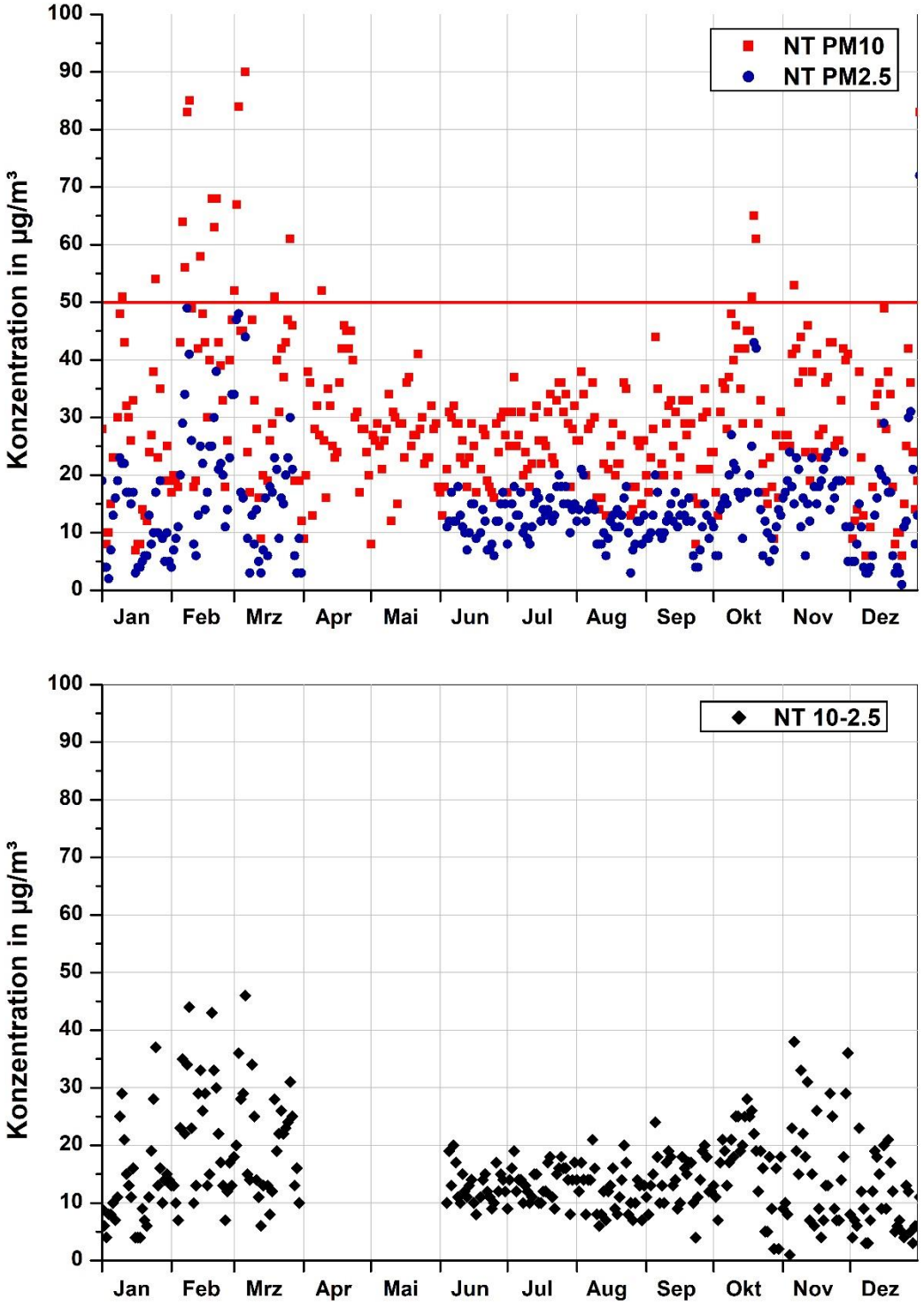


Abb. 4.2: Oben: Tagesmittelwerte der PM10- und PM2.5-Konzentration vom 02.01.2018 bis 31.12.2018 Am Neckartor.
Rote horizontale Linie: Grenzwert für das Tagesmittel PM10.
Unten: Differenz PM10 minus PM2.5

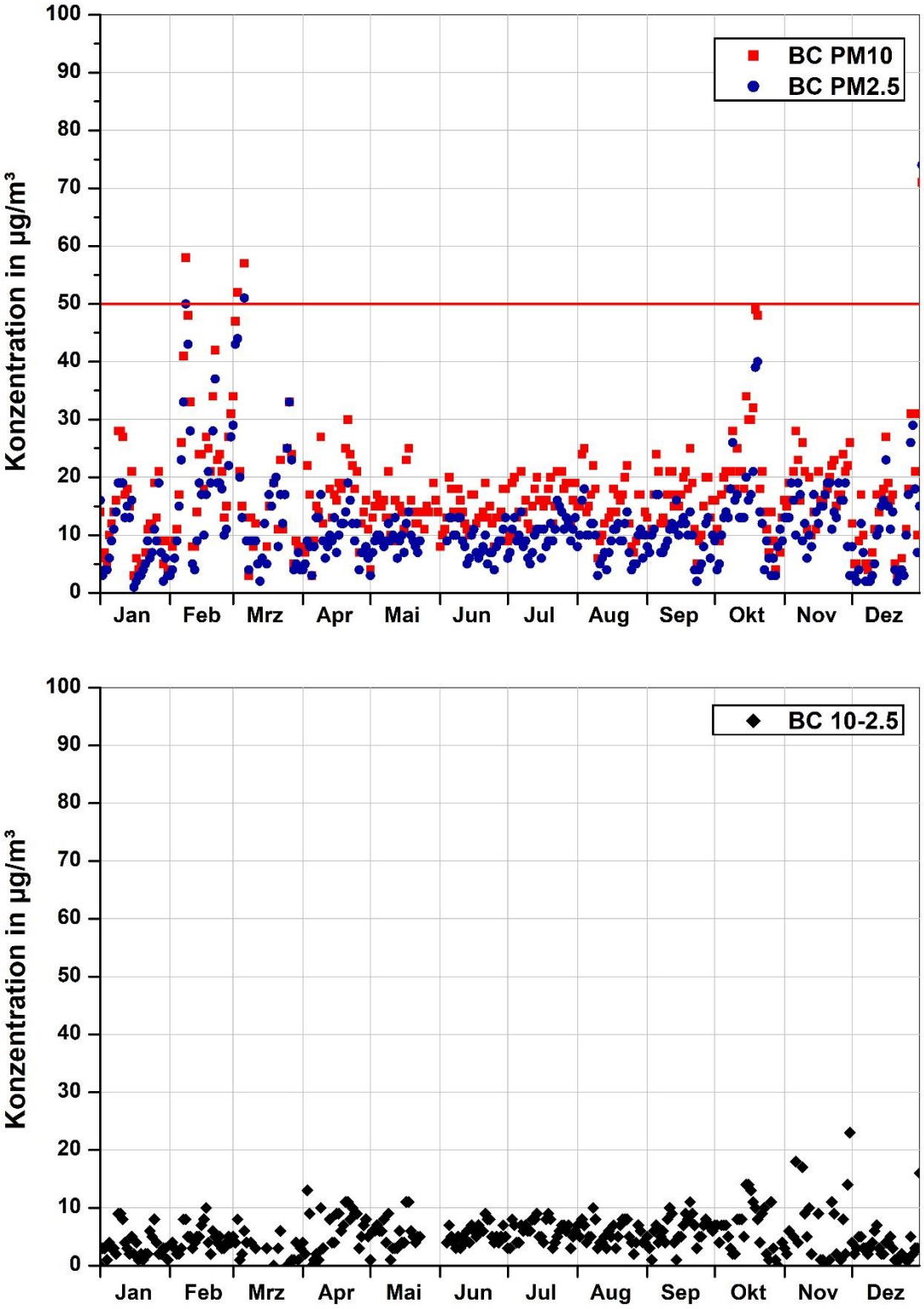


Abb. 4.3 Oben: Tagesmittelwerte der PM10- und PM2.5-Konzentration vom 02.01.2018 bis 31.12.2018 in Bad Cannstatt.
Rote horizontale Linie: Grenzwert für das Tagesmittel PM10.
Unten: Differenz PM10 minus PM2.5

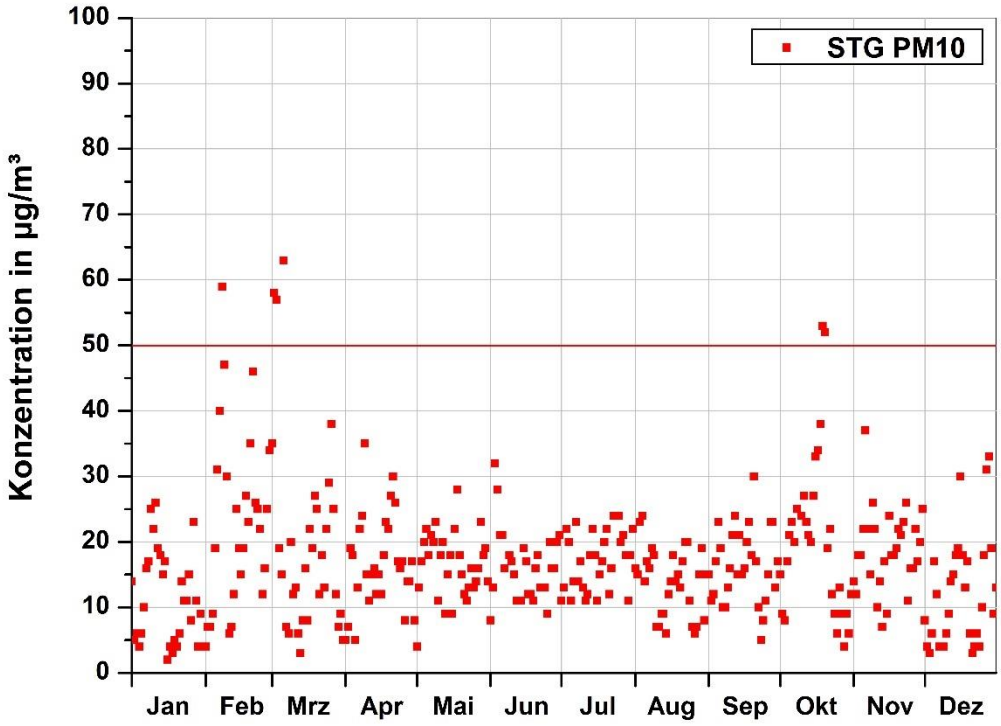


Abb. 4.4 Tagesmittelwerte der PM10 Konzentration vom 02.01.2018 bis 31.12.2018 im Stadtgarten.
Rote horizontale Linie: Grenzwert für das Tagesmittel PM10.

## 4.2 Selektion besonders auffälliger Tage

Die Selektion von möglicherweise durch Baustellen beeinflussten Tagen erfolgt, wie in den zurückliegenden Auswertungen, anhand der Methode einer Korrelation der Tagesmittel zwischen den Referenzstationen BC und STG sowie den Stationen AKP und NT. Tage mit Messwerten, die um mehr als die doppelte Standardabweichung (+2*SD) von der Regressionsgeraden abweichen, werden als solche identifiziert und gesondert betrachtet, vgl. **Abb. 4.5** bis **Abb**. **4.7**. Aus den oben genannten Gründen wurde der 01.01.2018 nicht berücksichtigt.

Im 1. Halbjahr 2018 wurden nach dieser Methode am AKP 9 Tage ermittelt und anhand der tagesspezifischen meteorologischen Ausbreitungsbedingungen auf möglichen Baustelleneinfluss untersucht. Nach dieser Bewertung verblieben am AKP davon 5 Tage, an denen ein Einfluss durch Baustellen möglich wäre. Die Zuordnung zu Bauaktivitäten wurde im Zwischenbericht 1. Halbjahr 2018 (Lohmeyer, 2018) ausführlich untersucht und dokumentiert.

### 4.2.1 Messwerte am Arnulf-Klett-Platz im 2. Halbjahr 2018

Am Arnulf-Klett-Platz wurden im 2. Halbjahr nur zwei Tage anhand des angewendeten Kriteriums als auffällig identifiziert (**Abb. 4.5**.und **Abb. 4.6**). Beide Referenzstationen führten zum gleichen Ergebnis.

In der **Tab. 4.2** werden die meteorologischen Verhältnisse an den ausgewählten Tagen und die zu diesen Zeiten durchgeführten Bauaktivitäten (**Tab. 4.3**) näher untersucht.

Unter Berücksichtigung der Wetterbedingungen, vor allem der variablen Windrichtungen und der lokalen Luftstagnation durch die geringen Windgeschwindigkeiten, kommt nur am 18.12. eine mögliche Beeinflussung der Messstelle durch Baustaub in Frage. Am 20.12. ist wegen der relativ starken südwestlichen Winde ein Einfluss sicher auszuschließen.

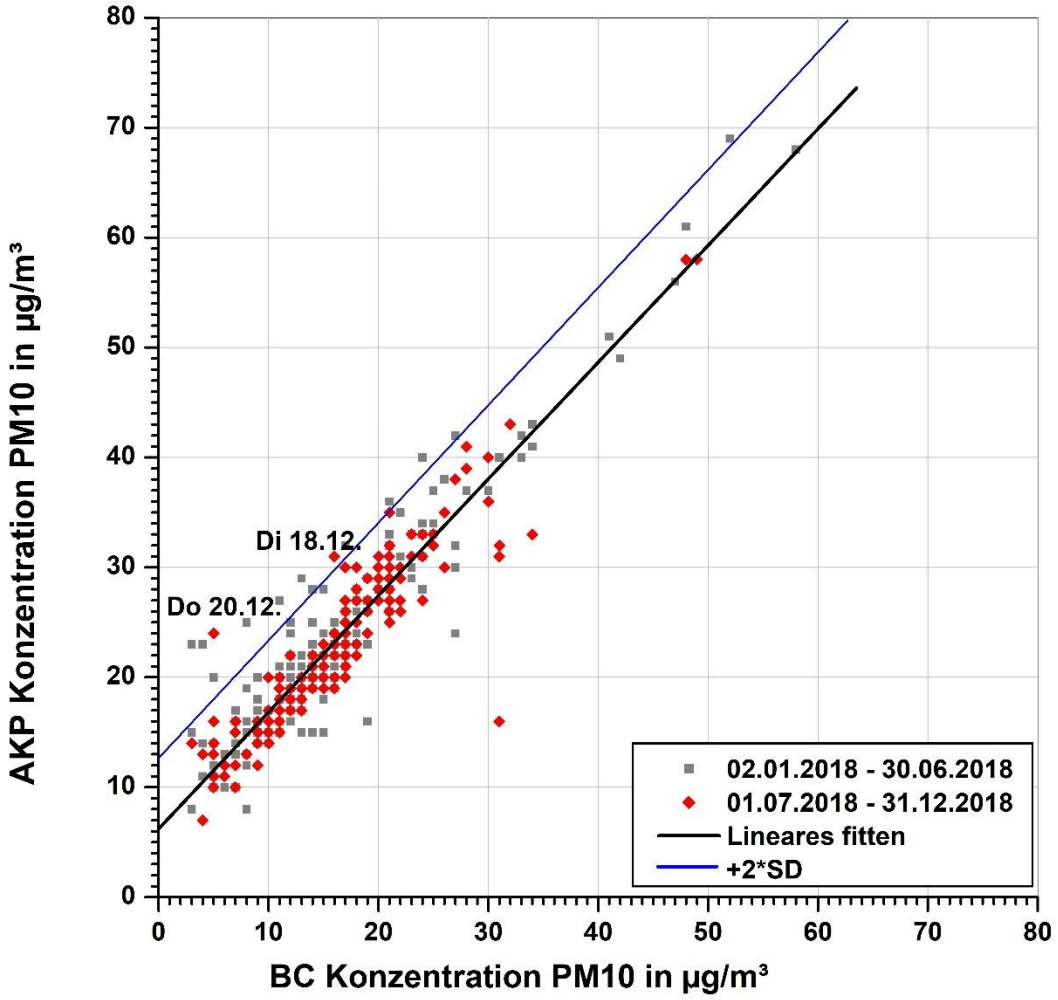


Abb. 4.5: Korrelation der PM10-Tagesmittelwerte BC zu AKP vom 02.01. bis 31.12.2018 getrennt nach Halbjahren 2018.

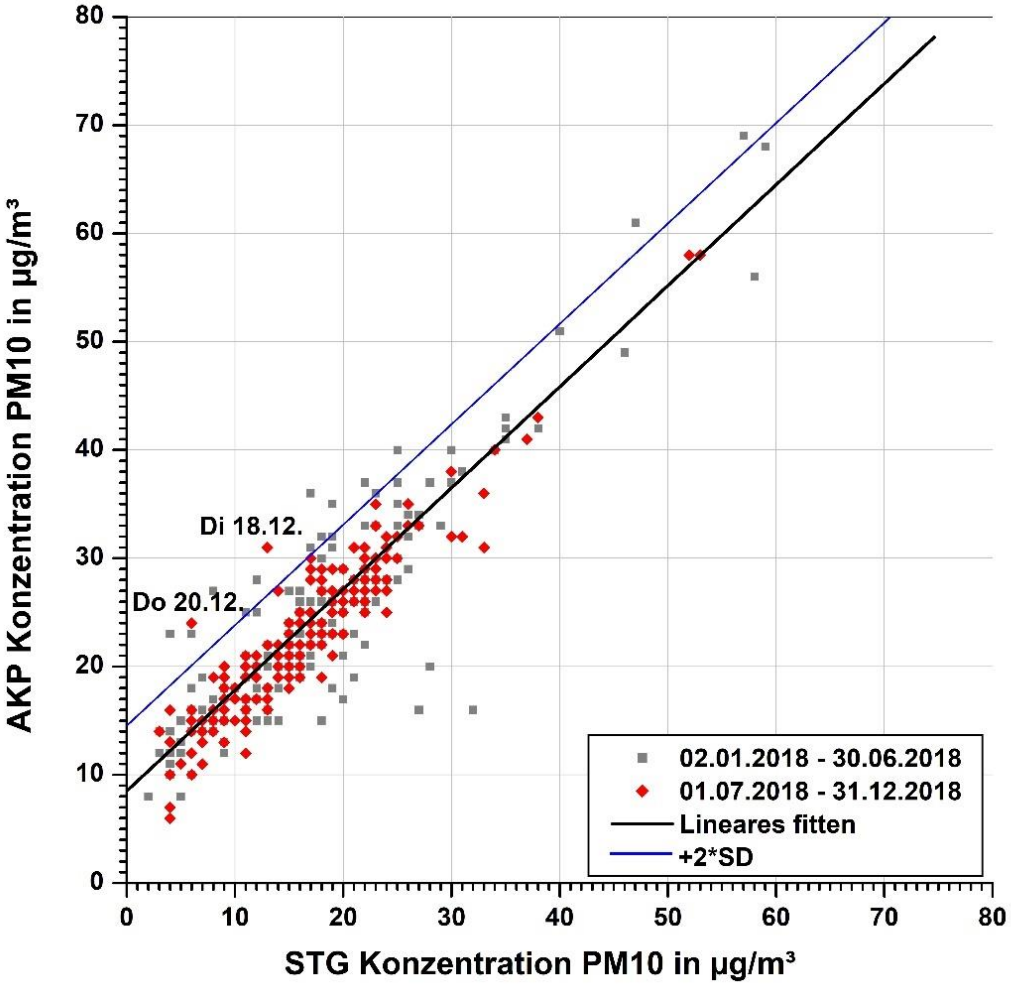


Abb. 4.6: Korrelation der PM10-Tagesmittelwerte STG zu AKP vom 02.01. bis 31.12.2018 getrennt nach Halbjahren 2018.

| Datum | PM10 in µg/m³ | PM10-2.5 in µg/m³ | WG m/s | WR | Niederschlag Uhrzeit |
|---|---|---|---|---|---|
| Dienstag 18.12.2018 | 31 | 19 | 0.9 | umlaufend SE überwiegend | - |
| Donnerstag 20.12.2018 | 24 | 15 | 2.3 | SW | - |

Tab. 4.2: Auffällige Tage am Arnulf-Klett-Platz, 2. Halbjahr 2018. Wetterdaten vom Schwabenzentrum (SZ) jeweils zwischen 8 Uhr und 18 Uhr,
Abkürzungen für die Windrichtungen: N Norden, E Osten, S Süden, W Westen.

Die Bauberichte für den fraglichen Dienstag 18.12.2018 weisen auf staubrelevante Arbeiten im Bereich Sängerstraße und Heilbronner-/Jägerstraße hin, sowie auf den üblichen LKW Baustellenverkehr. Von den Windverhältnissen her ist am Nachmittag ein direkter Einfluss der Arbeiten in der Heilbronner-/Jägerstraße auf die Staubkonzentration an der Messstelle AKP am wahr-

scheinlichsten. Allerdings blieb das PM10 Tagesmittel mit 31 µg /m³ und auch die Differenz PM10 minus PM2.5 mit 19 µg/m³ auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. Ein übermäßiger Einfluss durch die Bauarbeiten ist damit nicht zu erkennen.

| **Dienstag 18.12.2018** | |
|---|---|
| **Sängerstr.** | *BA 19/20 Düker Nesenbach:* Ankerarbeiten, Pfahlbohrungen, Bodenaushub und Abtransport, LKW-Verkehr<br>*BA 24 Willy-Brandt-Str.:* **Meißelarbeiten** Bodenaushub und Abtransport sowie Betonage, LKW-Verkehr |
| **Talquerung** | *BA 9 KGKiesinger-Platz:* Bodenaushub und Abtransport, LKW-Verkehr<br>*BA 13 Bonatz-Bau:* Verfüllung des Arbeitsraumes Verbauwand mit Boden, LKW-Verkehr<br>*BA 14 Bonatz-Bau:* Betonage, LKW-Verkehr<br>*BA 18 Schlossgarten:* Rammbohrungen, Ankerarbeiten |
| **Jägerstr.** | *BA 3 DB Direktion und BA 8 Heilbronner Str.:* Bodenaushub und Abtransport, LKW-Verkehr<br>*BA 8 Heilbronner Str.:* **Betonabbrucharbeiten, Spritzbetonarbeiten** |
| **Staatsgalerie** | Keine staubrelevanten Besonderheiten. |
| **Königin Katharinen Stift** | Keine staubrelevanten Besonderheiten. |
| **Bereich PFA 1.5, Los 4 Süd (Bereich Pariser Höfe)** | Ingenieurbau: keine Arbeiten<br>Spezialtiefbau: Ankerarbeiten Block 39-45 (geringe Staubentwicklung)<br>Tiefbau: Waschplatz und Schlammfang reinigen, Baustelle winterfest machen (geringe Staubentwicklung) |

Tab. 4.3: Bautätigkeiten im Bereich Hauptbahnhof am 18.12. 2018 laut Berichten der Bauüberwachungen.

Zusammenfassend ergibt sich, dass am Arnulf-Klett-Platz im 2. Halbjahr 2018 an einem Tag eine Beeinflussung möglich war und wegen der schwachen umlaufenden Winde auch nicht auszuschließen ist.

### 4.2.2 Messwerte am Neckartor im 2. Halbjahr 2018

Im Berichtszeitraum 2.Halbjahr 2018 konnte kein auffälliger Tag ermittelt werden, wie die **Abb. 4.7** zeigt.

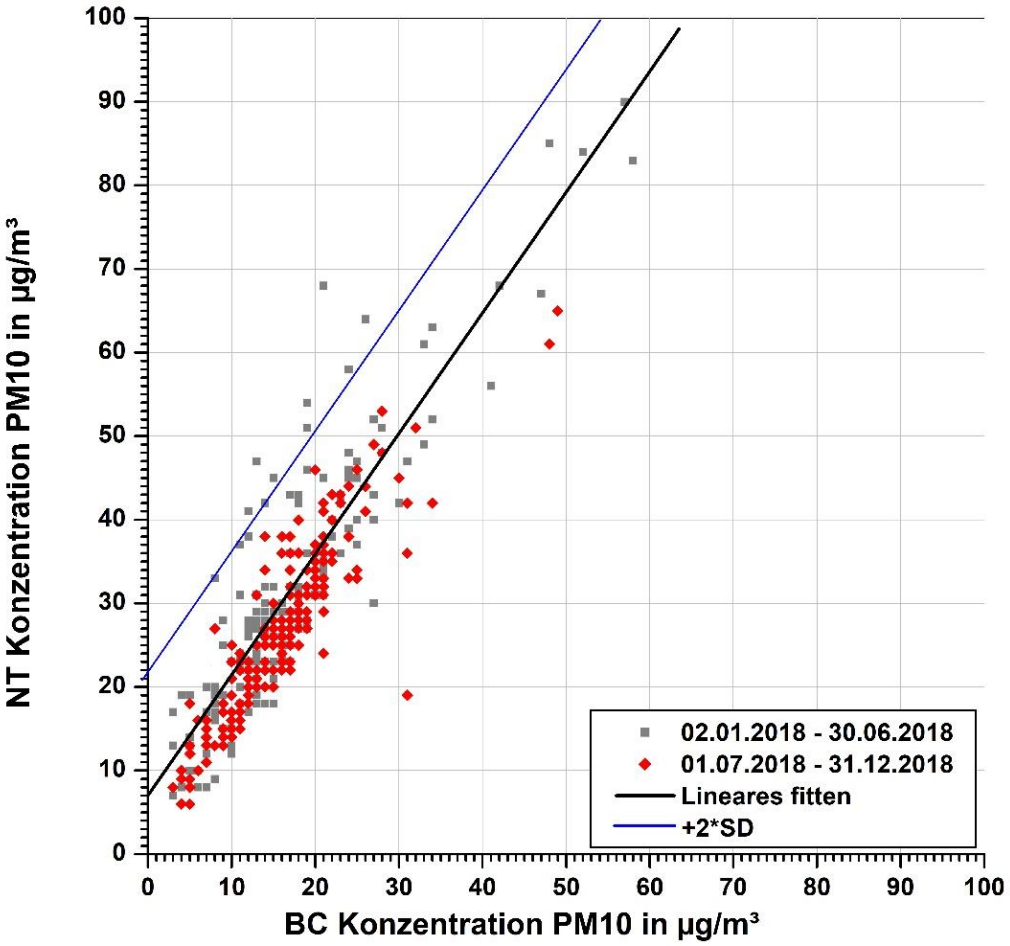


Abb. 4.7: Korrelation der PM10-Tagesmittelwerte BC zu NT vom 02.01. bis 31.12.2018 getrennt nach Halbjahren 2018.

## 4.3 Schwachwindtage

Bei Tagen mit andauernd schwachem Wind ist keine eindeutige Ursachenanalyse anhand der Windrichtungen möglich, es liegen sog. „umlaufende Winde“ vor. Solche Tage sind daher gesondert zu betrachten. Es wurden dazu alle Tage selektiert, bei denen die mittlere Windgeschwindigkeit am Schwabenzentrum im Zeitraum von 8 Uhr bis 18 Uhr kleiner oder gleich 1.0 m/s war. An diesen Tagen sind wegen dadurch relativ schlechter Durchlüftung erhöhte Konzentrationen zu erwarten, deshalb sind diese Tage immissionsseitig interessant.

Dieses Kriterium war im Jahr 2018 an 101 Tagen erfüllt, entgegen nur 83 Tagen im Vorjahr 2017. Aus der **Abb. 4.8** ist ersichtlich, dass es besonders im 2. Halbjahr zu einer starken Häufung windschwacher Tage gekommen ist. Überschreitungen des Tagesgrenzwertes PM10 von 50 µg/m³ traten am AKP im Jahresverlauf jedoch nur an zwei Tagen im Februar und März sowie an

einem Tag im Oktober auf. An diesen Tagen waren auch die Messwerte an den Referenzstationen Bad Cannstatt und Stadtgarten erhöht bzw. lagen über dem Tagesgrenzwert. Deshalb handelte es sich am AKP um keine außergewöhnliche lokale Staubbelastung. Auf einen Einfluss durch Bautätigkeiten kann daraus nicht geschlossen werden.

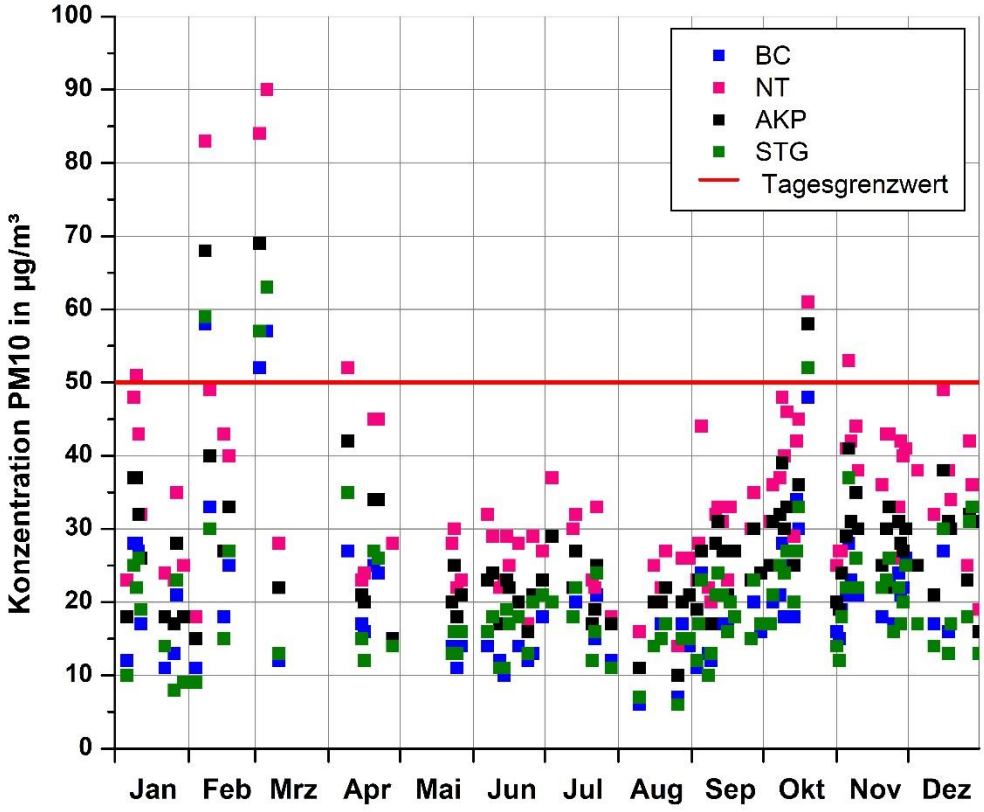


Abb. 4.8: PM10-Konzentrationen 2018 an Tagen mit mittlerer Windgeschwindigkeit <=1.0 m/s von 8 Uhr bis 18 Uhr (Schwachwindtage) am Schwabenzentrum

# 5 VERGLEICH DER FEINSTAUBBELASTUNG ÜBER MEHRERE JAHRE

Ein Vergleich der im Jahr 2018 gemessenen PM10- und PM2.5-Konzentrationen mit vorangegangenen Jahren ohne Bautätigkeiten durch S21 kann zur weiteren Einschätzung der Messergebnisse aus dem aktuellen Berichtsjahr dienen.

Wenn von der PM10-Konzentration der Anteil PM2.5 abgezogen wird, lässt sich der „gröbere“ Staubanteil getrennt untersuchen und gibt u.U. Hinweise auf lokale Emissionen. Ein vergleichbares Maß ist auch der Quotient PM2.5/PM10. Aus der Literatur ist bekannt, dass dieses Verhältnis bei Hintergrund- und Reinluftstationen (z.B. auf Berggipfeln) nahe bei 1.0 liegt, d.h. der Anteil gröberen Feinstaubs ist sehr gering. Für viele Stationen in Deutschland mit vorstädtischer, z.T. auch städtischer Lage beträgt der Quotient etwa 0.7. In diesen Bereichen ist also schon ein höherer Anteil gröberen Staubes vorhanden. An stark befahrenen Straßen, insbesondere mit hoher, geschlossener Randbebauung oder in Industriegebieten, kann der Quotient auf Werte von 0.5 oder darunter absinken.

Im Folgenden werden sowohl die Quotienten PM2.5/PM10 als auch die Differenzen PM10 minus PM2.5 für den Zeitraum 2008 bis 2018 dargestellt. Vorangestellt werden die Zeitreihen der Tagesmittel PM10 und PM2.5 für den betrachteten Zeitraum. Um Tendenzen besser zu erkennen wird für alle Zeitreihen zusätzlich eine Glättungskurve über 90 Tage eingefügt,.

## 5.1 Bad Cannstatt

Bei den getrennt abgebildeten Komponenten PM10 und PM2.5 ist seit 2008 kein signifikanter zeitlicher Trend zu erkennen, es überwiegen die jahreszeitlichen Änderungen der Konzentration mit höheren Werten im Winter und niedrigeren im Sommer, vgl. **Abb. 5.1**. Der Winter 2017/2018 war durch sehr niedrige Werte bei beiden Komponenten gekennzeichnet.

Die Auswertung des Quotienten PM2.5/PM10 (**Abb. 5.2**) deutet an der städtischen Hintergrundstation BC auf einen relativ geringen Anteil des gröberen Staubes hin. Das Verhältnis liegt im Mittel bei 0.69 und entspricht damit den deutschlandweiten Werten für eine solche Stationslage. Die saisonalen Schwankungen, dargestellt durch die 90-Tage-Kurve, bewegen sich zwischen 0.85 im Winter 2008/2009 und 0.55 im Sommer 2015 und 2016. Im Jahr 2018 ergaben sich Quotienten zwischen 0.61 und 0.77, also nichts Außergewöhnliches.

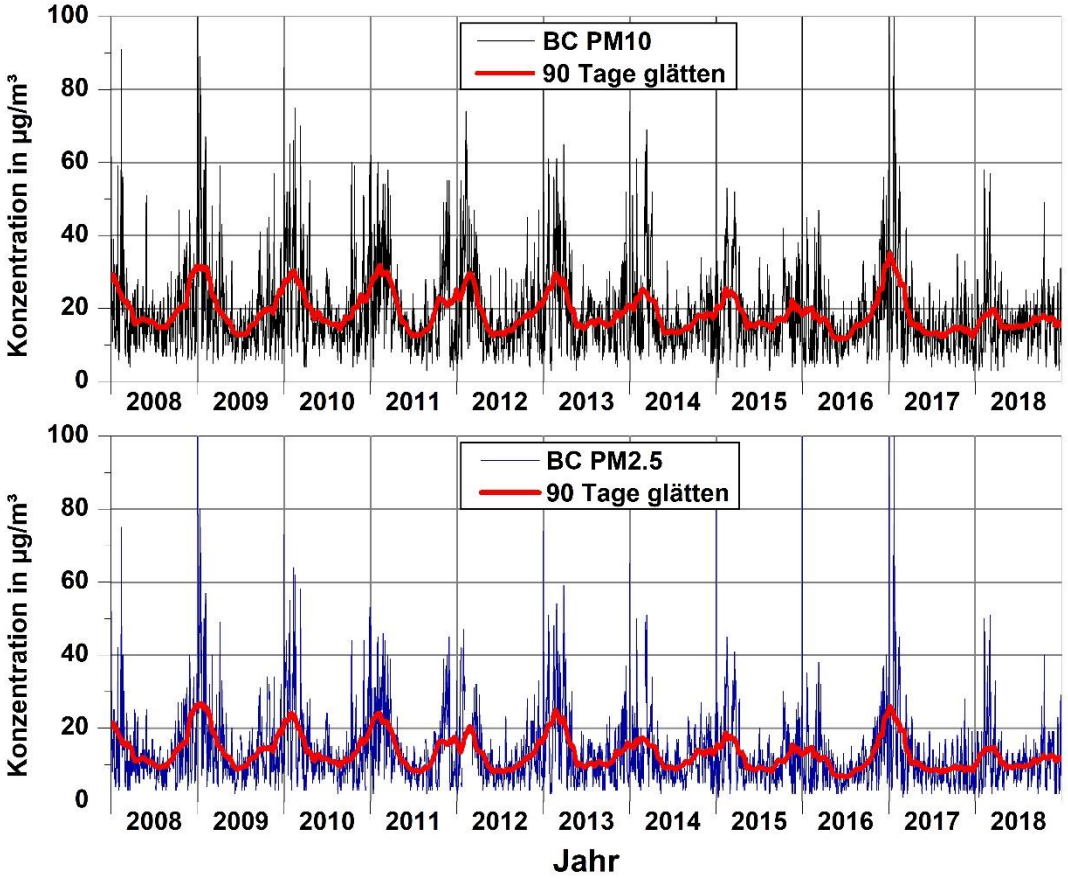


Abb. 5.1: Verlauf der Tagesmittelwerte der PM10- und PM2.5-Konzentration in Bad Cannstatt

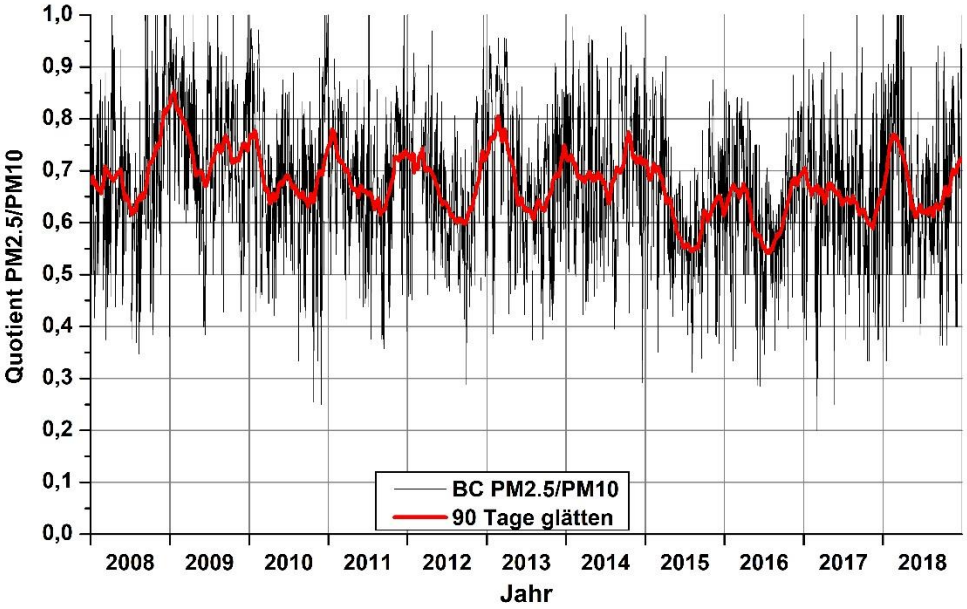


Abb. 5.2: Verlauf des Verhältnisses der Tagesmittelwerte PM2.5 zu PM10 in Bad Cannstatt

Auch die Differenz PM10 minus PM2.5 in der **Abb. 5.3** zeigt bei einem wenig ausgeprägten Jahresgang keine eindeutige Veränderung während des untersuchten Zeitraums. Der Anteil des gröberen Staubs liegt im Mittel bei 5.6 µg/m³.

Die Zusammenfassung auf Kalenderjahre in der **Abb. 5.4** zeigt außer im Jahr 2009 lagetypische Quotienten zwischen 0.6 und 0.7, im Jahr 2018 von 0.67. Dieser Wert liegt im Bereich der jährlichen Schwankungen und wieder etwas unter dem Vorjahr 2017.

Die Jahresdaten der Differenzen PM10 minus PM2.5 weisen 2018 mit einem Wert von 5.0 µg/m³ sich als eher unterdurchschnittlich aus.

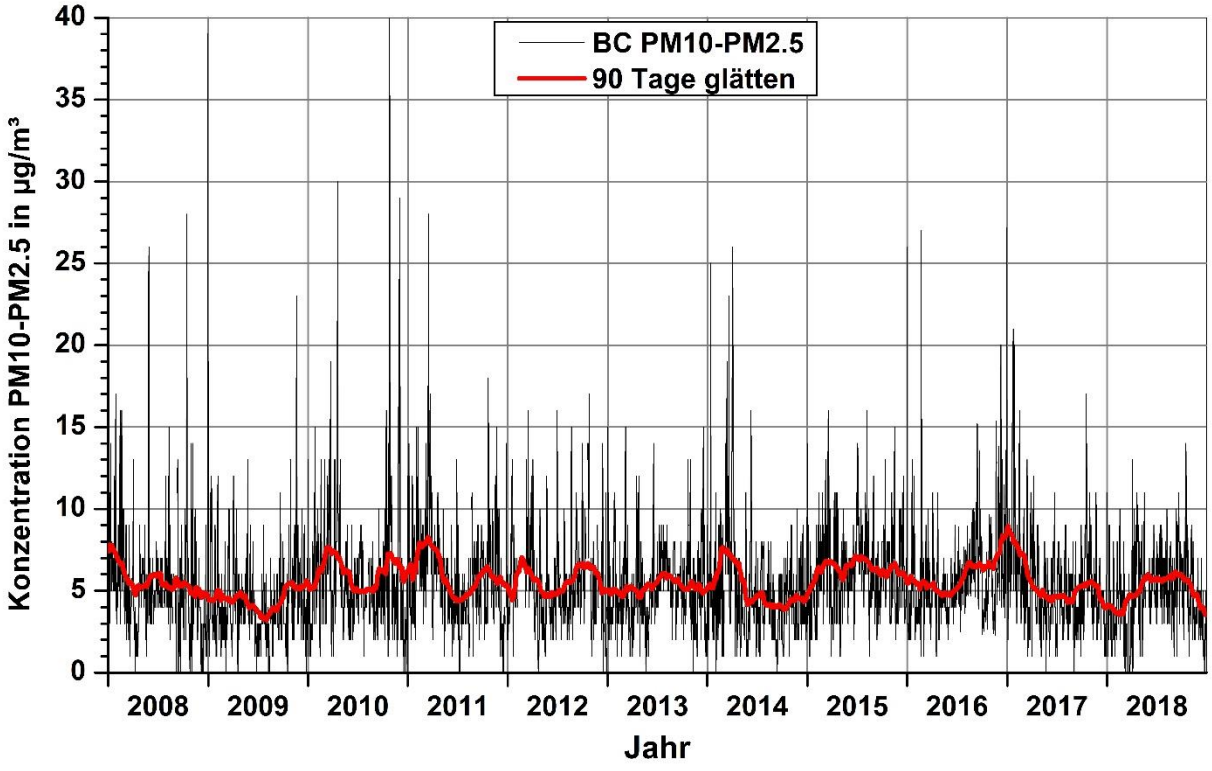


Abb. 5.3: Verlauf der Differenz der Tagesmittelwerte von PM10 minus PM2.5 in Bad Cannstatt

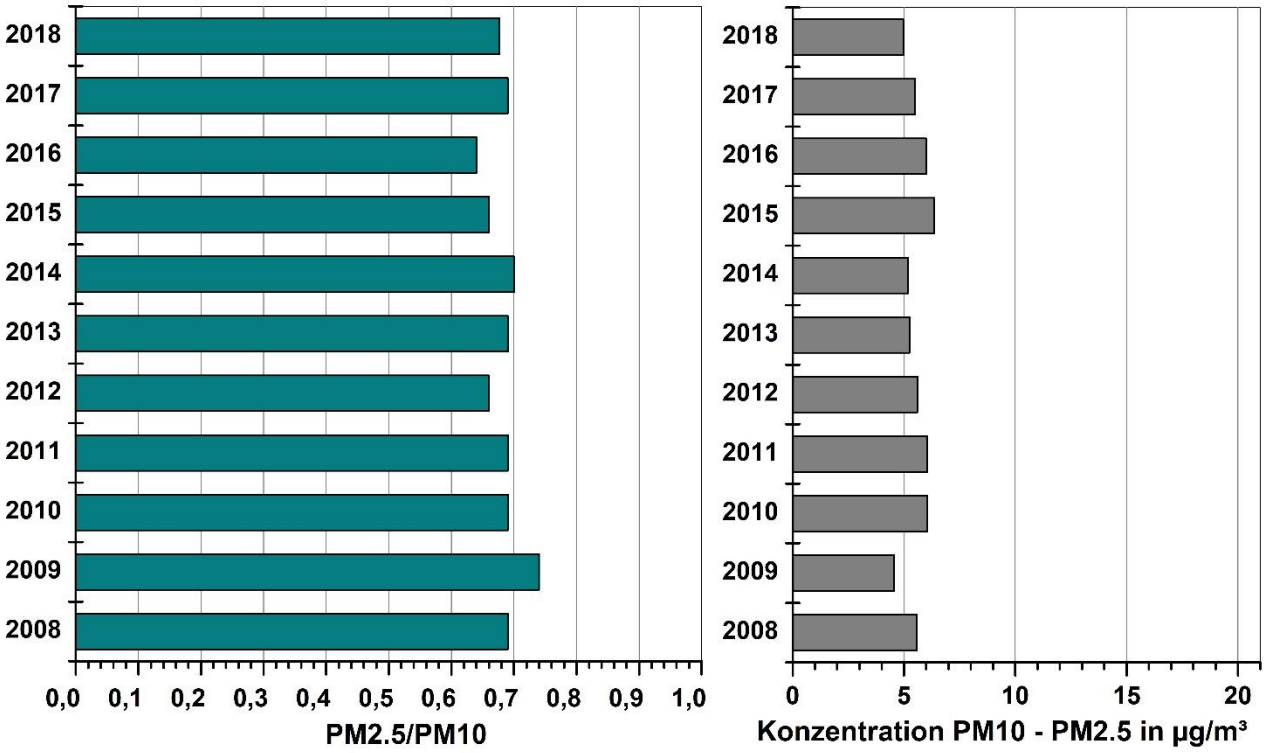


Abb. 5.4: Jahreswerte des Verhältnisses PM2.5 zu PM10 und Anteil der gröberen Fraktion PM10 minus PM2.5 in Bad Cannstatt

## 5.2 Arnulf-Klett-Platz

Die Verlaufskurven seit 2008 in der **Abb. 5.5** zeigen wie schon in Bad Cannstatt für das Berichtsjahr 2018 relativ niedrige Werte für PM10 und auch für PM2.5. Auffallend ist, anders als in den Vorjahren, der fehlende Anstieg im 90-Tage-Mittel in den Wintermonaten.

Der Verlauf des Quotienten PM2.5/PM10 zeigt neben dem weniger ausgeprägten Jahresgang mit flachen Maxima im Winter begrenzte Episoden höherer und niedrigerer Quotienten, vgl. **Abb. 5.6**. Auffallend ist aber ein seit 2009 abnehmender Trend zur gröberen Fraktion hin, mit Werten von 0.7 in 2009 bis zu Werten unter 0.5 im Winter 2013 / 2014**.** Diese Tendenz hat sich aber seitdem nicht fortgesetzt, sondern es erfolgte ein Wiederanstieg auf Werte von 0.5 bis 0.6 im 90-Tage-Mittel, so auch im Kalenderjahr 2018. Für eine innerstädtische Station sind diese Werte durchaus typisch.

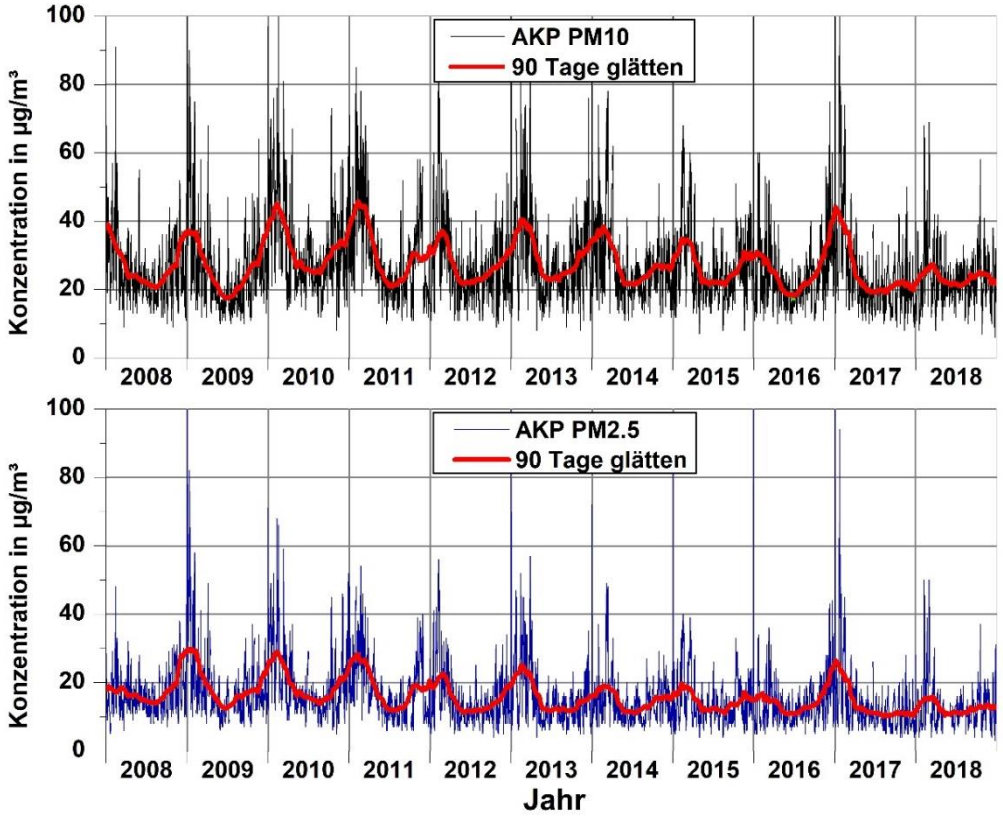


Abb.5.5: Verlauf der Tagesmittelwerte der PM10- und PM2.5-Konzentration am Arnulf-Klett-Platz

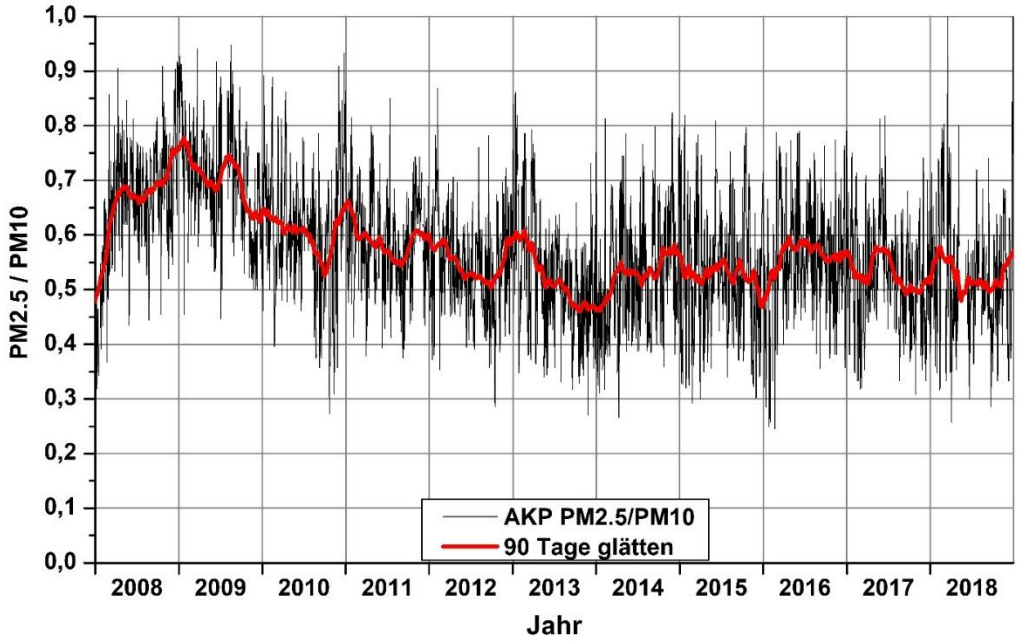


Abb. 5.6: Verlauf des Verhältnisses der Tagesmittelwerte PM2.5 zu PM10 am Arnulf-Klett-Platz

Die in der **Abb. 5.7** dargestellte Differenz PM10 minus PM2.5 ergab eine zunehmende Tendenz zum gröberen Staubanteil mit besonders hohen Werten von fast 20 µg/m³ im 90-Tage-Mittel im Winter 2013/2014 und 17 µg/m³ im Winter 2016/2017. Auffällig ist der dann folgende starke Rückgang im Frühjahr 2017 welcher sich durchweg bis Ende 2018 fortsetzte. Auffällig auch bei dieser Komponente ist der fehlende Anstieg im Winter 2017/2018.

Bei einer Zusammenfassung auf Jahreswerte in der **Abb. 5.8** zeigt sich, dass der Quotient nach einer starken Abnahme von 2008 bis 2013 seither nahezu konstant ist und 2018 bei einem Verhältnis von 0.52 lag. Nach diesem Kriterium ist damit keine Verschlechterung der Staubsituation im Bereich Hauptbahnhof eingetreten.

Während der Quotient naturgemäß auch auf Veränderungen der PM2.5-Konzentration reagiert, ist die Differenz ein Maß für die absolute Menge „gröberen“ Staubes in der Luft. Diese ist am AKP von 7,8 µg/m³ im Jahr 2009 auf ein Maximum von ca. 13.9 µg/m³ in 2013 gestiegen. Seitdem ist wieder eine Abnahme auf 10,8 µg/m³ im Jahr 2018 festzustellen.

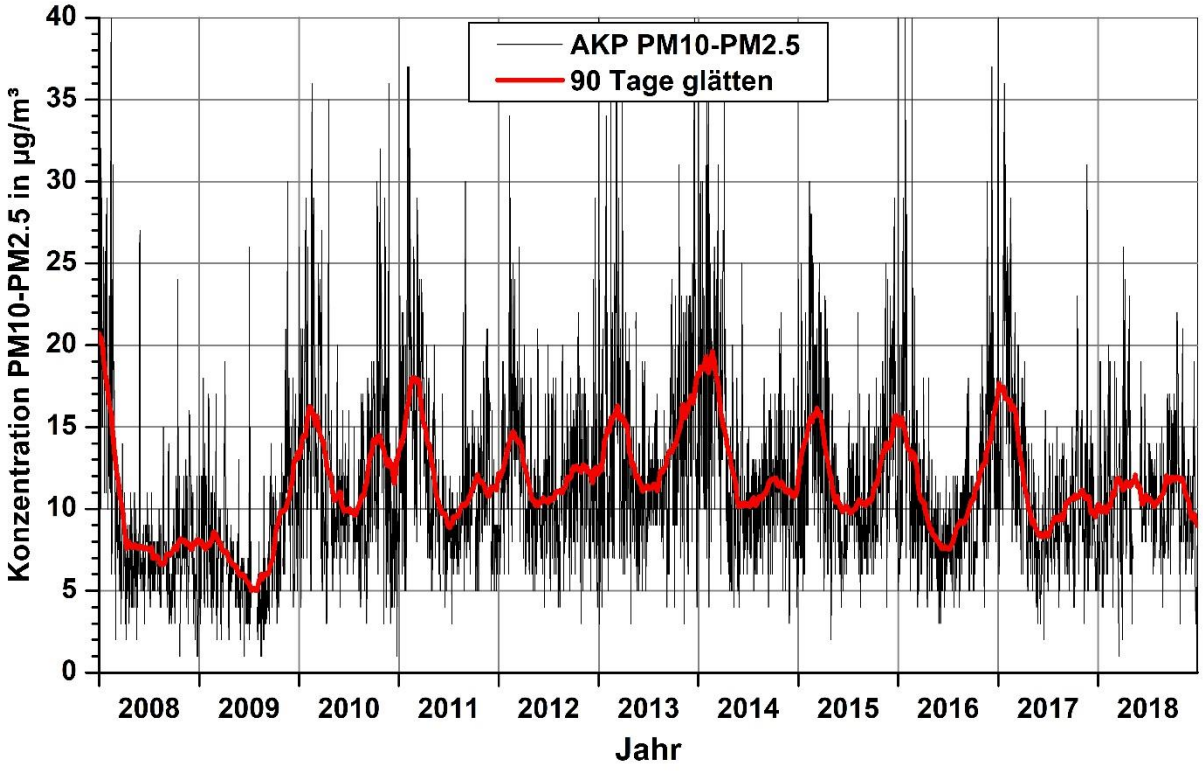


Abb. 5.7: Verlauf der Differenz der Tagesmittelwerte von PM10 minus PM2.5 am Arnulf-Klett-Platz

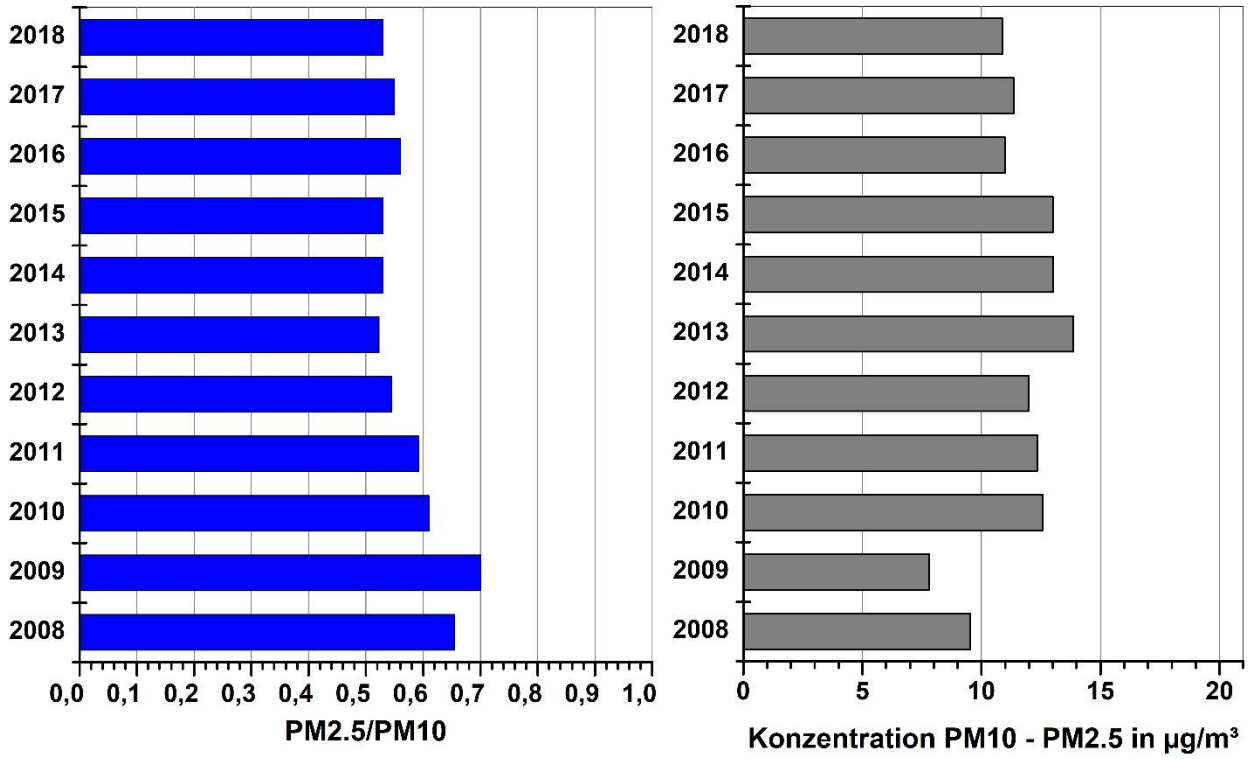


Abb. 5.8: Jahreswerte des Verhältnisses PM2.5 zu PM10 und Anteil der gröberen Fraktion PM10 minus PM2.5 am Arnulf-Klett-Platz

Zusammenfassend zeigen auch diese Auswertungen, dass im Jahr 2018 im Bereich des Arnulf-Klett-Platz keine außergewöhnlichen Staubbelastungen aufgetreten sind. Die Messwerte belegen, dass erhöhte Emissionen aus dem Baubetrieb nicht nachzuweisen sind.

## 5.3 Am Neckartor

Am Neckartor werden die höchsten PM10-Konzentrationen aller Stuttgarter Stationen gemessen. Im Jahr 2018 lagen sie 12 µg/m³ über den Werten in BC und 6 µg/m³ über den Werten am AKP, wobei allerdings wegen Fehlwerten am NT und am AKP eine gewisse Unsicherheit besteht. Dies gilt auch für die abgeleiteten Komponenten PM2.5/PM10 und PM10 minus PM2.5.

Der zeitliche Verlauf in der **Abb. 5.9** zeigt hohe Konzentrationen im Winter und geringere im Sommer. Eine eindeutige Tendenz über die 11 Jahre seit 2008 ist nicht eindeutig nachweisbar. Wie an den anderen Messstellen auch, wurden aber im Kalenderjahr 2018 die niedrigsten Werte für PM10 und PM2.5 gemessen.

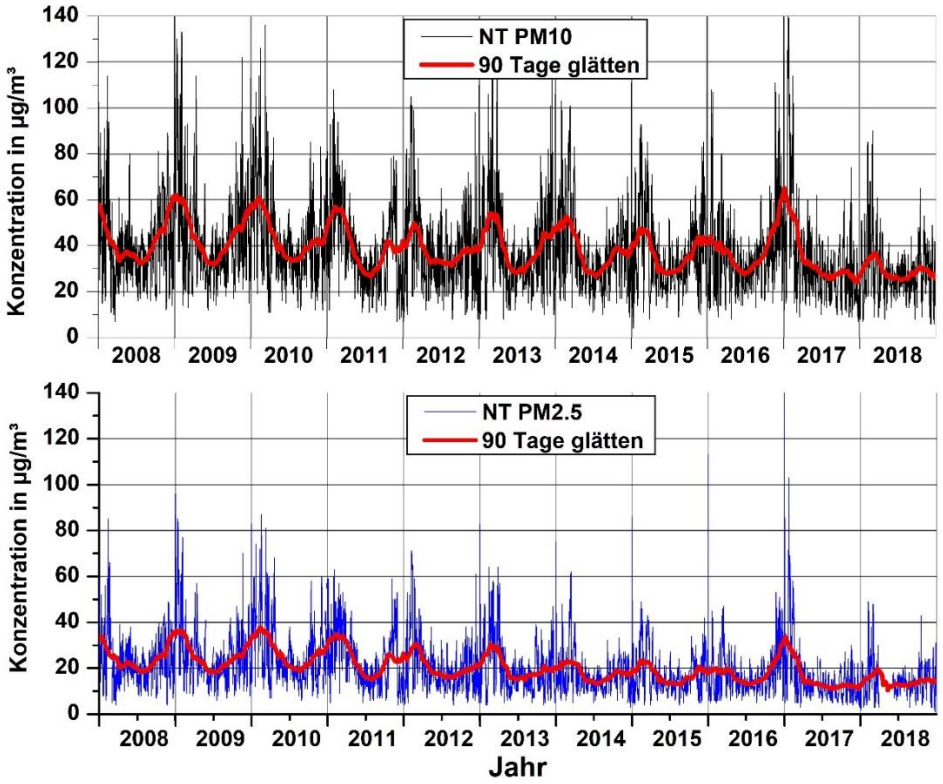


Abb. 5.9: Verlauf der Tagesmittelwerte der PM10- und PM2.5-Konzentration Am Neckartor

Der Quotient PM2.5/PM10 ist an dieser Station im Vergleich zu den Stationen AKP und BC im Mittel am geringsten, d. h. hier wird der höchste Anteil von gröberem Staub in der PM10 Fraktion gemessen, vgl. **Abb. 5.10.** Seit 2010 ist eine Abnahme des Quotienten zu erkennen, der zu einem Minimum von nur noch 0.4 im Winter 2013 / 2014 geführt hatte. Seitdem bewegen sich die Quotienten zwischen 0.4 und 0.5. Auch im Kalenderjahr 2018 lagen die Werte in diesem Bereich, die 90–Tage-Glättung ist wegen der Fehlwerte aber nur eingeschränkt aussagefähig.

Die Differenz PM10 minus PM2.5 war im 90-Tage-Mittel im Winter 2016/2017 mit über 30 µg/m³ am höchsten, im Winter 2017/2018 dagegen mit nur noch 20 µg/m³ am niedrigsten über den Gesamtzeitraum, wie die **Abb. 5.11** zeigt. Zum Jahresende 2018 lag der Grobstaubanteil nur noch bei 13 µg/m³ im 90-Tage-Mittel.

Bei der Zusammenfassung auf Jahreswerte in der **Abb. 5.12** zeigt sich, dass der Quotient nach einer starken Abnahme von 2010 bis 2013 in den Jahren seit 2014 sich nicht mehr wesentlich verändert hat und auf einem niedrigen Wert von 0.48 in 2018 stagniert. Beim Grobstaubanteil ist ein starker Rückgang seit 2016 von 20 µg/m³ auf 15 µg/m³ im Berichtsjahr 2018 eingetreten. Mit allen vorliegenden Daten und Auswertungen ist keine abschließende Ursachenbewertung der

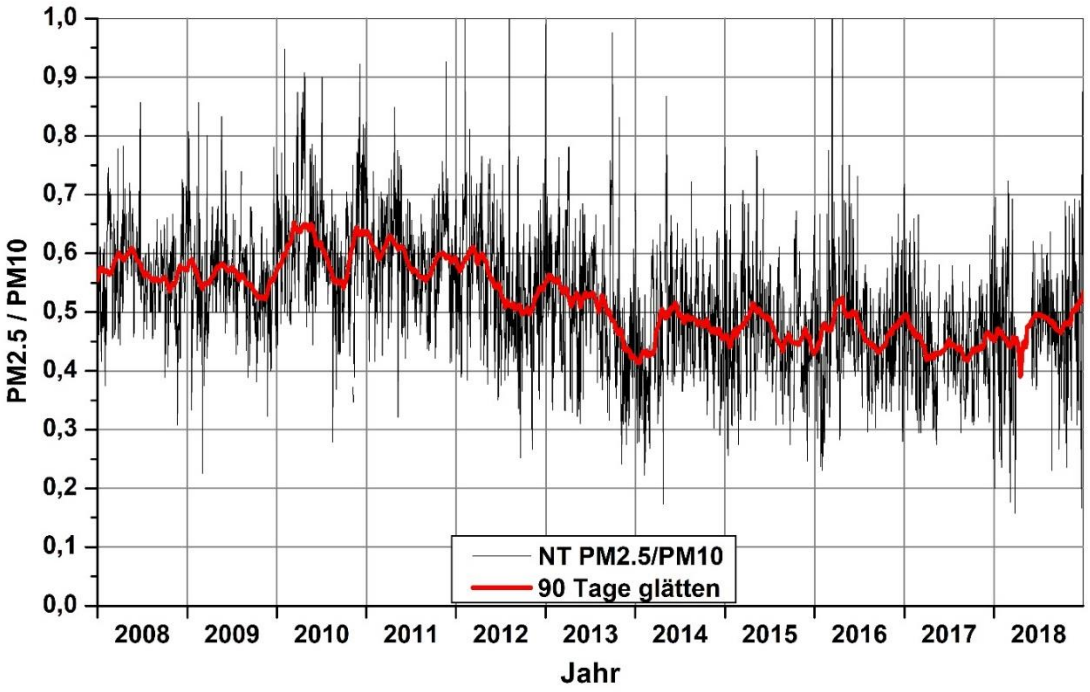


Abb. 5.10: Verlauf des Verhältnisses der Tagesmittelwerte von PM2.5 zu PM10 Am Neckartor

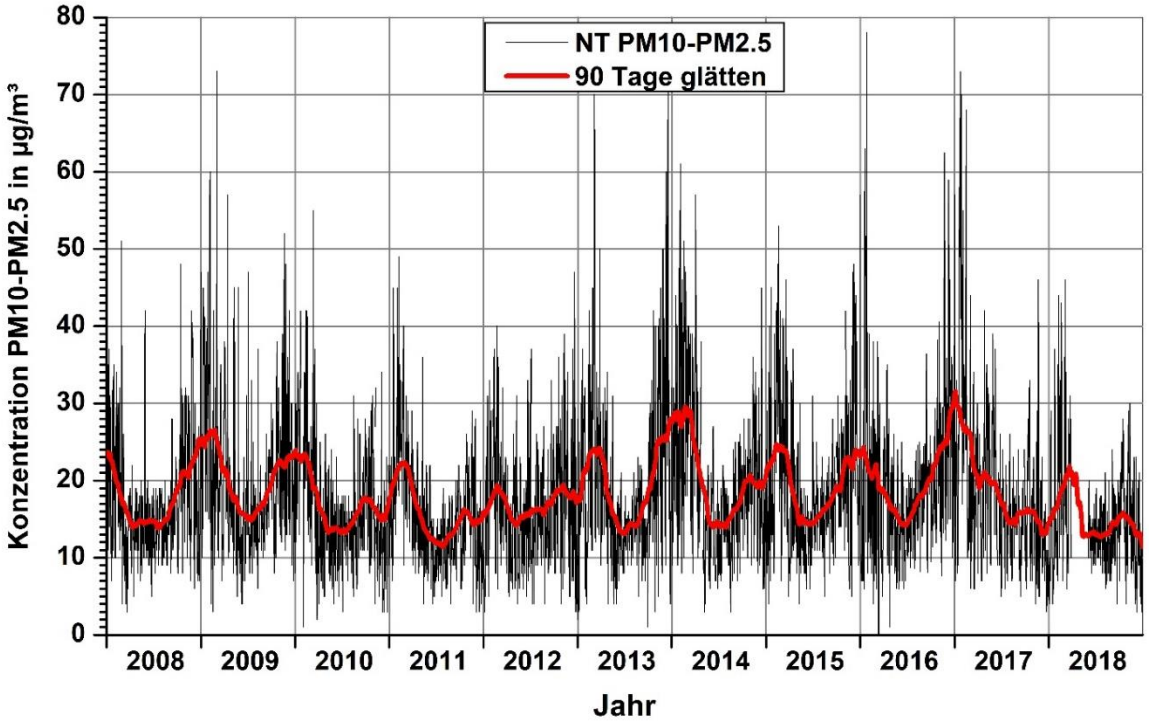


Abb. 5.11: Verlauf der Differenz der Tagesmittelwerte von PM10 minus PM2.5 Am Neckartor

Staubbelastungen am NT möglich, dazu muss auf entsprechende Untersuchungen der Staubinhaltsstoffe durch die LUBW (LUBW 2015) verwiesen werden.

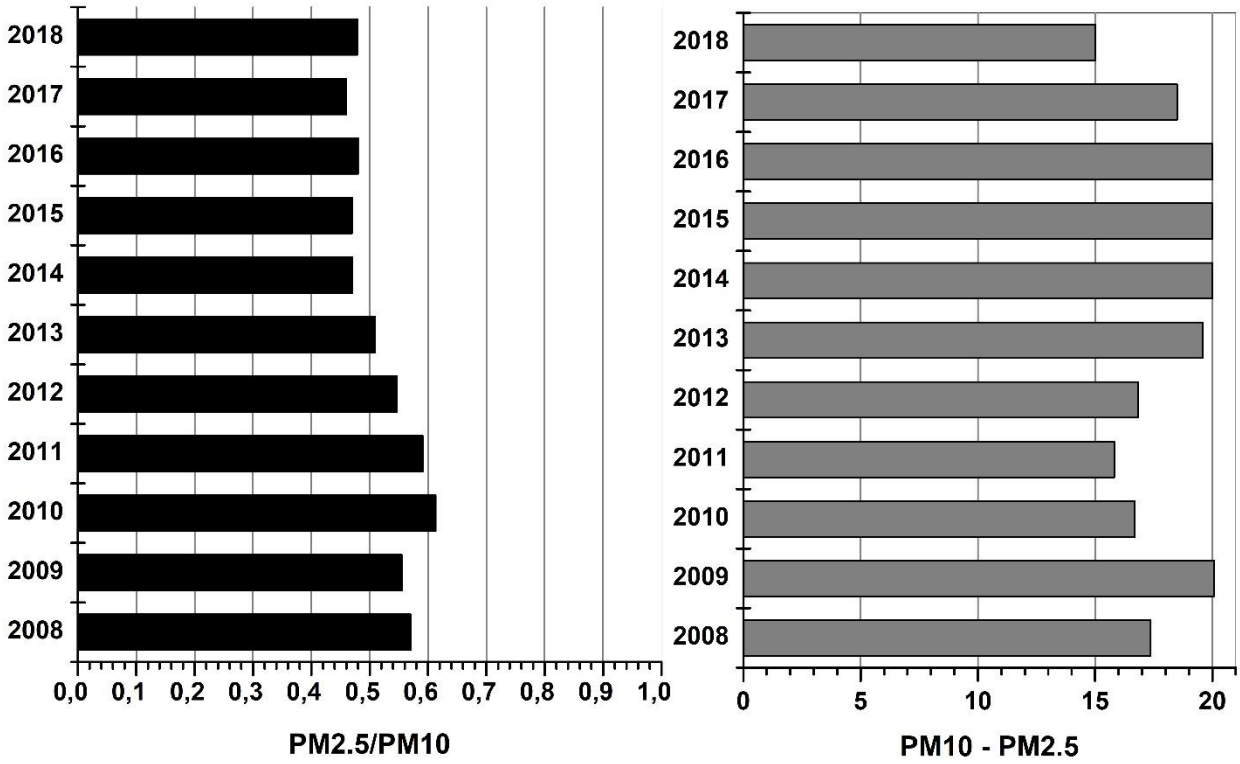


Abb. 5.12: Jahreswerte des Verhältnisses PM2.5 zu PM10 und Anteil der gröberen Fraktion PM10 minus PM2.5 Am Neckartor

## 5.4 Vergleich von Jahresmittelwerten und Überschreitungstagen

Die Feinstaubkonzentration PM10 wird in Stuttgart seit 2003 an den Stationen BC und AKP überwacht, am NT seit 2005. Eine vergleichende Darstellung der Messergebnisse für die Jahresmittel und die Anzahl Überschreitungen der Tagesmittel von 50 µg/m³ kann zu einer zusätzlichen Bewertung der derzeitigen Situation mit Baubetrieb beitragen.

In der **Abb. 5.13** sind die Jahresmittelwerte der PM10-Fraktion für die drei Stationen seit 2005 als Säulen abgebildet. Am Neckartor wurde der Jahresgrenzwert von 40 µg/m³ bis 2010 überschritten, seitdem wurde er sicher eingehalten und ging 2018 auf 29 µg/m³ zurück. Insgesamt zeigt sich am NT die größte Reduktion der Staubbelastung von allen Stationen. Am AKP und in BC hat es seit Messbeginn keine Überschreitungen des Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³ gegeben. Am

AKP wurden 2018 mit 23 µg/m³ die niedrigsten Jahresmittelwerte PM10 seit Messbeginn ermittelt.

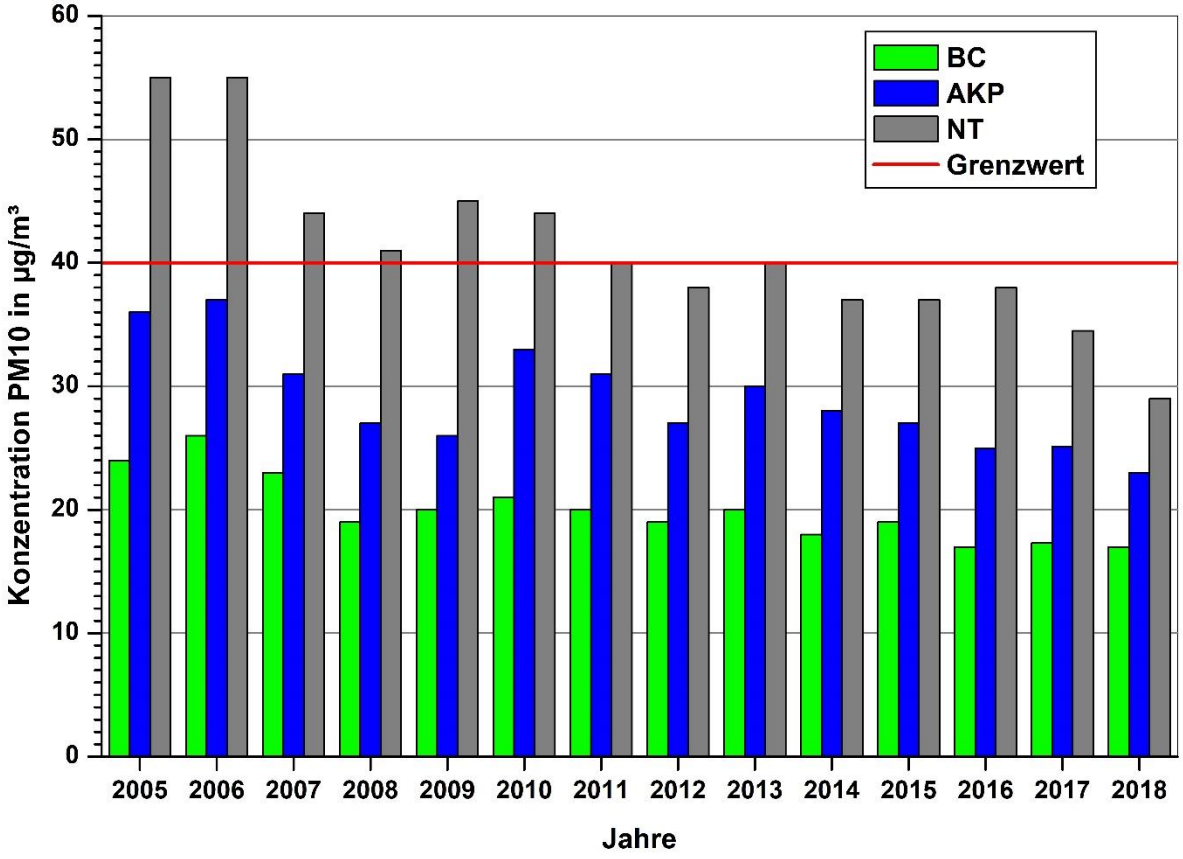


Abb. 5.13: Zeitlicher Verlauf der Jahresmittelwerte der PM10-Konzentration für die Stationen Am Neckartor (NT), Bad Cannstatt (BC) und Arnulf-Klett-Platz (AKP)

Bei der Anzahl von Tagen mit PM10-Konzentrationen größer 50 µg/m³ handelt es sich um statistisch gesehen seltene Einzelereignisse, die ab einem gewählten Überschreitungswert gezählt werden. Die ausgleichende Funktion der Mittelbildung über 365 Tage fehlt, weshalb diese Kenngröße weitaus stärkeren jährlichen Schwankungen als der Jahresmittelwert unterworfen ist, wie die **Abb. 5.14** zeigt.

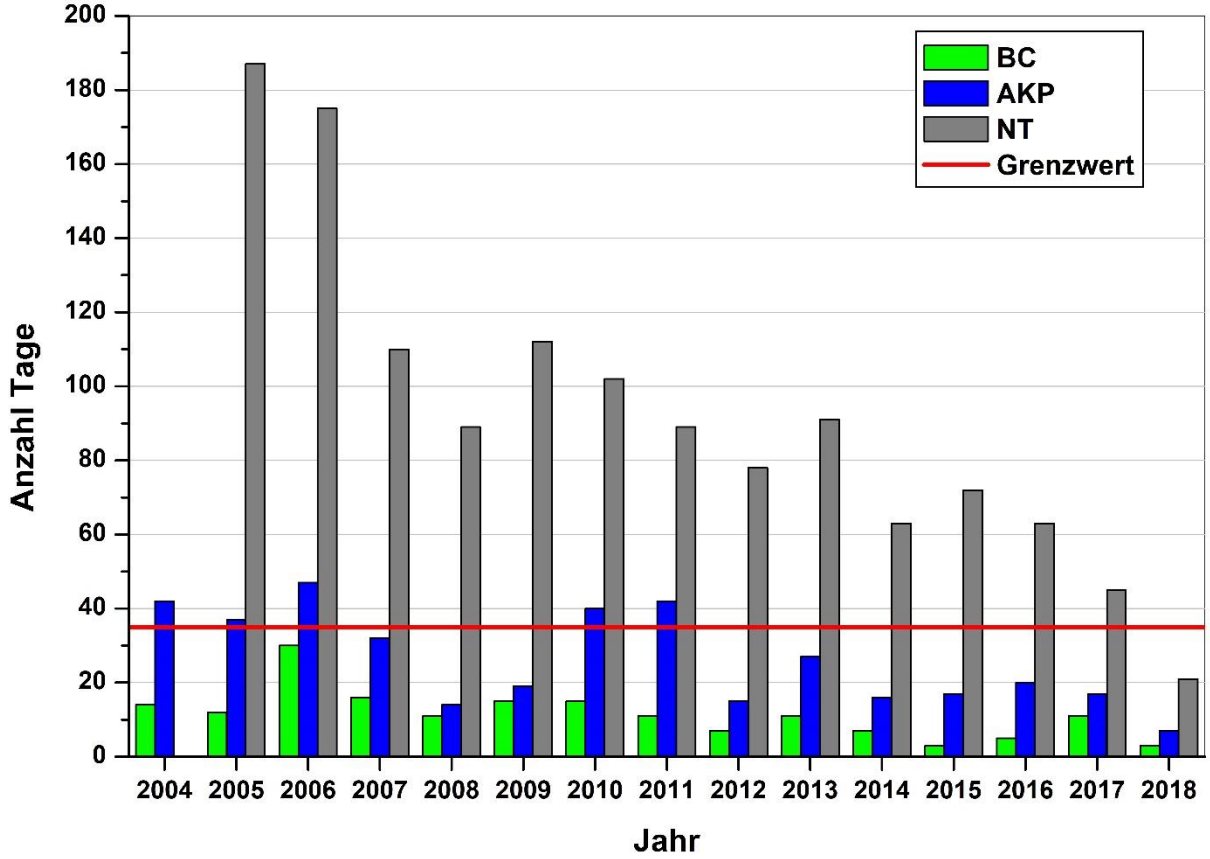


Abb. 5.14: Anzahl der Tage pro Kalenderjahr mit Tagesmittelwerten PM10 größer 50 µg/m³ für die Stationen Am Neckartor, Bad Cannstatt und Arnulf-Klett-Platz

In BC hat es seit 2004 keine Überschreitungen der zulässigen 35 Tage pro Kalenderjahr mit Tageswerten größer 50 µg/m³ gegeben. Am AKP wurden die 35 Tage letztmalig im Jahr 2011 überschritten, am NT dagegen bis zum Jahr 2017. Aber ähnlich wie beim Jahresmittel ist eine Abnahme der Überschreitungshäufigkeit, wenn auch unter deutlichen jährlichen Schwankungen, zu erkennen. Im Jahr 2018 trat am AKP und NT die niedrigste Anzahl von Überschreitungstagen seit Messbeginn auf. Erstmalig wurde an allen Stationen der Grenzwert eingehalten.

Die Messungen der PM2.5-Fraktion begannen erst 2007 an allen Stationen, vgl. **Abb. 5.15**. Aufgrund des regionalen Charakters der PM2.5-Konzentrationen sind die Unterschiede zwischen den Stationen, anders als bei PM10, viel geringer. An allen Stationen wird der Grenzwert von 25 µg/m³ seit 2011 sicher eingehalten, seit 2014 liegen alle Jahresmittel unter 20 µg/m³ und 2018 unter 15 µg/m³. Im Jahr 2018 wurden am AKP und NT die niedrigsten Jahresmittel seit Messbeginn gemessen.

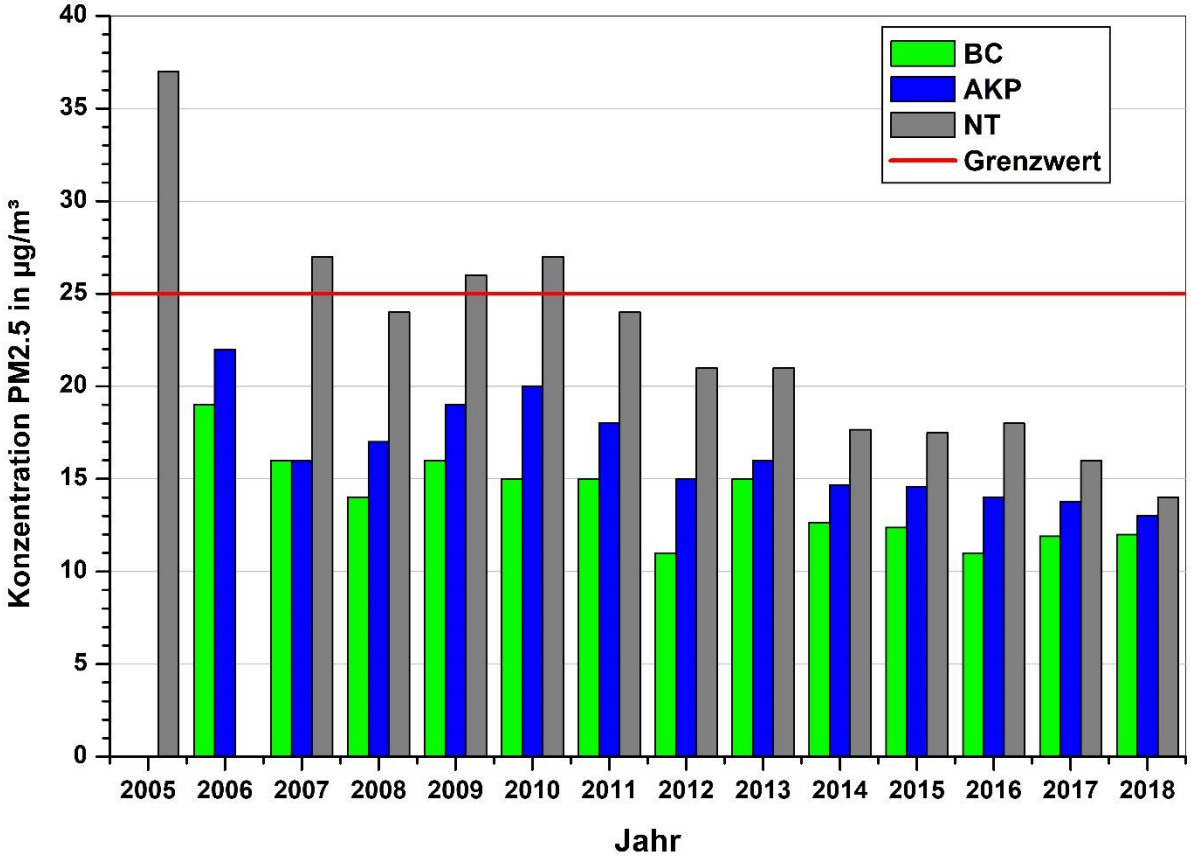


Abb. 5.15: Zeitlicher Verlauf der Jahresmittelwerte der PM2.5-Konzentration für die Stationen Am Neckartor, Bad Cannstatt und Arnulf-Klett-Platz

Sowohl die bei PM10 wie auch bei PM2.5 gemessenen Staubkonzentrationen der vergangenen 14 Jahre belegen, dass eine generelle Verschlechterung der Luftqualität in Stuttgart durch die Baumaßnahmen, wie zu Anfang befürchtet, nicht eingetreten ist.

## 6 LITERATUR

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

Lohmeyer (2018): Prüfbericht Staubschutz Stuttgart 21 Planfeststellungsabschnitt 1.1. Bericht 1. Halbjahr 2018. Bericht Nr.: 69005-15-10, 30.09.2018

LUBW (2015): Untersuchung erhöhter Partikel PM10-Immissionen im Stadtzentrum von Stuttgart Ergebnisse 2014; Dok.-Nr. 33-08/2015

Stadt Stuttgart (2015): stadtklima-stuttgart.de/windfeld/windfeldrelief.htm

TA Luft (2002): 1. Allg. Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). GMBl. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 605.an

LUBW (2018): Luftmessdaten Stuttgart: Bad Cannstatt, Am Neckartor, Arnulf – Klett – Platz, Stadtgarten vom 01.01. – 31.12.2018. http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de. Heruntergeladen am 28.01.2019.