

**Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG**

**Immissionsschutz, Klima,
Aerodynamik, Umweltsoftware**

An der Roßweid 3, D - 76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 6 25 10 - 0

E-Mail: info.ka@lohmeyer.de

URL: www.lohmeyer.de

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

**S21, ABRUCH SÜDFLÜGEL
STAUBMESSUNGEN DURCH § 26 - MESSSTELLE**

**SCHLUSSBERICHT MESSDATENAUSWERTUNG
(MESSDATEN VOM 01.01.2012 BIS 30.06.2012)**

Auftraggeber: Fritz GmbH
Fehlheimer Straße 24
64683 Einhausen

Vorhabenträger: DB ProjektBau GmbH
Räpplenstraße 17
70191 Stuttgart

Dr.-Ing. A. Lohmeyer

Dipl.-Geogr. T. Nagel

30.08.2012
Projekt 62098-12-10
Berichtsumfang 13 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN	1
1 ZUSAMMENFASSUNG	3
2 LITERATUR	5
SCHLUSSBERICHT MESSDATENAUSWERTUNG	7

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN

Emission / Immission

Als Emission bezeichnet man die von einer Baustelle, einem Schornstein oder einem Kfz-Auspuff ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm Schadstoff pro Kilometer oder bei anderen Emittenten in Gramm pro 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 überwiegend nachteilig auswirken. Die Maßeinheit der Immissionen am Untersuchungspunkt ist μg (oder mg) Schadstoff pro m^3 Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ oder mg/m^3).

Hintergrundbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung

Als Hintergrundbelastung werden die Immissionen bezeichnet, die bereits ohne die Emissionen des Straßenverkehrs auf den betrachteten Straßen an den Untersuchungspunkten vorliegen. Die Zusatzbelastung ist diejenige Immission, die ausschließlich vom Verkehr auf dem zu untersuchenden Straßennetz oder der zu untersuchenden Straße hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Hintergrundbelastung und Zusatzbelastung und wird in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oder mg/m^3 angegeben.

Grenzwerte

Grenzwerte sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit vom Gesetzgeber vorgeschriebene Beurteilungswerte für Luftschadstoffkonzentrationen, die nicht überschritten werden dürfen, siehe z.B. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Jahresmittelwert / Kurzzeitwert

An den betrachteten Untersuchungspunkten unterliegen die Konzentrationen der Luftschadstoffe in Abhängigkeit von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Emissionen etc. ständigen Schwankungen. Die Immissionskenngrößen Jahresmittelwert und weitere Kurzzeitwerte charakterisieren diese Konzentrationen. Der Jahresmittelwert 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. Eine das ganze Jahr über konstante Konzentration kann zum gleichen Jahresmittelwert führen wie eine zum Beispiel tagsüber sehr hohe und nachts sehr niedrige Konzentration.

Die Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) fordert die Einhaltung von Kurzzeitwerten in Form des Tagesmittelwertes der PM10-Konzentration von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der maximal an 35 Tagen überschritten werden darf.

Feinstaub / PM10 / PM2.5

Mit Feinstaub bzw. PM10 / PM2.5 werden alle Partikel bezeichnet, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von $10 \mu\text{m}$ bzw. $2.5 \mu\text{m}$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Die PM10-Fraktion wird auch als inhalierbarer Staub bezeichnet. Die PM2.5-Fraktion gelangt bei Inhalation vollständig bis in die Alveolen der Lunge.

1 ZUSAMMENFASSUNG

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 wirkungsvolle Abhilfemaßnahmen zeitnah getroffen werden können.

Der Punkt a) ist erledigt, soweit es um den Abbruch Südflügel geht, denn im Staubschutzkonzept wurde vorgeschlagen, keine eigenen Messstellen zu betreiben, sondern kostensparend die Messergebnisse der bisher ohnehin vom Land Baden-Württemberg betriebenen Messstellen 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, Baden-Württemberg (LUBW), welche diese Messungen durchführt, ist eine solche Messstelle.

Vorliegend wird bezüglich Punkt b) der Abschlussbericht vorgelegt. Dazu wurde erledigt: Beschaffung der Messergebnisse, Aufbereitung und Interpretation der Messergebnisse und Darstellung in einem Bericht für den Zeitraum 01.01.2012 – 30.06.2012. Bei der Interpretation der Messergebnisse wurde berücksichtigt: Wenn an einzelnen Tagen Grenzüberschreitungen der PM10-Konzentration gemessen werden (der Messwert stellt immer die Gesamtbelastung dar), dann wurde untersucht, ob dafür der Staubbeitrag der Baustelle (die Zusatzbelastung infolge Baustelle) verantwortlich ist. Es ist wiederholt dokumentiert, dass es im Stadtgebiet von Stuttgart zeitweise auch ohne Baustelle zu Grenzwertüberschreitungen der PM10 Konzentration kommt. Es muss sichergestellt werden, dass der Baustelle nur diejenigen Grenzwertüberschreitungen angelastet werden, für welche die Baustelle tatsächlich verantwortlich ist.

Dazu mussten nicht nur die Ergebnisse der beiden o.a Messstellen betrachtet werden, sondern weitere, baustellenunbeeinflusste Messstellen in Stuttgart, denn damit können z.B. großräumige Grenzwertüberschreitungen erkannt werden, die dann nicht der Baustelle zuzuschreiben wären.

Zusätzlich waren an Tagen mit Grenzwertüberschreitungen die örtlichen Windrichtungen zu betrachten. Wenn an diesen Tagen der Wind nicht von der Baustelle in Richtung Messstelle geweht hat, dann kann die Baustelle nicht für Grenzwertüberschreitungen an der Messstelle verantwortlich sein.

Der vorliegende Bericht enthält die Auswertung der Messwerte vom 01.01.2012 bis zum 30.06.2012.

Es wurden für den Zeitraum zwischen 29.01. und 30.06.2012 an der Messstelle Arnulf-Klett-Platz 14 Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Feinstaub (PM10) festgestellt.

An 7 dieser Tage ist die Baustelle eher nicht für die Grenzwertüberschreitungen verantwortlich, weil a) allgemein in Stuttgart die Grenzwerte überschritten waren und b) die übliche Korrelation zwischen den Messwerten am Arnulf-Klett-Platz und den anderen Messstellen in Stuttgart gegeben war.

Verbleiben also 7 Tage, an denen zu prüfen ist, ob die Ursache erhöhter Messwerte am Arnulf-Klett-Platz dem Abbruch Südflügel zugeschrieben werden kann. Eine Überprüfung der Windrichtungen zeigte bei 4 dieser 7 Tage keinen definierten Wind von der Baustelle in Richtung Messstelle.

Verbleiben also von den 14 Tagen während der Baumaßnahmen 3 Tage, an denen die Baumaßnahme für erhöhte Feinstaubkonzentrationen am Arnulf-Klett-Platz verantwortlich sein könnte. Diese 3 Tage sind der 29.01.2012, der 09.02.2012 und der 12.02.2012. Hier muss nun geprüft werden, ob die Baustelle an diesen Tagen in Betrieb war.

Der 29.01.2012 und der 12.02.2012 sind Sonntage, also kann an diesen Tagen die Baustelle auch nicht verantwortlich sein. Verbleibt der 09.02.2012 als einziger kritischer Tag. Für diesen Tag hat die Vorhabenträgerin eine Beschreibung des Baubetriebes vorgelegt. Auf der Baustelle wurde gearbeitet, aber ohne Besonderheiten.

Die Auswertungen zeigten weiterhin: Am 11.02.2012, 15.03.2012 und 16.03.2012 waren die Windverhältnisse so, dass sich erhöhte Staubemissionen der Baustelle an der Messstelle Arnulf-Klett-Platz hätten zeigen können, aber es wurden keine außergewöhnlichen Tagesmittel der Staubkonzentration registriert.

Insgesamt lässt sich also feststellen, dass möglicherweise abgesehen vom 09.02.2012, der Abbruchbetrieb des Südflügels an der Messstelle Arnulf-Klett-Platz sich nicht signifikant an den Messwerten mit der dort verwendeten Messtechnik zeigte.

Die Ursache für die Unsicherheit in der Beweislage für den 09.02.2012 und auch ganz allgemein wird dadurch verursacht, dass nur 24 Stunden Mittel (Tagesmittel) gemessen werden. Kurzfristige Ereignisse von einigen Stunden, wie sie z.B. für einen Abbruchbetrieb charakteristisch sind, werden dadurch verwischt und sind nicht mehr zu identifizieren.

2 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.

A N H A N G
SCHLUSSBERICHT MESSDATENAUSWERTUNG

SCHLUSSBERICHT MESSDATENAUSWERTUNG

Prüfung der Auswirkungen des Abbruchs Südflügel anhand von Messergebnissen für Feinstaub PM10 an den Stuttgarter Luftmess-Stationen

Verwendete Abkürzungen für Messstationen (Betreiber in Klammer):

BC: Stuttgart Bad Cannstatt (LUBW)

AKP: Arnulf Klett Platz (LUBW)

NT: Neckartor (LUBW)

SZ: Schwabenzentrum (Stadt Stuttgart)

Datengrundlage

Im Stadtgebiet Stuttgart können für die Prüfung der Auswirkungen der am Südflügel des Hauptbahnhofes ab dem 29.01.2012 durchgeführten Abbrucharbeiten bezüglich der Staubimmissionen PM10 folgende Luftmess-Stationen 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. Dort auch meteorologische Messungen (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, weitere hier nicht relevante Komponenten).

(Obige Standortklassifikation nach 39. BImSchV)

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

In der Station Schwabenzentrum (SZ) wird die PM10 Konzentration mit einem kontinuierlichen Messverfahren (Gerät MLUTEOM1400a) als Halbstundenmittel gemessen. Durch diese unterschiedliche Geräteausstattung sind zwischen SZ und AKP geringe systembedingte Differenzen in den PM10-Konzentrationen möglich. Die meteorologischen Komponenten liegen bei SZ ebenfalls als Halbstundenmittel vor.

Die Tagesmittel PM10 (Kalendertag) für SZ wurden aus den Halbstundenmittelwerten berechnet.

Vorgehensweise

Anhand von Messdaten der Station Arnulf-Klett-Platz (AKP) wird der aus den Messdaten ableitbare Einfluss der Abbrucharbeiten bezüglich Feinstaub PM10 auf die Immissionssituation dargestellt.

Die zwar ebenfalls nahegelegene Station Neckartor (NT) wird als weniger geeignet wegen des starken Verkehrseinflusses mit schwankenden Emission (Werktage zu Samstag und Sonntag) angesehen. Sie gibt nicht den unbeeinflussten städtischen Hintergrund wieder. Außerdem befindet sich zwischen dem Südflügel und Station (NT) der hohe Baumbestand des Schlossparks als Störgröße für die Staubausbreitung.

Stuttgart Bad Cannstatt (BC) und Schwabenzentrum (SZ) werden als unbeeinflusste Referenzstation herangezogen, um die tagesaktuelle städtisch-regionale Hintergrundkonzentration von PM10 zu charakterisieren.

Windmessungen sind verfügbar für Stuttgart Bad Cannstatt (BC) und Schwabenzentrum (SZ). BC ist wegen der Lage im Neckartal mit seinem eigenen Windsystem ungeeignet für den Bereich Stuttgart Hauptbahnhof.

Swabenzentrum (SZ) ist für die Windverhältnisse im Innenstadtkessel repräsentativ und wird deshalb im Weiteren verwendet. Die Messungen der Windrichtung am Standort SZ sind dafür gut geeignet. Diese Aussage wurde durch zahlreiche Vergleiche mit den von der Stadt Stuttgart kontinuierlich veröffentlichten Ergebnissen des mesoskaligen, diagnostischen Windfeldmodells für das Stadtgebiet belegt.

Verlauf der PM10 Konzentrationen 01.01.2012 bis 30.06.2012

Um einen allgemeinen Überblick über den zeitlichen Verlauf der PM10 Konzentration zu erhalten, sind in der **Abb. 1** alle verfügbaren Tagesmittel der Stationen AKP und BC vergleichend dargestellt. Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ traten von Januar bis März auf. Besonders hoch waren die Konzentrationen in der Kälteperiode vom 08. bis 13. Februar. Seit dem 16.03. wurden an der Station AKP keine Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mehr gemessen.

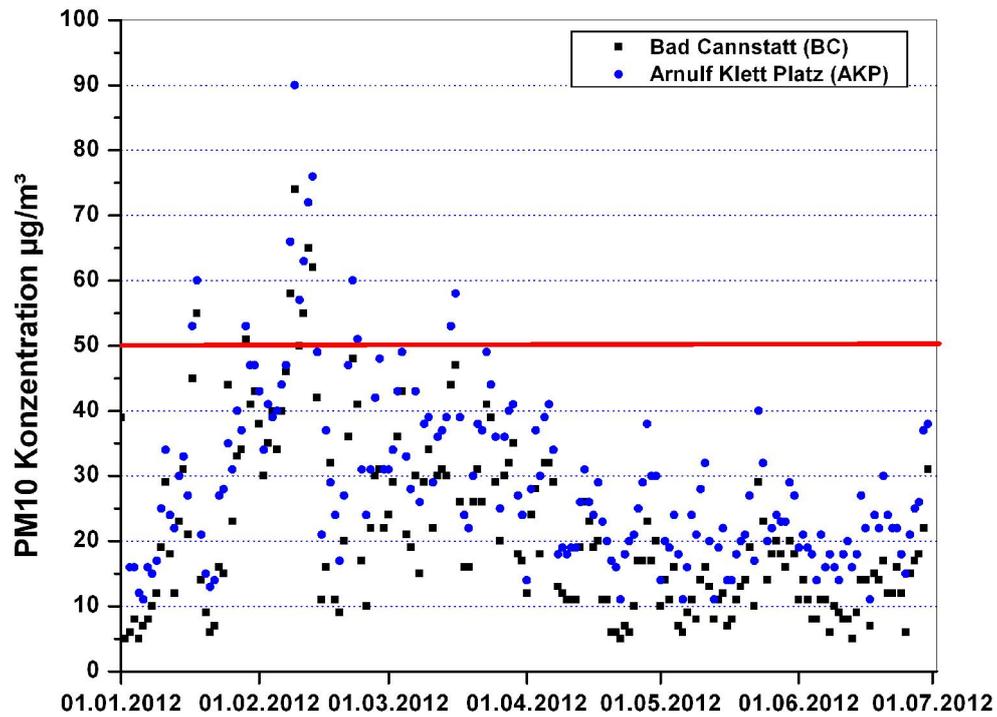


Abb. 1: Tagesmittel der PM10 Konzentration vom 01.01.2012 bis 30.06.2012

Die Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Stationen AKP, BC und SZ sind in der **Tab. 1** mit Datum aufgelistet.

Tab. 1: Tage mit PM10 Konzentrationen $\geq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tagesgrenzwert¹)

Nr.	Datum	AKP	BC	SZ
1	17.01.2012	53	45	37
2	18.01.	60	55	43
3	29.01.	53	51	42
4	08.02.	66	58	58
5	09.02.	90	74	56
6	10.02.	57	50	54
7	11.02.	63	55	61
8	12.02.	72	65	50
9	13.02.	76	62	41
10	14.02.	49	42	Geräteausfall
11	22.02.	60	48	33
12	23.02.	51	41	33
13	04.03.	49	43	22
14	15.03.	53	44	30
15	16.03.	58	47	37
16	23.03.	49	41	33

Auffällig in dieser Liste ist besonders der 09.02. mit einer hohen PM10 Konzentration von $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am AKP und einer großen Differenz von AKP zu SZ mit $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

¹ Werte mit $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ werden ebenfalls berücksichtigt, um diese einzubeziehen auf Überprüfung von Staubemissionen infolge S21.

Besondere Belastungen während der Abbruchzeiten

Anhand der Betrachtung der Korrelation der PM10 Konzentration zwischen AKP und SZ können besonders auffällige Tage an AKP identifiziert werden. In der **Abb. 2** ist diese Korrelation grafisch für den Zeitraum mit Grenzwertüberschreitungen dargestellt.

Während im niedrigen Konzentrationsbereich die PM10 Werte zwischen den Stationen gut korrelieren, finden sich bei höheren Konzentrationen hiervon deutliche Abweichungen.

Solche Tage, die auffällig höher an AKP sind als nach der Regressionsgeraden zu erwarten, wurden mit Datum versehen. Die meteorologischen Bedingungen werden hierfür im Folgenden genauer untersucht, um zu klären ob an diesen Tagen eine Beeinflussung der Staubimmission an der Messstelle AKP durch die Abbrucharbeiten am Südflügel des Hauptbahnhofes möglich war. Eine ausführliche Darstellung hierzu befindet sich bereits im Zwischenbericht, vorliegend wird auf eine Wiederholung verzichtet.

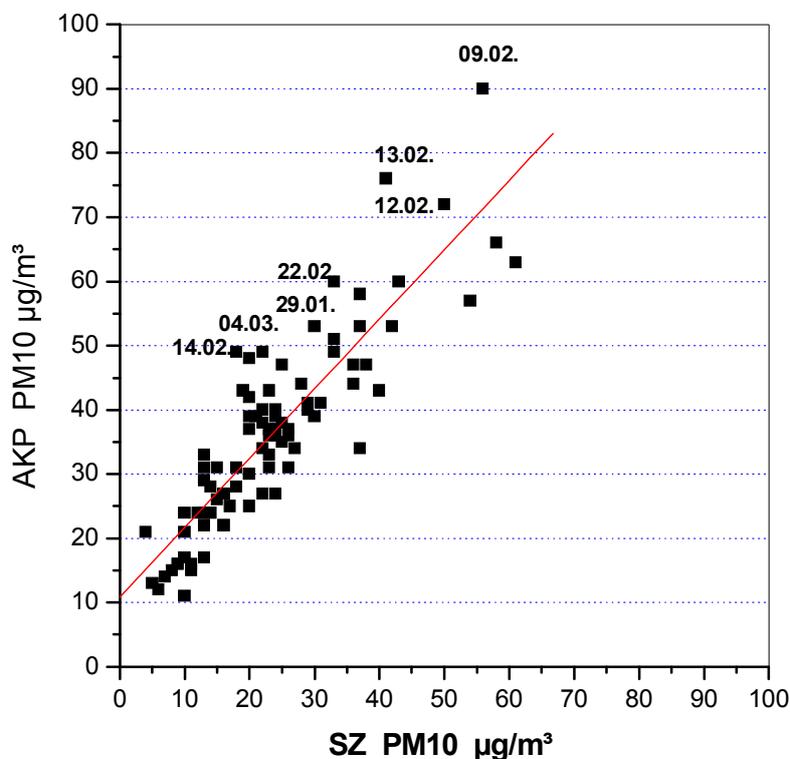


Abb. 2: Korrelation der PM10 Tagesmittel SZ zu AKP für den Zeitraum mit Grenzwertüberschreitungen

In der **Abb. 3** ist die Korrelation BC zu AKP der Tagesmittel für den Gesamtzeitraum bis 30.06.2012 dargestellt. Es ergeben sich daraus keine weiteren Erkenntnisse. Besonders auffällig ist wiederum der 09.02.2012.

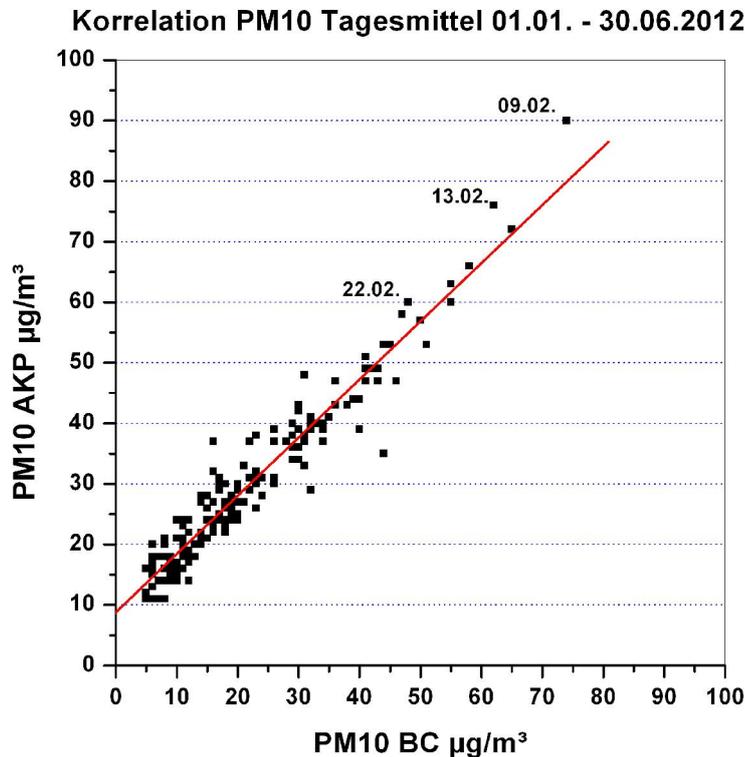


Abb. 3: Korrelation der Tagesmittel PM10 BC zu AKP Gesamtzeitraum 01.01. bis 30.06.2012

Erkenntnisse aus den Daten

Anders als beim Abbruch Nordflügel können die Windmessungen von SZ eher Hinweise auf die Ausbreitungssituation am Hauptbahnhof geben. Als für die vorliegende Fragestellung interessant sind Windrichtungen aus Nordosten bis Osten anzusehen, da bei diesen Richtungen die Über- und Umströmung der Haupthalle des Bahnhofs zu einem direkten Transport von Emissionen aus dem Bereich Südflügel zur Messstelle AKP führt.

An den Tagen 29.01., 09.02., 11.02., 11.02., 15.03. und 16.03.2012 kann ein Einfluss der Abbrucharbeiten auf die PM10 Konzentration am AKP aufgrund der Windverhältnisse vermutet werden. Bei genauer Betrachtung von Datum und anderen Umständen verbleibt nur am 09.02. ein möglicher Einfluss auf die Staubkonzentration. Eine tatsächliche Beeinflussung auf die PM10 Konzentration ist aber keinesfalls eindeutig zu belegen oder zu widerlegen.

Es wird vorgeschlagen, die Messtechnik zu verbessern um nicht nur Tagesmittelwerte, sondern auch ½ h- und 1 h-Werte bzgl. Baustelleneinfluss beurteilen zu können.