

# Einfluss kleiner Holzheizungen im innerstädtischen Bereich



**Petra Kaminski, Torsten Bayer**  
*Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt*

- ☐ **Einführung/ Zielstellung**
- ☐ **Vorgehensweise/ Methodik**
  - **Standort**
  - **Messtechnik/ Messprogramm**
- ☐ **Ergebnisse**
  - **Feinstaub Partikel PM<sub>10</sub>**
  - **Inhaltsstoffe im Feinstaub**
- ☐ **Zusammenfassung**
- ☐ **Schlussfolgerungen**

## Einführung/ Zielstellung

### Ausgangssituation

- Die Verwendung von Holz als erneuerbarem Energieträger ist einerseits sinnvoll. Allerdings können insbesondere handbeschickte Öfen und Kamine durch unvollständige Verbrennung größere Staubemissionen hervorrufen als moderne Gas- und Ölheizungen.
- Holzheizungen stellen daher eine bedeutende Quelle für die Luftbelastung durch Feinstaub, Ruß und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe dar.
- In Sachsen-Anhalt liegen die Partikel  $PM_{10}$  Emissionen der Holzfeuerungen etwa in derselben Größenordnung wie die Verkehrsemissionen.

## Einführung/ Zielstellung

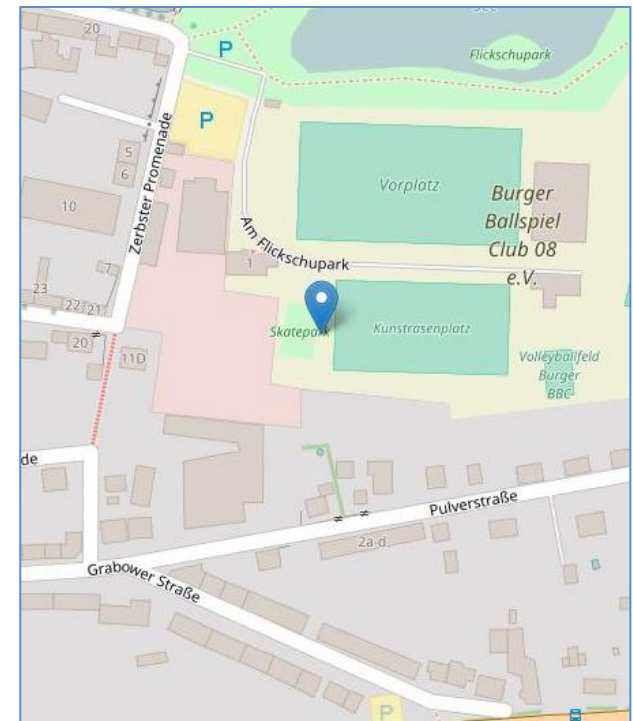
### Zielstellung

- ☐ Die Zielstellung des Messprojektes an der LÜSA-Messstation Burg bestand in der Untersuchung des Einflusses von Holzheizungen im städtischen Hintergrundbereich.
- ☐ Hierbei sollte der Anteil der Holzverbrennung am freigesetzten  $PM_{10}$  auch quantifiziert werden.

# Vorgehensweise/ Methodik

## Standort

Standort	<b>Burg Flickschupark</b>
Messbeginn	Dezember 1993
Stationsumgebung	vorstädtisches Gebiet
Art der Station	Hintergrund
Parameter	<b>Stickstoffdioxid/Stickstoffmonoxid, Kohlenmonoxid, Ozon, Partikel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Ionen, EC, OC, Schwermetalle, PAH u. Levoglucosan im PM<sub>10</sub>  meteorologische Parameter</b>



Kartenausschnitt © OpenStreetMap



## Gesamtansicht

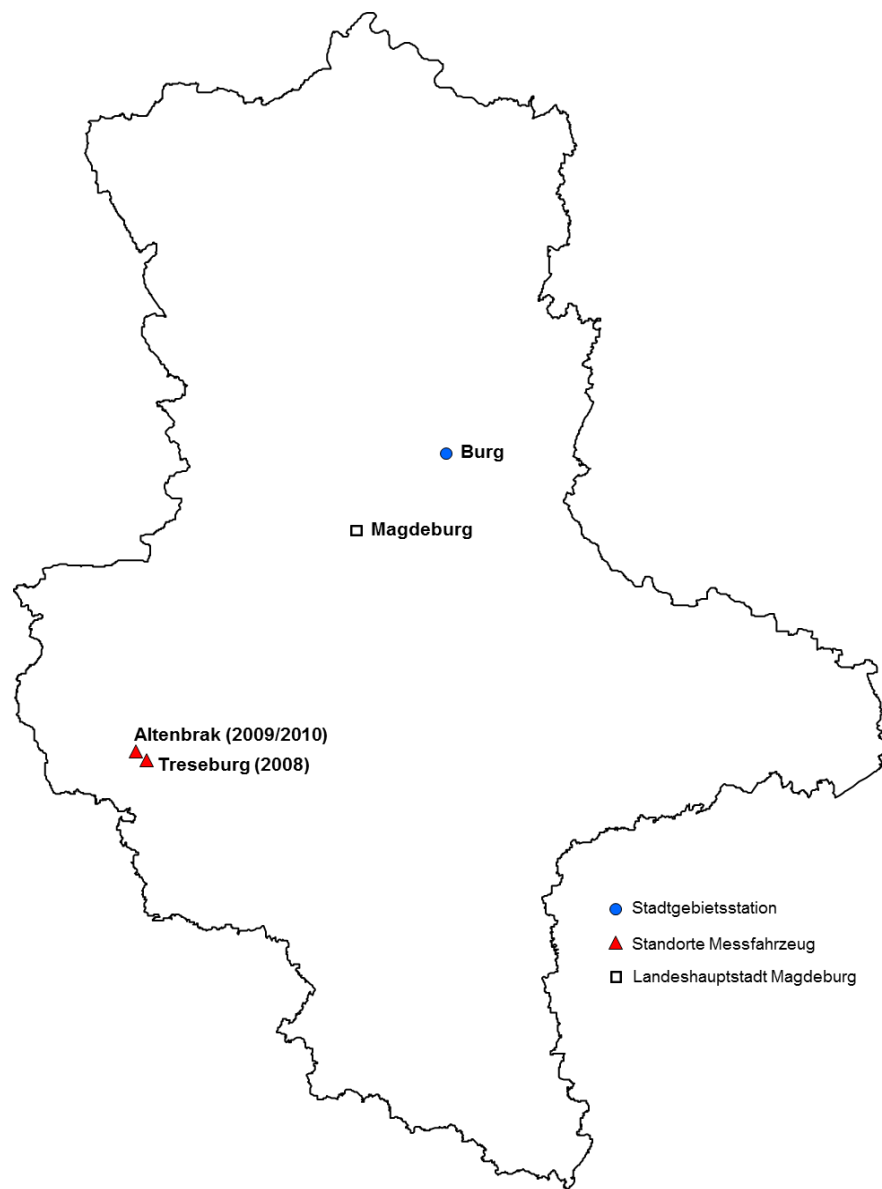


Quelle: [http://laucir1.lau.mlu.lsa-net.de/umn/php/gfi\\_umn\\_design.php](http://laucir1.lau.mlu.lsa-net.de/umn/php/gfi_umn_design.php) (RGB 2012-2014)

# Standorte



SACHSEN-ANHALT

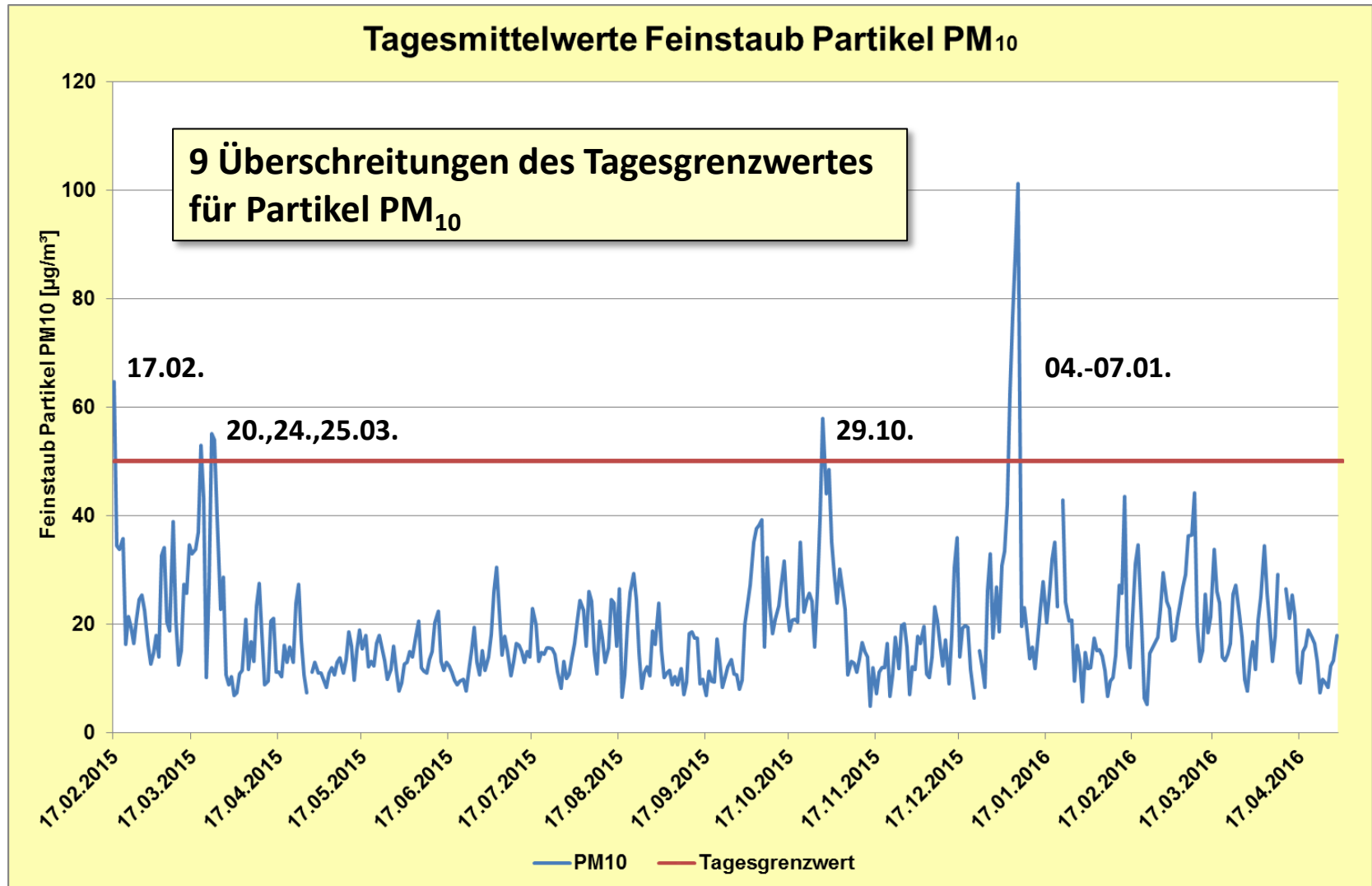


# Vorgehensweise/ Methodik

## Messprogramm

gemessene Schadstoffe	Messgerätetyp	Messprinzip	DIN/ EN - Norm
Partikel PM <sub>10</sub>	SHARP 5030	Nephelometer, Beta-Absorption	DIN EN 12341
	Hochvolumensammler (HVS) DHA-80	Gravimetrie	
Partikel PM <sub>2,5</sub>	SHARP 5030	Nephelometer, Beta-Absorption	
Stickstoffmonoxid (NO)	APNA-370	Chemilumineszenz	DIN EN 14211
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )			
Ozon (O <sub>3</sub> )	APOA-370	UV - Photometrie	DIN EN 14625
Kohlenstoffmonoxid	APMA-370	IR - Photometrie	DIN EN 14626
PAK (im PM <sub>10</sub> )	Aufschluss der Filter vom DHA-80 im Labor, Analyse mittels HPLC		analog DIN EN 15549
Ionen (im PM <sub>10</sub> )	Aufschluss der Filter vom DHA-80 im Labor, Analyse mittels IC		Anionen gem. DIN EN 10304-1 Kationen gem. DIN EN 14911-1
Levoglucosan (im PM <sub>10</sub> )	Filterproben vom DHA-80, Hochleistungs – Anionen - Austauschchromatographie		

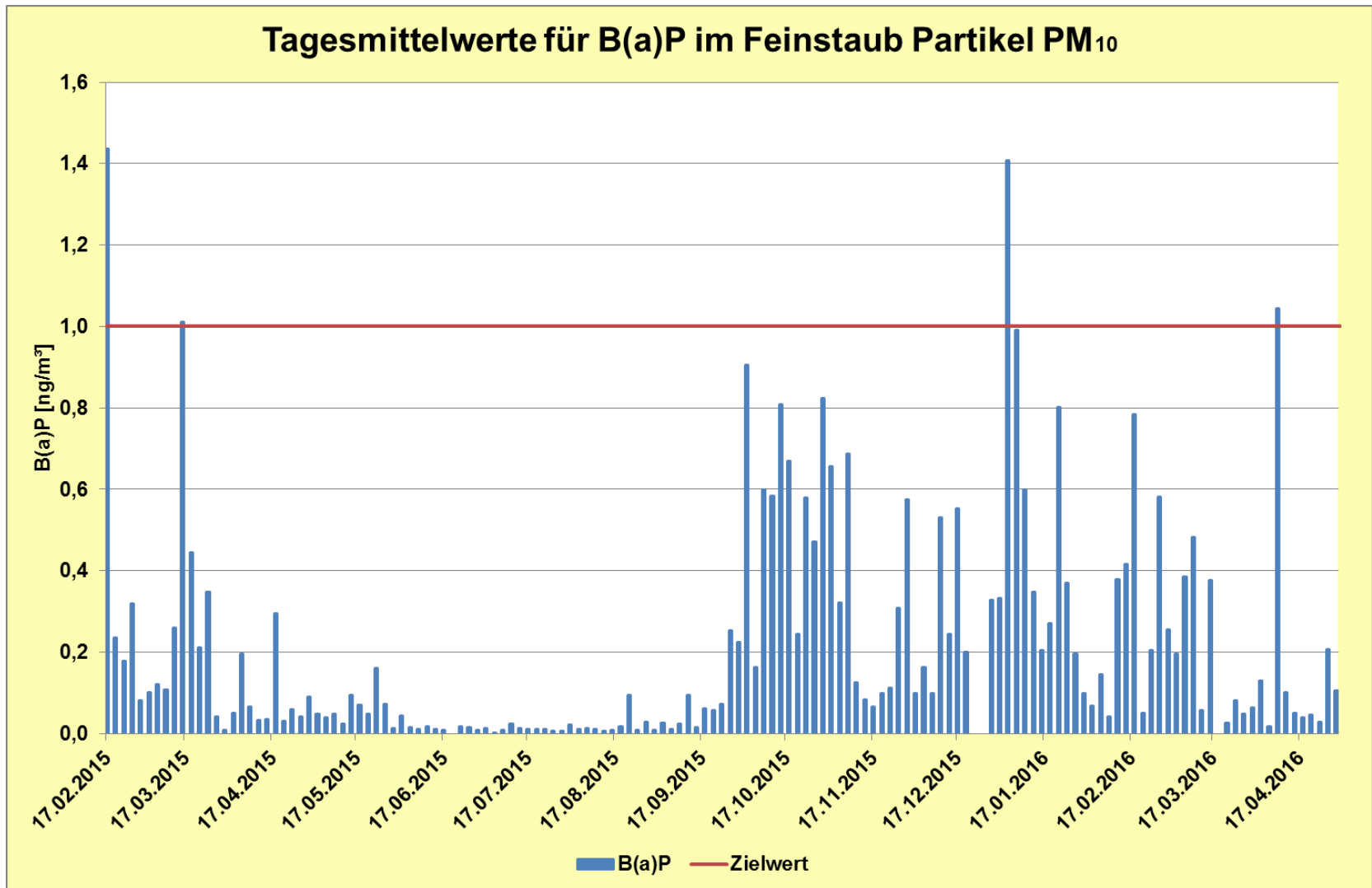




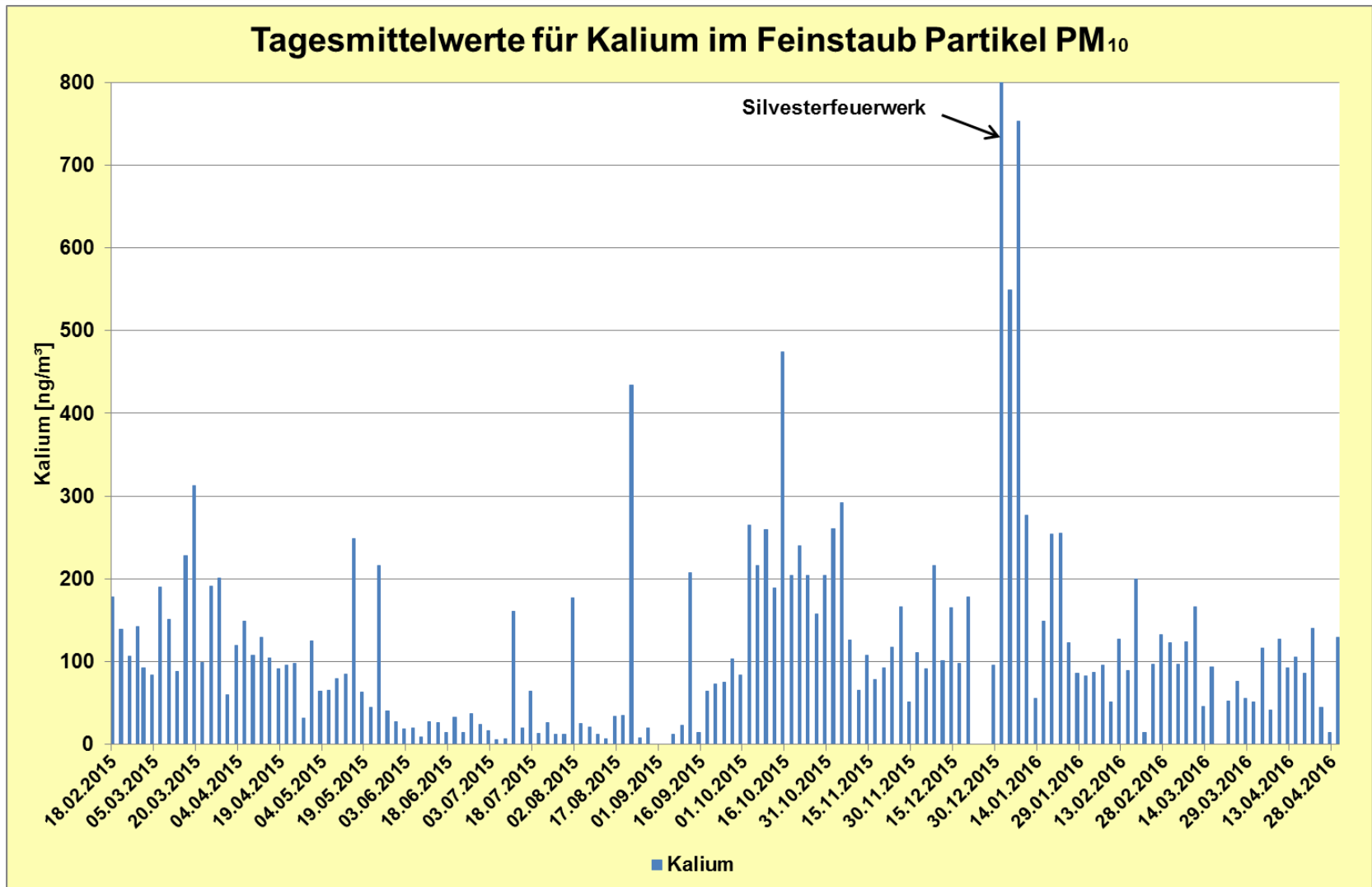
# Ergebnisse / Inhaltsstoffe im Feinstaub Partikel PM<sub>10</sub>



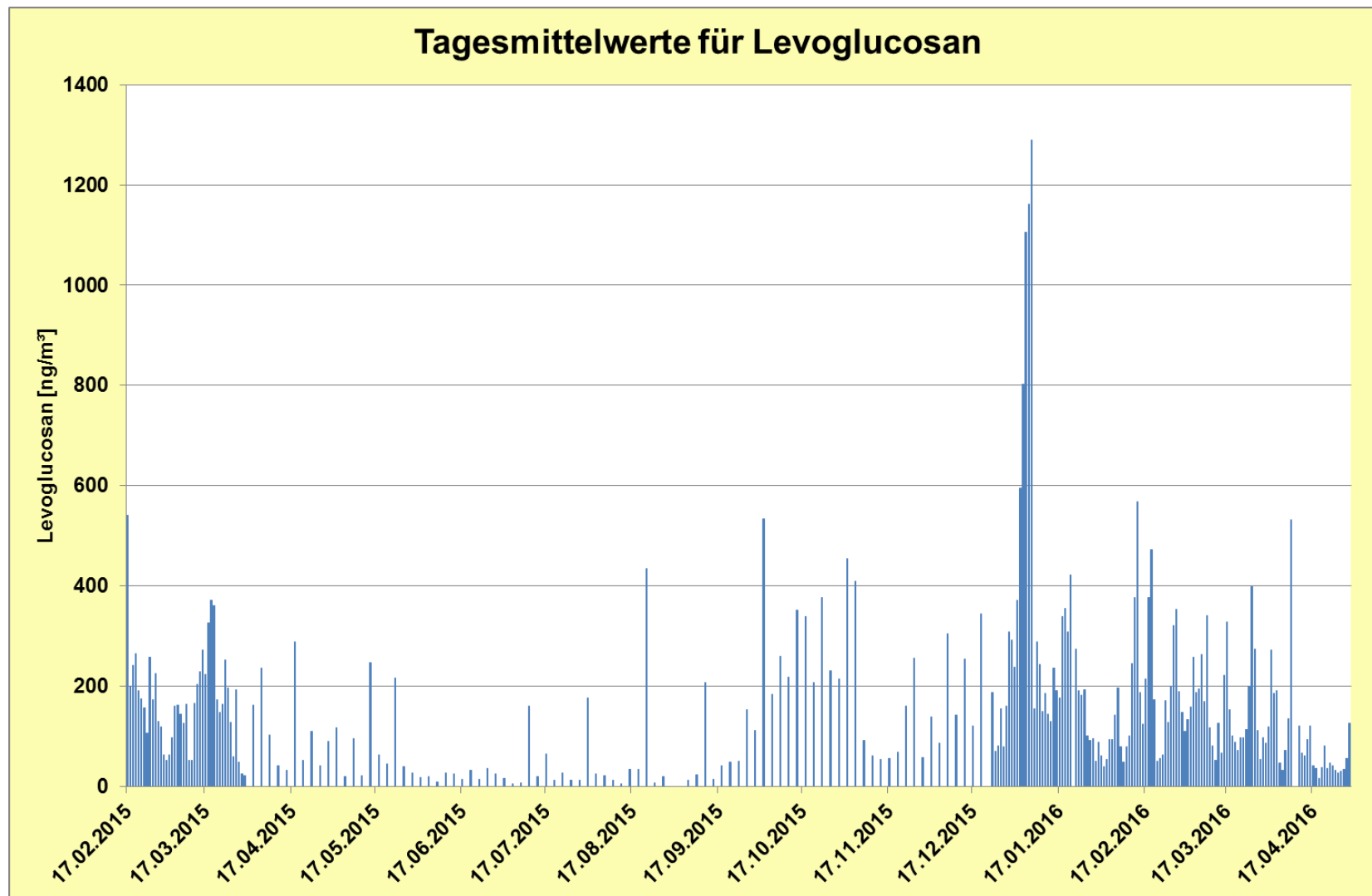
SACHSEN-ANHALT



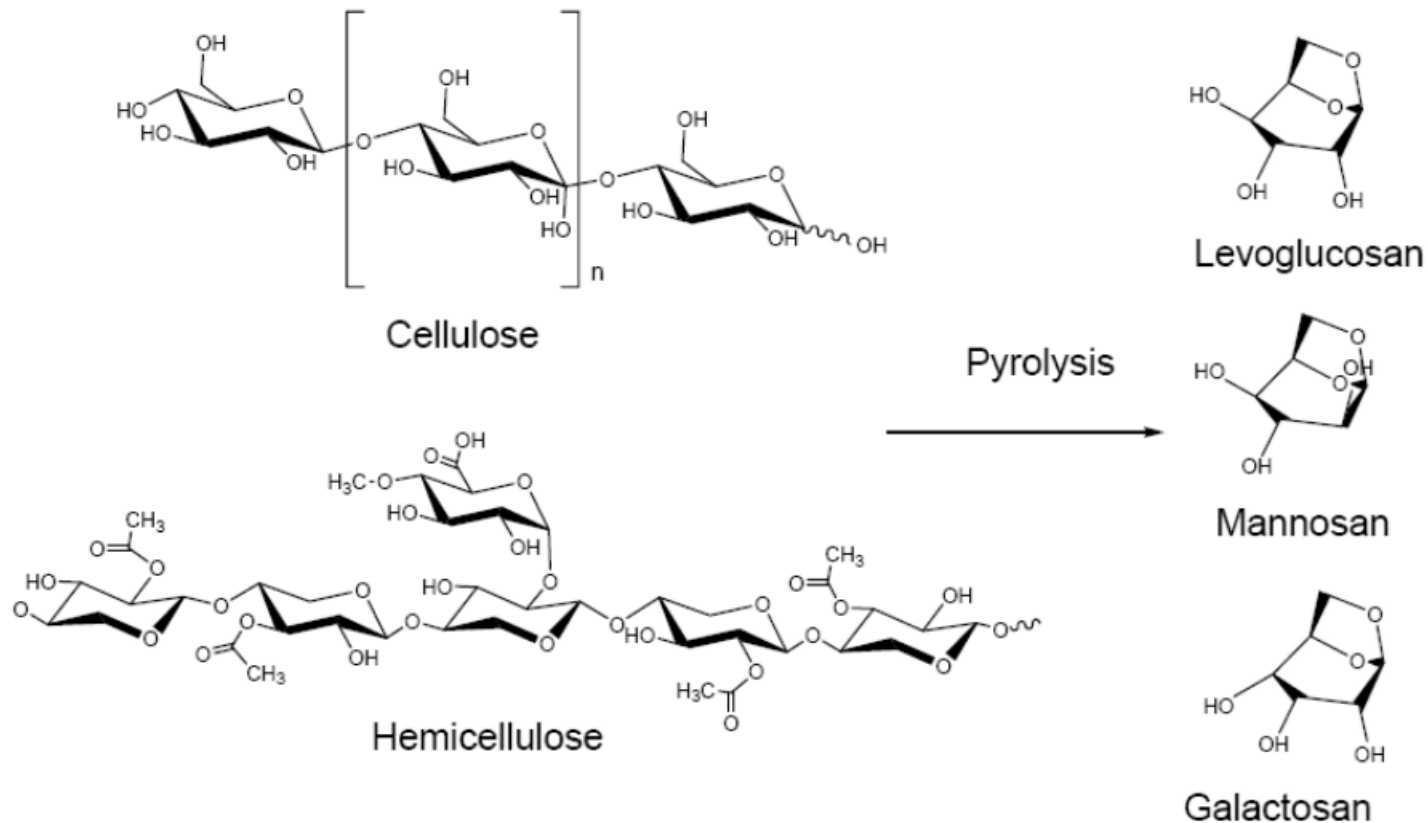
Zur orientierenden Bewertung diene der Zielwert für den Jahresmittelwert.



**Kalium als Indikator für die vollständige Verbrennung von Hölzern**



# Holzverbrennung: Strukturübersicht

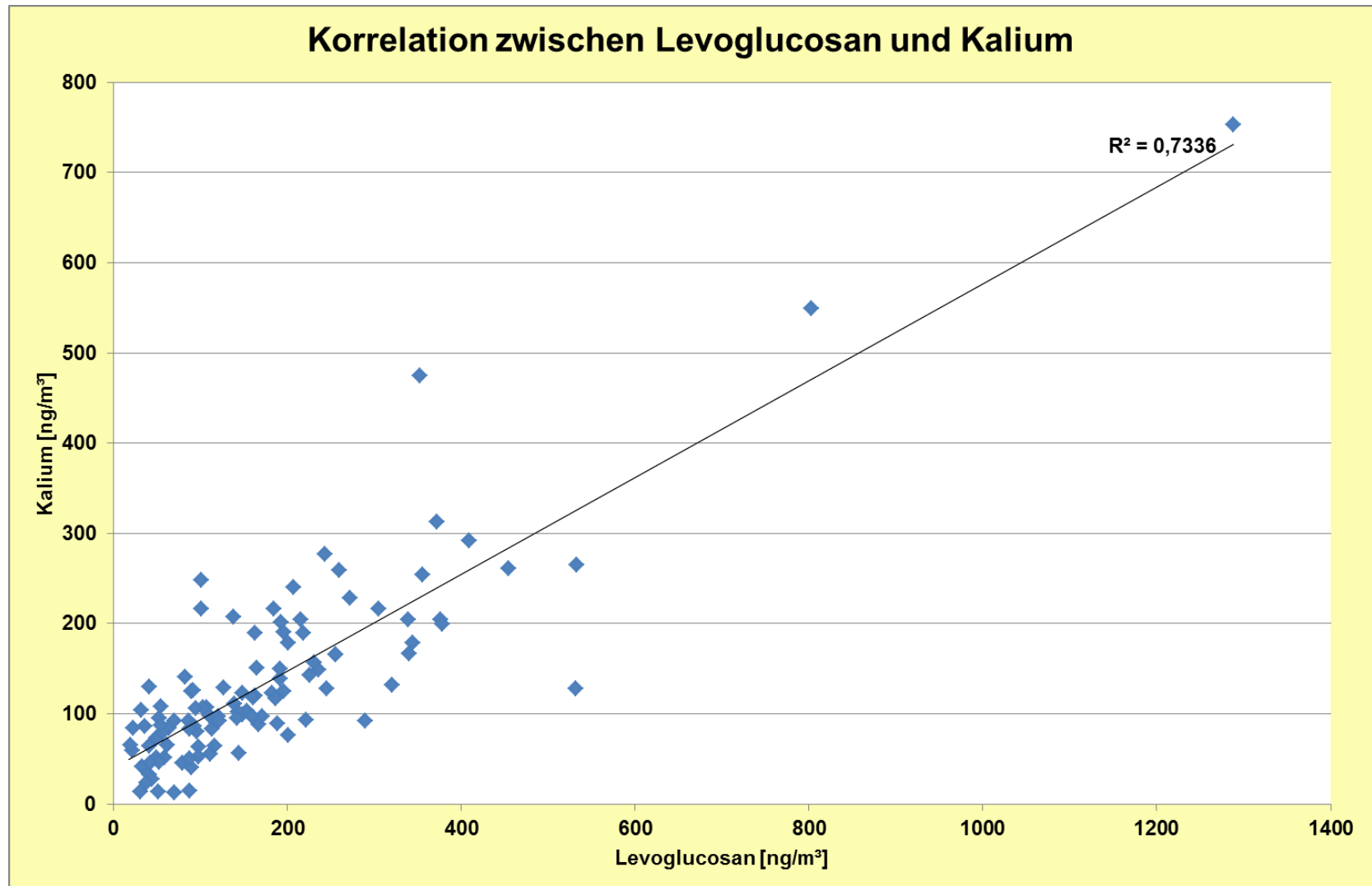


Quelle: „Einfluss kleiner Holzfeuerungen auf die Immissionssituation“, 2008, LfULG

# Ergebnisse / Korrelation Levoglucosan und Kalium



SACHSEN-ANHALT



ohne den Zeitraum 06/ bis 08/2015

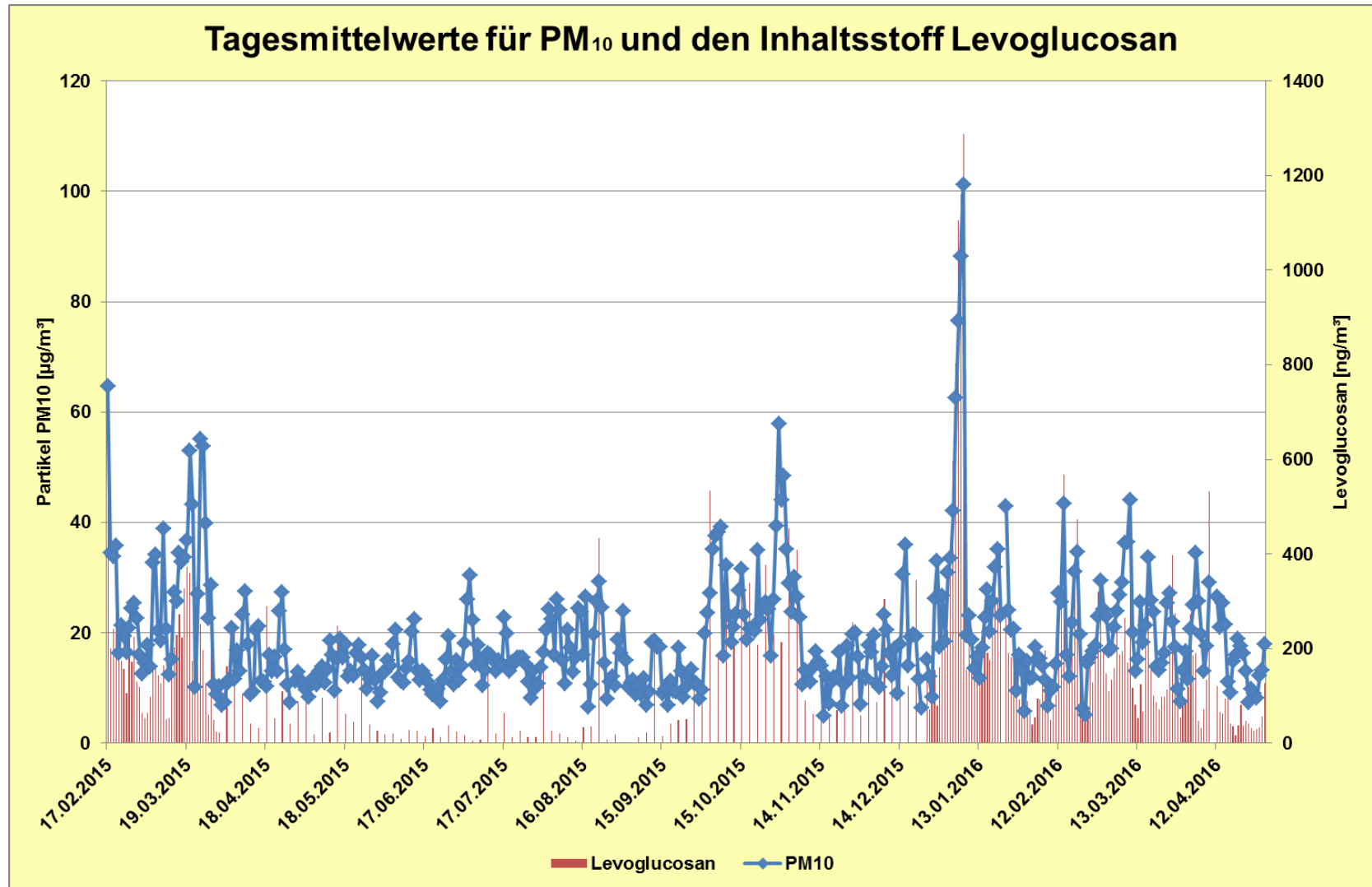
## Ergebnisse / Korrelation Levoglucosan und Kalium

- Kalium steht als Indikator für die vollständige Verbrennung von Hölzern
- Anteile von Kalium und Levoglucosan (bedeutendster Vertreter der Anhydromonosaccharide) in Partikeln aus der Verbrennung von Holz verhalten sich in Abhängigkeit von der Güte des Ausbrands gegenläufig
- bei schlechter werdendem Ausbrand steigt der Anteil an organischen Komponenten und der Kaliumanteil sinkt, bei besser werdendem Ausbrand kehren sich die Verhältnisse um
- unterschiedliche Kleinf Feuerungsanlagen, Unterschiede im Ausbrand nivellieren sich im Mittel

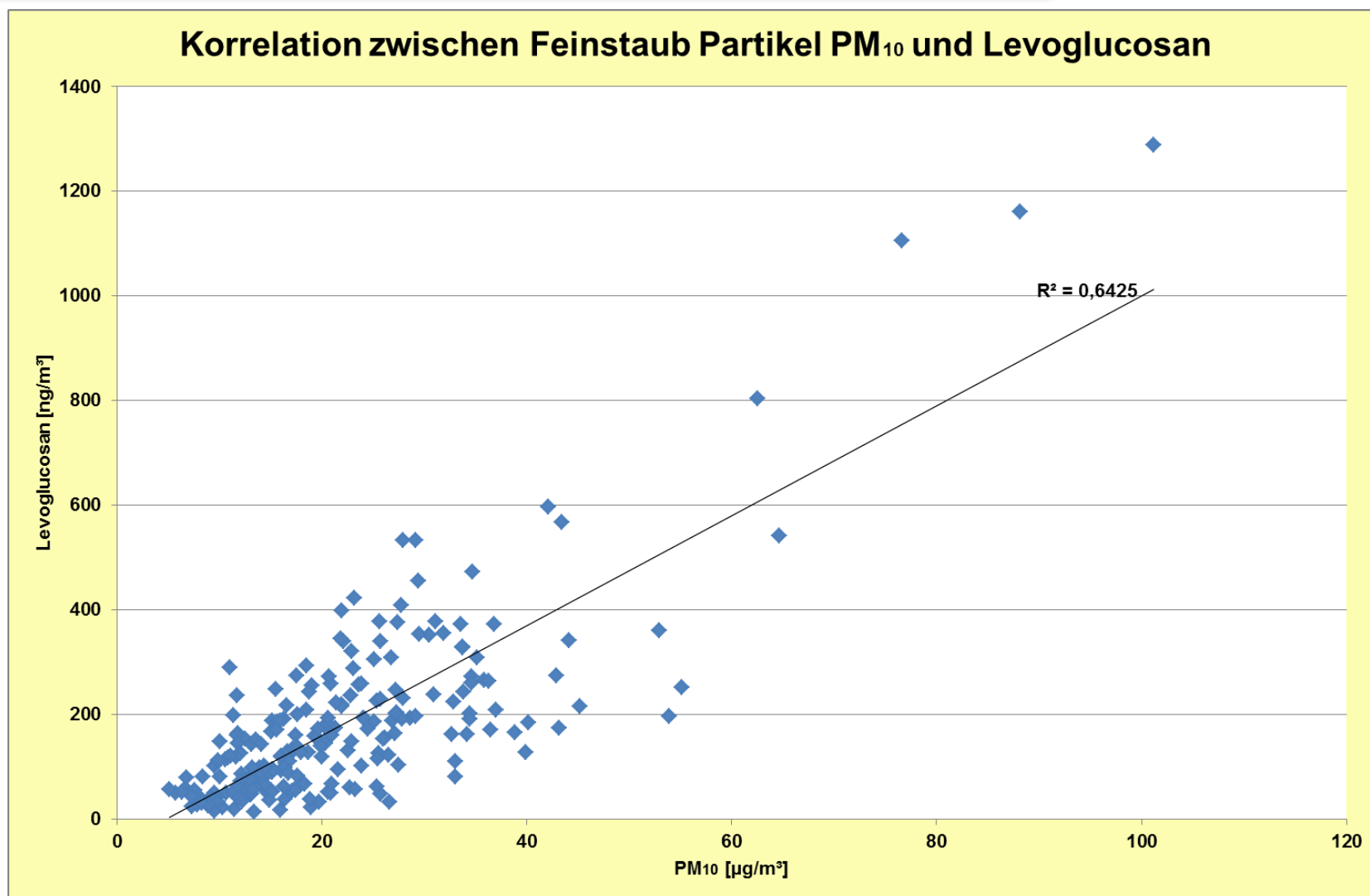


**gute Korrelation zwischen Kalium  
und Levoglucosan**

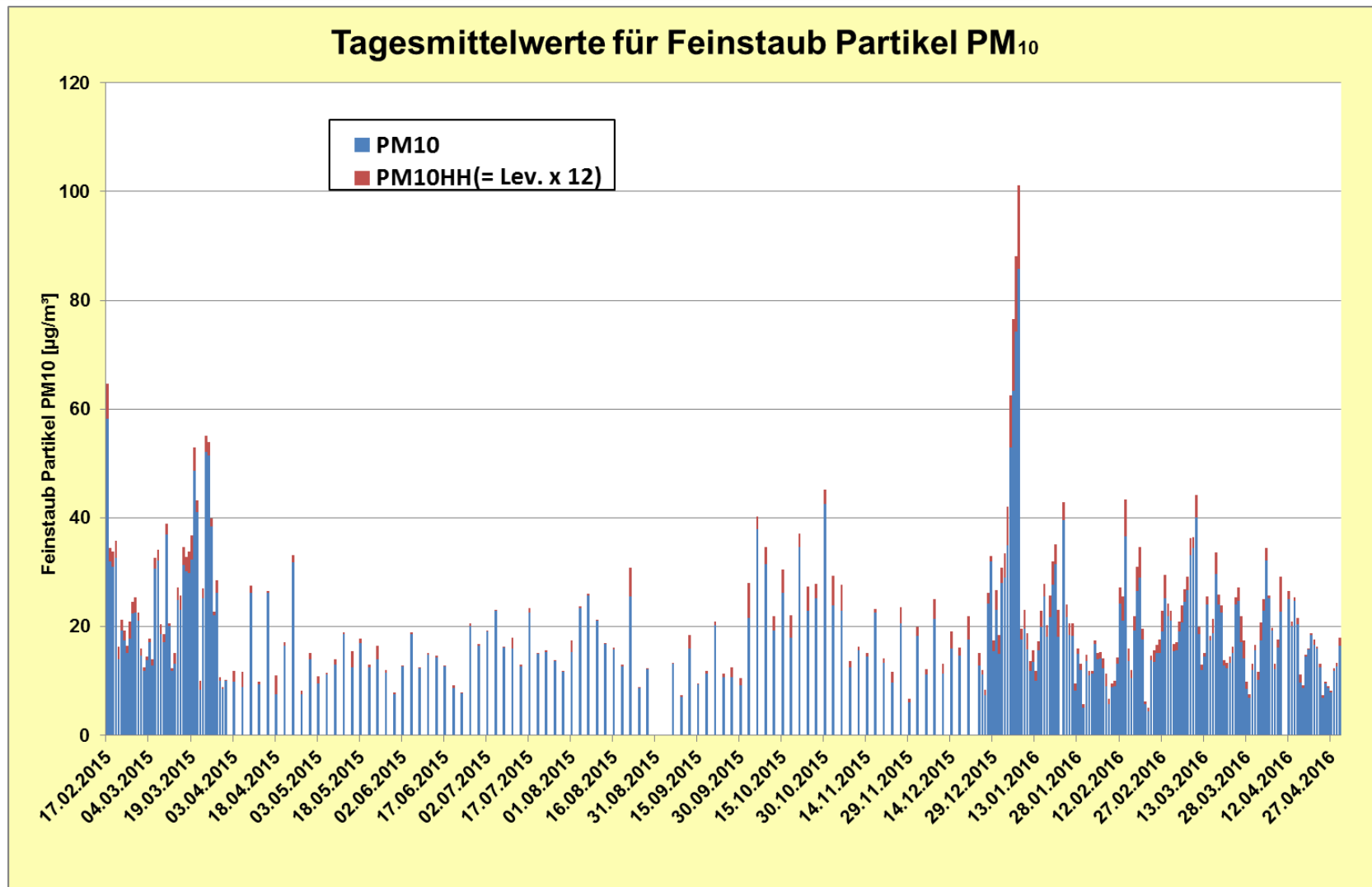




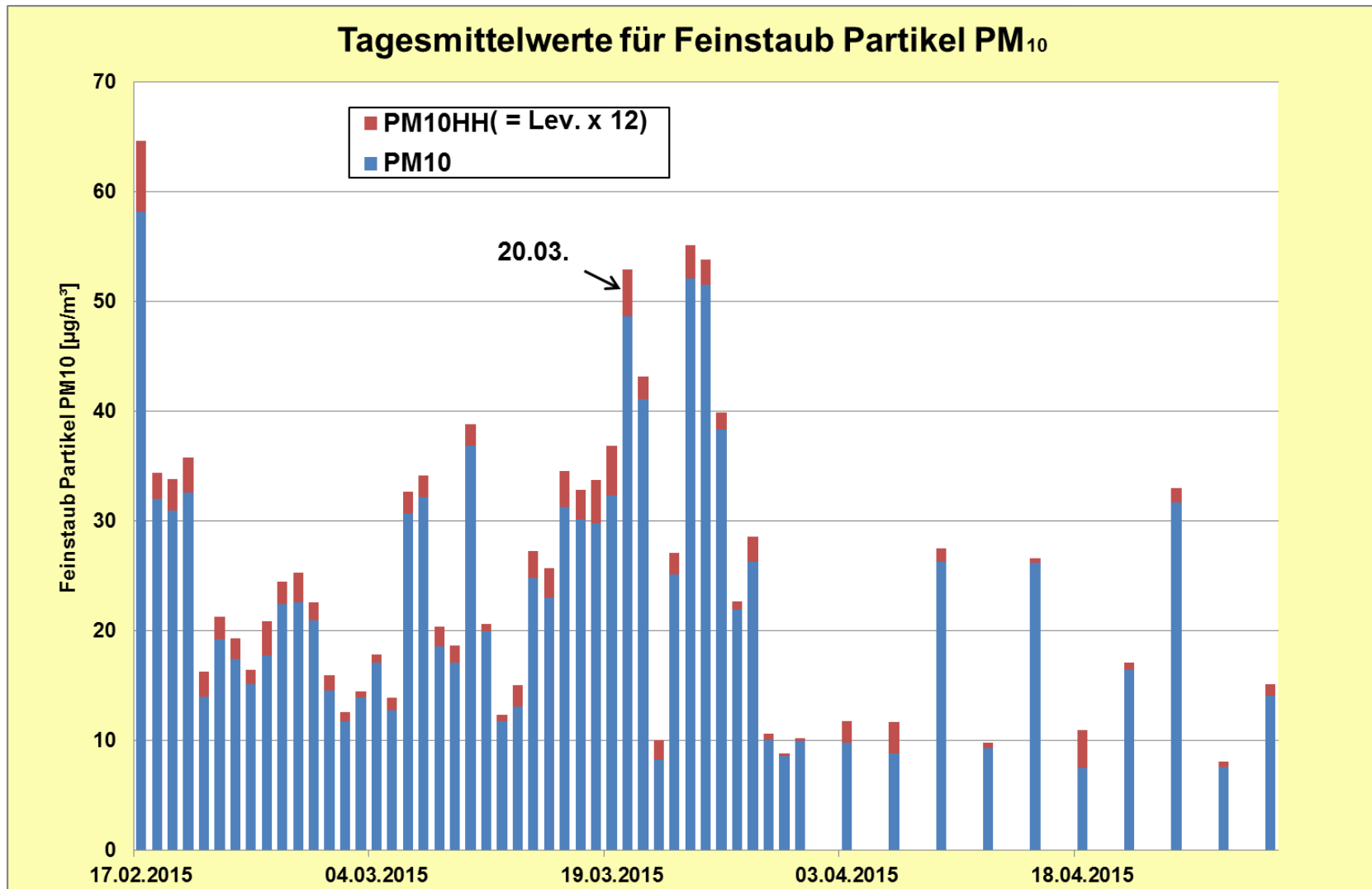
# Ergebnisse / Korrelation $PM_{10}$ und Levoglucosan



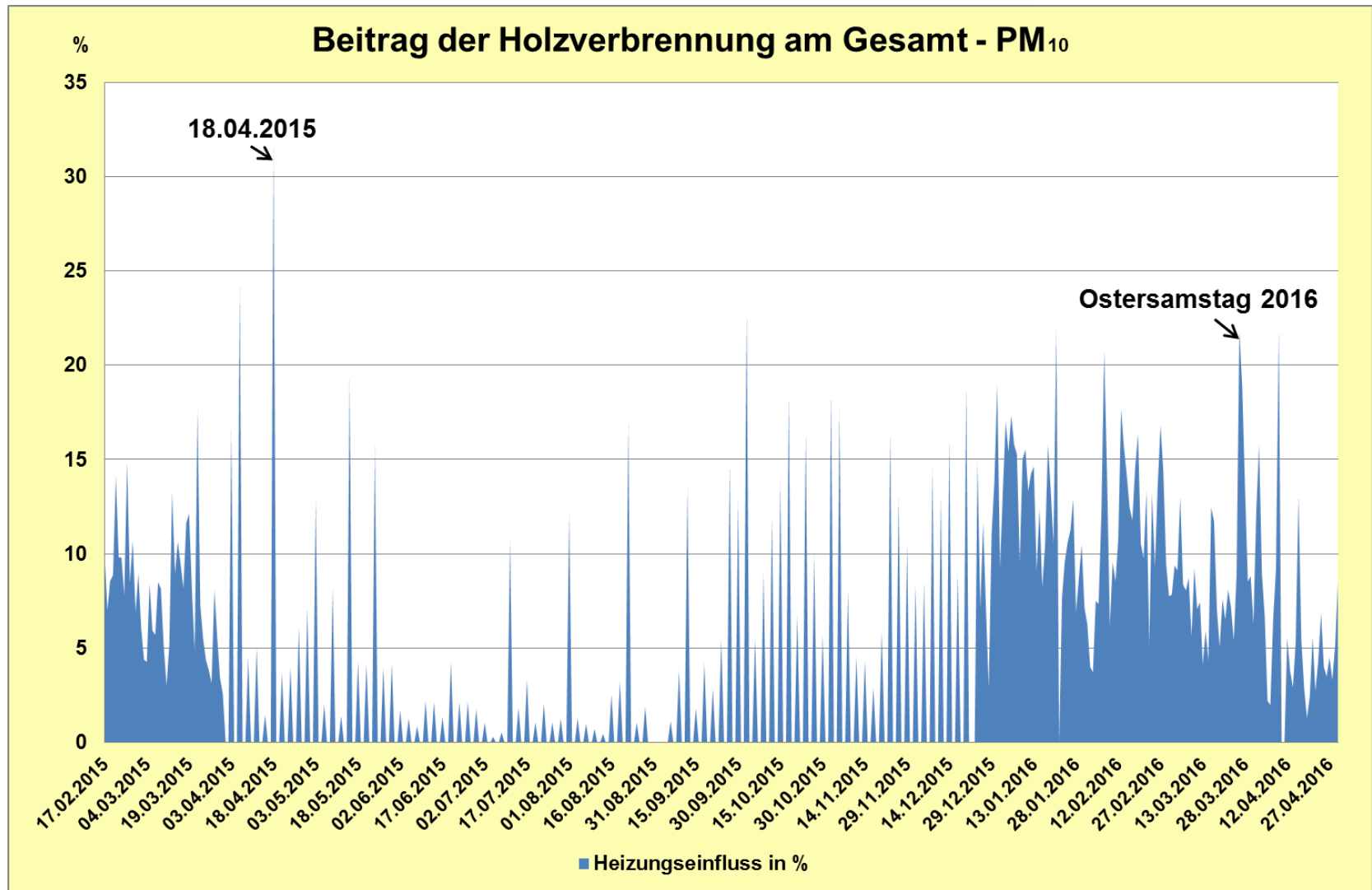
ohne den Zeitraum 06/ bis 08/2015



**PM<sub>10</sub> restliche Quellen und Anteil, der durch Holzheizung verursacht wird - PM<sub>10</sub>HH**



**20.03.: Ohne Anteil, der aus Holzheizung resultiert, keine Überschreitung des Tagesgrenzwertes.**



Heizungseinfluss:

max. 32 %

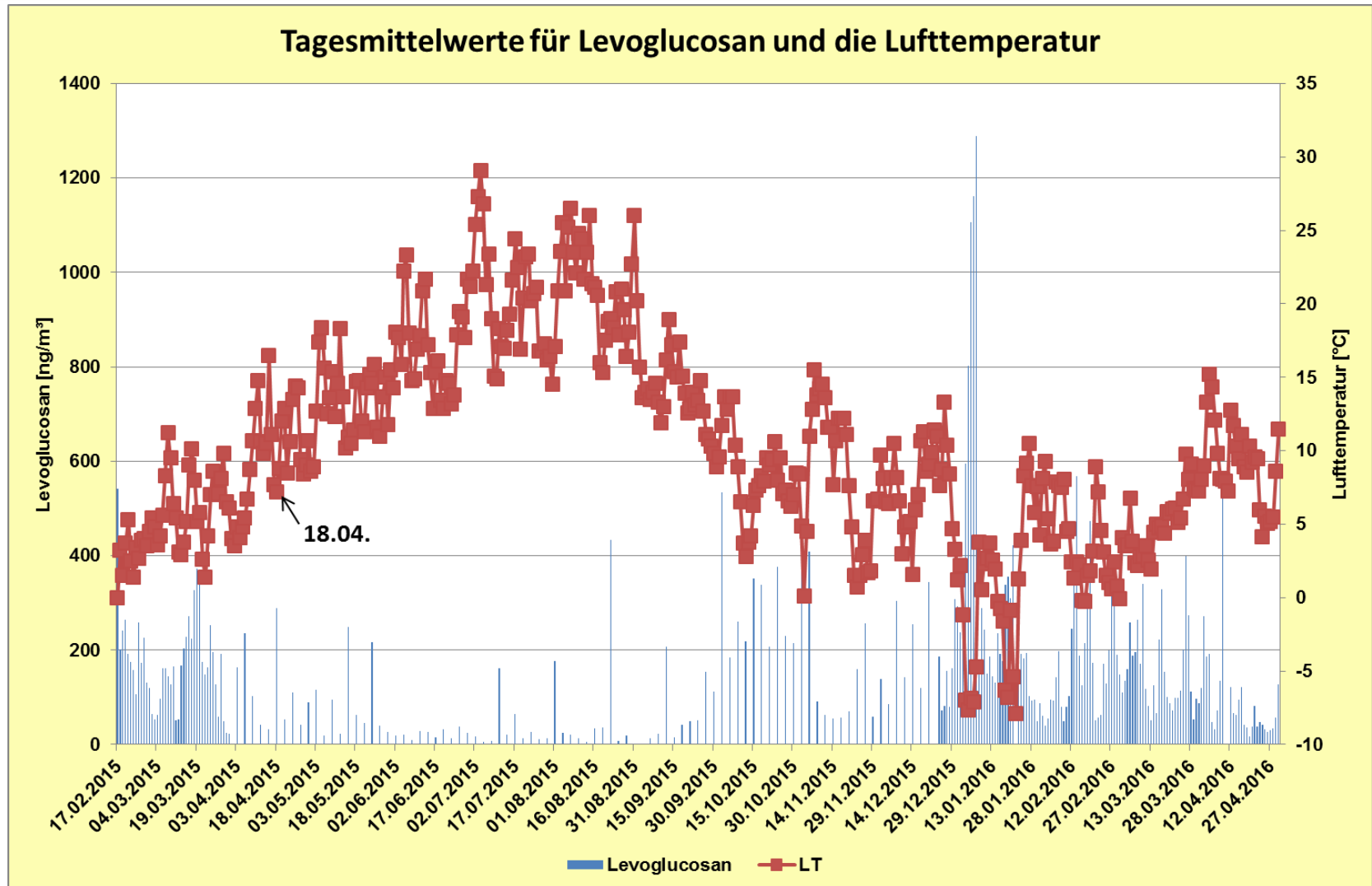
min. 0,3 %

Durchschn. 9 %

# Ergebnisse / Levoglucosan und Lufttemperatur



SACHSEN-ANHALT

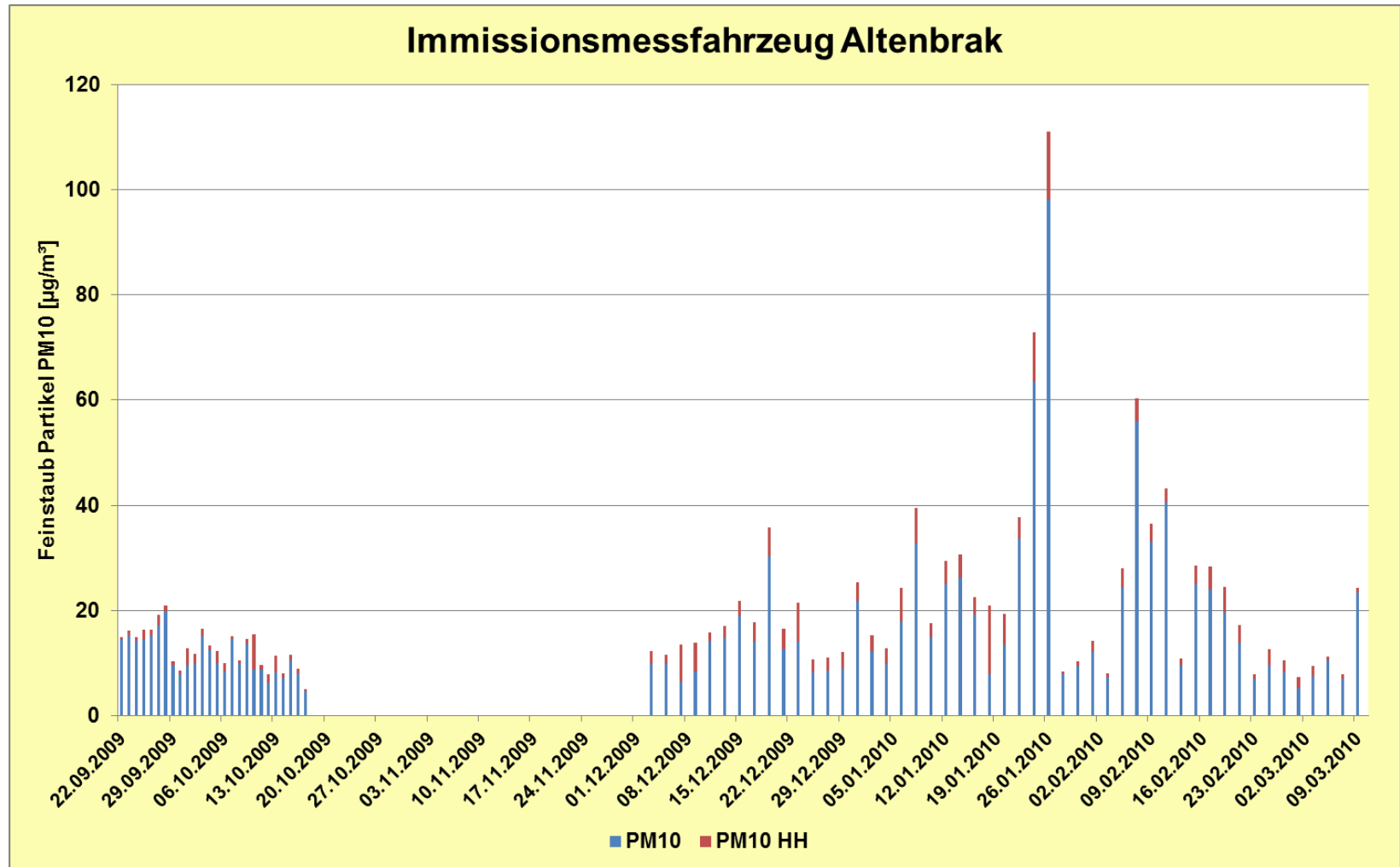


**18.04.: vergleichsweise niedriger Tagesmittelwert für Lufttemperatur (7,2 °C)**

# Ergebnisse / Heizungseinfluss in %



SACHSEN-ANHALT



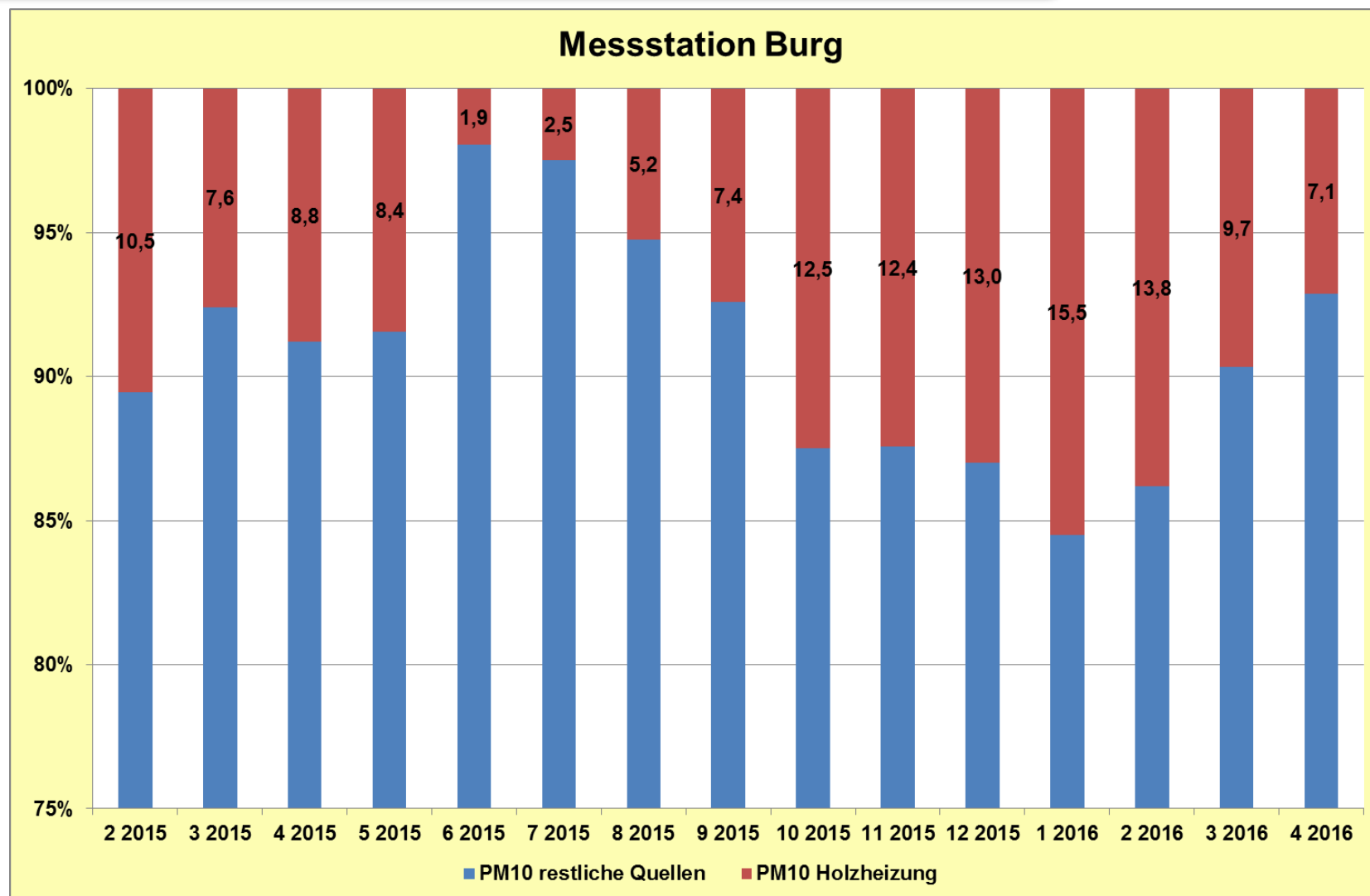
Heizungseinfluss: max. 62 %

min. 2,9 %

Durchschn. 16 %

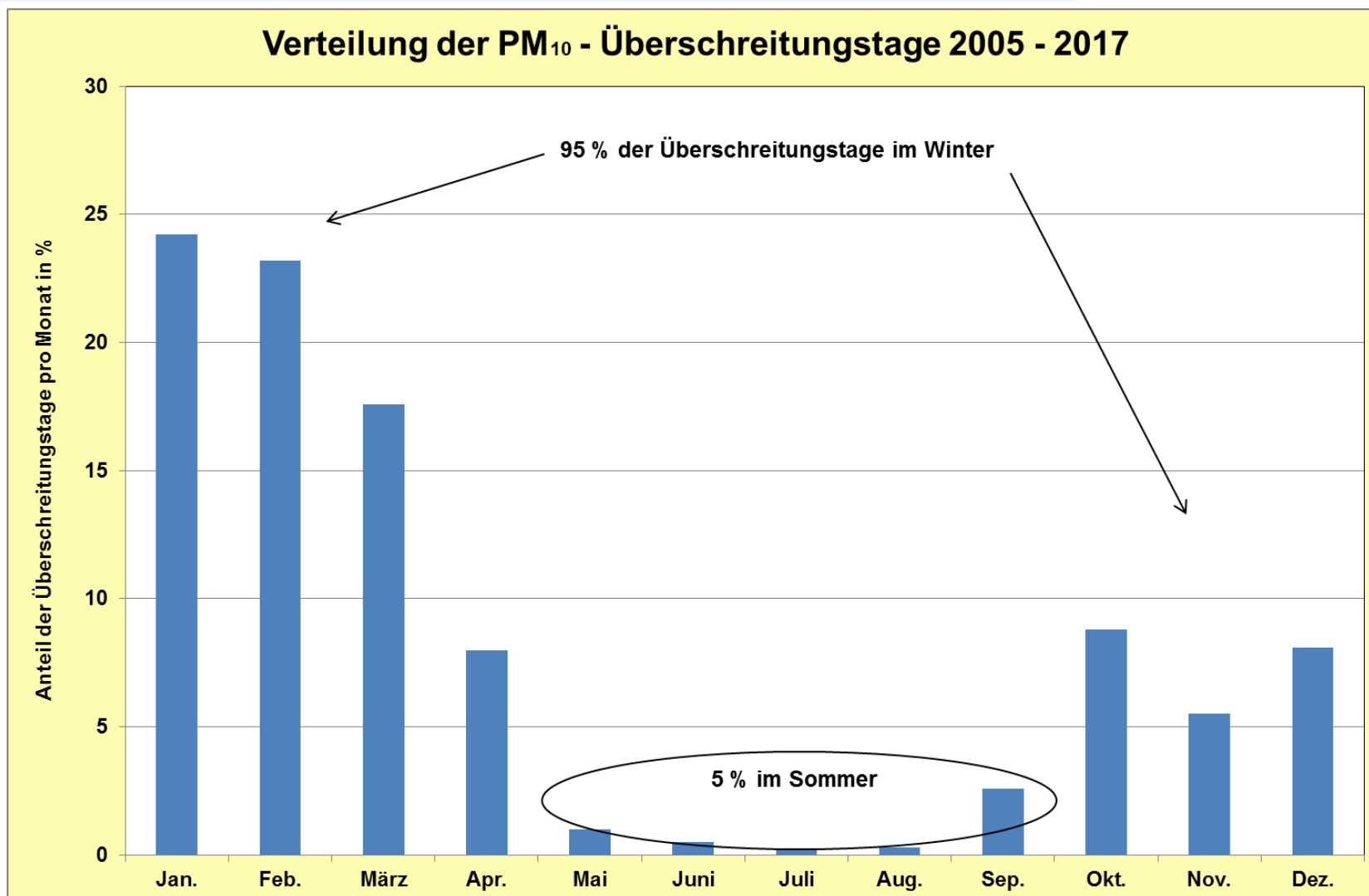


# Ergebnisse / Heizungseinfluss in %

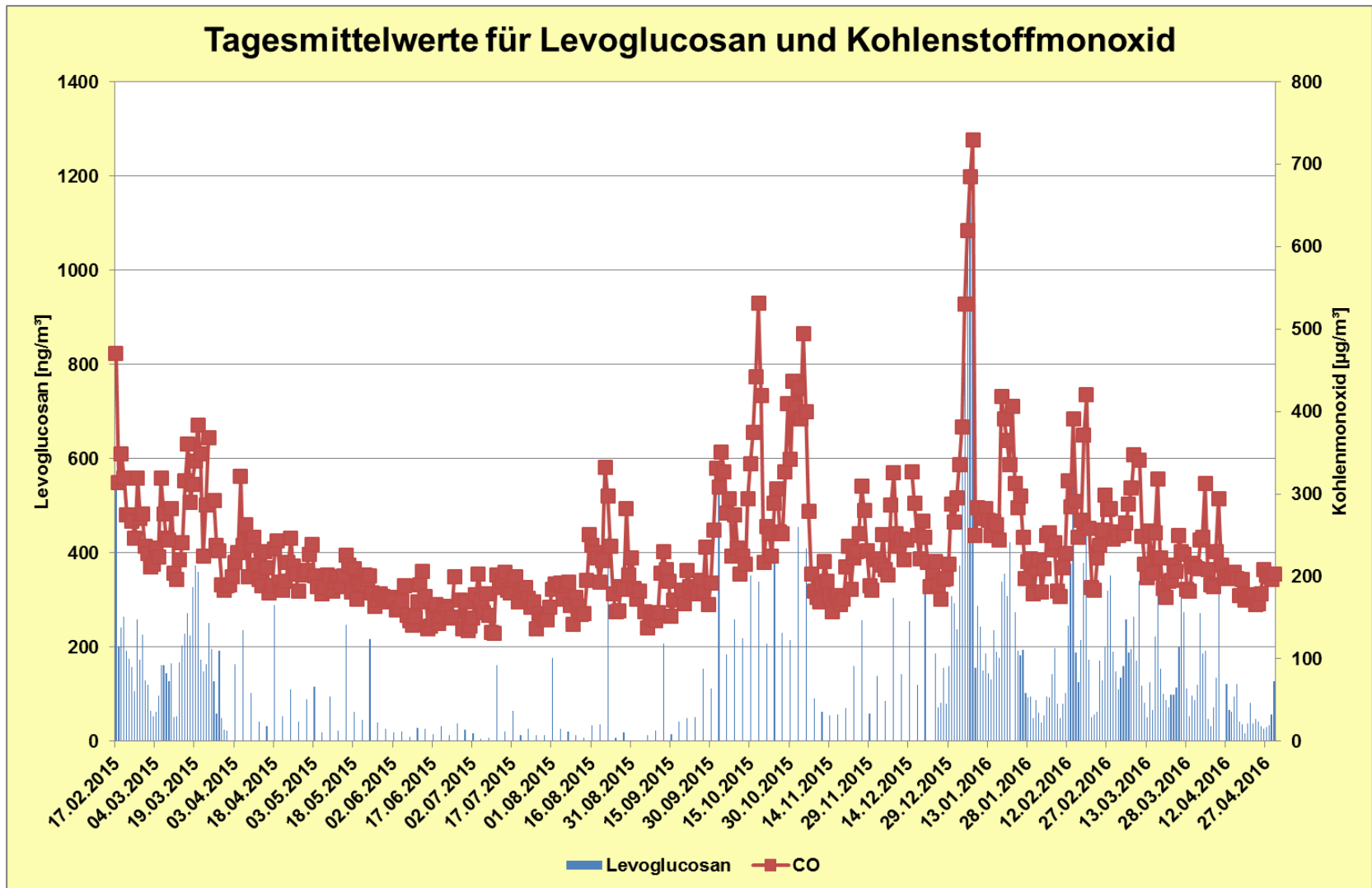


Monatsmittelwerte für PM10 HH im Vergleich zum Anteil, der aus restlichen Quellen resultiert

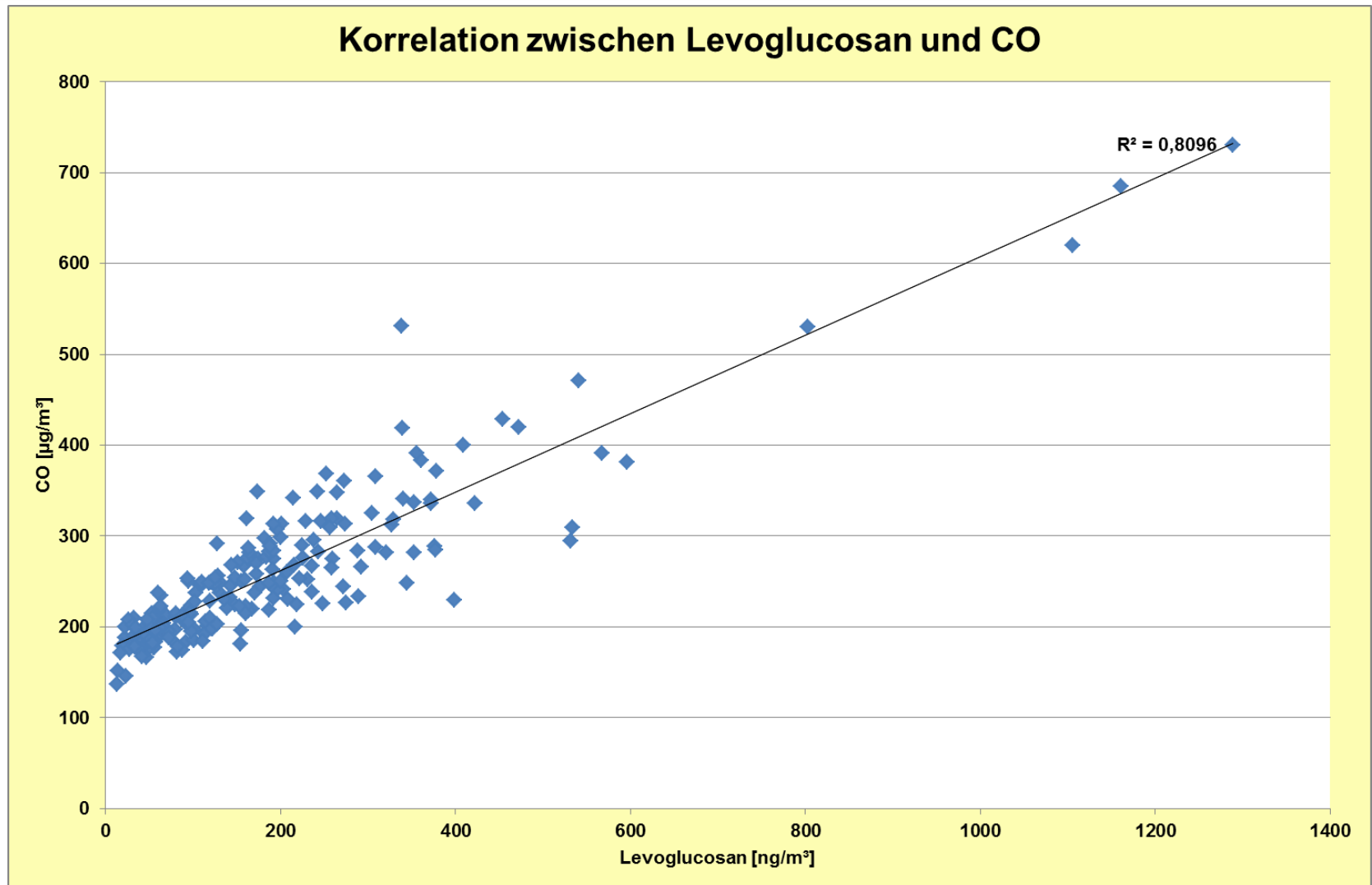
# Ergebnisse / PM<sub>10</sub> - Überschreitungstage



PM<sub>10</sub> – Überschreitungstage unter Einbeziehung aller LÜSA - Messstationen



**sehr gute Korrelation zwischen den Tagesmittelwerten für Levoglucosan und Kohlenstoffmonoxid**



ohne den Zeitraum 06/ bis 08/2015

## Zusammenfassung (1)

### Aussagen über den Einfluss von Holzfeuerungen anhand des spezifischen Holzverbrennungstracers Levoglucosan:

- Für den Heizungseinfluss sind bezogen auf den Untersuchungszeitraum (17.02.15 bis 30.04.16) auszuweisen: **Maximum: 31,5 %**  
**Durchschnitt: 8,7 %.**
- Holzverbrennung kann erheblich zur Feinstaubbelastung beitragen. Die Spitzenkonzentrationen für den Beitrag resultierend aus kleinen Holzfeuerungen betragen mehr als **6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  Feinstaub Partikel  $\text{PM}_{10}$ .
- Ohne den Anteil am  $\text{PM}_{10}$ , der aus Holzverbrennung resultierte, wäre **ein Überschreitungstag weniger** (Überschreitung des TGW in Höhe von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) zu verzeichnen gewesen.

## Zusammenfassung (2)

- ☐ Auch Tage, an denen verstärkt Biomasse verbrannt wird, wie beispielsweise durch Osterfeuer, treten deutlich hervor (Ostersamstag 2016).
- ☐ Hinsichtlich der für Levoglucosan und B(a)P in der PM<sub>10</sub> - Fraktion erhaltenen Analysenbefunde konnten die erwarteten Zusammenhänge ausgewiesen werden, ebenso zwischen Levoglucosan und K, darüber hinaus auch deren Anstieg bei sinkenden Tagesmitteltemperaturen.
- ☐ Eine äußerst gute Korrelation wurde zwischen den Tagesmittelwerten für Levoglucosan und Kohlenstoffmonoxid erhalten.

## Schlussfolgerungen

- ☐ Der Anteil am  $PM_{10}$ , der aus Holzheizung resultiert, ist erwartungsgemäß in den Wintermonaten (Zeitraum mit den meisten Überschreitungstagen) am größten.
- ☐ Somit ist zu schlussfolgern, dass bei einer Reduzierung des Betriebes von kleinen Holzheizungen in den Wintermonaten die Reduktion von Überschreitungstagen bzgl. Feinstaub Partikel  $PM_{10}$  möglich wäre.



Fachinformation des  
Landesamtes für Umweltschutz

02/2017



## Fachinformationen des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

02/2017

Download:

[www.lau.sachsen-anhalt.de](http://www.lau.sachsen-anhalt.de)

**Danke für`s Zuhören!**



# Standort LÜSA – Messstation Burg

B(a)P ng/m <sup>3</sup>	2010		2011		2012	
	Burg	Magdeburg/ Damaschkeplatz	Burg	Magdeburg/ Damaschkeplatz	Burg	Magdeburg/ Damaschkeplatz
JMW	0,52	0,35	0,37	0,40	0,38	0,31
HJMW - Sommer	0,13	0,11	0,07	0,09	0,04	0,06
HJMW - Winter	0,83	0,62	0,68	0,71	0,70	0,55
MW Jan. – Apr.	0,88	0,52	nicht weiter betrachtet			
MW Okt. – Dez.	0,78	0,75				

Bei der am Stadtrand gelegenen Station Burg kommt noch die zusätzliche PAK - bzw. B(a)P - Quelle Gebäudeheizung mit Festbrennstoffen zum tragen.