

Partikelfreisetzung aus Laserdruckern

Jan Fiedler, Márcia Giacomini

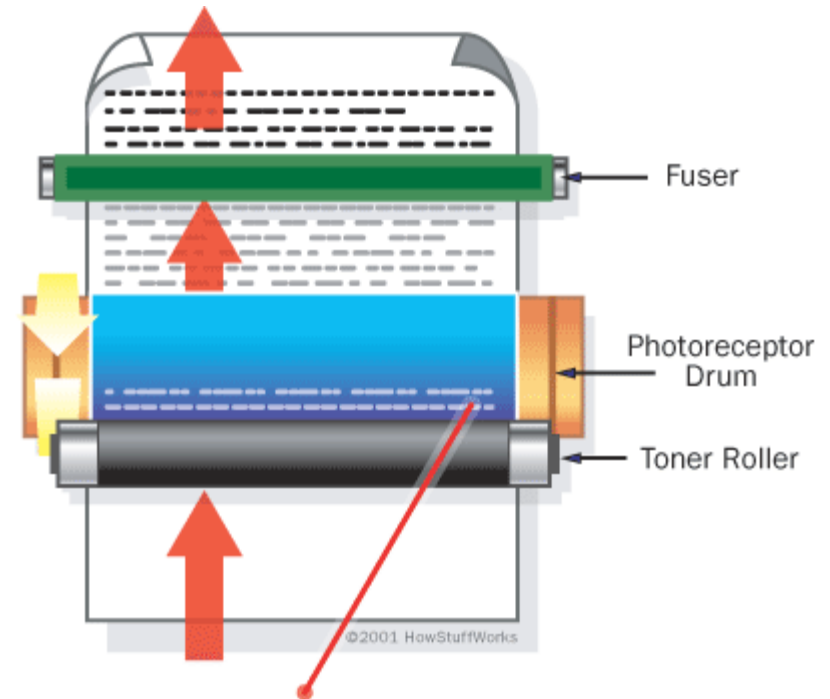
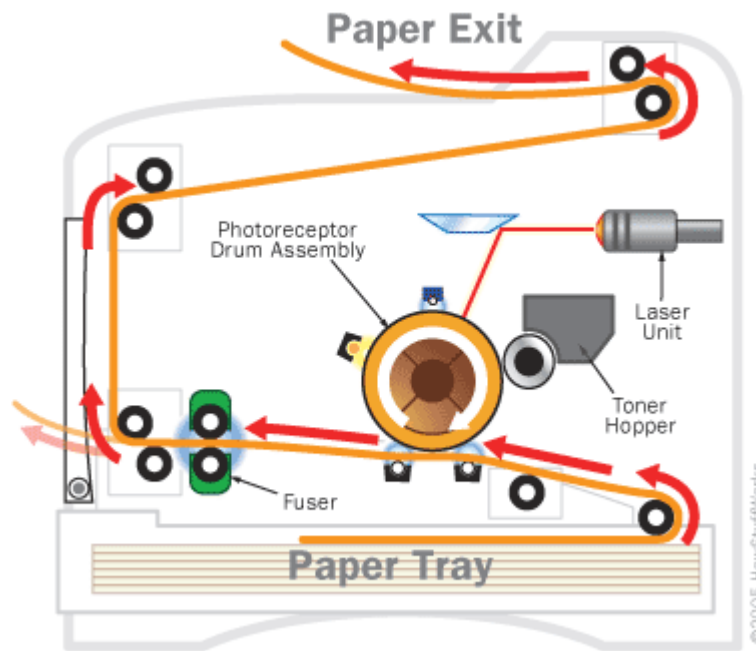
Fortbildung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2010

1. Partikelquellen & -eigenschaften

- **Laserdrucker emittieren Partikel**
- **Untersuchungen über**
 - **physikalische und chemische Eigenschaften der Partikel**
 - **Partikel-Ursprung**
 - **freigesetzte Partikelmengen****sind Gegenstand laufender Forschung.**
- **aber: gesundheitliche Bedeutung unklar**

1. Partikelquellen & -eigenschaften

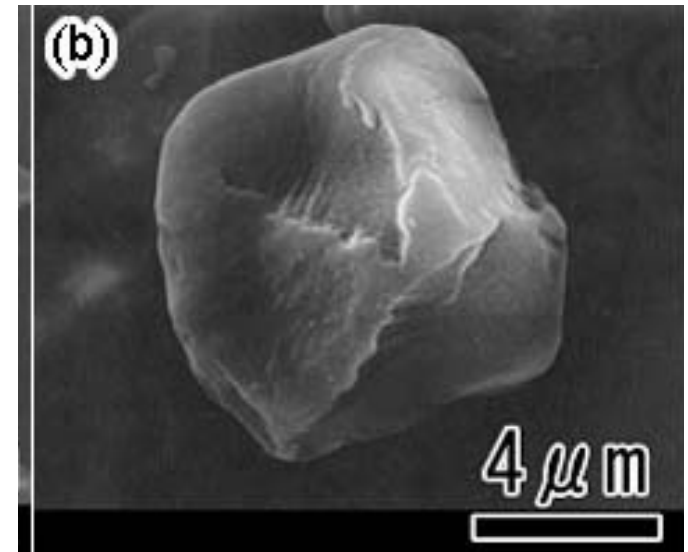
Wie funktioniert ein Laserdrucker?



Quelle: computer.howstuffworks.com/laser-printer.htm

1. Partikelfreisetzung durch Laserdrucker

- ultrafeine Partikel: $< 100 \text{ nm}$
- feine Partikel: $0,1 \dots 1 \text{ }\mu\text{m}$
- grobe Partikel: $1 \dots 20 \text{ }\mu\text{m}$
- **Toner-Partikel: etwa von 3 bis $14 \text{ }\mu\text{m}$**



Quelle: D. Shindo *et. al.*,
Microsc. Microanal. 13
(Suppl 2), 2007

2. Angebot von Nachrüstfiltern

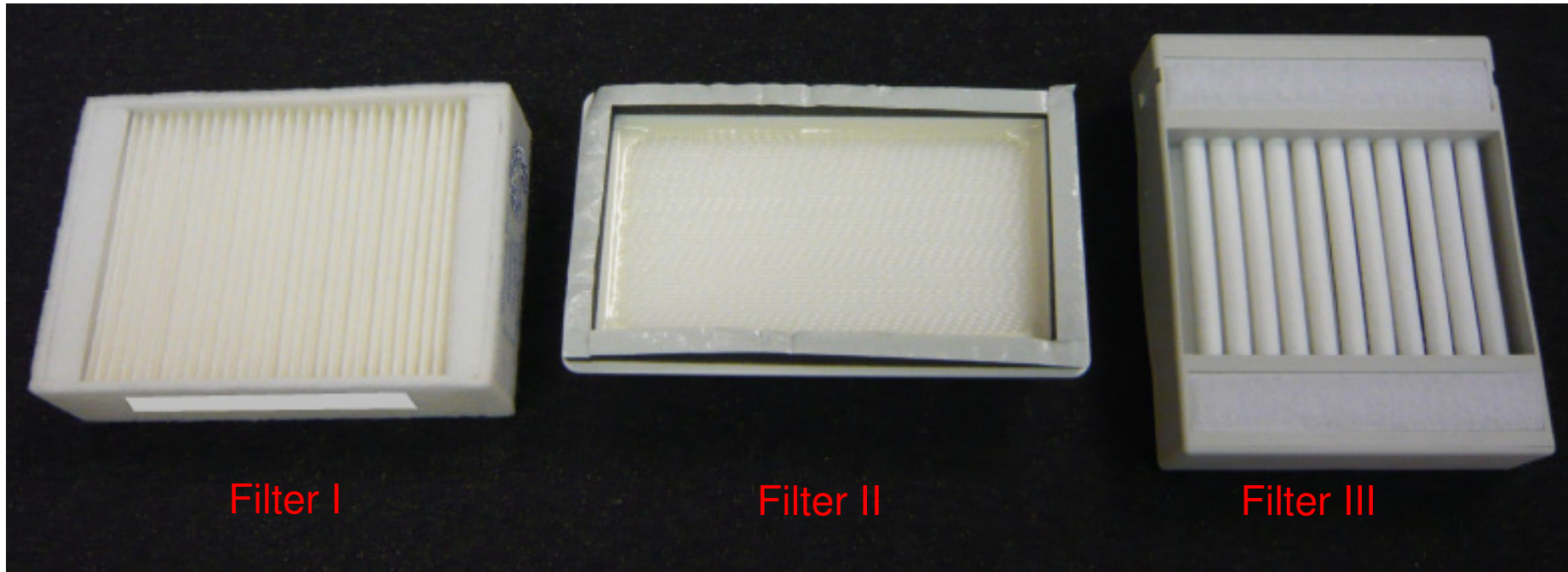
präventive Maßnahme: Partikelfreisetzung deutlich mindern

- **Angebot von Nachrüstfilter durch z. Zt. drei Hersteller**

2. Angebot von Nachrüstfiltern

Filteraufbau: Drucker-Abluft durchströmt

- Filter I: gefaltete Filtermatte
- Filter II: Kanäle in Wabenstruktur
- Filter III: Kulisse aus versetzten Stäben



2. Angebot von Nachrüstfiltern

Beispiel für Filtermontage vor Abluftöffnung eines Druckers



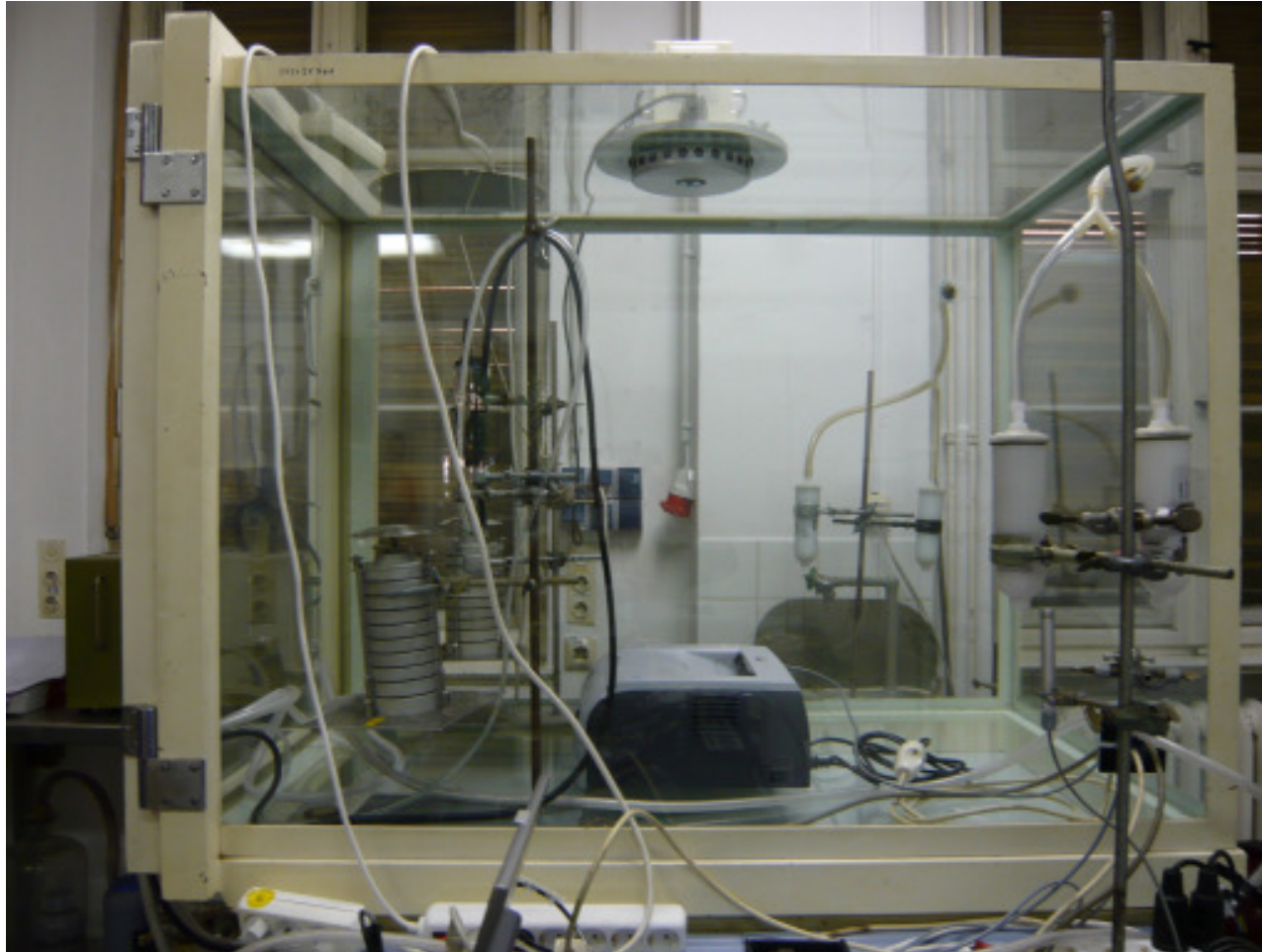
3. Nachrüstfilter-Untersuchung

- **keine isolierte Bestimmung der Partikelrückhalteleistung eines Filters**
- **sondern praxisnahe Prüfung einer Drucker-Filter-Kombination**

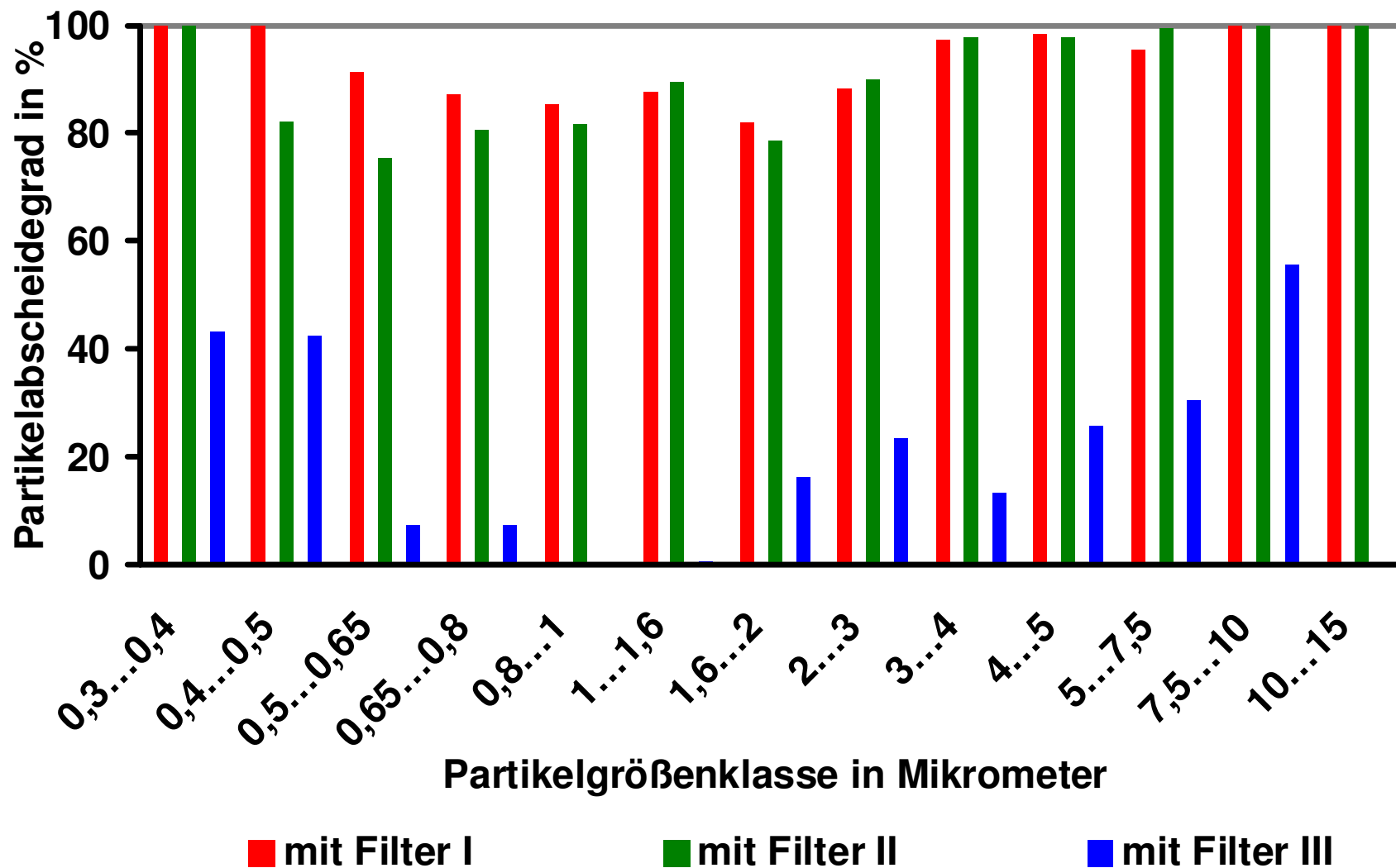
3. Nachrüstfilter-Untersuchung

Prüfkammer:

**Messung in
staubfreier
Reinluft**

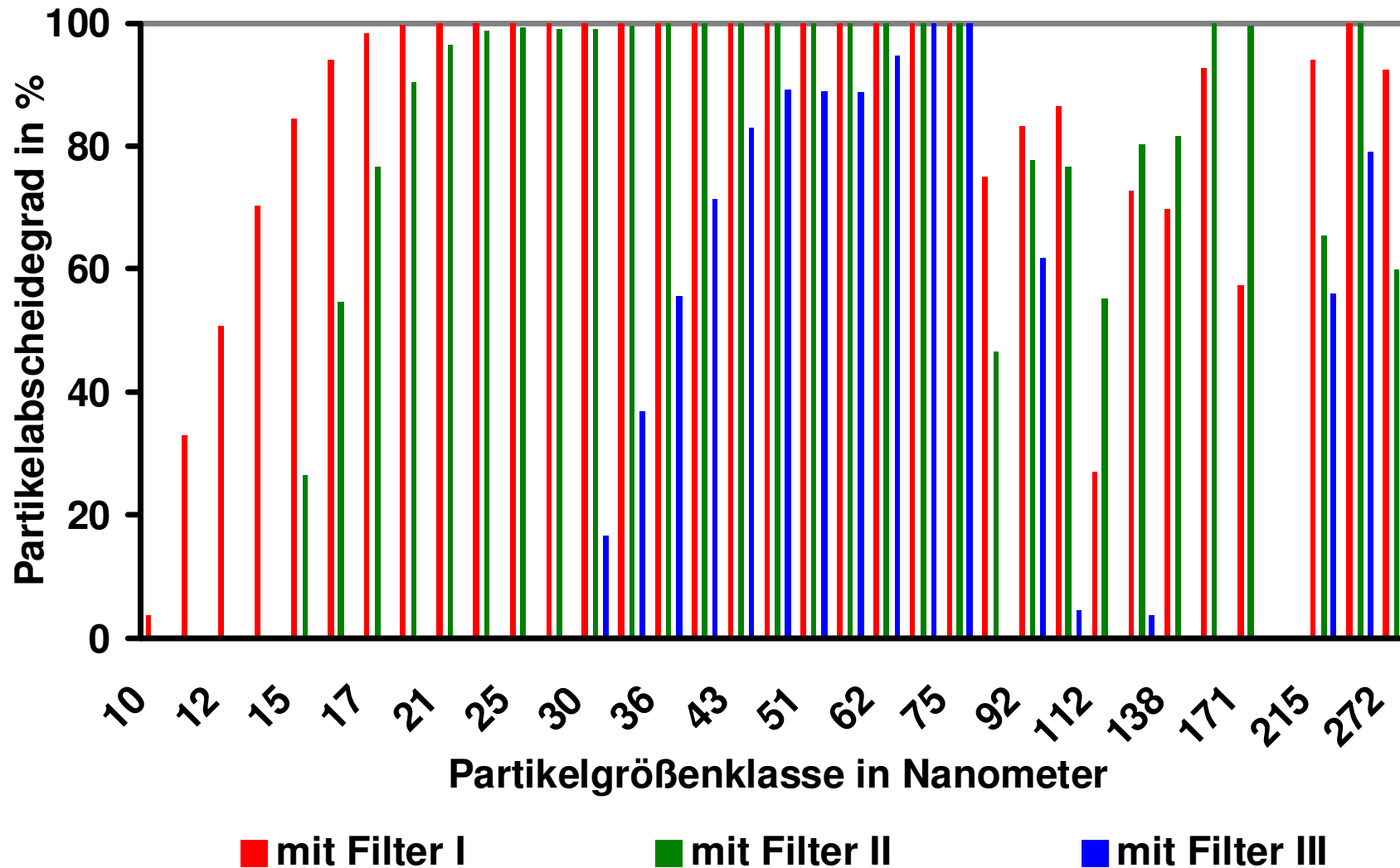


3. Nachrüstfilter-Untersuchung



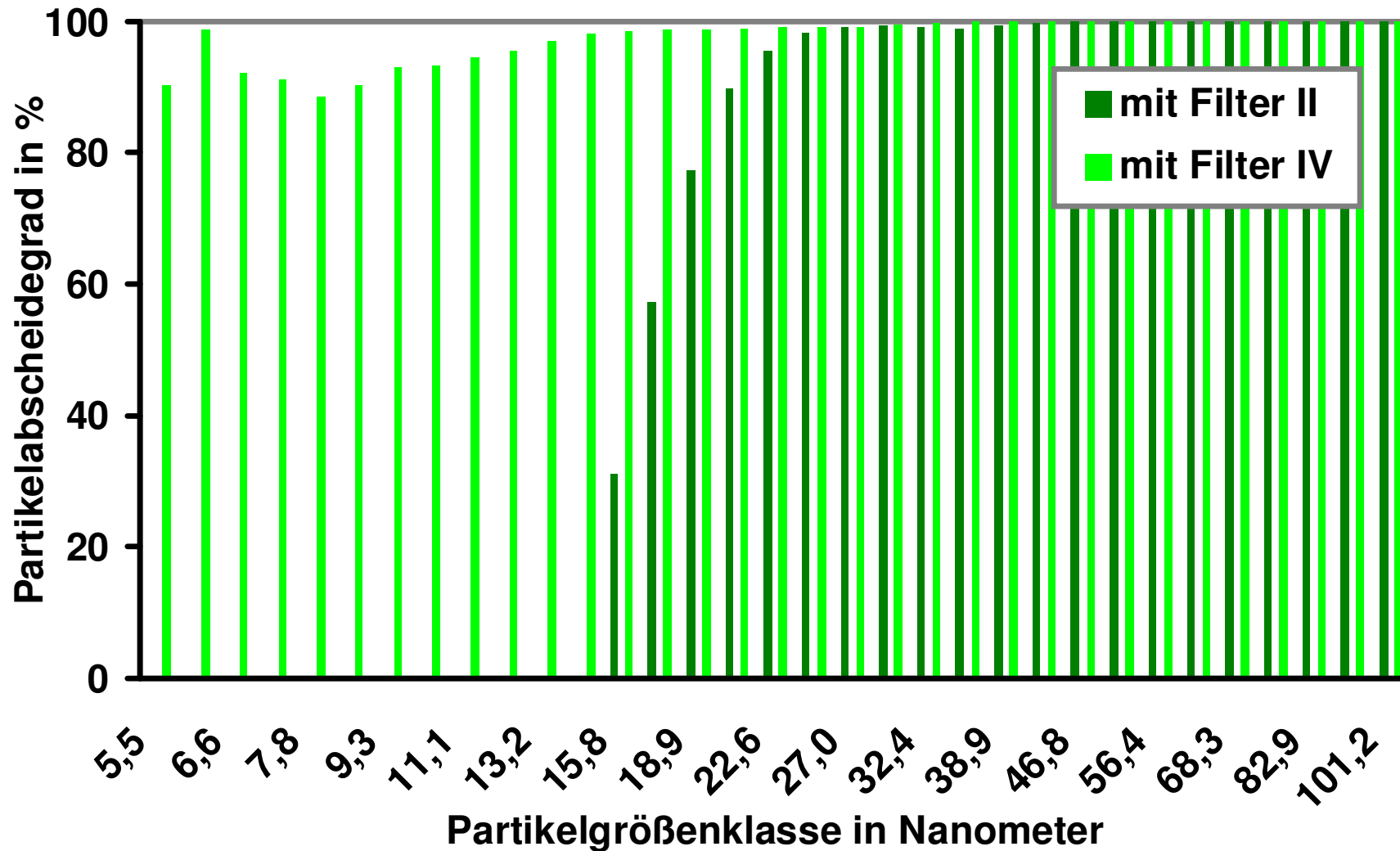
Partikelrückhaltung im Bereich Grob- und Feinstaub (Beispiel)

3. Nachrüstfilter-Untersuchung



Partikelrückhaltung im Bereich Fein- und Ultrafeinstaub (Beispiel)

3. Nachrüstfilter-Untersuchung



Partikelrückhaltung im Bereich Ultrafeinstaub (Beispiel)

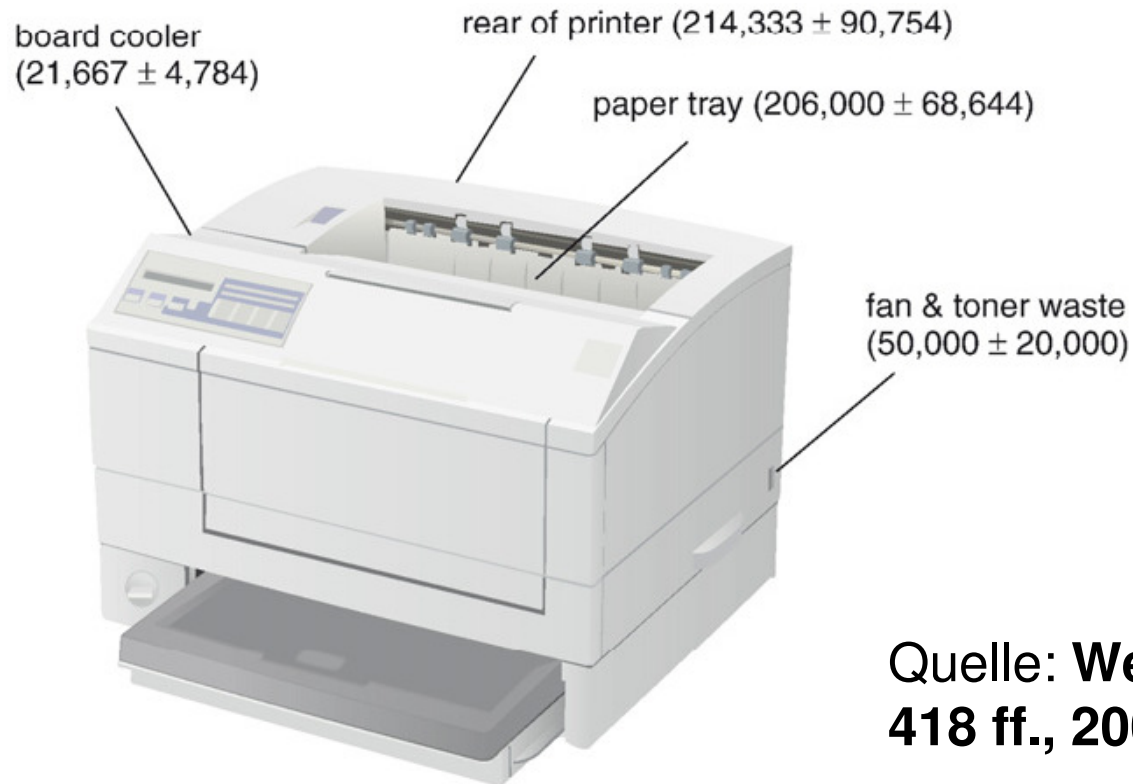
3. Nachrüstfilter-Untersuchung

Wirksamkeit der getesteten Nachrüstfilter:

- **Filtertyp III zeigte kaum Wirkung**
- **Filtertypen I & II & IV reduzierten Partikelaustritt über einen breiten Korngrößenbereich (ultrafein bis grob)**
- **aktivkohlehaltiger Filtertyp IV vermag zusätzlich auch Partikel mit Durchmesser < 25 Nanometer abzufangen**

3. Nachrüstfilter-Untersuchung

Beispiel für Partikelaustritt an verschiedenen Gehäuseöffnungen



Quelle: Wensing *et. al.*, *Sci. Tot. Env.* 407,
418 ff., 2008

3. Nachrüstfilter-Untersuchung

- Nachrüstfilter sind nicht für alle Druckertypen geeignet
- Nachrüstfilter eignen sich nicht generell zur Emissionsminderung

4. Wirksamkeit von Filtertechnik

- Filtertechnik für UFP & FP aus Druckern kann funktionieren

4. Wirksamkeit von Filtertechnik

mögliche Wege der Partikelemissions-Minderung seitens der Druckerhersteller:

- Partikelbildung durch Veränderung an der Emissionsquelle im Drucker mindern
- Partikel durch gezielte Abluftführung und mit **herstellerseitig eingebautem Filter** aus verfügbarem Material auffangen

5. Fazit

- präventive Maßnahmen erforderlich
- Druckerhersteller sind aufgefordert, Techniken zur Minderung der Partikelfreisetzung anzubieten

Mitarbeiter:

Jürgen Kura

Axel Pietsch

Frank Riebel

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!