

# Wie VOCs unsere Gesundheit beeinträchtigen

Ursachen, Auswirkungen und Lösungen

# Was sind VOCs?

VOCs (Volatile Organic Compounds = flüchtige organische Verbindungen)

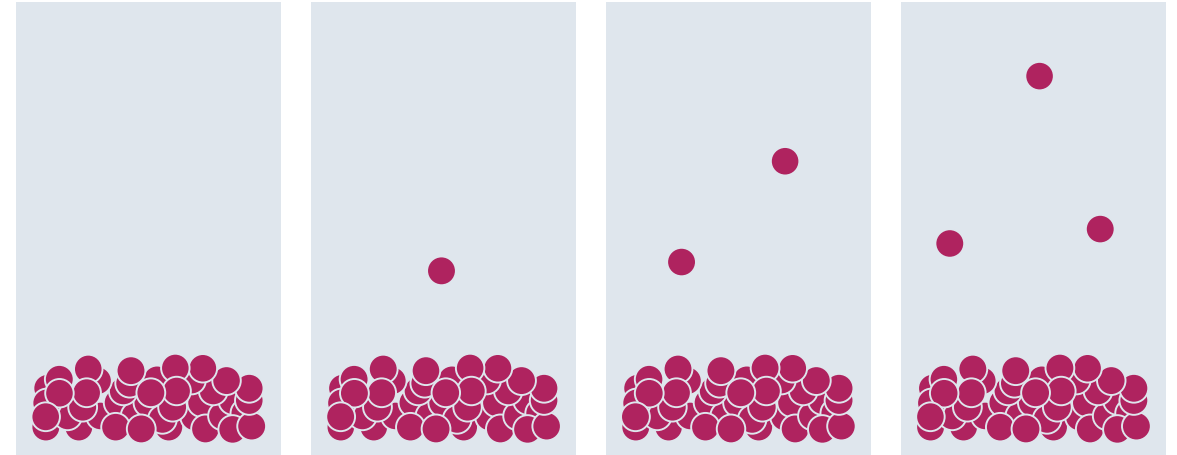
...

sind organische Chemikalien, die bei normaler Raumtemperatur schnell verdunsten und leicht eingeatmet werden können.

Die Flüchtigkeit der VOCs hängt von der Stärke der Bindungen zwischen den Molekülen ab.

Gegenwärtig sind über 10'000 organische Chemikalien als VOCs definiert.

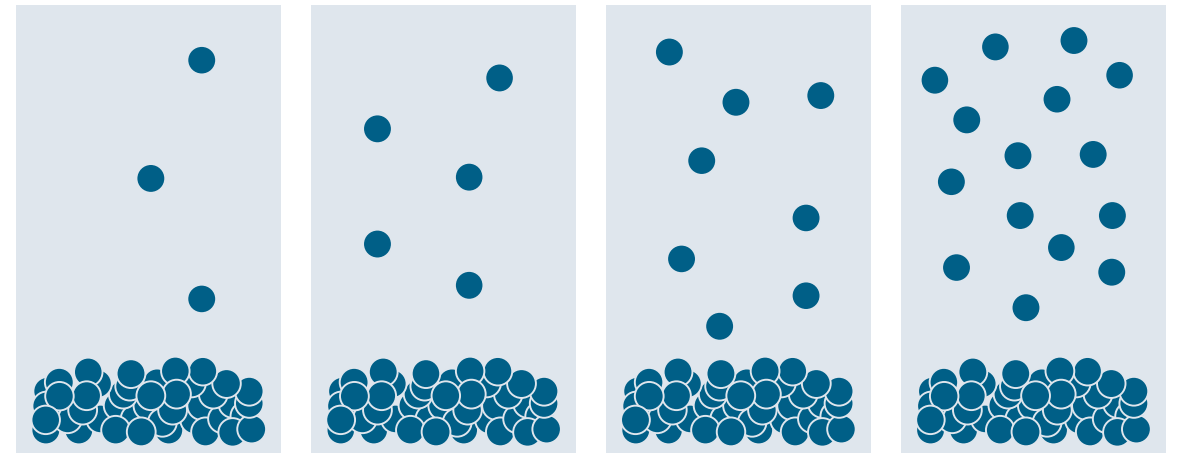
Stärkere Bindungen,  
niedrigere  
Flüchtigkeit



Zeit

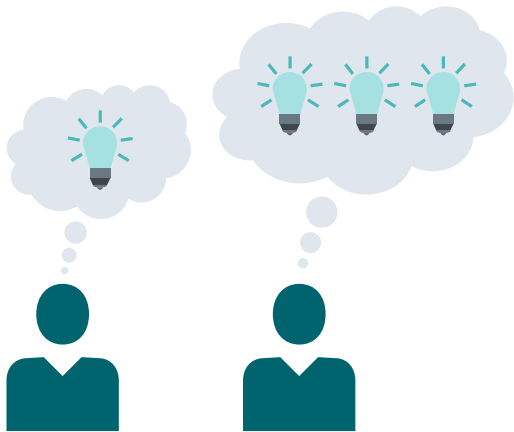


Schwächere Bindungen,  
höhere  
Flüchtigkeit

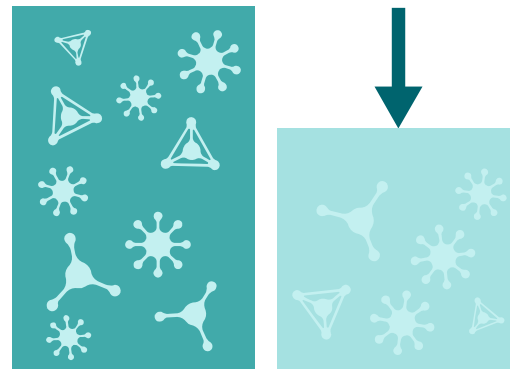


# VOC-Steuerung für ein gesundes Innenraumklima

## CO<sub>2</sub>-Steuerung



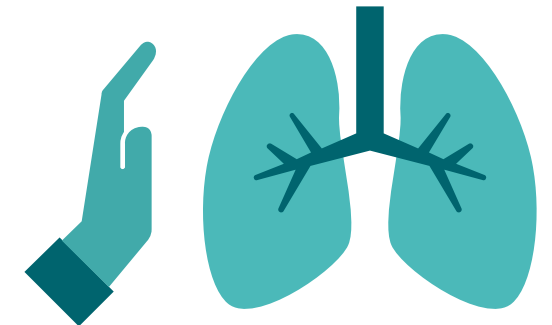
## Feuchteregelung



## VOC-Steuerung

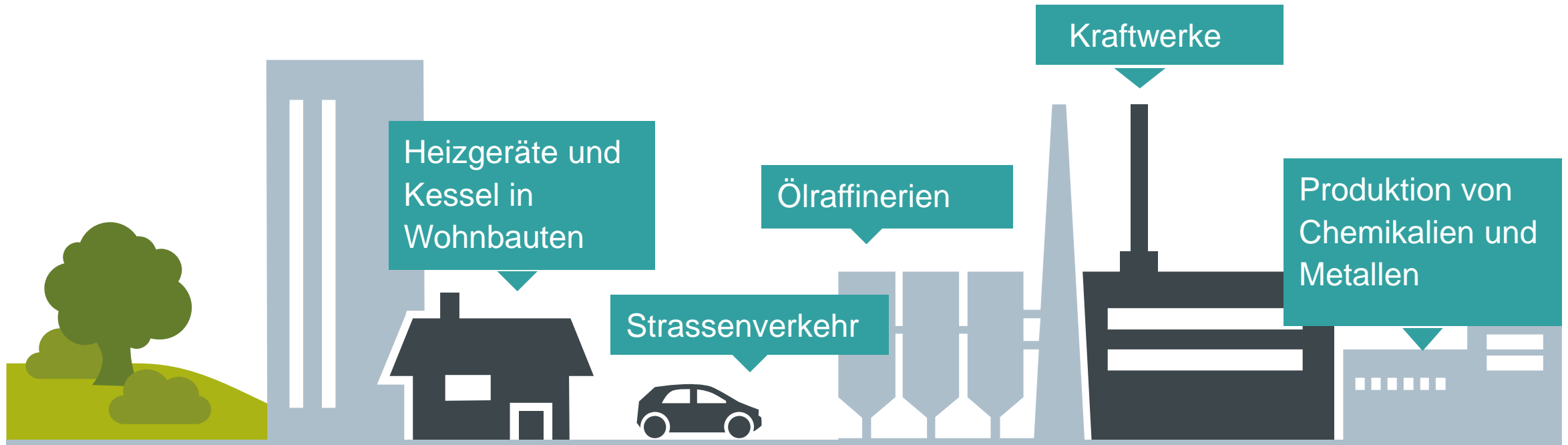


## Feinstaubsteuerung



# Woher kommen VOCs?

## Im Freien



Alle VOCs im Freien tragen zur Erderwärmung, zum Abbau der Ozonschicht und zur Bildung von Ozon in der Troposphäre bei.

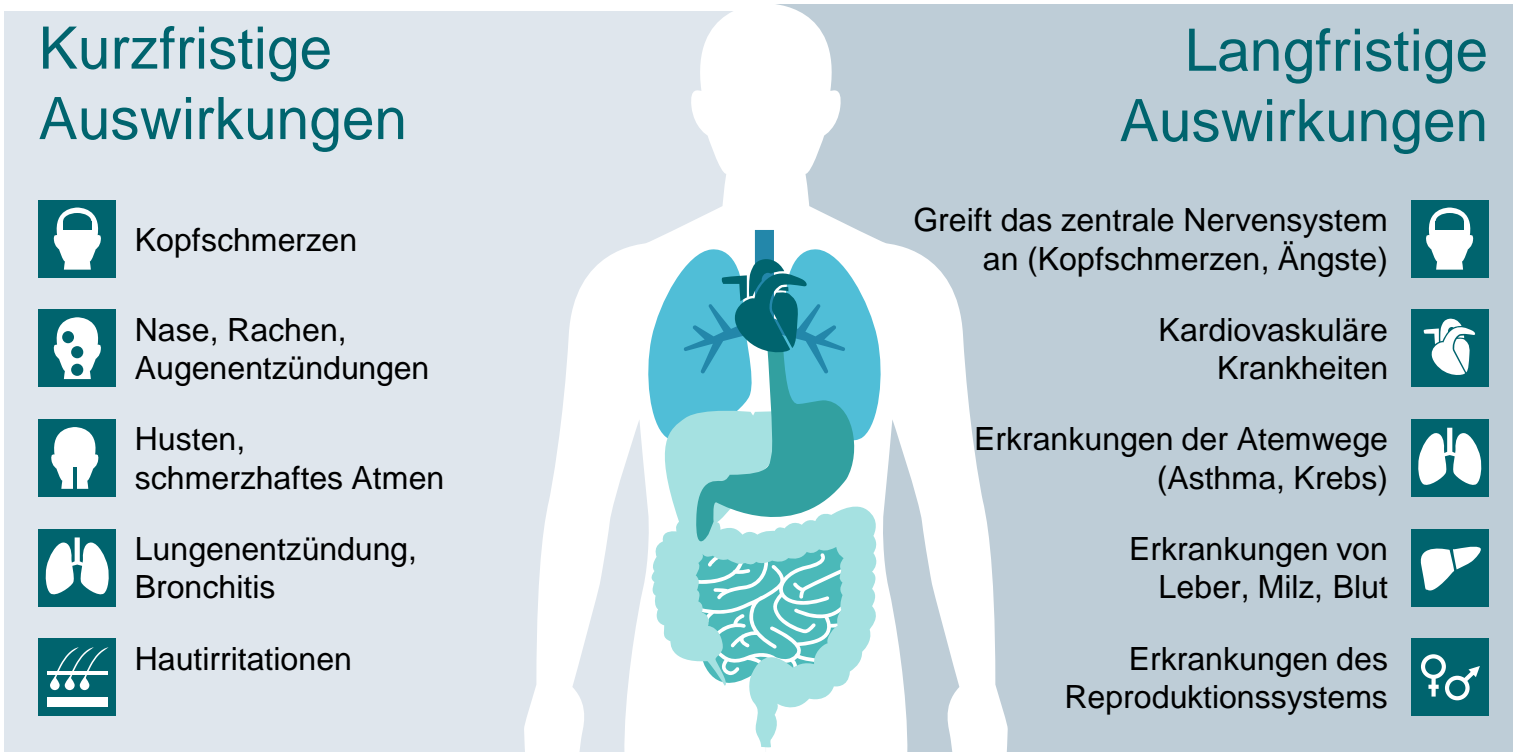
# Woher kommen VOCs?



In Innenräumen ist die Konzentration von VOCs typischerweise zwei bis fünf Mal höher als im Freien\*

\* United States Environmental Protection Agency

# Auswirkungen auf den menschlichen Körper



Das Ausmaß der Auswirkungen hängt von folgenden Faktoren ab:

- Konzentration der VOCs
- Einwirkungszeit
- Häufigkeit des Einwirkens

Einige organische Substanzen verursachen bei Tieren Krebs, einige stehen in Verdacht, auch bei Menschen Krebs auszulösen\*

\* United States Environmental Protection Agency

# Fallstudie – Einwirkungen von VOCs an italienischen Schulen\*

Kinder reagieren  
**hochempfindlich** auf  
Schadstoffe.

Kinder sind den **ganzen  
Tag** in der Schule und  
Schadstoffen in  
unbekannter Höhe  
ausgesetzt.

## Die Studie

Acht natürlich belüftete  
Schulgebäude in Italien



In städtischen und nicht-  
städtischen Gebieten sowie  
bei variierender  
Verkehrsdichte



Eine Woche mit Messungen,  
mit/ohne Anwesenheit der  
Schüler



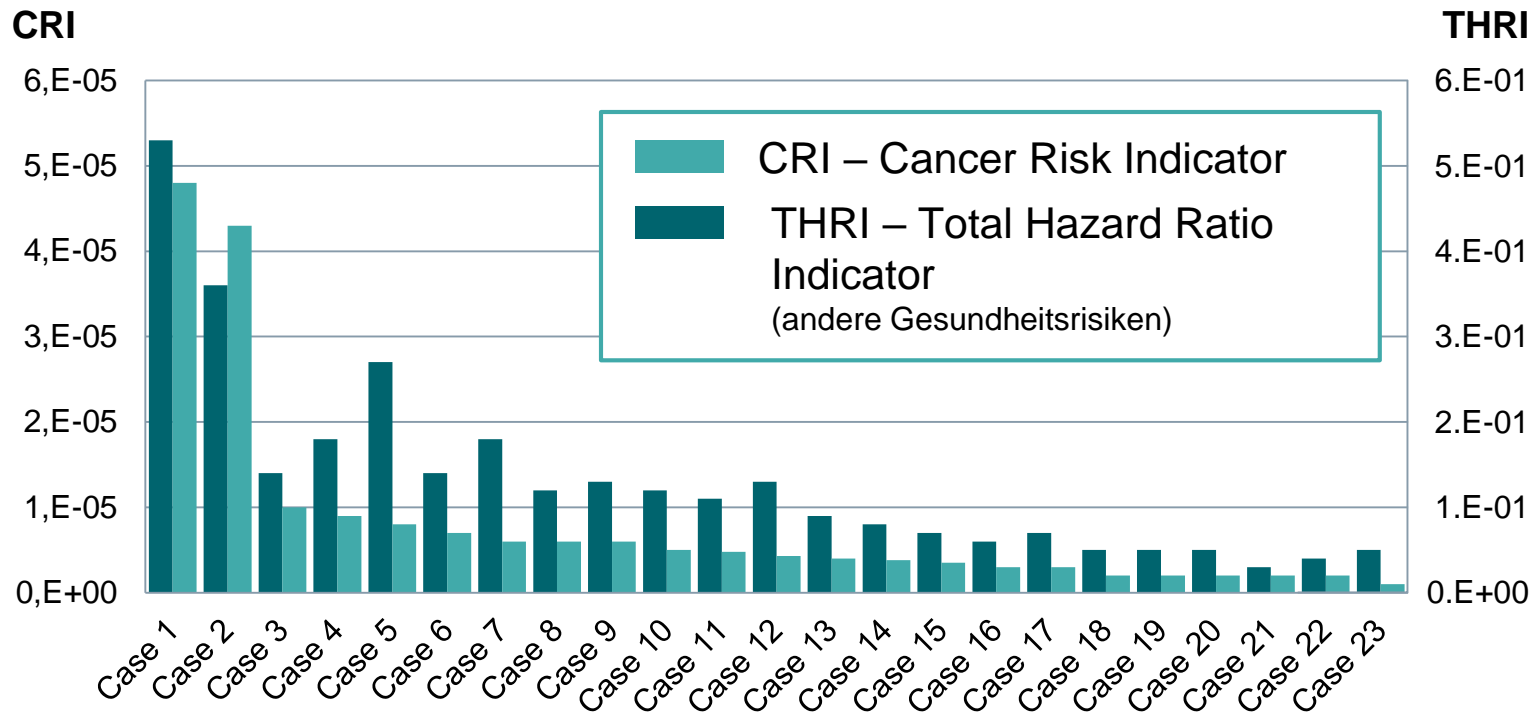
VOCs gemessen in Innen-  
räumen (Klassenzimmer) und  
im Freien (Schulhof)



\* Siehe Quellenangabe Seite 11

# Fallstudie – Einwirkungen von VOCs in italienischen Schulen \*

## Chronische Gesundheitsrisiken durch VOCs: Resultate



\* Siehe Quellenangabe Seite 11

## Untersuchungsbefunde

- 1 In jedem Fall war die Belastung durch VOCs in den Klassenräumen wesentlich höher als im Freien
- 2 In zwei Schulen wurde eine **extrem hohe** Konzentration von Benzol festgestellt
- 3 Überraschenderweise wurden sogar in nicht-städtischen Gebieten gefährlich hohe VOC-Werte gemessen. Was kann dagegen getan werden?



# Wie können hohe VOC-Werte verhindert werden?

1



Anweisungen der Hersteller befolgen

2



Nicht benötigte Farben und ähnliche Materialien entsorgen

3



Haushaltspflegemittel nie mischen, es sei denn, der Hersteller erlaubt dies

...

Die wichtigste Gegenmassnahme ist eine adäquate Lüftung

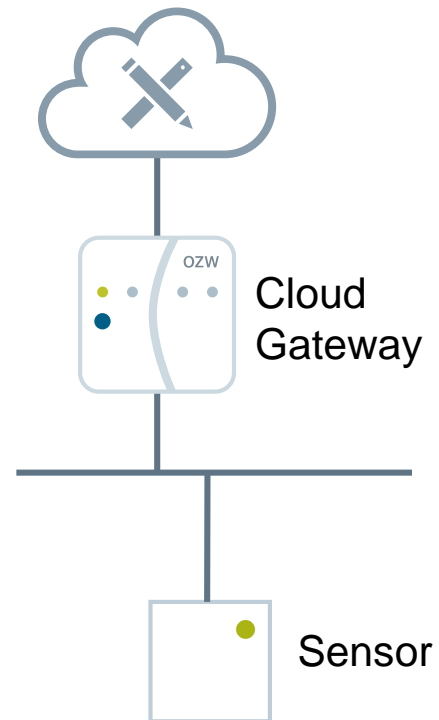
Das Öffnen von Fenstern kann die Luftbelastung in Innenräumen erhöhen, da das Ausmass der Luftbelastung im Freien\* normalerweise nicht bekannt ist.

Allerdings kann eine Raumregelung mit adäquater Lüftung und Filterung die Belastung durch VOCs **wesentlich verringern**.

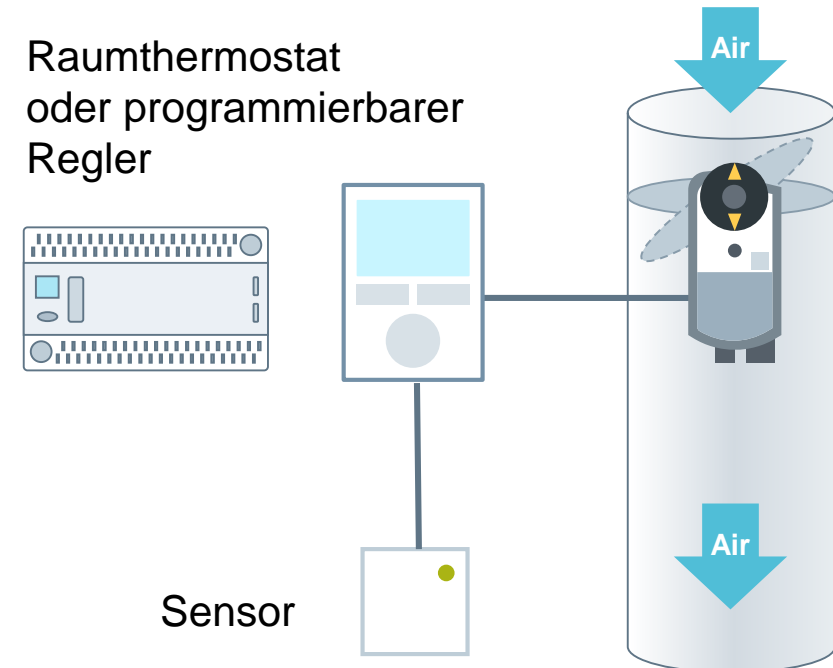
\* Die Luftbelastung im Freien wird nicht nur durch VOCs verursacht, sondern auch durch Feinstaub und viele andere Schadstoffe

# Gesundes Raumklima – Anwendungsbeispiele

## Überwachung



## Regelung



1

American Chemistry Council (2011). What is a VOC? Retrieved from:  
<https://solvents.americanchemistry.com/Resources/What-Is-A-VOC.pdf>

---

2

De Gennaro, G., Farella, G., Marzocca, A., Mazzone, A., and Tutino, M. (2013). Indoor and outdoor monitoring of volatile organic compounds in school buildings: Indicators based on health risk assessment to single out critical issues. International journal of environmental research and public health, 10(12), 6273-6291

---

3

United States Environment Protection Agency (2014). Volatile Organic Compounds Emissions. Retrieved from: [https://cfpub.epa.gov/roe/indicator\\_pdf.cfm?i=23](https://cfpub.epa.gov/roe/indicator_pdf.cfm?i=23)

---

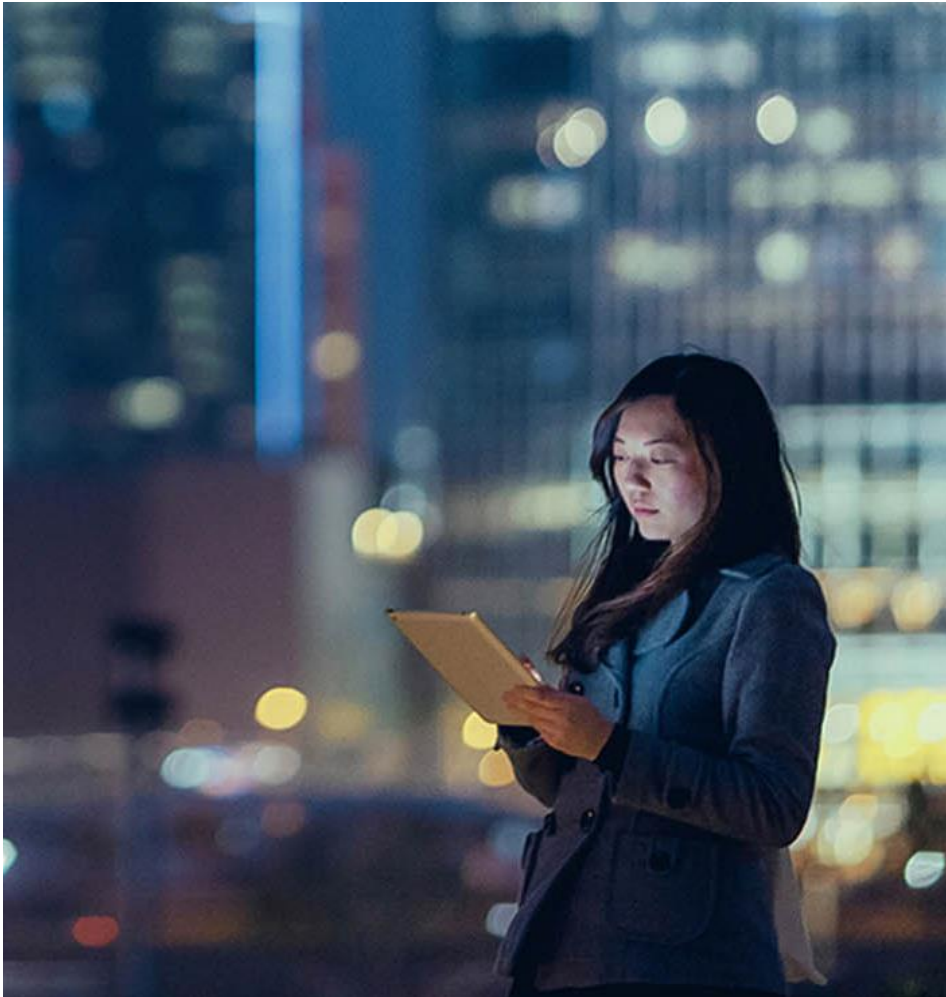
4

United States Environment Protection Agency (n.d.). Volatile Organic Compounds' Impact on Indoor Air Quality. Retrieved from: <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/volatile-organic-compounds-impact-indoor-air-quality>

---

5

Parvin, M., Van Langenhove, H., Walgraeve, C., and Duc, D. H. (2014). Indoor-Outdoor Volatile Organic Compounds (VOCs) levels in Urban and Industrial Area of Dhaka City, Bangladesh (Doctoral dissertation, PhD Thesis. University Gent, Belgium)



Ihren regionalen Ansprechpartner

finden Sie im Internet unter

[www.siemens.de/buildingtechnologies](http://www.siemens.de/buildingtechnologies)

oder über unser Kundenbetreuungs-Center

Telefon 0800 100 76 39

E-Mail: [info.de.sbt@siemens.com](mailto:info.de.sbt@siemens.com)

Siemens AG

Smart Infrastructure

Lyoner Straße 27

60528 Frankfurt am Main

[www.siemens.de/buildingtechnologies](http://www.siemens.de/buildingtechnologies)