

Luftqualitätsmessungen in den Teilbereichswachen 30 und 31

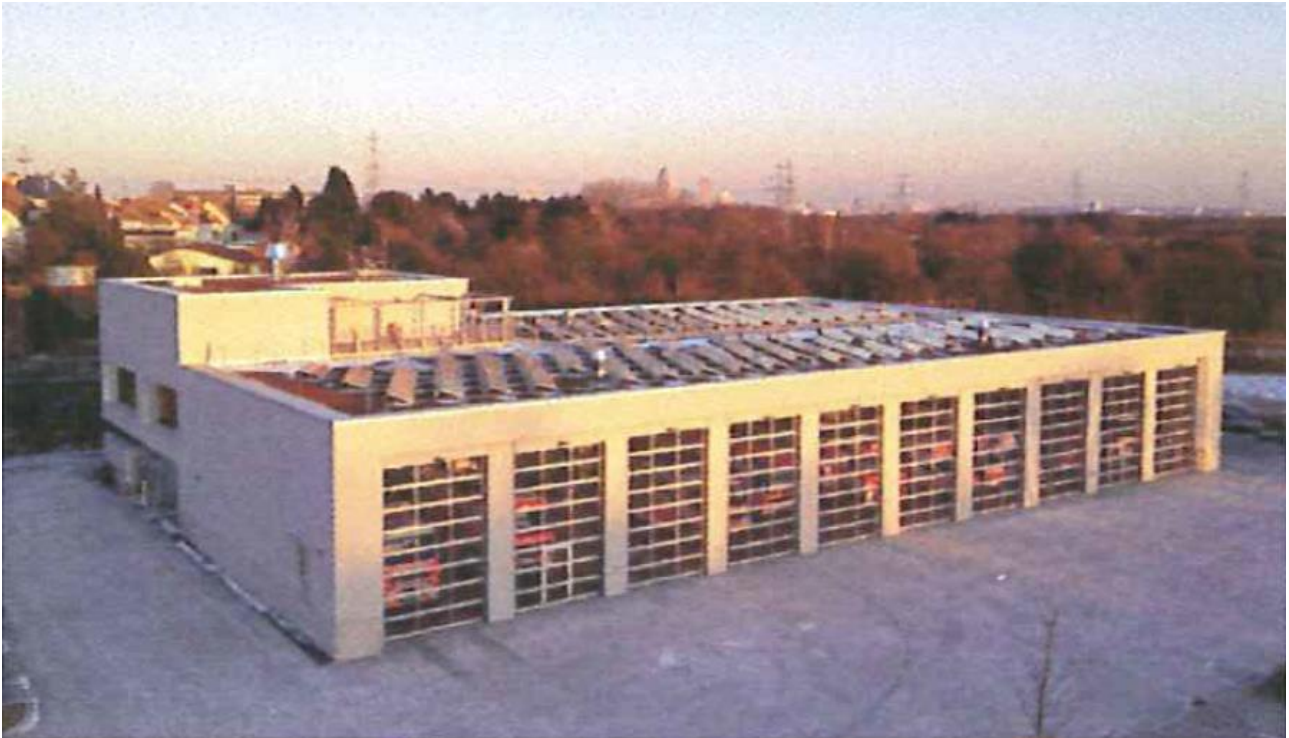


Abb. 1: Teilbereichswache in der Westerbachstraße 175

In der Teilbereichswache 30 (BW 30) in der Westerbachstraße 175, die mit einer flächendeckenden Lüftungsanlage ausgestattet ist, gab es Beschwerden über zu trockene Luft. Außerdem wurde über Schimmelprobleme in den innenliegenden Duschen berichtet. Daher wurden über einen Zeitraum von ca. einer Woche Messungen durchgeführt. Zum Vergleich wurde in der Teilbereichswache 31 (BW 31), die herkömmlich über Fenster gelüftet wird, eine parallel laufende Messung installiert, um eine Gegenüberstellung der Luftqualität im gleichen Zeitraum vornehmen zu können.

In beiden Feuerwachen wurden jeweils ein Wachbüro und ein Aufenthaltsraum für die Messungen ausgewählt. Dort wurden vier Wöhler-CDL-210-Messgeräte eingesetzt, welche die CO₂-Konzentration, die relative Feuchte und die Temperatur in einem Messintervall von 5 Minuten erfassen. In der Dusche der Teilbereichswache 30 wurde zusätzlich ein Voltcraft-DL-120TH-Messgerät zur Erfassung der relativen Feuchte und der Temperatur eingebaut. Der überschneidende Zeitraum der Messungen war der 15.02.-23.02.2014.

Bei der Interpretation der Messwerte ist zu beachten, dass die Messtoleranz für die relative Feuchte $\pm 3\%$ beträgt. Zur leichteren Lesbarkeit wurde in die Messkurven eine lineare Trendlinie eingefügt.

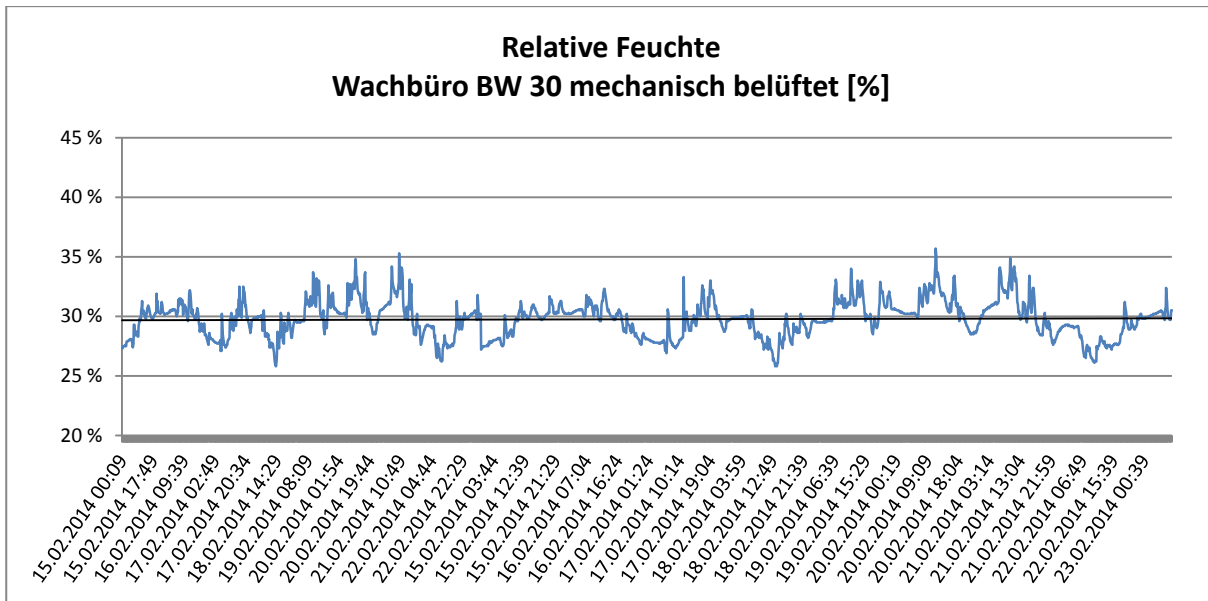


Abb. 2: Relative Feuchte im Wachbüro der BW 30 (mechanische Lüftung)

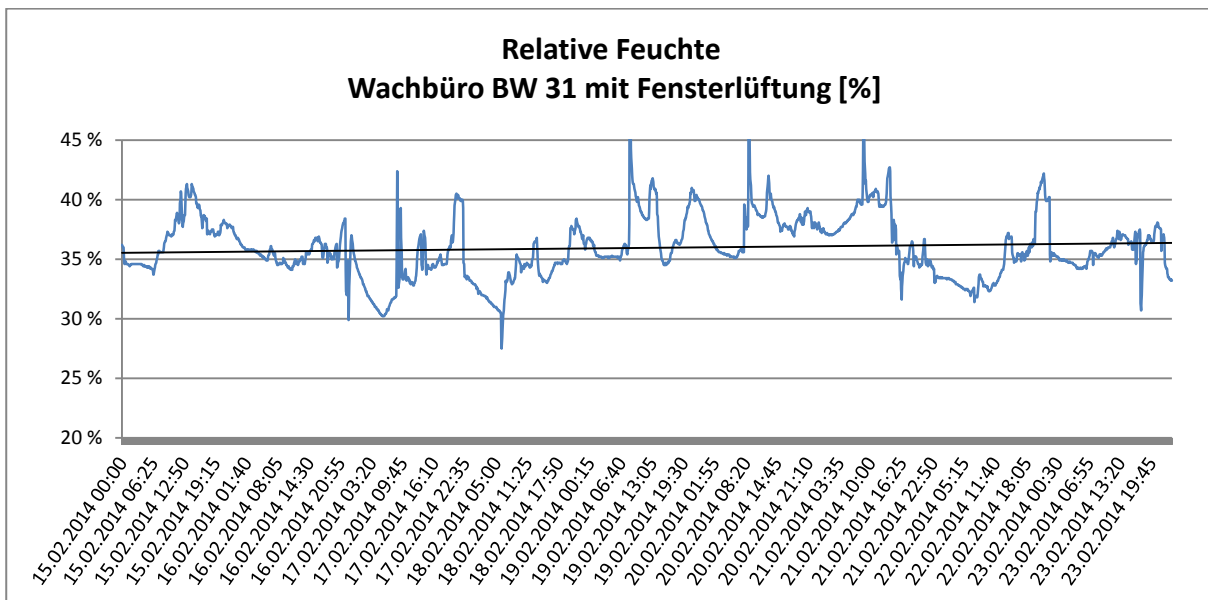


Abb. 3: Relative Feuchte im Wachbüro der BW 31 (Fensterlüftung)

Man erkennt, dass die relative Feuchte im Wachbüro der BW 30 im Mittel bei 30 % liegt, während dieser Wert bei der BW 31 um ca. 6-7 % höher liegt. Optimal ist ein Wert zwischen 40 und 60 %. Ein Wert von 30 % ist gerade noch tolerierbar. Die Fehlertoleranzbereiche der beiden Messungen schneiden sich nahezu. Die BW 31 zeigt aufgrund der Fensterlüftung für die Feuchte deutlich größere Ausschläge.

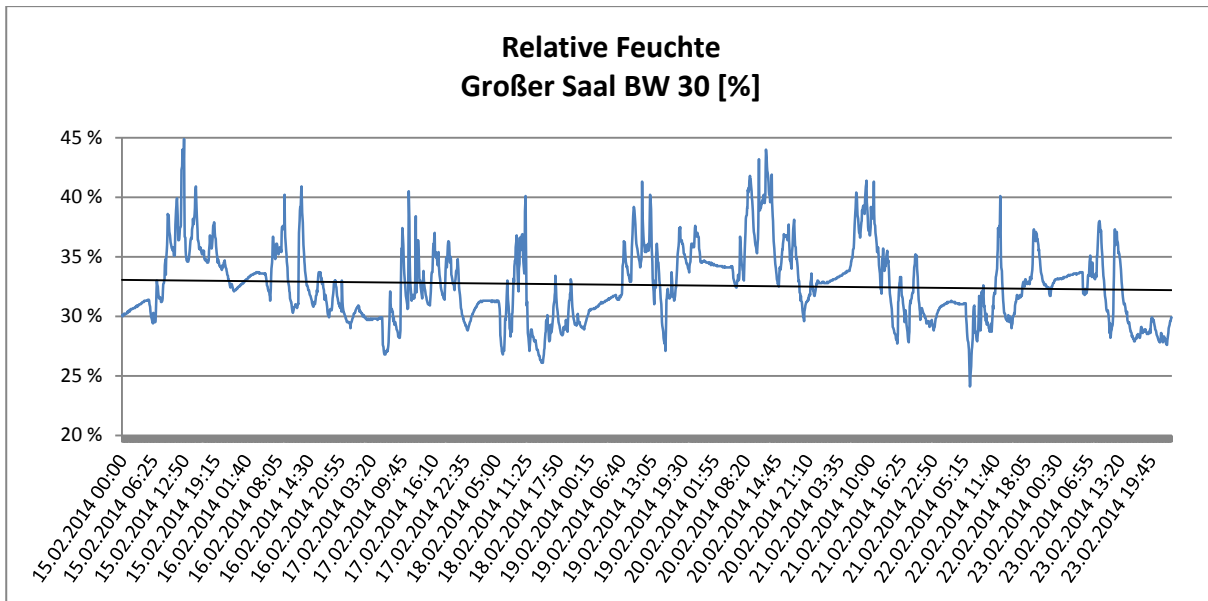


Abb. 4: Relative Feuchte im großen Saal der BW 30 (mechanische Lüftung)

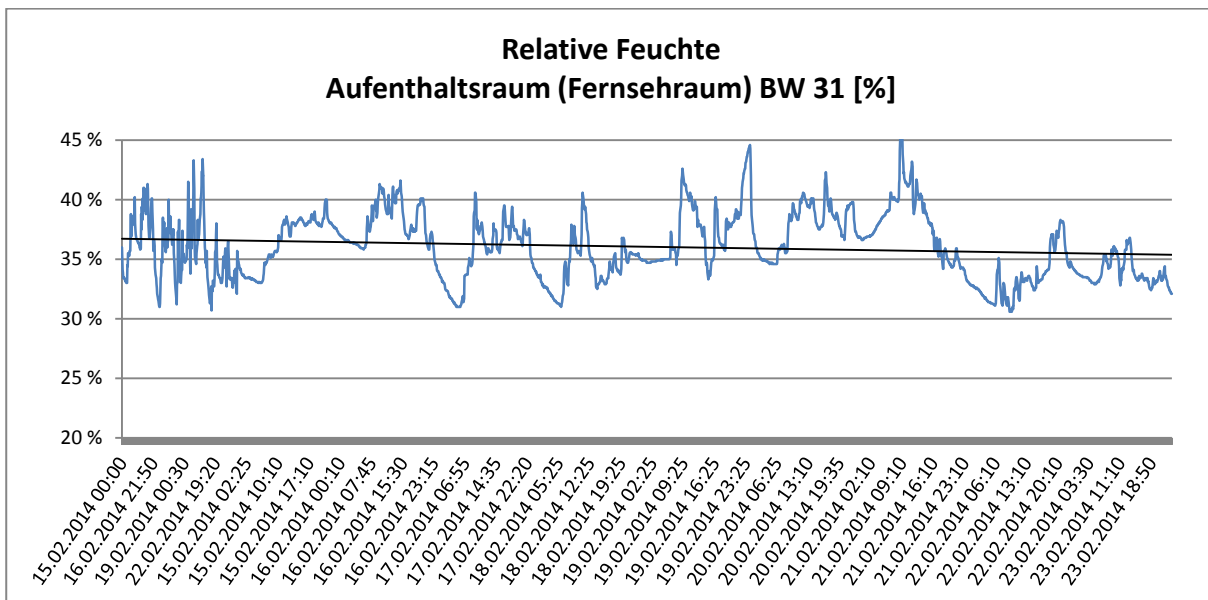


Abb. 5: Relative Feuchte im Aufenthaltsraum der BW 31 (Fensterlüftung)

Beim Vergleich der relativen Feuchten in den Aufenthaltsräumen zeigt sich ein ähnliches Bild, jedoch auf etwas höherem Niveau. Die relative Feuchte im großen Saal der BW 30 liegt bei ca 33 % und in der BW 31 bei 37 %. Auch hier überschneiden sich die Toleranzbereiche. Die relative Feuchte liegt durch die höhere Personenbelegung etwas höher als in den Wachbüros.

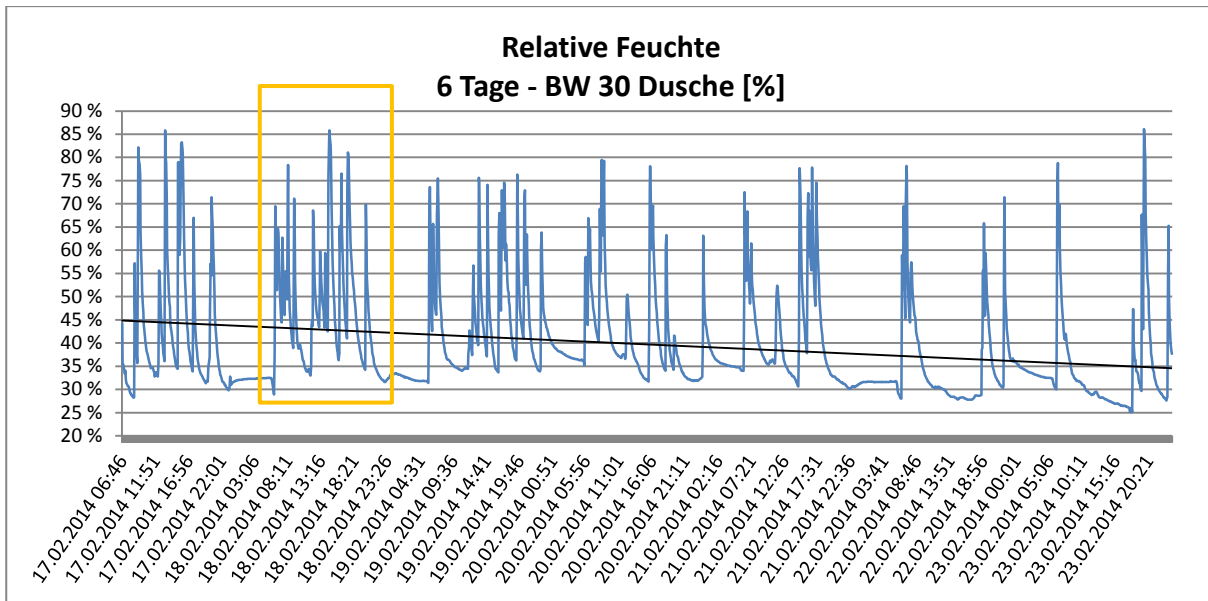


Abb. 6: Relative Feuchte in der Dusche der BW 30 (Wochenverlauf)

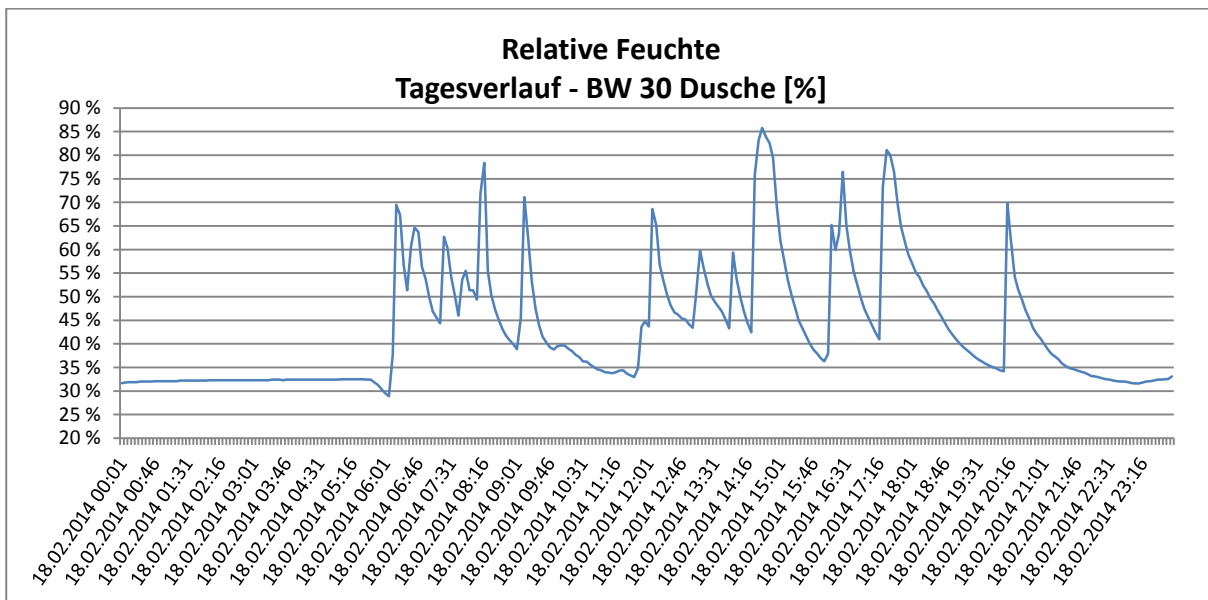


Abb. 7: Relative Feuchte in der Dusche der BW 30 (Tagesverlauf am 18.02.2014)

Bei der Betrachtung des innenliegenden Duschraums der BW 30 zeigt sich, dass die relative Feuchte während des Duschens zwar über 80 % ansteigt, dass jedoch spätestens nach einer Stunde wieder eine Austrocknung auf Werte unter 35 % erfolgt. Eine Schimmelgefahr ist bei diesen Werten nicht zu erwarten.

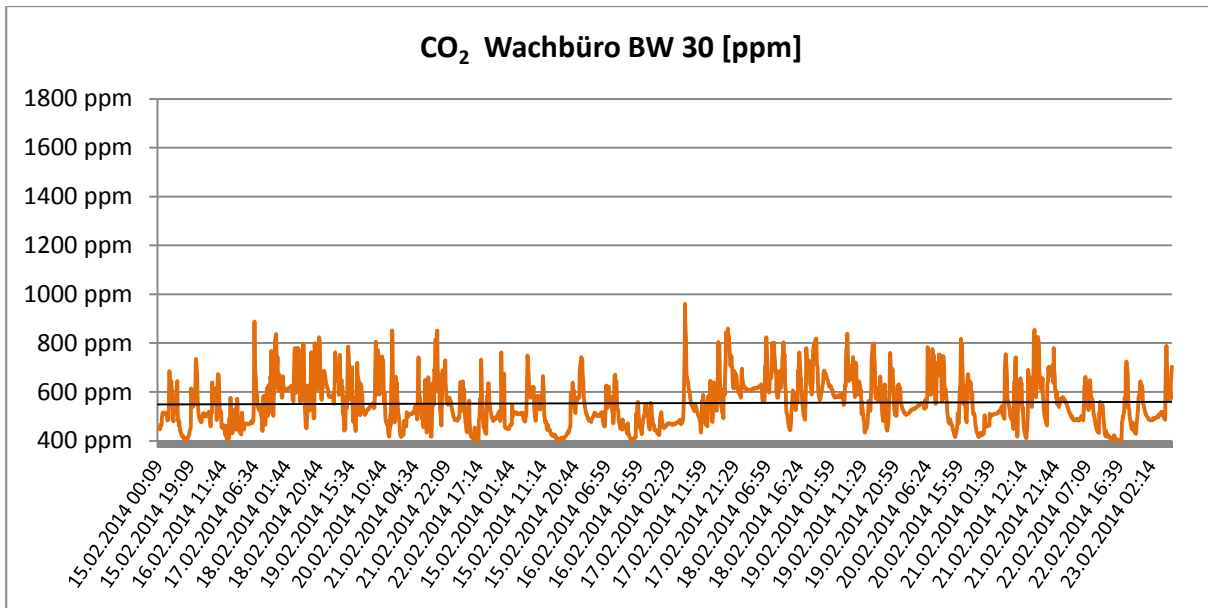


Abb. 8: CO₂-Konzentration im Wachbüro der BW 30 (mechanische Lüftung)

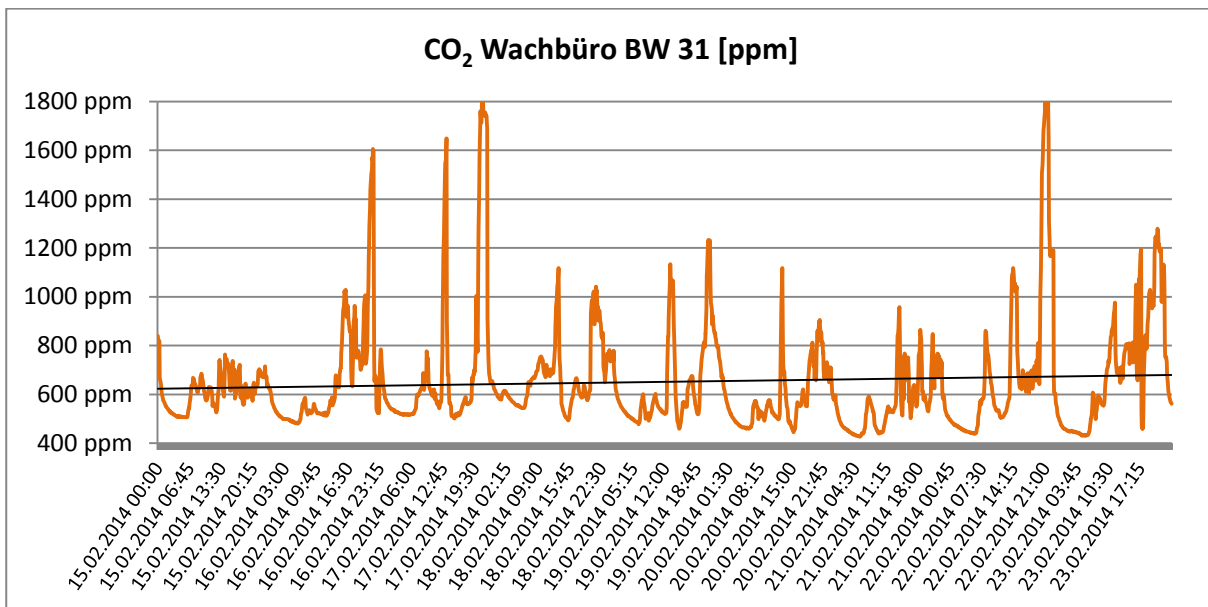


Abb. 9: CO₂-Konzentration im Wachbüro der BW 31 (Fensterlüftung)

Die CO₂-Konzentration liegt in dem mechanisch gelüfteten Wachbüro der BW 30 stets unter 1.000 ppm, während in dem fenstergelüfteten Wachbüro der BW 31 Konzentrationen von bis zu 1.800 ppm erreicht werden. In den Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen wird ein Grenzwert von 1.500 ppm vorgegeben. Die Luftqualität ist im Wachbüro der BW 30 also deutlich besser als in der BW 31.

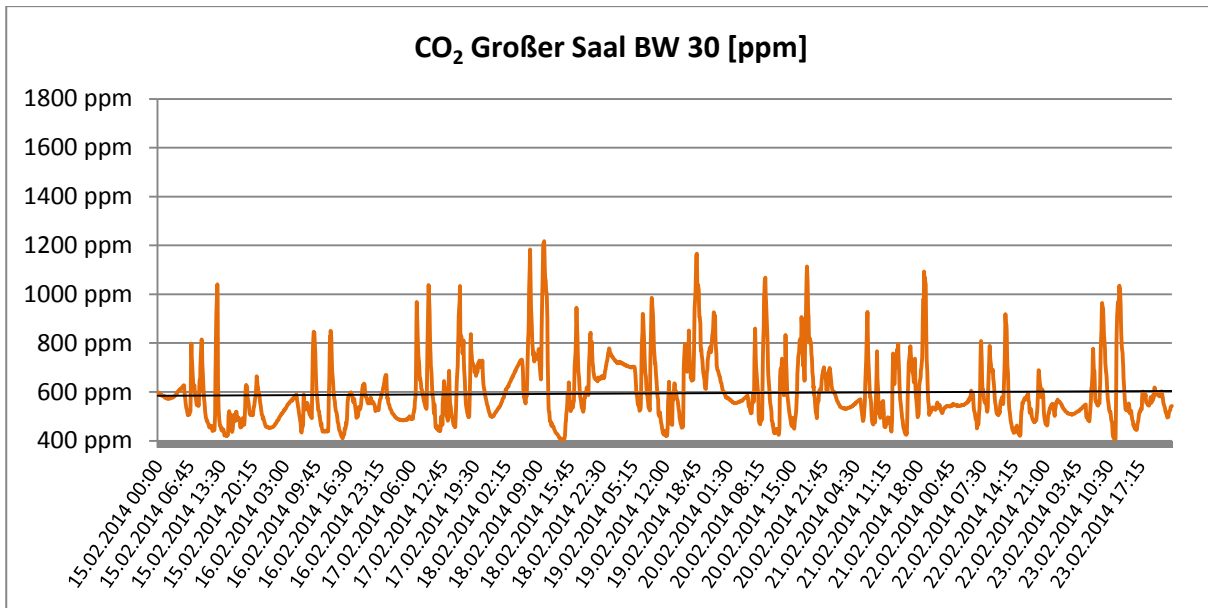


Abb. 10: CO₂-Konzentration im großen Saal der BW 30 (mechanische Lüftung)

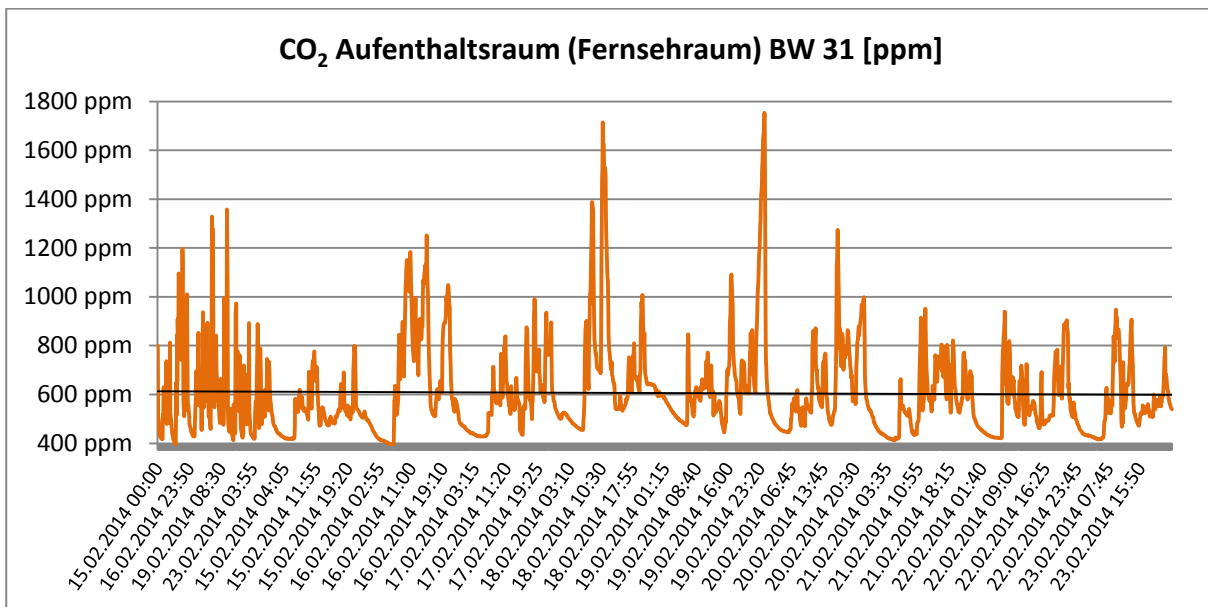


Abb. 11: CO₂-Konzentration im Aufenthaltsraum der BW 31 (Fensterlüftung)

Beim Vergleich der Aufenthaltsräume zeigt sich ein ähnliches Bild. Die CO₂-Konzentration liegt in dem mechanisch gelüfteten großen Saal der BW 30 stets unter 1.200 ppm, während in dem fenstergelüfteten Wachbüro der BW 31 Konzentrationen von bis zu 1.800 ppm erreicht werden.

Bewertung

In den **Wachbüros** liegt die durchschnittliche Abweichung der relativen Feuchtigkeit in der BW 30 mit 30 % und in der BW 31 mit 36 % bei ca. 6 %. Mit der üblichen Messtoleranz von +/- 3 % relativer Feuchte liegt diese Abweichung im Extremfall noch innerhalb der Messtoleranz. Die maximale CO₂-Konzentration ist in der BW 31 mit 1.800 ppm etwa 80 % höher als in der BW 30 mit 1.000 ppm und unterliegt stärkeren Schwankungen.

In den **Aufenthaltsräumen** liegt die durchschnittliche Abweichung der relativen Feuchtigkeit in der BW 30 mit 33 % und in der BW 31 mit 36 % nur bei ca. 3 %. Die maximale CO₂-Konzentration ist in der BW 31 mit 1.800 ppm etwa 50 % höher als in der BW 30 mit 1.200 ppm. Die objektiven Abweichungen sind also vergleichsweise gering.

Die **Dusche** in der BW 30 hat eine mittlere Luftfeuchte von 40% und einzelne 10-15 Minuten dauernde extreme Ausreißer auf 80 %. Diese Werte fallen jedoch innerhalb weniger Minuten auf einen normalen Bereich ab.

Zur Erhöhung der Feuchtigkeit in den Aufenthaltsbereichen empfehlen wir eine Reduzierung des Luftwechsels in den kritischen Räumen, insbesondere im Wachbüro, auf das empfohlene Maß von 20 m³ pro Person und Stunde. Bei diesem Wert wird eine Luftfeuchtigkeit von 30 % in der Regel nicht unterschritten. Die sehr guten CO₂-Werte lassen einen geringeren Luftwechsel zu.

Die Luftwerte in der Dusche weisen nicht auf einen zu geringen Luftwechsel hin, da die Feuchtigkeit bereits kurz nach dem Duschgang außerhalb des schimmelfördernden Bereiches von >70% liegt.

Fazit

Ein Nachteil der Passivhausbauweise bzw. der mechanischen Lüftung gegenüber konventioneller Belüftung lässt sich nach den vorliegenden Messungen nicht feststellen. Bestehende Abweichungen sind auf die relativ hohen Luftwechselraten zurückzuführen.

Aufgestellt: Christoph Lottersberger, 05.03.2014

Überarbeitet: Mathias Linder, 11.03.2014