

Vergleich der Luftqualität zwischen Passivhausgebäuden und Bestandsgebäuden

Im Zeitraum von Januar – Februar 2012 wurden durch das Energiemanagement Luftqualitätsmessungen durchgeführt. Ziel dieser Untersuchung ist, durch eine Qualitätskontrolle nach Inbetriebnahme des Gebäudes, die Raumluftqualität zu bewerten. Für die Beurteilung der Raumluftqualität dient die CO₂-Konzentration als messbarer Indikator. Die Einhaltung eines CO₂-Richtwertes von 1.500 ppm (IDA 4) wird allgemein als Mindestanforderung an eine akzeptable Luftqualität angesehen.

Insgesamt wurden in 4 Schulen und 4 Kindertagesstätten Luftqualitätsmessungen durchgeführt. Die Durchführung erfolgte in ausgewählten Referenzräumen während der Unterrichtszeit über die Dauer von mind. einer Woche. Es wird ein direkter Vergleich zwischen Bestandsgebäuden mit „motivierter Fensterlüftung“ und Neubauten im Passivhaus-Standard geführt. Hierzu wurden zur Vergleichbarkeit die untersuchten Referenzräume entsprechend Ihrer Nutzung (Kinder/Schüler je nach Alter, Größe des Unterrichtsraums und Personenbelegung) gewählt. Erfahrungsgemäß wird in der Heizperiode nicht so häufig über Fenster gelüftet wie dies für einen ausreichenden Luftwechsel notwendig wäre.

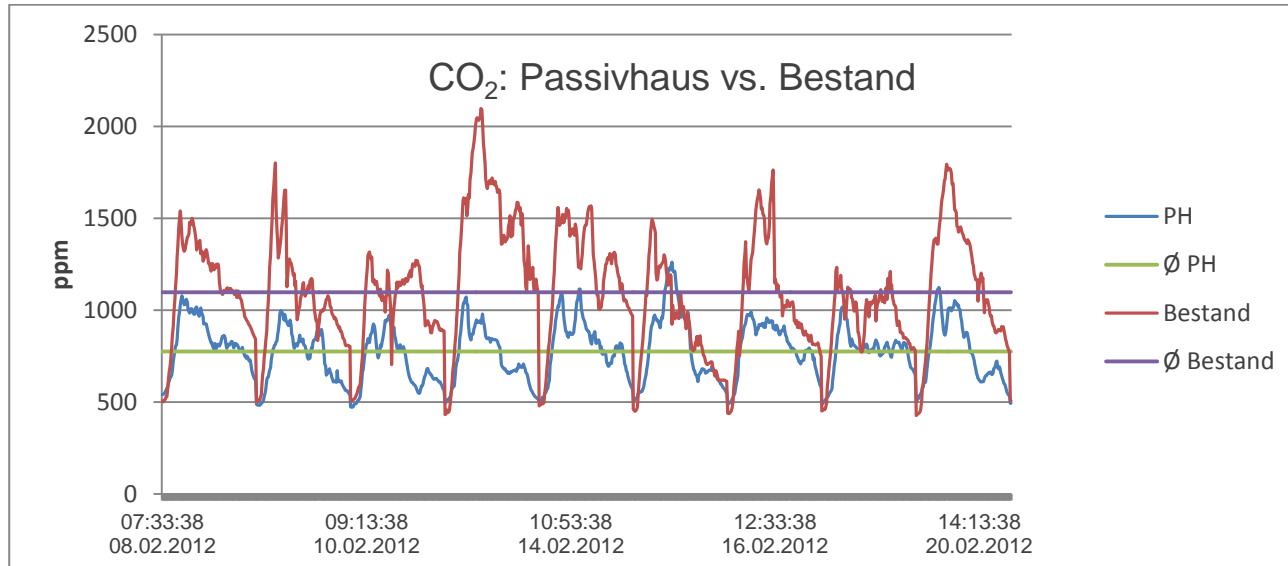


Abbildung 1: Vergleich der CO₂-Konzentrationen von Passivhaus- und Bestands-Gebäuden während der Nutzungszeit
Genauigkeit der Messgeräte (Wöhler CDL 210): 50 ppm +/- 5% des Messwertes (bei 1500 ppm max. +/- 125ppm)

Der Vergleich zwischen Passivhaus-Gebäuden und Bestands-Gebäuden zeigt, dass im Durchschnitt, während der Nutzungszeit, die Werte im „hygienisch unbedenklichen“ Bereich liegen. Dies ist aber in den Bestandsgebäuden nur durch Dauerlüftung zu erreichen. Gantztägig gekippte Oberlichter oder Fenster führen zu hohen Lüftungswärmeverlusten und wirken sich signifikant auf den Heizwärmebedarf aus. In den mechanisch belüfteten Passivhaus-Gebäuden, mit einem hygienisch erforderlichen Mindestluftwechsel und Wärmerückgewinnung, werden wesentlich bessere Raumluftqualitäten erreicht und die Lüftungswärmeverluste in erheblichem Maße reduziert. Die CO₂-Konzentration liegt im Mittel während der Nutzungszeit ca. 300 ppm unter den Werten der Bestands-Gebäude (1.100 ppm) trotz Dauerlüftung.

CO₂-Konzentration von Kindertagesstätten im Vergleich

Die Auswertung der Messung erfolgt mittels der Darstellung des Verlaufs der CO₂-Konzentration über den gesamten Messzeitraum.

Folgende Ausgangsparameter sind der Untersuchung zugrunde gelegt:

KiTa Passivhaus	KiTa Bestand
KiTa [Gelände Valentin-Senger-Schule BJ 2011]	KiTa 123 [BJ 1991]
zentrale Lüftungsanlage; Planungsansatz 20m ³ /P*h	konventionell über Fenster, Oberlichter überwiegend ganztägig in Kippstellung
Mo - Fr: 07:30 Uhr - 17:00 Uhr	Mo - Fr: 07:30 Uhr - 17:00 Uhr
17-20 Kinder, 2 Erwachsene	17-20 Kinder, 2 Erwachsene

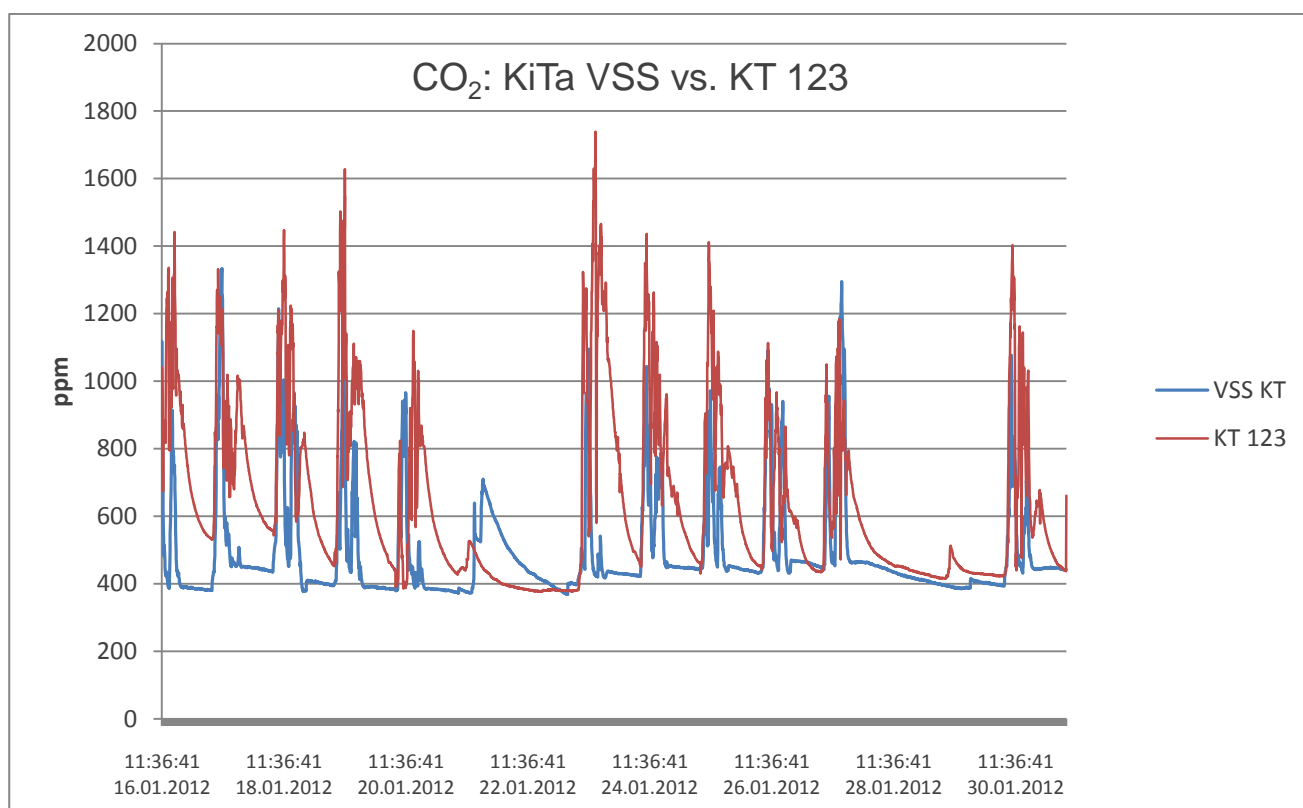


Abbildung 2: Vergleich der CO₂-Konzentrationen von Passivhaus-KT (VSS) und Bestands-KT (123)
Genauigkeit der Messgeräte (Wöhler CDL 210): 50ppm +/- 5% des Messwertes (bei 1500 ppm max. +/- 125ppm)

Die Auswertung der Messdaten zeigt, dass der natürlich belüftete Raum bereits nach 3-4 Std Spitzen in der CO₂-Konzentration von 1.700 ppm erreicht, trotz überwiegender Kippstellung der Fenster. In der mechanisch belüfteten Passivhaus KiTa werden trotz der geringen Luftmengen max. 1.300 ppm gemessen. Im direkten Vergleich der beiden Räume wird deutlich, dass die CO₂-Konzentration insgesamt als „hygienisch unbedenklich“ eingestuft werden kann, aber die mechanische Lüftung signifikant zur Verbesserung der Raumluftqualität beiträgt. Es steigt zwar die CO₂-Konzentration ebenfalls regelmäßig an, doch im Mittel liegen die Werte während der Nutzungszeit ca. 250 ppm unter den Werten der Bestands-KiTa mit Dauerlüftung. In der Spitze werden 1.500 ppm nie überschritten.

CO₂-Konzentration von Schulen im Vergleich

Die Auswertung der Messung erfolgt mittels der Darstellung des Verlaufs der CO₂-Konzentration über den gesamten Messzeitraum.

Folgende Ausgangsparameter sind der Untersuchung zugrunde gelegt:

Passivhausschule	Bestandsschule
Erweiterung Ziehenschule [Gymnasium BJ 2011]	Bettinaschule [Gymnasium]
zentrale Lüftungsanlage; Planungsansatz 20m ³ /P*h	konventionell über Fenster, Oberlichter überwiegend ganztägig in Kippstellung
20 Schüler, 1 Lehrer, Oberstufe	30 Schüler, 1 Lehrer, Oberstufe

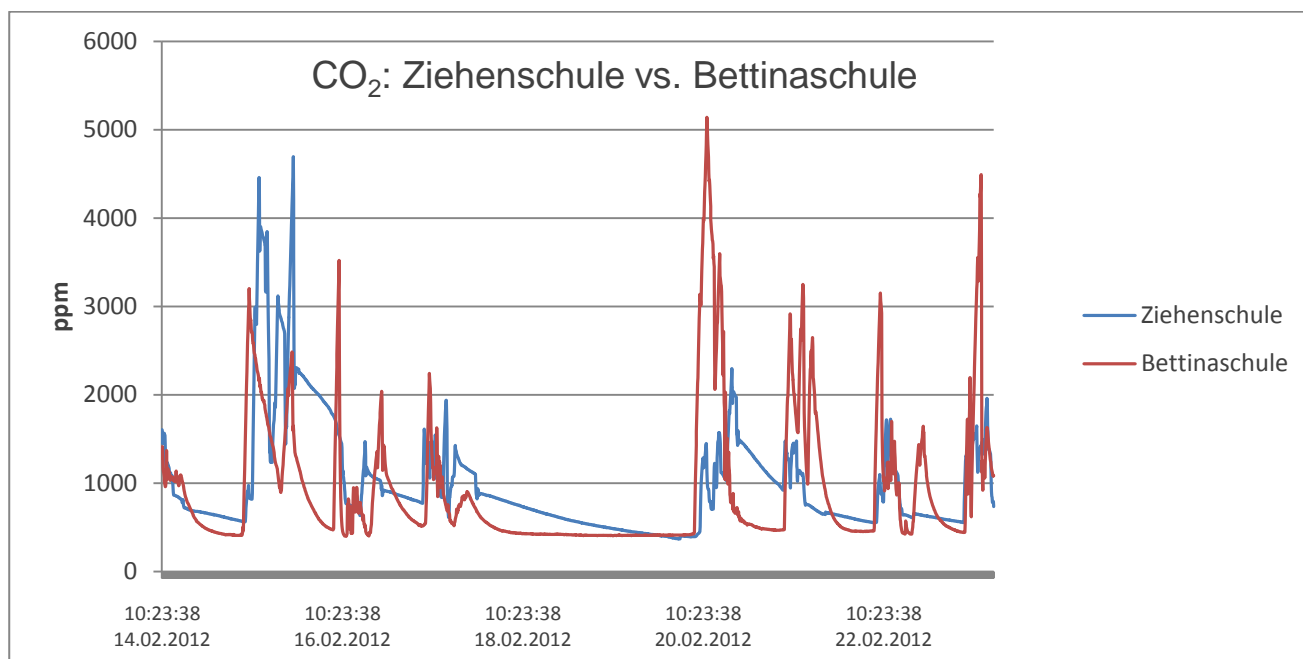
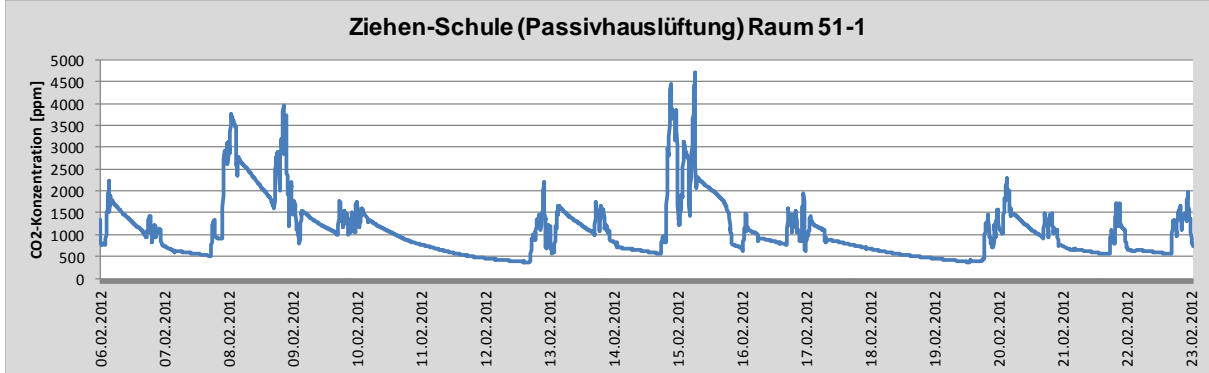
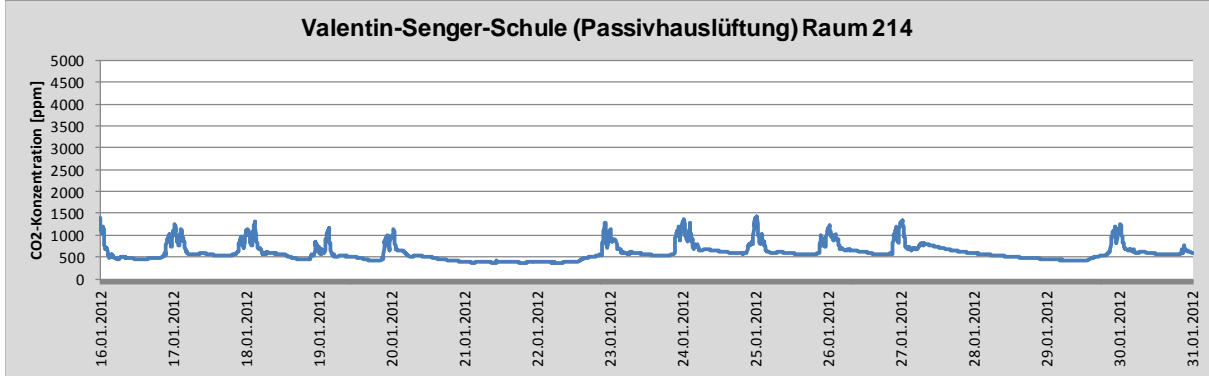
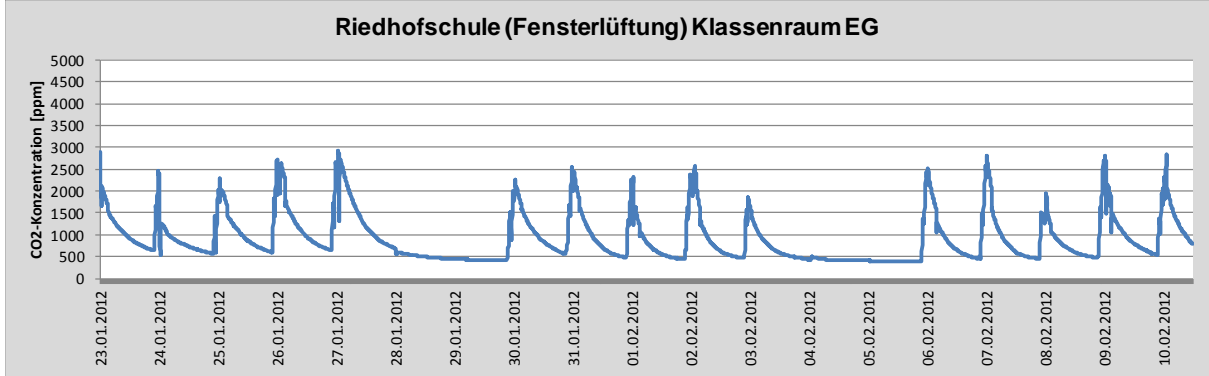
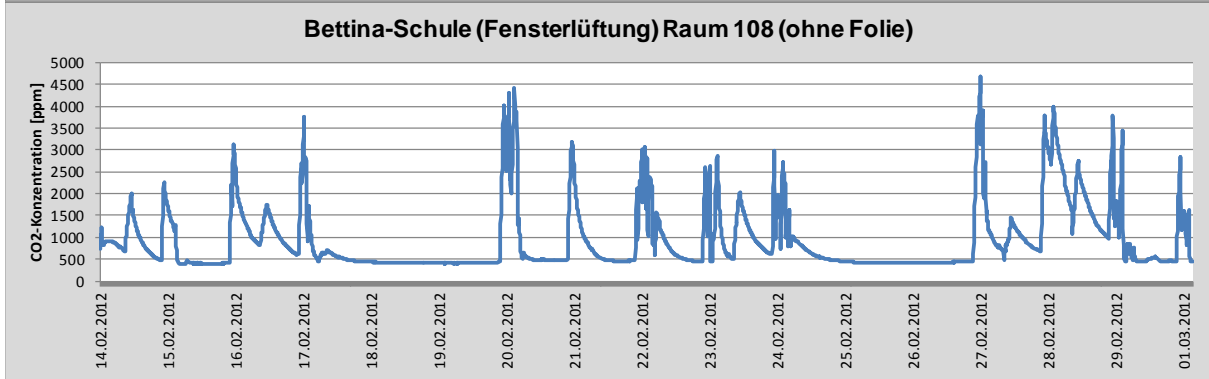
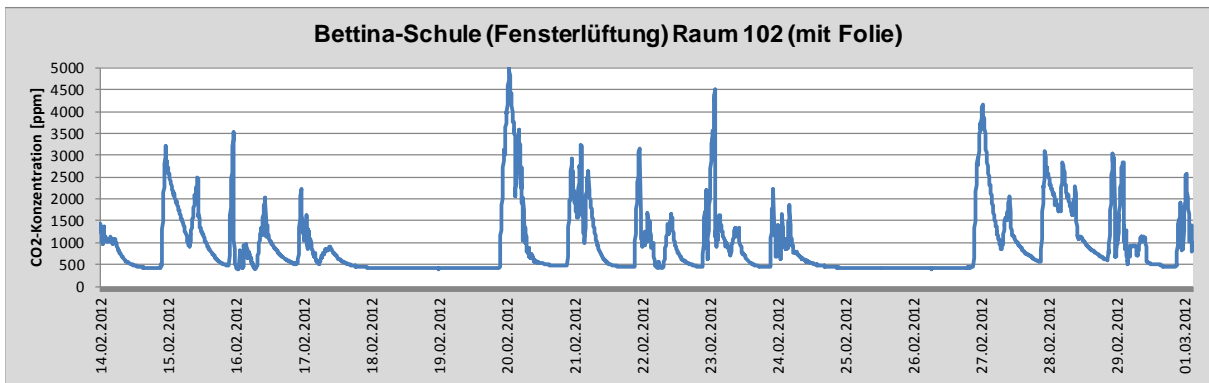


Abbildung 3: Vergleich der CO₂-Konzentrationen von Passivhaus-Schule (Ziehenschule) und Bestands-Schule (Bettinaschule)
Genauigkeit der Messgeräte (Wöhler CDL 210): 50ppm +/- 5% des Messwertes (bei 1500 ppm max. +/- 125ppm)

Die Auswertung der Messung zeigt, dass der natürlich belüftete Klassenraum bereits nach 2-3 Std Spitzen in der CO₂-Konzentration von 5.100 ppm erreicht, trotz überwiegender Kippstellung der Fenster. Die durchschnittliche CO₂-Konzentration während der Nutzung liegt bei 1.530 ppm. Auch in dem Klassenraum der Passivhaus-Schule werden an einem Tag (15.02.12) Werte bis 4.600 ppm erreicht. Auffällig ist hier, dass der höchste Wert Abends gegen 21:20 Uhr erreicht wird. Hier fand eine Abendveranstaltung statt, die nicht in der Zeitsteuerung der Lüftungsanlage hinterlegt war, sodass die Lüftungsanlage zu diesem Zeitpunkt nicht in Betrieb gewesen ist. Im Durchschnitt während der Nutzungszeit liegen die Werte in einem „hygienisch unbedenklichen“ Bereich von 1.190 ppm.

1. Vergleich der Luftqualität zwischen Fensterlüftung und Passivhauslüftung bei Schulen



2. Vergleich der Luftqualität zwischen Fensterlüftung und Passivhauslüftung bei Kindertagesstätten

