

Indoor Environmental Quality (IEQ) verschiedener europäischer Vorzeigeschulen in Vergleich zu den EnEff:Schule-Schulen

4. Workshop Energieeffiziente Schule
des BMWi-Förderschwerpunktes EnOB

Micha Illner

Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)
Stuttgart



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich



Institut für Ressourceneffizienz
und Energiestrategien



HOCHSCHULE
FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFTEN
MÜNCHEN



IBP

Hauptziele des Projektes



- Verbreitung von Lösungen für die schnelle und robuste energetische Sanierung von Schulgebäuden
- Förderung von Fassadensanierungen mit Holzfertigteilen oder anderen Holzbaulösungen
- Unterstützung von Lösungen, welche angemessene Lern- und Entwicklungsbedingungen ermöglichen

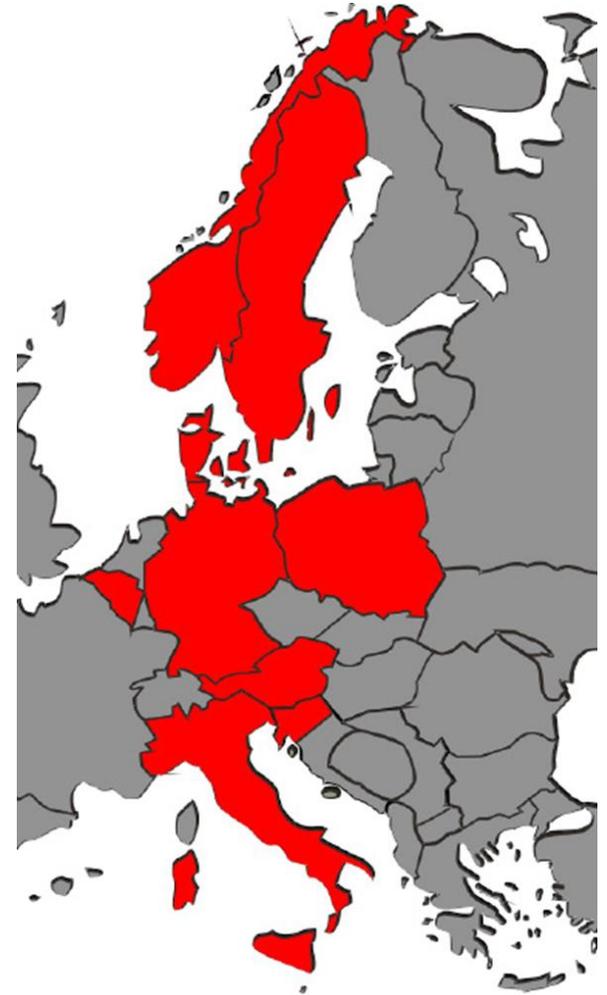


19 Bildungsgebäude als Frontrunner



Voraussetzungen eines Frontrunners

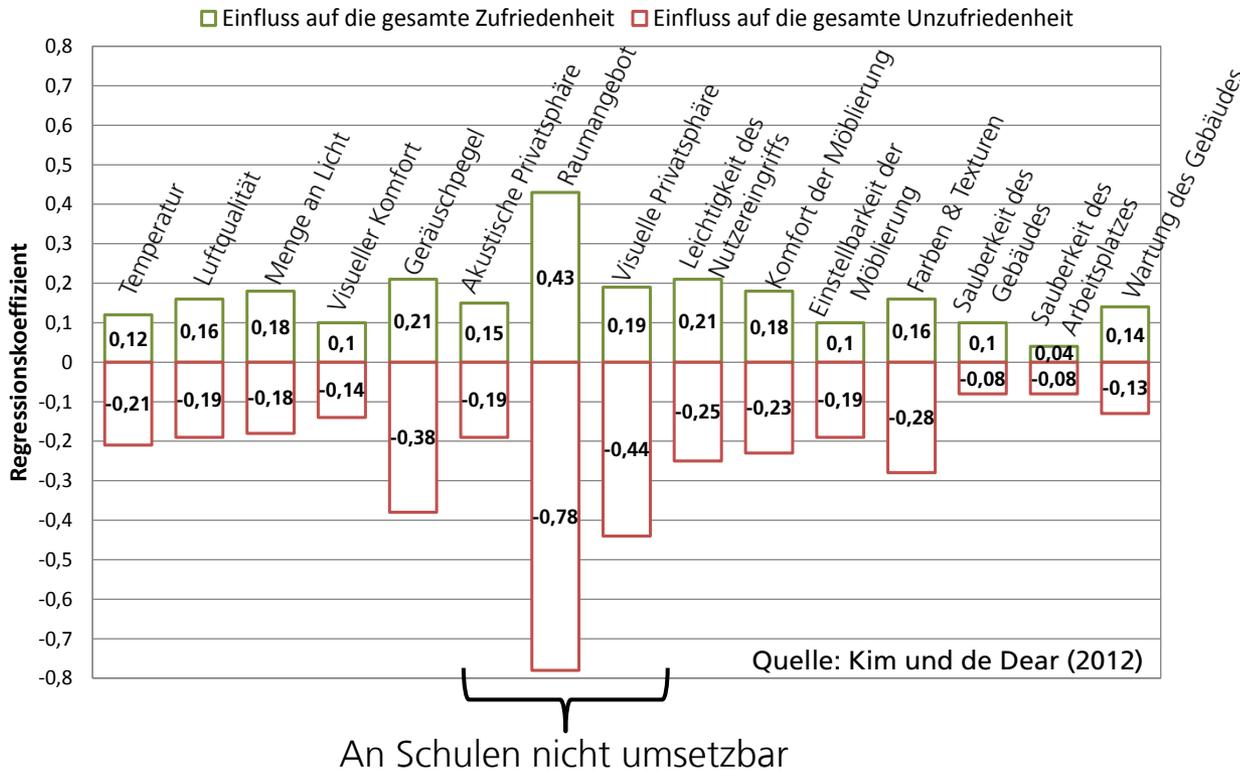
- Fassade bestehend aus Holzfertigteilen oder anderen Holzbaulösungen
- 66% Reduktion des Primärenergiebedarfs gegenüber konventionellen Schulen
- 20% des Energiebedarfs muss durch erneuerbare Energien gedeckt werden
- Hoher Anspruch an Indoor Environmental Quality



Indoor Environmental Quality

IEQ in Bürogebäuden:

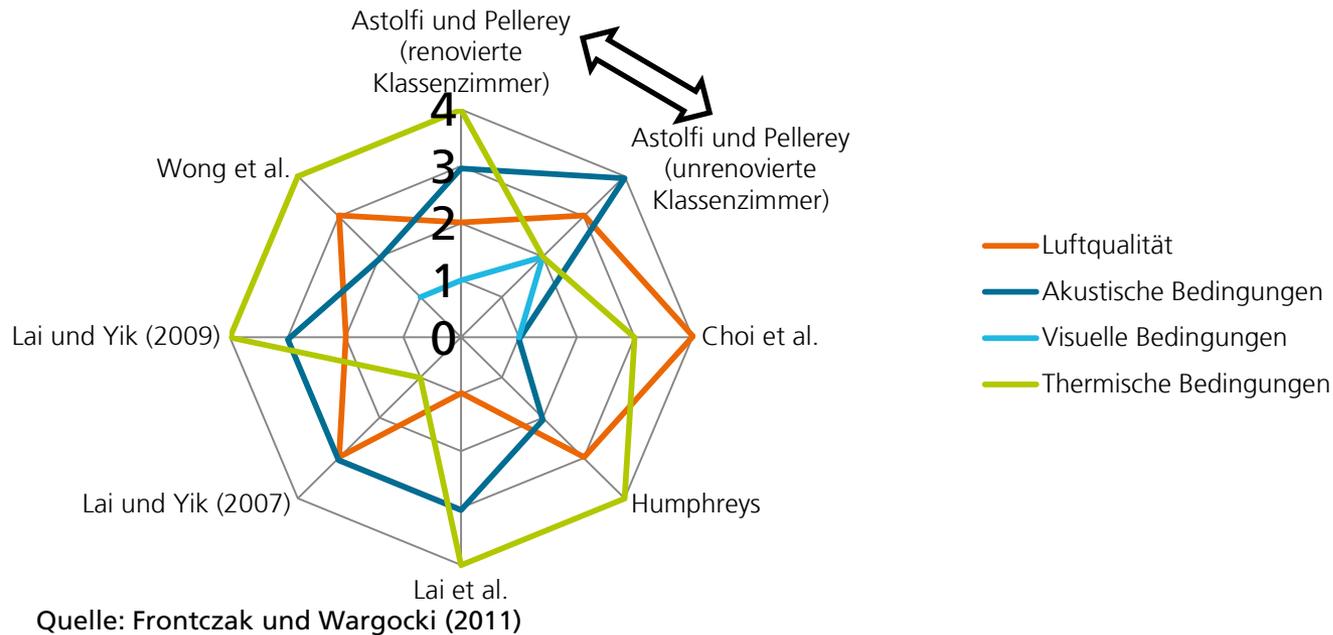
Abhängig von Innenarchitektur
und Gebäudemanagement



Sauberkeit
Möblierung
Visueller Komfort
Indoor Environmental Quality
Menge an Licht
Privatsphäre (akustisch & visuell)
Raumangebot
Farben und Texturen
Luftqualität
Geräuschpegel
Gebäudewartung
Nutzereingriff
Temperatur

Indoor Environmental Quality

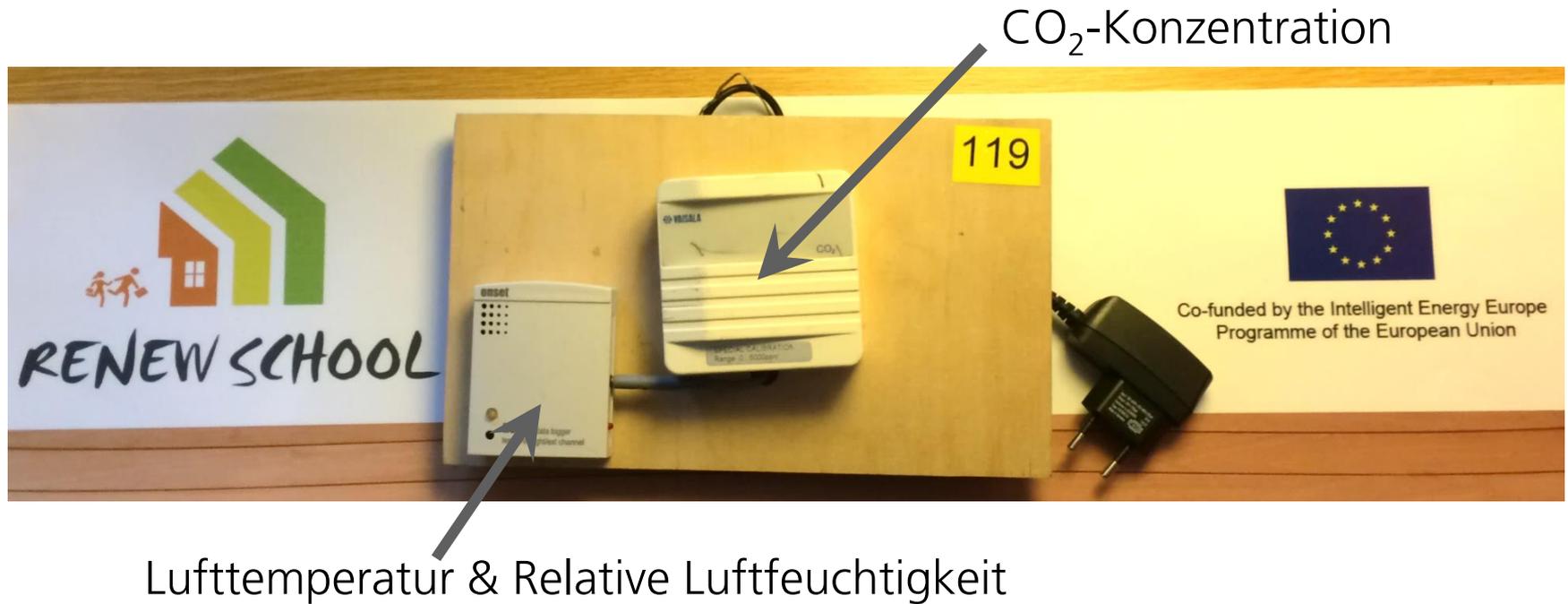
IEQ in Schulen:



Die gemessenen Frontrunner

Frontrunner	Typ (R=renoviert / N=neu)	Lüftungssystem	Zusätzliche Lösungen
	A-S1 Weiterf. Schule (R)	Zentrale Lüftungsanlage mit WRG	
	A-S2 Weiterf. Schule (R)	Zentrale Lüftungsanlage mit WRG, CO ₂ -gesteuert	
	B-S1 Berufsschule (R)	Zentrale Lüftungsanlage mit WRG, CO ₂ -gesteuert	Zuluft-Erdwärmetauscher
	B-S2 Kindergarten (N)	Zentrale Lüftungsanlage mit WRG	
	DK-S1 Weiterf. Schule (N)	Hybrid (mech. Sommer / nat. Winter)	Zuluft-Erdwärmetauscher
	IT-K1 Kindergarten (N)	Zentrale Lüftungsanlage mit WRG	
	PL-K1 Kindergarten (N)	Zentrale Lüftungsanlage mit WRG	
	SL-K1 Kindergarten (N)	Natürliche Lüftung	Wand- und Deckenheizung

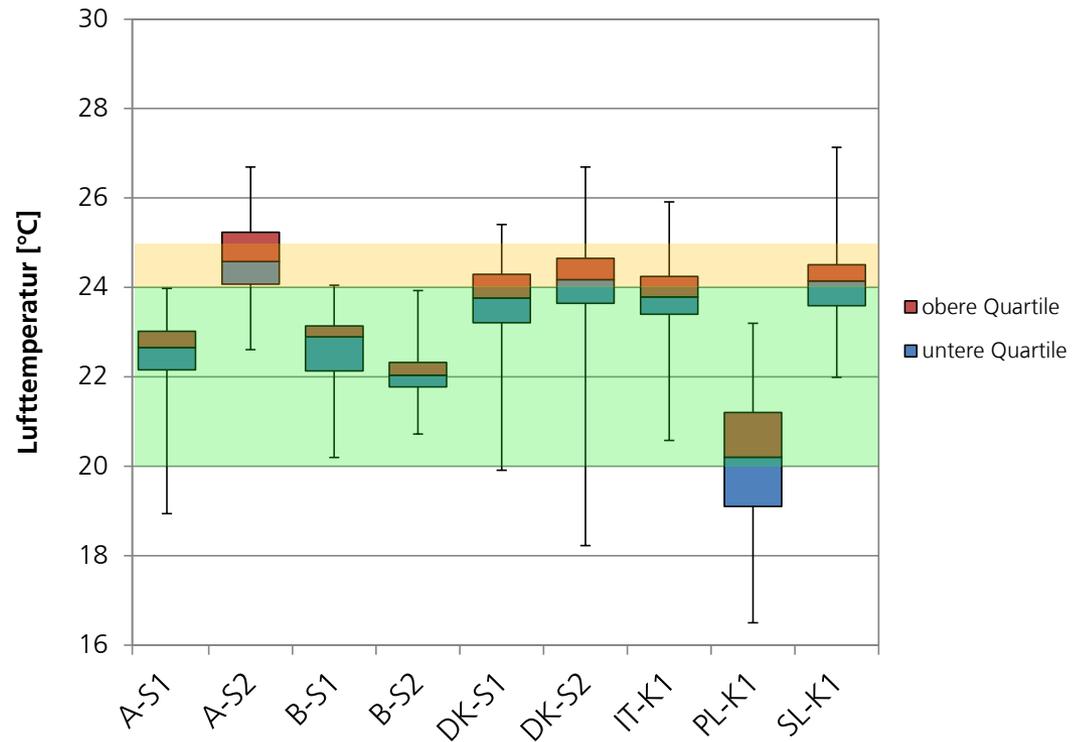
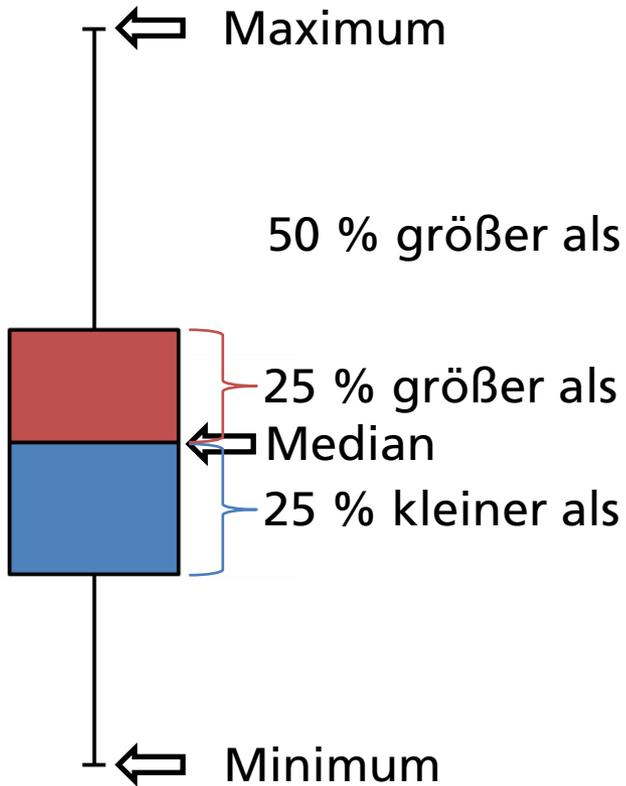
Ablauf der Messungen



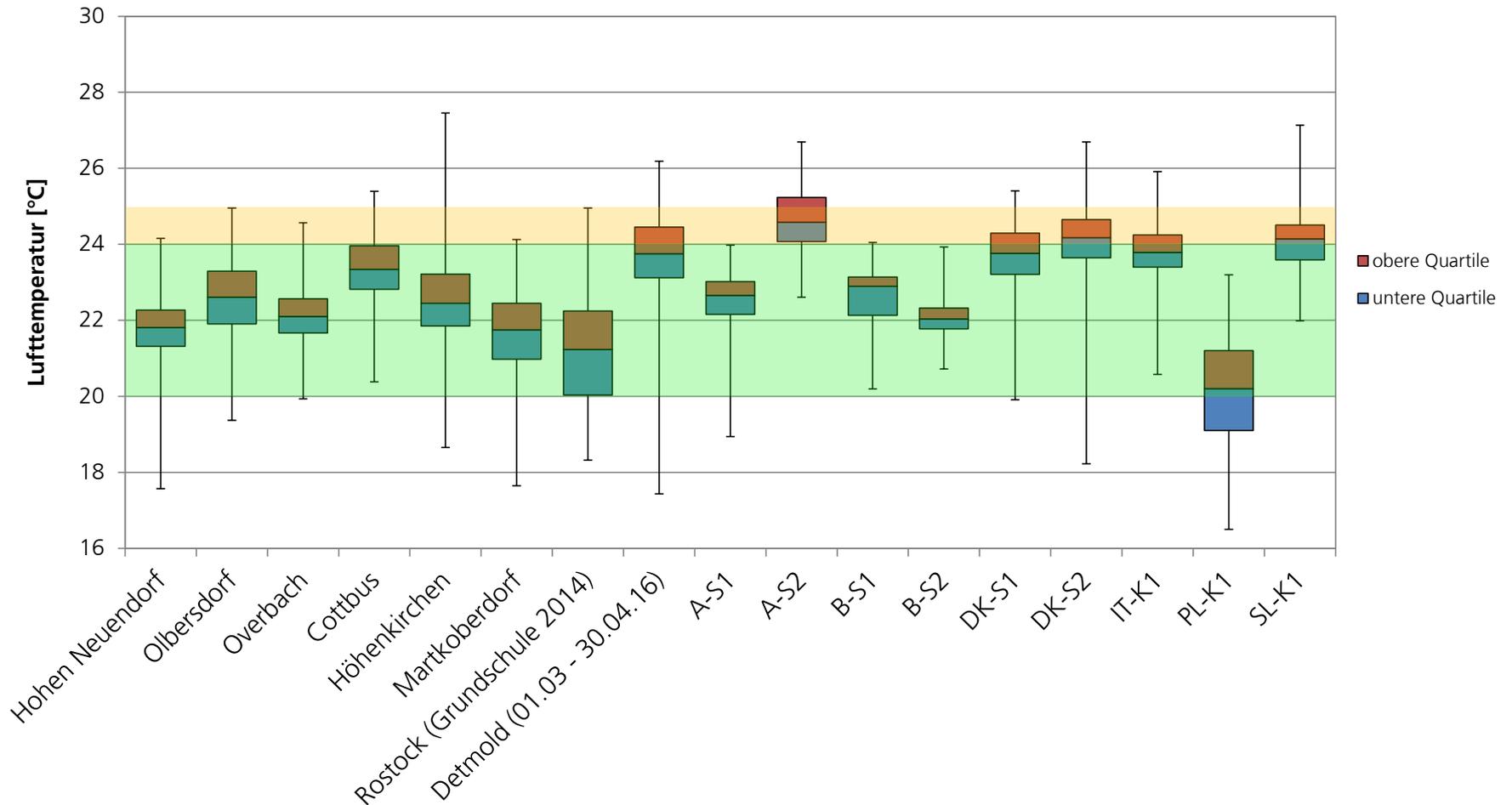
Messzeitraum Renew School:
2 Monate zwischen Februar und April 2015

Betrachtungszeitraum EnEff:Schule:
Übergangszeit (März – April & September – Oktober) des 2. Messjahres

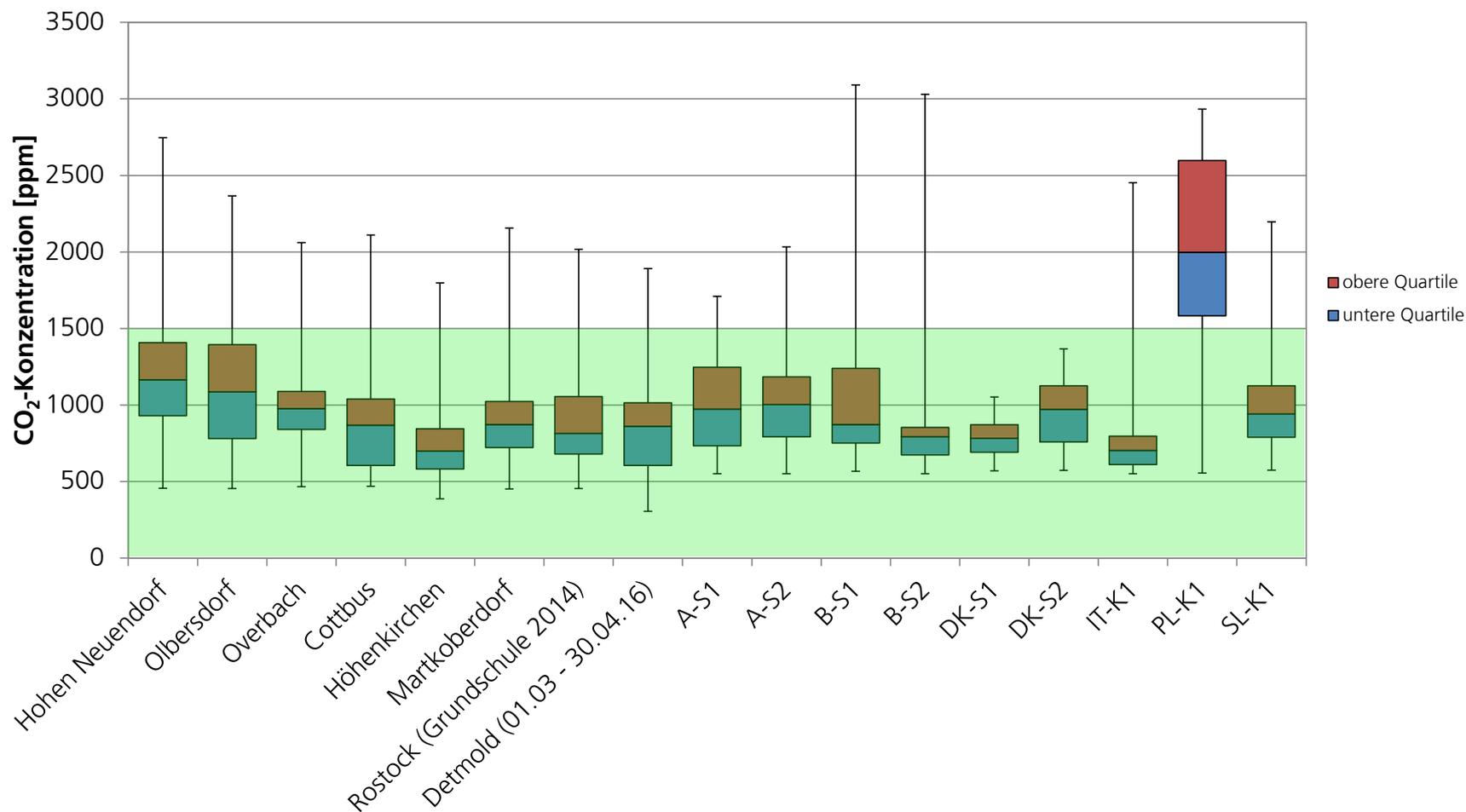
Lufttemperatur im Vergleich



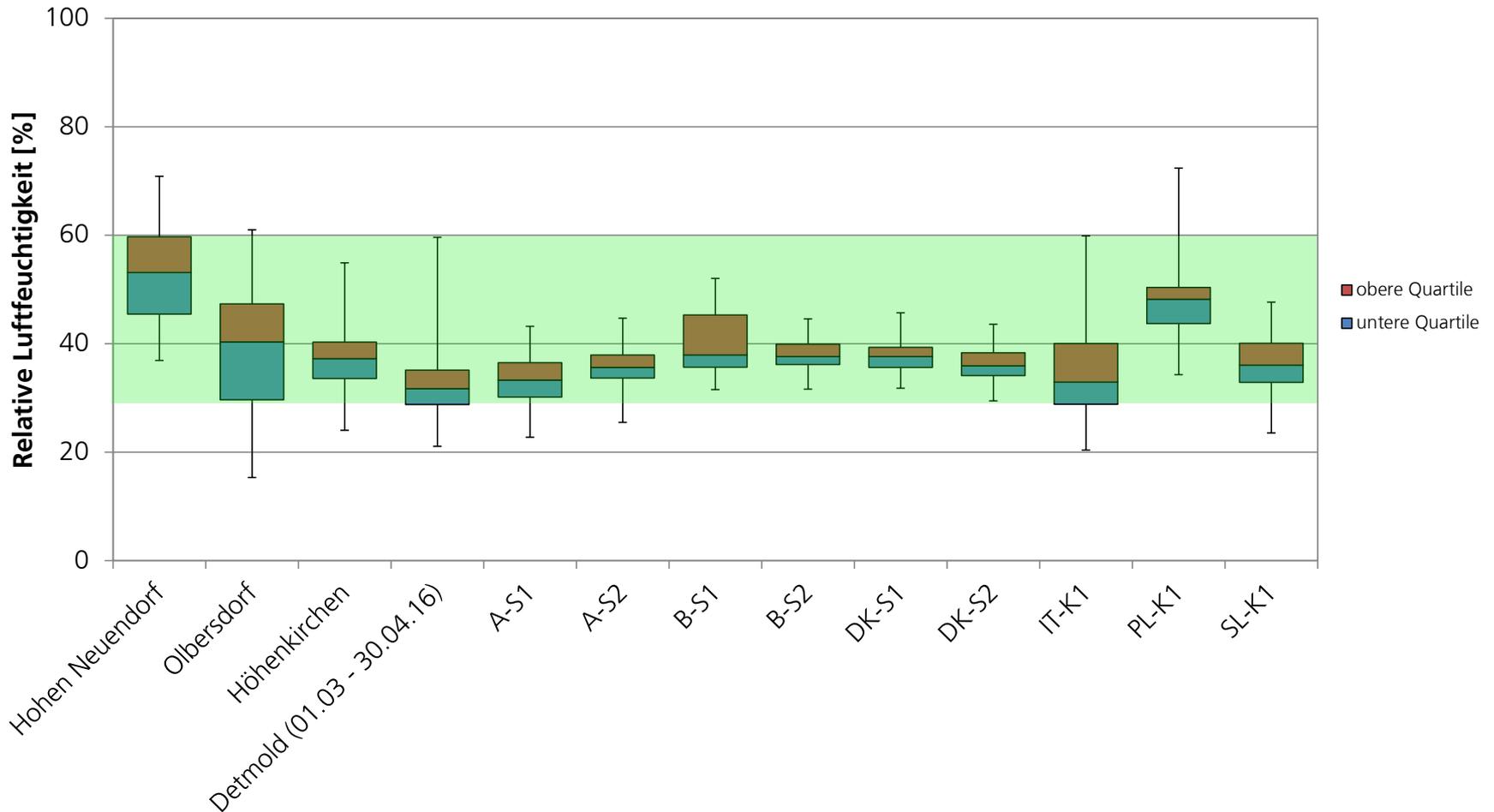
Lufttemperatur im Vergleich



CO₂-Konzentration im Vergleich



Relative Luftfeuchtigkeit im Vergleich



Zusammenfassung

Gebäude	Lufttemperatur			Luftqualität		
	Messung	Lehrer	Schüler	Messung	Lehrer	Schüler
 Hohen Neuendorf		2,2	1,6		2,9	2,5
 Olbersdorf		1,8	1,8		3,3	2,7
 Overbach		1,8 / 1,6	1,7 / 1,3		3,4 / 2,8	3,7 / 3,8
 Cottbus		2,2	1,7		4,3	3,2
 Höhenkirchen						
 Marktoberdorf		2,5	2,5		3,4	4,2
 A-S1		 20	20		50	10
 A-S2		 70	50		90	65
 DK-S1		 45	-10		65	20
 IT-K1		 65			15	
 PL-K1		 15			20	
 SL-K1		 -10			65	

zu warm = 100
Frische Luft = 100
zu kalt = -100
Schlechte Luft = 0

Fragen zu



Quellenverzeichnis:

Kim und de Dear (2012):How does occupants IEQ factors affect overall satisfaction?; Proceedings of 7th Windsor Conference
Frontzak und Wargocki (2011): Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments;
Building and Environment 33

