EnEff:Schule

Thermische Behaglichkeit - Messung vs. Nutzerauskunft

6. Symposium Energieeffiziente Schule
des BMWi-Förderschwerpunktes EnOB

Manuel H. Winkler
Hochschule München

Dr. Annette Roser, Karin Schakib-Ekbatan
Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Projektträger Jülich Forschungszentrum Jülich
IREES Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien
Hochschule für angewandte Wissenschaften München
Fraunhofer IBP

Agenda

1. Überblick über abgeschlossene Projekte
2. Vergleichende Analyse zu Science College Overbach
3. Vergleichende Analyse zu Gymnasium Cottbus
4. Vergleichende Analyse zu Grundschule Hohen Neuendorf
5. Ein Fazit

Agenda

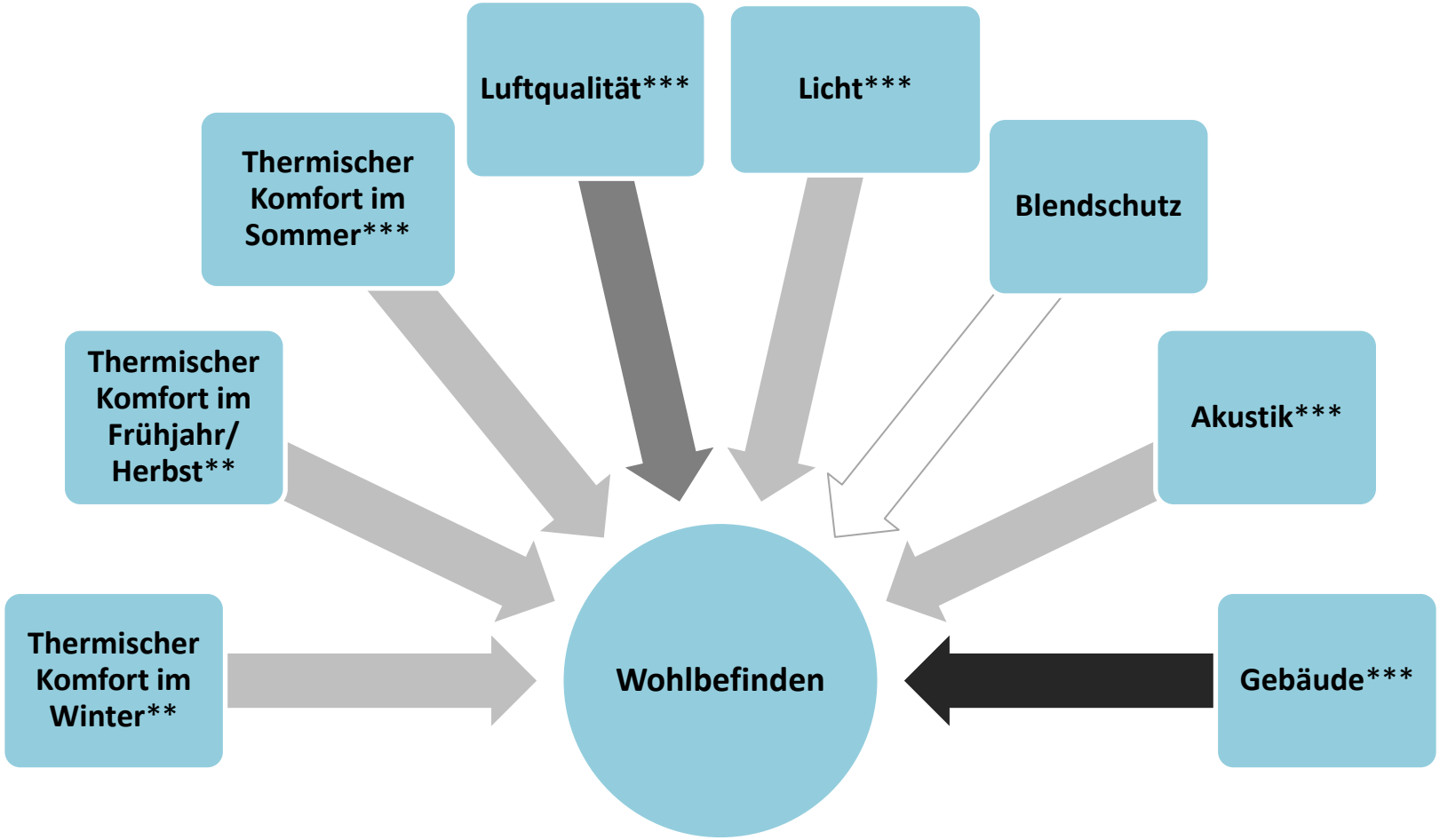
1. **Überblick über abgeschlossene Projekte**
2. Vergleichende Analyse zu Science College Overbach
3. Vergleichende Analyse zu Gymnasium Cottbus
4. Vergleichende Analyse zu Grundschule Hohen Neuendorf
5. Ein Fazit

Gesamtstichprobe

Zeitraum 2009 bis 2015: 6.087 Fragebögen (5.695 Schülerfragebögen, 392 Lehrerfragbögen)

	Science College Overbach		Cottbus		Hohen Neuendorf		Olbersdorf		Marktober-dorf	
Erhebung	vorher 06/ 2009	nachher 04/2011 05/2014	vorher 02/2011	nachher 11/2014	vorher 09/2010	nachher 03/2013	vorher 09/2010	nachher 02/2012	vorher 04/2011	nachher 04-05 /2014
Schülerinnen/ Schüler	**410**	**660**	**208**	**315**	**94**	**216**	**129**	**126**	**699**	**754**
Lehrkräfte	**16**	**16**	**32**	**13**	**10**	**17**	**20**	**24**	**46**	**50**

Einflussfaktoren auf das Wohlbefinden



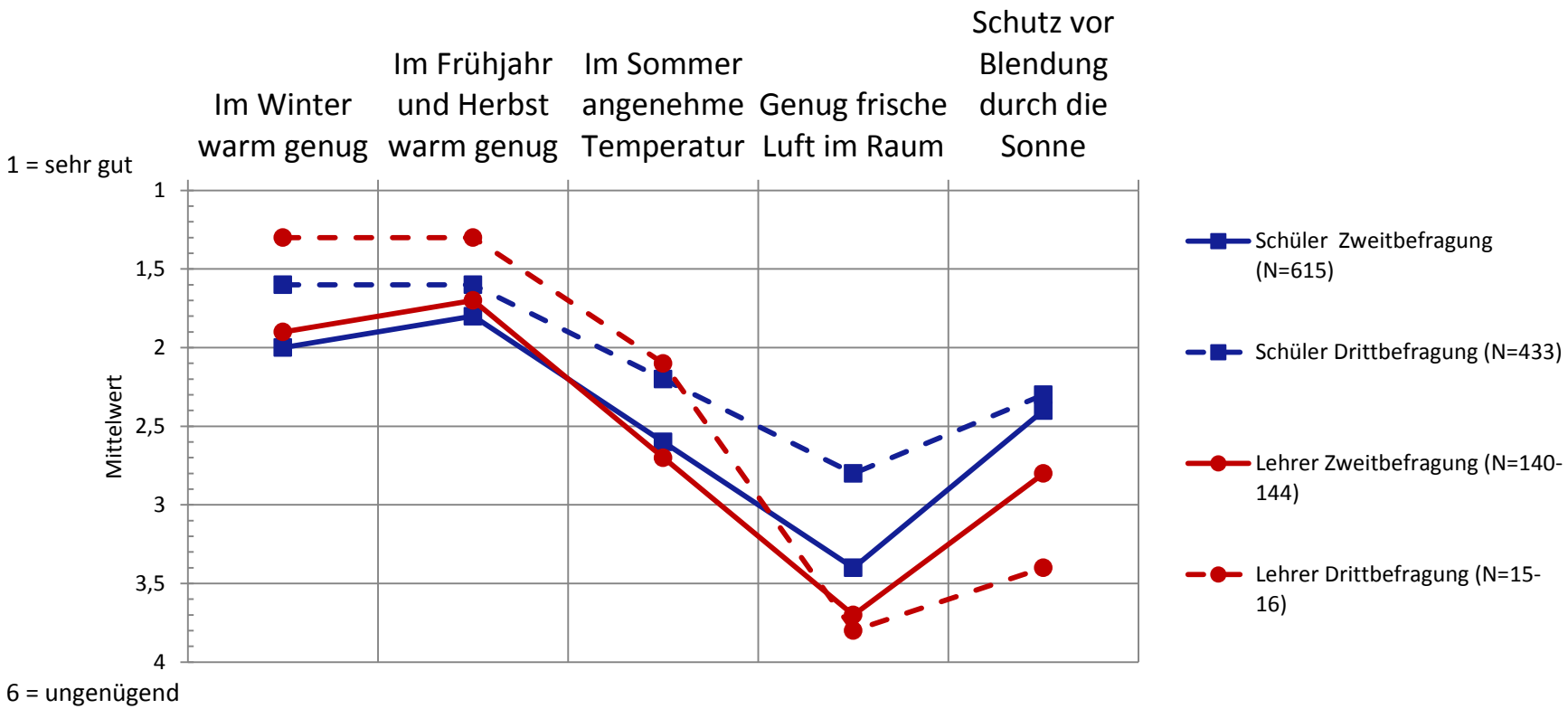
Statistische Tests auf Signifikanz: $p < .05$*; $p < .01$**; $p < .001$***.

$R^2 = 47\%$

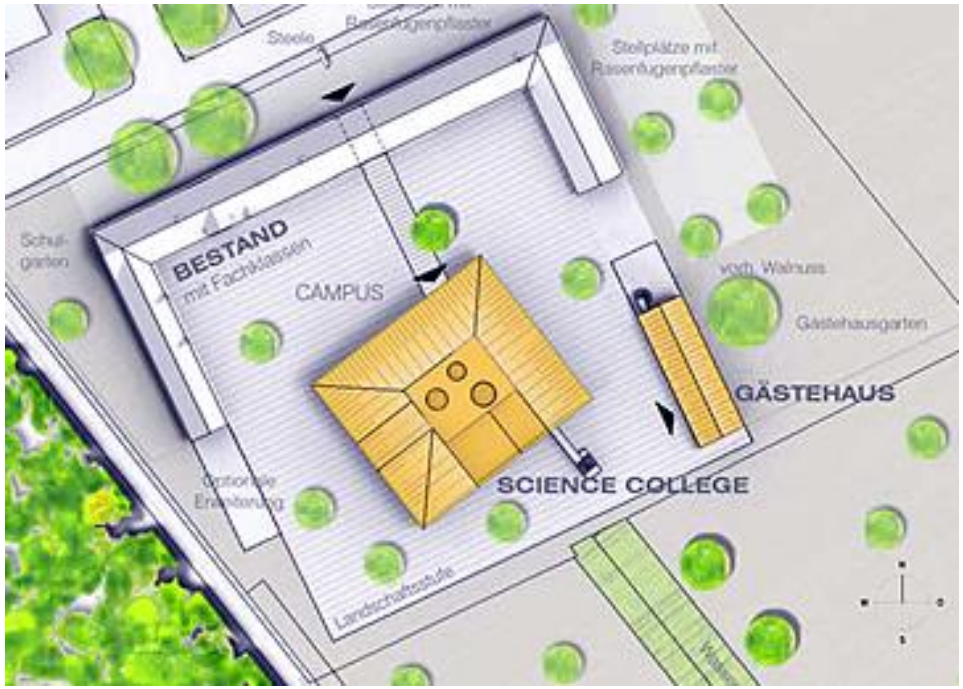
Agenda

1. Überblick über abgeschlossene Projekte
2. **Vergleichende Analyse zu Science College Overbach**
3. Vergleichende Analyse zu Gymnasium Cottbus
4. Vergleichende Analyse zu Grundschule Hohen Neuendorf
5. Ein Fazit

Science College Overbach - Bewertung der Komfortparameter



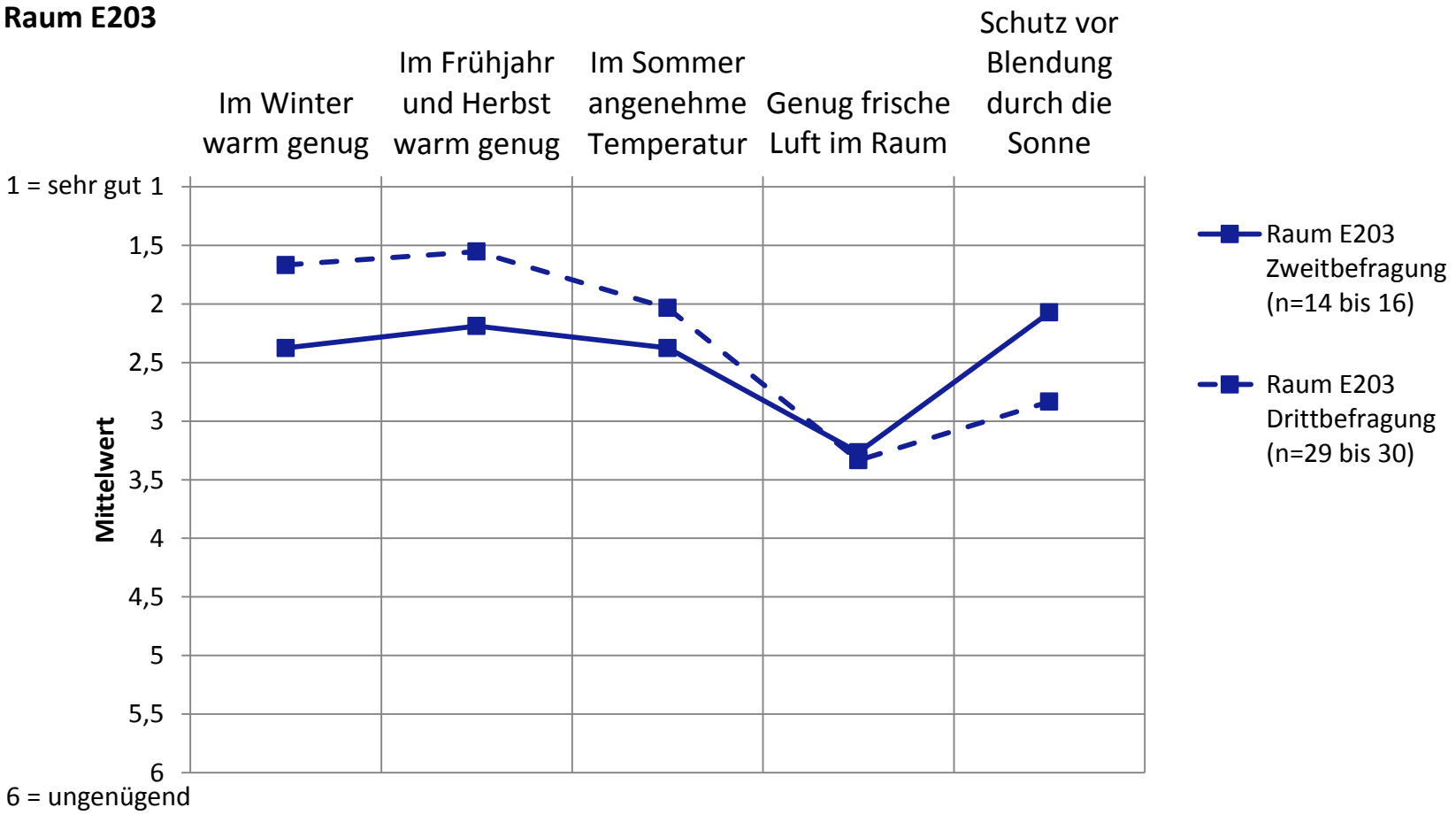
Science College Overbach - Übersicht



Quelle: Hahn Helten + Assoziierte Architekten GmbH

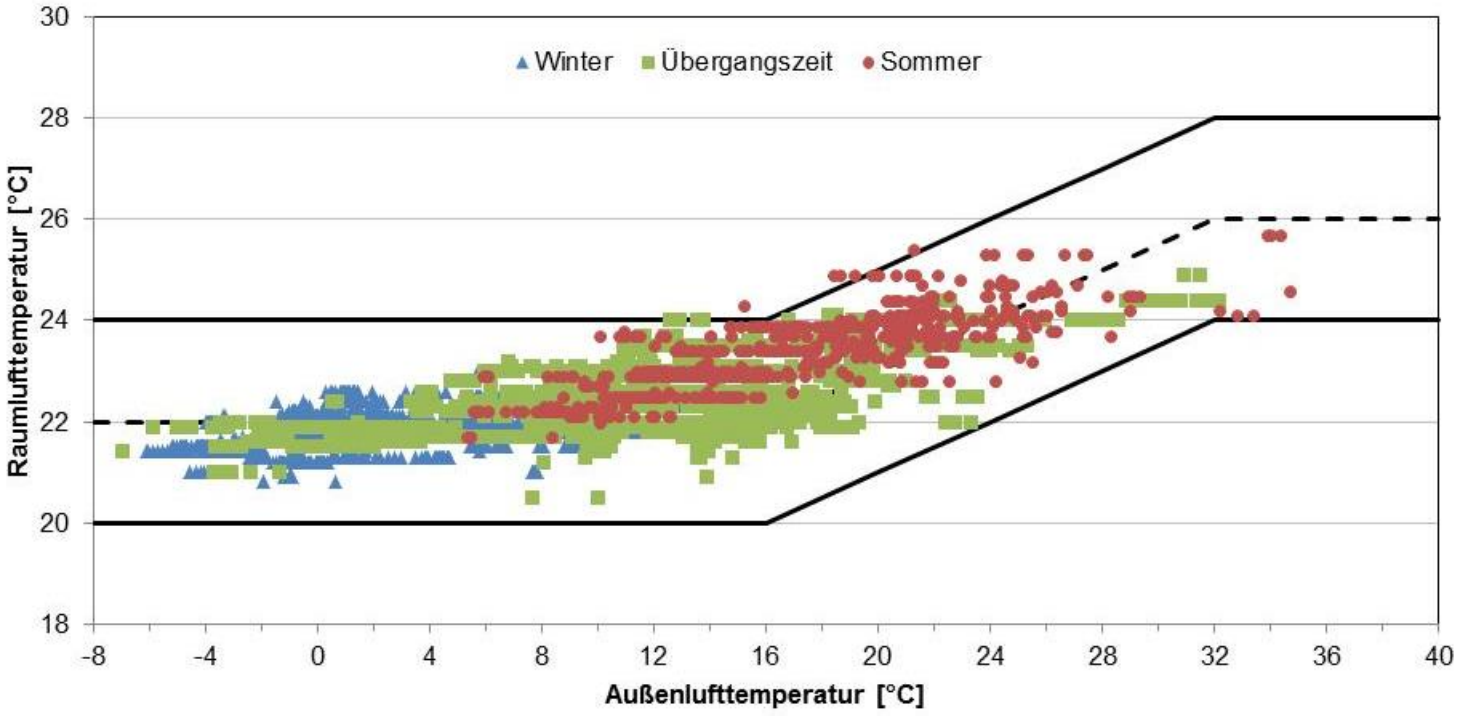
Science College Overbach - Chemie: Südwesten

Raum E203

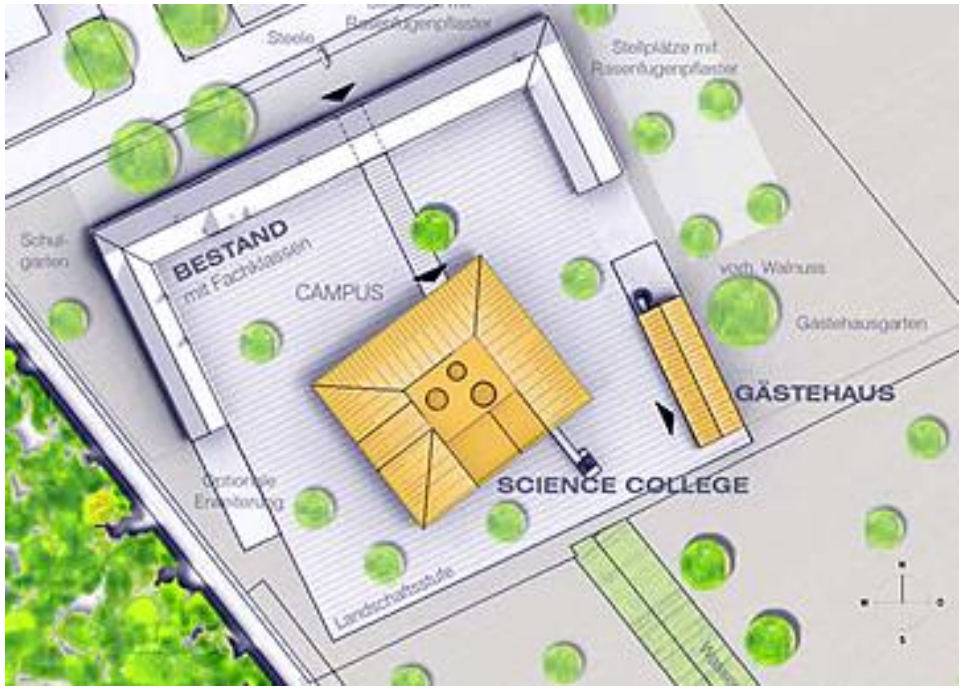


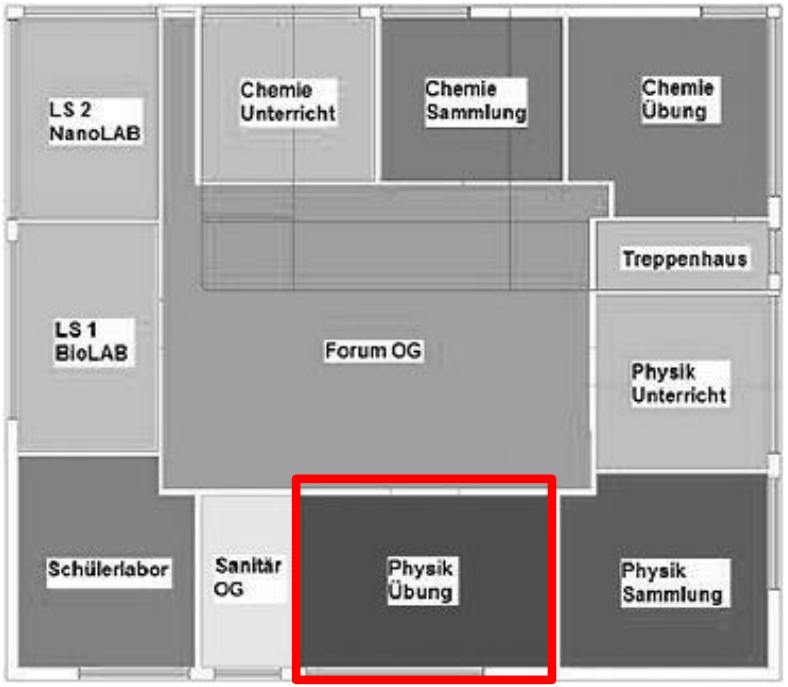
Science College Overbach - Chemie: Südwesten

Technische Analyse 2013



Science College Overbach - Übersicht

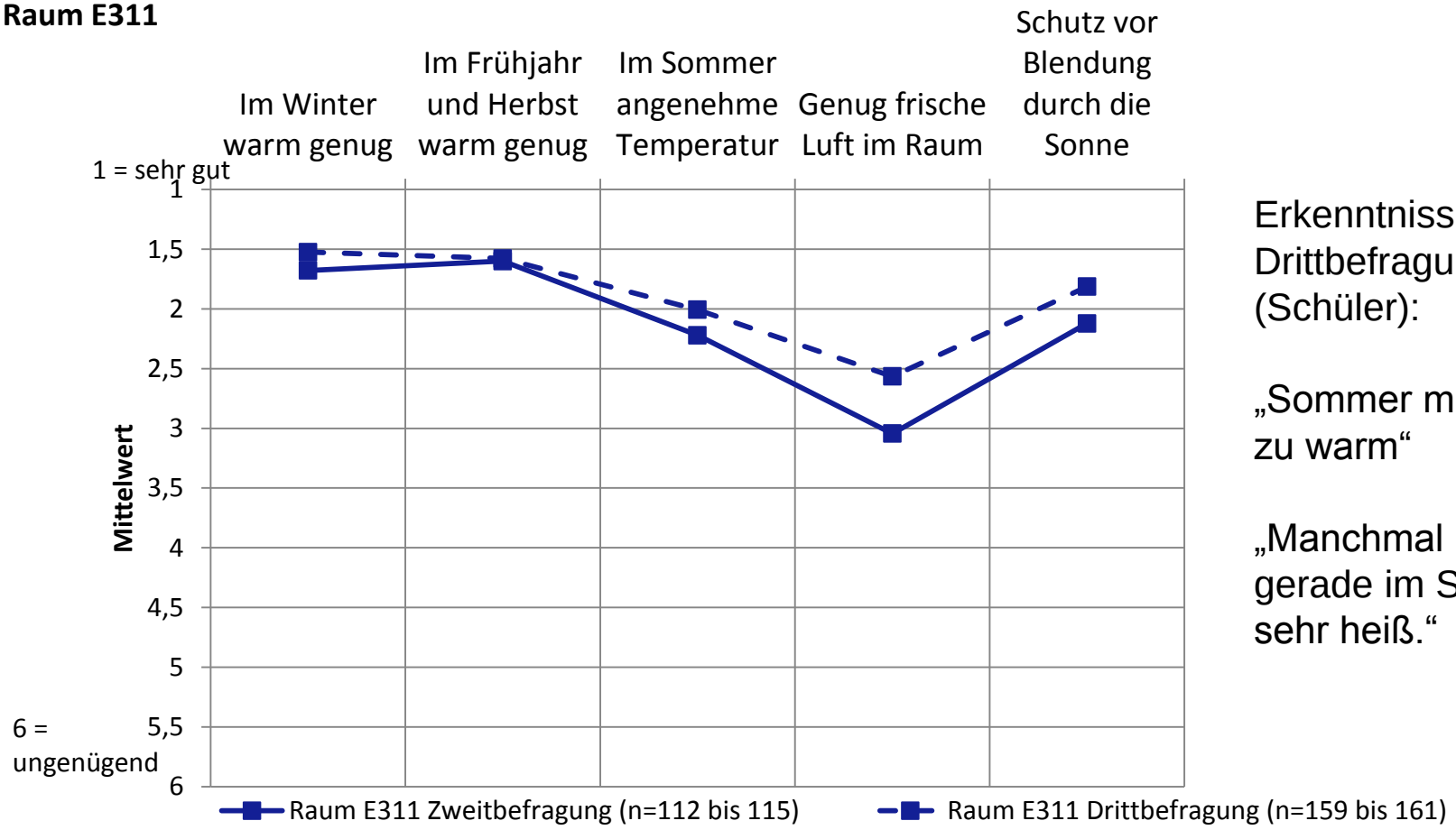




Quelle: Hahn Helten + Assoziierte Architekten GmbH

Science College Overbach – Physik: Nordwesten

Raum E311



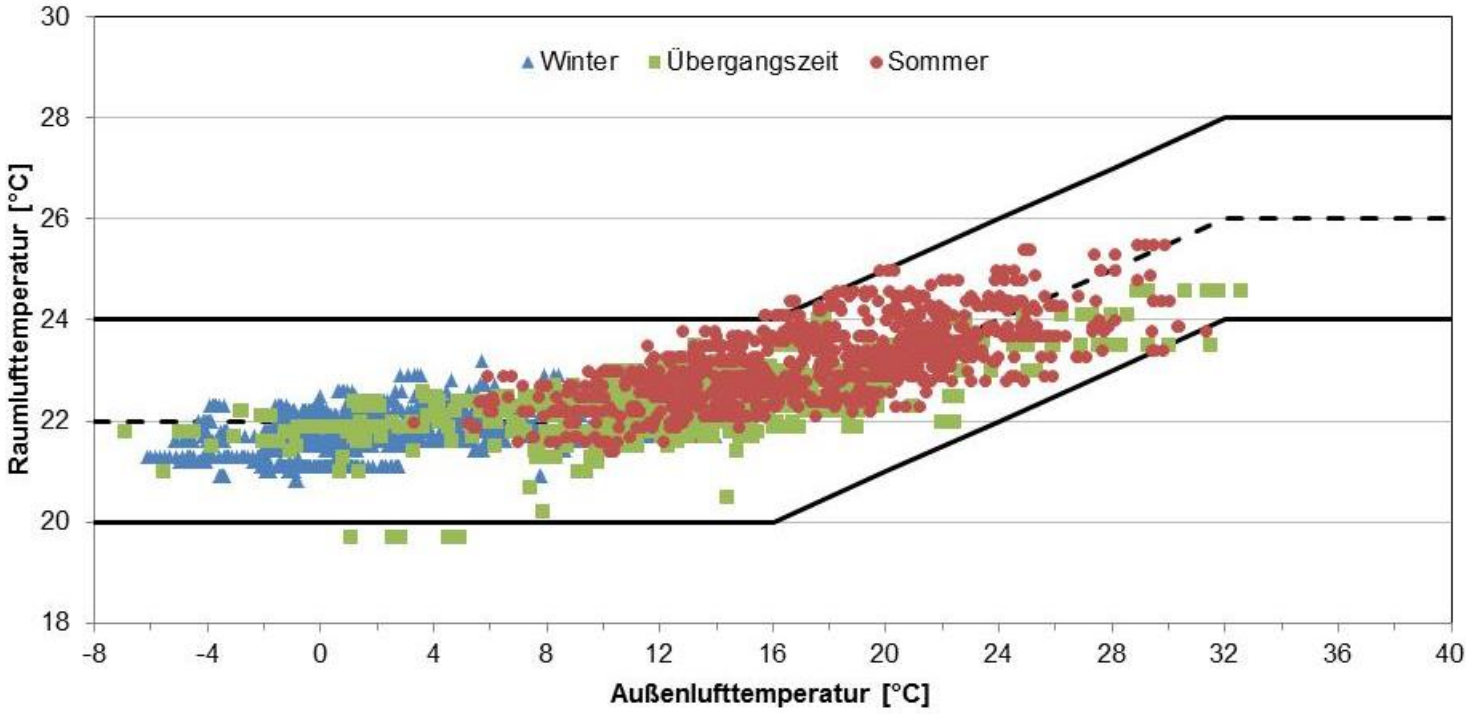
Erkenntnisse aus der Drittbefragung (Schüler):

„Sommer manchmal zu warm“

„Manchmal ist es, gerade im Sommer, sehr heiß.“

Science College Overbach – Physik: Nordwesten

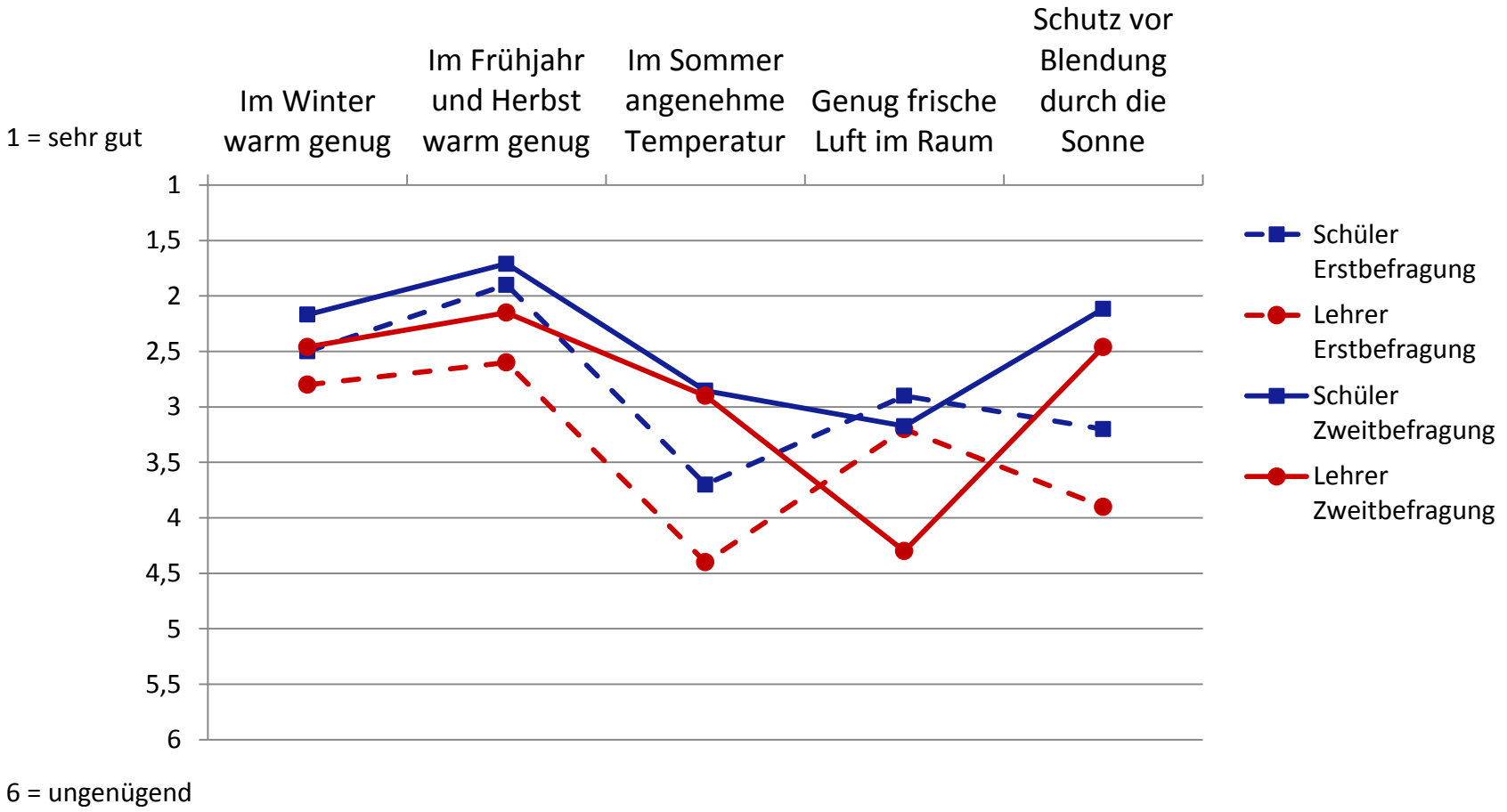
Technische Analyse 2013



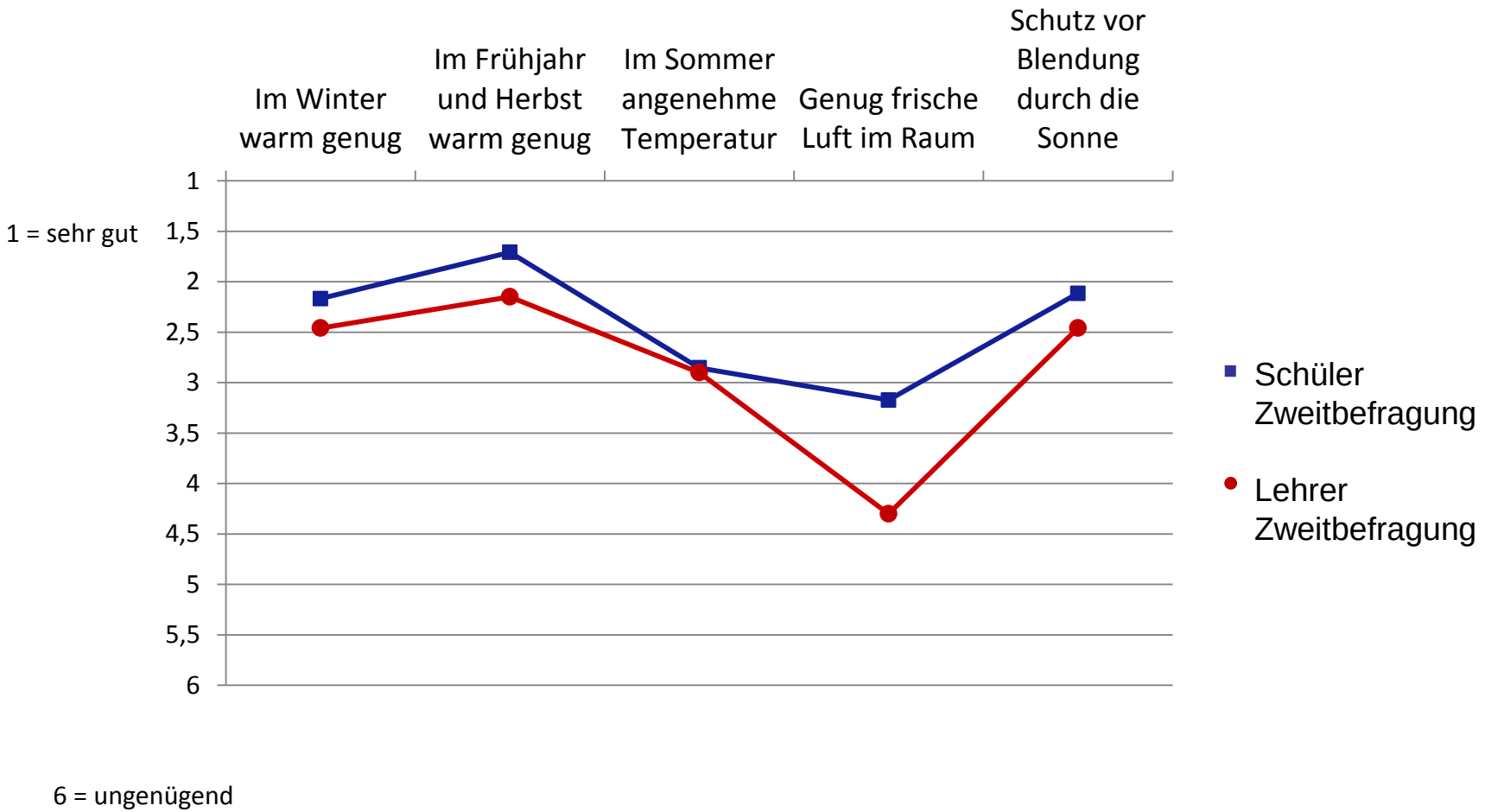
Agenda

1. Überblick über abgeschlossene Projekte
2. Vergleichende Analyse zu Science College Overbach
3. **Vergleichende Analyse zu Gymnasium Cottbus**
4. Vergleichende Analyse zu Grundschule Hohen Neuendorf
5. Ein Fazit

Gymnasium Cottbus – Bewertung der Komfortparameter



Gymnasium Cottbus – Bewertung der Komfortparameter

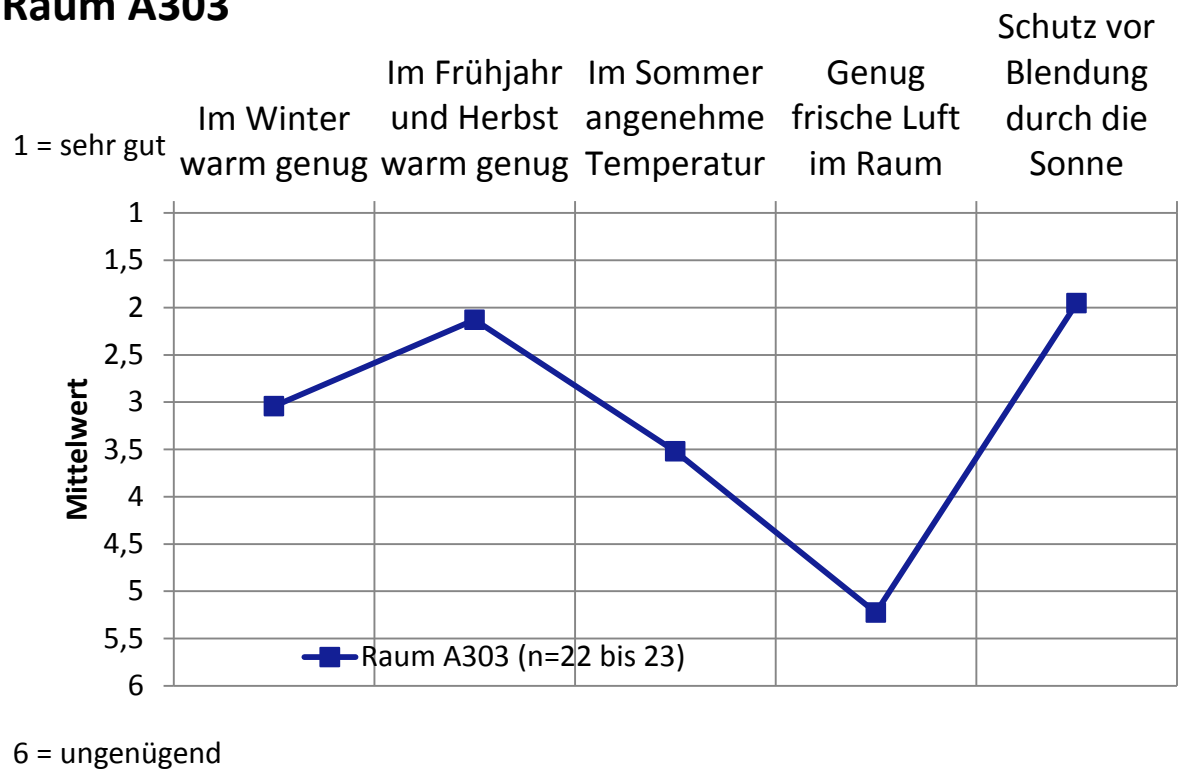


Gymnasium Cottbus – Übersicht 2. OG

Quelle: ARGE Steenbeck

Gymnasium Cottbus - 2. Obergeschoss: Osten

Raum A303



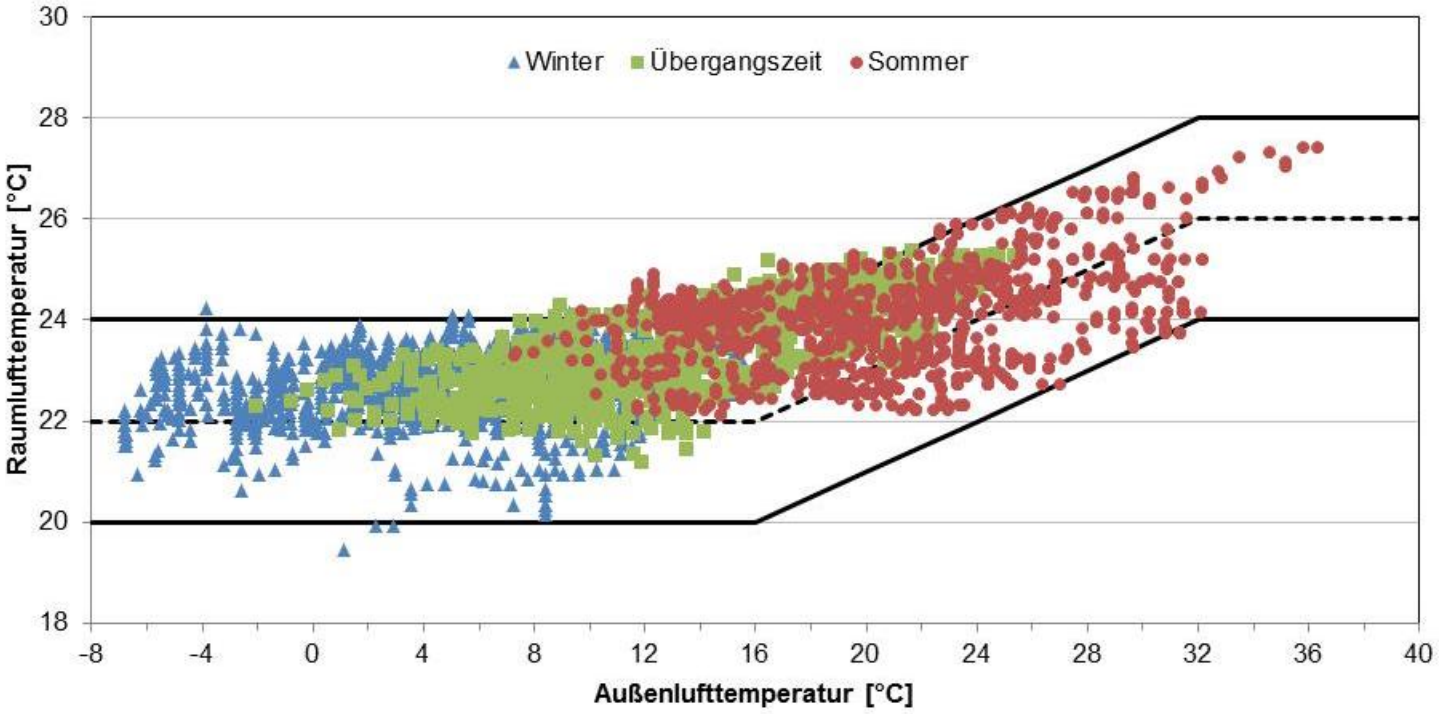
Erkenntnisse aus Gruppendiskussion und Zweitbefragung:

Schüler:
„kein Frieren, kein Schwitzen“

Lehrkräfte:
„Raumklima insgesamt gut, Thermostat wird eher selten - nach Bedarf – genutzt
z. B. nach WE oder morgens“

Gymnasium Cottbus - 2. Obergeschoss: Osten

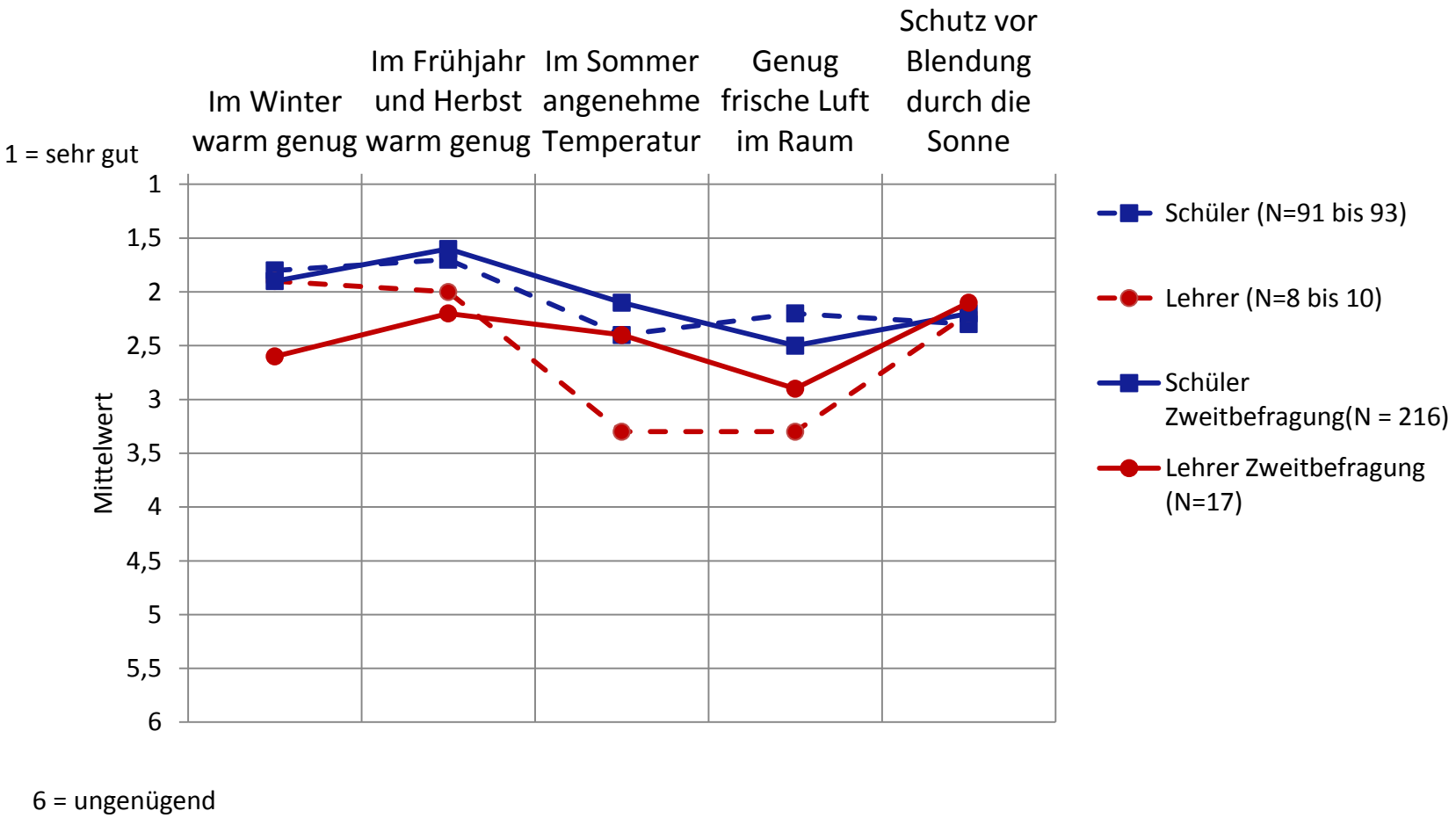
Technische Analyse 2014



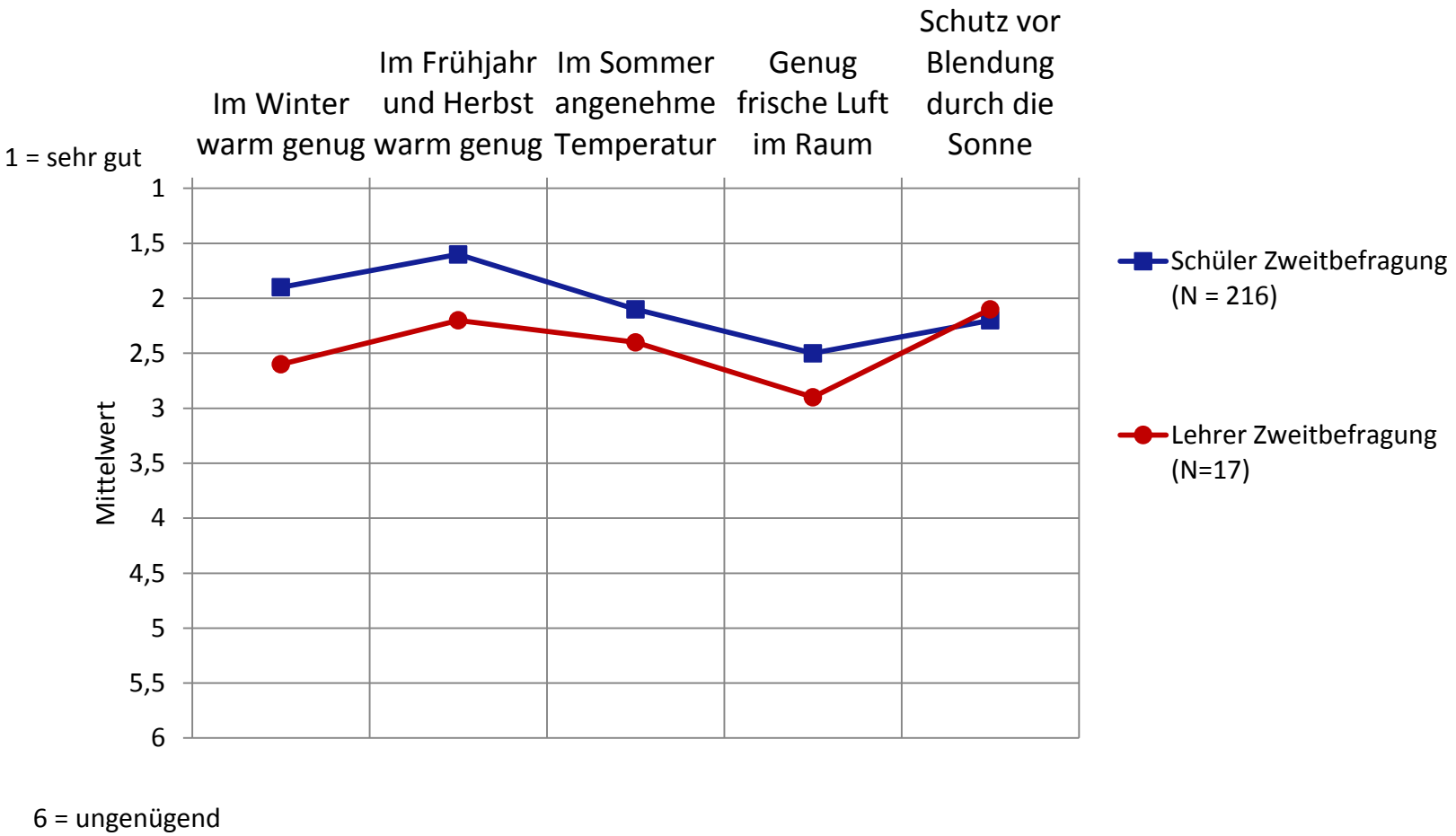
Agenda

1. Überblick über abgeschlossene Projekte
2. Vergleichende Analyse zu Science College Overbach
3. Vergleichende Analyse zu Gymnasium Cottbus
4. **Vergleichende Analyse zu Grundschule Hohen Neuendorf**
5. Ein Fazit

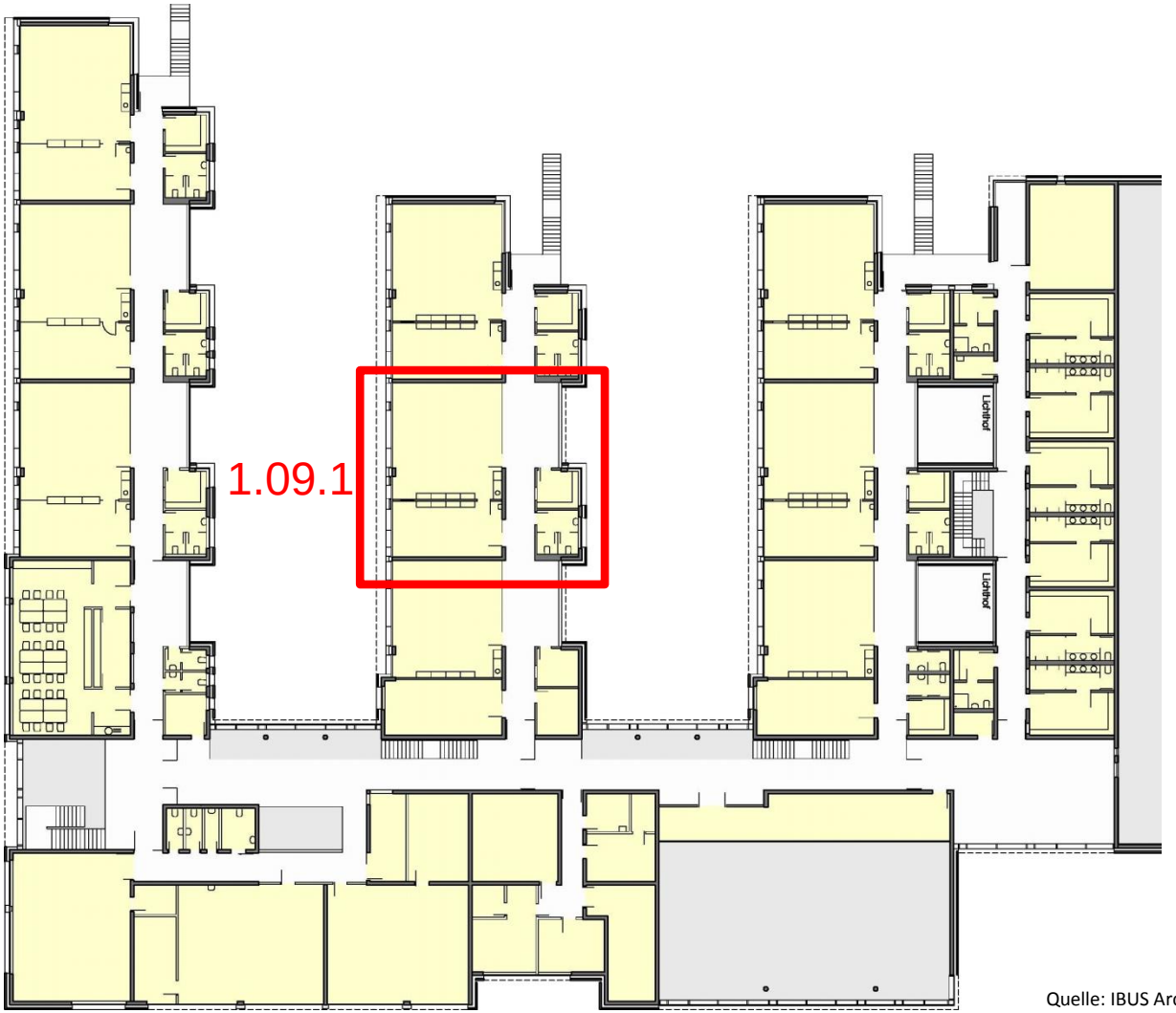
Hohen Neuendorf – Bewertung der Komfortparameter



Hohen Neuendorf – Bewertung der Komfortparameter



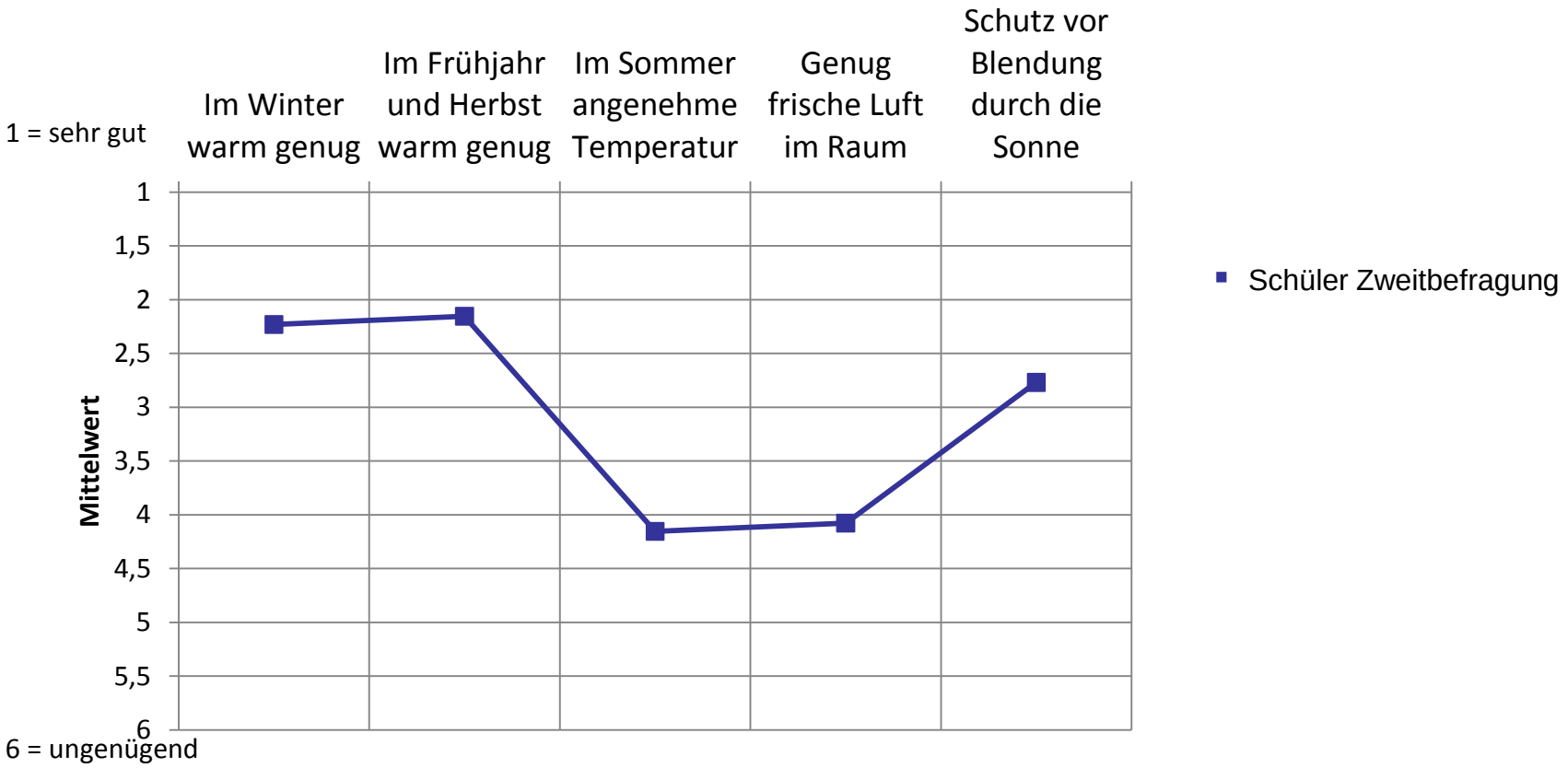
Hohen Neuendorf – Übersicht 1. OG



Quelle: IBUS Architekten und Ingenieure

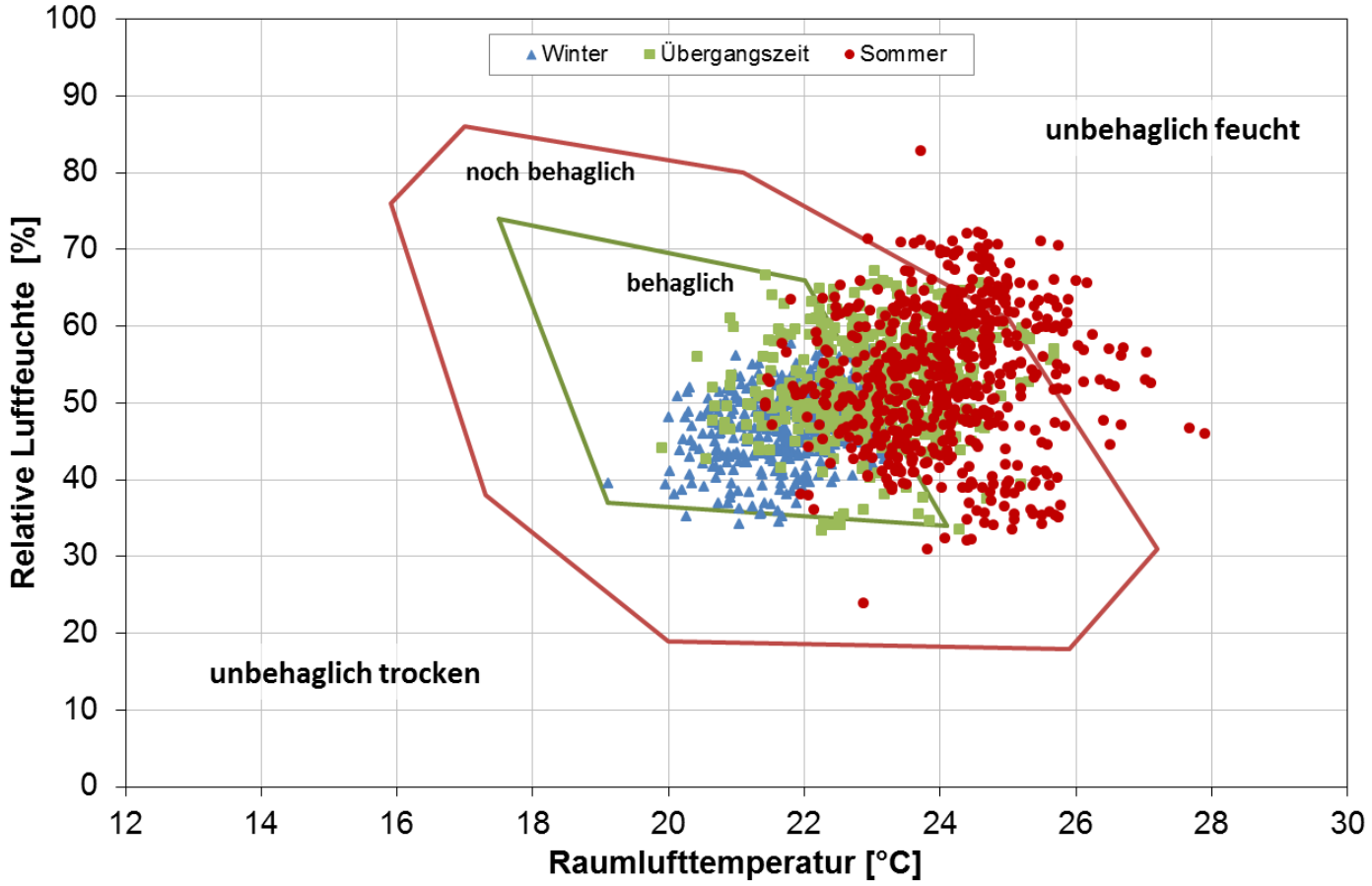
Hohen Neuendorf

Raum 1091



Hohen Neuendorf

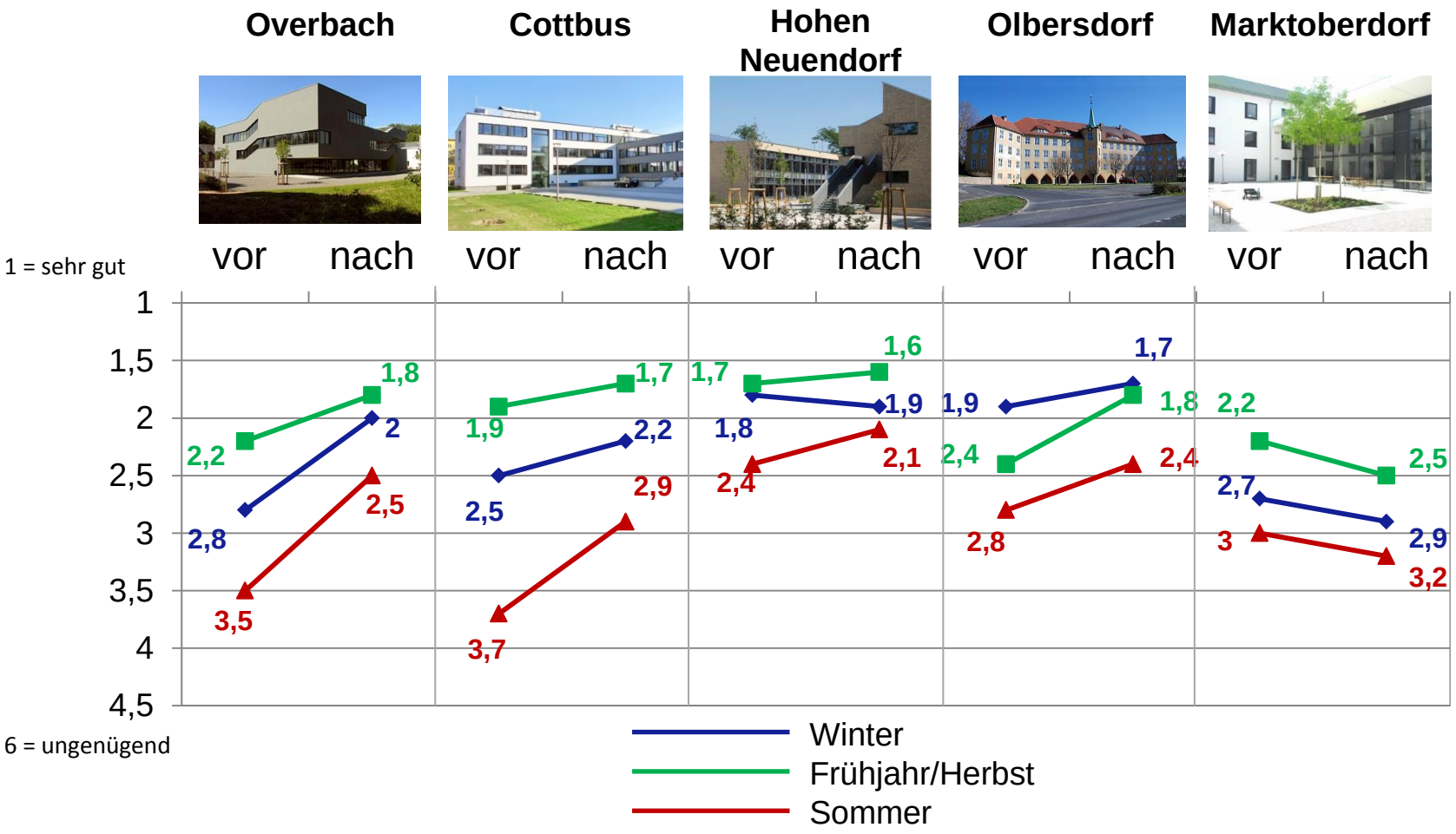
Technische Analyse Raum 1.09.1 für 2012



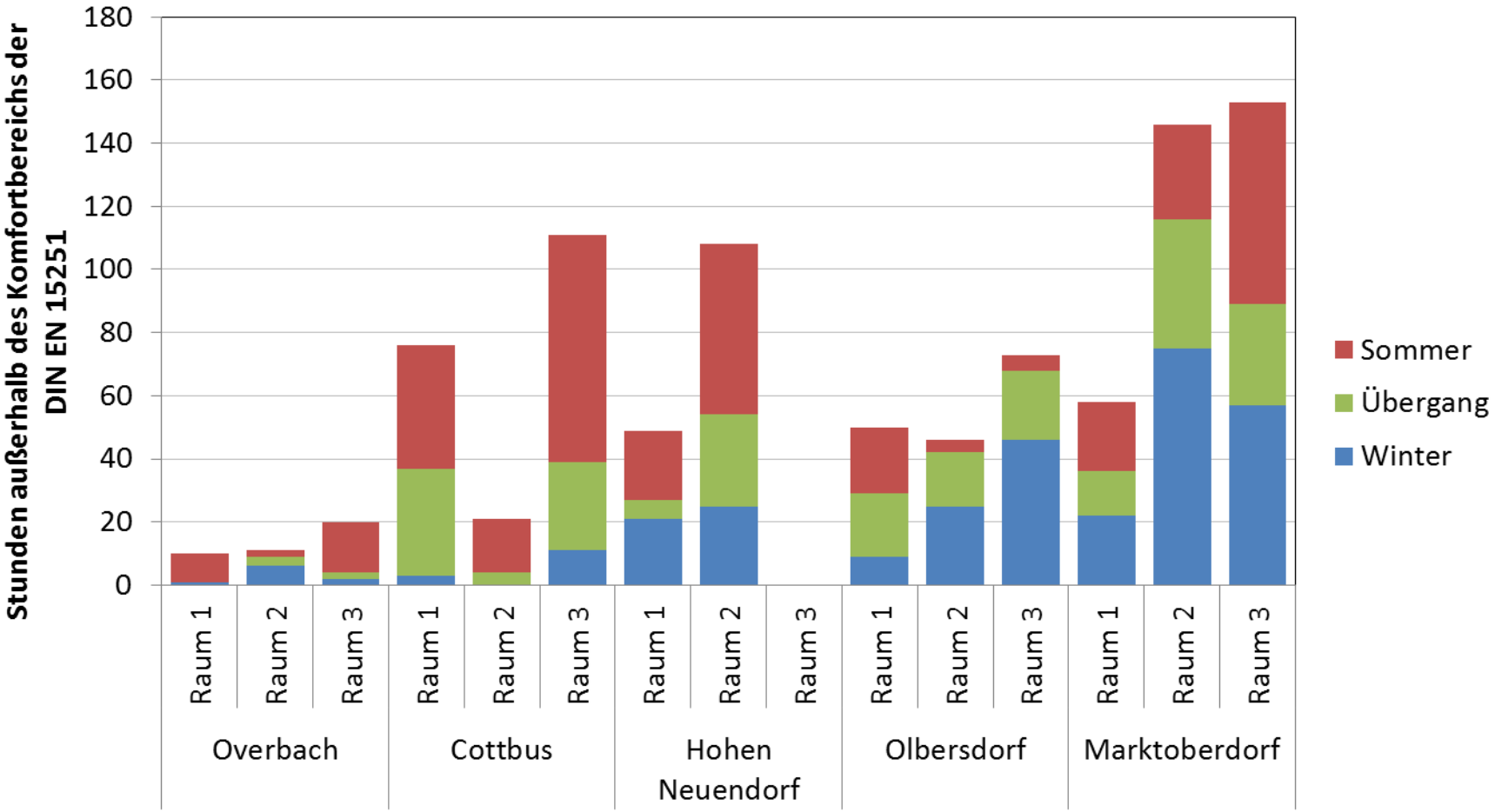
Agenda

1. Überblick über abgeschlossene Projekte
2. Vergleichende Analyse zu Science College Overbach
3. Vergleichende Analyse zu Gymnasium Cottbus
4. Vergleichende Analyse zu Grundschule Hohen Neuendorf
5. **Ein Fazit**

Bewertung des Komfortparameters Raumtemperatur



Technischer Quervergleich



Fazit

- Das **Gebäude** hat *statistisch* den **größten Einfluss** auf das subjektive Wohlbefinden.

- In den sanierten / neuen Schulen sind die Temperatur- / Feuchtemesswerte *nach einer Betriebsoptimierungsphase* größtenteils **im optimalen Bereich.**

- Die Befragungsergebnisse mit dem Vorher-Nachher-Vergleich bestätigen dies: Die Einzelparameter des **thermischen Komforts** werden meist **besser bewertet** als in der Erstbefragung.

- Die sanierten / neuen Schulen sind demnach *raumklimatisch gemessen* und *subjektiv erhoben* **besser** als die jeweiligen Vorhersituationen und konnten im laufenden Betrieb sogar noch weiter verbessert werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit