

PLUS EnergieSchule Rostock – Reutershagen Monitoring – Zwischenergebnisse

Energieeffiziente Schulen
„4 Workshop“
Rostock 2016-06-13/4



Prof. Dr.-Ing. Georg-Wilhelm Mainka ISBB
Dr.-Ing. Heiko Winkler energum
Dipl.-Ing. Hartmut Möller KBauMV
Andreas Haak KBauMV

Messtechnik

- Sensor auswählen, einbauen und prüfen

- Messdaten erfassen, aufbereiten, speichern und übertragen

Nachweis der positiven Primär-Energie-Bilanz über ein Jahr

- Energieverbräuche messen

- Fehlstellen finden

- Regelung der GLT optimieren

- Vergleich mit anderen EnEff-Schulen

Vergleich des rechnerischen und gemessenen Energieverbrauchs

Nachweis der Behaglichkeit, hygienisch günstiges Lernumfeld

- Simulationsrechnungen

- Kurzzeitmessungen in Klassenräumen Sommer/Winter

- Nutzerbefragung

Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

- Hinweise an Nutzer zur effizienten Gebäudenutzung

- Einbindung der Schüler und Lehrer in das System „+EnSch“

- Veröffentlichungen

Organisation	Ort	Tätigkeiten	Name	Name
KBauMV	Wismar	Leitung, Management	Niekamp	Haroske
		Sensoren, Daten, Präs.-Monitoring	Möller	Haak
ISBB	Köln	Wiss. Leitung, Sensoren, KM	Mainka	
energum	Ibbenbüren	Sensoren, IM, Auswertung	Winkler	Klemt
zafh	Stuttgart	Steuerung Lüftung	Eicker	Schulze
ISE	Freiburg	Steuerung Heizung, LM, Daten	Herkel	Winniger
K&S	Rostock	Sensoren, Daten	Köhler	Fischer
HUP	Rostock	Luftqualitätsmessung	v. Stenglin	
IBP	Stuttgart	LM, EnEff-Schulen	Erhorn	Reiß

Intensives Messen innerhalb eines Klassenraumes für 1-2 h mit dem “Messgalgen”

4 Abhängungen vertikal: “Stränge”

3 Höhen 1,7 m Kopf, stehend

1,1 m Kopf, sitzend

0,1 m Füße

Sensoren **berechnete Werte**

Θ 13

v 4

Q_r 2

E 2

CO_2 1

RH 1

Θ_{si} 1

m_w 1

Θ_{si} 1

Θ_e 1

Θ_{SH} 1

Θ_{DH} 1

Θ_{zu} 1

v_{zu} 1

V' 1

n 1

WBGT 2

PMV 2

PPD 2

DR 2

v_x 4

v_y 4

v_z 4

mit Rauch-
Richtungs-
anzeige



Integriertes Messprotokoll

Direkte Datenanalyse vor Ort

Statistik

Ganglinien

Direkte aktuelle Messwertanzeige

Anzeigetafel

“Miefampel” simuliert

T,t 2.1 T,t 2.2 T,t 2.3 T,t 2.4				T 2 M	CO2 ppm	T T außen Deckheiz T Sockelhz				v 2.1	v 2.2	v 2.3	v 2.4	F 2 M	L Druck
HdA	HdA	HdA	HdA	Ntc	DIGI	CuCo	NiCr	CuCo	HdA y	HdA y	HdA y	HdA y	HcrH	DIGI	
$\theta'1$	$\theta'2$	$\theta'3$	$\theta'4$	θ_m	CO2	θ_e	θ_{DH}	θ_{SH}	v 1	v 2	v 3	v 4	ϕ_m	$p_{A,1}$	
°C	°C	°C	°C	°C	pp	°C	°C	°C	ms	ms	ms	ms		hPa	

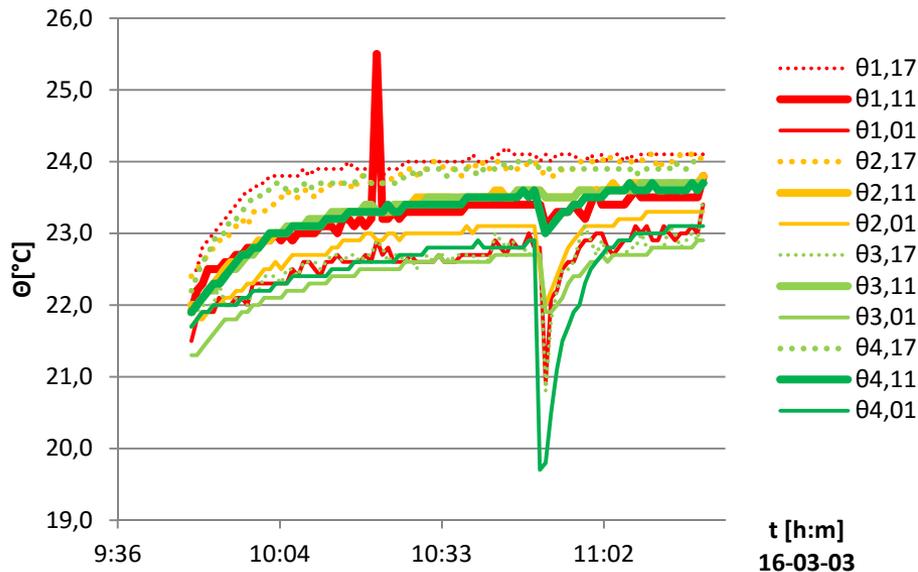
Raum 2.023 Süd Referenzraum Physik

			.2 - T,t				.4 - Temperat		.6 - T				.8 -				.14 - Feuchte	.15 - L Druck
			.0 - T,t 2.1	.1 - T,t 2.2	2.3	.3 - T,t 2.4	ur	.5 - CO2 ppm	psychro	.7 - T DSP	Sockelhzg.	.10 - v 2.1	.11 - v 2.2	.12 - v 2.3	.13 - v 2.4			
03.03.2016 09:49:05	3.3	9:49	24,9	25,4	25,0	25,6	22,0	788	21,8	34,6	21,4	0	0	0	0,129	32,1	997	
03.03.2016 09:50:02	3.3	9:50	25,2	25,4	25,0	25,3	22,2	916	21,7	34,5	21,4	0	0	0	0,091	32,3	997	
03.03.2016 09:51:02	3.3	9:51	25,4	25,7	25,1	25,4	22,3	891	21,7	34,5	21,4	0	0,022	0	0	32,8	997	
03.03.2016 09:52:02	3.3	9:52	25,5	26,1	25,2	25,6	22,4	907	21,7	34,4	21,4	0	0,072	0	0	33,0	997	
03.03.2016 09:53:02	3.3	9:53	25,6	26,1	25,4	25,8	22,4	930	21,8	34,4	21,4	0	0,007	0	0	32,9	997	
03.03.2016 09:54:02	3.3	9:54	25,5	26,2	25,3	25,9	22,5	944	21,8	34,3	21,4	0	0,078	0	0	33,6	997	
03.03.2016 09:55:02	3.3	9:55	25,6	26,4	25,4	26,0	22,6	980	21,8	34,4	21,5	0	0,068	0	0	34,3	997	
03.03.2016 09:56:02	3.3	9:56	25,7	26,6	25,6	26,1	22,6	1.041	21,9	34,4	21,5	0	0,078	0	0	34,0	997	
03.03.2016 09:57:02	3.3	9:57	25,8	26,5	25,7	26,3	22,7	1.089	21,9	34,1	21,5	0	0,073	0	0	34,1	997	
03.03.2016 09:58:02	3.3	9:58	25,9	26,7	25,8	26,3	22,8	1.090	22,0	33,9	21,5	0,012	0,075	0	0	34,1	997	

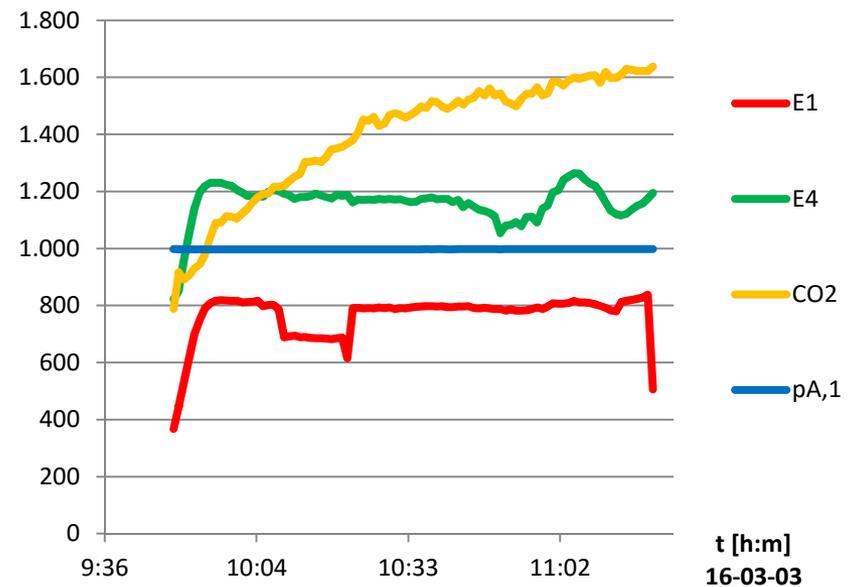
Mess-Strang		1								2						3						4								
		0	0	????	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
>> =	Mess-Platz	66	62	????	0	20	10	40	42	67	63	45	1	21	11	68	64	60	2	22	12	69	65	61	3	23	13	41	43	
Kontrolle	Kopie	T.3.1	T.2.1	????	T.1.2.1	AP,p mbar	v.2.1	Kugel 2.1	LUX 2.1	T.3.2	T.2.2	T.1.2	T.1.2.2	AP,p mbar	v.2.2	T.3.3	T.2.3	T.1.3	T.1.2.3	AP,p mbar	v.2.3	T.3.4	T.2.4	T.1.4	T.1.2.4	AP,p mbar	v.2.4	Kugel 2.4	LUX 2.4	
Daten	Ablabor	CoCo	CoCo	????	DIGI	DIGI	DIGI	P204	D260	CoCo	CoCo	CoCo	DIGI	DIGI	DIGI	CoCo	CoCo	CoCo	DIGI	DIGI	DIGI	CoCo	CoCo	CoCo	DIGI	DIGI	DIGI	P204	D260	
Auswerte-Kanal		11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	26	31	32	33	34	35	36	41	42	43	44	45	46	47	48	
Zeit		θ1,17	θ1,11	θ1,01	θ'1	p _{a,1}	v 1	θ _{s,1}	E1	θ2,17	θ2,11	θ2,01	θ'2	p _{a,2}	v 2	θ3,17	θ3,11	θ3,01	θ'3	p _{a,3}	v 3	θ4,17	θ4,11	θ4,01	θ'4	p _{a,4}	v 4	θ _{s,4}	E4	
Nr.		hh:mm	°C	°C	°C	°C	mb hPa	m/s	°C	lux	°C	°C	°C	°C	mb hPa	m/s	°C	°C	°C	°C	°C	mb hPa	m/s	°C	°C	°C	°C	°C	°C	lux
Soll	max	26,0	26,0	26,0			31	26,0	44	26,0	26,0	26,0			####	26,0	26,0	26,0			####	26,0	26,0	26,0			2,0	26,0	44	
	max	22,1	22,3	0,0			1,0	22,6	162	22,1	22,4	22,7			0,02	22,2	22,7	23,1			0,00	22,5	23,1	22,9			0,5	23,7	828	
	median	22,0	22,3	####			1,0	22,4	64	22,0	22,2	22,6			0,00	22,1	22,6	23,0			0,00	22,3	22,8	22,8			0,1	23,2	405	
	Stand-Abw.	0,2	0,0	####			0,0	0,1	35,4	0,3	0,1	0,1			0,00	0,1	0,1	0,1			0,00	0,1	0,2	0,1			0,2	0,3	215	
	min	21,5	22,2	0,0			1,0	22,3	31	21,2	22,2	22,5			0,00	22,0	22,4	22,7			0,00	22,2	22,7	22,4			0,1	22,9	178	
Soll	min	18,0	18,0	18,0			0,0	18,0	360	18,0	18,0	18,0			0,00	18,0	18,0	18,0			0,00	18,0	18,0	18,0			0,0	18,0	36	
>> =	13	26	22,1	22,3	????	25,9	1012	1,00	22,3	31	22,1	22,3	22,7	26,2	1012	1,00	22,2	22,7	23,1	25,6	1012	0,50	22,5	22,8	22,8	26,3	1012	0,1	22,9	178
Start	0		21,5	22,3	????	25,5	1012	1,00	22,6	101	21,3	22,4	22,7	26,4	1011	1,00	22,0	22,5	23,0	25,5	1012	0,50	22,2	23,1	22,9	26,2	1011	0,10	23,7	828
	1	16:09	21,5	22,3	????	25,6	1012	1,00	22,6	90	21,2	22,4	22,7	26,1	1011	1,00	22,0	22,6	23,0	25,6	1012	0,50	22,2	23,1	22,8	26,1	1011	0,10	23,7	786
	2	16:10	21,5	22,3	????	25,6	1012	1,00	22,5	87	21,3	22,3	22,6	26,1	1011	1,00	22,0	22,5	23,1	25,5	1012	0,50	22,3	23,1	22,8	26,2	1011	0,10	23,7	760
	3	16:15	21,6	22,3	????	25,4	1012	1,00	22,5	79	21,4	22,2	22,6	26,0	1011	1,00	22,0	22,4	22,9	25,5	1012	0,50	22,3	22,9	22,7	26,1	1011	0,10	23,5	724
	4	16:20	21,9	22,2	????	25,6	1012	1,00	22,4	80	21,7	22,2	22,6	25,9	1012	2,00	22,0	22,4	22,7	25,3	1012	1,00	22,3	22,7	22,4	25,8	1012	0,10	23,3	579
	5	16:25	22,0	22,2	????	25,5	1012	1,00	22,3	162	21,8	22,2	22,5	26,0	1012	2,00	22,0	22,5	22,7	25,5	1012	1,00	22,2	22,7	22,5	25,8	1012	0,50	23,2	501
	6	16:30	22,0	22,3	????	25,7	1012	1,00	22,4	89	22,0	22,3	22,7	26,0	1012	2,00	22,1	22,6	22,8	25,6	1012	1,00	22,3	22,8	22,7	26,1	1012	0,50	23,2	434
	7	16:35	22,0	22,3	????	25,7	1012	1,00	22,4	49	21,9	22,2	22,6	25,9	1012	2,00	22,1	22,6	22,9	25,6	1012	1,00	22,3	22,7	22,7	26,2	1012	0,50	23,1	376
	8	16:40	22,0	22,2	????	25,7	1012	1,00	22,4	45	22,0	22,2	22,6	26,0	1012	2,00	22,1	22,5	22,9	25,5	1012	1,00	22,3	22,7	22,7	26,2	1012	0,50	23,1	322
	9	16:45	22,0	22,2	????	25,7	1012	1,00	22,3	41	22,0	22,2	22,6	26,0	1012	2,00	22,1	22,5	22,9	25,5	1012	1,00	22,3	22,7	22,7	26,2	1012	0,50	23,0	318
	10	16:50	22,0	22,2	????	25,7	1012	1,00	22,3	39	22,0	22,2	22,6	26,1	1012	1,00	22,1	22,6	23,0	25,6	1012	0,50	22,4	22,8	22,8	26,2	1012	0,50	23,0	306
	11	16:55	22,0	22,3	????	25,8	1012	1,00	22,3	36	22,0	22,3	22,6	26,1	1012	1,00	22,1	22,6	23,0	25,6	1012	0,50	22,4	22,8	22,8	26,2	1012	0,10	23,0	295
	12	17:00	22,1	22,3	????	25,9	1012	1,00	22,3	33	22,0	22,2	22,7	26,1	1012	1,00	22,1	22,6	23,0	25,6	1012	0,50	22,4	22,7	22,8	26,2	1012	0,10	22,9	222

Objekt		PlusEnergieSchule Rostock-Reuthershagen										Wetter		Bearbeiter											
Raum	2.002	L Fassade [m]	7,00	Belegung max. [Pers]			20	Temp [°C]	-10	Möller															
Datum	26.2.14	B Tiefe [m]	11,00	Bekleidung [clo]			0,75	Bewölkung [%]	75	Haak															
Zeit ab		H Höhe [m]	3,00	Zuluftkanal		d [cm]	25	Regen [j/n]																	
Fenster-O	270	A Fläche [m²]	77,00	A Lüftung [m²]			0,05	Luftkanal	Zuluft	Tafel, Stirnwand															
		V Volumen [m³]	231,00						Abluft	Rückwand															
PROTOKOLL																									
MessStrang 5		v Luftgeschwindigkeit						Aktivität					Bekleidung												
Raummitte		Sensor		v-Rauchvektor				Raum	Betrieb		Personen		1 met = 58 W/m² clo = 0,155 m²K/W												
	0,0	Orientierung		o	x	y	z	Zustand relativ auf 10					met	clo											
MS	e m	ierung		Ohne	MessStrang-Nr zum Flur nach oben zur Rückwand	Somnenschutz an	Fenster auf	Tür auf	Beleuchtung an	Lüftung an	Heizung an	Belegung voll	Aktivität (nach DIN)	leer	0,0	Sommer	0,50								
1	-4,5	o																				Ruhe	1,2	Früh./Herb.	0,75
2	-1,5	x																				spielen	1,6	Winter	1,00
3	1,5	y																				toben	2,0	Werte für O7	
4	4,5	z																							
fd	Zeit																								
Nr	Uhrzeit hh:mm	Δt	Min	#	* 10									Kommentar											
														Aktuelle Zeile											
0	16:08	Start		4	1	1	10	0	1	1	0	0	0	0,0	Schulbeginn										
1	16:09	1		4	1	1	10	0	1	1	0	0	0	2,0											
2	16:10	1		1	1	1	1	0	0	0	5	1	0	1,0											
3	16:15	5		2	1	10	4	0	1	2	3	4	5	7,0											
4	16:20	5		2	1	10	4	0	1	2	3	4	5	7,0											
5	16:25	5		2	1	10	4	0	1	2	3	4	5	7,0											

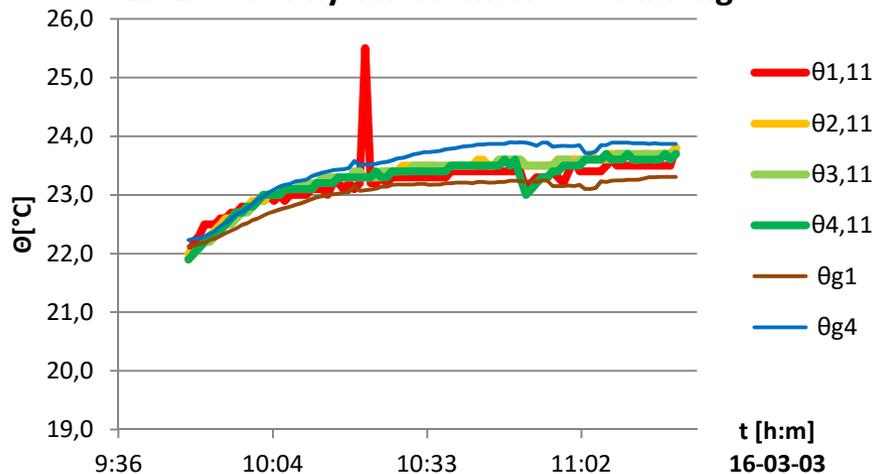
2.023 Süd Physik: Raumlufthtemperaturen



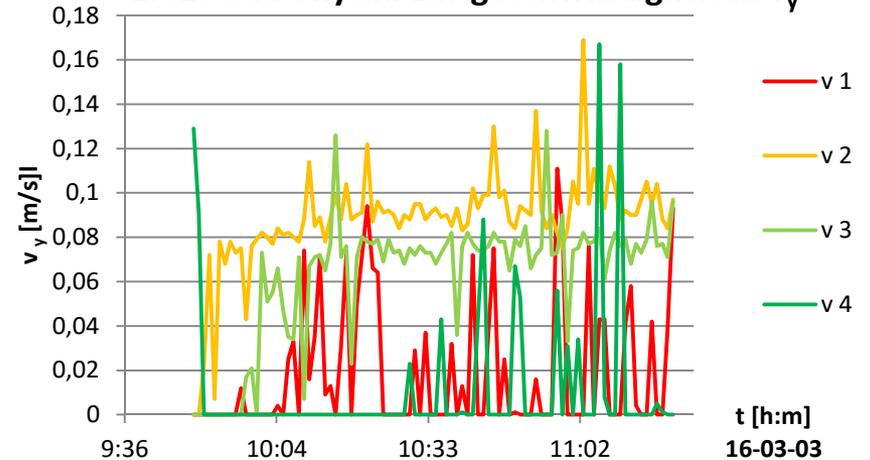
2.023 Süd Physik: CO2 [ppm], p_a [hPa], E [Ix]



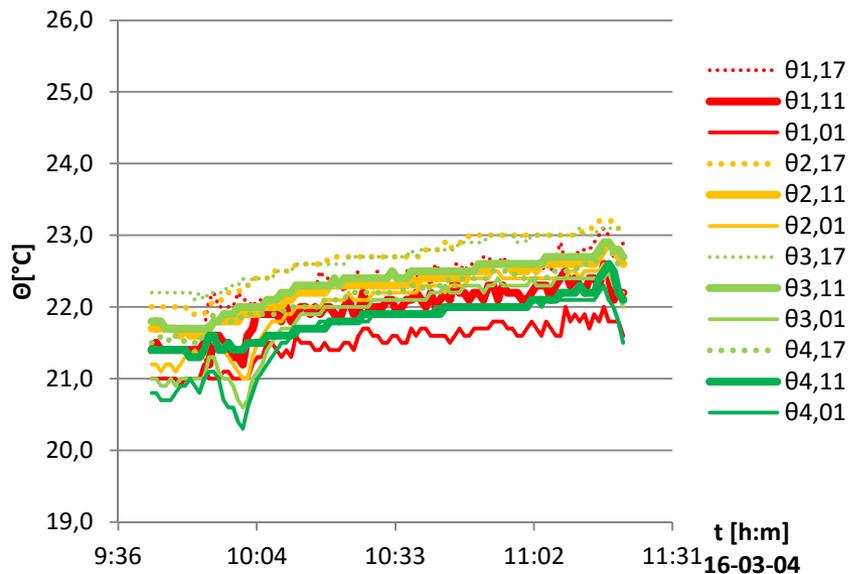
2.023 Süd Physik: Raumlufth + Strahlung



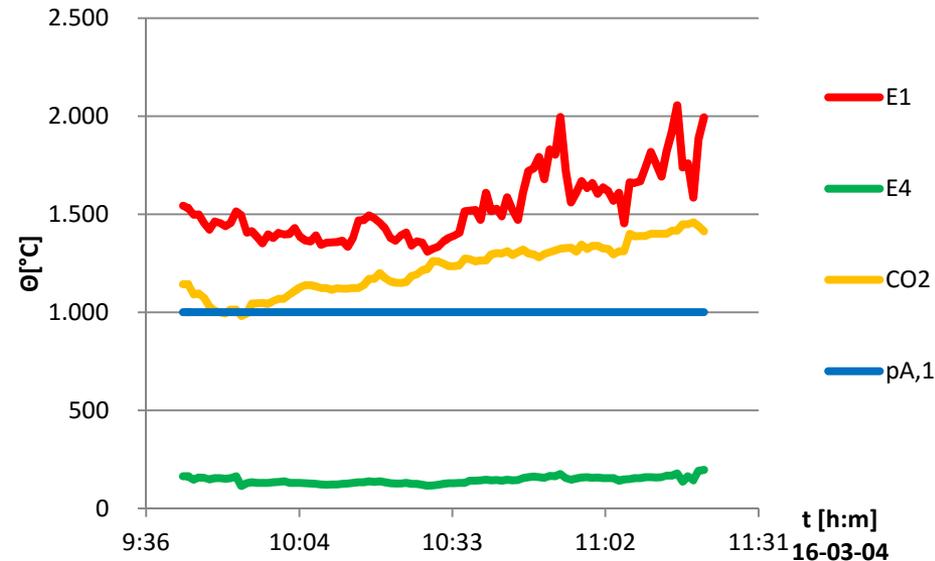
2.023 Süd Physik: Luftgeschwindigkeiten v_y



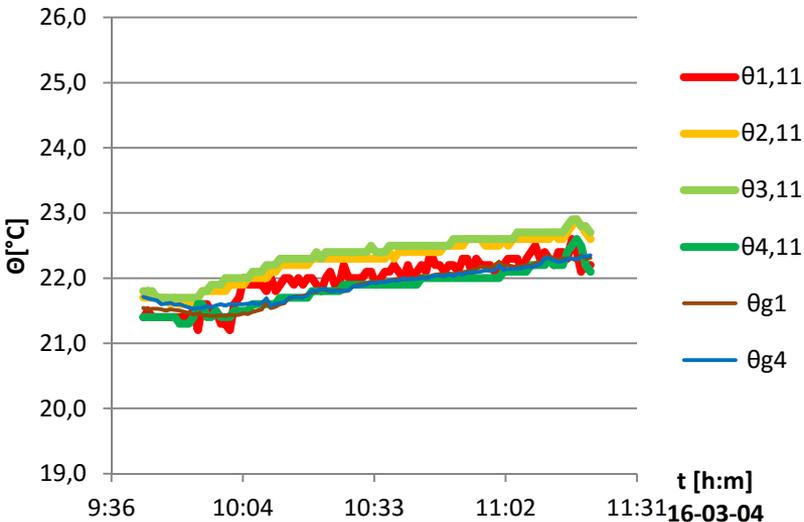
2.031 Nord Klasse: Raumlufthtemperaturen



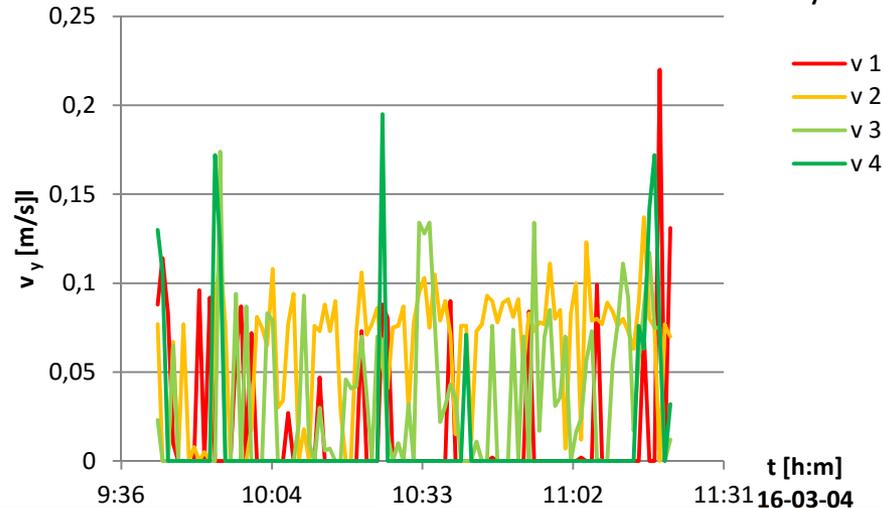
2.031 Nord Klasse: Raumluft + Strahlung



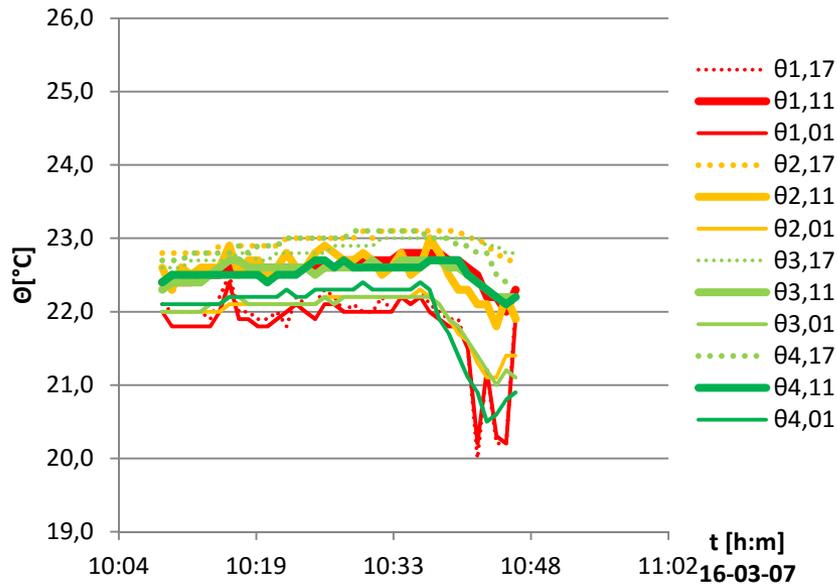
2.031 Nord Klasse: Raumluft + Strahlung



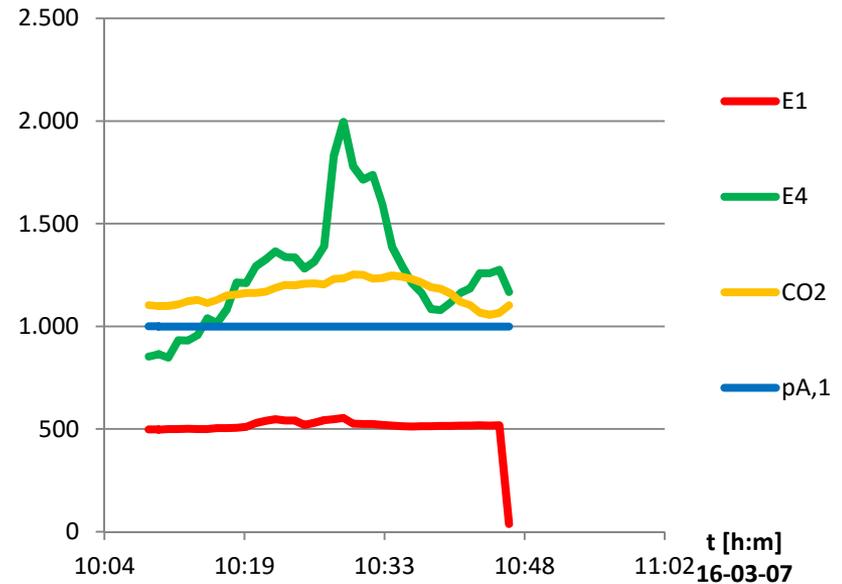
2.031 Nord Klasse: Luftgeschwindigkeiten v_y



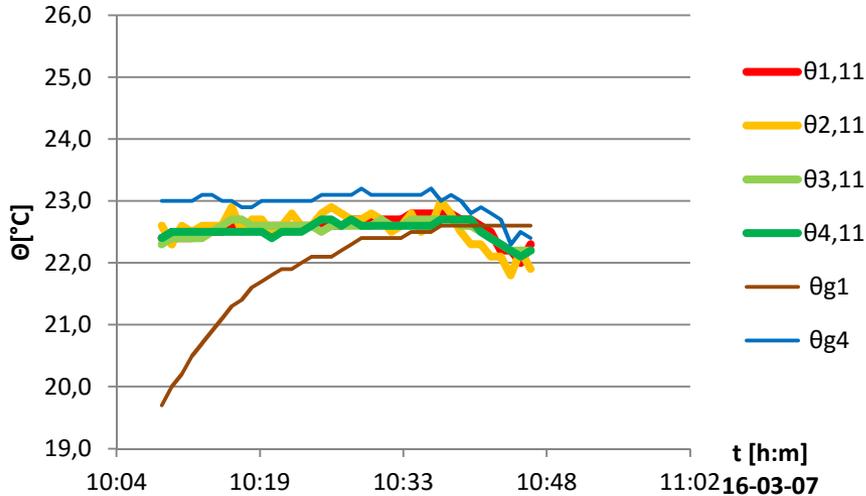
2.002 West GS: Raumlufthtemperaturen



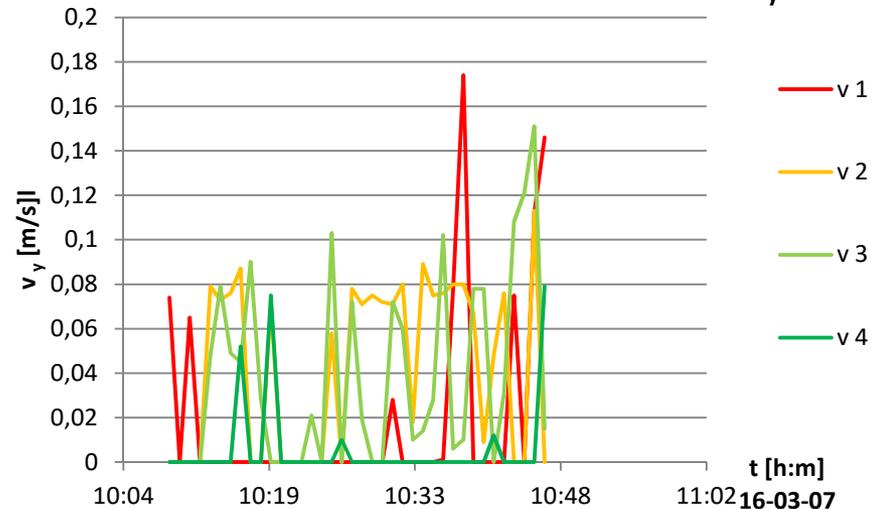
2.002 West GS: [ppm], p_a [hPa], E [lx]



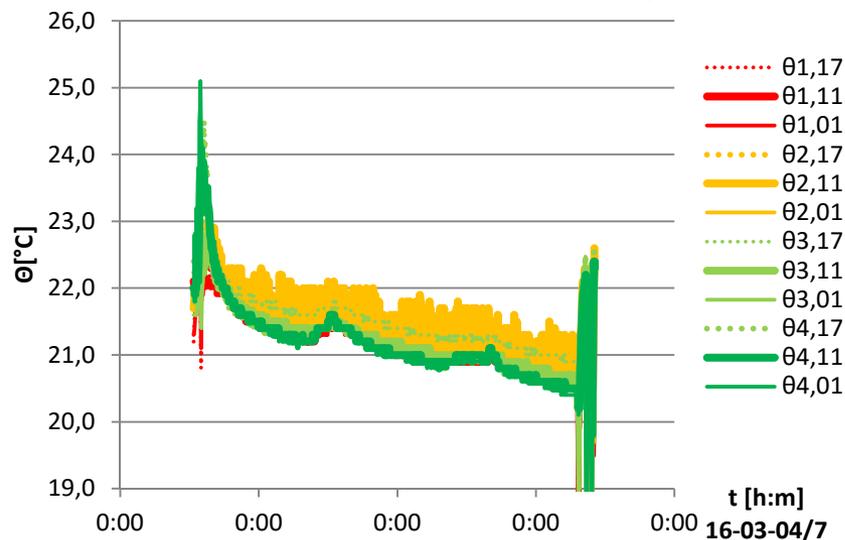
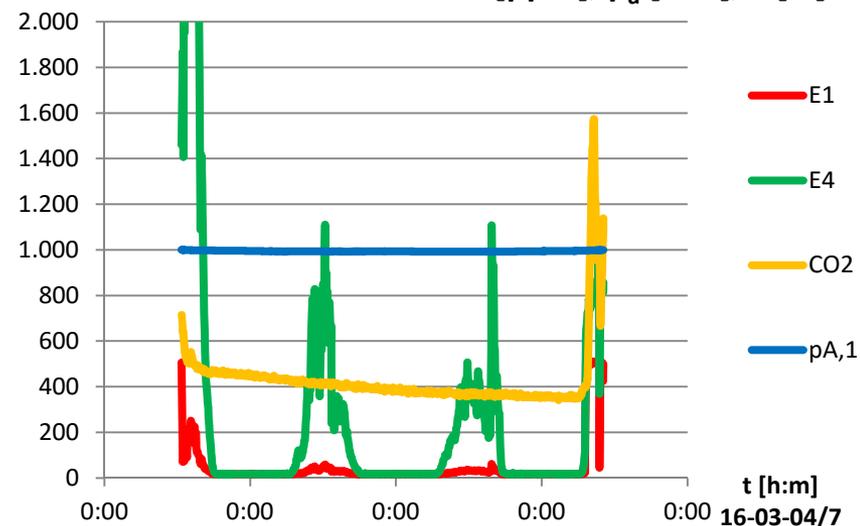
2.002 West GS Raumlufth + Strahlung



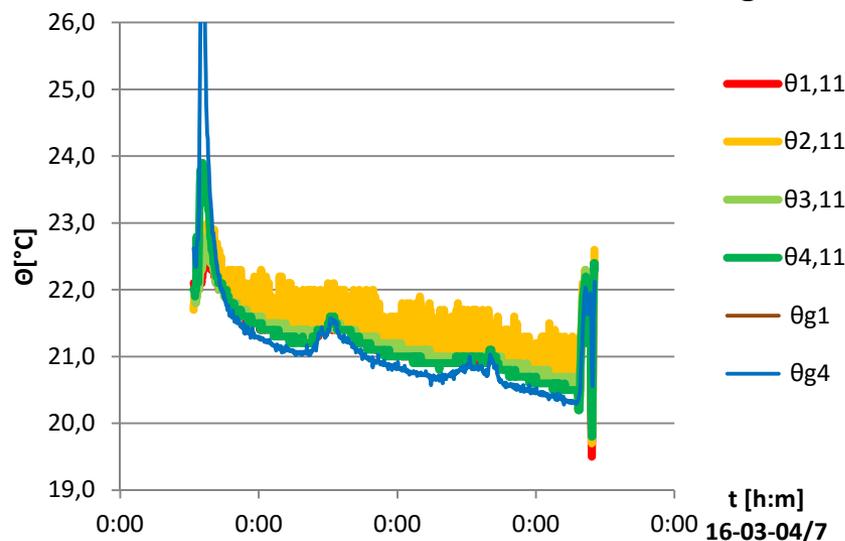
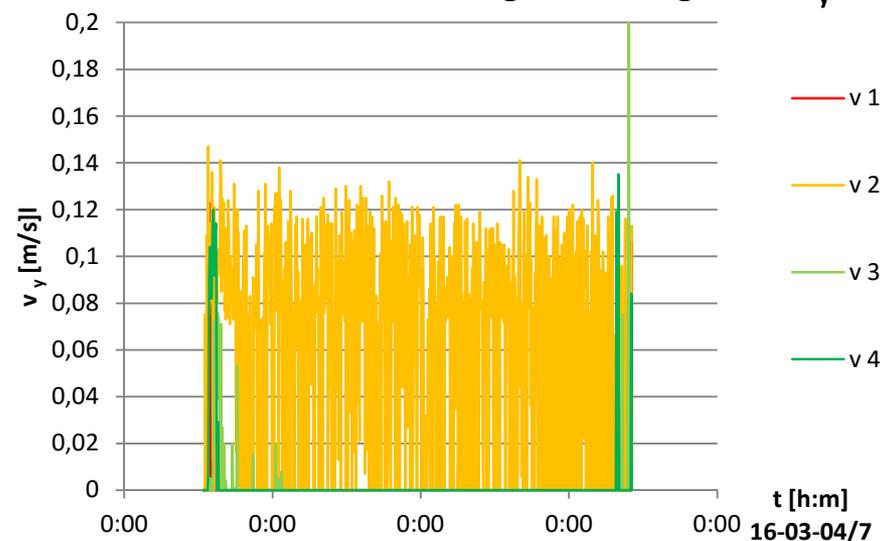
2.002 West GS: : Luftgeschwindigkeiten v_y



2.002 West GS leer: Raumluf temperatures

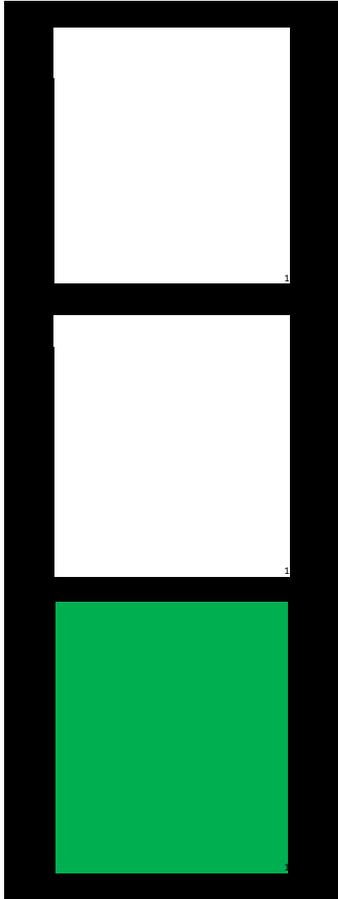
2.002 West GS leer: CO₂ [ppm], p_a [hPa], E [lx]

2.002 West GS leer Raumluf + Strahlung

2.002 West GS leer: Luftgeschwindigkeiten v_y

	Fenster		Tafel				Flur														
Strang	1		2		5	3		4		Strang											
Abst	-4,50		-1,50		0,00	1,50		4,50		Abst											
Höhe	m		m		m	m		m		Höhe											
1,7	21,5 0,6	θ [°C] 22,1	21,3 0,8	θ [°C] 22,1	14,3 -3,6	θ_e [°C] 10,7	22,0 0,2	θ [°C] 22,2	22,2 0,3	θ [°C] 22,5	1,7										
1,10	22,3 0,0	θ [°C] 22,3	##### #####	θ' [°C] 25,9	22,4 -0,1	θ [°C] 22,3	26,4 -0,2	θ' [°C] 26,2	???? #WERT!	θ_{si} [°C] ????	23,0 -0,2	θ_f [°C] 22,8	22,5 0,2	θ [°C] 22,7	25,5 0,1	θ' [°C] 25,6	23,1 -0,3	θ [°C] 22,8	26,2 0,1	θ' [°C] 26,3	1,10
	101 -70,0	E [kJ] 31	22,6 -0,2	θ_g [°C] 22,3	???? #WERT!	θ_{DH} [°C] ????	#BEZUG! #BEZUG!	θ_f [°C] #BEZUG!	828 -850	E [kJ] 178	23,7 -0,8	θ_g [°C] 22,9									
	0,0 0,8	$x >$ 0,80	0,0 -0,2	y^{\wedge} -0,2	1,0 0,0	$x >$ 1,0	0,0 -0,3	y^{\wedge} -0,3	31,7 8,3	θ_{SH} [°C] 40,0	36,4 -1,4	Φ [%] 35,0	0,0 -0,8	$x >$ -0,8	0,5 0,0	y^{\wedge} 0,5	0,0 -0,1	$x >$ -0,1	0,0 0,0	y^{\wedge} 0,0	
	1,0 0,0	v [m/s] 1,0	0,0 -0,6	z° -0,6	0,0 1,3	v [m/s] 1,3	0,0 -0,7	z° -0,7	20,5 -0,1	θ_l [°C] 20,4	7,2 -0,6	M [%] 6,6	0,0 -1,9	v [m/s] -1,9	0,0 -1,7	z° -1,7	0,1 -0,2	v [m/s] -0,1	0,1 0,0	z° 0,1	
	##### #WERT!	PMV 0,0	0,0 0,0	WBGT 0,0	2,0 #WERT!	v_l [m/s] ???	6,2 -0,3	p_w [Pa] 5,9	0,0 0,0	PMV 0,0	0 0,0	WBGT 0,0									
	5,00 -3,0	PPD [%] 0	25,85 -1	DR [%] 25	353 #WERT!	v' [m³/h] #WERT!			0 0	PPD [%] 0	18,21 -18	DR [%] 0									
1012 1	p [hPa] 1012			1,5 #BEZUG!	n [1/h] #WERT!			1012 1	p [hPa] 1012												
0,10	???? #WERT!	θ [°C] ????			22,7 0,0	θ [°C] 22,7			814 -190	CO_2 [ppm] 624			23,1 0,0	θ [°C] 23,1						0,10	

CHEMISCH



Miefampel

BEURTEILUNG DER BEHAGLICHKEIT

LEGENDE

zu hoch/(niedrig)
noch erträglich
gut

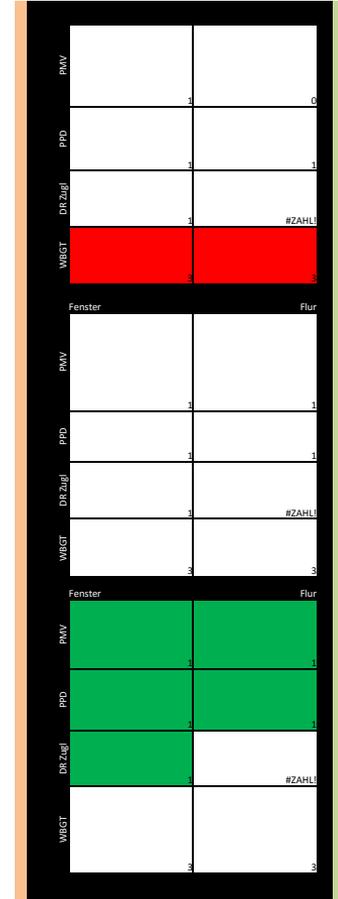
CO ₂ ppm	
624	
>	1.200
800	1.200
<	800

Kohlendioxid	
Luftqualität	
> 1.200	zu schlecht (Mief)
800 - 1.200	bedenklich
< 800	gut

Die Grenzwerte rote Zahlen in gelben Feldern können angepasst werden

	Fenster	Flur
PMV		
Predicted	0,0	
Mean	0,0	
Vote		
zu warm	2,5	> 3
warm	1,5	2,5
behaglich	-1,5	1,5
kalt	-2,5	-1,5
zu kalt	< -3	-2,5
PPD%		
Predicted	0	
Percentage of Dissatisfaction		
unbehaglich	75	100
tolerabel	25	75
behaglich	<	25
DR Zug%		
Draft Risk (Zug)	25	
zu zugig	75	>
zugig	25	75
angenehm	<	25
WBGT°C		
Wet Bulb Globe Temperature	0,0	
zu warm	>	26
warm	22	26
angenehm	18	22
kalt	16	18
zu kalt	<	16

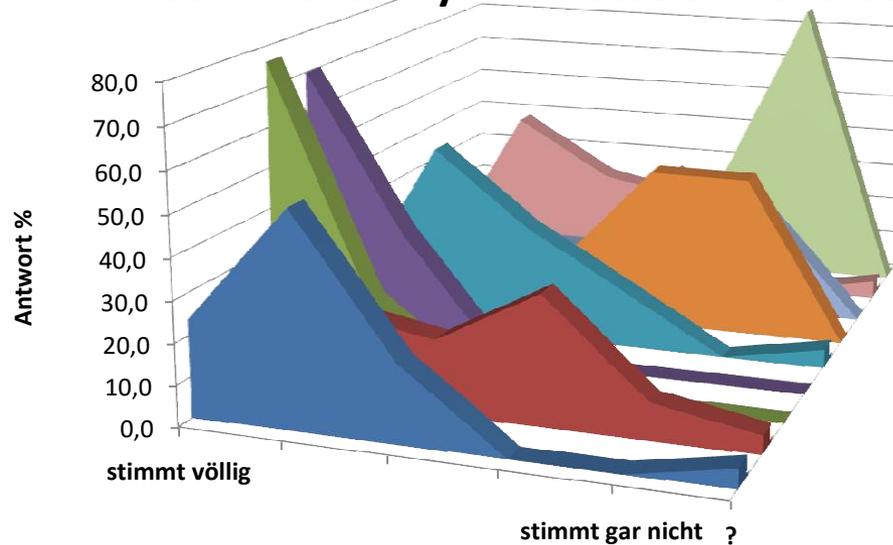
PHYSIKALISCH



- Die Raumtemperaturen liegen während des Unterrichtes zwischen 21°C und 23°C. Dies ist erheblich zu hoch und führt zu erhöhten Wärmeverlusten.
- Die Beleuchtungsstärken zeigen zum Fenster hin geringere Werte an als zum Flur. Dies bedeutet, dass während des Unterrichtes das elektr. Licht brennt.
- Die CO₂-Werte steigen während des Unterrichtes auf über 1.600 ppm. Ist die Lüftung nicht eingeschaltet?
- Am Wochenende sinkt die Lufttemperatur nicht unter 21°C in der Grundschule. Ist die Nachtabenkung nicht aktiv? Gleiches muss für die tägliche Nachtabenkung hinterfragt werden?

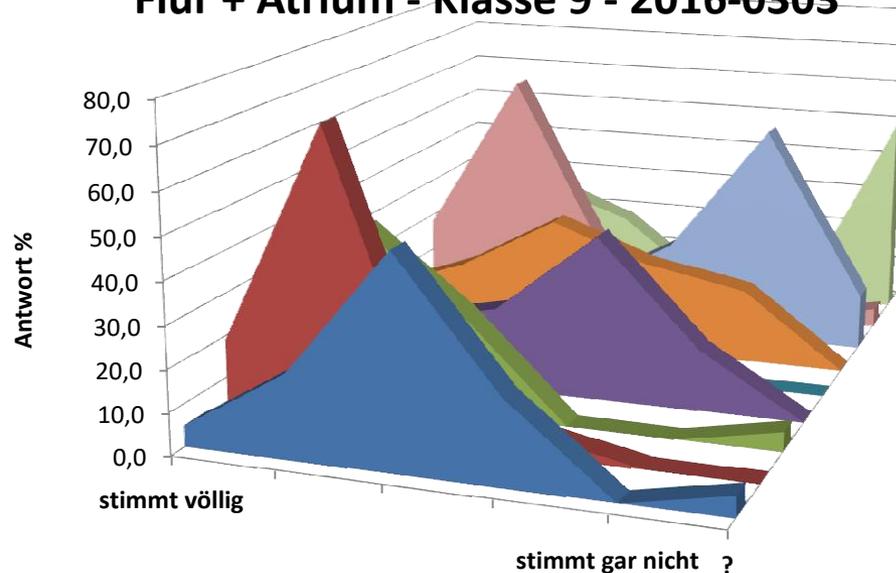
Auswertung der Fragebögen - Angaben in %		Klasse 9		N=22		Physik 03.03.2016					
						stimmt gar nicht					
Klassenraum: Raum 2.023 Physik		stimmt völlig				?					
3.1 Ich fühle mich im Klassenraum wohl.	23,8	52,4	19,0	0,0	0,0	0,0	4,8				
3.2 Der Klassenraum ist schön gestaltet.	13,6	22,7	18,2	31,8	9,1	0,0	4,5				
3.3 Mein Schreibplatz ist gut beleuchtet.	76,2	19,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0				
3.4 Ich kann die Lehrer von meinem Platz aus gut hören.	70,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
3.5 In der Klasse ist es oft zu laut.	4,8	47,6	28,6	14,3	0,0	0,0	4,8				
3.6 Von draußen (z. B. Flur oder Straße) gibt es oft Lärm.	0,0	4,5	13,6	40,9	40,9	0,0	0,0				
3.7 An meinem Platz werde ich oft von der Sonne geblendet.	9,1	13,6	13,6	36,4	27,3	0,0	0,0				
3.8 Die Luft im Klassenraum ist gut.	0,0	42,9	28,6	23,8	0,0	0,0	4,8				
3.9 An meinem Platz zieht es sehr.	0,0	0,0	5,0	20,0	75,0	0,0	0,0				
		kalt		eher kühl		passend		eher warm		heiß	
3.10 Die Temperatur im Klassenraum empfinde ich jetzt gerade als...	0,0	28,6	52,4	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		zu trocken		richtig		zu feucht					
3.11 Die Luft im Klassenraum empfinde ich jetzt im Moment als...	19,0	81,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
								stimmt gar nicht		?	
Flur / Schulstraße		stimmt völlig						?			
4.1 Mir gefällt die Gestaltung des Flurs.	5,0	20,0	50,0	20,0	0,0	0,0	5,0				
4.2 Der Flur ist gut beleuchtet.	19,0	71,4	4,8	4,8	0,0	0,0	0,0				
4.3 Die Luft im Flur ist gut.	28,6	42,9	23,8	0,0	0,0	0,0	4,8				
4.4 Im Flur ist die Temperatur angenehm.	10,0	15,0	20,0	40,0	15,0	0,0	0,0				
								stimmt gar nicht		?	
Atrium		stimmt völlig						?			
5.1 Im Atrium ist die Temperatur angenehm.	9,1	18,2	31,8	22,7	18,2	0,0	0,0				
5.2 Im Atrium blendet die Sonne.	0,0	0,0	9,1	22,7	54,5	13,6	0,0				
5.3 Die Luft im Atrium ist gut.	18,2	59,1	13,6	4,5	0,0	4,5	0,0				
5.4 Im Atrium kann man bei Veranstaltungen alles gut hören.	4,5	27,3	18,2	0,0	0,0	50,0	0,0				

Raum 2.023 Physik - Klasse 9 - 2016-0303



- 3.1 Ich fühle mich im Klassenraum wohl.
- 3.2 Der Klassenraum ist schön gestaltet.
- 3.3 Mein Schreibplatz ist gut beleuchtet.
- 3.4 Ich kann die Lehrer von meinem Platz aus gut hören.
- 3.5 In der Klasse ist es oft zu laut.
- 3.6 Von draußen (z. B. Flur oder Straße) gibt es oft Lärm.
- 3.7 An meinem Platz werde ich oft von der Sonne geblendet.
- 3.8 Die Luft im Klassenraum ist gut.
- 3.9 An meinem Platz zieht es sehr.

Flur + Atrium - Klasse 9 - 2016-0303



- 4.1 Mir gefällt die Gestaltung des Flurs.
- 4.2 Der Flur ist gut beleuchtet.
- 4.3 Die Luft im Flur ist gut.
- 4.4 Im Flur ist die Temperatur angenehm.
- 4.5 Im Flur ist es oft zu laut.
- 5.1 Im Atrium ist die Temperatur angenehm.
- 5.2 Im Atrium blendet die Sonne.
- 5.3 Die Luft im Atrium ist gut.
- 5.4 Im Atrium kann man bei Veranstaltungen alles gut hören.

3.12 Gefällt Dir etwas besonders gut im Klassenraum?

es gibt hier Pflanzen man kann das Licht dämmen

Fensterbretter + Pflanzen

Pflanzen

schön hell

die Helligkeit

Mir gefallen die neuen technischen Möglichkeiten sehr gut.

Dämmplatten, Lärmschutzplatten

Alles wirkt sehr modern/futuristisch

genug Platz

genug Platz

Die Fenster mit großen Fensterbänken Experimentierblöcke

Experimentierblöcke, Fenster

Die Pflanzen Die Drehstühle

Stühle, Tische Stromverteiler über den Tischen

Nicht so farbig große Fenster Stühle

großer Raum Helligkeit

3.13 Stört Dich etwas besonders im Klassenraum?

es riecht manchmal unangenehm nach faulen Eiern besonders in den hinteren Ecken

Der Pupsgeruch. Der kommt manchmal (Es riecht nach faulen Eiern und Pups)

Schrift an der Tafel nicht gut lesbar
die Türen

wenig Persönlichkeit des Raumes

Nein

im Winter keine Rollos, wegen Frost --> Sonne blendet
kalt, keine Rollos bei Frost

Rollos funktionieren nicht bei Minusgraden

Nein

relativ warm --> Temp. von Raum zu Raum unterschiedlich das
die Rolläden nicht immer runtergefahren werden können
Abdunklung nur mit Außenrol.

6.1 Wie fühlst Du Dich insgesamt in Deiner Schule?

Nicht perfekt, aber für das Lernen reicht es völlig aus.
wohl, sie ist übersichtlich und somit ist es sehr gut klar zu
kommen
eigentlich ganz wohl
gut

Gut
gut

Ich fühle mich sehr gut.

Ich fühle mich gut in der neuen Schule

Gut
ganz gut
gut
wohl

wohl
gut

Sehr wohl
sehr wohl

Ich fühle mich meistens wohl

gut, in manchen Räumen ist die Luft nicht gut --> man
bekommt Kopfschmerzen so an sich gut
gut

6.2 Wie gefällt Dir das Schulgebäude?

es ist schön, übersichtlich und genug Platz
geht
Besser als das Alte

Gut
gut

Die Schule erfüllt ihren Zweck, hat aber sehr wenig
Persönlichkeit

Es fehlen Bilder oder Plakate aber die Farben gefallen mir

sehr gut
ganz gut, besser als das Alte
kalt, klinisch, technisch --> weniger
ganz gut

Insgesamt mag ich es, aber ich finde, dass die Flure bisschen
mehr Farbe haben können
besse als das Alte!

Ich finde die Schule sehr gelungen Es ist alles sehr angenehm
Gut, nur etwas Bunt

Es ist besser als das Alte

gut, jedoch verbesserungswürdig--> mehr Gestaltung (Bilder)
und mehr Sitzmöglichkeiten
gut

Es wurden bisher nur die Fragebögen einer Klasse ausgewertet.
Die restlichen ca. 600 Fragebögen der übrigen Klassen folgen noch.

Die Schüler sind im wesentlichen mit ihrer neuen Schule zufrieden. Bemängelt wurde folgendes:

3.2 40% finden ihren Raum nicht schön. Nur geringfügig weniger finden ihn gut oder befriedigend

3.5 Nahezu die Hälfte finden es in ihrem Raum zu laut. Sie werden aber nicht durch Lärm von aussen gestört und können ihre Lehrerin sehr gut verstehen. Das zu hohe Lärmempfinden ist selbstverursacht. Die Bau- und Raumakustik scheint danach in Ordnung zu sein.

3.13 Geruchsbelästigung H_2S
 Rollos klemmen im Winter: Blendung
 Räume sind unterschiedlich warm.

4.4 Für über 40% erscheint es im Flur (Schulstraße) zu kalt zu sein. Wenn die Klassenräume überhitzt sind und die Schüler im Winter dort z.T. in T-shirts aufhalten, ist natürlich der Flur zu kalt. Der Flur darf planungsmäßig eine Minimaltemperatur von 15°C aufweisen.

6.1 Schlechte Luft: Kopfschmerzen

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**

Fragen?

GEORG-WILHELM MAINKA

PROF. EM. DR.-ING.

T: 0179 452 492 5

E: georg-wilhelm.mainka@uni-rostock.de