



Universität für **Bodenkultur Wien**
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

Dem Klassenklima auf der Spur!

SchülerInnen, LehrerInnen und WissenschaftlerInnen untersuchen das Innenraumklima in Schulen auf der Suche nach Zusammenhängen zwischen Hitze und Leistungsfähigkeit.

Sparkling Science Kongress
27.11.2009



Inhalt

- Ziele und wissenschaftliche Frage
- „Wer macht was?“
- Wissenschaftliche Methoden und erste Ergebnisse
- Gedanken zur Zusammenarbeit, Kommunikation, Rollen
- Nutzen der FBK
- Allgemeine Erfahrungen



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

Ziele



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

Wir wollen

- einen messbaren Zusammenhang zwischen Hitze und Leistungsfähigkeit finden.
- verstehen, wie sich die verschiedenen Räume in den Schulen bei verschiedenen Wettersituationen und unterschiedlicher Raumnutzung verhalten.
- einfach umsetzbare Maßnahmen erarbeiten, die das Innenraumklima verbessern könnten.
- mit SchülerInnen und LehrerInnen zusammenarbeiten.

Projektbeteiligte



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- **BOKU-Team:** Ingeborg Schwarzl (Projektleitung)
Elisabeth Lang (Psychologin)
Erich Mursch-Radlgruber (Messgeräte)
- **Beteiligte Schulen:**
 - GRg 23 / Vienna Bilingual Schooling, Draschestraße (Phy, Ch, Bio, (M))
 - BG Rechte Kremszeile (Bio, Phy, Psych., (M))
 - GRg 4 / Wiedner Gymnasium/Sir-Karl-Popper-Schule (Bio, D, EDV, Phy)
- **Kooperationspartner:** Hanns Moshhammer (MeduniWien)
- <http://www.wau.boku.ac.at/klassenklima.html>

Hitzebelastung ist in allen Schulen akut vorhanden, Direktionen unterstützen Projekt.

Wer macht was:



Schulen	Klassen beteiligt an		LehrerInnen	Räume
	d2-Tests	Forschungsarbeit		
D	6b, 6c, 6d	Modul Sparkling Science	3	Ph1, Ph2, Ch, R6b, R6c, LZ, Hof
K	6a, 6b		3	Bio, Phy, R6a, R6b, LZ, Hof
W	5a	5a, 5b, 5c	5	Bio, R5a, LZ, Hof
3 Schulen	Ca. 170 SchülerInnen		11 LehrerInnen	14 Räume, 3 Außenmessungen

Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt

Psychologische Messungen



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- Kognitive Leistungsfähigkeit
(gemessen mit adapt. d2-Test)
- Faktoren, die Leistungsfähigkeit beeinflussen
(wurden gemeinsam mit den SchülerInnen erarbeitet)
 - Thermisches Empfinden
 - Motivation
 - Gefühlslage
 - körperliches Wohlbefinden
 - getragene Kleidung
- Geheimnummern für SchülerInnen zur Anonymisierung

Jede/r SchülerIn sollte 20 Tests absolvieren

Kognitive Leistungsfähigkeit messen



Universität für Bodenkultur Wien

- mit d2-Test (=kognitive Belastung)
- Dauer: ca. 4 min
- „d mit 2 Strichen“ müssen markiert werden
- Fehleranzahl und Schnelligkeit → Wert für die Leistungsfähigkeit

	GZ	F ₁	F ₂	KL
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

(Brickenkamp 2002)

Fragebogen Einflussfaktoren

Klasse: _____ Geheimnummer: 601 Geschlecht: M W

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

D6B 1. →

D6C 2. →

D6D 3. →

K6A

K6B

W5A

Alter: 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19

Mir ist zu heiß -- Mir ist zu warm -- Ich möchte nichts verändern -- Mir ist zu kühl -- Mir ist zu kalt

Welche Kleidungsstücke hast du gerade an?

Top/Spaghettileiberl <input type="checkbox"/>	Socken/Stutzen <input checked="" type="checkbox"/>
Kurzarm-T-Shirt/Hemd/Bluse <input checked="" type="checkbox"/>	Strumpfhose <input type="checkbox"/>
Langarm-T-Shirt/Hemd/Bluse <input type="checkbox"/>	Sandalen oder ähnliches <input type="checkbox"/>
Pulli/Weste <input checked="" type="checkbox"/>	Geschlossene Schuhe <input checked="" type="checkbox"/>
Short/Minirock <input type="checkbox"/>	Stiefel <input type="checkbox"/>
Dünne lange Hose/Rock <input type="checkbox"/>	Sonstiges: <input type="checkbox"/>
Lange Hose (Jeans) <input checked="" type="checkbox"/>	

Wie bewertest du deine momentane Motivation zum Ausfüllen dieses Bogens?

gar nicht außerordentlich

Wie bewertest du deine allgemeine momentane Gefühlslage?

unangenehm angenehm

Wie fühlst du dich gerade körperlich?

müde/kraftlos frisch/voller Elan

Angaben der LehrerInnen



Bitte LehrerInnenformular ausfüllen:

Name der Person, die den Test vorgibt: DORH

Klasse: K6A Raum: KR6A KR6b KBio KPhy
Klassenraum 6A Klassenraum 6B Biologiesaal Physiksaal

Anzahl der anwesenden Schüler: 10 Testdatum: 11.4.2008

Testdurchführung in der ersten Hälfte der 3. Schulstunde

Uhrzeit 9:00

In den Stunden davor gab es

- kein besonderes Klassenereignis
- Ein besonderes Klassenereignis und zwar:
- Schularbeit/Test
 - Klassenkonflikt unter den SchülerInnen
 - Konflikt mit LehrerIn
 - Anderes: und zwar 1. Tag nach Ferien

Einschätzung der momentanen Klassenmotivation durch die Lehrperson

- außerordentlich motiviert
- ziemlich motiviert
- mittelmäßig motiviert
- kaum motiviert
- gar nicht motiviert

Motivation der Lehrperson zur Testvorgabe

- außerordentlich motiviert
- ziemlich motiviert
- mittelmäßig motiviert
- kaum motiviert
- gar nicht motiviert

Wie hat Ihrer Meinung nach die Testdurchführung geklappt:

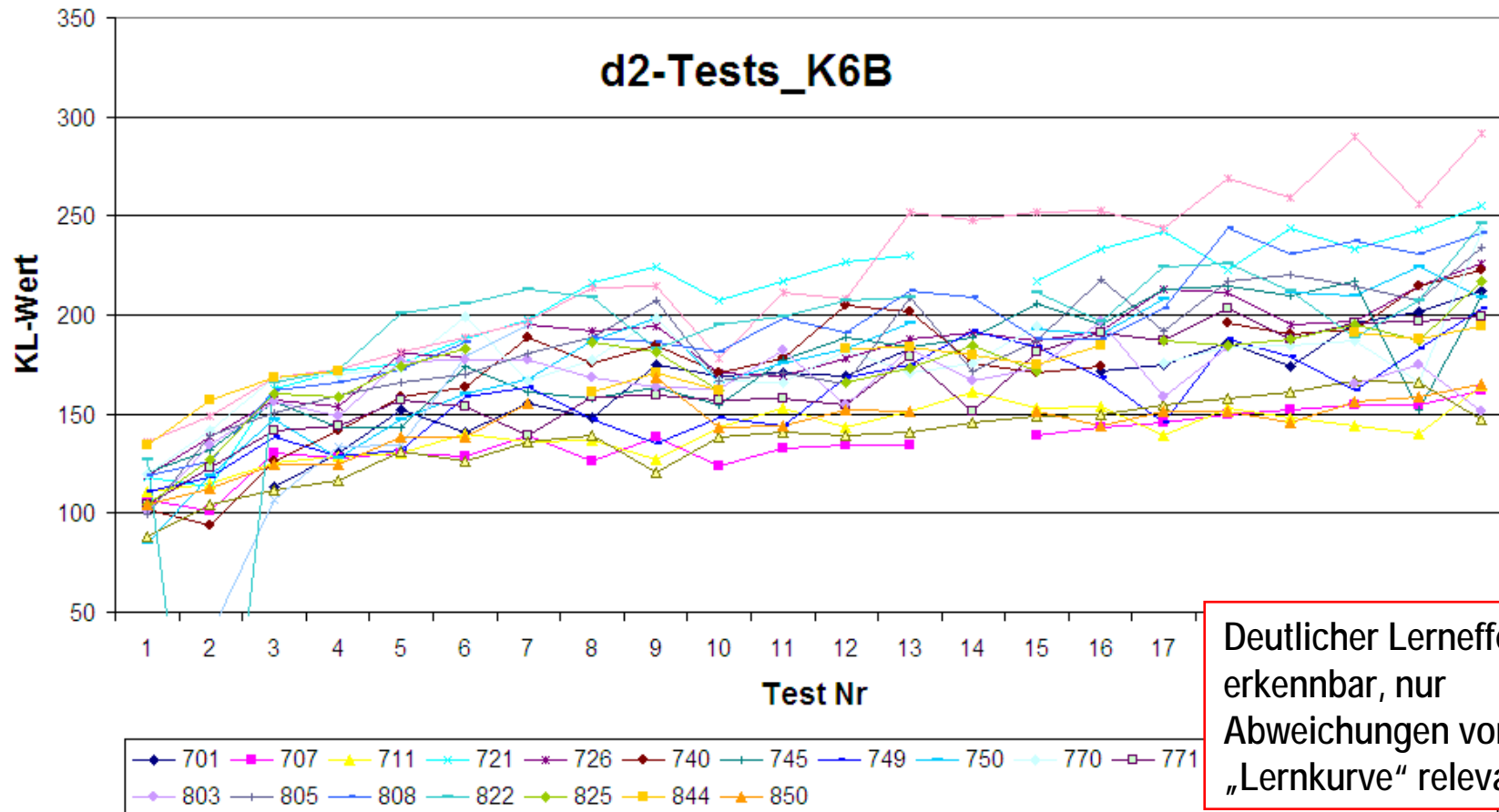
- Schüler arbeiten ruhig und gut konzentriert
- einzelne Schüler geben Kommentare ab
- mehrere Schüler machen häufige Kommentare
- andere auffällige Vorkommnisse: welche: _____

→ 2196 Testbögen von 120 SchülerInnen

Beispiel für Ergebnis Konzentrationsleistungstest



cultur Wien
-Atmosphäre-



Meteorologische Messungen von 17.2. bis 6.7.2009:

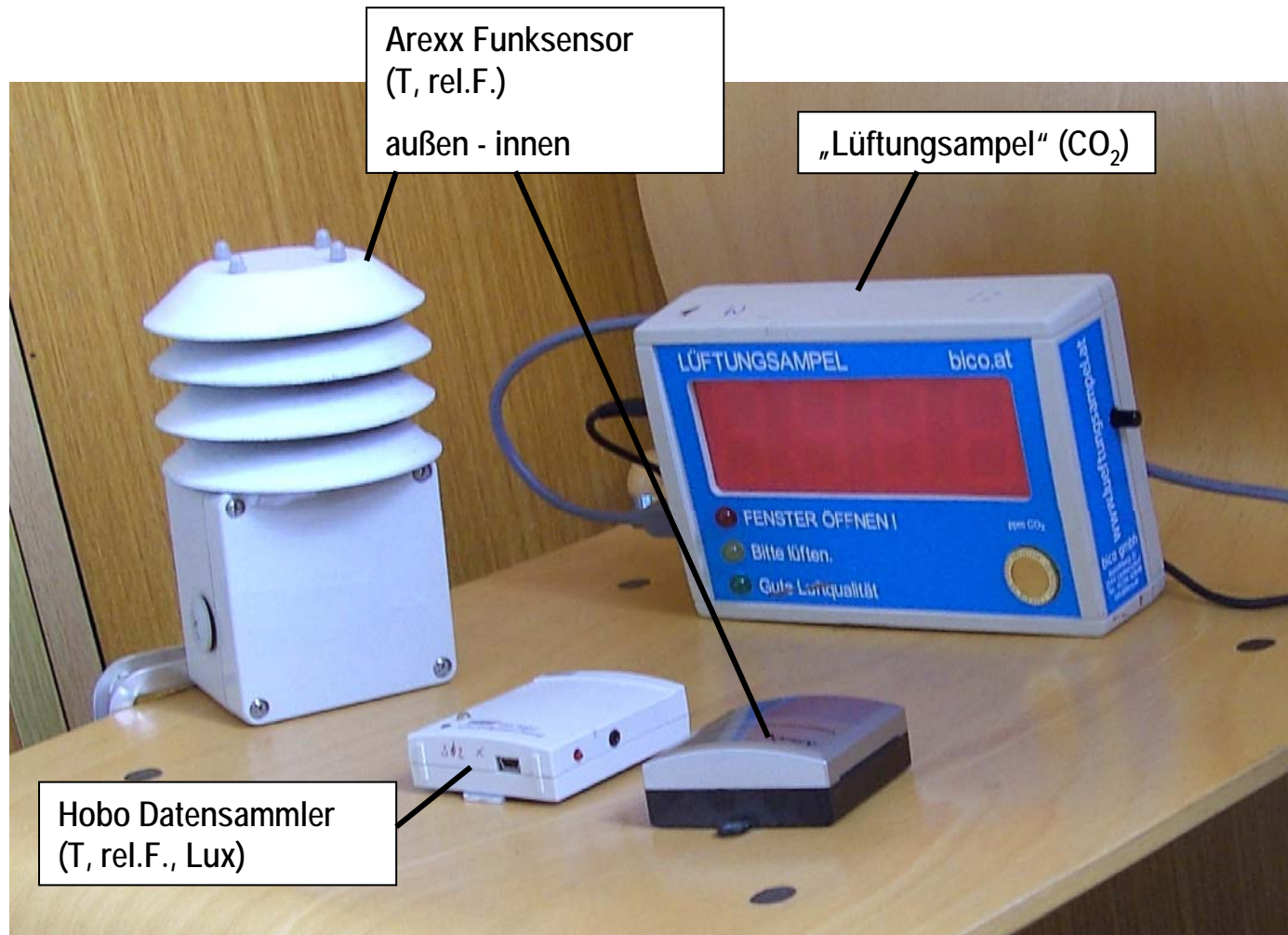


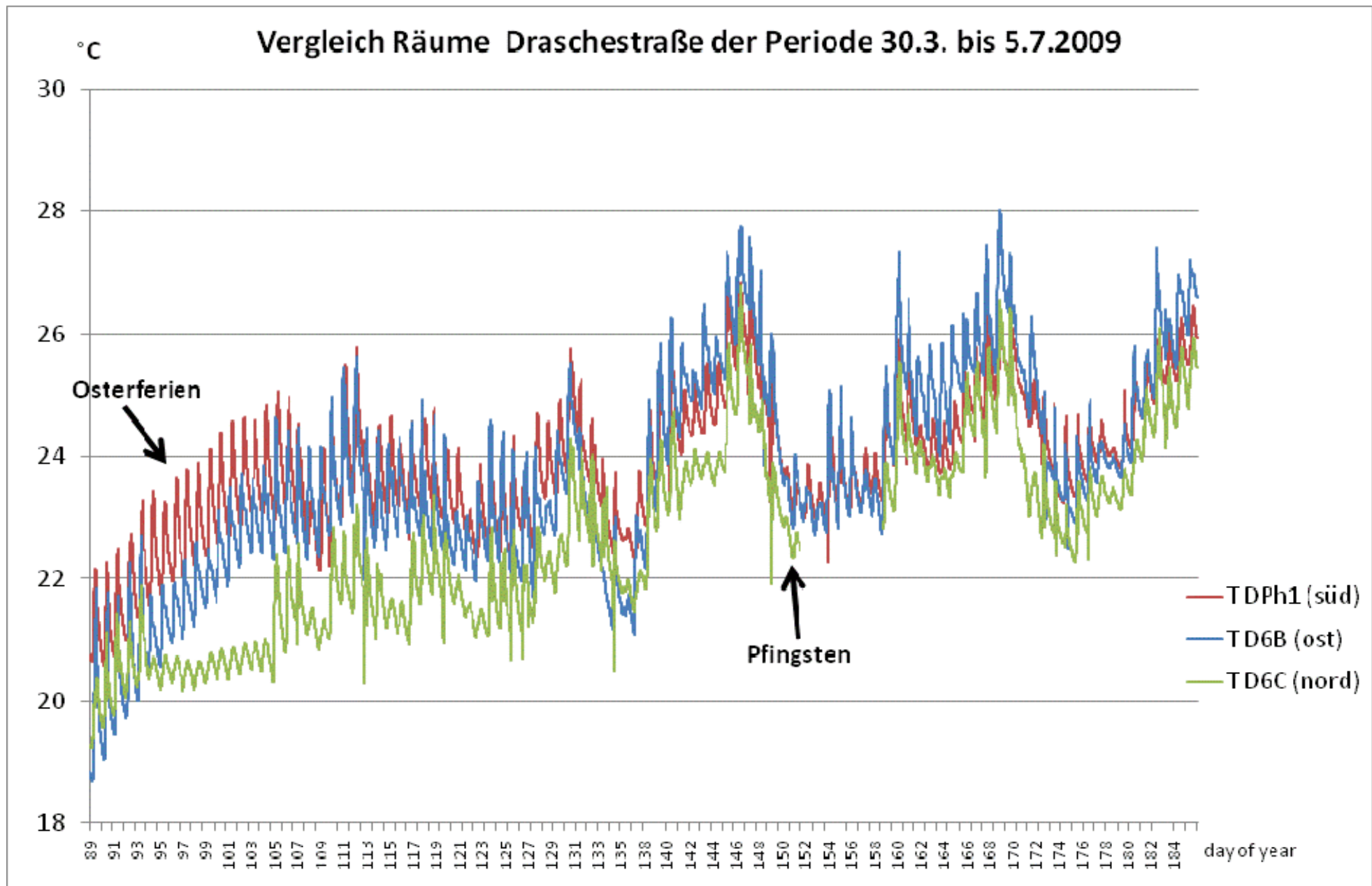
Universität für **Bodenkultur Wien**
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- **Innenraum**
 - Temperatur, Luftfeuchtigkeit, (Helligkeit) in 14 Räumen
 - CO₂-Konzentration (je ein Raum pro Schule)
 - Feinstaub (je ca. 3 Wochen pro Schule)
- **Außen**
 - Temperatur, Luftfeuchtigkeit in jedem Schulhof
- **Visualisierung in Schulen**
 - Funksensoren übertragen Temp. und Feuchte aus Klassenraum und Schulhof auf einen Bildschirm in der Schule



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

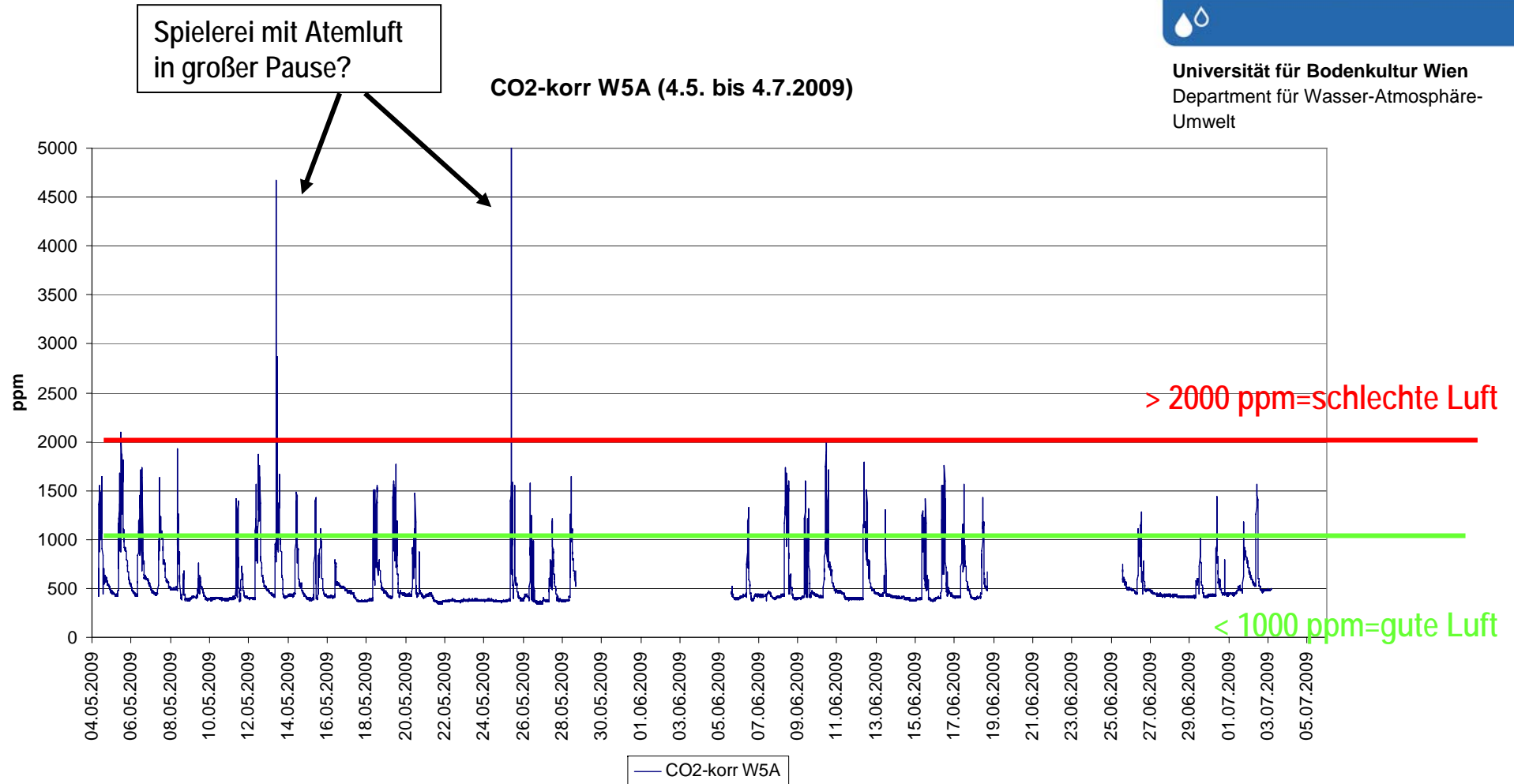




CO₂-Messungen



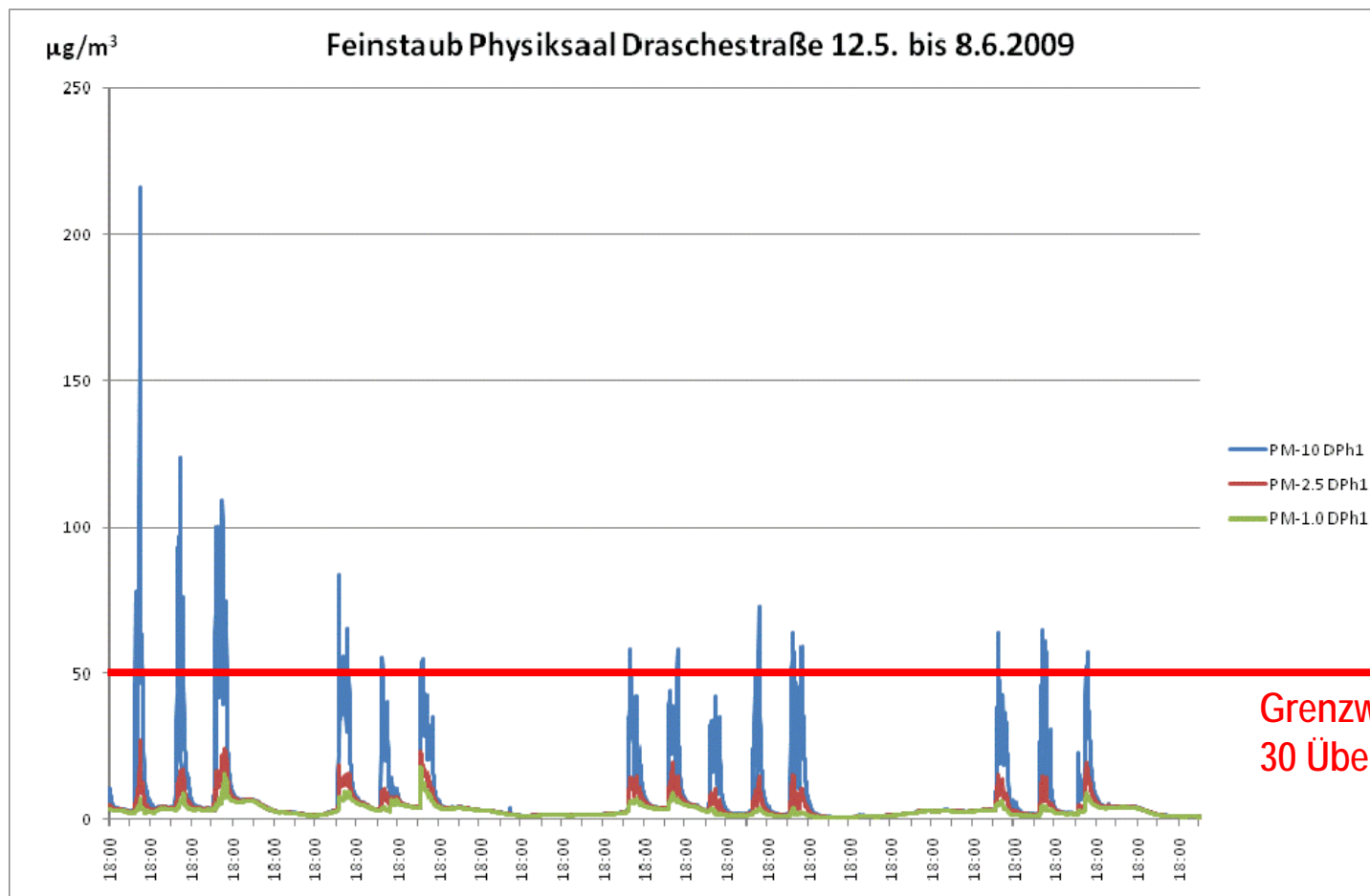
Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt



Feinstaubmessungen



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt



Grenzwert (außen): $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ TMW,
30 Überschreitungen erlaubt

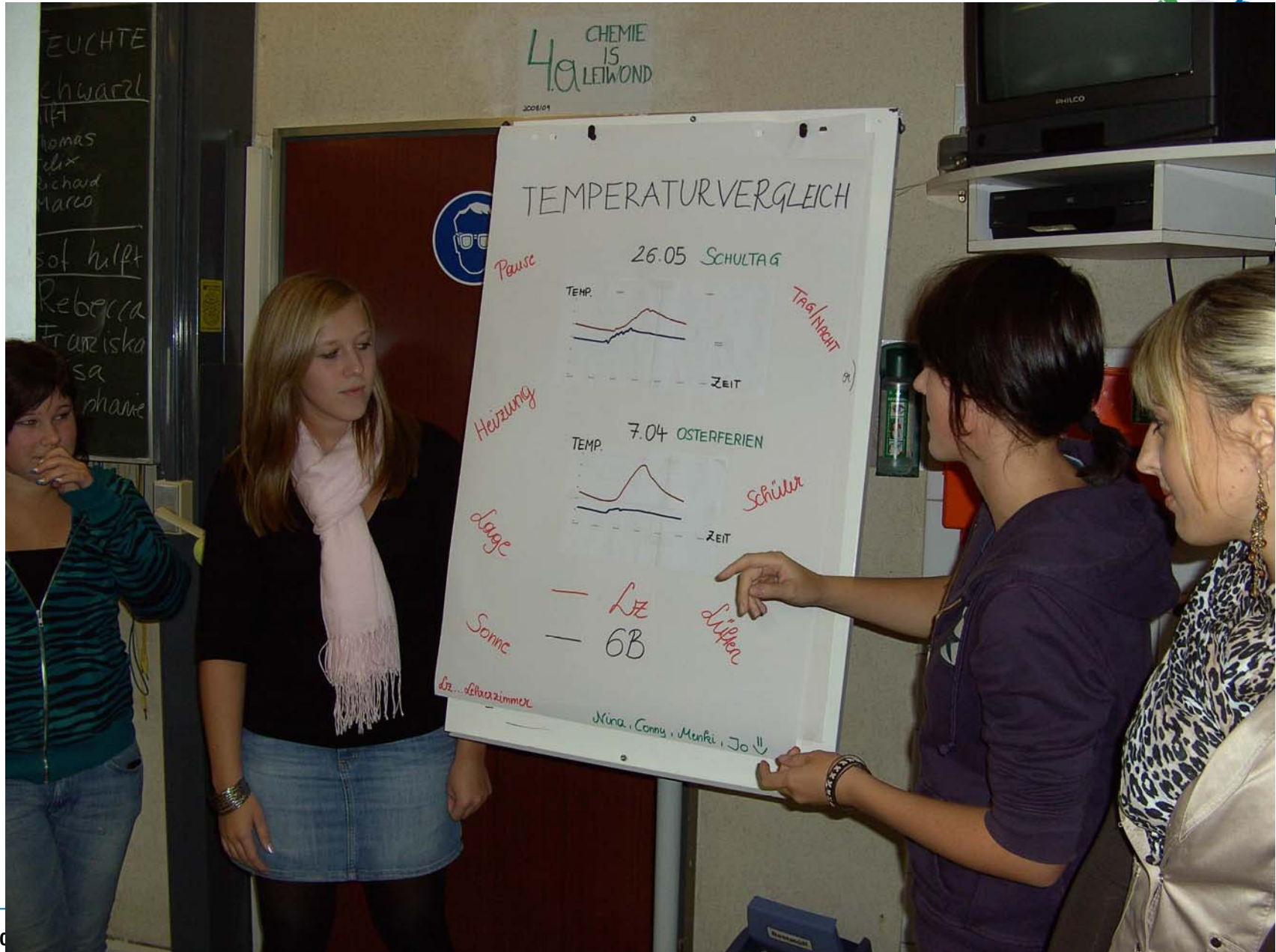
Zeitplan / Kommunikation



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- Zeitplan:
 - WS 2008/09 – Kick-Offs und Vorbereitungen
 - SS 2009 – Messungen + erster Einblick in Daten
 - WS 2009/10 – Datenauswertung und -interpretation mit SchülerInnen
 - SS 2010 – Auswertungen, Bericht, Präsentationen
- Kommunikation und Informationsaustausch:
 - E-Mail und Telefon (meist private Telefone der LehrerInnen), Besprechungen im Projektteam, Besprechungen mit LehrerInnen
 - Workshops mit LehrerInnen, Workshops mit SchülerInnen
 - Logowettbewerb, E-Learning-Plattform Claroline, Datenvisualisierung in den Schulen
 - Treffen WissenschaftlerInnen/SchülerInnen am Abend (freiwillig), Exkursionen, Abschlussevent
 - Feedbackbefragungen (Beginn, Mitte, Ende des Projekts)

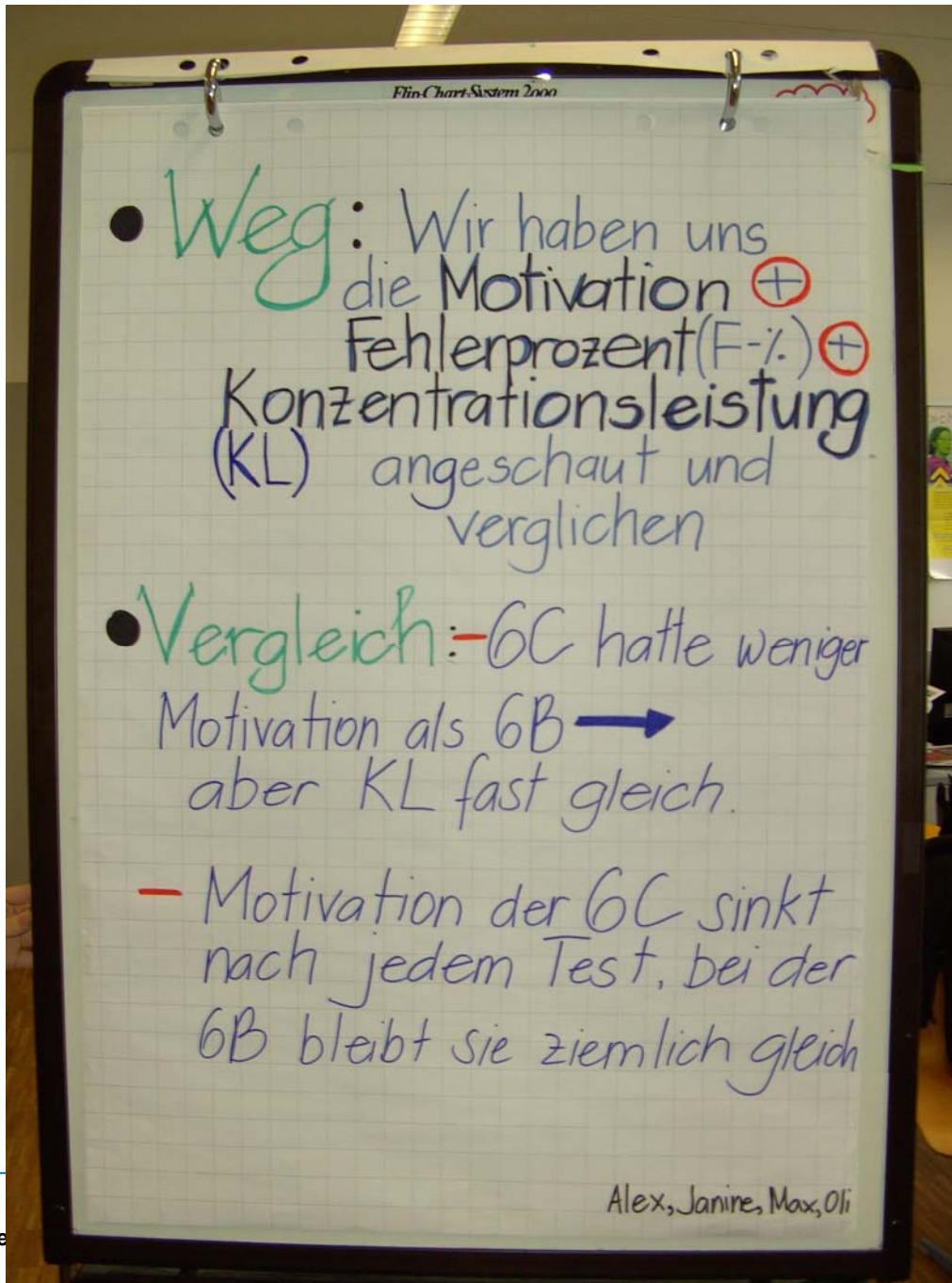




27.11.200
Sparkling Science Kongress



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt



27.11.2009
Sparkling Science Kongress

Ingeborg S





ödenkultur Wien
asser-Atmosphäre-

27.11.2009
Sparkling Science Kongress

Ingeborg Schwarzl, Elisabeth Lang, Erich Mursch-Radgruber

22

Rollen der SchülerInnen im Projekt



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- SchülerInnen sind Forschende
 - Mitarbeit bei Entwicklung Einflussfaktoren auf Leistung
 - Messen selbst (sowohl Leistung als auch Innenraumklima)
 - In alle Schritte der Datenbearbeitung eingebunden (=Versuch)
- SchülerInnen sind Forschungsobjekt
 - ihre Leistungsfähigkeit wird gemessen
- SchülerInnen sind Datenlieferanten
 - Führen Messungen der Leistungsfähigkeit durch
 - Betreuen met. Messungen in der Schule

(Fast) alle projektrelevanten Daten wurden in den Schulen erhoben.

Was lernen SchülerInnen? Was lernen LehrerInnen?



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- Nützliches für Alltag – Lüften, Abschattung, ...
- Erkennen, dass gemessene Daten das Leben spiegeln
 - „Temperatur und Feuchte erzählen über die Raumnutzung“
- Relative Luftfeuchtigkeit, ... – alltägliche Begriffe bekommen Bedeutung
- Dilemma Lüften/Lärm/Sicherheit - kann es da eine Lösung geben?
- „Nix, weil Projekt ist zu klein“
- Wie Wissenschaft funktioniert.
- Lernen andere Schulen kennen
- ...

Was lernen WissenschaftlerInnen?



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- Wie Schule funktioniert.
- Neue Zugänge zum wissenschaftlichen Thema
- Viel Soziales
- Interne Kommunikation in Schulen ist kaum vorgesehen und daher schwierig
- inhaltliche Begeisterung / Mitmachen als Verpflichtung?
- ...

Nutzen der FBK?



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- Feedbackbefragungen der SchülerInnen
 - zu Beginn des Projekts nach Kick-Off
 - in der Mitte des Projekts zum Abschluss der Messungen
 - im Ende des Projekts nach Abschluss der gemeinsamen Auswertungen und Präsentation der Ergebnisse
- Problematik – sehr unterschiedliche Involvierung der SchülerInnen ins Projekt, aber alle bekommen selben Fragebogen – detaillierte Auswertung noch offen!!!
- 2 Feedbackrunden schon abgeschlossen, erster Einblick in Auswertung vorhanden.

Feedbackfragen (1)

Was erwartest du dir von der Teilnahme an diesem Projekt? (Max. 3 Antworten)



Universität für Bodenkultur Wien
 Department für Wasser-Atmosphäre-
 Umwelt

	FB 1 (86 TN)		FB 2 (104 TN)	
	Anz.	%	Anz.	%
Einblick in wissenschaftliche Arbeit zu bekommen	54	21,6	56	17,3
Kennen lernen von Datenerfassung	27	10,8	40	12,3
Abwechslung im Unterricht	54	21,6	71	21,9
Kontakt zu WissenschaftlerInnen	17	6,8	36	11,1
Veränderung am schulischen Raumklima	46	18,4	56	17,3
Umdenken im privaten Bereich (z.B.: vermehrtes Nachdenken über die Auswirkungen eigener Handlungen auf die Umwelt)	31	12,4	34	10,5
Interesse an wissenschaftlichen Berufen wird erweckt	12	4,8	20	6,2
Andere Erwartungen	9	3,6	11	3,4
Summe	250	100,0	324	100,0

Feedbackfragen (2)



Universität für Bodenkultur Wien
 Department für Wasser-Atmosphäre-
 Umwelt

		FB 1 (86 TN)		FB 2 (104 TN)	
		Anz.	%	Anz.	%
Kannst du dir zum jetzigen Zeitpunkt vorstellen, zu studieren, um dann den Beruf eines/r Forschers/In zu ergreifen?	ja	30	34,9	23	22,1
	nein	53	61,6	78	75,0
	k.A.	3	3,5	3	2,9
Glaubst du mit Hilfe dieses Projekts einen einfacheren Einstieg in ein naturwissenschaftliches Studium zu haben?	ja	33	38,4	37	35,6
	nein	51	59,3	61	58,7
	k.A.	2	2,3	6	5,8

Auswertung aufgeschlüsselt nach Schulklassen folgt und wird differenzierteres Bild ergeben.

Einige Erfahrungen



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- Zu viele SchülerInnen für konkrete intensive Zusammenarbeit
- Viele LehrerInnen äußern selten Wünsche, erfüllen eher Aufträge
- Informationsweitergabe in Schulen oft schwierig
- Austausch zwischen Schulen lebt nicht von selbst
- Thema Klimawandel / Thema Innenraumklima und persönliches Empfinden – Trennung ist oft unklar
- Alle glauben, dass es einen Zusammenhang gibt und sind gespannt auf die Ergebnisse (ungeduldig?)
- „Psychologie“ interessiert die SchülerInnen von selbst eher als Innenraumklima

Wie ändert die Zusammenarbeit mit Schulen ein Forschungsprojekt?



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

- Zeitplanung muss sehr an den Ablauf in der Schule angepasst werden, wurde aufgrund Vorerfahrung im Antrag schon berücksichtigt.
- Sehr viel mehr Koordinationsaufwand.
- Methoden auswählen, die für Schüler geeignet sind (z.B. zum Auswerten der Daten)
- ...



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wasser-Atmosphäre-
Umwelt

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Fragen aller Art werden nun gerne beantwortet.