



PROJEKT:

**Klimaschule**

**Klimateam**

OBJEKT:

**RG & FOB „Peter Anich“ Bozen**

INHALT:

**Bericht über Temperaturmessungen in Klassenräumen**

Rev	Datum	Beschreibung	Verfasser
0	23.08.2023	1° Ausgabe zur Besprechung mit dem LH	H. Spitaler
Dokument-Nr. <b>R001-Bericht über Temperaturmessungen in Klassenräumen</b>			



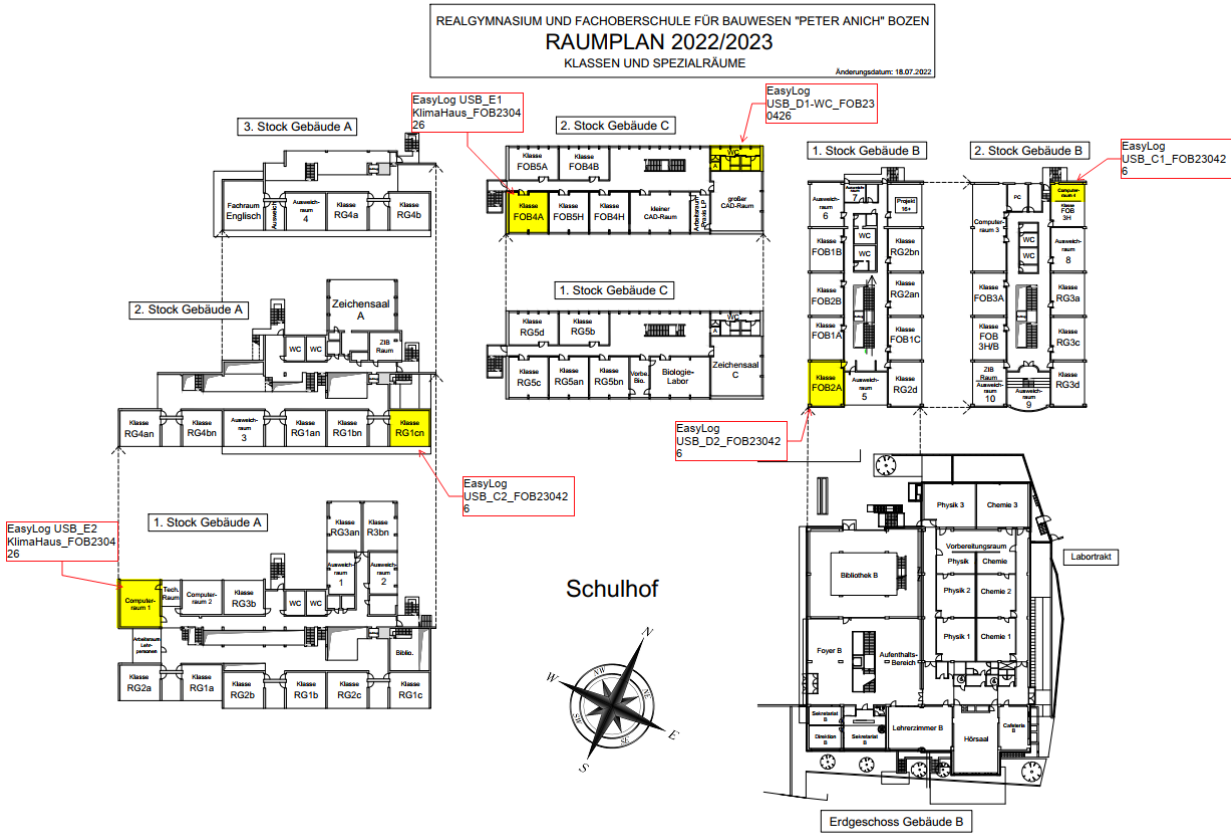
## **Inhalt:**

<b>1</b>	<b>Beschreibung der Arbeiten</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1	Raumklima & Behaglichkeit	5
2.2	Allgemein	6
<b>3</b>	<b>Messgeräte</b>	<b>7</b>
3.1	Datenlogger: EasyLog USB	7
3.2	Software: Easylog USB Version 7.7.0.0	7
<b>4</b>	<b>Durchführung der Messungen</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Temperatur &amp; rel. Luftfeuchtemessungen</b>	<b>8</b>
5.1	2. OG Gebäude B Computerraum 4	8
5.2	2. OG Gebäude A Klasse RG1cn	8
5.3	2. OG Gebäude C WC	9
5.4	1. OG Gebäude B FOB 2A	9
5.5	2. OG Gebäude C FOB 4A	10
5.6	1. OG Gebäude A Computerraum 1	10
<b>6</b>	<b>Aussenlufttemperatur in Bozen</b>	<b>11</b>
6.1	Messstation am Krankenhaus Bozen	11
6.2	Temperaturkurve Bozen	11
<b>7</b>	<b>Auswertung der Ergebnisse</b>	<b>12</b>
7.1	Referenzwerte	12
7.2	Durchschnittswerte in den Räumen	12
<b>8</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>12</b>

# 1 Beschreibung der Arbeiten

An den Tagen vom 18.02.2023 bis zum 30.03.2023 wurden in mehreren Klassen aller Gebäude Temperaturmessungen durchgeführt. Derzeit werden sie ausgewertet, und es wird ein Bericht dazu erstellt, der anschließend den zuständigen Ämtern übergeben wird. Ziel ist eine geeignete Haustechnik, um die Temperatur in den einzelnen Räumlichkeiten zu regulieren und anzupassen.

Bild 1: Übersicht der Messstellen



## 2 Grundlagen

### 2.1 Raumklima & Behaglichkeit

Relative Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur sind wesentliche Bedingungen für ein behagliches Wohnklima. Im Idealfall liegt die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 40 und 60 %, die Raumtemperatur zwischen 19 und 22 °C. Zu einem guten Raumklima gehört auch hochwertige, von Schadstoffen freie Raumluft und eine ausreichende Frischluftzufuhr!

Niedrige Luftfeuchte wird vor allem dann als störend empfunden, wenn die Innenraumluft mit Schadstoffen oder Feinstaub belastet ist. Die Temperatur der Oberflächen des Raumes trägt darüber hinaus wesentlich zur Behaglichkeit bei.

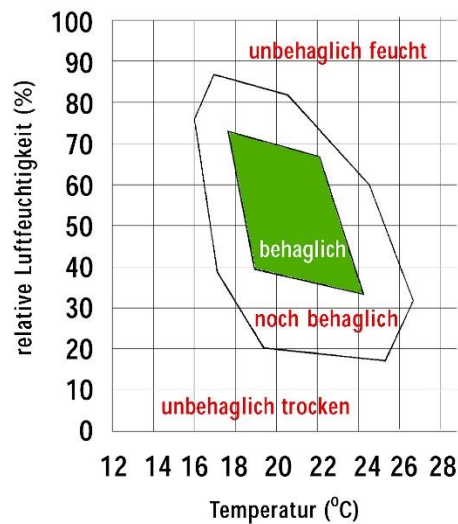


Bild 2: Behaglichkeitsbereich des Menschen (aus Wegweiser für eine gesunde Raumluft).

Es ist wenig bekannt, dass das subjektive Wärmeempfinden des Menschen zur Hälfte von der Raumtemperatur, zur anderen Hälfte von der Oberflächentemperatur der ihn umgebenden Flächen bestimmt wird - wir kennen diesen Effekt, wenn wir im Winter in der Sonne sitzen.

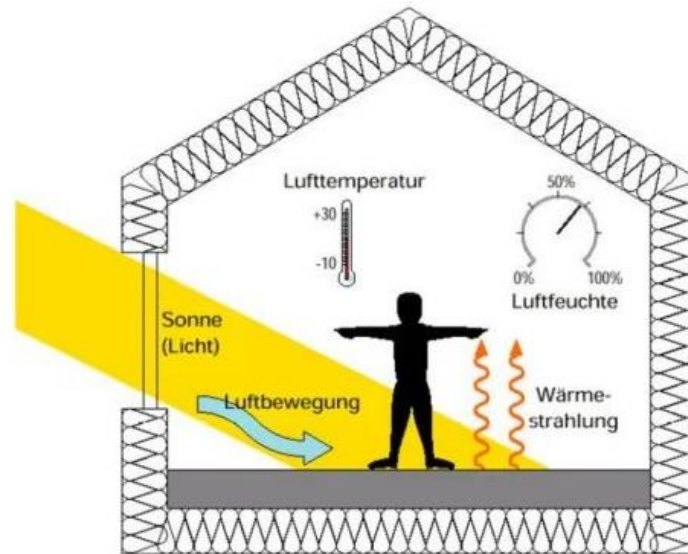


Bild 3: Einflussfaktoren auf die thermische Behaglichkeit des Menschen (aus Fischerhaus, Bodenwöhr)

Kalte Oberflächen wie schlecht gedämmte Außenwände oder alte Fenster werden daher als unbehaglich empfunden. Warme Oberflächen (Kachelofeneffekt) bewirken das Gegenteil, der Körper empfindet den Innenraum wärmer, als es das Thermometer anzeigt.

Zahlreiche weitere Faktoren haben Einfluss auf die Behaglichkeit. Das Raumklima ist auch von der Außentemperatur abhängig - je kälter es draußen ist, desto weniger Feuchte kann die Luft beinhalten. Wenn diese dann in das Haus strömt, verringert sich die relative Luftfeuchte weiter und es kann unbehaglich trocken werden

[Quelle: <http://raumlucht.linux47.webhome.at/gesunde-raumlucht/raumklima-behaglichkeit/>]

## 2.2 Allgemein

### 2.2.1 Nationale Norm

- DPR 412/93 Art.4.: Raumtemperatur für Schulen 20°C +/-2°C Toleranz
- UNI 10339: Luftwechselrate pro Stunde für Schulen 2-3 mal; Rel. Luftfeuchte von 60% -10%/+0%

### 2.2.2 EN

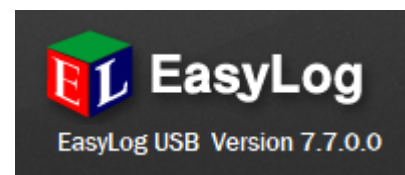
- UNI EN 16798-1: Europäische Norm als Grundlage für die erforderliche Luftqualität anhand von CO2 Konzentration [ppm]

## 3 Messgeräte

### 3.1 Datenlogger: EasyLog USB



### 3.2 Software: Easylog USB Version 7.7.0.0



## 4 Durchführung der Messungen

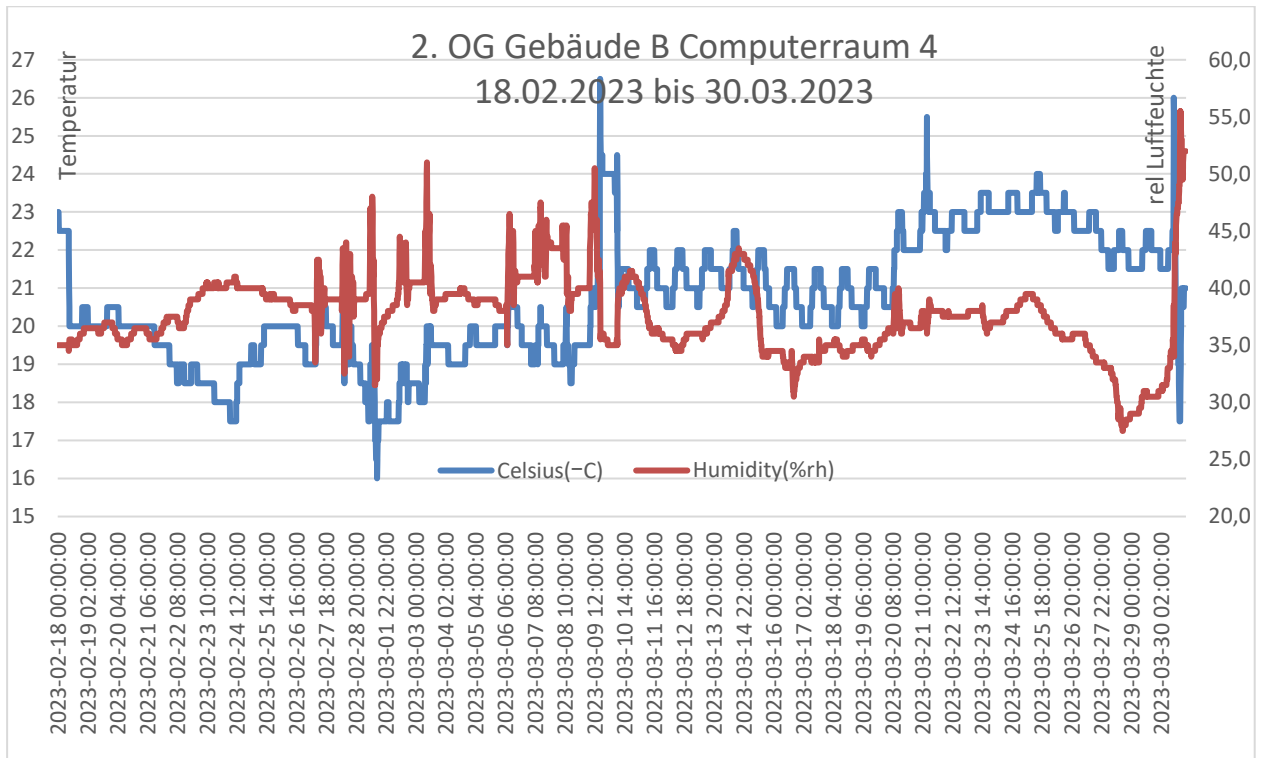
Für die Durchführung der Messungen wurden die Datenlogger des Typs EasyLog USB an einem Ort angebracht, an dem keine direkte Sonne oder andere Klimaeinflüsse die Messwerte beeinflussen können.

Nachdem die Messungen am Samstag, den 18.02.2023 programmäßig gestartet sind, wurden die Datenlogger über den Zeitraum von 6 Wochen an Ihrem Ort belassen und haben so eine sehr umfangreiche Messung durchgeführt.

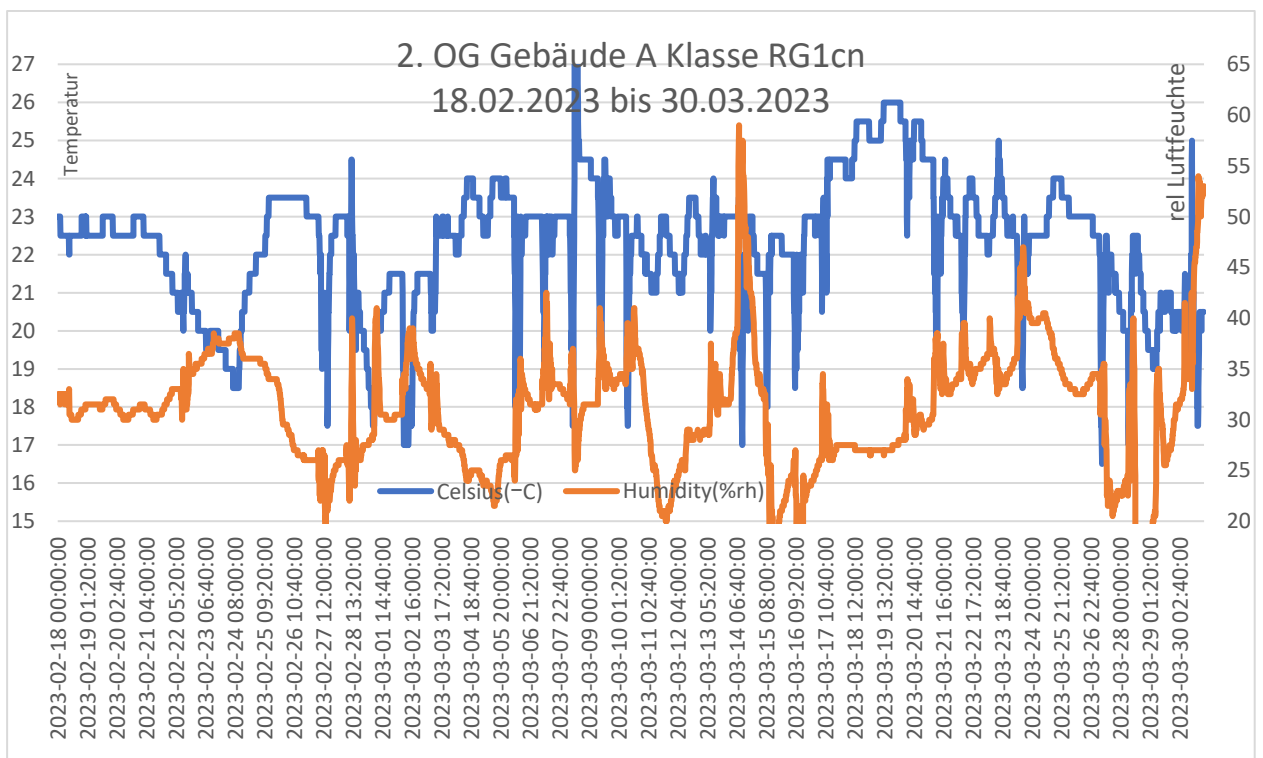
Das Intervall für die Messungen wurde auf 1 Messung pro 10 Minuten festgelegt. Das ergibt 5904 Messungen von Temperatur und relativer Luftfeuchte über den gesamten Zeitraum.

## 5 Temperatur & rel. Luftfeuchtemessungen

### 5.1 2. OG Gebäude B Computerraum 4

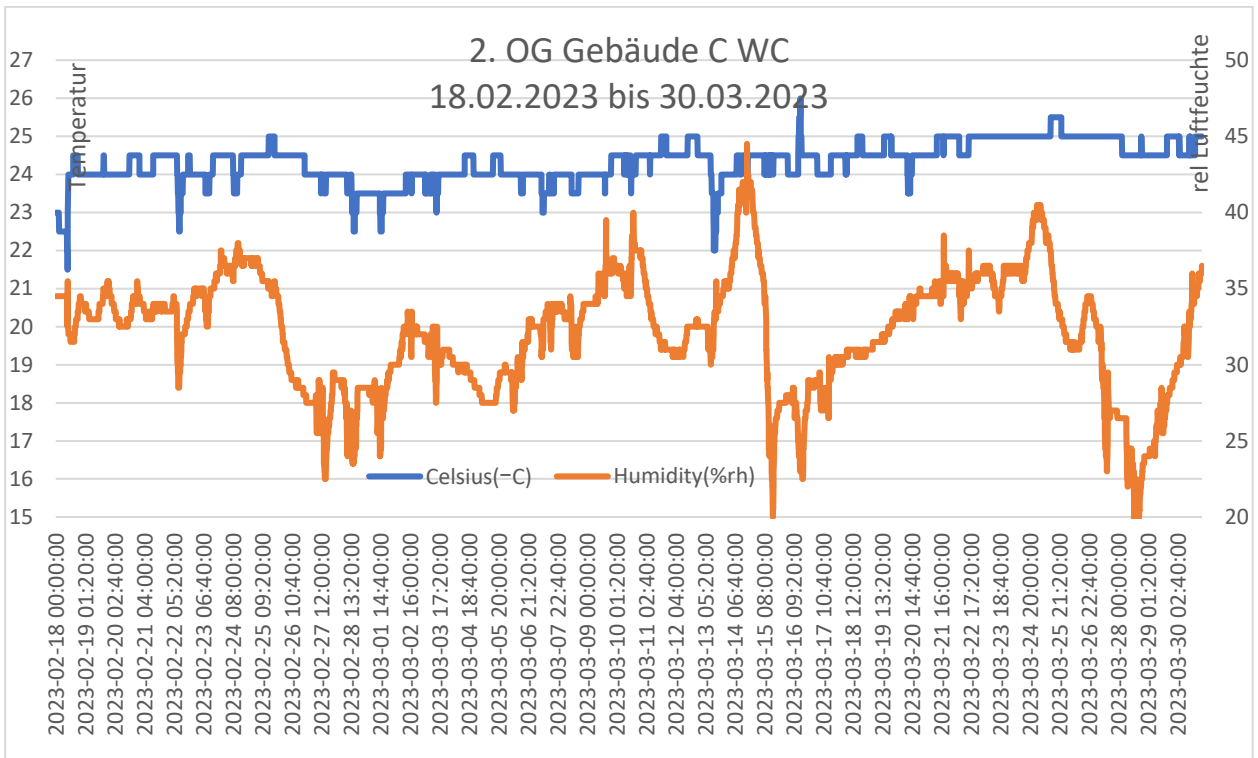


### 5.2 2. OG Gebäude A Klasse RG1cn

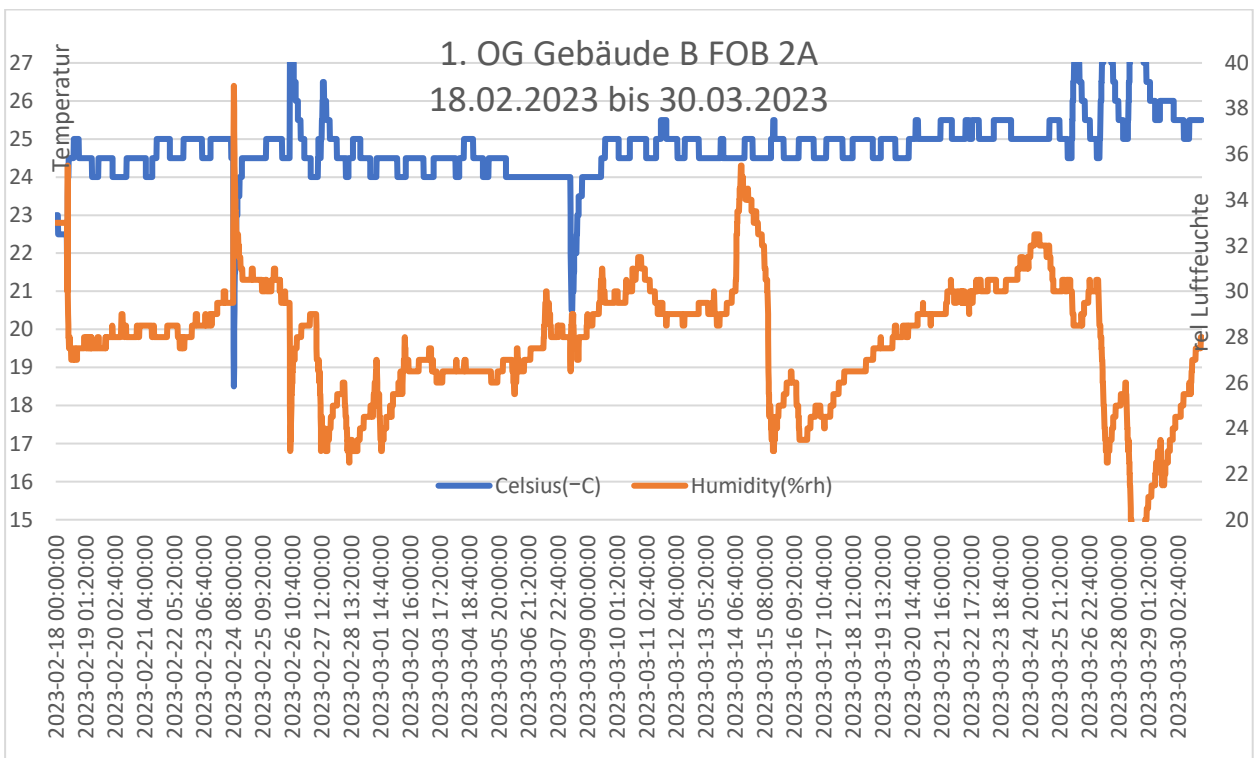




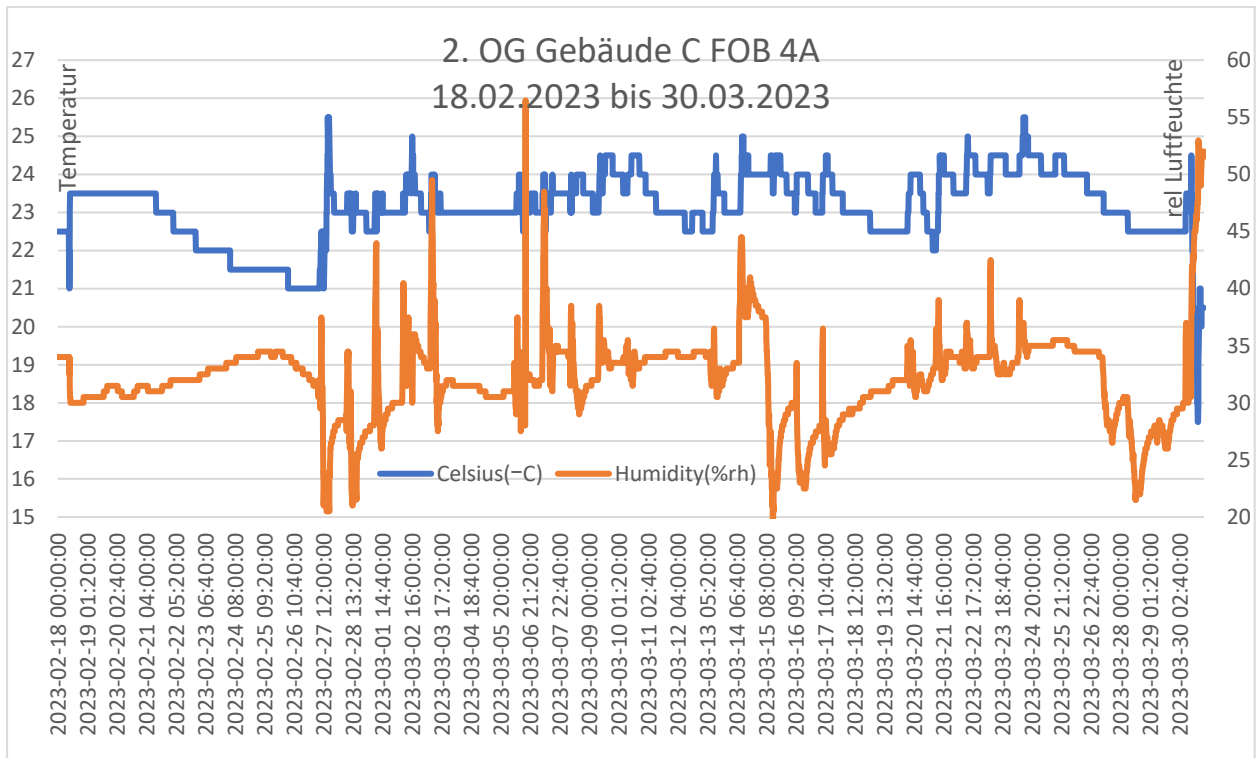
### 5.3 2. OG Gebäude C WC



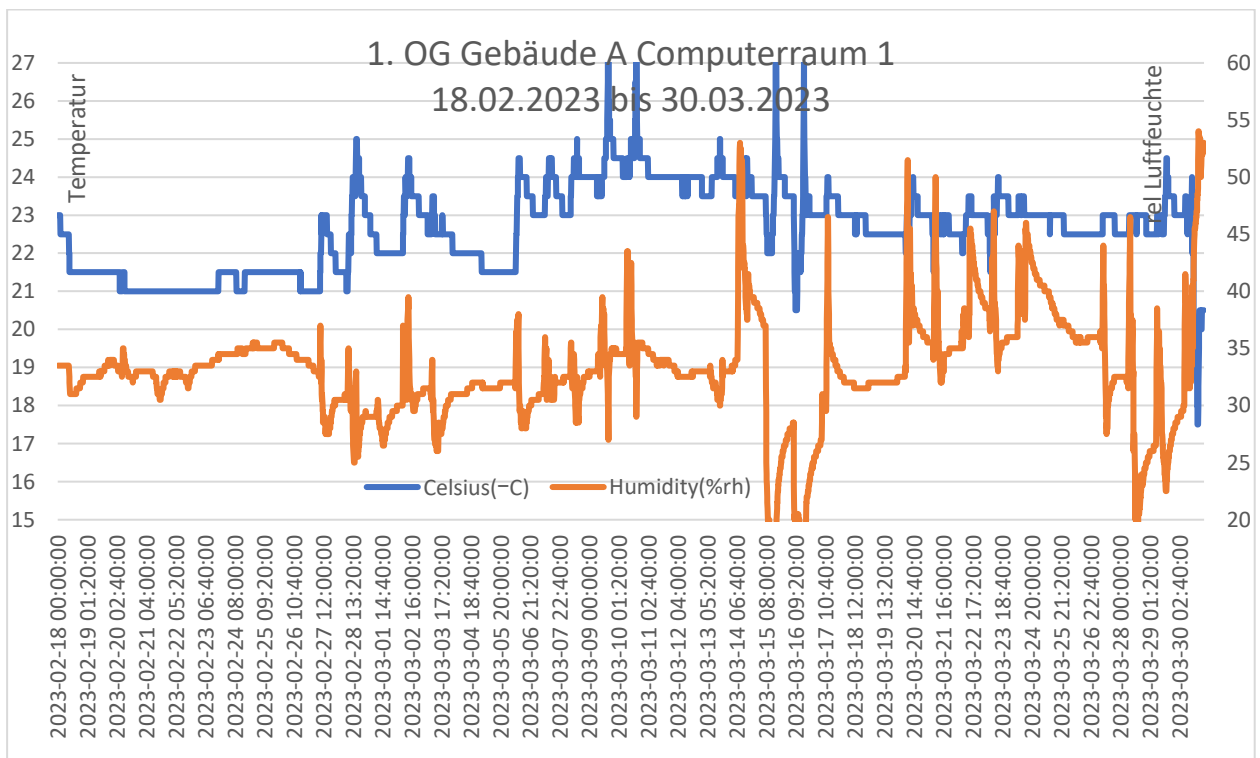
### 5.4 1. OG Gebäude B FOB 2A



### 5.5 2. OG Gebäude C FOB 4A



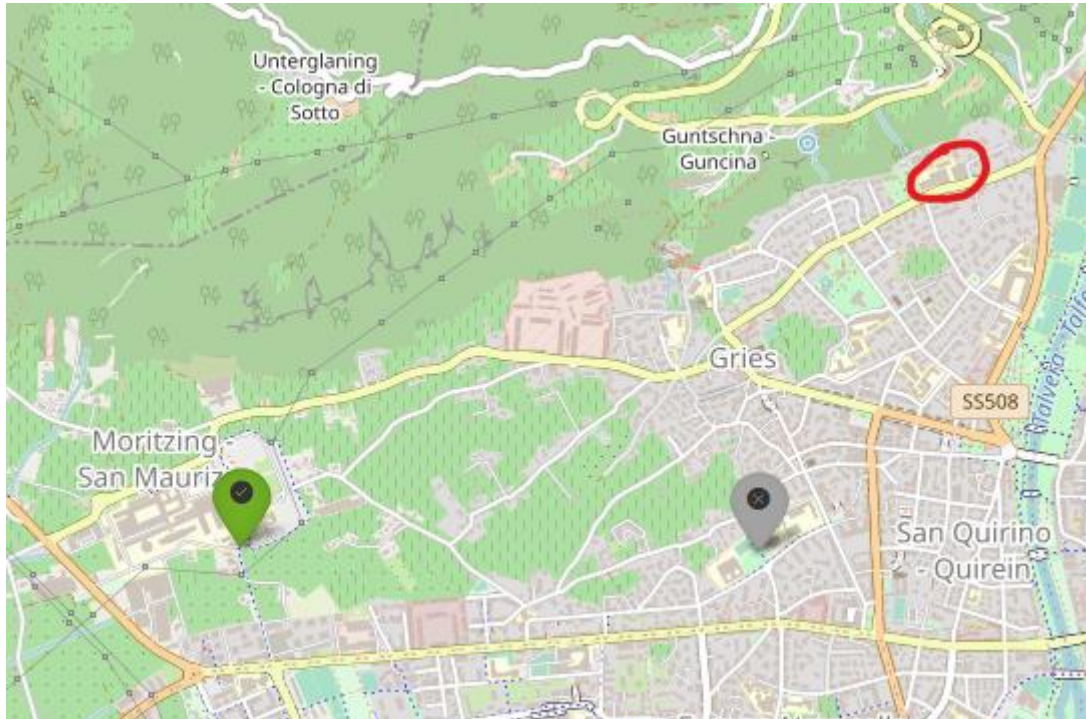
### 5.6 1. OG Gebäude A Computerraum 1



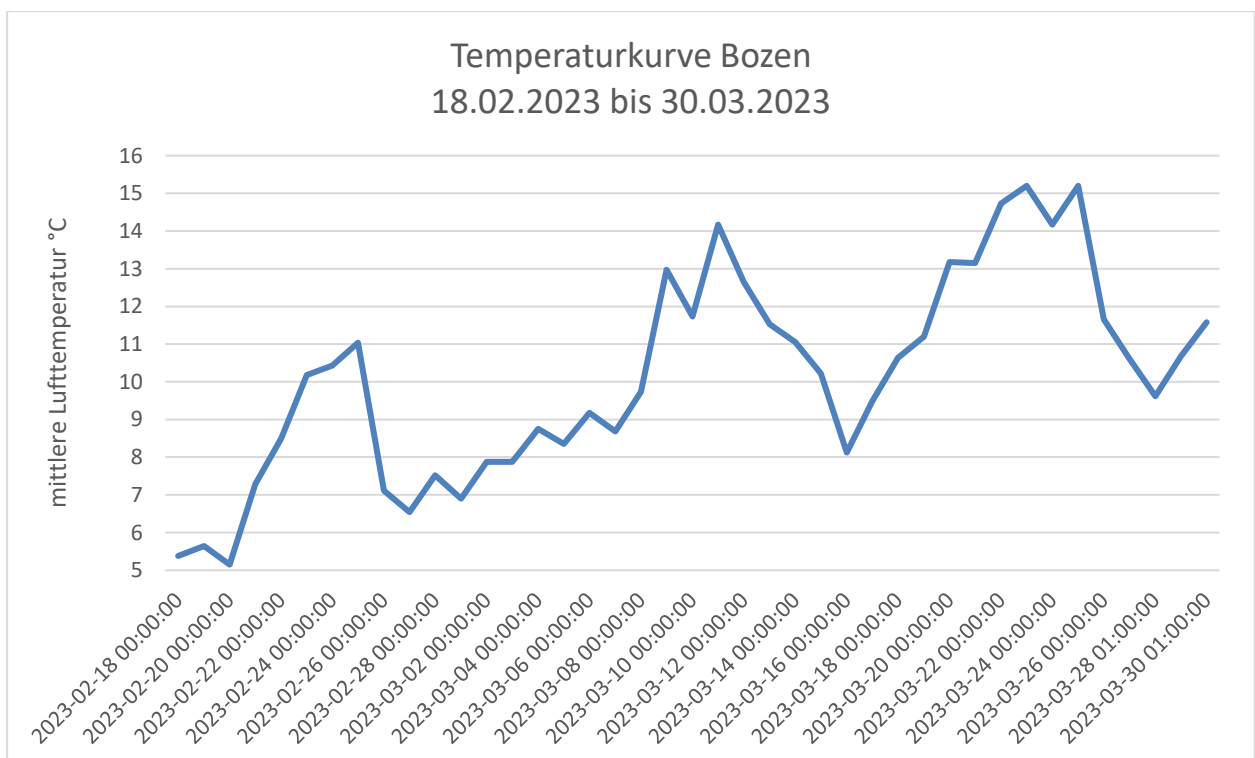
## 6 Aussenlufttemperatur in Bozen

### 6.1 Messstation am Krankenhaus Bozen

Als Referenzmessstelle für die Aussenlufttemperatur wurde die Messstelle der Autonomen Provinz Bozen beim Bozner Krankenhaus verwendet. Der Abstand zum Objekt ist ideal, um einen Zusammenhang der Innenraumtemperaturen und der Aussentemperaturen zu bewerten.



### 6.2 Temperaturkurve Bozen



## 7 Auswertung der Ergebnisse

### 7.1 Referenzwerte

relative Luftfeuchtigkeit zwischen 50% und 60 %

D.Lgs. 81/08 Raumtemperatur In der Heizperiode zwischen 18-22 °C

Raumtemperatur im Sommer zwischen 24-27°C

Im Winter 2022/23 wurden die Grenzwerte (wo möglich) um 1°C herabgesetzt.

### 7.2 Durchschnittswerte in den Räumen

Die generelle Lufttemperatur in den Räumen ist zwischen 2°C und 4°C zu hoch. Der Mittelwert für ein angenehmes Raumklima liegt bei 20,5°C. Gleichzeitig liegt die relative Luftfeuchte in allen Räumen andauern unter dem Mindestwert von 50%.

Da die Messungen in den Niederschlagsarmen Monaten Februar `23 und März `23 durchgeführt wurden, ist davon auszugehen, dass aus diesem Grund auch die Luftfeuchte entsprechend niedrig war.

Bezüglich der Raumtemperatur kann man sehen, dass in der Ferienwoche von Samstag 18.02.2023 bis zum Sonntag, 26.02.2023 der Messungen gering niedrigere Temperaturen gemessen wurden. Daraus ist zu schließen, dass das Nutzerverhalten einen Einfluss auf das Raumklima hatte. Es ist zu klären, ob die Heizanlage in diesem Zeitraum ausgeschalten war.

## 8 Schlussfolgerung

Das Raumklima in den Klassen soll entsprechend angepasst werden.

Die Massnahmen zur Senkung der Lufttemperatur und zur Anhebung der relativen Luftfeuchte müssen überlegt werden.

Mit einer Wiederholung der Messungen im selben Zeitraum im kommenden Jahr 2024 könnten amn die Werte direkt gegenüberstellen und Schlussfolgerungen ziehen.