

Multitalente Efeu, Moos und Co: Effekte und Potentiale auf Temperatur, Luftfeuchte, Stickoxide, CO₂, und Feinstaub.

Vortrag

11. BuGG-Fassadenbegrünungssymposium

Düsseldorf, 21.11.2019

H. G. Edelman, Universität zu Köln

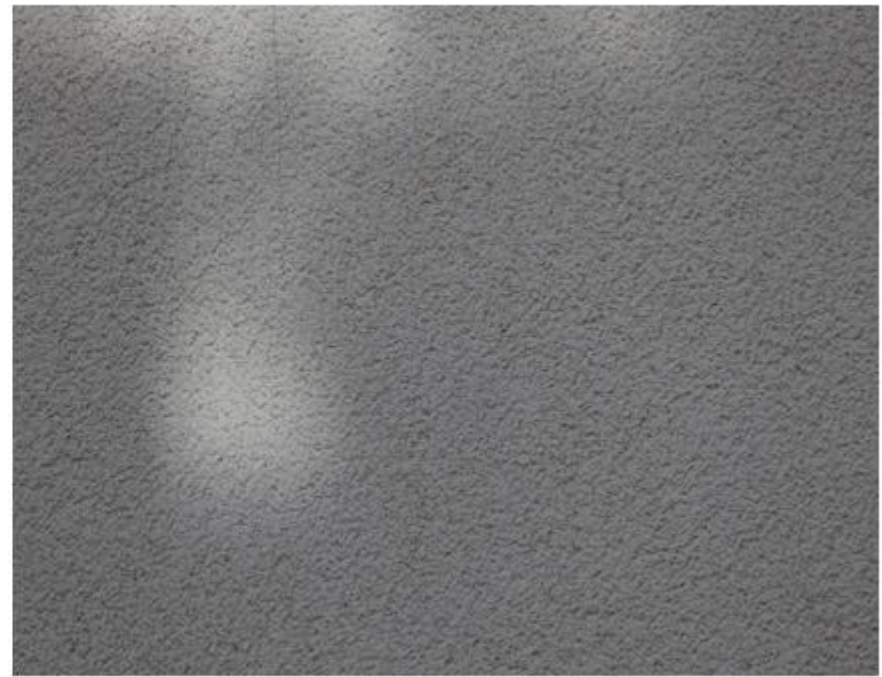
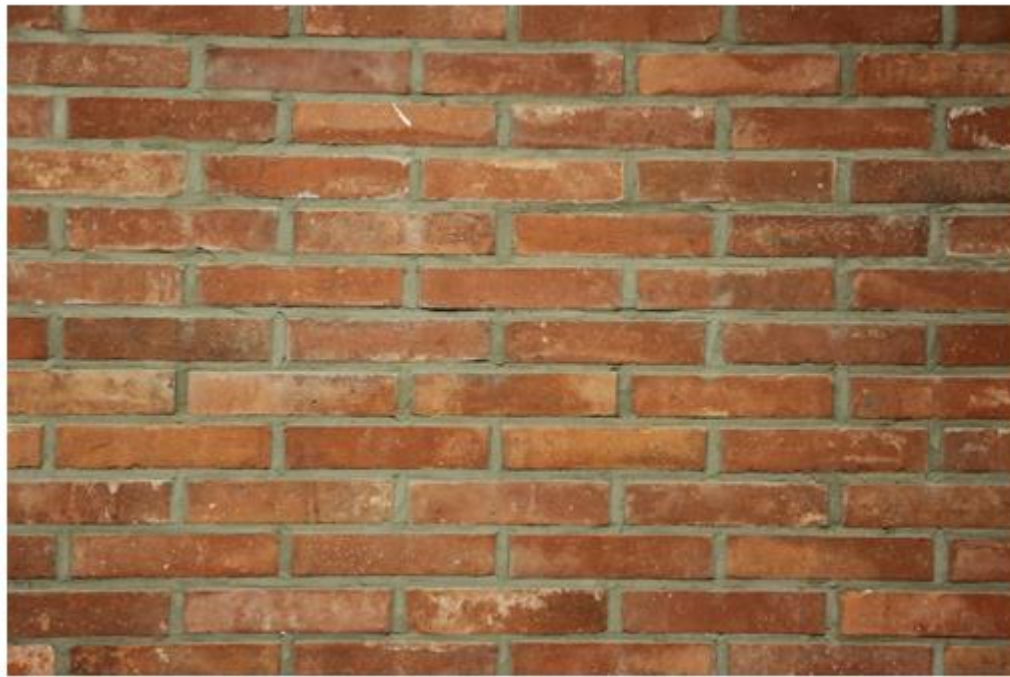
KLIMAWANDEL

Wie wird die Zukunft?.... in den Städten?

- Laut OECD leben, wohnen und arbeiten im Jahr 2050 voraussichtlich zwei Drittel aller Menschen **in Städten** – insgesamt etwa 6,4 Milliarden Männer, Frauen und Kinder
- Laut einer Studie der ETH Zürich müssen sich bei einer globalen Klimaerwärmung von $- 1,4\text{ °C}$ - rund 77 % der 520 größten Städte der Welt in den kommenden 30 Jahren „auf drastische Veränderungen einstellen“ – in 22 % wird sich das Stadtklima völlig verändern
- In Städten werden die Temperaturen – bei Einhaltung globaler $1,4\text{ °C}$ - durchschnittlich um $3,5\text{ °C}$ (u. zT. viel mehr) steigen
- ...Beispiel Berlin – Canberra; Beispiel London - Madrid



Altstadt-Nord



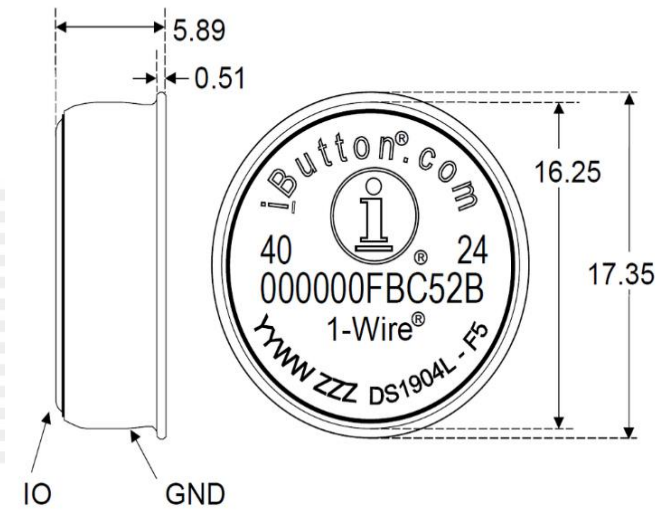
Wie sieht es mit Fakten/Effekten aus?

- Welchen Effekt hat Efeu auf die Fassadentemperatur?
- Welchen Effekt hat Efeu auf die Luftfeuchte?

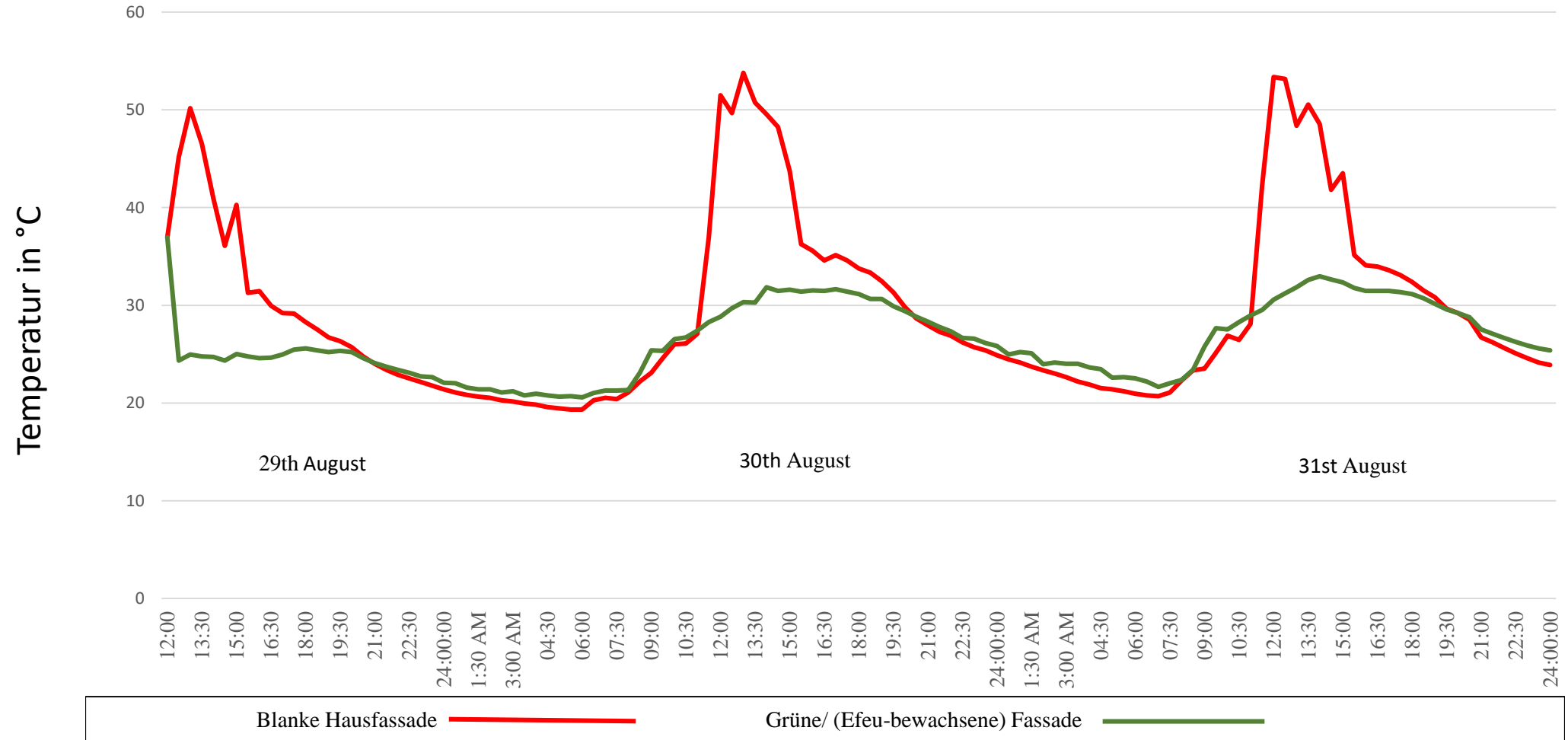




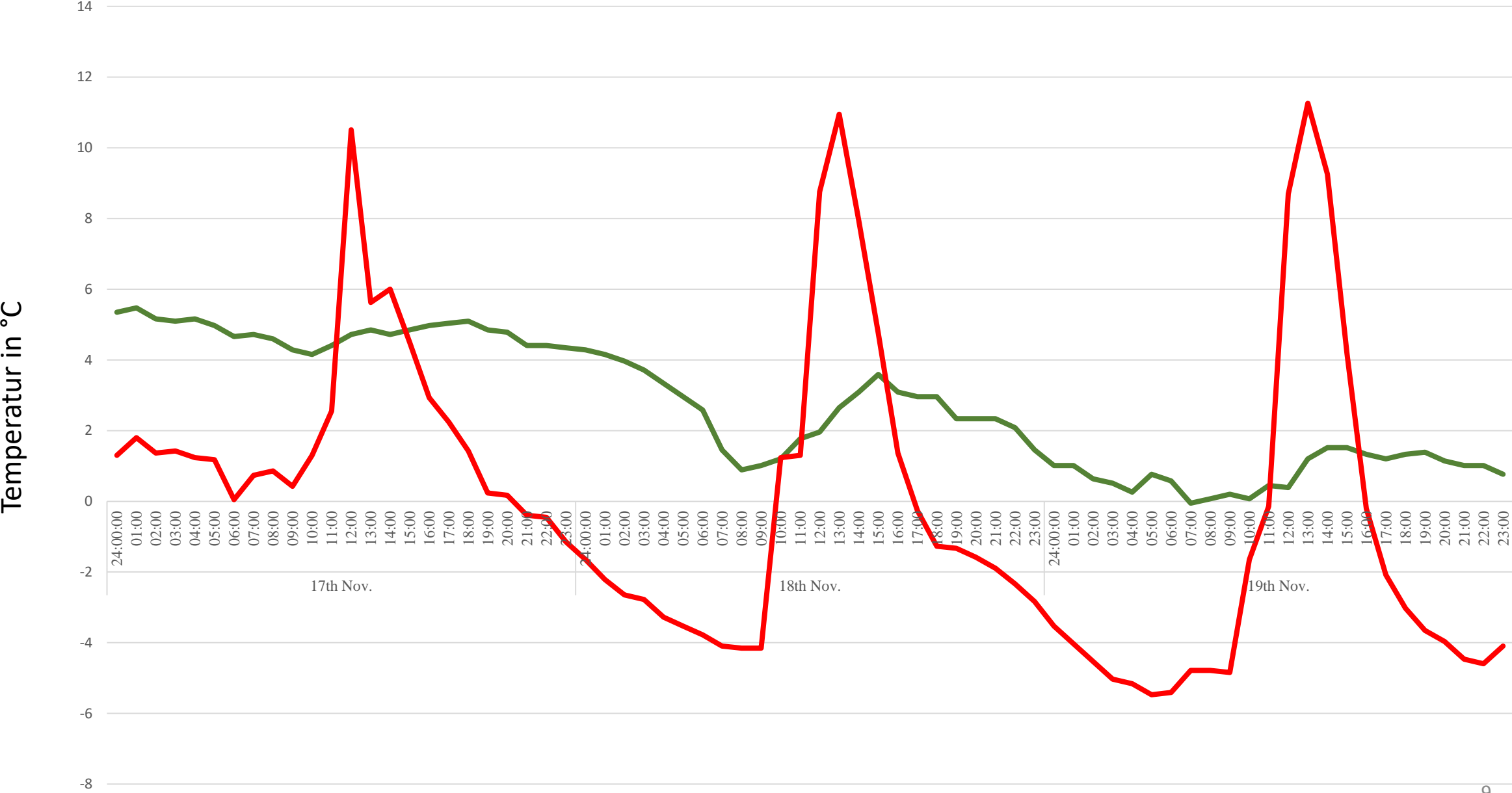
F5 MicroCan™



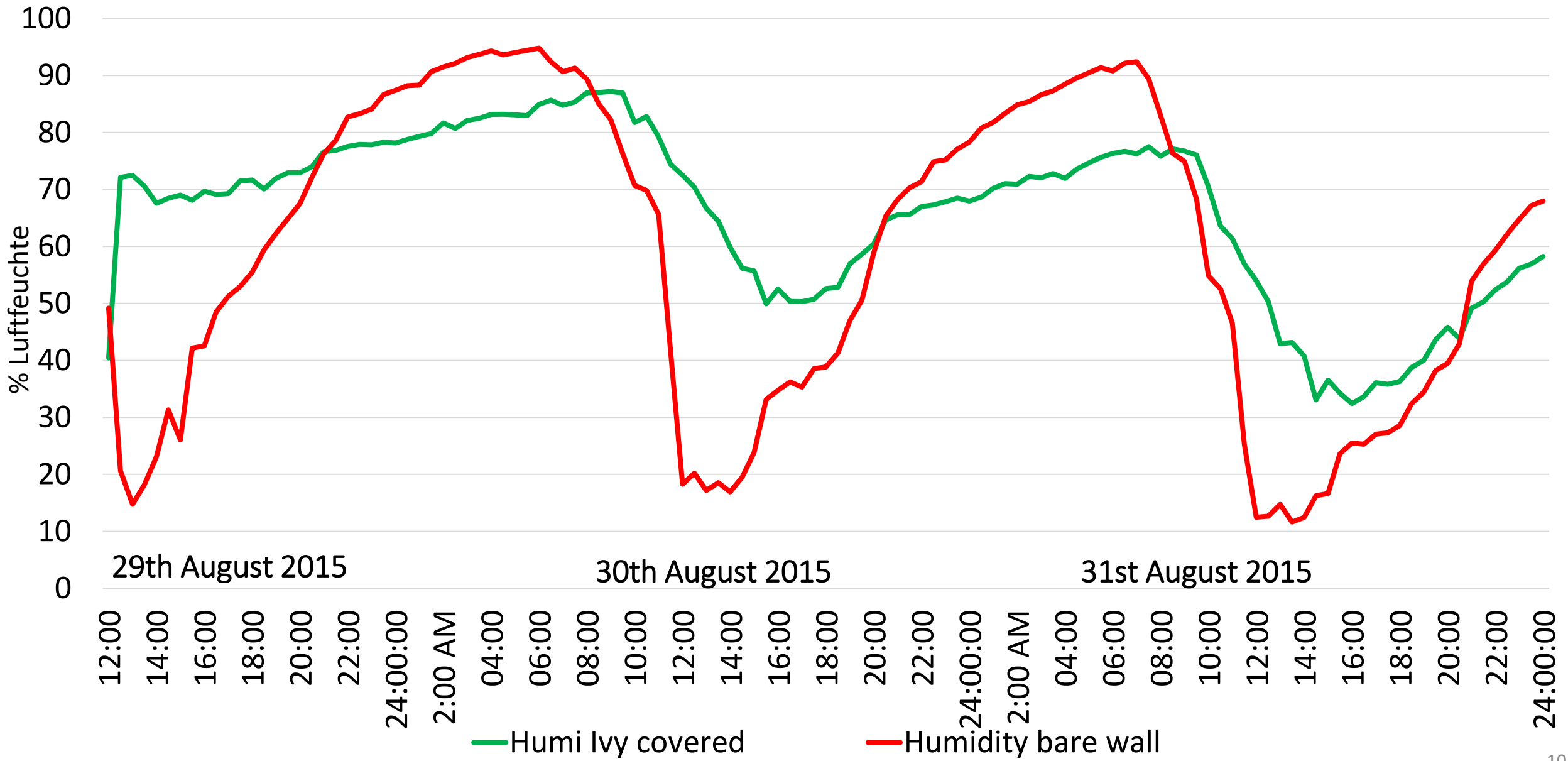
Temperaturverlauf an 3 wärmeren Tagen im Sommer 2015



Temperaturverlauf an 3 kälteren Tagen



Vergleich Feuchtigkeitsprofil Blanke vs Grüne Fassade

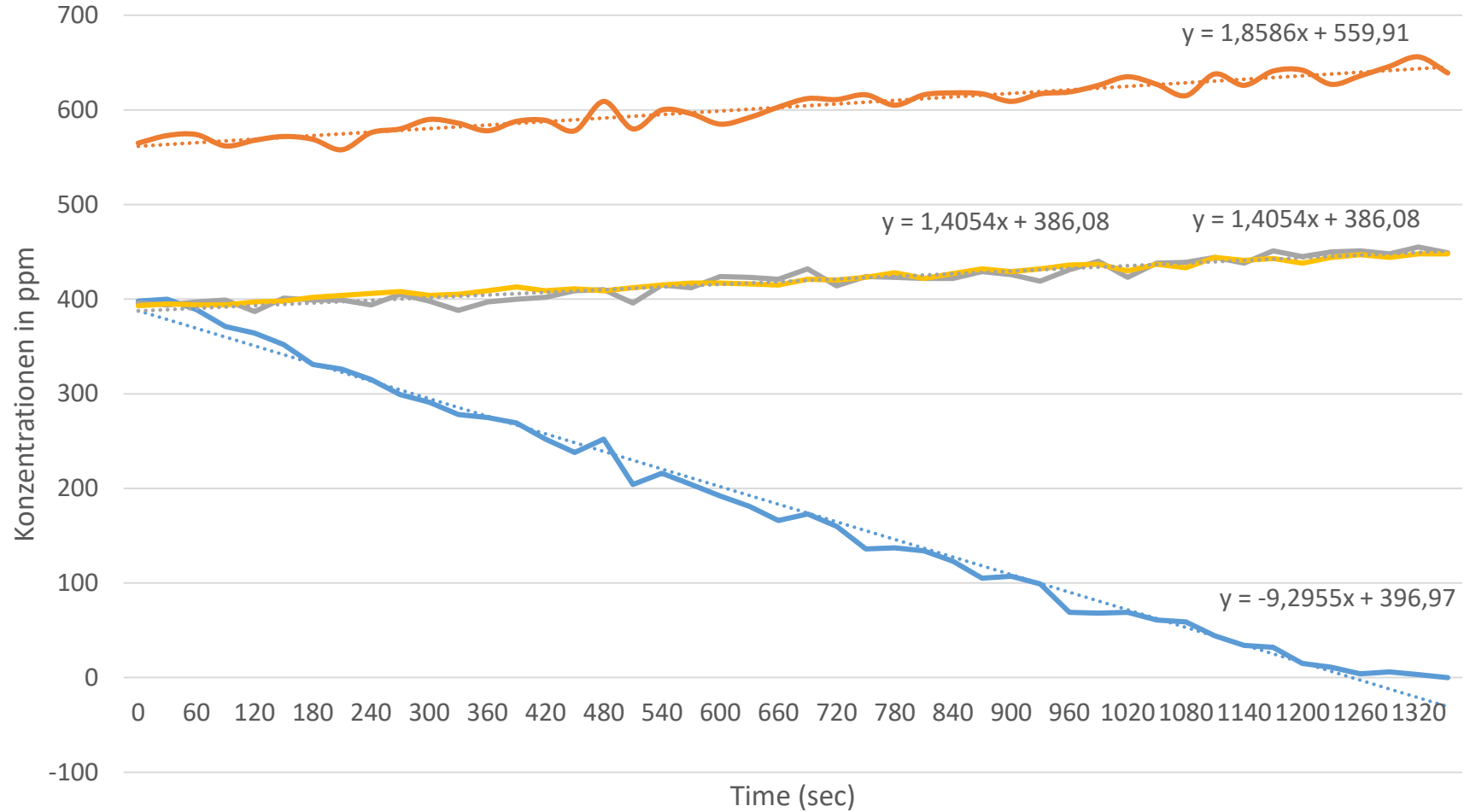


- Welchen Effekt hat Efeu auf die Fassadentemperatur? ✓
- Welchen Effekt hat Efeu auf die (Fassaden-nahe) Luftfeuchte? ✓
- Welche Wirkung hat Efeu auf den CO₂-Gehalt?





CO₂-Kurven Vergleich: leere Kammern, Efeu-beschickte Kammern mit und ohne Licht



- CO₂ in light
- Control in light
- CO₂ darkness (ppm)
- CO₂ darkness (ppm)Control
- Linear (CO₂ in light)
- Linear (Control in light)
- Linear (Control in light)
- Linear (CO₂ darkness (ppm))
- Linear (CO₂ darkness (ppm))

- Welchen Effekt hat Efeu auf die Fassadentemperatur? ✓
- Welchen Effekt hat Efeu auf die Luftfeuchte? ✓
- Welche Effekt hat Efeu auf den CO₂-Gehalt? ✓
- Welche Effekt hat Efeu auf Feinstaub (PM 2.5) ?

Nachrichten > Gesundheit > Schwangerschaft & Kind > Schwangerschaft > Luftverschmutzung: Feinstaub kann in Plazenta gelangen

Auswirkungen von Luftverschmutzung auf Babys

Feinstaub gelangt in die Plazenta

Feinstaub belastet nicht nur die Gesundheit von Kindern und Erwachsenen, die Partikel können während einer Schwangerschaft sogar bis in den Mutterkuchen vordringen. Die Folgen sind noch nicht geklärt.



Koeljan Rahman/ AFP

Meldung vom 18.09.2019

Adsorption von Feinstaub auf der Blattfläche von Wildem Wein.
Vergleich Zustand im Juni (unbelastet)/Zustand im Oktober (belastet)

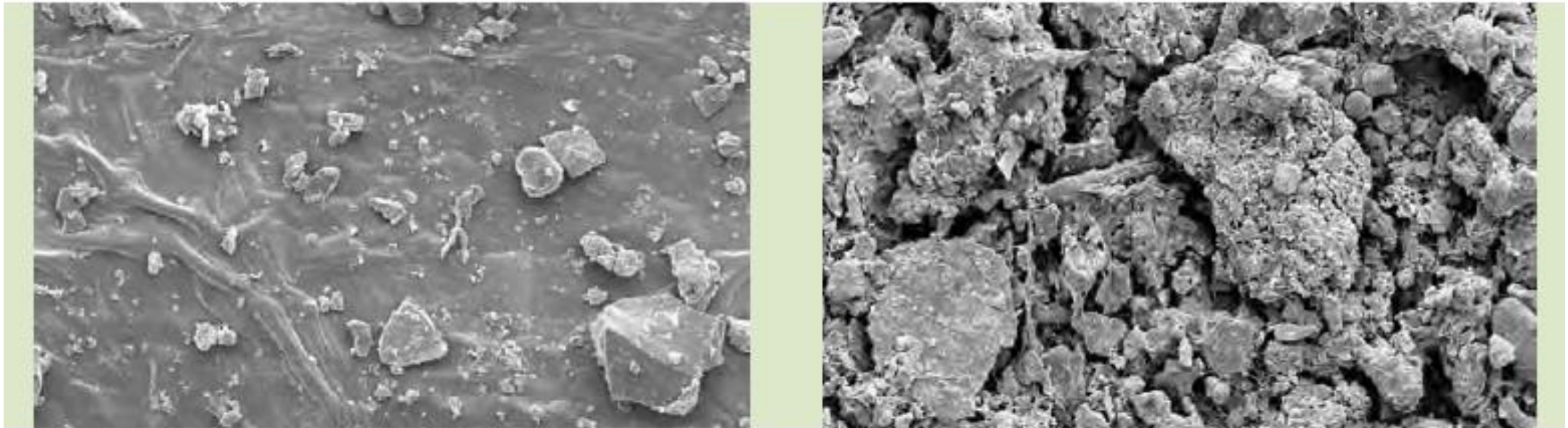
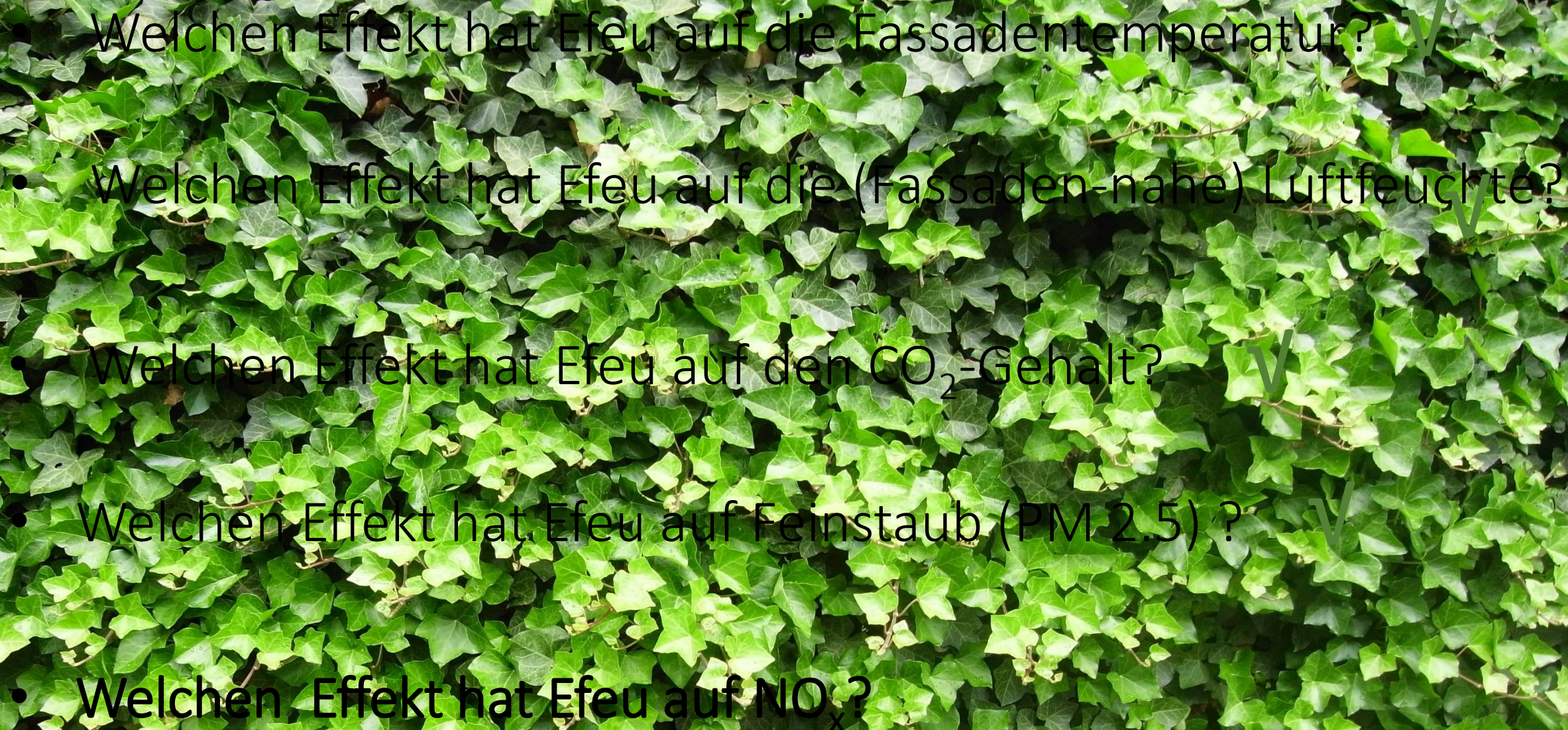


Abb. 3

Staubbelastung ungereinigter Blattoberseiten von Wildem Wein im Juni (links) und im Oktober (rechts) (Thönnessen, 2005)

	Theoretical time in minutes	Empty Chamber (minutes)	Parafilm Covered Soil (minutes)	Uncovered Soil (minutes)
PM 2.5 removal/adsorption in minutes	30	24.3	16.6	8.9
		26.3	12.6	9.7

starting concentrations of about $999\mu\text{g}/\text{m}^3$

- 
- Welchen Effekt hat Efeu auf die Fassadentemperatur? ✓
 - Welchen Effekt hat Efeu auf die (Fassaden-nahe) Luftfeuchte? ✓
 - Welchen Effekt hat Efeu auf den CO₂-Gehalt? ✓
 - Welchen Effekt hat Efeu auf Feinstaub (PM_{2.5})? ✓
 - Welchen Effekt hat Efeu auf NO_x? ✓

	Theoretical Time (Minutes)	Empty Chamber (Minutes) CONTROL	Parafilm Covered Soil (Minutes) + IVY	Uncovered Soil (Minutes) + IVY
NOx removal/absorption	30	27.7	21.2	16
		25	18.8	15.8

- Starting Concentration = 170 ppb NOx (170 parts per billion = 340 microgram/cubic meter)
- Potential to absorb 215 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in six (6) minutes; Equivalent to 0.0193 mg of NOx are absorbed in 6 min referred to a surface area of 1165 $\text{cm}^2 = 41\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$





ICAD-NO₂

Time resolution[s]

Current

10

Set

10

Measurement mode: Sample

Zero Air

Change Mode

Start Measurement

Take Zero Air Reference

Stop

Shutdown

Advanced Graphs

Trace Gases

System Params

Date (UTC)

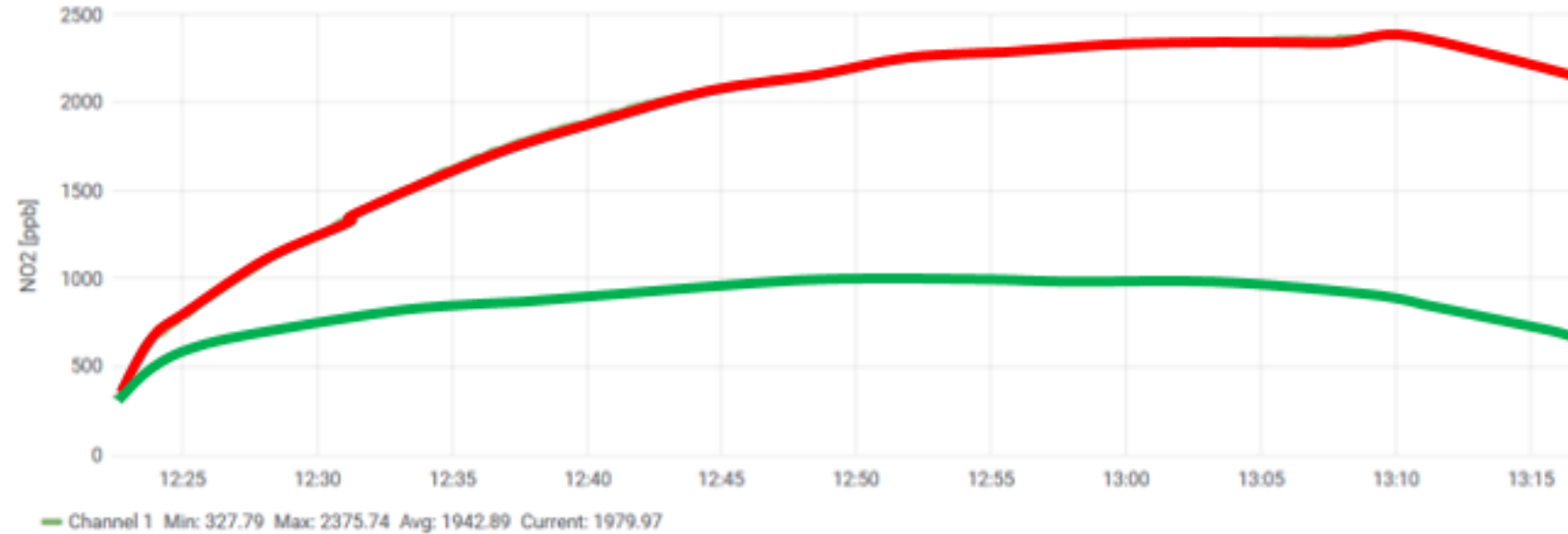
Instrument: 2019-04-23

Local: 2019-04-23

NO₂ Concentrations

☰

NO₂ Volume Mixing Ratios



NO₂-Konzentrationsverlauf (ppb) im Pflanztunnel ohne (rot), und mit Efeubesatz (grün). Die hohen NO₂-Werte wurden durch Ansaugen der Abluft einer brennenden Teekerze in bzw. durch den Pflanztunnel erzeugt. Der Abfall der Kurven zum Zeitpunkt 13:10 ist auf die Beendigung der NO₂-angereicherten Zufuhr und anschließende Öffnung des Tunnels zurückzuführen.

Welche Vorteile bewirken begrünte Fassaden? - am Beispiel des Efeu -

Begrünte (Efeu-bewachsene) Hausfassade:

- Geringe Temperaturschwankungen/
Temperaturpufferung
- CO₂-Absorption
- Produktion/Freisetzung von Sauerstoff
- Positive Luftfeuchtigkeit
- Absorption von Stickoxiden (NOx)
- Adsorption von Feinstaub (PM 2,5)
- (partielle) Rückhaltung von Regenwasser
- Biotop für Insekten/Bienenweide (Bienen
/HummeIn Wespen, Florfliegen...)
- Biotop für Vögel (Vogelbeeren...)
- Positive psychologische Wirkung
- Positiver Effekt auf Stadtklima
- Positiver Effekt (Steigerung) der Biodiversität in
Städten

Blanke Hausfassade:

- starke Temperaturschwankungen/Keine Temperaturpufferung
- Keine CO₂ Absorption
- keine Sauerstoffproduktion
- Keine positive Wirkung auf Luftfeuchtigkeit
- Keine NOx Absorption
- Keine Feinstaub Adsorption
- Keine Rückhaltung von Regenwasser
- Kein Biotop für Insekten/Bienenweide (Bienen #HummeIn
Wespen, Florfliegen...)
- Kein Biotop für Vögel (Vogelbeeren...)
- Keine positive/(negative) psychologische Wirkung
- Kein positiver Effekt auf Stadtklima
- Kein positiver Effekt auf, sondern Verarmung von Biodiversität

Moose



10 Gründe zur Verwendung von Moosen bei der Dach- oder Wandbegrünung

- Moose nehmen Wasser und Nährstoffe über ihre Oberfläche auf; sie haben keine Wurzeln.
- Moose sind austrocknungsresistent. Daher können sie auch lange Zeit trocken überdauern und brauchen im Außenbereich nicht gewässert werden.
- Moose brauchen keine Pflege. Sie müssen nicht beschnitten oder getrimmt werden.
- Die Anbringung direkt auf der Wand oder auf Moosmatten verhindert das Wachstum von Unkräutern. Die Moose können also nicht von Blütenpflanzen überwuchert werden.
- Moose haben antimikrobielle Wirkung. In Innenräumen werden Bakterien und Pilzsporen aus der Luft, die gegen die Moose geweht werden, inaktiviert.
- Moose reduzieren Feinstaub. Durch elektrostatische Bindung halten sie Schwebstäube fest und verstoffwechseln die anorganischen Anteile.
- Moose sind ein eigener Lebensraum, in dem eine vielfältige Kleintierwelt lebt, angefangen von Einzellern bis zu Bärtierchen und Insekten. Dadurch wird in Städten oder Innenräumen an toten Wänden eine biologische Oberfläche geschaffen.
- Moose speichern das Vielfache ihres Trockengewichtes an Wasser und geben es durch Verdunstung langsam wieder ab. Dadurch verbessern sie das Kleinklima. Auf Dächern wird der Regenwasserablauf überflüssig, wodurch Moosdächer von Regenwassereinleitungsgebühren befreit sind.
- Moose nehmen CO₂ auf und geben Sauerstoff ab. Moospflanzen an ehemals unbegrüntem Flächen verbessern die Ökobilanz und verbessern die Atmosphäre.
- Moose kommen natürlicherweise auf Dächern vor. Daher ist es sinnvoll, sie für die Dachbegrünung zu verwenden.

Cities are using walls of moss to tackle air pollution from traffic



TECHNOLOGY 20 August 2019

By Ruby Prosser Scully



A moss wall is installed in Berlin
Sean Gallup/Getty

Walls covered in moss are popping up in major cities, along with promises that they can help reduce air pollution – but can a few square metres of plant matter really tackle the smog?

Berlin-based firm Green City Solutions believes so. Its moss walls, called CityTrees, are roughly 4 square metres in size. It says they can filter up to 80 per cent of pollution particles out of the air, including the tiny ones linked to respiratory and cardiovascular diseases.

The walls collect rainwater, which is pumped through an irrigation system to ...

Continue reading



Privatsphärecheck [Starten](#)

TRENDING LATEST VIDEO FREE

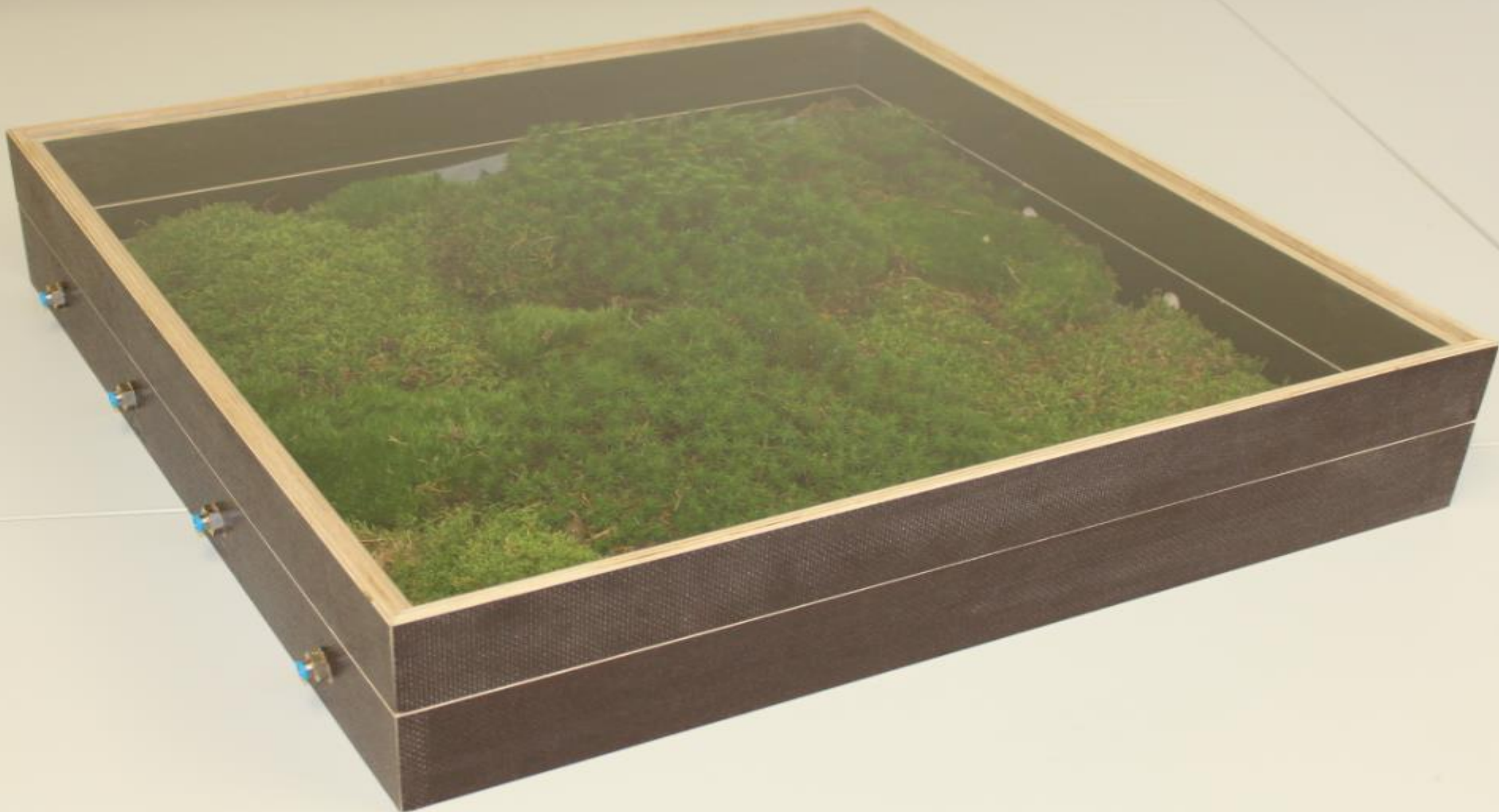
One in 16 US women were forced into having sex for the first time **1**

Black hole that 'rings' like a bell shows Einstein was right **2**

Make a remote-control pest-proof bird feeder – part 2 **3**

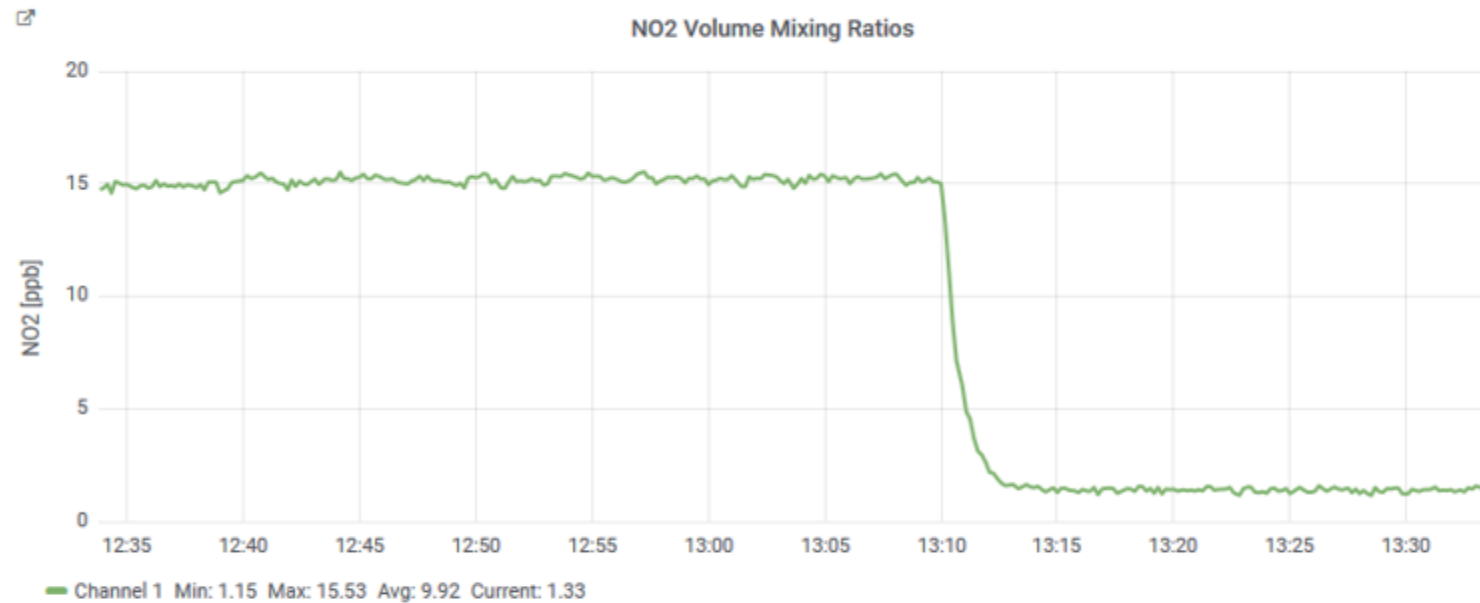
New species of giant salamander is the world's largest amphibian **4**

Boosting circadian rhythms can help relieve perinatal depression **5**



Effekt eines Moosbewuchses auf den NO₂-Gehalt der darüber strömenden Luft

NO₂ Concentrations



Advanced Graphs

Date (UTC)

Trace Gases

System
Params

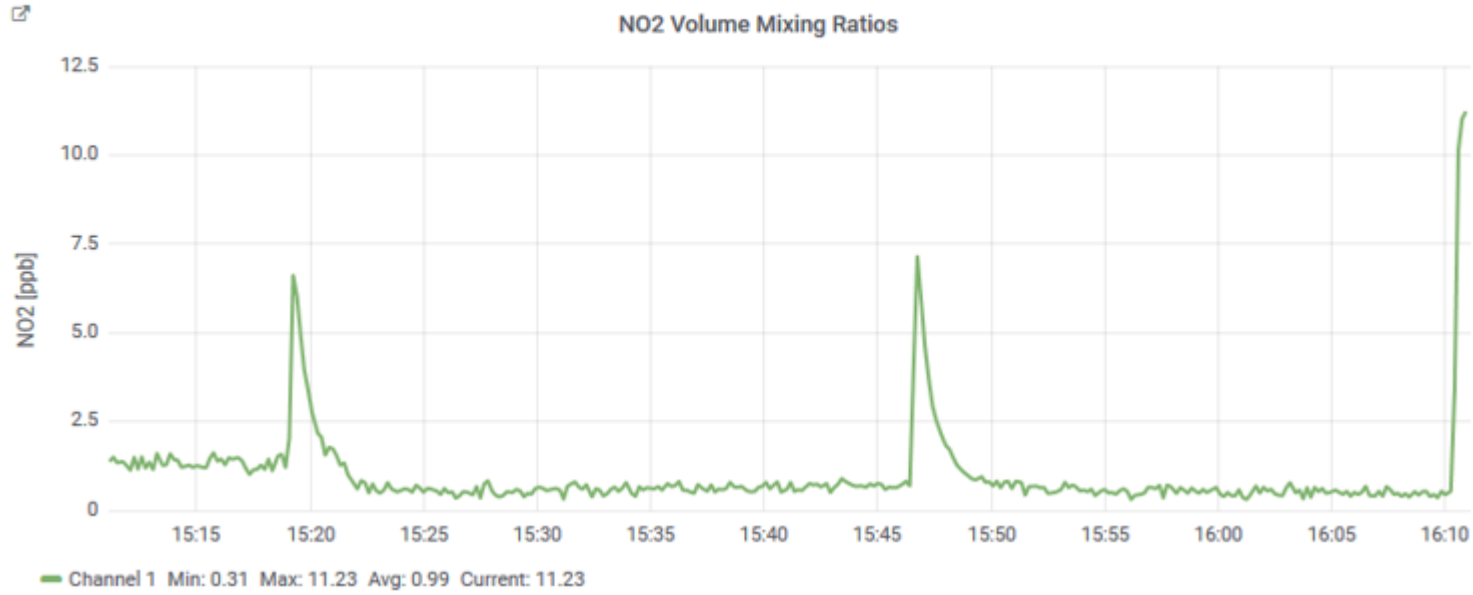
Instrument: 2019-07-17 11:33:42

Local: 2019-07-17 11:33:45

Synchronise
Date/Time

Aspekt Luftfeuchte und NO₂.....NO₂ + H₂O = HNO₃ + NO

NO₂ Concentrations



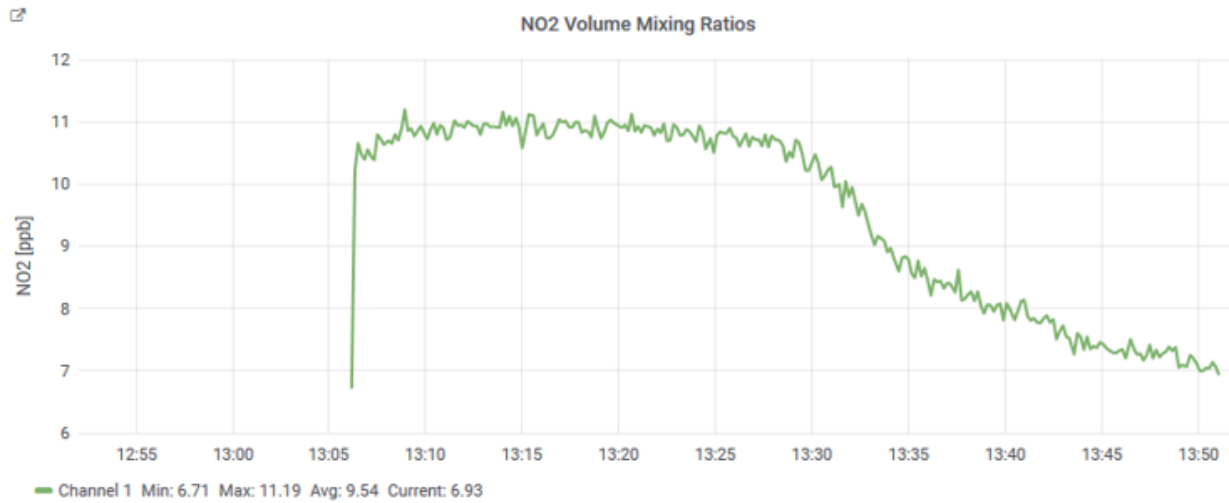
Moos Experiment – Wechsel
Laborluft/Kammerluft mit Moos

NO₂ Concentrations



Effekt von 2 Clematis Pflanzen auf NO₂-Gehalt im Durchfluss-Pflanztunnel

NO₂ Concentrations



Advanced Graphs

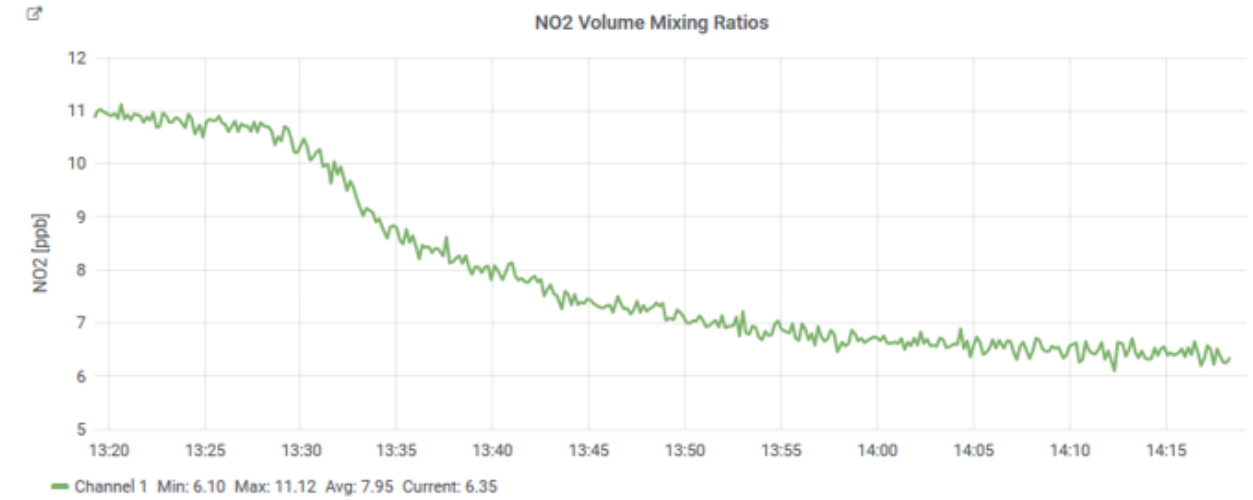
Trace Gases System Params

Date (UTC)

Instrument: 2019-05-29 11:51:15
Local: 2019-05-29 11:52:00

Synchronise Date/Time

NO₂ Concentrations



Advanced Graphs

Trace Gases System Params

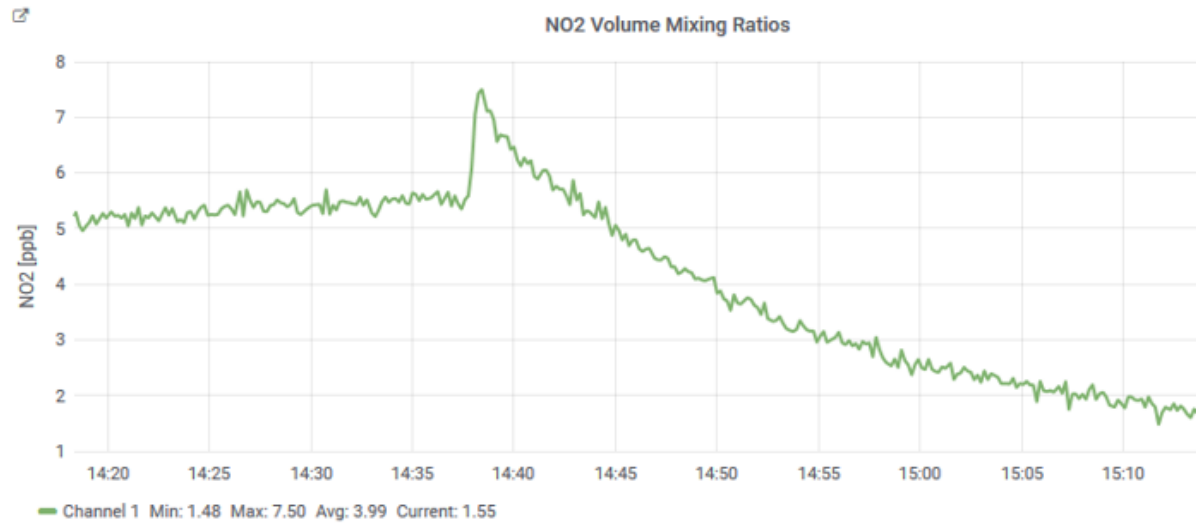
Date (UTC)

Instrument: 2019-05-29 12:18:32
Local: 2019-05-29 12:19:17

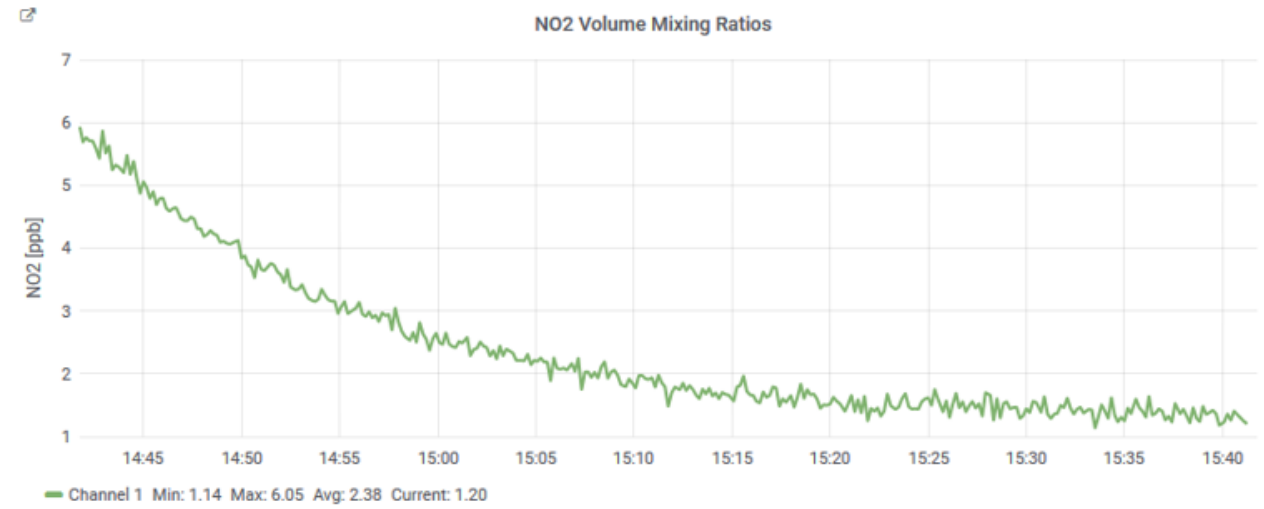
Synchronise Date/Time

3 Efeupflanzen /Töpfe im Pflanztunnel bei Raumlufkonzentration

NO₂ Concentrations



NO₂ Concentrations



Messung vom 13.9.2019 3 Chrysanthem (ca 20 cm große Pflanzen)



ICAD-NO₂

Time resolution[s]

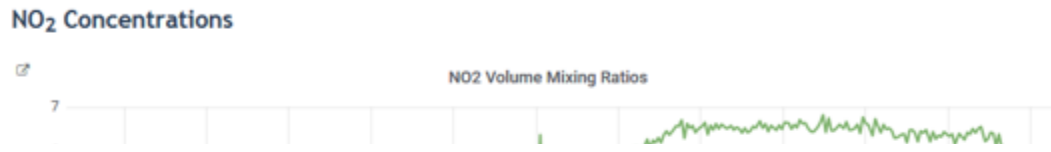
Current 10
Set 10

Measurement mode: Sample Air NO₂

Zero Air Change Mode

Start Measurement Take Zero Air Reference

Stop Measurement Shutdown Analyser



ICAD-NO₂

Time resolution[s]

Current 10
Set 10

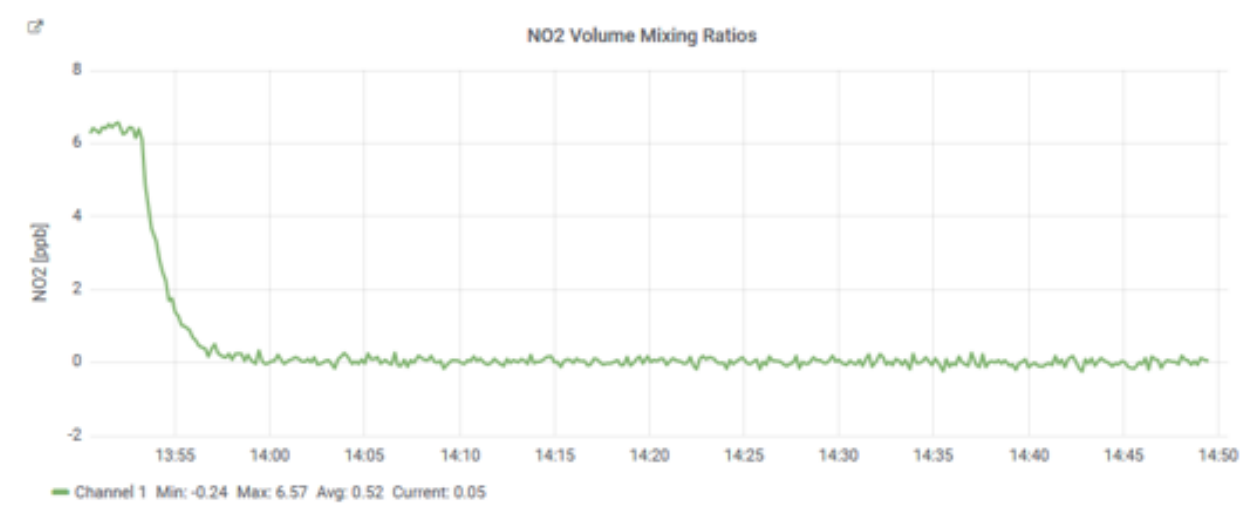
Measurement mode: Sample Air NO₂

Zero Air Change Mode

Start Measurement Take Zero Air Reference

Stop Measurement Shutdown Analyser

NO₂ Concentrations



Bis ca 13:25 über Moosbeet, d.
13:51 Zusatz von 3 Chrysanthe

Advanced Graphs

Trace Gases System Params

Date (UTC)

Instrument: 2019-09-13 12:49:37 Synchronise Date/Time
Local: 2019-09-13 12:50:30

**Nicht nur begrünte Fassaden üben positive
Effekte auf das Stadtklima/Klima und die
Luftqualität aus....**

**Ihre ökologische Relevanz bzw.
ihr Effekt auf die Luft-
qualität wird stark unter-
schätzt**



Geplante Untersuchungen/Kooperationen/Aktionen

- am Beispiel des Efeu -

- Untersuchung der Insektenvielfalt in Efeu-Fassaden
- Pflanzenphysiologische Aspekte (Wassertransport,
- Raumklima Effekte.....
- Untersuchung zur Schalldämmung.....
- Genaue Messung der Sauerstoffproduktion... Pro Zeiteinheit /Fläche..
- diskutierte Auslobung von Efeuwänden zusammen mit der Stadt Köln/ Stadtgrün