

Dokumentation
Messkampagne vom 24.11.2015 am Architekturgebäude auf dem TU-Campus (Berlin-Charlottenburg)

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen zur Messung	2
2. Durchführung.....	2
3. Beschreibung der erfassten Daten	3
3.1 TU Dach	3
3.1.1 Strahlung	3
3.1.2 Lufttemperatur	5
3.2 HuMVe.....	7
3.2.1 Windmaster	7
3.2.2 Meteorologische Daten	10
3.2.3 Winddaten	12
3.2.4 HuMVe Meta	13
3.3 Masterprojekt Daten	15
3.3.1 Data	15
3.3.2 Meta	15
4. Tools	15

1. Allgemeine Informationen zur Messung

Im Rahmen des Vertiefungsprojektes "Climates in the Hood" vom FG Klimatologie der TU Berlin wurde in Kooperation mit einem Klimatologieprojekt von Masterstudenten der Landschaftsarchitektur am 24.11.2015 eine Messkampagne auf dem TU-Campus am Ernst-Reuter-Platz durchgeführt. Neben unseren Messergebnissen wurden ergänzend die des Master-Klimatologieprojektes miteinbezogen. Mit einer mobilen Wetterstation wurden stündlich an sechs Messpunkten Werte zu Lufttemperatur, Luftfeuchte, Wind und Strahlung erhoben

(Dateipfad\messung_tub_architekturgebäude_2015\humve\meta\messstrecke.jpg).

Ziel der Messkampagne war es herauszufinden, wie sich das Mikroklima an den sechs Messpunkten in Abhängigkeit von Oberflächeneigenschaften, Exposition und Tageszeit differenziert.

Folgende Hypothesen sind zu prüfen:

- 1) Die mittlere Lufttemperatur ist auf der Südseite MP6 des Gebäudes höher als auf der Nordseite MP2.
- 2) Die mittlere kurzwellige Einstrahlung sowie die mittlere Lufttemperatur sind am Standort MP6 gemessen höher als am Standort MP4.
- 3) Die Änderungsrate der Oberflächentemperatur an den Standorten MP1 und MP6 sind vormittags (8-12 Uhr) und nachmittags (13-15 Uhr) höher als an MP2.

Durchführende waren: Anna Ackermann, Julia Bartsch, Anjes Bloch, Tina Christmann, Sinah Drenke, Simone Fischer, Marie Kreitlow, Lars Noack, Lion Laspe, Luisa Rau, Stefanie Schepers, Marlene Woik, Marco Otto. Die Messungen erfolgten in Zweier- oder Dreiergruppen. Detaillierte Informationen, wer zu welchen Uhrzeiten gemessen hat, finden sich im Messprotokoll.

2. Durchführung

Die Messung erfolgte von 8:45 Uhr – 15:15 Uhr am 24.11.2015. Der Ablauf der Messungen, inklusive der einzelnen Messstationen, wurde vorab in einem Messkonzept festgehalten. Für die Datenerhebung wurden zum einen ein Messgerät zur Bestimmung der Oberflächentemperatur (KT19) und der TU eigene mobile Messwagen (HUMVE), der die kurzwellige Ein- und Ausstrahlung, die Windgeschwindigkeit, die Luftfeuchtigkeit und die Lufttemperatur erfasst, genutzt, sowie zum anderen eine feste Klimamessstation auf dem Dach der TU-Berlin.

Messkonzept:

Die Messung wurde in der Straße des 17. Juni am Architekturgebäude der TU-Berlin in unmittelbarer Nähe zum Ernst-Reuter-Platz durchgeführt. Vorab wurden sechs Standorte ausgewählt, die sich um das Architekturgebäude herum verteilen. Ziel bei der Wahl der Standorte war es möglichst unterschiedliche klimatische Gegebenheiten abzudecken. Aus diesem Grund wurden sowohl verschattete als auch sonnenexponierte Standorte und Standorte mit und ohne Vegetation ausgewählt.

Die Messung erfolgte in Zweier- oder Dreiergruppen. Pro Stunde wurde ein Messrundgang durchgeführt, wobei an jeder Station drei Minuten gemessen wurde. Es wurde an jedem Standort ein repräsentativer Quadratmeter ausgesucht und farblich markiert, innerhalb dessen die Messung der Oberflächentemperatur mittels der KT19 stattfinden sollte. Während der ersten Messrunde wurde der Messwagen mit Hilfe eines Kompasses südlich ausgerichtet. Mit Kreide wurde der korrekte Standpunkt für den Messwagen auf der Bodenoberfläche markiert.

Einmal in Betrieb genommen erfasst der Messwagen (HUMVE) permanent Daten, allerdings ist er nicht in der Lage zwischen Bewegungen bzw. unterschiedlichen Standorten zu unterscheiden. Daher musste zu Beginn jeder Messung die exakte Uhrzeit und der Standort notiert werden, um bei der anschließenden Auswertung die erhobenen Daten anhand der Uhrzeiten den entsprechenden Standorten zuordnen zu können. Am Ende jeder Messung wurde die Uhrzeit ebenfalls in einem handgeschriebenen Protokoll

dokumentiert. Pro Standort wurden mit dem KT 19 innerhalb des markierten Quadratmeters drei Messungen durchgeführt und ebenfalls im Protokoll dokumentiert.

3. Beschreibung der erfassten Daten

3.1 TU Dach

Dateipfad \messung_tub_architekturgebäude_2015\aws_tu_dach

Auf dem Dach des Hauptgebäudes der TU Berlin werden Strahlungs- und Lufttemperaturdaten erfasst. Diese dienen als Referenzwerte für unsere Messungen. Alle Höhenangaben beziehen sich auf das Dachniveau des Hauptgebäudes der TU Berlin Straße des 17. Juni 135 in 10623 Berlin. Informationen zur Station unter:

http://www.klima.tuberlin.de/index.php?show=forschung_dch_messnetz_campus_ch&lan=de

Data

In diesem Unterordner werden die Daten von Strahlung und Lufttemperatur aufgezeichnet.

Meta

Dieser Unterordner erklärt die Abkürzungen der Messgrößen und deren Einheiten.

3.1.1 Strahlung

Dateipfad: \messung_tub_architekturgebäude_2015\aws_tu_dach\dataB_TUDA_STRAHLUNG.dat

TIMESTAMP

Erklärung Abkürzung: Datum und Uhrzeit

Einheit: [Jahr-Monat-Tag und Stunde-Minute-Sekunde]

Variablentyp: POSIXlt

Minimum: 2015-11-23 12:00:00

Maximum: 2015-11-25 12:00:00

RECORD

Erklärung Abkürzung: Laufende Nummer

Einheit: [Ganze Zahl]

Variablentyp: Integer

Minimum: 630633

Maximum: 633513

Rn_Avg

Messgröße: Mittelwert Nettostrahlung (Strahlungsbilanz)

Einheit: [W/m²]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -87.57135

Maximum: 358.29610

albedo_Avg

Messgröße: Mittelwert Albedo

Einheit:

Variablentyp: numerisch

Minimum: -Inf bzw. -3.242803000

Maximum: Inf bzw. 2.7000100

Rs_downwell_Avg

Messgröße: Mittelwert kurzwellige Einstrahlung

Einheit: [W/m²]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -6.221728

Maximum: 451.1047

Rs_upwell_Avg

Messgröße: Mittelwert kurzwellige Ausstrahlung

Einheit: [W/m²]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -1.705715

Maximum: 34.80742

RI_downwell_Avg

Messgröße: Mittelwert langwellige Einstrahlung

Einheit: [W/m²]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 225.1246

Maximum: 322.0204

RI_upwell_Avg

Messgröße: Mittelwert langwellige Ausstrahlung

Einheit: [W/m²]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 304.4796

Maximum: 338.4864

T_nr_Avg

Messgröße: Mittelwert Gehhäusetemperatur

Einheit: [°C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.6264038

Maximum: 3.665950

RI_downwell_meas_Avg

Messgröße: Mittelwert langwellige Strahlung nach unten gemessen

Einheit: [W/m²]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -91.39275

Maximum: -2.337619

RI_upwell_meas_Avg

Messgröße: Mittelwert langwellige Strahlung nach oben gemessen

Einheit: [W/m²]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -10.631470

Maximum: 7.432849

3.1.2 Lufttemperatur

Dateipfad: \messung_tub_architekturgebaeude_2015\aws_tu_dach\data\B_TUDA_TEMPERATUR.dat

TIMESTAMP

Messgröße: Zeit

Erklärung Abkürzung: Datum Uhrzeit

Einheit: [Jahr-Monat-Tag und Stunde-Minute-Sekunde]

Variablentyp: POSIXlt

Minimum: 2015-11-23 12:00:00

Maximum: 2015-11-25 12:00:00

RECORD

Erklärung Abkürzung: Laufende Nummer

Einheit: [Ganze Zahl]

Variablentyp: integer

Minimum: 521299

Maximum: 524179

T_1000cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Lufttemperatur 10 m

Einheit: [°C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.615

Maximum: 3.217

RH_1000cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Relative Feuchte 10 m

Einheit: [%]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 70.96

Maximum: 93.4

T_750cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Lufttemperatur 7.5 m

Einheit: [°C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.687

Maximum: 3.177

RH_750cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Relative Feuchte 7.5 m

Einheit: [%]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 70.87

Maximum: 93.4

T_500cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Lufttemperatur 5 m

Einheit: [°C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.733

Maximum: 3.130

RH_500cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Relative Feuchte 5 m

Einheit: [%]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 70.72

Maximum: 92.80

T_200cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Lufttemperatur 2m

Einheit: [°C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.828

Maximum: 3.122

RH_200cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Relative Feuchte 2 m

Einheit: [%]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 72.13

Maximum: 93.30

T_20cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Lufttemperatur 20 cm

Einheit: [°C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.806

Maximum: 3.307

RH_20cm_Avg

Messgröße: Mittelwert Relative Feuchte 20 cm

Einheit: [%]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 71.99
Maximum: 92.80

3.2 HuMVe

3.2.1 Windmaster

Dateipfad:

`\messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\data\CR1000_HUMVE_Gill_Windmaster.dat`

HuMVE Gill

Anzahl Einträge: 2723 pro Spalte

Anzahl Spalten: 20

TIMESTAMP

Messgröße: Zeit

Erklärung Abkürzung: Datum Uhrzeit

Einheit: [Jahr-Monat-Tag Stunde-Minute-Sekunde]

Variablentyp: POSIXlt

Minimum: 2015-11-24 08:29:20

Maximum: 2015-11-24 16:03:00

RECORD

Erklärung Abkürzung: Laufende Nummer

Einheit: [Ganze Zahl]

Variablentyp: integer

Minimum: 1

Maximum: 2723

met_u_Avg

Erklärung Abkürzung: Mittelwert

Einheit:

Variablentyp: numerisch

Minimum: -3.8790

Maximum: 4.1680

met_v_Avg

Erklärung Abkürzung: Mittelwert

Einheit:

Variablentyp: numerisch

Minimum: -6.2820

Maximum: 6.2800

Sonic_u_Avg

Erklärung Abkürzung: horizontale Windgeschwindigkeitskomponente (Ost - West)

Einheit: [m/s]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -6.2820

Maximum: 6.2800

Sonic_v_Avg

Erklärung Abkürzung: horizontale Windgeschwindigkeitskomponente (Nord - Süd)

Einheit: [m/s]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -4.1680

Maximum: 3.8790

Sonic_w_Avg

Erklärung Abkürzung: vertikale Windgeschwindigkeitskomponente (nach unten - nach oben)

Einheit: [m/s]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -1.1670

Maximum: 1.0080

Sonic_t_Avg

Erklärung Abkürzung: virtuelle Temperatur (indirekt aus akustischer Messung)

Einheit: [°C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.046

Maximum: 9.480

Sonic_u_Cov.1.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von uu

Einheit: [m/s]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 0.0010

Maximum: 12.1700

Sonic_u_Cov.2.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von uv

Einheit: [m/s]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -2.057000

Maximum: 2.242000

Sonic_u_Cov.3.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von uw

Einheit: [m/s]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -1.26100

Maximum: 0.91600

Sonic_u_Cov.4.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von uT

Einheit: [m/s °C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.1370000

Maximum: 0.2820000

Sonic_u_Cov.5.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von vv

Einheit: [m/s]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 0.0010

Maximum: 7.9380

Sonic_u_Cov.6.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von vw

Einheit: [m/s]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.880000

Maximum: 0.578000

Sonic_u_Cov.7.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von vT

Einheit: [m/s °C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.290000

Maximum: 0.210000

Sonic_u_Cov.8.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von ww

Einheit: [m/s]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 0.0000

Maximum: 0.9370

Sonic_u_Cov.9.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von wT

Einheit: [m/s °C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: -0.077000

Maximum: 0.123000

Sonic_u_Cov.10.

Erklärung Abkürzung: Kovarianz von TT

Einheit: [°C]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 0.00100

Maximum: 0.77000

Samples_Sonic

Erklärung Abkürzung: Samples Sonic

Einheit:

Variablentyp: integer

Minimum: 40.00

Maximum: 51.00

disable_flag

Erklärung Abkürzung: Deaktivierung Flag

Einheit:

Variablentyp: integer

Minimum: -1.0000

Maximum: 0.0000

3.2.2 Meteorologische Daten

Dateipfad: \messung_tub_architekturgebäude_2015\humve\dataCR_1000_HuMVe_Meteo.dat

Anzahl der Einträge: 2723 pro Spalte.

Anzahl der Spalten: 12

TIMESTAMP

Messgröße: Zeit

Erklärung Abkürzung: Datum Uhrzeit

Einheit: [Jahr-Monat-Tag Stunde-Minute-Sekunde]

Variablentyp: POSIXlt

Minimum: 2015-11-24 08:29:20

Maximum: 2015-11-24 16:03:00

RECORD

Erklärung Abkürzung: Laufende Nummer

Einheit: [Ganze Zahl]

Variablentyp: integer

Minimum: 1

Maximum: 2723

Temp_t

Messgröße: Lufttemperatur 150 cm über dem Boden

Einheit: [°C]

Variablentyp: integer

Minimum: 0.082

Maximum: 3.925

RH_t

Messgröße: Relative Luftfeuchte

Einheit: [%]

Variablentyp: numerisch

Minimum: 70.48
Maximum: 82.30

NetRad

Messgröße: Strahlungsbilanz
Einheit: [w/m²]
Variablentyp: numerisch
Minimum: -53.300
Maximum: 243.000

ShortIn

Messgröße: Kurzwellige Einstrahlung
Einheit: [w/m²]
Variablentyp: numerisch
Minimum: 1.984
Maximum: 343.700

ShortOut

Messgröße: Reflexstrahlung
Einheit: [w/m²]
Variablentyp: numerisch
Minimum: 0.331
Maximum: 65.490

IRTS_T

Messgröße: Infrarot-Oberflächentemperatur
Einheit: [C°]
Variablentyp: numerisch
Minimum: -0.122
Maximum: 5.430

IRTS_B

Messgröße: Infrarot Gehäusetemperatur
Einheit: [C°]
Variablentyp: numerisch
Minimum: 0.071
Maximum: 5.430

IRTS_T_Corr

Messgröße: korrigierte Oberflächentemperatur
Einheit: [C°]
Variablentyp: numerisch
Minimum: 0.029
Maximum: 5.586

AngX

Messgröße: X-Ausrichtung des Messgeräts

Einheit: [°]
Variablentyp: numerisch
Minimum: -17.7300
Maximum: 18.0500

AngY
Messgröße: Y-Ausrichtung des Messgeräts
Einheit: [°]
Variablentyp: numerisch
Minimum: -29.680
Maximum: 22.130

3.2.3 Winddaten

Dateipfad: \messung_tub_architekturgebäude_2015\humve\CR_1000_HuMVe_Wind.dat

Anzahl der Einträge: 2723 pro Spalte.

Anzahl Spalten: 5

TIMESTAMP
Messgröße: Zeit
Erklärung Abkürzung: Datum Uhrzeit
Einheit: [Jahr-monat-Tag Stunde-Minute-Sekunde]
Variablentyp: POSIXt
Minimum: 2015-11-24 08:29:20
Maximum: 2015-11-24 16:03:00

RECORD
Erklärung Abkürzung: Laufende Nummer
Einheit: [Ganze Zahl]
Variablentyp: integer
Minimum: 1
Maximum: 2723

Wind_Speed
Messgröße: Windgeschwindigkeit
Einheit: Meter pro Sekunde [m/s]
Variablentyp: numerisch
Minimum: 0.087
Maximum: 6.307

Wind_Direction
Messgröße: Windrichtung
Einheit: Grad (meteor. Konvention)
Variablentyp: numerisch
Minimum: 0.018
Maximum: 360.00

Std_Dev_Wind_Dir
Messgröße: Standardabweichung der Windrichtung
Einheit: Grad
Variablentyp: numerisch
Minimum: 0.000
Maximum: 98.900

3.2.4 HuMVe Meta

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta

In diesem Unterordner befinden sich verschiedene Dateien, die den Messaufbau und die Messgeräte veranschaulichen und erklären.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Manuals

In diesem Unterordner befindet sich eine Sammlung von Bedienungsanleitungen der benutzten Geräte.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Manuals\Heimann KT-19\KT 19 Manual_1.pdf

Seiten: 75

Dateityp: PDF

Sprache: deutsch

Es handelt sich um eine Bedienungsanleitung für das Strahlungs-pyrometer KT-19 inklusive Typenblatt, technischen Daten, Informationen zur Inbetriebnahme, Applikationshinweisen und Wartungshinweisen.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Manuals\Heimann KT-19\KT 19 Manual_2.pdf

Seiten: 11

Dateityp: PDF

Sprache: deutsch

Es handelt sich um eine Geräte- und Zubehörliste für das Strahlungs-pyrometer KT-19 für Nachbestellungen oä.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Manuals\CS215_feb08_us.pdf

Seiten: 36

Dateityp: PDF

Sprache: englisch

Es handelt sich um eine Bedienungsanleitung für das Gerät CS215, das an der genutzten mobilen Wetterstation die Luftfeuchte und -temperatur misst.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Manuals\CS300_jan08_us.pdf

Seiten: 16

Dateityp: PDF

Sprache: englisch

Es handelt sich um eine Bedienungsanleitung für das Pyranometer CS300.

Dateipfad:

\messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Manuals\HuMVe_Daten_Infos.pdf

Seiten: 2

Dateityp: PDF

Sprache: deutsch

Dieses Dokument gibt eine Übersicht über die mit dem HuMVe gemessenen Größen, deren Bedeutung und Einheiten.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Manuals\IRTS-P_mar07.pdf

Seiten: 20

Dateityp: PDF

Sprache: englisch

Es handelt sich um eine Bedienungsanleitung für den Infrarot-Sensor IRTS-P.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Manuals\NR-Lite_sept07.pdf

Seiten: 20

Dateityp: PDF

Sprache: englisch

Es handelt sich um eine Bedienungsanleitung für das Strahlungsmessgerät NR-Lite.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Manuals\windmaster.pdf

Seiten: 44

Dateityp: PDF

Sprache: englisch

Es handelt sich um eine Bedienungsanleitung für das Windmessgerät WindMaster und Windmaster Pro.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\Messpunkte_Fotos

In diesem Unterordner befinden sich weitere Ordner von MP1 bis MP6, die Fotos von den Messpunkten enthalten.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\scans_Messprotokolle

In diesem Unterordner befinden sich Scans im JPG-Format von den Messprotokollen. Es lassen sich Anfangs- und Endzeit der Messungen sowie die KT-19-Messergebnisse ablesen.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\meta\messstrecke

Dieses Luftbild (JPG, Quelle: Google Earth) gibt einen Überblick über die mit der Wetterstation abgelaufenen Strecke, der Messpunkte sowie des Referenzmesspunktes auf dem Dach der Technischen Universität.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\humve\Messprotokoll_Vorlage_HuMVe.xls

Im Messprotokoll wird der/die ProtokollantIn, die Gruppenmitglieder, Datum und Start- und Endzeit festgehalten.

Die Ergebnisse der Oberflächentemperaturmessungen mit dem KT19 werden bei jedem Standort für die drei Messpunkte notiert. Anschließend wird der Mittelwert gebildet. In einer weiteren Spalte ist Platz für Bemerkungen.

3.3 Masterprojekt Daten

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\la_master

Vom Masterstudiengang Landschaftsarchitektur werden Messungen zu Oberflächenfeuchte und Oberflächentemperatur durchgeführt (Technische Universität Berlin, Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung, Fachgebiet Landschaftsbau/Objektbau).

3.3.1 Data

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\la_master\data

An 14 Standorten wird zwischen 8.15 Uhr und 17.15 Uhr stündlich gemessen. 2-3 Messpunkte pro Standort, differenziert nach Oberflächentextur, -struktur und/ oder Strahlungsexposition wurden festgelegt, sodass insgesamt 38 Messpunkte bestehen.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\la_master\data\Oberflächentefeuchte
151128.xls

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\la_master\data\Oberflächentemperatur
151128.xls

Dateityp: PDF

Sprache: deutsch

Es handelt sich bei den beiden Tabellen um die gemessene Oberflächenfeuchte (Anzeigewerte Digits siehe PDF) und die Oberflächentemperaturen (°C) der verschiedenen Messpunkte.

3.3.2 Meta

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\la_master\meta\Lageplan_Messungen.pdf
Lageplan der 14 Standorte, an denen gemessen wurde.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\la_master\meta\Auswertung.pdf

Kurzbeschreibungen in skizzenhafter Form zu den Objekten und Materialien. Es werden Hypothesen über die zu erwartenden Ergebnisse auf Basis des Zusammenspiels von Oberflächentemperatur, Lufttemperatur, Materialeigenschaften und Strahlungsexposition abgeleitet.

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\la_master\meta\OBJEKTE_.pdf

Fotos zu den Messpunkten der ersten drei Standorte sowie Zeichnungen zu den Messpunkten an der Mauer und den Platten. Plan zu den Standorten, die sich in der Sonne und im Schatten befinden und wo sich welche Oberflächenstruktur befindet.

4. Tools

Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\r_code

Für die Auswertung der Daten wird folgendes Programm benötigt: R.

Für R wird folgendes Paket benötigt: FGClimatology. Das Paket FGClimatology ist im Datenset enthalten (Dateipfad: \messung_tub_architekturbaeude_2015\r_codeFGClimatology_0.9.2.tar.gz).

Unter folgendem Link kann die aktuellste öffentlich verfügbare Version des Pakets heruntergeladen

werden: (https://github.com/ca-vi/Climatology_Package).

```
#### Codebook Beispiel-Skript zum Einlesen der Messdaten vom 24. November 2015 ####
#### TU Berlin, FG Klimatologie, Vertiefungsprojekt "Climates in the Hood" 2015/16 ####
#### Package: FGClimatology Version 0.9.2 ####
#### Stand Januar 2016 ####

# Package FGClimatology installieren über Packages - Install - Package Archive file
# Pfad herausuchen "messung_tub_architekturbaeude_2015\ r_code\FGClimatology_0.9.2.tar.gz"
# Package nach der Installation aktivieren (Häkchen setzen)

# Einlesen der Messdaten mit der "read.logger" -Funktion
humvedata_meteo <-
read.logger("messung_tub_architekturbaeude_2015/humve/data/CR1000_HUMVE_Meteo.dat")
humvedata_wind <-
read.logger("messung_tub_architekturbaeude_2015/humve/data/CR1000_HUMVE_Wind.dat")
humvedata_gill <-
read.logger("messung_tub_architekturbaeude_2015/humve/data/CR1000_HUMVE_Gill_Windmaster.
dat")

# Funktion erstellen, um das Protokoll einzulesen
read.humvelog.csv <- function (file, info = TRUE, ...)
{
  data <- read.csv2(file, skip = 6, ...)
  if (!any(names(data) %in% "Beginn") && !any(names(data) %in% "Beginn"))
    stop("Could not read file properly. Please check for wrong number of rows. read.csv2(skip=6)")
  datum <- as.Date(read.csv2(file)[3,5], format = "%d.%m.%Y")
  if (sum(is.na(data$Beginn)) == length(data$Beginn))
    stop("Keine Beginn-Zeit lesbar.")
  if (sum(is.na(data$Ende)) == length(data$Ende))
    stop("Keine Ende-Zeit lesbar.")
  data$Beginn <- as.POSIXct(strptime(paste(datum, data$Beginn), format = "%Y-%m-%d %H:%M"))
  data$Ende <- as.POSIXct(strptime(paste(datum, data$Ende), format = "%Y-%m-%d %H:%M"))
  data$KT19_Mittelwert..frei.lassen. <- as.numeric(data$KT19_Mittelwert..frei.lassen.)
  data$Bemerkungen <- as.character(data$Bemerkungen)
  data$ProtokollantIn <- as.character(data$ProtokollantIn)
  data <- data[complete.cases(data[,-(7:9)]), ]
  if (info == TRUE)
    print(str(data))
  invisible(data)
}

humvelog <- read.humvelog.csv
("messung_tub_architekturbaeude_2015/humve/data/humve_protokoll.csv")

# Funktion erstellen, um die Stationen zuzuordnen und Mittelwerte zu bilden
```

```
humve_stationszuordnung_mittelwerte.csv <- function (humvedata_meteo, humvedata_wind,
humvedata_gill, protokolldata)
{
  new.data <- as.data.frame(matrix(nrow = length(protokolldata$TIMESTAMP),
                                ncol = 18))
  names(new.data) <- c("TIMESTAMP", "Station", "Ta_150cm",
                    "RH_150cm", "NETRAD", "KWO", "KWU", "IRTS", "ANGX", "ANGY",
                    "WS", "WD", "SIGMA_WD", "U", "V", "W", "Tv", "KT19")
  humvedata_meteo <- humvedata_meteo[humvedata_meteo$TIMESTAMP >=
                                min(protokolldata$Beginn) & humvedata_meteo$TIMESTAMP <=
                                max(protokolldata$Ende), ]
  humvedata_wind <- humvedata_wind[humvedata_wind$TIMESTAMP >=
                                min(protokolldata$Beginn) & humvedata_wind$TIMESTAMP <=
                                max(protokolldata$Ende), ]
  humvedata_gill <- humvedata_gill[humvedata_gill$TIMESTAMP >=
                                min(protokolldata$Beginn) & humvedata_gill$TIMESTAMP <=
                                max(protokolldata$Ende), ]
  for (i in seq_along(protokolldata$Station)) {
    standzeitmittelung_daten <- sapply(sapply(cbind(humvedata_meteo[, (3:7)], humvedata_meteo[,
(10:12)], humvedata_wind[, 3:5], humvedata_gill[, 3:4], humvedata_gill[,
7:8])[humvedata_meteo$TIMESTAMP >= protokolldata$Beginn[i] & humvedata_meteo$TIMESTAMP <=
protokolldata$Ende[i], ], mean), round, 2)
    new.data[i, (3:17)] <- standzeitmittelung_daten
  }
  new.data$Station <- protokolldata$Station
  new.data$TIMESTAMP <- protokolldata$Ende
  new.data$KT19 <- protokolldata$KT19
  print(str(new.data))
  new.data
}
```

```
# Funktion erstellen, um die Stationen zuzuordnen
humve_stationszuordnung_ungemittelt.csv <- function (humvedata_meteo, humvedata_wind,
humvedata_gill, logdata)
{
  humvedata_meteo <- humvedata_meteo[humvedata_meteo$TIMESTAMP >=
                                min(logdata$Beginn) & humvedata_meteo$TIMESTAMP <= max(logdata$Ende),
                                ]
  humvedata_wind <- humvedata_wind[humvedata_wind$TIMESTAMP >=
                                min(logdata$Beginn) & humvedata_wind$TIMESTAMP <= max(logdata$Ende),
                                ]
  humvedata_gill <- humvedata_gill[humvedata_gill$TIMESTAMP >=
                                min(logdata$Beginn) & humvedata_gill$TIMESTAMP <= max(logdata$Ende),
                                ]
  for (i in seq_along(logdata$Station)) {
    meteo <- humvedata_meteo[humvedata_meteo$TIMESTAMP >=
                                logdata$Beginn[i] & humvedata_meteo$TIMESTAMP <=
```

```
      logdata$Ende[i, ]
wind <- humvedata_wind[humvedata_wind$TIMESTAMP >= logdata$Beginn[i] &
      humvedata_wind$TIMESTAMP <= logdata$Ende[i, ]
gill <- humvedata_gill[humvedata_gill$TIMESTAMP >= logdata$Beginn[i] &
      humvedata_gill$TIMESTAMP <= logdata$Ende[i, ]
station <- rep(logdata$Station[i], length.out = length(meteo[,
      1]))
kt19 <- rep(logdata$KT19[i], length.out = length(meteo[,
      1]))
if (!exists("result")) {
  result <- as.data.frame(cbind(meteo[, 1], station,
      meteo[, 3:7], meteo[, 10:12], wind[, 3:5], gill[,
      3:4], gill[, 7:8], kt19))
}
else {
  result <- rbind(result, cbind(meteo[, 1], station,
      meteo[, 3:7], meteo[, 10:12], wind[, 3:5], gill[,
      3:4], gill[, 7:8], kt19))
}
}
names(result) <- c("TIMESTAMP", "Station", "Ta_150cm", "RH_150cm",
      "NETRAD", "KWO", "KWU", "IRTS", "ANGX", "ANGY", "WS",
      "WD", "SIGMA_WD", "U", "V", "W", "Tv", "KT19")
print(str(result))
invisible(result)
}
```