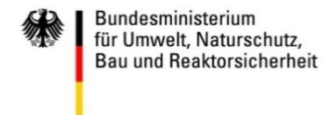


STAKLIBO

Aktivierung der Bodenkühlleistung für stadtklimatische Konzepte zur Klimaanpassung am Beispiel der Stadt Neuss

Gefördert vom
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
Februar 2015 – April 2017

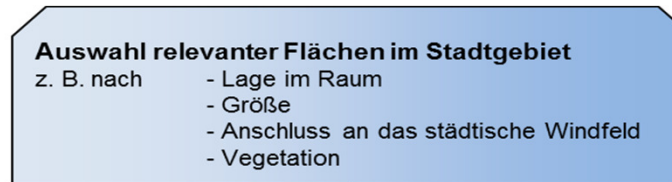
Gefördert durch:



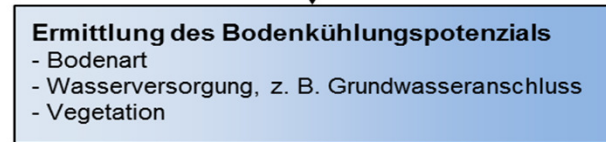
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ziel: Integration potentieller Bodenkühlleistungen in stadtklimatische Konzepte

1



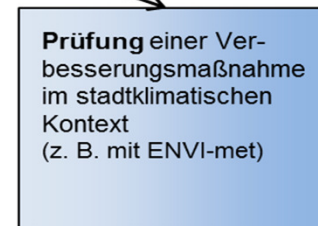
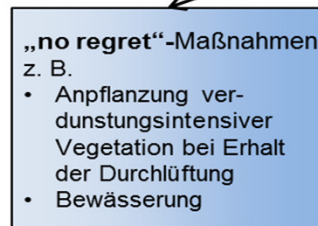
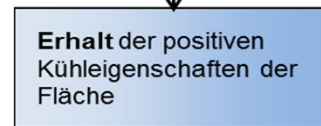
2



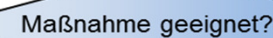
ja

nein

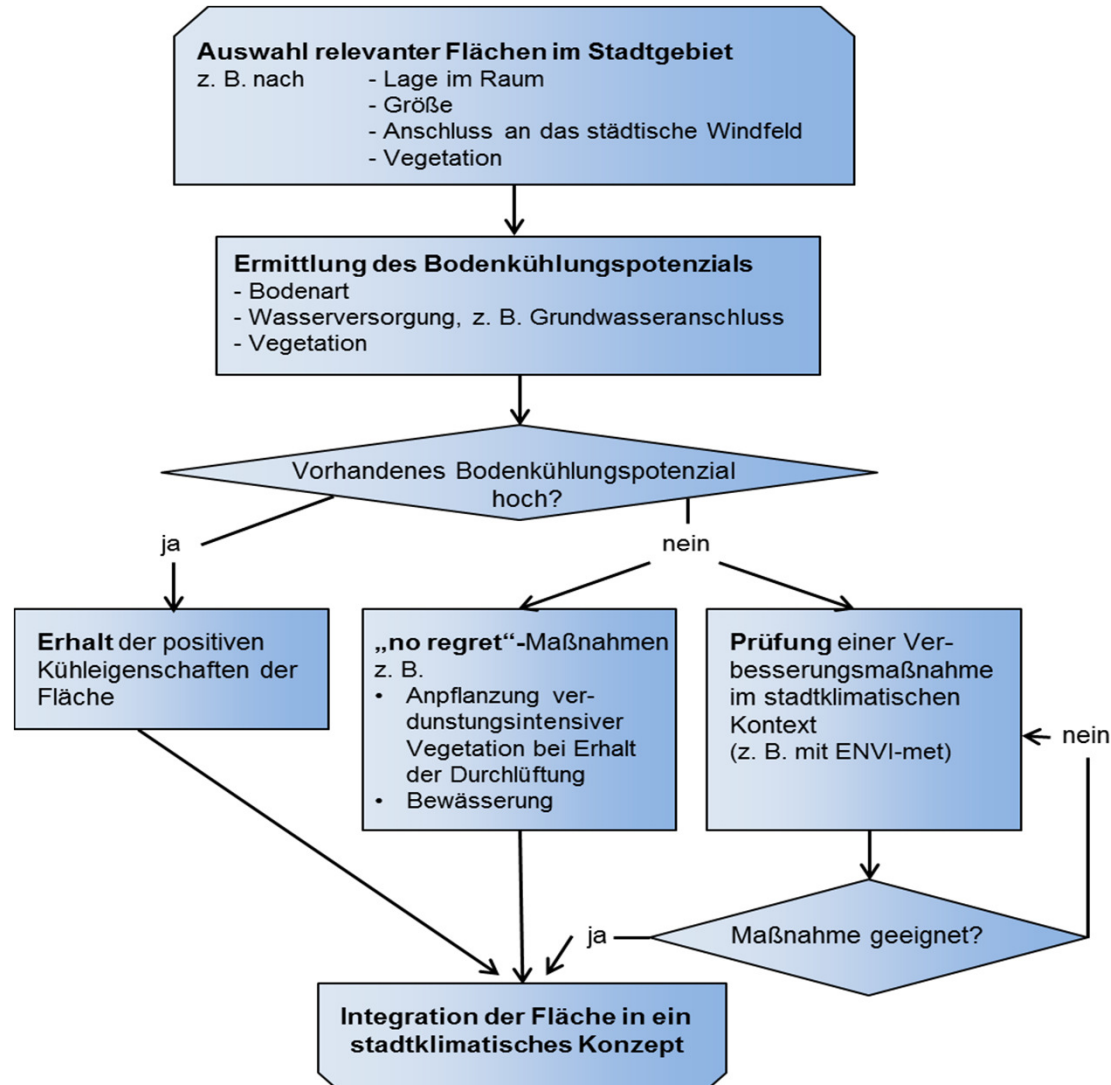
3



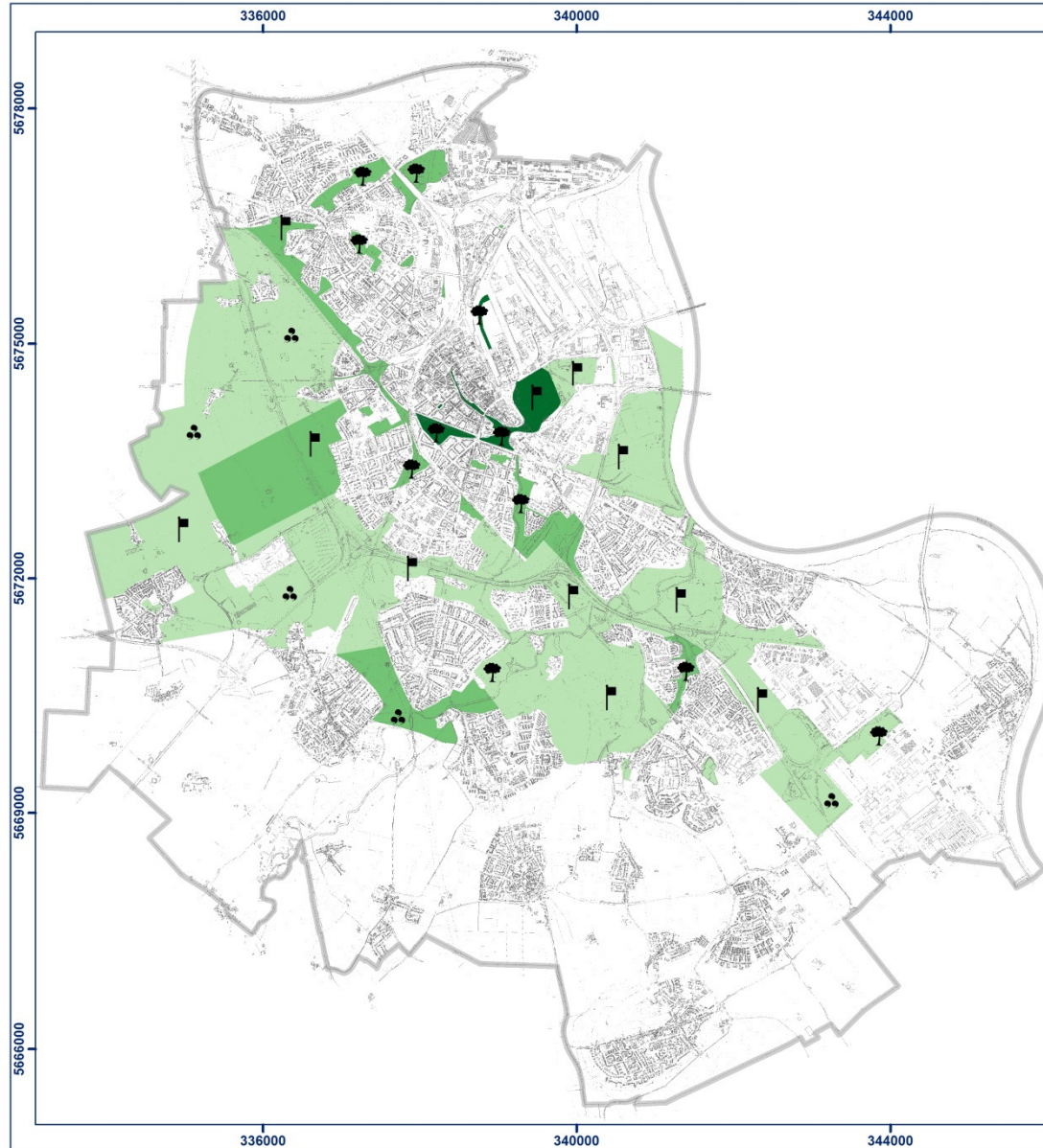
nein



ja






1






Klimaanpassungskonzept Neuss Grünflächenkarte

Gebiete der schutzwürdigen Grünflächen und Freiräume

-  Hohe Schutzwürdigkeit:
stadtklimarelevante Kaltluftentstehungsgebiete
-  Sehr hohe Schutzwürdigkeit:
Grünstrukturen, die die dicht bebauten Bereiche mit
Hitzeinselpotential gliedern bzw. voneinander trennen
-  Nicht ersetzbare Grünflächen im
innerstädtischen Bereich

Funktion

-  Ausweichraum bei Hitzebelastung tagsüber
 - strukturierte, parkartige Anlagen mit Rasenflächen, Büschen und Bäumen
 - großkronige Bäume als Schattenspender
-  Flächen mit Belüftungsfunktion
 - möglichst rauhegkeitsarme Luftleitbahnen zur Belüftung von innerstädtischen Hitzearealen
 - keine zusätzlichen Hindernisse, keine Aufforstung
-  Flächen zur Produktion / Bereitstellung von Kaltluft mit Anschluss an Hitzeareale
 - keine großflächige Aufforstung



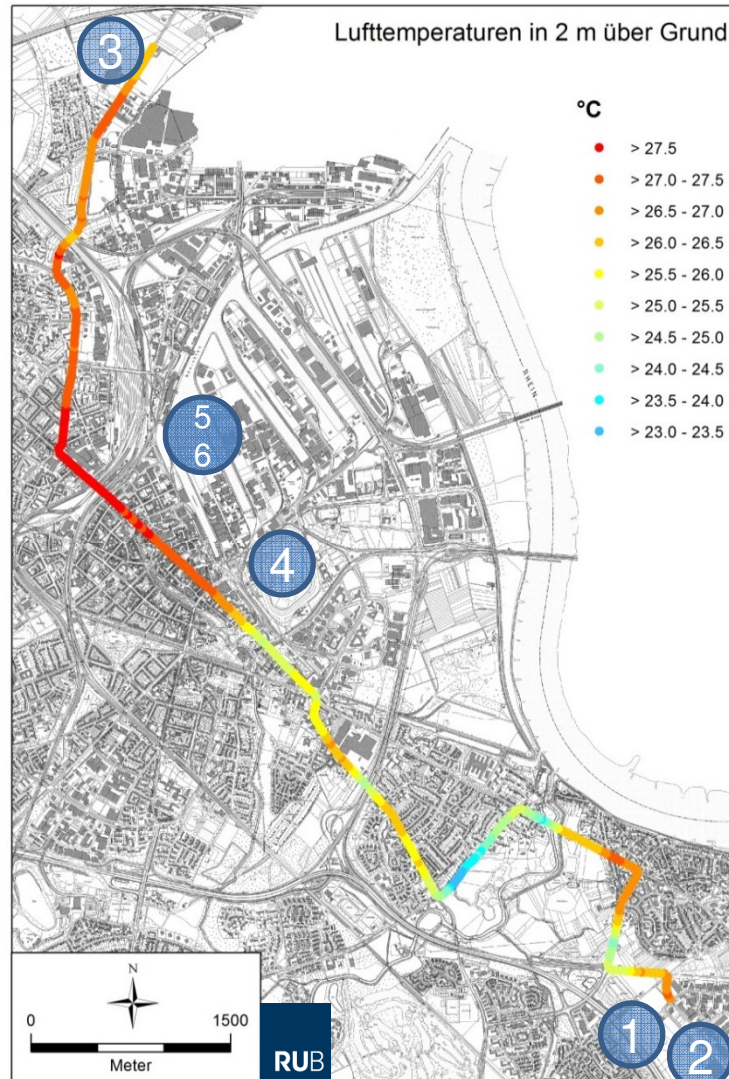
Bearbeitung 2016

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

2

Ermittlung des Bodenkühlungspotenzials



6 Boden- und Klima-Messstationen an 4 Standorten:

Natürliche Böden

1. Grünland
2. Acker
4. Rennbahn (innerstädtische Grünanlage)

2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

1. Station „Grünland“



Messfühler	Horizont Tiefe (cm)	Horizont Bezeichnung	Feinboden (INTERNATIONAL)	Grobboden Anteil
MF-1	0-16	Ah	Sand (Labor)	2 %
MF-2	16-40	Go	Loamy Sand (Labor)	2 %
	40-64	Gor	Sandy Loam	2 %
MF-3	64-90	Gr	Sandy Loam	2 %
	90-100	II Gr	Sandy Clay Loam	2 %



2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

2. Station „Acker“



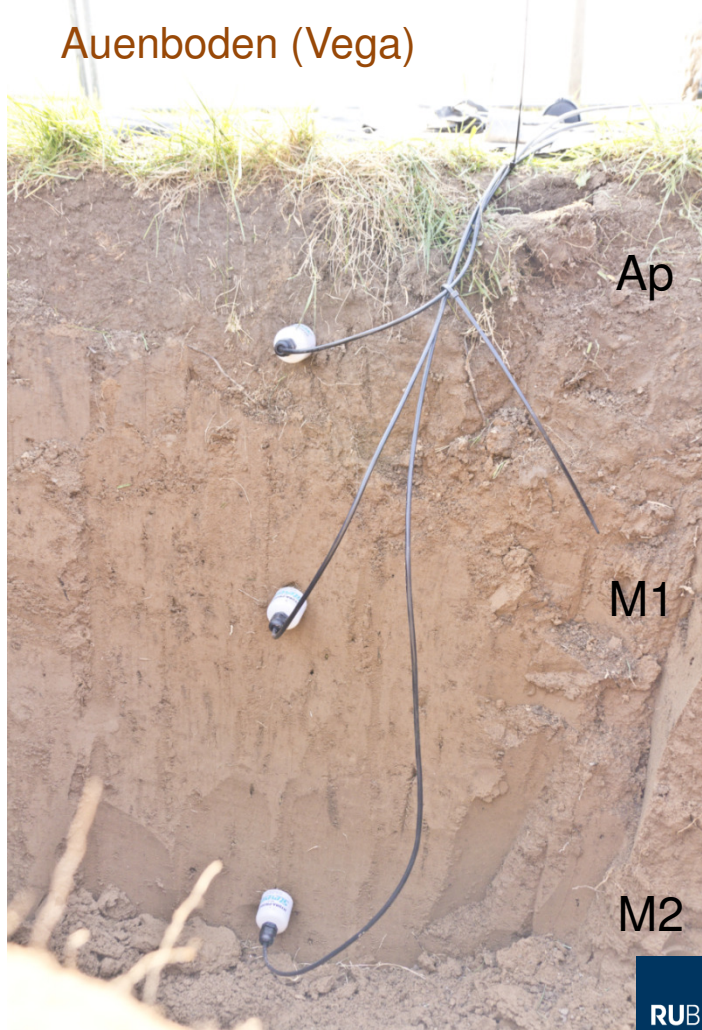
Messfühler	Horizont Tiefe (cm)	Horizont Bezeichnung	Feinboden (INTERNATIONAL)	Grobboden Anteil
MF-1	0-30	Ap	Sandy Loam (Labor)	2 %
MF-2	30-68	Bv	Sandy Loam (Labor)	2 %
MF-3	68-87	II Cv	Sandy Loam	12 %
	87-100	III Cv	Loamy Sand	2 %
	100-110	IV Cv	Loamy Sand	N.N.



2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

4. Station „Rennbahn“

Auenboden (Vega)



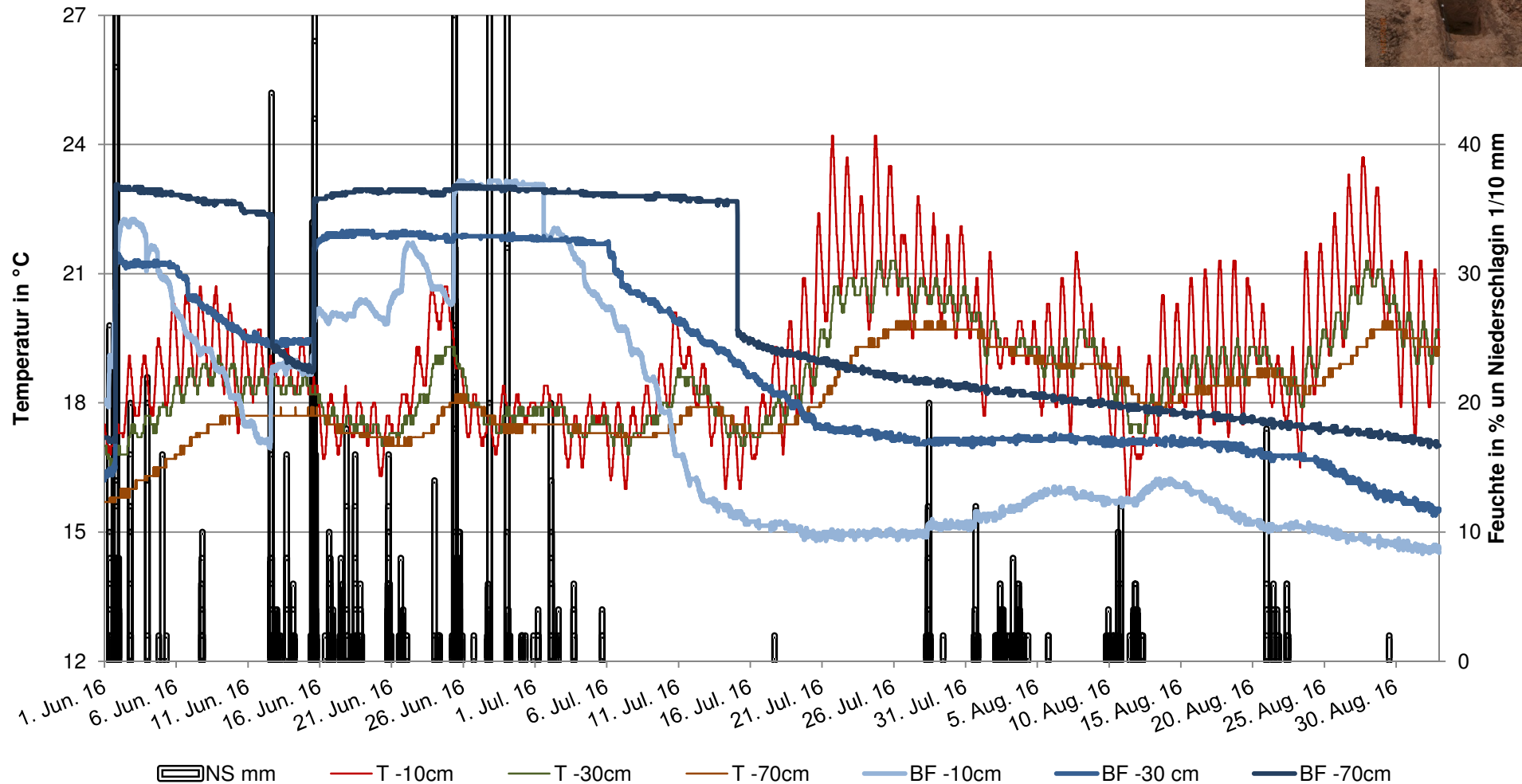
Messfühler	Horizont Tiefe (cm)	Horizont Bezeichnung
MF-1	0-22	Ap
MF-2	22-70	M1
	70-75	Sandband ?
MF-3	75 ->	M2



2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

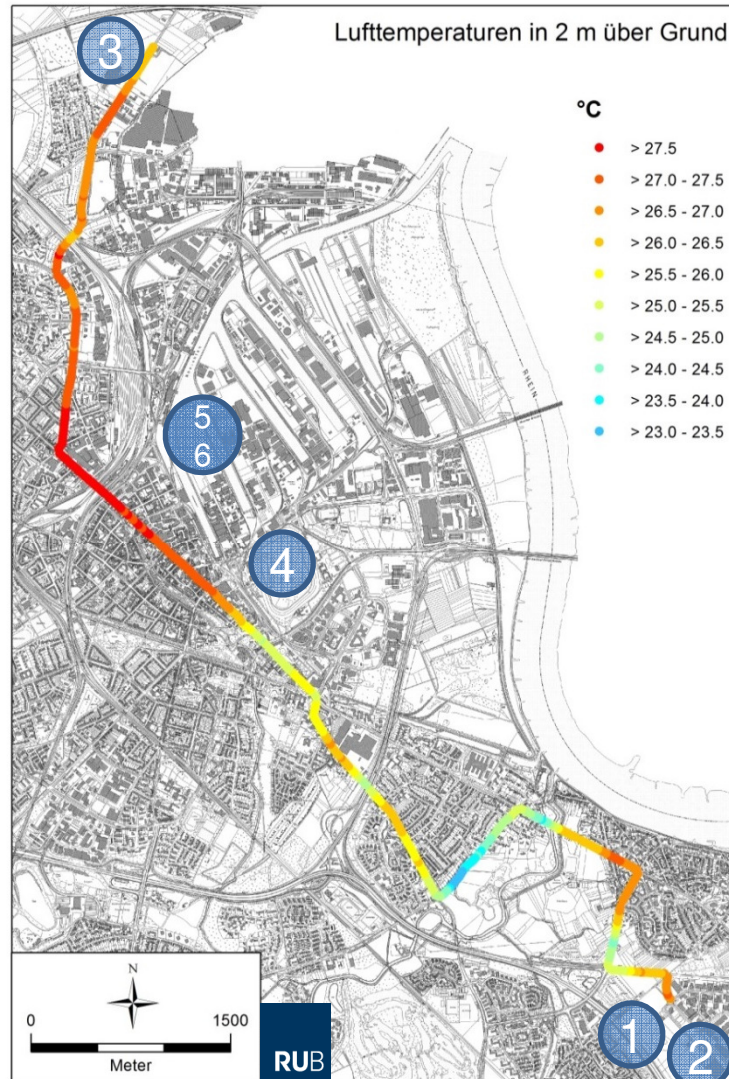


Standort Grünland: Bodenwerte 01.06. - 01.09.2016



2

Ermittlung des Bodenkühlungspotenzials



6 Boden- und Klima-Messstationen an 4 Standorten:

Natürliche Böden

1. Grünland
2. Acker
4. Rennbahn (innerstädtische Grünanlage)

Anthropogene Stadtböden

5. Hafenbrache (RCL)
6. Hafenbrache (RCL & Mutterboden)
3. Brache

2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

3. Station „Brache“



Messfühler	Horizont Tiefe (cm)	Horizont Bezeichnung	Feinboden (INTERNATIONAL)	Grobboden Anteil
MF-1	0-8	Ah	Loamy Sand (Labor)	5 %
	8-13	II yC-Ah	Loamy Sand	20 %
	13-20	III rAh	Sand (Labor)	10 %
MF-2	20-24	III ejlC1	Sand	50 %
MF-3	24-60	III ejlC2	Sand	60 %



2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

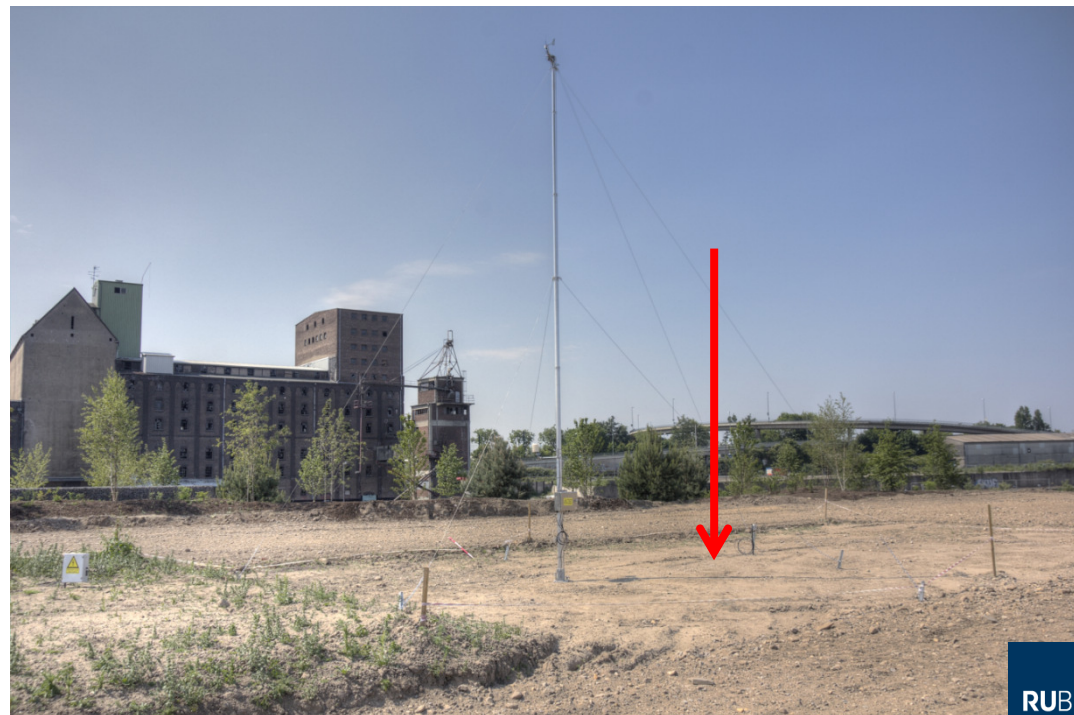
5. Station „Hafenbrache (RCL)“



RUB

Standort Hafen RCL (30 cm) (Bauschutt/ Mutterboden),
alte Aufschüttungen mit Mächtigkeit bis zu 4,6 m

Installierte Technik	RCL	
	Fühler Nr.	Einbautiefe
Messung der Bodentemperatur	1	30 cm
und der Bodenfeuchte	2	15 cm



RUB

2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

6. Station „Hafenbrache (RCL+Mutterboden)“



Hafen - 50 cm Mutterboden Aufschüttung über RCL

Installierte Technik	RCL + Mutterboden	
	Fühler Nr.	Einbautiefe
Messung der Bodentemperatur und der Bodenfeuchte	1	89 cm
	2	50 cm
	3	15 cm



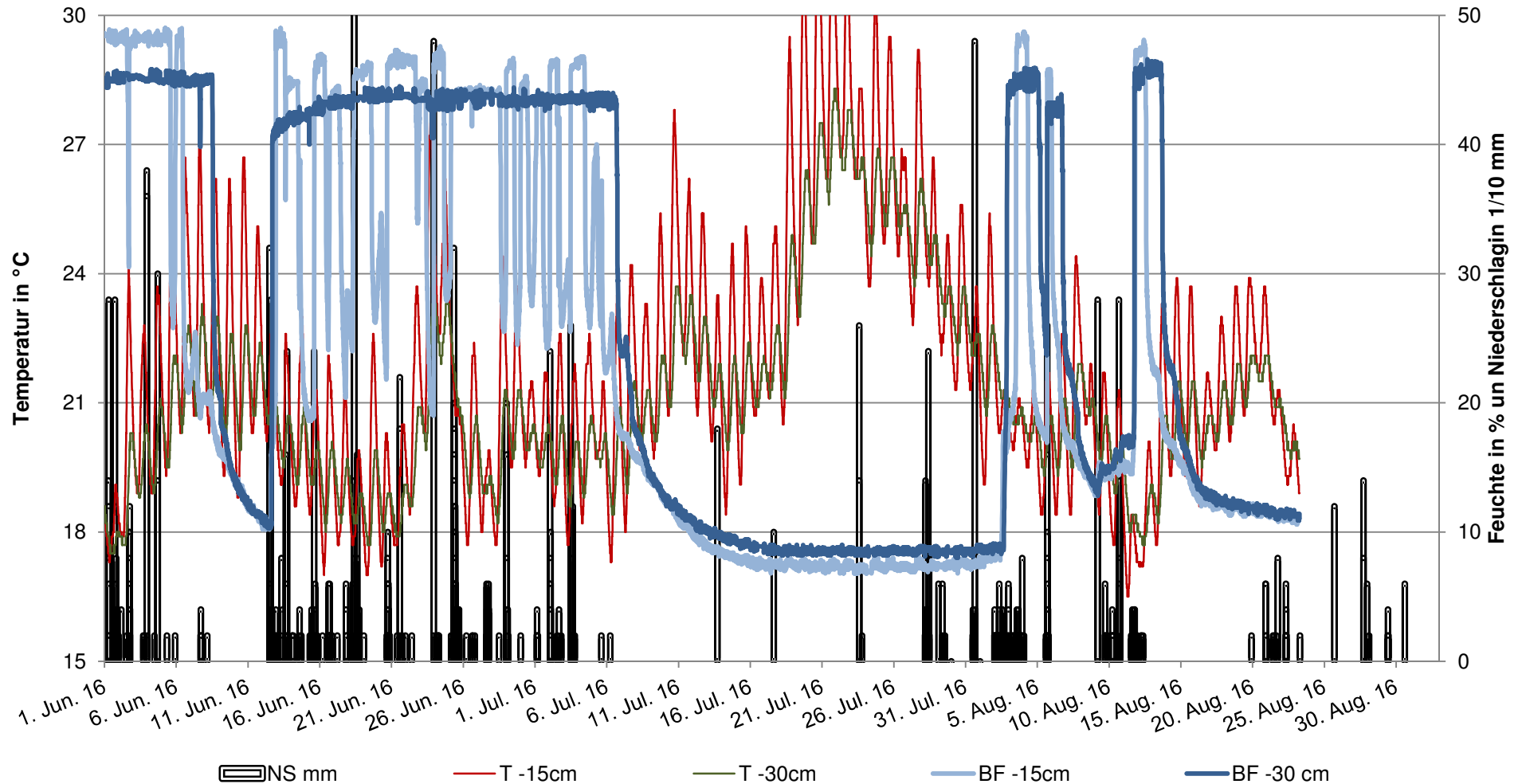
2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

5. und 6. Station „Hafenbrache“



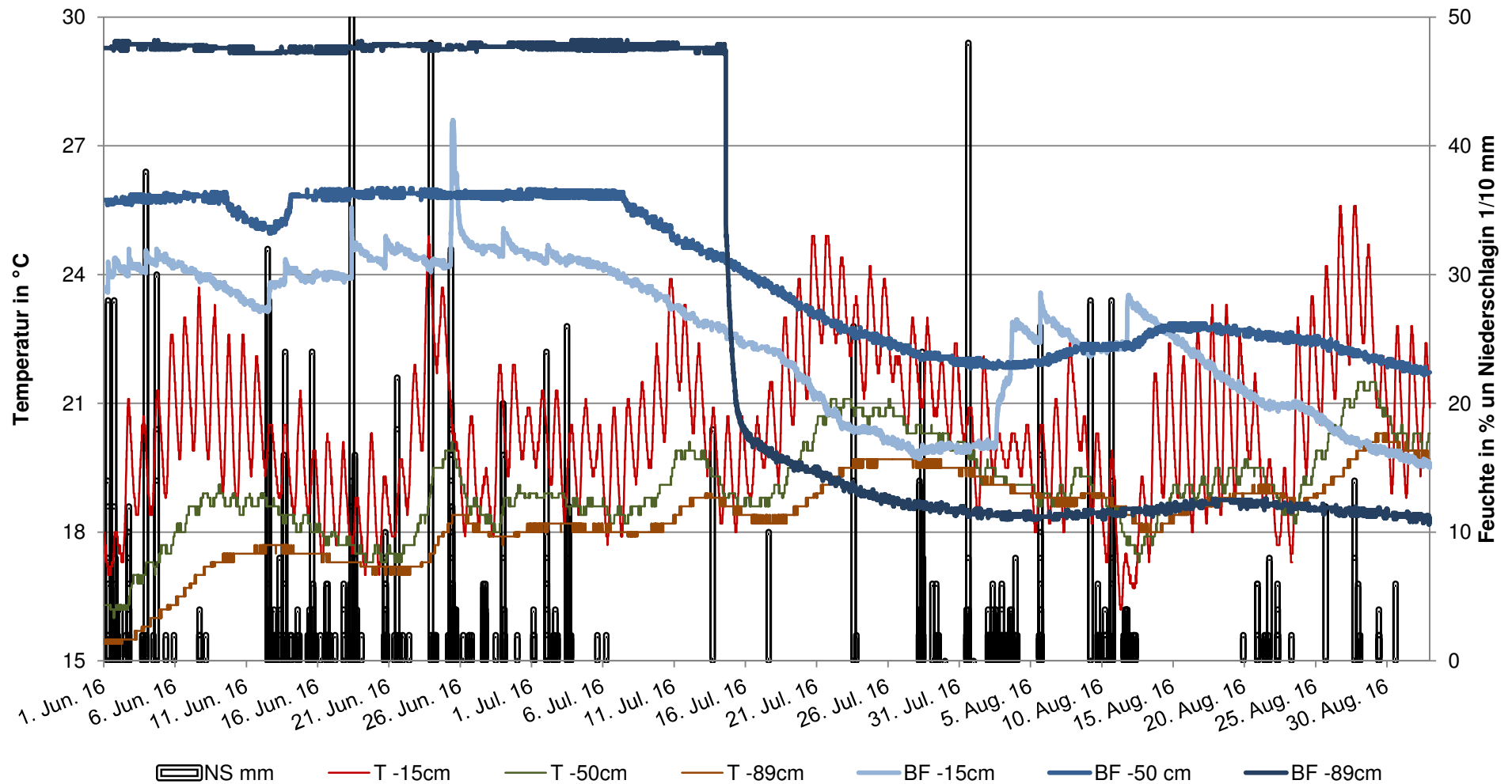
2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

Standort Hafen RCL: Bodenwerte 01.06. - 01.09.2016



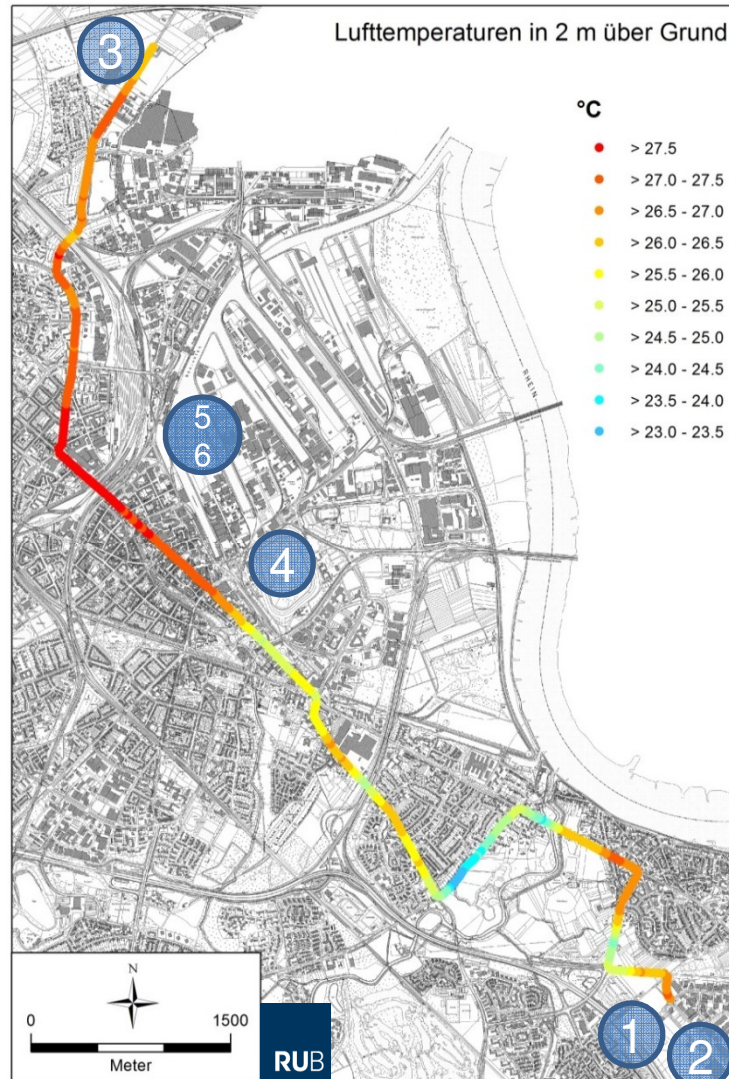
2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

Standort Hafen RCL + MB: Bodenwerte 01.06. - 01.09.2016



2

Ermittlung des Bodenkühlungspotenzials



6 Boden- und Klima-Messstationen an 4 Standorten:

Natürliche Böden

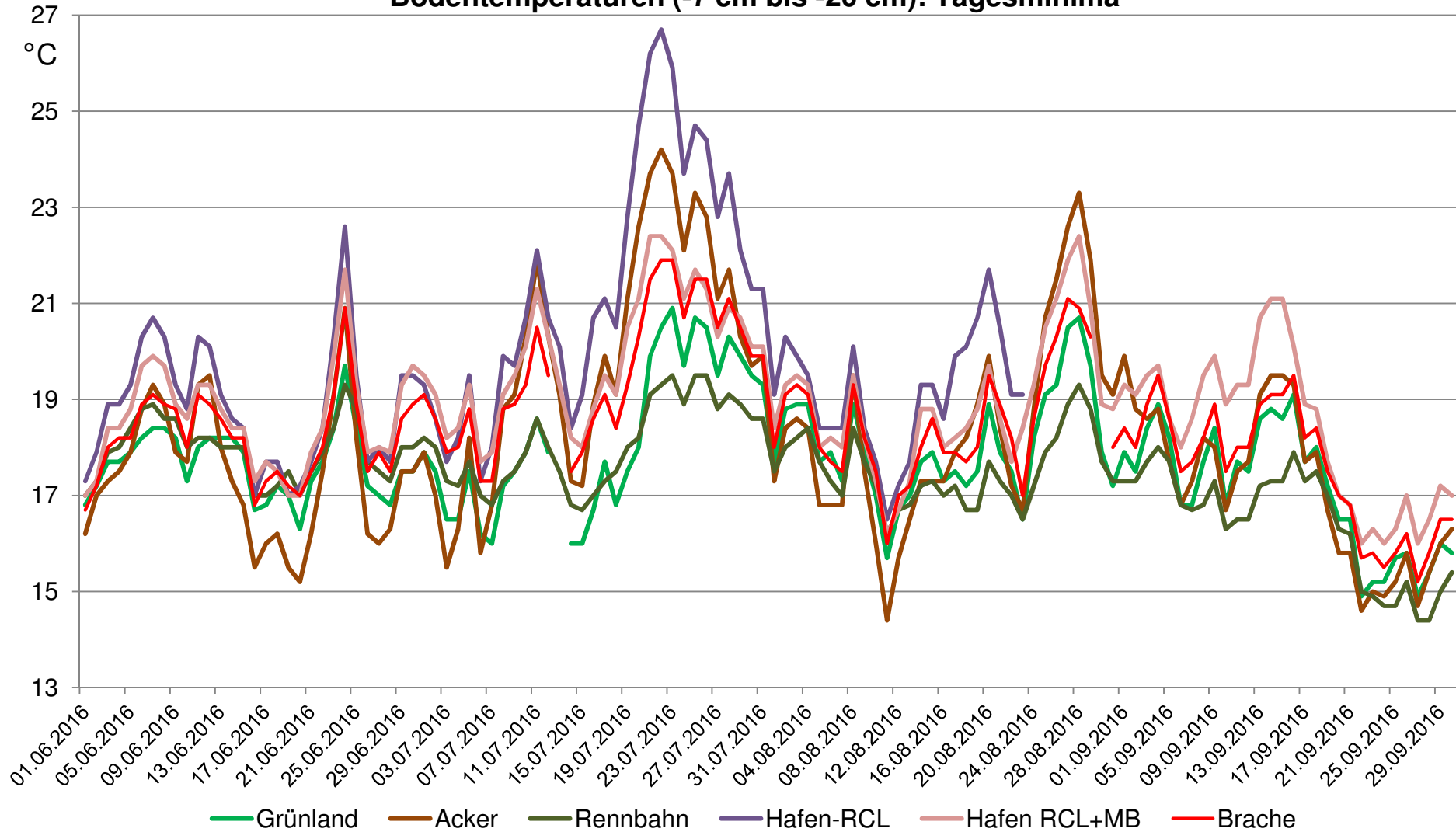
1. Grünland
2. Acker
4. Rennbahn (innerstädtische Grünanlage)

Anthropogene Stadtböden

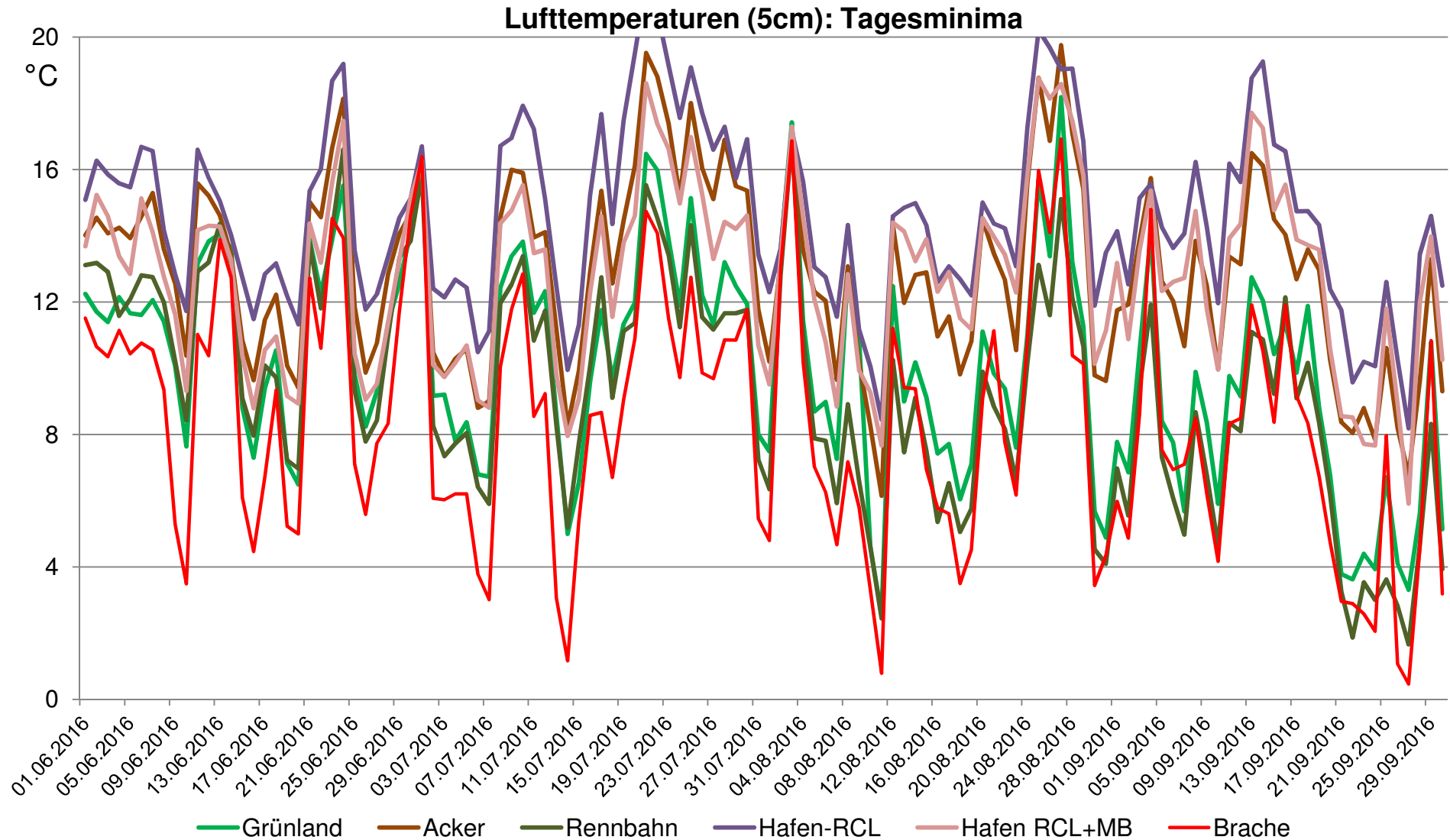
5. Hafenbrache (RCL)
6. Hafenbrache (RCL & Mutterboden)
3. Brache

2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

Bodentemperaturen (-7 cm bis -20 cm): Tagesminima

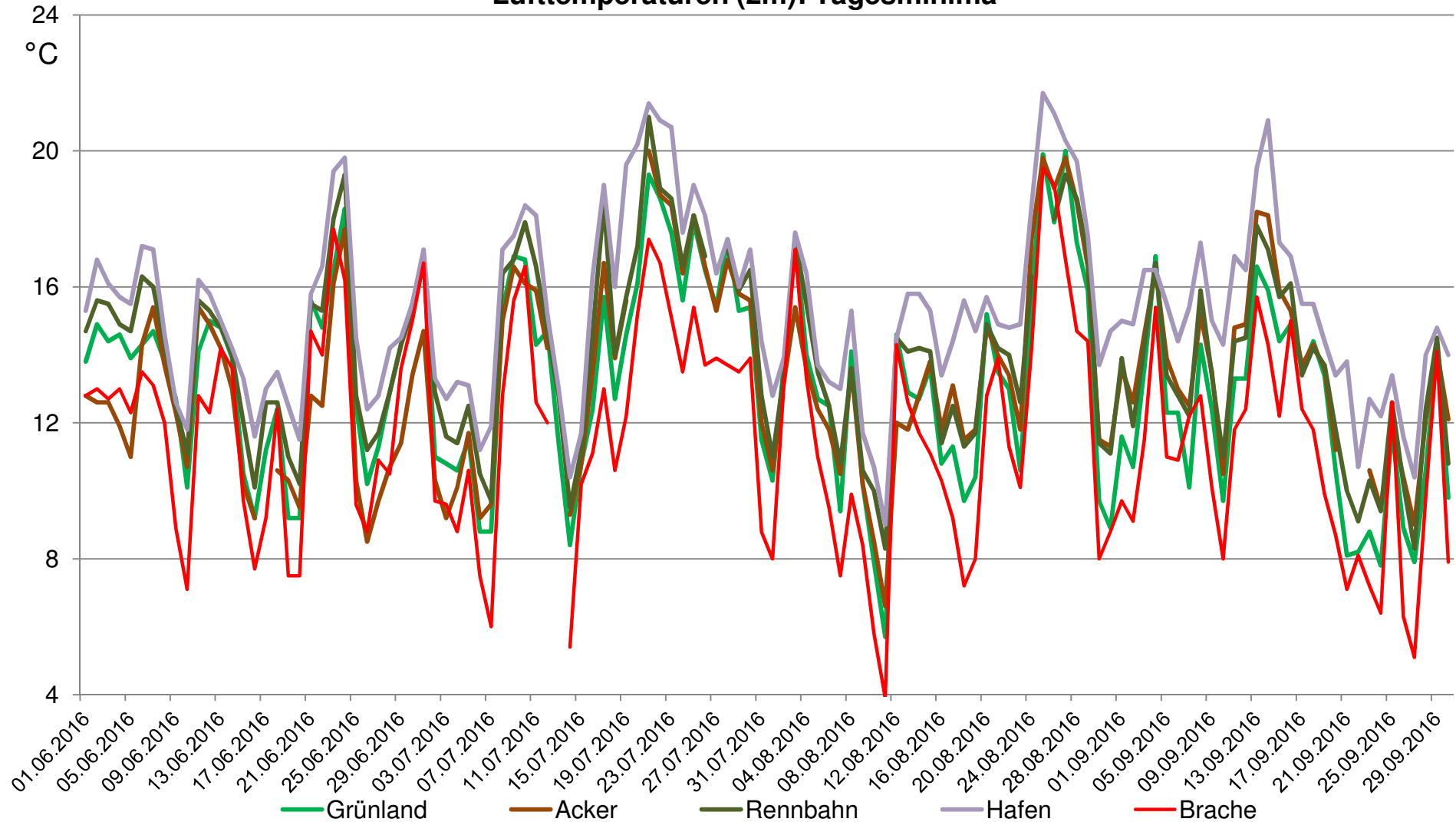


2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft



2 Wirkkette Niederschlag – Boden – Luft

Lufttemperaturen (2m): Tagesminima



3 Prüfung einer Verbesserungsmaßnahme



Sondermessungen - Thermalaufnahmen

Stationen 5 und 6 „Hafen“

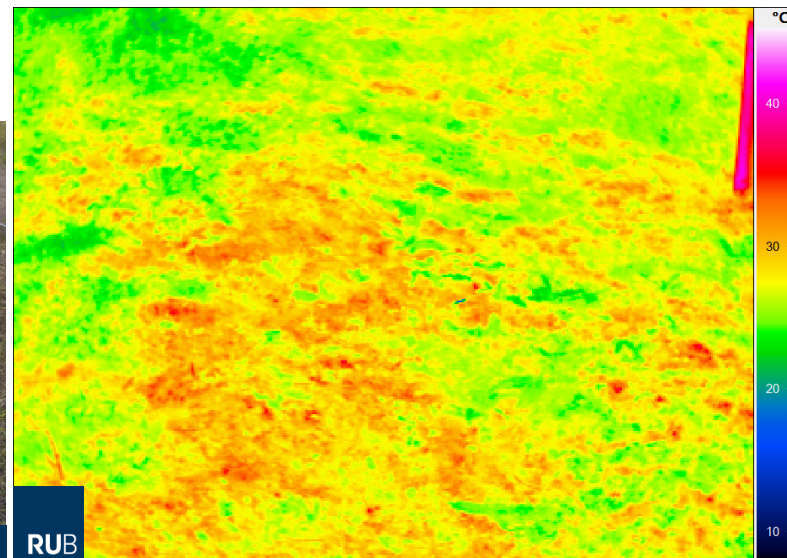
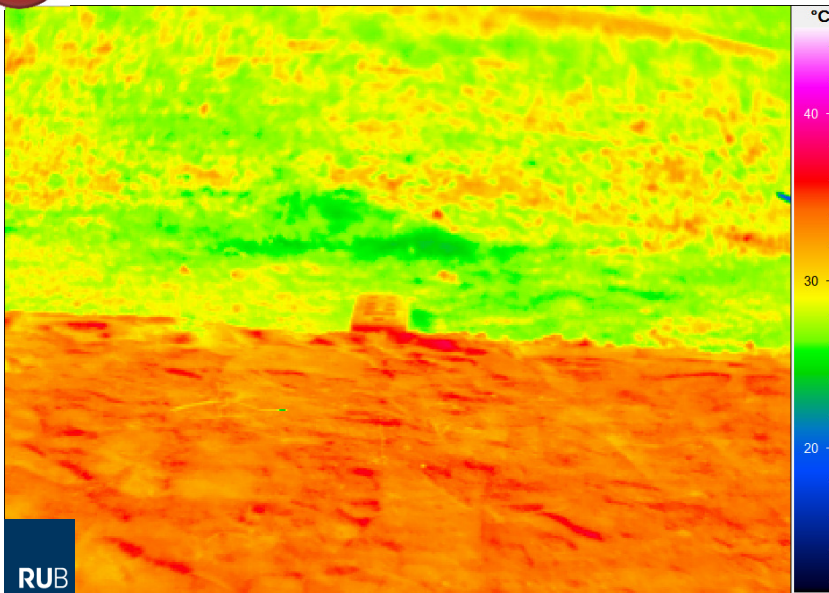
Aufnahme der Oberflächentemperaturen bei Strahlungswetterlage

2 x Thermalkamera:

- Fläche mit Bodenverbesserung 2015 (Vordergrund)
- Aktuell neue Aufschüttung mit 10 cm Mutterboden (Mitte)
- RCL-Schicht (Hintergrund)

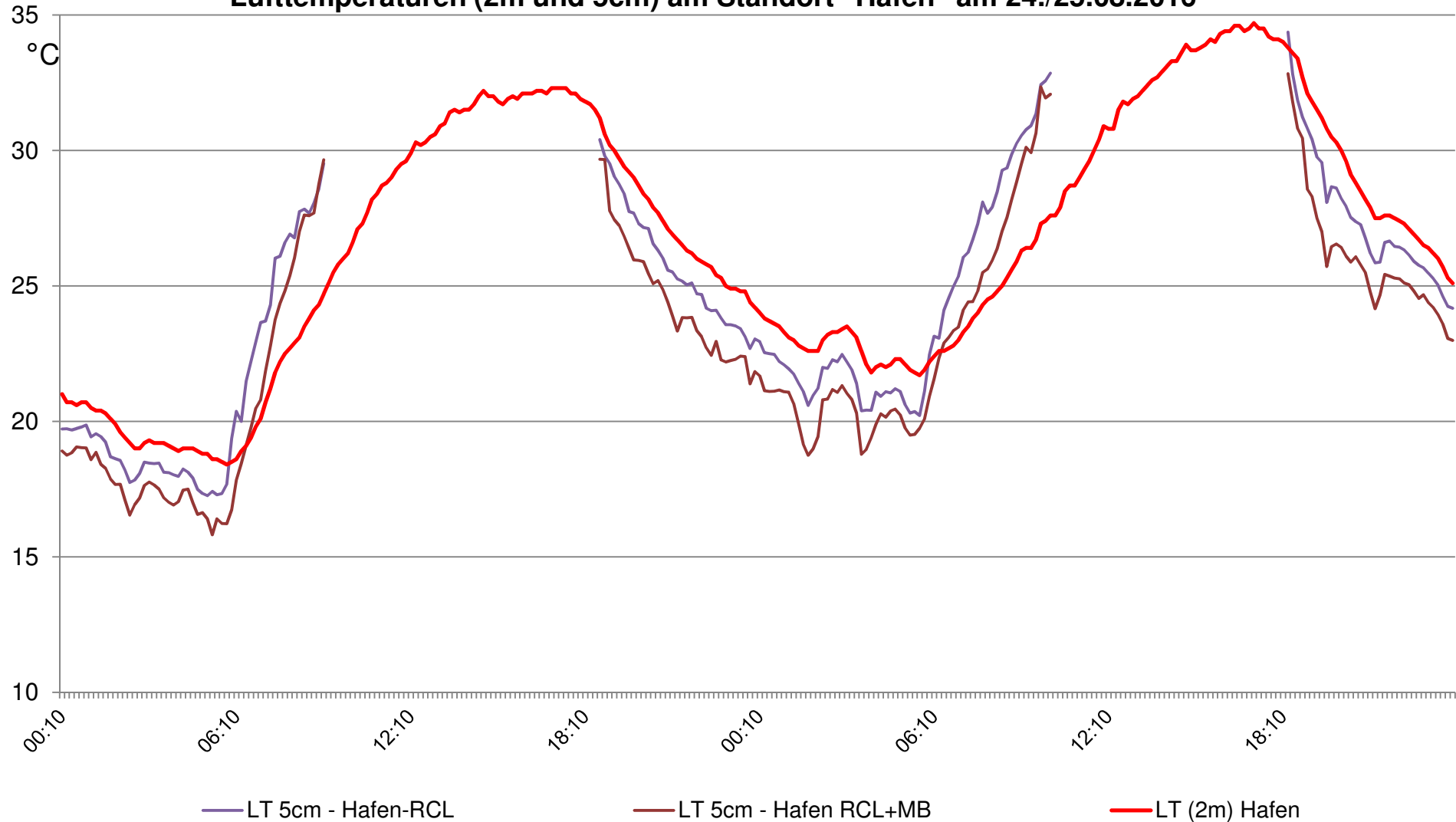
3 Prüfung einer Verbesserungsmaßnahme

18/ 19. August 2016



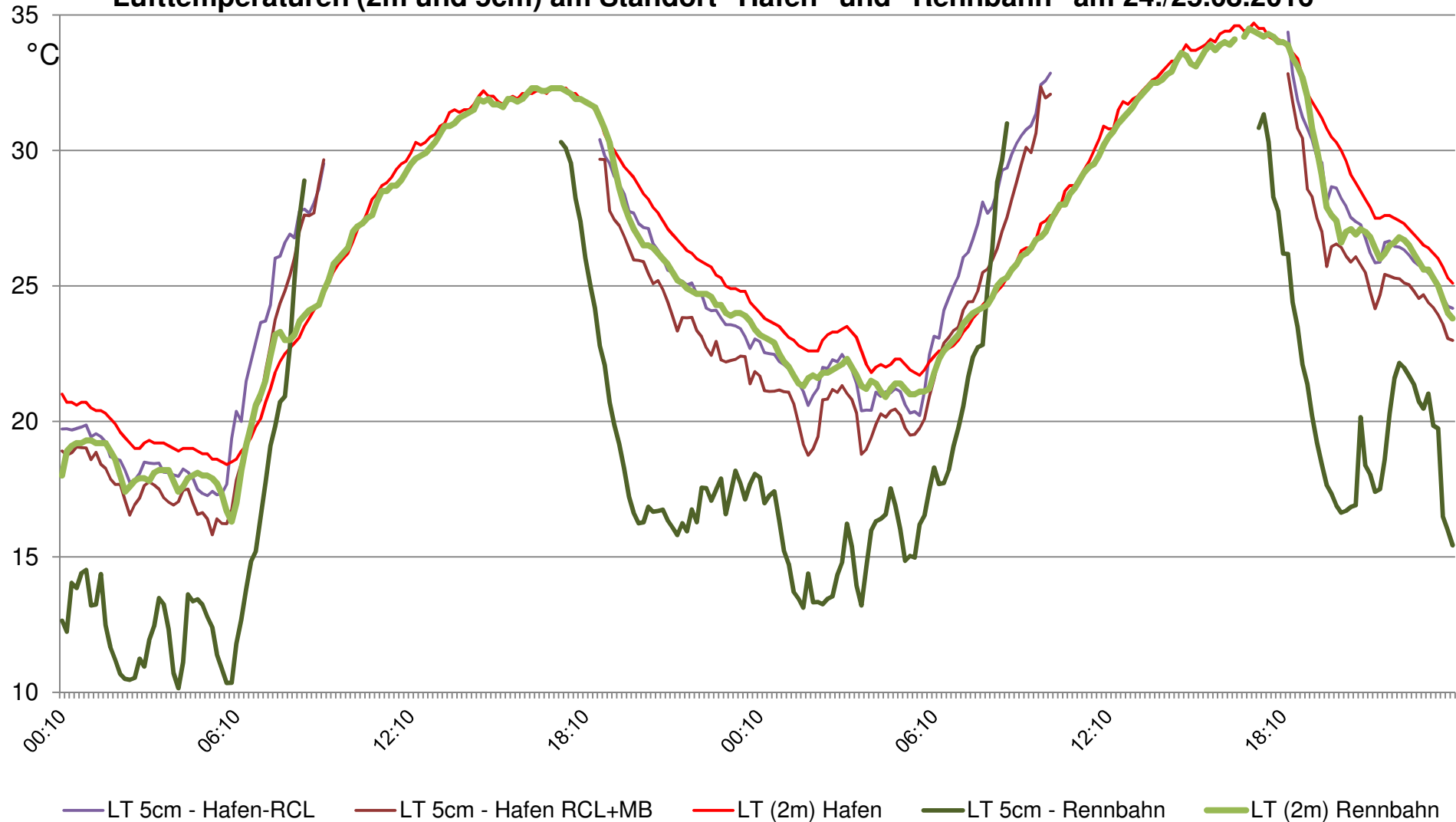
3 Prüfung einer Verbesserungsmaßnahme

Lufttemperaturen (2m und 5cm) am Standort "Hafen" am 24./25.08.2016



3 Prüfung einer Verbesserungsmaßnahme

Lufttemperaturen (2m und 5cm) am Standort "Hafen" und "Rennbahn" am 24./25.08.2016



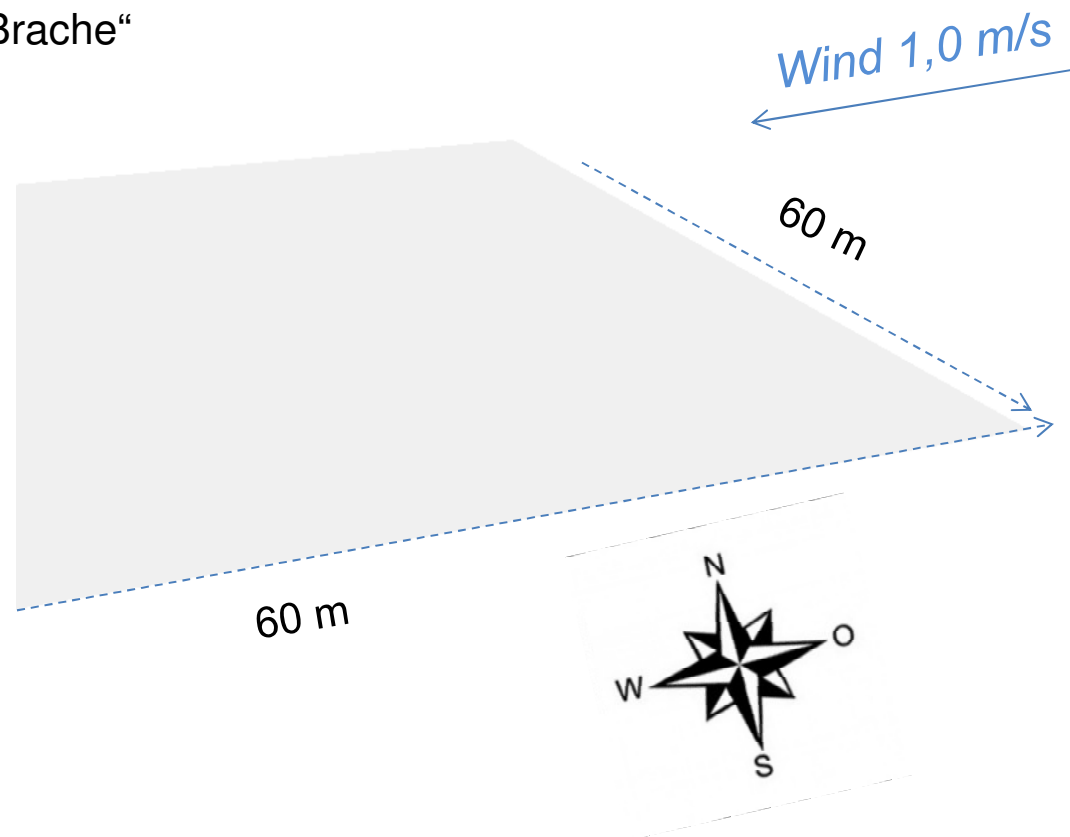
Reaktion eines mikroskaligen Modells (ENVI-met) auf Änderung der Bodenparameter

Modellierung unterschiedlicher Böden:

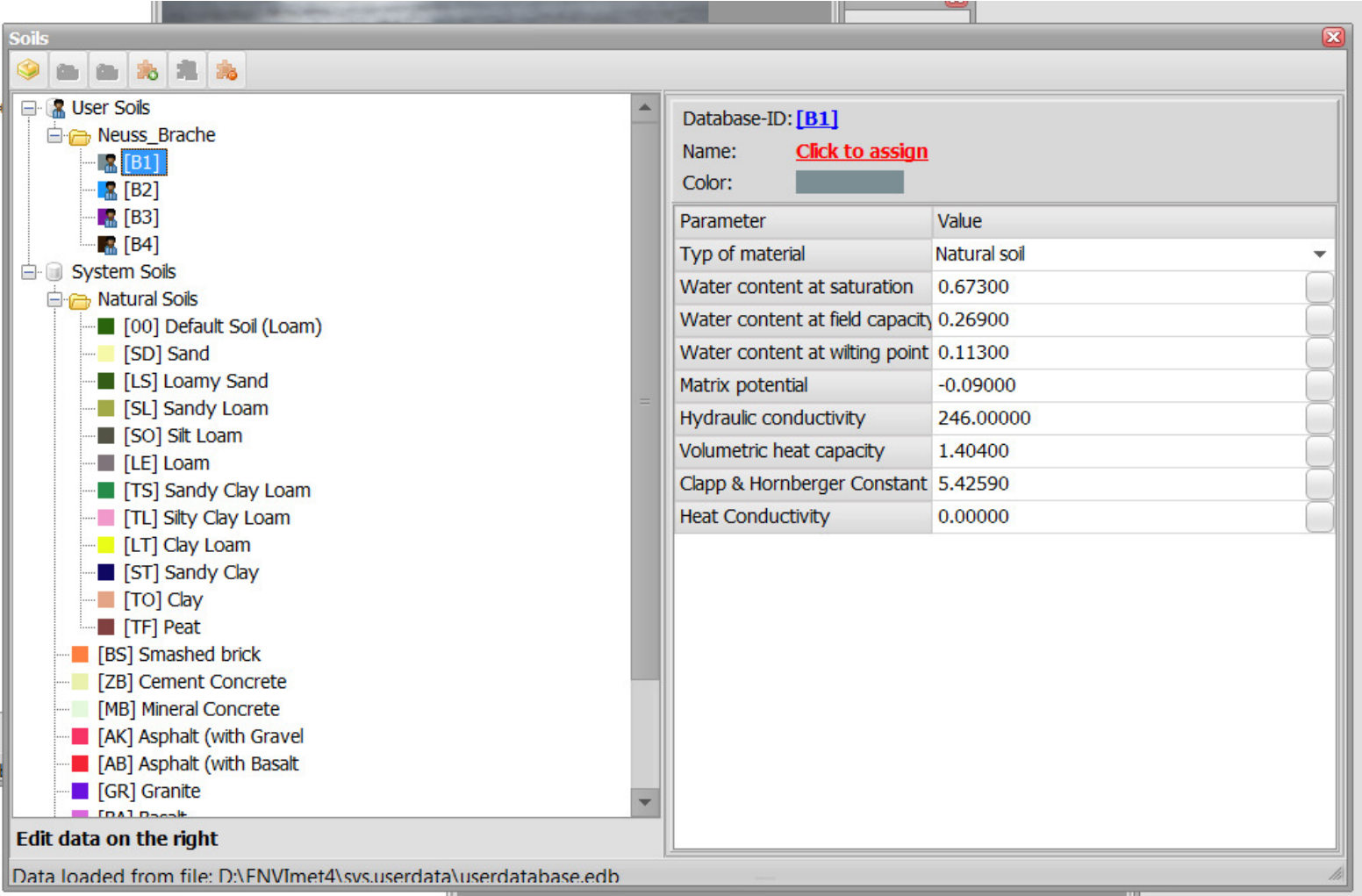
1. Auenboden der „Rennbahn“
2. Anthropogener Stadtboden der „Brache“

Vegetation für beide Modellgebiete:
Rasenfläche

Modellstart für: 24.08.16
Laufzeit: 24 h
Räumliche Auflösung: 1 m



Reaktion eines mikroskaligen Modells (ENVI-met) auf Änderung der Bodenparameter



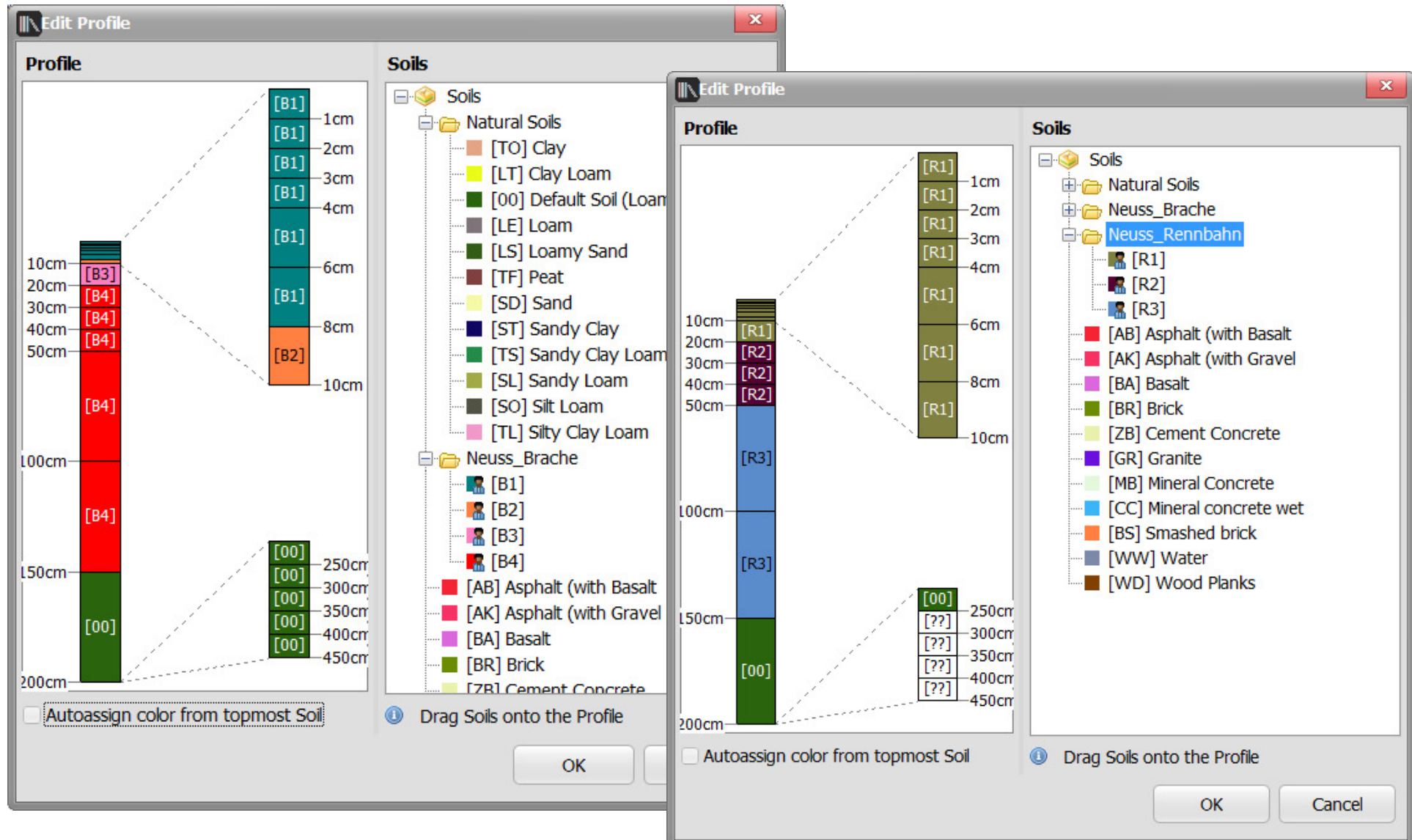
The screenshot shows the 'Soils' application window. On the left, a tree view displays 'User Soils' and 'System Soils'. Under 'User Soils', there is a folder 'Neuss_Brache' containing four soil entries: [B1], [B2], [B3], and [B4]. [B1] is selected. Under 'System Soils', there is a folder 'Natural Soils' containing various soil types like [00] Default Soil (Loam), [SD] Sand, [LS] Loamy Sand, etc.

On the right, the 'Database-ID: [B1]' section shows the following parameters and values:

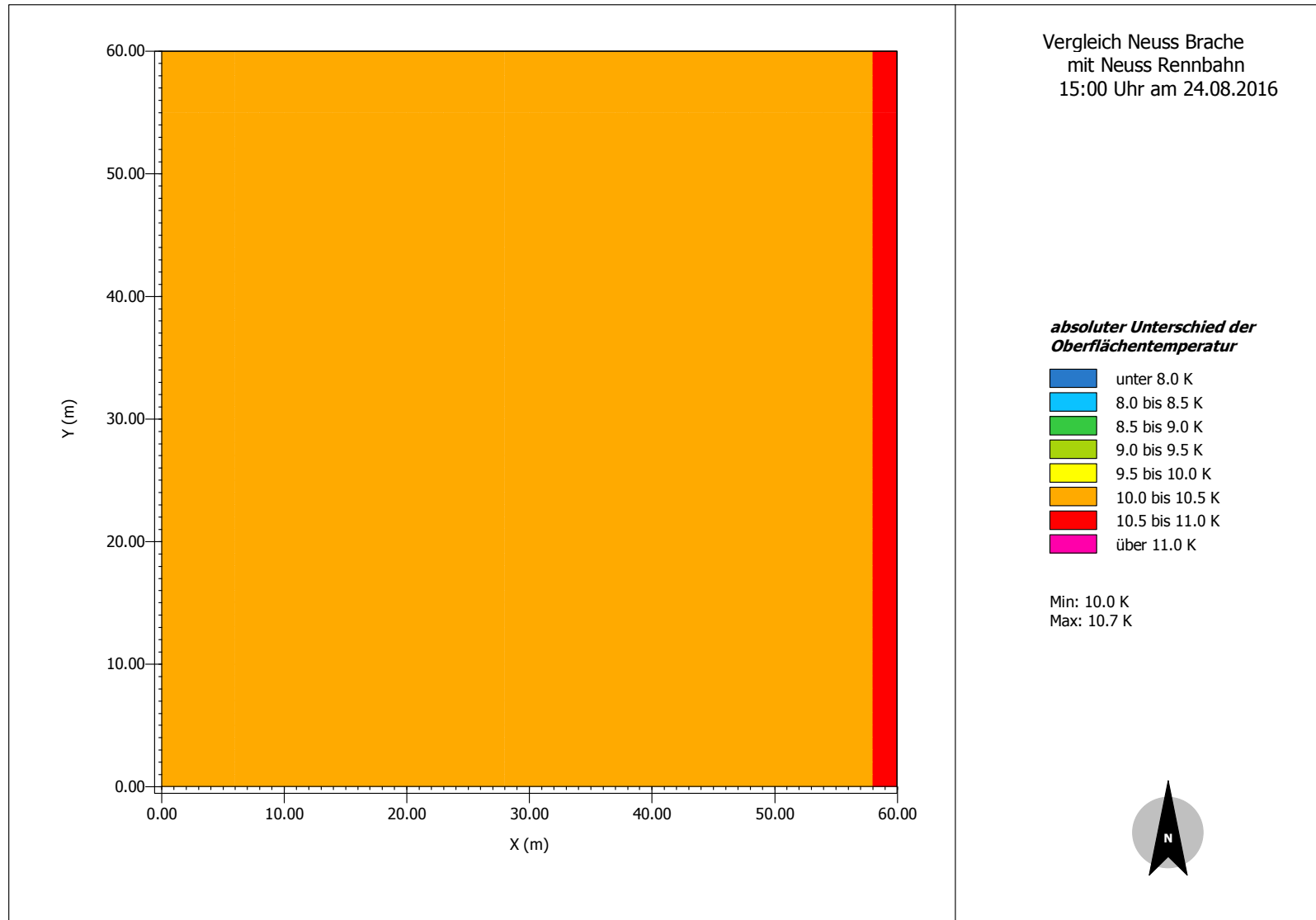
Parameter	Value
Typ of material	Natural soil
Water content at saturation	0.67300
Water content at field capacity	0.26900
Water content at wilting point	0.11300
Matrix potential	-0.09000
Hydraulic conductivity	246.00000
Volumetric heat capacity	1.40400
Clapp & Hornberger Constant	5.42590
Heat Conductivity	0.00000

At the bottom of the window, it says 'Data loaded from file: D:\ENVI-met4\svs.userdata\userdatabase.edb'.

Reaktion eines mikroskaligen Modells (ENVI-met) auf Änderung der Bodenparameter



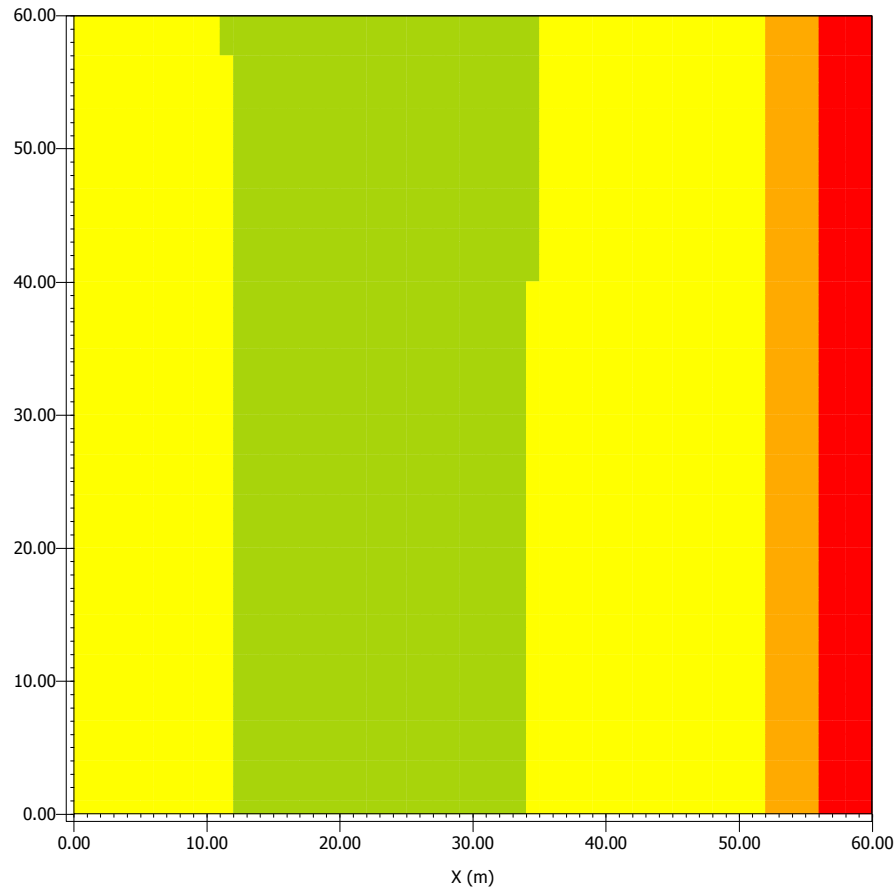
Erste Modellergebnisse:



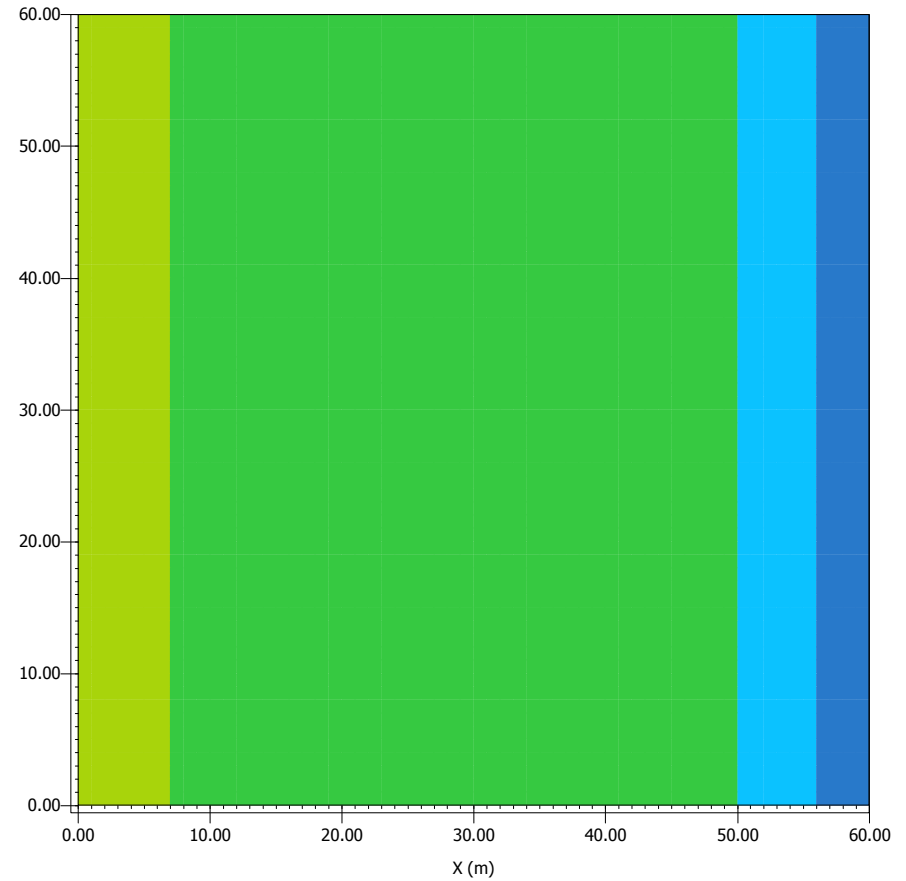
Erste Modellergebnisse:

Vergleich Neuss Brache mit Neuss Rennbahn, 15:00 Uhr am 24.08.2016

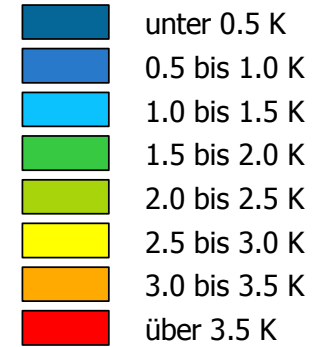
in 10 cm Höhe



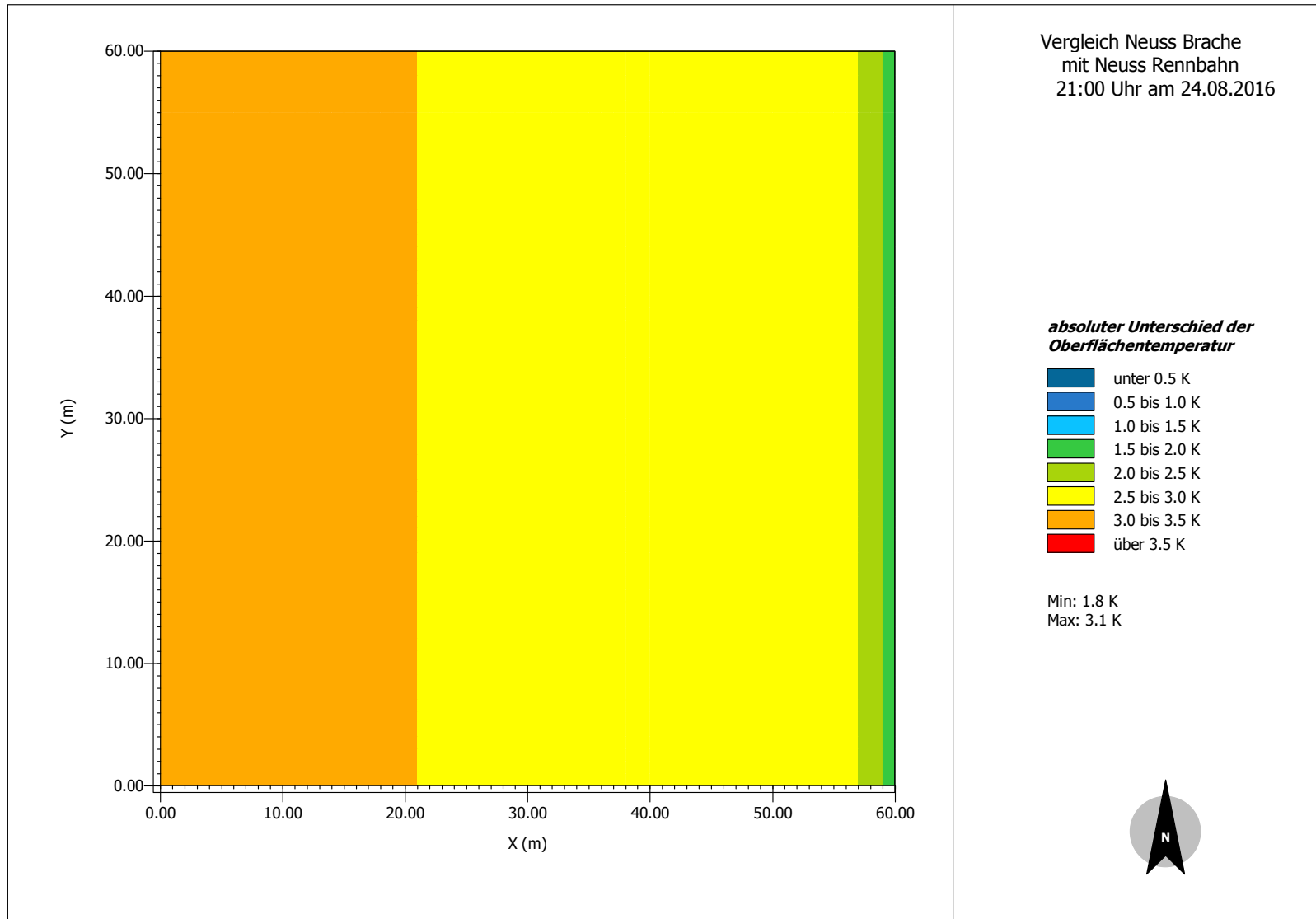
in 2 m Höhe



Lufttemperaturabweichungen



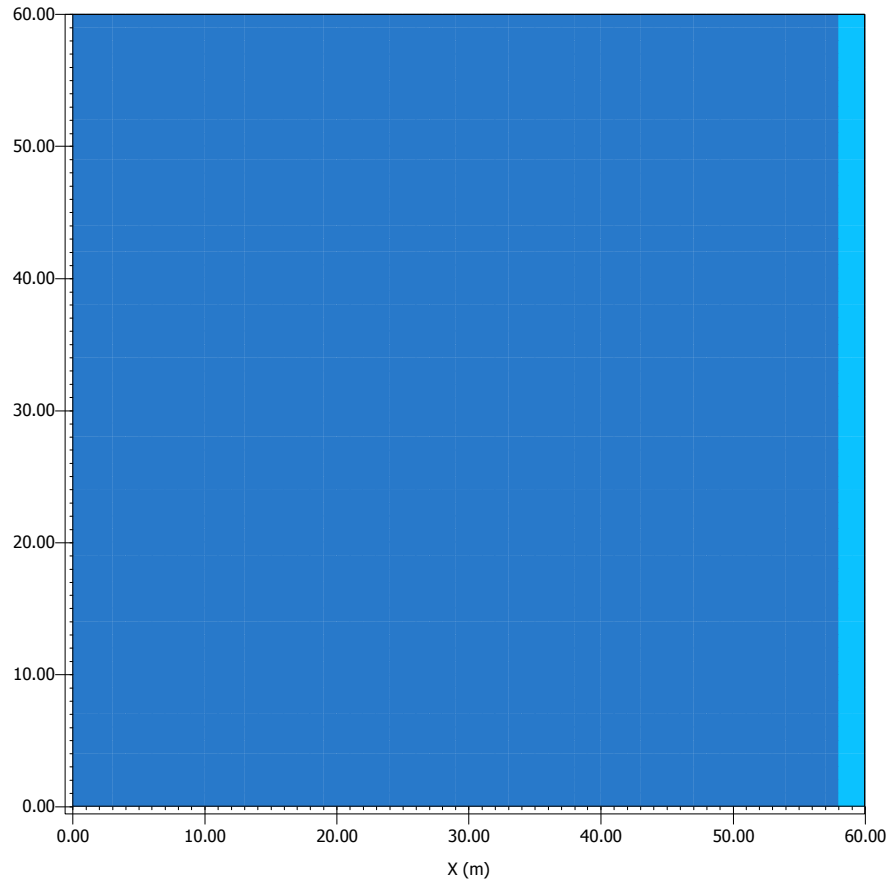
Erste Modellergebnisse:



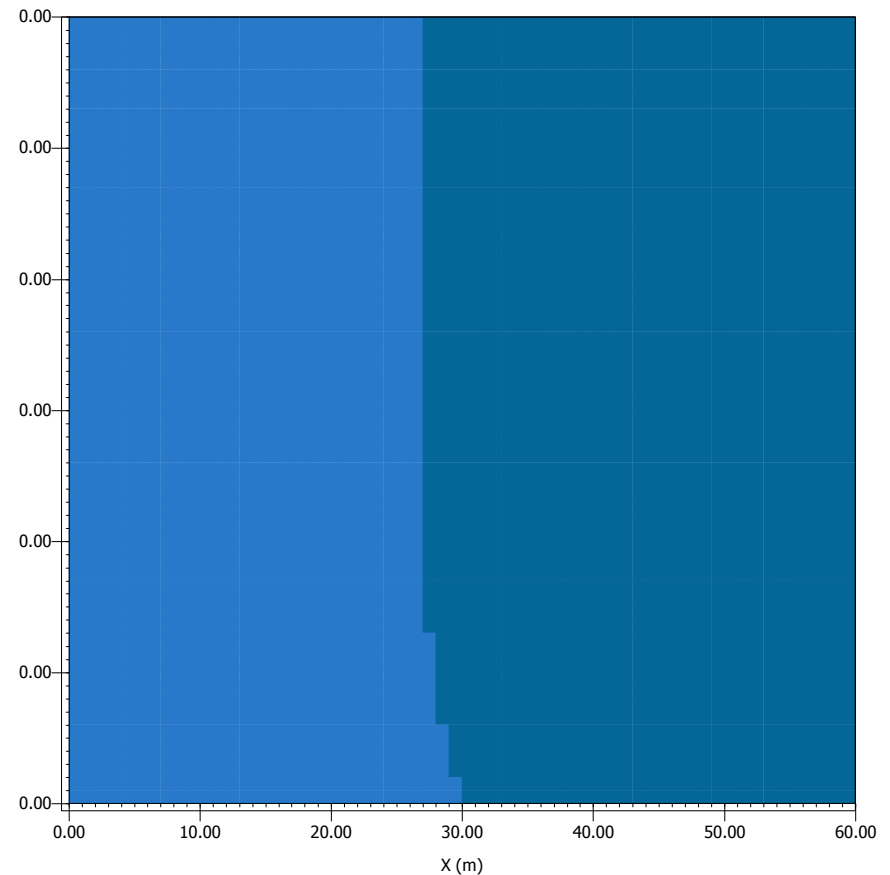
Erste Modellergebnisse:

Vergleich Neuss Brache mit Neuss Rennbahn, 21:00 Uhr am 24.08.2016

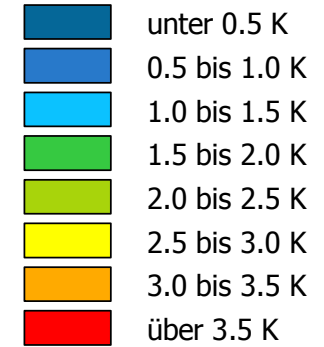
in 10 cm Höhe



in 2 m Höhe



Lufttemperaturabweichungen



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !

