



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

F | Heat:

Wärmeplanung mit OpenData durchführen, fortschreiben und umsetzen

21.03.2025

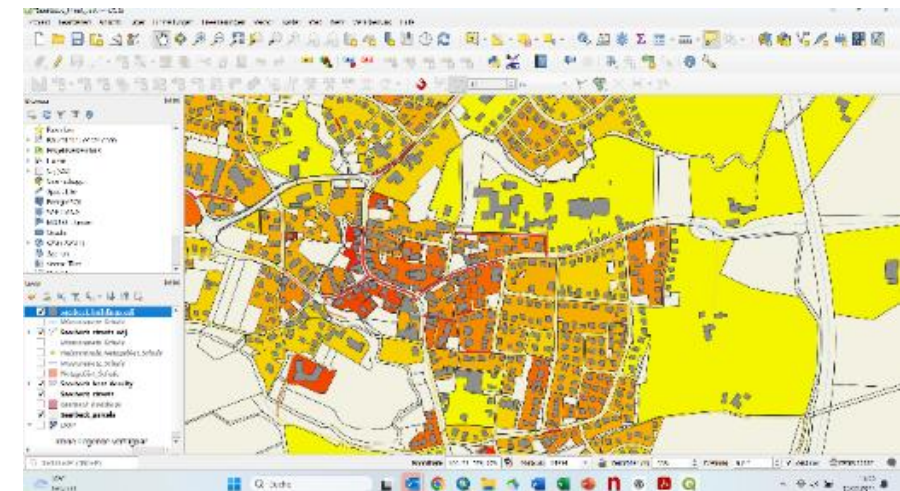


Hinnerk Willenbrink

Dipl.-Geograph

Forschungsteamleiter FH
Münster, Fachbereich
Energie·Gebäude·Umwelt

- Entwicklung, Steuerung und Begleitung (internationaler) Forschungsprojekte zu Wärmeplanung und Energieleitplanung in D, NL und DK
- Vorlesung und Seminare zum Thema Energienutzungs- und Wärmeleitplanung (FH Münster & TU Dortmund)
- Gestaltung kommunaler Energienutzungs- & Wärmeplanungsprozesse
- Entwicklung von Planungssoftware „F | Heat“



Forschungsteam

Prof. Dr.-Ing. Wetter und Prof. Dr.-Ing. Brüggling

Derzeit 45 Personen

- 29 Wiss. Mitarbeiter
- 5 Nicht-Wiss. Mitarbeiter
- 11 studentische Hilfskräfte

Drei Arbeitsgruppen

- Seit mehr als 20 Jahren am Fachbereich mit insgesamt rund 150 erfolgreich abgeschlossenen FuE-Projekten



Nachhaltige Wärmeversorgung

FH Münster kompetenter Partner

In den letzten 10 Jahren

- Konsequenter Ausbau der Wärmekompetenzen
- 2 große INTERREG-Projekte
 - Wärme in der Euregio
 - Task Force Wärmewende
 - mehr als 50 geförderte Machbarkeitsstudien zu Wärmekonzepten
- Erstellung von 17 Wärmeplänen & vergleichbaren Planungen
- Etablierung von Energie- und Wärmeleitplanung als Teil des (Master-) Studiums an der FH Münster und der TU Dortmund

Wärmeleitplanungen FH Münster



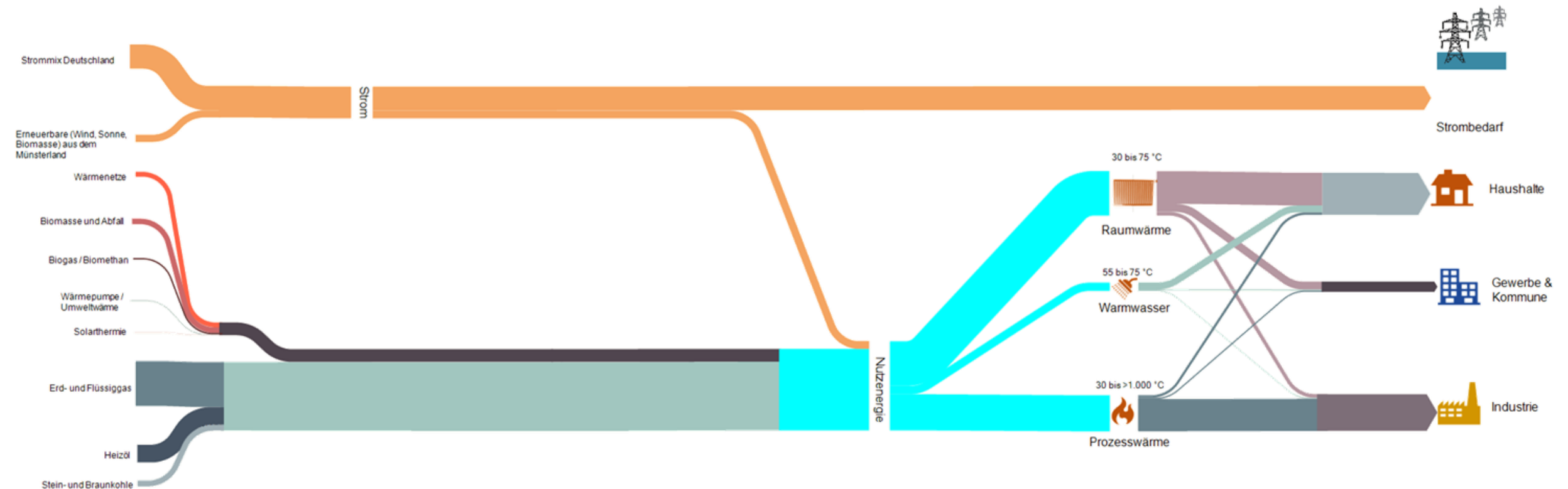
Eigene Darstellung auf Basis der Quelle: https://www.bezreg-muenster.de/de/wir_ueber_uns/regierungsbezirk/_ablage/bilder/karte_RB_web_original.jpg

Energienutzungs- und Wärmeplanung

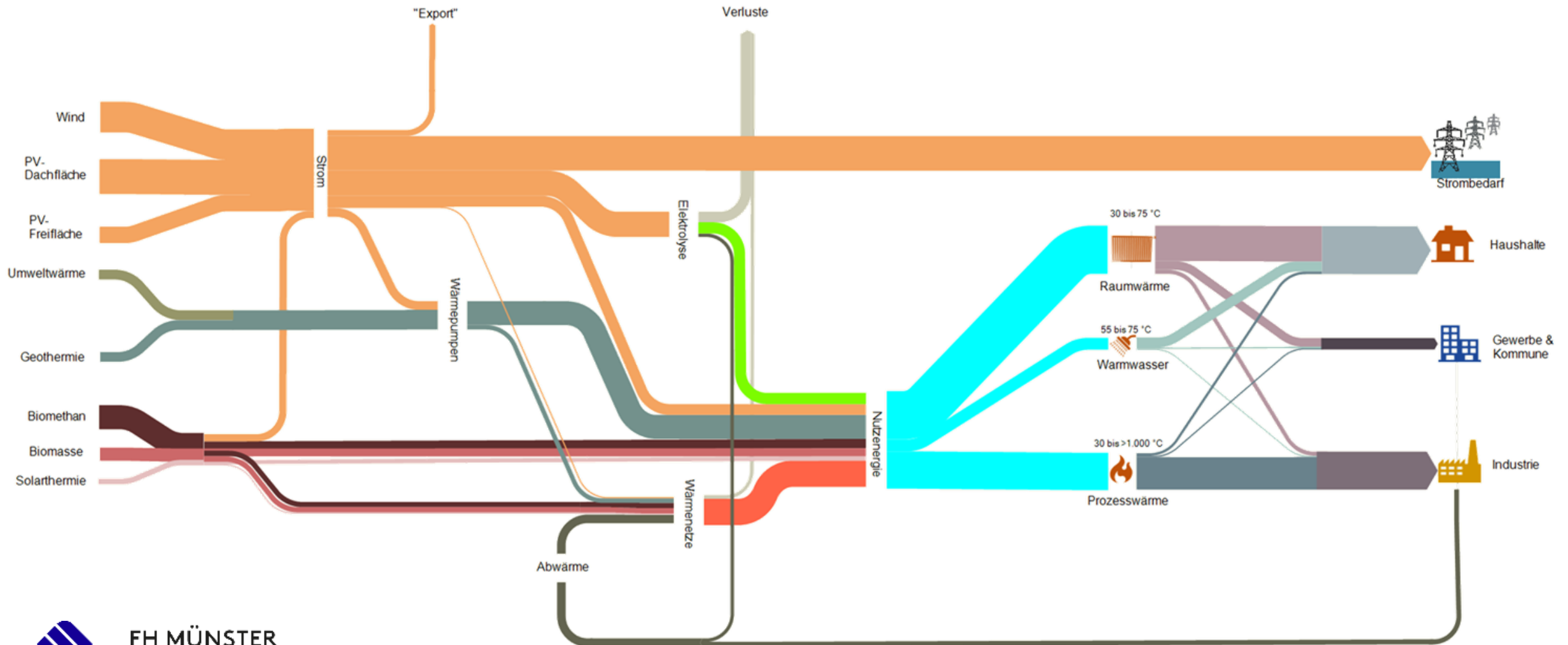
- **Wärmeplanung** ist ein Schlüsselinstrument für die Wärmewende – und Teil einer erforderlichen **Energienutzungsplanung**
- Um eine neue Wärmeversorgung zu errichten ist ein „**neues Denken**“ erforderlich
 - Technisch ist eine nachhaltige Wärmeversorgung möglich und es gibt zahlreiche Beispiele für Umsetzungen
 - Es handelt sich um einen Transformationsprozess über Jahrzehnte
 - Nachhaltige Wärmeversorgung erhöht Unabhängigkeit und kann regionale Wertschöpfung erzeugen



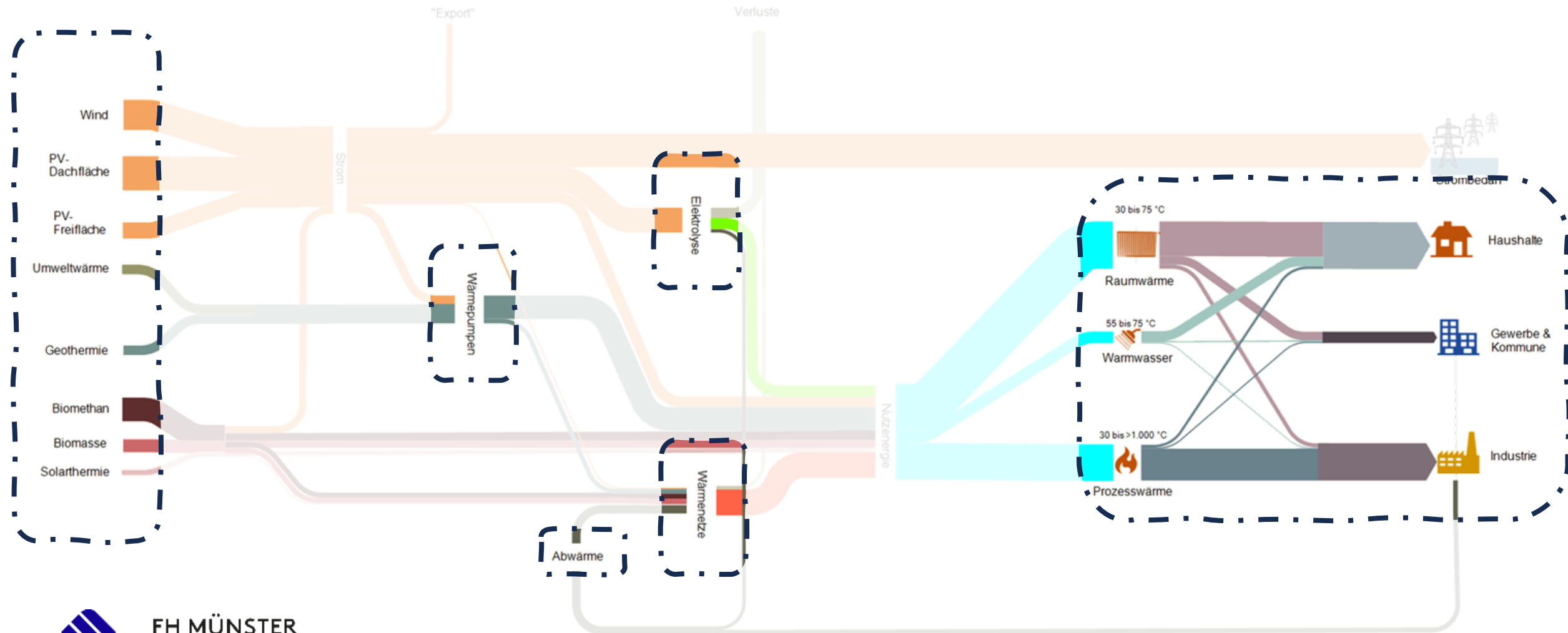
Unser (Wärme-) Energiesystem heute...



Ein neues Energiesystem...



Ein neues Energiesystem...

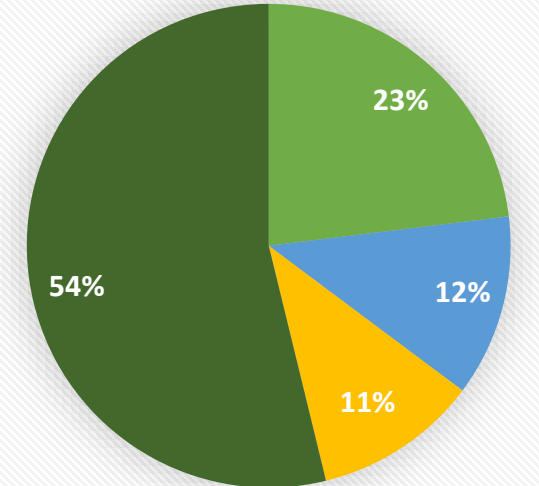


Ein Ausflug nach Dänemark...

Das Beispiel Vojens (ca. 8.000 Einwohner)



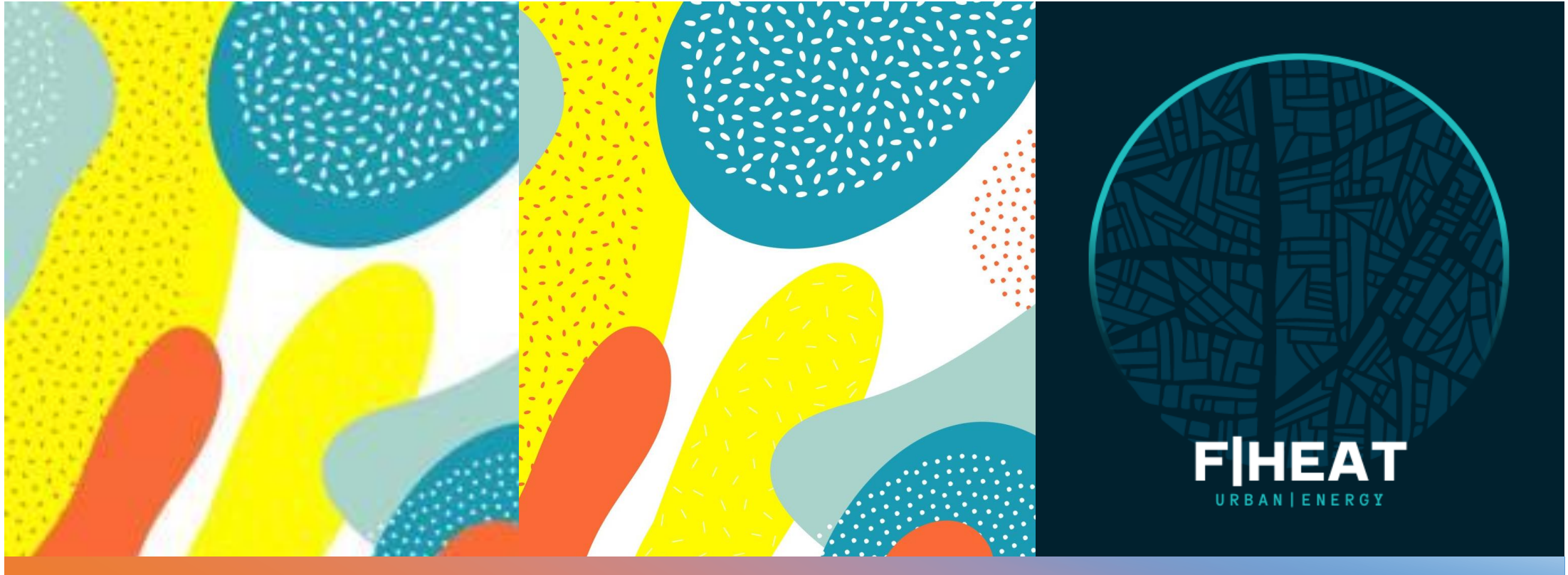
Wärmemix Vojens



■ Gaskessel ■ BHKW
■ Elektroheizstab ■ Solarkollektoren



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences



D A S
F | H E A T E C O - S Y S T E M



☞ KOMPLEXITÄT
REDUZIEREN
☞ CHANCEN
AUFZEIGEN
☞ KOMMUNI-
KATION
ERMÖGLICHEN

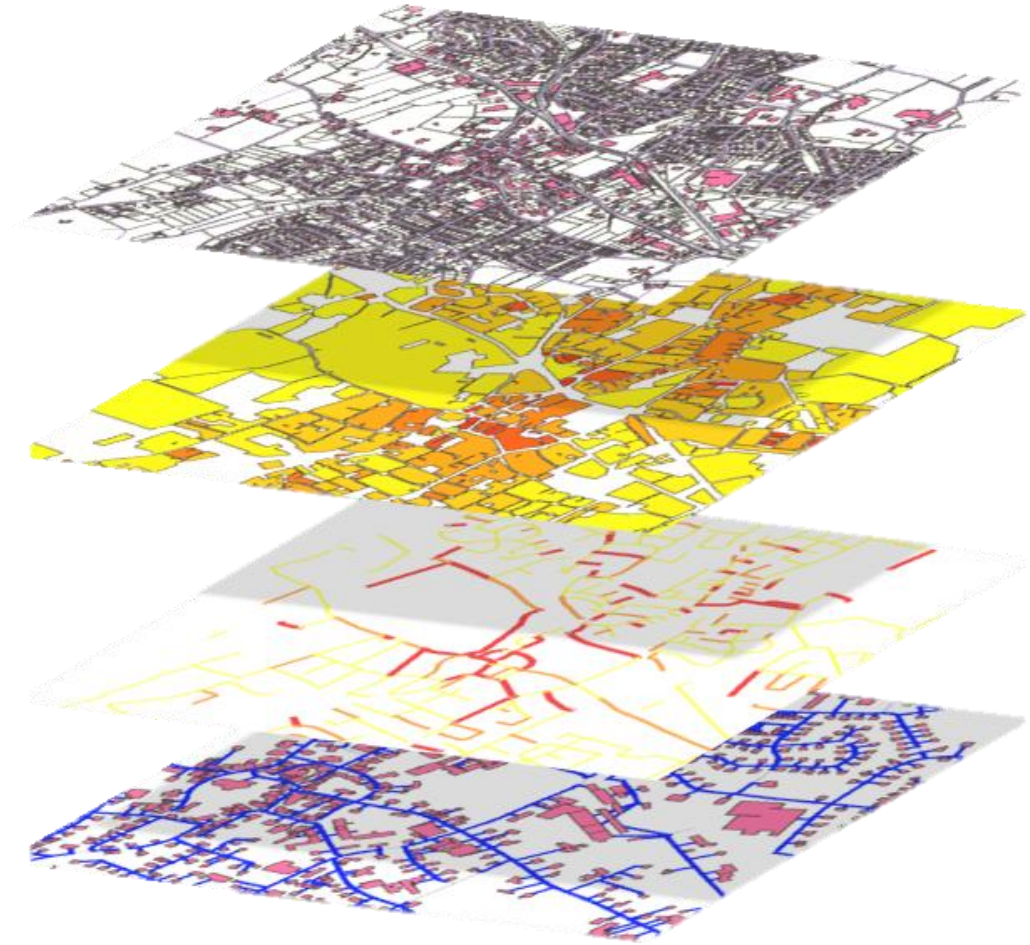


FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

F | H E A T
E C O S Y T E M

F | H E A T . M A P
F | H E A T . N E T
F | H E A T . T E C

▶▶ F | H E A T . A I





FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

F | H E A T M A P

F|Heat.map nimmt viele Schritte der Datenerfassung vorweg – ist aber gleichzeitig flexibel, durch die Möglichkeit der manuellen Dateneingabe

Projekte statt Prozesse





F | H E A T M A P

Was wir haben:

- Anreicherung der Gebäudedaten
- Erstellung von Wärmeliniendichten & Wärmedichtekarten (Aggration der Daten auch auf andere Ebenen möglich)
- Automatisierte Erstellung einer statistischen Auswertung (Gebäudetypologie, -alter, Wärmebedarfe)

Was wir noch planen:

- Ausweisung von Eignungsgebieten (Wärmenetz, Wärmepumpe, Suchgebiete...)
- Verbesserung der Funktionen und der grafischen Oberfläche / Benutzerfreundlichkeit des Tools





F | H E A T N E T

Was wir haben:

- Schnelle Netzauslegung zur Abschätzung der Chancen und Kosten (€/m bzw. ct/kWh)

Was wir noch planen:

- Vorschlag für Netzgebiet („Versorgungsoption“)
- Erstellung eines F|Heat.report
- Erweiterungen der Datenbanken (Preise & Techniken)
- Erweiterung der Funktion um Topographie, Ringnetze, Teilnetze und mehrere Wärmequellen
- Erweiterung der Funktion um Niedertemperaturnetze/Kalte Nahwärme
- Verbesserung der Funktionen und der grafischen Oberfläche / Benutzerfreundlichkeit des Tools





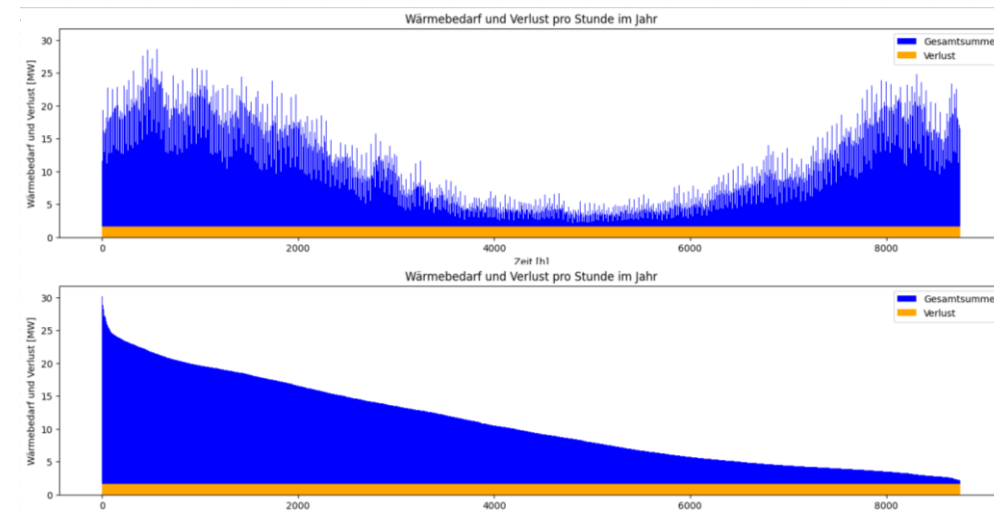
F | H E A T N E T

Was wir haben:

- Erstellung des Bedarfsprofils für das untersuchte (Netz) Gebiet (kW/h)

Was wir noch planen:

- Simulation von Lösungen auf Grundlage der örtlichen Potenziale (Abwärme, Biogasanlagen...)
- Erweiterungen der Datenbanken (Preise & Techniken)
- „Business Cases“ für Wärmeerzeugung auf Basis des Lastprofils und des vorhandenen Platzangebotes und der lokalen Potenziale (Geothermie und solare Strahlung)
 - BHKW, Großwärmepumpen, Solarthermie, Biomasse, Abwärme (z.B. kommunale Kläranlage)





F | H E A T A |

Die Möglichkeiten, F|Heat durch AI aufzuwerten und zu einem kompletten open source Tool für die kommunale Wärmeplanung und deren Umsetzung zu machen, sind enorm. Die (moderierte) Kooperation der Forscherfamilie an der FH Münster und darüber hinaus mit Unternehmen und Beraterpraxis, ist der Nukleus dafür. Dazu ist es notwendig, eine „Managementebene“ zu schaffen, die folgende Aufgabe hat:

- **Entwicklungsziel** des Tools definieren und monitoren
- Aufgaben für **Weiterentwicklung** durch eigene Arbeiten und/oder Abschlussarbeiten ableiten und definieren
- **Lösungen**, die intern und extern gefunden werden interpretieren und integrieren
- **Kommunikation** der Ziele und der Entwicklung des Tools aufrecht halten und leiten

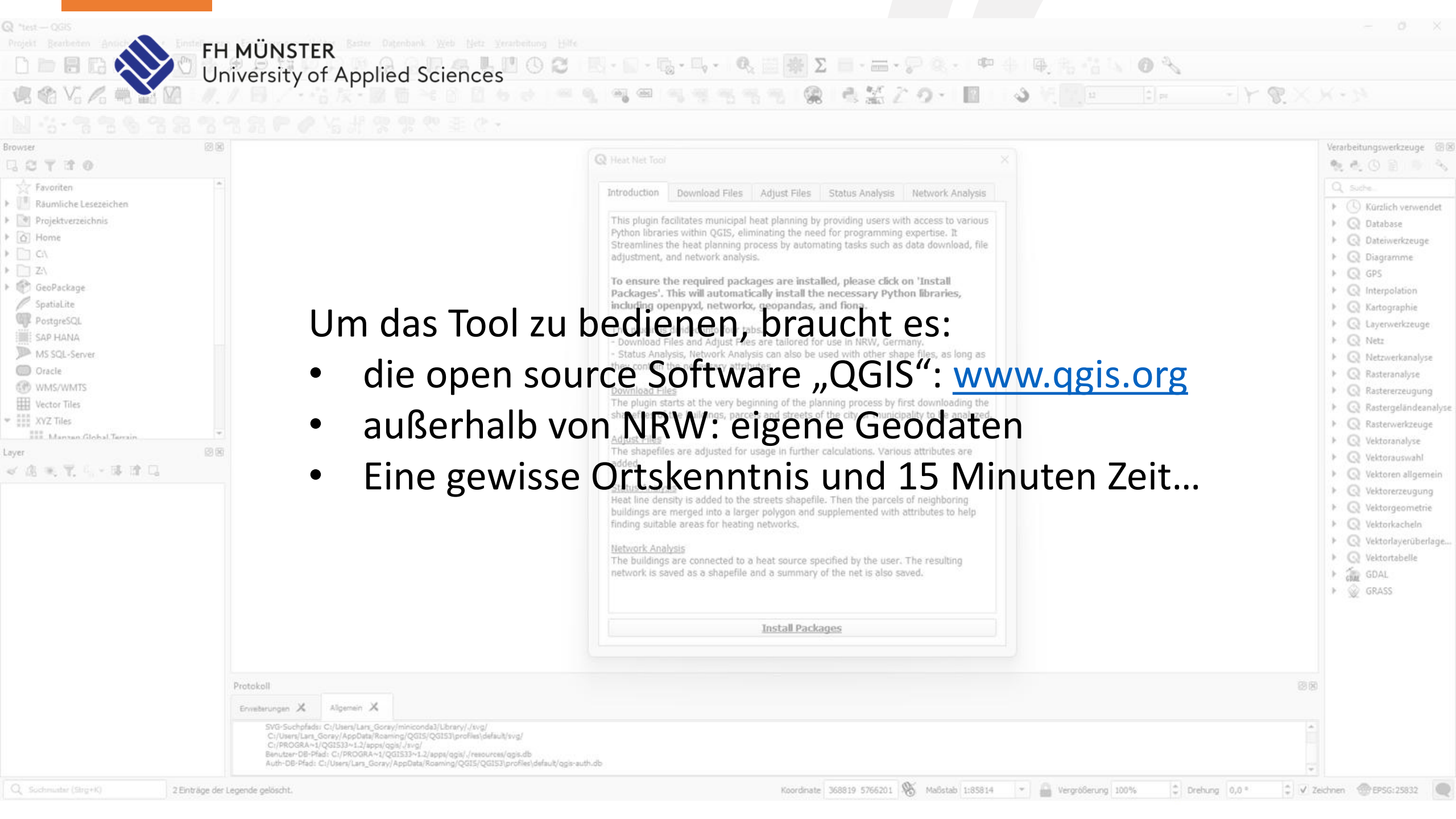
„Vom Plan zur Wende“

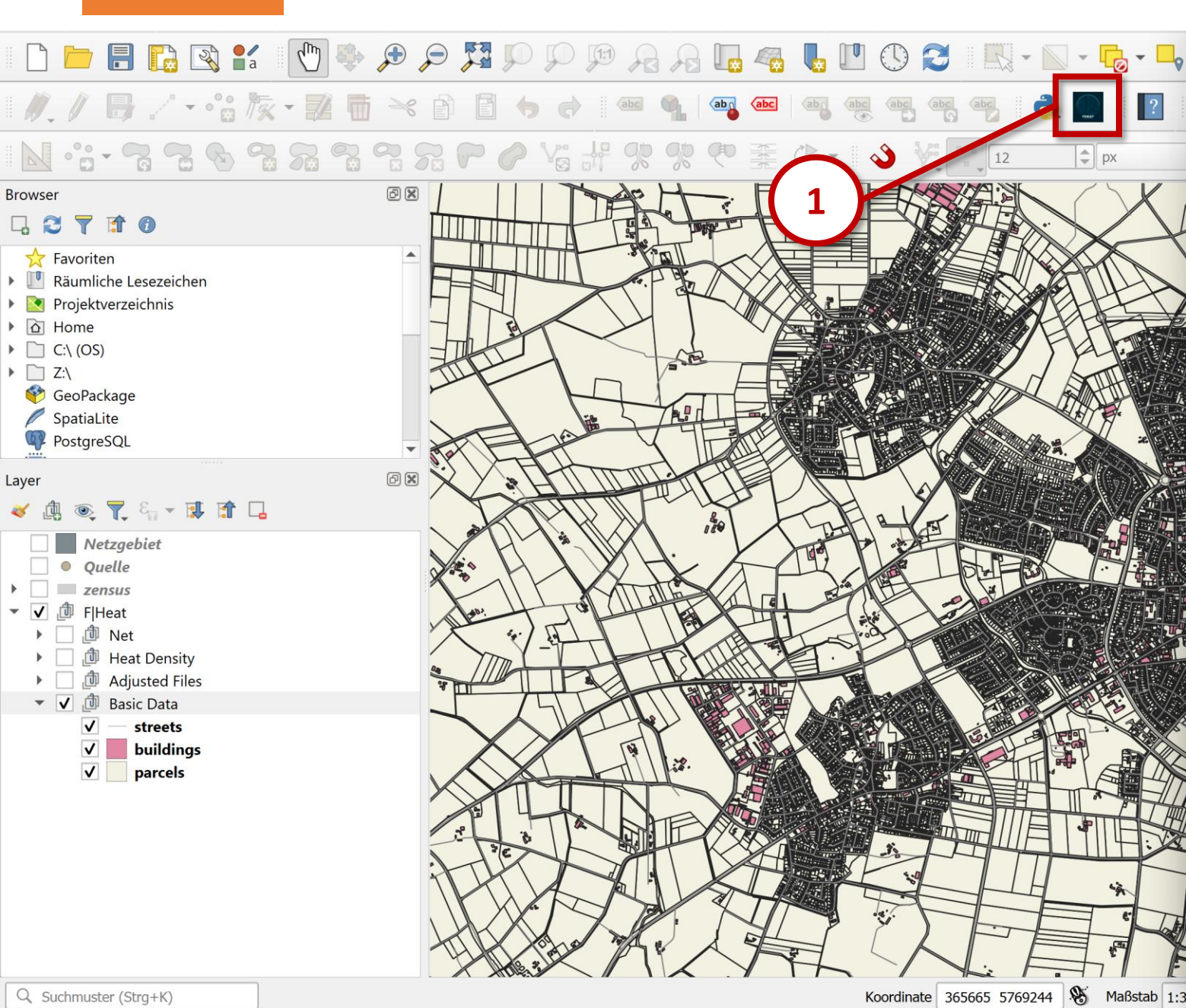




Um das Tool zu bedienen, braucht es:

- die open source Software „QGIS“: www.qgis.org
- außerhalb von NRW: eigene Geodaten
- Eine gewisse Ortskenntnis und 15 Minuten Zeit...





Heat Net Tool

Introduction Download Files Adjust Files Status Analysis Network Analysis

This plugin facilitates municipal heat planning by providing users with access to various Python libraries within QGIS, eliminating the need for programming expertise. It Streamlines the heat planning process by automating tasks such as data download, file adjustment, and network analysis.

To ensure the required packages are installed, please click on 'Install Packages' at the bottom of this page. This will automatically install the necessary Python libraries: geopandas, OWSLib, pandas, fiona, numpy, networkx, matplotlib, openpyxl, demandlib, workalendar

Alternatively, you can follow the steps from this guide and install the libraries yourself:
<https://landscapearchaeology.org/2018/installing-python-packages-in-qgis-3-for-windows/>

Check out the F | Heat documentation for further information:
<https://fheat.readthedocs.io/en/latest/index.html>

The plugin is divided into four tabs.

- Download Files and Adjust Files are tailored for use in NRW, Germany.
- Status Analysis, Network Analysis can also be used with other shape files, as long as they contain the necessary attributes.

Download Files
The plugin starts at the very beginning of the planning process by first downloading the shapefiles of the buildings, parcels and streets of the city or municipality to be analyzed.

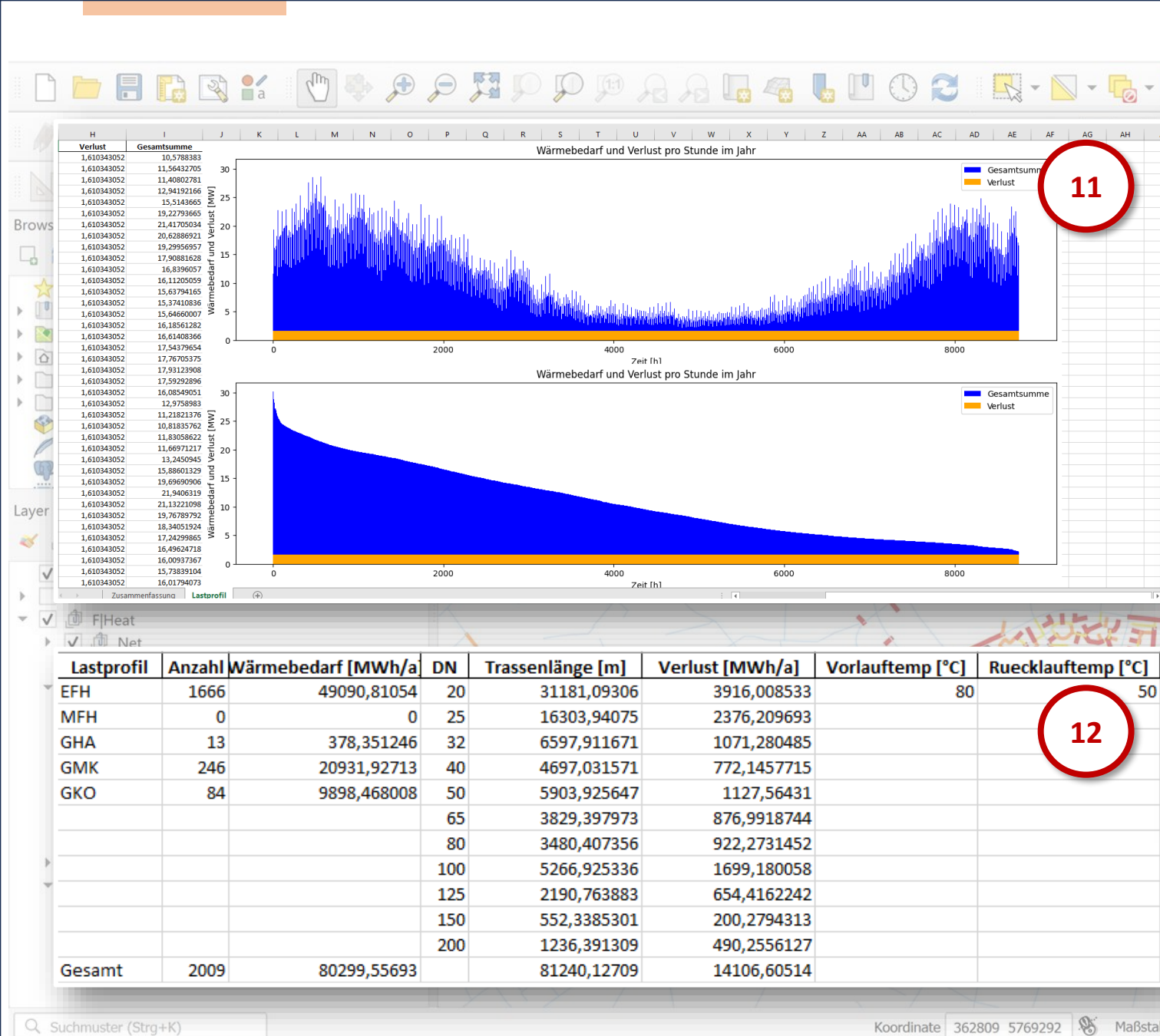
Adjust Files
The shapefiles are adjusted for usage in further calculations. Various attributes are added.

Status Analysis
Heat line density is added to the streets shapefile. Then the parcels of neighboring buildings are merged into a larger polygon and supplemented with attributes to help finding suitable areas for heating networks.

Network Analysis
The buildings are connected to a heat source specified by the user. The resulting network is saved as a shapefile and a summary of the net is also saved as an excel file.



5



11

Ergebnisse des Tools

- Excel-Export der zeitlichen Übersicht des Wärmebedarfs (Grundlage für die Gestaltung von Versorgungsoptionen)
- Referenzwerte für Leitungstrassen (Grundlage für die Kostenabschätzung)

Heat Net Tool interface showing the Network Analysis section.

Introduction Download Files Adjust Files Status Analysis **Network Analysis**

The planning area for the heating net/polygon and central heating system/ point source has to be created by the user in QGIS. The source has to be a point layer and the planning area a polygon layer.

Supply Temperature: 80,0°C Return Temperature: 50,0°C

documentation for the correct data structure. Alternatively a standard example temperature profile from weather station 'Münster/Osnabrück' will be used.

☐ Use own temperature data for load curve

1. **Start Network Analysis** 2. **Create Result File**

12

Nutzergruppen

- **Das Tool ist geeignet für:**
 - Kommunen als „planungsverantwortliche Stelle“
 - Energieversorger & Stadtwerke als Umsetzer der kommunalen Wärmepläne
 - Planungsbüros als Partner zur Umsetzung und Fortschreibung der Wärmepläne
 - Bürgerenergiegenossenschaften /-gesellschaften als Akteure der lokalen Wärmewende
 - Anbietern von Softwarelösungen oder Daten als Einstieg in die kommunale Wärmeplanung
 - Studierende und Lernende der kommunalen Wärmeplanung



Zusammenfassung

Das Tool bietet für die Wärmeplanung:

Schnelle Datenerfassung und –präsentation

☞ § 15 WPG

Schnelle Datenverfügbarkeit

Schneller Einstieg in die inhaltliche Arbeit vor Ort

☞ § 16 WPG

Schnelle Prüfung und Szenarienentwicklung für Versorgungsoptionen

☞ §§ 17 & 18 WPG

Integration, Nutzung und Fortschreibung der Ergebnisse der abgeschlossenen Wärmeplanung

☞ § 25 WPG

Datensicherheit durch lokale Berechnung und Verarbeitung der Daten

☞ § 12 WPG

Das Tool bietet darüber hinaus:

Eine offene, transparente und schnelle Planungssoftware

Schon heute Schnittpunkte zu Industriestandards (Leanheat, EnergyPro...)

Enorme Entwicklungsoptionen in den Feldern F|Heat.map, F|Heat.net, F|Heat.tec und F|Heat.ai



Ausblick...

F|Heat:

- ...steht als Erweiterung integriert in QGIS zur Verfügung (keine Umwege über GitHub, etc.)
- ...wird darüber hinaus in einer funktionierenden, gut dokumentierten bei GitHub online sein; die Veröffentlichung ist für Q2 2025 geplant
- ...wird bereits von "Beta-Testern" genutzt, so dass der Praxisbezug direkt gegeben ist (Kommunen, Planungsbüros)
- ...wird bereits heute und zunehmend in der Lehre und in Forschungs- und Entwicklungsprojekten eingesetzt



FIHEAT
URBAN | ENERGY

Kontakt...

Dipl.-Geograph Hinnerk Willenbrink
Forschungsteamleiter

Forschungsteam
Prof. Brüggling und Prof. Wetter

Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt

Telefon 02551 962020

Mail willenbrink@fh-muenster.de



FIHEAT
URBAN | ENERGY