



architektur +
raumplanung

DIPLOMARBEIT
(Diploma Thesis)

Transformationspotenziale für fossil befeuerte Kraftwerke (Diplomarbeit)
(Diploma Thesis)

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
Diplom-Ingenieurin
eingereicht an der TU-Wien, Fakultät für Architektur und Raumplanung

Submitted in satisfaction of the requirements for the degree of
Diplom-Ingenieurin
at the TU Wien, Faculty of Architecture and Planning

von

Nia Nedyalkova

01027832

Betreuer: Senior Scientist Dr.techn. Dipl.-Ing. Hartmut Dumke

Institut für Raumplanung
Forschungsbereich Regionalplanung und Regionalentwicklung
Technische Universität Wien,
Karlsplatz 13, 1040 Wien, Österreich

Wien, am 07.09.2025

Kurzfassung

In der vorliegenden Masterarbeit wurden auf Basis internationaler, realisierter und geplanter Fallbeispiele mögliche Transformationspotenziale für fossil befeuerte Kraftwerksareale identifiziert. Darauf aufbauend wurden standortbezogene Eignungskriterien für einzelnen Transformationstypen abgeleitet. Diese bildeten die Grundlage für eine systematische Bewertung der bestehenden fossilen Kraftwerke in Österreich mithilfe Geoinformationssystemen (GIS)-gestützten Analyse und der Python-Library pandas.

Die Analyse ergab, dass, abhängig von den jeweiligen standortspezifischen Faktoren, insbesondere vier Transformationstypen sinnvoll sind: Renewable Energy Hub, Renaturierung, Rechenzentrum und Veranstaltungsort. Die Ergebnisse belegen, dass die GIS-gestützte Verfahren eine erste fundierte Einordnung und Planungsgrundlage ermöglichen. Für eine tatsächliche, erfolgreiche Umsetzung von Transformationsprozessen ist jedoch auch eine Berücksichtigung von wirtschaftlichen, rechtlichen und sozialen Aspekten entscheidend.

Abstract

In this master's thesis, potential transformation pathways for fossil fuel power plant sites were identified based on realised and planned international case studies. Building on this, location-specific suitability criteria were derived for each transformation type. These criteria formed the basis for a systematic evaluation of existing fossil fuel power plants in Austria using GIS-based analysis and the Python library pandas.

The analysis showed that, depending on the specific spatial characteristics of each site, four main transformation types are particularly viable: Renewable Energy Hub, renaturation, data center, and event venue. The results demonstrate that GIS-based methods offer a sound initial classification and planning foundation. However, for a successful implementation of transformation processes, it is also essential to consider economic, legal, and social aspects.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
Abstract.....	2
1. Einführung	6
1.1. Ausgangslage	6
1.2. Erkenntnisinteresse und Ziel der Arbeit	8
1.3. Forschungsfragen	9
1.4. Methodik	9
1.5. Struktur der Arbeit	10
1.6. Begriffsdefinitionen	11
2. Theoretischer Hintergrund.....	11
2.1. Österreichs Stromsektor im Kontext der Energiewende	12
2.1.1. Stromerzeugung.....	12
2.1.2. Speicherkapazitäten und -bedarf.....	14
2.2. Flächenrecycling	18
3. Transformationstypen für Gaskraftwerke	19
3.1. Standortkatalog transformierter fossiler Kraftwerke	19
3.1.1. Umgesetzte Projekte	20
3.1.2. Projekte im Bau	23
3.1.3. Projekte in Planung.....	26
3.2. Standortkatalog der fossil befeuerten Kraftwerke in Österreich	30
3.3. Kriterienkatalog für Transformationstypen	32
3.3.1. Green Energy Hub	32
3.3.2. Renaturierung	32
3.3.3. Rechenzentrum	33
3.3.4. Veranstaltungsort	33
3.4. Potenzialanalyse österreichischer Kraftwerke für Transformationstypen	34
3.4.1. Renewable Energy Hub	37
3.4.2. Renaturierung	45
3.4.3. Rechenzentrum	48
3.4.4. Veranstaltungsort.....	56
4. Schlussfolgerung und Empfehlungen	61

4.1. Reflexion.....	61
4.2. Ausblick.....	63
5. Quellenverzeichnis	64
6. Abbildungsverzeichnis	70
7. Tabellenverzeichnis.....	77
10. Abkürzungsverzeichnis	78
11. Anhang.....	79
Anhang 1: Tabellen	80
Anhang 2: Karten	88
Anhang 2.1. Einzugsgebiete für Rechenzentrum: Anreise.....	88
Anhang 2.2. Einzugsgebiete für Rechenzentrum: Abreise.....	103
Anhang 2.3. Einzugsgebiete für Veranstaltungsort: Anreise	118
Anhang 2.4. Einzugsgebiete Veranstaltungsort: Abreise	133
Anhang 3: Broschüre	149

1. Einführung

1.1. Ausgangslage

Gaskraftwerke nehmen aktuell eine zentrale Rolle in der österreichischen Stromversorgung ein. Ihre Bedeutung für die Sicherstellung der Netzstabilität hat in den letzten Jahren zugenommen, insbesondere aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Energien in Europa und der Abschaltung deutscher Kernkraftwerke. Gaskraftwerke fungieren somit als flexible Ausgleichsressource (vgl. Österreichs Energie, 2023).

Trotz ihrer aktuellen Bedeutung sind Gaskraftwerke langfristig keine nachhaltige Lösung (vgl. Technische Hochschule Köln, 2022). Die Verbrennung von Erdgas führt zu erheblichen CO₂-Emissionen, und Methan, das während Förderung und Transport entweichen kann, besitzt ein höheres Treibhauspotenzial als CO₂ (ebd.). Zudem sind Gaskraftwerke auf fossile Ressourcen angewiesen.

Die EU-Kommission hat im Jahr 2022 mit dem Commission Delegated Regulation (EU) 2022/1214 Investitionen in Gaskraftwerke unter bestimmten Bedingungen als nachhaltig eingestuft. Demnach müssen gasbezogene Tätigkeiten eine von zwei Emissionsschwellen erfüllen (vgl. EPRS, 2022, S. 6):

1. Lebenszyklusgrenze - Lebenszyklus-Emissionen liegen bei < 100 g CO₂e/kWh.
2. Übergangsregelung (bis 2030, bei fehlender Verfügbarkeit von Erneuerbarer Energie):
 - Direkte Emissionen unter 270 g CO₂e/kWh
 - oder bei Stromerzeugung: durchschnittlich unter 550 kg CO₂e pro kW installierter Kapazität über 20 Jahre.

In diesem Fall müssen auch alle folgenden kumulativen Bedingungen erfüllt sein:

- Ersatz einer bestehenden Anlage, die feste oder flüssige fossile Brennstoffe nutzt.
- Das Ersatzprojekt führt über die Lebensdauer der neuen Anlage zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen von mindestens 55 %.

- Die neu installierte Kapazität übersteigt die Kapazität der ersetzten Anlage um nicht mehr als 15 %.
- Die Modernisierung einer bestehenden Anlage darf nicht zu einer Erhöhung der Kapazität bei der Kraft-Wärme-Kopplung aus fossilem Gas führen.
- Die Aktivität findet in einem Mitgliedstaat statt, der sich zum Kohleausstieg verpflichtet hat.
- Die Anlage gewährleistet einen vollständigen Wechsel zu erneuerbaren oder CO₂-armen Gasen bis spätestens 2035.
- Eine regelmäßige unabhängige Überprüfung der Einhaltung aller Kriterien ist vorgesehen.

Allerdings stößt diese Entscheidung auf Kritik von Umweltverbänden und Teilen der Wissenschaft (vgl. Bundesverband Erneuerbare Energie, 2022). Sie warnen, dass solche Klassifizierungen den Ausbau erneuerbarer Energien behindern und Investitionen in fossile Technologien lenken könnten, anstatt den Übergang zu einer klimafreundlichen Energieversorgung zu fördern.

Die Energiewende in Österreich steht in einem Spannungsfeld zwischen klimapolitischen Zielsetzungen, technischen Herausforderungen und räumlicher Steuerung. Vor diesem Hintergrund ist der Energiesektor geprägt durch den Übergang von zentralisierten Strukturen mit Großkraftwerken hin zu dezentralen erneuerbaren Energiequellen wie Windkraft, Photovoltaik und Biomasse (vgl. Walker et al., 2021, S. 126; Weber & Kühne, 2021, S. 171).

Durch die Substitution fossiler Energieträger mit erneuerbaren Quellen entstehen neue Ansprüche an Raum und Ressourcen, was zu zunehmenden Flächenkonkurrenzen und Nutzungskonflikten führt (vgl. ÖROK 2014, S. 18). Gleichzeitig lag der jährliche Bodenverbrauch in Österreich im Jahr 2022 mit 41 km² noch deutlich über dem angestrebten Zielwert von 9 km² pro Jahr, mit Bau- und Betriebsflächen als den größten Treibern für diese Entwicklung (vgl. Umweltbundesamt, 2022). Die Österreichische Raumordnungskonferenz (vgl. ÖROK 2014, S. 41) identifiziert die Freihaltung und die

Freigabe geeigneter Räume zur Gewinnung, Speicherung und Verteilung erneuerbarer Energien als Handlungsfelder für die Raumplanung.

1.2. Erkenntnisinteresse und Ziel der Arbeit

In der vorliegenden Arbeit wird das Ziel verfolgt, die Potenziale für Transformationen fossil befeuerter Kraftwerke in Österreich im Kontext der Energiewende zu untersuchen. Im Fokus steht die Ableitung möglicher Nachnutzungen für die Areale ehemaliger fossiler Kraftwerke. Ein weiteres Ziel ist es, einen Kriterienkatalog zu entwickeln, um die Eignung für die einzelnen Transformationstypen zu bewerten, sowie diesen Katalog auf bestehende Gaskraftwerke Österreichs anzuwenden.

Das räumliche Potenzial für alternative Nachnutzungen entsteht insbesondere im Zuge der österreichischen Klimaziele, die eine vollständige Umstellung der Stromerzeugung auf erneuerbare Energien bis 2030 sowie Klimaneutralität bis 2040 vorsehen (BMK, 2024 - b). Damit ist absehbar, dass auch die heute noch fossil betriebenen Kraftwerke zwar kurzfristig weiterhin als Reservekraftwerke zur Versorgungssicherheit benötigt werden, mittelfristig aber durch erneuerbare Energien und Speichertechnologien ersetzt werden müssen, wodurch ihre Areale langfristig für neue Nutzungen verfügbar werden.

Ausgangspunkt für die Arbeit war die Beobachtung, dass es bislang nur wenige wissenschaftliche und praxisorientierte Beiträge zur Transformation ehemaliger fossiler Kraftwerksstandorte gibt. Daraus ergab sich die Motivation, die bestehenden Lücken aufzugreifen und systematisch Potenziale und Kriterien für alternative Nachnutzungen aufzuarbeiten.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen einen Beitrag im Kontext der nachhaltigen Raumentwicklung und der Energiewende leisten und aufzeigen, welche Zukunftsszenarien für die betroffenen Standorte nach der Dekarbonisierung möglich sind. Sie richten sich dabei insbesondere an Planer:innen, Entscheidungsträger:innen aus Politik und Verwaltung, Energieversorger:innen und Kraftwerksbetreiber:innen sowie weitere Akteur:innen, die in die Transformation ehemaliger fossiler Kraftwerksstandorte eingebunden sind. Ergänzend wurden die Inhalte in einer Broschüre zusammengefasst (vgl. Anhang 3), die eine kompakte Übersicht bietet. Somit soll eine erste Orientierung bei der Umnutzung fossiler Kraftwerksstandorte geboten werden.

1.3. Forschungsfragen

Abgeleitet aus der Ausgangslage und der Zielsetzung der Arbeit haben sich zwei Forschungsfragen gebildet, die untersucht werden sollen.

- Welche Transformationstypen und -potenziale für fossil befeuerte Kraftwerke gibt es?
- Welche Optionen und Kriterien sind bei der Transformation fossil befeuerter Kraftwerke im Kontext der Energiewende in Österreich zu berücksichtigen?

1.4. Methodik

Die Potenzialanalyse der bestehenden Gaskraftwerksstandorte in Österreich basiert auf einem mehrstufigen Vorgehen. Ziel war es, systematisch zu bewerten, inwieweit sich die Flächen für unterschiedliche Nachnutzungsformen eignen. Die Analyse gliederte sich in vier zentrale Arbeitsschritte:

1) Identifikation möglicher Transformationstypen

Zur Identifikation potenzieller Transformationstypen wurde eine explorative Literatur- und Medienrecherche durchgeführt. Dabei wurden über gezielte Suchanfragen nationale und internationale Beispiele für bereits umgesetzte oder geplante Umnutzungsprojekte erhoben. Die Auswahl konzentrierte sich auf Transformationstypen, die einerseits technisch auf ehemaligen Kraftwerksarealen realisierbar erscheinen und andererseits einen konkreten Beitrag zur Energiewende oder regionalen Entwicklung leisten können. Die gefundenen Projekte wurden anschließend inhaltlich analysiert und nach gemeinsamen Merkmalen kategorisiert. Aus dieser Analyse gingen vier Transformationstypen hervor: Renewable Energy Hub, Renaturierung, Rechenzentrum, Veranstaltungsort.

2) Entwicklung kriterienspezifischer Bewertungsansätze

Für jeden identifizierten Transformationstyp wurde ein Kriterienkatalog erstellt. Auch diese Kriterien basieren auf den einschlägigen Fallbeispielen, die im ersten Schritt verwendet wurden, sowie auf den technologischen und planerischen Anforderungen. Die Kriterien wurden so gewählt, dass sie mithilfe verfügbarer Geodaten und ergänzender Informationen auf regionaler Ebene mess- und bewertbar sind.

3) Geodatenbasierte Analyse und Modellierung

Die im Kriterienkatalog definierten Kenngrößen wurden mithilfe von GIS-gestützten Analysen ermittelt. Die Datenquellen und Verarbeitungsmethoden dafür werden in Abbildung 15 und Kapitel 3.4. beschrieben. Die Verarbeitung erfolgte im Programm ArcGIS Pro sowie mithilfe der Python-Library pandas.

4) Bewertung und Vergleich der Potenziale der Kraftwerke für die einzelnen Transformationstypen

Die bewerteten Einzelkriterien wurden pro Transformationstyp in eine fünfstufige Punkteskala überführt. Um die Vergleichbarkeit sicherzustellen, kam eine Quantil-Klassifizierung mithilfe der Python-Bibliothek pandas zum Einsatz.

1.5. Struktur der Arbeit

Die Arbeit ist in folgende Kapitel gegliedert:

In der Einführung werden die Ausgangslage, Motivation und die Ziele der Arbeit beschrieben und die Forschungsfragen werden vorgestellt. Im zweiten Kapitel werden technische und rechtliche Aspekte des Ist-Zustands und die Ziele Österreichs in Bezug auf Stromerzeugung und Speicherkapazitäten erläutert. Zudem werden in diesem Kapitel theoretische Grundlagen zum Thema Flächenrecycling, sowie dessen Herausforderungen und Vorteile vermittelt.

Im Kapitel 3 wird zunächst ein Standortkatalog der umgesetzten oder geplanten Fallbeispiele vorgestellt. Anschließend werden die einzelnen Transformationstypen und die jeweiligen Bewertungskriterien abgeleitet und die praktische Umsetzung der Analyse anhand dieser Kriterien durchgeführt. Die Ergebnisse werden anhand von Tabellen und Karten veranschaulicht.

Die Erkenntnisse werden im Kapitel „Schlussfolgerung und Empfehlungen“ zusammengefasst und die Forschungsfragen werden beantwortet, mögliche Weiterentwicklungen werden diskutiert.

1.6. Begriffsdefinitionen

Die in dieser Arbeit verwendeten Fachbegriffe werden im Folgenden einheitlich definiert und abgegrenzt. Diese Definitionen erheben keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit, sondern gelten ausschließlich im Kontext dieser Arbeit.

Ausspeicherdauer	gibt an, wie lange es dauert, bis die Energie aus einem Speicher entnommen wurde
Energieerzeugungspotenzial	bezeichnet das technische Potenzial eines Standorts zur Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Quellen
Energiespeicherpotenzial	beschreibt die Eignung eines Standorts für die Zwischenspeicherung von Energie
Fossil befeuertes Kraftwerk	eine Anlage zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung, die fossile Energieträger (z. B. Erdgas, Kohle oder Erdöl) als Brennstoff nutzt
Flächenrecycling	die Reaktivierung vormals genutzter, inzwischen brachliegender Flächen
Renewable Energy Hub	ein Standort, an dem erneuerbare Energie erzeugt, gespeichert und ggf. weiterverarbeitet oder verteilt wird
Rechenzentrum	technische Infrastruktur, in der zentrale IT-Systeme betrieben werden, insbesondere zur Datenverarbeitung, -speicherung und -kommunikation
Renaturierung	die Wiederherstellung naturnaher Lebensräume durch den Rückbau bebauter oder versiegelter Flächen
Transformationstyp	eine spezifische Form der Nachnutzung ehemaliger fossiler Kraftwerksareale

2. Theoretischer Hintergrund

Das folgende Kapitel liefert die fachliche Grundlage und setzt sich aus zwei zentralen Bereichen zusammen: Zum einen wird der österreichische Stromsektor im Kontext der Energiewende betrachtet, mit einem Fokus auf Energieerzeugung und Speicherbedarf. Dies erscheint besonders relevant, da Strom durch die zunehmende Elektrifizierung von Wärme, Verkehr und Industrie weiterhin an Bedeutung gewinnt (vgl. Österreichs E-

Wirtschaft, 2022, S. 11). Zum anderen werden Grundlagen und Herausforderungen des Flächenrecyclings erläutert - ein zentrales Thema im Zusammenhang mit der Transformation ehemaliger Kraftwerksstandorte.

2.1. Österreichs Stromsektor im Kontext der Energiewende

Die Umgestaltung des Energiesystems hin zu einer klimaneutralen Stromversorgung stellt neue Anforderungen an Infrastruktur, Versorgungssicherheit und Raumnutzung. In diesem Abschnitt werden zentrale Entwicklungen und Herausforderungen in der Energieerzeugung sowie beim Ausbau von Speicherkapazitäten aufgezeigt, die den Rahmen für mögliche Transformationen fossiler Kraftwerksstandorte bilden.

2.1.1. Stromerzeugung

Die Stromerzeugung in Österreich nimmt im Rahmen der Energiewende eine Schlüsselrolle ein. Vor diesem Hintergrund wird mit dem Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) und dem Nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) das Ziel verfolgt, Österreichs Stromversorgung bis 2030 auf 100 % erneuerbare Energie umzustellen. Dem erwarteten Zielpfad im NEKP zufolge soll die Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen von rund 56 TWh im Jahr 2020 auf 91 TWh bis 2030 ansteigen. Besonders stark sind die geplanten Zuwächse bei Windkraft und Photovoltaik: Windkraft soll von 7 TWh im Jahr 2020 auf 19 TWh im Jahr 2030 ausgebaut werden und die Stromerzeugung aus Photovoltaik soll von 3 TWh im Jahr 2020 auf 19 TWh im Jahr 2030 steigen (BMK, 2024 - b, S. 94, 99). Allerdings bleibt im Plan weitgehend offen, durch welche konkreten Instrumente und Umsetzungsschritte diese Zielwerte erreicht werden sollen. Bereits frühere EU-Bewertungen hatten angemerkt, dass die Verbindung zwischen Zielpfaden und Maßnahmen noch nicht ausreichend ausgearbeitet sei (European Commission, 2019, S. 2). Auch die finale Version des NEKP verweist eher auf allgemeine Strategien und Rahmenbedingungen, ohne detaillierte Maßnahmenpfade darzulegen.

Wie in Abbildung 1 verdeutlicht wächst der Anteil von Windkraft- und Photovoltaikanlagen an der Stromerzeugung in Österreich zwar stetig, 2023 jedoch erst bei rund 8 TWh (Windkraft) bzw. 5,2 TWh (Photovoltaik) lag (E-Control zitiert nach Österreichs Energie 2025).

Stromaufbringung nach Erzeugungsart

in GWh ▼ Art der Erzeugung ▼

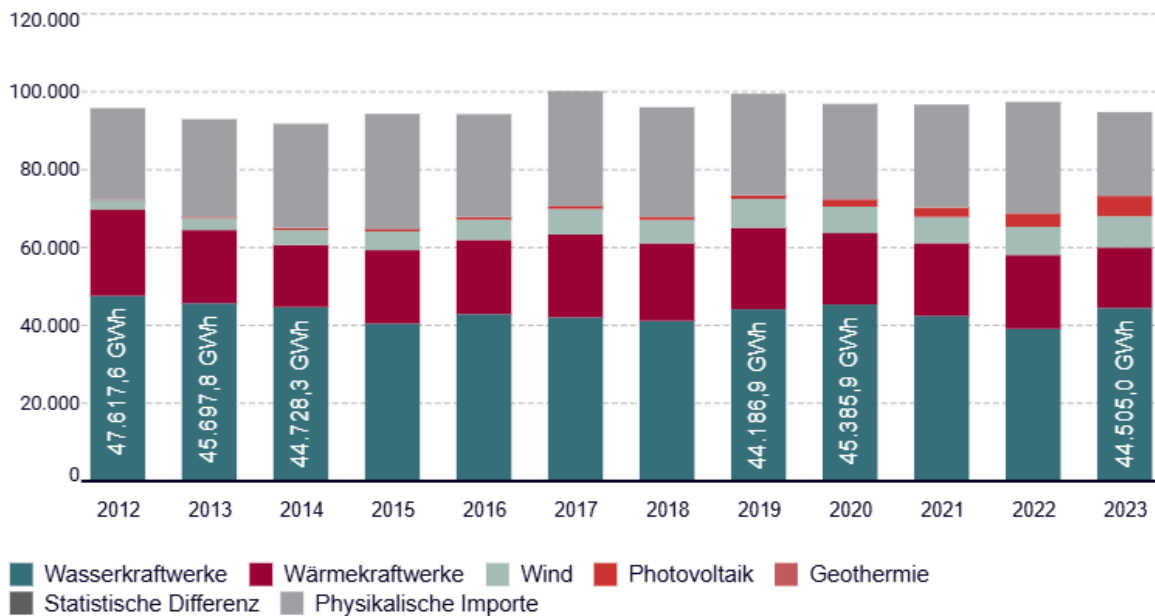


Abbildung 1: Stromaufbringung nach Erzeugungsart (E-Control zitiert nach Oesterreichs Energie, 2025)

Vor dem Hintergrund der ambitionierten Zielwerte des NEKP wird deutlich, dass die Erreichung dieser Vorgaben von der konsequenten Umsetzung geeigneter Maßnahmen abhängt. Mit dem weiteren Ausbau dezentraler Anlagen, die sich auf verschiedene Regionen verteilen, entstehen zudem neue Anforderungen an Planung und Koordination. Beispiele dafür sind Windkraft-, Photovoltaik- und Biomasseanlagen, die zunehmend in ländlichen Räumen errichtet werden. Dafür sind raumplanerische Voraussetzungen notwendig, insbesondere durch Flächenrecycling und gezielte Flächenwidmungen (vgl. Dumke et al., 2021, S. 211; Parapatics, 2021, zitiert nach Hartlieb et al., 2022, S. 121 ff.). Zudem erfordert der Rückbau zentraler Großkraftwerke den parallelen Ausbau des Stromnetzes, um eine sichere Versorgung der Verbrauchszentren zu gewährleisten (vgl. Weber & Kühne, 2021, S. 171).

Die konkrete Planung von PV-Anlagen unterliegt in Österreich aktuell unterschiedlichen Zuständigkeiten: Während kleinere Anlagen von Gemeinden geplant werden können, liegt die Zuständigkeit für großflächige Anlagen mit überörtlicher Relevanz bei den Ländern (vgl. Hartlieb et al., 2022, S. 137). Förderungen für die Errichtung von PV-Anlagen sind an die Nutzung versiegelter oder infrastrukturell vorbelasteter Flächen gebunden (vgl. Borsch, 2021, S. 159). In Niederösterreich und Kärnten bestehen

überörtliche Sachprogramme, die Widmungsvoraussetzungen regeln, während in der Steiermark ein unverbindlicher Leitfaden zur Standortwahl für PV-Anlagen existiert. Gemeinden können über Flächenwidmungspläne, Entwicklungsprogramme und Bebauungspläne unmittelbaren Einfluss auf PV-Projekte nehmen (vgl. Parapatics, 2021, zitiert nach Hartlieb et al., 2022, S. 121 ff.).

Ein zentrales neues Instrument zur Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energien ist die Ausweisung sogenannter Beschleunigungsgebiete. Darunter versteht man ausgewiesene Flächen, auf denen der Ausbau erneuerbarer Energien vorrangig erfolgen soll und deren Genehmigungsverfahren erheblich vereinfacht und verkürzt werden. Die Änderung der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie der EU 2023/2413 (RED III) verpflichtet die Mitgliedstaaten dazu, bis zum 21. Februar 2026 sogenannte Beschleunigungsgebiete auszuweisen (Art. 15c (1)). Als Beschleunigungsgebiete kommen nach Art. 15c Abs. 1 RED III vor allem Flächen infrage, die bereits versiegelt oder infrastrukturell vorbelastet sind - z. B. Dächer, Industriestandorte, Verkehrsinfrastrukturflächen und sowie Flächen, die nicht für die Landwirtschaft genutzt werden können. In Österreich fehlt bislang eine konkrete gesetzliche Umsetzung, wodurch ein entscheidendes Instrument zur Beschleunigung des Ausbaus nicht zur Verfügung steht (Klimadashboard, 2025).

2.1.2. Speicherkapazitäten und -bedarf

Speicherkapazitäten und -bedarf stellen eine zentrale Rahmenbedingung im Kontext der Energiewende dar und sind daher auch unmittelbar mit den Forschungsfragen dieser Arbeit verknüpft. Zum einen beeinflusst der steigende Speicherbedarf die Eignung bestimmter Transformationstypen ehemaliger fossil befeuerter Kraftwerke, zum anderen können Speicherlösungen selbst eine mögliche Nachnutzungsoption für diese Standorte darstellen. Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden die Bedeutung von Speicherkapazitäten und -technologien für das Energiesystem erläutert.

Mit dem weiteren Ausbau dezentraler erneuerbarer Energiequellen - insbesondere PV- und Windkraftanlagen - wächst der Bedarf an flexiblen Speicherlösungen, um Netzschwankungen auszugleichen und die Versorgungssicherheit aufrechtzuerhalten. Die Entwicklung des Energiespeichermarktes sowie entsprechende gesetzliche Rahmenbedingungen sind laut Zsiborács et al. (2019, S. 1) von zentraler Bedeutung für die erfolgreiche Integration von Solar- und Windenergie in Europa. Insbesondere

stationäre Energiespeichersysteme nehmen demnach eine zunehmend bedeutendere Rolle ein.

Pumpspeicherkraftwerke sind zentral für den österreichischen und europäischen Strommarkt, allerdings verlieren sie zunehmend an Rentabilität durch niedrige Strompreise, hohe Kosten und Widerstände in der Bevölkerung (vgl. Käsbohrer & Zademach, 2021, S. 184). Prognosen deuten darauf hin, dass es künftig vermehrt zu Erzeugungsüberschüssen in den Sommermonaten und Erzeugungslücken im Winter kommen wird. Das ist ein Phänomen, das auch als saisonale Flexibilitätslücke bezeichnet wird (vgl. Ornetzeder et al., 2019, S. 85). Neue Geschäftsmodelle wie Solar Clouds, Community-Speicher oder Strom-Flatrates verändern die Rolle von Anbieter:innen und Kund:innen erheblich (vgl. Käsbohrer & Zademach, 2021, S. 188).

In Abbildung 2 wird ein Überblick über die Eigenschaften der verschiedenen Speichertechnologien in Bezug auf die Speicherkapazität und die Ausspeicherdauer gegeben. Power-to-Gas-Anlagen weisen zugleich die höchste Speicherkapazität und die höchste Ausspeicherdauer auf und stellen derzeit die einzige technisch verfügbare

Option zur saisonalen Langzeitspeicherung großer Strommengen dar.

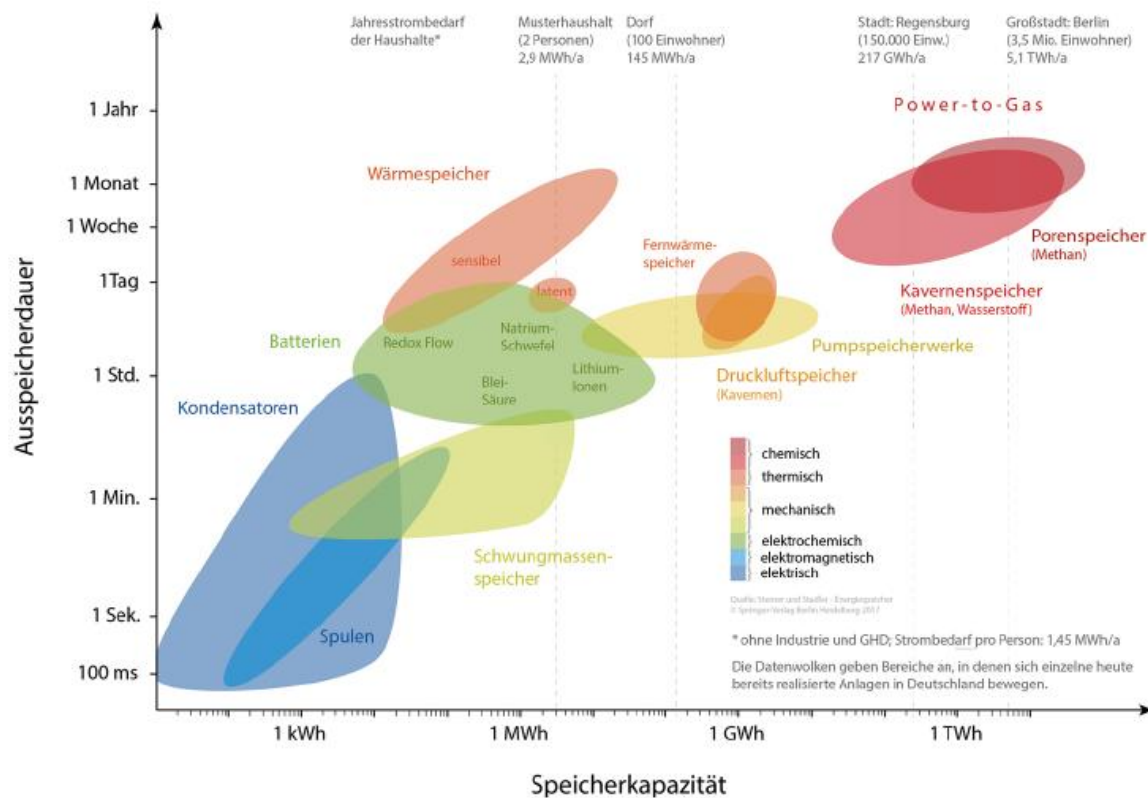


Abbildung 2: Speicherarten im Vergleich nach Speicherkapazität und Ausspeicherdauer (Sternen und Stadler 2017; © FENES OTH Regensburg 2016, zitiert nach Zapf, 2022, S. 99)

Power-to-X-Technologien, auch bekannt als chemische Speicher, ermöglichen die Umwandlung elektrischer Energie in speicherbare chemische Energieträger wie Wasserstoff oder synthetisches Methan, die zu einem späteren Zeitpunkt wieder verstromt oder in anderen Sektoren genutzt werden können (Deutsche Energie-Agentur, 2017, S.3 ff.). Der Prozess ist in Abbildung 3 zusammengefasst.

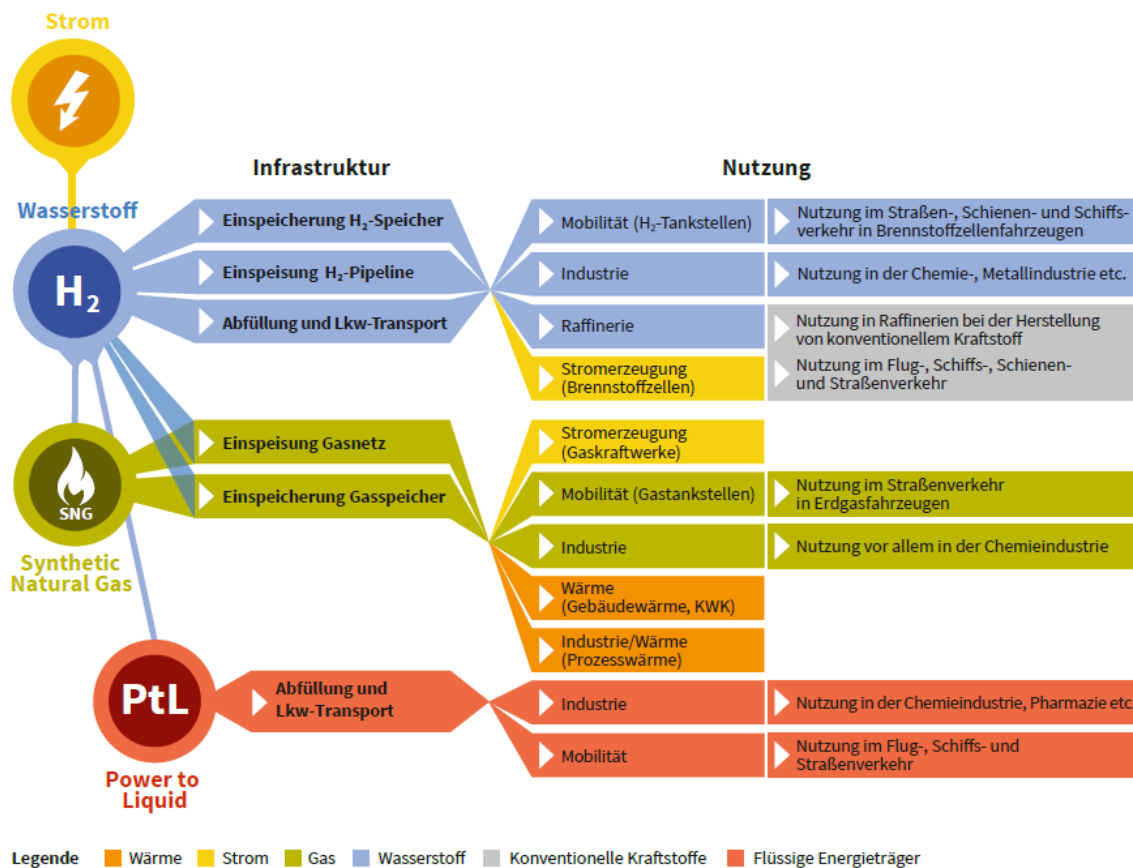


Abbildung 3: Nutzungspfade Power to Gas (Deutsche Energie-Agentur, 2017, S. 7)

Zu den weiteren Eigenschaften von Power-to-X-Anlagen zählen die Nutzung bestehender Gasinfrastruktur, was neben dem zeitlichen auch einen räumlichen Ausgleich ermöglicht, sowie die potenzielle sektorübergreifende Verwendbarkeit (vgl. Ornetzeder et al., 2019, S. 24 ff., S. 83). Allerdings ist der Gesamtwirkungsgrad von Power-to-X-Anlagen gering und sie stehen vor infrastrukturellen und rechtlichen Hürden (Frey et al., 2023, S. 146–150).

Diese Technologie erfordert gute infrastrukturelle Anbindung und große Flächen. Gemeinden könnten über örtliche Entwicklungsprogramme oder Vertragsraumordnungen entsprechende Flächen sichern. Derzeit fehlen allerdings umfassende rechtliche Rahmenbedingungen (vgl. Parapatics, 2021, zitiert nach Hartlieb et al., 2022, S. 121 ff.). Wirtschaftlich ist die Umsetzung bislang häufig nicht gegeben, Wirtschaftliche Hürden ergeben sich insbesondere durch regulatorische Auflagen, hohe Abgaben und die begrenzte Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom infolge niedriger Volllaststunden bei Wind- und PV-Anlagen (vgl. Käsbohrer & Zademach, 2021, S. 186, 148–150, 164; Frey et al., 2023, S. 146–147).

Batteriespeichersysteme spielen im österreichischen Stromsektor bisher eine geringe Rolle. Der weltweite Ausbau der Produktionsanlagen dafür wird jedoch die Verfügbarkeit erhöhen und die Kosten senken, wodurch sie künftig verstärkt als kurzfristige Zwischenspeicher genutzt werden könnten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es unterschiedliche Typen von Batteriespeichersystemen gibt, die sich hinsichtlich Einsatzbereich, Technologie und Wirtschaftlichkeit teils deutlich unterscheiden (s. Abbildung 2). Virtuelle Großspeicher (Pooling) bieten im Vergleich zu Eigenverbrauchsspeichern einen höheren Umweltnutzen (vgl. Ornetzeder et al., 2019, S. 86 f).

Batteriespeicher sind bislang wenig raumplanerisch geregelt, obwohl ihre Rolle für den Ausbau dezentraler erneuerbarer Energien zunehmend relevant wird. In Flächenwidmungsplänen könnten künftig Eignungszonen für Batteriespeicher vorgesehen werden. Förderungen für Batteriespeicher bestehen im Rahmen informeller Programme (z. B. Klima- und Energiemodellregionen), jedoch ohne rechtlich bindende Wirkung. Zivilrechtliche Vereinbarungen wie Infrastruktur- oder Planungskostenverträge könnten Batteriespeicherprojekte fördern (vgl. Parapatics, 2021, zitiert nach Hartlieb et al., 2022, S. 121 ff.). Neue Anbieter:innen-Kund:innen-Modelle (z. B. Community-Speicher, Stromkonten oder -Flatrates) gewinnen an Bedeutung (vgl. Käsbohrer & Zademach, 2021, S. 188) und könnten den weiteren Ausbau vorantreiben.

2.2. Flächenrecycling

In der Fachliteratur zum Thema Flächenrecycling wird insbesondere die Wiedereingliederung von Brachflächen aus ehemaligen Industrie- und Gewerbebetrieben in den Wirtschaftskreislauf betrachtet (vgl. Pratscher, 2017, S. 38 f.). Die betriebliche Entwicklung solcher Flächen besitzt eine hohe Priorität, um den fortschreitenden Verbrauch neuer Flächen, wie in Kapitel 1.1. erwähnt, einzudämmen. Die Areale fossil befeuerter Kraftwerke weisen in diesem Zusammenhang ein erhebliches Flächenrecycling-Potenzial auf, sofern sie im Zuge der Energiewende außer Betrieb gehen und für neue Nutzungen verfügbar werden.

Ein wesentlicher Aspekt bei der Bewertung von Brachflächen ist das mögliche Vorhandensein von Altlasten, die eine Wieder- oder Umnutzung erheblich erschweren können. Laut Estermann et al. (1997, zitiert nach Pratscher, 2017, S. 48 ff.) gibt es drei

Arten von Altlasten, die ein zentrales Problem darstellen. Zahlreiche ehemals genutzte Areale sind durch frühere industrielle oder gewerbliche Tätigkeiten chemisch kontaminiert und müssen aufwendig saniert werden. Diese Sanierungspflichten erhöhen die finanziellen Risiken erheblich und wirken abschreckend auf potenzielle Investoren. Neben chemischen Altlasten treten auch bauliche Altlasten auf, etwa in Form von Fundamentresten, schadstoffbelasteten Baumaterialien oder problematischem Baugrund. Zusätzlich kommt es häufig zu mentalen Altlasten: Flächen mit einer negativen Wahrnehmung oder einem schlechten Image sind schwerer vermarktbar.

Trotz dieser Herausforderungen bietet Flächenrecycling wesentliche Vorteile (ebd., S. 51 ff.) Durch die Nutzung bereits erschlossener und verkehrsgünstig gelegener Flächen lassen sich Infrastrukturkosten einsparen, die bei einer Neuentwicklung auf der „grünen Wiese“ entstehen würden. Dieser Aspekt ist besonders relevant für Nachnutzungsformen, die eine gut ausgebaute und spezialisierte Infrastruktur erfordern. Gleichzeitig trägt Flächenrecycling maßgeblich dazu bei, die Neuinanspruchnahme von Boden zu reduzieren, und unterstützt somit die Ziele einer nachhaltigen Raumentwicklung.

3. Transformationstypen für Gaskraftwerke

Im folgenden Kapitel werden zunächst ausgewählte Fallbeispiele vorgestellt, bei denen eine Umnutzung fossiler Kraftwerksstandorte bereits erfolgt ist oder geplant wird. Diese Beispiele dienen als Grundlage zur Ableitung möglicher Transformationstypen. Aufbauend auf der Analyse dieser Projekte werden im weiteren Verlauf des Kapitels Bewertungskriterien definiert und auf bestehende Kraftwerksareale in Österreich angewendet.

3.1. Standortkatalog transformierter fossiler Kraftwerke

Als Grundlage für die Ableitung möglicher Nachnutzungsformen wurde eine systematische Recherche zu bereits realisierten oder geplanten Transformationsprojekten fossiler Kraftwerke im In- und Ausland durchgeführt. Dabei wurden insbesondere Medienberichte sowie Praxisbeispiele ausgewertet, die Einblicke

in potenzielle Nutzungsmöglichkeiten bieten. Ziel war es, solche Transformationstypen zu identifizieren, die einerseits technisch auf ehemaligen Kraftwerksstandorten umsetzbar sind und andererseits zur Energiewende oder zur regionalen Entwicklung beitragen können.

Es konnten zwei bereits umgesetzte Projekte identifiziert werden. Darüber hinaus fanden sich zwei Projekte, die sich derzeit im Bau befinden, sowie vier Projekte, die noch in Planung sind. Diese Projekte werden nachfolgend vorgestellt. Dabei ist zu beachten, dass sich die Analyse auf die in der verfügbaren Datenlage nachweisbaren Beispiele beschränkt; global könnte die Zahl der Projekte höher liegen.

3.1.1. Umgesetzte Projekte

Mt. Tom Power Plant, Massachusetts, USA

Das ehemalige Kohlekraftwerk Mt. Tom Power Plant, das in Abbildung 4 im Zustand vor dem Abriss dargestellt ist, soll laut Boston Society of Civil Engineers Section (2022) in ein Grundstück umgewandelt werden, das sich für eine künftige industrielle oder gewerbliche Nutzung eignet.



Abbildung 4: Das Gelände des Kohlekraftwerks in Holyoke, Massachusetts, in der Anfangsphase des Abrisses (Boston Society of Civil Engineers Section, 2022)

Die Transformation des Kohlekraftwerks Mt. Tom Power Plant umfasst den vollständigen Rückbau der bestehenden Anlage, einschließlich des Kraftwerksgebäudes, der

Kläranlage für Industrieabwässer, der unterirdischen Kohleförderanlage sowie der mit dem Kühlsystem verbundenen Infrastruktur im angrenzenden Fluss. Darüber hinaus werden umfangreiche Sanierungsmaßnahmen durchgeführt, unter anderem in den Bereichen vom Wald und den Wasserläufen. Ein zentraler Bestandteil ist die Beseitigung von über 50 Hektar Kohleasche, die sich auf dem Gelände angesammelt haben. Das sanierte Areal ist in Abbildung 5 zu sehen.



Abbildung 5: Luftaufnahme: Das vollständig sanierte Kohlekraftwerksgelände, die PV- und die Energiespeicheranlage (Boston Society of Civil Engineers Section, 2022)

Parallel zum Rückbau ist vorgesehen, Teile des Grundstücks künftig für die Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Energie zu nutzen. Dadurch soll das Areal schrittweise an die Anforderungen einer nachhaltigen Energieinfrastruktur angepasst und in eine neue Nutzung überführt werden. Die Energiespeicheranlage ist in Abbildung 6 zu sehen und die PV-Anlage in Abbildung 7.



Abbildung 6: Die Energiespeicherkomponente des Projekts ist die größte Energiespeicheranlage in Massachusetts (Boston Society of Civil Engineers Section, 2022)



Abbildung 7: Luftaufnahme: Die fertiggestellte PV-Anlage in Mt. Tom (Boston Society of Civil Engineers Section, 2022)

Hard Facts Mt. Tom Power Plant, Massachusetts, USA

Alte Nutzung: Kohlekraftwerk

Leistung alt: 136 MW

Stilllegung: 2014

Neue Nutzung: PV-Anlage und Batteriespeicher; Sanierung von Wasserwegen und Wald

Leistung neu: 5,7 MW PV und 3 MW Speicher

Betriebsaufnahme neu: 2021

Ehemaliges Heizkraftwerk Mitte, Berlin

Das alte Heizkraftwerk Berlin Mitte musste 1996 wegen zu hoher Emissionswerte erneuert und durch ein neues Kraftwerk ersetzt werden (Senatsverwaltung für

Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, 2011.) 2006 zieht im südlichen Trakt der Anlage ein Techno-Club ein und die Turbinenhalle wird seit 2010 als Raum für Ausstellungen und Veranstaltungen genutzt (Berliner Zentrum Industriekultur, 2024), das in Abbildung 8 dargestellt ist. Zum Sanierungsprozess konnten jedoch weder wissenschaftliche Veröffentlichungen noch detaillierte Medienberichte mit konkreten Angaben gefunden werden.



Abbildung 8: Impressionen von Kraftwerk Berlin (Kraftwerk Berlin, 2024)

Hard Facts Heizkraftwerk Mitte, Berlin

Alte Nutzung: Gas

Stilllegung: 1996

Neue Nutzung: Ort für Ausstellungen und Veranstaltungen; Musikclub

Betriebsaufnahme neu: 2006

3.1.2. Projekte im Bau

Ehemaliges Kohlekraftwerk Dürnrohr, Niederösterreich

Am Standort des stillgelegten Kohlekraftwerks Dürnrohr wurde die Anlage schrittweise abgebaut mit dem Ziel, die verbleibenden Bauwerke zu entkernen, ohne den Betrieb der weiterhin genutzten Anlagenteile der EVN zu beeinträchtigen (VERBUND, 2023). Die Demontagerbeiten sind in Abbildung 9 dargestellt. Nach Abschluss dieser Arbeiten

sollen die Gebäude als leere, aber weiterhin nutzbare Strukturen mit funktionstüchtigen Schutz- und Sicherheitssystemen an die EVN (Energieversorgung Niederösterreich) zur Nachnutzung übergeben werden.



Abbildung 9: Demontagearbeiten Dürnrohr im August 2023 (VERBUND, 2023)

Daraufhin werden auf dem Areal zwei Transformationsprojekte umgesetzt, die den Übergang von fossilen zu erneuerbaren und kreislaforientierten Energiesystemen umfassen. Einerseits entsteht eine Wirbelschichtanlage zur thermischen Verwertung von Klärschlamm und ausgewählten Abfällen (EVN, o. D.). Ziel ist neben der Energiegewinnung auch die Rückgewinnung von Phosphor zur Förderung der Kreislaufwirtschaft. Andererseits wurde auf der ehemaligen Kohlehalde eine großflächige Photovoltaikanlage errichtet (EVN, 2023 - b) - s. Abbildung 10. Mit rund 35.600 Modulen auf 23 Hektar soll sie jährlich Strom für mehr als 7.700 Haushalte liefern. Beide Projekte zeigen, wie bestehende Kraftwerksstandorte für neue, zukunftsfähige Nutzungen weiterentwickelt werden können.



Abbildung 10: Errichtung der neuen PV-Anlage in Dürnrohr (Holler, 2023)

Hard Facts Kohlekraftwerk Dürnrohr, Niederösterreich

Alte Nutzung: Kohlekraftwerk

Leistung alt: 802 MW

Stilllegung: 2019

Neue Nutzung: PV-Anlage; wasserstofffähige Gasturbinen,
Klärschlammverbrennungsanlage

Leistung neu: 23,4 MW PV

Betriebsaufnahme neu: 2025

San Juan Generating Station, New Mexico, USA

Ein Projekt für PV-Anlagen und Batteriespeicher wird in unmittelbarer Nähe zum stillgelegten Kohlekraftwerk San Juan Generating Station in New Mexico, USA errichtet (s. Abbildung 11). Das Projekt wird nicht auf dem Grundstück des stillgelegten Kraftwerks gebaut, sondern auf ehemaligen Weideflächen, die aufgrund von Dürren nicht mehr genutzt werden. Es verwendet die verfügbare Übertragungskapazität des stillgelegten Kraftwerks (Grover, 2023, D. E. Shaw Renewable Investments, 2023).



Abbildung 11: Installation von Solarmodulen – San Juan Generating Station im Hintergrund (Grover, 2023)

Hard Facts San Juan Generating Station, New Mexico, USA

Alte Nutzung: Kohlekraftwerk

Leistung alt: 847 MW

Stilllegung: 2022

Neue Nutzung: PV-Anlage und Batteriespeicher

Leistung neu: 400 MW PV und 100 MW Speicher

Betriebsaufnahme neu: 2024

3.1.3. Projekte in Planung

Peisching, Niederösterreich

Bereits seit einigen Jahren wird das Kraftwerksareal als Energieholzlager für den Betrieb der EVN-Biomasseheizwerke genutzt. Die nutzbare Lagerfläche soll erweitert werden.

Mit einer geplanten Anlage können mehrere Tausend Haushalte in der Region mit erneuerbarem Strom aus Sonnenenergie versorgt werden (EVN, 2023 - a).

Hard Facts Kohlekraftwerk Peisching, Niederösterreich

Alte Nutzung: Kohlekraftwerk

Stilllegung: 1987, Rückbau 2023

Neue Nutzung: PV-Anlage und Energieholzlager für Biomasseheizwerke

Leistung neu: unbekannt

Betriebsaufnahme neu: unbekannt

Coal-to-Solar Energy Storage Illinois, USA

Das Programm Coal-to-Solar Energy Storage in Illinois bietet seit 2022 Anreize für Unternehmen, Energiespeicher an den Standorten ehemaliger Kohlekraftwerke zu installieren (State of Illinois, 2022). Das Energieunternehmen Vistra plant den Bau von sechs kombinierten PV- und Batteriespeicherstandorten und drei eigenständigen Batteriespeicherstandorten (Vistra Corp., 2023) auf insgesamt neun stillgelegten Kohlekraftwerken: Baldwin, Coffeen, Duck Creek, Hennepin, Kincaid, Newton, Edwards, Havanna, EEI/Joppa. Die eigenständigen Batteriespeicher werden an Standorten errichtet, die die Voraussetzungen für PV-Anlagen nicht erfüllen.

Hard Facts Coal-to-Solar Energy Storage Illinois, USA

Alte Nutzung: 9 Kohlekraftwerke

Neue Nutzung: PV- und Batteriespeicheranlagen

Leistung neu: insgesamt 294 MW PV und 150 MW Speicher

Eggborough Power Station, Yorkshire, England

Das Technologieunternehmen Microsoft beabsichtigt, auf einem Teil des Geländes des ehemaligen Kohlekraftwerks Eggborough Power Station in England einen neuen Rechenzentrumscampus zu errichten. Die Vorschläge umfassen zwei neue Gebäude, einschließlich Datenhallen und Büroflächen. Die geplante Landschaftsgestaltung wird laut den Unterlagen der Gemeindeveranstaltungen, die von Microsoft organisiert wurden, die Verbesserung der biologischen Vielfalt in den Vordergrund stellen (Microsoft, 2024) Das geplante Areal ist in Abbildung 12 dargestellt.

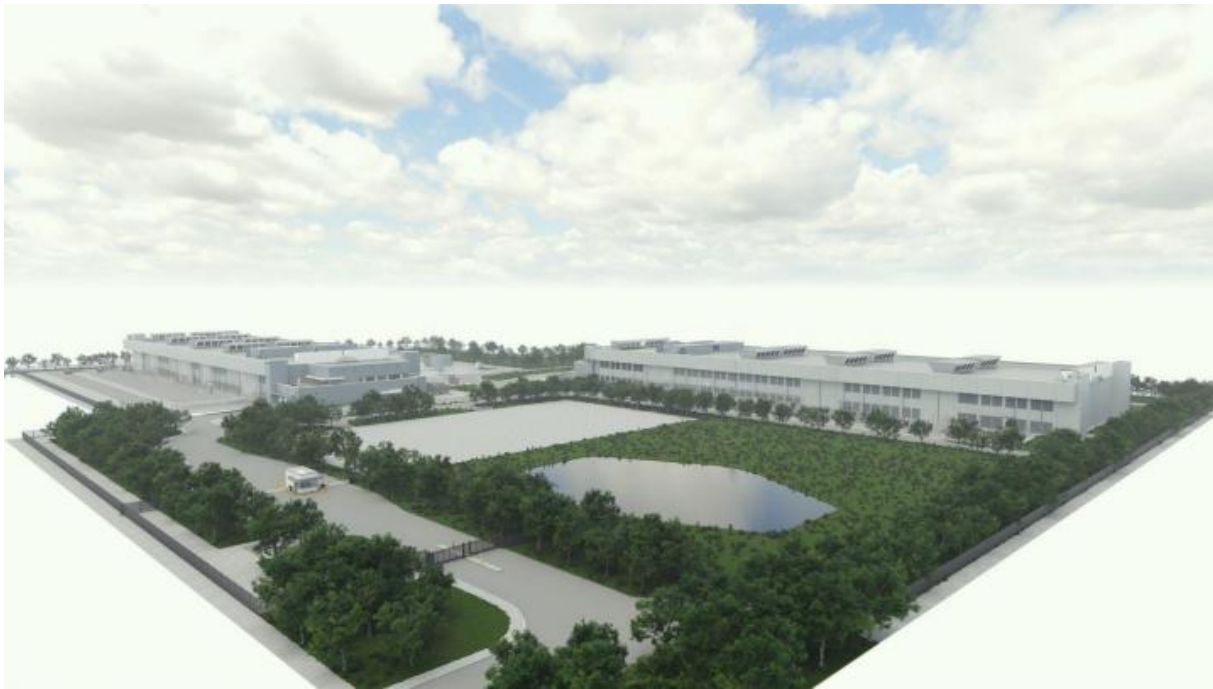


Abbildung 12: Konzeptionelles Rendering des geplanten Rechenzentrums am Standort des ehemaligen Kraftwerks Eggborough (Microsoft, 2024)

Hard Facts Eggborough Power Station, Yorkshire, England

Alte Nutzung: Kohlekraftwerk

Stilllegung: 2018

Neue Nutzung: Datacentre

Betriebsaufnahme neu: 2027 (geplant)

Aberthaw Power Station, Wales

Die Cardiff Capital Region erwarb 2022 das ehemalige Kohlekraftwerk Aberthaw, um es in einen grünen Energiepark umzuwandeln (Cardiff Capital Region, o. D.) Das 500 Hektar große Gelände soll erneuerbare Energieprojekte, Batteriespeicher, eine CO₂-neutrale Produktionsstätte mit grünem Wasserstoff, ein Innovationszentrum und einen ökologischen Park mit Besucherzentrum beherbergen. Ein Rendering des geplanten Areals ist in Abbildung 13 zu sehen. Der Abriss des stillgelegten Kraftwerks begann 2023. Die Sanierung wird voraussichtlich drei bis vier Jahre dauern, bevor die Neuentwicklung startet. Die Pläne zielen darauf ab, die Wirtschaft der Region zu transformieren und Tausende von Arbeitsplätzen zu schaffen.



Abbildung 13: Konzeptionelles Rendering des geplanten Green Energy Hub am Standort des ehemaligen Kraftwerks Aberthaw (Cardiff Capital Region, o. D.)

Hard Facts Aberthaw Power Station, Wales

Alte Nutzung: Kohlekraftwerk

Stilllegung: 2020

Alte Leistung: 1560 MW

Neue Nutzung: GreenEnergy Hub

3.2. Standortkatalog der fossil befeuerten Kraftwerke in Österreich

Das Kohlekraftwerk Mellach in der Steiermark war das letzte noch betriebene Kohlekraftwerk Österreichs und wurde im Jahr 2020 stillgelegt. Seither gab es Pläne den Standort zu einem Innovations-Hub weiterzuentwickeln (BMIMI, 2020). Aufgrund der Energiekrise im Jahr 2022 gab es auch Pläne, das Kohlekraftwerk als Energie-Reserve zu reaktivieren (BMIMI, 2022), die jedoch nicht umgesetzt wurden. Mit der Stilllegung von Mellach ist die kohlebefeuerte Stromerzeugung in Österreich beendet.

Daher verbleiben als letzte großflächig genutzte Form fossiler Stromerzeugung in Österreich die Gaskraftwerke und sie bilden damit die Grundlage für die weiteren Analysen in dieser Arbeit. Auf Basis der Plattform *Power Plant Maps* (o. D.) konnten 16 aktive Gaskraftwerke in Österreich identifiziert werden. Abbildung 14 bietet einen Überblick über deren Standorte und zentrale Eckdaten. Auffällig ist eine Konzentration in den östlichen Bundesländern sowie eine Häufung in den Randgebieten der Großstädte.

Die Standorte aller fossil befeuerten Kraftwerke in Österreich wurden anhand der Daten aus *Power Plant Maps* (o. D.) erfasst und durch Grundstücksgrenzen aus den jeweiligen GIS-Diensten der Bundesländer ergänzt. Diese flächenscharfe Verortung bildete die Datengrundlage für die im weiteren Verlauf durchgeführten GIS-Analysen.

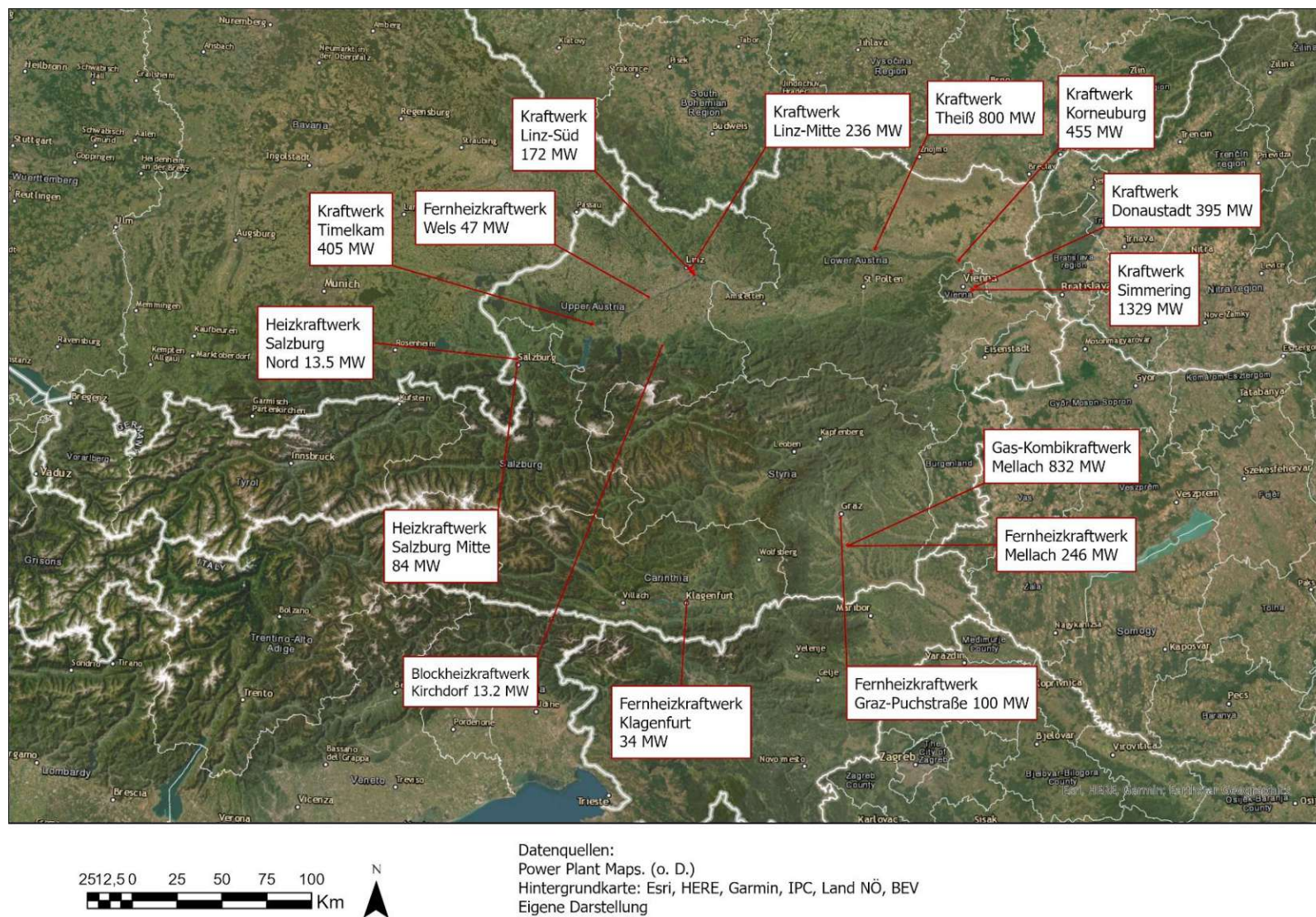


Abbildung 14: Übersichtskarte der bestehenden Gaskraftwerke in Österreich. Eigene Darstellung

3.3. Kriterienkatalog für Transformationstypen

Die im vorigen Kapitel vorgestellten Recherche zu bereits realisierten oder geplanten Transformationsstandorten zeigt, dass vier mögliche Transformationstypen für die ehemaligen fossilen Kraftwerke häufig sind: **Green Energy Hub, Renaturierung, Rechenzentrum** und **Veranstaltungsort**. Im Zuge dieser Recherche wurden Kriterien für jeden Einzelnen dieser Transformationstypen identifiziert, die nachfolgend erläutert werden.

3.3.1. Green Energy Hub

Green Energy Hubs bestehen aus Anlagen zur Erzeugung grüner Energie (Photovoltaik- oder Windkraftanlagen). Zusätzlich befinden sich auf dem Gelände der Green Energy Hubs Energiespeicheranlagen. Wie im Kapitel 2.1.2. erläutert, bieten sich für die Tagesspeicherung Batteriespeicheranlagen, und für die saisonale Speicherung sind Anlagen für die Erzeugung grünen Wasserstoffs gut geeignet. Die Vorteile für die Transformation von Gaskraftwerken zu einem Green Energy Hub sind, dass die Standorte ehemaliger Kraftwerke bereits mit einem Großteil der notwendigen Infrastruktur ausgestattet sind.

Wie Tassi und Kittner (2024, S. 2, 13 ff.) zeigen, hängt die Umsetzung dieses Transformationstyps stark von den lokalen erneuerbaren Potenzialen ab. Besonders Solar- und Windressourcen bilden die Grundlage für eine wirtschaftliche Nachnutzung, während Speicherlösungen erforderlich sind, um bei hohen Anteilen erneuerbarer Energien die Netzstabilität zu sichern. Ein zusätzlicher Standortvorteil ergibt sich aus der bestehenden Netzinfrastruktur (z. B. Substationen und Netzanschlüsse), die an ehemaligen Kraftwerksstandorten bereits vorhanden ist und so Kosten für den Netzanschluss reduzieren kann. Darüber hinaus erscheint es plausibel, dass Speicheranlagen insbesondere dort sinnvoll sind, wo regional Überschüsse an erneuerbarer Energie entstehen, die ohne Speicher nicht genutzt werden könnten..

3.3.2. Renaturierung

Eine Renaturierung kann die Biodiversität fördern und Naherholungsgebiete schaffen beziehungsweise bestehende Naherholungsgebiete erweitern. Außerdem kann sie je nach Standort zum Schutz vor Naturgefahren beitragen (vgl. Umweltbundesamt, o. D.).

Zu den Kriterien für diesen Transformationstyp zählen der Standort und die naturräumlichen Eigenschaften, insbesondere die Nähe zu bestehenden Naturschutzgebieten. Je nach Standort können zudem Sanierungsmaßnahmen erforderlich sein, die die Finanzierbarkeit beeinflussen. Dies wurde in einzelnen internationalen Fallbeispielen thematisiert (vgl. etwa das Beispiel Mt. Tom Power Plant, Massachusetts, USA - Kapitel 3.1.1.)

3.3.3. Rechenzentrum

Rechenzentren können Arbeitsplätze schaffen und wirtschaftliche Impulse in der IT-Branche setzen. Ehemalige Kraftwerksareale sind für diesen Transformationstyp besonders interessant, da bestehende Energieinfrastruktur genutzt werden kann. Dem steht jedoch der hohe Energieverbrauch von Rechenzentren gegenüber, der möglichst vollständig durch erneuerbare Energien gedeckt werden sollte. Hier können sich Synergien mit dem Transformationstyp „Renewable Energy Hub“ ergeben.

Für die Umsetzung lassen sich drei zentrale Kriterien ableiten: Erstens stellt die Anbindung an leistungsfähige Netzknoten in den oberen Spannungsebenen (Hoch- und Höchstspannung) einen wichtigen Standortfaktor dar. Ehemalige fossil befeuerte Kraftwerke verfügen in der Regel bereits über solche Anschlüsse, da sie selbst große Erzeugungsleistungen in das Netz einspeisen mussten. Diese Netzanbindung kann auch nach der Stilllegung bestehen bleiben und für neue Nutzungen wie Rechenzentren oder Speicherprojekte von Vorteil sein.

Zweitens muss zusätzlich ausreichend erneuerbare Energie bereitgestellt werden die nicht nur den zusätzlichen Energiebedarf durch die Stilllegung des Kraftwerks ersetzt, sondern auch den zusätzlichen Energiebedarf des Rechenzentrums abdecken kann. Drittens ist eine gute Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln für künftige Mitarbeiter:innen von Bedeutung.

3.3.4. Veranstaltungsort

Der Transformationstyp Veranstaltungsort bietet Raum für vielfältige kulturelle Events, Konferenzen und Konzerte. Durch die regelmäßige Nutzung für verschiedene Veranstaltungen trägt er zur Belebung der lokalen Kulturszene bei und stärkt gleichzeitig die regionale Wirtschaft, insbesondere im Bereich des Tourismus.

Damit ehemalige Kraftwerksareale als Veranstaltungsorte geeignet sind, sind vor allem die Erreichbarkeit und Lage entscheidend. In dieser Arbeit gilt die Anbindung an den öffentlichen Verkehr als zentrale Voraussetzung, um einen nachhaltigen und umweltfreundlichen Betrieb sicherzustellen. Zudem erhöht die Nähe zu Agglomerationszentren die Besucher:innenfrequenz und schafft wirtschaftliche Synergien.

3.4. Potenzialanalyse österreichischer Kraftwerke für Transformationstypen

Für die Potenzialanalyse wurde ein Punktesystem entwickelt, das jedem Transformationstyp eine Bewertung zuweist. Das Punktesystem wird in Abbildung 15 dargestellt und in den einzelnen Unterkapiteln der jeweiligen Transformationstypen nachfolgend im Detail erläutert. Dieses System wurde auf sämtliche Gaskraftwerke angewendet, um eine vergleichbare und systematische Bewertung zu ermöglichen. Dadurch konnten die Ergebnisse aus mehreren GIS-Analysen gezielt zusammengeführt und in einem konsistenten Rahmen dargestellt werden.

Die Genauigkeit der GIS-Analysen hängt maßgeblich von der korrekten Standortbestimmung der Kraftwerke ab. Zu diesem Zweck wurde zunächst eine Liste relevanter Standorte mithilfe der Plattform „Power Plant Maps“ zusammengestellt. Auf Grundlage dieses Datensatzes der Standorte in Punkteform wurden anschließend die vollständigen Grundstücksflächen in Polygonform mithilfe der GIS-Dienste der jeweiligen Bundesländer ermittelt. Diese präzise räumliche Zuordnung bildet die Basis für die GIS-Analysen und die Bewertungen für die Transformationstypen im Rahmen der Potenzialanalyse.

Der vollständige Datensatz aller Kraftwerksgrundstücke in Polygonform diene als eine von mehreren Eingabedatenquellen für die nachfolgenden GIS-Analysen. Diese Analysen wurden mit verschiedenen Geoverarbeitungswerkzeugen durchgeführt, um standortspezifische Eigenschaften der Kraftwerke zu ermitteln. Die daraus abgeleiteten Ergebnisse bilden die Grundlage für die Anwendung von Klassifizierungsverfahren, mit deren Hilfe die Punktwerte gemäß dem entwickelten Bewertungssystem berechnet wurden. Der im Flowchart (Abbildung 15) dargestellte Ablauf zeigt vier getrennte

Prozesse, die jeweils der Bewertung unterschiedlicher Transformationstypen dienen und im Folgenden näher erläutert werden.

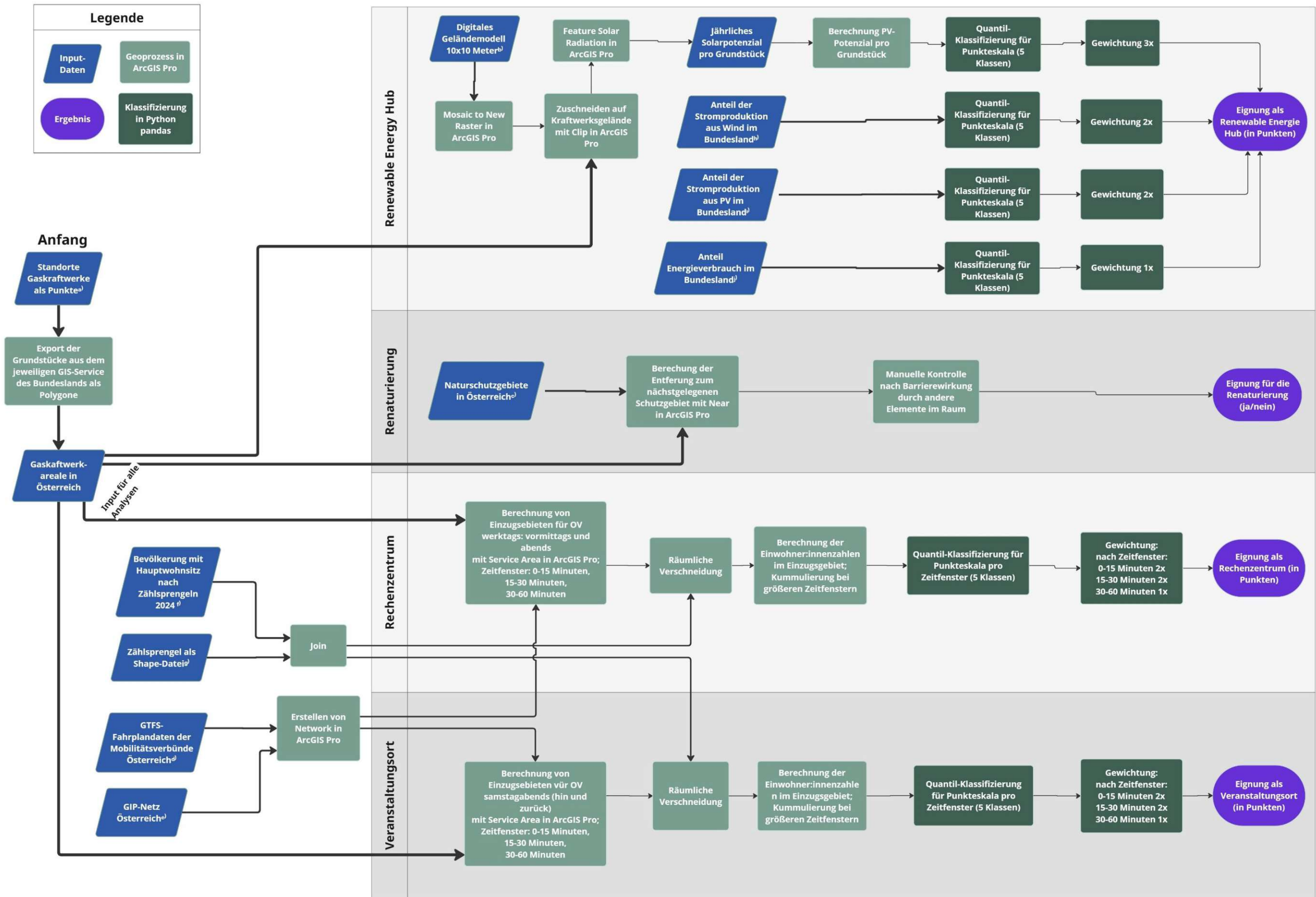


Abbildung 15: Flowchart: Übersicht über alle Analyseschritte für die Potenzialanalyse für jeden Transformationstyp. Eigene Darstellung

Datenquellen für die Potenzialanalyse (s. Abbildung 15):

a) Power Plant Maps. (o. D.). *Power Plant Health & Safety Map* [Datensatz]. Abgerufen am 22. Februar 2024 von <https://www.powerplantmaps.com>

b) Geoland.at. (2024). *Digitales Geländemodell (DGM) Österreich* [Datensatz]. Abgerufen am 2. Juni 2024 von <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/d88a1246-9684-480b-a480-ff63286b35b7#additional-info>

c) Umweltbundesamt GmbH. (2024). *Naturschutzgebiete Österreich 2024* [Datensatz]. Abgerufen am 26. Dezember 2024 von <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/naturschutz/schutzgebiete>

d) Mobilitätsverbünde Österreich OG. (2024). *Fahrplandaten* [Datensatz]. Abgerufen am 26. Dezember 2024 von data.mobilitaetsverbuede.at

e) ÖV DAT. (2024). *Graphenintegrations-Plattform (GIP)* [Datensatz]. Abgerufen am 26. Dezember 2024 von <https://www.gip.gv.at>

f) Statistik Austria. (2024). *Bevölkerung am 01.01.2024 nach Zählsprengel (Gebietsstand 01.01.2024)* [Datensatz]. Abgerufen am 22. Dezember 2024 von <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bevoelkerung/bevoelkerungsstand/bevoelkerung-zu-jahres-/-quartalsanfang>

g) Statistik Austria. (2024). *Gliederung Österreichs in Statistische Zählsprengel (OGD EXT_ZSP_1)* [Datensatz]. Abgerufen am 22. Dezember 2024 von https://data.statistik.gv.at/web/meta.jsp?dataset=OGD EXT_ZSP_1

h) ^{d)} ^{f)} Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2024). *Energie in Österreich: Zahlen, Daten, Fakten* (S. 45). Wien.

3.4.1. Renewable Energy Hub

Ein Renewable Energy Hub übernimmt zwei wesentliche Aufgaben: Zum einen dient er der Erzeugung erneuerbarer Energie mittels PV, zum anderen der Speicherung dieser Energie mittels Power-To-Gas für eine bedarfsgerechte Nutzung. Beide Aspekte sind für eine fundierte Potenzialbewertung entscheidend und bilden daher die Grundlage der entsprechenden Teilanalyse.

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich darüber hinaus vertiefende Ansätze zur optimierten Dimensionierung von Photovoltaikanlagen in Verbindung mit Elektrolyseuren, insbesondere im Hinblick auf die Maximierung der Wasserstoffproduktion (Barhoumi et al. 2022; Hassan et al., 2023). Diese Aspekte, etwa

zur Bestimmung der idealen Kapazitätsverhältnisse zwischen Erzeugung und Elektrolyse, wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht weiterverfolgt, da sie sowohl einen erheblich höheren Modellierungsaufwand als auch detaillierte energetische und wirtschaftliche Simulationsdaten erfordern würden, die über den Rahmen dieser Potenzialanalyse hinausgehen.

Im ersten Schritt der Potenzialanalyse für den Transformationstyp Renewable Energy Hub wurde für das Erzeugungspotenzial das jährliche Solarpotenzial für jedes identifizierte Kraftwerksgrundstück berechnet. Die Berechnung erfolgte mithilfe des Werkzeugs *Feature Solar Radiation* in ArcGIS Pro, das die einfallende solare Einstrahlung (Insolation) für Polygon-Features relativ zur Erdoberfläche berechnet. Dabei berücksichtigt es verschiedene Parameter wie Neigung, Ausrichtung und Höhe der Flächen sowie atmosphärische Bedingungen. Als Datengrundlage dienen hochauflösende Höhenmodelle von Geoland.at (2024), die eine realitätsnahe Modellierung von Einstrahlungsverhältnissen erlauben. Die Ergebnisse werden in Form von Gesamt- und Durchschnittswerten der Strahlung pro Fläche ausgegeben, gemessen in Kilowattstunden (kWh) bzw. Kilowattstunden pro Quadratmeter (kWh/m^2) (Esri, o. D. - a). Das Modell für die Berechnungen, das in ArcGIS Pro erstellt wurde, ist in Abbildung 16 dargestellt.

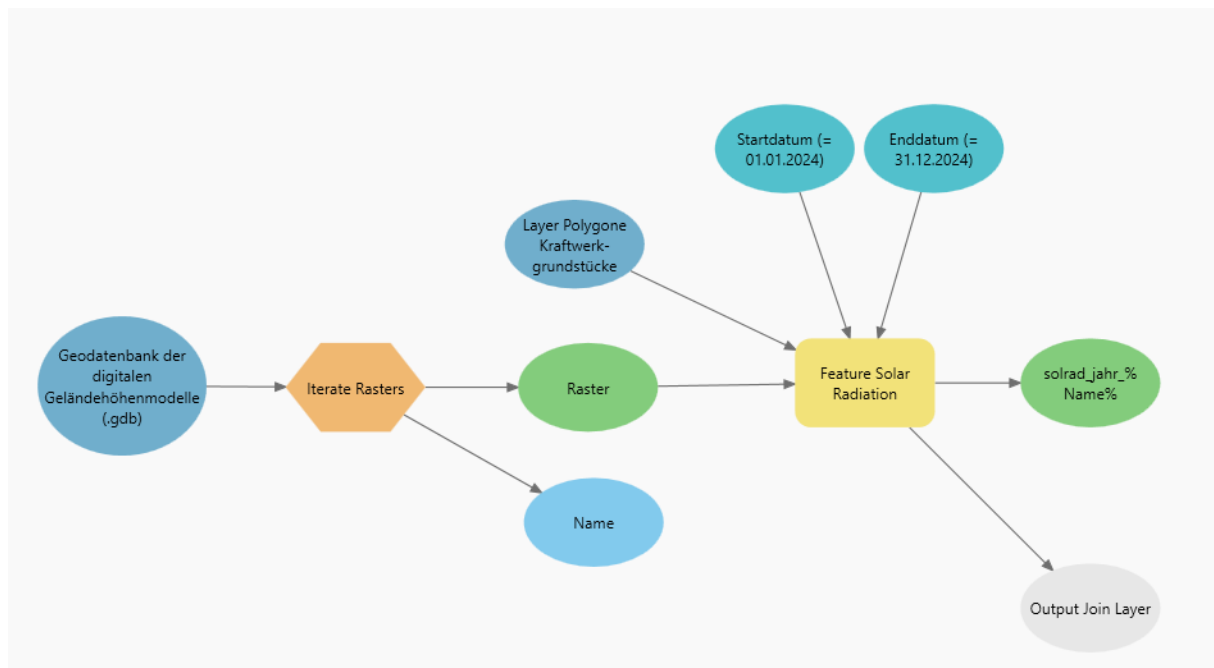


Abbildung 16: Berechnungsmodell für das Solarpotenzial in ArcGIS Pro. Eigene Darstellung

Die Ergebnisse wurden anschließend mithilfe der Python-Library pandas in fünf Punkteskalen-Kategorien eingeteilt, um eine vergleichbare Bewertung zu ermöglichen. Hierfür kam das Verfahren der Quantil-Klassifizierung zum Einsatz, bei dem die Daten in gleich große Gruppen (sogenannte Quantile) aufgeteilt werden. Zur Umsetzung wurde die Funktion `qcut` verwendet, die insbesondere dafür geeignet ist, stetige Werteverteilungen in eine festgelegte Anzahl gleich großer Klassen (Bins) zu unterteilen (pandas, o. D. - a). Die Funktion `pandas.qcut()` teilt einen numerischen Datensatz so auf, dass jede Klasse ungefähr die gleiche Anzahl an Einträgen enthält. Das unterscheidet sie von `pandas.cut()`, bei dem die Einteilung nach festen Wertebereichen erfolgt (pandas, o. D. - b).

Es folgt der Skriptabschnitt für die Klassifizierung anhand von sogenannten Bins:

```

# Define the number of bins
num_bins = 5

# Create 5 bins using pd.qcut
pv_potenzial['PV_Kapazität_bins'] = pd.qcut(pv_potenzial['14% PV-Kapazität (KWh)'], q=num_bins, labels=False, duplicates='drop')

# Function to get bin edges for qcut
def get_qcut_intervals(x, q=num_bins):
    try:

```

```

_, edges = pd.qcut(x, q=q, retbins=True, duplicates='drop') # Get
edges
intervals = [f"({edges[i]}, {edges[i+1]})" for i in range(len(edges) -
1)]
return intervals
except ValueError: # In case of too few unique values
return None

# Get bin edges for the entire dataset
qcut_edges = get_qcut_intervals(pv_potenzial['14% PV-Kapazität (KWh)'],
num_bins)

# Function to get qcut bin edges without dropping bins
def get_qcut_edges(x, q=num_bins):
    try:
        _, edges = pd.qcut(x, q=q, retbins=True, duplicates='drop') # Get bin
edges
        return edges
    except ValueError:
        return None

# Store bin edges for the entire dataset
bin_edges = get_qcut_edges(pv_potenzial['14% PV-Kapazität (KWh)'], num_bins)

# Function to bin using precomputed edges
def apply_bins_to_pv(value):
    if bin_edges is not None:
        return pd.cut([value], bins=bin_edges, labels=False)[0] # Bin '14%
PV-Kapazität (KWh)' using its edges
    return None # If no edges exist, return None

# Apply binning
pv_potenzial['PV_Kapazität_bins'] = pv_potenzial['14% PV-Kapazität
(KWh)'].apply(apply_bins_to_pv)

# Fill NaN in PV_Kapazität_bins with 0
pv_potenzial['PV_Kapazität_bins'] =
pv_potenzial['PV_Kapazität_bins'].fillna(0).astype(int)

```

Nachdem das Potenzial der Kraftwerke zum Erfüllen der ersten Hauptaufgabe für den Transformationstyp Renewable Energy Hub berechnet wurde, wird das Potenzial für die zweite Hauptaufgabe, nämlich der Energiespeicherfunktion, bewertet. Die Bewertung des Speicherpotenzials innerhalb der Potenzialanalyse basiert auf zwei Kennwerten, die Rückschlüsse auf die regionale Relevanz von Energiespeichern zulassen. Im Zentrum steht dabei der Anteil der Stromerzeugung aus Wind- und Photovoltaikanlagen im

jeweiligen Bundesland, der als ein Maß für das notwendige Speichervolumen interpretiert wird. Wie im Kapitel 1.1. ausgeführt, je höher der Anteil un stetiger erneuerbarer Energiequellen, desto größer ist der potenzielle Bedarf an Energiespeicherlösungen zur Netzstabilisierung und Versorgungssicherheit.

Idealerweise sollte die Analyse zum Thema Speicherpotenzial auf räumlich hochaufgelösten Daten beruhen, z. B. auf Gemeinde-, Bezirks- oder regionaler Ebene, um die Standortbedingungen einzelner Kraftwerksareale präzise abzubilden. Da jedoch keine flächendeckenden, kleinräumigen Daten für alle betrachteten Kraftwerke verfügbar waren, wurde auf aggregierte Bundeslanddaten (BMK, 2024 - a) zurückgegriffen.

Für die Bewertung des Energiespeicherpotenzials wurden die ermittelten Werte des erneuerbaren Anteils je Bundesland mithilfe einer Quantil-Klassifizierung in fünf Bewertungsstufen überführt. Hierfür kam – analog zur Analyse des Erzeugungspotenzials – die Funktion `qcut` der Python-Bibliothek `pandas` zum Einsatz (`pandas`, o. D. - a). Diese Methode gewährleistet, dass die Kraftwerksstandorte in gleich große Vergleichsgruppen eingeteilt werden, wodurch eine ausgewogene Skalenbildung erreicht wird.

Ergänzend wurde der Energieverbrauchsanteil des jeweiligen Bundeslands berücksichtigt. Dieser wurde als Hinweis auf die potenzielle regionale Nachfrage nach Speicherlösungen verstanden. Um eine konsistente Bewertungslogik sicherzustellen, wurde dieser Indikator in umgekehrter Reihenfolge skaliert. Bundesländer mit höherem Energieverbrauch erhielten eine niedrigere Punktbewertung. Dies folgt der Annahme, dass in Regionen mit besonders hohem Energieverbrauch ein geringerer Bedarf an zusätzlicher Speicherkapazität besteht. Es folgt hier der Skriptabschnitt:

```
# Define the number of bins
num_bins = 5

# Create 5 bins for 'BL_anteil_wind_2022_prozent' using pd.qcut
pv_potenzial_bl['BL_anteil_wind_bins'] =
pd.qcut(pv_potenzial_bl['BL_anteil_wind_2022_prozent'], q=num_bins,
labels=False, duplicates='drop')

# Create 5 bins for 'BL_anteil_pv_2022_prozent' using pd.qcut
```

```

pv_potenzial_bl['BL_anteil_pv_bins'] =
pd.qcut(pv_potenzial_bl['BL_anteil_pv_2022_prozent'], q=num_bins,
labels=False, duplicates='drop')

# Function to get bin edges for qcut
def get_qcut_intervals(x, q=num_bins):
    try:
        _, edges = pd.qcut(x, q=q, retbins=True,
duplicates='drop') # Get edges
        intervals = [f"({edges[i]}, {edges[i+1]})" for i in
range(len(edges) - 1)]
        return intervals
    except ValueError: # In case of too few unique values
        return None

# Get bin edges for 'BL_energieverbrauch_2022_prozent'
qcut_edges =
get_qcut_intervals(pv_potenzial_bl['BL_energieverbrauch_2022_prozent
'], num_bins)

# Print the bin edges
print(f'Quantile bin edges for BL_energieverbrauch_2022_prozent:
{qcut_edges}')

# Function to get qcut bin edges without dropping bins
def get_qcut_edges(x, q=num_bins):
    try:
        _, edges = pd.qcut(x, q=q, retbins=True,
duplicates='drop') # Get bin edges
        return edges
    except ValueError:
        return None

# Store bin edges for 'BL_energieverbrauch_2022_prozent'
bin_edges =
get_qcut_edges(pv_potenzial_bl['BL_energieverbrauch_2022_prozent'],
num_bins)

# Function to bin 'BL_energieverbrauch_2022_prozent' using
precomputed edges and reverse the bin numbers
def apply_bins_to_energieverbrauch(value):
    if bin_edges is not None:
        bin_number = pd.cut([value], bins=bin_edges,
labels=False)[0] # Bin 'BL_energieverbrauch_2022_prozent' using its
edges
        return num_bins - 1 - bin_number # Reverse the bin numbers
    return None # If no edges exist, return None

# Apply binning

```

```
pv_potenzial_bl['BL_energieverbrauch_bins'] =
pv_potenzial_bl['BL_energieverbrauch_2022_prozent'].apply(apply_bins
_to_energieverbrauch)
```

```
# # Fill NaN in bins with 0
pv_potenzial_bl['BL_anteil_wind_bins'] =
pv_potenzial_bl['BL_anteil_wind_bins'].fillna(0).astype(int)
pv_potenzial_bl['BL_anteil_pv_bins'] =
pv_potenzial_bl['BL_anteil_pv_bins'].fillna(0).astype(int)
pv_potenzial_bl['BL_energieverbrauch_bins'] =
pv_potenzial_bl['BL_energieverbrauch_bins'].fillna(5).astype(int)
```

Die vier ermittelten Punktwerte wurden zur Berechnung der Gesamtbewertung in einem gewichteten Verfahren zusammengeführt. Konkret erfolgte die Gewichtung wie folgt:

- dreifache Gewichtung des standortspezifischen Solarpotenzials,
- doppelte Gewichtung des Anteils der Windstromproduktion im jeweiligen Bundesland,
- doppelte Gewichtung des Anteils der Photovoltaikstromproduktion im Bundesland,
- einfache Gewichtung des Energieverbrauchs im Bundesland.

Durch diese Gewichtung wird die Bedeutung der direkten Energieerzeugungspotenziale auf dem jeweiligen Kraftwerksgelände besonders hervorgehoben, während gleichzeitig auch regionale Rahmenbedingungen wie Strommix und Energiebedarf berücksichtigt werden. Die daraus resultierende Gesamtbewertung erlaubt somit eine ausgewogene und vergleichbare Einordnung der untersuchten Standorte im Hinblick auf ihre Eignung für eine Transformation in Renewable-Energy-Hubs. Im Folgenden wird der Skriptabschnitt für die Gewichtung präsentiert:

```
# Define the weights
weights = {
    'pv_kapazität_bins': 3,
    'BL_anteil_wind_bins': 2,
    'BL_anteil_pv_bins': 2,
    'BL_energieverbrauch_bins': 1
}

# Calculate the weighted score
pv_potenzial_bl['weighted_score'] = (
    pv_potenzial_bl['pv_kapazität_bins'] *
    weights['pv_kapazität_bins'] +
```

```

        pv_potenzial_bl['BL_anteil_wind_bins'] *
weights['BL_anteil_wind_bins'] +
        pv_potenzial_bl['BL_anteil_pv_bins'] *
weights['BL_anteil_pv_bins'] +
        pv_potenzial_bl['BL_energieverbrauch_bins'] *
weights['BL_energieverbrauch_bins']
    )

# Group by 'Kraftwerk Name' and sum the weighted scores
erneuerbar_final_scores = pv_potenzial_bl.groupby(['Kraftwerk Name',
'pv_kapazität_bins', 'BL_anteil_wind_bins', 'BL_anteil_pv_bins',
'BL_energieverbrauch_bins'])['weighted_score'].sum().reset_index()
    
```

Die Ergebnisse der Analyse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Es zeigt sich, dass das Kraftwerk Theiß aufgrund seiner maximalen Punktzahl im Bereich der Photovoltaikstromproduktion sowie des hohen Anteils an Windenergie im Bundesland Niederösterreich die besten Voraussetzungen für eine Transformation zu einem Renewable Energy Hub bietet.

Auch die Kraftwerke in Korneuburg und Mellach weisen günstige Bedingungen für eine Umstellung auf erneuerbare Energien auf und erzielen hohe Bewertungen in den relevanten Kategorien. Im Gegensatz dazu wurden die beiden Kraftwerke in Salzburg sowie das Kraftwerk Leopoldau als ungeeignet für eine solche Transformation eingestuft.

Kraftwerk	pv_kapazität	BL_anteil_wind	BL_anteil_pv	BL_energieverbrauch	Gesamtpunkte
Kraftwerk Theiß	4	3	2	2	24
Kraftwerk Korneuburg	3	3	2	2	21
Mellach gesamt	4	2	1	3	21
Kraftwerk Timelkam	4	1	2	2	20
voestalpine gesamt	4	1	2	2	20
Kraftwerk Simmering	4	0	0	4	16
Kraftwerk Linz-Mitte	2	1	2	2	14
Kraftwerk Donaustadt	3	0	0	4	13
Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	1	2	1	3	12
Kraftwerk Linz-Süd	1	1	2	2	11
Blockheizkraftwerk Kirchdorf	0	1	2	2	8
Fernheizkraftwerk Wels	0	1	2	2	8
Fernheizkraftwerk Klagenfurt	0	1	1	4	8

Heizkraftwerk Salzburg Nord	1	0	0	4	7
Heizkraftwerk Salzburg Mitte	0	0	0	4	4
Kraftwerk Leopoldau	0	0	0	4	4

Tabelle 1: Ergebnisse aus der Analyse zur Eignung als Renewable Energy Hub. Eigene Analyse

3.4.2. Renaturierung

Das Renaturierungspotenzial eines Gebiets wird maßgeblich durch die Nähe zu bestehenden Naturschutzgebieten bestimmt. Daher wurde zunächst mithilfe des *Near-Tools* in ArcGIS analysiert, ob sich innerhalb eines Umkreises von 1000 m um die Kraftwerksstandorte geschützte Naturräume befinden. Die GIS-Datensätze der naturschutzfachlichen Schutzgebietskategorien in Österreich, die für die Analyse verwendet wurden, wurden vom Umweltbundesamt (2024) zusammengefasst.

Falls ein Naturschutzgebiet in dieser Distanz nachgewiesen wurde, erfolgte eine weiterführende Untersuchung anhand von Satellitenbildern. Dabei wurde geprüft, ob sich zwischen dem Kraftwerk und dem Schutzgebiet menschliche oder natürliche Barrieren befinden, die die ökologische Vernetzung beeinträchtigen könnten. Solche Barrieren, z. B. Straßen, Bahngleise, Bebauungen oder industrielle Anlagen, können den Lebensraum von Tieren fragmentieren.

Die Ergebnisse der Analyse zum Renaturierungspotenzial sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Der Wert -1 in der Spalte *NEAR_DIST* bedeutet, dass es keine Naturschutzgebiete im Umkreis von 1000 m vom Kraftwerk gibt. Alle anderen Werte zeigen die Distanz zu einem Naturschutzgebiet in Metern an.

Das einzige Kraftwerk, das sich für die Renaturierung eignet, ist Kraftwerk Theiß, das in der Tabelle hervorgehoben ist. Wie auf der Karte in Abbildung 17 ersichtlich, befindet es sich in unmittelbarer Nähe zum Natura 2000-Gebiet (Vogelschutz- und Habitat-Richtlinie) Tullnerfelder Donau-Auen.

Kraftwerk	Betreiber	Area (m ²)	NEAR _FID	NEAR_ DIST (m)	Barrieren
Kraftwerk Korneuburg	EVN AG & VERBUND AG	133810,8 5	3071	380,10	ja, Bundesstraße
Kraftwerk Donaustadt	Wien Energie	161436,8 2	-1	-1,00	-
Kraftwerk Timelkam	Energie AG Oberösterrei ch	155448,7 7	-1	-1,00	-
Kraftwerk Theiß	EVN	170653,5 8	3071	1,41	nein
Heizkraftwerk Salzburg Nord	Salzburg AG	54858,37	208	102,49	ja, Fluss
Heizkraftwerk Salzburg Mitte	Salzburg AG	11316,30	2481	0,00	nein, aber Naturdenkmal (punktuell)
Kraftwerk Linz-Süd	LINZ AG	30884,46	3231	157,65	ja, Fluss
Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	Energie Steiermark	28730,12	234	922,35	ja
Fernheizkraftwerk Wels	Wels Strom GmbH	16607,45	2319	102,78	nein, aber Naturdenkmal (punktuell)
Blockheizkraftwerk Kirchdorf	Energie AG	12077,24	-1	-1,00	-
Kraftwerk Simmering	Wien Energie	309771,5 6	-1	-1,00	-
Kraftwerk Leopoldau	Wien Energie	19724,92	-1	-1,00	-
Kraftwerk voestalpine	voestalpine	80265,11	-1	-1,00	-
Kraftwerk voestalpine	voestalpine	112261,3 5	-1	-1,00	-
Kraftwerk voestalpine	voestalpine	96205,89	-1	-1,00	-
Kraftwerk voestalpine	voestalpine	41080,28	-1	-1,00	-
Kraftwerk Linz-Mitte	LINZ AG	78029,81	2398	459,66	ja
Gas-Kombikraftwerk Mellach	Verbund AG	87484,71	3456	509,12	ja
Fernheizkraftwerk Mellach	Verbund AG	119620,1 2	3456	509,77	ja
Fernheizkraftwerk Klagenfurt	Energie Klagenfurt	9962,43	447	337,62	ja

Tabelle 2: Ergebnisse aus der Analyse zur Eignung für die Renaturierung. Eigene Analyse



Abbildung 17: Kraftwerk Theiß und umliegende Naturschutzgebiete. Eigene Darstellung

Im Gegensatz zum Kraftwerk Theiß eignet sich etwa das Gelände von Kraftwerk Korneuburg trotz der geringen Entfernung weniger gut für eine Renaturierung, weil zwischen dem Grundstück und dem nah gelegenen Naturschutzgebiet eine Bundesstraße liegt, wie auf der Karte in Abbildung 18 zu sehen ist.



Abbildung 18: Kraftwerk Korneuburg und umliegende Naturschutzgebiete. Eigene Darstellung

3.4.3. Rechenzentrum

Rechenzentren stellen potenzielle Nachnutzungen für Kraftwerksstandorte dar, insbesondere aufgrund ihres Bedarfs an leistungsfähiger Infrastruktur und ihrer Funktion als standortgebundene Arbeitgeber. Da eine gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr für die Erreichbarkeit durch Arbeitnehmer:innen wesentlich ist, wurde die Eignung der Flächen im Rahmen der Potenzialanalyse anhand ihrer Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz (ÖV-Netz) bewertet.

Zur Bewertung dieses Aspekts wurde in ArcGIS Pro eine Erreichbarkeitsanalyse durchgeführt. Dafür wurde ein multimodales Verkehrsnetzwerkmodell erstellt. Die

Grundlagen für das Netzwerkmodell bildeten die Fahrplandaten aller österreichischen Mobilitätsverbünde im General-Transit-Feed-Specification (GTFS)-Format, bereitgestellt von den Mobilitätsverbünden Österreich OG (2024) sowie das GIP-Straßennetz (ÖVDAT, 2024).

Die in ArcGIS Pro durchgeführte Netzwerkmodellierung ermöglichte die präzise Analyse der Reisezeiten und Anfahrtsmöglichkeiten für jeden Kraftwerksstandort, basierend auf echten Fahrplandaten. Die dabei verwendeten Einstellungen und Modellparameter sind an die Anleitung von Esri (o. D. - b) angelehnt und nachfolgend dokumentiert:

1. Erstellen eines Network-Datasets mit dem GIP-Datensatz

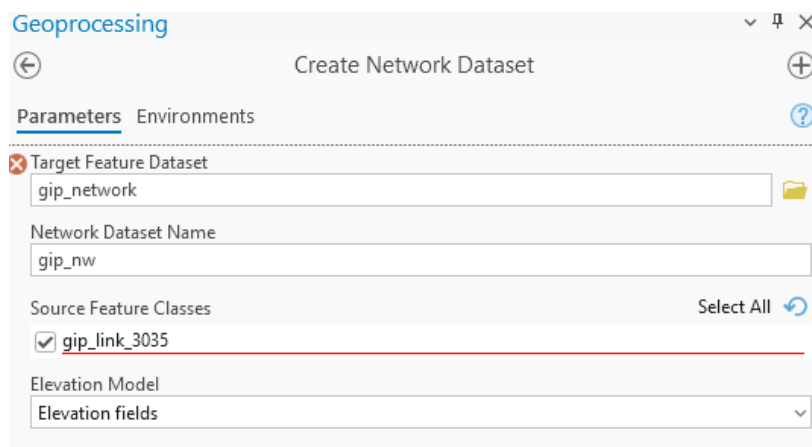


Abbildung 19: Screenshot des ArcGIS Pro Tool Create Network Dataset. Eigene Darstellung

2. Konvertierung von GTFS-Daten in das Public-Transit-Data-Modell

Mithilfe des Werkzeugs *GTFS To Public Transit Data Model* wurden die GTFS-Daten in das für die Netzwerkanalyse erforderliche Datenmodell überführt. Dabei wurden Feature-Classes wie Stops (Haltestellen) und LineVariantElements (Liniensegmente) sowie Tabellen wie Calendars und Schedules generiert.

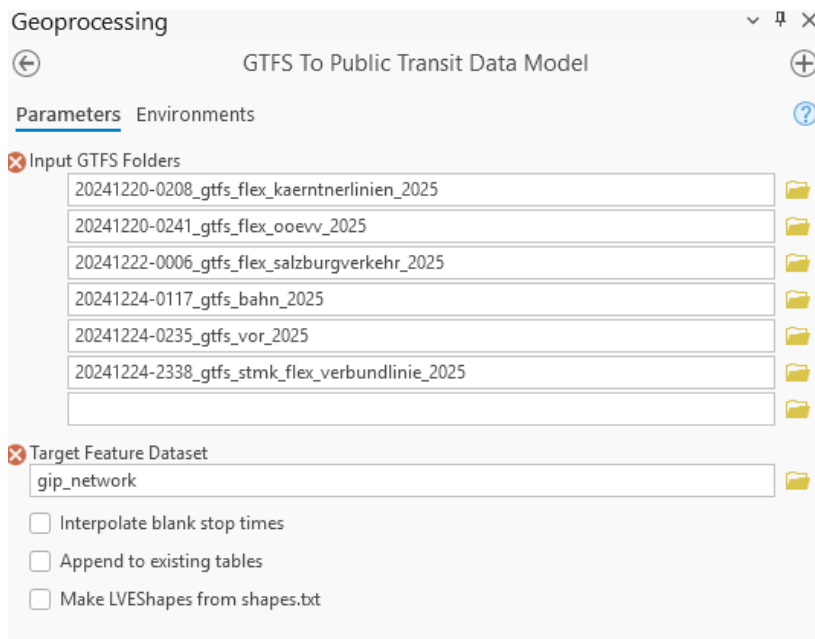


Abbildung 20: Screenshot des ArcGIS Pro Tool GTFS To Public Transit Data Model. Eigene Darstellung

3. Verknüpfung von Haltestellen mit dem Straßennetz

Mit dem Werkzeug *Connect Public Transit Data Model To Streets* wurden die Haltestellen mit dem Straßennetz verbunden. Dabei wurden sogenannte StopConnectors erstellt, die eine logische Verbindung zwischen den Haltestellen und den nächstgelegenen Straßenabschnitten herstellen. Dies gewährleistet eine konsistente Konnektivität im Netzwerkmodell.

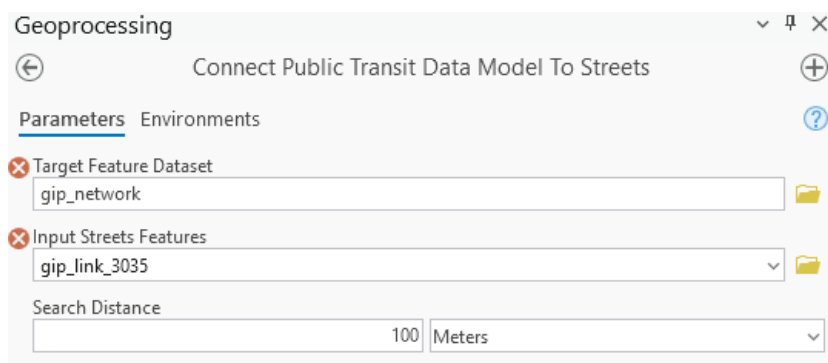


Abbildung 21: Screenshot des ArcGIS Pro Tool Connect Public Transit Data Model To Streets. Eigene Darstellung

4. Überprüfung und Anpassung der Netzwerkeigenschaften

Abschließend wurden die Eigenschaften des Netzwerkdatensatzes überprüft, insbesondere die Konnektivitätsregeln und die Reisekostenattribute.

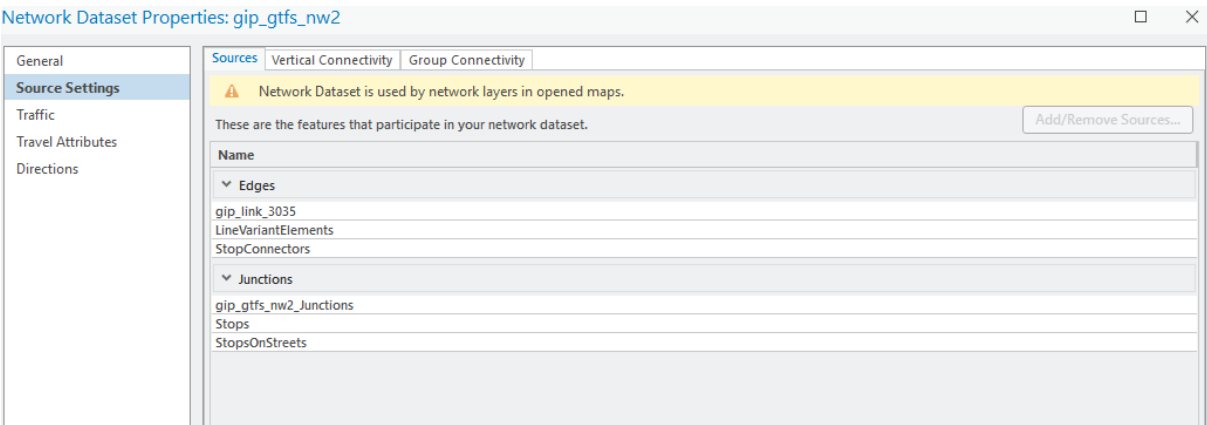


Abbildung 22: Screenshot der Netzwerkeigenschaften in ArcGIS Pro. Eigene Darstellung

Es wurden Reisekostenattribute für die Gehzeit und Fahrzeit im öffentlichen Verkehr eingerichtet. Diese Attribute basieren auf verschiedenen Feldern und Zeitplänen aus dem GTFS-Datensatz sowie den Eigenschaften des Straßennetzes.

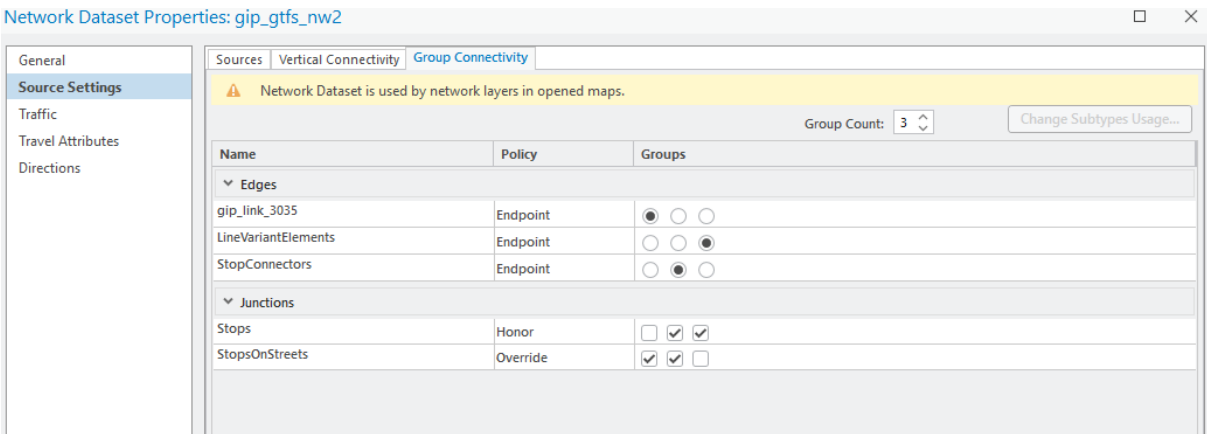


Abbildung 23: Screenshot der Konnektivitätsregeln im Netzwerk in ArcGIS Pro. Eigene Darstellung

Um die Eignung als Rechenzentrumsstandort zu bewerten, wurde für jedes Kraftwerksareal eine Service-Area-Analyse in ArcGIS Pro durchgeführt. Ziel war es, das potenzielle Einzugsgebiet von Arbeitskräften unter realitätsnahen Bedingungen des öffentlichen Verkehrs zu ermitteln. Dazu wurde in ArcGIS Pro das zuvor erstellte multimodale Netzwerkmodell verwendet.

Die Analyse erfolgte für zwei Zeitfenster, die typischen Büroarbeitszeiten entsprechen: Ankunft um 9:00 Uhr und Abreise um 17:00 Uhr an Werktagen. Diese Zeitpunkte wurden im Analyseparameter „Time of Day“ gesetzt, um sicherzustellen, dass nur tatsächlich

verfügbare Verbindungen und Übergänge gemäß den GTFS-Fahrplänen berücksichtigt werden. Für jedes Einzugsgebiet wurden Service-Areas für drei Reisezeitklassen generiert:

- 0–15 Minuten
- 15–30 Minuten
- 30–60 Minuten

Im Anschluss wurden die ermittelten Erreichbarkeitszonen mit den Bevölkerungsdaten nach ZählsprengeIn 2024 (Statistik Austria, 2024) räumlich verschnitten. Dabei kam ein Spatial Join mit der Match-Option ‚Completely contains‘ zum Einsatz, sodass nur jene ZählsprengeIn berücksichtigt wurden, die vollständig innerhalb einer Service-Area liegen. Dies vermeidet statistische Verzerrungen durch anteilige Flächenschnitte und stellt sicher, dass nur tatsächlich vollständig erreichbare ZählsprengeIn gezählt werden. Das Ergebnis dieser Analyse sind die Einwohner:innenzahlen in den jeweiligen Erreichbarkeitszonen.

Die absolute Anzahl an Einwohner:innen, die in den jeweiligen Erreichbarkeitszonen leben wurden anschließend erneut mithilfe der Quantil-Klassifizierung in eine standardisierte fünfstufige Punkteskala überführt, wie bereits in den vorangegangenen Teilanalysen. Dadurch wurde es ermöglicht, die Rechenzentrumseignung auf Basis der erreichbaren Bevölkerung vergleichbar zu bewerten. Die Umsetzung erfolgte erneut mit der Python-Bibliothek pandas, wobei zunächst die aus ArcGIS Pro exportierten Tabellen bereinigt und strukturiert wurden. Im Anschluss wurde die pandas.qcut()-Funktion verwendet, um die Standortwerte gleichmäßig auf fünf Bewertungsstufen zu verteilen.

Es folgt der Skriptabschnitt dazu:

```

# Pre-process Werktags 800 dataset
ezgeb_werktags_800[['Kraftwerk Name', 'Zeitfenster']] =
ezgeb_werktags_800['ServiceAreaWerktags800_zspr_filter_Name'].str.sp
lit(':', expand=True)
ezgeb_werktags_800['SUM_ServiceAreaWerktags800_zspr_filter_Bev_2024_
kumuliert'] = ezgeb_werktags_800.groupby(
    'ServiceAreaWerktags800_zspr_filter_FacilityID')['SUM_ServiceAre
aWerktags800_zspr_filter_Bev_2024'].transform(lambda x: x.cumsum())
    
```

```
# Pre-process Werktags 1700 dataset
ezgeb_werktags_1700[['Kraftwerk Name', 'Zeitfenster']] =
ezgeb_werktags_1700['ServiceAreaWerktags1700zsprg_Name'].str.split(
: ', expand=True)
ezgeb_werktags_1700['SUM_ServiceAreaWerktags1700_zspr_Bev_2024_kummu
liert'] = ezgeb_werktags_1700.groupby(
'ServiceAreaWerktags1700zsprg_FacilityID')['SUM_ServiceAreaWerkt
ags1700zsprg_Bev_2024'].transform(lambda x: x.cumsum())

# Replace wrong Zeitfenster text value
ezgeb_wt_1700['Zeitfenster'] =
ezgeb_wt_1700['Zeitfenster'].replace('30 - 59,0000000037253', '30 -
60')

# Merge werktags 800 and 1700
ezgeb_wt = pd.merge(ezgeb_wt_800, ezgeb_wt_1700, on=['Kraftwerk
Name', 'Zeitfenster'], how='outer')

# Select and filter relevant columns
ezgeb = ezgeb_wt[['ServiceAreaWerktags1700zsprg_FacilityID',
'Kraftwerk Name', 'Zeitfenster',
'SUM_ServiceAreaWerktags800_zspr_filter_Bev_2024_kummuliert',
'SUM_ServiceAreaWerktags1700_zspr_Bev_2024_kummuliert']]

# --- Fill missing Zeitfenster combinations ---
zeitfenster_values = ['0 - 15', '15 - 30', '30 - 60']
facility_ids =
ezgeb['ServiceAreaWerktags1700zsprg_FacilityID'].unique()
all_combinations = pd.MultiIndex.from_product([facility_ids,
zeitfenster_values],
names=['ServiceAreaWerktags1700zsprg_FacilityID',
'Zeitfenster']).to_frame(index=False)
merged_df = all_combinations.merge(ezgeb,
on=['ServiceAreaWerktags1700zsprg_FacilityID', 'Zeitfenster'],
how='left')
merged_df['SUM_ServiceAreaWerktags800_zspr_filter_Bev_2024_kummulier
t'].fillna(0, inplace=True)
merged_df['SUM_ServiceAreaWerktags1700_zspr_Bev_2024_kummuliert'].fi
llna(0, inplace=True)

# --- Binning and scoring ---
num_bins = 5

# Bin 1700 values
filled_werktags['Werktags1700_Bev_2024_kummuliert_bins'] =
filled_werktags.groupby(['Zeitfenster'])['EZG_wt_1700_Bev_2024_kum']
.transform(
lambda x: pd.qcut(x, q=min(len(x), num_bins), labels=False,
duplicates='drop'))
```

```

# Get bin edges for 1700
def get_qcut_edges(x, q=num_bins):
    try:
        _, edges = pd.qcut(x, q=q, retbins=True, duplicates='drop')
        return edges
    except ValueError:
        return None

bin_edges_dict =
filled_werktags.groupby('Zeitfenster')['EZG_wt_1700_Bev_2024_kum'].a
pply(lambda x: get_qcut_edges(x, num_bins)).to_dict()

# Apply 1700 bin edges to 800 data
def apply_bins_to_800(row):
    edges = bin_edges_dict.get(row['Zeitfenster'])
    if edges is not None:
        return pd.cut([row['EZG_wt_800_Bev_2024_kum']], bins=edges,
labels=False)[0]
    return None

filled_werktags['Werktags800_Bev_2024_kummuliert_bins'] =
filled_werktags.apply(apply_bins_to_800, axis=1)
filled_werktags['Werktags800_Bev_2024_kummuliert_bins'] =
filled_werktags['Werktags800_Bev_2024_kummuliert_bins'].fillna(0).as
type(int)

# Rename columns
filled_werktags.rename(columns={
    'ServiceAreaWerktags1700zsprg_FacilityID': 'Facility ID',
    'Werktags800_Bev_2024_kummuliert_bins':
'sum_bev_2024_werktags_800_bins',
    'Werktags1700_Bev_2024_kummuliert_bins':
'sum_bev_2024_werktags_1700_bins'
}, inplace=True)

# Compute average bin and weighted score
filled_werktags['werktags_average_bin'] =
filled_werktags[['sum_bev_2024_werktags_800_bins',
'sum_bev_2024_werktags_1700_bins']].mean(axis=1)
zeitfenster_weights = {"0 - 15": 2, "15 - 30": 2, "30 - 60": 1}
filled_werktags['Zeitfenster'] =
filled_werktags['Zeitfenster'].str.strip()
filled_werktags['weight'] =
filled_werktags['Zeitfenster'].map(zeitfenster_weights).fillna(1)
filled_werktags['weighted_score'] =
filled_werktags['werktags_average_bin'] * filled_werktags['weight']

# Final scores per facility
    
```

```

final_scores = (
    filled_werktags
    .groupby(['Facility ID', 'Kraftwerk Name'])
    .agg(final_score=('weighted_score', 'sum'))
    .reset_index()
)
    
```

Um die Bedeutung kurzer Pendelzeiten besonders zu berücksichtigen, wurden die Punktwerte aus der Service-Area-Analyse wie folgt gewichtend zusammengeführt:

- doppelte Gewichtung für die Punkte für Einzugsgebiete im Zeitfenster von 0–15 Minuten,
- doppelte Gewichtung für Einzugsgebiete im Zeitfenster von 15–30 Minuten,
- einfache Gewichtung für Einzugsgebiete im Zeitfenster von 30–60 Minuten.

Diese Methode gewährleistet, dass die Erreichbarkeit und damit die Eignung eines Standorts für eine Transformation zu einem Rechenzentrum realistisch bewertet werden können. Die berechneten Gesamtpunktzahlen für jeden Standort sind in Tabelle 3 dargestellt. Eine detaillierte Tabelle mit den Einwohner:innenzahlen in jedem Einzugsgebiet befindet sich im Anhang (Tabelle 7).

Kraftwerk	Gesamt-punkte
Heizkraftwerk Salzburg Mitte	14
Kraftwerk Leopoldau	14
Fernheizkraftwerk Klagenfurt	13
Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	12
Kraftwerk Simmering	11
Kraftwerk Korneuburg	8
Kraftwerk Linz-Mitte	8
Heizkraftwerk Salzburg Nord	7
Kraftwerk Donaustadt	6
Kraftwerk Linz-Süd	5
Kraftwerk Timelkam	4
Blockheizkraftwerk Kirchdorf	3
voestalpine Gesamt	3
Gas-Kombikraftwerk Mellach Gesamt	1
Kraftwerk Theiß	0
Fernheizkraftwerk Wels	0
Fernheizkraftwerk Mellach	0

Tabelle 3: Ergebnisse aus der Analyse zur Eignung für eine Transformation zum Rechenzentrum. Eigene Analyse

Wie zu erwarten war, weisen die Kraftwerke in Großstädten eine hohe Eignung für die Transformation zu Rechenzentren auf. Dazu zählen Salzburg Mitte, Leopoldau (Wien), Klagenfurt und Graz-Puchstraße. Ihre günstige Lage innerhalb urbaner Räume sorgt für eine gute Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln und eine hohe Anzahl potenzieller Arbeitskräfte im Einzugsgebiet (s. Karten in Abbildung 30, Abbildung 50, Abbildung 34, Abbildung 44, Abbildung 26, Abbildung 48, Abbildung 27, Abbildung 41 im Anhang 2).

3.4.4. Veranstaltungsort

Die Eignung für eine mögliche Transformation zu Veranstaltungsorten wurde in Anlehnung an die zuvor beschriebene Methode zur Standortbewertung für Rechenzentren bewertet. Auch hier stand die Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln im Fokus.

Die Service-Area-Analyse wurde auf Basis des bestehenden multimodalen Verkehrsnetzwerks durchgeführt, jedoch mit angepassten Zeitfenstern, die typischen Veranstaltungszeiten entsprechen. Die Analyse erfolgte für Samstag mit einer Ankunft um 19:00 Uhr und einer Abreise um 22:00 Uhr, um den Zeitraum typischer Abendveranstaltungen abzubilden.

Analog zur vorherigen Methode wurden Einzugsgebiete für drei Reisezeitklassen (0–15, 15–30 und 30–60 Minuten) mit kumulativer Betrachtung generiert. Auch hier erfolgte eine räumliche Verschneidung mit den Bevölkerungsdaten nach Zählsprenkeln 2024 (Statistik Austria, 2024), wobei nur jene Zählsprenkel berücksichtigt wurden, die vollständig innerhalb der jeweiligen Service-Areas lagen. Die so ermittelten Einwohner:innenzahlen wurden wiederum mittels Quantil-Klassifizierung mit `pandas.qcut()` in eine standardisierte Fünfpunkteskala überführt.

Zur Hervorhebung der Bedeutung kurzer und mittlerer Anreisezeiten wurden die Punkte erneut gewichtet aggregiert: Die beiden engeren Zeitfenster (0–15 und 15–30 Minuten) wurden doppelt, das 30-bis-60-Minuten-Einzugsgebiet wurde einfach gewichtet.

Die Analyse zeigt – wie bereits bei der Bewertung für Rechenzentren – eine klare Tendenz zugunsten zentral gelegener Kraftwerksareale in größeren Städten. Wie in Tabelle 4 dargestellt, zählen insbesondere Salzburg Mitte, Leopoldau (Wien), Graz-Puchstraße

und Klagenfurt zu den am besten geeigneten Standorten für eine Umnutzung als Veranstaltungsort. Ihre Lage innerhalb dichter urbaner Strukturen ermöglicht eine breite Erreichbarkeit und spricht für ihre Potenziale im Bereich kultureller oder öffentlicher Nutzungen (s. Karten in Abbildung 64, Abbildung 80, Abbildung 58, Abbildung 74, Abbildung 62, Abbildung 78, Abbildung 55, Abbildung 71 im Anhang 2). Die detaillierte Tabelle befindet sich im Anhang 1 (Tabelle 8).

Kraftwerk	Gesamtpunkte
Heizkraftwerk Salzburg Mitte	18
Kraftwerk Leopoldau	17
Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	16,5
Fernheizkraftwerk Klagenfurt	15,5
Kraftwerk Linz-Mitte	12
Kraftwerk Simmering	9,5
Kraftwerk Korneuburg	8,5
voestalpine Gesamt	7
Gas-Kombikraftwerk Mellach	6,5
Heizkraftwerk Salzburg Nord	6
Kraftwerk Linz-Süd	4
Kraftwerk Timelkam	3,5
Blockheizkraftwerk Kirchdorf	3
Kraftwerk Donaustadt	2,5
Fernheizkraftwerk Mellach	2,5
Fernheizkraftwerk Wels	1,5
Kraftwerk Theiß	1

Tabelle 4: Ergebnisse aus der Analyse zur Eignung für eine Transformation zum Veranstaltungsort. Eigene Analyse

3.4.5. Gesamtübersicht der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse

Kraftwerk	Renewable Energy Hub Gesamtpunkte	Rechenzentrum Gesamtpunkte	Veranstaltungsort Gesamtpunkte
Heizkraftwerk Salzburg Mitte	4	14	18
Kraftwerk Leopoldau	4	14	17
Fernheizkraftwerk Klagenfurt	8	13	15,5
Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	12	12	16,5
Kraftwerk Simmering	16	11	9,5

Kraftwerk Korneuburg	21	8	8,5
Kraftwerk Linz-Mitte	14	8	12
Heizkraftwerk Salzburg Nord	7	7	6
Kraftwerk Donaustadt	13	6	2,5
Kraftwerk Linz-Süd	11	5	4
Kraftwerk Timelkam	20	4	3,5
Blockheizkraftwerk Kirchdorf	8	3	3
voestalpine Gesamt	20	3	7
Gas-Kombikraftwerk Mellach Gesamt	21	1	4,5
Kraftwerk Theiß	24	0	1
Fernheizkraftwerk Wels	8	0	1,5

Tabelle 5 fasst alle untersuchten Fallbeispiele zusammen und stellt die erreichten Scores für die vier Transformationstypen vergleichend dar. Abbildung 24 zeigt die räumliche Lage der untersuchten Kraftwerksstandorte. Die Symbole geben eine vereinfachte Übersicht der Eignung für die vier Transformationstypen wieder. Drei Typen werden in drei Stufen (niedrig - mittel - hoch) dargestellt, während der Transformationstyp „Renaturierung“ aufgrund der Bewertungsgrundlage lediglich binär (geeignet/nicht geeignet) abgebildet ist.

Kraftwerk	Renewable Energy Hub Gesamtpunkte	Rechenzentrum Gesamtpunkte	Veranstaltungsort Gesamtpunkte	Renaturierung Eignung ja/nein
Heizkraftwerk Salzburg Mitte	4	14	18	nein
Kraftwerk Leopoldau	4	14	17	nein
Fernheizkraftwerk Klagenfurt	8	13	15,5	nein
Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	12	12	16,5	nein
Kraftwerk Simmering	16	11	9,5	nein
Kraftwerk Korneuburg	21	8	8,5	nein
Kraftwerk Linz-Mitte	14	8	12	nein
Heizkraftwerk Salzburg Nord	7	7	6	nein
Kraftwerk Donaustadt	13	6	2,5	nein
Kraftwerk Linz-Süd	11	5	4	nein
Kraftwerk Timelkam	20	4	3,5	nein
Blockheizkraftwerk Kirchdorf	8	3	3	nein
voestalpine Gesamt	20	3	7	nein
Gas-Kombikraftwerk Mellach Gesamt	21	1	4,5	nein
Kraftwerk Theiß	24	0	1	ja
Fernheizkraftwerk Wels	8	0	1,5	nein

Tabelle 5: Übersicht der untersuchten Kraftwerke mit allen Transformationstyp- Scores. Eigene Analyse

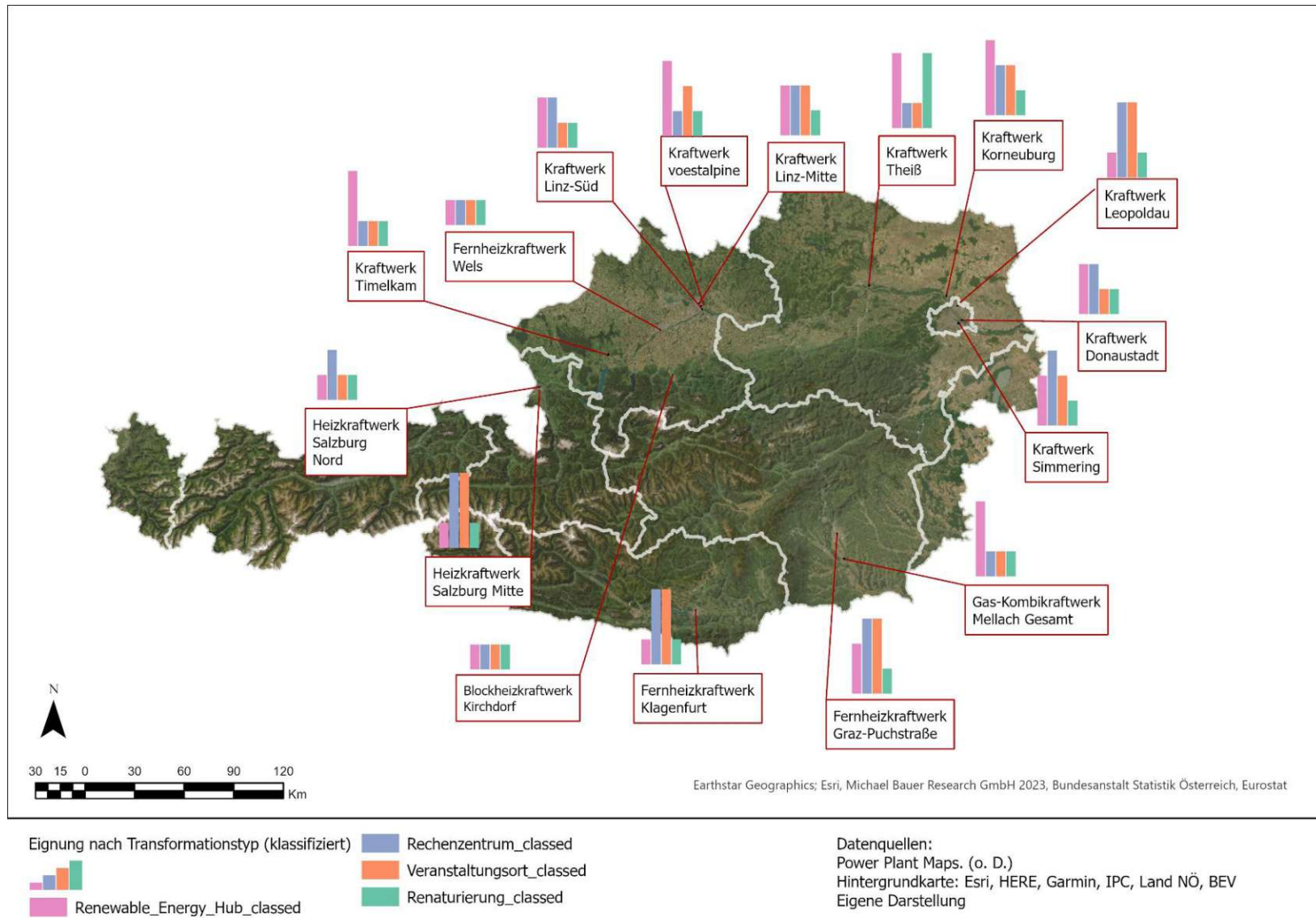


Abbildung 24: Übersichtskarte der Kraftwerke mit vereinfachter Darstellung der Transformationstyp-Scores. Eigene Darstellung

4. Schlussfolgerung und Empfehlungen

4.1. Reflexion

In der Arbeit wurde gezeigt, dass es sich bei der Transformation fossil befeuerter Kraftwerke um ein vergleichsweise junges Themenfeld handelt. Entsprechend existieren bislang nur wenige realisierte Projekte zu den verschiedenen Transformationstypen. Aus diesem Grund ist es aktuell nicht möglich, verlässlich zu bewerten, welche Faktoren jeweils ausschlaggebend für die erfolgreiche Umsetzbarkeit bestimmter Nachnutzungsformen sind. Die vorliegende Arbeit stellt einen ersten systematischen Versuch dar, relevante Kriterien für die unterschiedlichen Transformationstypen zu identifizieren und einzuordnen.

Fragestellung:

Welche Transformationstypen und -potenziale für fossil befeuerte Kraftwerke gibt es?

Wie die Auswertung der Fallbeispiele zeigt, lassen sich vier zentrale Transformationstypen ableiten: **Renaturierung**, **Renewable-Energy-Hub**, **Rechenzentrum** und **Veranstaltungsort**. Die grundsätzliche Eignung eines Kraftwerksareals für eine dieser Nachnutzungen ist stark von lokalen Standortfaktoren abhängig, etwa von der bestehenden Infrastruktur, der Anbindung an das Verkehrsnetz oder dem Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen.

Fragestellung:

Welche Optionen und Kriterien sind bei der Transformation fossil befeuerter Kraftwerke im Kontext der Energiewende in Österreich zu berücksichtigen?

Über verschiedene Themenfelder hinweg – etwa die Analyse von Einzugsgebieten zu unterschiedlichen Tageszeiten, die Nähe zu Naturschutzgebieten oder das spezifische Photovoltaikpotenzial – konnten umfassende Kriterien für die Umsetzung der Transformationstypen ausgewertet und kombiniert werden.

Den einzelnen Transformationstypen können folgende spezifische Kriterien zugeordnet werden:

- **Renewable Energy Hub:** Voraussetzung ist ein hohes Potenzial für erneuerbare Energie. Zusätzlich sollte regional ein Überschuss an erneuerbarem Strom bestehen, um den Bedarf von Speichertechnologien (z. B. Batterien oder Power-to-Gas) zu rechtfertigen. Die bestehende Infrastruktur ehemaliger Kraftwerksstandorte bietet hierfür geeignete Rahmenbedingungen.
- **Renaturierung:** Ausschlaggebend sind naturräumliche Faktoren wie die Nähe zu Naturschutzgebieten sowie das Potenzial zur Förderung der Biodiversität oder zur Verbesserung des Hochwasserschutzes.
- **Rechenzentrum:** Erforderlich ist eine stabile, möglichst erneuerbare Energieversorgung sowie eine gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr. Die vorhandene Infrastruktur von Kraftwerksstandorten kann technologische Vorteile bieten. Synergien mit einem möglichen Green Energy Hub sind denkbar.
- **Veranstaltungsort:** Wichtig sind die Lage in der Nähe urbaner Zentren sowie eine gute Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln.

Es zeigte sich, dass in einigen Fällen Kraftwerksareale nach dieser Analyse für jeweils zwei Transformationstypen ähnlich gut geeignet erscheinen. Beispiele dafür sind das Heizkraftwerk Salzburg Mitte, das Kraftwerk Leopoldau, das Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße und das Fernheizkraftwerk Klagenfurt einerseits, die eine hohe Eignung sowohl als Rechenzentrum als auch als Veranstaltungsort aufweisen. Das Kraftwerk Theiß wiederum ist das einzige Areal, das für die Renaturierung infrage kommt, wird aber gleichzeitig als besonders geeignet für ein Renewable Energy Hub eingeschätzt. Insbesondere in diesen Fällen sind zusätzliche Standortfaktoren sowie die Interessen und die Positionen der beteiligten Akteur:innen sorgfältig zu berücksichtigen.

Die durchgeführten GIS-gestützten Analysen zeigen, dass eine räumliche und themenübergreifende Bewertung von Standorten möglich ist. Diese Methodik kann erheblich zur Erhöhung der Planungssicherheit beitragen. Gleichzeitig wurde deutlich, dass für eine tragfähige Entscheidungsfindung eine interdisziplinäre Betrachtung notwendig ist, die neben raumplanerischen und technischen auch wirtschaftliche und soziale Aspekte einbezieht.

4.2. Ausblick

Für weiterführende Forschung erscheint eine vertiefte Analyse der beteiligten Akteur:innen und deren jeweilige Rollen und Einflussmöglichkeiten als besonders relevant. Ihre Positionen, Interessen und Kooperationsformen sind entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung von Transformationsprozessen.

Auch das Thema Altlastensanierung (vgl. Kapitel 2.2.) muss mit besonderer Aufmerksamkeit behandelt werden. Altlasten können erhebliche rechtliche und finanzielle Risiken darstellen und beeinflussen die Umsetzbarkeit einzelner Transformationsoptionen maßgeblich.

Im Bereich des Renewable Energy Hub besteht besonderer Forschungsbedarf. Derzeit gibt es nur wenige dokumentierte Praxisbeispiele, die bereits in Betrieb sind. Darüber hinaus ist die Datenlage zu bestehenden Kraftwerken sowie zur regionalen Energieerzeugung eingeschränkt, was die Aussagekraft von Potenzialanalysen limitiert. Künftig erscheint eine zusätzliche Bewertung des Windkraftpotenzials sinnvoll, ebenso wie die Betrachtung der Standorte im Rahmen integrierter, regionaler Energiekonzepte. Bei genauerer Betrachtung im Einzelfall können Renewable Energy Hubs für die Produktion und den Transport von grünem Wasserstoff optimiert werden. Eine enge Kooperation mit anderen Anlagen für erneuerbare Energie könnte die Effizienz und die Versorgungssicherheit weiter erhöhen.

5. Quellenverzeichnis

- Barhoumi, E. M., Okonkwo, P. C., Belgacem, I. B., Zghaibeh, M. & Tlili, I. (2022). Optimal sizing of photovoltaic systems based green hydrogen refueling stations case study Oman. *International Journal Of Hydrogen Energy*, 47(75), 31964–31973. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.07.140>
- Boston Society of Civil Engineers Section. (2022, 31. März). *The Transformation of Mt. Tom's Coal-Fired Power Plant - BSCES - Boston Society of Civil Engineers Section*. Boston Society Of Civil Engineers Section. Abgerufen am 1. Februar 2024, von <https://www.bsces.org/news/org/the-transformation-of-mt-tom-s-coal-fired-power-plant-4200>
- Berliner Zentrum Industriekultur (2024). *Kraftwerk Berlin und Heizkraftwerk Mitte*. Abgerufen am 30. Oktober 2024 von <https://industriekultur.berlin/ort/kraftwerk-berlin/>
- Borsch, M. (2021). Räumliche Steuerung von Erneuerbare-Energie-Anlagen: Planungsrecht, Wirtschaftlichkeit, Landschaftsästhetik und Partizipation. In *Energiegeographie*. Verlag Eugen Ulmer.
- Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI). (2020). Historisch: Österreichs letztes Kohlekraftwerk vom Betrieb genommen. Abgerufen am 1. Februar 2024 von <https://infothek.bmimi.gv.at/historisch-oesterreichs-letztes-kohlekraftwerk-vom-betrieb-genommen/>
- Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI). (2022). Verbund-Kraftwerk Mellach wird als Notfall-Reserve reaktiviert. Abgerufen am 1. Februar 2024 von <https://infothek.bmimi.gv.at/verbund-kraftwerk-mellach-wird-als-notfall-reserve-reaktiviert/>
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2024 - a). *Energie in Österreich: Zahlen, Daten, Fakten*. Wien.
- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2024 - b). *Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich: Stand: 3. Dezember 2024 (finaler Plan)*. Wien. Abgerufen am 15. Juli

2025 von https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:6c55ea04-e4b8-499f-ac3b-9d8786147cee/NEKP_final_20241203.pdf

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE). (2022). Atomkraft und Erdgas sind nicht nachhaltige und damit verzichtbare Brücken ins Solarzeitalter. Abgerufen am 1. Februar 2024 von <https://www.bee-ev.de/service/pressemitteilungen/beitrag/atomkraft-und-erdgas-sind-nicht-nachhaltige-und-damit-verzichtbare-bruecken-ins-solarzeitalter>

Cardiff Capital Region. (o. D.). Aberthaw Power Station. *Aberthaw Power Station*. Abgerufen am 30. Oktober 2024 von <https://www.cardiffcapitalregion.wales/investment-ops/aberthaw-power-station/>

D. E. Shaw Renewable Investments. (2023, 11. Juli). D. E. Shaw Renewable Investments Announces Close of Financing and Start of Construction for 200MWac San Juan Solar and Storage Project in New Mexico. *PR Newswire*. Abgerufen am 2. Februar 2024, von <https://www.prnewswire.com/news-releases/d-e-shaw-renewable-investments-announces-close-of-financing-and-start-of-construction-for-200mwac-san-juan-solar-and-storage-project-in-new-mexico-301874006.html>

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). (2017). Roadmap Power to Gas.

Dumke, G., Giffinger, R., Pühringer, S., & Kammerhofer, M. (2021). Energieraumplanung in Österreich. In *Energiegeographie*. Verlag Eugen Ulmer.

European Commision. (2019). Austria - Summary of the Commission assessment of the draft National Energy and Climate Plan 2021-2030. Abgerufen am 15. Juli 2025 von https://energy.ec.europa.eu/system/files/2019-06/necp_factsheet_at_final_0.pdf

EVN. (2023 - a). *Pressemeldungen | EVN*. evn.at. Abgerufen am 12. Februar 2024, von <https://www.evn.at/home/presse/das-kraftwerk-peisching-ist-geschichte>

EVN. (2023 - b). *Sonnenstrom statt Kohlestrom*. Abgerufen am 12. Februar 2024, von <https://www.evn.at/home/presse/sonnenstrom-statt-kohlestrom>

EVN. (o. D.). *Wirbelschichtofen Dürnrohr (WSO)*. Abgerufen am am 12. Februar 2024, von [https://evn-waermekraftwerke.at/Warmekraftwerke/Wirbelschichtofen-Durnrohr-\(WSO\)](https://evn-waermekraftwerke.at/Warmekraftwerke/Wirbelschichtofen-Durnrohr-(WSO))

- Esri. (o. D. - a). *Feature Solar Radiation (Spatial Analyst)*. ArcGIS Pro. Abgerufen am 2. Juni 2024 von <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/3.3/tool-reference/spatial-analyst/feature-solar-radiation.htm>
- Esri. (o. D. - b). *Create and use a network dataset with public transit data*. ArcGIS Pro. Abgerufen am 22. Dezember 2024 von <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/3.3/help/analysis/networks/create-and-use-a-network-dataset-with-public-transit-data.htm>
- Frey, H., Golze, K., Hirscher, M. & Felderhoff, M. (2023). *Energieträger Wasserstoff*. Springer Vieweg.
- Geoland.at. (2024). *Digitales Geländemodell (DGM) Österreich [Datensatz]*. Abgerufen am 2. Juni 2024 von <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/d88a1246-9684-480b-a480-ff63286b35b7#additional-info>
- Grover, H. (2023, 27. Oktober). San Juan Solar brings economic opportunity, clean energy to the Kirtland area - NM Political Report. *NM Political Report* -. <https://nmpoliticalreport.com/news/san-juan-solar-brings-economic-opportunity-clean-energy-to-the-kirtland-area/>
- Hartlieb, J., Kitzmüller, K., Laimgruber, M., Manz'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Verlag, & Sortimentsbuchhandel. (2022). *Gemeinde in der Energiewende: Förderungen nach dem EAG: erneuerbare-Energie-Gemeinschaften und Bürgerenergiegemeinschaften: Energieraumplanung/Anlagenrecht: steuerrechtliche Aspekte*. MANZ.
- Hassan, Q., Abbas, M. K., Tabar, V. S., Tohidi, S., Abdulrahman, I. S. & Salman, H. M. (2023). Sizing electrolyzer capacity in conjunction with an off-grid photovoltaic system for the highest hydrogen production. *Energy Harvesting And Systems*, 10(2), 331–348. <https://doi.org/10.1515/ehs-2022-0107>
- Holler, D. (2023, 27. Dezember). *Energieknoten Dürnrohr: Ein Standort der Energiezukunft*. oekonews.at. Abgerufen am 1. Februar 2024, von https://www.oekonews.at/?mdoc_id=1185310
- Käsbohrer, A., & Zademach, H.-M. (2021). Speichertechnologien und Solarstromspeicher in Deutschland: Bedeutung, Entwicklungen, Herausforderungen. In *Energiegeographie*. Verlag Eugen Ulmer.

- Klimadashboard. (2025). *Erneuerbaren-Ausbau-Beschleunigungsgesetz verabschieden*.
 Abgerufen am 15. Juli 2025 von <https://klimadashboard.at/de/policies/7a35283f-09ad-4555-acff-26caa10d7e27>
- Kraftwerk Berlin (2024). *Impressionen*. Copyright © Kraftwerk Berlin - 2024.
<https://kraftwerkberlin.de/de/ /impressionen>
- Microsoft. (2024). *Updates zum Eggborough-Rechenzentrumsprojekt*. Abgerufen am 30. Oktober 2025, von <https://local.microsoft.com/de/blog/eggborough-datacentre-project-updates/>
- Mobilitätsverbünde Österreich OG. (2024). Fahrplandaten. Abgerufen am 26. Dezember 2024 von data.mobilitaetsverbuende.at
- pandas. (o. D. - a). *pandas.qcut. pandas documentation*. Abgerufen am 26. Jänner 2025 von <https://pandas.pydata.org/docs/reference/api/pandas.qcut.html>
- pandas. (o. D. - b). *pandas.cut. pandas documentation*. Abgerufen am 26. Jänner 2025 von <https://pandas.pydata.org/docs/reference/api/pandas.cut.html>
- Pratscher, K. (2017). *Flächenrecycling von Industriebrachen : Darstellung möglicher Folgenutzungen als Beitrag einer nachhaltigen Raumentwicklung*.
 [Diplomarbeit]. TU Wien.
- Power Plant Maps. (o. D.). *Power Plant Health & Safety Map* [Datensatz]. Abgerufen am 22. Februar 2024 von <https://www.powerplantmaps.com>
- Oesterreichs Energie. (2025). Stromaufbringung nach Erzeugungsart. Abgerufen am 15.07.2025 von
<https://oesterreichsenergie.at/fakten/energiegrafiken/detailseite/stromaufbringung-in-oesterreich>
- Ornetzeder, M., Bettin, S., Wasserbacher, D., Institut für Technikfolgen-Abschätzung & Austrian Institute of Technology. (2019). *Zwischenspeicher der Zukunft für elektrische Energie (ITA-AIT-9)*.
- ÖROK. (2014). *Energieraumplanung: Materialienband*. Eigenverlag.
- Österreichs Energie. (2023). Netzstabilität: Ohne Gaskraftwerke wird es dunkel.
 Abgerufen am 1. Februar 2024 von
<https://oesterreichsenergie.at/aktuelles/neuigkeiten/detailseite/netzstabilitaet>
- Österreichs E-Wirtschaft. (2022). Österreichs Weg in eine klimaneutrale Energiezukunft.
 Abgerufen am 1. Februar 2024 von

https://oesterreichsenergie.at/fileadmin/user_upload/Oesterreichs_Energie/Publicationsdatenbank/Diverses/2022/Stromstrategie_2040_29092022.pdf

ÖV DAT. (2024). *Graphenintegrations-Plattform (GIP)* [Datensatz]. Abgerufen am 26. Dezember 2024 von <https://www.gip.gv.at>

Richtlinie (EU) 2023/2413 des europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Oktober 2023 zur Änderung der Richtlinie (EU) 2018/2001, der Verordnung (EU) 2018/1999 und der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Aufhebung der Richtlinie (EU) 2015/652 des Rates (ABl. L 2023/2413 vom 31.10.2023)

State of Illinois. (2022, 1. Juni). *Pritzker Administration announces recipients of Coal-to-Solar program as part of landmark climate initiative*. Illinois Department Of Commerce And Economic Opportunity. Abgerufen am 13. Februar 2024, von <https://dceo.illinois.gov/news/press-release.24987.html>

Statistik Austria. (2024). *Bevölkerung am 01.01.2024 nach Zählsprengel (Gebietsstand 01.01.2024)* [Datensatz]. Abgerufen am 22. Dezember 2024 von <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bevoelkerung/bevoelkerungsstand/bevoelkerung-zu-jahres-/quartalsanfang>

Tassi, F., & Kittner, N. (2024). *Repurposing coal plants - regional economic impacts from low carbon generation*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 199, 114467. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114467>

Technische Hochschule Köln. (2022). *Sind Atom- und Gaskraftwerke nachhaltig?* Abgerufen am 1. Februar 2024 von https://www.th-koeln.de/hochschule/sind-atom--und-gaskraftwerke-nachhaltig_90578.php

Umweltbundesamt. (2022). *Bodenverbrauch in Österreich*. Abgerufen am 17. April 2025, von [https://www.umweltbundesamt.at/news221202#:~:text=J%C3%A4hrlicher%20Bodenverbrauch,39%20km%C2%B2%20im%20Jahr%202020\).](https://www.umweltbundesamt.at/news221202#:~:text=J%C3%A4hrlicher%20Bodenverbrauch,39%20km%C2%B2%20im%20Jahr%202020).)

Umweltbundesamt. (2024). *Naturschutzgebiete Österreich 2024* [Datensatz]. Abgerufen am 26. Dezember 2024 von <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/naturschutz/schutzgebiete>

- Umweltbundesamt. (o. D.). *Wiederherstellung & Klimawandel*. Abgerufen am 17. April 2025, von <https://www.umweltbundesamt.at/naturschutz/nature-restoration-regulation/klimawandel>
- VERBUND. (2023). *Demontage am Dach von Dürnrohr*. Abgerufen am 1. Februar 2024, von <https://www.verbund.com/de/konzern/news-presse/presseaussendungen/2023/8/4/demontage-kraftwerk-duernrohr>
- Vistra Corp. (2023). *Illinois General Assembly Passes Vistra's Coal to Solar & Energy Storage Act*. Abgerufen am 13. Februar 2024, von <https://vistracorp.com/illinois-general-assembly-passes-vistras-coal-to-solar-energy-storage-act/>
- Walker, B., Becker, S., & Klagge, B. (2021). Die deutsche Stromwende: Rahmenbedingungen und Akteure einer unvollständigen Energiewende. In *Energiegeographie*. Verlag Eugen Ulmer.
- Weber, A., & Kühne, O. (2021). Energiekonflikte im Übertragungsnetzausbau: rechtliche Regelungen und die Rolle von Bürgerinitiativen. In *Energiegeographie*. Verlag Eugen Ulmer.
- Zapf, M. (2022). Stromspeicher und Power-to-Gas im deutschen Energiesystem. Springer eBooks. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-37129-6>
- Zsiborács, H., Baranyai, N. H., Vincze, A., Zentkó, L., Birkner, Z., Máté, K. & Pintér, G. (2019). Intermittent Renewable Energy Sources: The Role of Energy Storage in the European Power System of 2040. *Electronics*, 8(7), 729. <https://doi.org/10.3390/electronics8070729>

6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stromaufbringung nach Erzeugungsart (E-Control zitiert nach Oesterreichs Energie, 2025) 13

Abbildung 2: Speicherarten im Vergleich nach Speicherkapazität und Ausspeicherdauer (Stern und Stadler 2017; © FENES OTH Regensburg 2016, zitiert nach Zapf, 2022, S. 99) 16

Abbildung 3: Nutzungspfade Power to Gas (Deutsche Energie-Agentur, 2017, S. 7)..... 17

Abbildung 4: Das Gelände des Kohlekraftwerks in Holyoke, Massachusetts, in der Anfangsphase des Abrisses (Boston Society of Civil Engineers Section, 2022) 20

Abbildung 5: Luftaufnahme: Das vollständig sanierte Kohlekraftwerksgelände, die PV- und die Energiespeicheranlage (Hintergrund oben rechts) (Boston Society of Civil Engineers Section, 2022) 21

Abbildung 6: Die Energiespeicherkomponente des Projekts ist die größte Energiespeicheranlage in Massachusetts (Boston Society of Civil Engineers Section, 2022)..... 22

Abbildung 7: Luftaufnahme: Die fertiggestellte PV-Anlage in Mt. Tom (Boston Society of Civil Engineers Section, 2022) 22

Abbildung 8: Impressionen von Kraftwerk Berlin (Kraftwerk Berlin, 2024) 23

Abbildung 9: Demontagearbeiten Dürnrrohr im August 2023 (VERBUND, 2023)..... 24

Abbildung 10: Errichtung der neuen PV-Anlage in Dürnrrohr (Holler, 2023) 25

Abbildung 11: Installation von Solarmodulen – San Juan Generating Station im Hintergrund (Grover, 2023) 26

Abbildung 12: Konzeptionelles Rendering des geplanten Rechenzentrums am Standort des ehemaligen Kraftwerks Eggborough (Microsoft, 2024) 28

Abbildung 13: Konzeptionelles Rendering des geplanten Green Energy Hub am Standort des ehemaligen Kraftwerks Aberthaw (Cardiff Capital Region, o. D.).....	29
Abbildung 14: Übersichtskarte der bestehenden Gaskraftwerke in Österreich. Eigene Darstellung	31
Abbildung 15: Flowchart: Übersicht über alle Analyseschritte für die Potenzialanalyse für jeden Transformationstyp. Eigene Darstellung	36
Abbildung 16: Berechnungsmodell für das Solarpotenzial in ArcGIS Pro. Eigene Darstellung	39
Abbildung 17: Kraftwerk Theiß und umliegende Naturschutzgebiete. Eigene Darstellung	47
Abbildung 18: Kraftwerk Korneuburg und umliegende Naturschutzgebiete. Eigene Darstellung	48
Abbildung 19: Screenshot des ArcGIS Pro Tool Create Network Dataset. Eigene Darstellung	49
Abbildung 20: Screenshot des ArcGIS Pro Tool GTFS To Public Transit Data Model. Eigene Darstellung	50
Abbildung 21: Screenshot des ArcGIS Pro Tool Connect Public Transit Data Model To Streets. Eigene Darstellung	50
Abbildung 22: Screenshot der Netzwerkeigenschaften in ArcGIS Pro. Eigene Darstellung	51
Abbildung 23: Screenshot der Konnektivitätsregeln im Netzwerk in ArcGIS Pro. Eigene Darstellung	51
Abbildung 24: Übersichtskarte der Kraftwerke mit vereinfachter Darstellung der Transformationstyp-Scores. Eigene Darstellung	60

Abbildung 25: Kraftwerk Kirchdorf - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	88
Abbildung 26: Kraftwerk Graz-Puchstraße - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	89
Abbildung 27: Kraftwerk Klagenfurt - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	90
Abbildung 28: Kraftwerk Mellach - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	91
Abbildung 29: Kraftwerk Wels - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	92
Abbildung 30: Kraftwerk Salzburg Mitte - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	93
Abbildung 31: Kraftwerk Salzburg Nord - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	94
Abbildung 32: Kraftwerk Donaustadt - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	95
Abbildung 33: Kraftwerk Korneuburg - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	96
Abbildung 34: Kraftwerk Leopoldau - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	97
Abbildung 35: Kraftwerk Linz-Mitte - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	98
Abbildung 36: Kraftwerk Linz-Süd - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	99

Abbildung 37: Kraftwerk Simmering - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	100
Abbildung 38: Kraftwerk Theiß - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	101
Abbildung 39: Kraftwerk Timelkam - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung	102
Abbildung 40: Kraftwerk Korneuburg - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	103
Abbildung 41: Kraftwerk Klagenfurt - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	104
Abbildung 42: Kraftwerk Mellach - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	105
Abbildung 43: Kraftwerk Linz-Mitte - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	106
Abbildung 44: Kraftwerk Leopoldau - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	107
Abbildung 45: Kraftwerk Simmering - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	108
Abbildung 46: Kraftwerk Kirchdorf - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	109
Abbildung 47: Kraftwerk Wels - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	110
Abbildung 48: Kraftwerk Graz-Puchstraße - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	111

Abbildung 49: Kraftwerk Linz-Süd - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	112
Abbildung 50: Kraftwerk Salzburg Mitte - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	113
Abbildung 51: Kraftwerk Salzburg Nord – Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	114
Abbildung 52: Kraftwerk Theiß - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	115
Abbildung 53: Kraftwerk Timelkam - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	116
Abbildung 54: Kraftwerk Donaustadt - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung	117
Abbildung 55: Kraftwerk Klagenfurt - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	118
Abbildung 56: Kraftwerk Mellach - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	119
Abbildung 57: Kraftwerk Linz-Mitte - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	120
Abbildung 58: Kraftwerk Leopoldau - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	121
Abbildung 59: Kraftwerk Simmering - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	122
Abbildung 60: Kraftwerk Kirchdorf - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	123

Abbildung 61: Kraftwerk Wels - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	124
Abbildung 62: Kraftwerk Graz-Puchstraße - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	125
Abbildung 63: Kraftwerk Linz-Süd - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	126
Abbildung 64: Kraftwerk Salzburg Mitte - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	127
Abbildung 65: Kraftwerk Salzburg Nord - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	128
Abbildung 66: Kraftwerk Theiß - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	129
Abbildung 67: Kraftwerk Timelkam - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	130
Abbildung 68: Kraftwerk Donaustadt - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	131
Abbildung 69: Kraftwerk Korneuburg - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung	132
Abbildung 70: Kraftwerk Korneuburg - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	133
Abbildung 71: Kraftwerk Klagenfurt - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	134
Abbildung 72: Kraftwerk Mellach - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	135

Abbildung 73: Kraftwerk Linz-Mitte - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	136
Abbildung 74: Kraftwerk Leopoldau - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	137
Abbildung 75: Kraftwerk Simmering - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	138
Abbildung 76: Kraftwerk Kirchdorf - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	139
Abbildung 77: Kraftwerk Wels - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	140
Abbildung 78: Kraftwerk Graz-Puchstraße - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	141
Abbildung 79: Kraftwerk Linz-Süd - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	142
Abbildung 80: Kraftwerk Salzburg Mitte - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	143
Abbildung 81: Kraftwerk Salzburg Nord - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	144
Abbildung 82: Kraftwerk Theiß - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	145
Abbildung 83: Kraftwerk Timelkam - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	146
Abbildung 84: Kraftwerk Donaustadt - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung	147

7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse aus der Analyse zur Eignung als Renewable Energy Hub. Eigene Analyse	45
Tabelle 2: Ergebnisse aus der Analyse zur Eignung für die Renaturierung. Eigene Analyse	46
Tabelle 3: Ergebnisse aus der Analyse zur Eignung für eine Transformation zum Rechenzentrum. Eigene Analyse.....	55
Tabelle 4: Ergebnisse aus der Analyse zur Eignung für eine Transformation zum Veranstaltungsort. Eigene Analyse	57
Tabelle 5: Übersicht der untersuchten Kraftwerke mit allen Transformationstyp- Scores. Eigene Analyse	59
Tabelle 6: Ergebnisse aus der Analyse für Eignung für eine Transformation zum Renewable Energy Hub. Eigene Analyse	81
Tabelle 7: Ergebnisse aus der Analyse für Eignung für eine Transformation zum Rechenzentrum. Eigene Analyse.....	84
Tabelle 8: Ergebnisse aus der Analyse für Eignung für eine Transformation zum Veranstaltungsort. Eigene Analyse	87

10. Abkürzungsverzeichnis

BMIMI	Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
bzw.	beziehungsweise
EAG	Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz
EU	Europäische Union
Ggf.	gegebenenfalls
GIS	Geoinformationssysteme
GTFS	General-Transit-Feed-Specification
kWh	Kilowattstunde
ÖROK	Österreichische Raumordnungskonferenz
ÖVDAT	Österreichisches Institut für Verkehrsdateninfrastruktur
ÖV-Netz	öffentliches Verkehrsnetz
PV	Photovoltaik
s.	siehe
TWh	Terawattstunde
z. B.	zum Beispiel

11. Anhang

Anhang 1: Tabellen

Kraftwerk Name	Bundesland	pv_kapazität_kWh	pv_kapazität_klasse	BL_anteil_wind_%	BL_anteil_pv_%	BL_energieverbrauch_%	BL_anteil_wind_klasse	BL_anteil_pv_klasse	BL_energieverbrauch_klasse	weight_score
Kraftwerk Korneuburg	Niederösterreich	18985200,64	3	56,1	24,2	21,9	3	2	2	21
Kraftwerk Donaustadt	Wien	23006798,08	3	0,1	3,2	10,9	0	0	4	13
Kraftwerk Timelkam	Oberösterreich	23077199,04	4	1,1	24,3	24	1	2	2	20
Kraftwerk Theiß	Niederösterreich	24091217,92	4	56,1	24,2	21,9	3	2	2	24
Heizkraftwerk Salzburg Nord	Salzburg	8149277,92	1	0	5,4	5,6	0	0	5	8
Heizkraftwerk Salzburg Mitte	Salzburg	1691833,36	0	0	5,4	5,6	0	0	5	5
Kraftwerk Linz-Süd	Oberösterreich	4421033,68	1	1,1	24,3	24	1	2	2	11
Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	Steiermark	4339084,12	1	7,1	19,6	16,8	2	1	3	12
voestalpine	Oberösterreich	11549143,2	2	1,1	24,3	24	1	2	2	14
voestalpine	Oberösterreich	15614505,76	3	1,1	24,3	24	1	2	2	17
voestalpine	Oberösterreich	13676168,8	2	1,1	24,3	24	1	2	2	14
voestalpine	Oberösterreich	5946413,2	1	1,1	24,3	24	1	2	2	11

voestalpine alle	Oberöste reich	46786230,96	4	1,1	24,3	24	1	2	2	20
Gas- Kombikraftwerk Mellach	Steierma rk	12752197,92	2	7,1	19,6	16,8	2	1	3	15
Gas- Kombikraftwerk Mellach	Steierma rk	17738060,48	3	7,1	19,6	16,8	2	1	3	18
Mellach alle	Steierma rk	30490258,4	4	7,1	19,6	16,8	2	1	3	21
Fernheizkraftwerk Wels	Oberöste reich	2433520,6	0	1,1	24,3	24	1	2	2	8
Blockheizkraftwerk Kirchdorf	Oberöste reich	1785080,36	0	1,1	24,3	24	1	2	2	8
Kraftwerk Simmering	Wien	44100304,64	4	0,1	3,2	10,9	0	0	4	16
Kraftwerk Leopoldau	Wien	2815315,72	0	0,1	3,2	10,9	0	0	4	4
Kraftwerk Linz- Mitte	Oberöste reich	11158899,36	2	1,1	24,3	24	1	2	2	14
Fernheizkraftwerk Klagenfurt	Kärnten	1531444,88	0	0,2	7,3	7,7	1	1	4	8

Tabelle 6: Ergebnisse aus der Analyse für Eignung für eine Transformation zum Renewable Energy Hub. Eigene Analyse

Zeitfenster	Kraftwerk Name	EZG_wt_800_EW_2024_kumuliert	EZG_wt_1700_EW_2024_kumuliert	werktags_ave_klasse	weighted_score
0 - 15	Blockheizkraftwerk Kirchdorf	0	0	0	0
15 - 30	Blockheizkraftwerk Kirchdorf	4970	4970	1	2
30 - 60	Blockheizkraftwerk Kirchdorf	17186	17186	1	1
0 - 15	Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	6649	6649	1	2
15 - 30	Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	44936	44936	3	6
30 - 60	Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	285068	287820	4	4
0 - 15	Fernheizkraftwerk Klagenfurt	13300	13300	2	4
15 - 30	Fernheizkraftwerk Klagenfurt	51797	51797	3	6
30 - 60	Fernheizkraftwerk Klagenfurt	105109	101584	3	3
0 - 15	Fernheizkraftwerk Mellach	0	0	0	0
15 - 30	Fernheizkraftwerk Mellach	0	0	0	0
30 - 60	Fernheizkraftwerk Mellach	10930	10930	0	0
0 - 15	Fernheizkraftwerk Wels	0	747	0	0
15 - 30	Fernheizkraftwerk Wels	0	0	0	0
30 - 60	Fernheizkraftwerk Wels	0	2973	0	0
0 - 15	Gas-Kombikraftwerk Mellach	0	0	0	0
15 - 30	Gas-Kombikraftwerk Mellach	0	0	0	0
30 - 60	Gas-Kombikraftwerk Mellach	17923	17923	1	1
0 - 15	Heizkraftwerk Salzburg Mitte	36470	36470	2	4
15 - 30	Heizkraftwerk Salzburg Mitte	81059	81059	3	6
30 - 60	Heizkraftwerk Salzburg Mitte	175836	175836	4	4
0 - 15	Heizkraftwerk Salzburg Nord	4234	4234	1	2
15 - 30	Heizkraftwerk Salzburg Nord	16217	16217	2	4

30 - 60	Heizkraftwerk Salzburg Nord	19793	19793	1	1
0 - 15	Kraftwerk Donaustadt	2671	2671	1	2
15 - 30	Kraftwerk Donaustadt	4882	4882	1	2
30 - 60	Kraftwerk Donaustadt	35058	35058	2	2
0 - 15	Kraftwerk Korneuburg	2441	2441	1	2
15 - 30	Kraftwerk Korneuburg	9110	9110	2	4
30 - 60	Kraftwerk Korneuburg	47645	47645	2	2
0 - 15	Kraftwerk Leopoldau	7455	7455	2	4
15 - 30	Kraftwerk Leopoldau	66081	66081	3	6
30 - 60	Kraftwerk Leopoldau	284039	284039	4	4
0 - 15	Kraftwerk Linz-Mitte	823	823	0	0
15 - 30	Kraftwerk Linz-Mitte	29913	29913	2	4
30 - 60	Kraftwerk Linz-Mitte	134692	134692	4	4
0 - 15	Kraftwerk Linz-Süd	0	0	0	0
15 - 30	Kraftwerk Linz-Süd	2038	2038	1	2
30 - 60	Kraftwerk Linz-Süd	72634	72634	3	3
0 - 15	Kraftwerk Simmering	6995	6995	2	4
15 - 30	Kraftwerk Simmering	15215	15215	2	4
30 - 60	Kraftwerk Simmering	65556	65556	3	3
0 - 15	Kraftwerk Theiß	0	0	0	0
15 - 30	Kraftwerk Theiß	844	844	0	0
30 - 60	Kraftwerk Theiß	13264	13264	0	0
0 - 15	Kraftwerk Timelkam	862	862	0	0
15 - 30	Kraftwerk Timelkam	2463	2463	1	2
30 - 60	Kraftwerk Timelkam	25222	25222	2	2
0 - 15	voestalpine 1	0	0	0	0
15 - 30	voestalpine 1	635	635	0	0
30 - 60	voestalpine 1	95513	95513	3	3
0 - 15	voestalpine 2	0	0	0	0

15 - 30	voestalpine 2	630	630	0	0
30 - 60	voestalpine 2	28898	28898	2	2
0 - 15	voestalpine 3	0	0	0	0
15 - 30	voestalpine 3	0	0	0	0
30 - 60	voestalpine 3	23994	23994	1	1
0 - 15	voestalpine 4	0	0	0	0
15 - 30	voestalpine 4	0	0	0	0
30 - 60	voestalpine 4	15403	15403	0	0

Tabelle 7: Ergebnisse aus der Analyse für Eignung für eine Transformation zum Rechenzentrum. Eigene Analyse

Zeitfenster	Kraftwerk Name	EZG_sa_1900_EW_2024 _kumuliert	EZG_sa_2200_EW_2024 _kumuliert	sa_klasse	weighted_score
0 - 15	Blockheizkraftwerk Kirchdorf	0	7116	1	2
15 - 30	Blockheizkraftwerk Kirchdorf	4970	19445	0,5	1
30 - 60	Blockheizkraftwerk Kirchdorf	17186	35313	0	0
0 - 15	Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	6649	22960	3	6
15 - 30	Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	44936	99688	3,5	7
30 - 60	Fernheizkraftwerk Graz-Puchstraße	280348	340461	3,5	3,5
0 - 15	Fernheizkraftwerk Klagenfurt	13300	23563	3,5	7
15 - 30	Fernheizkraftwerk Klagenfurt	51797	80244	3	6
30 - 60	Fernheizkraftwerk Klagenfurt	101584	142567	2,5	2,5
0 - 15	Fernheizkraftwerk Mellach	0	5342	0,5	1
15 - 30	Fernheizkraftwerk Mellach	0	16593	0,5	1
30 - 60	Fernheizkraftwerk Mellach	10930	47633	0,5	0,5
0 - 15	Fernheizkraftwerk Wels	2409	0	0,5	1
15 - 30	Fernheizkraftwerk Wels	5754	0	0	0
30 - 60	Fernheizkraftwerk Wels	66948	0	0,5	0,5
0 - 15	Gas-Kombikraftwerk Mellach	0	10995	1,5	3
15 - 30	Gas-Kombikraftwerk Mellach	0	38326	1,5	3
30 - 60	Gas-Kombikraftwerk Mellach	17923	68579	0,5	0,5
0 - 15	Heizkraftwerk Salzburg Mitte	36470	59070	4	8
15 - 30	Heizkraftwerk Salzburg Mitte	81059	145431	3,5	7
30 - 60	Heizkraftwerk Salzburg Mitte	175836	271076	3	3
0 - 15	Heizkraftwerk Salzburg Nord	4234	10727	1,5	3
15 - 30	Heizkraftwerk Salzburg Nord	16217	27544	1,5	3
30 - 60	Heizkraftwerk Salzburg Nord	19793	37211	0	0
0 - 15	Kraftwerk Donaustadt	2671	2676	1	2

15 - 30	Kraftwerk Donaustadt	4882	13250	0	0
30 - 60	Kraftwerk Donaustadt	35058	48724	0,5	0,5
0 - 15	Kraftwerk Korneuburg	2441	11730	2	4
15 - 30	Kraftwerk Korneuburg	9110	33791	1,5	3
30 - 60	Kraftwerk Korneuburg	47645	77151	1,5	1,5
0 - 15	Kraftwerk Leopoldau	7455	41286	3	6
15 - 30	Kraftwerk Leopoldau	66081	160198	3,5	7
30 - 60	Kraftwerk Leopoldau	284039	415601	4	4
0 - 15	Kraftwerk Linz-Mitte	823	21303	1,5	3
15 - 30	Kraftwerk Linz-Mitte	29913	139145	3	6
30 - 60	Kraftwerk Linz-Mitte	134692	359015	3	3
0 - 15	Kraftwerk Linz-Süd	0	130	0	0
15 - 30	Kraftwerk Linz-Süd	2038	25165	1	2
30 - 60	Kraftwerk Linz-Süd	72634	196988	2	2
0 - 15	Kraftwerk Simmering	6995	12345	2,5	5
15 - 30	Kraftwerk Simmering	15215	28889	1,5	3
30 - 60	Kraftwerk Simmering	65556	91353	1,5	1,5
0 - 15	Kraftwerk Theiß	0	1195	0,5	1
15 - 30	Kraftwerk Theiß	844	4127	0	0
30 - 60	Kraftwerk Theiß	13264	17391	0	0
0 - 15	Kraftwerk Timelkam	862	5750	1	2
15 - 30	Kraftwerk Timelkam	2463	14309	0,5	1
30 - 60	Kraftwerk Timelkam	25222	39531	0,5	0,5
0 - 15	voestalpine 1	0	1245	0,5	1
15 - 30	voestalpine 1	635	38222	1,5	3
30 - 60	voestalpine 1	95513	321613	3	3
0 - 15	voestalpine 2	0	8879	1	2
15 - 30	voestalpine 2	630	28105	1	2
30 - 60	voestalpine 2	28898	151947	1,5	1,5

0 - 15	voestalpine 3	0	370	0	0
15 - 30	voestalpine 3	0	19890	0,5	1
30 - 60	voestalpine 3	23994	132104	1	1
0 - 15	voestalpine 4	0	150	0	0
15 - 30	voestalpine 4	0	13463	0	0
30 - 60	voestalpine 4	15403	81259	1	1

Tabelle 8: Ergebnisse aus der Analyse für Eignung für eine Transformation zum Veranstaltungsort. Eigene Analyse

Anhang 2: Karten

Anhang 2.1. Einzugsgebiete für Rechenzentrum: Anreise

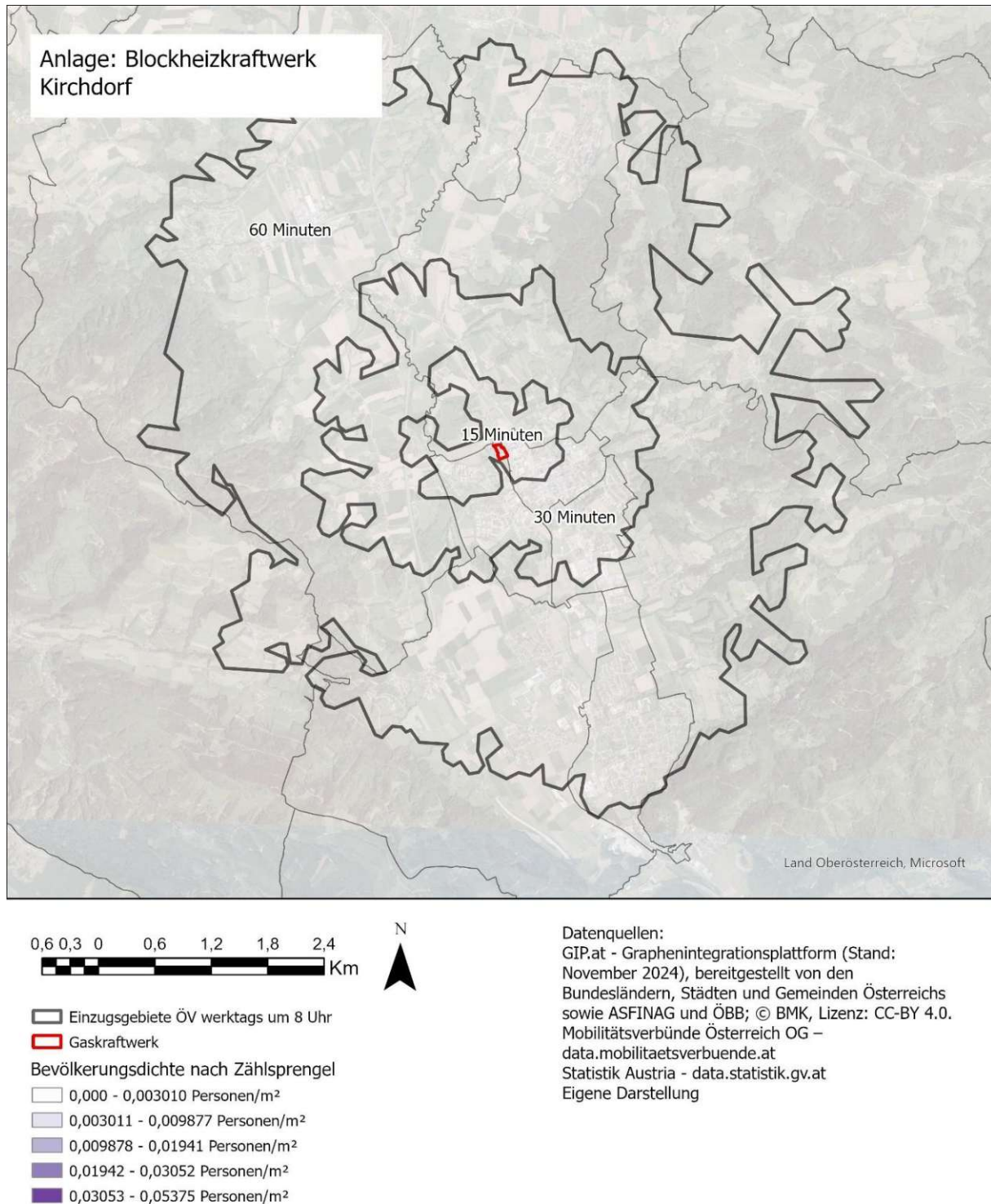


Abbildung 25: Kraftwerk Kirchdorf - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

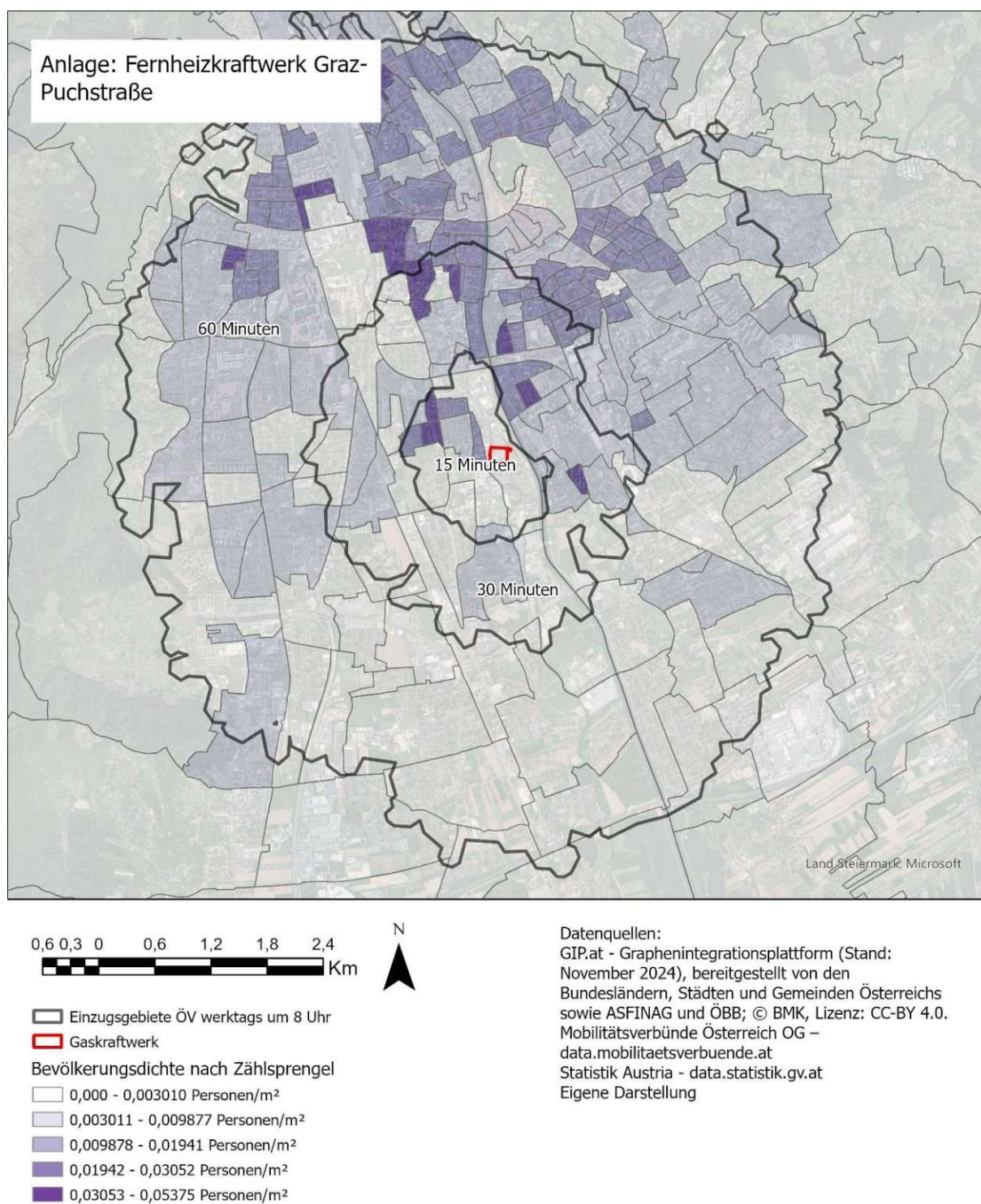


Abbildung 26: Kraftwerk Graz-Puchstraße - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

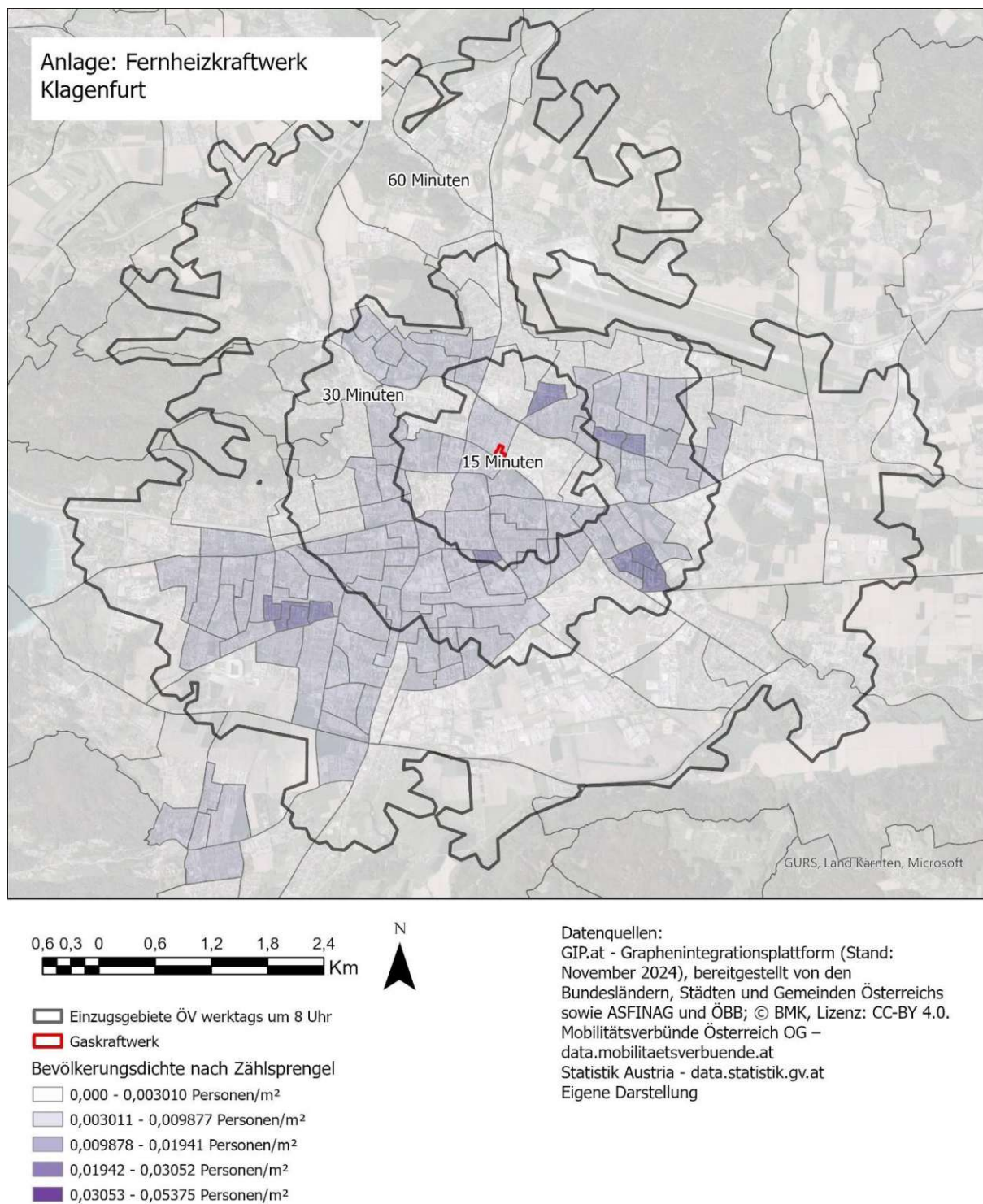


Abbildung 27: Kraftwerk Klagenfurt - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

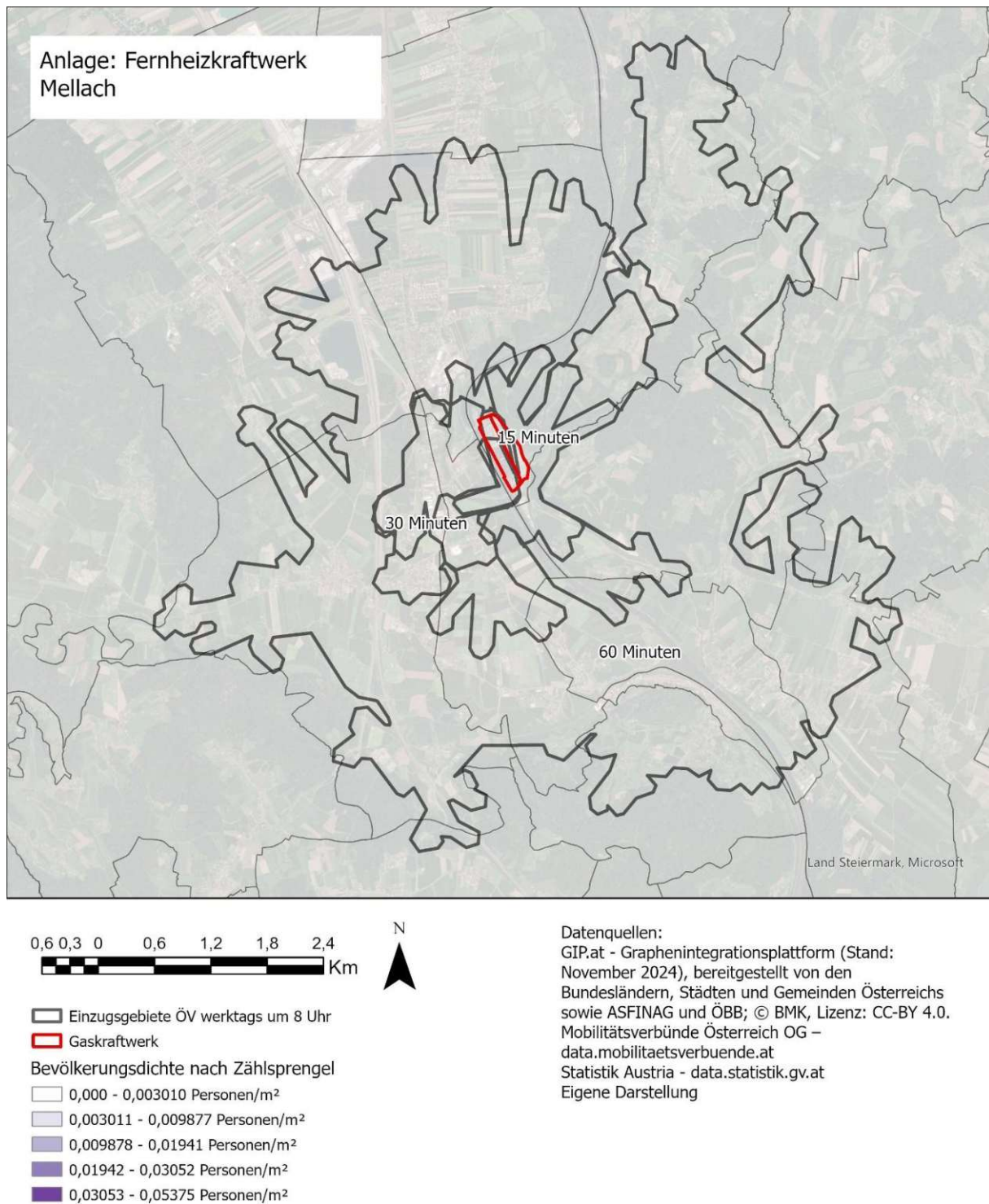


Abbildung 28: Kraftwerk Mellach - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

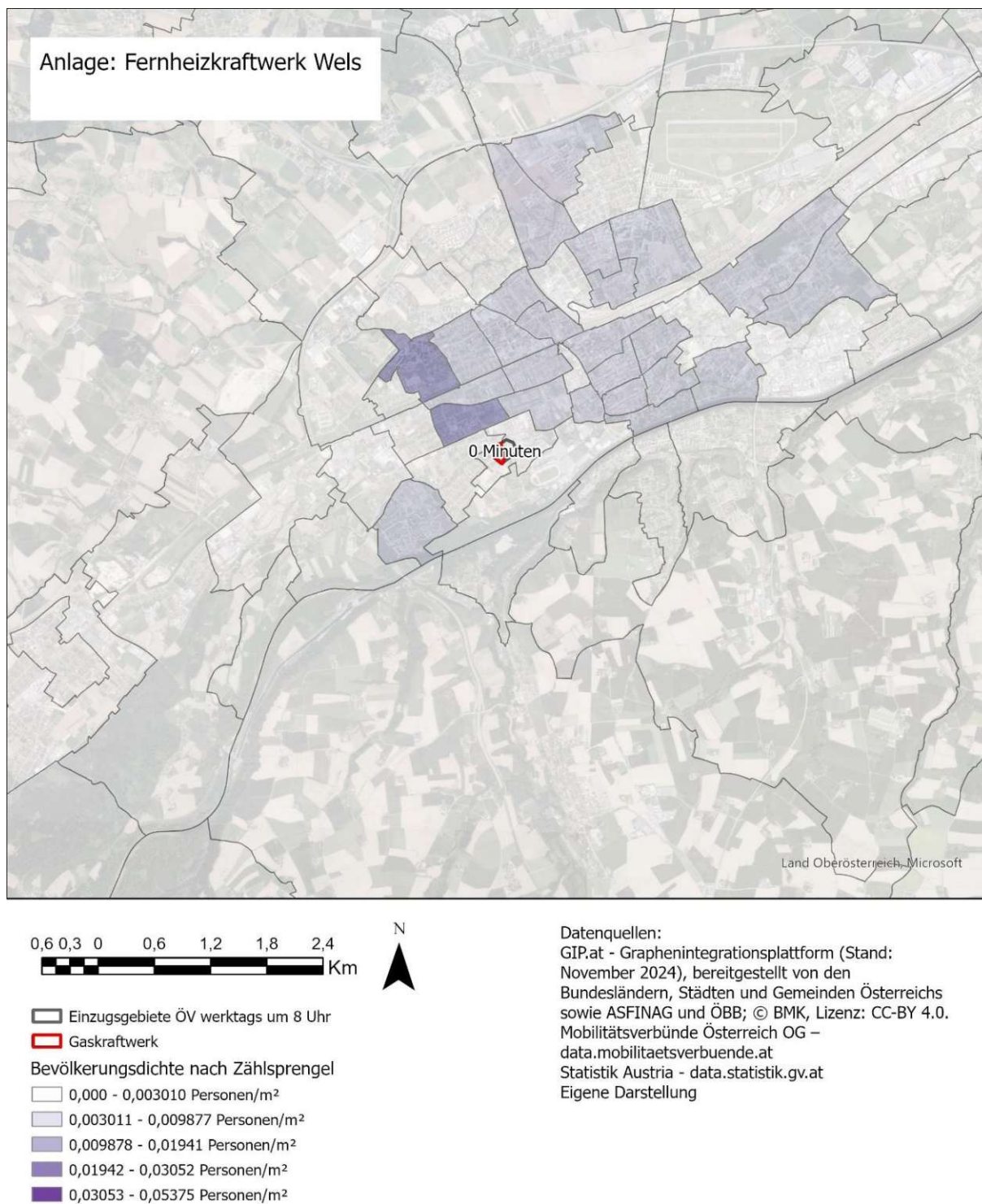


Abbildung 29: Kraftwerk Wels - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

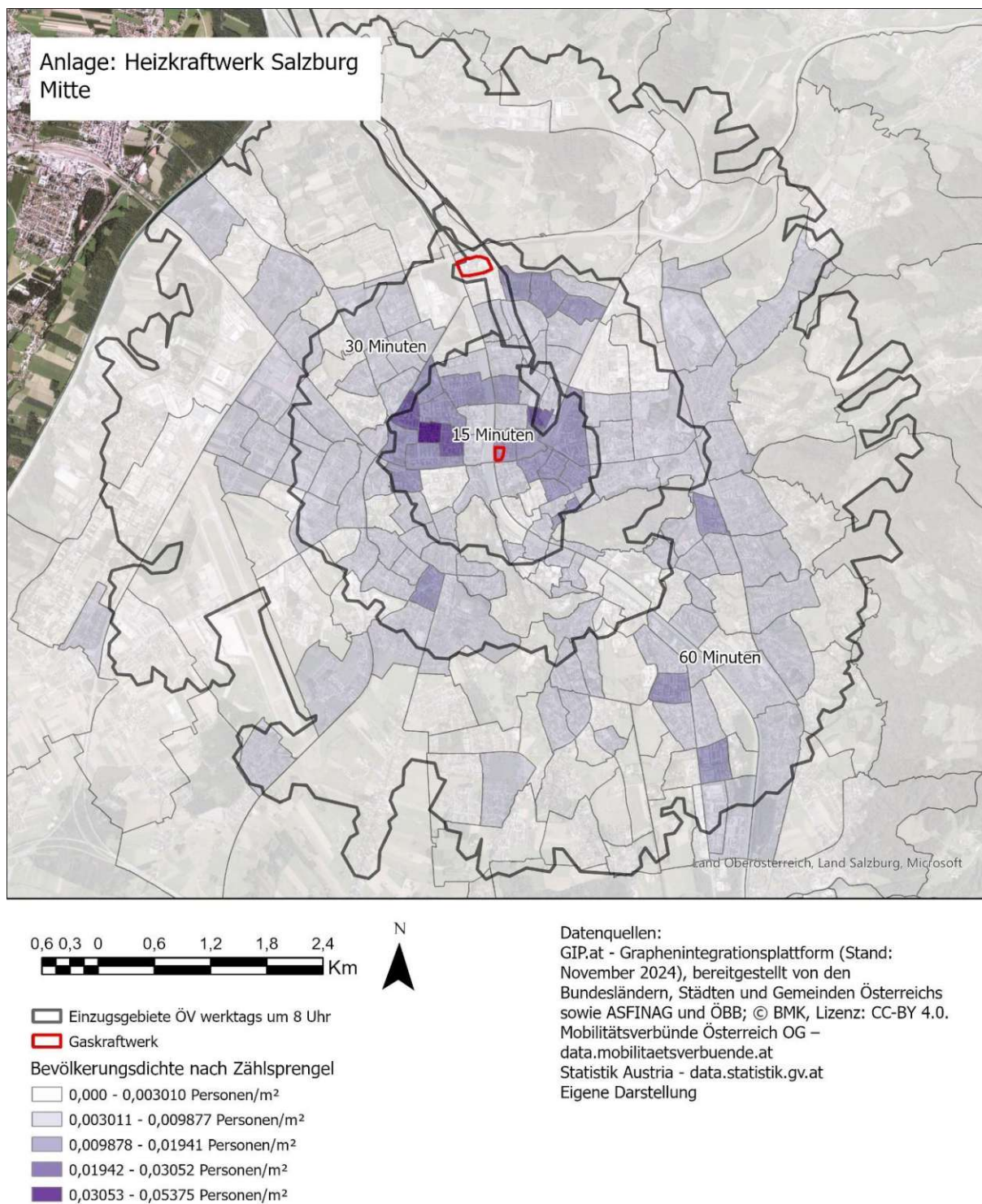


Abbildung 30: Kraftwerk Salzburg Mitte - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

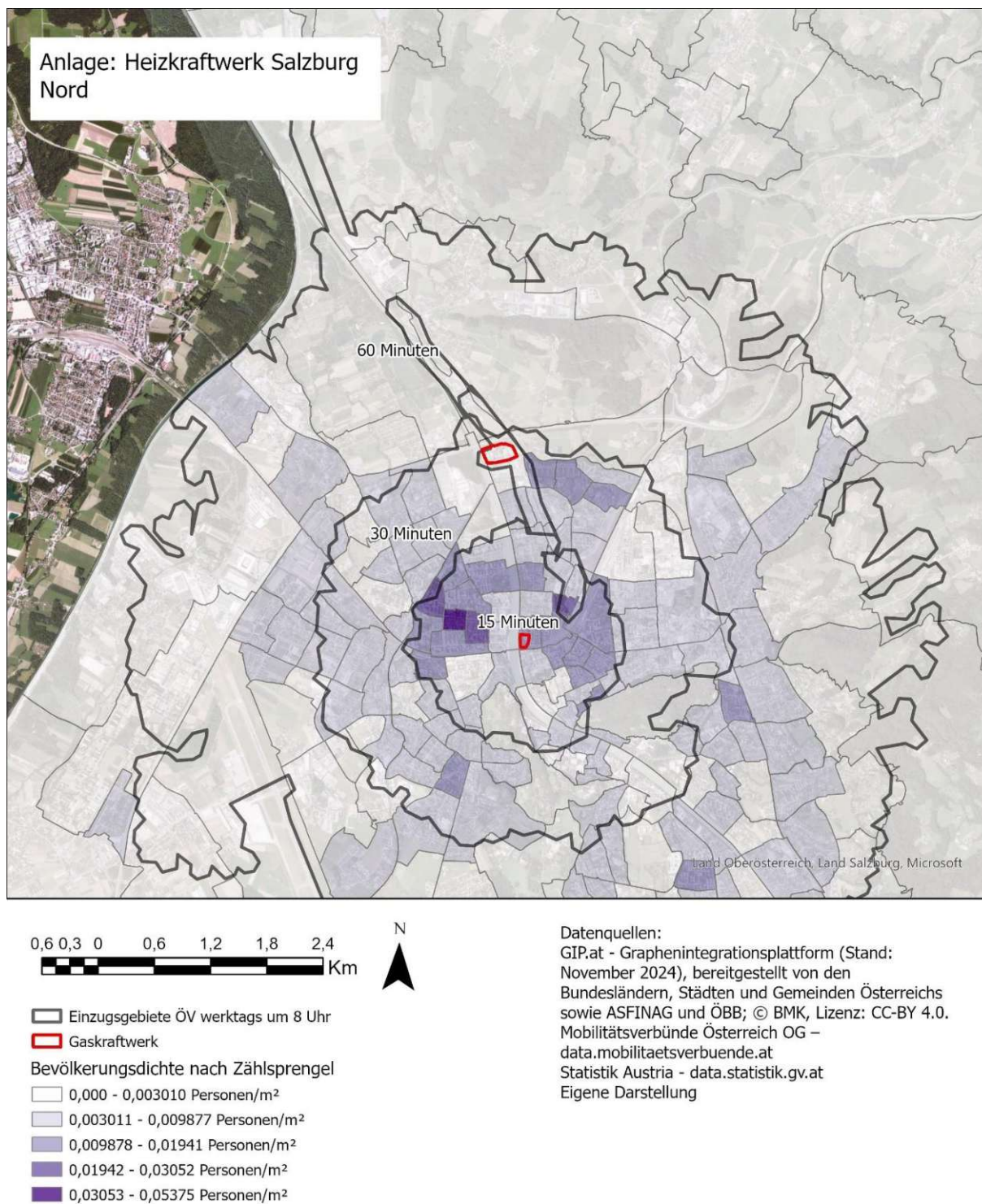


Abbildung 31: Kraftwerk Salzburg Nord - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

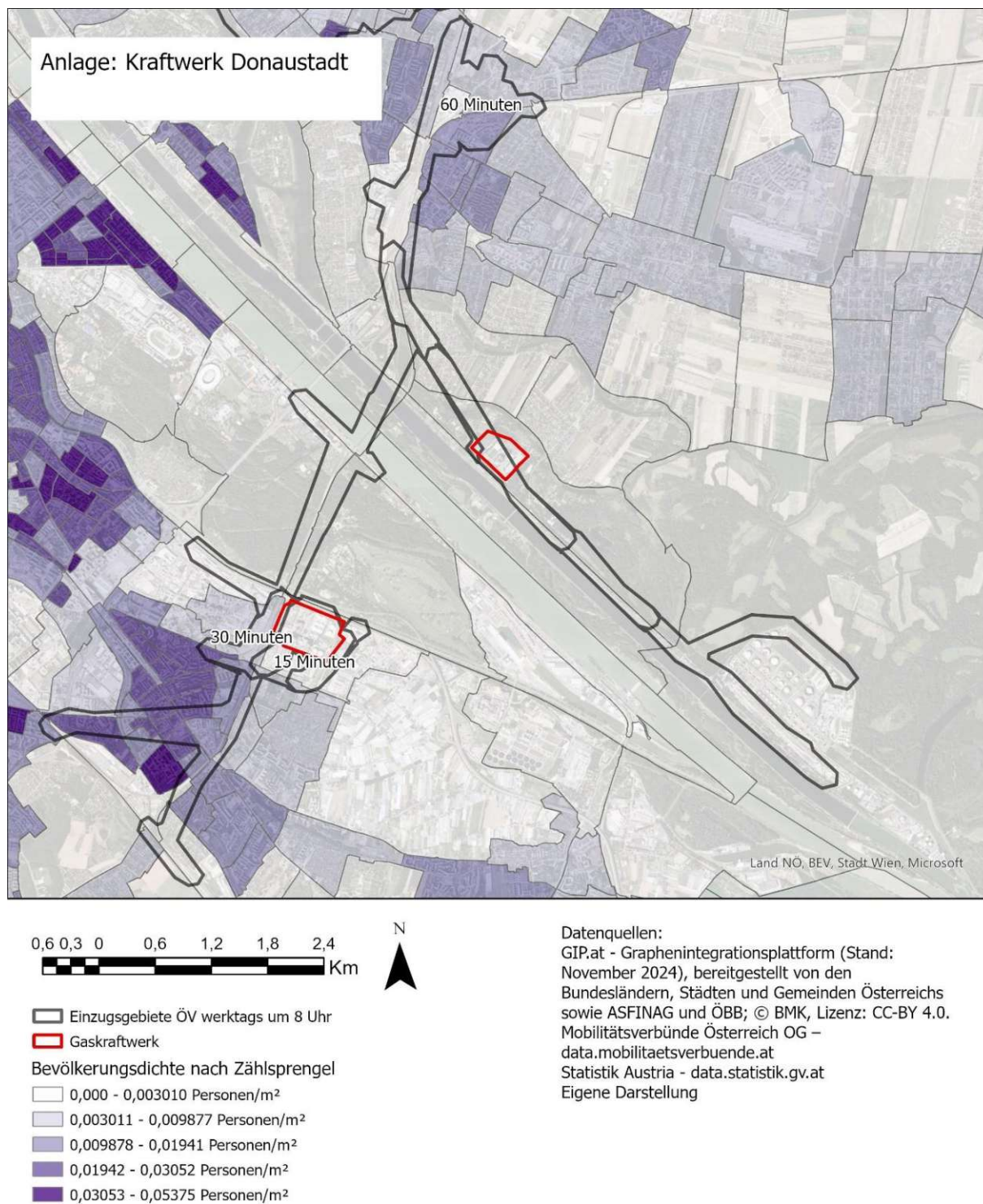


Abbildung 32: Kraftwerk Donaustadt - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

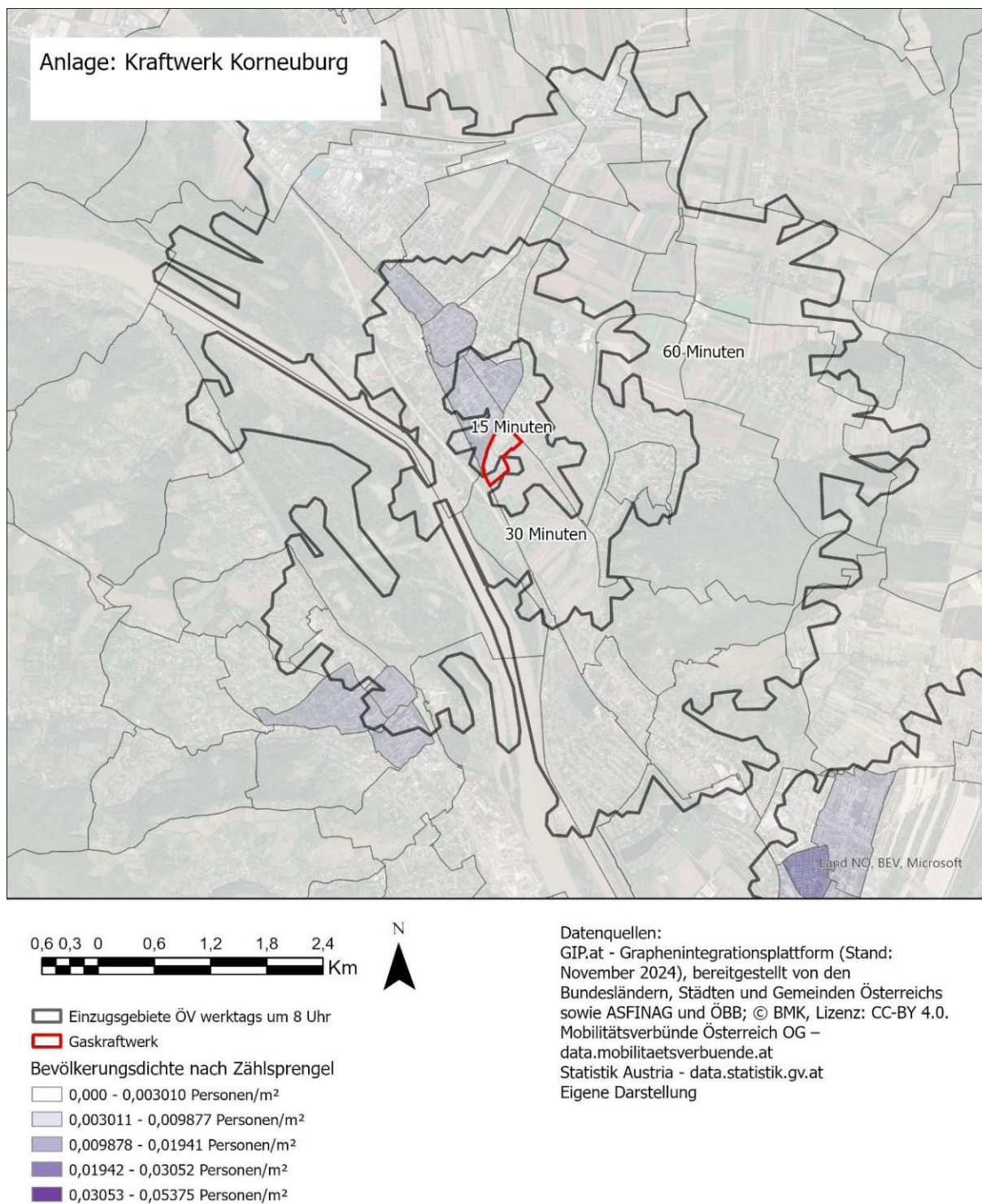


Abbildung 33: Kraftwerk Korneuburg - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

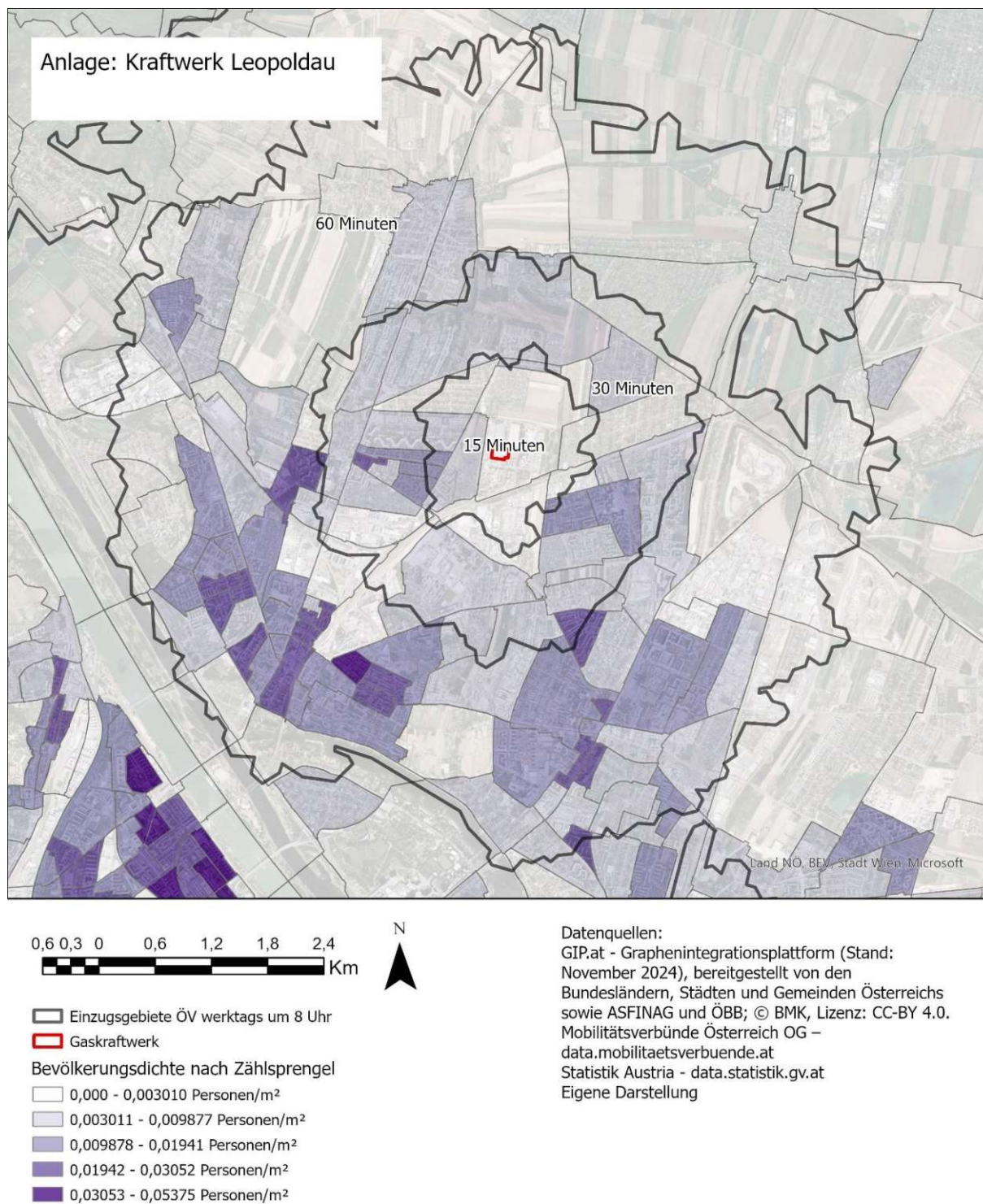


Abbildung 34: Kraftwerk Leopoldau - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

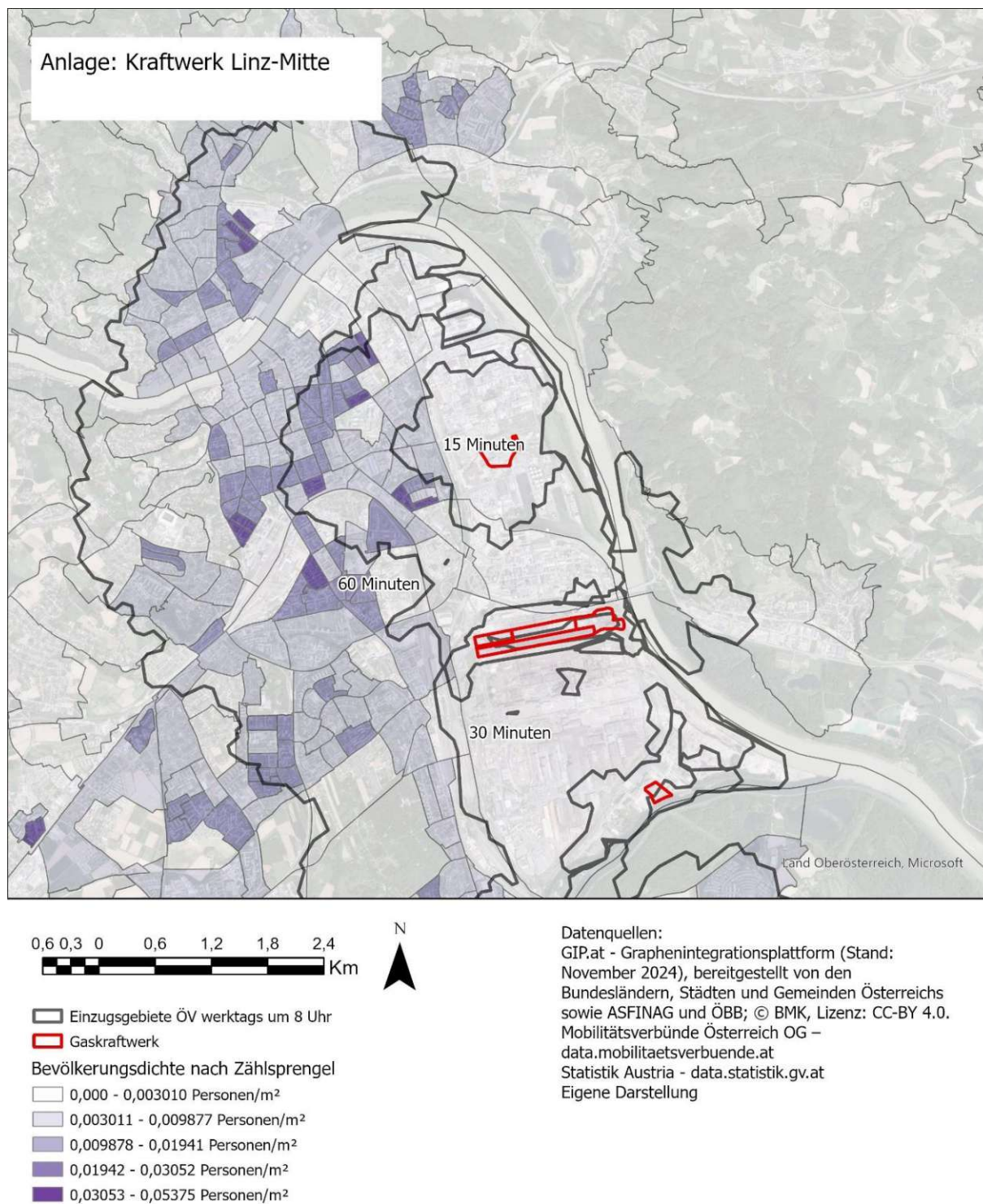


Abbildung 35: Kraftwerk Linz-Mitte - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

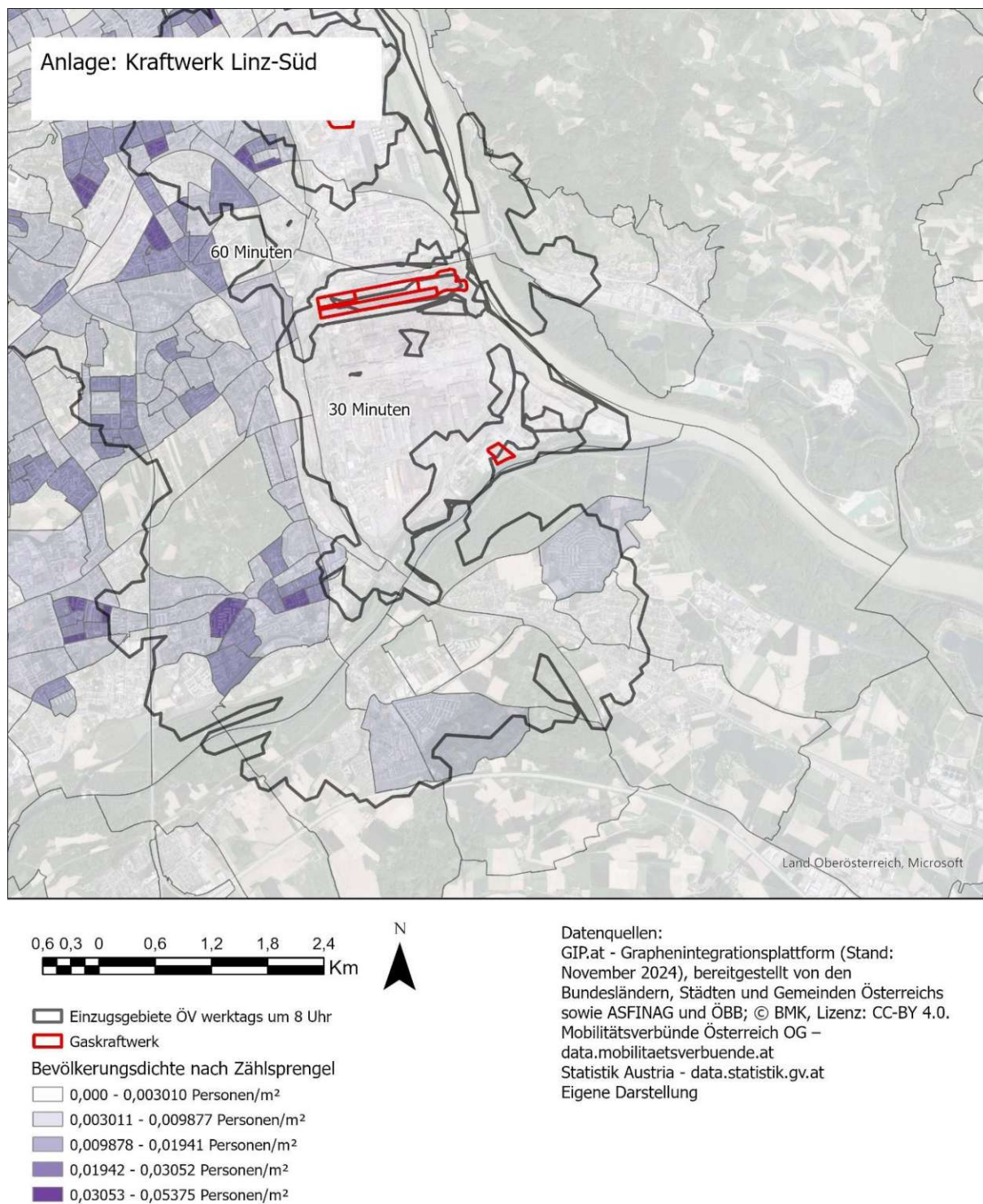


Abbildung 36: Kraftwerk Linz-Süd - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

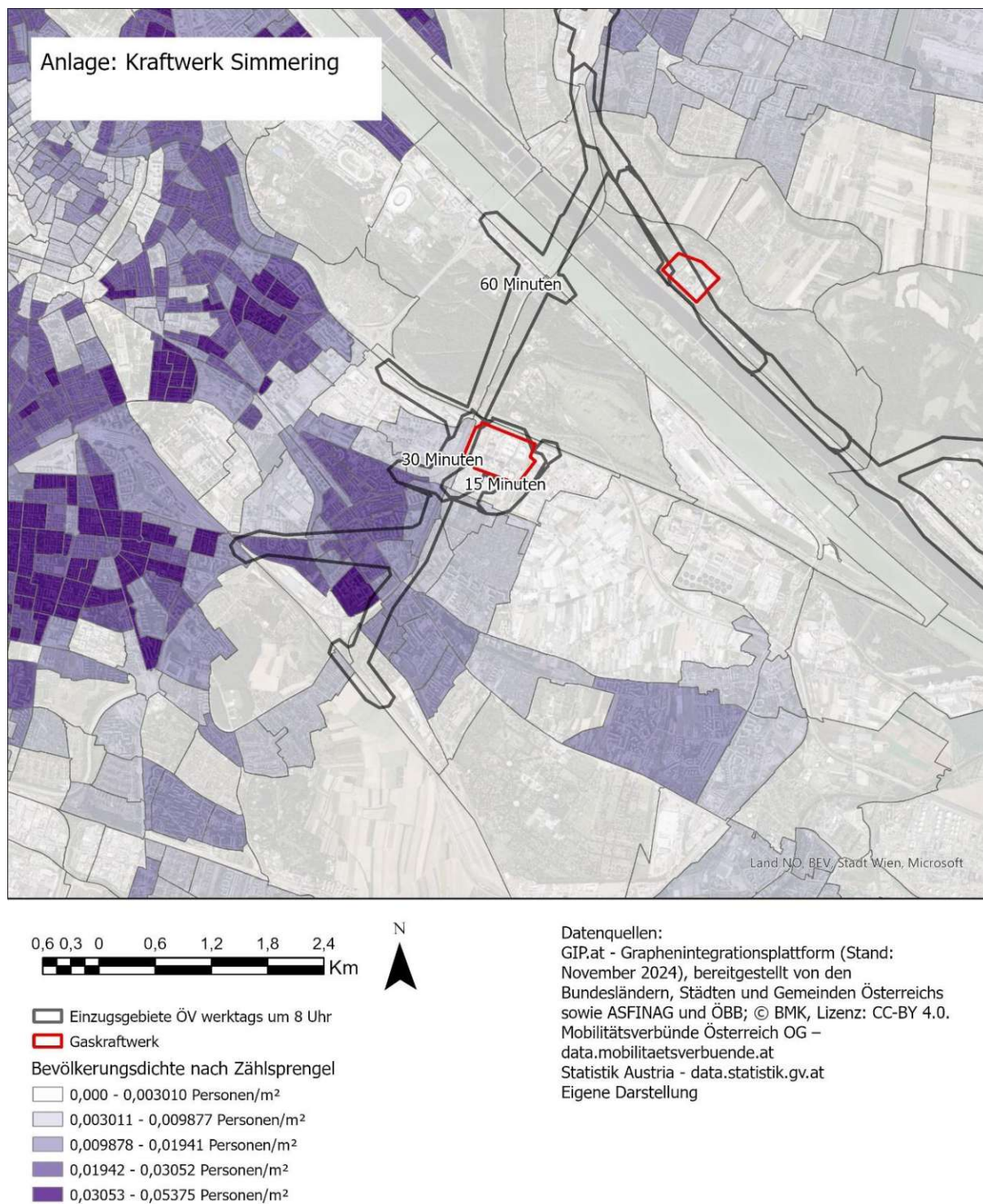


Abbildung 37: Kraftwerk Simmering - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

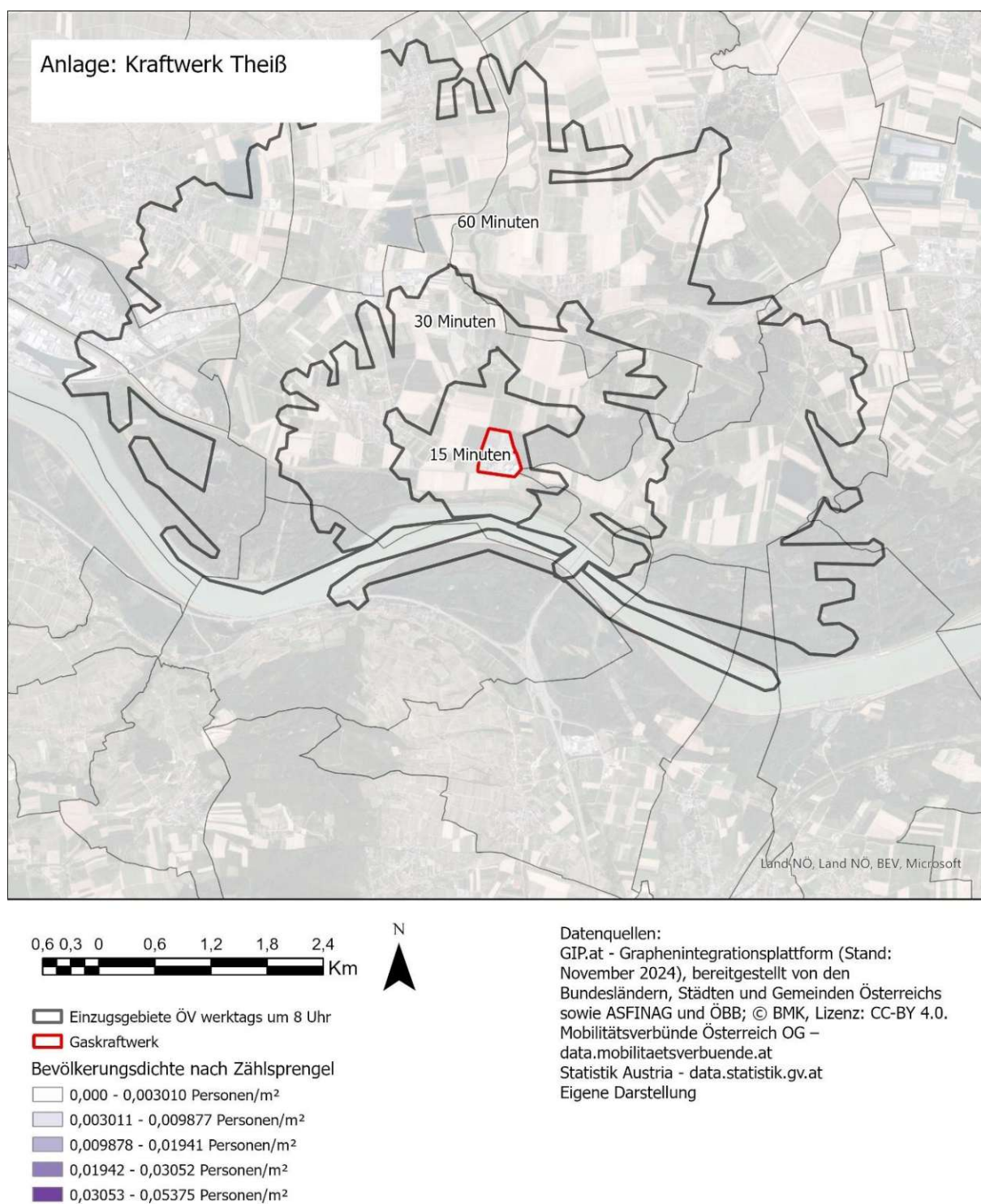


Abbildung 38: Kraftwerk Theiß - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

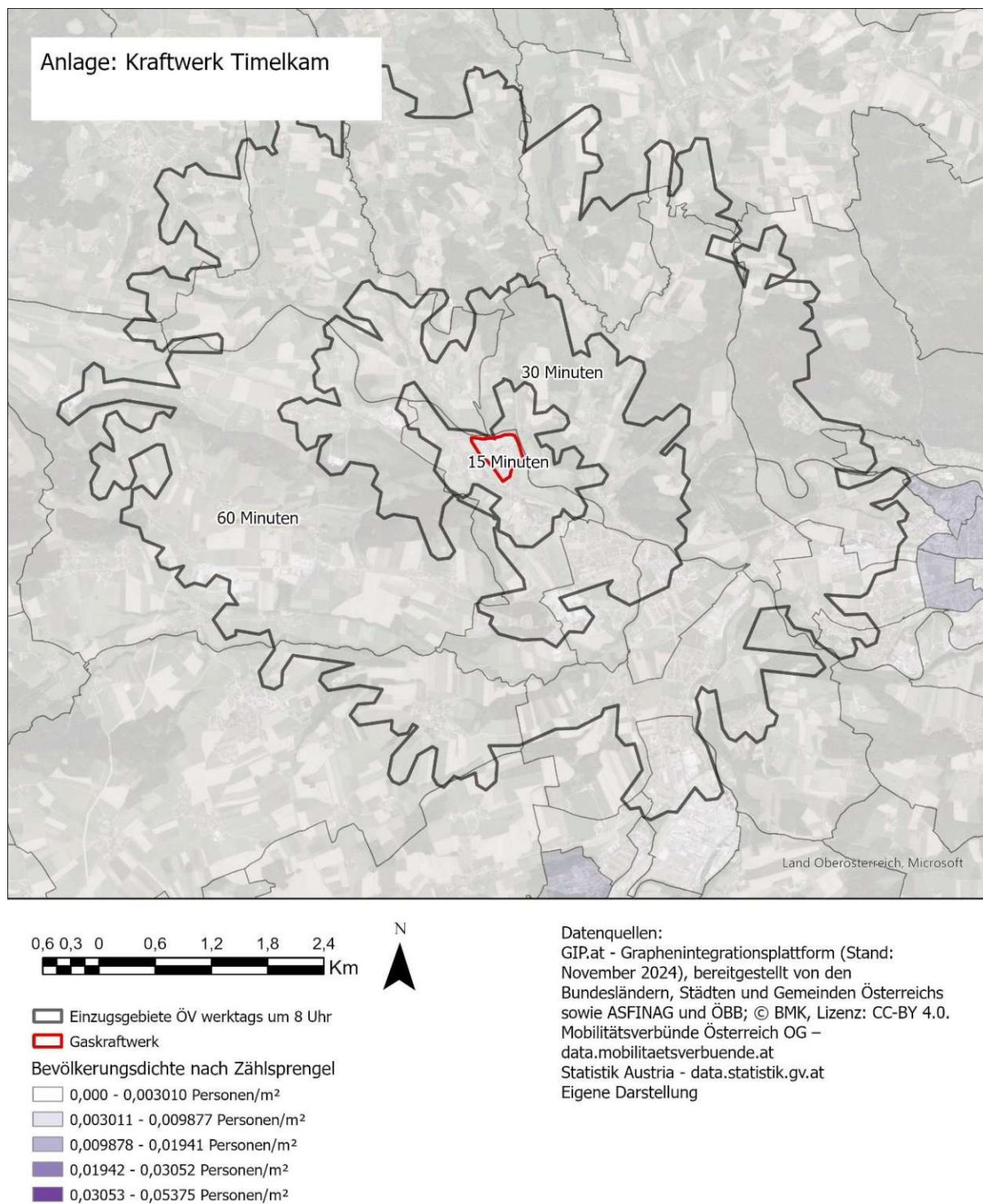


Abbildung 39: Kraftwerk Timelkam - Einzugsgebiete für Ankunft um 8 Uhr werktags. Eigene Darstellung

Anhang 2.2. Einzugsgebiete für Rechenzentrum: Abreise

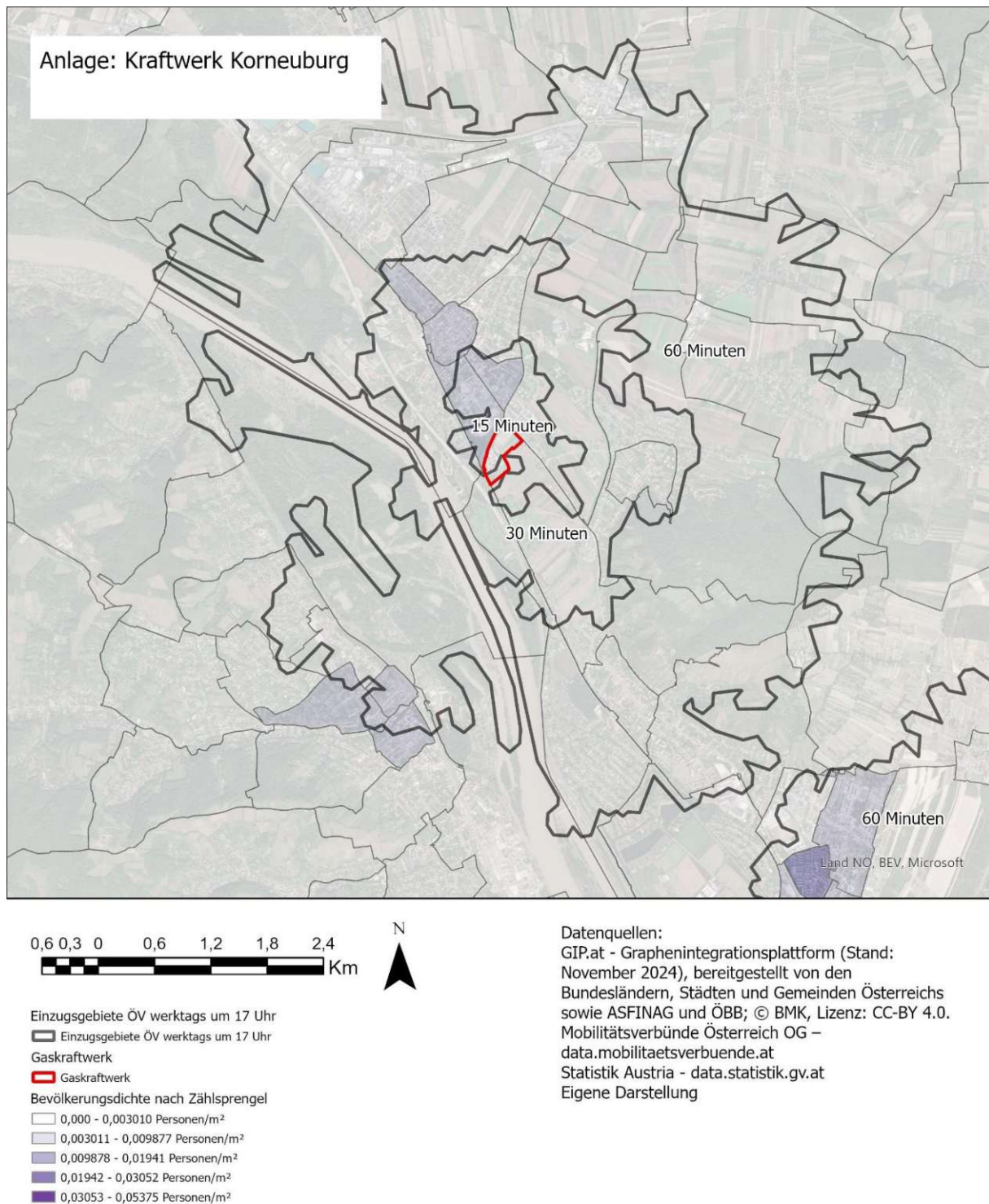


Abbildung 40: Kraftwerk Korneuburg - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

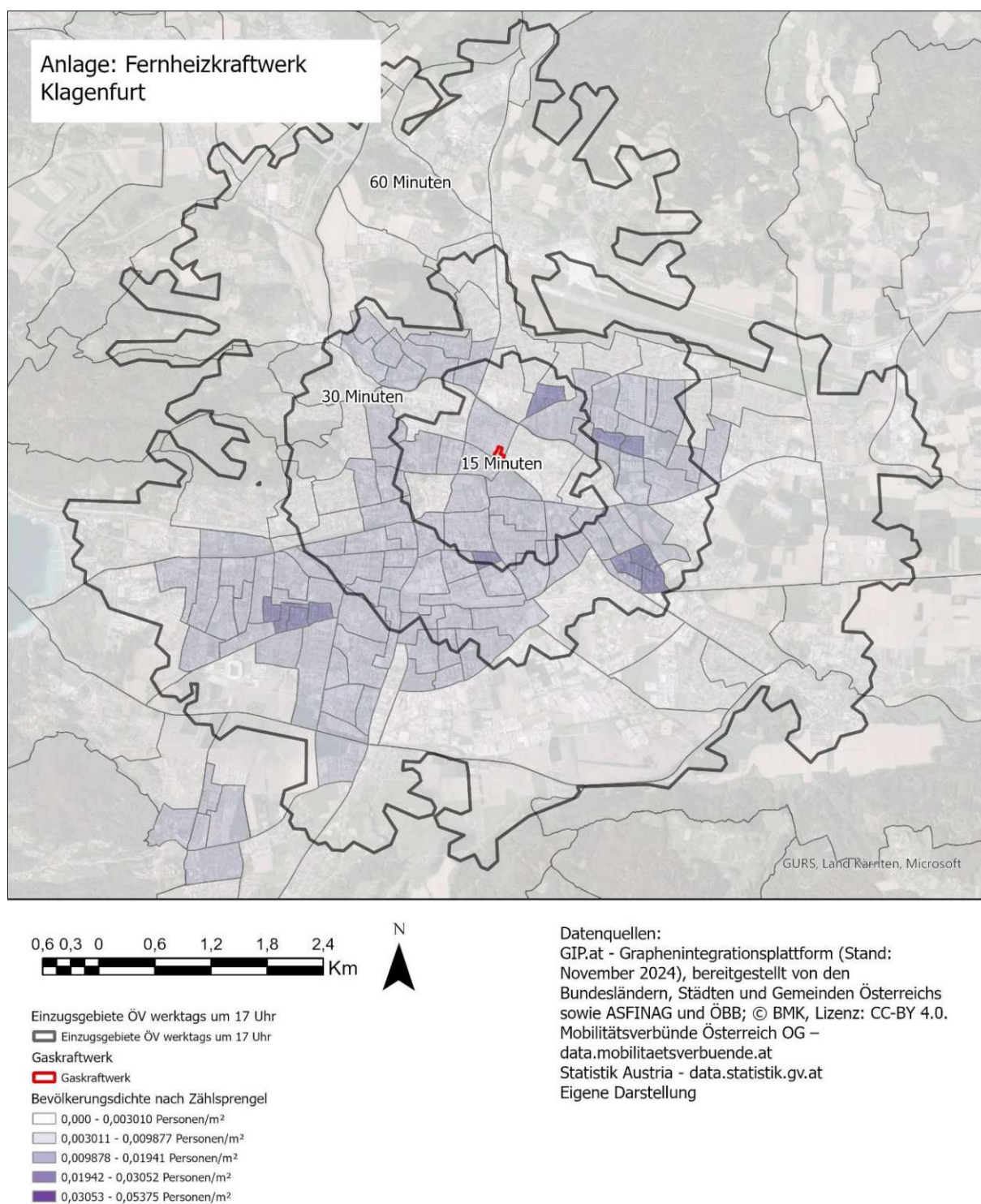


Abbildung 41: Kraftwerk Klagenfurt - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

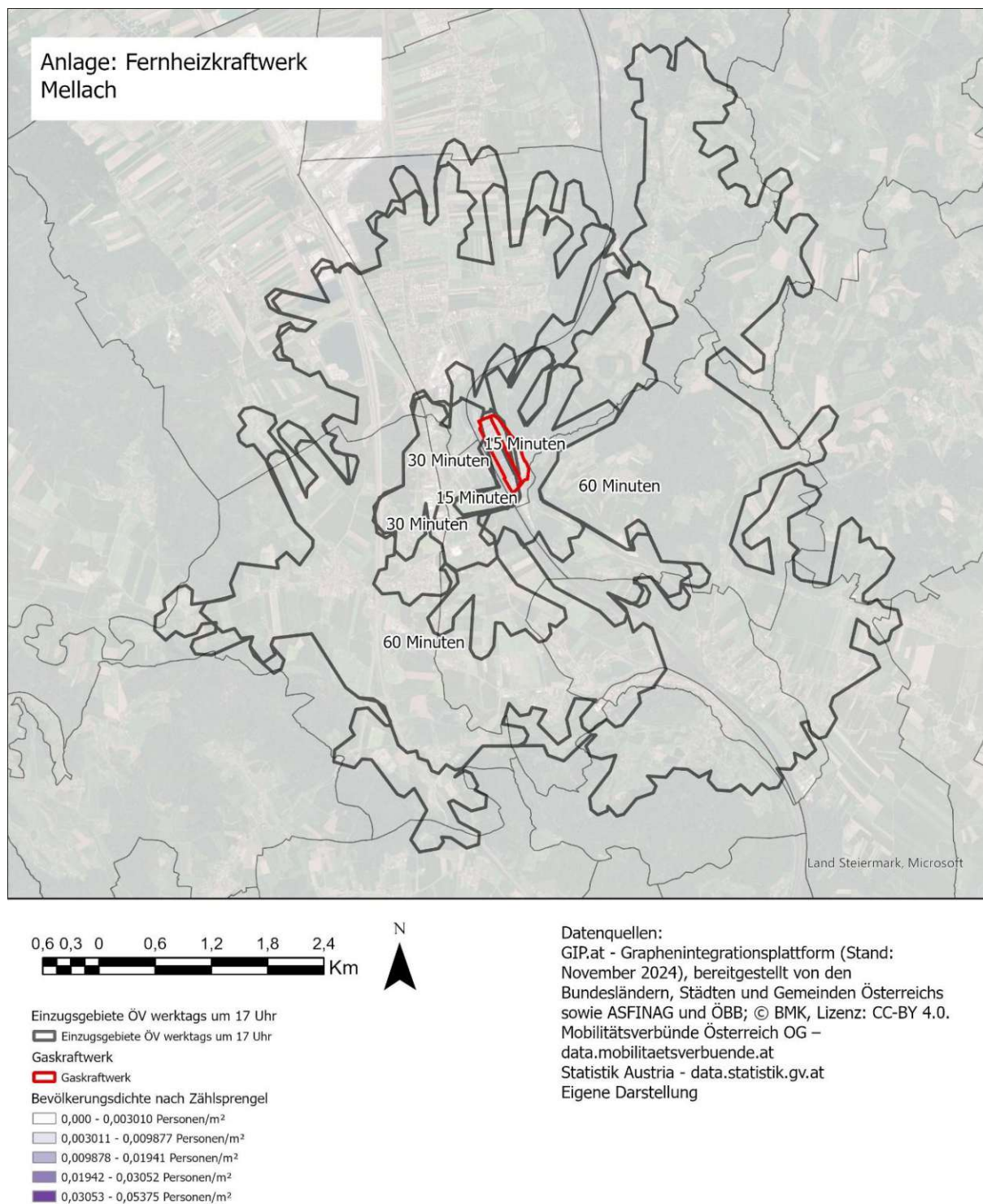


Abbildung 42: Kraftwerk Mellach - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

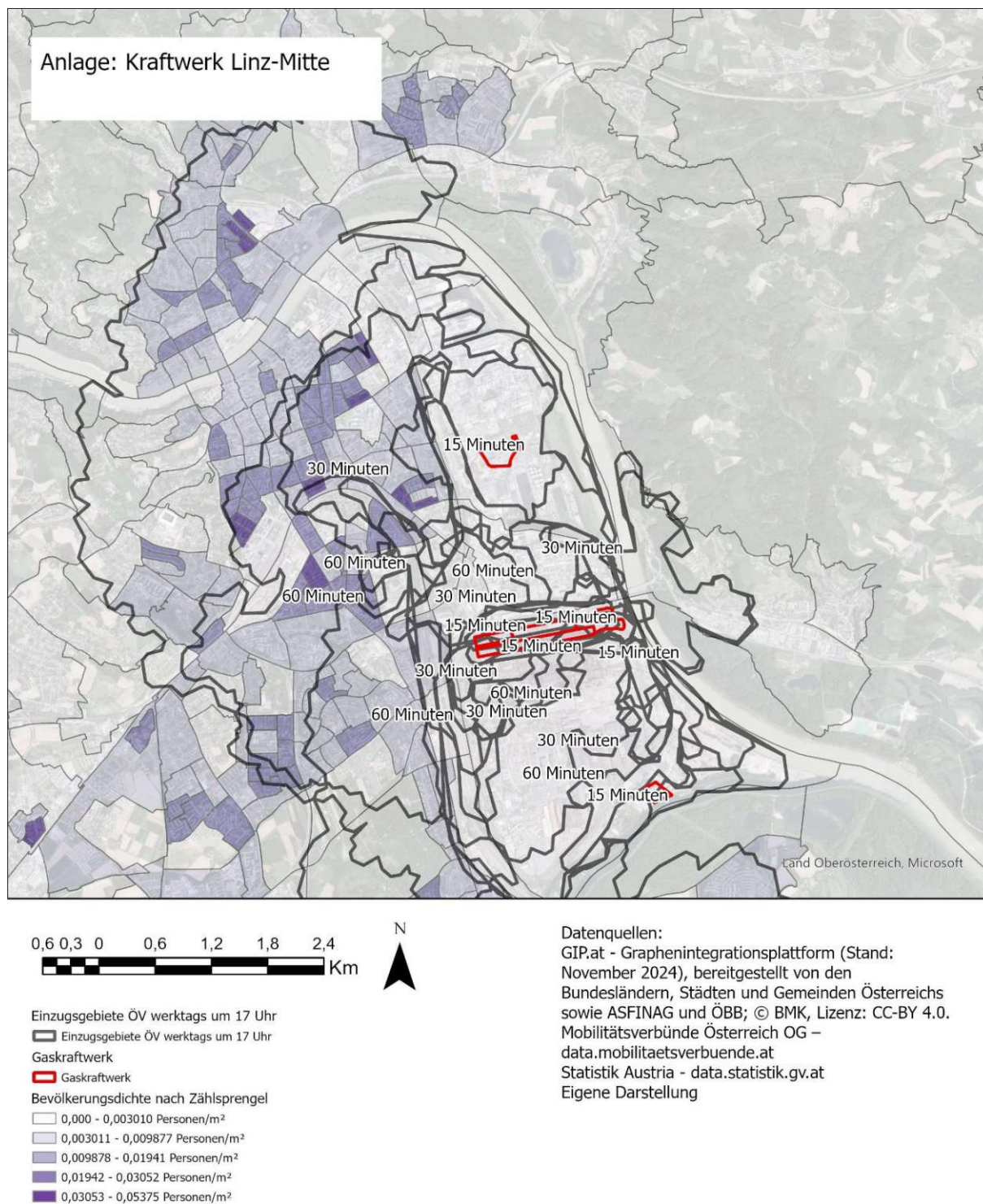


Abbildung 43: Kraftwerk Linz-Mitte - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

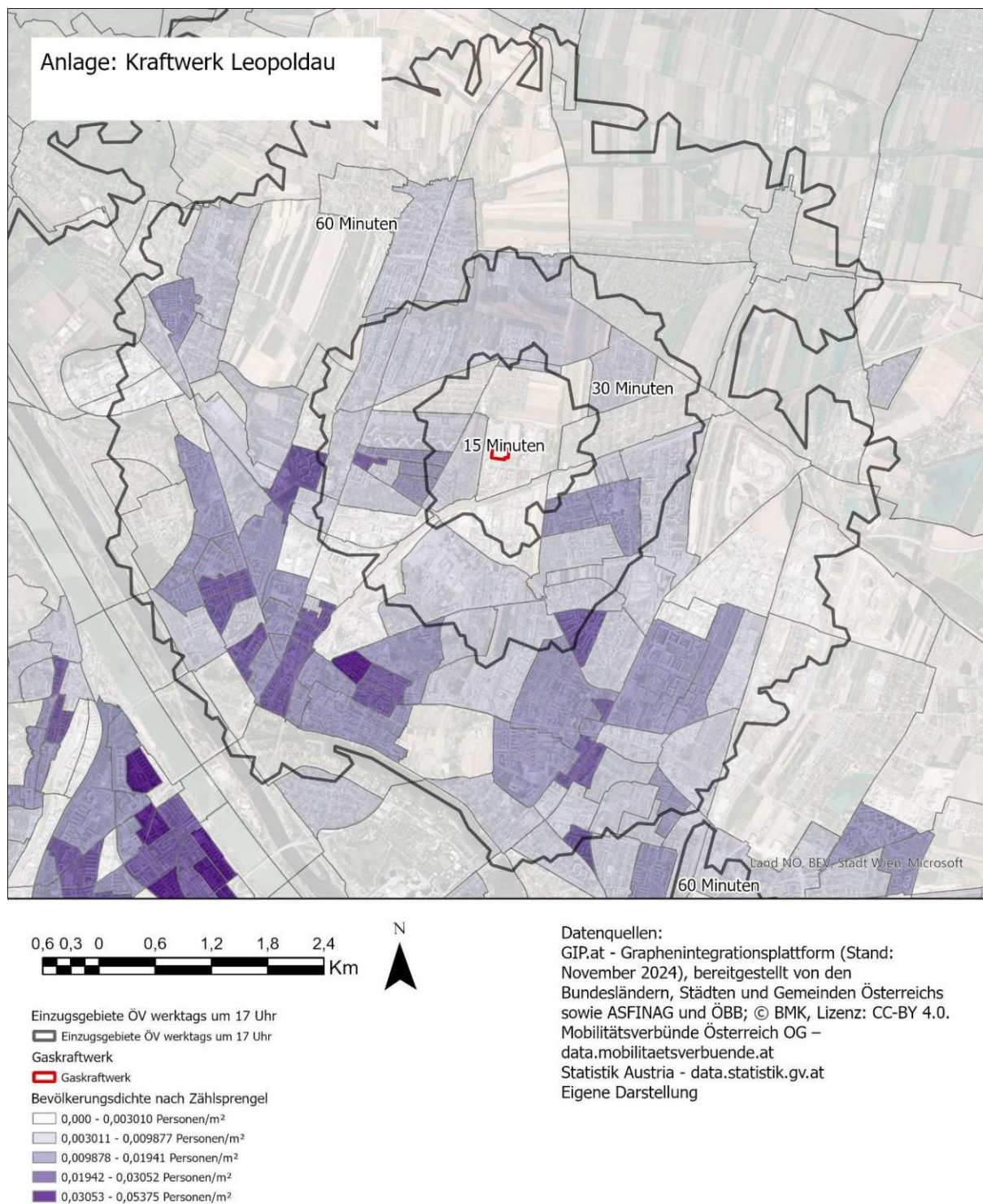


Abbildung 44: Kraftwerk Leopoldau - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

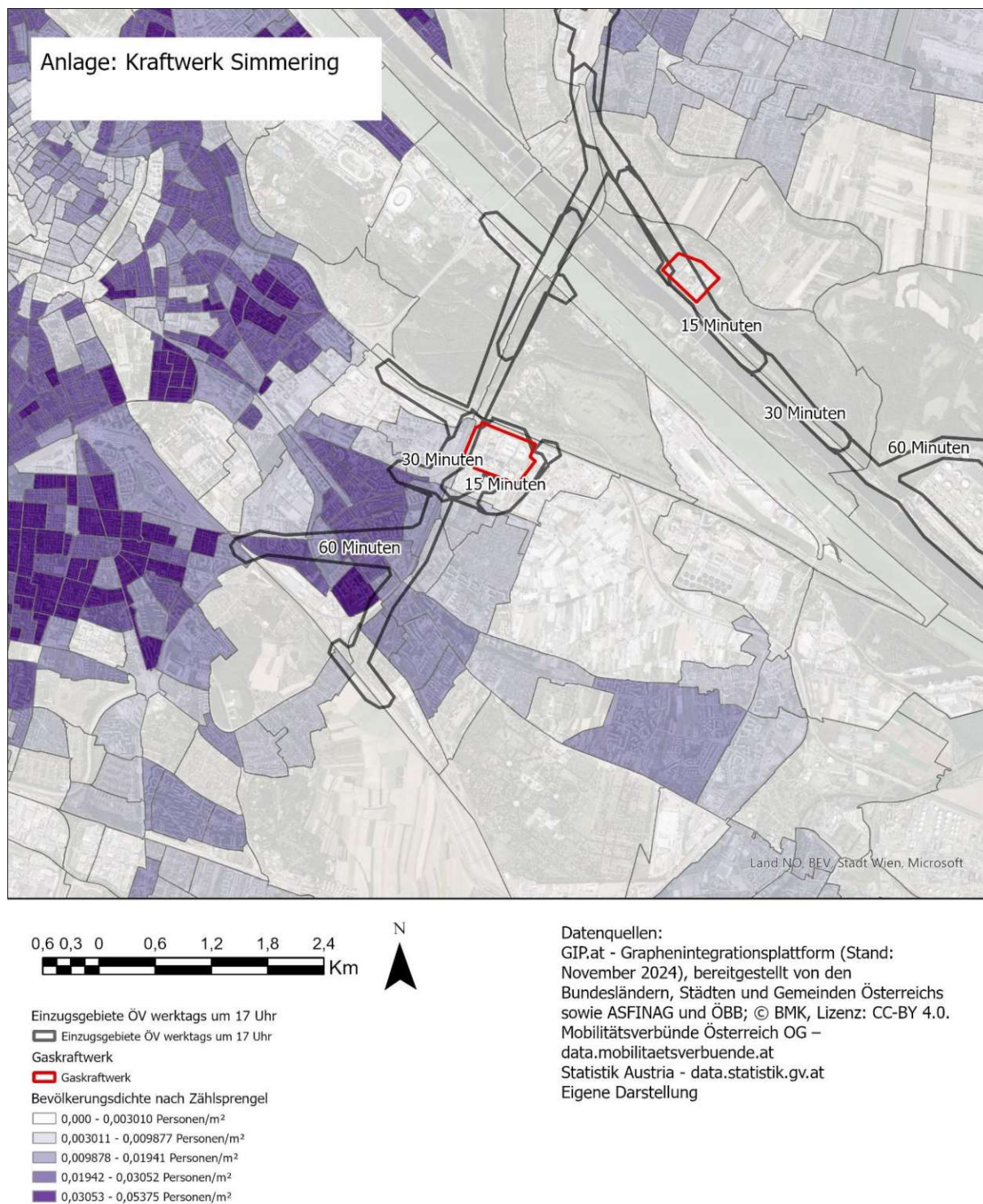


Abbildung 45: Kraftwerk Simmering - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

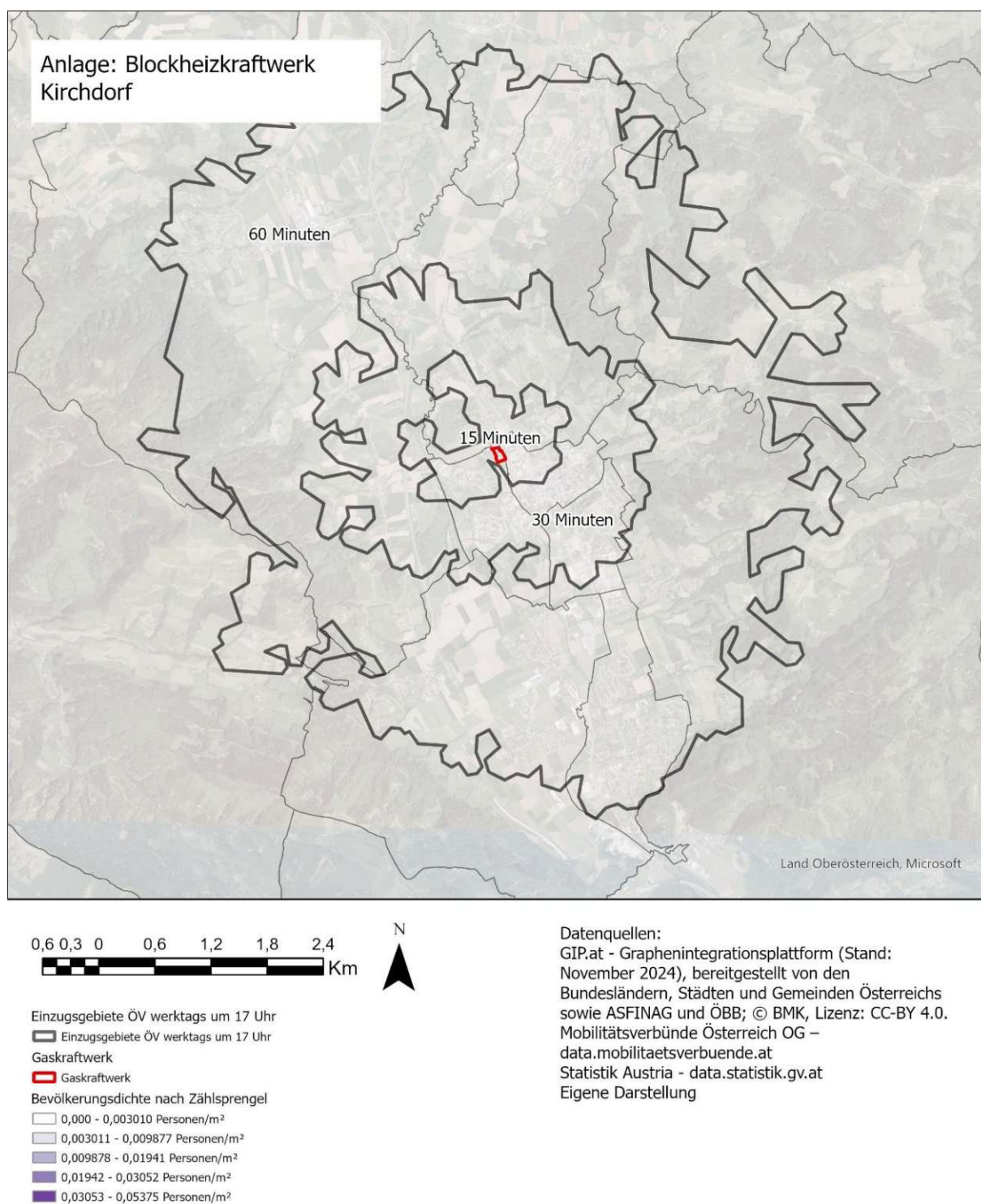


Abbildung 46: Kraftwerk Kirchdorf - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

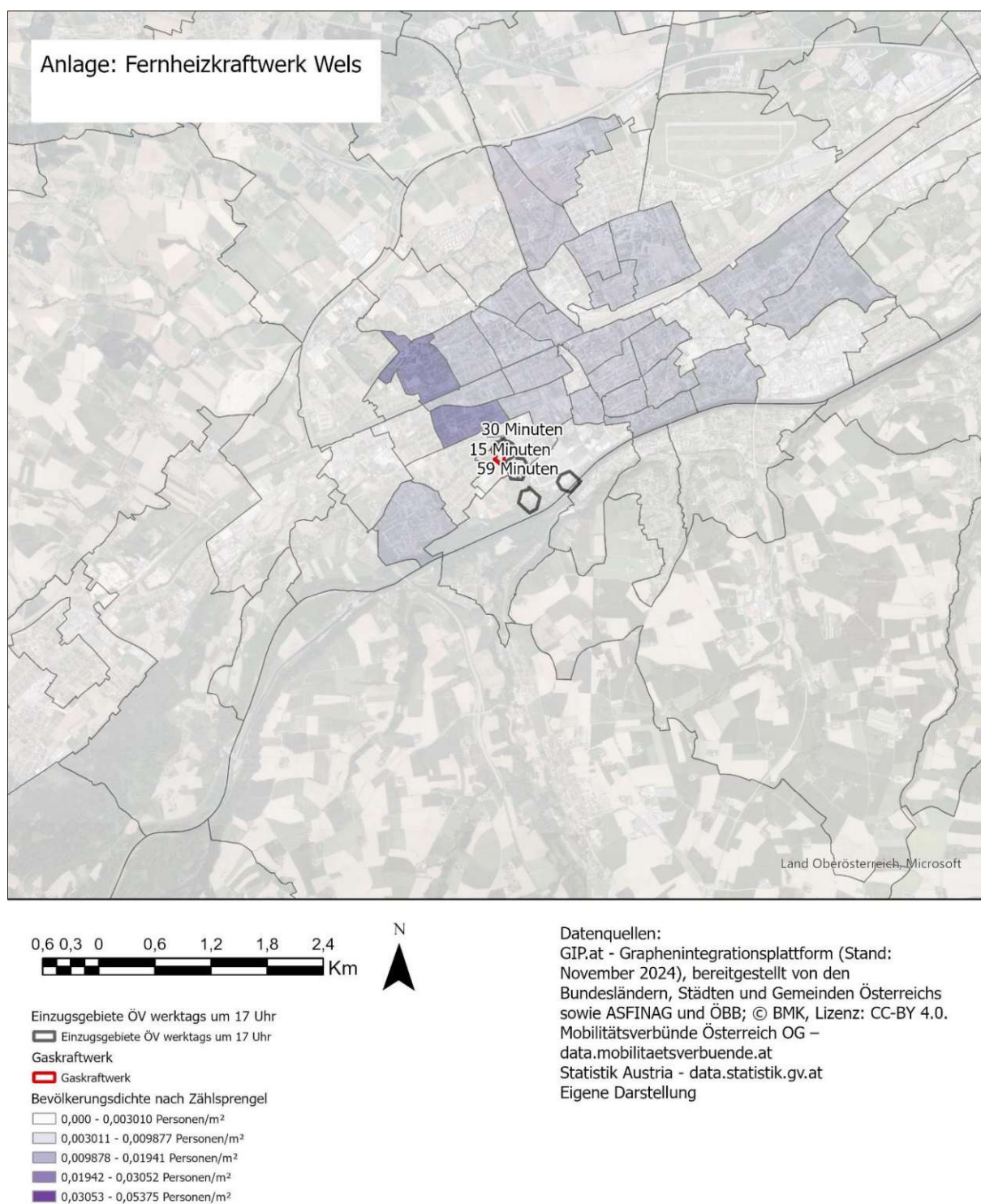


Abbildung 47: Kraftwerk Wels - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

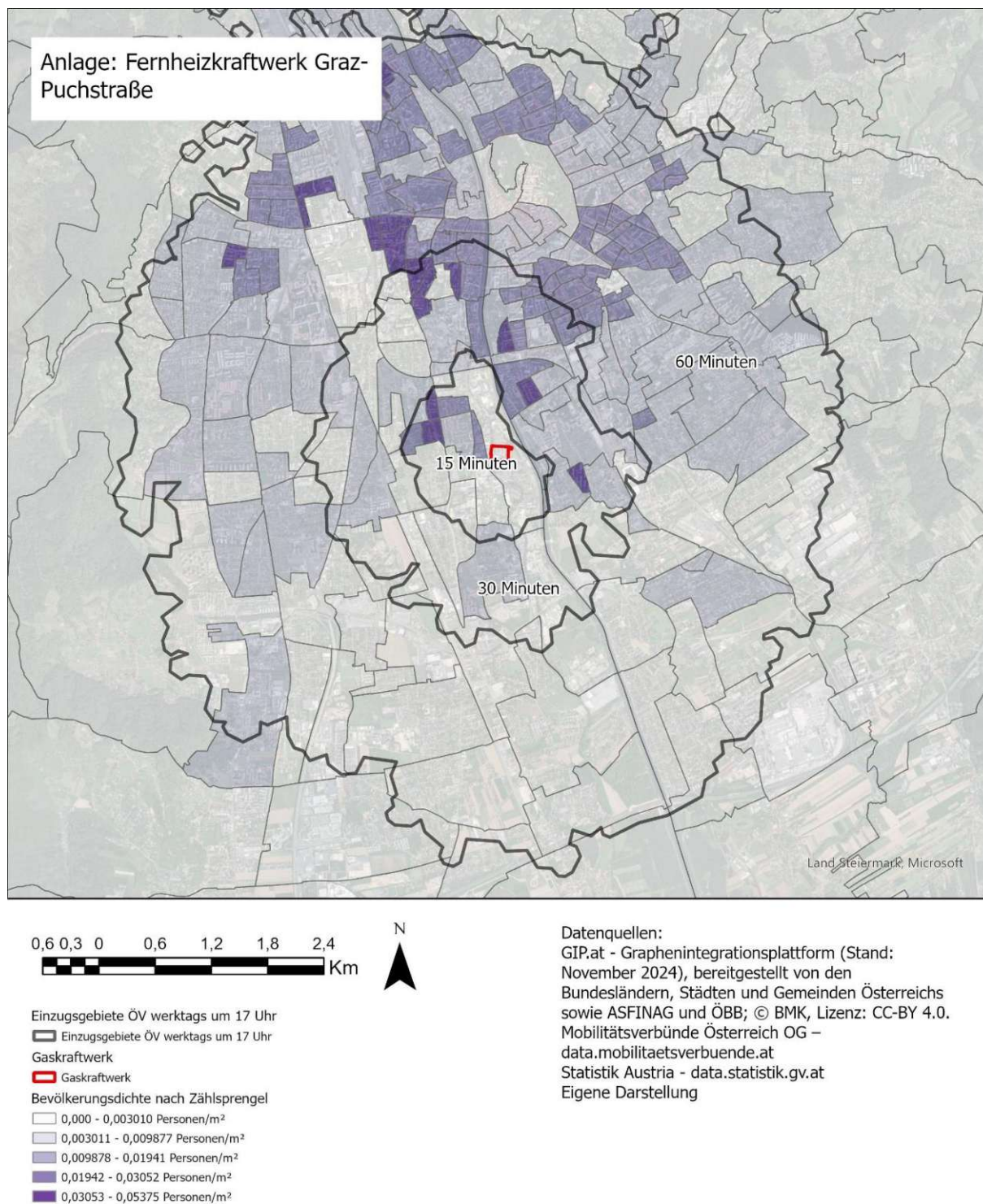


Abbildung 48: Kraftwerk Graz-Puchstraße - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

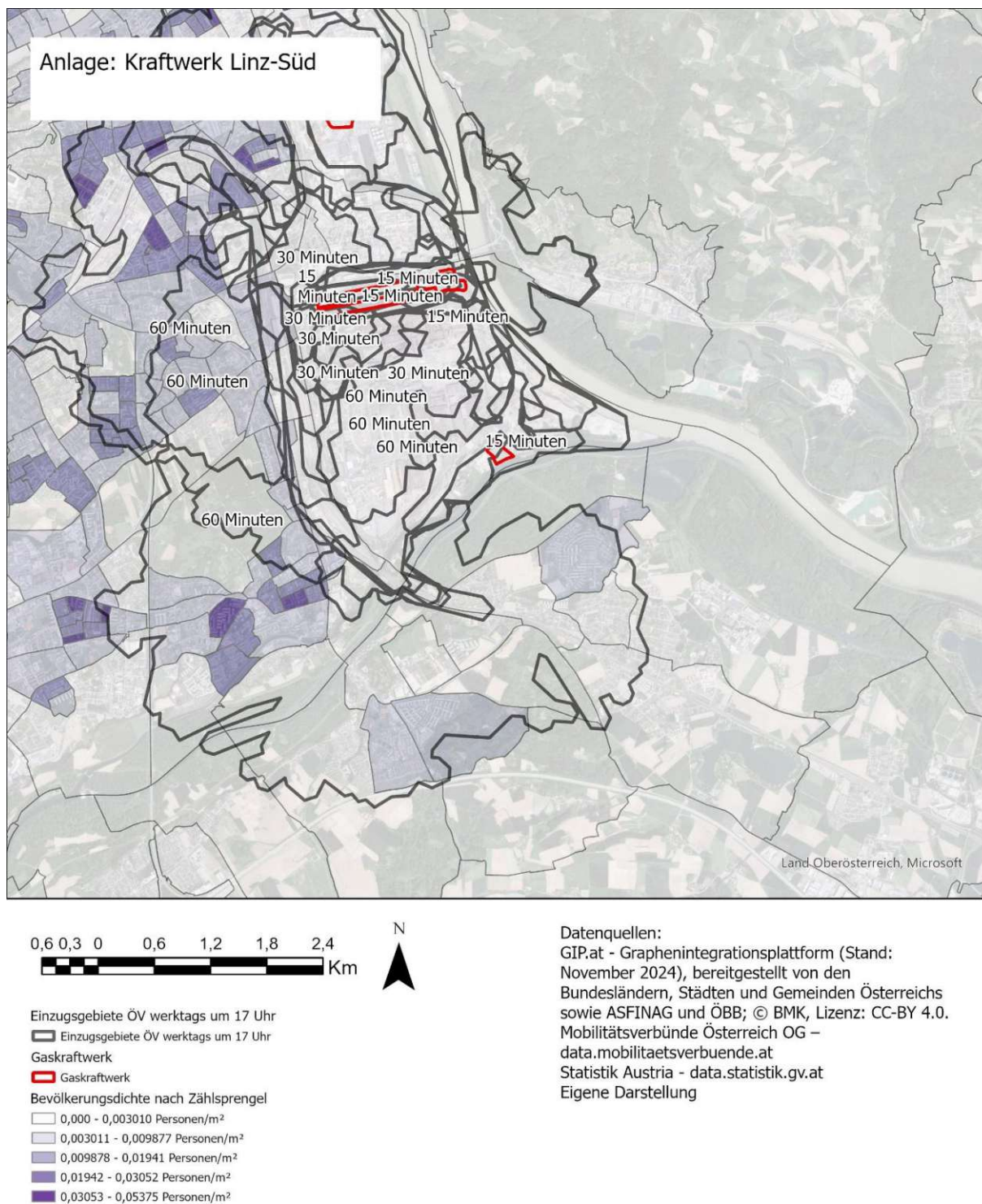


Abbildung 49: Kraftwerk Linz-Süd - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

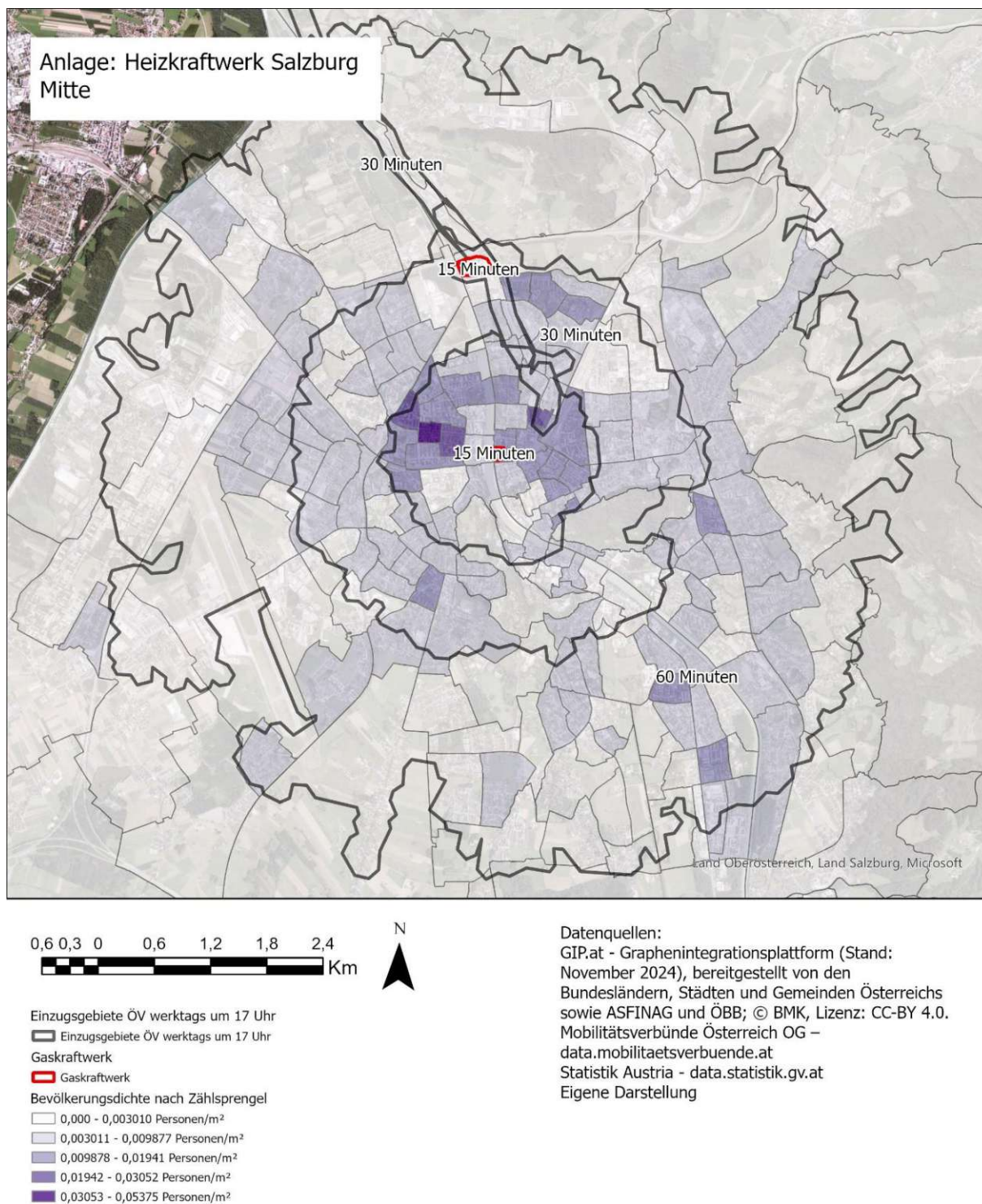


Abbildung 50: Kraftwerk Salzburg Mitte - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

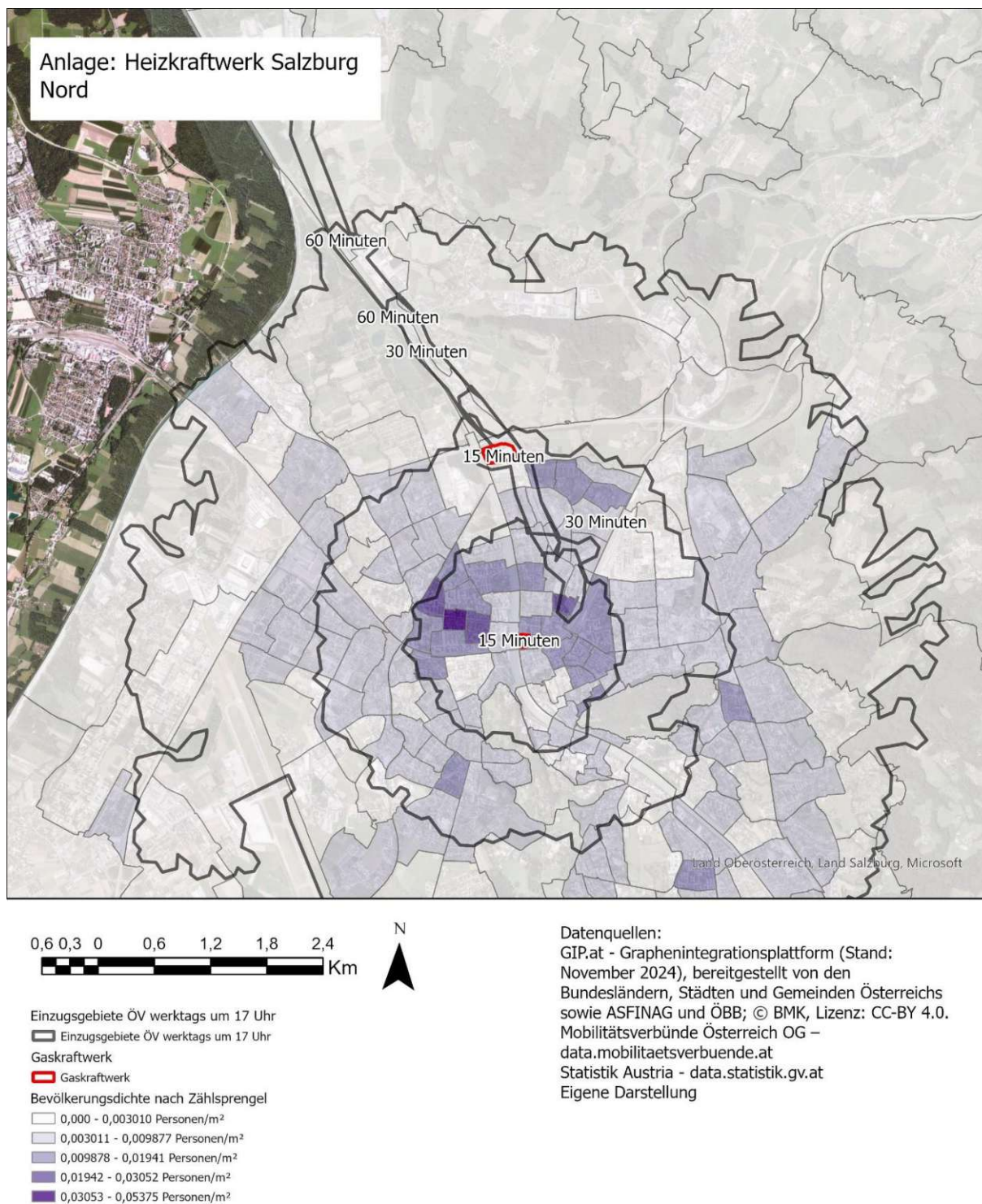


Abbildung 51: Kraftwerk Salzburg Nord – Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

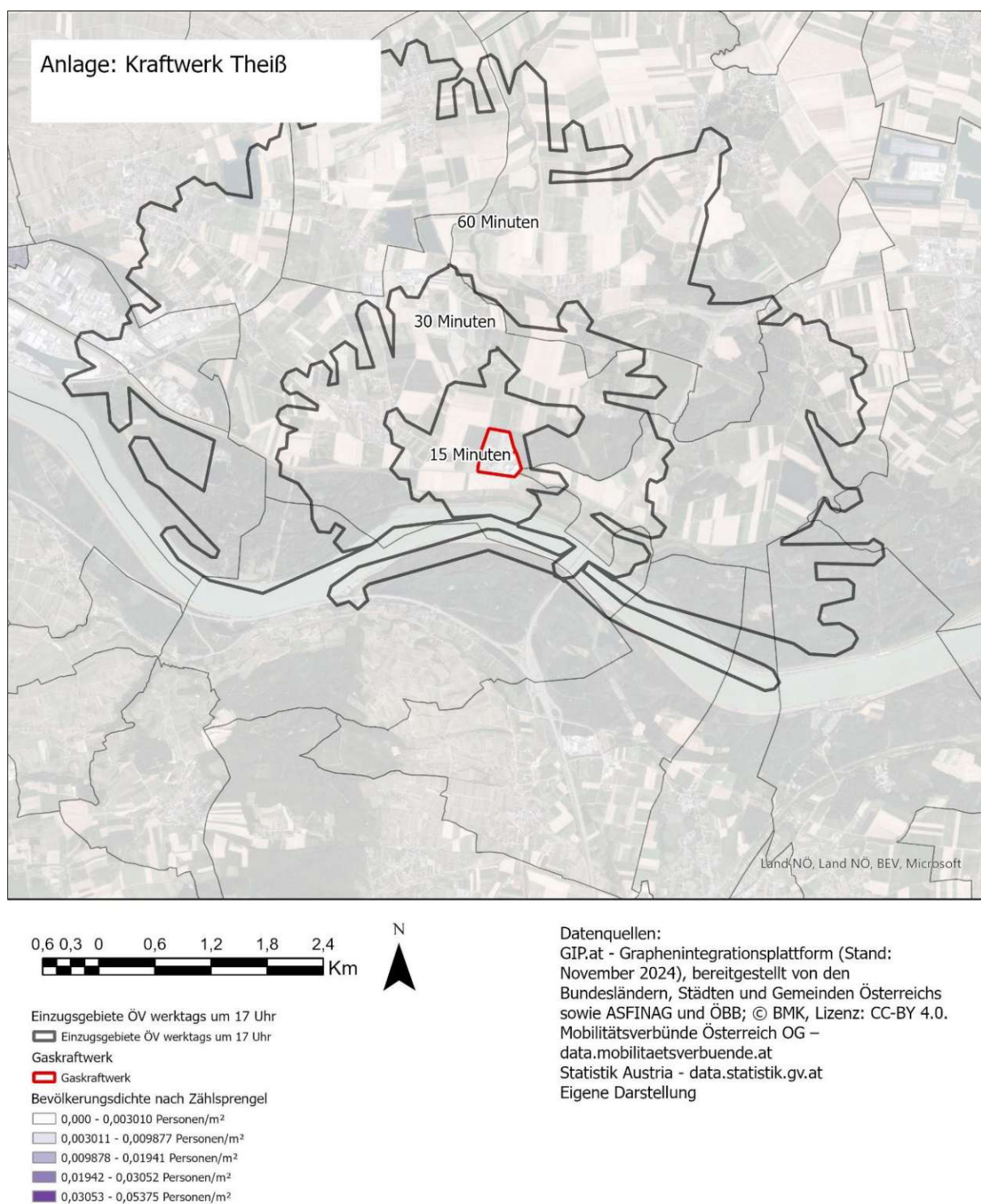


Abbildung 52: Kraftwerk Theiß - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

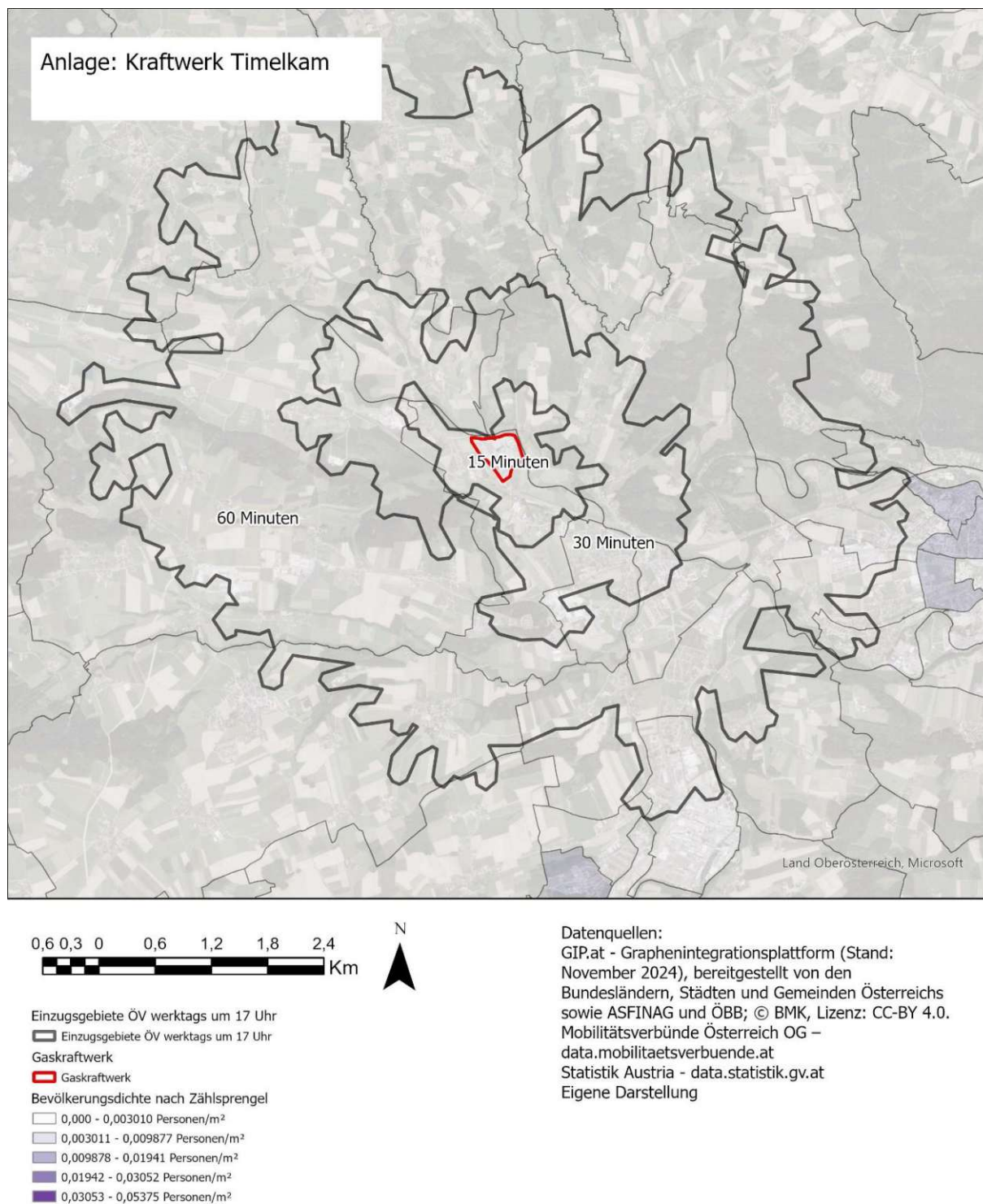


Abbildung 53: Kraftwerk Timelkam - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

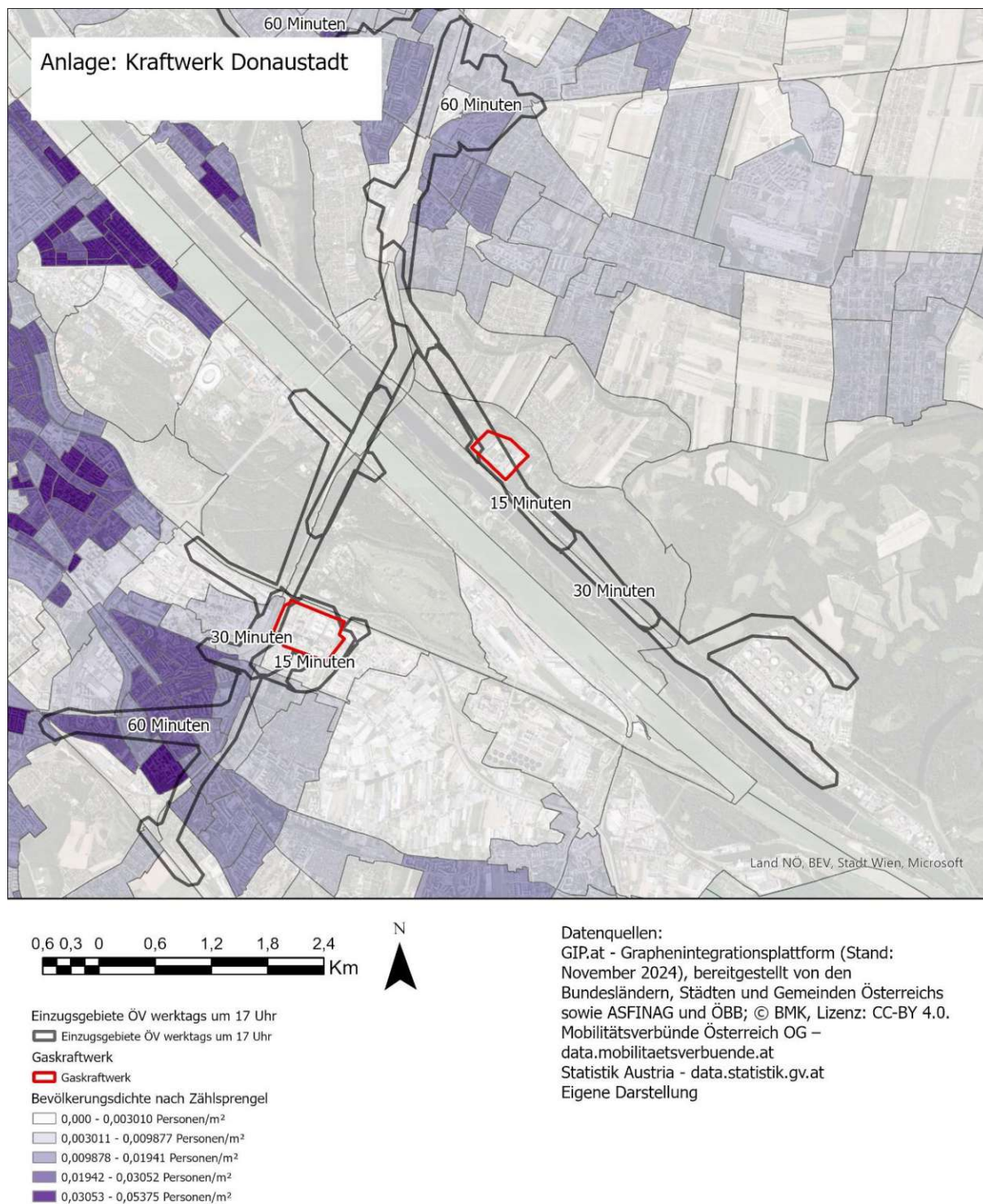


Abbildung 54: Kraftwerk Donaustadt - Einzugsgebiete für Abreise um 17 Uhr werktags. Eigene Darstellung

Anhang 2.3. Einzugsgebiete für Veranstaltungsort: Anreise

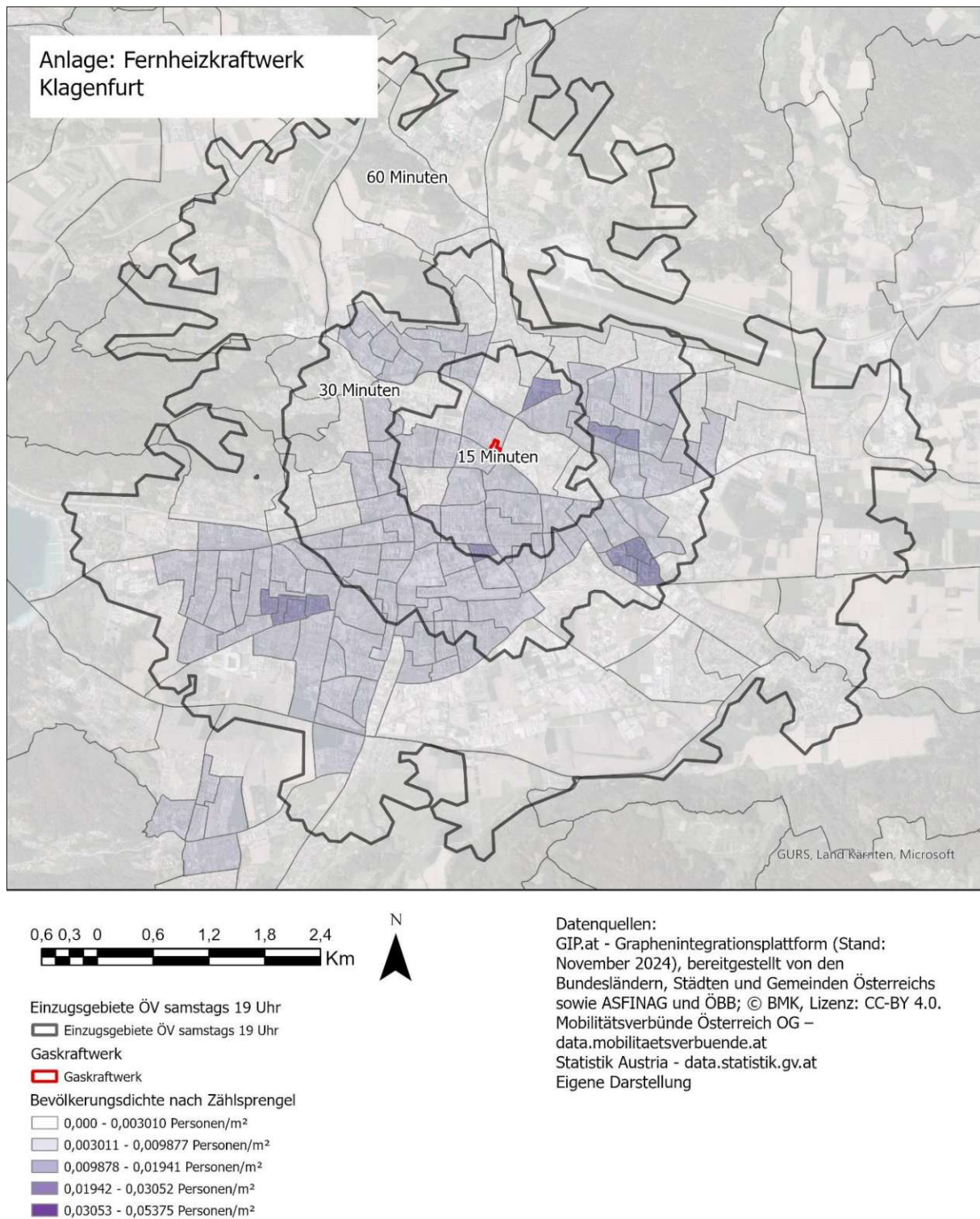


Abbildung 55: Kraftwerk Klagenfurt - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

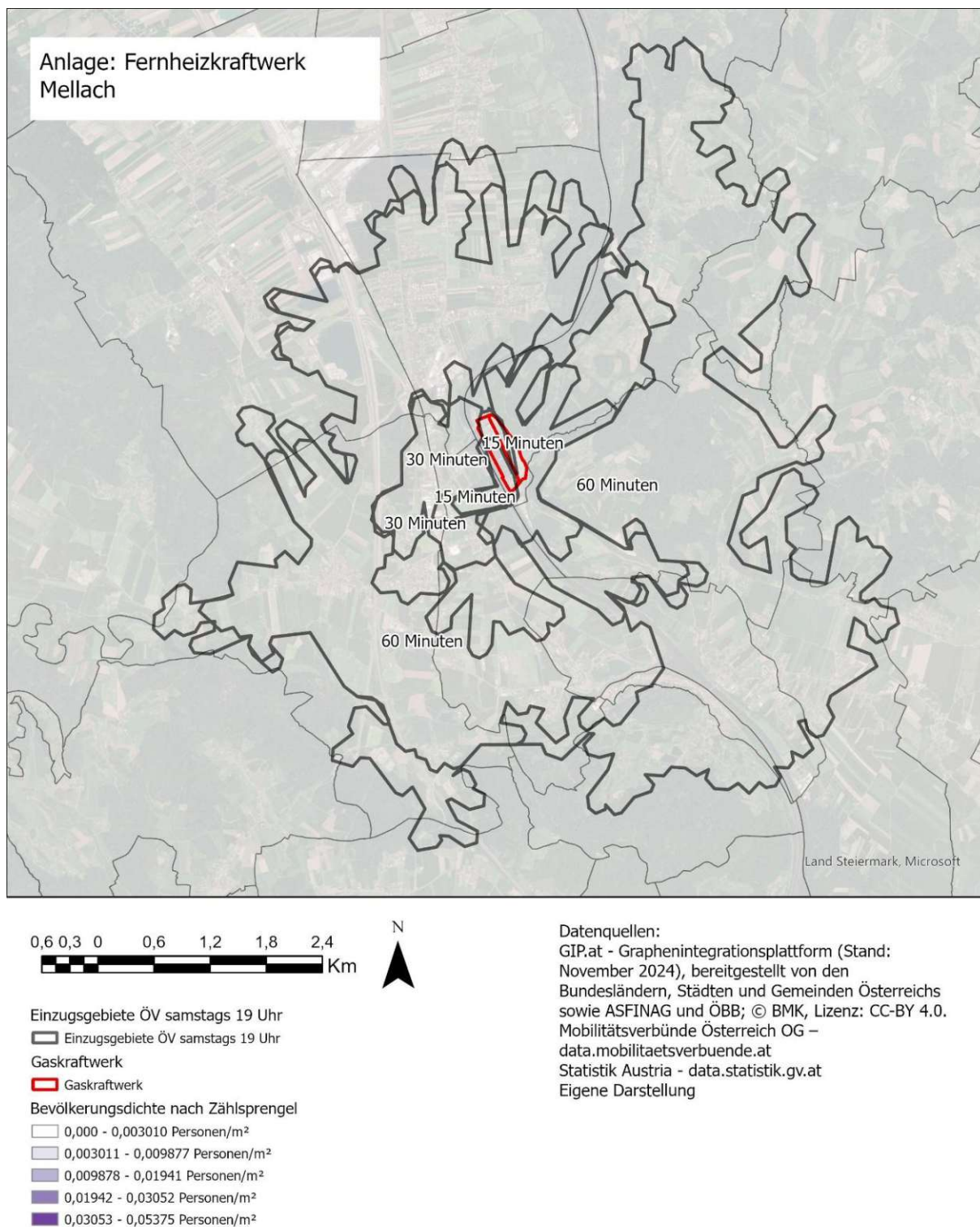


Abbildung 56: Kraftwerk Mellach - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

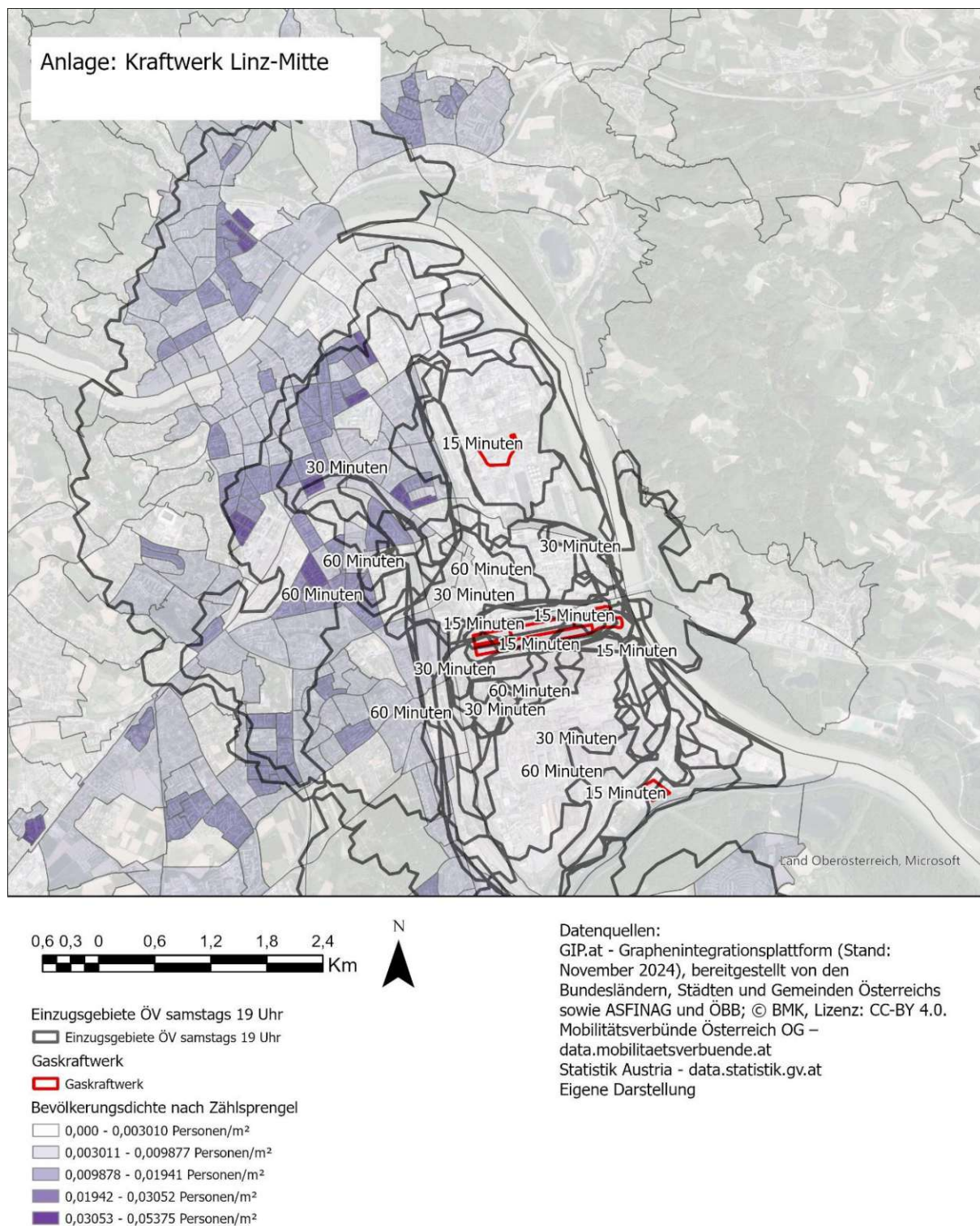


Abbildung 57: Kraftwerk Linz-Mitte - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

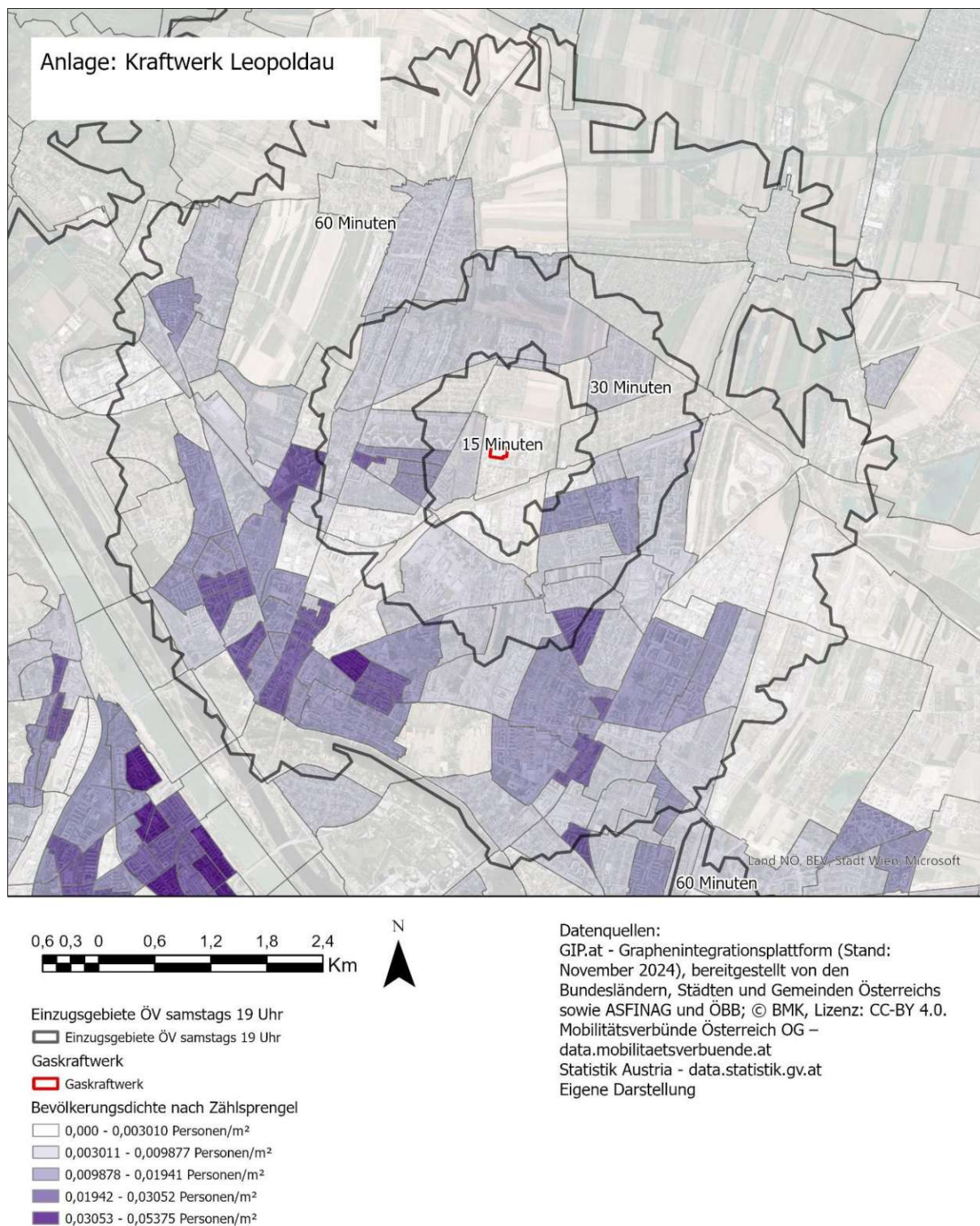


Abbildung 58: Kraftwerk Leopoldau - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

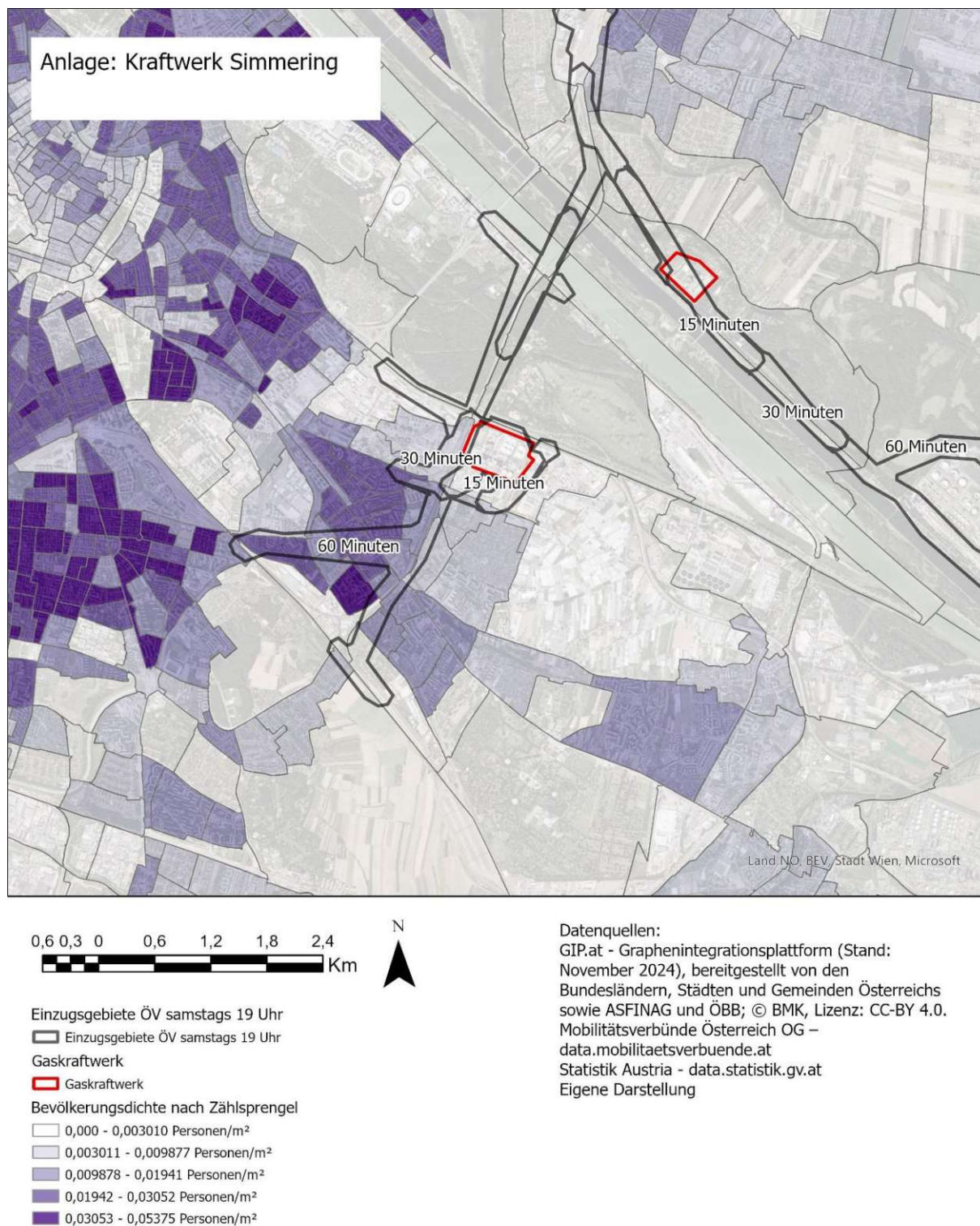


Abbildung 59: Kraftwerk Simmering - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

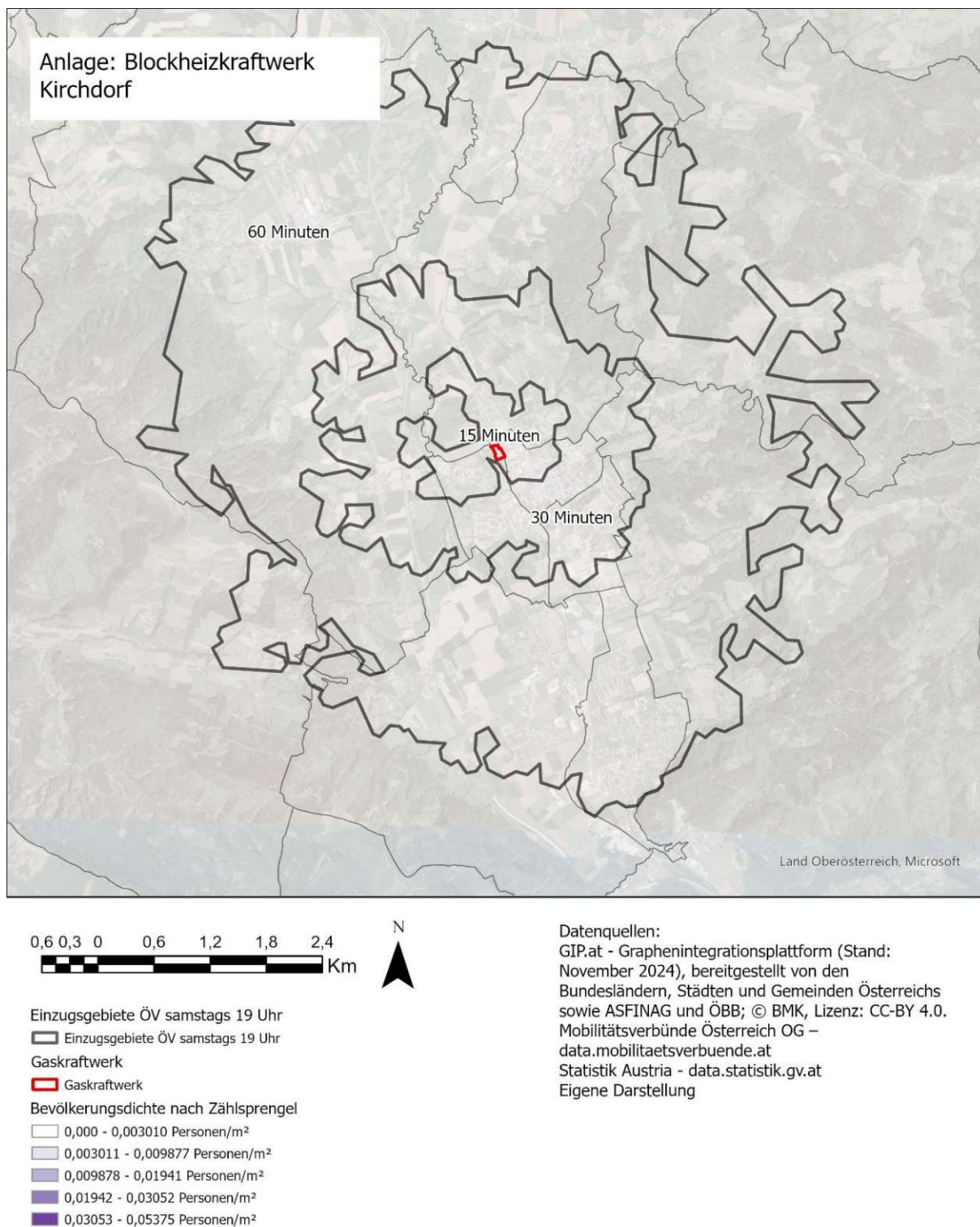
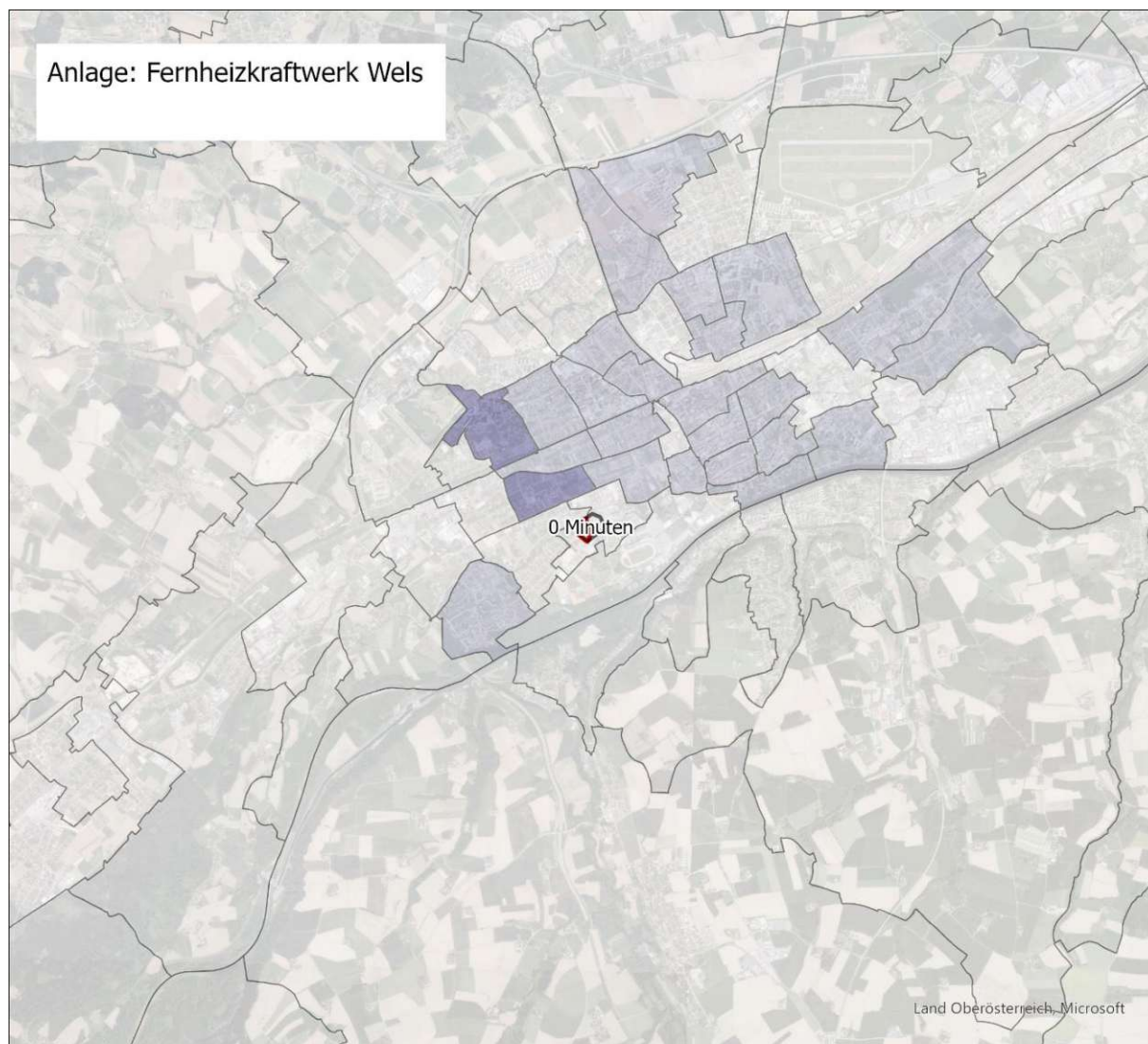


Abbildung 60: Kraftwerk Kirchdorf - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung



0,6 0,3 0 0,6 1,2 1,8 2,4 Km



Einzugsgebiete ÖV samstags 19 Uhr

Einzugsgebiete ÖV samstags 19 Uhr

Gaskraftwerk

Gaskraftwerk

Bevölkerungsdichte nach Zählsprenkel

0,000 - 0,003010 Personen/m²

0,003011 - 0,009877 Personen/m²

0,009878 - 0,01941 Personen/m²

0,01942 - 0,03052 Personen/m²

0,03053 - 0,05375 Personen/m²

Datenquellen:

GIP.at - Graphenintegrationsplattform (Stand: November 2024), bereitgestellt von den Bundesländern, Städten und Gemeinden Österreichs sowie ASFINAG und ÖBB; © BMK, Lizenz: CC-BY 4.0. Mobilitätsverbünde Österreich OG – data.mobilitaetsverbuende.at Statistik Austria - data.statistik.gv.at Eigene Darstellung

Abbildung 61: Kraftwerk Wels - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

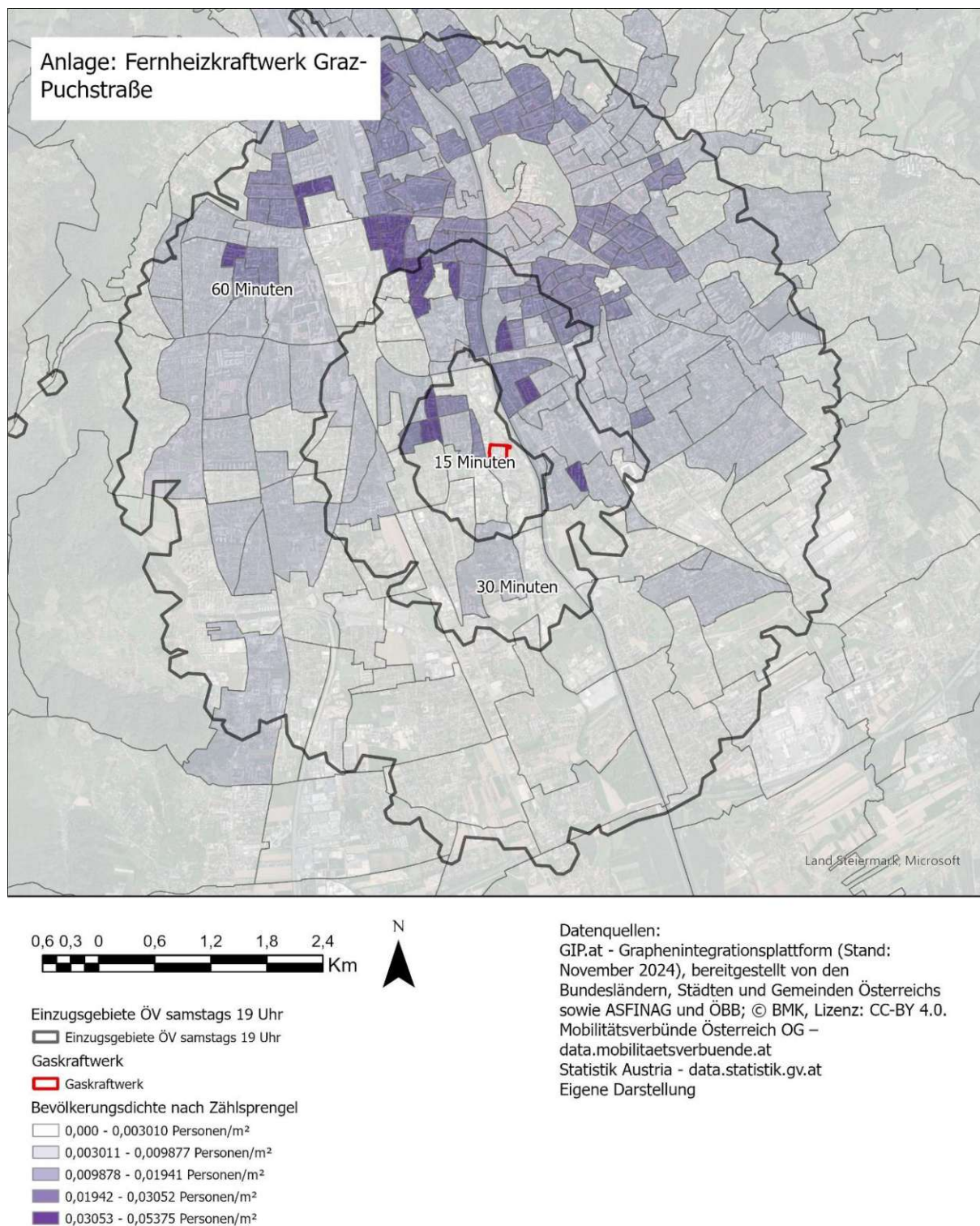


Abbildung 62: Kraftwerk Graz-Puchstraße - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

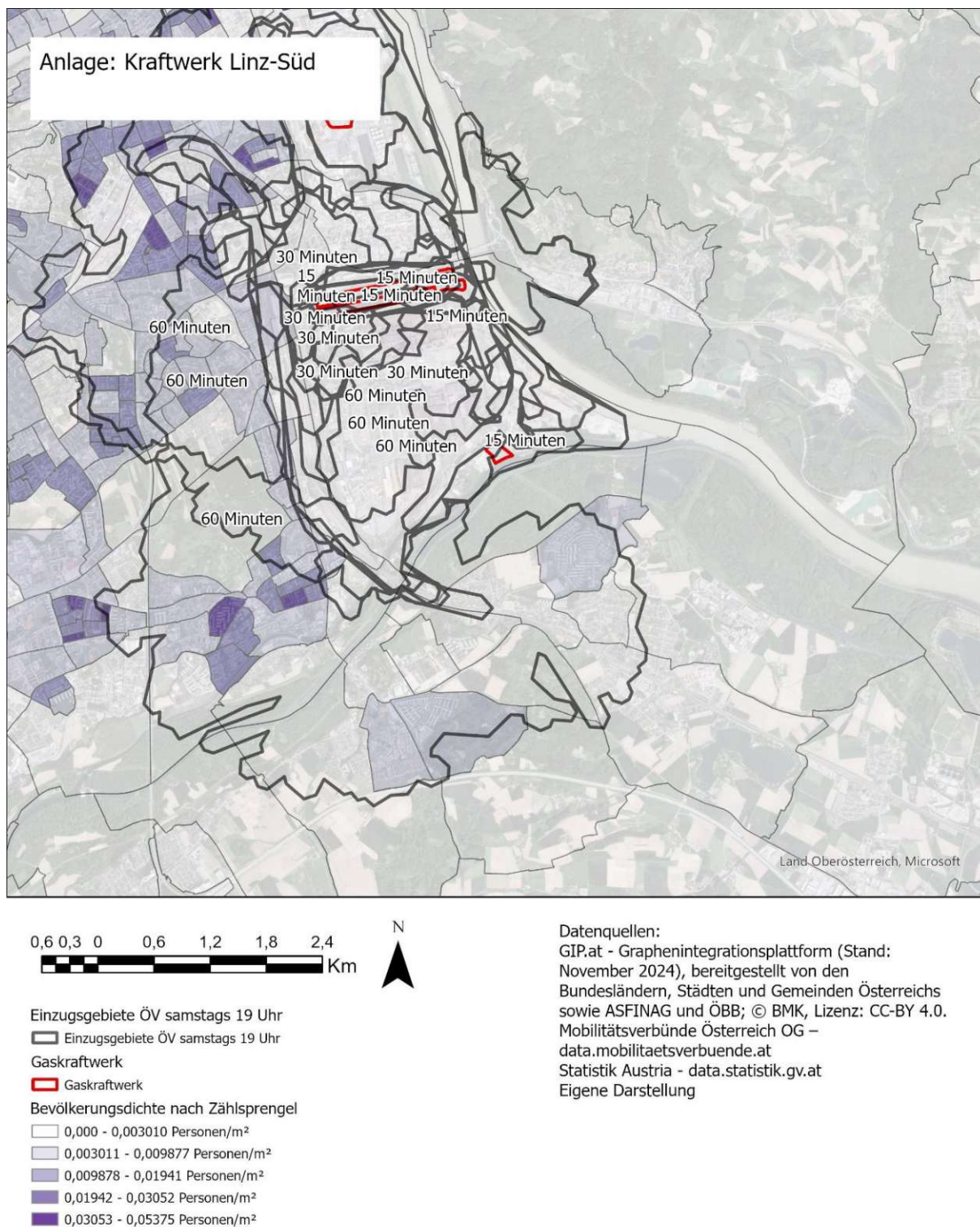


Abbildung 63: Kraftwerk Linz-Süd - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

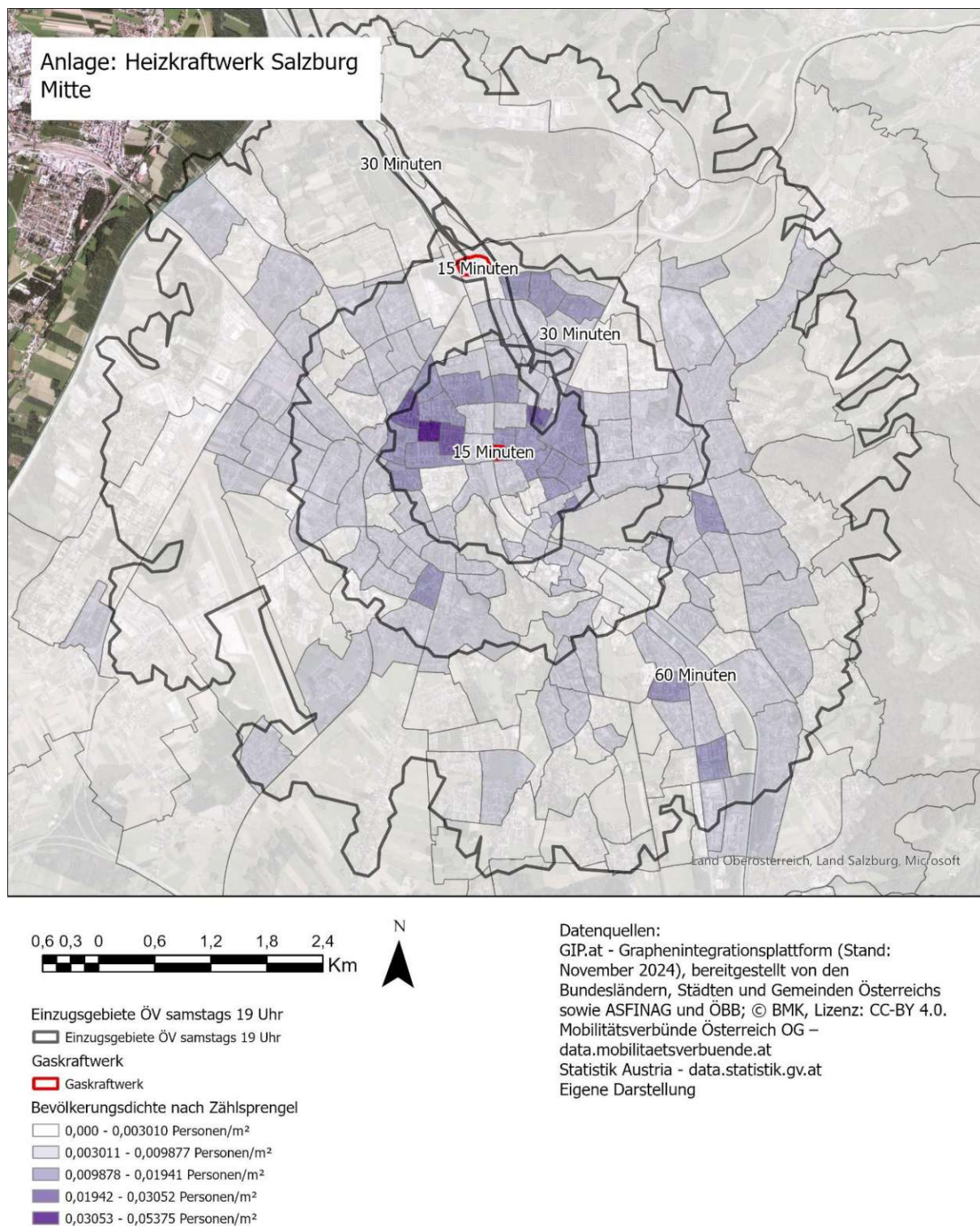


Abbildung 64: Kraftwerk Salzburg Mitte - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

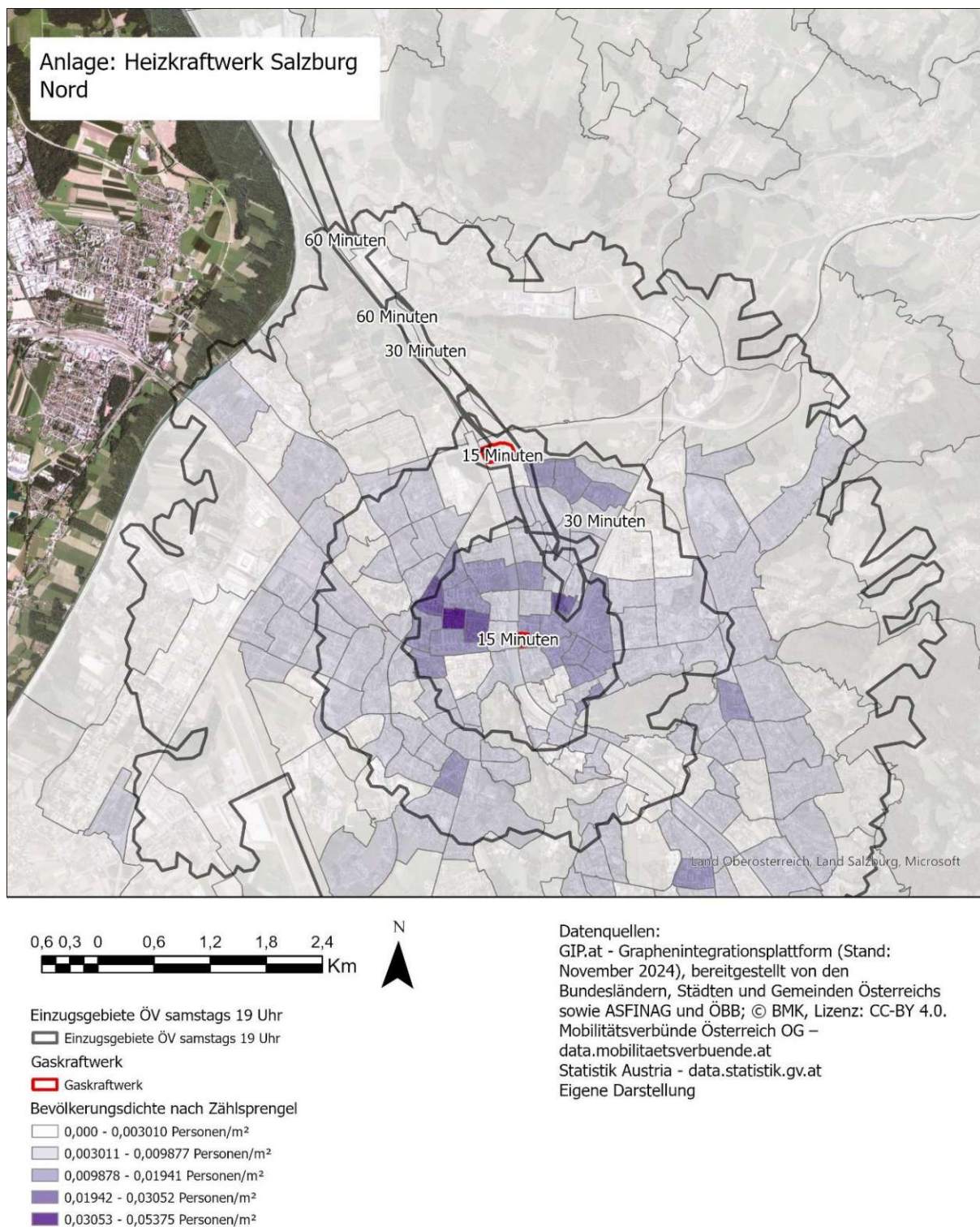


Abbildung 65: Kraftwerk Salzburg Nord - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

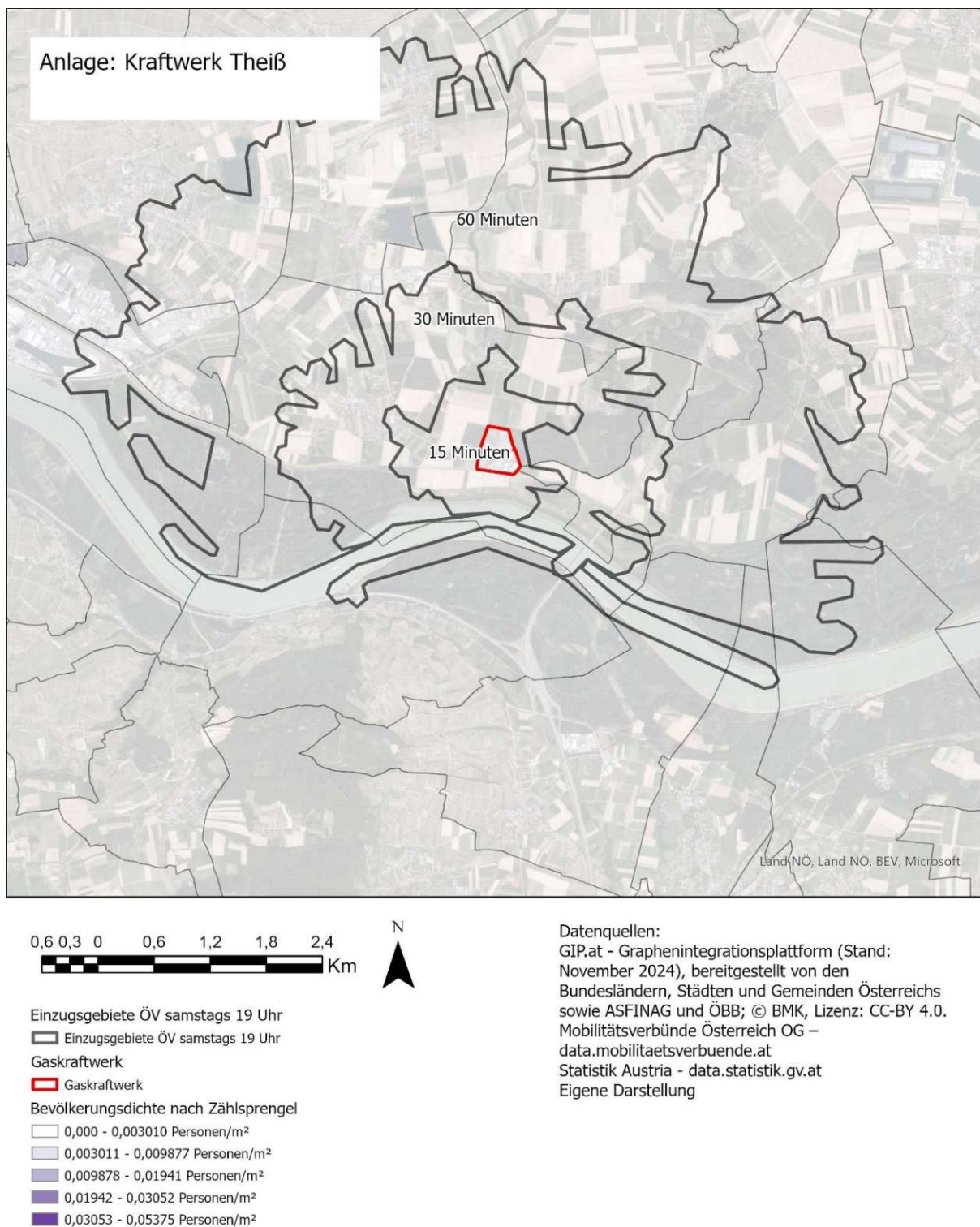


Abbildung 66: Kraftwerk Theiß - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

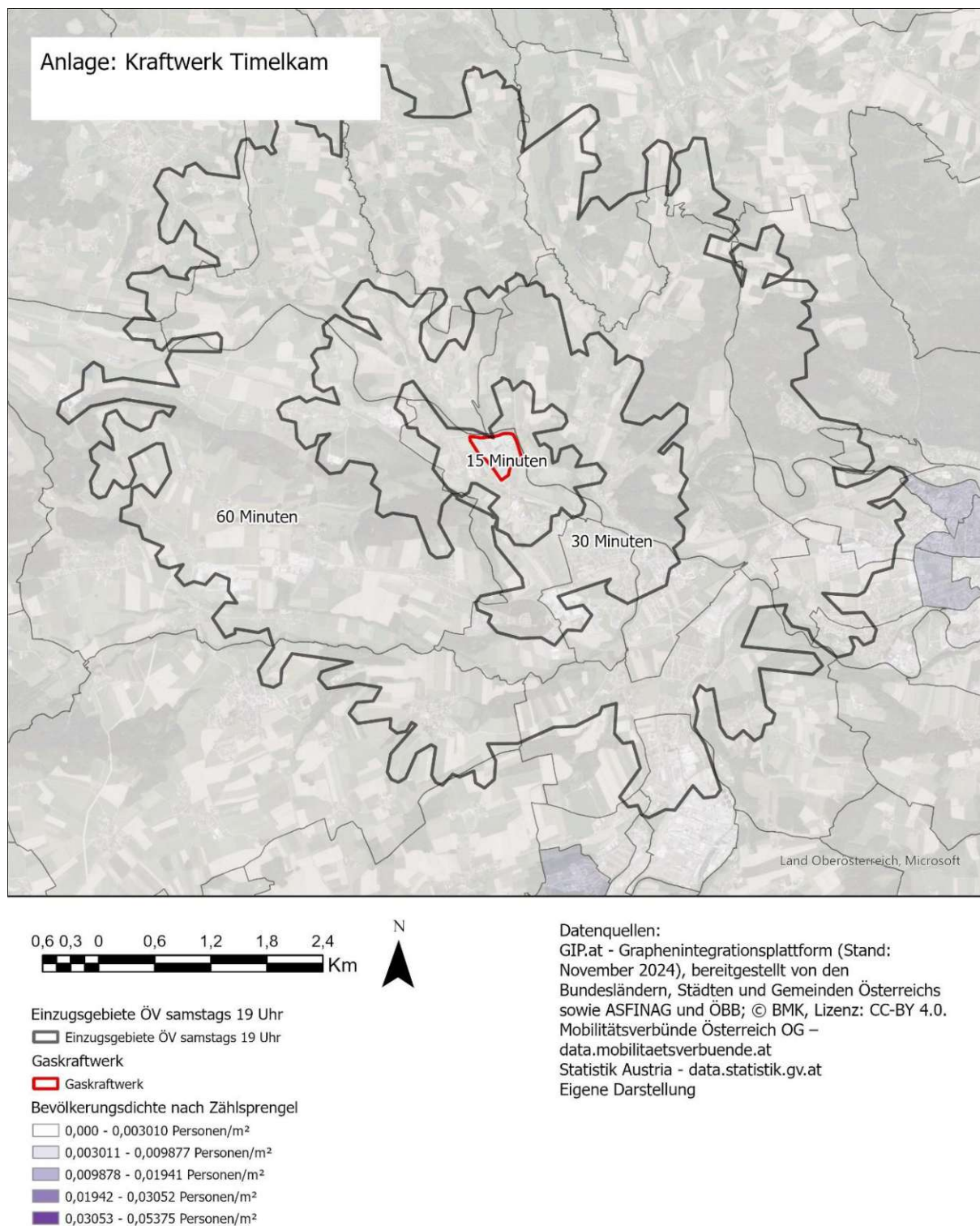
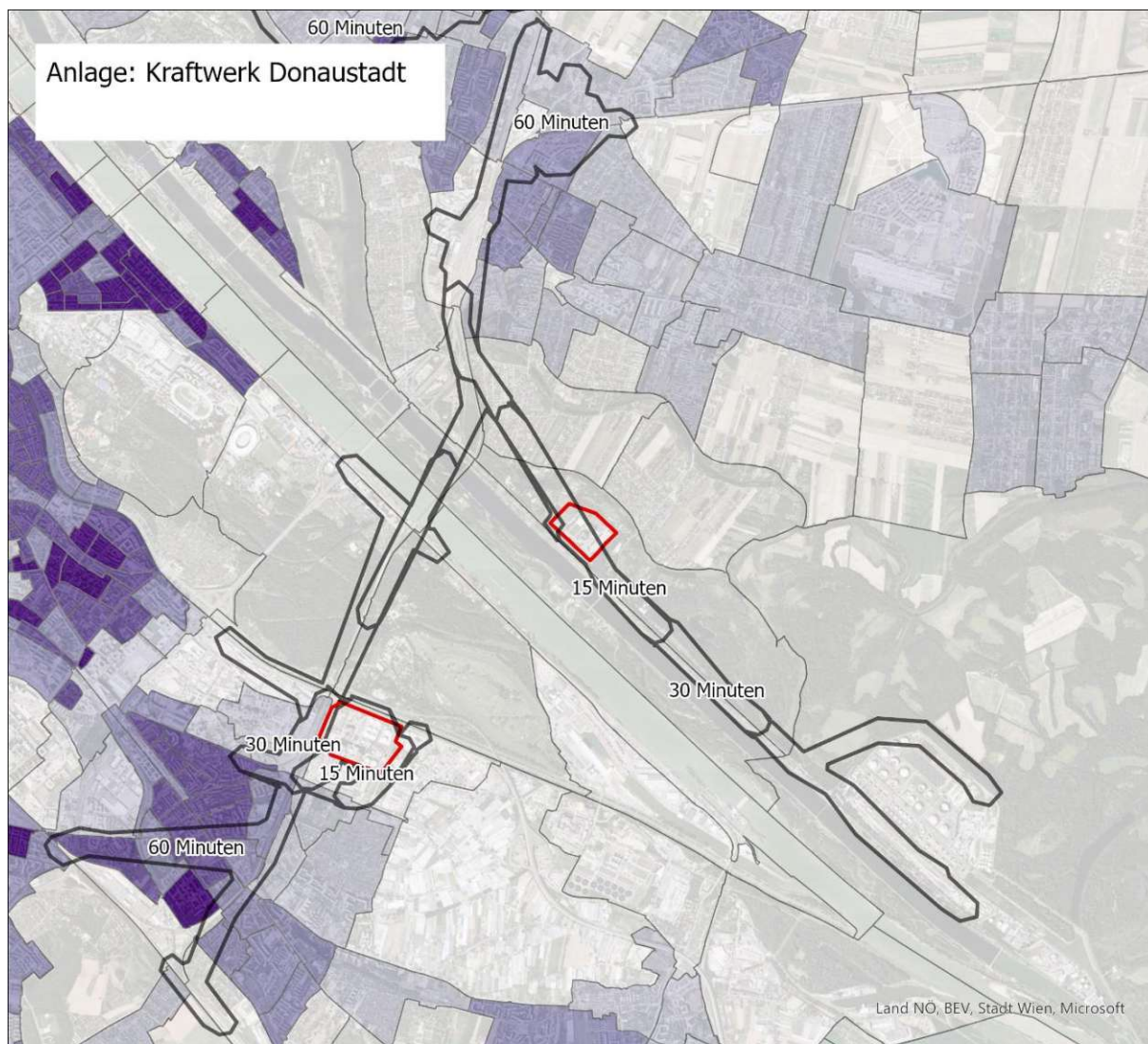


Abbildung 67: Kraftwerk Timelkam - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung



0,6 0,3 0 0,6 1,2 1,8 2,4
Km



Einzugsgebiete ÖV samstags 19 Uhr

Einzugsgebiete ÖV samstags 19 Uhr

Gaskraftwerk

Gaskraftwerk

Bevölkerungsdichte nach Zählsprengel

0,000 - 0,003010 Personen/m²

0,003011 - 0,009877 Personen/m²

0,009878 - 0,01941 Personen/m²

0,01942 - 0,03052 Personen/m²

0,03053 - 0,05375 Personen/m²

Datenquellen:

GIP.at - Graphenintegrationsplattform (Stand: November 2024), bereitgestellt von den Bundesländern, Städten und Gemeinden Österreichs sowie ASFINAG und ÖBB; © BMK, Lizenz: CC-BY 4.0. Mobilitätsverbünde Österreich OG – data.mobilitaetsverbuende.at Statistik Austria - data.statistik.gv.at Eigene Darstellung

Abbildung 68: Kraftwerk Donaustadt - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

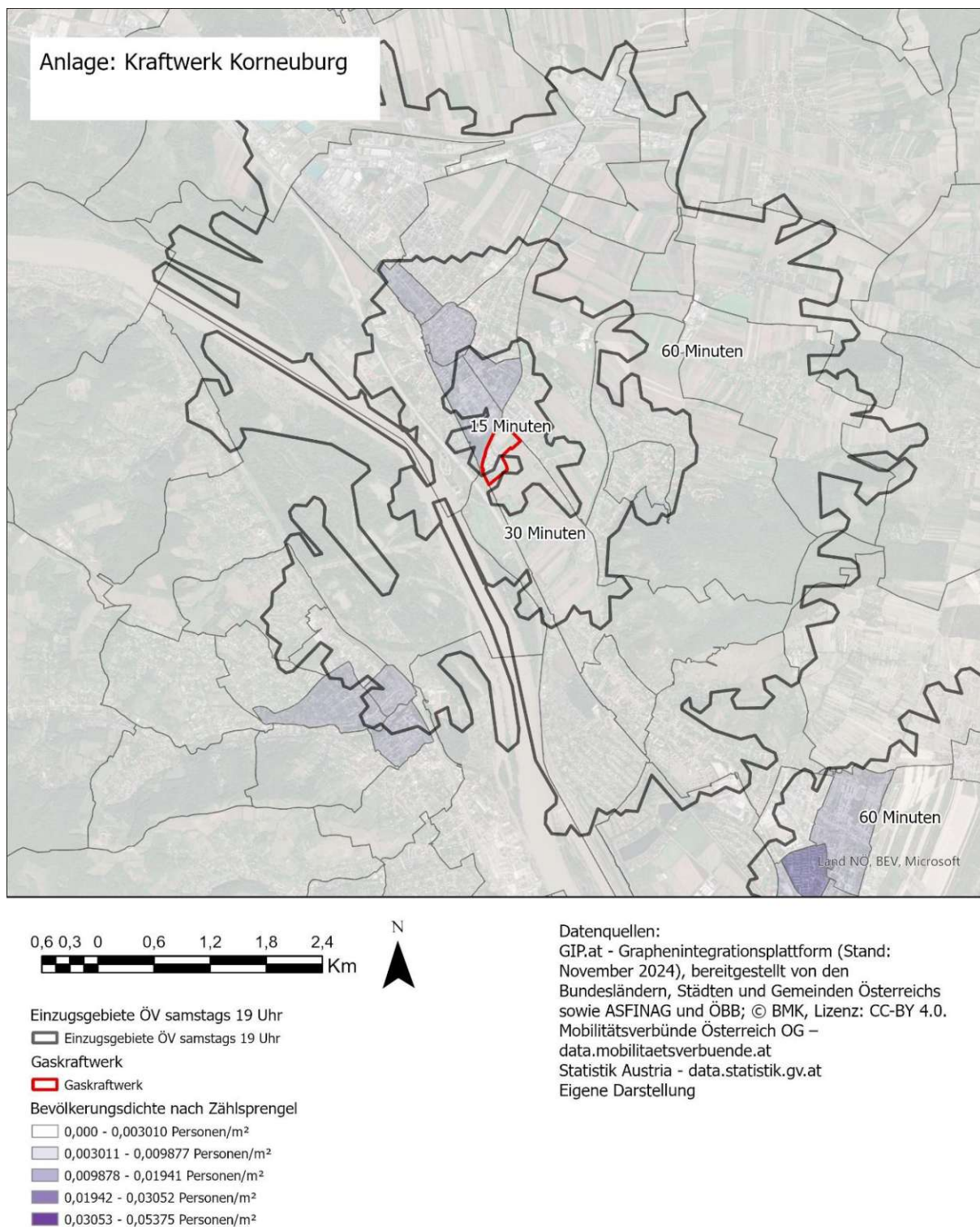


Abbildung 69: Kraftwerk Korneuburg - Einzugsgebiete für Anreise um 19 Uhr samstags. Eigene Darstellung

Anhang 2.4. Einzugsgebiete Veranstaltungsort: Abreise

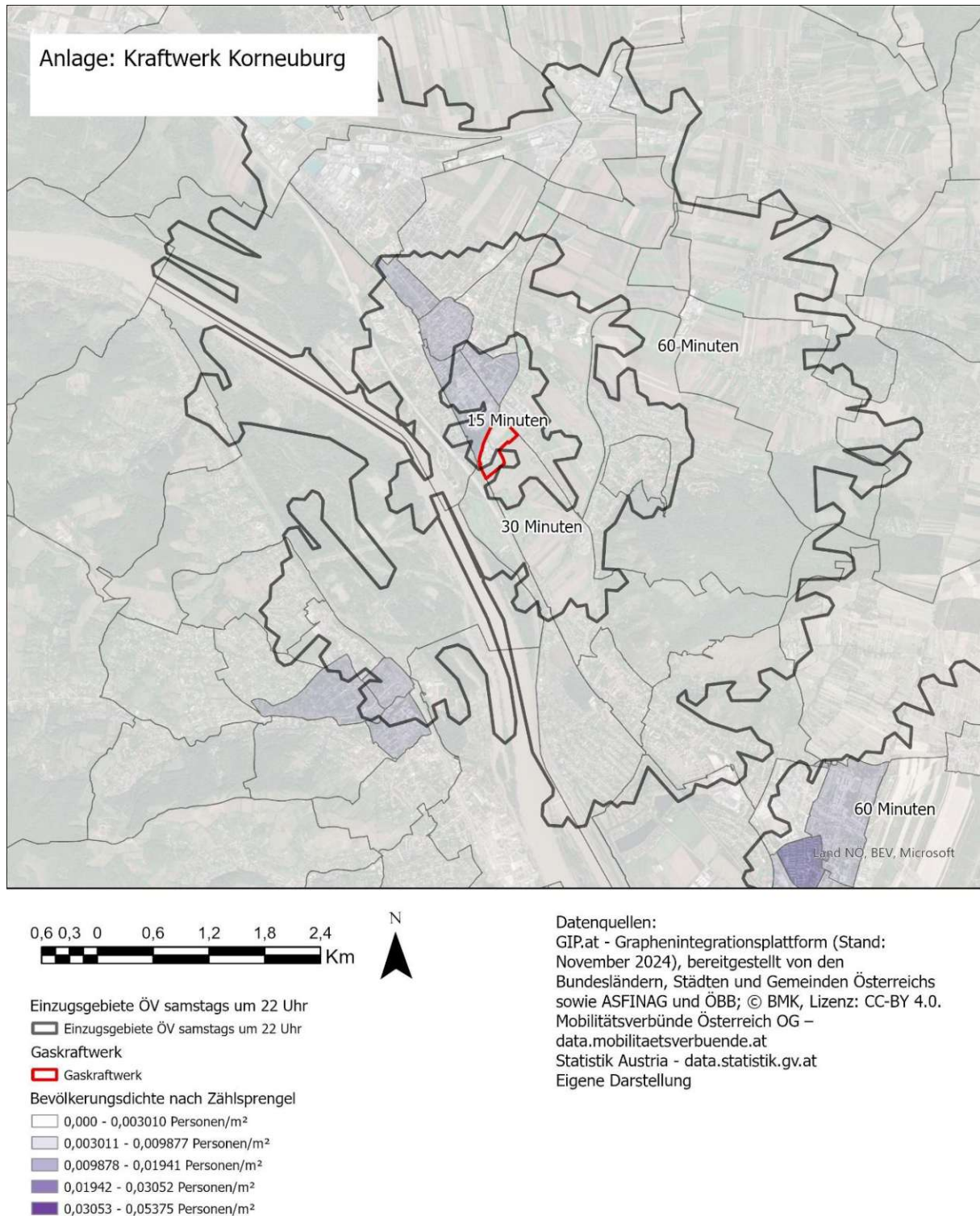


Abbildung 70: Kraftwerk Korneuburg - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

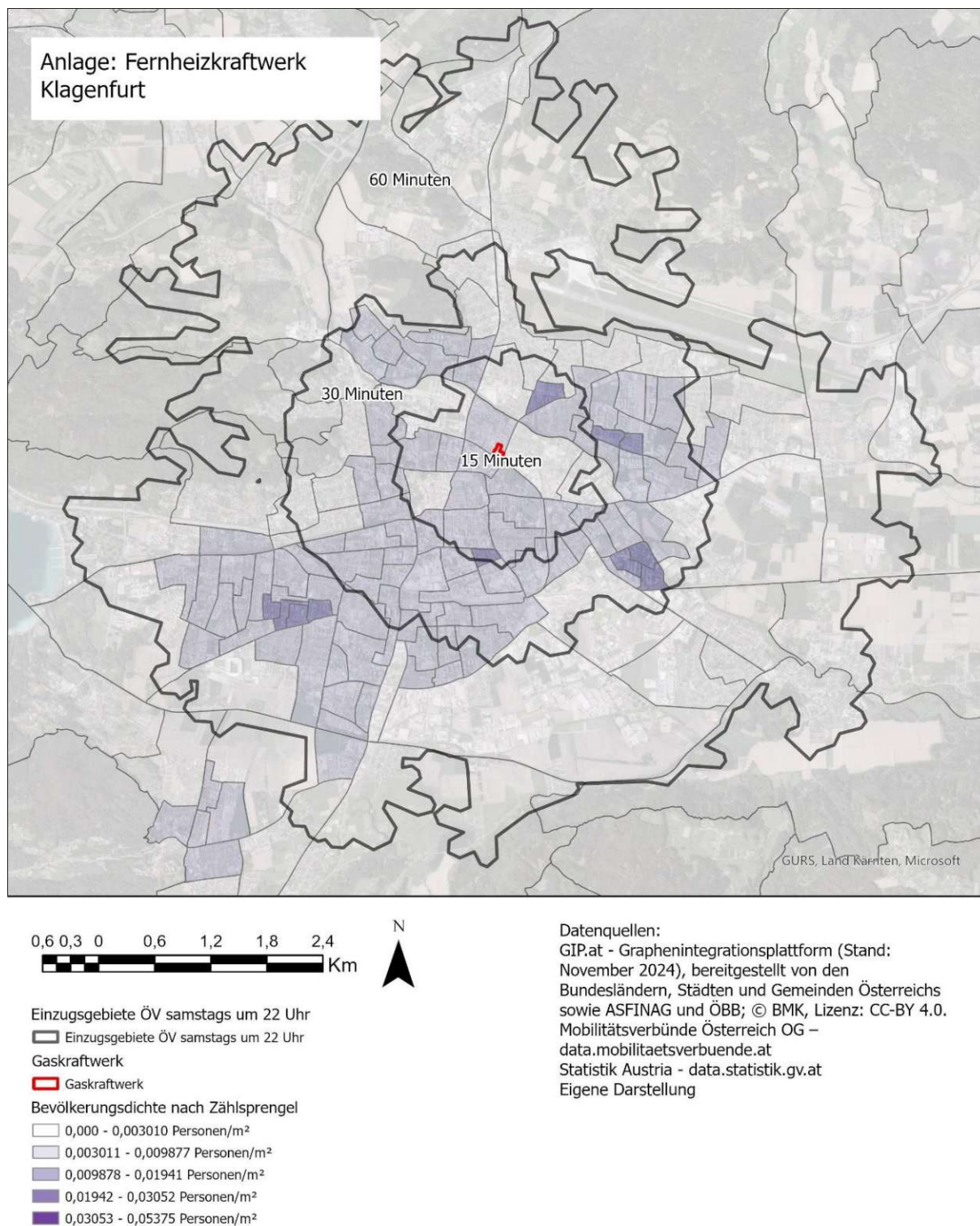


Abbildung 71: Kraftwerk Klagenfurt - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

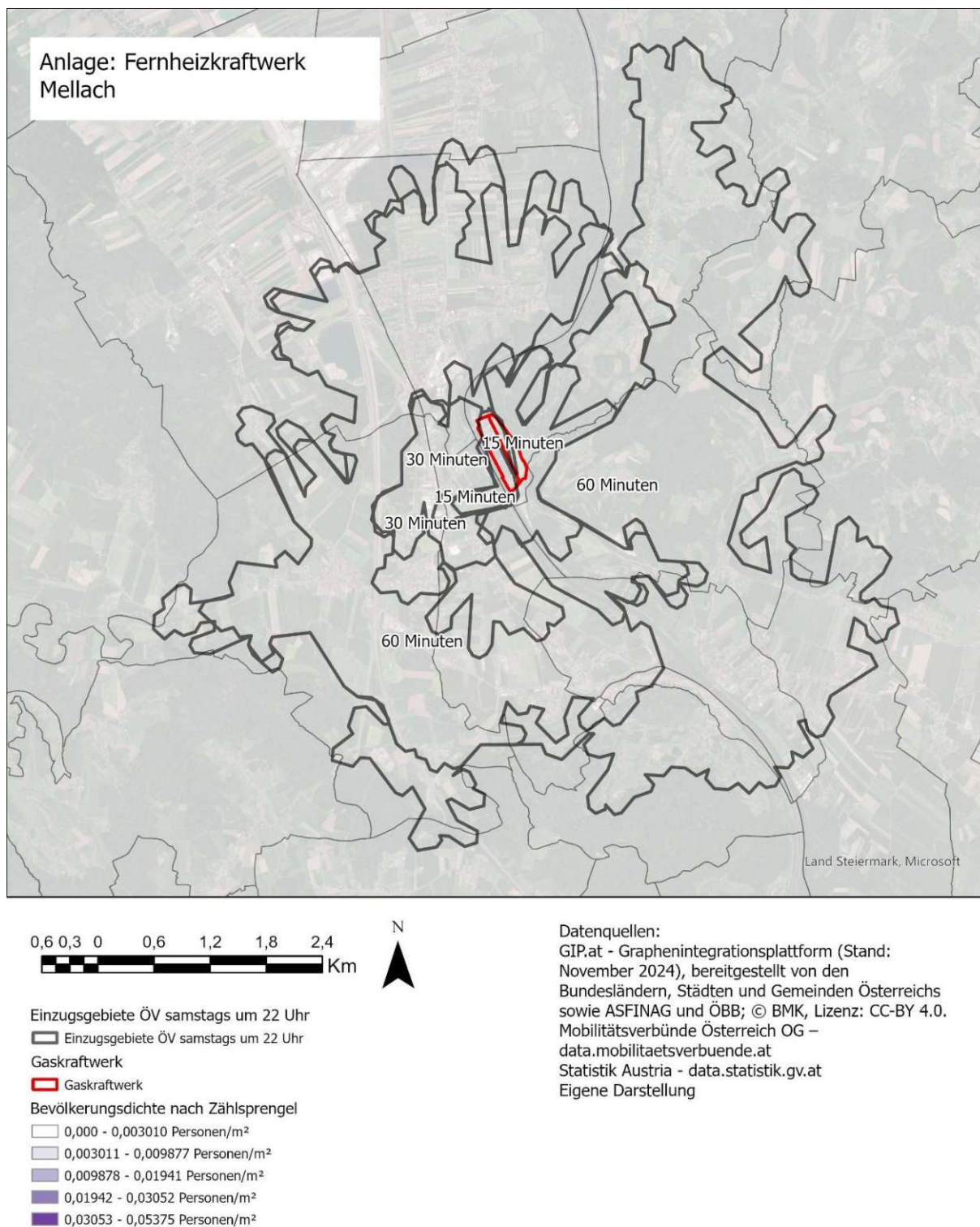


Abbildung 72: Kraftwerk Mellach - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

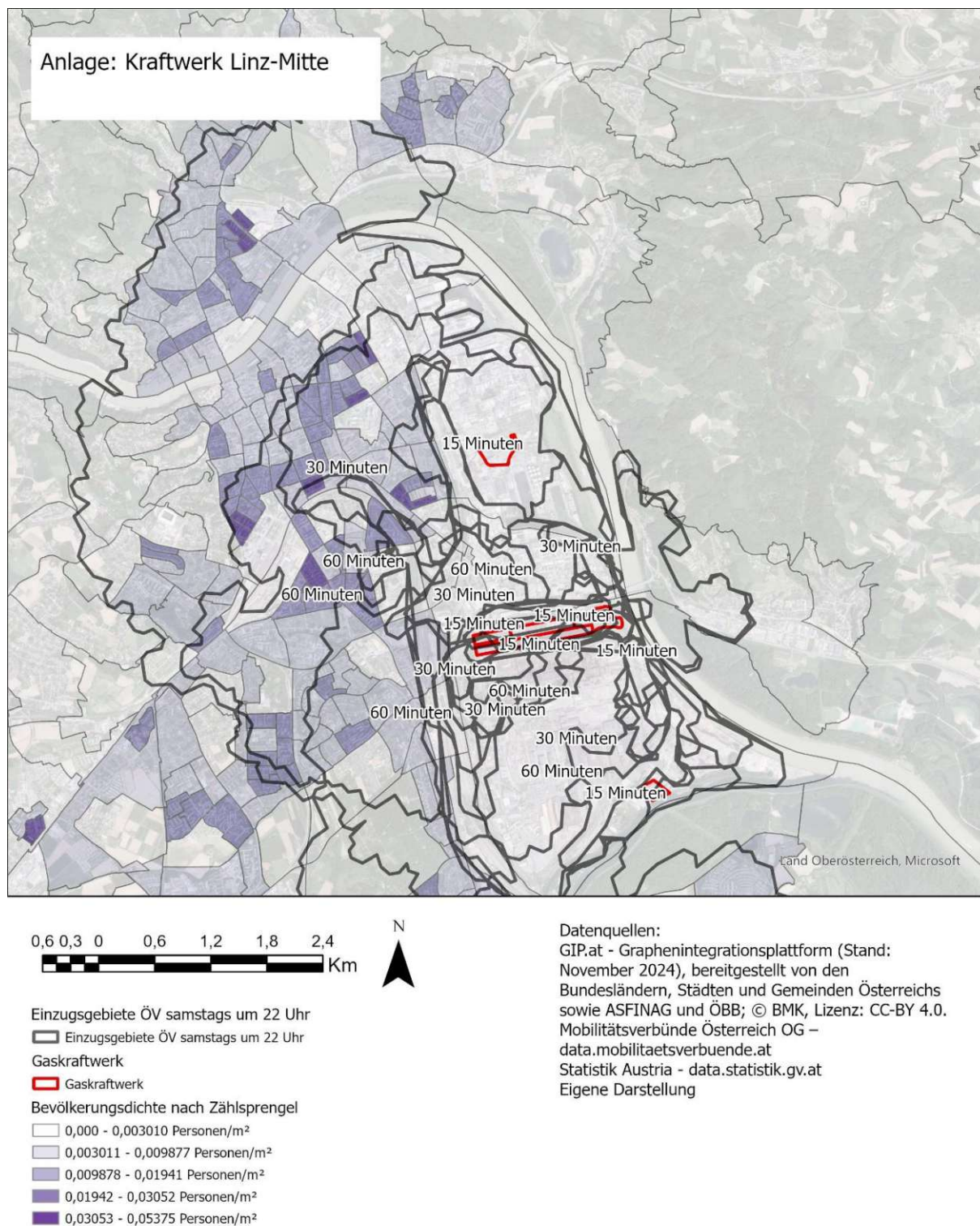


Abbildung 73: Kraftwerk Linz-Mitte - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

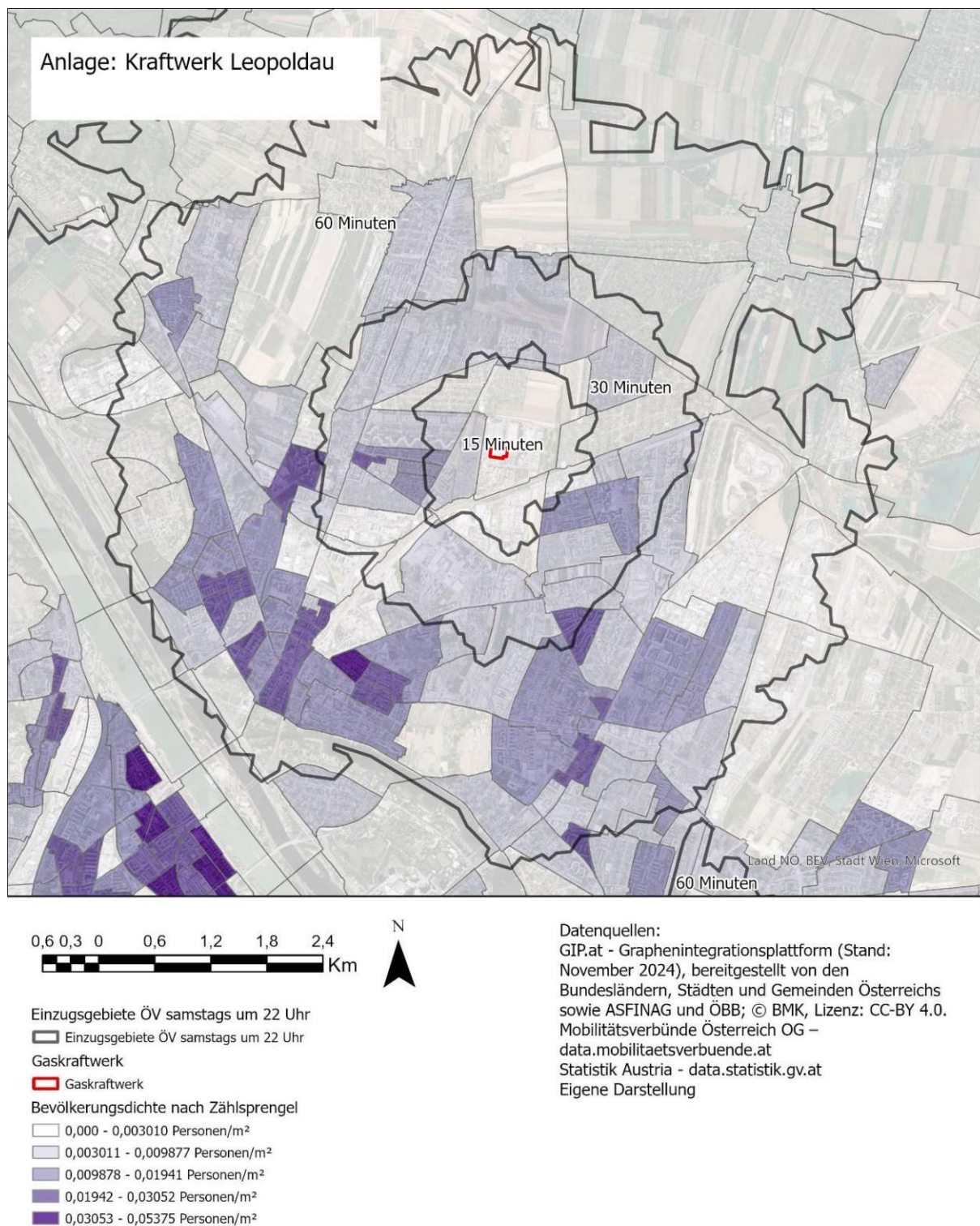


Abbildung 74: Kraftwerk Leopoldau - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

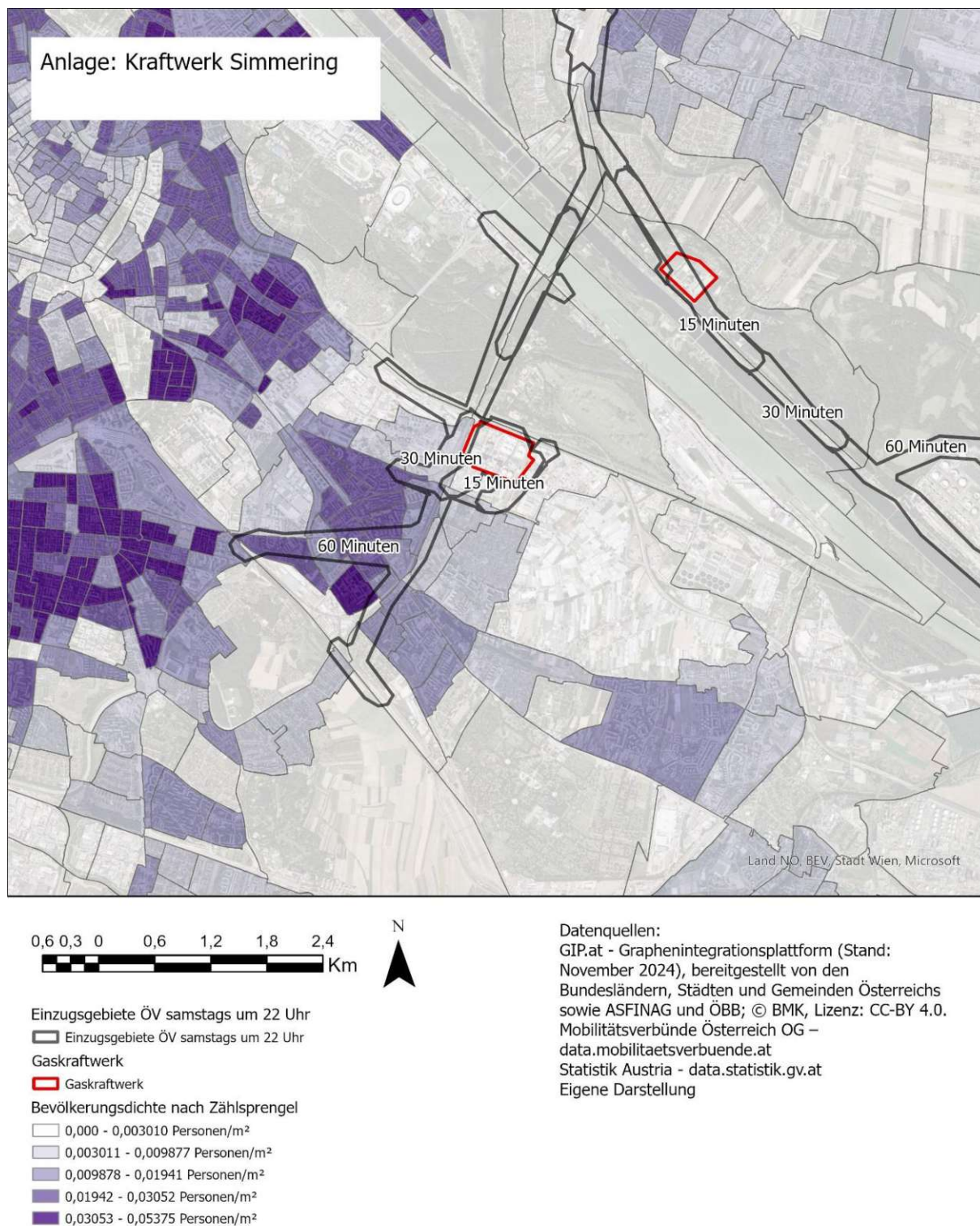


Abbildung 75: Kraftwerk Simmering - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

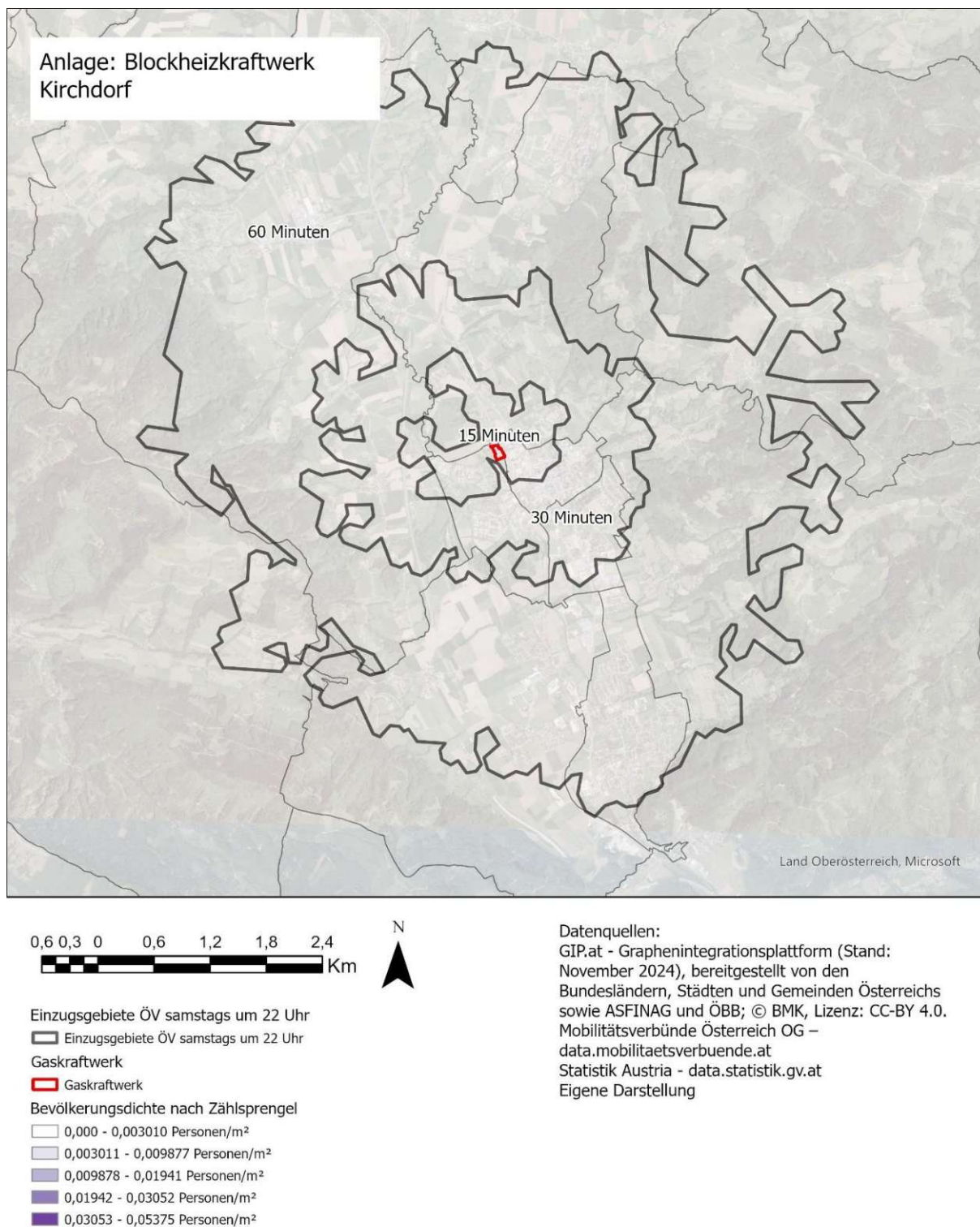
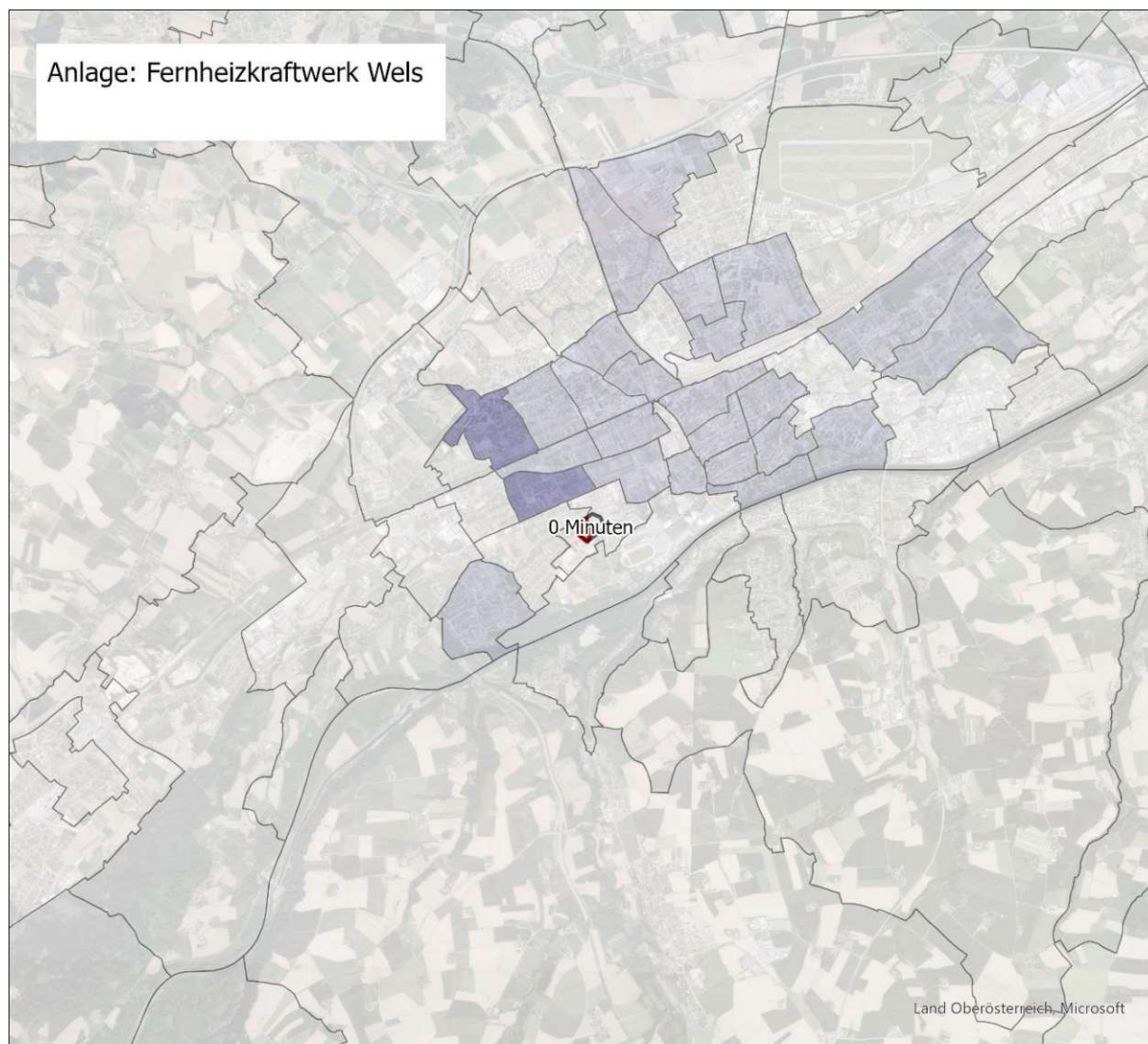


Abbildung 76: Kraftwerk Kirchdorf - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung



0,6 0,3 0 0,6 1,2 1,8 2,4 Km



Einzugsgebiete ÖV samstags um 22 Uhr

Einzugsgebiete ÖV samstags um 22 Uhr

Gaskraftwerk

Gaskraftwerk

Bevölkerungsdichte nach Zählsprenkel

0,000 - 0,003010 Personen/m²

0,003011 - 0,009877 Personen/m²

0,009878 - 0,01941 Personen/m²

0,01942 - 0,03052 Personen/m²

0,03053 - 0,05375 Personen/m²

Datenquellen:

GIP.at - Graphenintegrationsplattform (Stand: November 2024), bereitgestellt von den Bundesländern, Städten und Gemeinden Österreichs sowie ASFINAG und ÖBB; © BMK, Lizenz: CC-BY 4.0. Mobilitätsverbünde Österreich OG – data.mobilitaetsverbuende.at Statistik Austria - data.statistik.gv.at Eigene Darstellung

Abbildung 77: Kraftwerk Wels - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

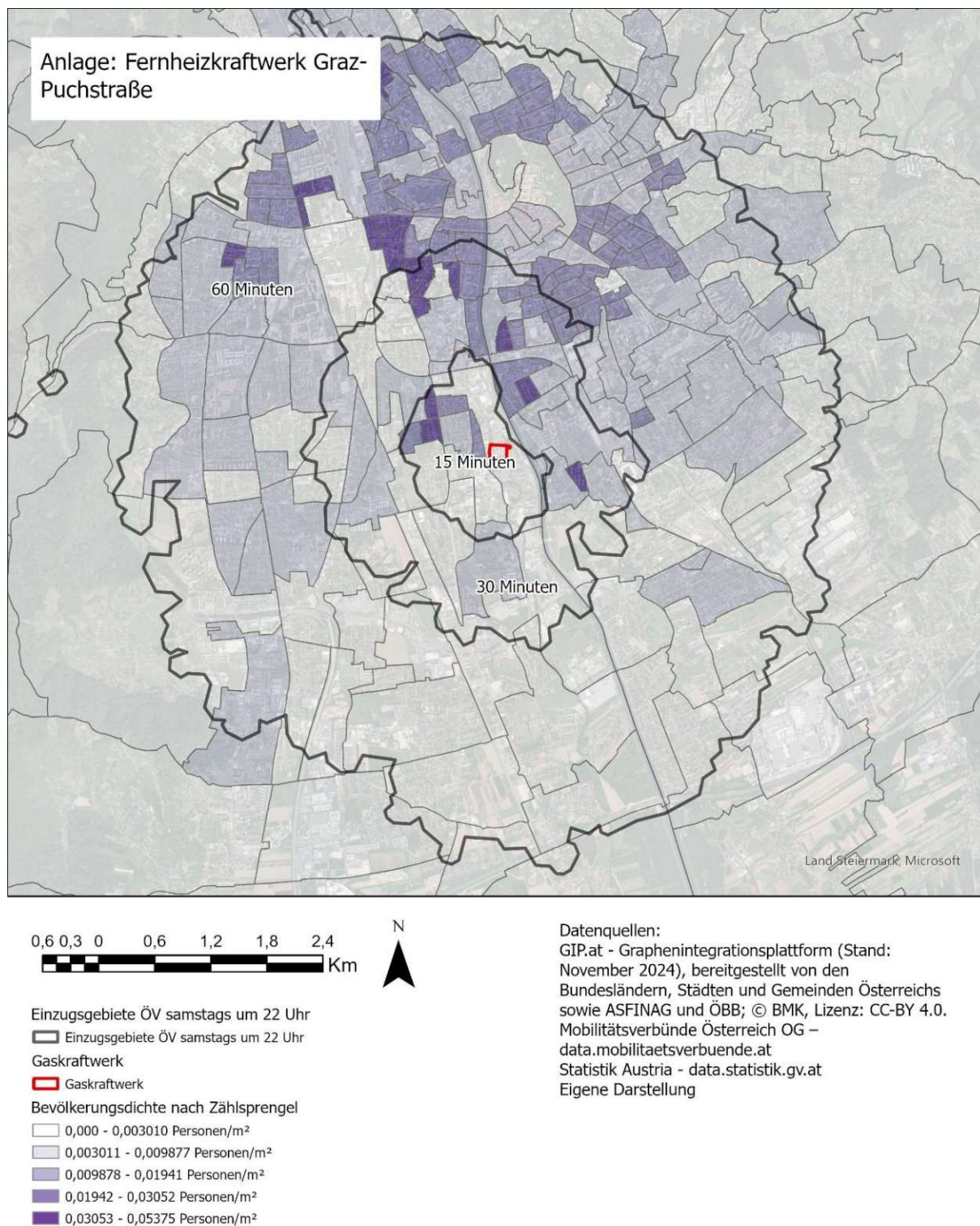


Abbildung 78: Kraftwerk Graz-Puchstraße - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

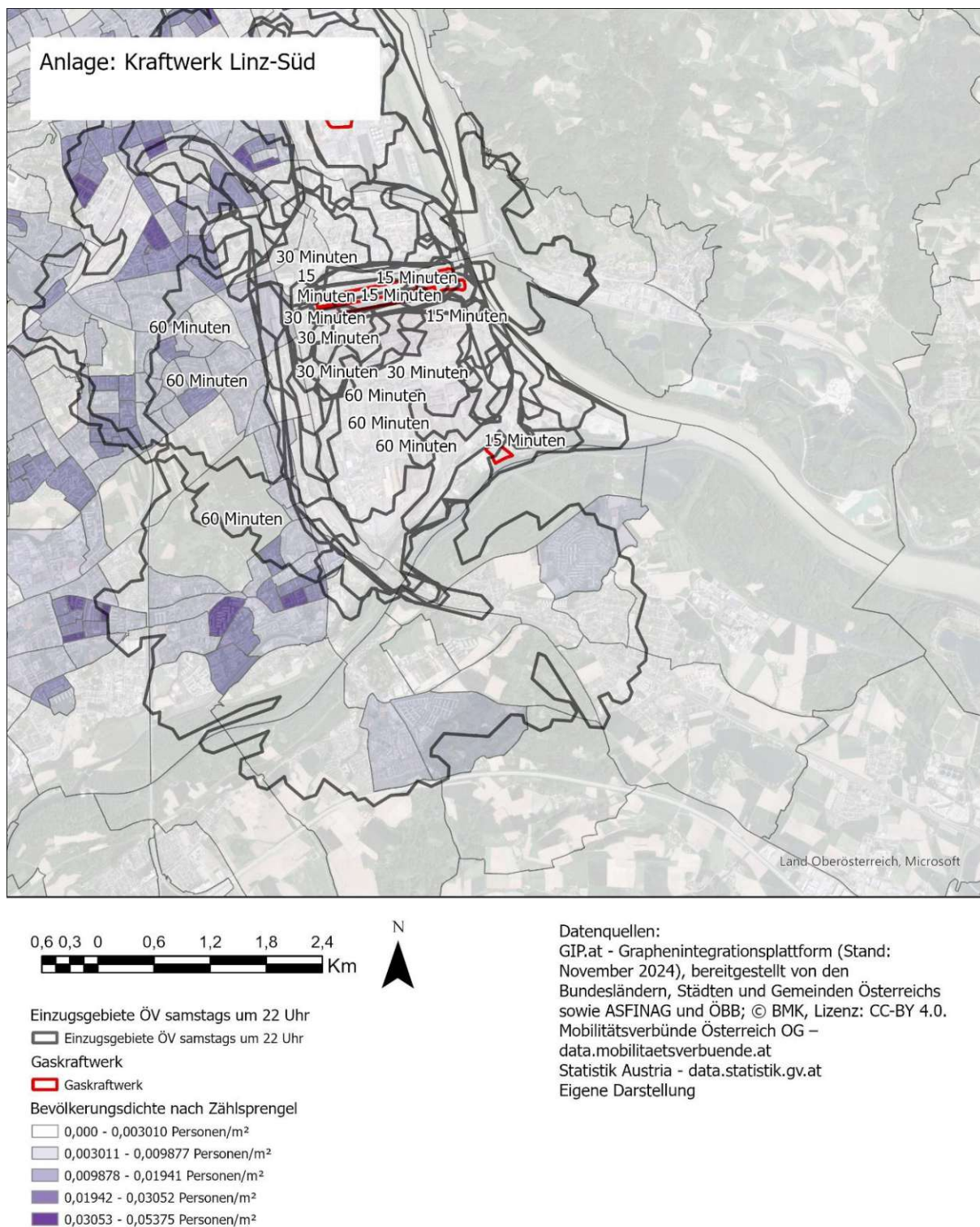


Abbildung 79: Kraftwerk Linz-Süd - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

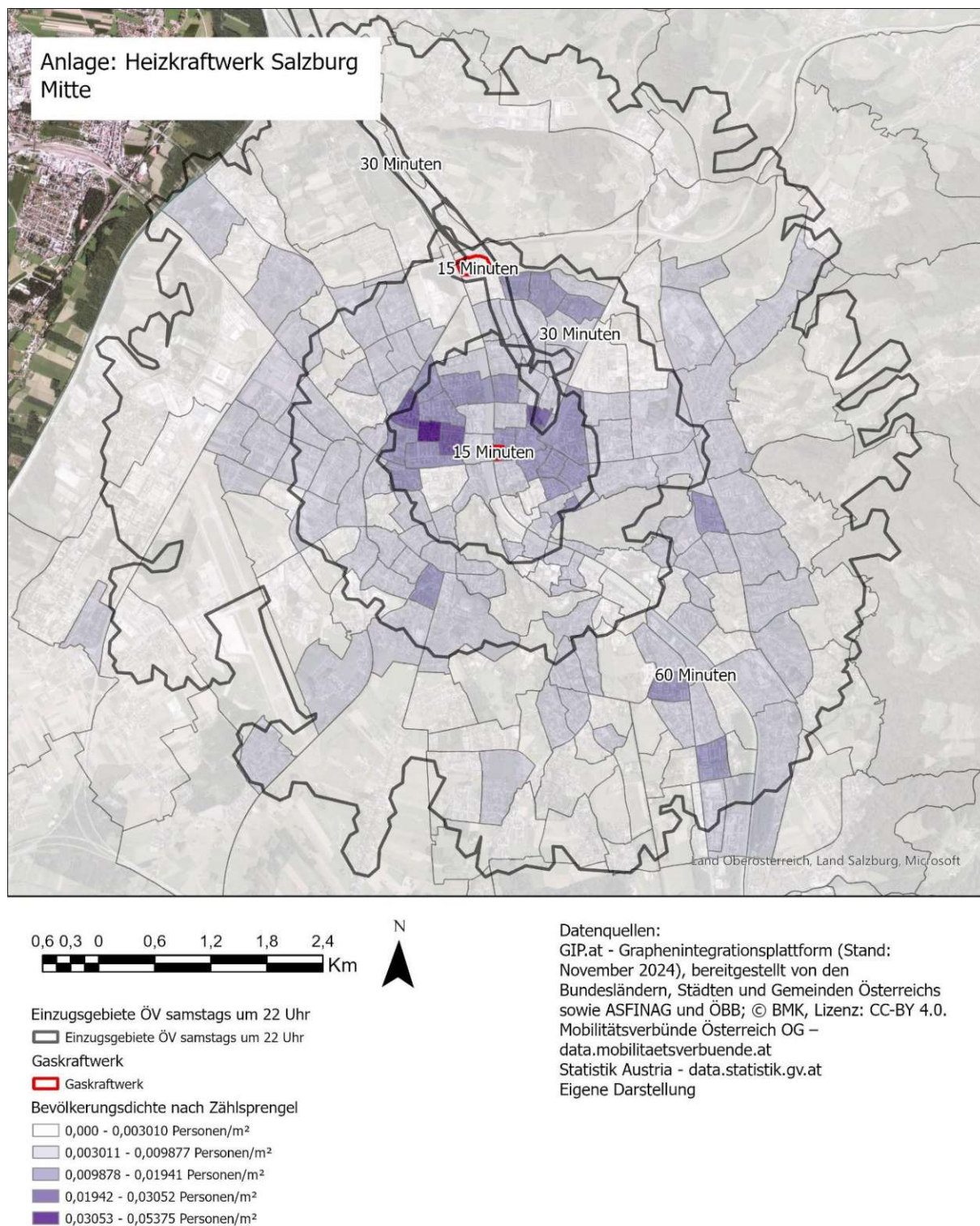


Abbildung 80: Kraftwerk Salzburg Mitte - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

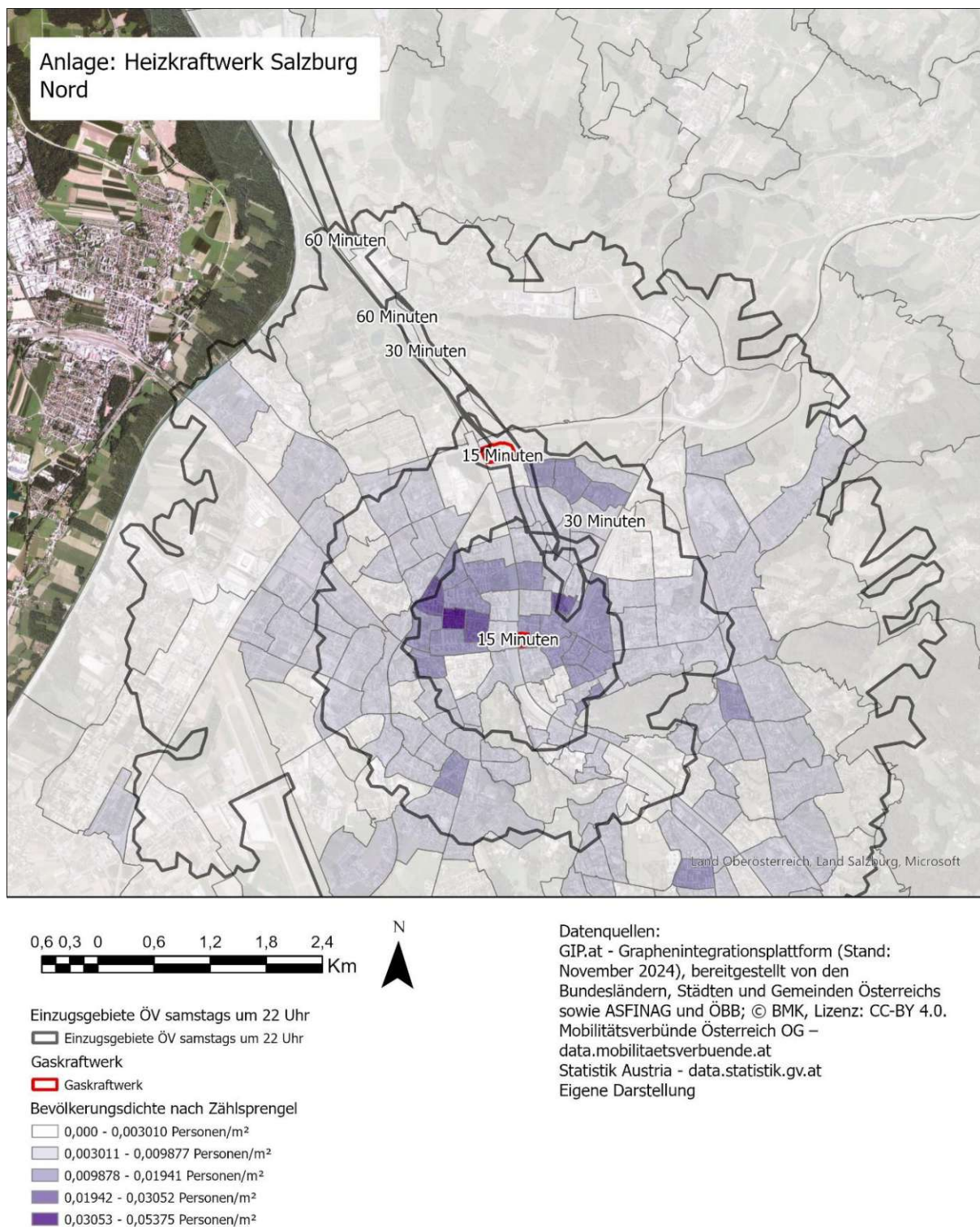


Abbildung 81: Kraftwerk Salzburg Nord - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

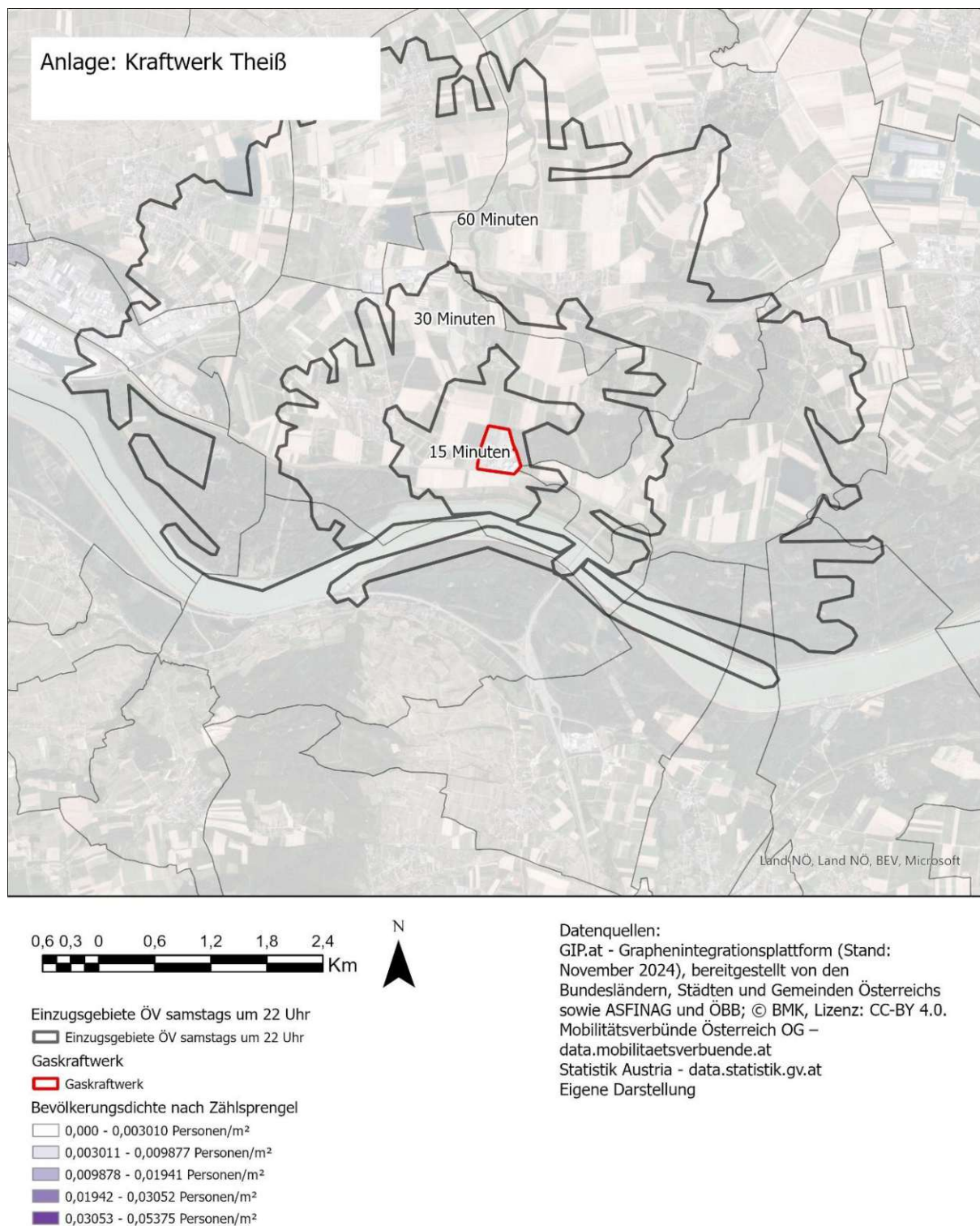


Abbildung 82: Kraftwerk TheiB - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

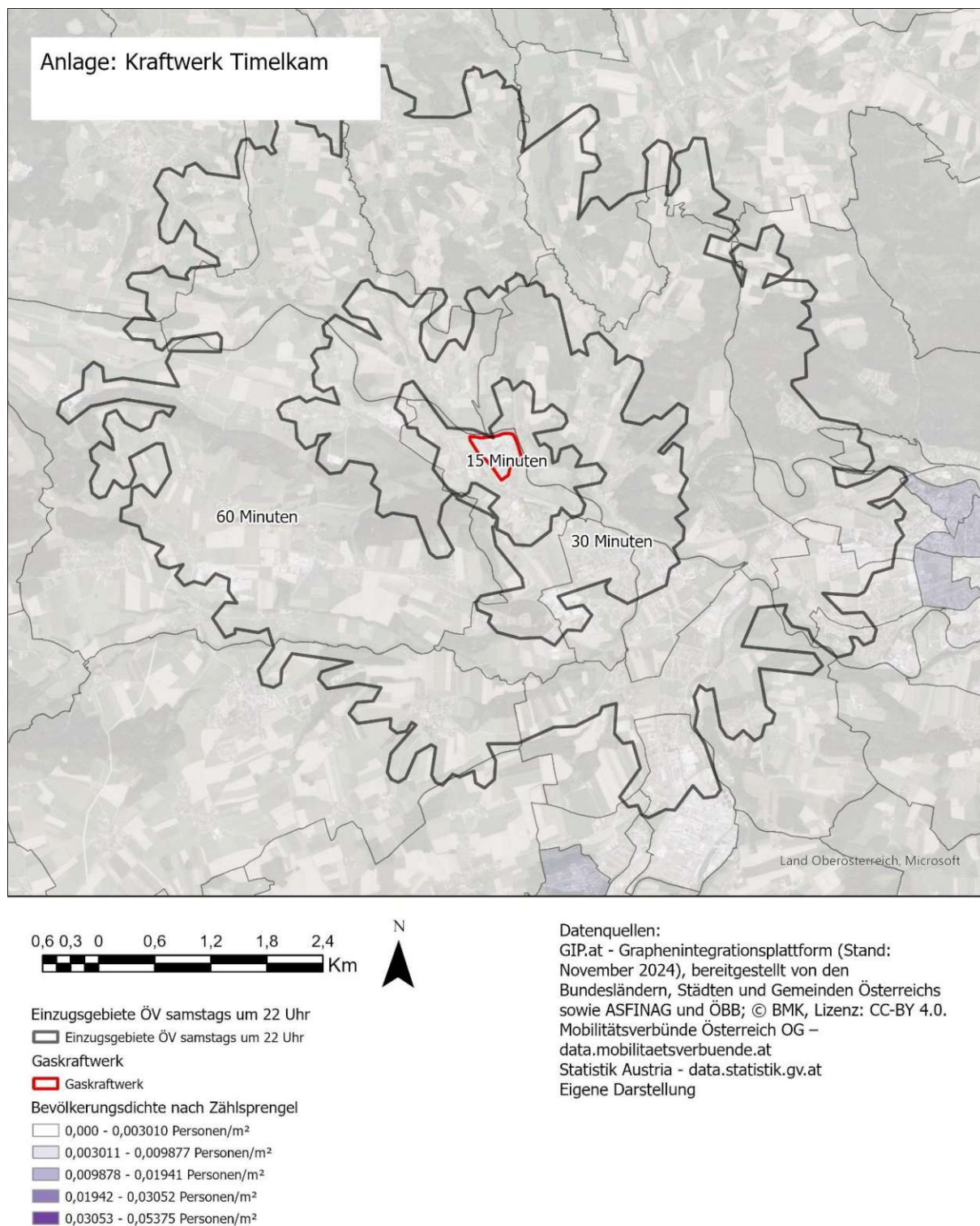
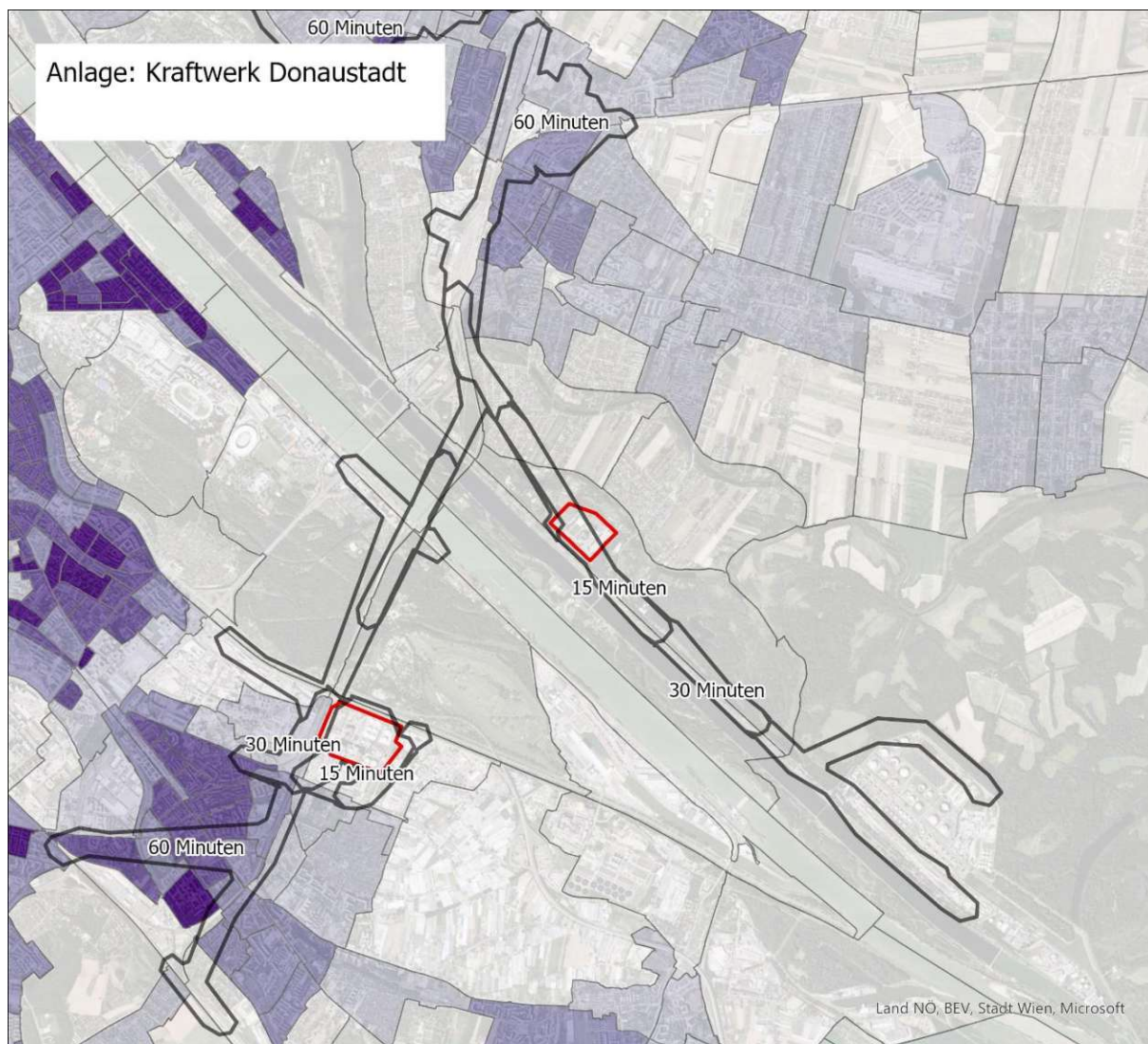


Abbildung 83: Kraftwerk Timelkam - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung



0,6 0,3 0 0,6 1,2 1,8 2,4 Km



Einzugsgebiete ÖV samstags um 22 Uhr

Einzugsgebiete ÖV samstags um 22 Uhr

Gaskraftwerk

Gaskraftwerk

Bevölkerungsdichte nach Zählsprenkel

0,000 - 0,003010 Personen/m²

0,003011 - 0,009877 Personen/m²

0,009878 - 0,01941 Personen/m²

0,01942 - 0,03052 Personen/m²

0,03053 - 0,05375 Personen/m²

Datenquellen:

GIP.at - Graphenintegrationsplattform (Stand: November 2024), bereitgestellt von den Bundesländern, Städten und Gemeinden Österreichs sowie ASFINAG und ÖBB; © BMK, Lizenz: CC-BY 4.0. Mobilitätsverbünde Österreich OG - data.mobilitaetsverbuende.at Statistik Austria - data.statistik.gv.at Eigene Darstellung

Abbildung 84: Kraftwerk Donaustadt - Einzugsgebiete für Abreise um 22 Uhr samstags. Eigene Darstellung

Anhang 3: Broschüre



Foto: Cardiff Capital Region

Green Energy Hub

Merkmale

- Anlagen zur Erzeugung grüner Energie (PV oder Wind)
- begleitende Batterie-speicheranlage für Tagesspeicherung
- Anlagen zur Erzeugung von grünem Wasserstoff für saisonale Speicherung

Voraussetzungen

- Überschuss an grünen Energie in der Region
- hohes PV- und Windkraft-potenzial

Beispiel: Abertham, Wales¹

Quellen

- 1 Cardiff Capital Region. (2024). Aberthaw Power Station. <https://www.cardiffcapitalregion.wales/investment-ops/aberthaw-power-station/>
- 2 BSCES (2022). The Transformation of Mt. Tom's Coal-Fired Power Plant – <https://www.bsces.org/news/org/the-transformation-of-mt-tom-s-coal-fired-power-plant-4200>
- 3 Microsoft (2024). Eggborough datacentre project updates. Microsoft Local. <https://local.microsoft.com/blog/eggborough-datacentre-project-updates/>
- 4 Kraftwerk Berlin (2024). ORT. Copyright © Kraftwerk Berlin – 2024. <https://kraftwerkberlin.de/de/ort>

Kontakt

Nia Nedyalkova

nia.nedyalkova@gmail.com

Transformations- typen für Gas- und Kohle- kraftwerke



Foto: Microsoft



Foto: Ralph Larmann



Foto: BSCES

Rechenzentrum

Merkmale

- Arbeitsplätze und wirtschaftliche Impulse im Bereich der IT
- Nachnutzung der lokalen Energieinfrastruktur

Voraussetzungen

- Erreichbarkeit mit ÖPNV
- Ausreichend Strom aus erneuerbaren Energien, der den zusätzlichen Energiebedarf decken und das stillgelegte Kraftwerk ersetzen kann

Beispiel: Microsoft Campus in Eggborough Power Station, England³

Veranstaltungsort

Merkmale

- Raum für kulturelle Events, Konferenzen, Konzerte
- Stärkung der lokalen Wirtschaft im Bereich Tourismus

Voraussetzungen

- Erreichbarkeit mit ÖPNV
- Nähe zu Agglomerationszentren

Beispiel: ehem. Heizkraftwerk Mitte, Berlin⁴

Renaturierung

Merkmale

- Förderung der Biodiversität
- Schaffung von Naherholungsgebieten
- Schutz vor Naturgefahren

Voraussetzungen

- Nähe zu Schutzgebieten
- Klärung der Eigentumsverhältnisse und Kooperation mit den Eigentümern
- Finanzierung

Beispiel: Mount Tom, Massachusetts²