

# Work-Life-Green-Balance: die Nähe zu Grünflächen im Metropolenvergleich

Studie für den Regionalverband Ruhr

23. März 2022



Studie

## Impressum

© 2022

Verantwortlich:

IW Consult GmbH  
Konrad-Adenauer-Ufer 21  
50668 Köln  
Tel.: +49 221 49 81-758  
[www.iwconsult.de](http://www.iwconsult.de)

Autoren

Manuel Fritsch  
Hanno Kempermann  
Dr. Hilmar Klink  
Lali Nurtaev  
Thomas Okos

Bildnachweise

Titelseite: shutterstock.com

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Executive Summary</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Einordnung und Zielsetzung</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Work-Life-Green-Balance: Ein Big-Data-basierter Indikator für effektive Grünflächen-Erreichbarkeit</b> .....	<b>9</b>
3.1	Viele gute GRÜNde: Die hohe Bedeutung innerstädtischer Grünflächen .....	9
3.2	Die Problematik konventioneller Grünflächen-Messung .....	10
3.3	Die Work-Life-Green-Balance als effektiver Indikator.....	12
<b>4</b>	<b>Das Ruhrgebiet: Eine Metropole mit hoher Work-Life-Green-Balance</b> .....	<b>14</b>
4.1	Von WORK zu GREEN: Die Entwicklungen der letzten Jahre .....	14
4.2	New Work, aber in grün: Die Work-Green-Balance .....	16
4.3	Ein Bett im Kornfeld: Die Life-Green-Balance.....	19
4.4	Fazit: Das Ruhrgebiet – Vorbild für effektive Grünflächen-Erreichbarkeit.....	22
<b>5</b>	<b>Die Work-Green-Balance als Indikator zum Vergleich von Metropolregionen</b> .....	<b>23</b>
5.1	Die sieben Vergleichsregionen .....	23
5.2	Vom Arbeitsort zur Grünfläche: Der Work-Green-Balance-Indikator .....	24
5.3	Vom Wohnort zur Grünfläche: Der Life-Green-Balance-Indikator .....	34
5.4	Fazit: Das Ruhrgebiet – Spitzenposition im Erreichbarkeitsvergleich .....	44
<b>6</b>	<b>Methodische Vorgehensweise</b> .....	<b>45</b>
6.1	Datengrundlage .....	45
6.1.1	Zensus .....	45
6.1.2	beDirect-Unternehmensdatensatz .....	45
6.1.3	CORINE-Datensatz.....	45
6.2	Grundlagen der Berechnung.....	46
6.2.1	Eingrenzung .....	46
6.2.2	OpenStreetMap .....	46
6.3	Visualisierung.....	47
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>48</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Erholungsflächen im Vergleich ausgewählter Metropolregionen.....	8
Abbildung 4-1: Metropole Ruhr: IW Effective Distance Map (Work-Green) .....	17
Abbildung 4-2: Metropole Ruhr: IW Effective Distance Map (Life-Green) .....	20
Abbildung 5-1: Metropolregion Berlin Brandenburg: IW Effective Distance Map (Work-Green) .....	25
Abbildung 5-2: Metropolregion Rhein: IW Effective Distance Map (Work-Green) .....	26
Abbildung 5-3: Metropolregion Rhein-Neckar: IW Effective Distance Map (Work-Green).....	27
Abbildung 5-4: Metropolregion Stuttgart: IW Effective Distance Map (Work-Green) .....	28
Abbildung 5-5: Metropolregion München: IW Effective Distance Map (Work-Green) .....	29
Abbildung 5-6: Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main: IW Effective Distance Map (Work-Green) ....	30
Abbildung 5-7: Metropolregion Hamburg: IW Effective Distance Map (Work-Green).....	31
Abbildung 5-8: Metropolregion Berlin Brandenburg: IW Effective Distance Map (Life-Green) .....	35
Abbildung 5-9: Metropolregion Rhein: IW Effective Distance Map (Life-Green) .....	36
Abbildung 5-10: Metropolregion Rhein-Neckar: IW Effective Distance Map (Life-Green).....	37
Abbildung 5-11: Metropolregion Stuttgart: IW Effective Distance Map (Life-Green) .....	38
Abbildung 5-12: Metropolregion München: IW Effective Distance Map (Life-Green) .....	39
Abbildung 5-13: Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main: IW Effective Distance Map (Life Green).....	40
Abbildung 5-14: Metropolregion Hamburg: IW Effective Distance Map (Life-Green).....	41

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Metropole Ruhr: Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche (Work-Green) .....	18
Tabelle 4-2: Metropole Ruhr: Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche (Life-Green) .....	21
Tabelle 5-1: Vergleich der Metropolregionen: Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche vom Arbeitsort (Work-Green) .....	32
Tabelle 5-2: Vergleich der Metropolregionen: Work-Green-Ranking.....	33
Tabelle 5-3: Vergleich der Metropolregionen: Laufzeitdifferenzen für Work-Green .....	34
Tabelle 5-4: Vergleich der Metropolregionen: Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche vom Wohnort (Life-Green) .....	42
Tabelle 5-5: Vergleich der Metropolregionen: Life-Green-Ranking.....	43
Tabelle 5-6: Vergleich der Metropolregionen: Laufzeitdifferenzen für Life-Green .....	43
Tabelle 5-7: Zusammenfassung: Die Platzierungen der Metropolregionen .....	44

# 1 Executive Summary

Grünflächen spielen eine immer wichtigere Rolle in der Entwicklung von modernen, attraktiven Metropolen. Von Grünflächen gehen sowohl positive direkte Wirkungen (z.B. Gesundheit, Klima-, Natur- und Artenschutz, Regenwassermanagement) als auch indirekte Effekte (z.B. Image, Attraktivität, Beitrag zu modernen Arbeitsformen) aus. Allerdings verbleibt die Antwort auf die Frage, wie grün eine Metropole ist, häufig im anekdotischen Bereich oder bedient sich konventioneller Messgrößen (z.B. Relation von Grün- zu Gesamtfläche, Grünfläche je Einwohner) mit ausbaufähiger Aussagekraft.

Grünflächen sind dann wirksam, wenn sie effektiv erreichbar sind. Nur dann können sie genutzt und auch spontan in den Lebens- und Berufskontext eingebunden werden. Zur fundierten und belastbaren Aussage über die tatsächliche Nutzbarkeit von Grünflächen wird mit dem Work-Life-Green-Balance-Indikator (WLGB-Indikator) ein moderner, Big-Data-basierter Indikator entwickelt und herangezogen, der auf die effektive Erreichbarkeit von Grünflächen in Metropolregionen abzielt und die herkömmlichen Messgrößen ergänzt. Dieser WLGB-Indikator besteht aus zwei Komponenten, nämlich dem Work-Green-Balance-Indikator (der die Grünflächen-Erreichbarkeit vom Arbeitsort aus angibt) sowie dem Life-Green-Balance-Indikator (der die Grünflächen-Erreichbarkeit vom Wohnort aus angibt). Als Maß für beide Komponenten dienen präzise ermittelte, durchschnittliche Fahrtzeiten (via Fahrrad) vom jeweiligen Wohn- bzw. Arbeitsort zur nächsten verfügbaren Grünfläche (d.h. jeweils Hinwege). Die umfangreiche Berechnung beider WLGB-Komponenten stützt sich auf geocodierte großzählige Unternehmens-, Einwohner- und Topologiedatensätze. Damit kann dieser WLGB-Indikator sowohl zur Ermittlung der effektiven Grünflächenerreichbarkeit innerhalb einer Metropolregion verwendet werden als auch als Grundlage zum Benchmarkvergleich zwischen Metropolregionen dienen.

Die Metropole Ruhr, historisch stark von der Montan- und Schwerindustrie geprägt, findet sich nach Jahren intensiver Begrünungs- und Renaturierungsinitiativen mittlerweile häufig auf den vordersten Plätzen konventioneller Grünflächen-Rankings wieder. Dieses Bild wird nun deutlich untermauert, wenn der moderne, Big-Data-basierte WLGB-Indikator herangezogen wird. Die Fahrtzeiten sowohl von den Arbeits- als auch den Wohnorten zu den Grünflächen sind derart kurz, dass von einer hohen Grünflächen-Erreichbarkeit gesprochen werden kann. 80 Prozent der Bevölkerung erreichen die nächste Grünfläche vom Wohnort in gut drei Minuten, vom Arbeitsort in knapp dreieinhalb Minuten. Dies gilt aufgrund der polyzentrischen Raumstruktur übrigens nicht nur in einzelnen Teilregionen, sondern im gesamten Metropolraum.

Auch im überregionalen Benchmark-Vergleich mit sieben anderen deutschen Metropolregionen manifestieren sich diese Stärken der Metropole Ruhr. Sowohl hinsichtlich der Grünflächen-Erreichbarkeit vom Arbeitsort als auch vom Wohnort liegt die Metropole Ruhr jeweils auf Rang zwei, mit geringem

Abstand zu den jeweiligen Bestplatzierten. Insbesondere diese ausgewogen starke Position bezüglich beider Komponenten des WLGB-Indikators untermauert das Ergebnis aus anderen Studien und Rankings. Vor allem zeigt sich, dass die Metropole Ruhr bei Verwendung eines modernen, Big-Data-basierenden Indikators für die tatsächliche Grünflächen-Erreichbarkeit ihre typischen raumstrukturellen Charakteristika mit dichter Grünflächen-Durchwirkung vorteilhaft ausspielen kann.

Demgemäß kann das folgende Fazit gezogen werden:

Die Metropole Ruhr verfügt über eine vorbildliche effektive Grünflächen-Erreichbarkeit und nimmt im Benchmark-Vergleich mit anderen deutschen Metropolregionen eine Spitzenposition ein.

## 2 Einordnung und Zielsetzung

Ein Aufenthalt in der Natur bietet für die Menschen eine Erholung zum hektischen Alltag. Dabei spielen nicht nur die großen Naturflächen im weiteren Umland des Wohnortes eine wichtige Rolle. Gerade die Möglichkeit, nach dem Arbeitstag oder währenddessen zu Fuß oder mit dem Rad einen nahegelegenen Park oder eine andere Grünfläche zur Erholung spontan nutzen zu können, trägt maßgeblich zur Lebensqualität einer Region bei.

Diente die Stadtentwicklung früher oftmals vor allem der Verbesserung von Wohn- und Arbeitsräumen, so hat die Sehnsucht nach mehr Grün und der darauf basierende Paradigmenwechsel zu wahrnehmbaren Veränderungsprozessen und dem Ausbau von Grünflächen geführt.

Die Arbeitsorte und Arbeitsformen differenzieren sich immer weiter, so dass insbesondere mit Blick auf die wichtige Kultur- und Kreativbranche die Grünflächen nicht nur an den Arbeitszeiträndern und an Wochenenden eine wichtige Rolle spielen, sondern auch während der Arbeitszeit. Zudem entstand in den letzten Jahren eine Outdoor-Sportbewegung, die Parks und Grünanlagen zu gemeinsamen Trainings oder Yoga-Sessions nutzt. Diese neuen Aspekte von Grünflächen bieten zum einen Arbeitsplätze für die Trainer und zum anderen Erholung und Ertüchtigung für die Teilnehmer.

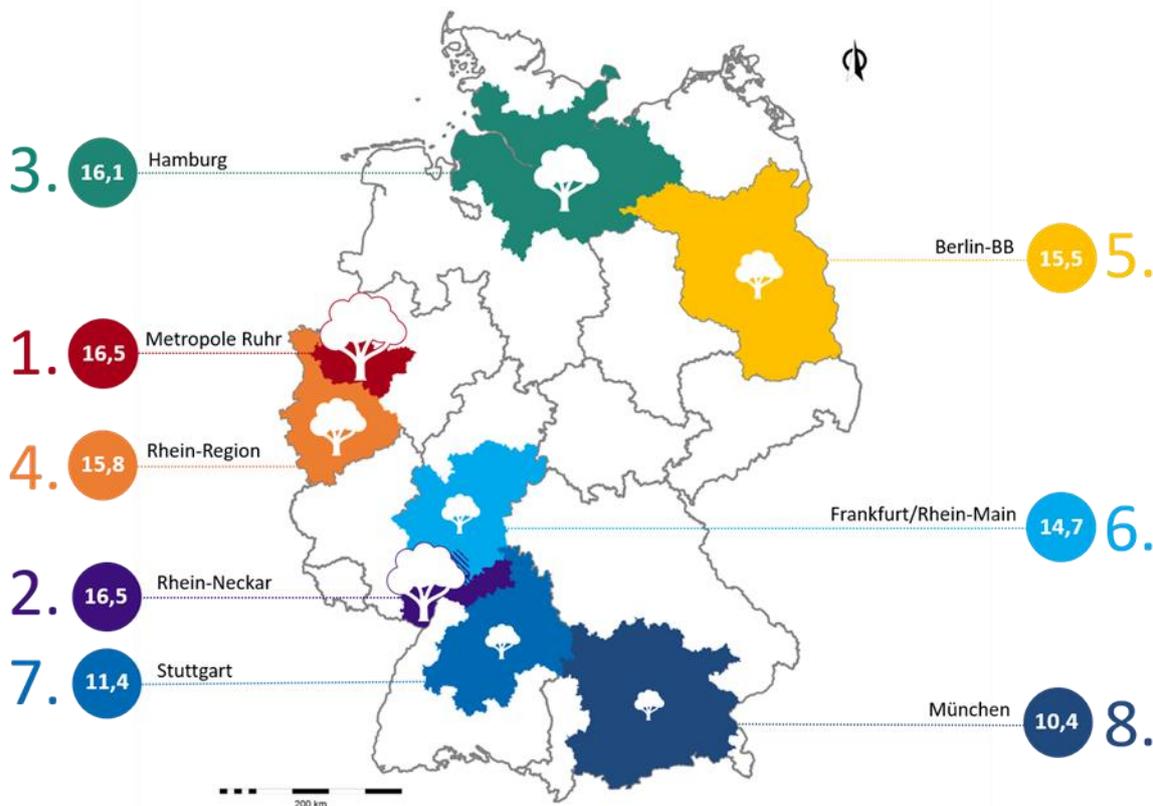
Diese Entwicklung kann exemplarisch in der Metropole Ruhr betrachtet werden. Mit dem Ende der Steinkohlenförderung befindet sich die Region weiterhin in einem wirtschaftlichen Strukturwandel, der zugleich von einem stadtplanerischen Wandel begleitet wird. Seit geraumer Zeit hat man hier viel Augenmerk und Aufwand daraufgelegt, den Anteil an Grünflächen zu erhöhen. Dies wurde beispielsweise durch eine intensive Renaturierung ehemaliger Industrieflächen und Kohlehalden, aber auch durch den Ausbau innerstädtischer Grünflächen bewirkt.

Wer beispielsweise das UNESCO-Weltkulturerbe Zeche Zollverein in Essen besucht, ist vermutlich von dem hohen Anteil an Grünflächen in direkter Nähe beeindruckt. Hier wird deutlich, dass das Ruhrgebiet schon heute merklich grüner ist als das in Teilen immer noch kolportierte Image.

Das Ruhrgebiet bietet trotz seines metropolitanen Charakters eine Vielzahl von grünen Oasen und Erholungsräumen innerhalb der Region. Die Studie „Auf dem Weg zu einer starken Region“ von 2020 zeigte bereits auf, dass das Ruhrgebiet den höchsten Anteil an Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen an der Siedlungsfläche im Vergleich zu wesentlichen anderen Metropolregionen aufweist (IW Consult/RUFIS, 2020).

### Abbildung 2-1: Erholungsflächen im Vergleich ausgewählter Metropolregionen

Anteil der Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche an der Siedlungsfläche (2017); Durchschnittswert der Metropolregionen: 14,5 Prozent



Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder; eigene Berechnungen; eigene Darstellung IW Consult/RUFIS (2020)

Damit hat die Metropole Ruhr ein wichtiges Pfund im Bereich der Lebensqualität, mit dem es proaktiv wuchern sollte.

Allerdings sagt die statisch berechnete Relation von Grün- zu Gesamtfläche noch nichts darüber aus, wie gut die vorhandenen Grünflächen auch tatsächlich nutzbar bzw. erreichbar sind. Die schönste grüne Fläche einer Metropole nutzt wenig und kann ihre positiven Wirkungen nicht entfalten, wenn sie für die Bewohner schlecht zugänglich oder nur mit höherem Aufwand erreichbar ist.

Daher soll ein Indikator entwickelt werden, der die Erreichbarkeit von Grünflächen misst. Dieser Indikator wird als Green-Balance-Indikator bezeichnet. Dabei soll unterschieden werden, von wo aus die Grünflächen erreicht werden sollen. Einerseits sollen die Wohnorte der Bevölkerung als Grundlage dienen, andererseits sollen aber auch die Arbeitsorte der Beschäftigten berücksichtigt werden. Daher besteht der Green-Balance-Index aus zwei Komponenten, nämlich dem Work-Green-Balance-Indikator (der die durchschnittlichen Wegzeiten von den Arbeitsorten zu den nächsten verfügbaren Grünflächen aufzeigt) sowie dem Life-Green-Balance-Indikator (der die durchschnittlichen Wegzeiten von den Wohnorten zu den Grünflächen aufzeigt). Unter Verwendung dieses Indikators sollen dann sowohl die effektive Grünflächenerreichbarkeit innerhalb der Metropole Ruhr ermittelt als auch ein überregionaler Benchmarkvergleich mit sieben anderen deutschen Metropolregionen durchgeführt werden.

# 3 Work-Life-Green-Balance: Ein Big-Data-basierter Indikator für effektive Grünflächen-Erreichbarkeit

Grünflächen spielen eine immer wichtigere Rolle in der Entwicklung von modernen, attraktiven Metropolen und Städten. Zum einen gehen von Grünflächen direkte positive Wirkungen auf Gesundheit, Natur- und Artenschutz oder Regenwassermanagement aus. Zum anderen üben Grünflächen auch indirekte Wirkungen aus, indem sie beispielsweise zur wahrgenommenen Attraktivität einer Region beitragen. Allerdings verbleibt die Antwort auf die Frage, wie grün genau eine Region tatsächlich ist, häufig im anekdotischen Bereich oder bedient sich konventioneller Indikatoren mit ausbaufähiger Aussagekraft. Um eine fundierte und belastbare Aussage über die tatsächliche Nutzbarkeit von Grünflächen treffen zu können, soll daher ein moderner Indikator ermittelt werden, der auf die effektive Erreichbarkeit abzielt.

## 3.1 Viele gute GRÜNde: Die hohe Bedeutung innerstädtischer Grünflächen

Die Stadt- und Metropolentwicklung moderner Prägung setzt den Rahmen für die künftige Entwicklung einer Region. Dabei muss ein immer umfangreicher werdendes Bündel unterschiedlichster Ziele verfolgt werden. Hier reicht die Spannweite von wirtschaftlicher Prosperität, bezahlbarem Wohnraum, einem attraktiven Stadterscheinungsbild, einem modernen Image, adäquaten Verkehrs- und Logistikkonzepten bis hin zur Sicherstellung einer hinreichenden Nachhaltigkeit.

Dabei nimmt der Ausbau von Grünflächen einen besonders hohen Stellenwert ein. Innerstädtischen Grünflächen kommt eine hohe Bedeutung zu, sie üben mal mehr direkte, mal mehr indirekte Wirkungen aus (z.B. Bounoua et al., 2015):

- ▶ Grünflächen bilden eine tragende Säule von städtischen Klimaschutzkonzepten. Sie helfen zur Verbesserung des städtischen Mikroklimas, reduzieren Temperaturextreme (sog. City Warming, das vor allem in Gebieten mit hoher Betonbebauung auftreten kann) und Smog.
- ▶ Grünflächen fungieren als Wasserspeicher und bilden damit ein wichtiges Element eines modernen Regenwassermanagements, da sie künstliche Entwässerungsstrukturen entlasten und somit vor Überschwemmung schützen können.
- ▶ Grünflächen tragen zum Natur- und Artenschutz bei. Sie sichern Artenvielfalt und Biodiversität.

- ▶ Sie stärken die Gesundheit der Metropolbevölkerung, indem sie die Luftqualität verbessern und auch spontan für Sport, Erholung, Entspannung und Kontemplation nutzbar sind.
- ▶ Sie stehen für Naturnähe, eröffnen Orte der sozialen Begegnung für Jung und Alt.
- ▶ Grünflächen bieten Raum für Orte des mobilen, ortsungebundenen Arbeitens und tragen damit zur breiten Realisierung von modernen Arbeitsformen (d.h. New Work) bei.
- ▶ Auf diese Weise sind Grünflächen auch hinsichtlich ihrer Bedeutung für eine kreative und innovative Wirtschaft nicht zu unterschätzen. Grünflächen sind Kreativitätsstimuli.
- ▶ Darüber hinaus tragen Grünflächen zu einem ästhetischen, als angenehm empfundenen Stadtbild bei.
- ▶ Grünflächen erhöhen damit auch Attraktivität, Image und Renommee einer Metropole.
- ▶ Damit verstärkt sich die Anziehungskraft für Fach- und Führungskräfte, auch überregional und international.

Aufgrund dieser hohen Bedeutung von Grünflächen setzen die Akteure im Rahmen moderner Stadt- und Metropolentwicklung auf die frühzeitige planerische Sicherstellung ausreichender Grün- und Erholungsflächen. Wo dies nicht möglich ist, soll insbesondere im Zuge umfangreicher Renaturierung eine Umwandlung vormals genutzter Industrieflächen in Grünflächen stattfinden.

Gerade im internationalen Kontext wird die Bedeutung von Grünflächen sowohl für etablierte Metropolen als auch für noch in der Planung befindliche Städte deutlich. Bekanntestes Beispiel ist sicherlich der New Yorker Central Park, der ca. zehn Prozent der Stadtfläche einnimmt. Sowohl Peking als auch Berlin verfügen über einen Grünflächenanteil, der sich über knapp die Hälfte des Stadtgebietes erstreckt. In der chinesischen Metropole Shenzhen wurden in den vergangenen zehn Jahren mehr als 400 Parks entwickelt. Und auch in noch in der Planung befindlichen Städten wie beispielsweise Songdo City in Südkorea verfolgt man von Beginn an das Ziel, die Hälfte des Stadtgebietes für Grünflächen zu reservieren (Jorzik, 2018). Allerdings ist Grünfläche nicht gleich Grünfläche: mal werden nur Rasen- oder Waldflächen gezählt, mal auch Naherholungsgebiete oder Biotope, mal auch Sportstätten oder Kleingartenanlagen.

### 3.2 Die Problematik konventioneller Grünflächen-Messung

Auch wenn weitgehend Einigkeit über die hohe Bedeutung innerstädtischer Grünflächen herrscht, so stehen sie doch häufig in einer Flächenkonkurrenz. Insbesondere in attraktiven Metropolen muss aktuell verstärkt nach sinnvollen Wegen gesucht werden, um Wohnungsknappheiten zu verringern. Dies führt zu Nachverdichtungen in zentralen Lagen und schränkt damit das Potential für die Neuerrichtung oder Renaturierung von Grünflächen ein.

Zur Messung sowohl des Status quo an vorhandenen Grünflächen als auch der Flächenentwicklung sowie zum Benchmark mit anderen Metropolregionen wird üblicherweise ermittelt, wie hoch der statische Anteil an Grünflächen an der Gesamtfläche ist. Auf diese Weise erhält man eine Aussage darüber, wie grün eine Stadt oder Region ist. Alternativ wird die vorhandene Grünfläche häufig auf die Einwohnerzahl bezogen, um eine Aussage darüber treffen zu können, wieviel Grünfläche auf einen Bewohner bzw. eine Bewohnerin einer Region entfallen.

Allerdings sagen die im Rahmen dieser üblichen konventionellen Methoden zur Grünflächen-Messung ermittelten Durchschnittswerte wenig darüber aus, wie die räumliche Verteilung der Grünflächen in einer Stadt bzw. Metropolregion tatsächlich aussieht (z.B. Tietz, 2018). So mag die eine Region über eine einzige große Grünfläche verfügen (z.B. nach Art des Central Parks in New York), eine andere Region hingegen über viele verteilte kleine Parks oder Gartenanlagen. Obwohl in beiden Regionen das Verhältnis von Grün- zu Gesamtfläche dann unter dem Strich gleich ausfallen kann, liegen der Berechnung doch gänzlich verschiedene strukturelle Raummuster zugrunde. Zudem lassen sich auch keine Aussagen darüber treffen, wie gut einzelne (z.B. zentrale) Stadtgebiete mit Grünflächen versorgt sind.

Insbesondere kann im Rahmen der üblichen konventionellen Methoden zur Grünflächen-Messung vor allem nicht ermittelt werden, wie tatsächlich nutzbar die vorhandenen Grünflächen sind. Dabei kann die tatsächliche Nutzbarkeit als ein Maß für die Effektivität von Grünflächen verstanden werden und setzt sich aus diversen Faktoren zusammen. Besonders beeinflusst wird die Nutzbarkeit von der Zugänglichkeit bzw. Erreichbarkeit der Grünflächen.

Die Relevanz einer Erweiterung der üblichen konventionellen wird durch die folgenden Beispiele untermauert:

- ▶ Obwohl mit vielen Parks und Grünflächen ausgestattet, haben in der Stadt Berlin 28 Prozent der Bewohner keinen fußläufigen Zugang zu Grünflächen (Jorzik, 2018).
- ▶ Eine Untersuchung über Santiago de Chile hat zu dem Ergebnis geführt, dass der Zugang zu Grünflächen in den untersuchten Stadtquartieren sehr stark variiert. So stehen in ärmeren Vierteln zwar Grünflächen zur Verfügung, allerdings sind diese räumlich schlecht verteilt und leiden unter mangelhafter Vegetationsbedeckung. Anders sieht es in den wohlhabenderen Stadtvierteln aus: hier gibt es zwar nicht grundsätzlich mehr Grünflächen, jedoch sind sie besser nutzbar und bieten z.B. ausreichend Schattenflächen (Banzhaf et al, 2018).
- ▶ Vor diesem Hintergrund empfiehlt die Europäische Umweltagentur, dass moderne Stadtentwicklung die Zielvorgabe anvisieren sollte, dass der jeweils nächste Park von jedem Punkt einer Stadt aus nicht mehr als 300 Meter entfernt sein sollte (Jorzik, 2018). Hier ist ein Netz mit gut erreichbaren Grünflächen nutzbarer als große zusammenhängende, aber nur bedingt erreichbare Areale.

Es erscheint daher sinnvoll, die bisher übliche Messung durch einen neuen Indikator zu ergänzen, um den Aspekt der Zugänglichkeit bzw. Erreichbarkeit miteinzubeziehen und auf diese Weise die tatsächliche Nutzbarkeit bzw. Effektivität von Grünflächen zu ermitteln.

Ein demgemäß ausgerichteter moderner Indikator soll also

- ▶ die tatsächliche Erreichbarkeit von Grünflächen messen und damit
- ▶ ein Maß für die Effektivität von Grünflächen bieten und
- ▶ auf diese Weise die konventionellen Indikatoren ergänzen.

### 3.3 Die Work-Life-Green-Balance als effektiver Indikator

Vor diesem Hintergrund wurde ein Indikator entwickelt, der diese Anforderungen umsetzt. Der Indikator wird (in loser Anlehnung an die psychologisch-arbeitswissenschaftlich geprägte Work-Life-Balance) als Work-Life-Green-Balance bezeichnet.

Er besteht aus zwei Komponenten, nämlich der Work-Green-Balance sowie der Life-Green-Balance. Die Work-Green-Balance als erste Komponente bildet dabei das Maß für die Erreichbarkeit der nächsten verfügbaren Grünflächen vom Arbeitsort aus. Gemessen wird diese Komponente als durchschnittliche Wegzeit zwischen Arbeitsort und Grünfläche. Die Life-Green-Balance als zweite Komponente gibt die Erreichbarkeit der nächsten verfügbaren Grünflächen vom Wohnort aus an. Gemessen wird auch diese Komponente als durchschnittliche Wegzeit, nämlich zwischen Wohnort und Grünfläche. Als Grundlage der Wegzeiten wird sowohl für die Work-Green- als auch die Life-Green-Balance jeweils nur der Hinweg berücksichtigt. Beide Komponenten sollen nicht zu einer Maßzahl aggregiert, sondern bewusst separat ermittelt und ausgewertet werden. Der Work-Green-Balance-Indikator soll dabei im beruflichen Lebenskontext der Beschäftigten verortet sein, während der Life-Green-Balance-Indikator im privaten Lebenskontext verankert ist. Beide Komponenten bilden gemeinsam mit den üblichen konventionellen Maßzahlen (also Relation Grün- zu Gesamtfläche und/oder Relation von Grünfläche zu Einwohnerzahl) eine sich gegenseitig ergänzende, umfassend aussagekräftige Indikatorik, mit deren Hilfe fundierte Aussagen sowohl zum jeweiligen Status quo an vorhandenen Grünflächen, deren zeitlichen Entwicklung sowie deren effektiver Erreichbarkeit sowohl bezogen auf eine spezifische Metropolregion als auch im Benchmark-Vergleich mehrerer Metropolregionen möglich werden.<sup>1</sup>

Dabei basiert der Work-Life-Green-Balance-Indikator auf den folgenden konzeptionellen Eckpunkten:

- ▶ Herangezogen werden Daten aus verschiedenen Quellen. Der CORINE-Datensatz bietet offizielle geocodierte Daten mit unterschiedlichen Topologien (als Basic Layer Datensatz). Der geocodierte beDirect-Datensatz liefert Unternehmensstandorte sowie Beschäftigtenzahlen (als „First Layer“-Datensatz für die Ermittlung des Work-Green-Balance-Indikators). Die Wohnbevölkerung schließlich wird beigesteuert anhand des Zensusdatensatzes, der Einwohnerzahlen in einer Rasterung von 100-Meter-Quadraten bereitstellt (als „Second Layer“-Datensatz für die Ermittlung des Life-Green-Balance-Indikators).
- ▶ Die Wegzeiten werden ermittelt als präzise Fahrtzeiten, die mit dem Fahrrad unter Zugrundelegung eines tatsächlichen Streckenprofils zurückgelegt werden. Unter Annahme einer im Vergleich dazu dreifach niedrigeren Laufgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Nutzung desselben Streckenprofils lassen sich diese Fahrtzeiten zudem pragmatisch und belastbar in korrespondierende Fußlaufzeiten umrechnen. Fahrtzeiten via Auto wären im Vergleich zu wenig kompatibel mit dem grundlegenden „Green Balance“-Gedanken, zudem würden zu berücksichtigende spezifische Parkplatzangebote einen Wegzeitenvergleich deutlich verzerren.
- ▶ Die Erreichbarkeit wird berechnet via Open Street Map. Auf dieser Basis kann die durchschnittliche Fahrtzeit zur nächsten verfügbaren Grünfläche (d.h. Hinwege) ermittelt werden. Dabei erfolgt das Routing zu den Rändern der nächsten fünf Grünflächen, hierbei wird dann die kürzeste Fahrtzeit ausgewählt.

---

<sup>1</sup> Der Work-Life-Green-Balance-Indikator als Maß für die effektive Erreichbarkeit einer Grünfläche wäre zukünftig sogar noch erweiterbar. Mittels Ergänzung durch zusätzliche aussagekräftige Faktoren ließe sich z.B. der „qualitative Nutzwert“ von Grünflächen ermitteln. So ließe sich die im Rahmen dieser Studie ermittelte Erreichbarkeit beispielsweise erweitern um die Breite der Nutzbarkeit einer Grünfläche für Sportaktivitäten, Erholungsaktivitäten etc., um die Diversität von Flora und Fauna, um den Beitrag zum Regenwassermanagement etc.

- ▶ Die Zeiten sind in Quantilen berechnet.<sup>2</sup>
- ▶ Zur Berechnung der Indikatoren werden sehr viele Datenpunkte herangezogen. Für die betrachteten acht Metropolregionen sind dies etwa 1.340.000 Zensuspunkte, ca. 2.852.000 Unternehmen sowie ca. 200.000 Grünflächen. Dies führt zu sehr hohen Rechenaufwänden.<sup>3</sup>

Es handelt sich beim Work-Life-Green-Balance-Indikator also um eine moderne, Big-Data-basierte Messung für effektive Grünflächen-Erreichbarkeit.

Die weiteren Details zur methodischen Vorgehensweise werden in Kapitel 6 erläutert.

---

<sup>2</sup> Quantil bezeichnet einen statistischen Schwellenwert, der besagt, dass ein bestimmter Anteil der ermittelten Datenwerte kleiner als dieser Schwellenwert ist. Damit definiert ein Quantil also denjenigen Anteil an Werten, der unterhalb dieser Grenze liegt. So legt beispielsweise das 50-Prozent-Quantil den Schwellenwert fest, unterhalb dessen fünfzig Prozent aller Werte einer Stichprobe liegen. Quintile als besondere Form von Quantilen umfassen die 20-, 40-, 60-, 80- und 100-Prozent-Grenzen.

<sup>3</sup> So dauerte beispielsweise die Berechnung des Outputs für eine einzige Metropolregion ca. 72 Stunden, obwohl ein leistungsfähiger Big-Data-Rechner verwendet wurde (mit einer Rechenleistung von 32 Kernen und 128 GB RAM).

# 4 Das Ruhrgebiet: Eine Metropole mit hoher Work-Life-Green-Balance

Das Ruhrgebiet war als Region historisch stark von der Montan- und Schwerindustrie geprägt. Fernwirkungen dieser Prägung (z.B. teilweise deutliche Einkommensdifferenzen zu anderen Metropolregionen, stellenweise angespannter Arbeitsmarkt, partielle soziale Segregation, limitierte Kommunalfinanzen) sind immer noch spürbar, allerdings unternimmt man hier seit vielen Jahren deutliche Anstrengungen, die Region zu modernisieren. Dazu gehört insbesondere, ehemalige Zechen- und Industrieareale zu renaturieren und auf diese Weise grüner zu machen. Führte dies zu Beginn häufig noch zu vorwiegend anekdotischer Evidenz („oh, hier ist es aber grüner als gedacht“), so ist die Region mittlerweile auch in einschlägigen Rankings auf vorderen Plätzen zu finden. Geprüft werden soll daher nun, ob sich diese positive Entwicklung auch bestätigt, wenn der Work-Life-Green-Balance-Indikator als Maß für die effektive Grünflächen-Erreichbarkeit angelegt wird.

## 4.1 Von WORK zu GREEN: Die Entwicklungen der letzten Jahre

Das Ruhrgebiet mit seinen rund 5,1 Millionen Einwohnern erstreckt sich über eine Fläche von gut 4.440 Quadratkilometern, ist damit der größte Ballungsraum Deutschlands und gehört zu den fünf größten Ballungsräumen Europas. Die Metropole besteht aus elf nahtlos ineinander übergehenden Einzelstädten sowie vier Landkreisen und ist durch eine polyzentrische, hoch verdichtete Raumstruktur geprägt.

Basierend auf großen Steinkohlevorkommen und mit dem Einsatz der Industrialisierung entwickelte sich das Ruhrgebiet im 19. Jahrhundert zu einem Ballungsraum mit hoher Bevölkerungsdichte. Die ehemals eher kleinen Ortschaften wuchsen in diesem Zeitraum zu einer großen Industrieregion zusammen.<sup>4</sup> Neben der im großen Maßstab betriebenen Kohleförderung war insbesondere die stahlverarbeitende Industrie das vorherrschende Standbein der Region. Typisch ist die enge Verzahnung von bebauten Flächen (d.h. Industrie- und Wohngebieten) und Naturarealen. So sind ca. 17 Prozent der Fläche Waldgebiete, mehr als die Hälfte der Gesamtfläche ist als Grünfläche ausgewiesen, viele Innenstädte sind von einem dichten Grünflächennetz durchzogen. Es besteht also nicht der typische Gegensatz zwischen Metropolzentrum und Umland, wie er in vielen anderen Metropolregionen zu finden ist. Dies bedingt allerdings auch eine gewisse Kleinteiligkeit, keine der elf Städte hat sich als Primus inter Pares etablieren können. Daher mutet das Ruhrgebiet trotz seiner Größe häufig nicht wie eine Großstadt an, sondern ist durch eine manchmal schon kleinstädtische Struktur geprägt.

Die polyzentrische, manchmal kleinteilige Raumstruktur führt auch dazu, dass die Wahrnehmung des Ruhrgebietes im Vergleich zu anderen Metropolregionen verbesserungswürdig ist, auch wenn dies die

---

<sup>4</sup> So zählte beispielsweise Essen im Jahr 1816 lediglich ca. 27.000 Einwohner, Dortmund im Jahr 1809 gar nur 4.300 Einwohner. Heute überschreiten beide Städte deutlich die Marke von 550.000 Einwohnern.

tatsächliche Situation (z.B. in punkte Wirtschaftskraft, Dynamik, Kulturangebot) nicht mehr adäquat wiedergibt. So verfügt das Ruhrgebiet nicht nur über eine dichte Wissenschaftslandschaft, einen hohen Anteil an modernen Dienstleistungsunternehmen sowie ein breites Kulturangebot (was sich beispielsweise im Rahmen der Kulturhauptstadt 2010 niederschlug), sondern nach Jahren des Strukturwandels auch über einen toleranten, neugierigen und kreativen Menschenschlag mit Bereitschaft für Neues.

Hat zu Zeiten der prosperierenden Montan- und Stahlindustrie insbesondere das Arbeitsumfeld das Lebensumfeld geprägt (und nicht zuletzt auch zum vielbemühten „Malocher“-Image geführt), so wird seit vielen Jahren auf die Verbesserung der Lebensbedingungen hingewirkt. Insbesondere wurden und werden vielfältige Anstrengungen unternommen, die Metropole Ruhr grüner zu machen.

Exemplarisch hervorgehoben seien die folgenden Initiativen:

- ▶ So wurde die Fläche der Grünanlagen und Parks seit 2017 um ca. 7 Prozent vergrößert (Wuppertal Institut, 2021).
- ▶ Zahlreiche Projekte und Initiativen der vergangenen Jahre und Jahrzehnte hatten das Ziel, die Grünflächen in der Region zu erweitern und zu verbessern, z.B. die Bundesgartenschauen Dortmund 1991 und Gelsenkirchen 1997 sowie die Landesgartenschauen Oberhausen 1999 und Mülheim 1992.
- ▶ Daneben wurden und werden zahlreiche Leit- und Leuchtturmprojekte realisiert, z.B. die „Offensive Grüne Infrastruktur“ des Regionalverbandes Ruhr mit dem Ziel, ein durchgängiges Netz von Grün- und Freiräumen mit vielfältigen Funktionen für Mensch und Natur zu schaffen.

Diese Anstrengungen schlagen sich positiv nieder. So zeichnet sich das Ruhrgebiet trotz seines metropolitanen Charakters mittlerweile durch eine Vielzahl von grünen Oasen und Erholungsräumen aus. Die Region weist beispielsweise den höchsten Anteil an Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen an der Siedlungsfläche im Vergleich zu wesentlichen anderen Metropolregionen auf (IW Consult/RUFIS, 2020). Vergleicht man die bepflanzten Flächen, dann liegen im Vergleich deutscher Einzelstädte sowohl Dortmund mit knapp 71 Prozent als auch Essen mit 68 Prozent weit vorne (Tröger et al., 2016).<sup>5</sup>

Wie allerdings bereits erläutert, weisen derartige konventionelle Berechnungsmethoden einige Einschränkungen auf und erlauben nur bedingte Aussagen darüber, wie tatsächlich nutzbar die ausgebauten Grünflächen sind.

Geprüft werden soll daher nun, ob sich diese positiven Entwicklungen „von WORK zu mehr GREEN“ in der Metropole Ruhr auch bestätigen lassen, wenn der Work-Life-Green-Balance-Indikator als Maßstab angelegt wird.

---

<sup>5</sup> Diese Liste wird von Hamburg mit einem Anteil von bepflanzter Fläche von 71,4 Prozent angeführt, auf den Plätzen folgen Dortmund (70,7%), Stuttgart (69,6%), Dresden (69,4%), Essen (68%), Hannover (65,2%), Berlin (59%) sowie Köln (58,4%)

## 4.2 New Work, aber in grün: Die Work-Green-Balance

Der Work-Life-Green-Balance-Indikator besteht, wie bereits einführend erläutert, aus zwei Komponenten. Die Work-Green-Balance als erste Komponente misst die Erreichbarkeit der nächsten verfügbaren Grünflächen vom Arbeitsort aus, die Life-Green-Balance ermittelt die Erreichbarkeit der Grünflächen vom Wohnort aus.

Zunächst wird der Work-Green-Balance-Indikator errechnet. Dies erfolgt auf Basis der vorgestellten Methodik und Datensätze. Zur Ermittlung des Work-Green-Balance-Indikators werden der CORINE-Datensatz (für die Topologien) sowie der beDirect-Datensatz (geocodierte Daten für Unternehmensstandorte und Beschäftigtenzahlen) herangezogen. Im Rahmen umfangreicher und zeitintensiver Big-Data-Berechnungen wird sodann die effektive Erreichbarkeit (ausgewiesen als durchschnittliche mittlere Fahrtzeit mit dem Fahrrad, also keine Luftlinie; berücksichtigt wird jeweils der Hinweg) der nächsten verfügbaren Grünflächen vom Arbeitsort aus via Open Street Map ermittelt.

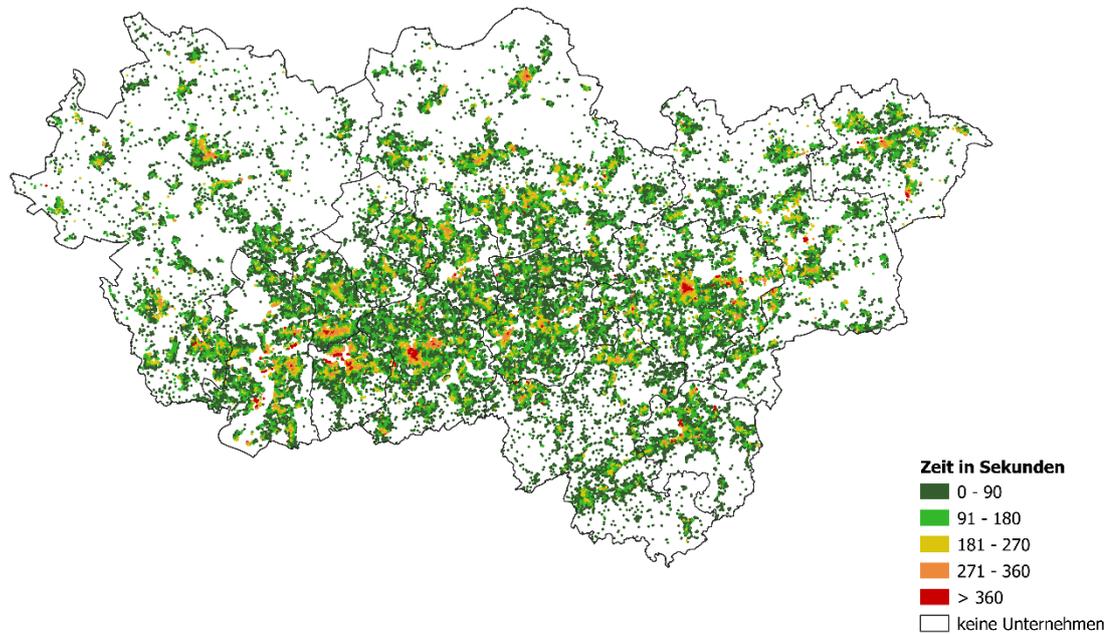
Die Ergebnisse dieser Berechnungen lassen sich in aggregierter Form von „Heatmaps“ darstellen. Diese „Heatmaps“ fassen die jeweiligen mittleren Fahrtzeiten von den Unternehmensstandorten zusammen. Dabei sind die Fahrtzeiten (von den jeweiligen Unternehmensstandorten aus) in fünf Klassen zusammengefasst und mit Farben kodiert (hier bezeichnen die weißen Flächen diejenigen Regionen ohne Unternehmensstandorte, die farbigen Flächen die Fahrtzeiten von bestehenden Standorten aus; s. Legende in Abbildung 4-1). Da die Fahrtzeiten das relevante Maß für den Work-Green-Balance -Indikator und damit die effektive Erreichbarkeit der Grünflächen sind, wird die „Heatmap“ als Effective Distance Map bezeichnet.

---

### Abbildung 4-1: Metropole Ruhr: IW Effective Distance Map (Work-Green)

Basis: Mittlere Fahrtzeiten für die Distanz vom Arbeitsort zur nächstgelegenen Grünfläche

Metropole Ruhr: Unternehmensstandorte



Quelle: IW Consult (2022)

---

Auf der Karte ist die Metropole Ruhr anhand ihrer elf Städte und vier Landkreise dargestellt. Dabei fällt zunächst die recht homogene Verteilung der Unternehmensstandorte über die gesamte Fläche auf. Ausnahmen bilden lediglich die weißen Flächen im Norden und Osten der Metropolregion.

Hier wird insbesondere die polyzentrische Struktur der Region deutlich. Die markierten Flächen sind überwiegend hellgrün, einige auch dunkelgrün. Dies entspricht mittleren Fahrtzeiten von maximal 180 Sekunden, oftmals sogar unter 90 Sekunden. Dies bedeutet, dass von den Arbeitsorten der Metropole Ruhr die nächsten verfügbaren Grünflächen vergleichsweise schnell mit dem Fahrrad erreicht werden können.

Auf diese Weise lassen sich die Grünflächen effektiv in den täglichen Arbeitskontext integrieren. Einerseits können Grünflächen auf dem Hin- oder Rückweg angesteuert werden, um den Arbeitsweg bereits mit etwas Sport oder Erholung anzureichern oder von naturnahem Flair zu profitieren. Andererseits lassen sich Grünflächen in Zeiten von New Work und mobilem Arbeiten aber auch dazu nutzen, während der Arbeitszeit Meetings oder Telefonate in der Natur abzuhalten oder konzentriert im Freien zu arbeiten. Dies trägt zu Leistungsfähigkeit der Beschäftigten, Erhöhung der Arbeitseffizienz sowie kreativeren Arbeitsergebnissen bei.

Nur in den Zentren der Großstädte (also v.a. Dortmund, Bochum, Essen, Duisburg) liegen vereinzelte gelbe, orangene oder rote Flächen vor; dies entspricht längeren mittleren Fahrtzeiten von mindestens

mehr als 180 Sekunden, in einigen Fällen auch von mehr als 360 Sekunden mit dem Fahrrad. Hier liegen die typischen Büroviertel dementsprechend weiter entfernt von nutzbaren Grünflächen.

Unterlegt man die effektiven Fahrtzeiten der IW Effective Distance Map (Work-Green-Balance) mit den Beschäftigtenzahlen der Metropole Ruhr, so lässt sich der Zusammenhang zwischen Beschäftigtenanteil und Grünflächen-Erreichbarkeit ermitteln und auf Basis der Quantilberechnung zu einem tabellarischen Gesamtergebnis für die Work-Green-Balance zusammenfassen.

**Tabelle 4-1: Metropole Ruhr: Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche (Work-Green)**

Anteil der Beschäftigten (in Prozent)	Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche (Fahrtzeit in Sekunden)
10	14,2
20	46,2
30	68,8
40	94,4
50	121,3
60	145,6
70	175,7
80	208,5
90	263,5
100	752,9

Quelle: IW Consult (2022)

Dargestellt wird auf Quantilbasis jeweils derjenige Anteil der Beschäftigten, der unterhalb einer bestimmten mittleren Fahrtzeit(-grenze) bis zur nächsten verfügbaren Grünfläche bleibt.

Demnach erreichen zehn Prozent aller Beschäftigten der Metropole Ruhr die nächste verfügbare Grünfläche mit dem Fahrrad in höchstens etwas mehr als 14 Sekunden. Die Fahrtzeiten steigen dann naturgemäß leicht überproportional an, da die räumliche Verteilung der Beschäftigten zu den Grünflächen mit steigendem Anteil inhomogener wird. 20 Prozent der Beschäftigten benötigen höchstens gute 46 Sekunden Fahrtzeit, 40 Prozent benötigen gute 94 Sekunden und 60 Prozent benötigen gute 145 Sekunden, also knapp zweieinhalb Minuten.

Besonders relevant ist die Zeile, die das 80-Prozent-Quantil bzw. vierte Quintil angibt. Hier besteht eine besonders stimmige Balance aus einer einerseits möglichst umfangreichen Aggregation der Beschäftigten (und damit der größtmöglichen Anzahl der berücksichtigten Beschäftigten in der Metropolregion) und andererseits dem sinnvollen Ausschluss von möglichen Verzerrungseffekten. Die niedrigen Quantile umfassen jeweils nur einen kleinen Anteil der Beschäftigten (also z.B. 20 Prozent oder 30 Prozent) und sind demnach nur bedingt für verallgemeinerbare Aussagen über die gesamte Metropolregion heranzuziehen. Die hohen Quantile (also z.B. 90 Prozent oder gar 100 Prozent) hingegen sind

zwar in hohem Maße aussagekräftig bezüglich des berücksichtigten Anteils der Beschäftigten, jedoch können sich hier bestimmte Verzerrungseffekte (z.B. punktuell sehr ungünstige Verkehrsführung oder örtliche Topologie) niederschlagen, die aufgrund ihres singulären Charakters das ermittelte typische Bild der Region über Gebühr verfälschen.

Demnach erreichen in der Metropole Ruhr 80 Prozent der Beschäftigten die nächste verfügbare Grünfläche in höchstens gut 208 Sekunden, also knapp dreieinhalb Minuten.

Die Verzerrungseffekte machen sich dann in den Berechnungen für die 90 Prozent sowie insbesondere für die 100 Prozent der Beschäftigten bemerkbar. Hier steigen die mittleren Fahrtzeiten auf knapp 264 Sekunden (für 90 Prozent der Beschäftigten) bzw. knapp 753 Sekunden (für alle Beschäftigten) an.

Zusammenfassend lässt sich also hinsichtlich des Work-Green-Balance-Indikators feststellen, dass die für die Metropole Ruhr charakteristische polyzentrische Raumstruktur mit einem vergleichsweise dichten Grünflächennetz zu einer hohen effektiven Erreichbarkeit der Grünflächen von den Arbeitsorten der Beschäftigten führt.

### 4.3 Ein Bett im Kornfeld: Die Life-Green-Balance

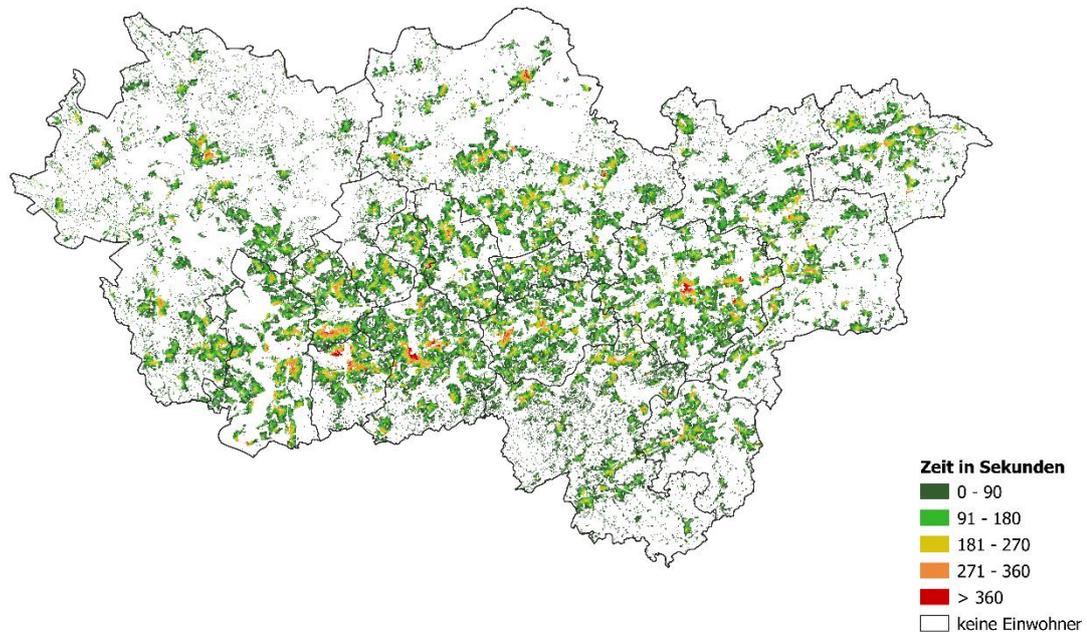
In Ergänzung zum Work-Green-Balance-Indikator wird außerdem der Life-Green-Balance-Indikator berechnet. Zur Ermittlung werden der CORINE-Datensatz (für die Topologien) sowie der Zensusdatensatz (für die Einwohnerzahlen, geocodiert anhand von 100-Meter-Quadraten) herangezogen. Im Rahmen umfangreicher und zeitintensiver Big-Data-Berechnungen wird sodann die effektive Erreichbarkeit (auch hier wieder ausgewiesen als durchschnittliche mittlere Fahrtzeit mit dem Fahrrad; ebenfalls wird auch hier jeweils der Hinweg berücksichtigt) der nächsten verfügbaren Grünflächen vom Wohnort aus via Open Street Map ermittelt.

Analog zum Vorgehen zur Berechnung des Work-Green-Balance-Indikators lässt sich auch hier die effektive Grünflächen-Erreichbarkeit anhand einer Effective Distance Map darstellen.

## Abbildung 4-2: Metropole Ruhr: IW Effective Distance Map (Life-Green)

Basis: Mittlere Fahrtzeiten für die Distanz vom Wohnort zur nächstgelegenen Grünfläche

Metropole Ruhr



Quelle: IW Consult (2022)

Auch hier wird die polyzentrische Raumstruktur der Metropole Ruhr deutlich. Die bewohnten Flächen sind sogar überwiegend dunkelgrün markiert, dies entspricht mittleren Fahrtzeiten von weniger als 90 Sekunden. Daneben lassen sich viele hellgrüne Flächen finden, die Fahrtzeiten von unter 180 Sekunden vom Wohnort zur nächsten verfügbaren Grünfläche implizieren. Entlang der Ruhrlinie in den größeren Städten gibt es zudem einige wenige gelbe, orangene oder rote Areale, die höhere Fahrtzeiten mit teilweise mehr als 360 Sekunden anzeigen. Weiße Flächen sind in größerer Anzahl eher in den nördlichen, weniger dicht besiedelten Regionen zu finden.

Insgesamt bedeutet dies, dass auch von den Wohnorten der Metropole Ruhr die nächsten verfügbaren Grünflächen vergleichsweise schnell mit dem Fahrrad erreicht werden können. Somit lassen sich die vorhandenen Grünflächen effektiv in den privaten Lebenskontext integrieren.

Analog zur Vorgehensweise zur Ermittlung der Work-Green-Balance lassen sich auch hier die effektiven Fahrtzeiten der IW Effective Distance Map (hier Life-Green-Balance) mit den Bevölkerungszahlen unterlegen. Auf diese Weise lässt sich der Zusammenhang zwischen Bevölkerungsanteil und Grünflächen-Erreichbarkeit ermitteln und auf Basis der Quantilberechnung zu einem tabellarischen Gesamtergebnis für die Life-Green-Balance zusammenfassen.

**Tabelle 4-2: Metropole Ruhr: Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche (Life-Green)**

Anteil der Bevölkerung (in Prozent)	Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche (Fahrzeit in Sekunden)
10	23,6
20	50,8
30	71,5
40	91,6
50	110,9
60	130,8
70	153,6
80	181,7
90	222,9
100	836,9

Quelle: IW Consult (2022)

Dargestellt wird auf Quantilbasis jeweils derjenige Anteil der Bevölkerung, der unterhalb einer bestimmten mittleren Fahrtzeit von Wohnort bis zur nächsten verfügbaren Grünfläche bleibt.

Demnach erreichen zehn Prozent der Bevölkerung der Metropole Ruhr die nächste verfügbare Grünfläche mit dem Fahrrad in höchstens gut 23 Sekunden. 20 Prozent der Bevölkerung benötigen knapp 51 Sekunden, 40 Prozent gute 91 Sekunden und 60 Prozent gute 130 Sekunden, also etwas mehr als zwei Minuten.

Besonders relevant ist aufgrund der Balance zwischen möglichst umfassender Berücksichtigung der Wohnbevölkerung und sinnvollem Ausschluss von möglichen Verzerrungseffekten auch hier diejenige Zeile, die das 80-Prozent-Quantil bzw. vierte Quintil angibt. Demgemäß erreichen 80 Prozent der Bevölkerung die nächste verfügbare Grünfläche in gut 181 Sekunden, also fast genau drei Minuten.

Für 90 Prozent ergibt sich eine mittlere Fahrtzeit von knapp 223 Sekunden. Potenzielle Verzerrungseffekte führen dazu, dass die gesamte Bevölkerung der Metropole Ruhr im Schnitt knapp 837 Sekunden, also knapp 14 Minuten bis zur nächsten verfügbaren Grünfläche benötigt. Anders ausgedrückt: niemand, der in der Metropole Ruhr wohnt, ist weiter als eine Viertelstunde mit dem Fahrrad von der nächsten Grünfläche entfernt.

Zusammenfassend lässt sich also auch hinsichtlich des Life-Green-Balance-Indikators feststellen, dass die für die Metropolregion charakteristische polyzentrische Raumstruktur mit einem vergleichsweise dichten Grünflächennetz zu einer hohen effektiven Erreichbarkeit der Grünflächen von den Wohnorten der Bevölkerung führt.

## 4.4 Fazit: Das Ruhrgebiet – Vorbild für effektive Grünflächen-Erreichbarkeit

Die ermittelten Ergebnisse bestätigen die positiven Entwicklungen „von WORK zu mehr GREEN“ in der Metropole Ruhr. Die im Rahmen umfangreicher Big-Data-Berechnungen ermittelten durchschnittlichen Fahrtzeiten sowohl von den Arbeits- als auch den Wohnorten der Metropole Ruhr sind für einen Großteil der Beschäftigten bzw. der Bevölkerung derart kurz, dass von einer hohen effektiven Erreichbarkeit der Grünflächen gesprochen werden kann. Dies gilt aufgrund der polyzentrischen Raumstruktur nicht nur in einzelnen Teilregionen, sondern im gesamten Metropolraum.

Als zusammenfassendes Fazit lässt sich für die Metropole Ruhr festhalten:

- ▶ 80 Prozent der Beschäftigten erreichen von ihrem Arbeitsort aus die nächste verfügbare Grünfläche in knapp dreieinhalb Minuten.
- ▶ 80 Prozent der Bevölkerung erreichen von ihrem Wohnort aus die nächste verfügbare Grünfläche in gut drei Minuten.

# 5 Die Work-Green-Balance als Indikator zum Vergleich von Metropolregionen

Der Work-Green-Life-Balance-Indikator lässt sich nicht nur für die Tiefenuntersuchung einer Metropolregion anwenden (im Sinne einer Intraspektion), sondern auch für den Vergleich zwischen Metropolregionen (im Sinne einer Interspektion). Im Folgenden werden nun die für die Metropole Ruhr ermittelten Werte für die Work-Green-Balance sowie die Life-Green-Balance im Benchmark mit sieben ausgewählten deutschen Metropolregionen verglichen.

## 5.1 Die sieben Vergleichsregionen

Für einen Benchmarkvergleich der Ergebnisse, die für den Work-Life-Green-Balance-Indikator für die Metropole Ruhr ermittelt wurden, sollen sieben weitere deutsche Metropolregionen herangezogen werden.

Die Auswahl der Regionen erfolgt analog der im Jahr 2020 durchgeführten Studie „Auf dem Weg zu einer starken Region“, um eine hinreichende inhaltliche und methodische Anschlussfähigkeit und Vergleichbarkeit sicherzustellen (IW Consult/RUFIS, 2020).

Die ausgewählten Regionen gehören dabei nach unterschiedlichen Kriterien zu den stärksten Regionen in Deutschland und erlauben einen aussagekräftigen Vergleich der Metropole Ruhr mit anderen Regionen.

Im Einzelnen handelt es sich um die folgenden sieben Vergleichsregionen:

- ▶ Die Metropolregion **Berlin-Brandenburg** umfasst neben der Bundeshauptstadt Berlin auch vier kreisfreie Städte und 14 Landkreise in der Umgebung. In der Region leben rund 6,1 Millionen Einwohner auf einer Fläche von 30.545 Quadratkilometern, davon mit 3,6 Millionen mehr als die Hälfte im dicht besiedelten Zentrum Berlin. Die Landkreise dieser Metropolregion sind hingegen sehr dünn besiedelt. Damit ist die Metropolregion Berlin-Brandenburg vornehmlich monozentrisch geprägt.
- ▶ Die Metropolregion **Rhein** in unmittelbarer Nachbarschaft zur Metropole Ruhr beheimatet rund 7,7 Millionen Einwohner auf einer Fläche von 11.000 Quadratkilometern. Zur Region gehören neun kreisfreie Städte, die Städteregion Aachen sowie elf Landkreise. Unter den Städten findet sich mit Köln eine der vier großen Städte Deutschlands mit über einer Million Einwohnern. Die Landkreise sind unterschiedlich dicht besiedelt, insgesamt aber dichter als der Bundesdurchschnitt.

- ▶ Die Metropolregion **Rhein-Neckar** besteht aus acht kreisfreien Städten und sieben Landkreisen. Hier leben rund 2,4 Millionen Menschen auf einer Fläche von 5.636 Quadratkilometern. Nur Mannheim hat Großstadtcharakter, daneben gibt es zwei weitere kreisfreie Städte. Die Landkreise sind im Schnitt moderat besiedelt. Insgesamt ist die Region Rhein-Neckar daher durch eine relativ gleichverteilte Besiedelung geprägt, in der kein übermäßig großes Zentrum hervorsteht.
- ▶ In der Metropolregion **Stuttgart** leben rund 5,4 Millionen Einwohner auf einer Fläche von 15.361 Quadratkilometern. Mit Stuttgart gibt es hier lediglich eine Großstadt, dazu kommen zwei weitere kreisfreie Städte sowie 17 unterschiedlich dicht besiedelte Landkreise. Die Metropolregion ist ebenfalls eher monozentrisch geprägt, wobei das Umland im Schnitt dichter besiedelt ist als der durchschnittliche Quadratkilometer in Deutschland.
- ▶ Die Metropolregion **München** gehört mit Berlin-Brandenburg und Hamburg flächenmäßig zu den größten Metropolregionen Deutschlands. Auf 25.545 Quadratkilometern wohnen rund 6,1 Millionen Einwohner. Neben München gehören weitere fünf kreisfreie Städte sowie 27 recht unterschiedlich dicht besiedelte Landkreise zur Metropolregion München, die insgesamt neben dem Zentrum und dem recht dicht besiedelten unmittelbaren Umfeld vorrangig ein eher dünn besiedeltes weiteres Umfeld aufweist.
- ▶ Die Metropolregion **Frankfurt/Rhein-Main** umfasst Frankfurt sowie das Rhein-Main-Gebiet. Hier leben rund 5,7 Millionen Einwohner auf einer Fläche von 14.753 Quadratkilometern. Neben Frankfurt gibt es mit Wiesbaden lediglich eine weitere Großstadt sowie fünf weitere kreisfreie Städte und 18 Landkreise. Das Umland ist recht heterogen besiedelt.
- ▶ Die Metropolregion **Hamburg** schließlich erstreckt sich um das Zentrum, das die freie Hansestadt Hamburg bildet. Außerdem gehören noch drei weitere kreisfreie Städte – darunter mit Schwerin die Landeshauptstadt Mecklenburg-Vorpommerns – sowie 17 Landkreise zur Metropolregion, die auf einer Fläche von 28.529 Quadratkilometern rund 5,4 Millionen Einwohner beheimatet. Hamburg stellt dabei die einzige Großstadt dar, die Landkreise sind hingegen recht dünn besiedelt. Die Raumstruktur kann daher als monozentrisch charakterisiert werden.

Diese sieben Metropolregionen weisen also neben unterschiedlichen Flächen und Bevölkerungszahlen vor allem unterschiedliche Raumstrukturen auf und eignen sich daher für einen aussagekräftigen Benchmarkvergleich mit der Metropole Ruhr hinsichtlich des Work-Life-Green-Balance-Indikators.

## 5.2 Vom Arbeitsort zur Grünfläche: Der Work-Green-Balance-Indikator

Analog zum Vorgehen zur Berechnung des Work-Life-Green-Balance-Indikators für die Metropole Ruhr werden auch für die Vergleichsregionen zunächst die Work-Green-Balance-Indikatoren berechnet, die die effektive Erreichbarkeit (ausgewiesen als durchschnittliche Fahrtzeit mit dem Fahrrad; berücksichtigt wird jeweils der Hinweg) der von den Arbeitsorten nächsten verfügbaren Grünflächen angeben. Auch hier erfolgt die Berechnung auf Basis von CORINE-Datensatz (für die Topologien) und beDirect-Datensatz (mit den geocodierten Daten für Unternehmensstandorte und Beschäftigtenzahlen) sowie Open Street Map.

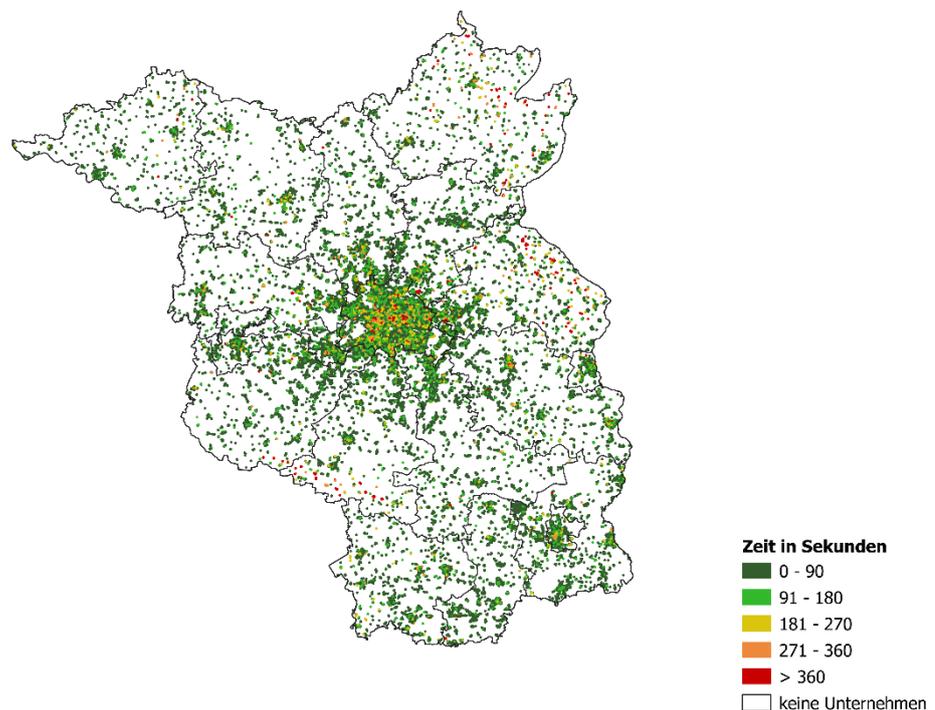
Je Metropolregion wird im Rahmen umfangreicher, aufwendiger Big-Data-Berechnungen eine eigene Effective Distance Map ermittelt.

## Der Work-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Berlin Brandenburg

### Abbildung 5-1: Metropolregion Berlin Brandenburg: IW Effective Distance Map (Work-Green)

Basis: Work-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Arbeitsort zur nächstgelegenen Grünfläche

Berlin Brandenburg: Unternehmensstandorte



Quelle: IW Consult (2022)

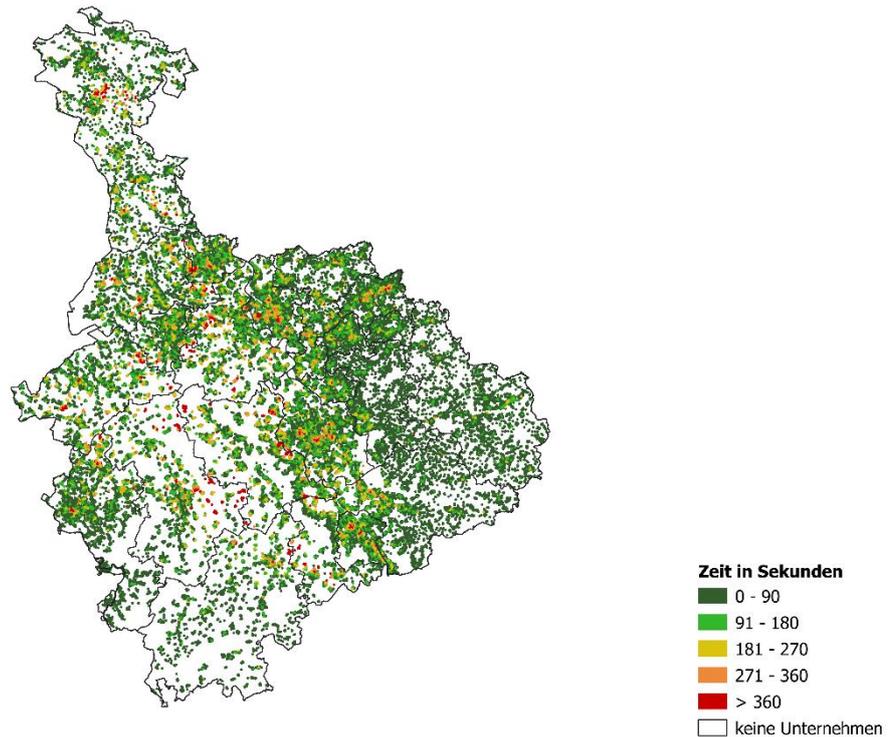
Die Metropolregion Berlin-Brandenburg ist monozentrisch geprägt. Sie besteht aus der dicht besiedelten Bundeshauptstadt Berlin sowie eher dünn besiedelten Landkreisen im Umfeld. Diese Raumstruktur findet sich auch in der IW Effective Distance Map für die Work-Green-Balance wieder. Auf dem Gebiet der Großstadt Berlin finden sich viele hellgrün markierte Areale, hier beträgt die mittlere Fahrtzeit von den Arbeitsorten zu den nächsten Grünflächen also maximal 180 Sekunden. Einige wenige Flächen sind durch kürzere Fahrtzeiten gekennzeichnet, im Zentrum liegen jedoch auch einige gelbe und rote Flächen mit längeren Fahrtzeiten von teilweise mehr als 360 Sekunden. In den umliegenden Landkreisen sind deutlich weniger Unternehmen vorhanden, von hier liegen die Fahrtzeiten aber fast durchweg im Bereich von weniger als 180 Sekunden.

## Der Work-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Rhein

**Abbildung 5-2: Metropolregion Rhein: IW Effective Distance Map (Work-Green)**

Basis: Work-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Arbeitsort zur nächstgelegenen Grünfläche

Region Rhein: Unternehmensstandorte



Quelle: IW Consult (2022)

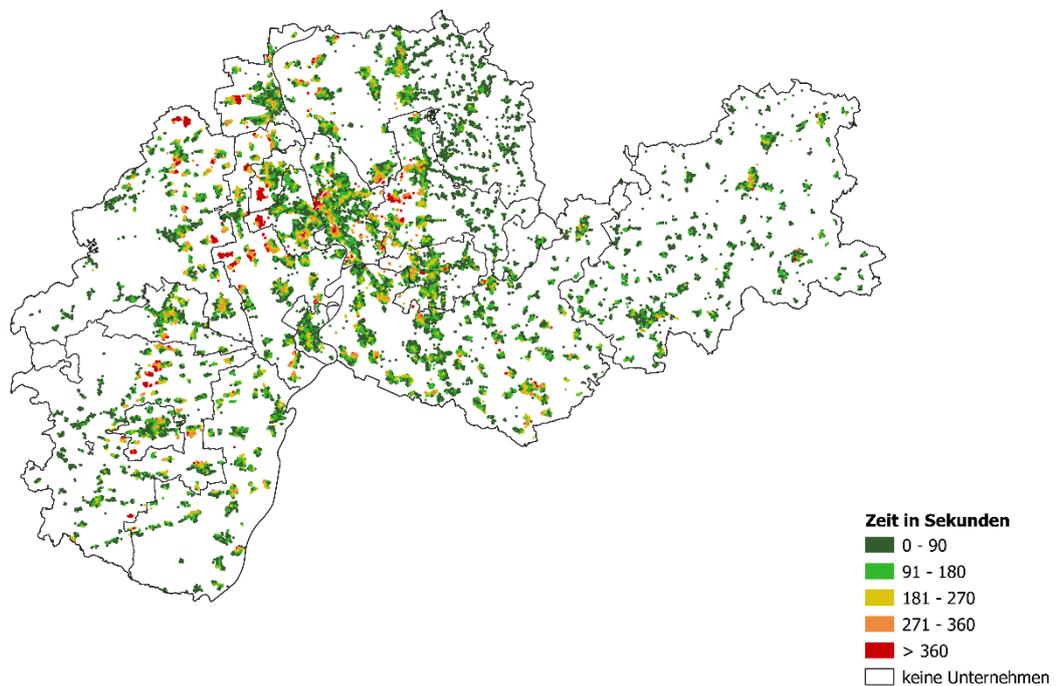
Die Metropolregion Rhein ist geprägt durch eine eher polyzentrische Raumstruktur, bestehend aus Großstädten entlang des Rheins, der Städteregion Aachen sowie einigen Landkreisen. Demgemäß zeigt die Effective Distance Map vorrangig dichte hell- bis dunkelgrüne Areale entlang der Rheinschiene, hier betragen die mittleren Fahrtzeiten bis zu den nächsten verfügbaren maximal 180 Sekunden. In den Metropolen sind allerdings auch einige rote und orange markierte Flächen identifizierbar (v.a. Düsseldorf, Köln, Bonn), die für eine Fahrtzeit von teilweise mehr als 360 Sekunden stehen. In den Regionen abseits der Rheinschiene sind deutlich weniger Unternehmen anzutreffen, hier variieren die mittleren Fahrtzeiten über die gesamte Spannweite von weniger als 90 Sekunden bis zu mehr als 360 Sekunden. Interessanterweise finden sich insbesondere abseits der Großstädte auch einige rote und orangene Flächen mit vergleichsweise langen Fahrtzeiten zu den nächsten verfügbaren Grünflächen.

## Der Work-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Rhein-Neckar

### Abbildung 5-3: Metropolregion Rhein-Neckar: IW Effective Distance Map (Work-Green)

Basis: Work-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Arbeitsort zur nächstgelegenen Grünfläche

Rhein Neckar: Unternehmensstandorte



Quelle: IW Consult (2022)

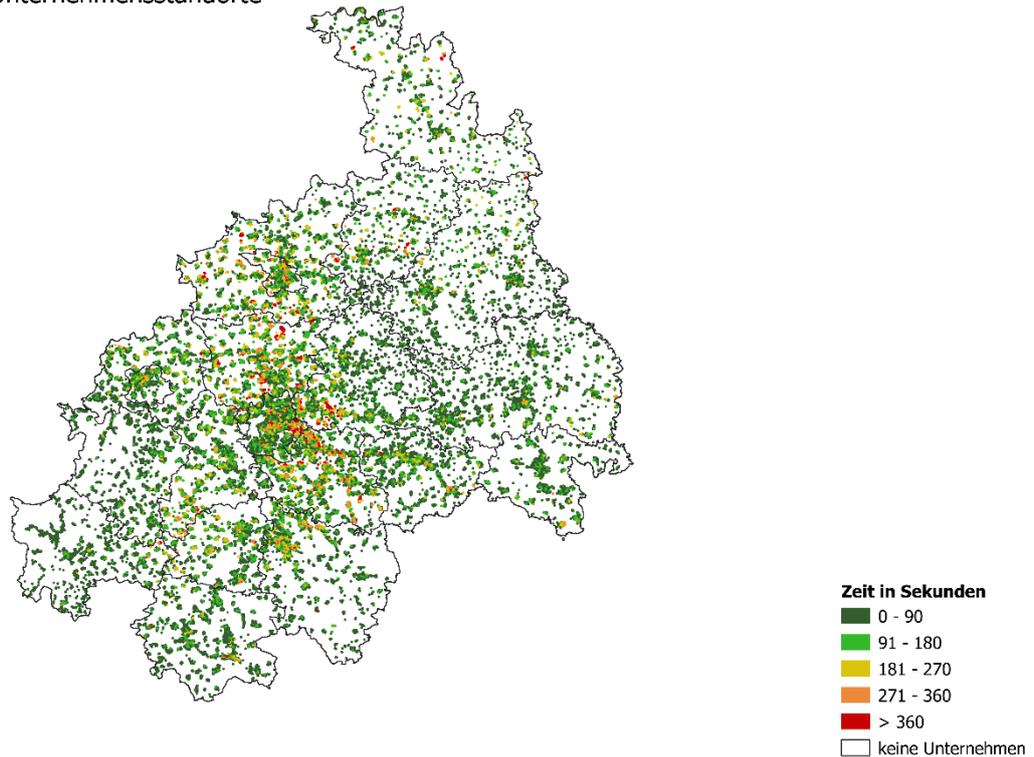
Die Metropolregion Rhein-Neckar ist durch eine relativ gleichverteilte Besiedelung geprägt, in der kein übermäßig großes Zentrum hervorsticht. Die IW Effective Distance Map zeigt daher relativ homogen verteilte Unternehmensstandorte. Ein Großteil der markierten Flächen sind hell- bis dunkelgrün, hier liegen die mittleren Fahrtzeiten zur nächsten verfügbaren Grünfläche bei weniger als 180 Sekunden, stellenweise bei unter 90 Sekunden. Das Bild wird komplettiert durch einige gelbe und rote Flächen (v.a. in den größeren Städten Mannheim, Ludwigshafen, Worms), in denen die Fahrtzeit teils über 360 Sekunden beträgt.

## Der Work-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Stuttgart

**Abbildung 5-4: Metropolregion Stuttgart: IW Effective Distance Map (Work-Green)**

Basis: Work-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Arbeitsort zur nächstgelegenen Grünfläche

Stuttgart: Unternehmensstandorte



Quelle: IW Consult (2022)

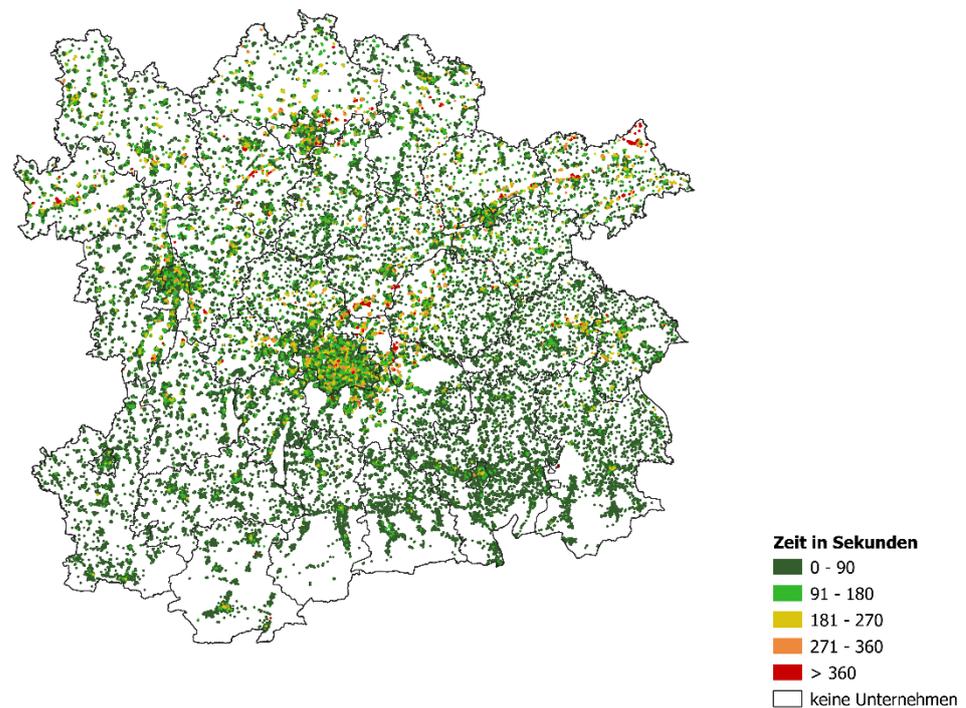
Die Metropolregion Stuttgart ist eher monozentrisch geprägt, die Großstadt Stuttgart ist von einem recht dicht besiedelten Umland umgeben. Auch die Verteilung der Unternehmensstandorte in der IW Effective Distance Map spiegelt diese Raumstruktur wider. In Stuttgart sowie dem nahen Umfeld finden sich viele farbig markierte Flächen, vorwiegend hellgrün mit einigen dunkelgrünen, orangenen und roten Feldern. Hier variieren die mittleren Fahrtzeiten dementsprechend zwischen weniger als 90 Sekunden bis zu mehr als 360 Sekunden. In den weniger dicht mit Unternehmen besiedelten Gebieten liegen vor allem hellgrüne, vereinzelt auch gelbe bzw. orangene Markierungen für mittlere Fahrtzeiten von um die 90 bis um die 360 Sekunden vor.

## Der Work-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion München

### Abbildung 5-5: Metropolregion München: IW Effective Distance Map (Work-Green)

Basis: Work-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Arbeitsort zur nächstgelegenen Grünfläche

München: Unternehmensstandorte



Quelle: IW Consult (2022)

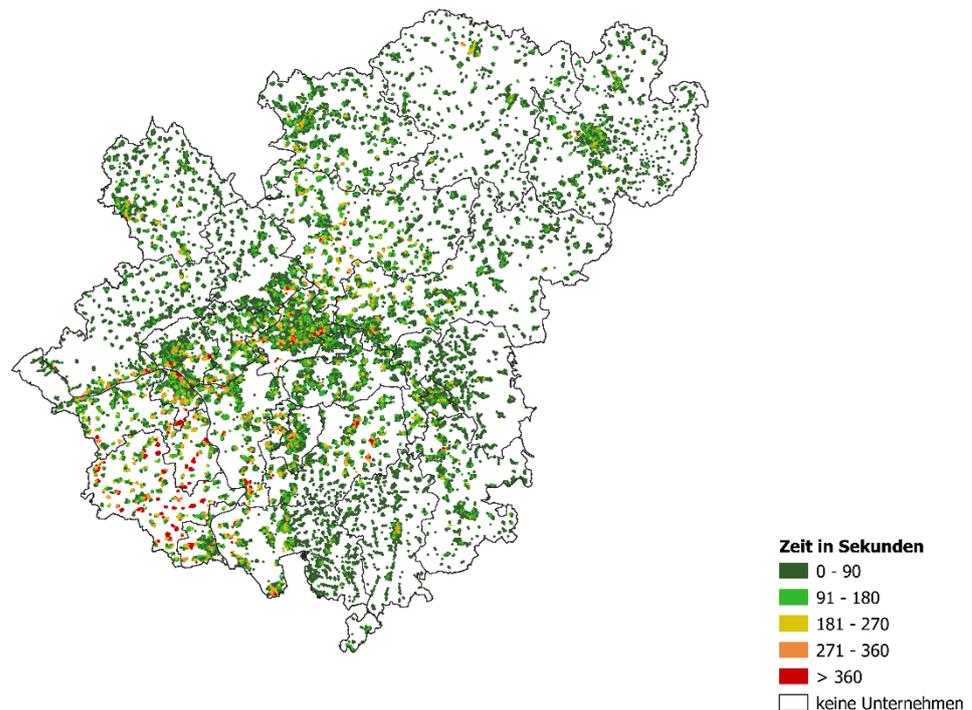
Die Metropolregion München weist eine stark monozentrische Raumstruktur auf. In der Großstadt München unterhalten viele Unternehmen Standorte, hier besteht eine dichte Fläche an hell- bis dunkelgrün markierten Feldern mit mittleren Fahrtzeiten zur nächsten verfügbaren Grünfläche von weniger als 180 Sekunden. Je nach Lage der jeweiligen Stadtteile von München verlängern sich die Fahrtzeiten auf mehr als 360 Sekunden. Rot markierte Flächen für ähnlich lange Fahrtzeiten tauchen hingegen in den weniger dicht mit Unternehmen besiedelten äußeren Teilen der Metropolregion fast gar nicht auf, hier überwiegen die grünen Markierungen für Fahrtzeiten von weniger als 180 Sekunden.

## Der Work-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main

**Abbildung 5-6: Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main: IW Effective Distance Map (Work-Green)**

Basis: Work-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Arbeitsort zur nächstgelegenen Grünfläche

Frankfurt Rhein Main: Unternehmensstandorte



Quelle: IW Consult (2022)

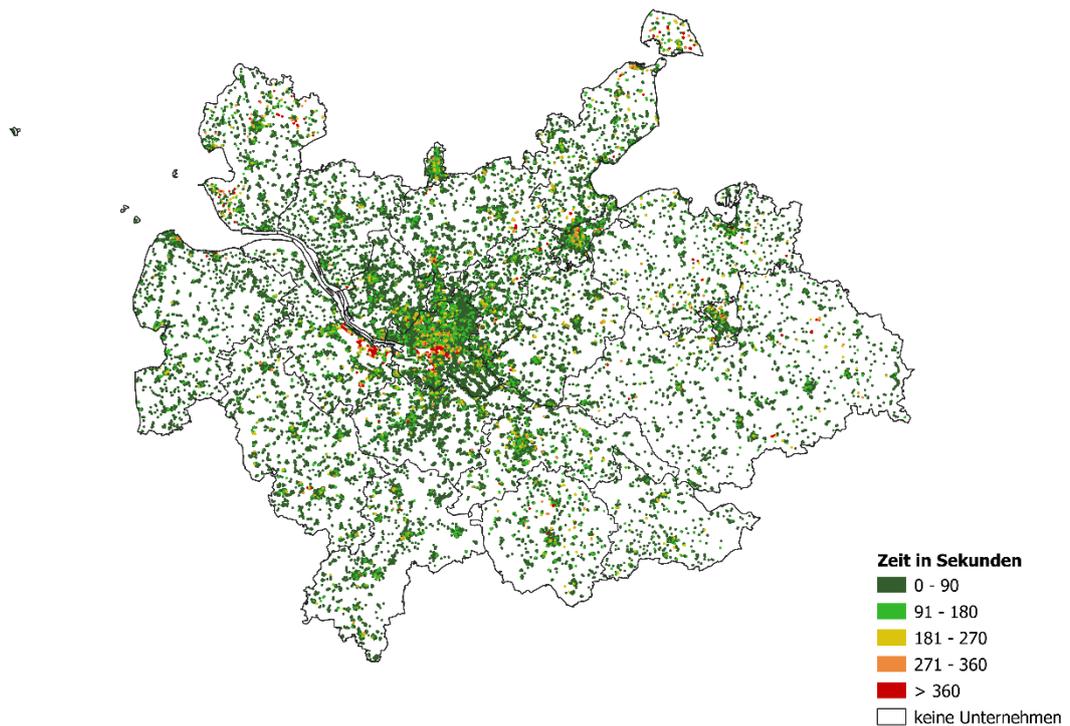
Die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main verfügt mit Frankfurt und Wiesbaden über zwei Großstädte, ist ansonsten recht heterogen besiedelt. So finden sich die weitaus meisten farbig markierten Flächen um die Großstädte. Hier überwiegen Standorte mit kurzen Fahrtzeiten von um die 90 bis unter 180 Sekunden, ergänzt durch wenige rote Gebiete mit Fahrtzeiten von mehr als 360 Sekunden. Interessanterweise liegen einige Unternehmensstandorte mit vergleichsweise hohen Fahrtzeiten im recht dünn besiedelten Westen der Metropolregion.

## Der Work-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Hamburg

### Abbildung 5-7: Metropolregion Hamburg: IW Effective Distance Map (Work-Green)

Basis: Work-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Arbeitsort zur nächstgelegenen Grünfläche

Hamburg: Unternehmensstandorte



Quelle: IW Consult (2022)

Die Metropolregion Hamburg ist monozentrisch strukturiert. Um die Großstadt Hamburg herum befinden sich vorrangig recht dünn besiedelte Gebiete. Diese Struktur findet sich in der IW Effective Distance Map wieder. Auch die Unternehmensstandorte befinden sich vorrangig in und um Hamburg. Die mittleren Fahrtzeiten zu den nächsten verfügbaren Grünflächen bewegen sich überwiegend unter 180 Sekunden, oftmals sogar unter 90 Sekunden (dies entspricht einer vorwiegend grünen, häufig sogar dunkelgrünen Markierung). Lediglich einige rote oder orangene Areale deuten auf längere Fahrtzeiten hin. Die Fahrtzeiten von den Unternehmensstandorten zu den Grünflächen im Umland bewegen sich fast durchweg im Bereich von unter 180 Sekunden.

Nach Unterlegung der IW Effective Distance Maps (Work-Green-Balance) mit den jeweiligen Beschäftigtenzahlen der untersuchten Unternehmensstandorten in den sieben Vergleichsregionen lassen sich die Grünflächen-Erreichbarkeiten der Arbeitnehmer in den jeweiligen Regionen ermitteln. Auf dieser Basis fußt der Benchmarkvergleich zwischen der Metropole Ruhr und den sieben anderen Metropolregionen. Tabelle 5-1 führt dazu die jeweiligen Fahrtzeiten zur vom Arbeitsort nächsten verfügbaren Grünfläche für die Quintile auf.<sup>6</sup>

**Tabelle 5-1: Vergleich der Metropolregionen: Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche vom Arbeitsort (Work-Green)**

Anteil Beschäftigte (in Prozent)	Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche vom Arbeitsort (Fahrzeit in Sekunden)							
	Metropole Ruhr	Berlin Brandenburg	Rhein	Rhein Neckar	Stuttgart	München	Frankfurt/Rhein-Main	Hamburg
20	46,2	54,9	53,3	63,9	54,4	55,2	52,9	39,5
40	94,4	105,3	104,1	113,2	102,8	102,2	100,3	94,1
60	145,6	166	158,4	154,8	154,5	155,6	144,5	153,2
80	208,5	243,9	225,2	212,7	230,3	217,6	 201,3	239,9
100	752,9	1925,8	1034	1067,4	809,1	1399,9	1394,5	10042,6

Quelle: IW Consult (2022)

Die folgenden Ergebnisse sollen hervorgehoben werden:

- ▶ Für das (aufgrund der stimmigen Balance zwischen größtmöglichem Beschäftigtenanteil und gleichzeitiger Reduzierung von Verzerrungseffekten) besonders relevante 80 Prozent Quantil trumpft die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main mit der besten Erreichbarkeit der nächsten verfügbaren Grünflächen vom jeweiligen Arbeitsort auf. Die mittlere Fahrtzeit für 80 Prozent der Beschäftigten beträgt hier gute 201 Sekunden.
- ▶ Die Metropole Ruhr folgt mit geringem Abstand auf Rang zwei. Hier beträgt die mittlere Fahrtzeit für 80 Prozent der Beschäftigten gute 208 Sekunden.
- ▶ Die Metropolregion Rhein-Neckar folgt mit einer mittleren Fahrtzeit von knapp 213 Sekunden.
- ▶ Je nach herangezogenem Quantil ändern sich die Rangfolgen zwischen den Metropolregionen. In den ersten beiden Quintilen (also 20-Prozent-Quantil und 40-Prozent-Quantil) belegen jeweils die Metropolregionen Hamburg, Ruhr und Frankfurt/Rhein-Main die ersten drei Plätze. In den Vergleichen auf Basis von 60-Prozent-Quantil und 80-Prozent-Quantil hingegen übernimmt die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main die Top-Position, gefolgt von der Metropole Ruhr.

<sup>6</sup> Im Gegensatz zur Darstellung der Work-Green-Werte für die Metropole Ruhr (s. Kapitel 4.2) werden hier im Vergleich der Metropolregionen nicht die Quantile in 10-Prozent-Schritten angegeben, sondern die Quintile. Diese etwas gröbere Rasterung trägt vor allem zur übersichtlichen Vergleichbarkeit bei, ohne sich negativ auf den notwendigen Detaillierungsgrad niederzuschlagen.

- ▶ Dementsprechend belegt die Metropole Ruhr quasi durchgängig den zweiten Rang. Für das 100-Prozent-Quantil nimmt das Ruhrgebiet sogar mit deutlichem Abstand die Spitzenposition ein. So benötigen sämtliche Beschäftigten der Metropole Ruhr maximal knapp 753 Sekunden (also rund zwölfminhalb Minuten) vom Arbeitsort bis zur nächsten verfügbaren Grünfläche. Das sind gut 56 Sekunden und damit fast eine Minute weniger als an der hier an Rang zwei liegenden Metropolregion Stuttgart.
- ▶ Insgesamt sind die ermittelten absoluten Differenzen zwischen den Fahrtzeiten je Quintil im Vergleich der einzelnen Metropolregionen nicht sehr hoch. Für das besonders relevante 80-Prozent-Quantil beträgt die Differenz zwischen dem Bestwert und schlechtesten Wert beispielsweise knapp 43 Sekunden, also weniger als eine Minute.
- ▶ Trotzdem sind diese absoluten Zeitdifferenzen zwischen den Metropolregionen in der täglichen Praxis relevant. Zum einen wurden jeweils nur die Hinwege berücksichtigt, bei zusätzlicher Berücksichtigung des Rückweges verdoppeln sich also die Zeitdifferenzen. Zum anderen vergrößern sich die absoluten Zeitdifferenzen um das Dreifache, wenn man statt der Fahrzeiten via Fahrrad die Fußlaufzeiten zugrundelegt. Zur Verdeutlichung werden die Zeitdifferenzen für Fußgänger in Tabelle 5.3 ergänzt.

Diese ermittelten Ergebnisse lassen sich zu einem Work-Green-Ranking der untersuchten Metropolregionen zusammenfassen (auf Basis des besonders relevanten 80-Prozent-Quantils).

**Tabelle 5-2: Vergleich der Metropolregionen: Work-Green-Ranking**

Platzierung* Work-Green-Balance	Metropolregion	Ø Erreichbarkeit (Fahrzeit in Sekunden)
1	Frankfurt/Rhein-Main	201,3
2	Metropole Ruhr	208,5
3	Rhein-Neckar	212,7
4	München	217,6
5	Rhein	225,2
6	Stuttgart	230,3
7	Hamburg	239,9
8	Berlin-Brandenburg	243,9

Quelle: IW Consult (2022)

\*Ranking auf Basis des 80-Prozent-Quantils

Die Ermittlung der effektiven Erreichbarkeit der jeweils nächstgelegenen Grünflächen wurde (sowohl für Work-Green als auch Life-Green) auf Basis von Fahrtzeiten via Fahrrad durchgeführt. Hier wurde eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von 15 Kilometern pro Stunde angelegt.

Alternativ ließe sich die effektive Grünflächen-Erreichbarkeit aber auch auf Basis von Fußlaufzeiten berechnen. Eine zugrundegelegte mittlere Laufgeschwindigkeit von 5 Kilometern pro Stunde würde zu einer Verdreifachung der jeweiligen Zeiten sowie der jeweiligen absoluten Zeitdifferenzen zum Bestwert führen. In Tabelle 5.3 sind exemplarisch die jeweiligen Laufzeiten für die Metropolregionen sowie die Laufzeitdifferenzen zum Bestwert auf Basis des 80-Prozent-Quantils aufgeführt.

**Tabelle 5-3: Vergleich der Metropolregionen: Laufzeitdifferenzen für Work-Green**

Platzierung Work-Green-Balance*	Metropolregion	Ø Erreichbarkeit* (Fahrtzeit in Sekunden)	Ø Erreichbarkeit* (Laufzeit in Sekunden**)	Laufzeitdifferenz zum Bestwert (in Sekunden)
1	Frankfurt/Rhein-Main	201,3	603,9	0
2	Metropole Ruhr	208,5	625,5	21,6
3	Rhein-Neckar	212,7	638,1	34,2
4	München	217,6	652,8	48,9
5	Rhein	225,2	675,6	71,7
6	Stuttgart	230,3	690,9	87,0
7	Hamburg	239,9	719,7	115,8
8	Berlin-Brandenburg	243,9	731,7	127,8

Quelle: IW Consult (2022)

\*Zeiten auf Basis des 80-Prozent-Quantils

\*\*Umrechnungsgrundlage: Durchschnittsgeschwindigkeit Fahrrad 15 km/h, Durchschnittsgeschwindigkeit zu Fuß 5 km/h

### 5.3 Vom Wohnort zur Grünfläche: Der Life-Green-Balance-Indikator

Ergänzend zu den Work-Life-Green-Balance-Indikatoren sollen nun auch die Life-Green-Balance-Indikatoren für die sieben Metropolregionen zum Vergleich zur Metropole Ruhr berechnet werden.

Die Life-Green-Balance-Indikatoren bemessen die effektive Erreichbarkeit der nächsten verfügbaren Grünfläche vom jeweiligen Wohnort aus. Analog zum Vorgehen dieses Indikators für die Metropolregion Ruhr erfolgt auch hier die Berechnung auf Basis von CORINE-Datensatz (für die Topologien) und Zensus-Datensatz (für die geocodierten, gerasterten Bevölkerungszahlen) sowie Open Street Map.

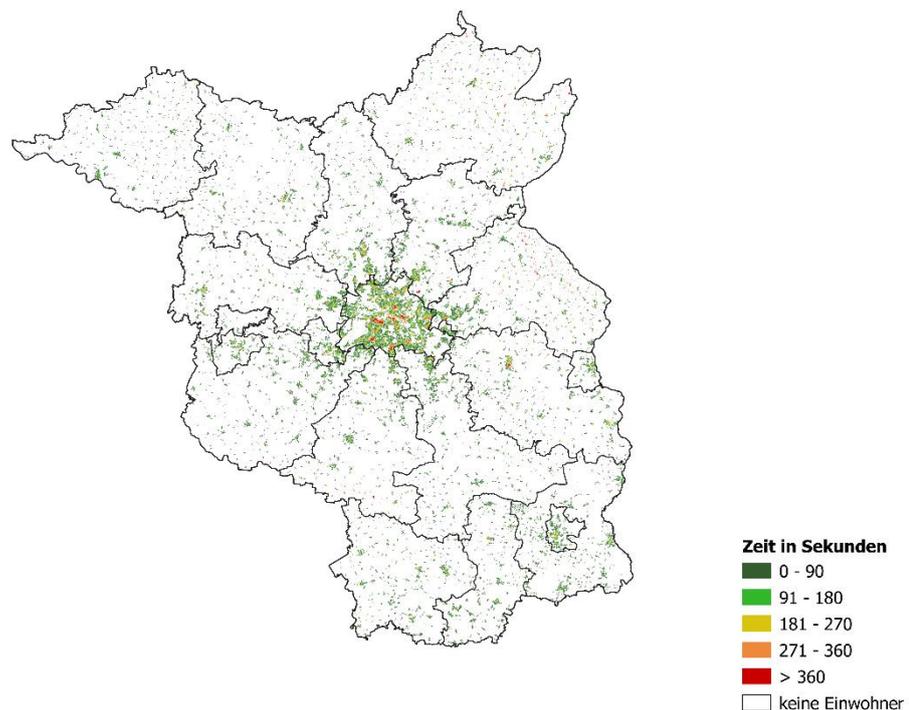
Je Metropolregion wird im Rahmen umfangreicher, aufwendiger Big-Data-Berechnungen eine eigene Effective Distance Map ermittelt.

## Der Life-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Berlin Brandenburg

### Abbildung 5-8: Metropolregion Berlin Brandenburg: IW Effective Distance Map (Life-Green)

Basis: Life-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Wohnort zur nächstgelegenen Grünfläche

Berlin Brandenburg



Quelle: IW Consult (2022)

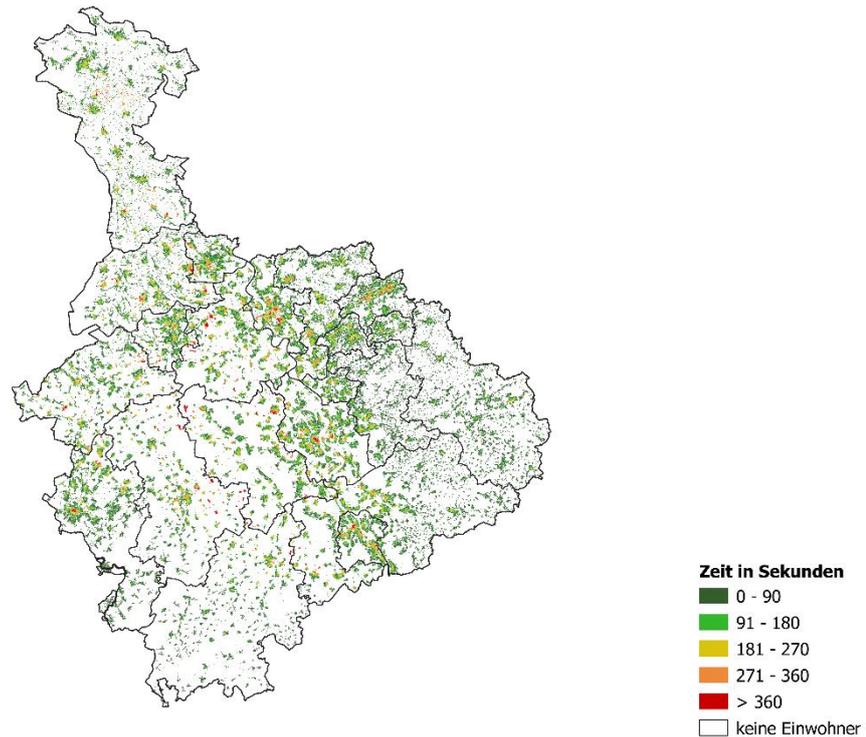
In der monozentrisch geprägten Metropolregion Berlin-Brandenburg ist vor allem die Großstadt Berlin dichtbesiedelt. Hier liegen die durchschnittlichen Fahrtzeiten vom Wohnort zu den nächsten verfügbaren Grünflächen bei mehr als 360 Sekunden (im Innenstadtbereich) sowie bei vorwiegend weniger als 180 Sekunden (in den anderen Stadtteilen). Von den Besiedelungen in den übrigen Teilen der Metropolregion Berlin-Brandenburg erreicht man die Grünflächen überwiegend in weniger als 180 Sekunden, allerdings existieren auch vereinzelte Gebiete mit Fahrtzeiten von mehr als 360 Sekunden.

## Der Life-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Rhein

**Abbildung 5-9: Metropolregion Rhein: IW Effective Distance Map (Life-Green)**

Basis: Life-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Wohnort zur nächstgelegenen Grünfläche

Region Rhein



Quelle: IW Consult (2022)

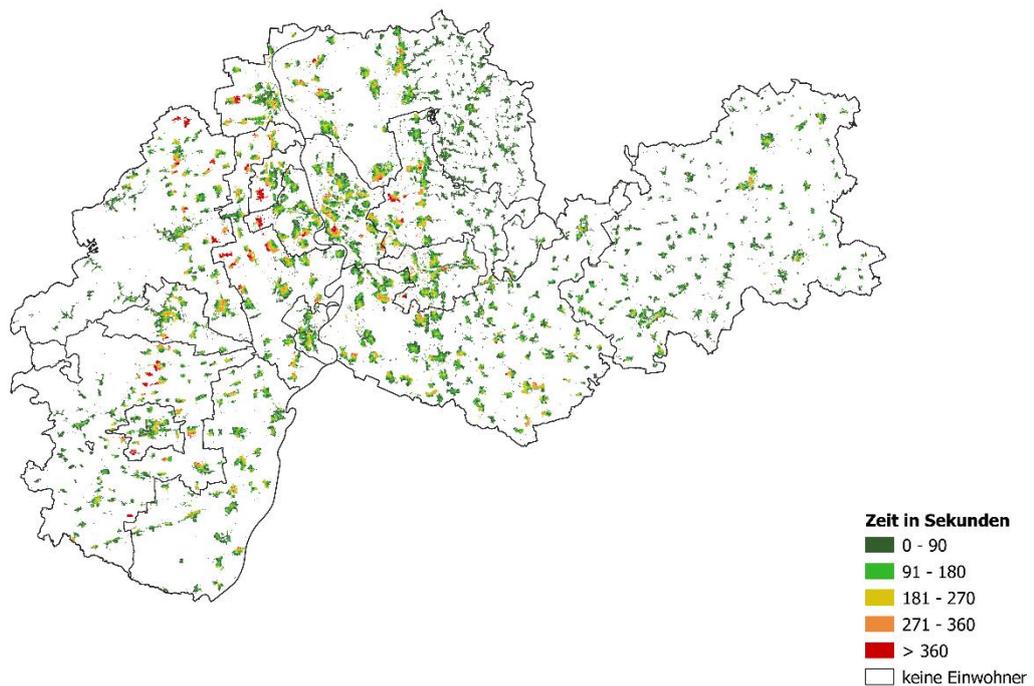
Die Raumstruktur der Metropolregion Rhein ist geprägt von mehreren Großstädten entlang des Rheins, der Stadtregion Aachen sowie weiteren kleineren kreisfreien Städten und Landkreisen. Diese heterogene Besiedelung spiegelt sich in der Effective Distance Map wider. Die dichter besiedelten Gebiete entlang der Rheinschiene zeichnen sich durch unterschiedliche durchschnittliche Fahrtzeiten vom Wohnort zu den Grünflächen aus. Zwar bewegen sich die Fahrtzeiten überwiegend im Bereich von 90 bis 180 Sekunden, jedoch gibt es hier auch Gebiete mit teils deutlich höheren Fahrtzeiten. Die nicht so dicht besiedelten Gebiete östlich und westlich des Rheins sind vorwiegend durch Fahrtzeiten von unter 180 Sekunden geprägt, allerdings gibt es auch hier einige Gebiete mit deutlich höheren Fahrtzeiten von Wohnort zu Grünfläche. In der Stadtregion Aachen bewegen sich die effektiven Distanzen im Bereich von weniger als 180 Sekunden, in einigen Teilen beträgt die Fahrtzeit sogar weniger als 90 Sekunden.

## Der Life-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Rhein-Neckar

### Abbildung 5-10: Metropolregion Rhein-Neckar: IW Effective Distance Map (Life-Green)

Basis: Life-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Wohnort zur nächstgelegenen Grünfläche

Rhein Neckar



Quelle: IW Consult (2022)

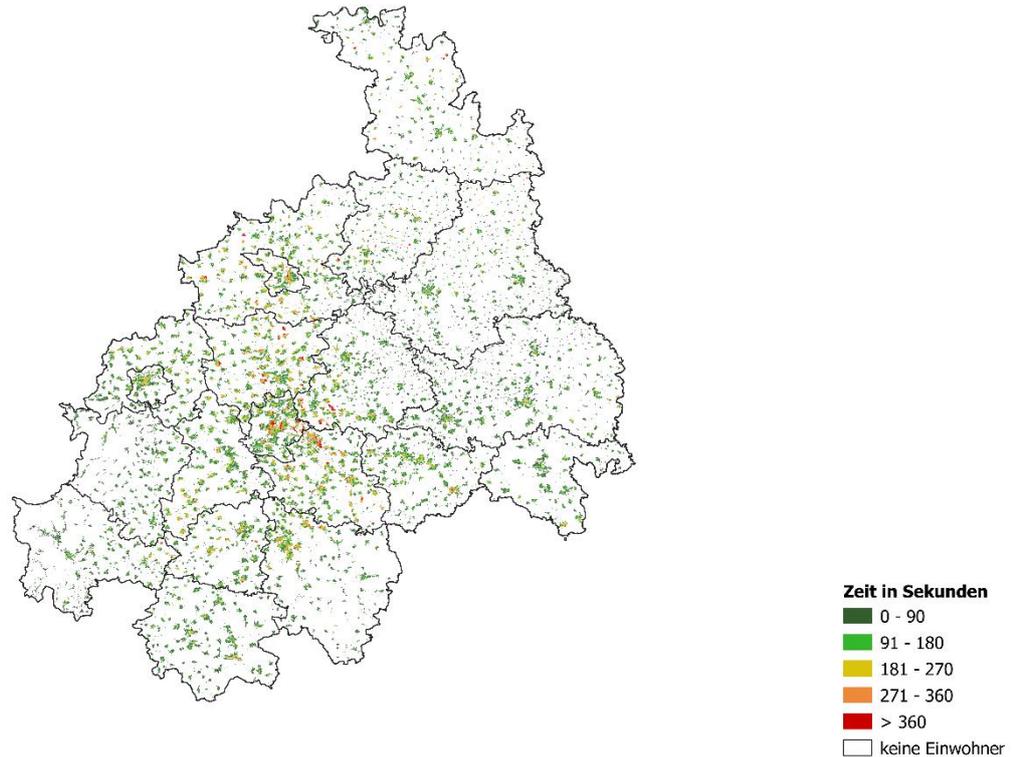
Die aus acht kreisfreien Städten und sieben Landkreisen bestehende Metropolregion Rhein-Neckar ist relativ gleichverteilt besiedelt. Demgemäß zeigt auch die Effective Distance Map, dass die bewohnten Flächen homogen über die gesamte Fläche verteilt sind. Vorrangig sind die Flächen hell- bis dunkelgrün markiert, hier liegen also die durchschnittlichen Fahrtzeiten von Wohnort zu Grünfläche bei weniger als 180 Sekunden. Relativ viele gelb oder orange markierte Areale sind durch Fahrtzeiten von um die 270 Sekunden gekennzeichnet. Einige rot markierte Gebiete (v.a. Mannheim, Ludwigshafen, Worms) mit Fahrtzeiten von mehr als 360 Sekunden komplettieren das Bild.

## Der Life-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Stuttgart

**Abbildung 5-11: Metropolregion Stuttgart: IW Effective Distance Map (Life-Green)**

Basis: Life-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Wohnort zur nächstgelegenen Grünfläche

Stuttgart



Quelle: IW Consult (2022)

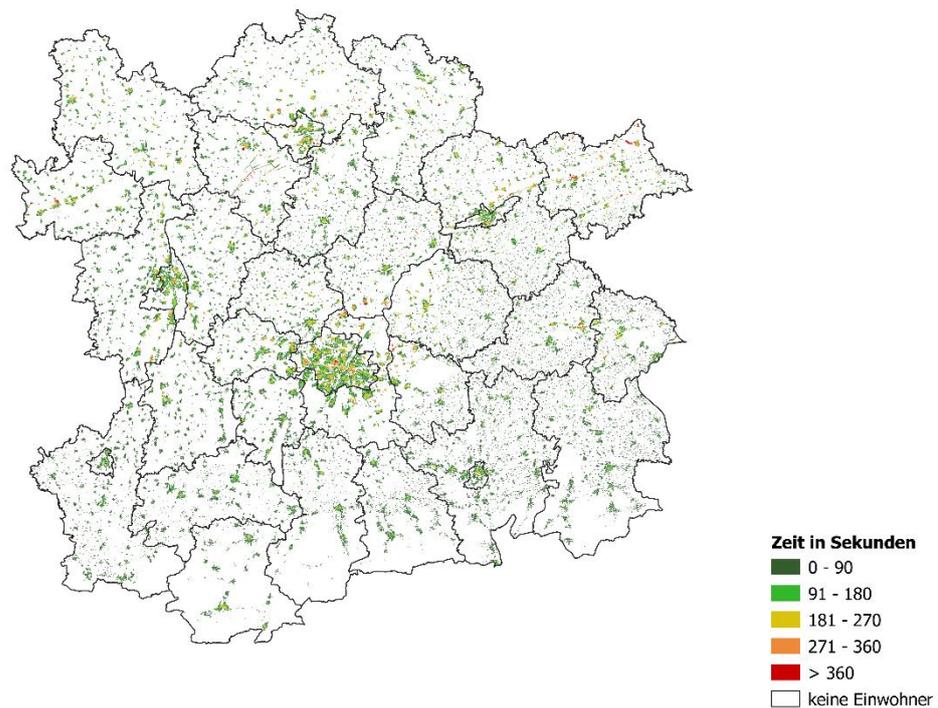
Die Metropolregion Stuttgart ist eher monozentrisch geprägt, wobei auch das Umland von Stuttgart vergleichsweise dicht besiedelt ist. Die Effective Distance Map zeigt daher die dicht bewohnten Gebiete vor allem um Stuttgart, nach Osten und Norden sind die Gebiete deutlich weniger dicht besiedelt. Über die gesamte Metropolregion sind die Gebiete vorwiegend hell- bis dunkelgrün markiert, dies entspricht Fahrtzeiten von weniger als 180 Sekunden. Vereinzelt orangene oder rote Areale sind vor allem in und um Stuttgart zu finden, hier betragen die Fahrtzeiten vom Wohnort zur Grünfläche also um die 360 Sekunden.

## Der Life-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion München

### Abbildung 5-12: Metropolregion München: IW Effective Distance Map (Life-Green)

Basis: Life-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Wohnort zur nächstgelegenen Grünfläche

München



Quelle: IW Consult (2022)

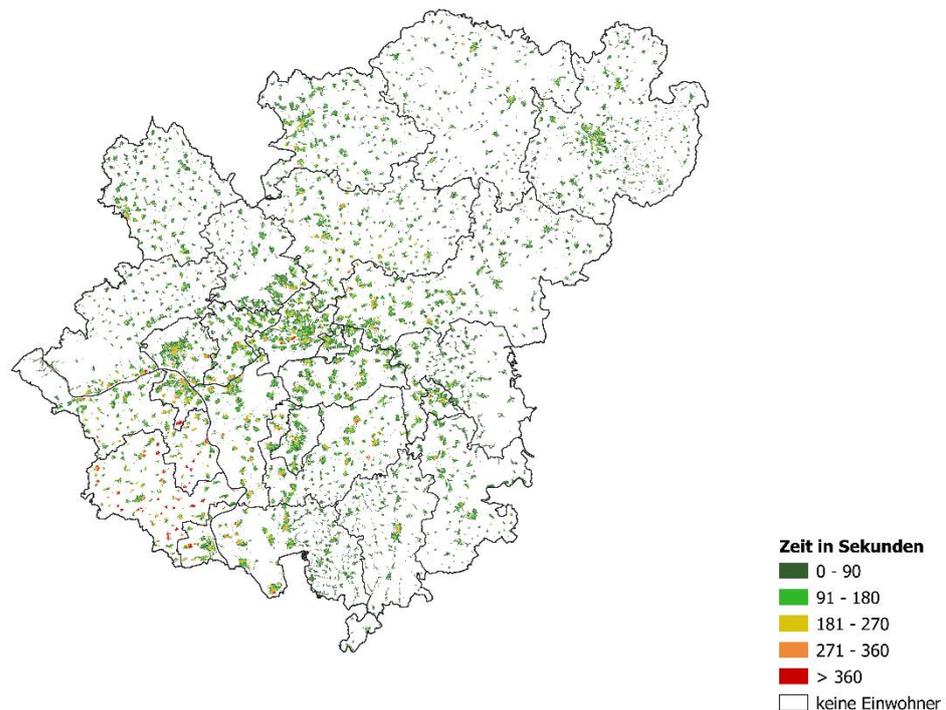
Die Metropolregion München zeichnet sich durch eine monozentrische Raumstruktur aus, die neben der Großstadt München und dessen recht dicht besiedelten unmittelbaren Umfeld aus einem eher dünn besiedelten weiteren Umfeld besteht. Die farbig markierten Flächen in München sowie in Augsburg sind vorrangig hellgrün markiert, hier liegen die Fahrtzeiten also bei weniger als 180 Sekunden, vereinzelt bei weniger als 90 Sekunden. Insbesondere in München sind aber auch einige orange und rot gefärbte Gebiete vorhanden, in denen die Fahrtzeiten von Wohnort zu nächstverfügbaren Grünflächen dementsprechend höher sind. Ansonsten liegen die Fahrtzeiten in den nicht so dicht besiedelten Gebieten vorrangig bei weniger als 180 Sekunden, selten auch bei mehr als 360 Sekunden.

## Der Life-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main

**Abbildung 5-13: Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main: IW Effective Distance Map (Life Green)**

Basis: Work-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Wohnort zur nächstgelegenen Grünfläche

Frankfurt Rhein Main



Quelle: IW Consult (2022)

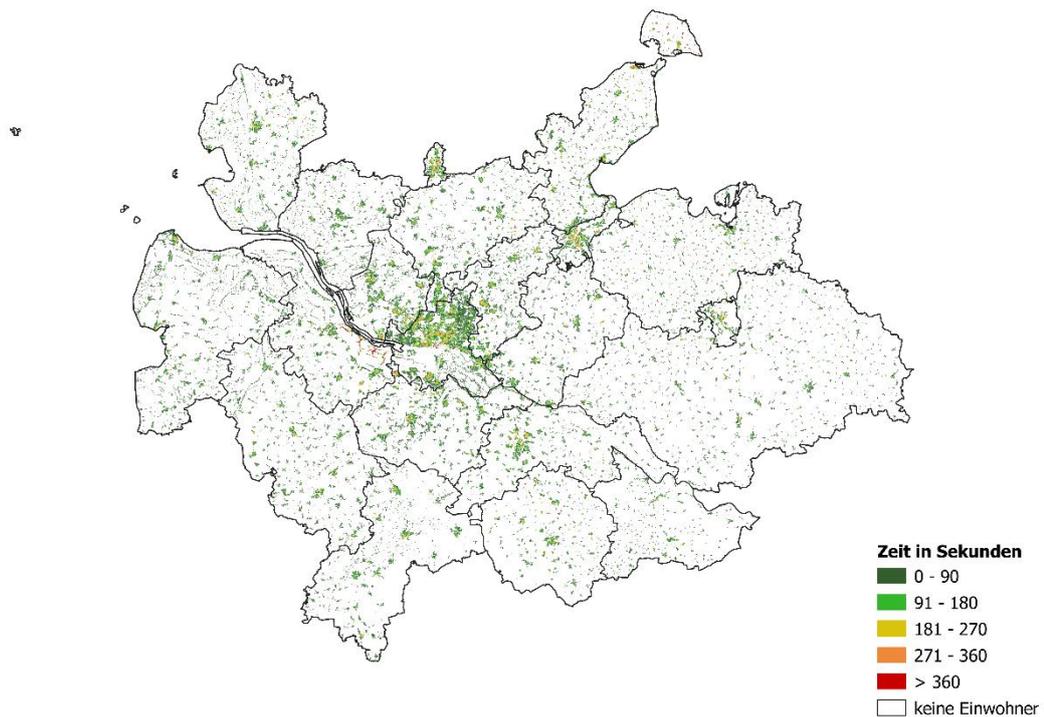
Die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main verfügt mit Frankfurt und Wiesbaden über zwei Großstädte und ist ansonsten recht heterogen besiedelt. Auf der Effective Distance Map finden sich daher die meisten farbigen Flächen im dicht besiedelten Frankfurt. Hier sind fast ausschließlich hell- bis dunkelgrüne Farbmarkierungen zu finden, einhergehend mit vergleichsweise kurzen durchschnittlichen Fahrtzeiten vom jeweiligen Wohnort zur nächsten verfügbaren Grünfläche. Im Wesentlichen liegen die Zeiten unter 180 Sekunden. Obwohl Großstadt, sind hier nur wenige rot markierte mit Fahrtzeiten von mehr als 360 Sekunden zu finden. In den peripheren Gebieten der Metropolregion herrschen ebenfalls hellgrün markierte Wohngebiete vor, ergänzt um einige dunkelgrüne Gebiete mit Fahrtzeiten von unter 90 Sekunden. Auffällig sind die roten Flächen im vergleichsweise dünn besiedelten Südwesten der Metropolregion; um Mainz, Bingen und Worms gibt es einige Wohngebiete mit durchschnittlichen Fahrtzeiten zur nächsten verfügbaren Grünfläche von mehr als 360 Sekunden.

Der Life-Green-Balance-Indikator für die Metropolregion Hamburg

**Abbildung 5-14: Metropolregion Hamburg: IW Effective Distance Map (Life-Green)**

Basis: Life-Green-Balance-Indikator für die Distanz vom Wohnort zur nächstgelegenen Grünfläche

Hamburg



Quelle: IW Consult (2022)

Die Metropolregion Hamburg ist durch eine monozentrische Raumstruktur geprägt. Um die Großstadt Hamburg herum befinden sich vorrangig vergleichsweise dünn besiedelte Gebiete. Auch auf der IW Effective Distance Map findet sich diese Struktur wieder. Die Gebiete in und um Hamburg sind vorwiegend hellgrün markiert, an einigen Stellen auch dunkelgrün. Hier liegen also kurze durchschnittliche Fahrtwege von maximal 180 Sekunden vom Wohnort zur nächsten verfügbaren Grünfläche vor. An einigen wenigen Stellen (interessanterweise eher an der Peripherie der Großstadt) wurden höhere Fahrtzeiten von mehr als 360 Sekunden errechnet. Die übrigen Wohngebiete der Metropolregion sind durch vorwiegend dunkelgrün markierte Flächen und damit Fahrtzeiten von weniger als 180 Sekunden gekennzeichnet.

Auch hier dienen die mit den jeweiligen Bevölkerungszahlen unterlegten Ergebnisse der IW Effective Distance Maps (Life-Green-Balance) für die untersuchten sieben Vergleichsregionen als Benchmark für einen Vergleich mit den bereits für die Metropolregion Ruhr errechneten Werte. In Tabelle 5-4 werden dazu die jeweiligen Fahrtzeiten zur vom Wohnort nächsten verfügbaren Grünfläche für die Quintile aufgeführt.

**Tabelle 5-4: Vergleich der Metropolregionen: Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche vom Wohnort (Life-Green)**

Anteil Bevölkerung (in Prozent)	Erreichbarkeit der nächsten Grünfläche vom Wohnort (Fahrzeit in Sekunden)							
	Metropole Ruhr	Berlin Brandenburg	Rhein	Rhein Neckar	Stuttgart	München	Frankfurt/Rhein-Main	Hamburg
20	50,8	45,8	49,1	58,9	46,4	40,7	47,1	31,1
40	91,6	93,5	94,2	106,3	92,7	84,9	88,9	75,2
60	130,8	143,2	140,3	152,8	138,5	130,9	128,5	119,4
80	<b>181,7</b>	<b>211,3</b>	<b>200,2</b>	<b>212,2</b>	<b>201,4</b>	<b>192</b>	<b>183,6</b>	 <b>176,9</b>
100	836,9	1994,9	1548,5	1024,7	819,6	2181,9	1586,2	10044,5

Quelle: IW Consult (2022)

Die folgenden Ergebnisse sind besonders interessant:

- ▶ Für das besonders relevante 80-Prozent-Quantil weist die Metropolregion Hamburg mit einer durchschnittlichen Fahrtzeit von knapp 177 Sekunden die beste Erreichbarkeit der vom Wohnort nächsten verfügbaren Grünflächen auf.
- ▶ Die Metropole Ruhr folgt mit geringem Abstand auf Rang zwei. Hier beträgt die maximale Fahrtzeit für 80 Prozent der Bevölkerung knappe 182 Sekunden.
- ▶ Auf Rang drei liegt die Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main mit ebenfalls geringem Abstand und einer durchschnittlichen Fahrtzeit von knapp 184 Sekunden vom Wohnort zur nächsten verfügbaren Grünfläche.
- ▶ Je nach betrachtetem Quintil ändert sich auch hier die Reihenfolge zwischen den Metropolregionen leicht. Zwar liegt die Metropolregion Hamburg für alle Quintile auf Rang eins (mit Ausnahme des 100-Prozent-Quantils), aber die Ränge dahinter wechseln. Das erste und zweite Quintil führt die Metropolregion München auf Rang zwei, deren Platz im dritten Quintil von der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main eingenommen wird. Im vierten Quintil springt dann die Metropole Ruhr auf Rang zwei.
- ▶ Insgesamt sind die Abstände, ähnlich wie bezüglich des Work-Green-Balance-Indikators, zwischen den Fahrtzeiten je Quintil im Vergleich der einzelnen Metropolregionen nicht sehr hoch. Für das besonders relevante 80-Prozent-Quantil beträgt die Differenz zwischen dem besten und dem schlechtesten Wert gute 35 Sekunden, also etwas mehr als eine halbe Minute.

Diese Ergebnisse können zu einem Life-Green-Ranking der untersuchten Metropolregionen zusammengefasst werden (auf Basis des besonders relevanten 80-Prozent-Quantils).

**Tabelle 5-5: Vergleich der Metropolregionen: Life-Green-Ranking**

Platzierung* Life-Green-Balance	Metropolregion	Ø Erreichbarkeit (Fahrzeit in Sekunden)
1	Hamburg	176,9
2	Metropole Ruhr	181,7
3	Frankfurt/Rhein-Main	183,6
4	München	192
5	Rhein	200,2
6	Stuttgart	201,4
7	Berlin-Brandenburg	211,3
8	Rhein-Neckar	212,2

Quelle: IW Consult (2022)

\*Ranking auf Basis des 80-Prozent-Quantils

Ergänzend lassen sich analog zur Vorgehensweise beim Work-Green-Ranking auch hier die Fahrzeiten umrechnen in Fußlaufzeiten. Bei zugrundegelegtem gleichen Streckenprofil wird eine mittlere Laufgeschwindigkeit von 5 Kilometern pro Stunde angenommen, dies führt zu dreifach höheren Zeiten zur effektiven Erreichbarkeit der Grünflächen. In Tabelle 5.6 sind exemplarisch die jeweiligen Laufzeiten für die Metropolregionen sowie die Laufzeitdifferenzen zum Bestwert auf Basis des 80-Prozent-Quantils aufgeführt.

**Tabelle 5-6: Vergleich der Metropolregionen: Laufzeitdifferenzen für Life-Green**

Platzierung Life-Green- Balance*	Metropolregion	Ø Erreichbarkeit* (Fahrzeit in Sekunden)	Ø Erreichbarkeit* (Laufzeit in Sekunden**)	Laufzeitdifferenz zum Bestwert (in Sekunden)
1	Hamburg	176,9	530,7	0
2	Metropole Ruhr	181,7	545,1	14,4
3	Frankfurt/ Rhein-Main	183,6	550,8	20,1
4	München	192,0	576,0	45,3
5	Rhein	200,2	600,6	69,9
6	Stuttgart	201,4	604,2	73,5
7	Berlin-Brandenburg	211,3	633,9	103,2
8	Rhein-Neckar	212,2	636,6	105,9

Quelle: IW Consult (2022)

\*Zeiten auf Basis des 80-Prozent-Quantils

\*\*Umrechnungsgrundlage: Durchschnittsgeschwindigkeit Fahrrad 15 km/h, Durchschnittsgeschwindigkeit zu Fuß 5 km/h

## 5.4 Fazit: Das Ruhrgebiet – Spitzenposition im Erreichbarkeitsvergleich

Der Vergleich der Metropole Ruhr mit sieben anderen deutschen Metropolregionen bestätigt die hohe effektive Erreichbarkeit der hier vorhandenen Grünflächen. Sowohl im Ranking des Work-Green-Balance-Indikators (und damit der Grünflächen-Erreichbarkeit vom Arbeitsort) als auch im Ranking des Life-Green-Balance-Indikators (und damit der Grünflächen-Erreichbarkeit vom Wohnort) liegt das Ruhrgebiet auf Rang zwei, jeweils mit geringem Abstand zum jeweiligen Bestplatzierten. Auch bei insgesamt vergleichsweise geringen Abständen zwischen den Metropolregionen bezüglich der jeweiligen Fahrtzeiten untermauert dieses Ergebnis doch die Resultate aus vielen anderen Studien und Rankings. Insbesondere zeigt sich, dass die Metropole Ruhr bei Verwendung eines modernen, Big-Data-basierten Indikators für die tatsächliche Grünflächen-Erreichbarkeit die Charakteristika einer polyzentrischen Raumstruktur mit dichter Grünflächen-Durchwirkung vorteilhaft ausspielen kann. Zugespitzt formuliert lässt sich feststellen: Die Anstrengungen zur Begrünung und Renaturierung tragen also schöne Blüten.

Als zusammenfassendes Fazit des Vergleichs mit den anderen Metropolregionen kann also für die Metropole Ruhr festgehalten werden:

- ▶ Die Metropole Ruhr belegt Rang zwei im Ranking des Work-Life-Balance-Indikators, der die effektive Erreichbarkeit der nächsten verfügbaren Grünfläche vom Arbeitsort misst.
- ▶ Die Metropole Ruhr belegt ebenfalls Rang zwei im Ranking des Life-Work-Balance-Indikators, der die effektive Erreichbarkeit der nächsten verfügbaren Grünfläche vom Wohnort misst.
- ▶ Eine ähnlich ausgewogen starke Position aus beiden Rankings erreicht mit der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main nur eine der anderen Metropolregionen.

**Tabelle 5-7: Zusammenfassung: Die Platzierungen der Metropolregionen**  
Regionen in alphabetischer Reihenfolge

Metropolregion	Platzierung* Work-Green-Balance	Platzierung* Life-Green-Balance
Berlin-Brandenburg	8	7
Frankfurt/Rhein-Main	1	3
Hamburg	7	1
Metropole Ruhr	2	2
München	4	4
Rhein	5	5
Rhein-Neckar	3	8
Stuttgart	6	6

Quelle: IW Consult (2022)

\*Ranking auf Basis des 80-Prozent-Quantils

# 6 Methodische Vorgehensweise

## 6.1 Datengrundlage

Als Datengrundlage für die Messung der effektiven Erreichbarkeiten dienen die kleinräumigen Daten des Zensus des Statistischen Bundesamtes, die beDirect-Unternehmensdaten sowie die Daten zu den georeferenzierten Grünflächen der Metropolregionen (CORINE-Datensatz).

### 6.1.1 Zensus

Die Daten des Zensus geben gerastert nach 100 mal 100 Meter Quadraten die Anzahl der Einwohner in der jeweiligen Metropolregion wieder. Die Zensuszellen werden nach den vier Anfangsziffern der amtlichen Gemeindegemeinschaft für jede Metropolregion selektiert. Für eine genaue Erreichbarkeitsberechnung wird jeweils vom Mittelpunkt einer Zensuszelle berechnet.

### 6.1.2 beDirect-Unternehmensdatensatz

Die Unternehmensdaten werden samt Geokoordinaten und Mitarbeiteranzahl von beDirect – eine Tochtergesellschaft von Creditreform und Bertelsmann – zur Verfügung gestellt. Die Unternehmensdatenbank ist eine der führenden Anbieter im DACH-Raum.

### 6.1.3 CORINE-Datensatz

Die georeferenzierten Daten zu den Grünflächen werden über den CORINE Land Cover Datensatz vom Bundesamt für Kartografie und Geodäsie bereitgestellt.

Folgende Flächenklassen werden für die Berechnung der Erreichbarkeit über den CORINE Land Cover-Code selektiert und berücksichtigt:

- Laub-, Nadel- und Mischwälder
- Natürliches Grünland
- Heiden und Moorheiden
- Wald-Strauch-Übergangsstadien
- Strände, Dünen und Sandflächen
- Flächen mit spärlicher Vegetation
- Städtische Grünflächen
- Sport- und Freizeitanlagen

Im Datensatz sind mindestens 5 Hektar große zusammengefasste Grünflächen enthalten.

## 6.2 Grundlagen der Berechnung

### 6.2.1 Eingrenzung

Um die Erreichbarkeit zu den Grünflächen zu ermitteln, werden die Mittelpunkte der Zensuszellen und Unternehmensstandorte als Startpunkte und Grünflächen als Zielpunkte definiert.

Für eine Minimierung der Berechnungen erfolgt eine Eingrenzung der möglichen Grünflächen je Startpunkt. Jedem Startpunkt werden über Luftdistanz die fünf nächsten Punkte eines Grünflächenrandes zugewiesen. Zur Vermeidung hoher Rechenzeiten werden Grünflächen mit einer maximalen Distanz bis zu 500 Metern außerhalb von Metropolregionen berücksichtigt. Startpunkten, die sich innerhalb einer Grünfläche befinden, wird automatisch eine minimale Fahrzeit von 0 Sekunden zugewiesen.

Die Routenberechnung erfolgt für jeden Startpunkt und seine fünf nächsten Grünflächen. Aus diesen wird die schnellste Fahrzeit für das Ergebnis berücksichtigt.

Über die hinterlegte Einwohnerzahl der Zensuszellen und die Mitarbeiterzahl der Unternehmensstandorte können Durchschnittszeiten für die Gesamteinwohner bzw. -mitarbeiter einer Metropolregion berechnet werden.

### 6.2.2 OpenStreetMap

Zur Berechnung der effektiven Erreichbarkeiten der Grünflächen werden die Fahrzeiten mit dem Fahrrad von den einzelnen Zensuspunkten und Unternehmensstandorten zum Rand der nächsten fünf Grünflächen berechnet. Hierdurch wird auch die Erreichbarkeit von Grünflächen über von Fahrradfahrern befahrbare Straßen korrekt berücksichtigt. Berücksichtigt wird jeweils der Hinweg. Die Erreichbarkeitsanalyse der Grünflächen wird über die Open Source Routing Machine auf Basis des OpenStreetMap-Straßennetzes durchgeführt.

Die OpenStreetMap stellt aktuell die leistungsfähigste Datenbasis für Entfernungsmessungen in Deutschland dar und wird in Universitäten, Forschungseinrichtungen, statistischen Ämtern und Ministerien genutzt. Auf Basis der Daten zu den relevanten Grünflächen und der Haushaltsdaten des statistischen Zensus werden die Erreichbarkeiten (gemessen in Sekunden) zwischen den Grünflächen und den Haushalten berechnet. Die von OpenStreetMap simulierte Geschwindigkeit des Fahrradfahrers beträgt 15 Kilometern in der Stunde auf gut befahrbaren Strecken. Auf schwierigeren Streckenverhältnissen wie Kopfsteinpflaster oder Schotter sowie bei Abbiegevorgängen wird die berechnete Geschwindigkeit reduziert. Für eine näherungsweise Ableitung von Fußlaufzeiten (unter Zugrundelegung desselben Streckenprofils) wird eine simulierte Geschwindigkeit der Fußgänger von 5 Kilometern in der Stunde angenommen.

## 6.3 Visualisierung

Zur besseren Visualisierung der Ergebnisse werden auf Basis der berechneten Erreichbarkeiten dann „Heatmaps“ (IW Effective Distance Maps) je Metropolregion über QGIS dargestellt. Die Zensuszellen und Unternehmensstandorte werden nach Fahrzeiten kategorisiert und entsprechend eingefärbt.

# 7 Literaturverzeichnis

Banzhaf et al. (2018): What really matters in Green Infrastructure for the Urban Quality of Life? Santiago de Chile as a Showcase City, in: Kabisch, F. et al, Urban Transformations – Sustainable Urban Development through Resource Efficiency, Quality of Life and Resilience, Springer.

Bounoua et al. (2015): Impact of Urbanization on US Surface Climate, Environmental Research Letters 10 084010, online verfügbar unter <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/8/084010/pdf>, zuletzt geprüft am 23.03.2022

IW Consult/RUFIS (2020): Auf dem Weg zu einer starken Region, Zukunftspotenziale der Metropole Ruhr, Studie für den Regionalverband Ruhr, IW Consult GmbH, Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e. V., online verfügbar unter [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2020/Gutachten\\_IWConsult\\_Ruhrgebiet\\_IWC\\_RUFIS\\_2020\\_final.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2020/Gutachten_IWConsult_Ruhrgebiet_IWC_RUFIS_2020_final.pdf), zuletzt geprüft am 23.03.2022, Köln/Bochum.

Jorzik (2018): Enger zusammenrücken: Mit dem Wachstum der Städte wächst der Wert der Grünflächen, Wissensplattform Erde und Umwelt, online verfügbar unter <https://themenspezial.eskp.de/metropolen-unter-druck/stadtklima-und-lebensqualitaet/wert-von-gruenflaechen-93762/>, zuletzt geprüft am 23.03.2022.

Tietz (2018): Zugang zu Grünflächen in Großstädten, Eignung von OSM-Daten dargestellt an den Beispielen Dresden und Karlsruhe, online verfügbar unter [https://gispoint.de/fileadmin/user\\_upload/paper\\_gis\\_open/AGIT\\_2018/537647043.pdf](https://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/AGIT_2018/537647043.pdf), zuletzt geprüft am 23.03.2022.

Tröger, Julius; Klack, Moritz; Pätzold, André; Wendler, David und Möller, Christopher (2016): Das sind Deutschlands grünste Großstädte, Berliner Morgenpost, online verfügbar unter <https://interaktiv.morgenpost.de/gruenste-staedte-deutschlands/>, zuletzt geprüft am 23.03.2022.

Wuppertal Institut (2021): Transformation zur „Grünsten Industrieregion der Welt“ – aufgezeigt für die Metropole Ruhr, online verfügbar unter [https://metropole.ruhr/fileadmin/user\\_upload/studie/WI-Studie/Studie\\_RVR\\_WI\\_Gruenste-Industrieregion.pdf](https://metropole.ruhr/fileadmin/user_upload/studie/WI-Studie/Studie_RVR_WI_Gruenste-Industrieregion.pdf), zuletzt geprüft am 23.03.2022, Wuppertal.



**iW**CONSULT