

Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

**Bewertung
klimarelevanter
Wirkungen von Maßnahmen
im Rahmen der Regionale 2010 am
Beispiel des Freiraumkonzeptes
RegioGrün**



Endbericht

im Auftrag des Rhein-Erft-Kreises

Impressum

Auftraggeber:

Rhein-Erft-Kreis
Amt für Kreisplanung und Naturschutz
Willy-Brandt-Platz 1
50126 Bergheim

Bearbeitet durch:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH,
Wuppertal

Döppersberg 19

42103 Wuppertal

Susanne Böhler (Projektleitung)

Ulrich Jansen

Frederic Rudolph

Unter Mitarbeit von:

Philipp Hillebrand

Steven März

Susanne Mauren

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1 Einleitung | 9 |
| 1.1 Hintergrund: Der anthropogen verursachte Klimawandel..... | 10 |
| 1.2 Aufgabenstellung..... | 11 |
| 2 Potenziale zur Reduzierung von Klimagasen im Verkehr durch verbesserte und zusätzliche Naherholungsangebote | 13 |
| 2.1 Einleitung..... | 13 |
| 2.2 Freizeit und Verkehr im Gebiet der Regionale 2010 - Ausgangssituation -..... | 14 |
| 2.2.1 Klima und Topographie..... | 15 |
| 2.2.2 Touristische Ziele in der Region..... | 15 |
| 2.2.3 Verkehrliche Erschließung des Gebietes der Regionale | 17 |
| 2.2.4 Die verkehrliche Erschließung des Rhein-Erft-Kreises | 19 |
| 2.2.5 Fazit und Aussicht..... | 21 |
| 2.3 Verkehrliche Auswirkungen von Referenzprojekten | 22 |
| 2.3.1 Durchführung der Recherche | 22 |
| 2.3.2 Einschätzung und verkehrliche Auswirkungen der Referenzprojekte | 23 |
| 2.4 Bestandsaufnahme der Verkehrsaspekte der RegioGrün-Projekte | 31 |
| 2.4.1 Vorgehensweise | 31 |
| 2.4.2 Inhaltliche Ausrichtung der RegioGrün-Projekte..... | 31 |
| 2.4.3 Bewertung der Verkehrsmaßnahmen von RegioGrün..... | 33 |
| 2.4.4 Einzugsbereiche der RegioGrün-Projekte | 35 |
| 2.5 Quantifizierung des CO ₂ -Ausstoßes des Freizeitverkehrs in der Region..... | 37 |
| 2.5.1 Zielstellung | 37 |
| 2.5.2 Methodisches Vorgehen | 38 |
| 2.5.3 Auswahl der für RegioGrün relevanten Freizeitaktivitäten | 39 |
| 2.5.4 Bestimmung der CO ₂ -Emissionskoeffizienten | 40 |
| 2.5.5 Bedeutung des Freizeitverkehrs..... | 41 |
| 2.5.6 Struktur der Freizeitverkehre..... | 41 |
| 2.5.7 Modal Split der freiraumorientierten Freizeitverkehre | 44 |
| 2.5.8 CO ₂ -Emissionen der Freizeitverkehre | 47 |
| 2.5.9 Fazit..... | 49 |
| 2.6 Berechnung des CO ₂ -Minderungspotenzials der RegioGrün-Projekte | 50 |
| 2.6.1 Zu erwartende Entwicklung der Freizeitwege..... | 50 |
| 2.6.2 Berechnung der prognostizierten CO ₂ -Reduktion im freiraumorientierten Freizeitverkehr..... | 52 |
| 2.6.3 Schlussfolgerung | 54 |
| 2.7 Weitere Möglichkeiten zur Gestaltung eines klimaschonenderen Freizeitverkehrs in der Region | 56 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.7.1 | Verbesserung des ÖPNV-Angebotes | 56 |
| 2.7.2 | Verkehrslenkende Maßnahmen im MIV | 57 |
| 2.7.3 | Kommunikation und Marketing | 58 |
| 3 | Klimaschutz durch biologische Kohlenstoffsenken | 59 |
| 3.1 | Einleitung | 59 |
| 3.2 | Ausgangslage und Planungen | 59 |
| 3.3 | Klimaschutz durch biologische Senken - eine kontroverse Debatte | 61 |
| 3.4 | Senkenpotenzial in Deutschland | 62 |
| 3.5 | Das Senkenpotenzial von RegioGrün | 64 |
| 3.5.1 | Kohlenstoffvorräte im Boden | 64 |
| 3.5.2 | Oberirdische Kohlenstoffspeicherung | 66 |
| 3.6 | Weitere Klimaschutzfunktionen des Waldes | 68 |
| 3.6.1 | Beispielrechnung für den Ersatz fossiler Energieträger | 68 |
| 3.7 | Fazit | 69 |
| 4 | Der Beitrag von RegioGrün zur Anpassung an den Klimawandel | 71 |
| 4.1 | Hintergrund | 71 |
| 4.2 | Funktionen von Grün- und Freiflächen in Ballungsräumen | 71 |
| 4.2.1 | Artenvielfalt | 71 |
| 4.2.2 | Stadtklima | 71 |
| 4.2.3 | Grundwasserhaushalt | 73 |
| 4.2.4 | Luftreinigung | 73 |
| 4.3 | Das aktuelle Klima im Gebiet der Regionale 2010 | 73 |
| 4.3.1 | Lufttemperatur | 74 |
| 4.3.2 | Niederschlag | 75 |
| 4.3.3 | Zukünftige klimatische Entwicklungen in der Region | 76 |
| 4.3.4 | Lufttemperatur | 76 |
| 4.3.5 | Niederschlag | 78 |
| 4.4 | Bedeutung von RegioGrün für die lokale Anpassung an den Klimawandel | 79 |
| 5 | Zusammenfassung und Schlussfolgerungen | 81 |
| 5.1 | CO ₂ -Reduktionspotenziale von RegioGrün | 81 |
| 5.2 | Klimaschutzpotenzial der Regionale | 82 |
| 5.2.1 | Akteure | 83 |
| 5.2.2 | Weitergehende Maßnahmen zum Klimaschutz | 84 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 6 Quellenverzeichnis..... | 86 |
| 6.1 Literatur | 86 |
| 6.2 Internet | 88 |
| 7 Anhang..... | 89 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Das RegioGrün-System..... | 10 |
| Abbildung 2: Inhaltliche Ausrichtung der RegioGrün-Einzelprojekte | 33 |
| Abbildung 3: Verkehrliche Maßnahmen in den Einzelprojekten von RegioGrün | 35 |
| Abbildung 4: Einzugsgebiete der RegioGrün-Einzelprojekte | 36 |
| Abbildung 5: Bestimmung CO ₂ -Emissionskoeffizient ÖPNV | 41 |
| Abbildung 6: Mittlere Weglänge unterschiedlicher Wegzwecke im Regionale- Gebiet im Vergleich zur durchschnittlichen Weglänge insgesamt | 42 |
| Abbildung 7: Anteile der verschiedenen freiraumorientierten Freizeitaktivitäten | 43 |
| Abbildung 8: Durchschnittliche Weglänge freiraumorientierter Freizeitwecke | 44 |
| Abbildung 9: Nutzung unterschiedlicher Verkehrsträger für freiraumorientierte Freizeitaktivitäten | 45 |
| Abbildung 10: Veränderung der Verkehrsträger abhängig von der Weglänge | 46 |
| Abbildung 11: Modal Split freiraumorientierter Freizeitwecke | 47 |
| Abbildung 12: CO ₂ -Emissionen im freiraumorientierten Freizeitverkehr nach Ver- kehrsträgern | 48 |
| Abbildung 13: CO ₂ -Emissionen (pro Person und Jahr) freiraumorientierter Freizeitwecke | 48 |
| Abbildung 14: Abschätzung der Entwicklung der Freizeitverkehre im Regionale- Gebiet | 51 |
| Abbildung 15: Veränderung der Senkenfunktion des deutschen Waldes gemäß Bundeswaldinventur | 63 |
| Abbildung 16: Kyoto-Zielerfüllung Deutschlands und Anteil der Sektoren | 63 |
| Abbildung 17: Kohlenstoffvorräte in Böden | 65 |
| Abbildung 18: Schematische Darstellung der Kohlenstoffvorräte in der oberird- ischen Biomasse und im Humus von Primärwäldern, Sekundärwäldern und Plantagen..... | 67 |
| Abbildung 19: Schema der klimatisch wirksamsten Durchgrünung..... | 72 |
| Abbildung 20: Großlandschaften Nordrhein-Westfalens | 74 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 21: Jahresmittel des Tagesmaximums der Lufttemperatur 1951-2000..... | 74 |
| Abbildung 22: Jahressumme des Niederschlags 1951-2000 | 75 |
| Abbildung 23: Mittlere Anzahl der Sommertage und heißen Tage in der Periode 2046- 2055 | 77 |
| Abbildung 24: Prozentuale Änderung der Sommerniederschläge und Winter- niederschläge zur Mitte des 21. Jahrhunderts gegenüber dem Re- ferenzzeitraum 1951-2000..... | 78 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Inhaltliche Ausrichtung der RegioGrün-Einzelprojekte | 32 |
| Tabelle 2: Verkehrliche Maßnahmen in den RegioGrün-Einzelprojekten | 34 |
| Tabelle 3: Räumliche Bedeutung der RegioGrün-Einzelprojekte | 37 |
| Tabelle 4: Anzahl der zu untersuchenden Stichprobenelemente | 39 |
| Tabelle 5: Auswahl der freiraumorientierten Freizeitwecke | 40 |
| Tabelle 6: Erwartete Entwicklung des Freizeitverkehrs im Regionale-Gebiet | 52 |
| Tabelle 7: Erwartete Entwicklung des Freizeitverkehrs und der jährlichen CO ₂ Emissionen im Regionale-Gebiet | 54 |
| Tabelle 8: Flächenbilanz RegioGrün | 60 |
| Tabelle 9: Möglichkeiten zur Erhöhung der Kohlenstoffsенke | 65 |
| Tabelle 10: Berechnungsschritte oberirdischer Kohlenstoffspeicher RegioGrün | 66 |
| Tabelle 11: CO ₂ -Einsparungen durch Holz als Energieträger | 69 |
| Tabelle 12: Durchschnittsverbräuche Weißer Ware und CO ₂ -Emissionen des deutschen Strommixes..... | 70 |
| Tabelle 13: Prozentuale Änderung der Niederschlagsmengen in der Dekade 2046-2055 gegenüber der Periode 1951-2000..... | 78 |
| Tabelle 14: Absolute Niederschlagsmengen in der Dekade 2046-2055..... | 79 |
| Tabelle 15: CO ₂ -Einsparungen durch RegioGrün | 82 |
| Tabelle 16: Darstellung der inhaltlichen Ausrichtung der Einzelprojekte | 89 |
| Tabelle 17: Kategorisierung der Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen der Einzel- projekte | 91 |
| Tabelle 18: Kategorisierung der Attraktivität bzw. Reichweite der Einzelprojekte | 94 |
| Tabelle 19: Durchschnittliche Raumdichte deutscher Hölzer | 96 |
| Tabelle 20: Detaillierte Darstellung der erwarteten Entwicklung des Freizeitver- kehrs und der jährlichen CO ₂ - Emissionen im Gebiet der Regionale | 97 |

Zusammenfassung

Die Regionale 2010 ist ein Strukturprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen in den Kreisen und kreisfreien Städten der Region Köln-Bonn. Aufbauend auf dem inneren und äußeren Kölner Grüngürtel entwickelt das Projekt „RegioGrün“ fünf radiale Freiraumkorridore und einen dritten, regionalen Grüngürtel. Im Rahmen von RegioGrün werden an verschiedenen Standorten die regionalen Erholungsfunktionen und Freizeitangebote aufgewertet.

Potenziale zur Minderung von Treibhausgasen durch RegioGrün sind dann gegeben, wenn die Verbesserung der Erholungsfunktion regionale Binnenverkehre stärkt und wegen der kürzeren Distanzen vermehrt umweltaffizientere Verkehrsmittel genutzt werden. Die im Rahmen von RegioGrün geplanten Aufforstungsmaßnahmen und weiteren Maßnahmen zur Aufwertung von Grünflächen können der Atmosphäre CO₂ entziehen, indem sie Kohlenstoff in Biomasse speichern.

Im Rahmen dieses Projektes wurde die Klimaschutzfunktion des Freiraumkonzepts „RegioGrün“ der Region Köln-Bonn analysiert. So wurde einerseits die Entwicklung des nahraumorientierten Freizeitverkehrs in der Region untersucht und andererseits die Funktion der im Projektraum neu angelegten Wald- und Grünflächen als Kohlenstoffsenken quantifiziert. Ferner wurde der Beitrag von RegioGrün zur lokalen Anpassung an veränderte Klimabedingungen analysiert.

Ergebnisse

Da der Pkw in der Region als Verkehrsmittel im Freizeitverkehr bedeutsam ist und entsprechend hohe Verkehrsleistungen mit ihm erbracht werden, kann schon eine geringe Verlagerung hin zu klimaschonenderen Verkehrsarten oder eine geringe Verkürzung der mit dem Pkw zurückgelegten Wege zu beträchtlichen CO₂-Einsparungen führen. Fast 90 Prozent der CO₂-Emissionen des Freizeitverkehrs im Regionale-Gebiet werden vom Pkw verursacht. Mit der Umsetzung von RegioGrün könnte der mit dem Pkw erbrachte Freizeitverkehr um jährlich voraussichtlich fast 157 Millionen Kilometer reduziert werden. Dies hätte eine Reduktion der CO₂-Emissionen des Freizeitverkehrs von etwa 22.500 Tonnen pro Jahr zur Folge. Rund 1,8 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen des Freizeitverkehrs in der Region würden eingespart.

Die Aufwertung der ökologischen Funktionen durch eine veränderte Landnutzung in den Kreisen und Städten der Regionale 2010 schützt das Klima in zweierlei Hinsicht. Erstens werden durch den Schutz naturnaher Flächen mögliche zusätzliche Emissionen vermieden. Sie könnten entstehen, wenn landwirtschaftliche oder andere unversiegelte Flächen und damit biologisch aktiver Boden Siedlungs- und Verkehrsfläche weichen müsste. Zweitens werden der Atmosphäre durch die Anpflanzungen und Aufforstungen voraussichtlich jährlich durchschnittlich 4.300 Tonnen CO₂ entzogen.

Summary

“Regionale 2010“ is a structural programme of the Federal State of North-Rhine-Westfalia. Within this programme, the administrative districts of the region of Cologne-Bonn develop a cultural landscape network. The programme puts a focus on the objective of networking and valorisation of open land areas, particularly in the Cologne-Bonn region. It does so by anticipatory preservation and upgrading of the remaining open land as a leisure area for the people of the Cologne-Bonn region. The aim is to realise a regional network, which encompasses the existing green and open land structures, while emphasizing the differences and unique qualities of the individual parcels. This will open up the existing potentials for tourist and leisure purposes and interconnect the existing characteristic landscapes of the region.

The aim of this study was to calculate the energy reduction potential resulting from the implementation of the thematic projects and from the interconnection of the regional open space. Significant reduction potentials exist in the transport sector. Here emission could be reduced by avoiding long-distance leisure trips and by modal shifts in local leisure traffic. Furthermore, carbon can be removed by land use changes and afforestation measures. Finally, the development of an interconnected system of green corridors within a metropolitan area can contribute to local adaptation to climate change.

Results

With respect to regional leisure traffic, the private car is the major source of carbon emissions. Cars account for almost 90 per cent of the CO₂-emissions of leisure traffic in the region. Therefore, even a small shift to public transport and non-motorised transport or a small reduction of kilometres travelled can lead to considerable CO₂-reductions. The CO₂-reduction potential of leisure traffic was estimated at around 22.500 tonnes annually. According to the calculations, due to the new regional centres of attraction the distances covered by car can be reduced by 157 million kilometres annually. This is equivalent to approximately 1.8 per cent of CO₂-emissions deriving from the regional leisure traffic as a whole.

The valorisation of the regional green belt through land-use changes and afforestation measures will also reduce atmospheric carbon dioxide concentrations. First, the project implementation avoids conversion of open space for urban use and therefore prevents additional emissions. Second, afforestation leads to carbon sequestration in the order of 4.300 tonnes of CO₂ annually.

1 Einleitung

Als Strukturprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen (NRW) wird die Regionale in einem Turnus von zwei Jahren durchgeführt. Im Jahr 2010 bietet sie dem Rhein-Erft-Kreis, dem Oberbergischen Kreis, dem Rheinisch-Bergischen Kreis, dem Reis-Sieg-Kreis und den kreisfreien Städten Köln, Bonn und Leverkusen der Region mit ihren insgesamt etwa 3,13 Millionen Einwohnern die Möglichkeit¹, ihre Qualitäten und Eigenheiten zu präsentieren, um Impulse für die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Regionale entwickelt sich dabei entlang konkreter Arbeitsbereiche. Diese umfassen unter anderem Projekte zur städtebaulichen Zukunft der Region, zum Hochwasserschutz, zur Gestaltung städtischer Wasserkanten und regionaler Flusslandschaften sowie zur Nutzung städtebaulicher und freiraumplanerischer Entwicklungspotentiale des Rheinabschnitts der Region Köln/Bonn.

Zu den Bausteinen der Regionale 2010 zählt der „Arbeitsbereich :grün“. Mit diesem Arbeitsbereich wird das Ziel verfolgt, ein Kulturlandschaftsnetzwerk in der Region Köln/Bonn aufzubauen. Instrumentarium dafür ist ein Masterplan, der eine Reihe so genannter „projekte :grün“ umfasst², neben **RegioGrün** beispielsweise das **Grüne C**, das **Wasserquintett**, den **Dhünn-Korridor**, und den **Grünen Fächer Leverkusen**.

RegioGrün ist ein regionales Gesamtsystem von Grünräumen, ergänzt und aufgewertet durch eine Vielzahl von gezielt durchzuführenden Einzelprojekten.

RegioGrün entwickelt aus dem historischen Erbe des inneren und äußeren Kölner Grüngürtels sechs Freiraumkorridore, die als „Radialen“ die Erftaue und die bewaldete Ville als siebten Korridor erreichen und diesen zu einem dritten Kölner Grüngürtel machen. Sie sollen den suburban geprägten linksrheinischen Raum gliedern und strukturieren sowie seine Siedlungsentwicklung steuern³.

Ziel ist es, in den sieben Freiraumkorridoren etwa 60 Einzelprojekte umzusetzen. Diese Projekte sollen die regionalen Zusammenhänge verdeutlichen. Die Grünbereiche sollen stärker vernetzt und so neue Freiraumqualitäten für die Region geschaffen werden. Ein zusammenhängendes Grünnetz kann sowohl das Erho-

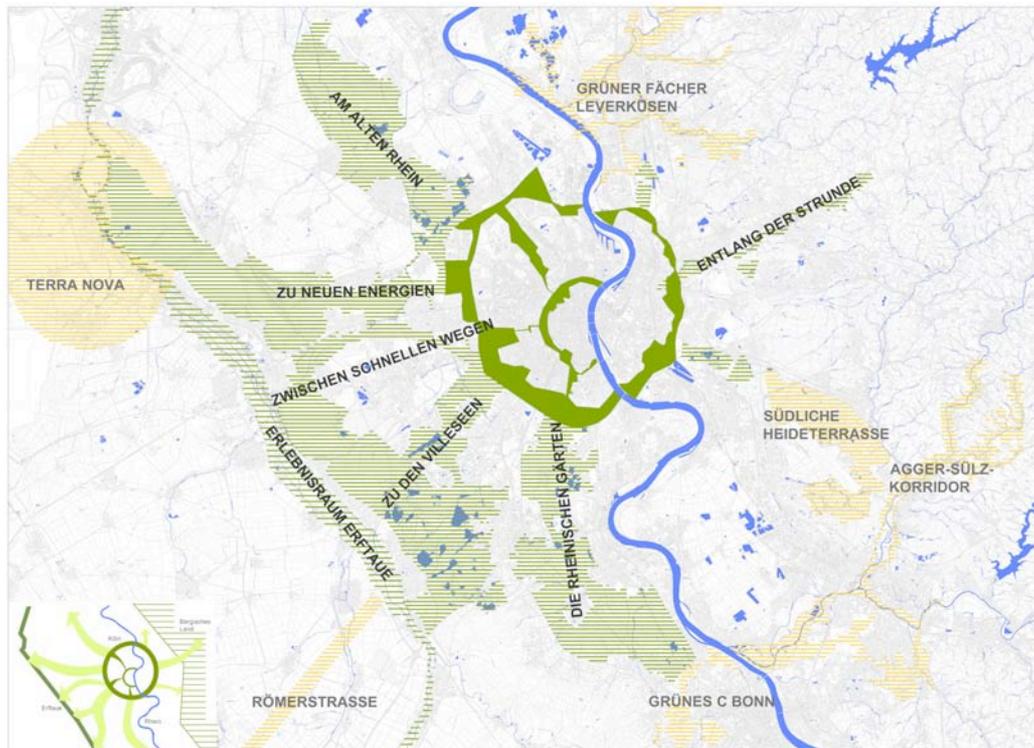
¹ vgl. DESTATIS (2006): Statistik lokal und Statistik regional.

² vgl. Internetauftritt der Regionale 2010.

³ ebenda.

lungspotenzial der Landschaft als auch die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes steigern und dient der Sicherung und Aufwertung der Landschaft als Lebensgrundlage für die Menschen in der Region.

Abbildung 1: Das RegioGrün-System



Quelle: Rhein-Erft-Kreis, Amt für Kreisplanung und Naturschutz

1.1 Hintergrund: Der anthropogen verursachte Klimawandel

Der Weltklimarat der Vereinten Nationen (IPCC) hat in seinem Klimabericht von 2007 seine Warnung vor den Folgen des Klimawandels noch einmal verschärft. Der Bericht legt dar, dass die Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre unter 550 ppm (parts per million) gehalten werden sollte, um schwerwiegende ökologische und sozioökonomische Folgen zu vermeiden. Schon in diesem Fall würde die weltweite Durchschnittstemperatur um 2°C bis 3°C steigen. Ein durchschnittlicher Temperaturanstieg über diese Marke hinaus würde, so die Projektionen des IPCC, je nach Region schwere Folgen für die Verfügbarkeit von Wasser und Nahrung haben, starke zusätzliche gesundheitliche Belastungen mit sich bringen sowie Artensterben in erheblichem Umfang provozieren⁴.

⁴ vgl. IPCC 2007.

Der ehemalige Weltbank-Chefökonom Nicholas Stern legt in seiner Ende 2006 veröffentlichten Studie dar, dass die Konzentration der Treibhausgaskonzentration auf 550 ppm begrenzt werden kann, wenn der Anstieg der Emissionen innerhalb von 15 Jahren gestoppt wird und danach die Emissionen jährlich um rund zwei Prozent sinken. Er kommt zu der Erkenntnis, dass die Kosten für die Stabilisierung des Klimas „erheblich, aber tragbar“ sind, während Verzögerungen „gefährlich und viel teurer“ wären⁵.

Dem Industrieland Deutschland kommt bei der Vermeidung des Klimawandels eine wichtige Bedeutung zu. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls hat die Bundesregierung verbindlich zugesagt, deutsche Treibhausgasemissionen in den Jahren 2008-2012 um 21 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Weitere, völkerrechtlich verbindliche Klimaschutzverpflichtungen über die Kyoto-Periode hinaus hat die EU bereits angekündigt.

Darüber hinaus werden aufgrund der fortschreitenden Klimaveränderung zunehmend Maßnahmen für eine notwendige Anpassung an den Klimawandel diskutiert. In Europa bietet das „Grünbuch zur Anpassung an den Klimawandel“ einen ersten Rahmen⁶. Ein deutsches Anpassungsprogramm ist noch in der Entwicklung und soll Ende des Jahres 2008 verabschiedet werden.

1.2 Aufgabenstellung

Die Regionale 2010 bietet die Möglichkeit, auf lokaler Ebene Klimaschutzziele zu verankern und in konkreten Projekten umzusetzen. Sie kann so einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Reduktionsziele und zur Anpassung an die nicht vermeidbaren Folgen des anthropogen verursachten Klimawandels leisten.

Die Einzelprojekte der RegioGrün können insofern klimarelevant sein, als dass sie die nähräumliche Erholungsfunktion aufwerten und möglicherweise Verkehrsströme verändern. Zusätzlich umfassen die Einzelprojekte Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen, insbesondere von CO₂ durch Landnutzungsänderungen und forstwirtschaftlichen Maßnahme. Mit ihnen wird der Atmosphäre Kohlenstoff entzogen und in Biomasse gespeichert. Nicht zuletzt kann die Aufwertung des Landschaftsraums der Region Köln-Bonn auch zur lokalen Anpassung an den Klimawandel beitragen.

⁵ vgl. Stern 2006: vii.

⁶ vgl. EU-Kommission 2007.

Mit diesem Bericht legt das Wuppertal Institut eine Bewertung der klimarelevanten Wirkungen von Maßnahmen im Rahmen der Regionale 2010 vor. In drei Arbeitsschritten werden zunächst die Potenziale zur CO₂-Reduktion im Verkehr durch zusätzliche und verbesserte Naherholungsangebote untersucht (Kapitel 2), woraufhin die Minderung von Treibhausgasen durch Senkenfunktion der Wald- und Grünflächen thematisiert wird (Kapitel 3). Drittens soll der Beitrag von RegioGrün zur lokalen Anpassung an veränderte Klimabedingungen analysiert werden (Kapitel 4). Schließlich zeigt eine zusammenfassende Darstellung die gesamte Klimawirkung von RegioGrün auf (Kapitel 5). Die Ergebnisse sind sowohl qualitativer als auch quantitativer Art.

Die Studie umfasst die im Rahmen von RegioGrün durchgeführten Projekte im Rheinisch-Bergischen Kreis, im Rhein-Erft- und im Rhein-Sieg-Kreis sowie in Köln. RegioGrün knüpft dabei an vergleichbare Projekte in Bonn (Grünes C) und Leverkusen (Grüner Fächer) an.

2 Potenziale zur Reduzierung von Klimagasen im Verkehr durch verbesserte und zusätzliche Naherholungsangebote

2.1 Einleitung

Der Freizeitverkehr umfasst die Wege zu allen Aktivitäten, die außerhalb von Beruf, Ausbildung oder Einkauf durchgeführt werden. Der Freizeitverkehr steht somit in Deutschland an erster Stelle unter den Wegzwecken. Mehr als 30 Prozent der Wege in und über 40 Prozent der Personenkilometer werden in der Freizeit zurückgelegt. Bedeutendstes Verkehrsmittel ist dabei der Pkw. 76 Prozent des Freizeitverkehrs wird durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) bewältigt⁷. Bis 2015 wird bezogen auf das Jahr 2000 ein Wachstum des Freizeitverkehrs um 50 Prozent erwartet.

Ausflüge und Spaziergänge zur Naherholung machen fast 20 Prozent des Freizeitverkehrs aus⁸. Im Hinblick auf eine nachhaltige, klimaschonende Verkehrsentwicklung stellt sich die Frage, welche Rolle der Freizeitverkehr zu Naherholungsgebieten einnehmen kann und welches Potenzial zur Verkehrsvermeidung und somit zur Reduzierung des Ausstoßes von CO₂ die Nutzung von Naherholungsgebieten besitzt. Die Bereitstellung eines attraktiven Naherholungsangebotes stellt eine Möglichkeit zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens und zur Änderung der Verkehrsmittel dar. Bei der gleichzeitigen Durchführung flankierender Maßnahmen können Reisen und Ausflüge in weiter entfernte Gebiete teilweise ersetzt werden. Attraktive Angebote zur Naherholung können jedoch auch zusätzlichen Verkehr induzieren, wenn eine gesteigerte Attraktivität des Angebotes zu einer steigenden Nachfrage führt und so zusätzlich Besucher aus entfernteren Regionen anzieht.

Die Auswirkungen der im Rahmen von RegioGrün vorgesehenen Projekte auf den Freizeitverkehr in den an der Umsetzung von RegioGrün beteiligten Landkreisen und kreisfreien Städten werden untersucht. Mit dieser Untersuchung soll abgeschätzt werden, inwieweit ein attraktives freiraumorientiertes Naherholungsangebot im Rahmen von RegioGrün Freizeitverkehre in der Region binden, mit

⁷ vgl. BMVBS 2007.

⁸ vgl. MiD 2002.

dem Pkw zurückgelegte Distanzen verkürzen und den Anteil klimaschonenderer Verkehrsmittel am Freizeitverkehr steigern kann.

Zur Bearbeitung des Teilprojektes Freizeitverkehr sind folgende Arbeitsschritte vorgesehen

- Untersuchung des Standes der Forschung zur verkehrlichen Auswirkung von Nahraumangeboten
- Bestandsaufnahme des Verkehrsaspektes der RegioGrün-Projekte
- Quantifizierung des CO₂-Ausstoßes des Freizeitverkehrs im Gebiet der Regionale 2010
- Berechnung des CO₂-Minderungspotenzials von RegioGrün
- Weitere Optionen zur Bindung des Freizeitverkehrs

Eine Steigerung des Freizeit- und Erholungswertes der RegioGrün-Gebiete kann neben einer Reduzierung des Freizeitverkehrs in der Region jedoch parallel die Nachfrage aus entfernteren Regionen erhöhen. Neben einer möglichen Reduzierung der Verkehrsleistungen im Kurzstreckenbereich kann es zu einem Anstieg des Freizeitverkehrs in mittleren und langen Distanzen führen. Diese mögliche Entwicklung ist jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

In den folgenden Abschnitten werden die bereits bestehenden touristischen Potenziale und Potenziale der Kreise und Städte der Regionale 2010 zur Nahraum-erholung dargestellt. Zusätzlich erfolgt eine Bestandsaufnahme der inhaltlichen Ausrichtung der Einzelprojekte von RegioGrün sowie deren jeweiligen Verkehrsaspekten. In Abschnitt 2.5 wird basierend auf den Daten der Erhebung zur Mobilität in Deutschland (MiD) 2002 der Status Quo der CO₂-Emissionen des Freizeitverkehrs in den Städten und Kreisen der Regionale 2010 quantifiziert. Die aktuellen Emissionen bilden die Ausgangsgröße für die in Abschnitt 2.6 durchgeführte Prognose der Reduktionen der CO₂-Emissionen im Freizeitverkehr der Region, welche durch die Realisierung von RegioGrün erreicht werden können.

2.2 Freizeit und Verkehr im Gebiet der Regionale 2010 - Ausgangssituation -

Bestehen bereits touristische und Nahraumerholungspotenziale im Gebiet der Regionale, könnten diese eine Basis für die Umsetzung von RegioGrün, welche zu einem Attraktivitätsgewinn der Region beitragen kann, bieten. Entsprechend beschreibt der folgende Abschnitt bestehende touristische Potenziale sowie die

Qualität ihrer verkehrlichen Erschließung in der Region und aus benachbarten Regionen.

2.2.1 Klima und Topographie

Die klimatische und topographische Ausgangssituation der Region für eine weitere Förderung des Tourismus ist günstig. Die mittlere Sonnenscheindauer liegt mit etwa 1.460 Stunden etwa im nordrhein-westfälischen Landesdurchschnitt, die durchschnittlichen Niederschläge liegen mit rund 680 Millimetern im Jahr knapp darunter, die Jahresdurchschnittstemperatur etwas darüber. Die teils flache und teils bergige Topographie schafft günstige Voraussetzungen für einen weiteren Ausbau des Wandertourismus. Insbesondere die linksrheinischen Gebiete der Regionale 2010 sind durch ihre weitgehend flache Topographie zusätzlich für die weitere Förderung des Radtourismus geeignet.

2.2.2 Touristische Ziele in der Region

Das Gebiet der Regionale und der Rhein-Erft-Kreis im Besonderen kann bereits jetzt auf einen beträchtlichen Bestand touristisch attraktiver Ziele zurückgreifen, die in der Region und teils auch über die Grenzen der Region hinaus eine sehr hohe Anziehungskraft auf Besucher ausüben. Eine Auswahl der bedeutendsten touristischen Ziele im Gebiet der Regionale 2010 wird in den folgenden Abschnitten kurz erläutert, um die bereits bestehenden touristischen Potenziale der Region, auf die RegioGrün aufbauen könnte, nochmals zu verdeutlichen. So ist der Rhein-Erft-Kreis bekannt für seine Burgen, Schlösser und Landsitze.

- Das barocke *Schloss Augustsburg* in Brühl wurde 1725 von Kurfürst Clemens August erbaut. Zusammen mit dem *Jagdschloss Falkenlust* gehört es zum UNESCO-Weltkulturerbe.
- *Schloss Gymnich* ist das ehemalige Gästehaus der Bundesregierung.
- Das *Wasserschloss Gracht* in Erftstadt-Liblar ist eines der eindrucksvollsten Wasserschlösser der Region.

Auch der rund 1.100 Quadratkilometer große westlich von Köln und Bonn zwischen Rhein und Eifel gelegene *Naturpark Rheinland* ist ein beliebtes und attraktives Naherholungsziel und Ziel von Besuchern aus der Region. Er erstreckt sich von Norden nach Süden über etwa 60 Kilometer von Bedburg bis an die Landesgrenze und ist charakterisiert durch vielfältige Landschaften und kulturelle Sehenswürdigkeiten. Im Zentrum des Naturparks liegen westlich von Brühl neben Schloss Augustsburg die gut für Badeausflüge, Wanderungen und Fahrradtou-

ren geeigneten Ville-Seen. Der Süden des Naturparks ist geprägt von kleinen Dörfern und Städten, Landwirtschaft und Laubwäldern.

Neben dem Rhein-Erft-Kreis verfügen auch die weiteren Städte und Kreise der Regionale 2010 über eine Vielzahl touristischer Potenziale. Entlang des Rheins liegend die Städte Köln, Bonn und Leverkusen als beliebte touristische Ziele:

- **Köln** ist das wirtschaftliche und kulturelle Zentrum der Region. Wahrzeichen und Mittelpunkt der einwohnerreichsten Stadt Nordrhein-Westfalens ist der *Dom*. Seit seiner Vollendung im Jahre 1880 beherrscht er das Panorama der Stadt. Neben dem Dom machen zahlreichen Museen mit bedeutenden Kunstsammlungen, beispielsweise das Museum Ludwig oder das Wallraff-Richartz-Museum, Köln zu einem touristischen Ziel.
- Die Bundesstadt **Bonn** geht mit seiner mehr als 2000-jährigen Geschichte auf germanische und römische Siedlungen zurück. Von 1597 bis 1794 war Bonn Residenz der Kölner Kurfürsten, von 1949 bis 1990 Bundeshauptstadt und bis 1999 Regierungssitz der Bundesrepublik Deutschland. Touristischer Anziehungspunkt ist die Altstadt mit dem Beethoven-Haus, dem barocken Alten Rathaus und dem romanischen Bonner Münster.
- Bedeutendes Kulturereignis in **Leverkusen** sind seit 1980 die Leverkusener Jazztage, mit Künstlern aus der Jazz-, Blues- und Weltmusikszene.
- Sehenswert in Leverkusen ist *Schloss Morsbroich*, das 1773 nach Vorlage von Schloss Falkenlust in Brühl erbaut wurde und heute ein Museum für zeitgenössische Kunst beherbergt.

Touristisches Zentrum des **Rhein-Sieg-Kreises** ist das Siebengebirge, der erste Naturpark in Nordrhein-Westfalen. Sehenswert sind

- das 1881-1884 im neugotischen Stil erbaute *Schloss Drachenburg*, von Königswinter aus mit der Drachenfels-Zahnradbahn erreichbar.
- Das Grandhotel auf dem *Petersberg* bei Königswinter diente von 1955 bis 1969 und wieder seit 1990 als Gästehaus der Bundesrepublik Deutschland und als Veranstaltungsort nationaler und internationaler Konferenzen.

Ein touristischer Höhepunkt im östlich von Köln gelegenen **Rheinisch-Bergischen Kreis** ist der

- *Altenberger Dom*. Die auch als „Bergischer Dom“ bekannte Kirche wurde 1259-1379 erbaut und wird zusätzlich als Konzertort genutzt.

In Marienheide im **Oberbergischen Kreis** steht

- *Haus Dahl*, das mutmaßlich älteste oberbergische Bauernhaus. Errichtet wurde der zweigeschossige Bau Ende des 16. Jahrhunderts.

2.2.3 Verkehrliche Erschließung des Gebietes der Regionale

Eine bedeutende Voraussetzung für die touristische Attraktivität und Inanspruchnahme des Regionale-Gebietes ist seine gute verkehrliche Anbindung ans regionale und überregionale MIV- und Schienennetz sowie zusätzlich seine gute innere Erschließung für den Rad- und Fußverkehr. In den folgenden Abschnitten wird die äußere und innere Erschließung des Regionale-Gebietes für die verschiedenen Verkehrsträger beschrieben. Da der Rhein-Erft-Kreis einen Schwerpunkt der RegioGrün-Projekte darstellt, erfolgt im folgenden Kapitel 2.2.4 zusätzlich eine vertiefende Darstellung der verkehrlichen Erschließung des Rhein-Erft-Kreises.

MIV-Anbindung des Regionale-Gebietes

Entlang des Rheins sind die Städte Leverkusen, Köln und Bonn unter anderem über die Autobahnen BAB1, BAB 3, BAB 4, und BAB 61 aus den umliegenden Regionen erreichbar. Sie binden die Städte der Rheinschiene an die Landeshauptstadt Düsseldorf sowie das Ruhrgebiet im Norden, an das Bergische Land im Osten, an den Mittelrheinischen Raum im Süden sowie an den Raum Aachen und die Nachbarländer Belgien und Niederlande im Westen an. Ergänzt wird diese überregionale Erschließung durch eine Vielzahl von Rheinquerungen.

Der **Rheinisch-Bergische Kreis** wird hauptsächlich über die Autobahn BAB 1 (Köln- Hamburg) erschlossen. Auch die BAB 3 ist schnell zu erreichen. Die BAB 4 durchquert den Kreis in Ost-West-Richtung mit Anschlussstellen in Bergisch Gladbach und Overath. Den **Oberbergischen Kreis** erschließen die Autobahnen BAB 4 und BAB 45 (Sauerlandlinie). Durch seine Lage zwischen Köln und Bonn verfügt der **Rhein-Sieg-Kreis** mit Ausnahme des östliche zwischen Bergischem Land und Westerwald gelegen Teil des Kreises über eine gute Erschließung für den motorisierten Verkehr. Der Kreis ist durch die BAB 3 (Emmerich - Passau), die BAB 59 (Dinslaken - Bonn), die BAB 61 (Venlo - Ludwigshafen), die BAB 555 (Köln - Bonn), die BAB 560 (St. Augustin - Hennef) sowie durch die BAB 565 (Bonn - Meckenheim) ans Bundesfernstraßennetz angebunden.

Anbindung des Regionale-Gebietes an den Öffentlichen Verkehr

Ebenso gut wie die Einbindung ins Fernstraßennetz ist die Erreichbarkeit der Region über das europäische Schienenfernverkehrsnetz. Es bestehen Verbindungen aus dem Süden in den Norden, etwa von Basel über Köln und Bonn nach Hamburg und Ost-West-Verbindungen von Paris über Brüssel nach Berlin. Ergänzt wird die Fernverkehrsanbindung durch zahlreiche Regionalverbindungen, welche die Klein- und Mittelstädte des Regionale-Gebietes über Köln und Bonn an den Fernverkehr anbinden. Diese Regionalverbindungen sind folgend dargestellt.

Der **Rheinisch-Bergische Kreis** wird durch drei Regional- und Nahverkehrslinien erschlossen. Die S-Bahnlinie S11 verkehrt auf der Strecke Wuppertal – Düsseldorf – Neuss – Dormagen – Köln - Bergisch Gladbach, die Rhein-Wupper-Bahn (RB 48) bedient die Strecke Wuppertal – Solingen – Köln – Bonn, die Oberbergische Bahn (RB 25) verbindet Köln und Overath. Auch der **Oberbergische Kreis** ist durch die Oberbergische Bahn an den Raum Köln angebunden. Die geplante Reaktivierung des Streckenabschnittes von Marienheide nach Brügge ist geplant und würde die Verbindung bis nach Lüdenscheid verlängern. Zusätzlich soll die Linie im Jahr 2015 über Köln hinaus weiter in die Eifel führen. Durch linksrheinische und rechtsrheinische Strecken ist der **Rhein-Sieg-Kreis** ans Fernbahn- und ans Regionalnetz angebunden. Der Bahnhof Bonn-Siegburg ist ICE-Haltepunkt der Schnellfahrstrecke von Köln nach Frankfurt, die Eifel ist über Euskirchen und Gerolstein durch die Regionalbahn RB 23 (Voreifelbahn) an Bonn und über den Regionalexpress RE 22 (Eifel-Express) an Köln angebunden. Ergänzt wird die regionale Erschließung des Rhein-Sieg-Kreises durch ein dicht getaktetes Stadtbahnstrecken von Siegburg über St. Augustin und von Bad Honnef über Königswinter nach Bonn.

Radverkehrserschließung und Radverkehrsplanung im Regionale-Gebiet

Die Städte Köln, Bonn, Leverkusen, Pulheim und Brühl sowie der Rhein-Erft-Kreis haben sich im Rahmen der Kampagne „Fahrradfreundliche Städte und Gemeinden in Nordrhein-Westfalen⁹“ zum Ziel gesetzt, den Radverkehr in der Form zu fördern, damit die Bedingungen zur Nutzung des Fahrrads zur Nahversorgung und Naherholung deutlich verbessert werden. Dieses Engagement bei der Förderung des Radverkehrs zeigt, dass der politische Wille zur Stärkung des Fahrrads als dem Auto gleichgestellten, klima- und umweltschonenden Ver-

⁹ vgl. www.fahrradfreundlich.nrw.de.

kehrsmittel in weiten Teilen der Region vorhanden ist und für den Radverkehr eine entsprechende Infrastruktur zur Verfügung steht beziehungsweise zur Verfügung gestellt werden soll. Dass das Fahrrad in der Planung einen hohen Stellenwert besitzt, ist auch auf die für den Radverkehr günstigen topografischen Verhältnisse zurückzuführen.

Im Rahmen der Regionale 2010 soll der Radverkehr weiter gefördert werden. Zum einen geschieht dies bei der Umsetzung von RegioGrün (siehe Kapitel 2.4.3), losgelöst von RegioGrün sollen jedoch weitere Regionale-Projekte zur Förderung des Radverkehrs in erster Linie zur Stärkung des Fahrrades als Verkehrsmittel im Freizeitverkehr realisiert werden.

Im Rahmen der Regionale wird ein neues Radroutennetz und ein neues begleitendes touristisches Konzept für die Region Rheinland entwickelt, um die regionalen Besonderheiten der Region für den Radverkehr und insbesondere für den Radtourismus attraktiver zu erschließen. Für das Fahrrad sollen die historischen Orts- und Stadtkerne, Sehenswürdigkeiten, Kultur- und Bildungseinrichtungen sowie gastronomische Einrichtungen erschlossen werden.

Zwei Beispiele für die Förderung des Radverkehrs durch die Regionale 2010 sind das Programm **Alleinradwege** sowie das Projekt **Radregion Rheinland**. Im Rahmen des Programms **Alleinradwege** werden stillgelegte Bahntrassen zu Radwegen umgestaltet. Bis zum Jahr 2011 sollen so im Regionale-Gebiet über 300 Kilometer Bahntrasse umgewidmet werden. Durch das Projekt **Radregion Rheinland** sollen der Radverkehr und der Radtourismus in der Region Köln/Bonn und über die Grenzen des Rheinlandes hinaus durch die Entwicklung eines Radroutennetzes mit entsprechender Radverkehrsinfrastruktur gefördert werden.

2.2.4 Die verkehrliche Erschließung des Rhein-Erft-Kreises

Da der Rhein-Erft-Kreis einen Schwerpunkt der Umsetzung von RegioGrün darstellt, ist dieser Kreis nochmals verstärkt hinsichtlich seiner verkehrlichen Erschließung betrachtet worden.

Unterstützt wird die Förderung des Tourismus im Rhein-Erft-Kreis durch die bestehende regionale und überregionale verkehrliche Anbindung des Kreises und seine gute innere Erschließung. Im Kreis laufen vier Autobahnen, die BAB 1, die BAB 4, BAB 61 und die BAB 555, zusammen und binden den Rhein-Erft-Kreis an die Landeshauptstadt Düsseldorf sowie das Ruhrgebiet im Norden, an Köln und

das Bergische Land im Osten, an den Raum Bonn im Süden sowie Aachen, Belgien und die Niederlande im Westen an. Die niederrheinischen Städte Krefeld, Mönchengladbach und Neuss sind ebenfalls gut erreichbar.

Ähnlich günstig ist die Erschließung des Kreises durch das Regionalnetz der Deutschen Bahn. Sieben der zehn Kommunen des Rhein-Erft-Kreises verfügen über eine direkte Anbindung. Die Städte des Rhein-Erft-Kreises sind vor allem durch die Eisenbahnstrecken aus dem Raum Köln angebunden:

- Hürth und Brühl über die linksrheinischen Strecken Köln – Bonn - Koblenz und Köln – Euskirchen - Trier (Regionalexpress und Regionalbahn)
- Frechen und Kerpen über die Strecke Köln - Horrem - Düren - Aachen (Regionalexpress und S-Bahn), Pulheim über die Strecke Köln - Grevenbroich - Mönchengladbach (Regionalexpress, Regionalbahn und S-Bahn)
- Erftstadt an die Strecke Köln - Euskirchen - Trier (Regionalexpress und Regionalbahn) sowie
- Bedburg und Bergheim über die Verbindung Horrem - Grevenbroich - Neuss und Köln - Bergheim - Bedburg - Grevenbroich - Neuss - Düsseldorf (Regionalexpress und Regionalbahn).

Bergheim und Bedburg liegen an der Erftbahn, einer Verbindungsstrecke von Horrem über Grevenbroich nach Neuss. Es handelt sich von Horrem bis Bedburg um eine Strecke der einstigen Bergheimer Kreisbahn, bei der Strecke von Bedburg bis Neuss um die Staatsbahnstrecke Düren–Bedburg–Neuss. Der Streckenabschnitt Bedburg–Elsdorf–Düren musste dem Braunkohletagebau weichen.

Die Städte Wesseling, Brühl, Hürth und Frechen werden zusätzlich vom Kölner und Bonner Stadtbahnnetz angebunden. Durch Wesseling führt die Stadtbahnlinie 16 (Rheinuferbahn). Durch Hürth und Brühl verläuft die Stadtbahnlinie 18 (ehemals die Vorgebirgsbahn der Köln-Bonner Eisenbahn KBE). Von Köln nach Frechen verläuft die Stadtbahnlinie 7 auf der Strecke der ehemaligen Köln-Frechen-Benzelrather Eisenbahn (KFBE).

Die innere ÖPNV-Erschließung des Rhein-Erft-Kreises organisiert die kreiseigene *Rhein-Erft Verkehrsgesellschaft* (REVG) mit derzeit 28 Buslinien. Das Hauptliniennetz mit 627 Kilometer Länge bedient 1.280 Bus-Haltestellen sowie zusätzlich zu den konventionellen Haltestellen rund 580 Abfahrtsstellen für Anrufsammeltaxen. Die REVG beförderte 2006 insgesamt 10 Millionen Fahrgäste. Die Verkehrsgesellschaft unterhält zahlreiche Regional- und Stadtbuslinien. Die wich-

tigsten Linien werden meist im Stundentakt bedient. Ergänzt wird die Erschließung durch die Buslinie 145 der Kölner Verkehrs-Betriebe (KVB). Diese verbindet Frechen mit Köln-Bocklemünd über Köln-Lövenich und Köln-Widdersdorf.

Ein Schwachpunkt der ÖPNV-Bedienung im Rhein-Erft-Kreis ist neben dem weitgehenden Fehlen schneller direkter Verbindungen und resultierend verhältnismäßig langer Reisezeiten die Reduzierung des Angebotes gerade in den Abendstunden, so dass der ÖPNV kaum mehr eine attraktive Alternative zum Auto darstellen kann.

Der Radverkehr wird im Rhein-Erft-Kreis verstärkt seit Mitte der 1980er Jahre gefördert. Im Zuge von Ortsverbindungen sind zahlreiche Radverkehrsanlagen neu angelegt worden. Der Rhein-Erft-Kreis war der erste Kreis in Nordrhein-Westfalen, der für das gesamte Kreisgebiet einen Verkehrsentwicklungsplan aufgestellt hat. Der Radverkehrsplanung kam dabei eine zentrale Rolle zu.

2.2.5 Fazit und Aussicht

Es wird deutlich, dass das Regionale-Gebiet mit seinen Kreisen und kreisfreien Städten bereits jetzt auf einem beträchtlichen touristischen Potenzial aufbauen kann, das zur hohen Attraktivität als Naherholungsgebiet für die Bevölkerung der Region und zu einer entsprechend hohen Nachfrage aus der Region führt. Auch als überregionales touristisches Ziel ist die Region bedeutend. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese regionale und überregionale Bedeutung des Kreises als touristisches Ziel mit der Umsetzung der Projekte von RegioGrün weiter zunehmen wird, da die Umsetzung von RegioGrün zusätzlich zur bereits beträchtlichen Zahl bestehender touristischer Ankerpunkte weitere neue Attraktivitätspunkte schafft. Die Erschließung dieser Potenziale wird jedoch Zeit in Anspruch nehmen, ebenso wird es dauern, bis die zusätzlichen Angebote in vollem Maße durch die Bevölkerung angenommen und genutzt werden. Ein vergleichbares Fallbeispiel stellt die im folgenden Abschnitt vorgestellte Route der Industriekultur im Ruhrgebiet dar, bei der in einem langsamen Wandel eine alte Industrieregion zu einer attraktiven und überregional bekannten Tourismusregion wurde.

Aus Sicht des Klimaschutzes kann die gute MIV-Erreichbarkeit vieler Ziele problematisch werden. Sind die touristischen Ziele in Köln, Bonn und Leverkusen gut per ÖPNV erreichbar, weist die ÖPNV-Erschließung touristischer Ziele in den Landkreisen der Regionale 2010 in einigen Fällen Netzlücken auf oder ist durch fehlende schnelle Direktverbindungen und geringe Angebotsqualität (geringe Taktung, eingeschränkte Betriebszeiten) limitiert. Die MIV-Infrastruktur indes ist

in dem Umfang ausgebaut, dass die meisten Ziele per Auto bequem und schnell erreichbar sind. Beim aktuellen Ausbaustand der Verkehrsinfrastruktur und der Ausgestaltung des ÖPNV-Angebotes ist es für den ÖPNV in den ländlicher geprägten Gebieten der Regionale 2010 schwer, speziell im Freizeitverkehr des Regionale-Gebietes eine attraktive Alternative zur Autonutzung darzustellen.

Wird der Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur wie derzeit geplant weiter vorangetrieben, so kann der Radverkehr zukünftig durchaus eine größere Rolle im Alltags- als auch im Freizeitverkehr spielen als derzeit.

2.3 Verkehrliche Auswirkungen von Referenzprojekten

Das Ziel dieses Arbeitsschrittes war es, anhand einer Recherche die verkehrlichen Auswirkungen von Maßnahmen und Projekten, die der Verbesserung der Nahraumerholungsqualität für die Bevölkerung dienen, zu untersuchen. Auf diese Weise sollten erste Rückschlüsse auf mögliche Auswirkungen der Umsetzung von RegioGrün auf die Entwicklung der Freizeitverkehre in der Region gewonnen werden.

2.3.1 Durchführung der Recherche

Zu diesem Zweck wurde eine durch Telefoninterviews unterstützte Literatur- und Internetrecherche von konzeptionell und inhaltlich mit RegioGrün vergleichbaren oder ähnlichen Projekten durchgeführt.

Gegenstand der Untersuchung war die Fragestellung, ob und in wie weit sich die Umsetzung von Projekten zur Verbesserung der Nahraumerholungsqualität auf die Attraktivität einer Region auswirken kann. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie sich solch ein Attraktivitätsgewinn auf die Verkehrsnachfrage auswirkt, und zwar in Bezug auf Frequenz, Verkehrsmittelnutzung und Einzugsgebiet. Der Schwerpunkt der Recherche lag dabei speziell auf den Auswirkungen der Umsetzung von Projekten auf die Veränderung von Einzugsbereichen, die Entwicklung der Besucherzahlen und die Verkehrsmittelwahl der Besucher.

Basierend auf dieser Vorgabe wurde ein Rechercheraster erstellt, um inhaltlich sowie konzeptionell vergleichbare oder ähnliche Projekte zu erfassen. Ziel der Recherche war es, Projekte mit einer Übertragbarkeit auf RegioGrün zu identifizieren. Dabei handelt es sich im weitesten Sinne um Projekte, deren Ziel darin besteht beziehungsweise bestand, das regionale Nahraumpotential aufzuwerten oder zu entwickeln. Diese Projekte wurden daraufhin untersucht, welche Maßnahmen zu welchen verkehrlichen Auswirkungen führen.

In Abstimmung mit der thematischen Ausrichtung von RegioGrün wurden im Rahmen der Recherche drei Referenzprojekte (Auswahl) identifiziert:

- Die Route der Industriekultur (Kreise und kreisfreien Städte im Ruhrgebiet, Nordrhein-Westfalen), die
- Regionale 2006 (Städte Wuppertal, Remscheid und Solingen im Bergischen Land, Nordrhein-Westfalen) und die
- Tour Brandenburg (Kreise und kreisfreien Städte in Brandenburg).

Diese natur- und freizeitorientierten Regionalprojekte zielen vergleichbar mit RegioGrün (u.a.) auf die Verbesserung der Qualität der Nahraumerholung ab. Sie sind so konzipiert, dass sowohl einzelne Einzelprojekte besucht werden können als auch der gesamte Projektraum zu Fuß oder mit dem Fahrrad bereist werden kann, da die einzelnen Einzelprojekte durch ein Netz von Fuß- und Radwegen miteinander verbunden sind.

2.3.2 **Einschätzung und verkehrliche Auswirkungen der Referenzprojekte**

Eine Gemeinsamkeit der drei Referenzprojekte ist, dass bei ihrer Umsetzung die bestehenden endogenen Potenziale aktiviert wurden und so die regionalen Strukturen teils erheblich aufgewertet werden konnten. Die Projekte bieten dabei gute Ansatzpunkte, wie eine Kooperation über Gemeinde- und Kreisgrenzen hinweg regionale Identität zum Vorteil der gesamten Region nutzen kann.

Jedoch ist keines der recherchierten Projekte nennenswert hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Freizeitverkehr in der Region und über die Grenzen der Region hinweg evaluiert worden sind. Entsprechend konnten kaum Informationen über die aus der Umsetzung resultierenden verkehrlichen Auswirkungen, d.h. der Entwicklung der Besucherzahlen, entsprechend der Entwicklung des Verkehrsaufkommens oder der Verkehrsmittelwahl der Besucher gewonnen werden.

Zwar konnte die Recherche dieser inhaltlich und konzeptionell mit RegioGrün vergleichbaren Projekte nicht wie ursprünglich geplant umfassendere Hinweise auf die verkehrlichen Auswirkungen der Projekten liefern, die Ergebnisse der Recherche liefern jedoch Hinweise auf den bestehenden Untersuchungsbedarf bezüglich der Reichweite solcher Projekte.

Das bisher weitgehende Fehlen von Daten und Informationen zu den verkehrlichen Auswirkungen kann beispielsweise durch eine Untersuchung der Entwick-

lung der Besucherströme von RegioGrün aufgefangen werden. An ausgewählten besonders besucherrelevanten Orten können bereits durch relativ unaufwendige Befragungen, so zum Herkunftsort der Besucher und dem von ihnen zur Anreise genutzten Verkehrsmittel Erkenntnisse zur Klimarelevanz der Projekte liefern. Diese Untersuchungsergebnisse stellen einen Baustein für Erkenntnisse zu den gesamten klimatischen Auswirkungen der Umsetzung solcher Projekte dar.

Die jeweiligen Ergebnisse der recherchierten und untersuchten Referenzprojekte sind in den folgend aufgeführten Steckbriefen zusammenfassend dargestellt.

| |
|--|
| <p>Route der Industriekultur</p>  |
| <p>Bundesland / Kreis: Nordrhein- Westfalen, Kreise und kreisfreien Städte im Ruhrgebiet</p> |
| <p>Akteur / Maßnahmenträger: Regionalverband Ruhrgebiet (RVR)</p> |
| <p>Initiierung: Initiiert wurde die Route der Industriekultur im Jahre 1999 vom Regionalverband Ruhrgebiet.</p> |
| <p>Thematische Ausrichtung: Thematisch ausgerichtet ist die Route der Industriekultur auf die Nutzung und Attraktivitätssteigerung von typischen Kulturpotentialen des Ruhrgebietes als (einstmals) größte Industrieregion Europas zur allgemeinen Stärkung des Wirtschaftszweiges Tourismus im Ruhrgebiet. Bestandteil der Route der Industriekultur ist die Bereitstellung einer die einzelnen Projekte verbindenden ÖPNV-, Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur.</p> |
| <p>Handlungsfelder / Zielvorgabe(n): Die Route der Industriekultur ist eines der größten touristischen Netzwerke zur Erschließung des industriekulturellen Erbes und Kern eines Identität stiftenden Profils für das Ruhrgebiet. Ziel ist die nachhaltige Sicherung und Weiterentwicklung der Route der Industriekultur als touristisches Markenzeichen und als Teil der kulturellen Identität der Region.</p> |
| <p>Kooperationen: Aufgrund der Siedlungs- und Bevölkerungsdichte des Agglomerationsraumes Ruhrgebiet und des damit verbundenen Gebotes der Zusammenarbeit der einzelnen Städte und Gemeinden hat die intrakommunale Kooperation im Ruhrgebiet eine lange Tradition. Ein Kooperationspartner ist die Ruhrgebiet Tourismus GmbH (RTG). Seit 1998 ist ihre Aufgabe die Bündelung der Produktentwicklung, das Marketing, der Vertrieb und die Entwicklung eines eigenständigen touristischen Profils für die Region.</p> <p>Im Rahmen der Route der Industriekultur arbeiten unter anderem Dortmund, Hagen, Unna, Recklinghausen, Essen, Oberhausen oder Duisburg zusammen.</p> |
| <p>Kommunikation / Marketing: Marketingbausteine der Route der Industriekultur sind ein umfangreicher Internetauftritt sowie der Einsatz von (Print-) Medien (Zeitungen, Postkarten, Außenwerbung an Bus und Bahn) Die Infotafeln an den Ankerpunkten und die qualitative Wegweisung kommuniziert die Route der Industriekultur auf funktionale Art und Weise.</p> |
| <p>Verkehrsanbindung und innere Erschließung: Das Ruhrgebiet liegt im Zentrum schneller Verbindungen und ist gut in das nationale und internationale Fernstraßennetz</p> |

eingebunden. In Ost-West-Richtung sind dies die BAB 40 (Ruhrschnellweg) von den Niederlanden nach Dortmund, die BAB 44 vom Niederrhein nach Nordhessen, die BAB 52, die das Ruhrgebiet mit dem Raum Düsseldorf verbindet sowie die BAB 42 (Em-scherschnellweg) von Duisburg nach Dortmund. Den Norden des Ruhrgebietes tangiert mit der BAB 2 (E 34) die bedeutendste Ost-West-Verbindung Mitteleuropas, die als Hauptverbindung des Ruhrgebietes mit der Bundeshauptstadt dient. Bedeutende Nord-Süd-Verbindung ist die BAB 3, welche die Niederlande, die Rhein-Ruhr-Region und das Rhein-Main-Gebiet miteinander verbindet. Des Weiteren existieren die BAB 43 Münster-Wuppertal und die Hansalinie BAB 1 (Köln-Lübeck) im Osten des Ruhrgebietes.

Auch in das Schienennetz ist das Ruhrgebiet gut eingebunden. Der Essener Hauptbahnhof zählt täglich etwa 174.000 Fahrgäste bei über 160 Verbindungen (ICE, Eurocity- und Regionalzüge). Das Ruhrgebiet durchzieht ein engmaschiges Netz vielfältiger Bahnlinien des Regio- und Fernverkehrs. So existieren ICE- Verbindungen zwischen Berlin und dem Raum Köln mit Zwischenhalten in Düsseldorf, dem Ruhrgebiet oder Hannover. Ferner verbindet ein ICE Hamburg mit dem Rheinland über Bremen, Osnabrück, Münster, dem Ruhrgebiet (Dortmund, Bochum, Essen, Duisburg), Düsseldorf und Köln.

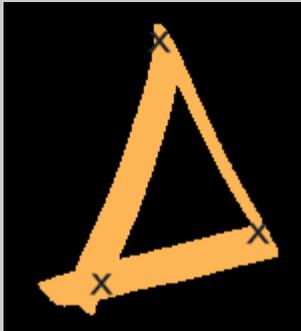
Des Weiteren ist das ÖPNV- Netz im Ruhrgebiet gut ausgebaut. S-Bahnen, Straßenbahnen und Buslinien verbinden Ziele in allen Städten der Region.

Das bereits dichte Netz an Rad- und Fußwegen ist gerade in den letzten zehn Jahren, speziell auch im Zuge der Internationalen Bauausstellung (IBA) Escherpark, sowie der Route der Industriekultur weiter ausgebaut worden.

Ankerpunkte: Das Netz der Rad- und Fußwege verbindet die Höhepunkte der Route der Industriekultur. Es sind dies unter anderem der Gasometer in Oberhausen, die Essener Zeche Zollverein als „Eiffelturm des Ruhrgebietes“ und UNESCO-Weltkulturerbe, die Dortmunder Zeche Zollern II oder der Tetraeder in Bottrop.

Besucherzahlen: Da die Route der Industriekultur zahlreiche Einzelprojekte verbindet, liegen keine Daten über die Gesamtbesucherzahl vor. Exemplarisch sind an dieser Stelle die Besucherzahlen von einigen Highlights des Projektes zu nennen: Die Zeche Zollverein zählte im Jahr 2006 72.000 Besucher, die Besucherzahlen haben sich seit 1998 mehr als versiebenfacht. Den Gasometer Oberhausen besuchten 2006 etwa 122.000 Menschen, während die Zeche Zollern rund 102.000 Besucher anlockte. Auch hier ist ein starker Anstieg seit 1998 (40.000 Besucher) zu verzeichnen.

Regionale 2006 Bergisches Land



Bundesland / Kreis: Nordrhein- Westfalen

Akteur / Maßnahmenträger: Hauptakteure der Regionale 2006 waren die Städte Wuppertal, Remscheid und Solingen.

Initiierung: 2006

Inhaltliche Ausrichtung: Die Regionale 2006 sollte mittels konkreter Projekte Entwicklungsimpulse für die Region geben. Im Vordergrund stand die Förderung einer gemeinsamen Planungskultur. Touristisch ausgerichtete Projekte führten gezielt in die von Wäldern und Wasserläufen geprägte Landschaft des Bergischen Landes und an die historischen Stätten Bergischer Industriekultur. Die Regionale bezog sich ferner auf die Gegenwart und Zukunft ortsansässiger Unternehmen. Die Projekte dienten der Kommunikation des Standortes und der Qualifizierung der Unternehmenslandschaft. Die Ausschilderung und Neuanlage von Infrastruktur sowie die Durchführung von Veranstaltungen sollte die Nutzung und Attraktivität typischer Kulturpotentiale des Bergischen Landes fördern.

Handlungsfelder / Zielvorgabe(n): Ziel einer jeden Regionale, so auch der im Bergischen Land, ist „die Förderung von Identifikation nach innen und die Profilierung nach außen.“¹⁰ Die Erschließung des industriekulturellen Erbes bildet den Kern eines Identität stiftenden Profils für das Bergische Land. Eine regionale Vernetzung und die Verbesserung der Qualität von Kultur-, Freizeit-, Erholungs-, Gesundheits-, Sport- und Tourismusangeboten verknüpft mit dem ökonomischen Prozess für einen erfolgreichen ökonomischen Strukturwandel ist bedeutend für das regionale Profil des Bergischen Landes. Speziell die Position der Städte Wuppertal, Remscheid und Solingen sollte im internationalen Wettbewerb gestärkt werden. Das Aufgreifen und Herausstellen spezifischer Potenziale der Regionen profilierte die Region nachhaltig unter Akzentuierung ihrer kulturellen und naturräumlichen Besonderheiten.

Kooperationen: Neben den Ausrichtern der Regionale (Wuppertal, Remscheid und Solingen) fand eine Zusammenarbeit mit dem Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (ILS) in Dortmund und dem Land Nordrhein- Westfalen statt.

Kommunikation/ Marketing: Marketinginstrumente waren ein umfangreicher Internetauftritt und der Einsatz von (Print)-Medien (Zeitungen, Außenwerbung an Bus / Bahn).

¹⁰ Runderlass des Ministeriums für Stadtentwicklung, Kultur und Sport 13.3.1997 – IIC3, 20.87

| |
|---|
| <p>Ergänzend wurde ein Projekthandbuch erstellt. Infotafeln und Beschilderungen führten die Besucher durch die Projekte der Regionale.</p> |
| <p>Verkehrsanbindung: Das Bergische Land wird durch die BAB 1 (Hansalinie), die das Rheinland mit Norddeutschland verbindet, die BAB 43 Münster- Wuppertal sowie die BAB 46, die vom Sauerland zur niederländischen Grenze führt, für den motorisierten Verkehr erschlossen.</p> <p>Des Weiteren erschließt eine große Zahl an Bahnverbindungen das Bergische Land. Von Bedeutung ist die Verbindung von Aachen über Düsseldorf und Wuppertal nach Dortmund beziehungsweise von Krefeld über Köln, Solingen, Wuppertal und Hagen.</p> <p>ÖPNV und SPNV verbinden die Städte Wuppertal, Solingen und Remscheid. Berühmt ist die Wuppertaler Schwebebahn.</p> <p>Auch auf den gut ausgebauten Fuß- und Radwegen lässt sich der Raum der Regionale 2006 und die Bergische Landschaft erleben.</p> |
| <p>Ankerpunkte: Ein Höhepunkt der Regionale ist der Brückenpark Müngsten. Die stählerne Müngstener Brücke, mit einer Höhe von 107 Metern über dem Tal der Wupper höchste Eisenbahnbrücke Deutschlands, ist Bestandteil der Bahnstrecke Wuppertal - Solingen und stellt die Eisenbahnverbindung zwischen Solingen und Remscheid her. Auf ihr verkehrt heute die Regionalbahn RB 47 <i>Der Müngstener</i>. Unter der Brücke entstand im Rahmen der Regionale ein Park mit einer Auenlandschaft. Hauptattraktion war die handbetriebene Schwebefähre, mit der Passanten die Flusseite wechseln konnten.</p> |
| <p>Besucherzahlen: keine Angaben vorhanden</p> |
| <p>Einzugsbereich: regional und überregional</p> |

| |
|---|
| <p>Tour Brandenburg</p>  |
| <p>Bundesland / Kreis: Brandenburg</p> |
| <p>Akteur / Maßnahmenträger: Land Brandenburg, Tourismus-Marketing Brandenburg GmbH (TMB)</p> |
| <p>Initiierung: 2007</p> |
| <p>Inhaltliche Ausrichtung: Der längste thematische Radfernweg Deutschlands verbindet wichtige Radwanderwege Brandenburgs und führt durch das gesamte Bundesland. Auf über 1.100 Kilometern Länge bietet die „Tour Brandenburg“ eine gute Möglichkeit, Brandenburg mit seinen Facetten per Rad zu erkunden. Entlang der Route liegen 14 Städte mit historischen Stadtkernen, Biosphärenreservate und neun Naturparks, Wald-, Moor- und Kulturlandschaften, Flüsse wie Spree, Elbe, und Havel oder Seen wie der Schwie- loch- und der Grimnitzsee. Die Tour Brandenburg ermöglicht eine Reise durch die Ge- schichte des Landes entlang einer Vielzahl von Kirchen, Burgen und Schlössern.</p> |
| <p>Handlungsfelder / Zielvorgabe(n): Ziel ist die touristische Erschließung und Attraktivitätssteigerung des Landes Brandenburg. Der Radwanderweg soll gerade in den struk- turschwachen ländlichen Regionen Brandenburgs für wirtschaftliche Impulse sorgen. Der Tourismus stellt in Brandenburg einen wichtigen Wirtschaftszweig dar und soll durch die Radroute weiter aufgewertet und gestärkt werden.</p> |
| <p>Kooperationen: Die Tour Brandenburg erschließt und verbindet Städte in ganz Bran- denburg, wie auch zum Teil in den angrenzenden Bundesländern. Der Radweg verläuft durch die Landkreise Barnim (177.000 Einwohner), Elbe-Elster (120.000), Havelland (155.000), Märkisch-Oderland (192.000), Oberhavel (201.000), Oberspreewald-Lausitz (130.000), Oder-Spree (189.000), Ostprignitz-Ruppin (107.000), Potsdam-Mittelmark (204.000), Prignitz (87.000), Spree-Neiße (135.000), Teltow-Fläming (162.000), Ucker- mark (137.000), sowie durch die kreisfreien Städte: Brandenburg an der Havel (73.000), Cottbus (104.000), Potsdam (150.000). Ferner tangiert die Tour Brandenburg die sächsi- sche Landeshauptstadt Dresden (507.000) und die Region Altmark in Sachsen-Anhalt. Die Kreise und kreisfreien Städte betreiben eine umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit zur Bewerbung der Tour Brandenburg, beispielsweise über ihre jeweiligen Internetauftritte.</p> |
| <p>Kommunikation / Marketing: Ein zentraler Internetauftritt informiert über Highlights und Angebote der Strecke, Übernachtungsmöglichkeiten sowie die jeweilige Region in ihrer Gesamtheit. Im Vorfeld der Eröffnung der Route wurde die Tour Brandenburg über Print-</p> |

| |
|--|
| <p>Printmedien beworben. Infotafeln entlang der Strecke informieren über die Region.</p> |
| <p>Verkehrsanbindung: Brandenburgs Hauptverkehrswege laufen sternförmig auf Berlin zu. Dies gilt sowohl für Straßen, als auch für Eisenbahnstrecken. Im Schienenverkehr sind die Eisenbahnstrecken durch den Berliner Außenring verbunden.</p> <p>Das Brandenburger Eisenbahnnetz gewährleistet einen schnellen Eisenbahnverkehr auf den Radialen nach und durch Berlin. Abseits der Hauptmagistralen werden viele schwach ausgelasteten Strecken in ländlichen Regionen nicht mehr bedient. Seit der Wiedervereinigung wurde rund ein Drittel des brandenburgischen Streckennetzes stillgelegt.</p> <p>Fast alle Autobahnen in Brandenburg beginnen auf der BAB 10 (Berliner Ring). Mehrere Bundes- und Europastraßen erschließen das Land Brandenburg: Die BAB 2 führt von Frankfurt an der Oder über Berlin und Hannover ins Ruhrgebiet, die BAB 9 von Potsdam über Sachsen-Anhalt und Thüringen nach Bayern. Die BAB 11 verbindet die Bundeshauptstadt mit Stettin, die BAB 12 Berlin mit Warschau, die BAB 13 führt von Berlin über Dresden nach Tschechien. Die BAB 13 und die BAB 15 verbinden Berlin und Breslau. Über die BAB 19 und die BAB 24 ist die Ostseeküste erreichbar, die BAB 24 verbindet Berlin und Hamburg. Über die BAB 20 erreicht man Lübeck und Stettin.</p> <p>Im Öffentlichen Personennahverkehr haben sich die Verkehrsunternehmen in Brandenburg und Berlin zum Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg (VBB) zusammengeschlossen, um eine einheitliche Verkehrsstruktur im öffentlichen Personennahverkehr und einheitliche Tarife in der Region zu gewährleisten.</p> <p>Der Regionalexpress 1 (RE 1) verbindet Magdeburg und Eisenhüttenstadt über Frankfurt/ Oder, Berlin, Potsdam und Brandenburg/ Havel. Der RE 2 verbindet Berlin und Cottbus, der RE 3 Berlin und Stralsund über Prenzlau und Eberswalde, der RE 4 leistet die Verbindung von Berlin und Wismar mit Zwischenhalten in Wittenberge und Nauen, und der RE 5 Rostock- Wittenberg bindet neben Berlin auch Jüterbog und Luckenwalde an. Darüber hinaus verkehrt der RE 7 zwischen Berlin und Dessau. Bedeutsam ist auch die RB 66 von Berlin nach Stettin über Bernau, Eberswalde und Angermünde.</p> <p>Die Nebenstrecken sind zumeist privatisiert und binden die Mittel- und Unterzentren an.</p> |
| <p>Ankerpunkte: Die Tour Brandenburg erschließt die Brandenburger Landschaft und verbindet Sehenswürdigkeiten, ursprüngliche Städte und kulturelle Höhepunkte der Region. Dazu zählen das Schloss Rheinsberg, das Zisterzienserkloster Chorin und die Lausitz als Region der Internationale Bauausstellung (IBA) 2000 - 2010. Die IBA fördert den Strukturwandel in der alten Industrielandschaft Niederlausitz. Diese war über Jahrzehnte hinweg vom Braunkohle-Tagebau bestimmt und bietet heute eine touristische Vernetzung von Industriemonumenten überregionaler Ausstrahlungskraft.</p> |
| <p>Besucherzahlen: keine Angaben</p> |
| <p>Einzugsbereich: regional, überregional, international</p> |

2.4 Bestandsaufnahme der Verkehrsaspekte der RegioGrün-Projekte

In diesem Kapitel werden die inhaltlichen Schwerpunkte der RegioGrün-Projekte beschrieben und die zu erwartenden Auswirkungen auf die Freizeitaktivitäten in der Region dargestellt. Ferner wurde ausgewertet, welche verkehrlichen Infrastrukturmaßnahmen im Rahmen der Projekte umgesetzt werden sollen und sich so eventuell auf die Entwicklung des motorisierten Freizeitverkehrs auswirken.

Das Ziel dieses Arbeitspaketes ist es, die räumlichen Einzugsbereiche der im Rahmen von RegioGrün vorgesehenen Einzelprojekte aufzuzeigen und erste Hinweise auf mögliche Entwicklungen des Freizeitverkehrs zu liefern, die auf die Umsetzung der RegioGrün-Projekte zurückzuführen sind.

2.4.1 Vorgehensweise

Zur Bestimmung der inhaltlichen Schwerpunkte der 62 Einzelprojekte in den sieben Korridoren der RegioGrün (siehe Abbildung 1) wurde die zur Verfügung stehende Literatur sowie der Internetauftritt von RegioGrün gesichtet und ausgewertet. Vier Hauptkategorien der inhaltlichen Ausrichtung der Einzelprojekte wurden festgelegt. Dies sind die Funktionen Erholung, Naturschutz, Vernetzung und Kultur. Die Ergebnisse dieser Internet- und Literaturrecherche wurden in den an RegioGrün beteiligten Kreisen für die Umsetzung von RegioGrün verantwortlichen Stellen zur Verifizierung vorgelegt.

2.4.2 Inhaltliche Ausrichtung der RegioGrün-Projekte

Die meisten Einzelprojekte in den Korridoren besitzen mehrere inhaltliche Ausrichtungen beziehungsweise Funktionen. Bei ähnlicher oder gleicher Gewichtung dieser Funktionen sind Mischkategorien (siehe Tabelle 1) gebildet worden. In erster Linie haben die Projekte die Funktion, die Erholungsmöglichkeiten im Nahraum zu verbessern. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Vernetzung der Projekte untereinander in den Korridoren. Die Projekte sind jeweils so konzipiert, dass sie einzeln besucht werden können. Die Korridore können jedoch auch von Projekt zu Projekt durchwandert oder mit dem Rad durchfahren werden. Daher bestehen Projekte, deren Hauptaufgabe es ist, die Verbindung zwischen den Einzelprojekten bereitzustellen beziehungsweise die Projekte innerhalb der Korridore miteinander zu vernetzen.

Maßnahmen zur Verbesserung der Erholungsmöglichkeit umfassen in erster Linie die Anlage oder Ertüchtigung von Fuß- und Radwegen, die Verbesserung der Möglichkeit sportlicher Aktivitäten (joggen und walken) sowie die Erschließung

von Kultureinrichtungen. Sie stellen eindeutig den inhaltlichen Schwerpunkt der überwiegenden Zahl der Projekte dar. Im Korridor *Entlang der Strunde* dagegen liegt ein deutlicher inhaltlicher Schwerpunkt auf der Bewahrung und Vermittlung des industriekulturellen Erbes der Region. Weniger bedeutend für RegioGrün jedoch sind Projekte mit dem Fokus Naturschutz oder Stadtentwicklung, ohne diese Aspekte jedoch ganz außer Acht zu lassen. Die folgende Tabelle fasst die inhaltlichen Schwerpunkte zusammen.

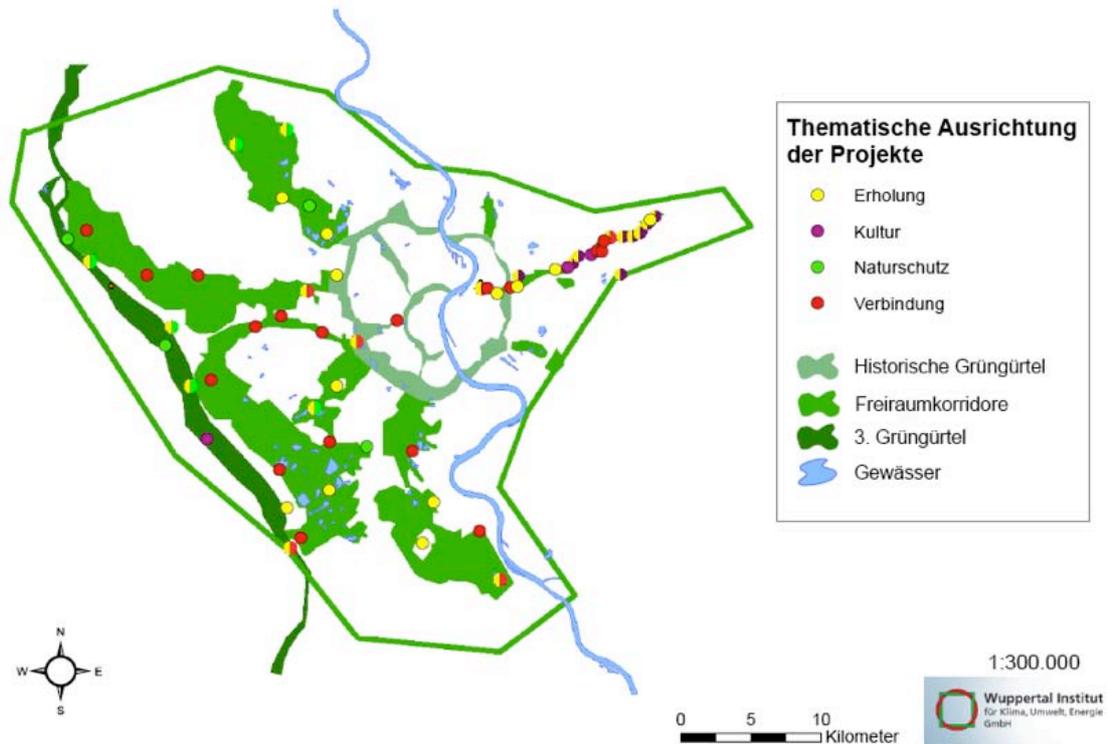
Tabelle 1: Inhaltliche Ausrichtung der RegioGrün-Einzelprojekte

| Funktion | Korridore | | | | | | | Gesamt |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-----------|
| | Nord – Am Alten Rhein | Nordwest– Zu neuen Energien | West – Zwischen schnellen Wegen | Südwest – Zu den Villeseen | Süd – Die rheinischen Gärten | Nordost- Entlang der Strunde | Dritter Grüngürtel – Erlebnisraum Erf-aue | |
| Erholung | 2 | 1 | | 2 | 2 | 4 | 1 | 12 |
| Naturschutz | 1 | | | 1 | | | 2 | 4 |
| Vernetzung | | 3 | 5 | 3 | 2 | 5 | 1 | 19 |
| Kultur | | | | | | 2 | 1 | 3 |
| Naturschutz / Erholung | 2 | | | 1 | | | 3 | 6 |
| Vernetzung / Erholung | | 2 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 7 |
| Vernetzung / Stadtplanung | | | | | | 1 | | 1 |
| Vernetzung / Kultur | | | | | | 1 | | 1 |
| Kultur / Erholung | | | | | | 9 | | 9 |
| Gesamt | 5 | 6 | 6 | 7 | 5 | 24 | 9 | 62 |

Quelle: RegioGrün Projektdossier, RegioGrün Projekte, www.regio-gruen.de

Die thematische Ausrichtung und räumliche Verteilung der Einzelprojekte von RegioGrün ist in Abbildung 2 auf der folgenden Seite nochmals grafisch dargestellt.

Abbildung 2: Inhaltliche Ausrichtung der RegioGrün-Einzelprojekte



Quelle: Eigene Darstellung nach RegioGrün Projektdossier, RegioGrün Projekte, www.regio-gruen.de

2.4.3 Bewertung der Verkehrsmaßnahmen von RegioGrün

Ein Ziel von RegioGrün ist es, die Erreichbarkeit der Erholungsräume aus den umgebenden Siedlungsbereichen zu erleichtern und die Bedingungen für die Nutzung des Fahrrades und des zu Fuß Gehens in den Projekträumen zu verbessern. Schwerpunkt der Planung der Verkehrsinfrastruktur in den Korridoren der RegioGrün ist nicht die Verbesserung der Erreichbarkeit der Projekträume für den MIV beziehungsweise eine generelle Steigerung der Attraktivität der MIV-Nutzung, sondern die Ertüchtigung und der Ausbau der Infrastruktur des nicht motorisierten Individualverkehrs (NMIV). Nur in einem der Einzelprojekte ist zum derzeitigen Planungsstand durch die Neuanlage von Pkw-Stellplätzen eine Maßnahme zur Attraktivitätssteigerung für den MIV vorgesehen. Der ÖPNV soll nur in geringem Maße ausgebaut werden. Umfangreiche ÖPNV-Maßnahmen, beispielsweise eine Ausweitung des bestehenden Liniennetzes oder eine Verbesserung des Angebotes durch verkürzte Bedienungstakte, sind derzeit nicht vorgesehen. In erster Linie sollen Rad- und Fußwegen neu angelegt sowie das bestehende Wegenetz qualitativ verbessert werden. Vor dem Hintergrund, dass eine Förderung der MIV-Erreichbarkeit nicht vorgesehen ist, wäre eine Zunahme des MIV-Aufkommens durch RegioGrün in erster Linie durch die Bereitstellung

eines attraktiven Freizeit- und Erholungsangebotes mit einer gelungenen inhaltlichen und konzeptionellen Ausgestaltung der RegioGrün-Projekte zu begründen. Tabelle 2 fasst die bereits umgesetzten und noch vorgesehenen verkehrlichen Maßnahmen in den Korridoren der RegioGrün zusammen.

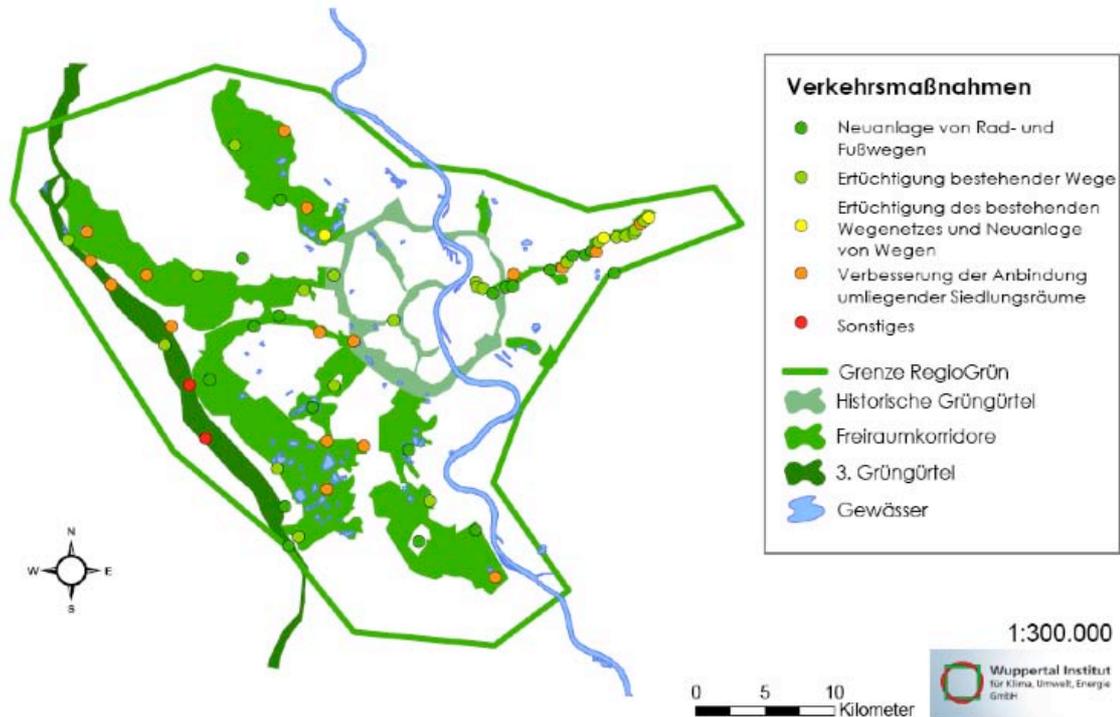
Tabelle 2: Verkehrliche Maßnahmen in den RegioGrün-Einzelprojekten

| | Art der Maßnahme | | | | |
|---|---------------------------------|---|--|--|-----------|
| | Neuanlage von Fuß- und Radwegen | Ertüchtigung des bestehenden Fuß- und Radwegenetzes | Ertüchtigung und Ausbau des Wegenetzes | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | sonstiges |
| Nord – Am Alten Rhein | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| Nordwest – Zu neuen Energien | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 |
| West – Zwischen schnellen Wegen | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| Südwest – Zu den Villeseen | 1 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Süd – Die rheinischen Gärten | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Nordost- Entlang der Strunde | 8 | 10 | 2 | 4 | 0 |
| Dritter Grüngürtel – Erlebnisraum Erftaue | 2 | 2 | 0 | 3 | 2 |
| Gesamt | 19 | 21 | 3 | 17 | 2 |

Quelle: RegioGrün Projektdossier, RegioGrün Projekte, www.regio-gruen.de

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme der verkehrlichen Maßnahmen der RegioGrün-Projekte und ihre räumliche Verteilung stellt Abbildung 3 auf der folgenden Seite grafisch dar.

Abbildung 3: Verkehrliche Maßnahmen in den Einzelprojekten von RegioGrün



Quelle: Eigene Darstellung nach RegioGrün Projektdossier, RegioGrün Projekte, www.regio-gruen.de

2.4.4 Einzugsbereiche der RegioGrün-Projekte

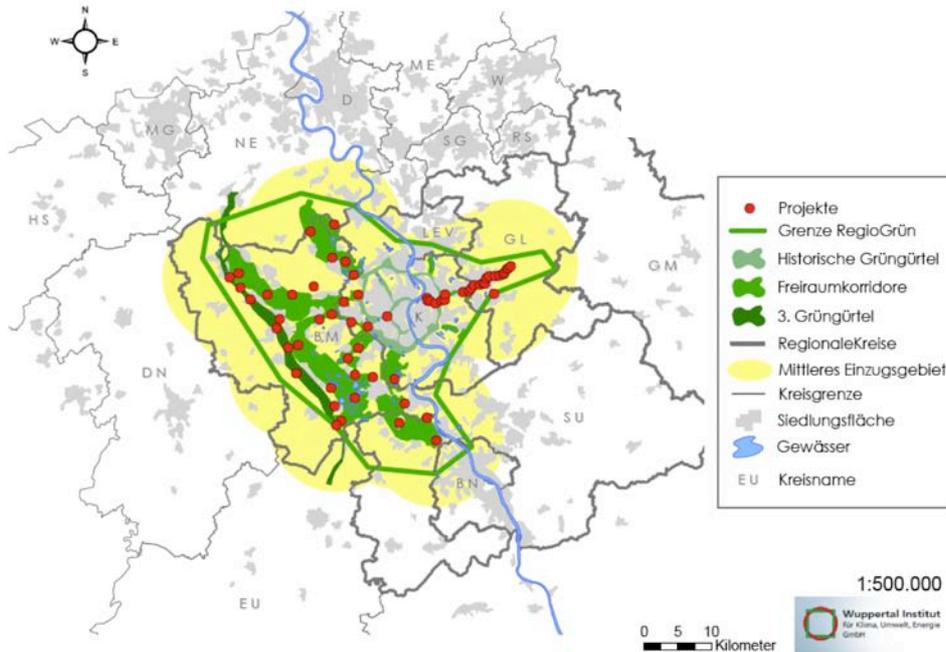
Basierend auf den Ergebnissen der in den Kapiteln 2.4.2 und 2.4.3 beschriebenen Bestandsaufnahme wird der Einzugsbereich von RegioGrün abgeschätzt. Ein freiraumorientierter Freizeitweg im Gebiet der Regionale 2010 hat eine durchschnittliche Länge von etwa zehn Kilometern¹¹. Legt man diese Distanz als potenziellen Einzugsbereich der einzelnen RegioGrün-Projekte zu Grunde, so erstreckt sich der Einzugsbereich von RegioGrün nicht auf das gesamte Regionale-Gebiet, sondern nur auf Teile davon, und zwar auf den Rhein-Erft-Kreis, den Rhein-Sieg-Kreis, den Rheinisch-Bergischen Kreis, die kreisfreien Städte Bonn, Köln und Leverkusen sowie Teile der Kreise Düren und Neuss. Entsprechend leben im Einzugsgebiet von RegioGrün etwa 2,36 Millionen Menschen¹², während im gesamten Gebiet der Regionale 2010 (Rhein-Erft-Kreis, Rhein-Sieg-Kreis, Oberbergischer Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis, Bonn, Köln, Leverkusen) derzeit etwa 3,13 Millionen Einwohner leben.

¹¹ Auswertung des Datensatzes NRW der MiD 2002.

¹² eigene Berechnung.

Die folgende Karte verdeutlicht das Einzugsgebiet der RegioGrün-Projekte innerhalb des Gebietes der Regionale 2010 sowie den benachbarten Kreisen.

Abbildung 4: Einzugsgebiete der RegioGrün-Einzelprojekte



Quelle: Eigene Darstellung

Nicht berücksichtigt werden kann an dieser Stelle, dass es Anhaltspunkte dafür gibt, dass die von den RegioGrün-Projekten ausgehende Attraktivität zusätzliche Freizeitverkehre jenseits der Grenzen des beschriebenen Einzugsgebietes induzieren kann. Auf Grund ihrer inhaltlichen Ausrichtung können einige der RegioGrün-Projekte neben einer rein lokalen Bedeutung zusätzlich eine regionale und überregionale Bedeutung entwickeln¹³. Während Projekte, deren Ziel in erster Linie die Verbesserung der Qualität der Nahraumerholung darstellt, entsprechend voraussichtlich auch nur ein lokales Einzugsgebiet entwickeln werden, kann beispielsweise die in einigen Projekten vorgesehene Einrichtung von gastronomischen Angeboten zusätzlich regional Besucher anziehen. Bei den Projekten, in denen die Seen im Raum der ehemaligen Braunkohlenabbaugebiete der Ville

¹³ Reichweite der Maßnahmen: Nahraumerholung: lokal, Gastronomie und landwirtschaftliche Direktvermarktung: regional, Badeseen und Veranstaltungsort (Ausstellungen und Konzerte): überregional.

und den derzeit noch betriebenen linksrheinischen Kiesabbaugebieten zwischen Köln und Bonn zu attraktiven Badeseen weiterentwickelt werden sollen, ist sogar davon auszugehen, dass sie neben einer eher lokalen und regionalen zusätzlich eine überregionale Bedeutung mit entsprechend größeren Einzugsbereichen entwickeln werden. Die Größe dieser überregionalen Einzugsgebiete wird durch eine Vielzahl von Rahmenbedingungen, beispielsweise durch die Qualität bestehender Konkurrenzangebote oder die Qualität der Erreichbarkeit bestimmt. Sie kann an dieser Stelle nicht bestimmt werden und wird daher bei der Berechnung der CO₂-Minderungspotenziale von RegioGrün nicht berücksichtigt.

Die nachfolgende Tabelle fasst die zu erwartende räumliche Bedeutung in den jeweiligen Korridoren der RegioGrün-Projekte zusammen.

Tabelle 3: Räumliche Bedeutung der RegioGrün-Einzelprojekte

| | Reichweite der Einzelprojekte | | |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---|
| | vornehmlich lokale Bedeutung | zusätzliche regionale Bedeutung | zusätzliche regionale und überregionale Bedeutung |
| Nord - Am Alten Rhein | 1 | 3 | 1 |
| Nordwest – Zu neuen Energien | 4 | 2 | |
| West – Zwischen schnellen Wegen | 5 | | 1 |
| Südwest – Zu den Villenseen | 5 | | 2 |
| Süd – Die rheinischen Gärten | 5 | | |
| Nordost- Entlang der Strunde | 16 | 8 | |
| Dritter Grüngürtel – Erlebnisraum Erftaue | 8 | | 1 |
| Gesamt | 44 | 13 | 5 |

Quelle: Eigene Darstellung

2.5 Quantifizierung des CO₂-Ausstoßes des Freizeitverkehrs in der Region

2.5.1 Zielstellung

Ziel dieses Arbeitsschrittes ist die Darstellung der Struktur der Freizeitverkehre im Untersuchungsgebiet. In einem ersten Schritt sollen Freizeitverkehre bezüglich ihrer relativen Anteile am Verkehrsaufkommen und hinsichtlich der dafür genutzten Verkehrsträger untersucht werden. Aus den gewonnenen Erkenntnissen erfolgt in einem zweiten Schritt die Quantifizierung der CO₂-Emissionen der Freizeitverkehre. Dieser Schritt ist notwendig um den Status Quo heutiger Verkehrsleistungen im Freizeitbereich darzustellen. Er dient als Grundlage für die Entwick-

lung von Szenarien über die zukünftige Entwicklung des Freizeitverkehrs und seiner CO₂-Emissionen.

2.5.2 Methodisches Vorgehen

Die Datengrundlage für die durchgeführte Auswertung stellt die Studie „Mobilität in Deutschland (MiD) 2002“ dar. Bei der Studie handelt es sich um eine bundesweite Befragung von rund 50.000 Haushalten zu ihrem alltäglichen Verkehrsverhalten. Die Studie knüpft damit an die Umfrage KONTIV (Kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten) an, die bereits in den Jahren 1976, 1982 und 1989 durchgeführt wurde. Auftraggeber der Studie ist das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (heute Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (MiD, 2008). Derzeit wird die Erhebung unter der Bezeichnung „Mobilität in Deutschland (MiD) 2008“ erneut durchgeführt.

Die Studie begann im November 2001 und endete zum Jahresende 2002. In dieser Zeit wurden zufällig ausgewählte Haushalte zu ihrem Verkehrsverhalten an einem vorgegebenen Stichtag befragt. Zusätzlich wurden demographische Angaben zu den Haushaltsmitgliedern und verkehrsrelevante Informationen zum Haushalt erhoben¹⁴.

Aus der Studie wurden die für das Untersuchungsgebiet relevanten Stichprobenelemente selektiert und anschließend analysiert. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Anzahl der zur Untersuchung verfügbaren Fälle¹⁵.

¹⁴ vgl. BMVBS 2004.

¹⁵ Die Differenz zwischen der Anzahl bezogen auf die Nennungen bzw. auf die Personenkilometer ergibt sich dadurch, dass einzelne Personen Freizeitwege angeben haben, diese aber nicht in ihrer Länge quantifiziert haben bzw. die Angabe unplausibel war.

Tabelle 4: Anzahl der zu untersuchenden Stichprobenelemente

| Kreis / kreisfreie Stadt | Anzahl der Stichprobenelemente in Abhängigkeit von... | |
|----------------------------|---|------------------------|
| | den Nennungen | den Personenkilometern |
| Bonn | 68 | 68 |
| Köln | 140 | 130 |
| Leverkusen | 38 | 37 |
| Rhein-Erft-Kreis | 109 | 109 |
| Oberbergischer Kreis | 113 | 111 |
| Rheinisch-Bergischer Kreis | 303 | 299 |
| Rhein-Sieg-Kreis | 198 | 195 |
| Gesamt | 969 | 949 |

Quelle: MiD, 2002, eigene Berechnung

Aufgrund der Datenlage konnte die Analyse lediglich für das Gesamtgebiet der Regionale 2010 erfolgen. Das Untersuchungsdesign der Studie „Mobilität in Deutschland“ ermöglicht zunächst lediglich repräsentative Aussagen auf Ebene der Bundesländer. Weiterhin gab es die Möglichkeit der Aufstockung der Fallzahlen auf Landesebene um entsprechend räumlich tiefer gehende Analysen durchführen zu können¹⁶. Trotzdem lassen sich auch durch die Aufstockung nur sehr eingeschränkt Aussagen über einzelne Landkreise und kreisfreie Städte treffen, da gerade bei geringen Fallzahlen die Ergebnisse stark von Ausreißern beeinflusst werden können.

2.5.3 Auswahl der für RegioGrün relevanten Freizeitaktivitäten

Auf der Datengrundlage der Studie „Mobilität in Deutschland 2002“ wurde eine Auswahl der für „RegioGrün“ relevanten Freizeitaktivitäten vorgenommen (vgl. Tabelle 2). Relevant sind dabei die Freizeitaktivitäten, die durch die inhaltliche Ausrichtung der Projekte der RegioGrün direkt angesprochen werden. Bei ihnen ist davon auszugehen, dass sich das Freizeitverhalten durch die RegioGrün-Projekte signifikant ändert. Der Besuch kultureller Einrichtungen stellt beispielsweise eine der Freizeitaktivitäten dar, bei der davon ausgegangen werden kann, dass sich die zu diesem Zweck zurückgelegten Wege durch die Umsetzung von RegioGrün verändern werden. Im Gegensatz dazu kann bei der Freizeitaktivität

¹⁶ vgl. BMVBS 2004.

Weiterbildung nicht davon ausgegangen werden, dass durch RegioGrün entsprechende Freizeitwege neu generiert beziehungsweise in das Gebiet gelenkt werden, da die Projekte von RegioGrün primär keine Weiterbildungsangebote beinhalten. Die ausgewählten für RegioGrün relevanten Freizeitaktivitäten werden im weiteren Verlauf des Berichtes freiraumorientierte Freizeitaktivitäten genannt und sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 5: Auswahl der freiraumorientierten Freizeitwecke

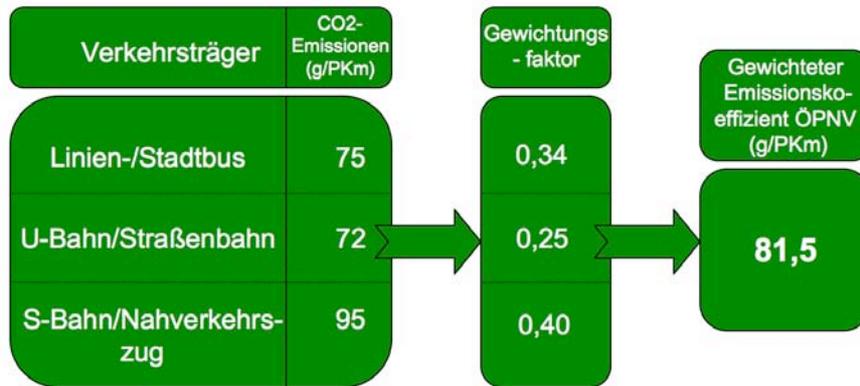
| Wegezweck der Freizeitaktivität nach MiD | Freiraumorientierter Freizeitweck |
|---|-----------------------------------|
| Begleitung Erwachsener | |
| Allgemeiner Einkaufsbummel | |
| Besuch/Treffen von Freunden, Verwandten, etc. | |
| Besuch kultureller Einrichtungen | X |
| Sport selbst (z.B. Fußballspiel, Sportverein, etc.) | |
| Weiterbildung | |
| Gaststätte, Restaurant, Kneipe | |
| Schrebergarten, Wochenendhaus | |
| Tagesausflug, mehrtägiger Ausflug | X |
| Urlaub (ab 5 Tage) | X |
| Spaziergang, Spazierfahrt (einschl. Fahrrad) | X |
| Hund ausführen | X |
| Joggen, Inline- Skating | X |
| Kirche, Friedhof | |
| Ehrenamt, Verein, politische Aktivität | |
| Jobben in der Freizeit gegen Entgelt | |
| Begleitung von Kindern | X |
| Hobby | X |
| Jugendfreizeitheim | |
| Spielplatz, Spielen auf der Straße | X |
| Sonstiges | |

Quelle: MiD, 2002

2.5.4 Bestimmung der CO₂-Emissionskoeffizienten

Für die Klassen ÖPNV, Motorrad/Moped/Mofa und Schiff/Fernzug/Reisebus wurde ein gewichteter CO₂-Emissionskoeffizient erstellt. Das Vorgehen soll am Beispiel des ÖPNV näher erläutert werden. Der ÖPNV lässt sich in die Verkehrsträger Linien-/ Stadtbus, U-Bahn/Straßenbahn und S-Bahn/ Nahverkehr untergliedern. Für diese wurde das bundesweite Verkehrsaufkommen ermittelt. Entsprechend des Anteils der Verkehrsträger am gesamten Verkehrsaufkommen des ÖPNV erfolgte anschließend die Gewichtung der spezifischen Emissionskoeffiziente der drei Verkehrsträger (vgl. Abbildung 5). Die Gewichtung für die beiden anderen Klassen erfolgte analog.

Abbildung 5: Bestimmung CO₂-Emissionskoeffizient ÖPNV



Quelle: UBA, 2008; eigene Berechnung

2.5.5 Bedeutung des Freizeitverkehrs

Mehr als 30 Prozent (32,1 Prozent) der Wege und ca. 41 Prozent der Personenkilometer werden im Regionale-Gebiet für Freizeitaktivitäten jeglicher Art zurückgelegt. Damit nimmt der Freizeitverkehr, sowohl in der Anzahl der Wege als auch bei den zurückgelegten Personenkilometern die erste Stelle ein. Der Freizeitverkehr ist somit bedeutender als Verkehrszwecke, die im Zusammenhang mit dem Beruf/ der Ausbildung (24,6 Prozent der Wege, 29 Prozent der Personenkilometer) stehen. Allein dieser Sachverhalt verdeutlicht die Signifikanz der Freizeitverkehre bezüglich ihrer klimarelevanten Wirkung. Ihre genaue Struktur und die dafür verwendeten Verkehrsträger sollen im Folgenden näher untersucht werden. Die anschließenden Analysen beziehen sich ausschließlich auf die freiraumorientierten Freizeitaktivitäten¹⁷.

2.5.6 Struktur der Freizeitverkehre

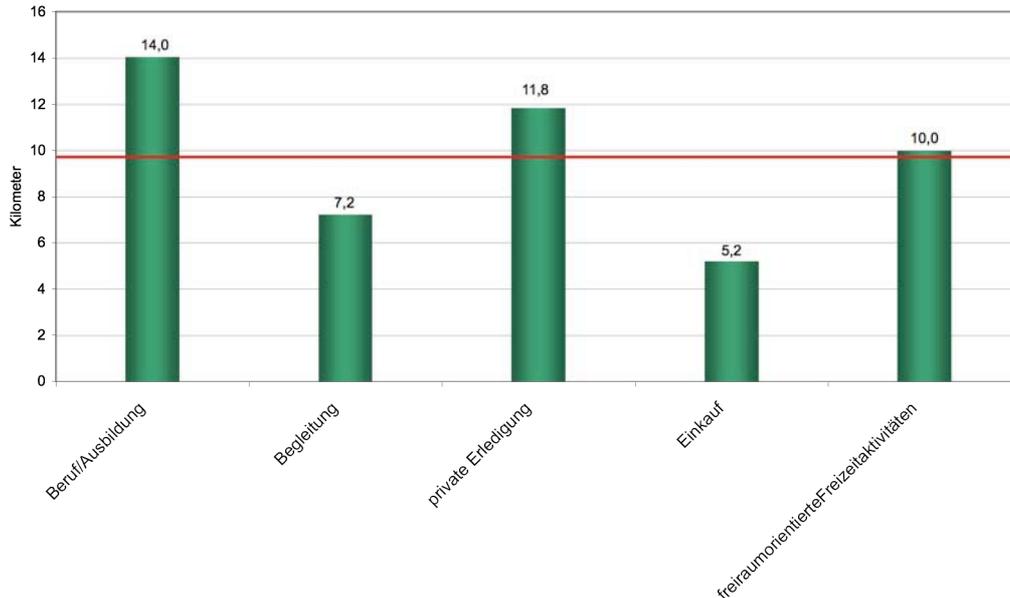
Für freiraumorientierte Freizeitaktivitäten beträgt die mittlere Länge eines Freizeitweges zehn Kilometer¹⁸. Nur für Beruf/ Ausbildung (14 km) und private Erledigungen¹⁹ (11,8 km) werden längere Wege zurückgelegt (vgl. Abbildung 6).

¹⁷ Die Freizeitaktivität Urlaub (ab 5 Tagen) konnte nicht berücksichtigt werden, da lediglich zwei Fälle vorlagen, von denen ein Fall eine Flugreise über 4500 km darstellt. Durch diesen Fall würde die Kategorie „Urlaub ab 5 Tagen“ einen Anteil von 32,4 Prozent an dem Gesamtverkehrsaufkommen der freiraumorientierten Freizeitaktivitäten besitzen (Bundesdurchschnitt: 6,9 Prozent) und 11,4 Prozent (Bundesdurchschnitt 2,6 Prozent) der Personenkilometer durch den Flugverkehr zurückgelegt werden.

¹⁸ Aufgrund oben beschriebenen methodischer Probleme, wurde die Klasse Urlaub (ab 5 Tagen) nicht erfasst. Im bundesweiten Durchschnitt beträgt die mittlere Weglänge für Freizeitverkehre 14 Kilometer (BMVBS, 2003, S.93).

¹⁹ Im Bundesdurchschnitt werden pro privater Erledigung 8,3 km zurückgelegt.

Abbildung 6: Mittlere Weglänge unterschiedlicher Wegzwecke im Regionale-Gebiet im Vergleich zur durchschnittlichen Weglänge insgesamt

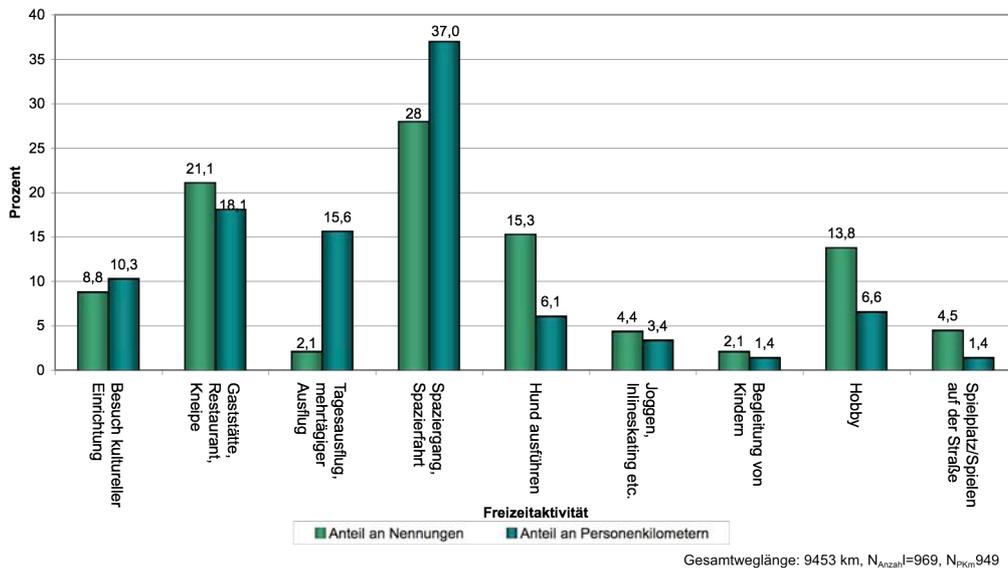


Quelle: MiD, 2002; eigene Berechnung

Die häufigste Form der Freizeitbetätigung sind Spaziergänge bzw. Spazierfahrten, gefolgt vom Besuch gastronomischer Einrichtungen. Fast jede zweite Freizeitaktivität kann einem dieser beiden Zwecke zugeschrieben werden. Betrachtet man den Anteil beider Freizeitaktivitäten an den zurückgelegten Personenkilometern, ergibt sich ein gering verändertes Bild. Die beiden Aktivitäten besitzen auch hier den größten Anteil, indes werden rund 55 Prozent der Gesamtpersonenkilometer im freiraumorientierten Freizeitverkehr durch beide Wegezwecke erbracht.

Auffällig ist die Diskrepanz zwischen dem Anteil an den Freizeitwegen und den zurückgelegten Personenkilometern für die Aktivitäten Tagesausflug/mehrtägiger Ausflug, Spaziergang/ Spazierfahrt, Hund ausführen und Hobby. Lediglich 30 Prozent der Freizeitwege können den ersten beiden Aktivitäten zugeschrieben werden, allerdings tragen sie zu über 50 Prozent der Gesamtverkehrsleistung bei. Inclusive dem Besuch gastronomischer Einrichtungen steigt der Anteil auf über 70 Prozent. Die Situation für die beiden Freizeitaktivitäten Hund ausführen und Hobby stellt sich anders dar. Sie stellen fast ein Drittel aller Freizeitbeschäftigungen dar, haben aber nur einen Anteil von zwölf Prozent der zurückgelegten Personenkilometer (vgl. Abbildung 7).

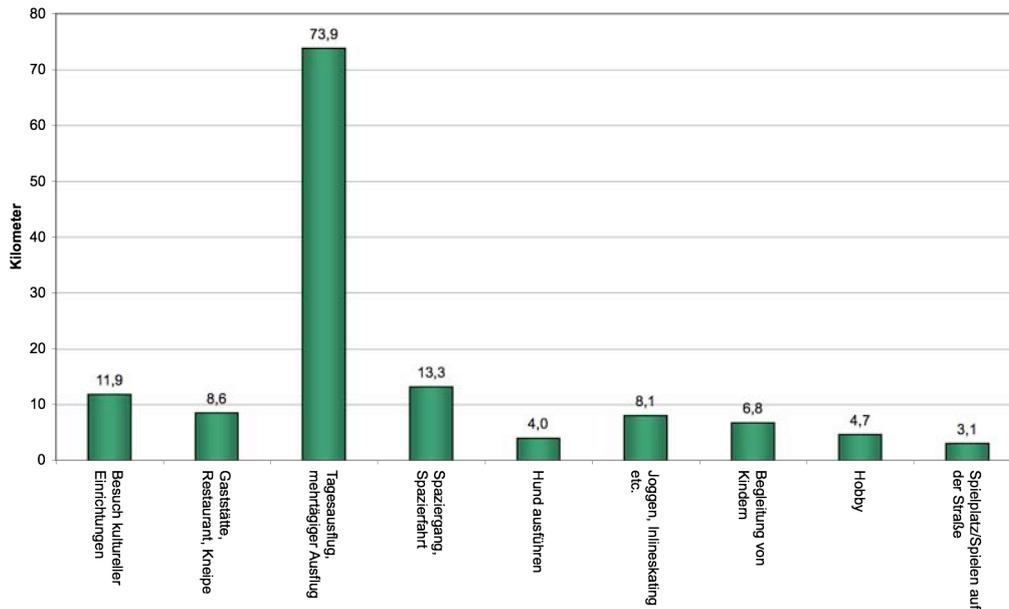
Abbildung 7: Anteile der verschiedenen freiraumorientierten Freizeitaktivitäten



Quelle: MiD, 2002; eigene Berechnung

Wie bereits dargestellt, werden für freiraumorientierte Freizeitaktivitäten durchschnittliche Weglängen (zehn Kilometer) zurückgelegt. Allerdings existieren deutliche Disparitäten zwischen den einzelnen Aktivitäten. Die weitesten Entfernungen werden für Tagesausflüge/ mehrtägige Ausflüge überwunden (73,9 Kilometer), die kürzesten Distanzen für den Besuch von Spielplätzen bzw. dem Spielen auf der Straße (3,1 Kilometer). Insgesamt sind über 50 Prozent der Freizeitwege weniger als drei Kilometer lang.

Abbildung 8: Durchschnittliche Weglänge freiraumorientierter Freizeitwecke



Quelle: MiD, 2002; eigene Berechnung

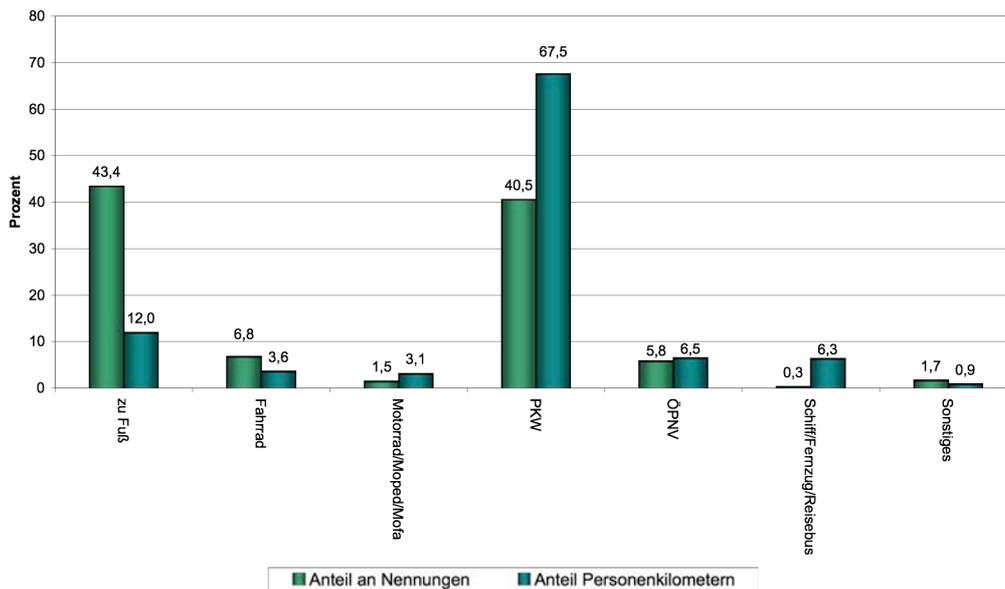
2.5.7 Modal Split der freiraumorientierten Freizeitverkehre

Nachdem die Struktur der Freizeitaktivitäten beschrieben wurde, werden im Folgenden die verwendeten Verkehrsträger dargestellt. Auf diesen Erkenntnissen basierend können anschließend die CO₂-Emissionen der freiraumorientierten Freizeitverkehre quantifiziert werden.

Insgesamt dominiert der motorisierte Individualverkehr (MIV). Obwohl das Auto nur für 40 Prozent der Freizeitaktivitäten genutzt wird, werden mit dem PKW über zwei Drittel der Freizeitfahrten zurückgelegt (vgl. Abbildung 9). Der prozentual größte Anteil der Freizeitwege wird zu Fuß erledigt. Das Fahrrad spielt als Verkehrsträger im Freizeitverkehr eine untergeordnete Rolle und wird auch im Vergleich zum Bundesdurchschnitt²⁰ nur marginal im Freizeitverkehr genutzt. Zwar wird insgesamt jeder zweite Freizeitweg durch einen dieser umweltfreundlichen Verkehrsträger bewältigt, allerdings werden dabei nur ca. 15 Prozent Personenkilometer zurückgelegt. Das bedeutet, dass bei 85 Prozent der Freizeitfahrten Schadstoffe, Abgase und Treibhausgase entstehen, weil sie mit motorisierten Fahrzeugen (MIV, ÖPNV, Schiff/Fernzug/Reisebus) zurückgelegt werden.

²⁰ Im Bundesdurchschnitt werden 10 Prozent der Freizeitwege und 6,7 Prozent der Personenkilometer mit dem Rad bestritten.

Abbildung 9: Nutzung unterschiedlicher Verkehrsträger für freiraumorientierte Freizeitaktivitäten

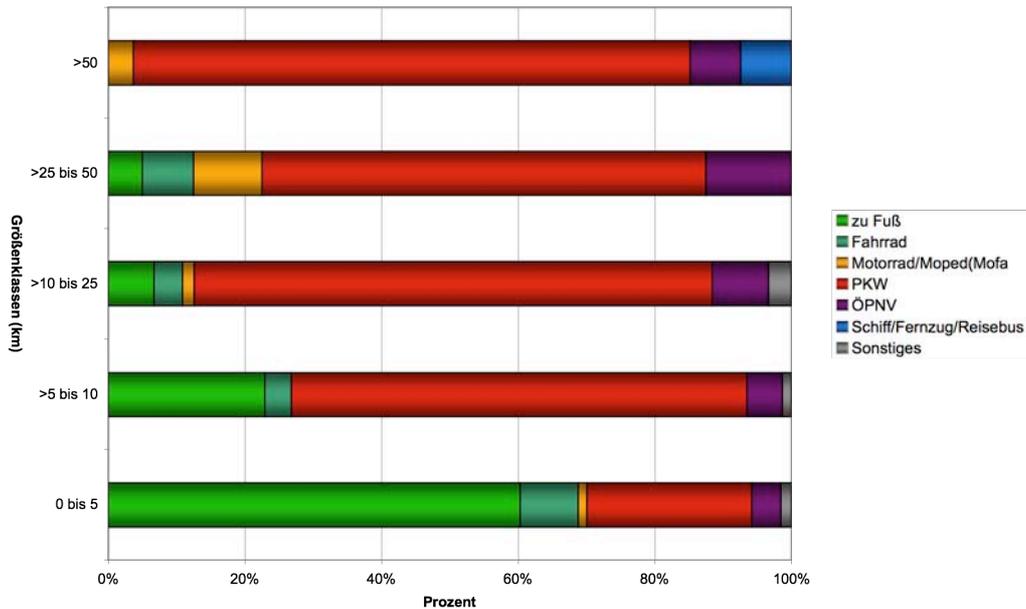


Quelle: MiD, 2002; eigene Berechnung

Die Dominanz des MIV bleibt auch bei einer Betrachtung der genutzten Verkehrsträger in Abhängigkeit von der Wegentfernung erhalten (vgl. Abbildung 10). Es überrascht nicht, dass bei steigenden Distanzen der Anteil der klimaneutralen Verkehrsmittel (zu Fuß gehen, Fahrrad) sinkt und der Anteil des MIV steigt. Trotzdem werden bereits Freizeitfahrten von weniger als fünf Kilometern zu fast einem Viertel mit dem Auto bewältigt. Sechs Prozent der Autofahrten im Freizeitverkehr enden bereits nach zwei Kilometern. Der PKW-Anteil steigt bei Wegstrecken von mehr als 50 Kilometer bis auf über 80 Prozent an. Lediglich Wege bis fünf Kilometer werden zum großen Teil (70 Prozent) mit umweltfreundlichen Fortbewegungsmitteln (zu Fuß gehen, Fahrrad) bewältigt. Bereits bei Wegstrecken zwischen fünf und zehn Kilometer sinkt ihr Anteil auf ca. 25 Prozent.

Auffällig gegenüber dem Bundesdurchschnitt ist vor allem die relativ geringe Nutzung des Fahrrades im Untersuchungsgebiet. Hier ergeben sich zukünftig durch eine topographisch und klimatisch günstige Ausgangssituation zur Fahrradnutzung und den Aufbau beziehungsweise die Aufwertung der Radverkehrsinfrastruktur, wie dies in einer Reihe von Projekten der Regionale 2010 initiiert wird, weitere Potenziale zur Erhöhung des Verkehrsanteils des Fahrrads und zur Reduzierung der CO₂-Emissionen.

Abbildung 10: Veränderung der Verkehrsträger in Abhängigkeit von der Weglänge



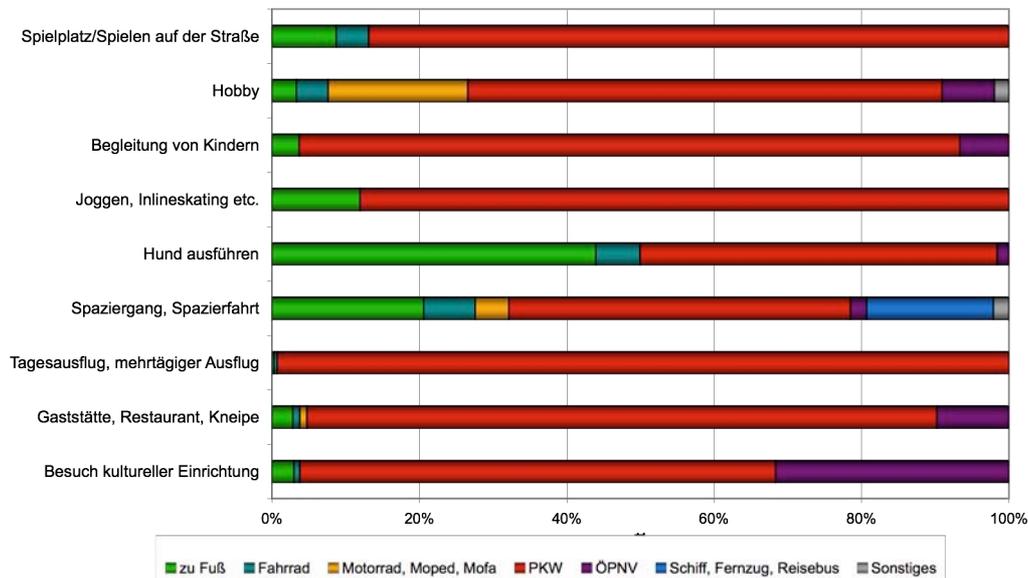
Quelle: MiD, 2002; eigene Berechnung

Es wurde bereits festgestellt, dass die drei Freizeitaktivitäten Spaziergang/ Spazierfahrt, Tagesausflug/ mehrtägiger Ausflug und der Besuch gastronomischer Einrichtung einen Anteil von ca. 70 Prozent an den freiraumorientierten Freizeitfahrten besitzen. Diese Aussage allein lässt aber noch keine Rückschlüsse auf die klimatischen Auswirkungen dieser Freizeitverkehre zu. Erst durch die Betrachtung der dafür verwendeten Verkehrsträger kann deren Relevanz entsprechend eingeschätzt werden.

Es zeigt sich, dass Freizeitfahrten bei Tagesausflügen/ mehrtägigen Ausflügen und beim Besuch gastronomischer Einrichtungen weitgehend mit dem PKW durchgeführt werden (vgl. Abbildung 11). So ergibt sich, dass die Freizeitaktivitäten nicht nur häufig unternommen werden, sondern auch vorwiegend mit klimaschädlichen Verkehrsträgern.

Generell setzt sich der bereits festgestellte Trend der Dominanz der PKW-Nutzung bei fast allen Freizeitaktivitäten fort. Lediglich das Ausführen von Hunden stellt eine gewisse Ausnahme dar. Bei dieser Aktivität wird der PKW nur zu knapp 50 Prozent als Verkehrszubringer genutzt. Auffällig ist, dass selbst bei Freizeitbeschäftigungen wie etwa Joggen oder Inline-Skating meist der PKW als Verkehrszubringer verwendet wird. Hier ergeben sich entsprechende Anpassungspotenziale, die durch den Aufbau einer entsprechenden Verkehrsinfrastruktur für klimaschonendere Verkehrsmittel realisiert werden könnten.

Abbildung 11: Modal Split freiraumorientierter Freizeit Zwecke



Quelle: MiD, 2002, eigene Berechnung

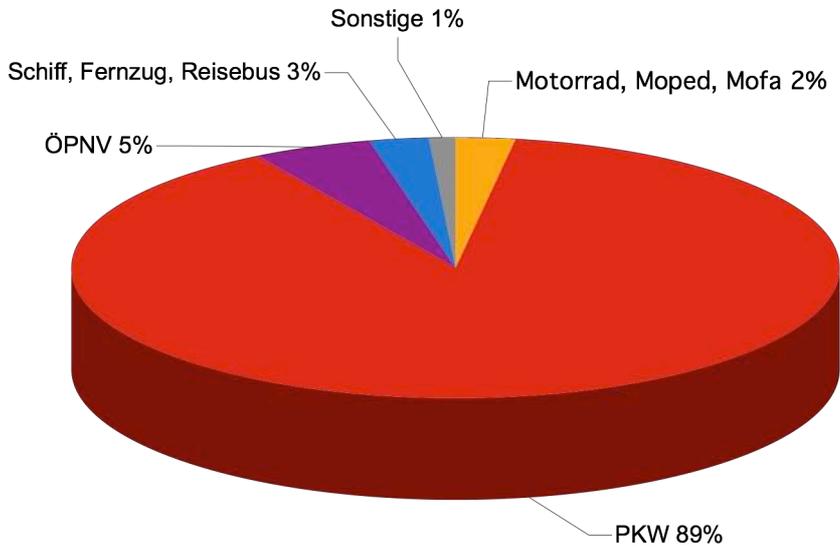
2.5.8 CO₂-Emissionen der Freizeitverkehre

Die dargestellte Verkehrsmittelwahl wirkt sich entsprechend auf die CO₂-Emissionen der Freizeitverkehre aus. Insgesamt emittiert jede Person des Regionale-Gebietes pro Jahr etwa 400 Kilogramm CO₂ im Rahmen freiraumorientierte Freizeitfahrten. Dies bedeutet bei ca. 3,13 Millionen Einwohner²¹ in den Landreisen und kreisfreien Städten der Regionale eine Gesamtemission von etwa 1,24 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr.

Der MIV ist Hauptverursacher der CO₂-Emissionen. Werden mit dem MIV 70 Prozent der Personenkilometer der Freizeitaktivitäten bestritten, so tragen PKW und Motorrad, Moped, Mofa, aufgrund der hohen spezifischen CO₂-Emissionen des PKW, zu über 90 Prozent aller CO₂-Emissionen bei (vgl. Abbildung 12 auf der folgenden Seite).

²¹ Unterschiedliche Bezugszeiträume, Köln, Bonn, Leverkusen, Rhein-Erft-Kreis, Oberbergischer Kreis (31.12.2006), Rhein-Sieg-Kreis (30.06.2007), Rheinisch-Bergischer Kreis (31.12.2005); Quelle: Internetpräsenz der Landkreise/kreisfreien Städte.

Abbildung 12: CO₂-Emissionen im freiraumorientierten Freizeitverkehr nach Verkehrsträgern

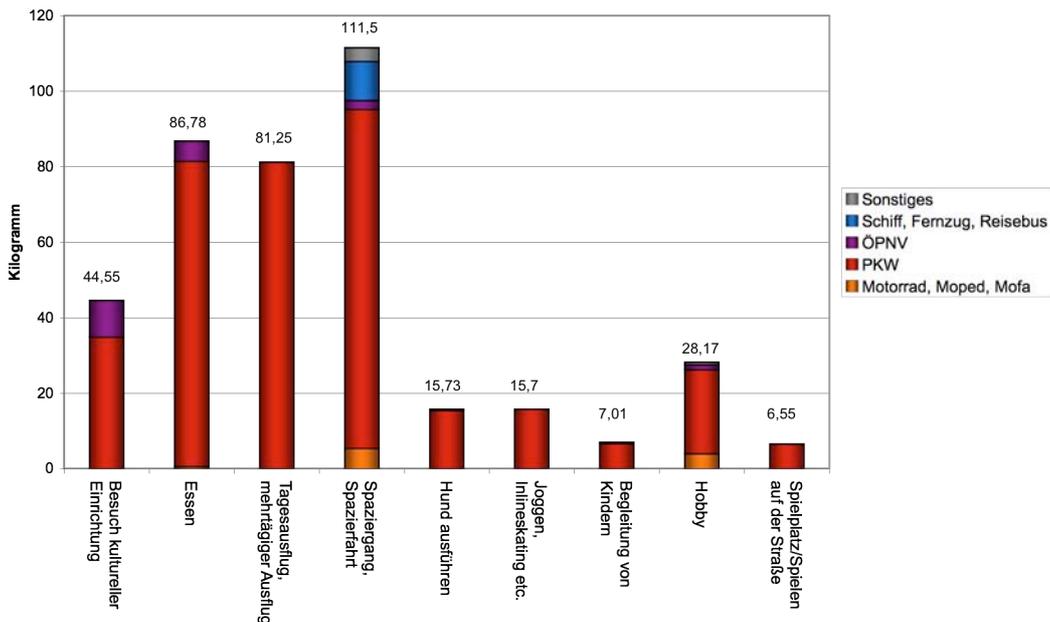


Gesamtemission: 397 kg/pro Jahr und Person, entsprechend 1,242 Mio Tonnen pro Jahr

Quelle: MiD 2002, eigene Berechnung

Den größten Anteil am CO₂-Ausstoß haben die bereits oben diskutierten Freizeitaktivitäten Tagesausflug/ mehrtägiger Ausflug, Spazierengehen/ Spazierfahren und der Besuch gastronomischer Einrichtungen. 70 Prozent der Emissionen entfallen auf diese drei Aktivitäten (vgl. Abbildung 13).

Abbildung 13: CO₂-Emissionen (pro Person und Jahr) freiraumorientierter Freizeitwecke



Quelle: MiD, 2002; eigene Berechnung

2.5.9 Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der PKW bei allen Freizeitzielen (Ausnahme: Hund ausführen) und bei Wegentfernungen ab fünf Kilometern dominierender Verkehrsträger im Freizeitbereich (Freiraumorientierte Freiraumzwecke) ist. Mit dem PKW werden fast 70 Prozent der Freizeitfahrten bewältigt und fast 90 Prozent der CO₂-Emissionen verursacht. Eine der Ursachen dafür liegt in der in den letzten Jahrzehnten ausgebauten autofreundlichen Verkehrsinfrastruktur. Annähernd jedes Freizeitziel kann heute mit dem PKW, nicht aber mit dem Fahrrad, zu Fuß oder mit dem ÖPNV, erreicht werden. Zudem verfügt das Untersuchungsgebiet mit dem Flughafen Köln-Bonn über eine entsprechend ausgebaute Infrastruktur im Personenluftverkehr. Diese „Erblasten“ in Verbindung mit einer zunehmend „autosozialisierten“ Gesellschaft stellen enorme Hürden auf dem Weg hin zu einem klima- und umweltfreundlichen Freizeitverkehr dar.

CO₂-Minderungspotenziale existieren bei allen freiraumorientierten Freizeitaktivitäten, da diese alle PKW-dominiert sind. Von besonderer Bedeutung sind die Aktivitäten Spaziergang/ Spazierfahrt, Tagesausflüge/ mehrtägige Ausflüge und der Besuch gastronomischer Einrichtungen, die zu einem Großteil der CO₂-Emissionen beitragen. Allerdings bieten auch die anderen Freizeitzielen Potenziale zur Substitution der Verkehrsträger zugunsten umwelt- und klimafreundlicher Verkehrsmittel.

Wie sich die Freizeitverkehre künftig entwickeln werden, hängt nicht zuletzt nicht nur von internen, sondern auch von externen Faktoren, beispielsweise der Energiepreisentwicklung oder demographischen Prozessen ab. Intern meint in diesem Zusammenhang die Schaffung von Rahmenbedingungen, die auf die Bündelung von Freizeitverkehren und die Entwicklung regionaler Freizeitstrukturen abzielt. Hier leisten die Projekte des Freiraumkonzeptes RegioGrün einen wichtigen Beitrag hin zu einem nachhaltigen Freizeitverkehr. Intern bedeutet auch die Bewertung der demographischen Entwicklung in der Region. Die bundesweite Entwicklung einer alternden und schrumpfenden Bevölkerung trifft auch für das Untersuchungsgebiet zu. Aus einem höheren Anteil älterer aktiver Menschen werden sich in der Region sowohl für die Freizeitzielen als auch für die im Freizeitverkehr genutzten Verkehrsträger neue Anforderungen ergeben.

2.6 Berechnung des CO₂-Minderungspotenzials der RegioGrün-Projekte

Durch die Umsetzung der RegioGrün-Projekte sollen die vom MIV im Freizeitverkehr verursachten CO₂-Emissionen reduziert werden. Dies soll durch ein besseres Angebot von Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten in der Region erreicht werden, das einen Teil der Freizeitverkehre, die derzeit noch aus der Region heraus führen, in der Region bindet.

Die Berechnung der CO₂-Einsparungen wird basierend auf einer Abschätzung zur Entwicklung des Freizeitverkehrs in der Region durchgeführt. Mit Hilfe regionaler Daten zum Mobilitätsverhalten (Mobilität in Deutschland, MiD 2002) wurden das freizeitorientierte Verkehrsverhalten untersucht und die aktuellen CO₂-Emissionen des Freizeitverkehrs im Gebiet der Regionale berechnet (vgl. Kapitel 2.5.8). Basierend auf den Ergebnissen dieser Berechnung erfolgte eine systematische Berechnung des CO₂-Minderungspotenzials im Freizeitverkehr. Dieser Berechnung liegen plausible Annahmen zu Grunde, die zur möglichen künftigen Entwicklung der Freizeitverkehre getroffen worden sind. So wird angenommen, dass sich durch die Umsetzung von RegioGrün

- nicht die Länge aller Wege eines Wegezweckes, sondern nur die eines Teils der Wege verändern wird,
- dass das Freizeitverhalten, d.h. der Anteil der einzelnen Freizeitaktivitäten unverändert bleibt,
- dass der Anteil der Verkehrsträger an den im Freizeitverkehr zurückgelegten Wegen im Regionale-Gebiet unverändert bleiben und
- dass die Anzahl der betroffenen Personen von Wegezweck zu Wegezweck variiert.

Die Berechnung fußt auf der Abschätzung der Veränderung der Länge der im Freizeitverkehr im und aus dem Regionale-Gebiet in entferntere Regionen zurückgelegten Wege. Potenzielle CO₂-Minderungen werden dabei anhand der aktuellen Emissionsfaktoren des Pkw-Verkehrs berechnet.

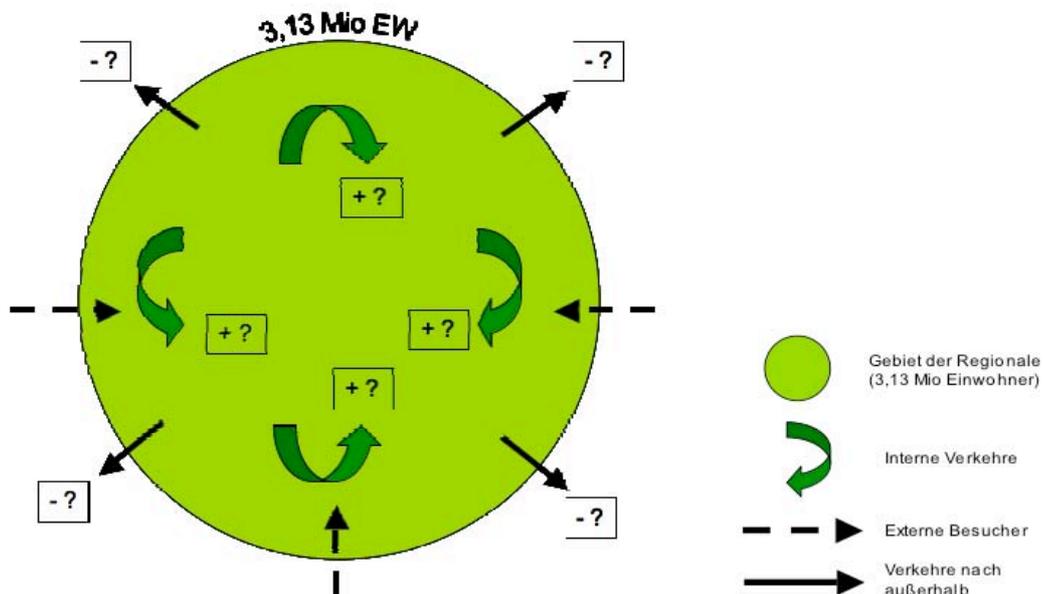
2.6.1 Zu erwartende Entwicklung der Freizeitwege

Es ist zu erwarten, dass sich die Umsetzung der RegioGrün-Projekte auf die Entwicklung des Freizeitverkehrs in der Region auswirken wird. Ein attraktiveres Angebot von Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten kann die Nachfrage nach diesen Angeboten steigen lassen und entsprechend neue Freizeitverkehre (unabhängig von der Art der genutzten Verkehrsmittel) im Gebiet der Regionale 2010

induzieren. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, dass diese neuen Wege in der Region gleichzeitig längere Wege ersetzen. Dies bedeutet, dass trotz einer möglichen Zunahme der Anzahl der Wege im motorisierten Freizeitverkehr in der Region seine Gesamtverkehrsleistung sinkt und entsprechend der freizeitverkehrsbedingte Ausstoß von CO₂ insgesamt reduziert werden kann.

Obwohl durch die Realisierung von RegioGrün so vermutlich neue Verkehre entstehen, kann die Einrichtung neuer Freizeitangebote „vor Ort“ zur Folge haben, dass sich die insgesamt im Freizeitverkehr zurückgelegten Distanzen reduzieren. Zum einen können die Distanzen, die innerhalb der Region zurückgelegt werden, sinken, zusätzlich die Distanzen, wenn ein Teil der Fahrten, der derzeit noch aus der Region heraus durchgeführt wird, durch kürzere Fahrten zu Zielen innerhalb der Region ersetzt wird. Die Verbesserung der Angebotssituation im Nahraum kann zudem dazu führen, dass zukünftig mehr Freizeitwege zu Fuß oder mit dem Fahrrad und weniger mit dem Auto zurückgelegt werden. Welche Wege in welcher Form durch die Umsetzung von RegioGrün beeinflusst werden können, ist nochmals in der folgenden Abbildung 14 verdeutlicht.

Abbildung 14: Abschätzung der Entwicklung der Freizeitverkehre im Regionale-Gebiet



Quelle: Eigene Darstellung

Die Abbildung zeigt auch, dass RegioGrün zusätzliche Besucher aus entfernten Regionen anziehen kann. Hiermit wäre wiederum die Zunahme des Freizeitverkehrs verbunden. Aufgrund der relativ geringen Anzahl von Projekten, die ei-

ne überregionale Reichweite entwickeln und somit nennenswert Besucher aus entfernteren Regionen anziehen können (siehe folgende Tabelle 6), werden diese Verkehre bei der Berechnung der CO₂-Einsparungen nicht berücksichtigt. Die Prognose basiert ausschließlich auf der Entwicklung des Freizeitverkehrs **im** und **aus** dem Regionale-Gebiet. Abbildung 14 veranschaulicht nochmals, dass trotz einer möglichen Induktion neuer Verkehre insgesamt eine Reduzierung der zurückgelegten Wege möglich ist. Dies kann etwa dann der Fall sein, wenn kurze Wege induziert werden, diese dann aber gleichzeitig längere Wege ersetzen.

Tabelle 6: Erwartete Entwicklung des Freizeitverkehrs im Regionale-Gebiet

| | Induktion | Distanzen (km) | Pkw-Wege Anzahl | Zahl der Projekte |
|--|-----------|----------------|-----------------|-------------------|
| Lokal wirksame Projekte (durchschnittl. Radius 10 km) | + | - | - | 44 |
| Regional wirksame Projekte (Kultur, Gastronomie) | + | +/- | - / + | 13 |
| Überregional wirksame Projekte (Badeseen, Gymnicher Mühle) | + | - | - / + | 5 |

Quelle: Eigene Darstellung

2.6.2 Berechnung der prognostizierten CO₂-Reduktion im freiraumorientierten Freizeitverkehr

Die Berechnung der Entwicklung des Freizeitverkehrs berücksichtigt, dass sich nicht alle RegioGrün-Maßnahmen auf das Mobilitätsverhalten der gesamten Bevölkerung des Regionale-Gebietes (3.130.000), sondern teilweise nur auf die Bevölkerung in und entlang der Korridore (750.000)²² auswirken. Während sich RegioGrün bei den Tagesausflügen und dem Besuch kultureller Einrichtungen voraussichtlich auf das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung des gesamten Regionale-Gebietes auswirken wird, ist dies beispielsweise bei den Wegezwecken Joggen/Inline-Skaten oder Hund ausführen nicht zu erwarten. Entscheidend bei der Prognose der Entwicklung der Wegelängen der einzelnen Wegezwecke ist, ob durch RegioGrün Konkurrenzangebote zum bereits vorhandenen Angebot geschaffen werden und ob sich mit der teilweisen Inanspruchnahme dieser neuen anstelle der bestehenden Angebote die zurückzulegenden Wege verkürzen oder verlängern werden. Für sechs der Wegezwecke wird eine Verkürzung der Wege

²² Eigene Berechnung.

erwartet, für drei der Wegezwecke eine Verlängerung. Verkürzen werden sich voraussichtlich die Distanzen der Wegezwecke

- Tagesausflug,
- Hund ausführen,
- Joggen, Inline-Skaten u.ä.,
- Begleiten von Kindern,
- Hobby und
- Spielplatz, Spielen auf der Straße

Verlängern dagegen werden sich voraussichtlich die Wege zum

- Besuch kultureller Einrichtungen, zum
- Besuch von Gaststätten, Restaurants und Kneipen und von
- Spaziergängen und / oder Spazierfahrten (einschl. Fahrrad)

Auf Basis der Daten zum Verkehrsverhalten und der vorher getroffenen Annahmen kann folgendes Ergebnis vorgestellt werden: Durch die Realisierung der RegioGrün-Projekte kann der mit dem Pkw erbrachte Freizeitverkehr um voraussichtlich jährlich insgesamt fast 156 Millionen Kilometer reduziert werden. Bei einer durchschnittlichen Emission des Pkw von 144 Gramm CO₂ je Kilometer²³ bedeutet dies eine eingesparte Gesamtmenge von etwa 9,8 Millionen Litern Benzin und 22.500 Tonnen CO₂ pro Jahr. Dies sind rund 1,8 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen des Freizeitverkehrs (siehe Kapitel 2.5.8). Die eingesparte Menge Benzin entspricht dem Fassungsvermögen von 326 großen Tanklastwagen. Tabelle 7 stellt die erwartete Entwicklung der Verkehrsleistung der einzelnen Arten von Freizeitwegen und die Entwicklung der jeweils von ihnen verursachten CO₂-Emissionen dar. Da sich die Umsetzung von RegioGrün bei einigen Freizeitaktivität voraussichtlich nicht auf das Freizeitverhalten der Gesamtbevölkerung im Regionale-Gebiet, sondern nur auf Teile der Bevölkerung auswirken wird, beziehen sich entsprechend die dargestellten prozentualen Einsparungen ausschließlich auf den jeweils in Frage kommenden Teil der Bevölkerung (siehe Tabelle 20 im Anhang).

²³ vgl. Umweltbundesamt 2005.

Tabelle 7: Erwartete Entwicklung des Freizeitverkehrs und der jährlichen CO₂-Emissionen im Regionale-Gebiet

| Wegezweck | durchschnittliche Wegelänge (Status Quo) | Anteil des MIV am Modal Split in Prozent | Entwicklung der jährlich mit dem MIV zurückgelegter Kilometer | Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Tonnen | Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Prozent |
|-------------------------------------|--|--|---|---|--|
| Tagesausflug | 73,9 | 99 | -154.935.000 | -22.311 | -8,8 |
| Besuch kultureller Einrichtungen | 11,9 | 64 | +48.000 | +7 | +2,7 |
| Gaststätte, Restaurant, Kneipe | 8,6 | 86 | +226.600 | +32 | +1,5 |
| Spaziergang und / oder Spazierfahrt | 13,3 | 46 | +719.900 | +99 | +0,7 |
| Hund ausführen | 4 | 49 | -191.713 | -26 | -0,5 |
| Joggen, Inline-Skaten u.ä. | 8,1 | 88 | -688.600 | -95 | -1,6 |
| Begleiten von Kindern | 6,8 | 90 | -704.250 | -97 | -3,8 |
| Hobby | 4,7 | 64 | -250.400 | -35 | -0,4 |
| Spielplatz, Spielen auf der Straße | 3,1 | 87 | -204.233 | -28 | -3,7 |
| Gesamt | | | -155.982.695 | -22.454 | |

Quelle: MiD 2002, eigene Berechnung

Die höchsten Einsparungen von CO₂ sind in der Kategorie Tagesausflüge zu erreichen. Grund sind die mit rund 74 Kilometern im Schnitt größten Wegelängen der freiraumorientierten Freizeitverkehre und die hohe Bedeutung des Autos für diese Wege (Modal Split-Anteil von 99 Prozent, vgl. Abbildung 10). Daher entfallen auf die Tagesausflüge mit rund 67 Prozent der zurückgelegten Personenkilometer (vgl. Kap. 2.5.7) auch die mit Abstand größten Verkehrsleistungen.

2.6.3 Schlussfolgerung

Die Berechnung zeigt, dass im Gebiet der Regionale 2010 aufgrund des beträchtlichen aktuellen Verkehrsaufwands zu Freizeit Zwecken bei gleichzeitig hohem Pkw-Anteil, bereits durch relativ geringe Veränderungen im Modal Split beziehungsweise durch eine scheinbar geringe Reduktion der Wegelängen erhebliche CO₂-Einsparungen erreicht werden können.

Es ist nicht davon auszugehen, dass eine umfassende Nutzung der Angebote bereits zeitnah nach ihrer Bereitstellung einsetzt und entsprechend schnell die

prognostizierten Einsparungen realisierbar sind. Die Angebote müssen durch die Bevölkerung erst „ausprobiert“ und angenommen werden. Positive Erfahrungen mit den Angeboten von RegioGrün müssen entsprechend zunächst kommuniziert werden, um große Teile der Bevölkerung des Regionale-Gebietes zu erreichen und über den Erholungs- und Freizeitwert von RegioGrün zu informieren.

Ebenso ist zu berücksichtigen, dass das Freizeitverhalten nicht ausschließlich vom bestehenden Angebot, sondern zusätzlich von weiteren Faktoren beeinflusst wird. Neben der Attraktivität des Angebotes wird künftig verstärkt auch die Entwicklung der Treibstoffkosten das Mobilitätsverhalten im Freizeitverkehr prägen. Da die Berechnung auf der aktuellen Planung der RegioGrün-Projekte basiert, könnte sich durch größere Abweichungen von dieser Planung auch die Entwicklung des Freizeitverkehrs anders als prognostiziert ändern.

Ein von der EU-Kommission eingerichtetes Expertengremium geht bei einmalig durchgeführten und auf eine Verhaltensveränderung abzielenden Klimaschutzmaßnahmen, über deren Effekt (noch) keine Praxiserfahrungen vorliegen, davon aus, dass die Klimaschutzwirkung solcher Maßnahmen zeitlich sehr begrenzt ist. Um die prognostizierten jährlichen CO₂-Einsparungen im Freizeitverkehr im Regionale-Gebiet auch längerfristig zu erreichen, sollten daher die durch RegioGrün bereitgestellten Erholungs- und Freizeitangebote kontinuierlich in der Region beworben werden, um das Freizeitmobilitätsverhalten der Bevölkerung im Regionale-Gebiet dauerhaft und nachhaltig zu verändern. Neben der Bereitstellung der Verkehrsinfrastruktur ist eine stetige Pflege und Instandhaltung ebenfalls ein bedeutender Faktor dafür, dass die CO₂-Einsparungen durch ein klimaschonenderes Freizeitmobilitätsverhalten mittel- und langfristig erreicht werden.

Um die Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen zu bewerten, sollte eine fallspezifische Evaluation von RegioGrün daher etwa drei Jahre nach Umsetzung der Projekte durchgeführt werden. Sie sollte so konzipiert sein, dass der tatsächliche Einfluss von RegioGrün zu diesem Zeitpunkt ermittelt wird und die konkrete Wirkungsdauer festgelegt werden kann. Dafür könnten gegebenenfalls die geplanten bundesweiten Erhebungen zum Verkehrsverhalten (Mobilität in Deutschland) in den Jahren 2008 und 2013 genutzt werden.

2.7 Weitere Möglichkeiten zur Gestaltung eines klimaschonenderen Freizeitverkehrs in der Region

Das Ziel des folgenden Abschnittes ist es, Akteuren aus Politik und Planung weitere Maßnahmen aufzuzeigen, die geeignet sind, die Erreichbarkeit der Projekte von RegioGrün mit klimaschonenden Verkehrsmitteln über die in Abschnitt 2.4 beschriebenen Maßnahmen hinaus weiter zu verbessern.

Die Erreichbarkeit der RegioGrün-Projekte mit dem Fahrrad oder zu Fuß wird im Rahmen der Regionale 2010 wesentlich erleichtert. Eine Verbesserung der Erreichbarkeit der Projekträume mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist jedoch bisher nur in sehr geringem Maße erfolgt, so dass der ÖPNV im freiraumorientierten Freizeitverkehr derzeit kaum eine attraktive Alternative zum Auto darstellt.

Um die CO₂-Emissionen des Freizeitverkehrs im Gebiet der Regionale über die in Abschnitt 2.6 prognostizierten Einsparungen hinaus weiter zu reduzieren, werden nun eine Auswahl von Maßnahmen vorgestellt, welche die Erreichbarkeit der RegioGrün-Projekte mit klimaschonenderen Verkehrsträgern weiter verbessern und entsprechend eine Verlagerung vom Auto zu klimaschonenderen Verkehrsmitteln erreichen können. Die Maßnahmen umfassen neben Maßnahmen zur Verbesserung der ÖPNV-Erreichbarkeit restriktive Maßnahmen für den MIV sowie Maßnahmen zur weiteren Verbesserung von Kommunikation und Marketing.

Die nachfolgend vorgestellten Maßnahmen stellen eine Auswahl von Möglichkeiten dar, die bei entsprechender Umsetzung einen Beitrag zur klimaschonenderen Abwicklung der Freizeitverkehre im Gebiet der Regionale 2010 leisten könnten. Ein weiteres Handlungsfeld, in dem Beiträge für mehr Klimaschutz im Freizeitverkehr geleistet werden können, ist beispielsweise eine Stadt- und Verkehrsplanung, die durch eine verstärkte Nutzungsmischung von Wohnen und Freizeit die Notwendigkeit, im Freizeitverkehr lange Wege zurückzulegen, reduziert.

2.7.1 Verbesserung des ÖPNV-Angebotes

Als Alternative zum Auto sollten die RegioGrün-Projekte zusätzlich zu ihrer bereits relativ guten Erreichbarkeit mit dem Fahrrad auch mit den Verkehrsmitteln des öffentlichen Verkehrs zeitsparend und einfach erreicht werden können. Gerade **schnelle und direkte Busverbindungen** fehlen im Gebiet der Regionale häufig noch. So wird derzeit eine Fahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln vom Kölner Hauptbahnhof zum Altenberger Dom derzeit nur einmal stündlich angeboten und dauert bei einer Fahrstrecke von 32 Kilometern über eine Stunde.

Allerdings ermöglichen gerade in ländlichen Räumen die finanziellen und organisatorischen Rahmenbedingungen für den ÖPNV häufig kaum mehr als eine Grundversorgung der Zwangskunden. Entsprechend können Linienführung und Taktung nur sehr eingeschränkt in der Form ausgestaltet werden, dass sie eine Alternative zur Autonutzung darstellen könnten.

Eine Möglichkeit zur besseren Verknüpfung klimaschonender Verkehrsmittel im Freizeitverkehr stellt die (preiswerte) Fahrradmitnahme in Fahrzeugen des ÖPNV und SPNV dar. Entsprechend sollten auf den für den Freizeitverkehr in der Region relevanten Verbindungen Fahrzeuge eingesetzt werden, die für eine bequeme Mitnahme von Fahrrädern geeignet sind. Dies umfasst unter anderem die Möglichkeit zum barrierefreien ebenerdigen Einstieg sowie zum bequemen und sicheren Abstellen der Fahrräder im Fahrzeug.

Eine weitere Maßnahme bestünde im Ausbau der Fahrradausleihmöglichkeiten an den Haltestellen des ÖV, um eine weitere Verknüpfung der Nutzung von Fahrrad und öffentlichem Verkehrsmittel im Freizeitverkehr zu ermöglichen.

Das Angebot eines Kombitickets, d.h. eines ÖPNV-Fahrscheins, der zusätzlich den kostenlosen oder kostenreduzierten Besuch von kulturellen Einrichtungen wie beispielsweise der Gymnicher Mühle beinhaltet, kann ebenfalls die Nutzung des ÖV anstelle der Nutzung des Pkws zur Anreise fördern.

2.7.2 Verkehrslenkende Maßnahmen im MIV

Damit die Maßnahmen zur Verbesserung des ÖPNV ihre Wirksamkeit entfalten und dieser seinen Anteil am Freizeitverkehr zu Lasten des MIV erhöhen kann, können begleitend restriktive Maßnahmen für den MIV durchgeführt werden.

So können die **Reduzierung von Pkw-Stellplätzen** und die konsequente **Parkraumbewirtschaftung** im Umfeld der freizeitrelevanten Ziele in der Region zusätzliche Anreize darstellen, im Freizeitverkehr in der Region auf klimaschonende Verkehrsmittel zurückzugreifen. Dabei könnte die Reduzierung der Pkw-Stellplätze durch eine Umwidmung dieser Stellplätze zu Fahrrad-Stellplätzen erfolgen. Je nach Fahrradabstelleinrichtung könnten aus jedem Pkw-Stellplatz bis zu sechs neue Fahrradstellplätze entstehen. Restriktive Maßnahmen für den MIV können jedoch nur dann zu einer veränderten Verkehrsmittelwahl führen, wenn der öffentliche Verkehr eine funktionierende Alternative bietet. Dafür ist neben der Erschließung der Projekträume durch den ÖV eine attraktive und sichere Zuwegung von seinen Haltepunkten wichtig. Die Besucher sollten auf kurzen und

sicheren Wegen zu ihrem Ziel gelangen, Querungsmöglichkeiten sollten dabei mit Lichtsignalanlagen oder Zebrastreifen versehen sein. Ein Beispiel für eine gute Erreichbarkeit touristischer Ankerpunkte der RegioGrün mit öffentlichen Verkehrsmitteln und eine gute Zuwegung ist das Brühler Schloss. Vom Bahnhof Brühl, der mehrmals in der Stunde von Bonn und Köln aus bedient wird, ist das Brühler Schloss fußläufig in wenigen Minuten zu erreichen.

2.7.3 Kommunikation und Marketing

Um Besucher der RegioGrün über bestehende Alternativen zur Anreise mit dem Auto zu informieren und um auf Restriktionen für den MIV vor Ort hinzuweisen, sollten **Kommunikation und Marketing** der RegioGrün-Projekte hinsichtlich klimaschonender Möglichkeiten zur Anreise optimiert werden, wie dies bereits im virtuellen Freizeitplaner 2010²⁴ realisiert ist.

So könnte der Internetauftritt von RegioGrün etwa mit den Internetauftritten des Verkehrsverbunds Rhein-Sieg (VRS), der Deutschen Bahn und weiterer Verkehrsunternehmen in der Region verlinkt werden. Besuchern von RegioGrün böte sich so im Vorfeld eine relativ einfache Möglichkeit, ihre Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu planen. Über den Internetauftritt von RegioGrün könnten zusätzlich weitere Anreiseinformationen zu den Projekten, beispielsweise Tipps und Hinweise für Fahrradnutzer, kommuniziert werden. Auch ein im Internetauftritt integrierter virtueller Tourenplaner durch das Gebiet der RegioGrün, der dabei die Verkehrsmittel des Umweltverbundes (ÖPNV, Fahrrad, Fuß) miteinander verknüpft, kann einen Beitrag zur CO₂-Reduzierung im Freizeitverkehr leisten.

Weitere Möglichkeiten zur Bewerbung der Projekte von RegioGrün und einer klimaschonenden Anreise sind Aushänge in den Fahrzeugen des ÖPNV der Region und die Verteilung von Informationsbroschüren, beispielsweise als Postwurfsendungen für die Haushalte der Region. Da die Projekte von RegioGrün auf eine Laufzeit über das Jahr 2010 ausgelegt sind, sollte der Internetauftritt auch über das Jahr 2010 hinaus gepflegt und, falls die Notwendigkeit besteht, aktualisiert werden.

²⁴ vgl. www.freizeitplaner2010.de.

3 Klimaschutz durch biologische Kohlenstoffsenken

3.1 Einleitung

Die terrestrischen Ökosysteme, vor allem Wälder, stellen mit ihren großen Kohlenstoffvorräten und ihrem Wachstum eine wesentliche Komponente im globalen Kohlenstoffhaushalt und damit auch im Wirkungsgefüge der Atmosphäre dar. Pflanzen besitzen die Fähigkeit, Kohlenstoff in Biomasse umzuwandeln. Dieser Kohlenstoff gelangt durch Zellatmung beziehungsweise bei der Zersetzung der Biomasse nach Absterben der Pflanzen zurück in die Atmosphäre. Wälder und bewaldete Fläche speichern 50 Prozent des gesamten Kohlenstoffvorrats der Erde²⁵ und etwa 20-30 Prozent der zusätzlichen CO₂-Konzentration der Atmosphäre stammen aus großflächiger Waldzerstörung. Allein zwischen 1990 und 2005 fielen 8,4 Mio. ha Wald und 3,5 Mio. ha bewaldete Fläche Rodungen zum Opfer²⁶. Neben der Verbrennung fossiler Energieträger zeichnet die massive Zerstörung von Waldflächen und Grünland zur Umwandlung in landwirtschaftliche Fläche, sowie Siedlungs- und Verkehrsfläche seit Beginn der Industrialisierung maßgeblich für den anthropogen verursachten Klimawandel verantwortlich.

Dieses Arbeitspaket thematisiert die Möglichkeit der Abschwächung des anthropogen verursachten Klimawandels durch Speicherung von Kohlenstoff in Biomasse und der damit verbundenen Senkung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre. Der Fokus liegt auf einer qualitativen und (in geringerem Umfang) quantitativen Beurteilung der Umsetzung der Maßnahmen der RegioGrün- Projekte.

3.2 Ausgangslage und Planungen

Die Einzelprojekte der RegioGrün sollen den regionalen Grünraum des Agglomerationsgebiets Köln verstärkt vernetzen. Die naturräumliche Aufwertung dient eigens der Anlage des dritten, äußeren Grüngürtels und der sechs radialen Korridore. Die meisten der Einzelmaßnahmen finden im linksrheinischen Rhein-Erft-Kreis statt. Dieser zählt mit nur elf Prozent Waldanteil zu den waldärmsten Kreisen von Nordrhein-Westfalen (Landesschnitt: 25 Prozent). Wichtigste Gründe für den geringen Waldanteil sind das regionale Braunkohlerevier und die intensive Siedlungsentwicklung. Mit der geplanten Erweiterung des Braunkohletagebaus

²⁵ vgl. Watson et al. 2000.

²⁶ vgl. FAO 2005.

Hambach werden abermals 1.300 ha Wald der Braunkohleförderung zum Opfer fallen und der Waldanteil damit auf acht Prozent der Kreisfläche sinken²⁷. Infolgedessen wurde im Rhein-Erft-Kreis ein Waldvermehrungsprogramm gestartet und zwischen 1993 und 2008 ca. 204 ha neu aufgeforstet, was der Neupflanzung von ca. 1.020.000 heimischen Laubbäumen und Sträuchern²⁸ entspricht.

Im Rahmen von RegioGrün werden hauptsächlich landwirtschaftliche Flächen, aber auch Folgelandschaften des Braunkohletagebaus und bewirtschaftetes Grünland in ihren ökologischen Funktionen aufgewertet und entweder zu Wald, bewirtschaftetem Grünland, Parks oder Landschaftspflegeflächen weiterentwickelt. Trotz dieser Kategorisierung umfassen sowohl der Bestand als auch die Planung sehr verschiedene Nutzungs- und Gestaltungsformen. So können Parkflächen bewaldete Gebiete umfassen und sollen nur in Siedlungsnähe parkähnliche Rasenflächen aufweisen. Die Planungen für landwirtschaftliche Pflegeflächen umfassen gleichermaßen Gehölze, Wiesen- und Weideflächen und bewaldete Gebiete. Viele der linienförmigen Strukturen wie Bachläufe, landwirtschaftliche und Fahrradwege werden durch Anpflanzungen akzentuiert. Tabelle 8 fasst den Flächenumfang der Einzelprojekte zusammen und nimmt eine grobe Einteilung in die genannten zukünftigen/geplanten Nutzungsformen vor. Konkretere Aussagen sind weder für den Bestand, noch für die Planung verfügbar.

Tabelle 8: Flächenbilanz RegioGrün²⁹

| Angaben in Hektar | Wald | | | Parkanlagen | | | Grünland | | | Landschaftspflegeflächen | | |
|---|---------|---------|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|--------|--------------------------|---------|--------|
| | Bestand | Planung | Gesamt | Bestand | Planung | Gesamt | Bestand | Planung | Gesamt | Bestand | Planung | Gesamt |
| Korridor Nord 'Am alten Rhein' | 1441 | 231 | 1672 | 204 | 178 | 382 | 156 | 321 | 477 | 2 | 57 | 59 |
| Korridor Nord-west 'Zu schnellen Energien' | 1635 | 92 | 1727 | 45 | 407 | 452 | 0 | 0 | 0 | 10 | 474 | 484 |
| Korridor West 'Zwischen schnellen Wegen' | 789 | 32 | 821 | 67 | 377 | 444 | 0 | 0 | 0 | 1 | 58 | 59 |
| Korridor Süd-west 'Zu den Villeseen' | 235236 | 67 | 235303 | 2 | 542 | 544 | 21 | -2 | 19 | 44 | 694 | 738 |
| Korridor Süd 'Die rheinischen Gärten' | 332 | 179 | 511 | 195 | 585 | 180 | 0 | 0 | 0 | 10 | 535 | 545 |
| Korridor Nordost 'Entlang der Strunde' | 167 | 0 | 167 | 103 | 68 | 171 | 89 | -9 | 80 | 0 | 1 | 1 |
| 3. Grüngürtel 'Landschaftspark Erftaue' | 1021 | 115 | 1136 | 137 | 77 | 214 | 272 | 258 | 530 | 1 | 34 | 35 |
| Gesamtsumme | 240621 | 716 | 241337 | 753 | 2234 | 2987 | 538 | 568 | 1106 | 68 | 1853 | 1921 |

Quelle: WGF Landschaft GmbH, Stand: Februar 2008

²⁷ Angaben des Rhein-Erft-Kreis.

²⁸ ebenda.

²⁹ Werte geschätzt.

3.3 Klimaschutz durch biologische Senken - eine kontroverse Debatte

Die Fähigkeit von biologisch aktiven Flächen zur Speicherung von Kohlenstoff hat dazu geführt, dass sie zum Gegenstand der internationalen klimapolitischen Diskussion wurden. Wälder bieten eine schnelle und preisgünstige Option, der Atmosphäre das Treibhausgas CO₂ zu entziehen. Biologische Senken werden daher häufig als "no-regret-Strategie" bezeichnet, da bei dieser Art der CO₂-Reduktion keine oder zu vernachlässigende volkswirtschaftliche Auswirkungen angenommen werden. Gleichzeitig sind positive ökologische Nebeneffekte wie Grundwasser- und Artenschutz zu erwarten. Angesichts des kleinen Zeitfensters, das nach Erkenntnissen des Weltklimarats IPCC überhaupt noch bleibt, um eine gefährliche Störung des Klimasystems zu verhindern, weisen viele Wissenschaftler und Entscheidungsträger auf diese Option hin³⁰. Daher unterstreichen politische Programme und Beschlüsse seine Bedeutung. Das Nationale Waldprogramm und das Klimaschutzprogramm Deutschlands, aber auch die Beschlüsse der Forstministerkonferenz von Lissabon fordern nicht nur die Erhaltung, sondern auch den Ausbau der Kohlenstoffspeicherung in Wäldern.

Allerdings sprechen einige Argumente gegen die Integration von Kohlenstoffspeicherung in Klimaschutzstrategien. Ein wichtiges Gegenargument sind große wissenschaftliche Unsicherheiten bei der Erfassung der Speicherung und deren Dynamik. Außerdem stellen technische Maßnahmen eine langfristige Form der Treibhausgasreduktion dar, während Biomasse Kohlenstoff nur über einen gewissen Zeitraum speichert. Einflussreiche Umweltschutzverbände sehen daher die Gefahr, dass sich Länder mit ihrem Wald von ihren Verpflichtungen „freikauften“ und keine technischen Klimaschutzmaßnahmen vornehmen. Auf Basis von fundamentalen Grundlagen der Ökologie wird darüber hinaus kritisch hinterfragt, warum eine Aufstockung von Kohlenstoffvorräten in der terrestrischen Ökosphäre als Treibhausgasemissionsreduktion anrechenbar sein soll. Dies sei nicht mehr als ein Ersatz von früheren CO₂-Nettoemissionen aus der Ökosphäre in die Atmosphäre. Nicht zuletzt besteht die Gefahr, dass durch Waldbrände und Stürme gespeicherter Kohlenstoff wieder freigesetzt wird³¹.

Für die Einschätzung der Klimaschutzwirkung der Maßnahmen des RegioGrün-Projekts ist diese Diskussion sehr bedeutsam. Denn einerseits liefern die Projek-

³⁰ vgl. Nabuurs et al. 2007.

³¹ vgl. Website Climate Action Network Europe.

te einen wichtigen Beitrag zur Aufrechterhaltung des natürlichen Kohlenstoffkreislaufs und auf ihren Klimaschutzbeitrag sollte daher nicht verzichtet werden. Andererseits ist ihr tatsächlicher Wirkungsumfang unsicher und außerdem können sie nicht als Ersatz anderer Klimaschutzbemühungen dienen.

3.4 Senkenpotenzial in Deutschland

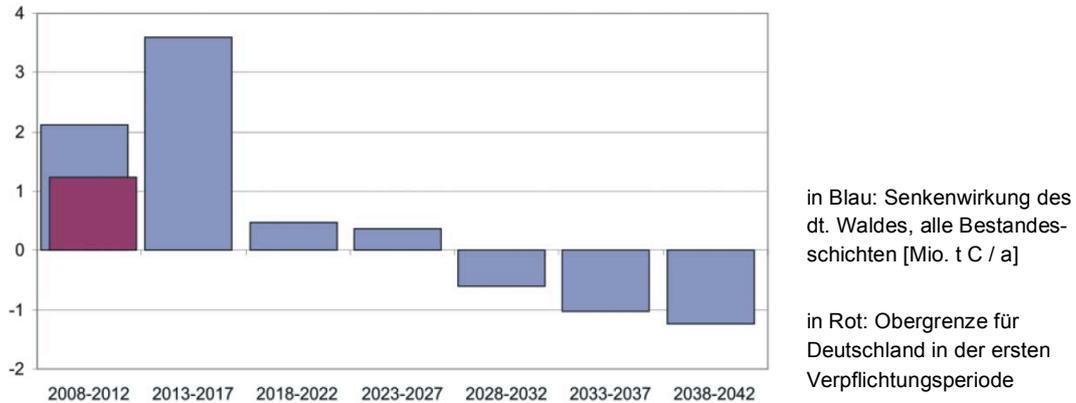
Die Berichterstattung für das Kyoto-Protokoll umfasst den Bereich der „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft“ (Land-Use, Land-Use Change and Forestry, kurz LULUCF), der die Speicherung von Kohlenstoff in Biomasse umfasst. Jede Umwandlung beispielsweise von Wald in Siedlungs- und Verkehrsfläche, oder jede Aufforstung seit 1990 geht in die jährlich zu erstellenden Treibhausgasbilanzen ein. Da für jedes Land individuelle Obergrenzen für die Flächenbewirtschaftung festgelegt sind, darf sich Deutschland maximal 1,24 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr beziehungsweise 4,55 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr anrechnen lassen³².

Die im Kyoto-Folgeprozess geschaffenen Möglichkeiten, durch Waldbewirtschaftung und Aufforstung zur Erfüllung von Emissionsreduktionsverpflichtungen beizutragen, beziehen sich ausschließlich auf den im Ökosystem gespeicherten Kohlenstoff. Bei der Berichterstattung wird nicht berücksichtigt, welche Ursache einer eventuellen Vorratsreduktion zugrunde liegt, bzw. wohin der Kohlenstoff geflossen ist. So hat ein Waldbrand in der Berechnung dieselbe Wirkung wie eine Endnutzung in der Bauwirtschaft, bei der der Totholzvorrat massiv ansteigt. Dies ist für die Beurteilung der Klimaschutzleistung irreführend, da für die Verarbeitung genutztes Holz die Speicherleistung des Waldes um die Lebensdauer seiner Produkte verlängert.

Der Wald in Deutschland stellt nach Ergebnissen der Bundeswaldinventur in den kommenden zwei Jahrzehnten voraussichtlich eine Netto-Senke für Kohlenstoff dar. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass nach dem 2. Weltkrieg viel neuer Wald angepflanzt wurde und die deutschen Bestände insgesamt noch vergleichsweise jung sind. Die Bundeswaldinventur prognostiziert das größte Speicherpotenzial für den Zeitraum bis 2017, wobei in der Verpflichtungsperiode 2008-2012 nur etwa die Hälfte des voraussichtlich in Biomasse gespeicherten Kohlenstoffs anrechenbar ist (vgl. Abbildung 15).

³² vgl. Vereinte Nationen 1997; Köhl/ Dieter 2007.

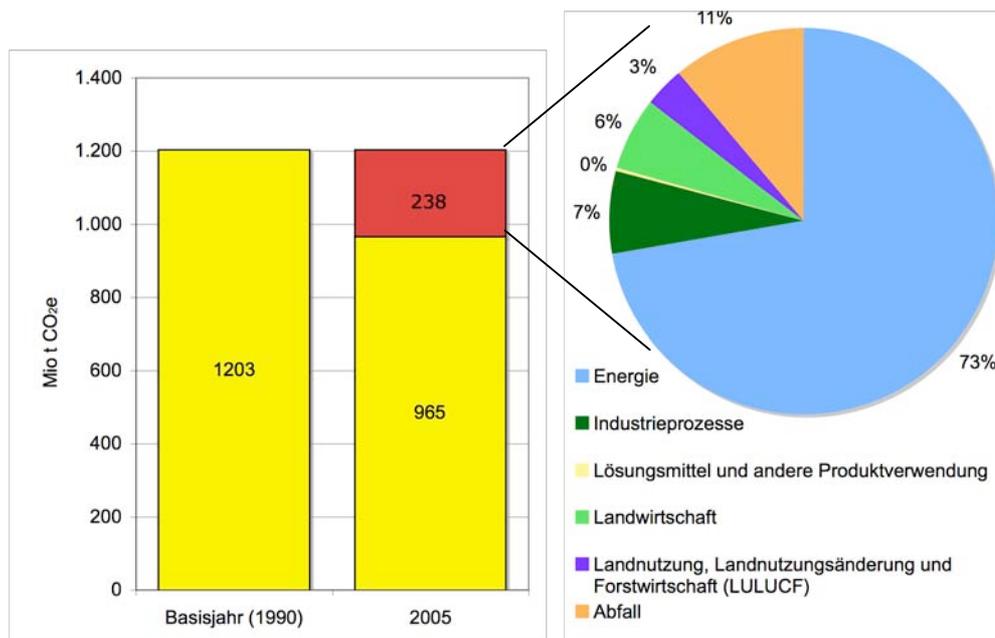
Abbildung 15: Veränderung der Senkenfunktion des deutschen Waldes gemäß Bundeswaldinventur



Quelle: Winkler 2006: S. 18

Wie erwähnt, hat sich Deutschland im Rahmen des Kyoto-Protokolls zu einer Reduktion seiner Treibhausgasemissionen um 21 Prozent in den Jahren 2008-2012 gegenüber dem Basisjahr 1990 verpflichtet. Wie in Abbildung 16 dargestellt, wurden 1990 in Deutschland 1,203 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente (CO₂e) emittiert. 2005 sind diese Emissionen um 238 Millionen Tonnen CO₂e und damit um 19,8 Prozent gesunken. Wie aus Abbildung 16 ebenfalls ersichtlich wird, hat der Sektor LULUCF zu drei Prozent beziehungsweise acht Millionen Tonnen zu diesen 238 Millionen Tonnen CO₂e beigetragen.

Abbildung 16: Kyoto-Zielerfüllung Deutschlands und Anteil der Sektoren



Quelle: UBA 2007, eigene Darstellung

Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) in Deutschland könnte auch zur Erfüllung der Kyoto-Verpflichtung anderer Länder beitragen. Die Vertragsstaaten haben vorgesehen, dass Klimaschutzprojekte im Ausland durchgeführt und auf das eigene Konto „gutgeschrieben“ werden können. So wäre es möglich, dass Frankreich in Deutschland ein bestimmtes Gebiet aufforstet und für die entsprechende Menge an in Biomasse gespeichertem CO₂ Emissionszertifikate erhält. Allerdings wurde im internationalen Handel bis dato aufgrund des komplexen Antragsverfahrens von der zuständigen Stelle erst eines der eingereichten Aufforstungs-Projekte genehmigt und eine solche Variante scheint daher unwahrscheinlich³³.

3.5 Das Senkenpotenzial von RegioGrün

Das vorherige Kapitel hat einen Eindruck über den Beitrag von Maßnahmen der Landnutzung (-sänderung) und Forstwirtschaft zur Minderung des anthropogen verursachten Treibhauseffekts geliefert. So erscheint es interessant, den Beitrag abzuschätzen, den die RegioGrün zu leisten in der Lage ist.

Die Potenzialberechnung der Zunahme von Kohlenstoffvorräten in Biomasse unterscheidet zwischen oberirdischer Biomasse und den Böden.

3.5.1 Kohlenstoffvorräte im Boden

Der Boden stellt im Vergleich zur oberirdischen Biomasse einen größeren und dauerhafteren Kohlenstoffspeicher dar. Die Speicherung im Boden hängt vom Klima, der Bewirtschaftungsform und der natürlichen Vegetation ab. Je weniger intensiv naturräumliche Flächen wie z. B. Wald bewirtschaftet sind, desto mehr Kohlenstoff wird gespeichert. Landwirtschaftliche Flächen speichern im Vergleich zu anderen unversiegelten Flächen generell am wenigsten Kohlenstoff. Hinsichtlich der klimatischen Verhältnisse lässt sich feststellen, dass Böden in kühlen und feuchten Klimaten mehr Kohlenstoff speichern als in warmen und trockenen Verhältnissen³⁴. Bei steter Kohlenstoffzufuhr über den Streufall kann, soweit nicht eine Freilegung des Bodens o.ä. für hohe Verluste sprechen, von stetig geringen Kohlenstoffzunahmen bzw. ausgeglichenen Bilanzen ausgegangen werden³⁵.

Da über die Böden des RegioGrün-Gebiets nur generelle Informationen vorliegen, können keine quantitativen Annahmen vorgenommen werden. Es ist aller-

³³ vgl Website UNFCCC.

³⁴ vgl. Splechna/Glatzel 2005.

³⁵ vgl. BLWF 2005.

dings erstens darauf hinzuweisen, dass durch die Nutzungsänderung hin zu tendenziell extensiverer Bewirtschaftung von einer Zunahme an Kohlenstoff im Boden auszugehen ist. Zweitens können die RegioGrün-Projekte durch den Erhalt der natürlichen Funktionen der Böden mögliche zusätzliche CO₂-Emissionen vermeiden. Solche Emissionen könnten entstehen, wenn naturnahe Nutzungsformen landwirtschaftlicher Nutzung oder Siedlungs- und Verkehrsflächen weichen müssten. Wenn etwa Wälder in landwirtschaftliche Nutzfläche umgewandelt werden, wird der in oberirdischer Biomasse gespeicherte Kohlenstoff vollständig freigesetzt und es treten Verluste im Bodenkohlenstoff auf. In den für die Kyoto-Verpflichtungen maßgeblichen Richtlinien des Weltklimarats IPCC werden die Verluste mit 25-40 Prozent des Bodenkohlenstoffs angegeben³⁶.

Abbildung 17: Kohlenstoffvorräte in Böden



Quelle: Eigene Darst. nach WBGU 1998: 48

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) gibt in einer Zusammenstellung der weltweiten Kohlenstoffvorräte für die Böden von europäischen Wäldern durchschnittlich 90 Tonnen pro Hektar Fläche an. Die Werte für andere Formen von

Grün- und Freiflächen schwanken stark mit der Bewirtschaftung. Während für (landwirtschaftliche geprägtes) Kulturland 80 Tonnen C/ha angegeben werden, können über Jahrhunderte unbewirtschaftete temperate Grasländer Vorräte von 236 Tonnen C/ha aufweisen³⁷. Die Humusschicht von europäischen Waldböden enthält 2 bis 100 Tonnen Kohlenstoff, im Durchschnitt 24 Tonnen pro Hektar³⁸.

Tabelle 9 soll Möglichkeiten aufzeigen, die nicht nur auf Konservierung des Status Quo abzielen, sondern zur Erhöhung des Kohlenstoffvorrats in Böden führen.

Tabelle 9: Möglichkeiten zur Erhöhung der Kohlenstoffsenske

| Maßnahme | Effekt |
|----------------------------------|---|
| Aufforstung | vergrößert die Speicher Streu und Boden |
| Totholzanreicherung | vergrößert den Totholzspeicher |
| Erhöhung der Bestandesstabilität | vermeidet Verluste aller Speicher im Wald |
| Boden- und Humuspflge | vermeidet Verluste von Streuauflage und Boden |

Quelle: BLWF 2005: S. 6

³⁶ vgl. IPCC 1997.

³⁷ vgl. WBGU 1998: S. 48.

³⁸ vgl. WBGU 1998: S. 49.

3.5.2 Oberirdische Kohlenstoffspeicherung

Die Berechnung der Potenziale einer oberirdischen Kohlenstoff-Speicherung soll sich auf die holzige oberirdische Biomasse beschränken. Damit werden Blätter, Nadeln, Wurzeln und andere Bodenvegetation nicht berücksichtigt. Eine Voraus-schätzung der Entwicklung der oberirdischen Kohlenstoffvorräte, die im Rahmen von RegioGrün entstehen werden, kann unter den gegebenen Informationen al-lerdings nur als Anhaltspunkt dienen. Folgende Annahmen werden getroffen:

- für die Kategorien: „Park“, „Landschaftspflegefläche“ und „Grünland“ wird pauschal angenommen, dass die Menge oberirdischer holziger Biomasse gleichbedeutend mit Wald ist, der fünf Prozent der Fläche umfasst („Waldäquivalent“).
- Die Gesamtwuchsleistung des Waldes beträgt bei entsprechender Be-standeshaltung (Durchforstungsstärke) 900 m³ pro Hektar im Alter von 120 Jahren. Aufgrund der nachhaltigen Bewirtschaftung ist damit der stoffliche Kreislauf geschlossen. Die Raumdichte wird gemäß der deut-schen Baumartenverteilung und deren spezifischen Dichten auf durch-schnittlich 0,45 t Trockenmasse pro m³ Frischvolumen festgelegt³⁹. Für den Kohlenstoffgehalt der Gesamtbiomasse wird auf den IPCC-Schätzwert von 0,5 zurückgegriffen.

Legt man diese Annahmen zugrunde, so ergibt sich die Gesamtreduktion (t CO₂) aus der Multiplikation von Gesamtfläche, Gesamtwuchsleistung, Raumdichte der Hölzer sowie deren Kohlenstoffgehalt (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10: Berechnungsschritte oberirdischer Kohlenstoffspeicher RegioGrün

| | Fläche (ha) | Gesamtwuchs- leistung (m ³ /ha) | Raumdichte (t Trocken- masse / m ³) | C-Gehalt | Umrechnung C - CO ₂ | Gesamtreduk- tion (t CO ₂) | durchschn. jährliche Re- duktion (t CO ₂) |
|----------------|-------------|---|---|----------|-----------------------------------|--|---|
| Wald | 716 | 900 | 0,45 | 0,5 | 2,67 | 513.100 | 4276 |
| Waldäquivalent | 233* | | | | | | |

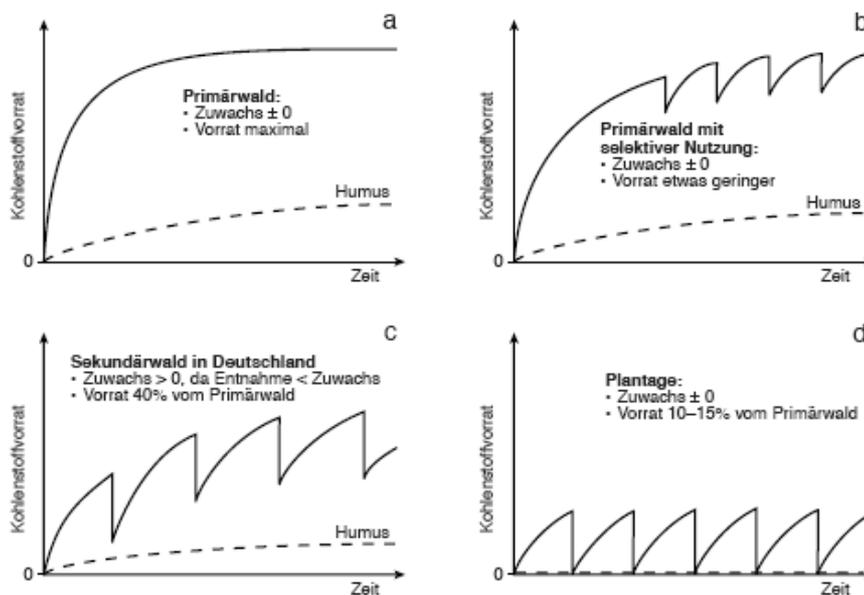
Quelle: eigene Darstellung

Anm.: * Schätzung

³⁹ vgl. Umweltbundesamt 2003 und Anhang.

Wie aus Tabelle 10 ersichtlich, speichern 949 ha Wald ca. 513.100 t CO₂. Geht man davon aus, dass die Gesamtwuchsleistung nach 120 Jahren erreicht ist, so werden in diesem Zeitraum jährlich durchschnittlich 4.276 t CO₂ eingespart. Das Wachstum von Wäldern ist in jungen Jahren sehr hoch, erreicht dann aber je nach Klima und Bewirtschaftung schon früh, im Mittel nach etwa 20–50 Jahren, ein Maximum und wird danach wieder geringer⁴⁰. Demnach ist der Jahresdurchschnitt der Speicherung in den ersten Jahren der Umsetzung der RegioGrün-Projekte deutlich größer (vgl. Abbildung 18).

Abbildung 18: Schematische Darstellung der Kohlenstoffvorräte in der oberirdischen Biomasse und im Humus von Primärwäldern, Sekundärwäldern und Plantagen



Quelle: WBGU 1998: S. 34

Anm.: Zeitskalen sind unterschiedlich und Kurven stellen keine realen Wachstumskurven dar.

⁴⁰ vgl. WBGU 1998.

3.6 Weitere Klimaschutzfunktionen des Waldes

Neben seiner Fähigkeit als (temporäre) Kohlenstoffsенке kann Biomasse bzw. Holz:

- fossile Energieträger ersetzen und
- Baumaterialien ersetzen, die in der Herstellung energieintensiv sind (z.B. Stahl).

Außerdem ist zu beachten, dass Holzprodukte wie Möbel oder Baumaterialien die Kohlenstoffspeicherung der lebenden Biomasse um die Zeit ihrer Nutzung verlängern.

3.6.1 Beispielrechnung für den Ersatz fossiler Energieträger

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW geht für den Landesteil Rheinland von einem jährlichen waldbaulichen Hiebsatz von 6,3 Erntefestmeter⁴¹ (Efm) pro Jahr und Hektar (ha) aus (vgl. Website Landesbetrieb Wald und Holz NRW). Geht man von 716 ha zusätzlicher Waldfläche aus, die im Rahmen der RegioGrün entsteht, sowie von einem (niedrigen) Heizwert des Holzes von 1500 kWh pro Raummeter, so könnten die zusätzlich geplanten Waldflächen im Vergleich zu rheinischem Braunkohlekoks, sofern der durchschnittliche jährliche Hiebsatz⁴² von 6,3 Efm vollständig für diesen Zweck genutzt würde, jährlich 142 t CO₂ einsparen. Diese Beispielrechnung betrachtet nicht den Lebenszyklus der Energieträger und andere Annahmen, die für eine konkrete Quantifizierung von Einsparpotenzialen nötig sind. Sie dient lediglich als Veranschaulichung eines möglichen zusätzlichen Klimaschutznutzen der im Rahmen von RegioGrün geplanten zusätzlichen Waldflächen.

⁴¹ Der Festmeter (fm) ist ein Raummaß für Holz. 1 Festmeter (fm) entspricht 1 m³ fester Holzmasse, d. h. ohne Zwischenräume in der Schichtung. Für den Erntefestmeter werden ca. zehn Prozent Rindenverluste und ca. zehn Prozent Verluste bei der Holzernte angenommen. Das entsprechende Maß mit Zwischenräumen ist der Raummeter. Der Holzanteil im Inhalt eines Raummeters ist von der Stückgröße und -form, sowie der Sorgfalt beim Aufsetzen abhängig und kann somit schwanken. Gewöhnlich entspricht 1 Raummeter ca. 0,7 Festmeter.

⁴² Der Hiebsatz beschreibt den Umfang der Baumfällungen in einem bestimmten Areal. Gemessen wird diese Holzmenge in der Einheit (Ernte-)Festmeter (s.o.). Der jährliche Hiebsatz ist der Hiebsatz, der pro Jahr entsprechend der einzelbestandsweisen Planung der Forsteinrichtung zu hauen ist. Diesen Gesamthiebsatz kann man in Haupt- und Pflegenutzung sowie in die einzelnen Holzartengruppen (wie z. B. Buche, Kiefer, Fichte) unterteilen.

Tabelle 11: CO₂-Einsparungen durch Holz als Energieträger

| Pflanzen-gattung | Heizwert pro Raummeter [kWh] | Heizwert pro Kilogramm [kWh] | CO ₂ -Einsparung pro Raummeter im Vergleich zu Erdgas aus Russland [kg] | CO ₂ -Einsparung pro Raummeter im Vgl. zu Braunkohlenkoks aus dem Rheinland [kg] |
|------------------|------------------------------|------------------------------|--|---|
| Eiche | 2.100 | 4,2 | 32 | 63 |
| Birke | 1.900 | 4,3 | 29 | 57 |
| Kiefer | 1.700 | 4,4 | 26 | 51 |
| Fichte | 1.500 | 4,5 | 23 | 45 |

Quelle: Websites Pellet-Info Deutschland und Umweltbundesamt

3.7 Fazit

Durch die Projekte von RegioGrün wird der Atmosphäre in erheblichem Maße Kohlenstoff entzogen und in Biomasse gespeichert. Je nach Nutzung kann die geerntete Biomasse zusätzlich stetig klimaneutral Energie bereitstellen oder energieintensive Produkte substituieren. Da speziell die nächsten Jahre entscheiden, ob eine gefährliche Störung des Klimasystems vermieden wird, kann RegioGrün als bedeutende lokale Klimaschutzmaßnahme bezeichnet werden.

Das durchschnittliche jährliche Einsparpotenzial oberirdischer Biomasse von 4.276 t CO₂, das durch die Anpflanzungen der RegioGrün-Projekte entsteht, kann zur Veranschaulichung mit Einspar-Potenzialen in anderen Sektoren verglichen werden.

Die eingesparte jährliche Menge von 4.276 t CO₂ (vgl. Kapitel 3.5) würde ebenso eingespart, wenn 13.296 deutsche Haushalte mit ihrem Pkw bei einer durchschnittlichen Fahrleistung von jährlich 13.400 Kilometern⁴³ durchschnittlich einen Liter Benzin auf 100 Kilometer weniger verbräuchten als gewöhnlich. Anders ausgedrückt: Fiele der durchschnittliche Benzinverbrauch in Deutschland von 7,7⁴⁴ auf 6,7 Liter pro 100 km, so sparte man diese Menge nach einer Strecke von 26,6 Millionen mit dem Pkw gefahrenen Kilometern ein, was der 664-fachen Länge des Äquators entspricht.

Um die o.g. Emissionsreduktion weiter zu veranschaulichen, sei folgender Vergleich vorgenommen. Die gleiche Menge CO₂ könnte eingespart werden, wenn 77.000 deutsche Haushalte ihren Kühl- und Gefrierschrank gegen den derzeit effizientesten seiner Klasse austauschten.

⁴³ vgl. Hautzinger et al. 2005.

⁴⁴ vgl. Website Umweltbundesamt.

Tabelle 12: Durchschnittsverbräuche Weißer Ware und CO₂-Emissionen des deutschen Strommixes

| | |
|---|-------------|
| Durchschnittsverbrauch Kühlen/Gefrieren heute (kWh/a) * | 289 kWh |
| Durchschnittsverbrauch Kühlen/Gefrieren heute A++ (kWh/a) * | 181 kWh |
| CO ₂ -Faktor dt. Strommix 2005 ** | 515,2 g/kWh |

Quelle: *Wuppertal Institut 2006; **Nitsch 2007

4 Der Beitrag von RegioGrün zur Anpassung an den Klimawandel

4.1 Hintergrund

Dieses Kapitel thematisiert den Beitrag der Grün- und Freiflächen des Agglomerationsraums Köln-Bonn zur Anpassung seiner Bewohner an die zu erwartenden Auswirkungen des anthropogen verursachten Klimawandels. Dazu ist in drei Schritten vorgegangen worden. Zunächst wird kurz auf die ökologischen Funktionen eingegangen, die Grünflächen in Agglomerationsräumen allgemein übernehmen (Kapitel 4.2). Daraufhin sollen Klimaszenarien für Nordrhein-Westfalen Aufschluss über zu erwartende Auswirkungen des Klimawandels in der Region Köln-Bonn geben (Kapitel 4.3 und 4.3.3). In einem dritten Schritt wird auf Grundlage dieser Erkenntnisse die große Bedeutung der Funktionen von RegioGrün für die Anpassung an den Klimawandel in der Region herausgearbeitet (Kapitel 4.4).

4.2 Funktionen von Grün- und Freiflächen in Ballungsräumen

Grün- und Freiflächen stellen Bestandteile des städtischen Raums dar. Durch ihre naturnahe Gestaltung mit meist unversiegelten Flächen, unterscheiden sie sich indes wesentlich vom übrigen, durch einen hohen Versiegelungsgrad gekennzeichneten Stadtkörper. Sie übernehmen verschiedene ökologische Funktionen, von denen die wichtigsten in diesem Kapitel kurz dargestellt werden.

4.2.1 Artenvielfalt

Zunächst sind naturnahe, vom Menschen wenig beeinflusste Biotope wichtige biologische Ausgleichsräume⁴⁵. Flächenversiegelung hat Verinselung von Biotopen und damit Biotopverlust zur Folge. Deshalb gewährleistet eine Vernetzung einzelner Freiräume innerhalb des Stadtgebietes die Ausbreitung von Flora und Fauna und dient der Überlebenssicherung und Erhaltung des Artenspektrums⁴⁶.

4.2.2 Stadtklima

Der städtische Baukörper besitzt ein hohes Wärmespeichervermögen. Dadurch wird ein Großteil der Sonneneinstrahlung in der Bausubstanz von Gebäuden und Straßen gespeichert. Die gespeicherte Wärme wird nachts langsam an die Um-

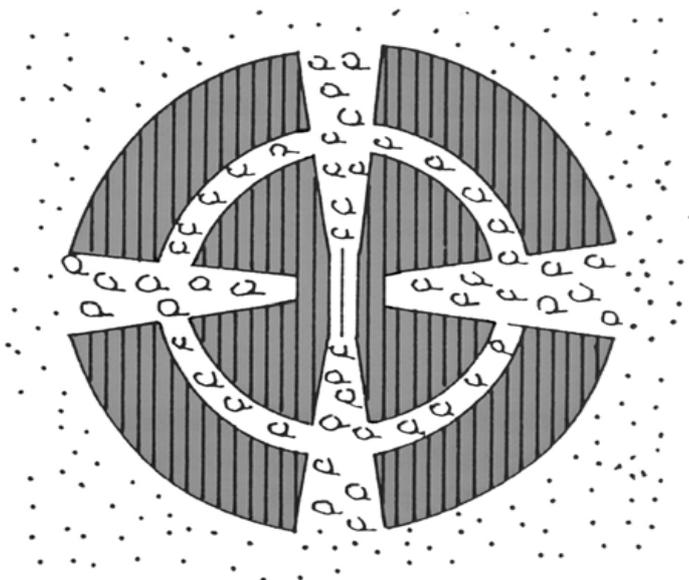
⁴⁵ vgl. Gälzer 2001.

⁴⁶ vgl. Neumeyer et al. 1998.

gebung abgegeben. Dadurch wird die Abkühlung der Luft gemindert. Dieser Effekt wird als städtische Wärmeinsel bezeichnet⁴⁷. Er tritt vor allem bei sommerlichen Strahlungswetterlagen auf und führt zu Hitze- und Schwülebelastung der Stadtbewohner. Im Jahresmittel sind Städte gegenüber dem umgebenden Land um bis zu zwei Grad Celsius wärmer⁴⁸. Mit bis zu fünf Grad Celsius auf 1000 Meter Entfernung sind deutliche Temperaturunterschiede zwischen dicht bebauten Gebieten und größeren Stadtparks und Stadtwäldern zu messen⁴⁹.

Grün- und Freiflächen können das Stadtklima auf Normalwerte zurückführen. Das Kronendach von Bäumen spendet Schatten, absorbiert einen Teil der Sonneneinstrahlung und vermindert so die Erwärmung darunter liegender Bereiche. Bäume verfügen ferner über ein geringeres Wärmespeicherpotenzial als Gebäude und Straßen. So speichern sie tagsüber kaum Energie, die sie nachts als Wärme an die Umgebung abgeben könnten. Weiter tragen Grün- und Freiflächen durch die „Verdunstungskälte“⁵⁰ zur deutlichen Abkühlung der Umgebung bei.

Abbildung 19: Schema der klimatisch wirksamsten Durchgrünung



Quelle: Bernatzky 1985: S. 36

⁴⁷ vgl. Bruse 2003, Kuttler 1993.

⁴⁸ vgl. Bernatzky 1985.

⁴⁹ vgl. Gälzer 2001.

⁵⁰ vgl. Snowdon 2003: Energieverbrauchender Wandel des Aggregatzustandes von Wasser in Wasserdampf. Beim Verdunsten von Wasser wird der Umgebung Wärme entzogen und in von latenter Wärme dem Wasserdampf zugeführt.

Grün- und Freiflächen tragen auch zur Ausbildung lokaler und regionaler Windzirkulationen bei. Neben dynamischen Luftaustauschprozessen sind vor allem thermische Luftaustauschprozesse für das Mikroklima von Ballungsräumen von entscheidender Bedeutung. Sie resultieren aus Luftdruckunterschieden zwischen Grünanlagen und dem Stadtkörper. Im wärmeren, bebauten Stadtgebiet bildet sich ein lokales Wärmetief aus, über den relativ kühlen Grünanlagen das korrespondierende Kältehoch. Dieser Druckgradient kann lokale Ausgleichsströmungen initiieren (Flurwinde), die kalte Luft aus dem Umland ins Stadtgebiet fördern.

4.2.3 Grundwasserhaushalt

Niederschlagswasser kann auf städtischen Grün- und Freiflächen im Gegensatz zu versiegelten Flächen in den Oberboden infiltrieren. Ein Teil des Wassers wird von den Pflanzen zur Photosynthese aufgenommen, der andere Teil versickert im Boden, wird dabei gereinigt, und gelang ins Grundwasser. Damit tragen Grünflächen zur Stabilisierung des Grundwasserhaushalts bei. Zudem dienen sie als Wasserrückhalteräume und leisten somit einen Betrag zur Entlastung städtischer Kanalisationssysteme bei Starkniederschlägen.

4.2.4 Luftreinigung

Die Filterung bzw. der Austausch verschmutzter Stadtluft ist die für Stadtbewohner vielleicht wichtigste Funktion von Grünflächen. Auf Bäumen lagern sich Stäube mitsamt den ihnen anhaftenden Gasen ab und werden beim nächsten Regen abgewaschen⁵¹. Überdies sorgen Grünschneisen als Träger von Frischluft für den Austausch verbrauchter Luft.

4.3 Das aktuelle Klima im Gebiet der Regionale 2010

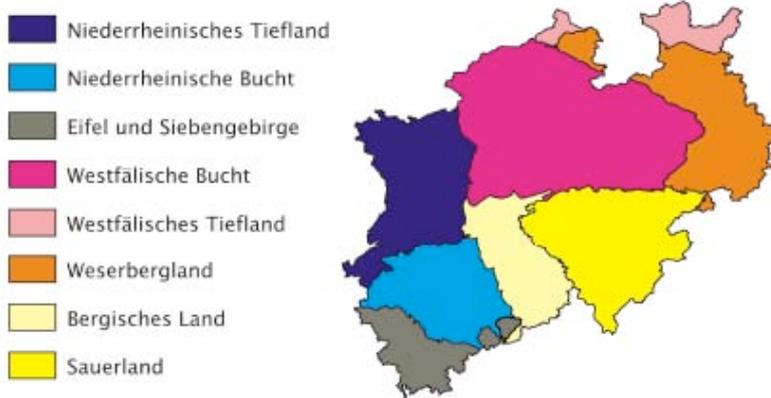
Die Analyse dieses und des nächsten Kapitels basiert auf zwei von der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (heute: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW)⁵² beauftragten Klimastudien. Beide untergliedern NRW in Großlandschaften (nach Dinter 1999, vgl. Abbildung 20). Die Kreise und kreisfreien Städte der Regionale befinden sich zumeist in den Großlandschaften „Niederrheinische Bucht“ und „Bergisches Land“. Die Projekte von RegioGrün liegen fast gänzlich in der Großlandschaft Niederrheinische Bucht, sodass sich die Ausführungen in erster Linie auf diese Großlandschaft be-

⁵¹ vgl. Bernatzky 1985.

⁵² vgl. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW 2004 und 2006.

ziehen. Parallel erfolgt die Auswertung auch auf der Ebene des Bundeslandes, um qualitative und quantitative Aussagen besser einordnen zu können.

Abbildung 20: Großlandschaften Nordrhein-Westfalens

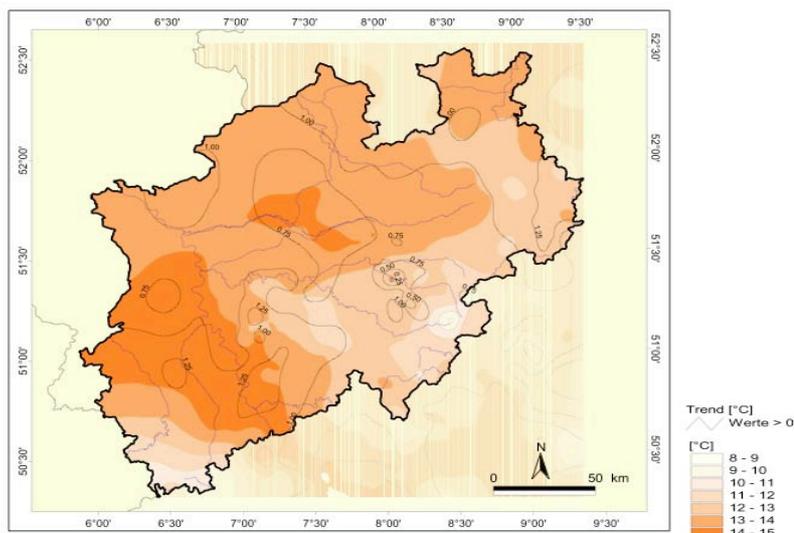


Quelle: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2006: S. 5

4.3.1 Lufttemperatur

Insgesamt herrscht in Nordrhein-Westfalen aufgrund seiner Nähe zum Atlantik und zum Rheingraben ein relativ mildes Klima. Die mittlere Jahreslufttemperatur beträgt im Zeitraum 1952-2000 9,1°C. Die Großlandschaft Niederrheinische Bucht weist deutlich höhere Jahresmitteltemperaturen auf und ist die wärmste der acht Großlandschaften. Für den genannten Zeitraum betrug die mittlere Jahrestemperatur 10,1°C und ist damit um ca. 1°C höher als im Landesschnitt. Auch die Tagesmaxima erreichen im Vergleich die höchsten Werte (vgl. Abbildung 21).

Abbildung 21: Jahresmittel des Tagesmaximums der Lufttemperatur 1951-2000



Quelle: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2004: S. 19

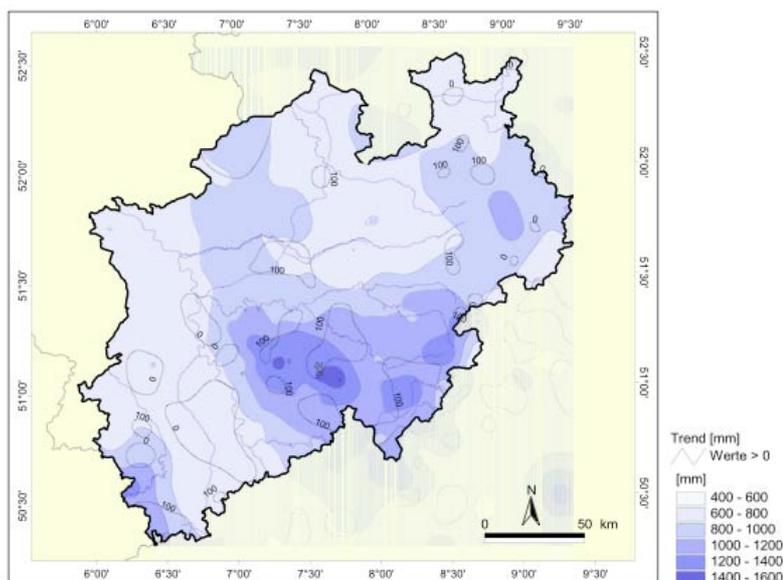
Die regionalen Unterschiede sind vor allem auf die unterschiedlichen orographischen Ausgangsbedingungen der Regionen zurückzuführen. Die *Niederrheinische Bucht* ist beispielsweise deutlich flacher gelegen als das Sauer- bzw. Siegerland. Als „Wärmepol“ in Nordrhein-Westfalen kann die Umgebung um Leverkusen bezeichnet werden. Sie weist im Jahresgang die höchsten Temperaturen auf. In den Sommermonaten liegt die durchschnittliche Lufttemperatur mit 18,1°C fast 2°C über dem Durchschnitt des Bundeslandes (16,46°C).

In den letzten Jahren hat sich die mittlere Lufttemperatur in NRW erhöht. Mit der Erwärmung geht eine Veränderung des Auftretens von Ereignistagen einher. Generell ist eine Zunahme von Sommertagen ($T_{max} \geq 25^\circ\text{C}$) und heißen Tagen ($T_{max} \geq 30^\circ\text{C}$) in ganz Nordrhein-Westfalen festzustellen. In der Umgebung von Bonn nahmen die Anzahl der heißen Tage um acht Tage am stärksten zu. Die mittlere Anzahl von Sommertagen bzw. heißen Tage beträgt in der Niederrheinischen Bucht 33,3 bzw. 6,4 Tage. Damit werden fast 30 Prozent mehr Sommertage und 45 Prozent mehr heiße Tage als im Bundeslanddurchschnitt beobachtet.

4.3.2 Niederschlag

In der Großlandschaft Niederrheinische Bucht beträgt die durchschnittliche Niederschlagsmenge pro Jahr ca. 750 mm. Damit fallen in diesem Gebiet 100 mm weniger Niederschlag als im Durchschnitt des Bundeslandes. Es zählt zu den trockensten Gebieten in Nordrhein-Westfalen (vgl. Abbildung 22).

Abbildung 22: Jahressumme des Niederschlags 1951-2000



Quelle: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2004: S. 26

Die höchsten Niederschlagsmengen werden in Nordrhein-Westfalen in den Sommermonaten Juni, Juli und August registriert (234 mm). Damit fallen im Referenzzeitraum die höchsten Niederschläge in der Jahreszeit, in der auch das meiste Trink- bzw. Brauchwasser (Kühlwasser etc.) benötigt wird und die höchsten Verdunstungsraten erreicht werden. Die geringsten Niederschläge fallen im Frühling in den Monaten März, April und Mai (188 mm).

Insgesamt lässt sich die klimatische Situation in Nordrhein-Westfalen für den Zeitraum 1951-2000 wie folgt zusammenfassen:

- Im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt mildes Klima;
- Zunahme der mittleren Jahrestemperatur und damit einhergehend eine Zunahme sommerlicher Ereignistage (Sommertage, heiße Tage, Tropennächte) und Abnahme winterlicher Ereignistage (Eistage, Frosttage);
- Zunahme der mittleren Niederschlagssumme, sowie
- Zunahme der Häufigkeit und Intensität der Niederschlagsereignisse.

Die allgemeinen Entwicklungen im Bundesland gelten auch für die Kreise der Regionale 2010, indes werden sie durch die orographischen Bedingungen leicht modifiziert. In der Region werden zusätzlich unterdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen und überdurchschnittlich hohe Lufttemperaturen gemessen.

4.3.3 Zukünftige klimatische Entwicklungen in der Region

4.3.4 Lufttemperatur

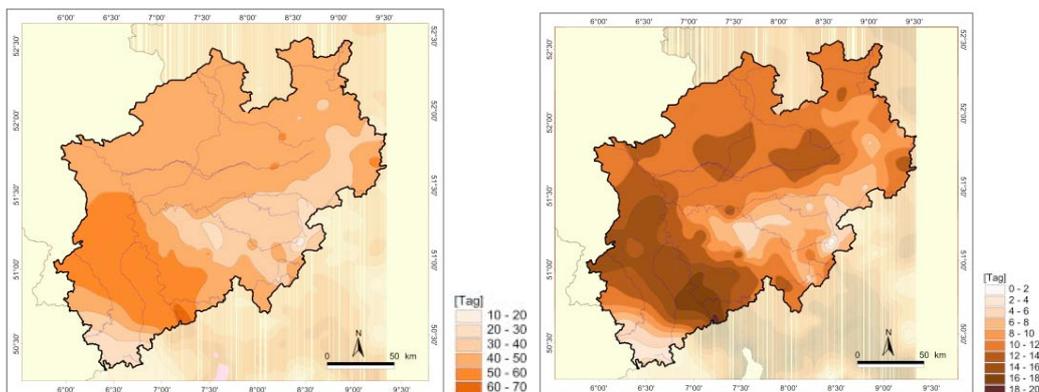
Die Climate & Environment Consulting Potsdam GmbH hat im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten des Landes NRW Klimaszenarien für das Bundesland erstellt. Demnach wird sich die durchschnittliche Lufttemperatur bis Mitte des 21. Jahrhundert um ca. 1,7°C gegenüber dem Referenzzeitraum (1951-2000) in Nordrhein-Westfalen erhöhen. Besonders in der Periode bis 2025 findet ein deutlicher Temperaturanstieg um 1,3°C statt⁵³. Die Großlandschaft Niederrheinische Bucht wird etwas über dem Durchschnitt für Nordrhein-Westfalen liegen.

Die mittlere Jahrestemperatur in NRW wird in der Mitte des 21. Jahrhunderts ca. 11°C betragen. Für die Großlandschaft Niederrheinische Bucht wird eine Durchschnittstemperatur von 12,2°C prognostiziert. Der Raum Leverkusen wird auch künftig die wärmste Region in NRW sein. Hier wird eine mittlere Jahrestemperatur von 13°C erwartet. Damit wird die Umgebung von Leverkusen gemäß dieser

Prognose so warm sein wie die auf etwa gleicher geographischer Breite liegenden italienischen Städte Turin (13,0°C) und Mailand (13,1°C). Bis Ende des 21. Jahrhunderts kann die mittlere Erwärmung je nach der Höhe zukünftiger Treibhausgasemissionen und Reduktionsanstrengungen noch steiler ansteigen⁵⁴.

Das thermische Klimasignal spiegelt sich auch bei einer Betrachtung der klimatologischen Ereignistage wieder. Mit der beschriebenen Erwärmung geht die Zunahme von Sommertagen und heißen Tagen und die Abnahme von Eis- und Frosttagen einher. Das Szenario sagt für die Mitte des 21. Jahrhunderts in NRW eine Zunahme von 18 Sommertagen bzw. 6,4 heißen Tage im Vergleich zum Referenzzeitraum voraus. Das entspräche einer Zunahme von fast 70 Prozent bezogen auf die Sommertage und einer Erhöhung der mittleren Anzahl der heißen Tage um den Faktor 2,5. Für die Niederrheinische Bucht sind die relativen Änderungen geringer als für das gesamte Bundesland (+64 Prozent Sommertage, heiße Tage: Faktor 2,3), absolut wird hier allerdings, ähnlich wie im Referenzzeitraum, mit 54,9 Sommertagen und 14,6 heißen Tagen und entsprechend mit den meisten sommerlichen Ereignistage gerechnet (vgl. Abbildung 23).

Abbildung 23: Mittlere Anzahl der Sommertage und heißen Tage in der Periode 2046- 2055



Quelle: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2004: S. 48 und 49

Winterliche Ereignistage hingegen werden deutlich abnehmen. Die mittlere Abnahme der Frosttage beträgt 21 Tage bzw. 31 Prozent für NRW. Der Rückgang der Eistage beläuft sich auf sechs Tage bzw. 42 Prozent. Die Werte unterscheiden sich geringfügig von denen der Niederrheinischen Bucht (-36% Frosttage, -37% Eistage). Absolut werden in der Großlandschaft zusammen mit dem Niederrheinischen Tiefland die wenigsten winterlichen Ereignistage registriert werden.

⁵³ vgl. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2006.

⁵⁴ vgl. hierzu Website Germanwatch.

4.3.5 Niederschlag

Der Trend einer Zunahme der Jahresniederschläge, wie bereits im Referenzszenario festgestellt wurde, soll sich, schwach ausgeprägt, bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts fortsetzen. Für NRW wird eine Zunahme von 30 mm bzw. drei Prozent auf 906 mm pro Jahr prognostiziert. In der Niederrheinischen Bucht wird sich die Niederschlagsmenge gegenüber dem heutigen Zustand (1951-2000) wenig verändern (+ 4,5 mm).

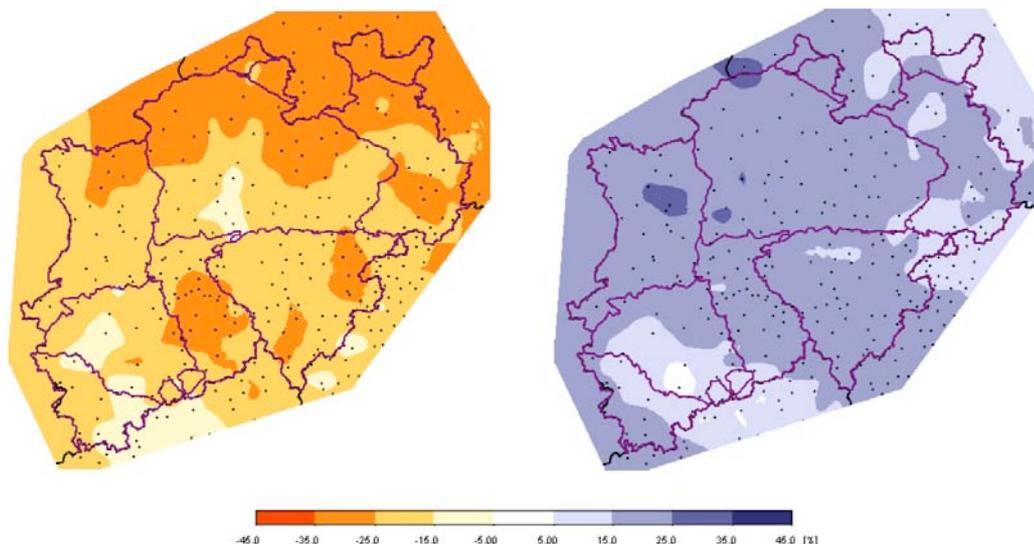
Anders stellt sich die Situation bei der saisonalen Entwicklung der Niederschläge dar. Einer Niederschlagszunahme im Frühjahr, Herbst und Winter steht eine deutliche Abnahme im Sommer gegenüber. Für die Großlandschaft Niederrheinische Bucht bestätigt sich der nordrhein-westfälische Trend, wenn auch in leicht abgeschwächter Form.

Tabelle 13: Prozentuale Änderung der Niederschlagsmengen in der Dekade 2046-2055 gegenüber der Periode 1951-2000

| Region | Frühjahr | Sommer | Herbst | Winter |
|------------------------|----------|---------|--------|---------|
| Niederrheinische Bucht | + 12,94 | - 18,39 | + 5,09 | + 14,23 |
| Nordrhein-Westfalen | +17,33 | - 22,63 | +7,60 | + 18,16 |

Quelle: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2006: S. 29ff.

Abbildung 24: Prozentuale Änderung der Sommerniederschläge (links) und Winterniederschläge (rechts) zur Mitte des 21. Jahrhunderts gegenüber dem Referenzzeitraum 1951-2000



Quelle: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2006: S. 33 und 36

In der Referenzperiode (1951-2000) war der Sommer die niederschlagsreichste Jahreszeit (NRW: 234 mm). Durch die zeitliche Verschiebung der Niederschlagsmengen in die Winter- bzw. Frühjahresmonate werden Mitte des 21. Jahrhunderts die Sommermonate die trockensten Monate im Jahr sein. Im Gegenzug werden die Wintermonate deutlich feuchter (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: Absolute Niederschlagsmengen in der Dekade 2046-2055

| Region | Frühjahr | Sommer | Herbst | Winter |
|------------------------|----------|--------|--------|--------|
| Niederrheinische Bucht | 194,67 | 179,01 | 184,95 | 196,37 |
| Nordrhein-Westfalen | 220,78 | 181,60 | 227,12 | 264,20 |

Quelle: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten 2006: S. 29ff.

Mit der Veränderung der saisonalen Niederschlagsmengen wird eine Veränderung der niederschlagsbedingten Ereignistage einhergehen. Die Anzahl der Tage mit geringem bzw. keinem Niederschlag wird sich bis Mitte des 21. Jahrhunderts um neun Tage bzw. ca. fünf Prozent im Untersuchungsgebiet erhöhen. Bezogen auf Starkniederschlagsereignisse ergeben sich keine bzw. kaum Veränderungen.

4.4 Bedeutung von RegioGrün für die lokale Anpassung an den Klimawandel

Grün- und Freiflächen in Agglomerationsgebieten sind besonders wichtige Faktoren für das Wohlbefinden der Stadtbewohner. Dies trifft in besonderem Maße auf Ereignistage wie heiße Sommertage und Abschnitte mit starken Regenfällen zu. Schon heute ist der Großraum Köln-Bonn von mildem Wetter und hohen Temperaturmaximalwerten geprägt. Die Stadt Leverkusen kann sogar als Wärmepol des Bundeslandes bezeichnet werden. Daher ist die Erhaltung und Weiterentwicklung eines klimatisch wirksamen radial-konzentrischen Grünsystems von besonderer Bedeutung für die Region.

Der anthropogen verursachte Klimawandel wird die Frequenz und Wirkungsstärke von Extremereignissen intensivieren. Dies trifft, legt man die Szenarien der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten zugrunde, in besonderem Maße auf die Kreise und kreisfreien Städte der Regionale 2010 zu. Speziell wird für die erste Hälfte dieses Jahrhunderts eine Tendenz hin zu mehr Temperaturmaxima prognostiziert. Unter diesen Umständen wird zu weiterer Bestandssicherung, Ausweitung und Vernetzung des regionalen Grünsystems motiviert.

Auch hinsichtlich regionaler Niederschlagsereignisse kann das RegioGrün-System als nachhaltiger Regulator für die Bewohner der Agglomeration bezeichnet werden. Durch den Klimawandel werden sich die Sommermonate in den Kreisen der Regionale 2010 von den niederschlagsreichsten hin zu den trockensten der Region entwickeln. Damit ist zukünftig in solchen Perioden, in denen besonders viel Trink- und Brauchwasser benötigt wird, am wenigsten Niederschlag zu erwarten. Grundwasserspeicher erhalten in diesem Zusammenhang zusätzliche Bedeutung. Andererseits wird das regionale Grünsystem in Perioden starker Regenfälle als wichtiger Schutz für die Kanalisation dienen.

Generell dienen Waldflächen auch als Schutz von Siedlungen vor anderen Extremereignissen wie Stürmen oder Hochwasser. Allerdings wird für die Niederrheinische Bucht nicht mit einer klimabedingten Zunahme dieser Extremereignisse gerechnet.

Insgesamt stellen die RegioGrün-Projekte eine sinnvolle Ergänzung der radial-konzentrischen Planung dar, die als solche in adäquater Form die Funktionen regionaler Grün- und Freiräume übernehmen.

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

5.1 CO₂-Reduktionspotenziale von RegioGrün

Die Realisierung der RegioGrün-Projekte kann in den Kreisen und Städten der Regionale erhebliche CO₂-Einsparungen erreichen, zum einen durch die Reduzierung des motorisierten Freizeitverkehrs und seine Verlagerung auf klimaschonendere Verkehrsträger, zum anderen durch veränderte Landnutzung.

Da der Pkw in der Region eine bedeutende Rolle als Verkehrsmittel im Freizeitverkehr spielt und entsprechend hohe Verkehrsleistungen durch ihn erbracht werden, kann schon eine geringe Verlagerung im Modal Split weg vom MIV und hin zu klimaschonenderen Verkehrsarten oder eine geringe Verkürzung der mit dem Pkw zurückgelegten Wege zu beträchtlichen CO₂-Einsparungen führen. Aktuell werden im Freizeitverkehr im Regionale-Gebiet jährlich etwa 1,24 Millionen Tonnen CO₂ ausgestoßen, die zu fast 90 Prozent im Pkw-Verkehr emittiert werden. Mit der Umsetzung der RegioGrün-Projekte könnte der mit dem Pkw erbrachte Freizeitverkehr um jährlich fast 156 Millionen Kilometer reduziert werden, was eine Reduktion der CO₂-Emissionen des Freizeitverkehrs von etwa 22.500 Tonnen pro Jahr zur Folge haben würde. Dies sind rund 1,8 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen des Freizeitverkehrs in der Region.

Die Aufwertung der ökologischen Funktionen durch veränderte Landnutzung in den Kreisen und Städten der Regionale 2010 schützt das Klima in zweierlei Hinsicht. Erstens werden durch den Schutz naturnaher Flächen mögliche zusätzliche CO₂-Emissionen vermieden. Solche Emissionen könnten entstehen, wenn landwirtschaftliche oder andere unversiegelte Flächen und damit biologisch aktiver Boden Siedlungs- und Verkehrsfläche weichen müsste und versiegelt würde. Zweitens wird durch die Aufforstungen und die andere Anpflanzungen holziger Biomasse im Rahmen von RegioGrün bereits emittiertes CO₂ der Atmosphäre entzogen. Das Potenzial liegt entsprechend der derzeitigen Planungen bei 513.000 Tonnen CO₂. Wenn man davon ausgeht, dass dieses Potenzial, also die Gesamtwuchsleistung der neu entstehenden Wälder, nach etwa 120 Jahren erreicht ist, so werden in diesem Zeitraum jährlich durchschnittlich 4.300 Tonnen CO₂ eingespart.

Sowohl die Emissionsreduktionspotenziale im Verkehr, als auch die Potenziale zur Kohlenstoffspeicherung in Biomasse sind aufgrund der gegebenen Unsicher-

heiten konservativ abgeschätzt worden. Dabei ist für die Berechnung der Klimaschutzfunktion die jährliche Einsparung ausschlaggebend. Diese ist abhängig vom tatsächlichen Zeitpunkt der Umsetzung und von der Wirkungsdauer der Maßnahmen. Die in diesem Bericht durchgeführten Berechnungen möglicher CO₂-Reduktionen basieren auf der aktuellen Planung der RegioGrün-Projekte. Tabelle 15 stellt die Summe der jährlichen und absoluten CO₂-Einsparungen, die mindestens entstehen werden, unter der Annahme vor, dass die Einzelprojekte entsprechend der derzeitigen Planung zugleich umgesetzt werden.

Tabelle 15: CO₂-Einsparungen durch RegioGrün

| | jährliche Reduktion (Tonnen CO ₂) |
|------------------------|--|
| Verkehrliche Wirkungen | 22.500 |
| Landnutzungsänderung | 4.300 |
| Gesamt | 26.800 |

Quelle: Eigene Berechnungen

Abschließend bleibt festzuhalten, dass durch die zukünftige Veränderung der klimatischen Verhältnisse die vernetzten Grün- und Freiflächen von RegioGrün auch wegen ihrer mikroklimatischen Funktionen immer größere Bedeutung gewinnen. Schon heute ist die Niederrheinische Bucht hinsichtlich der Anzahl heißer Tage genauso wie der Jahresdurchschnittstemperaturen die wärmste Großlandschaft in Nordrhein-Westfalen. Voraussichtlich werden die Zahl der Tage mit Temperaturmaxima und die Durchschnittstemperaturen wegen des menschlich verursachten Klimawandels weiter ansteigen. Der regionale Grüngürtel wird durch sein im Vergleich zur bebauten Fläche geringes Wärmespeicherpotenzial, durch seine Verdunstungskälte und durch die entstehenden Luftaustauschprozesse einen entscheidenden Faktor für das Wohlbefinden der örtlichen Bevölkerung darstellen.

5.2 Klimaschutzpotenzial der Regionale

Die Regionale bietet als strukturpolitisches Instrument des Landes Nordrhein-Westfalen den beteiligten Städten und Kreisen die Möglichkeit, durch die Präsentation ihrer Qualitäten, regionalen Besonderheiten und Stärken Impulse für die künftige Entwicklung zu erhalten. Die Regionale soll Kooperations- und Planungsprozesse unterstützen, die Nutzung der regionalen Identität als Marketinginstrument fördern und sich generell positiv auf die bestehenden Strukturen aus-

wirken. Es werden teilweise neue Infrastrukturen geschaffen, die aufgrund ihrer Langlebigkeit vor dem Hintergrund des Klimawandels grundsätzlich auf die Verbesserung der ökologischen Zukunftschancen ausgerichtet sein sollten.

Die vorliegende Studie hat aufgezeigt, dass RegioGrün einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Zukünftige Regionale, die den Aspekt Klimaschutz aufgreifen möchten, können sich am positiven Beispiel von RegioGrün orientieren.

Nachfolgend wird dargestellt, welche Aufgaben den verschiedenen für die Durchführung der Regionale und für ihre inhaltliche Ausgestaltung verantwortlichen Akteuren zukommen, wenn der Klimaschutz auch bei zukünftigen Regionalen einen Stellenwert vergleichbar mit RegioGrün haben soll.

5.2.1 Akteure

Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe, die langfristiges Handeln auf verschiedenen gesellschaftspolitischen Ebenen erfordert. So ist das gemeinsame Handeln politischer Akteure auf Landes-, auf regionaler und auf lokaler Ebene notwendig, wenn Klimaschutzaspekte stärker in Projekte der Regionale integriert werden sollen.

Das **Land Nordrhein-Westfalen** ist Träger der Regionale und finanziert diese. Um die Regionale verstärkt mit Klimaschutzaspekten zu verknüpfen, wäre es im Handlungsbereich des Landes, den Klimaschutz programmatisch entsprechend in der Zielsetzung der Regionale zu verankern. Das Themenfeld der Projekte der Regionalen der Jahre 2000 bis 2008 reichte und reicht weitgehend von Städtebau, Landschaft, Kultur und Tourismus bis hin zur Wirtschaftsförderung in den häufig vom Strukturwandel gekennzeichneten Regionen. Der Aspekt Klimaschutz fand bislang nur wenig Beachtung.

Klimaschutz ist ein Themenfeld, in dem auf regionaler und kommunaler Ebene zahlreiche Handlungsmöglichkeiten bestehen. Klimaschutzmaßnahmen stellen Standortfaktoren dar, die zur Attraktivität einer Region beitragen können. Die Grundidee der Regionale, Entwicklungsimpulse zu geben, kann so auch Projekte mit der inhaltlichen Ausrichtung Klimaschutz umfassen. Zusätzlich können Projekte mit anderen inhaltlichen Ausrichtungen hinsichtlich ihrer Klimarelevanz bewertet werden. Die Vorbereitung, Durchführung und Bewertung von Maßnahmen zum Klimaschutz läge im Aufgabenbereich der **Projekträger der Regionale**.

Aufgabe der an der Regionale beteiligten **Kommunen** wäre es, die im Rahmen der Regionale initiierten Projekte auch nach Ende der Regionale-Laufzeit funktionsstüchtig zu halten. Hilfreich ist dabei eine regelmäßige Betrachtung der Projekte hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit. Eine Evaluation ist im Rahmen regionaler und kommunaler Klimaschutzkonzepte möglich, aber auch sinnvoll bei bedeutenden Einzelmaßnahmen. Ein wichtiges Bewertungskriterium ist dabei das Verhältnis von eingesetzten Finanzmitteln und erzielten CO₂-Einsparungen (CO₂-Vermeidungskosten).

Um die Klimaschutzwirkung der Projekte langfristig zu sichern, sollten deren Klimaschutzkomponenten auf Dauerhaftigkeit angelegt sein und die Kooperation der Kreise und Kommunen auch nach Ende der Regionale aufrechterhalten werden. Dies ist insbesondere für eine klimaverträglichere Land- und Siedlungsentwicklung als auch für die Verkehrsentwicklung bedeutsam. Geeignete Ansätze zur Einbindung von Klimaschutzprojekten in eine Regionale zeigt RegioGrün auf. RegioGrün macht deutlich, welche Handlungsfelder sich den Akteuren dabei anbieten beziehungsweise in welchen Themenfeldern noch Handlungsbedarf für mehr Klimaschutz auf lokaler und regionaler Ebene besteht.

5.2.2 Weitergehende Maßnahmen zum Klimaschutz

Die **projektbegleitende Verkehrsplanung** sollte in der Form erfolgen, dass die Nutzung des Pkw weitgehend nicht erforderlich ist, um die Projekte zu besuchen. Die Anreise sollte einfach und unkompliziert mit klimaschonenderen Verkehrsmitteln möglich sein. Dies bedeutet, dass durch die Verkehrsplanung die Notwendigkeit zur Nutzung des Pkw zum Besuch der Regio-Grün-Teilräume abnimmt und statt dessen Alternativen angeboten werden. Dazu sollte die Verkehrsplanung auf die Förderung des ÖPNV und, wie im Fall von RegioGrün geplant und teilweise bereits umgesetzt, auf die Förderung des Radfahrens und des zu-Fußgehens ausgerichtet sein. Ein Schwerpunkt liegt auf der Gestaltung der Schnittstellen zwischen dem ÖPNV und dem nicht-motorisierten Verkehr. Ein Aspekt ist beispielsweise die Wegweisung für Fußgänger und Radfahrer am Ort des Ausstiegs beziehungsweise an der Haltestelle zu platzieren.

Die **Aufwertung wohnortnaher Lebens- und Aufenthaltsqualität** durch Grün- und Erholungsflächen wirkt einer Suburbanisierung, die in der Regel mit einer Zunahme des MIV-Aufkommens einhergeht, entgegen. Siedlungsorientierte Projekte der Regionale kann die Notwendigkeit der städtischen Bevölkerung, ihre Wohnstandorte aus den städtischen Räumen ins weitere Stadtumland zu verle-

gen mindern oder die Pkw-Nutzung zum Besuch von weiter entfernten Freizeit- und Erholungszielen verringern.

Eine **Grünflächenplanung**, die langfristig eine Flächennutzung im Sinne des Klimaschutzes sichert, etwa einer Versiegelung oder sonstiger baulichen Nutzung von Grün- und Waldflächen entgegenwirkt, kann Kohlenstoff aus der Atmosphäre binden und die Qualität der Nahraumerholung verbessern.

6 Quellenverzeichnis

6.1 Literatur

- Adam, K. (1988):** Stadtökologie in Stichworten. Unterägeri.
- Bernatzky, A. (1985):** Grünplanung für unsere Umwelt. Wiesbaden.
- Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (BLWF) (2005):** Die diskrete Kohlenstoffspeicherung der deutschen Forstpartie.
- Bruse, M. (2003):** Stadtgrün und Stadtklima. Wie sich Grünflächen auf das Mikroklima in Städten auswirken. In: LÖBF-Mitteilungen. Jg. 27. Nr. 1. S.66-70.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2004):** Mobilität in Deutschland. Ergebnisbericht. Berlin.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2007):** Verkehr in Zahlen 2006/2007. Berlin.
- DESTATIS - Statistisches Bundesamt (2006):** Statistik lokal. Daten für Kreise und kreisfreie Städte. CD-ROM.
- DESTATIS - Statistisches Bundesamt (2006):** Statistik regional. Daten für Kreise und kreisfreie Städte. CD-ROM.
- Essener Wirtschaftsförderungsgesellschaft (EWG) (Hrsg.)(2006):** Standort Essen: Büromarkt, Selbstverlag, Essen.
- Europäische Kommission (2007):** Grünbuch „Anpassung an den Klimawandel in Europa – Optionen für Maßnahmen der EU“. KOM(2007) 354 endgültig
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2005):** Global Forest Resources Assessment 2005. Progress towards sustainable forest management. Rom: FAO
- Gälzer, R. (2001):** Grünplanung für die Städte. Stuttgart.
- Hautzinger, H.; Stock, W., Mayer, K.; Schmidt, J.; Heidemann, D. (2005):** BAST-Bericht V 120, Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung - IVT, Heilbronn, Mannheim.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1997):** Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Reference Manual. London: Hadley Centre.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007):** Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers.
- Köhl, M.; Matthias, D. (2007):** Wie lässt sich die Senkenwirkung des Waldes in der Praxis nachweisen?. In: AFZ-Der Wald 11/2007, S. 566-568
- Kuttler, W. (1993):** Stadtklima. In: Sukopp, H., Wittig, R. (Hrsg.): Stadtökologie. Stuttgart. Jena. New York. S.113-153.
- Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten (2004):** Erstellung regionaler Klimaszenarien für Nordrhein-Westfalen.

- Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten (2006):** Fortschreibung der Klimaszenarien für Nordrhein-Westfalen.
- Ministerium für Stadtentwicklung, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (1997):** Runderlass zu den Zielen und Inhalten der Regionale. Düsseldorf.
- Nabuurs, G.J., Masera, O., Andrasko, K., Benitez-Ponce, P., Boer, R., Dutschke, M., Elsidig, Ford-Robertson E. J., Frumhoff, P., Karjalainen, T., Krankina, O., Kurz, W.A., Matsumoto, M., Oyhantcabal, W., Ravindranath N.H., Sanz Sanchez, M.J., Zhang, X. (2007):** Forestry. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (Hrsg.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Neumeyer, H.-P., Hufnagel, A., Kieslich, Wolfgang (1998):** Umweltqualitätsziele zur Freiraumentwicklung in Dortmund.
- Nitsch, J. (2007):** „Leitstudie 2007“. Aktualisierung und Neubewertung der „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien“ bis zu den Jahren 2020 und 2030 mit Ausblick bis 2050. Stuttgart.
- Regionale 2010 Agentur (Hrsg.) (2007):** Zukunft gemeinsam gestalten – Das Kulturlandschaftsnetzwerk der Region Köln/ Bonn, Masterplan :grün' Version 2.0. Köln.
- Regionale 2010 Agentur (Hrsg.) (2007):** Projektstand. Köln.
- Regionale 2010 Agentur (Hrsg.) (2007):** Projekte. Köln.
- Regionale 2010 Agentur (Hrsg.) (2007):** Projektdossier. Köln.
- Regionalverband Ruhrgebiet (RVR) (2007):** Besucherzahlen bis 2006. Unveröffentlichtes Pdf. Essen.
- Snowdon, A. (2003):** Grün: das stärkste Instrument in der Stadtklimatologie. Vortrag zum Symposium „Die grüne Stadt“. Online verfügbar unter: www.die-gruene-stadt.de (Zugriff: 03.03.2008)
- Splechtna, B.; Glatzel, G. (2005):** Optionen der Bereitstellung von Biomasse und Energieholzplantagen für die energetische Nutzung. Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin.
- Stern, N. (2006):** Stern Review: Der wirtschaftliche Aspekt des Klimawandels. Zusammenfassung der Schlussfolgerungen. www.hm-treasury.gov.uk (Zugriff: 18.03.2008)
- Umweltbundesamt (2003):** Deutsches Treibhausgasinventar 1990-2003. Nationaler Inventarbericht 2003. Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, Dessau.
- Umweltbundesamt (2005):** Vergleich der Schadstoffemissionen einzelner Verkehrsträger. Dessau, www.umweltbundesamt.de (Zugriff: 03.03.2008)
- Umweltbundesamt (2007):** Emissionsentwicklung 1990 bis 2005: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Dessau, www.umweltbundesamt.de (Zugriff: 03.03.2008)
- Vereinte Nationen (1997):** Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen

Watson, R. T., Noble, I.R., Bolin, B., Ravindranath, N.H., Verardo, D.J., Dokken, D.J. (2000): IPCC Special Report on Land Use, Land-Use Change And Forestry. Bern.

Winkler, B. (2006): Die Rolle des Waldes beim Klimaschutz aus Sicht des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. www.waldundklima.net (Zugriff: 18.3.2008)

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (1998): Die Anrechnung biologischer Quellen und Senken im Kyoto-Protokoll: Fortschritt oder Rückschritt für den globalen Umweltschutz? Sondergutachten 1998, Bremerhaven.

Wuppertal Institut (2006): Optionen und Potenziale für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen, Kurzfassung, Endbericht im Auftrag der E.ON AG, Wuppertal.

6.2 Internet

Internetauftritt der Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen e.V.: www.fahrradfreundlich.nrw.de (Zugriff: 14.07.2008)

Internetauftritt der MiD: www.mobilitaet-in-deutschland.de (Zugriff: 06.02.2008)

Internetauftritt des Climate Action Network Europe: www.climnet.org (Zugriff: 18.3.2008)

Internetauftritt von Deutschland Tourismus: www.deutschland-tourismus.de (Zugriff: 18.3.2008)

Internetauftritt von Germanwatch: www.germanwatch.org (Zugriff: 14.3.2008)

Internetauftritt des Landesbetriebes Wald und Holz NRW: www.wald-und-holz.nrw.de (Zugriff: 16.4.2008)

Internetauftritt des Oberbergischen Kreises: www.oberbergischer-kreis.de (Zugriff: 20.02.2008)

Internetauftritt der Regionale 2010: www.regionale2010.de (Zugriff: 13.5.2008)

Internetauftritt des Reise- und Freizeitplaners 2010: www.freizeitplaner2010.de (Zugriff: 21.10.2008)

Internetauftritt des Rhein-Erft-Kreises: www.rhein-erft-kreis.de (Zugriff: 20.02.2008)

Internetauftritt des Rheinisch-Bergischen Kreises: www.rbk-direkt.de (Zugriff: 20.02.2008)

Internetauftritt des Rhein-Sieg-Kreises: www.rhein-sieg-kreis.de (Zugriff: 20.02.2008)

Internetauftritt der Route der Industriekultur: www.route-industriekultur.de (Zugriff: 26.02.2008)

Internetauftritt der Stadt Bonn: www.bonn.de (Zugriff: 20.02.2008)

Internetauftritt der Stadt Köln: www.koeln.de (Zugriff: 20.02.2008)

Internetauftritt der Stadt Leverkusen: www.leverkusen.de (Zugriff: 20.02.2008)

Internetauftritt des Umweltbundesamtes: www.umweltbundesamt.de (Zugriff: 2.3.2008)

Internetauftritt der UNFCCC: www.cdm.unfccc.int (Zugriff: 18.3.2008)

7 Anhang

Tabelle 16: Darstellung der inhaltlichen Ausrichtung der Einzelprojekte

| Projekt | Korridor | Thematische Ausrichtung/ Funktion |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| Erholungsgebiet Stöckheimer Hof | Nord - Am Alten Rhein | Erholung |
| Landschaftspark Haus Orr | | Naturschutz |
| Pulheimer Nordpark | | Erholung |
| Stommeler Busch – Chorbusch | | Naturschutz / Erholung |
| Stommeler Bachaue – Vinkenpütz | | Naturschutz / Erholung |
| Landschaftspark Belvedere | Nordwest – Zu neuen Energien | Erholung |
| Modellprojekt Ortsrand und Landschaft Widdersdorf – Lövenich – Brauweiler | | Verbindung / Erholung |
| Wasserachse Pulheimer Bach | | Verbindung / Erholung |
| Panoramaweg Ville | | Verbindung |
| Grünbrücke Erft – Kenten-Oberaufem | | Verbindung |
| Grünbrücke Ville – Peringsee | | Verbindung |
| Lindenthaler Kanal | West– Zwischen schnellen Wegen | Verbindung |
| Frechener Bach | | Verbindung / Erholung |
| Grünzug West | | Verbindung |
| Ville Osthang – Königsdorf | | Verbindung |
| Raumstation Villetor – Kölnblick | | Verbindung |
| Mariensfeld | | Verbindung |
| Stotzheimer Agrarlandschaft | Südwest – Zu den Villeseen | Erholung |
| Die Nordseen | | Erholung / Naturschutz |
| Eingangstor Villeseen | | Verbindung |
| Weiler Bach und Weiler Teiche | | Naturschutz |
| Neuordnung der Villeseen | | Erholung |
| Villehang Kierdorf – Köttingen | | Verbindung |
| Villehang Liblar | | Verbindung |
| Kiesabbau Meschenich-Keldenich | Süd – Die rheinischen Gärten | Verbindung |
| Kulturlandschaft Entenfang | | Erholung |
| Verbindung zum Rhein | | Verbindung |
| Landschaftsbänder Brühl– Merten/ Sechtem- Wesseling | | Erholung |
| Kiesabbau Hersel | | Erholung / Verbindung |
| Rheinpromenade – Wiener Platz | Nordost- Entlang der Strunde | Verbindung / Stadtplanung |
| Stadtgarten Mülheim | | Erholung / Verbindung |
| Bahnhofsvorplatz Mülheim | | Verbindung |
| Strundepark | | Erholung |
| Querungsbauwerk Strunde – Faulbach | | Verbindung |
| Holweide – Modellhafte Kleingärten | | Erholung |
| Haus Isenburg | | Erholung / Kultur |

| | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| Gut Iddelsfeld – Grünzug | | Erholung / Kultur |
| Strunde-Gärten Dellbrück | | Erholung |
| Strunder Mühle | | Kultur |
| Gierather Mühle | | Erholung / Kultur |
| Papierfabrik Wachendorff | | Erholung / Kultur |
| HRB Kieppenmühle | | Kultur |
| Gronauer Kreisel | | Verbindung |
| Gronauer Waldsiedlung | | Verbindung |
| Stadtboulevard | | Verbindung |
| Buchmühle | | Verbindung / Erholung |
| Locher Mühle | | Erholung / Kultur |
| Neue Dombach | | Erholung / Kultur |
| Erlebnis-Steinbruch | | Verbindung / Kultur |
| Igeler Mühle | | Erholung / Kultur |
| Gut Schiff | | Erholung / Kultur |
| Altes Freibad | | Erholung |
| Herrenstrunden | | Erholung / Kultur |
| Bedburger Teiche | 3. Grüngürtel – Erlebnisraum Erftaue | Naturschutz |
| Erftaue Gletscher Benden | | Erholung / Naturschutz |
| Erftaue Grüne-Stadt | | Verbindung Erschließung |
| Bürgerwald Kentener Benden | | Erholung / Naturschutz |
| Erftaue Sindorfer Mühle | | Naturschutz |
| Erftaue Mödrath | | Erholung / Naurschutz |
| Erftaue Gymnicher Mühle | | Kultur |
| Erftaue Liblar – Schloss Gracht | | Erholung |
| Erftaue Bliesheim | | Erholung/ Verbindung |

Quelle: RegioGrün Projektdossier, RegioGrün Projekte, www.regio-gruen.de

Tabelle 17: Kategorisierung der Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen der Einzelprojekte

(Kategorie 1: Neuanlage von Rad- und Fußwegen im Projektgebiet; Kategorie 2: Ertüchtigung bestehender Wege im Projektgebiet (in der Regel die qualitative Verbesserung der Wegeoberflächen); Kategorie 3: Ertüchtigung des bestehenden Wegenetzes und Neuanlage von Wegen im Projektgebiet (Kategorie 1 und 2); Kategorie 4: Verbesserung der Anbindung aus dem umliegenden Siedlungsraum, z.B. die Ertüchtigung der Zuwegung ins Projektgebiet; Kategorie 5: sonstige Maßnahmen)

| Korridor | Projekt | Verkehrsinfrastrukturmaßnahme | Kategorie |
|---------------------------------|---|---|-----------|
| Nord - Am Alten Rhein | Erholungsgebiet Stöckheimer Hof | Entwicklung von Rad- und Fußwegen, Anbindung aus dem Siedlungsraum, Verbesserung der Kennzeichnung der Haupttrouten | 3 |
| | Landschaftspark Haus Orr | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | 4 |
| | Pulheimer Nordpark | Entwicklung eines Wegekonzeptes (Spazierengehen, Joggen, Walken, Radfahren, Reiten) | 1 |
| | Stommeler Busch – Chorbusch | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | 4 |
| | Stommeler Bachaue – Vinkenpütz | Optimierung der Wegeführung für Wanderer und Radwanderer | 2 |
| Nordwest – Zu neuen Energien | Landschaftspark Belvedere | Herstellung von Blühsäumen entlang der Wege | 2 |
| | Modellprojekt Ortsrand und Landschaft Widdersdorf–Lövenich – Brauweiler | Aufbau wegebegleitender Alleen | 2 |
| | Wasserachse Pulheimer Bach | Einrichtung und Gestaltung eines durchgehenden Lehr- und Erlebnispfads | 1 |
| | Panoramaweg Ville | Ausbau von Wegen | 2 |
| | Grünbrücke Erft – Kenten-Oberaufem | Qualitative Verbesserung der Erschließung und des Wegesystems | 4 |
| | Grünbrücke Ville – Peringsee | Qualitative Verbesserung der Erschließung und des Wegesystems (Fuß- und Radwege) | 4 |
| West – Zwischen schnellen Wegen | Lindenthaler Kanal | Qualitative Verbesserung der kanalbegleitenden Wege | 2 |
| | Frechener Bach | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | 4 |
| | Grünzug West | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | 4 |
| | Ville Osthang – Königsdorf | Ausbau Radweg | 1 |
| | Raumstation Villetor – Kölnblick | Anbindung des Restaurants für Rad- und Fußverkehr | 1 |
| | Marienfeld | Herstellung eines Wegesystems | 1 |
| Südwest – Zu den Villeseen | Stotzheimer Agrarlandschaft | Aufbau einer Allee zur Kennzeichnung der Hauptwegeroute, Ertüchtigung der Wirtschaftswege | 2 |
| | Die Nordseen | Ergänzung der Wegeführung (weitere Wandermöglichkeiten) | 1 |
| | Eingangstor Villeseen | Neuanlage der Wegeführung, Gestaltung des Zugangs als Eingangstor zu den Villeseen | 4 |
| | Weiler Bach und Weiler Teiche | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | 4 |
| | Neuordnung der Villeseen | Integriertes und abgestimmtes Wegekonzept | 4 |

| | | | |
|------------------------------|---|--|---|
| | Villehang Kierdorf – Köttingen | Abgestimmter Maßnahmenplan inklusive Wegekonzept, Aufwertung einer fußläufigen Verbindung | 2 |
| | Villehang Liblar | Abgestimmter Maßnahmenplan inklusive Wegekonzept, Aufwertung einer fußläufigen Verbindung | 2 |
| Süd – Die rheinischen Gärten | Kiesabbau Meschenich-Keldenich | Ergänzung fehlender Wegeverbindungen | 1 |
| | Kulturlandschaft Entenfang | Attraktivitätssteigerung der bestehenden Wege | 2 |
| | Verbindung zum Rhein | Erstellung fehlender Wegeverbindungen | 1 |
| | Landschaftsbänder Brühl–Merten/ Sechtem-Wesseling | Anlage von Spazierwegen, Forcierung der Radwegeplanung | 1 |
| | Kiesabbau Hersel | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | 4 |
| Nordost- Entlang der Strunde | Rheinpromenade – Wiener Platz | Attraktivitätssteigerung der bestehenden Wege | 2 |
| | Stadtgarten Mülheim | Ausbau von Wegen, Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur | 2 |
| | Bahnhofsvorplatz Mülheim | Attraktivitätssteigerung der bestehenden Wege | 2 |
| | Strundepark | Schließung fehlender Wegeverbindungen | 1 |
| | Querungsbauwerk Strunde – Faulbach | Herstellung der Zugänglichkeit des Querungsbauwerks | 1 |
| | Holweide – Modellhafte Kleingärten | Zuwegung der Anlage | 1 |
| | Haus Isenburg | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | 4 |
| | Gut Iddelsfeld – Grünzug | Wegeföhrung | 1 |
| | Strunde-Gärten Dellbrück | Herstellung von Wegeverbindungen | 1 |
| | Strunder Mühle | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | 4 |
| | Gierather Mühle | Verbesserung der Wegeföhrung | 2 |
| | Papierfabrik Wachendorff | Herstellung von Wegeverbindungen | 1 |
| | HRB Kieppenmühle | Neue Zuwegung | 1 |
| | Gronauer Kreisel | Herstellung einer Fuß- und Radwegeverbindung | 1 |
| | Gronauer Waldsiedlung | Verbesserung der Anbindung aus dem Siedlungsraum | 4 |
| | Stadtboulevard | Gestaltung des Verkehrsraumes, Aufwertung der Fußgängerbereiche, Minderung der Trennfunktion der MIV-Infrastruktur | 2 |
| | Buchmühle | Umwidmung von Parkplätzen Neuanlage eines Parks | 3 |
| | Locher Mühle | Verbesserung der Wegeföhrung | 2 |
| | Neue Dombach | | 2 |
| | Erlebnis-Steinbruch | Sicherung der Zugänglichkeit | 2 |
| | Igeler Mühle | Sicherung des öffentlichen Wegerechtes | 2 |
| | Gut Schiff | | 4 |
| | Altes Freibad | Verbesserung der Wegeföhrung | 2 |
| | Herrenstrunden | Verbesserung und Ausbau der Wege | 3 |

| | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---|---|
| 3. Grüngürtel – Erlebnisraum Erftaue | Bedburger Teiche | Besucherlenkung | 2 |
| | Erftaue Glescher Benden | Qualitative Verbesserung der Erschließung und des Wegesystems | 4 |
| | Erftaue Grüne-Stadt | Ausgangs- und Zielpunkt für den Erlebnisraum Erft | 4 |
| | Bürgerwald Kentener Benden | Qualitative Verbesserung der Erschließung und des Wegesystems | 4 |
| | Erftaue Sindorfer Mühle | Entwicklung von Themenrouten | 2 |
| | Erftaue Mödrath | Anlage einer Radstation | 5 |
| | Erftaue Gymnicher Mühle | ÖPNV-Haltepunkt plus Ertüchtigung bestehender Wege | 5 |
| | Erftaue Liblar – Schloss Gracht | Maßnahmenplan inklusive eines verbindenden Wegekonzeptes | 1 |
| | Erftaue Bliesheim | Maßnahmenplan inklusive eines verbindenden Wegekonzeptes | 1 |

Quelle: RegioGrün Projektdossier, RegioGrün Projekte, www.regio-gruen.de

Tabelle 18: Kategorisierung der Attraktivität bzw. Reichweite der Einzelprojekte

| Korridor | Projekt | vornehmlich lokale Bedeutung | zusätzliche regionale Bedeutung | zusätzliche regionale und überregionale Bedeutung | |
|--------------------------------|---|------------------------------|---------------------------------|--|---|
| Nord - Am Alten Rhein | Erholungsgebiet Stöckheimer Hof | | | x | |
| | Landschaftspark Haus Orr | | x | | |
| | Pulheimer Nordpark | | x | | |
| | Stommeler Busch – Chorbusch | | x | | |
| | Stommeler Bachaue – Vinkenpütz | x | | | |
| Nordwest – Zu neuen Energien | Landschaftspark Belvedere | x | | | |
| | Modellprojekt Ortsrand und Landschaft Widdersdorf – Lövenich – Brauweiler | x | | | |
| | Wasserachse Pulheimer Bach | x | | | |
| | Panoramaweg Ville | | x | | |
| | Grünbrücke Erft – Kenten - Oberaußem | x | | | |
| | Grünbrücke Ville – Peringsee | | x | Bewerbung über terra nova | |
| | West – Zwischen schnellen Wegen | Lindenthaler Kanal | x | | |
| | Frechener Bach | x | | | |
| | Grünzug West | x | | | |
| | Ville Osthang - Königsdorf | x | | | |
| | Raumstation Villetor – Kölnblick | x | | | |
| | Mariensfeld | | | x | |
| | Südwest – Zu den Villeseen | Stotzheimer Agrarlandschaft | x | | |
| | | Die Nordseen | | | x |
| Eingangstor Villeseen | | x | | | |
| Weiler Bach und Weiler Teiche | | x | | | |
| Neuordnung der Villeseen | | | | x | |
| Villehang Kierdorf - Köttingen | | x | | | |
| Villehang Liblar | | x | | | |
| Süd – Die rheinischen Gärten | Kiesabbau Meschenich - Keldenich | x | | Bisher keine Infrastruktur vorhanden, Umsetzung erst mittel- bis langfristig | |
| | Kulturlandschaft Entenfang | x | | | |
| | Verbindung zum Rhein | x | | | |
| | Landschaftsbänder Brühl – Merten / Sechtem- Wesseling | x | | | |

| | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|--|
| | Kiesabbau Hersel | x | | Bisher keine Infrastruktur vorhanden, Umsetzung erst mittel- bis langfristig |
| Nordost-Entlang der Strunde | Rheinpromenade – Wiener Platz | x | | |
| | Stadtgarten Mülheim | x | | |
| | Bahnhofsvorplatz Mülheim | x | | |
| | Strundepark | x | | |
| | Querungsbauwerk Strunde – Faulbach | x | | |
| | Holweide–Modellhafte Kleingärten | | x | |
| | Haus Isenburg | | x | |
| | Gut Iddelsfeld - Grünzug | x | | |
| | Strunde-Gärten Dellbrück | x | | |
| | Strunder Mühle | x | | |
| | Gierather Mühle | | x | |
| | Papierfabrik Wachendorff | x | | |
| | HRB Kieppenmühle | x | | |
| | Gronauer Kreisel | x | | |
| | Gronauer Waldsiedlung | x | | |
| | Stadtboulevard | x | | |
| | Buchmühle | x | | |
| | Locher Mühle | x | | |
| | Neue Dombach | | x | |
| | Erlebnis-Steinbruch | | x | |
| | Igeler Mühle | x | | |
| | Gut Schiff | | x | |
| | Altes Freibad | | x | |
| | Herrenstrunden | | x | |
| 3. Grüngürtel – Erlebnisraum Erftaue | Bedburger Teiche | x | | |
| | Erftaue Gletscher Benden | x | | |
| | Erftaue Grüne-Stadt | x | | |
| | Bürgerwald Kentener Benden | x | | |
| | Erftaue Sindorfer Mühle | x | | |
| | Erftaue Mödrath | x | | |
| | Erftaue Gymnicher Mühle | | | x |
| | Erftaue Liblar–Schloss Gracht | x | | |
| | Erftaue Bliesheim | x | | |
| Gesamt | | 44 | 13 | 5 |

Quelle: RegioGrün Projektdossier, RegioGrün Projekte, www.regio-gruen.de

Reichweite der Maßnahmen

- Nahraumerholung: lokal
- Gastronomie und landwirtschaftliche Direktvermarktung: regional
- Badeseen und Veranstaltungsort (Ausstellungen und Konzerte): überregional

Tabelle 19: Durchschnittliche Raumdichte deutscher Hölzer

| | Fläche 1990 (ha) | Anteil Fläche | Raumdichte (t TM/m ³ Frischvol.) | Raumdichte (flä- chenanteilig) |
|-------------------------------|---------------------|---------------|--|-----------------------------------|
| Eiche | 876.476 | 8,64 Prozent | 0,56 | 0,45 |
| Buche u. a. Laubhölzer | 2.566.901 | 25,31 Prozent | 0,55 | |
| Kiefer/Lärche | 3.107.263 | 30,63 Prozent | 0,43 | |
| Fichte u. a. Na- delhölzer | 3.593.241 | 35,42 Prozent | 0,37 | |

Quelle: UBA 2003: 122ff.

Klimawirkungen von RegioGrün

| Wegezzweck im freiraumorientierten Freizeitverkehr | Durchschnittliche Wegelänge (Status Quo) | Modal Split Pkw in % | Anzahl der Wege pro Person und Tag | Angenommene Reduktion der Wegelänge bezogen auf einen Weg in km | Anzahl der Wege pro Person und Jahr | Gesamtwegelänge pro Person und Jahr (Status Quo) in km | Reduktion km pro Person und Weg | Gesamtreduktion der Pkw-Wegelänge pro Person und Jahr in km | Reduktion mit dem Pkw zurückgelegter km/ Jahr (Annahme)* | Einsparung CO ₂ gesamt: (reduzierte km x spez. Emissionsfaktor Pkw) in t** | Betroffene Personen |
|--|--|------------------------------|------------------------------------|---|--|--|--|--|---|--|---|
| Tagesausflug | 73,9 | 99 | 0,02 | 50 | 7,69 | 568,46 | 6,50 | 49,5 | 154.935.000 | 22.310,64 | *Alle Einwohner des Regionale-Gebiets einmal jährlich (3.130.000 Personen) |
| Besuch kultureller Einrichtungen | 11,9 | 64 | 0,09 | -10 | 31,54 | 375,31 | -0,32 | -6,4 | -48.000 | -6,91 | *50 Veranstaltungen einer Halle mit 150 Besuchern (7.500 Personen) |
| Gaststätte, Restaurant, Kneipe | 8,6 | 86 | 0,21 | -10 | 76,92 | 661,54 | -0,13 | -8,6 | -223.600 | -32,20 | *5 Gaststätten mit 50 Besuchern an 104 Geschäftstagen (26.000 Personen) |
| Spaziergang/ Spazierfahrt | 13,3 | 46 | 0,28 | -10 | 101,54 | 1.350,46 | -0,10 | -4,6 | -690.460 | -99,43 | *3/4 der Wege werden länger, 1/4 kürzer (Bevölkerung außer/innerhalb der Korridore), jeder 10. Weg ändert sich (150.200 Personen) |
| Hund ausführen | 4 | 49 | 0,15 | 1 | 55,77 | 223,08 | 0,02 | 0,49 | 183.995 | 26,50 | *1/4 der Wege werden beeinflusst (Bevölkerung innerhalb der Korridore: 751.000 Personen), jeder 2. Weg ändert sich (375.500 Personen) |
| Joggen, Inlineskaten u.ä. | 8,1 | 88 | 0,04 | 2 | 15,38 | 124,62 | 0,13 | 1,76 | 660.880 | 95,17 | *1/4 der Wege werden beeinflusst (Bevölkerung innerhalb der Korridore), jeder 2. Weg ändert sich (375.500 Personen) |
| Begleiten von Kindern | 6,8 | 90 | 0,02 | 2 | 7,69 | 52,31 | 0,26 | 1,8 | 675.900 | 97,33 | *1/4 der Wege werden beeinflusst (Bevölkerung innerhalb der Korridore), jeder 2. Weg ändert sich (375.500 Personen) |
| Hobby | 4,7 | 64 | 0,14 | 1 | 51,54 | 242,23 | 0,02 | 0,64 | 240.320 | 34,61 | *1/4 der Wege werden beeinflusst (Bevölkerung innerhalb der Korridore), jeder 2. Weg ändert sich (375.500 Personen) |
| Spielplatz, Spielen auf d. Straße | 3,1 | 87 | 0,05 | 3 | 16,92 | 52,46 | 0,18 | 2,61 | 196.011 | 28,23 | *1/4 der Wege werden beeinflusst, jeder 10. Weg ändert sich (75.100 Personen) |
| Quelle / Berechnung: | MiD, Regionalstichprobe 2003 | MiD, Regionalstichprobe 2003 | MiD, Regionalstichprobe 2003 | Annahme / Abschätzung | Anzahl der Wege pro Person und Tag x 365 | Anzahl der Wege pro Person und Jahr x durchschnittl. Wegelänge | Angenommene Reduktion der Wegelänge bezogen auf einen Weg/ Anzahl der Wege pro Person und Jahr | Anzahl der Wege pro Person und Jahr x Reduktion km pro Person und Weg x Modal Split-Anteil Pkw | Zahl der Wege pro Person und Jahr x Reduktion km pro Person und Weg x Modal Split-Anteil Pkw x betr. Personen | Zahl der Wege pro Person und Jahr x Reduktion km pro Person und Weg x Modal Split-Anteil Pkw x betroffene Personen x Emissionsfaktor Pkw | Annahme/ Abschätzung |

Tabelle 20: Detaillierte Darstellung der erwarteten Entwicklung des Freizeitverkehrs und der jährlichen CO₂-Emissionen im Gebiet der Regionale